

Vliv kůžových emulzí v měkkých a drobných masných výrobcích na organoleptické vlastnosti

Bc. Lucie Chvalová

Diplomová práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Lucie CHRVALOVÁ**
Osobní číslo: **T09539**
Studijní program: **N 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin**

Téma práce: **Vliv kůžových emulzí v měkkých a drobných masných výrobcích na organoleptické vlastnosti.**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. Charakterizace drobných a měkkých masných výrobků.
2. Technologie výroby masných výrobků.
3. Kůže a jejich využití v masné výrobě.

II. Praktická část

1. Zjišťování sensorického profilu sledovaných výrobků.
2. Sensorické hodnocení masných výrobků.
3. Návrh optimálního množství přídavku vepřové kůžové emulze.



Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] PIPEK, P. Technologie masa I, vydala Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Praha 1991.

[2] STEINHAUSER, L. a kol. Hygiena a technologie masa, vydalo Vydavatelství potravinářské literatury LAST, Brno 1995.

[3] BUŇKA, F., HRABĚ, J., VOSPĚL, B. Senzorická analýza potravin I, vydala Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín 2008.

[4] HRABĚ, J., BŘEZINA, P., VALÁŠEK, P. Technologie výroby potravin živočišného původu, vydala Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín 2008.

[5] KADLEC, P. a kol. Technologie potravin I, vydala Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Praha 2007.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Robert Gál, Ph.D.

Ústav technologie a mikrobiologie potravin

Datum zadání diplomové práce:

25. února 2011

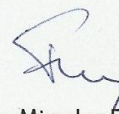
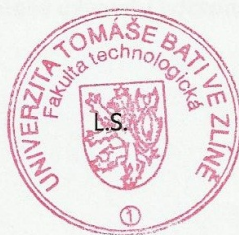
Termín odevzdání diplomové práce:

20. května 2011

Ve Zlíně dne 21. března 2011



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: Chřvalová Lucie

Obor: Technologie, hygiena a ekonomika
výroby potravin

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

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

Ve Zlíně12.4.2011.....

..........

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ABSTRAKT

Kůžové emulze, které se přidávají do měkkých a drobných masných výrobků, zásadním způsobem ovlivňují organoleptické vlastnosti. Diplomová práce se zabývá způsobem jakým jsou masné výrobky ovlivňovány a jaké nevhodnější procentuální zastoupení kůžových emulzí je v masných výrobcích pro spotřebitele nepřijatelnější.

Práce rozebírá i masné výrobky obecně. Především jejich složení, používané aditivní látky, dále pak technologii výroby a hygienické podmínky při výrobě.

Klíčová slova: kůžové emulze, měkké masné výrobky, drobné masné výrobky, technologie výroby, hygiena, senzorické hodnocení.

ABSTRACT

Skin emulsions to be added to the soft and retail meat products substantially affect the organoleptic characteristics. This thesis addresses the way in which meat products are most affected and what percentage of skin emulsions meat products is most acceptable to consumers.

The thesis also analyzes the meat products in general. In particular, their composition, additive used, as well as technology, manufacturing and sanitary conditions during production.

Keywords: skin emulsions, soft meat products, retail meat products, technology, sanitation, sensory evaluation.

Ráda bych touto cestou poděkovala především vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Robertu Gálovi, Ph.D. za odborné vedení, řadu podnětů a připomínek. Dále pak panu Ing. Josefu Jandáskovi, Ph.D. za poskytnutí vzorků masných výrobků, paní Ing. Jitce Gálové, Ph.D. za zorganizování sensorického hodnocení na VOŠ, SOŠ a SOU Bzenec a všem ostatním, kteří se jakýmkoliv způsobem podíleli na realizaci této diplomové práce.

Motto:

*„Tajemství úspěchu v životě není dělat, co se nám líbí,
ale nalézt zalíbení v tom, co děláme.“*

E. M. Remarque

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné. Dále prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala. V případě publikace výsledků, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uvedena jako spoluautor.

Ve Zlíně 12. dubna 2011

.....
Podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD.....	11
I TEORETICKÁ ČÁST.....	12
1 TECHNOLOGIE MASA.....	13
1.1 SLOŽENÍ MASA.....	13
1.1.1 Voda.....	14
1.1.2 Bílkoviny.....	14
1.1.3 Lipidy.....	14
1.1.4 Extraktivní látky.....	14
1.1.5 Minerální látky.....	15
1.1.6 Vitaminy.....	15
1.2 VLASTNOSTI MASA.....	15
1.2.1 Vaznost masa.....	16
1.2.2 Barva masa.....	16
1.2.3 Křehkost masa.....	17
1.2.4 Intravitální vlivy působící na jakost masa.....	17
2 TECHNOLOGIE MASNÝCH VÝROBKŮ.....	18
2.1 STRUKTURA MASNÝCH VÝROBKŮ.....	18
2.2 ROZDĚLENÍ MASNÝCH VÝROBKŮ.....	19
2.2.1 Rozdělení masných výrobků podle použité technologie při zpracování.....	20
2.3 ZÁKLADNÍ SUROVINY PRO VÝROBU MASNÝCH VÝROBKŮ.....	23
2.3.1 Voda.....	24
2.3.2 Sůl a solící směsi.....	25
2.3.3 Koření.....	25
2.3.4 Sacharidické přísady.....	25
2.3.5 Bílkovinné přísady.....	26
2.3.6 Ostatní pomocné látky.....	26
2.4 ZÁKLADNÍ TECHNOLOGICKÉ OPERACE PRO VÝROBU MASNÝCH VÝROBKŮ	30
2.4.1 Mělnění masa a tuku.....	31
2.4.2 Míchání díla.....	31
2.4.3 Příprava a standardizace díla.....	32
2.4.4 Plnění díla do střev.....	32
2.4.5 Uzení.....	35
2.4.6 Vaření.....	36
2.4.7 Chlazení.....	37
3 HYGIENICKÉ POŽADAVKY NA MASNOU VÝROBU.....	38
3.1 POŽADAVKY NA MASNÝ PROVOZ A TECHNOLOGIL.....	38
3.2 SYSTÉM HACCP V MASNÉ TECHNOLOGIL.....	39
3.3 ZÁSADY SPRÁVNÉ MANIPULACE SE SUROVINAMI A PRODUKTY ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU.....	40
4 VYUŽITÍ KŮŽOVÝCH EMULZÍ V MASNÉM PRŮMYSLU.....	42
4.1 STAVBA KŮŽE.....	42

4.2	TECHNOLOGIE VÝROBY KŮŽOVÝCH EMULZÍ	43
4.2.1	Technologie výroby kůžové emulze ze surových kůží.....	43
4.2.2	Technologie výroby kůžové emulze z předem zpracovaných kůží	44
4.2.3	Technologie výroby emulze z jiných surovin.....	45
4.2.4	Využití kůží v masných výrobcích.....	46
II	PRAKTICKÁ ČÁST.....	47
5	SENZORICKÁ ANALÝZA POTRAVIN.....	48
5.1	POSTUP VÝROBY VEPŘOVÝCH KŮŽOVÝCH EMULZÍ A MASNÝCH VÝROBKŮ POUŽITÝCH NA SENZORICKÉ HODNOCENÍ.....	48
5.2	POŽADAVKY NA SENZORICKOU ANALÝZU.....	52
5.2.1	Výběr posuzovatelů.....	52
5.2.2	Senzorické pracoviště.....	53
5.3	ZÁKLADNÍ ZÁSADY A PŘÍPRAVA VZORKŮ PRO HODNOCENÍ.....	55
5.3.1	Odběr vzorků a příprava vzorků pro hodnocení.....	55
5.3.2	Způsob podávání vzorků k senzorické analýze.....	56
5.3.3	Zachování anonymity vzorků a jejich kódování.....	56
5.4	HODNOCENÍ A DEGUSTACE VZORKŮ.....	57
5.4.1	Smyslové vnímání.....	57
5.4.2	Postup senzorického hodnocení vzorku	59
5.5	METODY LABORATORNÍ SENZORICKÉ ANALÝZY.....	59
5.5.1	Rozlišovací zkoušky.....	60
5.5.2	Pořadové zkoušky.....	61
5.5.3	Metoda srovnání se standardem.....	62
5.5.4	Hodnocení stupnicovými metodami.....	62
5.5.5	Metody slovního popisu.....	63
5.5.6	Profilová metoda.....	64
5.6	VYHODNOCOVÁNÍ VÝSLEDKŮ.....	64
6	SENZORICKÉ HODNOCENÍ MĚKKÝCH A DROBNÝCH MASNÝCH VÝROBKŮ	65
7	VÝSLEDKY A DISKUZE.....	66
7.1	SENZORICKÉ HODNOCENÍ MĚKKÝCH MASNÝCH VÝROBKŮ.....	66
7.1.1	Hodnocení barvy.....	66
7.1.2	Hodnocení vůně.....	67
7.1.3	Hodnocení konzistence.....	68
7.1.4	Hodnocení chutě.....	69
7.1.5	Hodnocení celkového dojmu.....	70
7.1.6	Celkové hodnocení měkkých masných výrobků.....	71
7.2	SENZORICKÉ HODNOCENÍ DROBNÝCH MASNÝCH VÝROBKŮ.....	72
7.2.1	Hodnocení barvy.....	72
7.2.2	Hodnocení vůně.....	73
7.2.3	Hodnocení konzistence.....	74
7.2.4	Hodnocení chutě.....	75

7.2.5	Hodnocení celkového dojmu.....	76
7.2.6	Celkové hodnocení drobných masných výrobků.....	77
7.3	DISKUZE.....	78
	ZÁVĚR.....	80
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	82
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	86
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	88
	SEZNAM TABULEK.....	89
	SEZNAM PŘÍLOH.....	90

ÚVOD

Maso a masné výrobky patří vedle mléčných výrobků a pečiva k základním potravinám nezbytných pro kvalitní výživu člověka. Především jsou ale konzumovány díky svým organoleptickým vlastnostem. Ve světě stále více roste poptávka po masných výrobcích vyrobených podle tradičních receptur. Rovněž jsou žádány potraviny obohacené různými složkami, jako jsou vitaminy, minerální látky, nenasycené mastné kyseliny, vláknina aj. Ovšem při současném tlaku na nákupní a akční ceny masných výrobků v obchodních řetězcích musí průmyslový výrobce technologicky podstatnou část vazného masa nahradit, buď levnějšími masnými surovinami nižší jakosti, nebo vhodnými ingrediencemi a přídatnými látkami na stabilizaci díla, a to především u mělněných masných výrobků. Jedná se potom o významnou skupinu masných výrobků tzv. ekonomické řady.

Kvalita masných výrobků závisí na mnoha faktorech. Již dlouhá léta jsou známy různé přídatné látky, které se používají při zpracování masa a při přípravě masných výrobků. V současné době se do masných výrobků přidávají různé složky rostlinného a živočišného původu. Z mnoha úhlů pohledu se sledují vlastnosti obohacených masných výrobků a jejich přínos pro kvalitu vyráběných potravin.

Vepřové kůže jsou vůbec nejrozšířenější masnou, ekonomicky výhodnou surovinou pro výrobu mělněných výrobků. Jejich obsah může dosáhnout až hranice 30 % z celkové hmotnosti. Jsou velmi bohatým zdrojem kolagenní bílkoviny, jejíž obsah zásadně ovlivňuje texturu hotových výrobků. Svými velmi specifickými funkčními vlastnostmi mají kolagenní bílkoviny využití zejména u výrobků, kde je potřeba zvýšení elasticity, zlepšení krájitelnosti a soudržnosti. Aplikace kolagenní bílkoviny se významně spolupodílí na redukci synereze v hotových masných výrobcích balených ve vakuu nebo ochranné atmosféře. V kombinaci s jinými živočišnými bílkovinami, například s krevní plasmou, jsou kolagenní bílkoviny využívány také jako ingredience, které napomáhají emulgaci, resp. stabilizaci díla mělněných masných výrobků. Izolované kolagenní bílkoviny v práškové formě, s obsahem až 90 % bílkovin, jsou však relativně drahé a v běžné výrobě mělněných masných výrobků se využívají velmi zřídka. Pro dosažení požadovaných vlastností hotových masných výrobků výrobci využívají výrazně levnějšího zdroje kolagenní bílkoviny, a to vepřových kůží jako takových. Nejčastěji jsou aplikovány formou kůžové emulze v různých poměrech s vodou a příslušnými stabilizátory.

Přídavek kůžových emulzí neovlivňuje pouze texturu, ale v určitých koncentracích i chuť, která je rozhodující především z hlediska spotřebitele a která vede k opakovaným nákupům a spokojenosti s výrobcem.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TECHNOLOGIE MASA

Základní a zároveň převažující surovinou pro výrobu masných výrobků je **maso**.

Jedná se o oblíbenou složku naší stravy. Lidé ho konzumují především pro senzorické vlastnosti; ovšem i nutriční důvody (obsah plnohodnotných bílkovin, vitaminů a minerálních látek) jsou nesporné. Zatímco dnešní průměrná spotřeba masa v České republice činí, stejně jako ve vyspělých státech, více než 80 kg masa na kosti na osobu za rok (odpovídá čisté spotřebě masa kolem 60 kg), konzumoval náš předek, člověk předvěký, přibližně 2 kg masa denně [10].

Jako maso jsou definovány všechny části těl teplokrevných živočichů v čerstvém nebo upraveném stavu, které se hodí k lidské výživě. V širším slova smyslu sem patří i maso ryb a některých bezobratlých. Podle této definice patří ovšem mezi maso i živočišné tuky, masné výrobky, krev, droby, kůže a kosti (pokud se konzumují). V užším slova smyslu se však masem rozumí jen kosterní svalovina, a to buď samotná svalová tkáň nebo svalová tkáň včetně vmezeřeného tuku, cév, nervů, vazivových a jiných částí, které jsou ve svalovině obsaženy [14].

Hlavním zdrojem masa jsou domestikovaní živočichové, zejména jatečná zvířata (prasata, skot, ovce, koně, králíci) a jatečná drůbež (hrabavá i vodní), dále je využívána lovná zvěř (zejména jelen, srnec, daněk, divočák, muflon, zajíc a bažant a dále exotické druhy v místě svého výskytu). Některé druhy lovné zvěře se dnes z části i chovají. Dalším zdrojem masa jsou ryby a řada bezobratlých, zejména měkkýšů a koryšů [10].

1.1 Složení masa

Maso má složitou a velmi různorodou histologickou strukturu, proměnlivé chemické složení, technologické a senzorické vlastnosti. Struktura a složení závisí na způsobu života, funkci jednotlivých částí těla, na řadě intravitálních vlivů, průběhu posmrtných změn i způsobu zpracování [10].

Převážnou složku masa tvoří **příčně pruhovaná svalovina**, dále maso obsahuje tukovou tkáň a vazivové části. Přírodní složkou masa jsou i kosti, které se však při zpracování většinou odstraňují [10].

Základní stavební jednotkou příčně pruhované svaloviny je svalové vlákno, tvořené převážně myofibrilami (kontraktilní vláknité útvary). Příčně pruhované myofibrily způsobují tenká a tlustá filamenta, vláknité útvary uspořádané paralelně k ose myofibrily [10].

Chemické složení masa je obtížné charakterizovat. Jiné složení se dostane, pokud se vezme v úvahu pouze čistá svalovina, zbavená všeho extramuskulárního tuku, šlach a povázek, jiné pokud se bude uvažovat průměrné maso (svalovina včetně mezisvalového tuku a jiných tkání), a konečně rozdílné složení bude mít jatečně opracovaný kus jako celek [16].

1.1.1 Voda

Voda je hlavní složkou masa, v libové svalovině je obsaženo až 75 % vody. Tato voda je vázána různým způsobem a pevností. Nejpevněji je vázána hydratační voda, další podíly vody jsou imobilizovány mezi jednotlivými strukturálními částmi svaloviny, nebo jsou volně pohyblivé v mezibuněčných prostorech [12], [14].

1.1.2 Bílkoviny

Z nutričního hlediska jsou nejcennější složkou masa bílkoviny. V čisté libové svalovině bývá 18 až 22 % hm. bílkovin, které jsou většinou **plnohodnotné**. Podle své rozpustnosti ve vodě a v solných roztocích a podle umístění v jednotlivých svalových strukturách se rozdělují na bílkoviny sarkoplasmatické, myofibrilární a na bílkoviny stromatické. Obsah čistých svalových bílkovin (sarkoplasmatické a myofibrilární), označované často v zahraniční literatuře jako BEFFE, charakterizuje jakost masa a masných výrobků [10], [18].

1.1.3 Lipidy

Obsah tuku v jednotlivých druzích zvířat silně kolísá, pohybuje se od 1 až do 50 %. V mase jsou lipidy zastoupeny z největší části jako **triacylglyceroly**, v menší míře jsou přítomny fosfolipidy, doprovodné látky aj. Tuk v mase má význam především z hlediska sensorického; je nosičem řady aromových látek. Lipidy se vyskytují jednak přímo ve svalovině (intramuskulární tuk), v buňkách (intracelulární tuk), jednak ve zvláštní tukové tkáni (zásobní tuk). Ze sensorického hlediska je zvláště významný intramuskulární tuk, který ovlivňuje chutnost a křehkost masa [10], [7].

1.1.4 Extraktivní látky

Název této skupiny látek je odvozen od jejich extrahovatelnosti vodou o teplotě 80 °C. Jejich obsah v mase je poměrně malý, jde totiž o látky, které jsou součástí enzymů. Mají však i jiné specifické funkce v metabolismu, například mnohé z nich jsou produkty odbou-

rávání. Z potravinářského hlediska mají značný význam pro vytvoření typické chuti a pachu masa [14], [18].

Sacharidy

V mase je zastoupen především **glykogen**, dále pak produkty jeho odbourávání, dextriny, maltosa, glukosa a všechny meziproducty aerobní a anaerobní glykolýzy a dále ribosa z nukleotidů. Z technologického hlediska je významný glykogen. Podle toho, v jakém množství je obsažen ve svalu v okamžiku porážky, dojde k hlubšímu, či menšímu okyšení tkáně; což je důležité pro údržnost, vaznost i hmotnostní ztrátu masa [14], [18].

Organické fosfáty

Do této skupiny patří zejména nukleotidy a nukleové kyseliny a jejich rozkladné producty. [7].

Dusíkaté extraktivní látky

Jedná se o velmi různorodou skupinu, kam se řadí aminokyseliny (taurin, glutamin, kyselina glutamová, glycin, lysin a alanin) a některé peptidy (karnosin, anserin, balenin a glutathion) [14].

1.1.5 Minerální látky

Minerálie jsou látky, které zůstávají v popelu po zpopelnění. Tvoří zhruba 1 % hmotnosti masa. Jedná se zvláště o draslík, vápník, hořčík, železo, ale i o další prvky [14], [18].

1.1.6 Vitaminy

V mase se vyskytují hlavně **vitaminy řady B**, které se vyskytují i ve vnitřních orgánech. Lipofilní vitaminy jsou obsaženy v tukové tkáni a játrech. Řada vitaminů je poměrně odolná proti fyzikálně - chemickým vlivům, ale přesto u některých dochází k destrukci [7], [14].

1.2 Vlastnosti masa

Vlastnosti masa jsou jedny z nejdůležitějších kritérií pro výrobu kvalitních masných výrobků.

Technologické a sensorické vlastnosti masa jsou závislé na jeho stavbě a chemickém složení. Mezi nejvýznamnější vlastnosti masa patří chutnost, křehkost, textura, barva a vaznost [10].

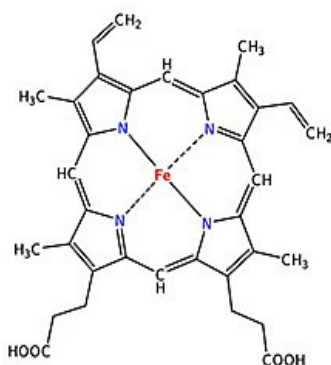
1.2.1 Vaznost masa

Vaznost, tedy schopnost masa vázat vodu, je tou nejdůležitější vlastností, neboť významně ovlivňuje **jakost** masných výrobků. Na vaznosti závisí i ekonomika výroby, zejména ztráty vody při výrobě, skladování i tepelném opracování masa a masných výrobků. Vaznost masa lze ovlivnit jak zacházením s masem, tak i různými přísadami, například rostlinnými nebo živočišnými bílkovinami [14].

1.2.2 Barva masa

Barva masa je velmi nápadný znak, podle kterého posuzuje spotřebitel kvalitu masa a masných výrobků [10].

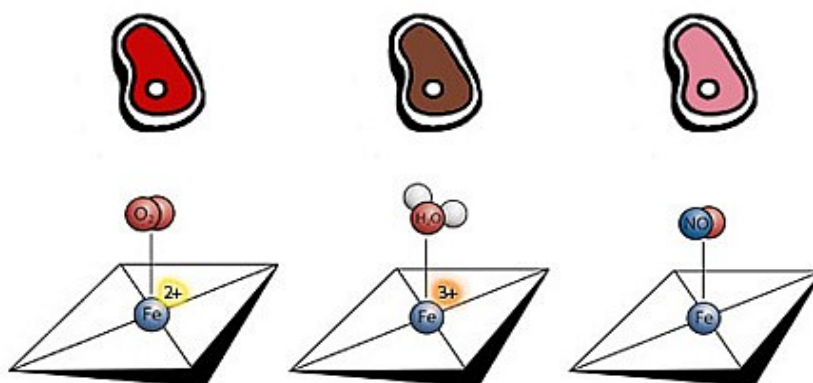
Červená barva masa je způsobena hemovými barvivy, **myoglobinem a hemoglobinem**. Obsah hemových barviv v mase různých živočichů leží obvykle v rozmezí 100 až 10000 mg·kg⁻¹ a závisí na intravitálních vlivech. Podíl hemoglobinu přitom závisí na tom, jak kvalitně je maso vykrveno [7], [10].



Obr. 1. Vzorec myoglobinu [32].

Změny barvy masa souvisejí právě s reakcemi na atomu železa. Buď dochází k vazbě (donor - akceptorovou vazbou) některých molekul na tento centrální atom, aniž by přitom došlo ke změně valence železa, nebo naopak dochází k oxidaci na trojmocnou formu [10].

Masné výrobky mají typickou růžovou barvu, způsobenou přidavkem dusitanové solící směsi, která se váže na atom železa. Dojde ke vzniku nitroxyhemochromu, který způsobí, že maso i po tepelné úpravě nezhnědne a zachovává si své růžové, ze sensorického hlediska lákavější zbarvení.



Obr. 2. Změna barvy masa vazbou O_2 , H_2O a NO na centrální atom Fe myoglobinu [32].

1.2.3 Křehkost masa

Křehkost masa je dána jeho strukturou, stavem a chemickým složením. Pro dosažení křehkosti je třeba maso nechat dostatečně dlouho uzrát, aby se uvolnila posmrtná ztuhlost. Křehkost významně závisí i na obsahu pojivové tkáně a na obsahu intramuskulárního tuku. [10].

1.2.4 Intravitální vlivy působící na jakost masa

Jakost masa je ovlivňována i řadou intravitálních vlivů, působících na zvíře za života, tedy během výkrmu, při přepravě a v době před porážkou a zpracováním. Vliv na jakost a produkci masa má živočišný druh, plemeno, pohlaví, věk, ranost, kastrace, způsob výživy, úroveň výživy, nemoci, použití léků, únava, hladovění, podmínky při přepravě, stres a další [10], [14].

2 TECHNOLOGIE MASNÝCH VÝROBKŮ

Termínem masná výroba se rozumí produkce nejrůznějších druhů salámů, párků, klobás, uzených mas a jiných masných výrobků. Zahrnuje několik operací, kterými se dosahuje potřebné údržnosti a charakteristické struktury, barvy a dalších žádoucích senzorických vlastností. Jednotlivé operace masné výroby se kombinují podle typu výrobku. Velmi významný rozdíl je mezi výrobky tvořenými celými kusy masa (šunka, uzená masa) a mělněnými výrobky, kde je nutné jejich strukturu vytvořit [10].

Údržnost je zajištěna komplexem několika zákroků, které se vzájemně doplňují a zesilují [10], [16] :

- sterilace (pasterace),
- snížení aktivity vody nasolením či sušením,
- snížení pH u fermentovaných salámů,
- chemický účinek některých složek kouře a dusitanů,
- snížená teplota při skladování.

2.1 Struktura masných výrobků

Z hlediska struktury lze rozlišit masné výrobky na kusové zboží (uzená masa, šunky) a na mělněné výrobky. U kusového zboží jde při tvorbě struktury zvláště o změny rozpustnosti a bobtnání bílkovin. Mělněné masné výrobky, zejména salámy se vyrábí tak, že se vazné maso rozmělní a nasolí. Tím se uvolní myofibrilární bílkoviny, působením soli jsou převedeny na rozpustnou formu a podílejí se na vytvoření struktury salámu [15].

Základem mělněných masných výrobků je příprava **díla**. Jako dílo se označuje směs rozmělněného masa promíchaného s vodou, solí, kořením a jinými přísadami, která se následně naráží do střev, či jiného vhodného obalu. Dílo se sestává obvykle ze dvou složek, **spojky** a **vložky**. Existují však i výrobky tvořené pouze spojkou (např. párky) nebo výrobky, kde je naopak spojka v nepatrném podílu (zrněné salámy) [10], [15].

Spojka je jemně mělněné vazné maso (většinou hovězí), do něhož se míchá méně vazné maso (i tučné vepřové) s přísadami. Má rozhodující význam pro strukturu a soudržnost masných výrobků. Prát, který se hodně používal v minulosti k výrobě spojky, se připravuje z vazného hovězího masa, většinou teplého, které se předsolí s dusičnanem a solí a nechává se zrát. Kromě běžnějších teplých prátů (připravených z teplého masa) existuje i studený

prát (přípravený z masa odvěšeného) [15], [16].

Vložkou se rozumí krájená nebo zrněná část díla, tj. různě velké kousky masa nebo syrového sádla, popřípadě rostlinných složek (houby, zelenina aj.), které se vmíchávají do spojky a tvoří pak mozaiku salámu [7].

Struktura salámu je v podstatě tvořena složitou disperzní soustavou. Základem je bílkovinná síťovina (matrix), v níž jsou zachyceny částice tuku, vaziv a útržky svaloviny. Tyto částice, zejména kapičky tuku, jsou obklopeny bílkovinným roztokem, který vzniká působením solí na myofibrilární bílkoviny. Část těchto bílkovin (společně se sarkoplazmatickými bílkoviny) přejde do roztoku a část vytváří bílkovinnou matrix [15].

Při denuraci bílkovin (záhřevem nebo okyselováním) se vytvoří příčné vazby mezi molekulami bílkovin a vznikne pevný gel; částice tuku jsou stabilizovány. Salám tak získá pevnou strukturu. Při záhřevu se vytvářejí meziprostory, do kterých nateče dosud imobilizovaná voda uvolněná záhřevem. Na stabilizaci struktury se u tepelně opracovaných výrobků podílí i kolagen, který při záhřevu přechází na želatinu, čímž se zvýší viskozita spojky a po ochlazení želatina utuhne [15].

2.2 Rozdělení masných výrobků

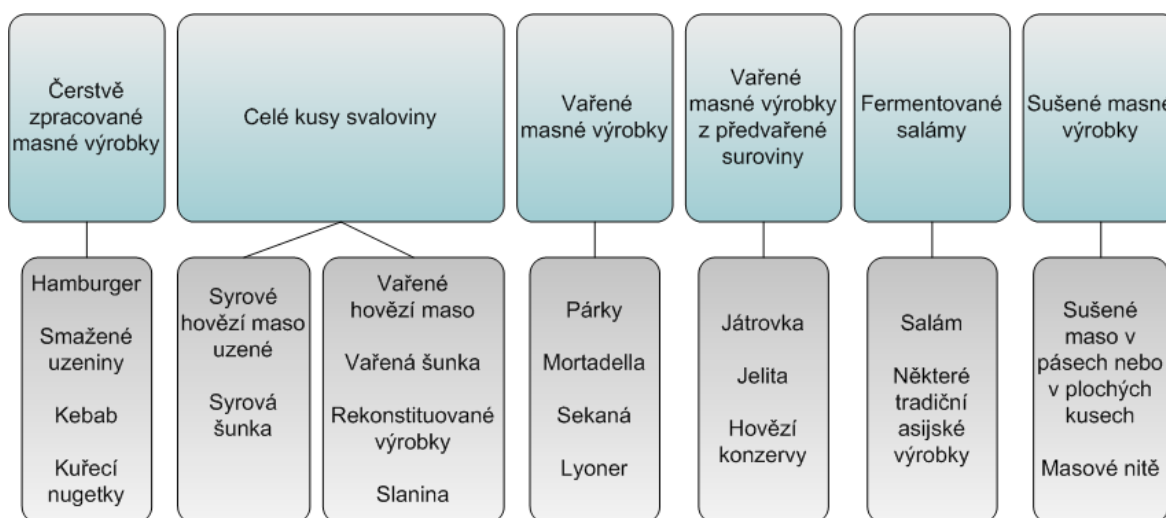
Při pohledu na masné výrobky různé velikosti, tvaru a barvy se může zdát, že výběr těchto produktů s různými chuťovými vlastnostmi je opravdu velký. V některých zemích je i několik set různých druhů, z nichž každý má svůj individuální název a chuťové vlastnosti. Ovšem při bližším pohledu se ukáže, že mnoho různých produktů s různými názvy mají velkou podobnost [6].

V České republice se masné výrobky rozdělují podle vyhlášky 326/2001 Sb. na masné výrobky tepelně opracované, tepelně neopracované, trvanlivé tepelně opracované, na masné výrobky fermentované trvanlivé, masné polotovary, kuchyňské masné polotovary, na konzervy a polokonzervy [41].



Obr. 3. Rozdělení masných výrobků podle vyhlášky České republiky.

Jiné rozdělení masných výrobků představuje mezinárodní organizace FAO. Na základě použitých technologií, surovin a na základě jednotlivých výrobních kroků, rozděluje zpracované masné výrobky do šesti širokých skupin.



Obr. 4. Rozdělení masných výrobků podle použité technologie při zpracování [6].

2.2.1 Rozdělení masných výrobků podle použité technologie při zpracování

Čerstvě zpracované masné výrobky

Jedná se o masovou směs složenou z rozdrcené svaloviny s různým množstvím tuku. Výrobky jsou pouze solené, dusitanová solící směs se nepřidává. Aditiva se používají pouze v menším množství, pro zlepšení chuti a vaznosti. Větší množství přísad se aplikuje pro zvýšení objemu díla a tedy z důvodu nižších nákladů na výrobu. Veškeré maso a aditiva se

přidávají v čerstvém (syrovém) stavu. Tepelné zpracování (smažení, vaření) se provádí bezprostředně před konzumací, aby byly produkty senzorycky přijatelnější [6].

Do této skupiny se řadí klobásy, které se vyrábějí plněním této masové směsi do střev. Jedná se např. o grilovací klobásy, které jsou velmi známé v Německu a Rakousku, vinné klobásy, bílé klobásy a jiné. Dále se směs může i jinak tvarovat, známé jsou placičky, kebab atd. Konvenční produkty, jako jsou kuřecí nugetky, mají podobnou technologii zpracování a mohou být také součástí této skupiny. Ovšem na rozdíl od zbytku skupiny jsou během posledního kroku výroby smažené na oleji [6].

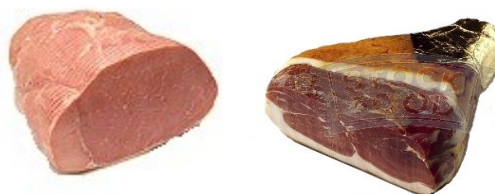
Celé kusy svaloviny a rekonstituované výrobky

Masné kusy jsou vyrobeny z celých kusů svaloviny a mohou být rozděleny do dvou skupin:

- syrové fermentované šunky,
- vařené šunky.

Prosolení pro obě skupiny je v zásadě podobné: kusy masa jsou nakládány s malým množstvím dusitanů, ať už jako suchá sůl nebo solný roztok ve vodě [6].

Rozdíl mezi oběma skupinami je, že syrové fermentované šunky nejsou podrobeny tepelnému zpracování. Tyto výrobky se nechávají zrát v kontrolovatelných, klimatizovaných podmínkách, kde si získávají svou charakteristickou chuť po dobu několika měsíců až několika let. Tyto produkty jsou konzumovány v syrovém stavu. Patří mezi ně parmská šunka, španělské a německé syrové šunky a český pršut. Vařené šunky jsou k dosažení požadované chutnosti vždy po prosolení podrobeny tepelnému ošetření [6], [7].



Obr. 5. Vařený masný výrobek a syrová šunka z celého kusu svaloviny [22], [42].

Vařené masné výrobky

Jako základní složky výrobku jsou svalovina, tuk a aditiva, které jsou zpracovávány mletím a mícháním. Výsledné dílo je většinou naráženo do střev, a poté předloženo k tepelnému opracování, tj. vaření. Tepelné opracování indukuje koagulaci bílkovin, která má za následek vytvoření typické elastické textury pro tento typ výrobku. Kromě textury je

tepelným ošetřením dosaženo i požadované chutnosti a určité míry bakteriální stability[6].



Obr. 6. Párky a šunkový salám [44].

Vařené masné výrobky z předvařené suroviny

Vařené masné výrobky z předvařené suroviny obsahují méně kvalitní svalovinu, tukovou tkáň, maso z hlavy, zvířecí nohy, zvířecí kůže, krev, játra a jiné jedlé produkty z porážky. Existují dva postupy tepelného zpracování, které se podílejí na výrobě těchto produktů. První tepelné ošetření je předvaření syrového masa a druhým tepelným ošetřením je vaření hotového výrobku na konci fáze zpracování. Vařené masné výrobky z předvařené suroviny se liší od ostatních kategorií předvařením suroviny před mletím nebo sekáním, ale také tím, že se využije největší množství zbytků masa, živočišných vedlejších produktů a přídatných složek [6].

Do této skupiny masných výrobků se řadí jelita, paštiky, masové konzervy apod.



Obr. 7. Krvavá tlačěnka a hovězí konzervy [6], [21].

Fermentované masné výrobky

Fermentované salámy jsou tepelně neupravené masné výrobky a skládají se ze směsi různé hrubosti libového masa a tukové tkáně, v kombinaci se solí, dusitany, cukry, kořením a jinými aditivami. Dílo se po míchání a kutrování naráží do střev. Dostává se jim charakteristických vlastností (chuť, pevná struktura, červená barva) prostřednictvím procesů fer-

mentace. Kratší nebo delší doba zrání v kombinaci se sušením, jsou nezbytné ke zvýšení typické chuti a textury finálního výrobku. Výrobky nejsou podrobeny žádnému tepelnému ošetření při zpracování a jsou ve většině případů distribuovány a konzumovány v syrovém stavu [6].

Z českých výrobků sem můžeme řadit Poličan, paprikáš, Hanák, Herkules, lovecký salám apod. Ze zahraničních lze uvést uherský salám (Pick, Herz), rumunský salám (Sibiu, Carpati) nebo z Francie Pur porc [7].

Sušené masné výrobky

Sušené masné výrobky jsou výsledkem dehydratace nebo sušení libového masa v přírodních podmínkách nebo v uměle vytvořeném prostředí. Kousky libového masa bez tuku jsou řezané na jednotný konkrétní tvar, který umožňuje postupné a rovné sušení celé dávky masa. Sušené maso není srovnatelné s čerstvým masem, pokud jde o tvar, sensorické a zpracovatelské vlastnosti, ale má podstatně delší trvanlivost. Zároveň nutriční vlastnosti masa, zejména obsah bílkovin, se během sušení nemění [6].

Mezi sušené masné výrobky se řadí například Lahndi, což je jehněčí maso původem z Afghánistánu, Jerky, které se dříve vyrábělo z lamího masa, dnes obvykle z hovězího. Dále můžeme zmínit Biltong, Bindenfleisch, Bresaolou, Carne-de-Sol, Pastirmu, Rougan, nebo Kuivalihu, která se vyrábí ze sobího masa a původ má ve Finsku [47].

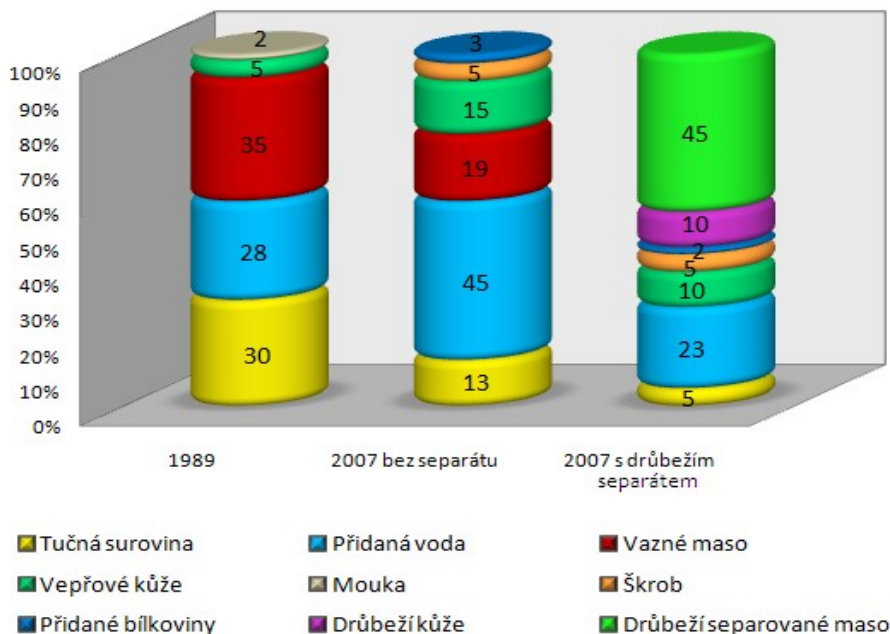


Obr. 8. Sušené maso a masové nitě [25], [26].

2.3 Základní suroviny pro výrobu masných výrobků

Technologický postup přípravy díla mělněných masných výrobků je vždy závislý na technickém vybavení zpracovatelů a jakosti použitých surovin. Je však potřeba si uvědomit, že naši producenti masných výrobků, a návazně také poskytovatelé technologických služeb, ještě stále procházejí obdobím zásadních změn. Během posledních několika let se výrazně změnila struktura, složení a kvalita masných výrobků, zejména pak mělněných výrobků.

Důvody jsou zřejmé, a souvisí se změnou portfolia a koncentrace prodejních míst, roste konkurence a nastoupila specializace. Výrobci jsou nuceni hledat ekonomicky výhodnější zdroje surovin, z nichž poté vyrábějí masné výrobky, neboť jsou pod neustálým tlakem produkovat stále levněji [23].



Obr. 9. Příklad proměny složení běžného mēlněného masného výrobku od roku 1989 do roku 2007 [23].

Mezi základní suroviny pro výrobu masných výrobků se řadí voda, sůl a solící směs, koření, sacharidické přísady a ostatní pomocné látky, které se podílejí nejen na zlepšení jejich organoleptických vlastností, ale i na prodloužení údržnosti masných výrobků.

2.3.1 Voda

Voda v masném průmyslu má dvojí funkci. Je to jednak přímá složka masného výrobku, která umožňuje jeho lepší zpracování a dodává výrobku žádanou šťavnatost, a také slouží k mytí zařízení v masné výrobě [12].

Voda jako přímá přísada do výrobku se většinou přidává ve formě **šupinkového ledu**, protože při mechanickém zpracování dochází k oteplování, tedy tavení, oddělování tuku v díle a snížení vaznosti masa.

Obecně se obsah přidané vody v recepturách mēlněných výrobků pohybuje v současné době mezi 10 až 45 % [23].

Voda používaná v masném průmyslu musí odpovídat svou jakostí normě pro pitnou vodu.

2.3.2 Sůl a solící směsi

Velmi důležitou surovinou v masné výrobě je jedlá sůl, která dodává výrobku řadu důležitých vlastností, jako je chuť, vaznost, konzistence a údržnost. Její obsah ve zpracovaných masných výrobcích se obvykle pohybuje v rozmezí od 1,5 až do 2,2 % [6], [9].

Velká většina solí se v masné výrobě zpracovává ve formě solících směsí. Používá se buď solící směs dusitanová nebo dusičnanová. V současné době převládá využívání **dusitanové solící směsi**, která obsahuje 0,5 až 0,6 % dusitanů a 99,4 až 99,5 % chloridu sodného. Konečná koncentrace dusitanů v masném výrobku se pohybuje od 0,01 do 0,03 % [6], [12].

2.3.3 Koření

Kořením se rozumí různé produkty rostlinného původu, vyznačujících se intenzivní chutí a vůní a slouží k ochucování potravin. V masné výrobě určuje přidávané koření charakteristickou chuť jednotlivých výrobků. Koření se používá nejčastěji v sušeném stavu, méně už pak ve stavu syrovém a ve formě extraktů. Vzhledem k absenci mikroorganismů, jsou výtažky určeny pro výrobu mikrobiologicky citlivých masných výrobků [6], [12].

Malá část koření využívaná v masném průmyslu je domácí provenience (paprika, kmín, majoránka), velká většina je však původem z tropických a subtropických krajů (zázvor, skořice, hřebíček, pepř, muškátový květ aj.) [12].

2.3.4 Sacharidické přísady

Do této skupiny patří především škrob, vláknina a hydrokoloidy. Jsou to účinné přísady, které zvyšují vaznost masa a zlepšují vázání tuku v díle. Zároveň se přidáním těchto složek snižují náklady na výrobu a zvyšuje se objem. Obsah sacharidických přísad v masných výrobcích se pohybuje v množství od 2 do 15 % a některé z nich, kořeny rostlin nebo zelenina, až 50 % [6], [12].

Škrob, zejména bramborový, se stal vůbec nejobjemovější přídatnou látkou při výrobě mělněných masných výrobků. Často bývá aplikován pro svoji nízkou cenu jako levné plnidlo, bez ohledu na své funkční výhody, a to do závratných 7 až 9 % v hotovém výrobku. I zde však platí, že s růstem obsahu škrobu v mělněných masných výrobcích konzumovaných za tepla úměrně klesá textura těchto výrobků [23].

Hydrokoloidy jsou masivně využívány zejména při výrobě šunek a celosvalových masných výrobků. Při výrobě mělněných masných výrobků se využívají pouze některé.

Mezi nejvýznamnější patří karagenany, guarová guma a alginát sodný [23].

Vláknina se přidává do masných výrobků nejen díky vzestupu trendu zdravé výživy a zdravého životního stylu, ale zároveň kvůli schopnosti vlákniny absorbovat vodu. Dochází ke zvýšení viskozity díla, ovlivnění textury a konzistence hotového výrobku. Z rozpustných vláknin se v masném průmyslu nejvíce uplatňuje inulin [23].

2.3.5 Bílkovinné přísady

Bílkoviny jsou základním stavebním kamenem systému mělněných výrobků. V posledních letech došlo k zásadní proměně skladby receptur, kde vazné maso nahradily ve větší či menší míře bílkoviny různého původu a kvality. Přidané bílkoviny jsou aplikovány hlavně z důvodu substituce chybějících myofibrilárních bílkovin, tedy zvýšení nutriční hodnoty masných výrobků, dále zlepšení stability díla, ale také z důvodu zlepšení chuťového profilu hotových výrobků [23].

Nutriční hodnota bílkovin se posuzuje v první řadě podle jejich aminokyselinové skladby, hlavně podle obsahu esenciálních aminokyselin. Vysokou nutriční hodnotu mají bílkoviny živočišného původu, ať už se jedná o svalové bílkoviny, bílkoviny krve, mléka nebo o bílkoviny vajec. Naproti tomu bílkoviny rostlinného původu mají většinou podstatně nižší hodnotu, neboť postrádají některé esenciální aminokyseliny, jako je lysin nebo sirté aminokyseliny [12], [18].

Bílkovinné přísady se vyrábějí v různých formách, s obsahem bílkovin od 50 do 90 % [12].

2.3.6 Ostatní pomocné látky

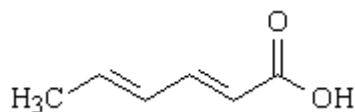
V roce 1998 byla v Evropské unii stanovena nová pravidla pro použití antioxidantů, barviv, konzervantů a dalších přídatných látek. S tím souvisela i povinnost upravit národní předpisy pro aplikace těchto látek. Tato změna se také týkala výroby masa a masných výrobků [20].

Konzervanty

Konzervanty se přidávají do masných výrobků za účelem prodloužení jejich údržnosti na dobu delší, než je jejich běžná doba trvanlivosti. Přimícháním konzervačních činidel do díla se tedy vytvoří prostředí zcela nevhodné pro růst a množení mikroorganismů.

V současnosti se používá ke konzervaci **kyselina sorbová** a její soli E 200 až E 203, které částečně působí proti kvasinkám a plísním. Kyselina sorbová se smí používat u tepelně

neopracovaných masných výrobků pouze k povrchovému ošetření. Ke konzervaci jsou více využívány draselné soli, které jsou lépe rozpustné ve vodě [18], [28].



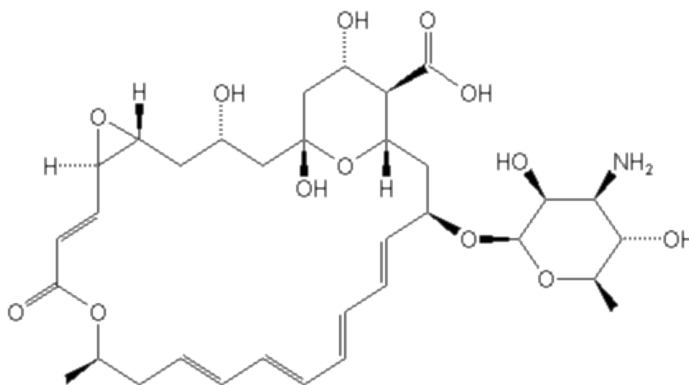
Obr. 10. Chemická struktura
kyseliny sorbové [34].

Dříve byly ke konzervaci používány i **dusičnany** a **dušitany**. Dnes je jejich aplikace v podobě konzervantů zakázána, ale jako stabilizátory barvy se stále používají.

Mezi přirozené konzervanty se řadí **mléčnany** E 325 až E 327, které se používají po celém světě a jsou přímo doporučovány při výrobě masných výrobků. Kromě bakteriostatického účinku zlepšuje mléčnan sodný funkčně - technologické charakteristiky masné suroviny; projevuje se prostřednictvím antioxidačních vlastností u masných výrobků a také má kladný vliv na organoleptické vlastnosti hotového výrobku. Mléčnan sodný se liší od jiných antimikrobiálních prostředků a konzervačních látek především absencí negativního vlivu na chuť a aroma [28].

Dalším přirozeným konzervantem je **nisin** E 234, který je produkován mléčnou bakterií *Lactococcus lactis*. Nisin se používá k biologické konzervaci tepelně opracovaných masných výrobků. V Německu je v současnosti konzervace masných výrobků touto látkou zakázána, využívá se pouze k povrchové úpravě sýrů [28].

Natamycin (také známý jako pimaricin) E 235 je konzervační činidlo vytvářené mikroorganismem, které je velmi obtížně rozpustné ve vodě a může inhibovat nebo usmrcovat houby a kvasinky. Natamycin nemá žádné účinky na bakterie [28].



Obr. 11. Chemická struktura natamycinu [30].

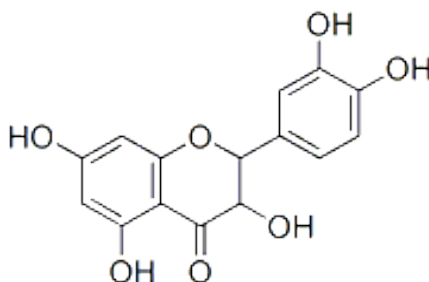
Antioxidanty

Mezi látky podporující účinek solicích směsí patří antioxidanty. Jedná se zejména o **kyselinu askorbovou** E 300, resp. askorban sodný E 301. Tyto látky mají redukční schopnosti a zároveň podporují tvorbu barvy, jež vzniká působením solicích směsí. Velký význam má také vliv na stabilitu barvy masa [18], [28].

Kyselina erythorbová (isoaskorbová) E 315 a **erythorban** (isoaskorban) E 316 mají stejný technologický účinek jako kyselina askorbová a askorban. Kyselina erythorbová a erythorban jsou používány ojedinele. Nejvyšší povolené množství u masných výrobků je $500 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. U kyseliny askorbové a jejich solí není jejich nejvyšší povolené množství určeno [28].

Přírodní **rostlinné extrakty** vyráběné z rozmarýnu, heřmánku nebo z meduňky zajišťují antioxidační působení společně s antimikrobiálními vlivy na vyráběné masné výrobky. Tyto složky se používají také pro výrobu masných výrobků s jemnou chutí [28].

K dalším konzervačním a antioxidačním preparátům, které mají vliv na prodloužení doby trvanlivosti masných výrobků, patří **dihydroquercetin**. Ten se používá jako přídavek do mletého masa. Dihydroquercetin způsobuje zpomalení oxidace tukového podílu masa a masných výrobků a doporučuje se do různých výrobků obsahujících bílkovino - tukové emulze. Látka dihydroquercetin je sloučenina blízká skupině vitamínu P, získávána ze dřeva sibiřského modřínu. Vyznačuje se antioxidačními a léčebno - profylaktickými vlastnostmi, má zásadní vliv na obranyschopnost a lidské zdraví [27], [28].



Obr. 12. Chemická struktura dihydroquercetinu [29].

Barviva

Vzhled a barva jsou nápadným znakem, podle kterého posuzuje spotřebitel kvalitu masných výrobků. Barviva, která jsou povolena k úpravě masa, jsou označována taktéž prostřednictvím písmen E a jsou rozdělena do dvou skupin – na přírodní a syntetická [20].

Barvivo **karmín** E 120 je jedním z často používaných barviv, které je u masných výrobků zvláště často používáno díky své intenzivní a stabilní červení. Množství povolené použité barvy je omezeno na $100 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$. Extrakt tohoto barviva je získáván ze skořápky hmyzu *Dactylopius coccus*, původem z Jižní Ameriky [13].

Ponceau 4R (Košenilova červená A) E 124 je na evropském trhu omezeně povolena jen pro španělskou specialitu Chorizo, ve které může být obsažena v limitním množství nejvýše $250 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ [20].

Barviva **Sudan** jsou synteticky vyrobená červená azobarviva, v Evropské unii nepovolená. Barviva Sudan I, II, III a IV vyvolávají rakovinu. Kromě masných výrobků se mohou vyskytovat v koření, v rajčatových omáčkách, těstech, ale i v palmovém oleji [20].

Kyselina fosforečná, fosforečnany

Fosforečnany E 338 až E 341 a E 450 až E 452 jsou nyní povolené pro všechny masné výrobky (Na-, K-, a Ca- soli ortho-, di-, tri- a fosforečné kyseliny s maximálním množstvím $5 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$) [28].

Fosforečnany jsou používány společně s chloridem sodným k obnovení přirozené hydratační kapacity [28].

Látky zvýrazňující chuť a vůni

Látky zvýrazňující chuť a vůni jsou látky, které zintenzivňují sensorický vjem potravin, ačkoli samy mají jen nevýraznou základní chuť a vůni, pokud vůbec nějakou mají [28].

Glutamát E 621 až E 625 (účinná je L-forma) byl poprvé izolován v Japonsku a nyní je používán po celém světě jako látka chuťová a povzbuzující. Chuťově zvýrazňující účinek je závislý na hodnotě pH. Nejvyšší účinek změny chuti leží v oblasti mezi pH 5 až 8. V praxi se obvykle dává v množství $< 1 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ [28].

Jako látky chuťové a povzbuzující jsou považovány nukleotidy E 634 až E 635, inosinany E 631 až E 633 a guanylany E 627 až E 629. Nukleotidy mají 10 až 20krát vyšší aktivitu než glutamát [13].

Emulgátory

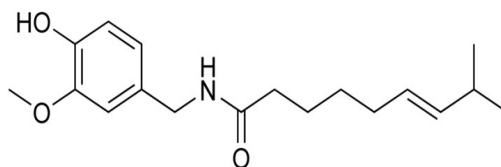
Emulgátory jsou povrchově aktivní látky, působící na povrchových rozhraních látek, které jsou schopné nakonec vytvořit disperzní systém vzájemně nemísitelných fází. Tyto povrchově aktivní látky snižují povrchové napětí na rozhraní mezi fázemi. Emulgátory použí-

vané v potravinářství mají molekulovou hmotnost < 1000 [28].

Pro výrobu masných výrobků je obvyklé použití monoglyceridů a diglyceridů mastných kyselin E 471 a jejich esterů s kyselinou mléčnou E 270 a citronovou E 472 [18], [28].

Kapsaicin a dihydrokapsaicin

Mezi prostředky, jejichž použití je důležité pro technologické a senzorycké vlastnosti patří kapsaicin E 160 a dihydrokapsaicin. Složky obsahující kapsaicin a dihydrokapsaicin dávají potravinám ostrou chuť. Vedle těchto sloučenin existuje menší počet strukturálně analogických sloučenin, které rovněž také způsobují ostrost. Výrobek Nonivamid je přírodně identická aromatická látka s příjemnou ostrou chutí, která zlepšuje tepelnou odolnost stejně jako kapsaicin [28].



Obr. 13. Chemická struktura kapsaicinu [46].

2.4 Základní technologické operace pro výrobu masných výrobků

Příprava stabilního díla zahrnuje složitý proces, při němž se z větších, často předemletých kusů masa a jeho náhrad, intenzivním rozmělněním a promícháním s vodou, solí, kořením a dalšími přísadami získává hotové, jemně vypracované dílo – spojka masných výrobků. Základem spojky mělněných masných výrobků, jako jsou salámy a drobné masné výrobky, je tedy složitá koloidní soustava [23].

Rozmělněním svaloviny dojde k roztrhání svalových vláken; v nich obsažené bílkoviny se poté mohou rozpustit, za přítomnosti soli a vody na hustý lepivý koloidní roztok bílkovin. V tomto roztoku jsou rozptýleny kousky nedokonale rozrušené svalové a tukové tkáně. Při tepelném opracování potom dojde ke koagulaci základního bílkovinného roztoku, v němž jsou pevně vázány rozptýlené částice, hlavně pak tukové [12].

První fází výroby vařených masných výrobků je mělnění a míchání libového masa. Následuje prosolení pomocí solících směsí, fosforečnanů a přidání dalších konzervačních a ochucujících složek. Nakonec se přidává šupinkový led a tuková složka. Po důkladném promíchání se dílo naráží do střev, tepelně se ošetří a zaudí.

2.4.1 Mělnění masa a tuku

Pro výrobu měkkých salámů a párků se provádí jemné mělnění suroviny na řezačkách, s velikostí otvorů v řezací desce 3 až 4 mm. Při mělnění na řezačce je maso mělněno převážně stříháním. Jeden břit přitom tvoří ostrá hrana otvoru v řezací desce, druhý břit ostří řezacího nože. Maso je přitom podávacím šnekem vtlačeno do otvoru v desce a následně odříznuto rotujícím nožem. Vedle vlastního řezání je maso současně mělněno i rozmačkáním a roztíráním [12].

Další, intenzivnější rozmělnění, se provádí na různých kutrech, koloidních mlýnech, dezintegrátorech apod. Princip mělnění se liší podle použitého zařízení. Například na klasickém kutru se surovina mělní sekáním ostrým nožem. Rotující srpovitý nůž naráží na částice masa a přesekává je. Nežádoucím jevem při kutrování je ohřev díla, proto se během kutrování přidává do díla šupinkový led, nebo se do prostoru nožů vstříkuje přímo kapalný dusík. Kromě klasického kutru, lze využít i vakuový kutr nebo tzv. Schnell kutr, což je velmi jemný homogenizátor, který se používá zvláště pro výrobu párků velmi jemné struktury [12], [15].



Obr. 14. Kutr [31].

2.4.2 Míchání díla

Během míchání (homogenizace), které následuje buď po rozmělnění, nebo je s ním spojeno, je nutné dosáhnout homogenity všech složek v předřezaném maso nebo v díle [15].

K míchání masa lze využít buď kutru nebo míchaček.

Míchačky mělněného masa jsou obvykle pásové, lopatkové nebo ve tvaru zalomeného ramene. Součástí míchaček je i překlápěč vozíků nebo šnekový dopravník a často pneumatické uzavírací zařízení. Některé míchačky mohou mít i dvojitý plášť, (umožňující

chlazení, ale i vyhřívání). Navíc mohou mít i víko pro míchání ve vakuu či v atmosféře dusíku nebo CO₂. Existuje i kombinace míchačky s řezačkou, tzv. míchací řezačka [15].



Obr. 15. Přimíchávání tuku do masného díla prováděné pomocí kutru [6].

2.4.3 Příprava a standardizace díla

Dílo se připravuje smícháním několika druhů výrobních mas, pomocných surovin a přísad (sůl, koření, bílkoviny, mouka, aj.). Dílo je možné připravit různými způsoby. Jednotlivé stroje lze různě kombinovat a využívat různých technologických postupů. V zásadě se však využívá k míchání a mělnění kutr, popřípadě se využívá jednoúčelových strojů, řezaček a míchaček. Oba postupy však lze i různě kombinovat [15].

Nové trendy v masné výrobě vedou ke standardizaci díla a suroviny.

Standardizace zahrnuje zamíchání (homogenizaci) co možná největšího množství suroviny a mezioperační kontrolu chemického složení. Na základě jejich výsledků je upraven poměr obsahu složek, buď pomocí „korekčního přídatku“ masa o jiném složení nebo úpravou poměru jednotlivých surovin podle hmotnostní bilance. Obvykle se standardizace řídí podle obsahu tuku. Pro analýzu lze využít některé z rychlometod, např. stanovení obsahu tuku podle hustoty [15].

2.4.4 Plnění díla do střev

Po namíchání díla je nutné zajistit příslušný tvar a velikost budoucího masného výrobku. Zároveň je důležité chránit výrobek při skladování a převozu před možnou kontaminací. Dílo se proto plní do střev buď přírodního původu nebo do střev umělých. Přírodní střeva jsou získávána z živočišných střev z porážky. Umělá střeva jsou vyrobena z celulosy, kolagenu nebo ze syntetického materiálu [6], [15].

Přírodní střeva

Přírodní střeva jsou převážně původem z tenkého a tlustého střeva ovcí, koz a prasat, ale také ze skotu a koní. Tato střeva jsou dostatečně silná, aby odolaly tlaku při plnění, dále jsou propustná pro vodní páru a plyny a mohou absorbovat kouř při uzení. Objemové změny střeva s dílem jsou stejné, netvoří se tedy žádné vzduchové bubliny nebo záhyby. Na konci je lze uzavřít svazováním nebo stříháním [6].

Malá střeva ovcí, koz a prasat jsou oblíbená díky malým rážím přírodních střev. Jsou zpracována tak, aby odpovídala hygienickým požadavkům pro obalový materiál masných výrobků a samozřejmě musí být jedlé současně s masným výrobkem. Pro přírodní střeva lze také použít mnoho dalších částí trávicího traktu jatečných zvířat. Tyto obaly jsou zpracovávány odlišně a mají silnější a tužší plášť stěn. Vzhledem k jejich tuhosti jsou obecně považovány za nejedlé (i když ne za nevhodné k lidské spotřebě) a jsou obvykle loupány před konzumací [6].

Výrobky v přírodních střevech se poznají podle toho, že mají lehce pokřivený tvar, jejich konce jsou dobře stočeny, zůstávají spojené a uzavřené. Přírodní střeva lze rozeznat i tak, že při přetržení se jejich konce netřepí na jednotlivá vlákna [15].



Obr. 16. Párky v ovčím střívku [6].

Klihovková střeva

Klihovková střeva jsou dnes v České republice nejrozšířenějším typem technologických obalů. Oproti přírodním střevům bývají tlustší, o něco méně pružná a při sesychání se na povrchu vytváří záhyby. Surovinou pro výrobu klihovkových střev je štípenková klihovka, což je spodní vrstva kůže, která zůstane po štípání v koželužnách, tj. po odříznutí svrchní vrstvy kůže pásovým nožem [15].

Postup výroby je následující [15]:

1. Klihovky se nechají zrát ve zracích jamách naplněných nasyceným roztokem hydroxidu vápenatého.
2. Vyzrálé kůže se vypírají, poté se krájí a okyselují kyselinou chlorovodíkovou.
3. Takto upravené kůže se desintegrují, čímž získávají charakter velmi viskózního těsta.
4. Připravené těsto se lisuje přes síto, tím dochází k čištění a homogenizaci.
5. V dalším kroku se vychlazená hmota vytahuje do nekonečné hadice, která se nafukuje vzduchem.
6. Vzniklé střevo se ještě suší a skrápí roztokem hydrogenuhličitanu.
7. Na konci sušící linky se střevo lisuje a přetáčí na menší role.

Umělá střeva

Umělá střeva byla vyvinuta na počátku 20. století z důvodu rostoucí poptávky po přírodních střevech a nemožností v budoucnu nasycit trh masného průmyslu tímto produktem. Dále byla tato umělá střeva vyvinuta v návaznosti na vývoj vysoce automatizovaných plnicích zařízení, především kvůli jejich uniformitě, a tedy vhodnějšímu využití pro tyto systémy. Také z hygienického hlediska mají umělá střeva jisté výhody. Mikrobiální kontaminace je zanedbatelná, není potřeba chlazení a nejsou známy žádné problémy při přepravě a skladování [6].

V dnešní době je široký výběr jak v materiálech, tak i ve velikostech umělých střev. Podle struktury a složení materiálu můžeme rozdělit umělá střeva do dvou skupin [6]:

1. obaly vyrobené z přírodních materiálů:
 - obaly vyrobené z organického rostlinného materiálu – celulosy,
2. obaly vyrobené ze syntetické látky – termoplastů:
 - polymerová střeva,
 - plastové obaly.



Obr. 17. Párek v polyamidovém střevě [39].

Narážení

Plnění díla do obalů, tedy narážení, je dnes mechanizováno pomocí plničků, tzv. narážeček. Dílo musí být do střeva naraženo dostatečně, ne však příliš. Při nedostatečném naražení může během tepelného opracování dojít ke zkrácení díla a podlití výrobku. Naopak při přílišném naražení může obal popraskat tlakem rozpínajícího se vzduchu a vodní páry [15].

Narážečky pracují buď periodicky (pístové) nebo kontinuálně (šnekové) [15], [18].

Pístové narážečky jsou starším typem, který byl v uplynulých desetiletích z větší části nahrazen jinými, výkonnějšími typy. Nárážení je ovládáno pákovým spínačem uzpůsobeným na tlak nohy. Nevýhodou těchto narážeček je skutečnost, že v naraženém díle je velký obsah vzduchových bublin [15].

Kontinuální narážečky, většinou v podobě vakuových, dosahují většího výkonu. Mohou být vybaveny zařízením na dávkování, u moderních typů lze také nastavit i tlak narážení a rychlost dávkování [18].

Naražené výrobky je nutné uzavřít, popř. oddělit jednotlivé dávky. V některých případech stačí k uzavření pouze přimáčknout konce k sobě, kdy se střevo přilepí k poslední dávce a při tepelném opracování se pevně spojí. Jiné výrobky se oddělují přetáčením, některé obaly se uzavírají ještě špejlováním, nověji se oddělují motouzem nebo sponováním [15].

2.4.5 Uzení

Uzení je proces, při kterém jsou masné výrobky vystaveny produktům **pyrolýzy dřeva** za účelem získání specifické aromatizace, vybarvení a konzervace. Nežádoucím účinkem kouře je kontaminace výrobků toxickými sloučeninami kouře a případné ztráty využitelnosti esenciálních výživových složek [5].

Vlastní složení kouře je závislé na druhu dřeva, teplotě spalování, teplotě vzduchu, resp. vzdálenost od místa spalování, přístupu vzduchu a vlhkosti. Z nejméně 300 sloučenin obsažených v kouři je více než 70 karbonylových látek a přibližně stejné množství fenolů. Dále je přítomno asi 20 kyselin a různé laktony, furany, alkoholy nebo estery. Významnou skupinu tvoří polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU), zdraví nebezpečné látky, kterých je v kouři asi 30 druhů [5].

Párky a měkké salámy se udí horkým kouřem. Uzení probíhá ve fázi osušování, zauzování a dováření [19].

Tab. 1. Fáze uzení [15].

<i>Fáze</i>	<i>Teplota [°C]</i>	<i>Doba [min]</i>
osušování	75 - 80	20 - 60
zauzování	80 - 90	50 - 110
dováření	72 - 78	15 - 105
Celkem:	párky	90
	salámy	275

Ve fázi **osušování** je třeba dosáhnout rovnoměrné vlhkosti a teploty na povrchu výrobku. Na konci této fáze by měl mít výrobek oschlý povrch a teplotu vyšší, než je teplota rosného bodu cirkulujícího teplotnosného média [15].

Při **zauzování**, či zakuřování působí na výrobky intenzivní hustý kouř. V této fázi uzení se vytváří vhodná povrchová barva a aroma masného výrobku [15].

V poslední fázi uzení se dokončuje i tepelné opracování, zajišťující dostatečnou pasteraci. Při **dováření** se do prostoru udíací komory vhání pára s teplotou rosného bodu vyšší, než je teplota povrchu uzenin [15].

2.4.6 Vaření

Pokud nedochází k tepelnému ošetření (dováření) během uzení, jsou masné výrobky ponořeny do horké vody o teplotě 72 až 75 °C na dobu 15 až 20 minut pro párky a 1,5 až 2 hodin pro měkké salámy. Podle pravidel konzervace potravin, musí působit ve středu výrobku teplota 70 °C po dobu minimálně 10 minut [19].

Vaření je zásadní a nepostradatelné technologické opracování pro všechny vařené masné výrobky. Dochází ke vzniku stabilní růžové barvy, křehkosti, kompaktnosti a pevnosti.

Zároveň dochází ke snižování počtu mikroorganismů, které by se mohly podílet na kažení hotového masného výrobku [6], [12].

2.4.7 Chlazení

Poslední a neméně důležitý technologický proces je chlazení. Ihned po tepelném opracování se masné výrobky zchlazují na chladírenskou teplotu, buď ponořením do nádoby se studenou vodou, nebo sprchováním v moderních skříňových komorách. Při chlazení je nutné co nejrychleji překonat kritickou oblast 20 až 40 °C, při které by mohlo docházet k případnému pomnožení přežívajících mikroorganismů, nebo dokonce k vyklíčení spor bakterií [6], [10].



Obr. 18. Chlazení masných výrobků [40].

3 HYGIENICKÉ POŽADAVKY NA MASNOU VÝROBU

Hygiena zahrnuje ve výrobních závodech masného průmyslu komplexní soubor opatření, zabezpečujících **zdravotní nezávadnost** a **požadovanou jakost** produkce. Proto musí být dodržování **správné hygienické praxe** nedílnou součástí všech výrobních procesů. Uvedená opatření, zajišťující ve výrobních závodech hygienu, jsou označována jako sanitační procesy preventivního a represivního charakteru [12].

Hlavní význam hygieny v závodech masného průmyslu tkví v prevenci vzniku onemocnění přenosných ze zvířat na spotřebitele prostřednictvím výrobků masného průmyslu, jakož i v zabránění změnám fyzikálních a chemických vlastností těchto výrobků, které způsobují jejich kažení a tím i nepřímo ohrožují zdraví konzumentů. Pro spolehlivé zabezpečení těchto cílů, je nezbytnou povinností všech výrobců masného průmyslu dodržovat nařízení a normy, které vycházejí z platné legislativy [12].

Dodržování předpisů, zjišťování případných nedostatků, sledování příčin, objasňování zdrojů jejich vzniku a jejich odstraňování má na starosti **veterinární a hygienický dozor**. Dozor využívá nejen příslušné zákony České republiky, ale i předpisy jiných resortů a mezinárodních organizací, zejména pak Evropské unie, FAO a WHO. Klasický běžný veterinární a hygienický dozor zaměřuje pozornost na všechny kontrolní body a to i ty, které nejsou kritické [18].

3.1 Požadavky na masný provoz a technologii

Vyhláška č. 287/1999 Sb., ve znění pozdějších předpisů, stanoví požadavky na provozy, ve kterých se zpracovává maso a masné výrobky v tom smyslu, že provozy musí být umístěny, uspořádány a vybaveny tak, aby nedocházelo ke znečištění a kontaminaci těchto produktů a aby byly tyto produkty zpracovávány, ošetřovány a skladovány podle stanovených hygienických režimů a technologických postupů a ve vhodných mikroklimatických podmínkách [11], [18].

Osvětlení musí být dostatečné, přirozené nebo umělé, nezkreslující barvy. V místech veterinárního vyšetření potravin živočišného původu musí být osvětlení o intenzitě 540 luxů, v místech výkonu jednotlivých pracovních činností 220 luxů a v ostatních provozech 110 luxů [11], [18].

Teplota v teplých provozech nesmí být vyšší než 25 °C, v chladírnách vyšší než 4 °C, v provozních mrazárnách -12 °C, ve skladovacích -18 °C a v ostatních provozech nesmí

přesáhnout 12 °C [11].

Technologická zařízení, stroje, nástroje, nářadí, nádoby a pracovní pomůcky, které přicházejí do styku s potravinami živočišného původu, musí být konstruovány a vybaveny tak, jak to ukládá výše zmíněný zákon. Dále k těmto strojům a zařízením musí být umožněn snadný přístup, aby byla zajištěna možnost jejich řádného čištění, dezinfekce a provádění oprav [11].

Provozy musí být zásobeny pitnou a teplou vodou v takovém množství, aby byla plně pokryta její spotřeba v průběhu výrobního procesu. Pára a led, používané při zacházení s potravinami živočišného původu, se smí vyrábět jen z pitné vody. Užitkovou vodu lze používat pouze k technickým účelům [11].

Z hygienického důvodu musí být dispozičně, příp. stavebně jednotlivé sekce výroby masných výrobků odděleny [18].

3.2 Systém HACCP v masné technologii

Nástrojem ochrany výrobce ke snížení rizika ohrožení zdraví spotřebitele je funkční **systém kritických bodů**, tzv. HACCP. V České republice je zavedení HACCP do praxe vyžadováno vyhláškou Ministerstva zemědělství č. 147/1998 Sb., o způsobu stanovení kritických bodů v technologii výroby, ve znění vyhlášky č. 196/2002 Sb. [10], [11].

Při zpracování zásad systému HACCP do technologického postupu masného výrobku se musí podrobně zhodnotit vliv surovin, přísad, technologického postupu, pravděpodobného způsobu použití finálního výrobku, kategorie spotřebitelů s určitým rizikem a epidemiologické souvislosti, které jsou až dosud u výrobku známy, a to vše z hlediska zdravotního a jakostního nebezpečí při každé pracovní operaci. Vhodně lze využívat i softwarových možností pro zpracování plánů HACCP. Vlastní praktická aplikace je věcí samotného podnikatelského subjektu a využití nabízených možností k splnění tohoto úkolu [11], [18].

Koncept HACCP musí být aplikován na každou pracovní operaci, která je součástí technologického postupu. Vypracovaný systém HACCP platí pro daný technologický postup výrobku, a proto se musí modifikovat při každé změně výrobního procesu [18].

Příklad systému HACCP zavedeného do výrobního procesu pro skupinu tepelně opracovaných masných výrobků je uveden v tabulce 2.

Tab. 2. Sledování kritických bodů pro skupinu tepelně opracovaných masných výrobků [11].

<i>Kritický bod</i>	<i>Sledování</i>
Výběr suroviny pro masnou výrobu -	měření teploty masa vpichovacím teploměrem.
Mechanická separace masa -	adspekce suroviny, měření teploty masa.
Uchování rozpracované suroviny -	teplota a doba uchování suroviny.
Zpracování suroviny na masné výrobky -	teplota, pH a vodní aktivita suroviny pro masné výrobky.
Teplotní poměry při výrobě masných výrobků -	měření a doba působení předepsané teploty.
Solení -	adspekce správného dávkování a množství solící směsi, kontrola šarže a identifikačních údajů na solících směsích.
Narážení do obalů -	teplota prostředí a doba uchování výrobků.
Chlazení masných výrobků -	měření a doba působení předepsané teploty.
Uchování masných výrobků -	měření teploty a vlhkosti vzduchu prostředí.
Balení masných výrobků -	měření teploty prostředí a teploty masných výrobků, pH a vodní aktivity a_w .

3.3 Zásady správné manipulace se surovinami a produkty živočišného původu

Při zacházení se živočišnými produkty musí být dodržovány zásady **správné výrobní praxe**. Při jejich tepelném ošetření musí být použita vhodná kombinace teploty a doby expozice tak, aby bylo zajištěno zničení patogenních mikroorganismů [11].

Nevyžaduje-li se jiné ošetření, nesmí být doba, po kterou mají suroviny a výrobky teplotu od 10 do 60 °C, delší než 2 hodiny. Dále musí být výrobky do 2 hodin od tepelného opracování zchlazeny na teplotu do 10 °C a co nejdříve dále zchlazeny na stanovenou skladovací teplotu. Je třeba dbát, aby při zacházení se surovinami a výrobky, pro něž je stanovena skladovací teplota, nedošlo ke zvýšení této teploty o více než 2 °C na dobu delší jak 2 hodiny [11].

Podmínky skladování živočišných produktů jsou závislé na jejich skladbě, výrobní technologii a úrovni mikrobiální kontaminace, teploty a fyzikálně chemických hodnot, zejména pH a aktivity vody [11].

Tab. 3. Požadavky na skladovací teplotu masných surovin a výrobků [11].

	<i>pH</i>	<i>a_w</i>	<i>t_{skladování} [°C]</i>
<i>Rychle zkazitelné masné výrobky</i>	> 5,2	> 0,95	do 5 °C
<i>Zkazitelné masné výrobky</i>	5,0 – 5,2	0,91 – 0,95	do 10 °C
<i>Trvanlivé masné výrobky</i>	< 5,2	< 0,95	do 20 °C
<i>Trvanlivé masné výrobky</i>	< 5,0	< 0,91	do 20 °C

Jak již bylo zmíněno, tepelné opracování masných výrobků musí být provedeno ve všech částech výrobku minimálně na teplotu, jejíž účinky odpovídají účinkům teploty 70 °C, působící po dobu nejméně 10 minut [41].

Po skončení výroby, musí být masné výrobky co nejrychleji zchlazeny na teplotu 7 °C (ve všech jejich částech), jestliže byly vyrobeny z čerstvého masa, 4 °C, jestliže byly vyrobeny s použitím drůbežího nebo králičího masa, anebo zvěřiny, na 3 °C, jestliže byly vyrobeny s použitím vnitřností a na 2 °C, jestliže byly vyrobeny s použitím separovaného masa [11].

Při zpracování do masných výrobků nelze použít hrtany, průdušnice, extralobulární průdušky, střeva s výjimkou telecího okruží a vepřových konečnic, močové měchýře a močovody, tukové a vazivové odřezky a škrabky z podkoží a ze sliznice zažívacího a dýchacího ústrojí [11].

Kosti jatečných zvířat, jejichž maso a orgány byly posouzeny jako požitelné, mohou být využity k získání separovaného masa nejpozději do 7 dnů po porážce. Po vytěžení musí být neprodleně zchlazeny a skladovány při teplotě do 2 °C, anebo do 24 hodin zmrazeny na teplotu -18 °C a zpracovány do 3 měsíců [7], [11].

Při použití vepřových hlav pro výrobu masných výrobků, musí být nejprve opáleny, vyčištěny a na asi 15 sekund ponořeny do vody o teplotě 90 až 100 °C, poté ihned vyňaty k získání separovaného masa [11].

Separované maso musí být neprodleně po výrobě zpracováno, nebo zchlazeno na teplotu 2 °C a do 24 hodin zpracováno, nebo zmrazeno na teplotu -18 °C a do 3 měsíců zpracováno [7].

K získávání separovaného masa nelze použít kosti ze zmrazeného masa, hlavy kanců, králíků a drůbeže, krční kosti drůbeže, kosti končetin (od konce zápěstních a zánártních kloubů) a ocasních obratlů (s výjimkou skotu) [11].

Separované maso lze použít pouze ke zpracování do tepelně opracovaných výrobků, jako jsou právě párky a měkké salámy.

4 VYUŽITÍ KŮŽOVÝCH EMULZÍ V MASNÉM PRŮMYSLU

Do tepelně opracovaných masných výrobků se většinou přidávají i zpracované kůže; v literatuře často opomíjená, ovšem důležitá surovina.

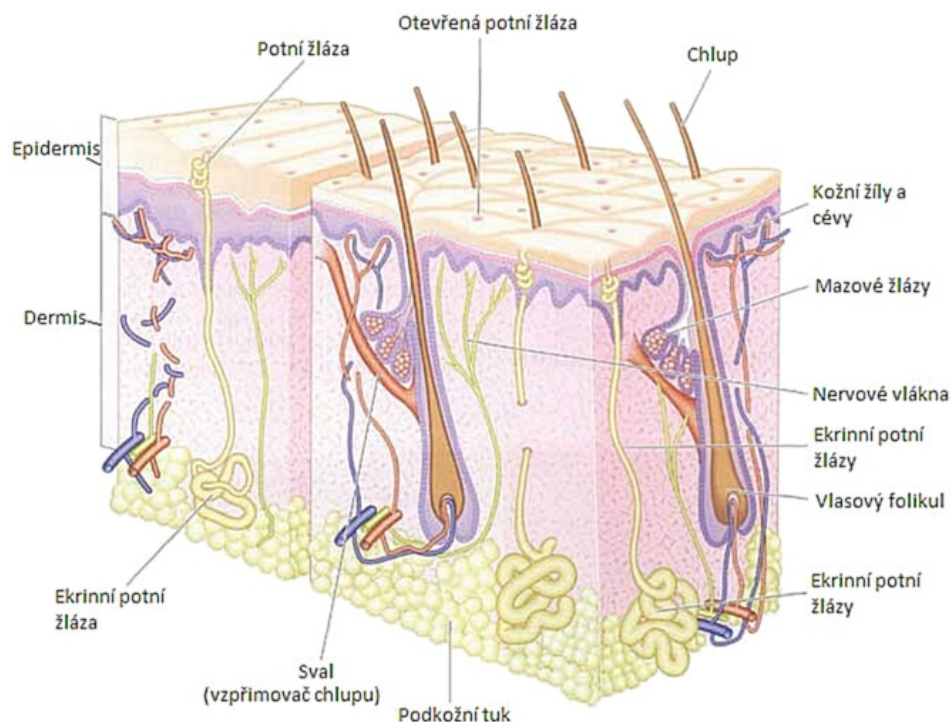
Vepřové, či kuřecí kůže se do masných výrobků aplikují ve formě jemné pojivové tkáně, pod technologicky zavedeným pojmem, **emulze**. Právě tyto kůžové emulze (KE) mají velký vliv na barvu, pevnost, pružnost, šťavnatost a chutnost celého masného výrobku. Zároveň jsou KE ekonomicky výhodnou surovinou pro výrobce.

4.1 Stavba kůže

Kůže tvoří spolu se svými pokožkovými útvary ochranný obal těla. Zprostředkovává styk mezi zevním prostředím a mezi ústrojím, které pokrývá [12].

Vepřové nebo kuřecí kůže obsahují asi 55 % vody, 35 % pojivové tkáně (hlavně kolagen), kolem 5 až 10 % tuku a 0,5 % popela [37].

Základní stavební jednotkou kůže je **dermaton**, který obsahuje jeden vůdčí chlup, dva pesíky, několik chlupů podsady, arómové a mazové žlázy a vzpřimovač chlupu [15].



Obr. 19. Schéma stavby kůže (dermatonu) [24].

Kůže je připojena k ostatním hlouběji uloženým orgánům prostřednictvím podkoží. Podkoží je vrstva řídkého vaziva uložená pod kůží. Množství vaziva v podkoží určuje pohyblivost kůže po podkoží. V podkoží je uložen také zásobní tuk v podobě tukového

vaziva, které je u prasat téměř kolem celého těla [15].

Vlastní kůže (*cutis*) sestává ze dvou základních vrstev, **pokožky** a **škáry**.

Pokožka (*epidermis*) tvoří přibližně 1 až 2 % celkové tloušťky kůže a je tvořena vícevrstevným dlaždicovým epitelem. Z chemického hlediska je pokožka tvořena keratinem. Keratin obsahuje velké množství síry ve formě disulfidických můstků, což podmiňuje jeho chemickou odolnost vůči trávicím enzymům. Pokožka je různě tlustá podle množství chlupů, které obsahuje. Skládá se ze dvou základních částí, zárodečné a zrohovatělé [15].

Škára je nejtlustší vrstvou kůže. Od pokožky je oddělena bazální membránou. Ve škáře jsou uloženy potní a mazové žlázy, vzpřimovače chlupů, nervová zakončení a většinou i cibulky chlupů. Škára se sestává rovněž ze dvou vrstev, a to vrstvy bradavkovité a síťovité. Škára je tvořena spleť kolagenních a elastických vláken, která dodávají kůži pevnost. **Kolagen** je nejvíce zastoupeným proteinem v těle zvířat, kde tvoří 20 až 25 % z celkových proteinů. Jeho název (řecky *collagenné* – klišodárný) je odvozen od jeho schopnosti tvořit při zahřevu želatinu (kliš). Jeho podíl v kůžích činí 15 až 25 %. Je pevný, lehce pružný a v nativním stavu odolný proti proteázám. Je nerozpustný ve vodě, roztocích solí a fosfátu. Ve zředěných roztocích kyselin kolagen bobtná a v koncentrovanějších roztocích se rozpouští. Schopnosti bobtnat a měknout se využívá při výrobě KE [15], [18], [45].

4.2 Technologie výroby kůžových emulzí

Pro výrobu KE je velmi důležité, aby použitá surovina byla ošetřena a skladována za podmínek, které udrží nízký počet mikroorganismů a zamezí další kontaminaci. Nejvhodnější způsob skladování suroviny před dalším zpracováním je zmrazení [38].

4.2.1 Technologie výroby kůžové emulze ze surových kůží

Výroba KE ze surových kůží se provádí různými způsoby a každý způsob má své výhody i nevýhody.

Pro první způsob výroby KE, je nejvhodnější použití **kuřecích kůží**. Při výrobě dochází ke smíchání kůže s vodou a sójovou bílkovinou, obvykle v poměru 1 : 4 : 4, kdy se využívá v receptuře nejčastěji 1 kg sójové bílkoviny, 4 kg ledové vody a 4 kg kuřecích kůží. Nejprve se 2 až 3 minuty míchá sojová bílkovina se studenou vodou, dokud se nezíská gel. Míchání se provádí s co nejvyšší možnou rychlostí míchače. Mírně zmrazená kuřecí kůže (většinou mletá) se řeže a mělní v řezačce, dokud se teplota nezvýší na 10 až 14 °C. Mírně zmrazená kůže a trochu ledu se používají z důvodu prodloužení procesu řezání, aby se zís-

kala hmota s co nejvíce pastovitou konzistencí. Do jemně nařezané pasty se může přidat i emulgátor ke zvýšení jemnosti celé emulze. Na konci procesu řezání se přidává sůl a solící směs, k prodloužení trvanlivosti emulze. Trvanlivost tohoto typu emulze je mezi 3 a 4 dny při teplotě 0 až 3 °C. Jedná se o nejjednodušší a nejrychlejší metodu výroby KE, ovšem veškerá přítomná voda je imobilizována do přidaných bílkovin [33].

Další metodou je správné používání kolagenu na imobilizaci přidané vody. Přidáním **fosfátů** ve spojení s malým množstvím **sójové bílkoviny**, může dojít ke zvýšení objemu kuřecí a vepřové kůže asi o 80 až 90 %. Tedy 100 kg kůže může být přeměněno do 180 až 190 kg emulze. Na 1 kg emulze se přidává přibližně 10 g fosforečnanů a sójové bílkoviny. Princip metody spočívá v přidání fosfátů do emulze, čímž začne kolagen bobtnat a voda se může vstřebávat do trojitě šroubovice struktury nabobtnalého kolagenu [33].

Touto metodou kolagen imobilizuje veškerou přidanou vodou a zároveň sojová bílkovina emulguje tuk připojený na kůži. Množství přidané sójové bílkoviny je obvykle mezi 0,5 až 2 %, a je vypočteno z celkové hmotnosti (kůže + voda nebo led) [33].

Výhodou obou výše uvedených metod je možnost výroby emulze přímo bez předchozího zpracování materiálů, a proto jsou náklady na pracovní sílu nízké. Za nevýhodu lze označit konzistenci výsledné emulze, která není tak jemná a krémová jako u výroby z ošetřených kůží [33].

4.2.2 Technologie výroby kůžové emulze z předem zpracovaných kůží

Pro dosažení jemné a krémové emulze se kůže, zvláště **vepřové**, namáčejí většinou na 24 hodin do **kyselého roztoku**. Namáčecí roztok se připraví ze směsi různých potravinářských kyselin a vody o pH kolem 1,5 až 1,8. Roztok o koncentraci 3 % se všeobecně používá pro namáčení kuřecí kůže a 5% pro vepřové kůže. Silnější roztoky se používají pouze pro vepřové kůže, protože obsahují více kolagenu než kůže kuřecí [33], [43].

Vepřové kůže z prasnic nelze úspěšně změkčit, protože extrémně vysoký počet vazeb v molekule kolagenu brání řádnému nabobtnání během namáčení [33].

Během namáčení dochází k bobtnání kolagenu a vazby vody do jeho molekuly. Namáčení má za výsledek měkkou texturu a na konci výroby velmi jemnou a krémovou pastu. Po namáčení za chladírenských podmínek, mohou kuřecí kůže narůst na hmotnosti o 70 až 90 % a vepřové kůže o 50 až 70 %. Vepřové kůže z prasat, která byla při porážce opalována, mají tendenci vázat méně vody během namáčení [33].

Kůže jsou poté pečlivě omyty studenou vodou, aby se odstranily přebytečné kyseliny. Omyté kůže jsou dále vkládány na podnosech do mrazniček na snížení jejich teploty. Jakmile jsou kůže dobře zchlazené, nebo dokonce mírně zmrazené, mohou se následně zpracovávat [33].

Do řezaček nebo kutrů s chlazenou kůží se přidává 1 % sójové bílkoviny. Množství ledu se přidává podle hmotnosti máčené kůže. Například na 100 kg kůží se přidává 150 kg ledu. Dále se přidává 1,5 až 2 % soli a na konci mělnění i dusičnany. Konečná teplota KE vyrobené tímto způsobem by neměla přesáhnout 15 °C. Tento typ emulze může být uložen na 3 dny při 0 až 3 °C [33], [43].

KE mohou být rovněž uloženy v mrazicím boxu. Ukládají se do mrazniček na miskách ve vrstvách ne vyšších než 10 cm tak, aby mohla teplota rychle a rovnoměrně klesnout [33].

Další metoda tvorby vepřové KE je vaření kůže a následné smíchání s vodou a sójovou bílkovinou v poměru 1 : 4 : 4. Tato metoda není vhodná z technologického hlediska, protože kolagen během vaření denaturuje a ztrácí schopnost vázat vodu a tvořit gel. Vaření kůže představuje také další výrobní krok, který vyžaduje nadbytečný čas a energii [33].

4.2.3 Technologie výroby emulze z jiných surovin

Hovězí vazy mohou být také přeměněny na emulzi. Postup je stejný jako u vepřové kůže, tedy namáčením vazů v 5% roztoku. Opět je velmi důležité, aby byl v surovině nízký počet mikroorganismů, protože obsah vody v konečné emulzi je velmi vysoký. Dále se přidává kolem 1 % sóji a 1,5 až 2 % soli. Aby se získala jemná a krémovitá pasta, je nutné hmotu důkladně i několikrát za sebou kutrovat [37].

Ostatní suroviny bohaté na kolagen, jako je surovina získaná po oddělení strojně odděleného masa (SOM), může být také použita do emulze. **Kolagen získaný ze SOM** nebo pomocí separačního zařízení během mletí má obecně určité procento svalové tkáně. Takovou surovinu lze kutrovat s přidáním 20 až 30 % ledu původního množství, 3 g fosfátů na kilogram celkové hmotnosti, 18 až 20 g soli na kilogram celkového množství. (Výraz 'celková hmotnost a celkové množství' vyjadřuje surovinu bohatou na kolagen společně s ledem). Při kutrování se nejprve přidá polovina ledu, zbývající led až po zvýšení teploty na 4 až 6 °C. Přidání ledu opět sníží teplotu hmoty na 0 °C. Kutrování při vysoké rychlosti stále pokračuje, dokud se teplota nezvýší na 12 až 14 °C. Tím se získá jemná pasta, kterou lze použít pro všechny typy emulgovaných masných výrobků [37].

4.2.4 Využití kůží v masných výrobcích

Kůže jsou součástí mnoha druhů masných výrobků a jejich přidavek do salámového díla ovlivňuje vlastnosti finálních výrobků. Kůže se podílejí zejména na zlepšení textury, chuti a současně sníží výslednou cenu masného výrobku [45].

Jsou běžnou součástí vařených masných výrobků, kde se podílejí na tvorbě textury a zajišťují typickou chuť těchto výrobků. Stejně tak u masových konzerv vytváří typický aspik, který dodává masu nezaměnitelnou chuť. V měkkých a drobných masných výrobcích přispívají kůže také k pevné textuře a dobré chuti. U grilovaných klobás se přidavek kůží projeví typickou „lepivostí“ při grilování (klobásy se lépe opékají, nepřipalují se a mají velmi pěknou barvu). V neposlední řadě se používají také jako přidavek do díla vařených trvanlivých salámů pro zlepšení textury i chuti. Při výrobě chlazených omáček a polévek se kůže podílejí na tvorbě gelovité struktury a při kulinární úpravě zajistí optimální hustotu připravovaných jídel. Kůže se stávají také součástí restrukturovaných tuků, kde se podílejí zásadně na tvorbě textury. Ve všech případech použití kůží sníží cenu masného výrobku, neboť se jedná o levnou výrobní surovinu. Jejich přidavek do masných výrobků však není neomezený. Vysoké dávkování kůží v salámovém díle se může projevit negativně, zejména v chuti [45].

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 SENZORICKÁ ANALÝZA POTRAVIN

Smyslové hodnocení potravin bylo vždy předmětem zájmu spotřebitelů a nabývalo na významu s rostoucí mírou nasycenosti obyvatelstva. Patří mezi nejstarší způsoby kontroly jakosti, které se i přes vysoký stupeň rozvoje objektivních, především analytických metod, udržely v praxi potravinářského průmyslu. S rostoucím významem sensorické analýzy dosáhlo v současné době sensorické hodnocení potravin stupně vědecké disciplíny. Sensorická analýza využívá souboru několika vědeckých odvětví, jako je psychologie, fyziologie, sociologie i biologie. Dnes je tedy možno sensorickou analýzu považovat za objektivní metodu postavenou na vědeckém základě, srovnatelnou ve své přesnosti a objektivitě s analýzou fyzikální, chemickou nebo biologickou [33].

Výsledky sensorické analýzy mohou sloužit ke kontrole jakosti a dobré technologické praxi a při vyvíjení nových potravinářských výrobků.

Cílem sensorického hodnocení v této diplomové práci, bylo zjištění nejvhodnějšího procentuálního zastoupení vepřových KE ve vybrané skupině masných výrobků.

Německá firma, vyrábějící měkké a drobné masné výrobky, přidává jako dodatečnou surovinu vepřové KE. Tyto KE zlevňují výrobek a zásadním způsobem ovlivňují organoleptické vlastnosti, a to jak pozitivně, tak i negativně. Naším úkolem bylo sensoricky vyhodnotit výrobky s různým obsahem vepřové KE a určit, který z těchto výrobků se jeví pro spotřebitele jako nejpříjemnější.

5.1 Postup výroby vepřových kůžových emulzí a masných výrobků použitých na sensorické hodnocení

Pro výrobu KE byly použity čerstvé vepřové kůže, které byly namočeny ve směsi organických kyselin po dobu 24 hodin a dále zpracovány dle níže uvedeného postupu. Konečný poměr kůží a přidané vody pro výrobu KE byl 1 : 1,5 [9].

Tab. 4. Dávkování surovin a přísad při namáčení kůží [9].

<i>Použité suroviny</i>	<i>Hmotnost suroviny v kg</i>
Vepřové kůže	100,0
Pitná voda	100,0
Směs organických kyselin	3,0

Tab. 5. Dávkování surovin pro výrobu KE [9].

<i>Použité suroviny</i>	<i>Hmotnost surovin v kg</i>
Máčené vepřové kůže	150,0
Led	100,0
<i>Použité přísady</i>	
DSS	7,0
Směs emulgátorů, fosfátů a dalších přísad	2,5

Postup výroby KE [9]:

1. Před kastrováním se nejprve zvažilo požadované množství nabobtnalých kůží a připravilo se stanovené množství ledu.



Obr. 20. Nabobtnalé vepřové kůže [45].

2. Nabobtnalé kůže se následně za vysokých otáček nožů kastrovaly do dosažení teploty 35 °C. Poté se přidala polovina přidávaného ledu, směs emulgátorů a kastrovalo se do dosažení teploty 20 °C maximálně 30 °C.



Obr. 21. Nahrubo posekané vepřové kůže [45].



Obr. 22. Na jemno vykutrované vepřové kůže [45].



Obr. 23. Vepřové kůže s přidavkem fosfátů [45].

3. Následně se přidala druhá polovina ledu, DSS a kutrovalo se do 7 °C. Při použití mělniče se kutruje pouze do 2 až 3 °C.



Obr. 24. Přidávání ledu do vykutrovaného díla [45].

4. Vyrobená KE se skladovala v chladírně při teplotě do 5 °C.



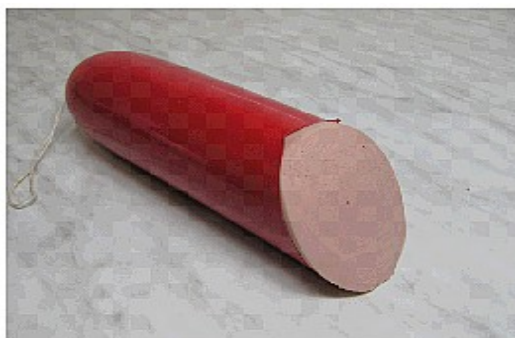
Obr. 25. Hotová KE [45].

Takto vyrobená KE se dávkovala v různém množství (vzorek bez KE, + 10 %, + 20 %, + 30 %, + 40 %, + 50 %) do připraveného díla [9].

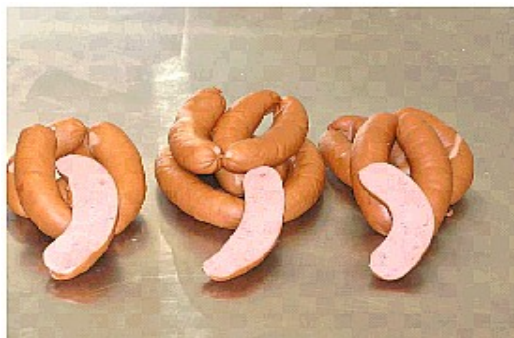
Tab. 6. Výchozí receptura pro výrobu díla [9].

<i>Surovina</i>	<i>Hmotnost [kg]</i>
H3	28,0
S5	38,0
Led	29,0
NPS	2,0
Škrob	2,0
Směs koření	0,8
Směs hydrokoloidů	0,2
Celkem:	100,0

Jemně vykutrované dílo bylo nakonec naraženo do polyamidových obalů (caliber 70 mm) a přírodních vepřových střev. Výrobky byly tepelně opracovány uzením a vařením a následně zchlazeny sprchováním na teplotu 5 °C [9].



Obr. 26. Měkký masný výrobek [9].



Obr. 27. Drobné masné výrobky [9].

5.2 Požadavky na senzoričnou analýzu

Obecné požadavky pro použití senzoričnou analýzy popisuje mezinárodní norma ČSN ISO 6658 a související norma ČSN ISO 8589 pro obecné pokyny uspořádání senzoričnou pracoviště.

5.2.1 Výběr posuzovatelů

Charakter souboru hodnotitelů při senzoričnou analýze je pro dosažení jejího kvalitního výsledku stejně rozhodující, jako typ přístroje při instrumentální analýze. Proto je třeba výběru a kvalifikaci hodnotitelů věnovat mimořádnou pozornost [17].

Senzoričnou posuzování může být prováděno třemi typy posuzovatelů: „**posuzovatel**“, „**vybraný posuzovatel**“ nebo „**posuzovatel expert**“. Posuzovatel může být neškolený posuzovatel, který nemusí splňovat přesná kritéria výběru nebo školení, nebo člověk, který se již zúčastnil nějakých senzoričnou zkoušek (začínající posuzovatel). Vybraní posuzovatelé jsou posuzovatelé, kteří byli vybráni a proškoleni pro jednotlivou senzoričnou zkoušku. Třetí skupina zahrnuje experty, jež mohou být opět dvojího typu, a to expert posuzovatel nebo specializovaný expert posuzovatel. Expert posuzovatel je osoba, která je již zblhlá v senzoričnou hodnocení a podává kvalitní a reprodukovatelné výsledky při jednotlivých analýzách. Specializovaný expert posuzovatel má navíc zkušenosti jako specialista na výrobek, výrobu či marketing, je schopen vykonávat senzoričnou analýzu výrobku a vyhodnocovat nebo předvídat změny vlastností výrobku vzniklé změnou receptury, způsobu výroby a skladováním, stárnutím či vlivem suroviny. Hodnotitel se v rámci svého výcviku učí posuzovat barvu, chuť, pachy, velikost intenzity podnětu (který vyvolává určitý vjem), texturu. Dále jsou rozšiřovány a upevňovány jeho schopnosti slovního popisu, dlouhodobá senzoričnou paměť, osvojuje si jednotlivé metody senzoričnou analýzy. Experti navíc musí být seznámeni se situací na trhu či statistickým zpracováním výsledků analýz.

Počet hodnotitelů se liší podle druhu použité metody a podle stupně jejich zaškolení. Při spotřebitelských testech se jedná o stovky až tisíce, pro zjišťování rozdílu jakosti výrobku jde o 10 až 30 hodnotitelů, při každodenní kontrole výrobku v podniku se doporučuje nejmenší počet hodnotitelů, obvykle tři [1], [3], [35].

Senzorické analýzy prováděné v rámci této diplomové práce se zúčastnilo 118 školených hodnotitelů ve věku od 16 do 66 let.

Při sensorickém hodnocení by posuzovatel neměl být nachlazen, či jinak nemocen, unaven, nebo pod vlivem léků. Posuzovatel by měl být před hodnocením vhodně poučen o významu hodnocení, způsobu hodnocení a případných dopadech. Organizátorem hodnocení byl Ing. Robert Gál, Ph.D., který byl po celou dobu přítomen, podával potřebný výklad, usměrňoval činnost hodnotitelů a dozíral na správný chod analýzy.

5.2.2 Senzorické pracoviště

Senzorická analýza by měla probíhat ve zvlášť určené místnosti. Cílem je vytvořit pro každého posuzovatele oddělené prostředí s minimem rušivých vlivů tak, aby každý posuzovatel mohl rychle pochopit povahu nového úkolu [3].

Typická zkušební místnost zahrnuje zkušební prostor, umožňující vykonávat činnost jednotlivě v kójiích a ve skupinách, přípravný prostor, kancelář, šatnu, odpočívárnu a toaletu [1].

Zkušební prostor

Zkušební prostor musí být posuzovatelům lehce přístupný, umístěn v bezprostřední blízkosti přípravného prostoru. Ovšem posuzovatelé nesmějí vstupovat nebo opouštět zkušební prostor přes přípravný, aby nedocházelo k ovlivnění výsledků [1].

Zkušební místnost musí být vybavena tak, aby prostředí co nejméně rušilo při analýze vzorků [17].

Materiál místnosti, tj. stěn, podlah, dveří a dalšího zařízení musí být takový, aby neabsorboval pachy, nevydával pachy a aby se místnost dala snadno čistit. Barva stěn, podlahy a nábytku by měla být světlá nebo bílá [1], [17].

Teplota místnosti má na kvalitu hodnocení velký vliv. Požaduje se stálá teplota v rozmezí 20 až 23 °C, v místnosti nesmí být průvan, otevřená okna nebo zapnuté odsávání vzduchu. Dbá se i na relativní **vlhkost vzduchu**. Za optimální se považuje hodnota 70 %. Příliš

suchý vzduch vysušuje sliznice, rovněž vysoká vlhkost působí nepříznivě a snižuje pozornost. Vhodné je použití klimatizace, která oba tyto parametry pomáhá udržovat v doporučených mezích [8].

Hluk jako rušivý faktor by měl být vyloučen. Zkušební místnost je vhodné odizolovat a zakázat vstupu cizím osobám. Úroveň hluku by se měla pohybovat v rozmezí od 30 do 40 dB, protože absolutní ticho působí tísnivě [8].

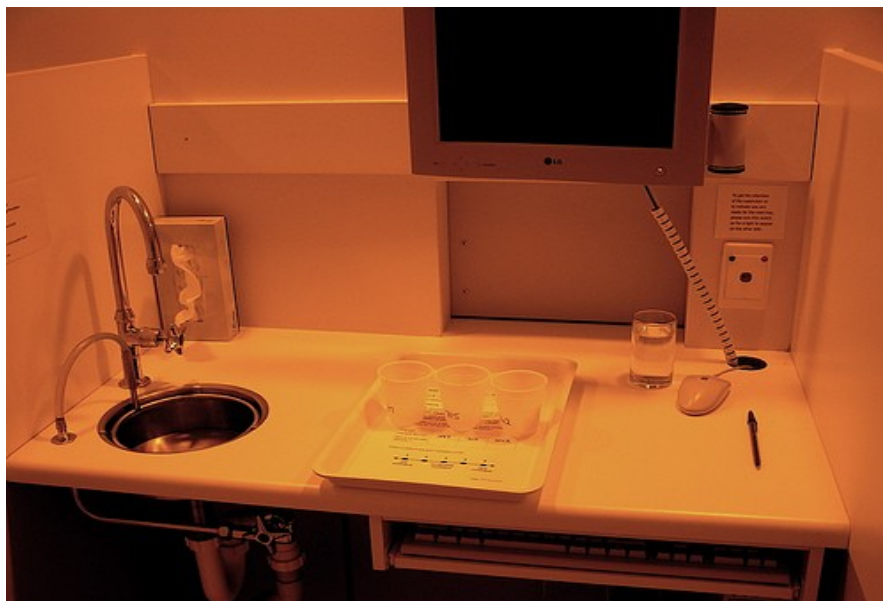
Osvětlení je velmi důležité zejména při posuzování barvy. Standard říká, že osvětlení při hodnocení by mělo odpovídat slunečnímu svitu při zatažené obloze v poledne. Osvětlení má tedy být rovnoměrné, o konstantní jasnosti, dostatečné intenzity a stálé barvy. Dnes se doporučuje denní světlo nahradit umělým, používá se nejčastěji žárovkového a zářivkového osvětlení o přiměřené intenzitě. V některých případech se může využívat i tlumeného světla nebo barevných filtrů. Při posuzování barvy se osvětlení přizpůsobuje speciálním požadavkům zkoušky [1], [17].

Po stránce hygienické musí zkušební místnost vyhovovat předpisům platným pro provozy společného stravování [17].

Zkušební kóje

Pro dosažení nezávislého osobního posouzení jsou využívány individuální zkušební kóje. Jejich výhoda spočívá v zamezení komunikace mezi posuzovateli, a tím zamezení rušivých vlivů a vzájemným ovlivňováním. Zkušební místnost obsahuje zpravidla 4 až 15 hodnotitelských kójí, které bývají většinou v řadě vedle sebe. V kójích by měly být otvory, určené pro přesun vzorků z přípravny do kójí. Otvory by měly být dostatečně široké, pro snadný přísun vzorků. Dále by měla být po straně nebo před otvorem zřízena odkládací plocha, navazující na plochu kójí. Pracovní plocha v každé kóji musí být dostatečně prostorná pro pohodlné umístění vzorků, pomůcek, plivátek nebo výlevky, neutralizačních prostředků, formulářů a psacích potřeb. Navíc musí poskytovat dostatek prostoru ke kompletaci dotazníku, nebo umístění výpočetní techniky pro přenos výsledků [1], [17].

Šíře pracovní plochy se doporučuje 90 cm a hloubka 60 cm. Pracovní plocha by měla být v přiměřené výšce, aby umožňovala pohodlné hodnocení vzorků. Svislé přepážky mezi kójemi musí přesahovat povrch pracovní plochy, aby částečně skrývaly posuzovatele. Sedačky pro posuzovatele mají umožnit pohodlné hodnocení. Na stropě kóje může být umístěn odtah s nehlukně pracujícím ventilátorem a nad každou kóji bývá také umístěno standardní osvětlení [1], [17].



Obr. 28. Moderně vybavená zkušební kóje [43].

5.3 Základní zásady a příprava vzorků pro hodnocení

Při sensorickém hodnocení je nutno dodržovat přesné zásady pro přípravu vzorků, jejich předkládání a hodnocení.

5.3.1 Odběr vzorků a příprava vzorků pro hodnocení

Při odběru a manipulaci se vzorkem je nutno mít na zřeteli, že se nejedná o analýzu chemickou, ale že vzorky jsou určeny ke konzumaci. Proto se musí při odběru dodržovat nejen pravidla, která obecně pro odběr vzorku platí, ale i přísná **hygienická pravidla** při vlastním odběru a skladování [35].

V rámci diplomové práce se při sensorickém hodnocení masných výrobků uchovávaly vzorky při chladírenské teplotě. Vzorky masných výrobků byly předkládány temperované na teplotu, při které bývá vzorek běžně konzumován. Měkké masné výrobky se před sensorickým hodnocením nakrájely na nárezovém automatu. Drobné masné výrobky se před sensorickým hodnocením tepelně ošetřily. Protože se jednalo o výrobek tepelně opracovaný, nebylo třeba jej dlouze vařit, ale stačilo prohřátí v horké vodě po dobu 5 minut tak, aby bylo hodnocení vzorku pro posuzovatele příjemné.

Použitá nádoby, pomůcky, veškeré úpravy a manipulace se vzorky masných výrobků během sensorického hodnocení odpovídaly požadavkům pro provozy společného stravování.

5.3.2 Způsob podávání vzorků k senzorické analýze

Vzorky k analýze mají být podávány tak, aby byly dodrženy stejné podmínky pro všechny posuzovatele, tj. při stejné teplotě, v dostatečném množství a v odpovídajícím čase [1].

Pro analýzu je dostatečné množství vzorku důležité z důvodu, aby posuzovatel měl možnost degustaci dle potřeby opakovat. Obvykle stačí 20 až 30 g vzorku [1].

Důležitá je i teplota podávaného vzorku, kdy se se změnou teploty mění intenzita vůně i chuti. Proto platí zásada podávat vzorky při takové teplotě, která odpovídá teplotě, kterou má vzorek při skutečném konzumu. Při podávání vzorku by měla být horní hranice teploty 75 °C a spodní hranice 5 °C [1], [35].

Nádoby v nichž se vzorky podávají mají být z materiálu, který je senzoricky neutrální, nevyvolává pachutě nebo různé pachy.



Obr. 29. Senzorické hodnocení drobných masných výrobků.

Při analýze masných výrobků byl použit čistě bílý porcelán, což je nejvhodnější materiál pro senzorické hodnocení. Barevné potisky, etikety a další zdobení by mohly ovlivnit senzorickou analýzu, zvláště hodnocení barvy. K porcování a nabírání požadovaného sousta byly použity příbory z nerezavějící oceli. Voda, jako neutralizátor, byla podávána ve skleněné nádobě.

5.3.3 Zachování anonymity vzorků a jejich kódování

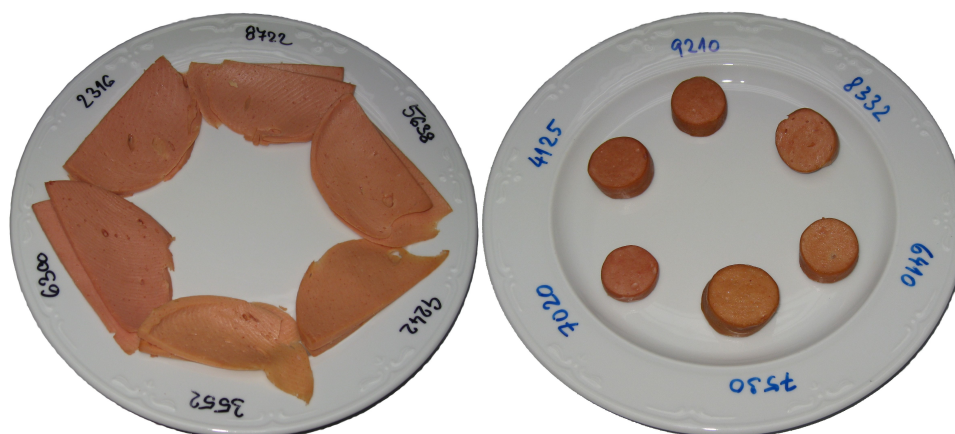
Zachování anonymity vzorků při senzorické analýze je jeden z nejdůležitějších požadavků. Posuzovatel nesmí vědět jaký vzorek, s jakým složením byl předložen k senzorickému hodnocení, poněvadž by mohla být ovlivněna objektivita vlastního hodnocení [1].

Pro zachování anonymity je nutno podávat výrobky ve stejném množství, stejných nádobách a za stejných podmínek. Označování vzorků se provádí číselným kódem nebo velkými písmeny. Doporučuje se používat minimálně dvoumístné číselné kódy, jako vhodnější se jeví troj- nebo čtyřmístné kódy [1].

Při sensorickém hodnocení měkkých a drobných masných výrobků, bylo použito značení vzorků s čtyřmístným číselným kódem. Každý kód skrýval vzorek výrobku s obsahem KE v rozmezí od 0 do 50 %.

Tab. 7. Číselné kódování měkkých a drobných masných výrobků.

<i>Vzorky masných výrobků s obsahem KE [%]</i>	<i>Použitý čtyřmístný kód u měkkých masných výrobků (salámů)</i>	<i>Použitý čtyřmístný kód u drobných masných výrobků (párků)</i>
0	6300	7020
10	2316	4125
20	8722	9210
30	5638	8332
40	9242	6410
50	3552	7530



Obr. 30. Předkládané vzorky měkkých a drobných masných výrobků.

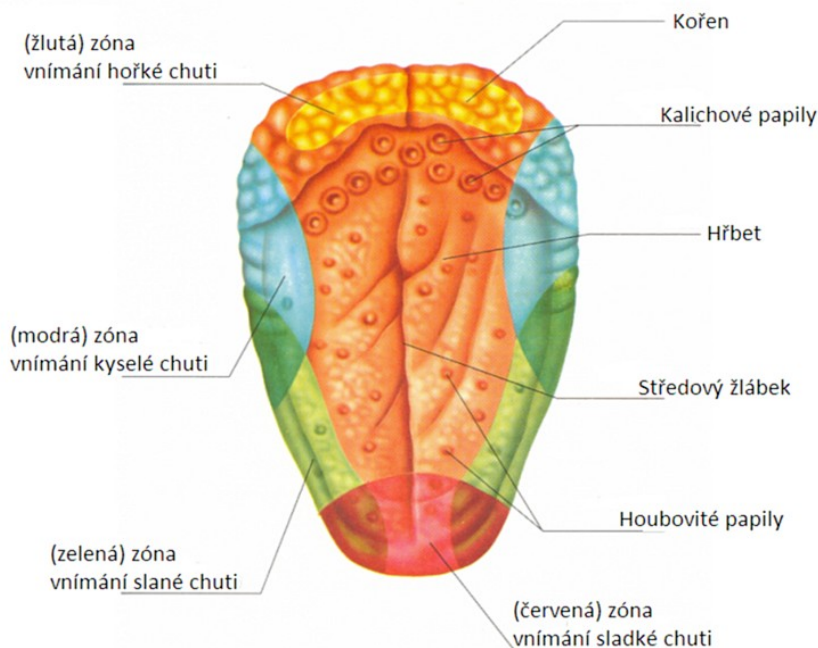
5.4 Hodnocení a degustace vzorků

Senzorická analýza nezahrnuje pouze hodnocení chuti, ale i vzhledu, vůně či textury.

5.4.1 Smyslové vnímání

Rozeznávají se čtyři základní **chutě** – sladká, slaná, hořká a kyselá. Každá z chutí je vnímána jinou částí jazyka, sladká na špičce, slaná a kyselá po stranách, hořká kořenem

jazyka. Principem chuťového vjemu je vazba chuťově aktivních látek na bílkovinné receptory a přenos vzniklého vzruchu nervy do centrální nervové soustavy, kde je vzruch dále zpracován. Kromě základních chutí se rozlišuje ještě chuť umami, která je vyvolávána zvýrazňovači chutě, jako např. glutamanem sodným či inosinátem. Mezi chutě lze řadit i chuť palčivou, svíravou nebo kovovou [8].



Obr. 31. Jazyk a jeho vnímání chutí [36].

Podle normy ISO 5492 se organoleptická vlastnost vnímaná čichovým orgánem nazývá **pach**. Někteří autoři se nedomnívají, že pach je slovo citově neutrální. Příjemné vjemy jsou pak rozděleny na vůni (vnímané nadechnutím do nosní dutiny) a aroma (vnímané, pokud do nosní dutiny přicházejí z dutiny ústní), kdežto nepříjemné vjemy se souhrnně označují jako zápach. Čichové receptory jsou umístěny ve sliznici stropu nosní dutiny. U čichových vjemů není znám přesný mechanismus čichového vnímání. Čichový smysl se při hodnocení potravin uplatňuje současně s chutí v komplexním vjemu, který se nazývá flavour [4], [35].

Zrakovým smyslem je člověk schopen vnímat elektromagnetické záření o vlnové délce 380 až 780 nm. Oko je schopno rozeznat intenzitu světla, u barvy odstín, světlost a sytost zbarvení. Zrakové vjemy jsou pro senzoricou analýzu velmi důležité, protože dávají informaci nejen o barvě, ale i tvaru, velikosti, povrchu potraviny apod. [8].

Sluchem člověk vnímá tři typy sluchových podnětů – tóny, šelesty a hřmoty, z nichž se v senzoricke analýze uplatňují spíše šelesty a hřmoty. Významněji se sluchový vjem uplatňuje u výrobků, u nichž se hodnotí křehkost a čerstvost [8].

Křehkost řadíme mezi texturní vlastnosti, které jsou hodnoceny především pomocí **hmatového smyslu**. Hmatové smysly jsou dva a informují o odlišných vjemech. Taktilní smysl, jehož receptorové buňky sídlí v pokožce a sliznicích, informuje zejména o vlastnostech povrchu (zda je hladký či drsný), tvaru částic či předmětu a velikosti těles. Kinestetický smysl slouží k identifikaci vlastností jako je křehkost, elasticita, tvrdost apod. [8], [35].

5.4.2 Postup senzoričkého hodnocení vzorku

Při hodnocení celého vzorku, tedy při hodnocení více vlastností, se postupuje způsobem tak, jak je vzorek hodnocen při běžné konzumaci. Jako první se hodnotí barva a vzhled, dále jsou hodnoceny čichové podněty. Následuje hodnocení textury, které se provádí prvně mezi prsty rukou a poté v ústní dutině. Při žvýkání vzorku hodnotitel sleduje nejenom chuť, které jsou ve vzorku přítomné, ale i změny intenzit a vývoj jednotlivých chutí. Je nutno podotknout, že při žvýkání se uplatňují i vjemy čichové (aroma). Vzorek se zpravidla polyká, neboť některé vjemy se dostávají až po spolknutí sousta [35].

Po degustaci vzorku zůstávají v ústech zbytky vzorku a chuťových vjemů, které by mohly ovlivnit hodnocení u následně předkládaných vzorků. Proto se používají tzv. chuťové neutralizátory, které odstraní nebo eliminují zbytky předchozího sousta. Jako nejvhodnější neutralizátor se doporučuje nesyčená voda a bílé pečivo, ale používá se i minerální voda bez příchutě, chléb, jablko, ve výjimečných případech také vodka, čaj, káva a další [1].

Výsledky senzoričkého hodnocení jsou závislé do určité míry na denní době, na počtu předkládaných vzorků i na celé délce prováděné analýzy. Senzoričké hodnocení není doporučováno provádět v ranních ani večerních hodinách, kdy je posuzovatel unaven a není schopen se plně soustředit na analýzu. Dále by posuzování nemělo trvat déle než 3 hodiny a nemělo by se předkládat k degustaci více než 6 vzorků najednou. Proto se senzoričké hodnocení analyzovaných vzorků provádělo v době mezi 9 až 11 hodinou dopoledne a 14 až 15 hodinou odpoledne a netrvalo déle než 1 hodinu pro jednu skupinu hodnotitelů. K analýze byly předkládány 2 skupiny vzorků. První skupinu 6 vzorků tvořil měkký masný výrobek s různým obsahem KE a druhá skupina se skládala opět ze 6 vzorků drobného masného výrobku s rozdílným obsahem KE.

5.5 Metody laboratorní senzoričké analýzy

Pro vykonávání senzoričké analýzy bylo vypracováno mnoho metod. Značná část z nich byla normalizována, tzn. že jejich průběh a požadavky stanovují české technické normy

nebo mezinárodní standardy ISO [1].

Zkoušení, při kterém se zjišťuje intenzita určitého sensorického znaku, se nazývá **intenzitní**. Posuzování příjemnosti nebo nepříjemnosti hodnocených deskriptorů se nazývá **hédonické** [1].

Mezi hlavní laboratorní metody sensorické analýzy potravin patří [17]:

- rozlišovací zkoušky,
- pořadové zkoušky,
- hodnocení srovnáním se standardem,
- hodnocení s použitím stupnic,
- metody slovního popisu, stanovení sensorického profilu,
- speciální metody (zjišťování podnětových prahů, stanovení vývoje a doznívání vjemu apod.),
- optimalizační metody.

5.5.1 Rozlišovací zkoušky

Úkolem rozlišovacích (rozdílových, diskriminačních) zkoušek je zjistit, zda je mezi vzorky rozdíl v sensorické jakosti nebo v některém jejím znaku, příjemnosti nebo intenzitě. Konkrétní druh zkoušky se volí podle počtu a zaškolení posuzovatelů a podle druhu a množství posuzovaného materiálu. U rozlišovacích metod se ještě před samotným hodnocením volí hladina pravděpodobnosti, na které má být zaručen výsledek. Obvykle je to 99 %, u vzorků blízkých vlastností 95 % a u velmi rozdílných vzorků výjimečně i 99,9 % [8].

Párová zkouška

Párová zkouška je nejjednodušší rozlišovací zkouškou, proto je vhodná pro hodnotitele s malými zkušenostmi. Hodnotitel obdrží dva vzorky a má za úkol zjistit, zda mezi vzorky existuje rozdíl nebo určit, který vzorek má vyšší intenzitu sledovaného znaku, případně kterému vzorku dává hodnotitel přednost. Nevýhodou zkoušky je 50% šance určit správný výsledek pouhým odhadem [1].

Trojúhelníková zkouška

Při trojúhelníkové zkoušce obdrží hodnotitel v náhodném pořadí tři vzorky, z nichž dva jsou shodné a třetí je rozdílný. Úkolem hodnotitele je zjistit, které dva vzorky v trojici jsou shodné a který je rozdílný [1].

Zkouška duo-trio

Zkouška duo-trio je metoda, která kombinuje párovou a trojúhelníkovou zkoušku, ale navíc zahrnuje podávání standardu. Hodnotitel obdrží standard a dva neznámé vzorky a má za úkol rozhodnout, který z neznámých vzorků je se standardem shodný a který rozdílný [1].

Zkouška 2/5

Zkouška 2/5 je obtížnější, ale velmi účinná a vyžaduje velmi zkušené hodnotitele s velkou praxí. Hodnotitel obdrží 5 vzorků, z nichž tři jsou stejné a další dva odlišné, ale zároveň navzájem shodné. Hodnotitel má za úkol rozdělit vzorky do dvou skupin [8].

Jednostimulová a dvoustimulová zkouška

Jednostimulová a dvoustimulová zkouška je metoda, při které hodnotitel obdrží standard nebo standardy předem a během hodnocení neznámých vzorků je dále nemá k dispozici.

Jednostimulová zkouška bývá označována jako A – ne A. Hodnotiteli je podán standard k zapamatování a dále obdrží řadu anonymních vzorků, u kterých má rozhodnout o shodě nebo neshodě se standardem.

U dvoustimulové zkoušky jsou hodnotiteli dány dva standardy a u dalších vzorků určuje shodnost s některým ze dvou standardů [1].

Tetrádová zkouška

Tetrádová zkouška kombinuje trojúhelníkovou a duo-trio zkoušku. Hodnotitel obdrží standard a další tři vzorky, u kterých určuje shodnost či rozdílnost se standardem [17].

Preferenční zkouška

Zkoušky preferenční se také někdy řadí mezi rozdílové zkoušky. V této sensorické metodě určuje hodnotitel, který vzorek nebo soubor vzorků je pro něj sensoricky přijatelnější, příjemnější nebo kvalitnější. Pro tento typ posuzování se nejběžněji využívá párové zkoušky [8].

5.5.2 Pořadové zkoušky

Tento typ hodnocení se využívá pro orientační roztřídění skupiny vzorků, k výběru znatelně odlišných vzorků nebo ke sledování vlivu nějakého faktoru na organoleptické vlastnosti a sensorickou jakost výrobku. Hodnotitel obdrží v náhodném pořadí skupinu vzorků a má za úkol seřadit tyto vzorky podle stanoveného ukazatele, což může být

intenzita vlastnosti, příjemnost apod [17].

Výsledek se získá součtem pořadí jednotlivých vzorků a následným statistickým zpracováním [17].

5.5.3 Metoda srovnání se standardem

Tato metoda se používá pro kontrolní účely, každodenní sledování výroby, pro srovnání výrobků různých podniků a také pro vědecké, výzkumné a vývojové účely.

Při této zkoušce obdrží hodnotitel určitý vzorek jako standard a jeho úkolem je určit, jestli neznámý vzorek odpovídá standardu. Pro účely tohoto hodnocení se dají využít některé rozlišovací metody např. jednostimulová, dvoustimulová nebo magnitudové hodnocení. U těchto metod se kromě existence rozdílu určuje také i jeho velikost [17].

5.5.4 Hodnocení stupnicovými metodami

Hodnocení potravin pomocí stupnic patří k nejrozšířenějším metodám, jimiž lze efektivně vyjádřit rozdíly daných sensorických znaků mezi posuzovanými vzorky. Stupnice představuje kontinuum, které je rozděleno podle po sobě jdoucích hodnot používaných k vyjádření úrovně vlastností. Stupnice se zásadně dělí na intenzitní, které vyjadřují intenzitu daného sensorického znaku (sladkost, kyselost, hořkost apod.) a hédonické, které vyjadřují stupně oblíbenosti či neoblíbenosti [1], [17].

Stupnice se dělí podle vztahu mezi sousedními body na nominální, ordinální, intervalové a poměrové. Každá z uvedených stupnic je vhodná pro jiný účel hodnocení a výsledky se zpracovávají různými statistickými metodami [1].

Nominální stupnice

Nominální neboli kategorové stupnice jsou nejjednodušší a využívají se hlavně u rozdílových metod. Slouží k zařazení vzorku do konkrétní skupiny [1], [8].

Ordinální stupnice

Ordinální neboli pořadové stupnice jsou v praxi nejběžnější. Sledované vlastnosti se mění určitým směrem, ale velikost intervalů není přesně definovaná. Může se tedy zjistit, u kterého vzorku je lepší vlastnost, ale nemůže se určit přesný rozdíl (např. stupně vítězů apod.). Při použití těchto stupnic se nemohou používat žádné početní úkony, protože intervaly mezi stupni jsou různé [8].

Intervalové stupnice

Intervalové stupnice mají přesně stanovené velikosti intervalů. Mezi tyto stupnice patří např. Celsiova stupnice k měření teploty. Nula je ve stupnici volena tvůrcem stupnice. Při zpracovávání výsledků se může použít pouze sčítání a odčítání [8].

Poměrové stupnice

Poměrové stupnice mají stupně zvoleny tak, aby odpovídaly stejným poměrům intenzity počítku. Pokud je vlastnost vzorku A zařazena do stupně 3 a stejná vlastnost vzorku B do stupně 9, pak platí že vlastnost vzorku B je třikrát intenzivnější.

Do této skupiny patří také **magnitudové hodnocení**, kdy hodnotitel zaznamená intenzitu určitého znaku standardního vzorku a další vzorky porovnává podle něj [8].

Grafické stupnice

Grafické stupnice se využívají především pro hodnocení intenzity. Výsledek hodnocení se zaznamenává do místa úsečky, které odpovídá intenzitě pozorovaného znaku [17].

Grafické metody umožňují citlivější dělení, rozhodování o výsledku je snazší a samotná analýza se stává méně únavnou. Graficky se mohou vyjadřovat také výsledky hédonického hodnocení, ale s nižší přesností [1], [17].

Kategorové grafické stupnice představují přechod mezi kategorovými popisnými a grafickými stupnicemi. Jsou tvořeny řadou čtverečků a obdélníků orientovaných popísem. Hodnotitel označí políčko v místě, které odpovídá odhadu stupně vlastnosti [1], [17].

5.5.5 Metody slovního popisu

Metody volného slovního popisu jsou velmi staré metody a používají se k identifikaci a popisu sensorických znaků hodnocených potravin. Jejich rozdíl oproti jiným testům spočívá v tom, že hodnotitel může identifikovat i další vlastnosti, což ale vyžaduje velmi zkušené posuzovatele [1].

U metody volného slovního popisu obdrží hodnotitel vzorek a jeho úkolem je vyjádřit vjemy pomocí slovního popisu. Hodnotitelé volí vlastní popisné termíny [1].

Informace získané od posuzovatelů jsou unikátní a nedají se z nich dělat průměry ani je porovnávat. Pro zjednodušení hodnocení se v poslední době předkládá hodnotitelům i formulář s předtištěnými vlastnostmi a ti jen označují jejich přítomnost [1], [17].

5.5.6 Profilová metoda

Profilovými metodami se často posuzují rozdíly v charakteru vůně a chuti. Posuzovatel si celkový vjem rozdělí na dílčí vjemy a jejich intenzity se určí nejčastěji pomocí bodových nebo grafických stupnic. V praxi se neprovádí kompletní vyjádření chutě a vůně, ale vybere se jen 8 až 20, někdy dokonce pouze 2 až 4 nejdůležitější nebo nejproměnlivější znaky. Pro přehlednost se výsledky znázorňují nejčastěji kruhovými, půlkruhovými nebo lineárními grafy. Metoda je velmi citlivá a vyžaduje zkušenější hodnotitele se speciálním zaškolením. Tato metoda se využívá nejen při rutinních kontrolách v potravinářských podnicích, ale také při vývoji nových výrobků, jejich normalizaci, sledování změn během uskladnění a přepravy [8], [17].

5.6 Vyhodnocování výsledků

Výsledky sensorického hodnocení se zpracovávají na základě správně a pečlivě vyplněných formulářů. Ty mohou být buď v tištěné formě na papíře, nebo v elektronické podobě na obrazovce monitoru. Správně sestavený formulář má být srozumitelný, jednoduchý a jednoznačný. Zásady pro jeho vypracování uvádí příslušná norma.

Při manuálním zpracovávání výsledků se formuláře vysbírají a provede se kontrola správnosti a úplnosti. Výsledky se většinou zapisují do tabulky, nebo se při větším počtu výsledků řadí do kategorií. Pokud je sensorická laboratoř vybavena osobními počítači, sestavují se tabulky přímo pomocí příslušného programu (např. tabulkového procesoru) a výsledky se zpracují statistickými metodami. Vhodné je převedení statistických výsledků do grafické podoby s použitím barev. Lze použít dvourozměrných, trojrozměrných nebo pavučinových grafů, kterým i laik lépe porozumí [8].

Pro sensorickou analýzu masných výrobků byl předkládán formulář v tištěné formě na papíře, jehož vzor je uveden v příloze 1.

6 SENZORICKÉ HODNOCENÍ MĚKKÝCH A DROBNÝCH MASNÝCH VÝROBKŮ

K analýze byly použity tepelně opracované masné výrobky získané přímo u německého výrobce. Jednalo se o měkké masné výrobky, typu Junior a drobné masné výrobky, párky. Vzorky byly hodnoceny během 1 týdne v dubnu roku 2010.

Hodnocení bylo prováděno podle předem vypracované metodiky, při nichž se sledovaly vybrané deskriptory masných výrobků: barva, vůně, konzistence, chuť a celkový dojem.

K hodnocení byla použita hédonická číselná stupnice, s doplněním volného slovního popisu. Hodnotitel si mohl volit ze 6-ti bodové stupnice s krajními hodnotami 0 a 5, kde 5 bodů označovalo nejpříjemnější (nejlépe) hodnocený vzorek a 0 bodů obdržel vzorek hodnocený jako nejméně příjemný (nejhorší).

Výsledky hodnocení byly zpracovány a vyhodnoceny pomocí Wilcoxonova oboustranného testu. Pro senzorické hodnocení byla zvolena 5% hladina významnosti (maximální pravděpodobnost chybného zamítnutí správné hypotézy je 5 %, tj. testy byly provedeny s 95% spolehlivostí). K výpočtům byl použit program Statvyd2.0. a pro každý ze sledovaných vzorků byl z měřených deskriptorů vytvořen grafický senzorický profil.

Senzorické hodnocení bylo prováděno v senzorické laboratoři Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně se 14 odděleními kóji. Tato zkušební místnost i přípravný prostor odpovídal požadavkům normy ISO 8589. Dále bylo hodnocení provedeno v místnosti pro výcvik a výuku VOŠ, SOŠ a SOU Bzenec, která svým vybavením a hygienickým požadavkům odpovídala požadavkům pro prostory společného stravování.

Záznamy do formulářů prováděli hodnotitelé ručně. K hodnocení bylo vybráno 34 středoškolských a 69 vysokoškolských studentů oboru technologie potravin a 15 pedagogických pracovníků. Jejich znalosti a schopnosti se pohybovaly na úrovni školených hodnotitelů. Hodnotitelé byli před zahájením práce seznámeni s danou problematikou, s cílem a postupem senzorického hodnocení.

Vzorky vybraných masných výrobků byly předkládány v odpovídajícím množství. Vzorky salámu o síle zhruba 1 až 2 mm a vzorky párků o síle asi 15 mm. Teplota vzorků během hodnocení odpovídala teplotě, kterou má mít vzorek při skutečné konzumaci.

7 VÝSLEDKY A DISKUZE

Pro srovnání výsledků byli hodnotitelé rozděleni do 3 skupin:

1. skupina – hodnotitelé ve věku od 16 do 19 let (středoškolští studenti),
2. skupina – hodnotitelé ve věku od 20 do 26 let (vysokoškolští studenti),
3. skupina – hodnotitelé ve věku od 27 do 66 let (pedagogičtí pracovníci).

U každé skupiny hodnotitelů se provedlo vyhodnocení jednotlivých analyzovaných deskriptorů.

7.1 Senzorické hodnocení měkkých masných výrobků

7.1.1 Hodnocení barvy

Barva je nejdůležitějším deskriptorem při sensorickém hodnocení, protože konzument při nákupu jako první hodnotí barvu, zda odpovídá jeho požadavkům, zda je shodná nebo odlišná od konkurenčních výrobků.

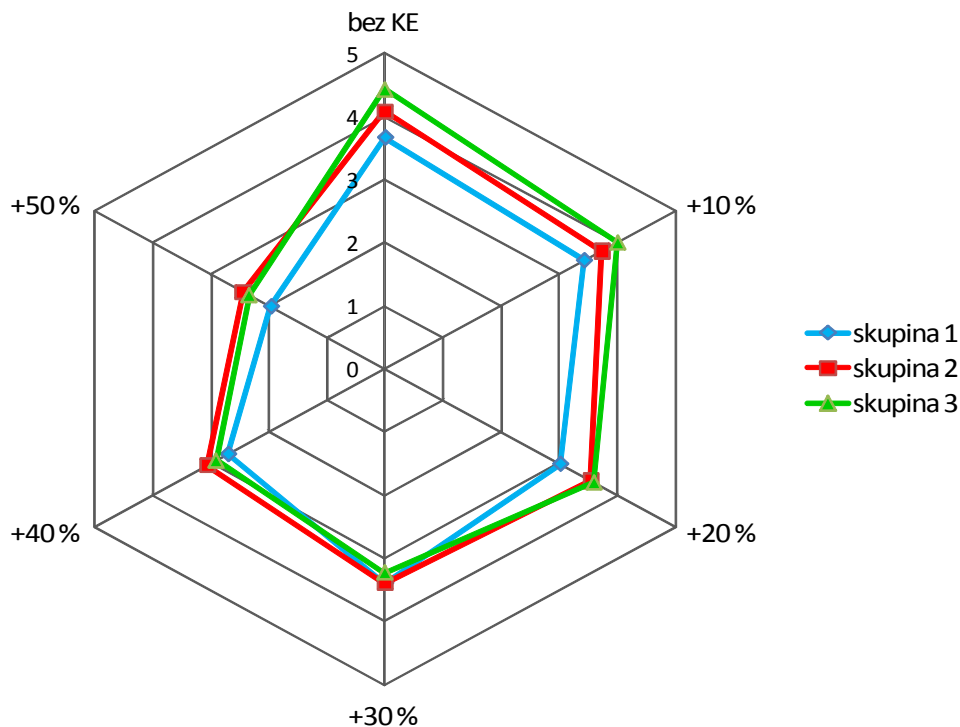
Obsah KE v měkkých masných výrobcích výrazně ovlivňuje barvu. Statisticky významné rozdíly v barvě jsou při 5% hladině významnosti mezi všemi vzorky, mimo vzorky s obsahem 20 a 30 % KE.

S rostoucím obsahem KE výrobek ztrácí na sytosti svého růžového zbarvení, způsobené dusitanovou solicí směsí. Výrobky se 40 a 50% obsahem KE jsou až nepřírozně oranžové a posuzovatelé jim udělovali nejméně bodů. Naopak nejlépe hodnocen byl výrobek bez KE a to u všech tří skupin.

Tab. 8. Hodnocení barvy měkkých masných výrobků s různým obsahem KE.

	<i>Bez KE</i>	<i>+ 10 %</i>	<i>+ 20 %</i>	<i>+ 30 %</i>	<i>+ 40 %</i>	<i>+ 50 %</i>
Skupina 1	3,66	3,43	3,02	3,39	2,71	1,97
Skupina 2	4,08	3,74	3,54	3,39	3,06	2,44
Skupina 3	4,43	4,01	3,60	3,23	2,91	2,34

Graf 1. Hodnocení barvy měkkých masných výrobků, zobrazené pavučinovým grafem.



7.1.2 Hodnocení vůně

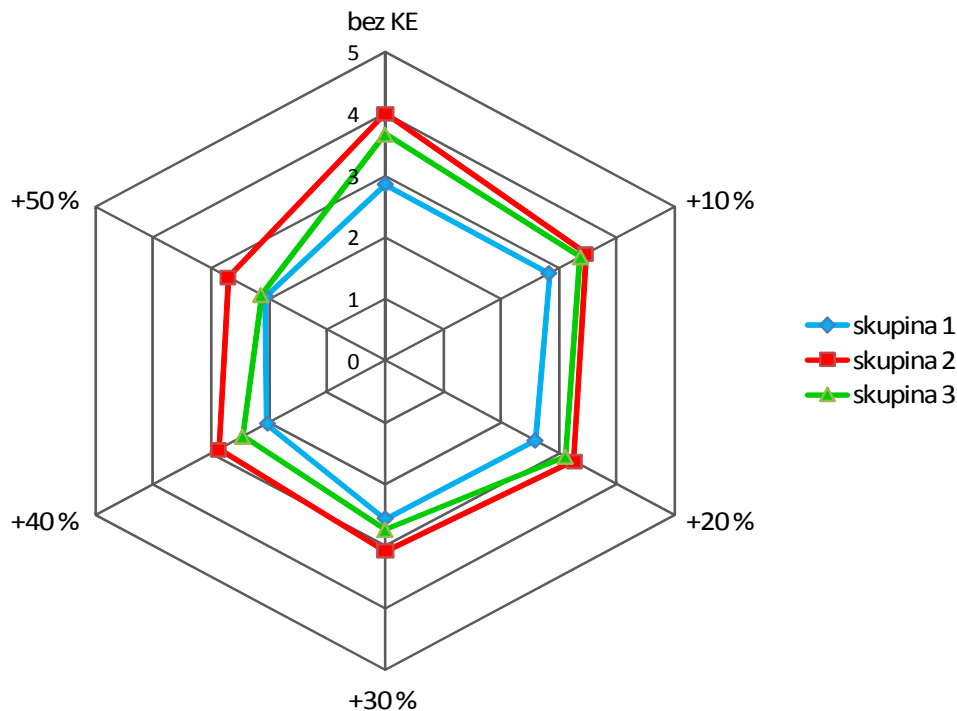
KE částečně snižují i intenzitu vůně. S rostoucím obsahem KE se ztrácí typická vůně masného výrobku, což ovlivnilo hodnocení posuzovatelů. I když skupina středoškolských studentů necítila velký rozdíl mezi vzorky, přesto jako nejpříjemnější vzorek označila opět měkký masný výrobek bez KE, stejně jako zbývající dvě skupiny.

Statisticky významný rozdíl u vůně byl zjištěn pouze u vzorků v kombinaci se vzorkem bez KE.

Tab. 9. Hodnocení vůně měkkých masných výrobků s různým obsahem KE.

	<i>Bez KE</i>	<i>+ 10 %</i>	<i>+ 20 %</i>	<i>+ 30 %</i>	<i>+ 40 %</i>	<i>+ 50 %</i>
Skupina 1	2,86	2,83	2,60	2,56	2,04	2,07
Skupina 2	4,00	3,46	3,26	3,08	2,87	2,71
Skupina 3	3,67	3,36	3,10	2,74	2,45	2,14

Graf 2. Hodnocení vůně měkkých masných výrobků, zobrazené pavučinovým grafem.



7.1.3 Hodnocení konzistence

KE negativně ovlivňují konzistenci měkkých masných výrobků. S jejich rostoucím obsahem se zvyšuje i obsah kolagenu. Kolagen napomáhá stabilizovat vodní a tukové emulze, které při chlazení gelovají. Způsobují tedy jejich gumovitost a tuhost. Ztrácí se typická šřavnatost a vláčnost měkkých masných výrobků.

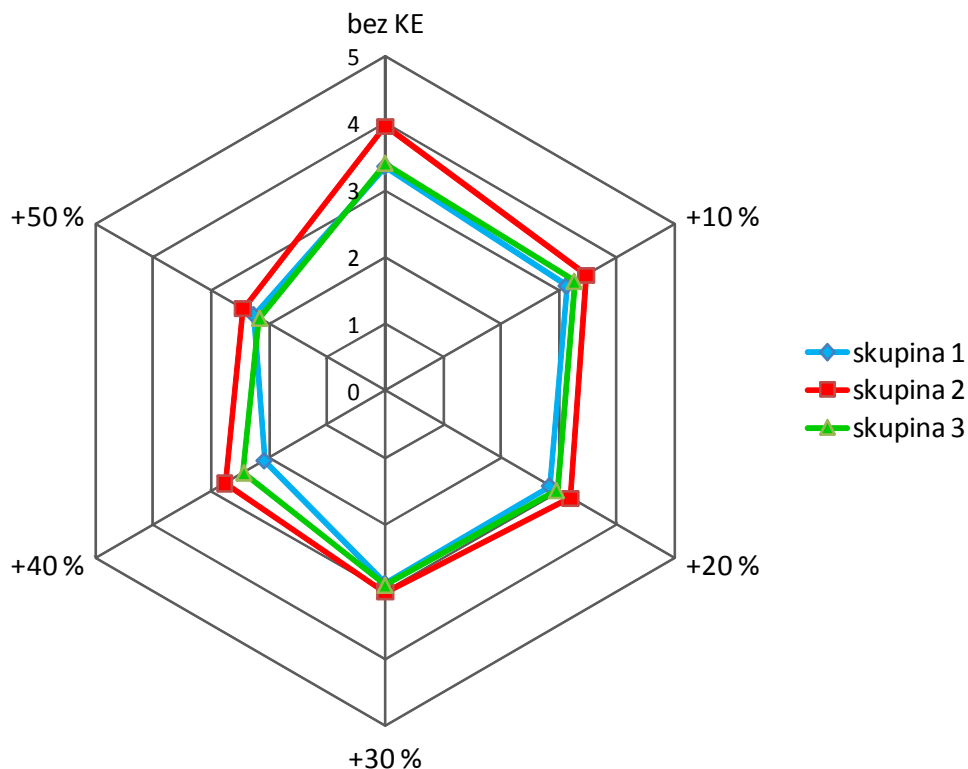
Jako nejlépe hodnocený vzorek byl všemi třemi skupinami zvolen vzorek bez KE. Naopak opravdu nepřírozenou konzistenci měly výrobky se 40 a 50 % KE a ty taky získaly od hodnotitelů nejméně bodů.

Na 5% hladině významnosti byl statisticky významný rozdíl zjištěn pouze mezi vzorky bez KE a s 10 % a mezi vzorky s 30 a 40% obsahem KE.

Tab. 10. Hodnocení konzistence měkkých masných výrobků s různým obsahem KE.

	Bez KE	+ 10 %	+ 20 %	+ 30 %	+ 40 %	+ 50 %
Skupina 1	3,35	3,13	2,84	2,88	2,08	2,27
Skupina 2	3,95	3,47	3,20	3,01	2,77	2,45
Skupina 3	3,40	3,27	2,97	2,90	2,44	2,17

Graf 3. Hodnocení konzistence měkkých masných výrobků, zobrazené pavučinovým grafem.



7.1.4 Hodnocení chutě

S rostoucím obsahem KE se snižuje intenzita chutě měkkých masných výrobků. Výrobek nemá tak plnou a masitou chuť jako výrobky s nízkým nebo žádným obsahem KE.

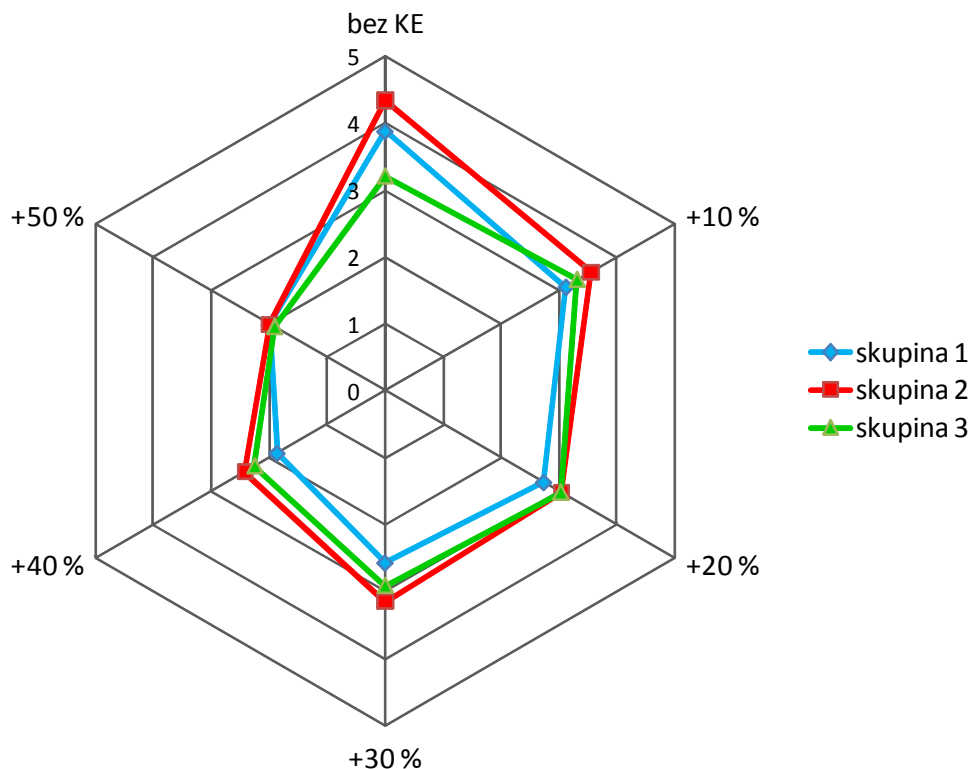
Chuťově nejpříjemnější výrobek skupiny 1 a 2 ohodnotily výrobek bez KE a skupina pedagogických pracovníků vnímala chuťově nejhodnější výrobek s 10 % KE. Opět nejhůře byly hodnoceny výrobky s obsahem 40 a 50 % KE.

Na 5% hladině významnosti nebyl statisticky prokázán rozdíl v chuti pouze mezi vzorky s 20 a 30 % KE a mezi vzorky se 40 a 50 % KE.

Tab. 11. Hodnocení chutě měkkých masných výrobků s různým obsahem KE.

	<i>Bez KE</i>	<i>+ 10 %</i>	<i>+ 20 %</i>	<i>+ 30 %</i>	<i>+ 40 %</i>	<i>+ 50 %</i>
Skupina 1	3,88	3,11	2,73	2,57	1,86	1,99
Skupina 2	4,34	3,55	3,04	3,15	2,42	1,99
Skupina 3	3,20	3,32	3,03	2,91	2,25	1,91

Graf 4. Hodnocení chutě měkkých masných výrobků, zobrazené pavučinovým grafem.



7.1.5 Hodnocení celkového dojmu

Celkový pocit, flavour, získává hodnotitel během ochutnávání vzorku. Jedná se o komplexní kombinaci čichových a chuťových vlastností vnímaných během hodnocení, které mohou být ovlivněny účinky hmatovými, tepelnými nebo kinestetickými.

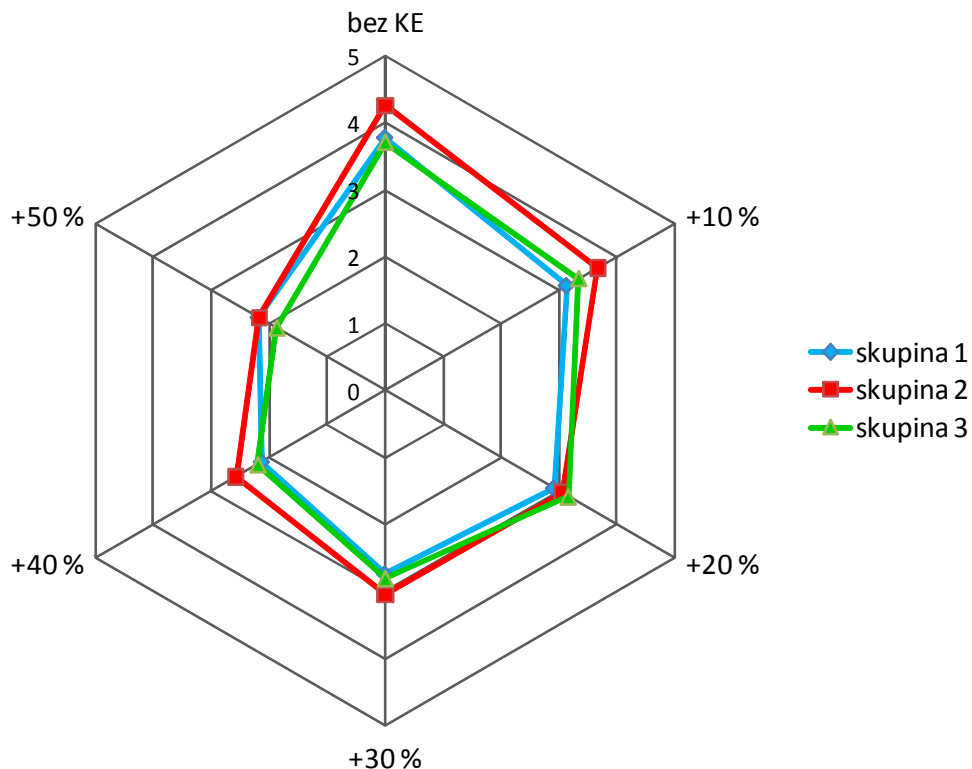
Skupinami 1, 2 a 3 byl celkový dojem nejlépe hodnocen u vzorku bez KE.

Na 5% hladině významnosti opět nebyl statisticky prokázán rozdíl pouze mezi vzorky s 20 a 30 % KE a mezi vzorky se 40 a 50 % KE.

Tab. 12. Hodnocení celkového dojmu měkkých masných výrobků s různým obsahem KE.

	Bez KE	+ 10 %	+ 20 %	+ 30 %	+ 40 %	+ 50 %
Skupina 1	3,78	3,14	2,92	2,74	2,13	2,18
Skupina 2	4,26	3,67	3,05	3,05	2,57	2,17
Skupina 3	3,70	3,35	3,16	2,80	2,20	1,88

Graf 5. Hodnocení celkového dojmu měkkých masných výrobků , zobrazené pavučinovým grafem.



7.1.6 Celkové hodnocení měkkých masných výrobků

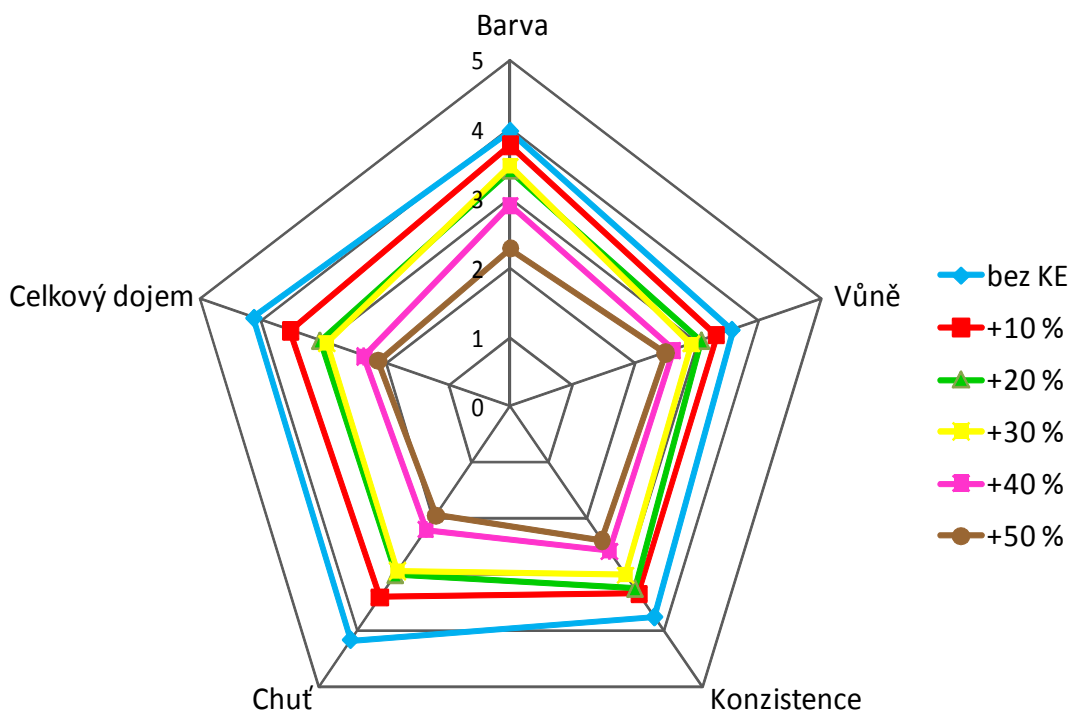
Obsah KE má zásadní vliv na organoleptické vlastnosti měkkých masných výrobků. Posuzovatelé vyhodnotili za nejpříjemnější vzorek bez obsahu KE a naopak jako nejméně přijatelné ohodnotili vzorky se 40 a 50 % KE. Proto je vhodné při aplikaci KE do masných výrobků zvýšit obsah aditiv. Zvýšit obsah koření nebo syntetických chuťových či aromatických látek.

KE mají vliv především na chuť, barvu a na celkový dojem výrobku. Minimálně pak ovlivňují vůni. Jak lze vidět v grafu 6.

Tab. 13. Celkové hodnocení měkkých masných výrobků s různým obsahem KE.

	<i>Bez KE</i>	+ 10 %	+ 20 %	+ 30 %	+ 40 %	+ 50 %
Barva	3,97	3,76	3,40	3,47	2,90	2,28
Vůně	3,57	3,31	3,07	2,91	2,62	2,49
Konzistence	3,75	3,34	3,24	3,00	2,58	2,38
Chuť	4,16	3,40	2,99	2,93	2,19	1,94
Celkový dojem	4,13	3,53	3,06	2,95	2,35	2,13

Graf 6. Celkové hodnocení měkkých masných výrobků s různým obsahem KE, zobrazené pavučinovým grafem.



7.2 Senzorické hodnocení drobných masných výrobků

Obsah KE v drobných masných výrobcích ovlivňují některé organoleptické vlastnosti jiným způsobem, než u měkkých masných výrobků, protože se drobné masné výrobky (párky) před konzumací tepelně ošetřují. Změny při záhřevu jsou způsobeny obsahem kolagenu, kdy se kolagenní vlákna deformují, ohýbají a délka se zkracuje na jednu třetinu počáteční hodnoty. Při záhřevu ve vodě kolagen silně bobtná, rosolovává, což způsobuje uvolnění želatiny. Zároveň má výbornou schopnost absorbovat vodu a tuk, což zvyšuje výnosy při vaření a šťavnatost [2].

7.2.1 Hodnocení barvy

KE mají na barvu párek podobný vliv jako u měkkých masných výrobků. S jeho rostoucím obsahem se snižuje intenzita typicky růžového zbarvení, což působí na hodnotitele negativně.

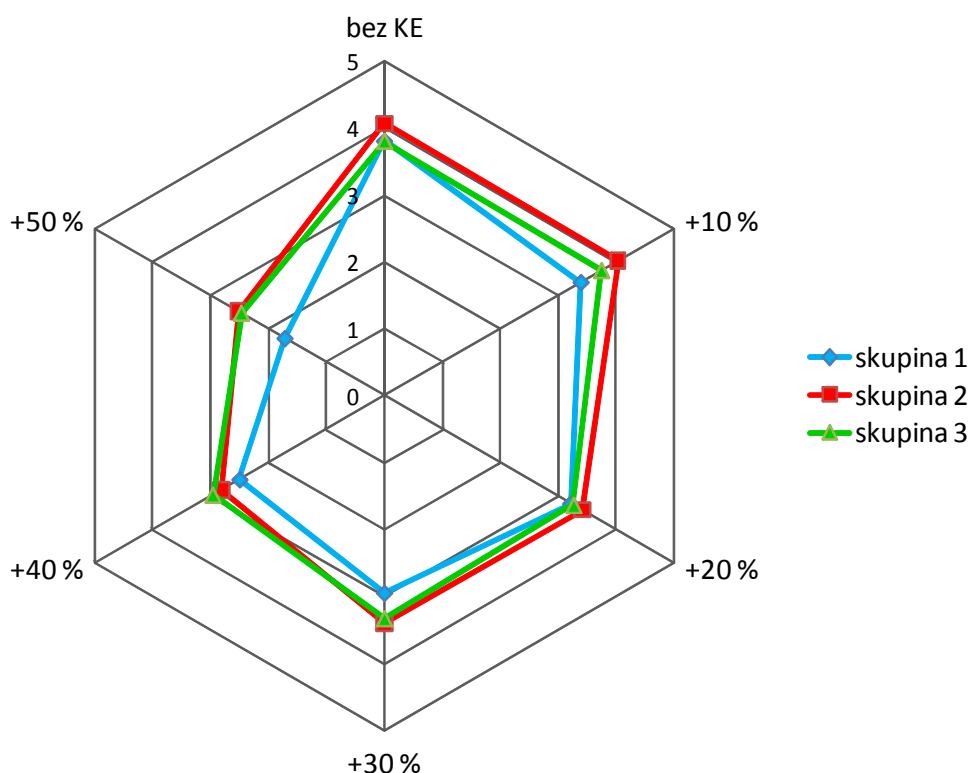
Nejpříjemnější barvu měl podle hodnotitelů vzorek bez KE.

Na 5% hladině významnosti nebyl statisticky zjištěn rozdíl pouze mezi vzorkem bez KE a s 10 % a mezi vzorky s 20 a 30 % KE.

Tab. 14. Hodnocení barvy drobných masných výrobků s různým obsahem KE.

	Bez KE	+ 10 %	+ 20 %	+ 30 %	+ 40 %	+ 50 %
Skupina 1	3,81	3,40	3,22	2,95	2,50	1,72
Skupina 2	4,07	4,04	3,41	3,40	2,81	2,52
Skupina 3	3,80	3,74	3,26	3,32	2,95	2,47

Graf 7. Hodnocení barvy drobných masných výrobků, zobrazené pavučinovým grafem.



7.2.2 Hodnocení vůně

Během tepelného ošetření se vůně párků zintenzivní, je plná, masitá, lahodná a příjemná. Různý obsah KE ovlivňuje, zda je tato vůně více či méně intenzivní.

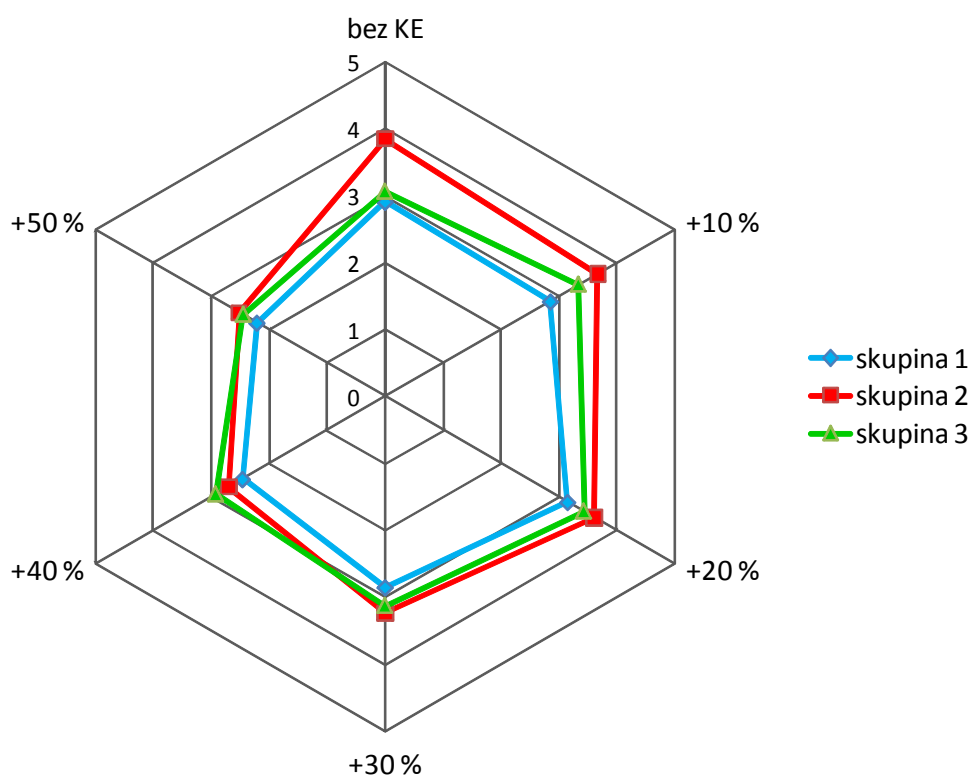
Při hodnocení vůně se názor skupin lišil. Pro skupinu pedagogických pracovníků byla nejpříjemnější vůně u vzorku s 20% obsahem KE a u dvou dalších skupin byla nejharmoničtější vůně u vzorku bez KE, i když bodový rozdíl mezi jednotlivými vzorky nebyl moc velký.

Na 5% hladině významnosti nebyl statisticky zjištěn rozdíl mezi vzorkem bez KE a s 10 %, mezi vzorky s 10 a 20 %, 20 a 30 % a mezi vzorky se 40 a 50 % KE.

Tab. 15. Hodnocení vůně drobných masných výrobků s různým obsahem KE.

	<i>Bez KE</i>	+ 10 %	+ 20 %	+ 30 %	+ 40 %	+ 50 %
Skupina 1	2,91	2,85	3,14	2,85	2,46	2,21
Skupina 2	3,84	3,67	3,61	3,23	2,70	2,51
Skupina 3	3,06	3,34	3,43	3,13	2,92	2,44

Graf 8. Hodnocení vůně drobných masných výrobků, zobrazené pavučinovým grafem.



7.2.3 Hodnocení konzistence

KE mají na konzistenci opačný vliv, než u měkkých masných výrobků. S rostoucím obsahem KE je výrobek po tepelném opracování šťavnatější, až mazlavý a vodnatý. Po tepelném opracování se taky u vzorků s vyšším obsahem KE zvyšuje objem.

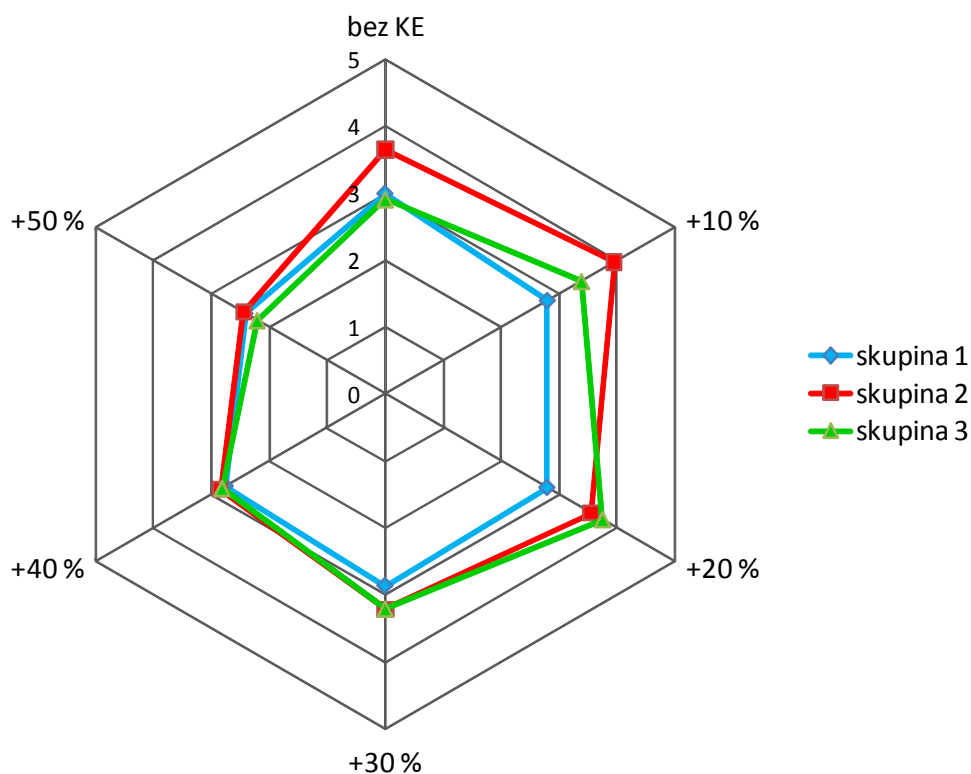
Pro skupinu středoškolských studentů byla konzistence nejpříjemnější u vzorku bez KE, který je tužší, méně elastický a málo šťavnatý. Skupina vysokoškolských studentů preferovala více šťavnatý vzorek s 10 % KE a skupinu pedagogických pracovníků opět nejvíce zaujal vzorek s 20% obsahem KE.

Na 5% hladině významnosti nebyl statisticky významný rozdíl u konzistence zjištěn mezi vzorky bez KE, s 10 a 20 % KE a mezi vzorky se 30 a 40 % KE.

Tab. 16. Hodnocení konzistence drobných masných výrobků s různým obsahem KE.

	<i>Bez KE</i>	+ 10 %	+ 20 %	+ 30 %	+ 40 %	+ 50 %
Skupina 1	3,00	2,80	2,79	2,86	2,75	2,41
Skupina 2	3,65	3,95	3,55	3,21	2,84	2,45
Skupina 3	2,91	3,38	3,74	3,20	2,81	2,20

Graf 9. Hodnocení konzistence drobných masných výrobků, zobrazené pavučinovým grafem.



7.2.4 Hodnocení chutě

Po tepelné úpravě párků, stejně tak jako u vůně, dojde k zintenzivnění chutě.

Pozitivně působí KE v obsahu do 30 %. Vyšší obsah už má na drobné masné výrobky negativní vliv. Ztrácí se typická masitá chuť.

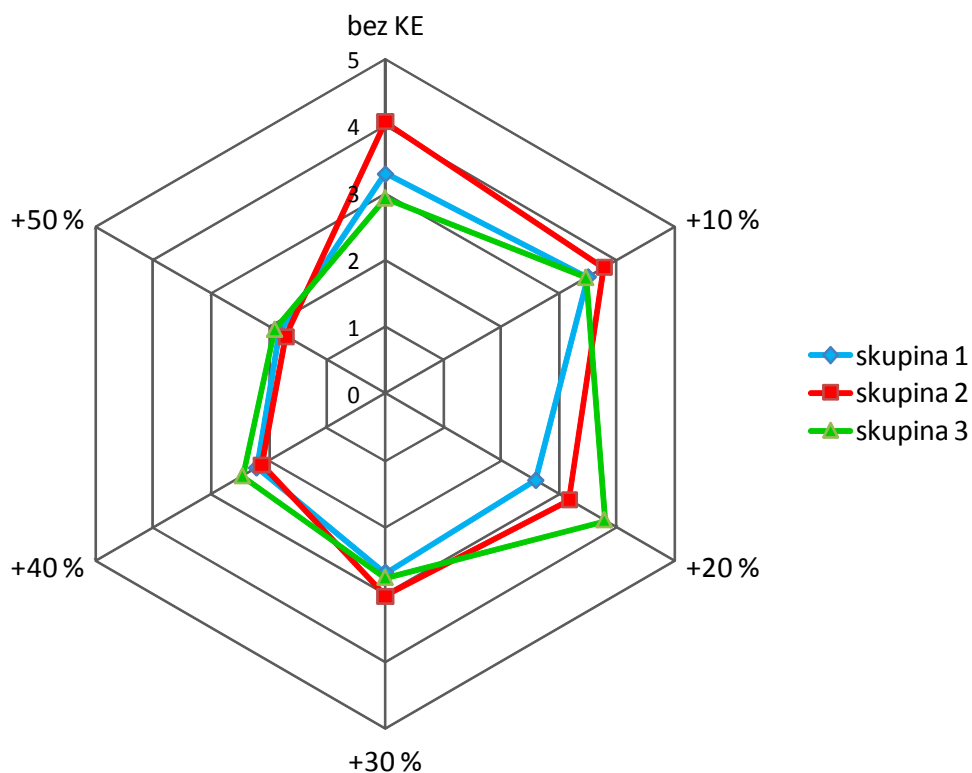
Skupina 1 pozitivně ohodnotila vzorky s 10% obsahem KE, skupina 2 vzorky bez KE a skupina 3 vzorky s 20 % KE. Nejméně bodů opět dostaly vzorky se 40 a 50 % KE.

Statisticky významné rozdíly v chuti nebyly zjištěny mezi vzorky bez KE a s 10 % a mezi vzorky s 20 a 30% obsahem KE.

Tab. 17. Hodnocení chutě drobných masných výrobků s různým obsahem KE.

	<i>Bez KE</i>	<i>+ 10 %</i>	<i>+ 20 %</i>	<i>+ 30 %</i>	<i>+ 40 %</i>	<i>+ 50 %</i>
Skupina 1	3,29	3,49	2,59	2,67	2,22	1,82
Skupina 2	4,06	3,77	3,18	3,02	2,13	1,71
Skupina 3	2,92	3,47	3,78	2,75	2,47	1,91

Graf 10. Hodnocení chutě drobných masných výrobků , zobrazené pavučinovým grafem.



7.2.5 Hodnocení celkového dojmu

Na skupinu středoškolských a vysokoškolských studentů nejvíce kladně působil vzorek bez KE. Skupina pedagogických pracovníků nejlépe ohodnotila vzorek s 20 % KE.

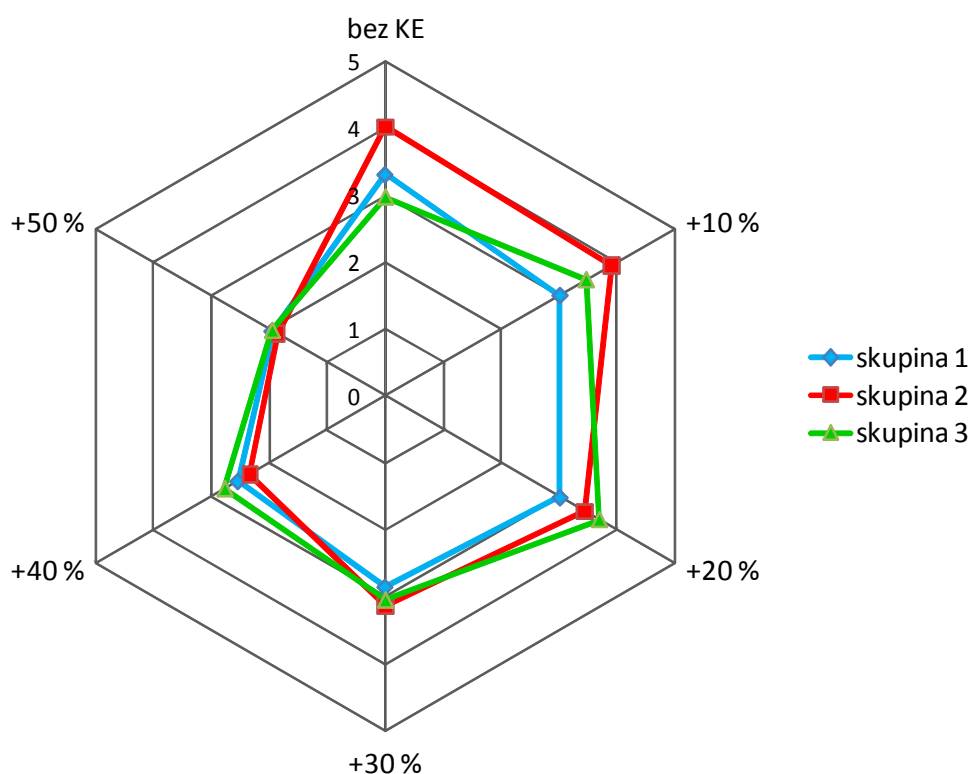
Obecně by se dalo říci, že obsah KE v drobných masných výrobcích má pozitivní vliv do 30 %. Vyšší obsah působí naopak negativně.

Na 5% hladině významnosti nebyl statisticky významný rozdíl zjištěn pouze mezi vzorkem bez KE a vzorkem s 10% obsahem KE.

Tab. 18. Hodnocení celkového dojmu drobných masných výrobků s různým obsahem KE.

	<i>Bez KE</i>	+ 10 %	+ 20 %	+ 30 %	+ 40 %	+ 50 %
Skupina 1	3,31	3,02	3,02	2,85	2,54	1,95
Skupina 2	4,02	3,90	3,45	3,14	2,34	1,86
Skupina 3	2,97	3,47	3,69	3,05	2,77	1,95

Graf 11. Hodnocení celkového dojmu drobných masných výrobků, zobrazené pavučinovým grafem.



7.2.6 Celkové hodnocení drobných masných výrobků

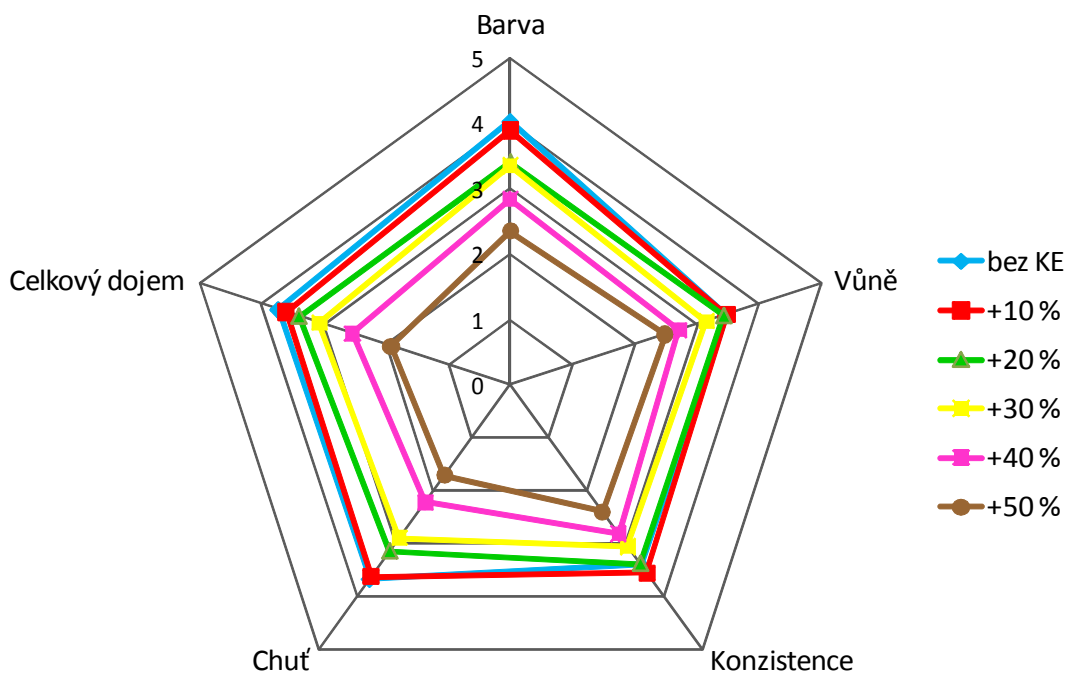
Obsah KE nejvíce ovlivňuje stejné deskriptory jako u měkkých masných výrobků, jak je vidět na pavučinovém grafu 12. Tedy s rostoucím obsahem KE je nejvíce ovlivněna chuť, barva a celkový dojem. Nejméně je pak ovlivněna vůně.

Tab. 19. Celkové hodnocení drobných masných výrobků s různým obsahem KE.

	<i>Bez KE</i>	+ 10 %	+ 20 %	+ 30 %	+ 40 %	+ 50 %
Barva	4,03	3,89	3,41	3,35	2,84	2,35
Vůně	3,48	3,47	3,42	3,15	2,71	2,48
Konzistence	3,40	3,55	3,37	3,05	2,81	2,40

	Bez KE	+ 10 %	+ 20 %	+ 30 %	+ 40 %	+ 50 %
Chuť	3,66	3,62	3,14	2,89	2,21	1,71
Celkový dojem	3,73	3,60	3,40	3,07	2,54	1,92

Graf 12. Celkové hodnocení drobných masných výrobků s různým obsahem KE, zobrazené pavučinovým grafem.



7.3 Diskuze

V rámci diplomové práce se zjišťovala sensorická jakost měkkých a drobných masných výrobků, vyrobených s různým obsahem KE. Vzorky byly vyrobeny v německé firmě, výše zmíněným postupem.

Bylo zjištěno, že v měkkých masných výrobcích mají KE převážně negativní vliv. Nejlépe byly hodnoceny vzorky bez KE, a to u všech hodnocených deskriptorů napříč všemi skupinami posuzovatelů. Naproti tomu analýzou [9], která byla provedena se vzorky vyrobenými v České republice, bylo zjištěno, že u všech hodnocených deskriptorů byly nejlépe hodnoceny vzorky s přídavkem 30 % KE. Rozdílné hodnocení masných výrobků může být způsobeno odlišnou recepturou, použitými aditivními látkami a především kořením, jež bývá výrobním tajemstvím každého podnikatele v masném průmyslu. V analýzách korespondují výsledky nejhůře hodnocených vzorků s přídavkem 40 a 50 % KE. Výsledky se shodují i s velkým vlivem KE především na barvu a chuť a minimálním vlivem na vůni.

Naopak byl zjištěn pozitivní vliv KE na organoleptické vlastnosti v drobných masných výrobcích. Výrobky s KE se po tepelné úpravě stávají šťavnatějšími a jemnějšími. I když byly výsledky analýzy u jednotlivých hodnotících skupin rozporuplné, lze říci, že přídavek KE do 30 % pozitivně ovlivňuje sensorickou jakost masných výrobků u chuti, vůně, konzistence a u celkového dojmu. Barvu nejlépe hodnotili posuzovatelé u vzorku bez KE. Nejhorší byly hodnoceny opět vzorky se 40 a 50% obsahem KE. Výsledky analýzy drobných masných výrobků naprosto korespondují s analýzou [9] provedenou se vzorky vyrobenými v České republice.

KE, které jsou nedílnou součástí měkkých a drobných masných výrobků se přidávají nejen za účelem zlevnění výrobku, zvýšení vaznosti vody a stability, ale sensorickou analýzou, provedenou školenými hodnotiteli, bylo zjištěno, že KE výrazně ovlivňují i organoleptické vlastnosti.

Při aplikaci více jak 10 % KE do masných výrobků, především měkkých salámů, je nutné dbát na správné vyrovnaní chuťových a aromatických látek v receptuře tak, aby byly výrobky pro spotřebitele lákavější a nebyl znát negativní vliv KE na organoleptické vlastnosti.

ZÁVĚR

Řeznické řemeslo patří nejen mezi řemesla nejstarší, ale i historicky velmi vážená. Jeho kořeny se nachází u všech starobylých kultur. Předpokládá se, že se první masné výrobky objevily u Sumeřanů, na území dnešního Iráku v období asi 3000 let před naším letopočtem. Ale teprve až v sedmdesátých letech dvacátého století byl český trh plně nasycen masem a stabilizoval se základní sortiment masných výrobků, k němuž patřily drobné masné výrobky, měkké salámy, speciální masné výrobky, vařené masné výrobky, trvanlivé masné výrobky a další.

I když v posledních letech se snížila spotřeba masných výrobků, tak přesto u dnešních moderních strávníků neztratily svou přitažlivost.

Zemí s bohatou tradicí výroby masných produktů je Německo, kde průměrný zákazník koupí okolo 30 kilogramů masných výrobků ročně. To tvoří polovinu celkové roční spotřeby masa na jednu osobu. Toto množství zahrnuje výběr z více než 1500 různých druhů těchto potravin, vyráběných většinou v jednotlivých oblastech s regionálními obměnami složení, způsobů uzení a s použitím různých kořenících látek.

Diplomová práce se zabývala hlavně drobnými a měkkými masnými výrobky. Podrobně byla popsána technologie jejich výroby, použité stroje a zařízení. Dále obsahuje výčet aditivních látek, které se aplikují pro zlepšení vlastností masných výrobků. Především se diplomová práce zabývala kůžovými emulzemi, které jsou nedílnou součástí některých masných výrobků. Přidávají se za účelem zlevnění výrobku, zvýšení vaznosti vody a stability. Do některých výrobků se přidávají i z důvodu snížení obsahu tuku a zvýšení nutriční hodnoty, díky vysokému obsahu kolagenu.

V rámci diplomové práce bylo provedeno sensorické hodnocení drobných a měkkých masných výrobků s rozdílným obsahem vepřové KE. Byl zjišťován vliv KE na organoleptické vlastnosti a nejpříjemnější procentuální zastoupení KE pro spotřebitele.

Senzorická analýza byla provedena mezi 118 školenými hodnotiteli, kteří byli pro srovnání rozděleni do 3 věkových skupin. Hodnotitelům bylo předkládáno 6 vzorků drobných masných výrobků a 6 vzorků měkkých masných výrobků s obsahem 10, 20, 30, 40, 50 % KE a k porovnání vzorek bez KE.

Senzorickým hodnocením byl zjištěn negativní vliv KE v měkkých masných výrobcích. S rostoucím obsahem KE má výrobek tužší konzistenci, nepřírozenou barvu, gumovou chuť a nevýraznou vůni. Proto i skupina 1 (středoškolských studentů) a 2 (vysokoškolských

studentů) označila u všech hodnocených deskriptorů (barva, chuť, vůně, konzistence a celkový dojem) jako nejpříjemnější vzorek bez KE. Skupina 3 (pedagogických pracovníků) označila při hodnocení chuti jako nejpříjemnější vzorek s 10 % KE a při hodnocení ostatních deskriptorů vzorek bez KE. Nejhorší byly hodnoceny skupinami 1, 2 a 3 vzorky se 40 a 50 % KE, a to u všech deskriptorů.

U drobných masných výrobků mají KE do jistého procentuálního obsahu pozitivní vliv na organoleptické vlastnosti. Obsah KE do 30 % způsobuje šťavnatost a jemnost výrobku, zároveň při jeho tepelném opracování dochází ke zvětšování objemu vazbou vody. Hodnocení těchto masných výrobků bylo jednotlivými skupinami rozporuplné. Skupina 1 označila za nejchutnější vzorek s 10 % KE, u ostatních deskriptorů zvolila jako nejvhodnější vzorek bez KE. Skupina 2 zvolila při hodnocení konzistence jako nejpříjemnější vzorek s 10% obsahem KE a u zbývajících deskriptorů vzorek bez KE. Skupina 3 preferovala vzorky u barvy bez KE a při hodnocení ostatních deskriptorů nejlépe ohodnotila vzorek s 20 % KE.

Jak tedy vyplývá z analýzy provedené v této diplomové práci, mají KE zásadní vliv i na organoleptické vlastnosti. Je tedy nutné aby výrobce pečlivě zvážil množství KE aplikovaných při výrobě masných výrobků. Musí neustále sledovat chuť, představy a preference spotřebitelů tak, aby byla spokojenost jak na straně zákazníka v odpovídající ceně a kvalitě, tak i na straně výrobce v ziscích z prodeje.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BUŇKA, František, HRABĚ, Jan, VOSPĚL, Bohumír. *Senzorická analýza potravin I*, vydala Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín 2008. ISBN 978-80-7318-628-9.
- [2] COLMENERO, F. J. Non-meat proteins. *Encyclopedia of Meat Science*, 1. vyd., Elsevier Ltd., 2004, ISBN 0-12-464970-X.
- [3] Česká technická norma. *Senzorická analýza – Metodologie – Všeobecné pokyny ČSN ISO 6658*, vydal Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha 2009.
- [4] Česká technická norma. *Senzorická analýza – slovník ČSN ISO 5492*, vydal Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha 1999.
- [5] DVOŘÁK, Zdeněk. *Nutriční hodnocení masa jatečných zvířat*, vydalo Nakladatelství technické literatury SNTL, Praha 1987. ISBN 04-829-87.
- [6] HEINZ, Gunter, HAUTZINGER, Peter. *Meat processing technology*, Food and agriculture organization of the united nations regional office for Asia and the Pacific, Bangkok 2007. ISBN 978-974-7946-99-4.
- [7] HRABĚ, Jan, BŘEZINA, Pavel, VALÁŠEK, Pavel. *Technologie výroby potravin živočišného původu*, vydala Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín 2008. ISBN 978-80-7318-405-6.
- [8] INGR, I., POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H. *Senzorická analýza potravin*, vydala MZLU v Brně, Brno 1997. ISBN 80-7157-283-7.
- [9] JANDÁSEK, J., GÁL, R., VLACHAŘ, P., LICHOVNÍKOVÁ, M. 2009. The influence skin emulsions on sensory quality of meat product. 55th International Congress of Meat Science and Technology, Copenhagen, Denmark.
- [10] KADLEC, Pavel a kol. *Technologie potravin I*, vydala Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Praha 2007. ISBN 80-7080-509-9.
- [11] KOPŘIVA, Vladimír, MATYÁŠ, Zdeněk, STEINHAUSEROVÁ, Iva a kolektiv členů Výrobní sekce ČSZM. *Zásady správné výrobní a hygienické praxe pro masnou technologii*, vydal Český svaz zpracovatelů masa Praha, Brno 2002.
- [12] LÁTA, Jaromír a kol. *Technologie masa*, vydalo Nakladatelství technické literatury, Praha 1984. ISBN 04-846-46.
- [13] NITSCH, P.: Suitability as functional additive in meat products, *Die Fleischwirtschaft International*, 84., 2004, No. 4.
- [14] PIPEK, Petr. *Technologie masa I*, vydala Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Praha 1991. ISBN 80-7080-106-9.

- [15] PIPEK, Petr. *Technologie masa II*, vydala Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Praha 1991. ISBN 80-7080-143-3.
- [16] PIPEK, Petr. *Základy technologie masa*, vydala Vysoká vojenská škola pozemního vojska, Vyškov 1998. ISBN 80-7231-010-0.
- [17] POKORNÝ, Jan. *Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti*, vydal Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1997. ISBN 80-85120-60-7.
- [18] STEINHAUSER, Ladislav a kol. *Hygiena a technologie masa*, vydalo Vydavatelství potravinářské literatury LAST, Brno 1995. ISBN 80-900260-4-4.
- [19] ŠEDIVÝ, Václav. *České masné výrobky*, vydalo nakladatelství OSSIS, Tábor 2006. ISBN 80-86659-10-0.
- [20] WEBER, H. Nutzliche Helfer für Geschmack und mehr, *Fleischwirtschaft*, 86., 2006, Nr. 4.
- [21] *Askville by Amazon* [online]. [cit.2010-8-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.foodsubs.com/Photos/bloodtonguesausage.jpg>>.
- [22] *Barossa Fine Foods – Australia's Most Awarded Smallgoods Maker* [online]. Beef [cit.2010-7-26]. Dostupný z WWW: <<http://www.barossafinefoods.com.au/categories.php?cid=2#>>.
- [23] BUDIG, Jan, MATHAUSER, Petr, DERA FOOD TECHNOLOGY CZ, s.r.o., DERA CZECH PRODUCTION, s.r.o. Brno. Technicko-technologické aspekty výroby díla mělněných masných výrobků v minulosti a v současnosti. *Maso* [online]. [cit. 2010-7-26]. Dostupný z WWW: <<http://www.dera.cz/cz/documents/14>>.
- [24] CEPEK, Jan. 3D schema of the skin. *Artificial skin* [online]. 2004 [cit.2010-8-4]. Dostupný z WWW: <<http://gerstner.felk.cvut.cz/biolab/bionika2004/cepek/ArtificialSkin.html>>.
- [25] *Curious? Read* [online]. The 10 Most Beloved and Unhealthy Gaming Snacks [cit.2010-7-26]. Dostupný z WWW: <<http://www.curiousread.com/2009/11/10-most-beloved-and-unhealthy-gaming.html>>.
- [26] *DiyTrade* [online]. Original spicy beef floss - chicken floss [cit.2010-7-26]. Dostupný z WWW: <http://www.diytrade.com/china/4/products/3763902/Original_spicy_beef_floss_chicken_floss_pork_floss_spc.html>.
- [27] *Golden Roots Ltd – dihydroquercetin* [online]. 26. August 2010. [cit.2010-8-26]. Dostupný z WWW: <<http://www.goldenroots.com/index.php?>

- l=rus&mode=dihydroquercetin>.
- [28] HVÍZDALOVÁ, Iva, ÚZPI. Masné výrobky. *Agro navigátor* [online]. [cit.2010-7-26]. Dostupný z WWW: <http://http://www.agronavigator.cz/UserFiles/File/Agronavigator/masn_vrobky.pdf>.
- [29] *ChemicalBook - Chemical Products Search* [online]. DIHYDROQUERCETIN [cit.2010-7-26]. Dostupný z WWW: <http://www.chemicalbook.com/Search_EN.aspx?keyword=DIHYDROQUERCETIN>.
- [30] *Ingredients-Natamycin* [online]. [cit.2010-7-26]. Dostupný z WWW: <<http://sci-toys.com/ingredients/natamycin.html>>.
- [31] *Inwestpol-Consulting sp.z.o.o.* [online]. Kutry Killa [cit.2010-7-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.inwestpol.com/nowe/kutry/kutryKILIA.htm>>.
- [32] *Jacks of Science* [online]. Guest Article: Taste the Meat Rainbow, February 4th, 2008 [cit. 2010-7-26]. Dostupný z WWW: <<http://http://www.jacksofscience.com/category/chemistry/>>.
- [33] JAROŠOVÁ, Alžběta. Hodnocení masných výrobků senzoricou analýzou a pomocí instrumentálních metod. *Veterinářství 2004* [online]. [cit.2010-11-7]. Dostupný z WWW: <<http://www.vetweb.cz/projekt/clanek.asp?pid=2&cid=2985>>.
- [34] *Kasel – chemicals* [online]. Sorbic Acid [cit.2010-7-26]. Dostupný z WWW: <<http://www.kasel.at/kasel-chemicals/products-applications/products/kasel-chemicals/products-applications/sorbic-acid1>>.
- [35] KINCLOVÁ, Veronika. Senzorická analýzy potravin. *Veterinářství 2004* [online]. [cit.2010-11-14]. Dostupný z WWW: <<http://www.vetweb.cz/projekt/clanek.asp?cid=2984&pid=2>>.
- [36] *Lidské tělo* [online]. [cit.2010-11-15]. Dostupný z WWW: <<http://adykacer.blog.cz/0811>>.
- [37] *Production and use of pork and chicken skin emulsion in cooked sausages* [online]. Info 30.4.2010. [cit.2010-8-4]. Dostupný z WWW: <<http://pagerankstudio.com/Blog/2010/04/production-and-use-of-pork-and-chicken-skin-emulsion-in-cooked-sausages/>>.
- [38] SCHNELL, Timothy, MANDIGO, Roger. Development and Use of Pork Skin Fat Emulsion Gels in Low-Fat, High-Added-Water Bologna. *Nebraska Swine Reports* [online]. University of Nebraska – Lincoln, 1999. [cit.2010-8-4]. Dostupný z WWW: <http://digitalcommons.unl.edu/coopext_swine/136/>.
- [39] *Slava Lux* [online]. Food packaging production [cit.2010-8-1]. Dostupný z WWW:

- <<http://www.casing.ru/eng/products/slavalux>>.
- [40] *Sprchové chladicí zařízení* [online]. [cit.2010-11-7]. Dostupný z WWW: <<http://www.mauting.cz/foto/eZKM-07.jpg>>.
- [41] *Státní zemědělská a potravinářská inspekce* [online]. Vyhláška 326/2001 Sb. [cit.2010-8-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.szpi.gov.cz/lstDoc.aspx?nid=11307&cpi=4>>.
- [42] *StockFood – The Food Image Agency* [online]. Food pictures for professionals. [cit.2010-7-26]. Dostupný z WWW: <[http://www.stockfood.com/image-picture-Dry-cured-raw-ham-\(Buendner-Rohschinken\)-199013.html](http://www.stockfood.com/image-picture-Dry-cured-raw-ham-(Buendner-Rohschinken)-199013.html)>.
- [43] *Taste Test Booth* [online]. [cit.2010-11-16]. Dostupný z WWW: <http://farm2.static.flickr.com/1167/836946219_5b5f9f2712.jpg>.
- [44] *Váhala* [online]. [cit.2010-7-26]. Dostupný z WWW: <<http://www.vahala.cz/cs/kategorie-vyrobku/>>.
- [45] VALCHAŘ, Pavel, JANDÁSEK, Josef, TRUMF International s.r.o. Nové pohledy na technologie v masné výrobě V. - Využití kůží v masných výrobcích. *Časopis maso* [online]. [cit.2010-8-4]. Dostupný z WWW: <<http://www.casopismaso.cz/technologie/>>.
- [46] *Wikimedia Commons* [online]. Capsaicin chemical structure [cit.2010-7-26]. Dostupný z WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Capsaicin_chemical_structure.png?uselang=lt>.
- [47] *Wikipedia* [online]. Dried meat [cit.2010-8-28]. Dostupný z WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/Dried_meat>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

% hm. bílkovin	Procenta hmotnosti bílkovin.
°C	Stupně Celsia.
apod.	A podobně.
aj.	A jiné.
atd.	A tak dále.
Ca-sůl	Vápenatá sůl.
cm	Centimetr.
CO ₂	Oxid uhličitý.
ČSN ISO	Česká technická norma Mezinárodní organizace pro normalizaci (anglicky: International Organization for Standardization)
dB	Decibel.
DSS	Dusitanová solící směs.
E kód	V Evropské unii mají povolené přídatné látky kód složený z písmene E a tří nebo čtyř čísel.
FAO	Organizace pro výživu a zemědělství (anglicky: Food and Agriculture Organization).
Fe	Železo.
g	Gramy.
g·kg ⁻¹	Gram na kilogram.
H ₂ O	Molekula vody.
H3	Hovězí výrobní maso 3. třídy (rozdělení podle chemického složení H1 – H5).
HACCP	Analýza nebezpečí a kritických kontrolních bodů (anglicky: Hazard Analysis and Critical Control Points).
K-sůl	Draselná sůl.
kg	Kilogram.
mg·kg ⁻¹	Miligram na kilogram.
min.	Minut.
mm	Milimetr.
Na-sůl	Sodná sůl.
např.	Například.
nm	Nanometr.
NO	Oxid dusný.
NPS	Dusitanová konzervační sůl.
O ₂	Molekula kyslíku.
pH	Potenciál vodíku (anglicky: Potential of Hydrogen).
resp.	Respektive.
S5	Vepřové výrobní maso 5. třídy – tučné.

t	Teplota.
tj.	To jest.
tzv.	Tak zvaný.
WHO	Světová zdravotnická organizace (anglicky: World Health Organization).

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Vzorec myoglobinu [32].....</i>	<i>16</i>
<i>Obr. 2. Změna barvy masa vazbou O₂, H₂O a NO na centrální atom Fe myoglobinu [32].....</i>	<i>17</i>
<i>Obr. 3. Rozdělení masných výrobků podle vyhlášky České republiky.....</i>	<i>20</i>
<i>Obr. 4. Rozdělení masných výrobků podle použité technologie při zpracování [6].....</i>	<i>20</i>
<i>Obr. 5. Vařený masný výrobek a syrová šunka z celého kusu svaloviny [22], [42].....</i>	<i>21</i>
<i>Obr. 6. Párky a šunkový salám [44].....</i>	<i>22</i>
<i>Obr. 7. Krvavá tlačěnka a hovězí konzervy [6], [21].....</i>	<i>22</i>
<i>Obr. 8. Sušené maso a masové nitě [25], [26].....</i>	<i>23</i>
<i>Obr. 9. Příklad proměny složení běžného mělněného masného výrobku od roku 1989 do roku 2007 [23].....</i>	<i>24</i>
<i>Obr. 10. Chemická struktura kyseliny sorbové [34].....</i>	<i>27</i>
<i>Obr. 11. Chemická struktura natamycinu [30].....</i>	<i>27</i>
<i>Obr. 12. Chemická struktura dihydroquercetinu [29].....</i>	<i>28</i>
<i>Obr. 13. Chemická struktura kapsaicinu [46].....</i>	<i>30</i>
<i>Obr. 14. Kutr [31].....</i>	<i>31</i>
<i>Obr. 15. Přimíchávání tuku do masného díla prováděné pomocí kutru [6].....</i>	<i>32</i>
<i>Obr. 16. Párky v ovčím střívku [6].....</i>	<i>33</i>
<i>Obr. 17. Párek v polyamidovém střevě [39].....</i>	<i>35</i>
<i>Obr. 18. Chlazení masných výrobků [40].....</i>	<i>37</i>
<i>Obr. 19. Schéma stavby kůže (dermatonu) [24].....</i>	<i>42</i>
<i>Obr. 20. Nabobtnalé vepřové kůže [45].....</i>	<i>49</i>
<i>Obr. 21. Nahrubo posekané vepřové kůže [45].....</i>	<i>49</i>
<i>Obr. 22. Na jemno vykutrované vepřové kůže [45].....</i>	<i>50</i>
<i>Obr. 23. Vepřové kůže s přidavkem fosfátů [45].....</i>	<i>50</i>
<i>Obr. 24. Přídavek ledu do vykutrovaného díla [45].....</i>	<i>50</i>
<i>Obr. 25. Hotová KE [45].....</i>	<i>51</i>
<i>Obr. 26. Měkký masný výrobek [9].....</i>	<i>51</i>
<i>Obr. 27. Drobné masné výrobky [9].....</i>	<i>52</i>
<i>Obr. 28. Moderně vybavená zkušební kóje [43].....</i>	<i>55</i>
<i>Obr. 29. Sensorické hodnocení drobných masných výrobků.....</i>	<i>56</i>
<i>Obr. 30. Předkládané vzorky měkkých a drobných masných výrobků.....</i>	<i>57</i>
<i>Obr. 31. Jazyk a jeho vnímání chutí [36].....</i>	<i>58</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1. Fáze uzení [15].....</i>	<i>36</i>
<i>Tab. 2. Sledování kritických bodů pro skupinu tepelně opracovaných masných výrobků [11].....</i>	<i>40</i>
<i>Tab. 3. Požadavky na skladovací teplotu masných surovin a výrobků [11].....</i>	<i>41</i>
<i>Tab. 4. Dávkování surovin a přísad při namáčení kůží [9].....</i>	<i>48</i>
<i>Tab. 5. Dávkování surovin pro výrobu KE [9].....</i>	<i>49</i>
<i>Tab. 6. Výchozí receptura pro výrobu díla [9].....</i>	<i>51</i>
<i>Tab. 7. Číselné kódování měkkých a drobných masných výrobků.....</i>	<i>57</i>
<i>Tab. 8. Hodnocení barvy měkkých masných výrobků s různým obsahem KE</i>	<i>66</i>
<i>Tab. 9. Hodnocení vůně měkkých masných výrobků s různým obsahem KE</i>	<i>67</i>
<i>Tab. 10. Hodnocení konzistence měkkých masných výrobků s různým obsahem KE</i>	<i>68</i>
<i>Tab. 11. Hodnocení chutě měkkých masných výrobků s různým obsahem KE.....</i>	<i>69</i>
<i>Tab. 12. Hodnocení celkového dojmu měkkých masných výrobků s různým obsahem KE</i>	<i>70</i>
<i>Tab. 13. Celkové hodnocení měkkých masných výrobků s různým obsahem KE.....</i>	<i>71</i>
<i>Tab. 14. Hodnocení barvy drobných masných výrobků s různým obsahem KE</i>	<i>73</i>
<i>Tab. 15. Hodnocení vůně drobných masných výrobků s různým obsahem KE.....</i>	<i>74</i>
<i>Tab. 16. Hodnocení konzistence drobných masných výrobků s různým obsahem KE.....</i>	<i>75</i>
<i>Tab. 17. Hodnocení chutě drobných masných výrobků s různým obsahem KE.....</i>	<i>76</i>
<i>Tab. 18. Hodnocení celkového dojmu drobných masných výrobků s různým obsahem KE.....</i>	<i>77</i>
<i>Tab. 19. Celkové hodnocení drobných masných výrobků s různým obsahem KE</i>	<i>77</i>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P 1: Formulář pro sensorické hodnocení masných výrobků.

**PŘÍLOHA P 1: FORMULÁŘ PRO SENZORICKÉ HODNOCENÍ
MASNÝCH VÝROBKŮ.**

SENZORICKÉ HODNOCENÍ – MASNÉ VÝROBKY

MUŽ/ŽENA

VĚK:

5-NEJPRŮJEMNĚJŠÍ VZOREK, 0-NEJMÉNĚ PŘIJATELNÝ VZOREK

Číslo vzorku	Barva	Vůně	Konzistence	Chut'	Celkový dojem	Poznámka
SALÁMY						
9242						
3552						
6300						
2316						
8722						
5638						
PÁRKY						
9210						
8332						
6410						
7530						
7020						
4125						