

Vliv způsobu tepelné úpravy na hmotnostní ztráty a senzorickou jakost masa

Ivana Navrátilová

Bakalářská práce
2010

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ivana NAVRÁTILOVÁ**
Osobní číslo: **T07147**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**

Téma práce: **Vliv způsobu tepelné úpravy na hmotnostní ztráty a senzorickou jakost masa.**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. Definice masa.
2. Složení masa.
3. Způsoby tepelné úpravy.
4. Metodiky senzorické analýzy masa.

II. Praktická část

1. Stanovení senzorických vlastností u vybraných druhů masa.
2. Stanovení ubytku hmotnosti masa podle druhu a tepelné úpravy.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] INGR, I. **Produkce zpracování masa. 1. vyd. Mendlova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, 2003. 202s.**

[2] HRABĚ, J., BŘEZINA, P. VALÁŠEK, P. **Technologie výroby potravin živočišného původu. 1. vyd. UTB, Zlín, 2006. 175s.**

[3] NOVÁK, V., BUŇKA, F. **Základy ekonomiky výživy pro kombinované studium. 1. vyd. UTB, Zlín, 2006. 121s.**

[4] PIPEK, P., **Technologie masa I. 3. vyd. VŠCHT, Praha, 1993. 174s.**

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Jan Hrabě, Ph.D.

Ústav technologie a mikrobiologie potravin

Datum zadání bakalářské práce:

4. ledna 2010

Termín odevzdání bakalářské práce:

30. května 2010

dne - 8. 04. 2010



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan




prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: IVANA NAVRÁTILOVÁ.....

Obor: CHTPK17-GA.....

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

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

Ve Zlíně 28.5.2010.....

Navrátilová.....

³¹ 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 nevydávlečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

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

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

³² 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).

³³ 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). Odpirá-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

Bakalářská práce se zabývá nejprve podstatou masa obecně, poté nahlíží na jednotlivé druhy samostatně. Další část je zaměřena na chemické složení masa a to bílkoviny, lipidy, vitamíny, minerální a extraktivní látky. Stěžejním bodem práce je zaměření na různé druhy technologických zařízení pro tepelnou úpravu masa. V textu bude věnována pozornost mokrému způsobu: vaření, ohřívání, ΔT ohřev, paření, dušení, mikrovlnný a odporový ohřev a suchému způsobu: pečení, smažení, grilování a kontaktní ohřev.

V praktické části bakalářské práce bude pozornost směřována na zjištění míry vlivu tepelné úprava na hmotnostní ztráty a také na senzorické vlastnosti.

Klíčová slova: kuřecí maso, vepřové maso, hmotnostní ztráty, senzorické hodnocení

ABSTRACT

Bachelor thesis, first the essence of meat in general, then looks at different types separately. Another section focuses on the chemical composition of meat and proteins, lipids, vitamins, minerals and extractive substances. The central point of this work is focusing on different types of technological equipment for heat treatment of meat. The text will be given to the wet method: cooking, heating, ΔT hot, steaming, stewing, microwave and resistive heating and dry method: baking, frying, grilling and contact heating. The practical part of this work, attention will be directed to measure the influence of heat treatment on weight loss and the sensory properties.

Keywords: chicken, pork, weight loss, sensory evaluation

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

Děkuji vedoucímu práce, který byl Ing. Jan Hrabě, Ph.D., za trpělivost i cenné podněty a rady, který mi pomohly při jejím sepsání. Poděkování taktéž patří Bc. Václavu Formanovi a Ing. Filipu Kočařovi za jejich pomoc, rady a připomínky.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 DEFINICE MASA	12
1.1 HOVĚZÍ MASO.....	13
1.2 VEPŘOVÉ MASO.....	13
1.3 KUŘECÍ MASO.....	14
1.4 ZVĚŘINA.....	15
1.5 RYBÍ MASO.....	15
2 CHEMICKÉ SLOŽENÍ MASA	17
2.1 VODA	17
2.2 BÍLKOVINY	18
2.2.1 Bílkoviny sarkoplazmatické.....	18
2.2.1.1 Hemoglobin	19
2.2.1.2 Myoglobin.....	19
2.2.2 Bílkoviny myofibrilární.....	20
2.2.3 Bílkoviny stromatické	20
2.2.3.1 Kolagen.....	20
2.2.3.2 Elastin	21
2.2.3.3 Kreatiny.....	21
2.3 LIPIDY	21
2.4 VITAMÍNY	22
2.5 MINERÁLNÍ LÁTKY	22
2.6 EXTRAKTIVNÍ LÁTKY	22
2.6.1 Dusíkaté extraktivní látky	23
2.6.2 Sacharidy.....	23
2.6.3 Organické fosfáty	23
3 VÝŽIVOVÁ HODNOTA MASA	24
4 ZPŮSOBY TEPELNÉ ÚPRAVY	26
4.1 MOKRÉ ZPŮSOBY.....	26
4.1.1 Vaření	26
4.1.2 Ohřívání.....	27
4.1.3 ΔT ohřev	27
4.1.4 Paření.....	27
4.1.5 Dušení	28
4.1.6 Mikrovlnný ohřev.....	28
4.1.7 Odporový ohřev.....	28
4.2 SUCHÉ ZPŮSOBY	28
4.2.1 Pečení	29
4.2.2 Smažení	29

4.2.3	Grilování	30
4.2.4	Kontaktní ohřev	31
5	SENZORICKÁ ANALÝZA	32
5.1	METODY SENZORICKÉHO HODNOCENÍ POTRAVIN.....	32
5.1.1	Rozlišovací zkoušky.....	32
5.1.2	Zkoušky používající stupnice a kategorie	32
5.1.3	Deskriptivní (popisné) zkoušky	33
II	PRAKTICKÁ ČÁST	34
6	VYHODNOCENÍ HMOTNOSTNÍCH ZTRÁT	35
6.1	HMOTNOSTNÍ ZMĚNY U KUŘECÍHO A VEPŘOVÉHO MASA	35
6.2	KUŘECÍ MASO.....	35
6.2.1	Hmotnostní ztráty úpravou vařením.....	35
6.2.2	Hmotnostní ztráty úpravou smažením.....	37
6.2.3	Hmotnostní ztráty úpravou pečením	38
6.3	VEPŘOVÉ MASO.....	40
6.3.1	Hmotnostní ztráty úpravou vařením.....	40
6.3.2	Hmotnostní ztráty úpravou smažením.....	42
6.3.3	Hmotnostní ztráty úpravou pečením	43
7	SENZORICKÁ JAKOST	45
7.1	BARVA	45
7.1.1	Hodnocení barvy a vzhledu u kuřecího a vepřového masa	46
7.2	ŠŤAVNATOST.....	46
7.2.1	Hodnocení šťavnatosti u kuřecího a vepřového masa.....	47
	ZÁVĚR	49
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	51
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	53
	SEZNAM OBRÁZKŮ	54
	SEZNAM TABULEK.....	55

ÚVOD

Tepelná úprava masa je nejdůležitější kuchyňskou úpravou, která zajistí zdravotní nezávadnost masa, umožní jeho konzumaci zlepšením sensorických vlastností a zlepšením stravitelnosti a rovněž prodlouží jeho trvanlivost. Tepelně se maso začalo upravovat již v dobách velmi dávných, v dobách, kdy člověk zjistil, že maso upravené nad ohněm má zcela jiné sensorické vlastnosti a že takto upravené maso je velmi chutné a dobře žvýkatelné. Postupem času, když se člověk naučil vyrábět ohnivzdorné nádoby, začal maso, ale i jiné potraviny tepelně upravovat v nádobách s vodou. Takto připravené pokrmy měly opět jiné sensorické vlastnosti. Byly tedy známy již dva technologické postupy – pečení a vaření. Když se nádoba s vodou přikryla, byl na světě další způsob tepelné úpravy – dušení. Nejmladším ze základních tepelných úprav je smažení, tedy působení na potravinu horkým tukem. Lidé se stejně jako ve všem, tak i v kulinářské úpravě stále zdokonalovali. Přestali používat oheň ve volném prostoru, „přenesli“ si jej domů – postavili si kamna. Pokrok šel však stále dopředu a na počátku 19. století se objevily první sporáky. S rozvojem společného stravování se velmi rychle zdokonalovala technika používaná k tepelné úpravě a tak se dnes v kuchyních společného stravování běžně setkáváme s varnými kotli, smažícími pánvemi a také s rozšiřujícími konvektomaty. [22]

Cílem práce je porovnání různých druhů způsobů tepelné úpravy masa a srovnání hmotnostních ztrát při odlišné tepelné úpravě a technologii zařízení. Také tepelně upravené maso ohodnotit sensoricky.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 DEFINICE MASA

Obecně se masem rozumějí všechny části těl živočichů, včetně ryb v čerstvém nebo upraveném stavu, které jsou vhodné pro výživu lidí. Dříve se maso dělilo na maso v širším slova smyslu, tím se rozuměly všechny požitelné části těl jatečných i lovených zvířat, kromě svaloviny a tukové, pojivové, nervové a kosterní tkáně a dalších. Masem v užším slova smyslu se rozuměly příčně pruhovaná kosterní svalovina jatečných zvířat. [1,2] Nejnovější legislativa z této oblasti (Vyhláška č. 326/2001 Sb. pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich a její poslední novela 169/2009 Sb.) definuje maso a jeho varianty takto: Maso - všechny části zvířat, které jsou vhodné k lidské potřebě, o jejíž použitelnosti bylo rozhodnuto podle zvláštního právního předpisu a nebyly ošetřeny jinak než chladem nebo mrazem, včetně masa vakuově baleného nebo masa baleného v ochranné atmosféře. [1, 23]

Celková spotřeba masa v ČR činila v letech 2000 – 2006 průměrně 85,1 kg na jednoho obyvatele za rok. Vycházíme z údajů Českého statistického úřadu. Vepřového masa se průměrně spotřebovalo 41,1 kg, hovězího 10,8 kg, drůbežího 24,3 kg, králíčího 3,2 kg a rybího masa průměrně 5,14 kg na obyvatele za rok. Ve spotřebě masa v ČR má tradičně nejvyšší podíl maso vepřové (48,3 % z celkové spotřeby). [6]

Maso je zřejmě nejkontroverznější potravinou vůbec. Na vhodnosti masa pro lidskou výživu není jednoznačný názor. Existuje mnoho lidí, kteří nejedí buď veškeré maso, nebo pouze některý druh ať už z etického přesvědčení, náboženského vyznání, zdravotního, nebo dalších důvodů.

Obecně se člověk, který nejí žádný druh masa, nazývá vegetarián. Existují také druhy částečného vegetariánství jako pesco-pollo vegetariánství nebo pescetariánství, které umožňuje konzumaci rybího masa a mořských plodů.

Mezi náboženství, které zakazují některé druhy masa patří:

- judaismus – podle kašrutu nesmí židé konzumovat žádné maso savců kromě sudokopytné přežvýkavé zvěře (krávy, ovce), ptáků kromě drůbeže a holubů (zákaz konzumace masa dravých ptáků) a bezšupinatých a bez ploutvých ryb a ostatních mořských plodů a také žádnou krev a tuk

- islám – zákaz konzumace vepřového masa a masa nešupinatých ryb (halal)
- hinduismus a buddhismus často prosazují vegetariánství. [5]

1.1 Hovězí maso

Hovězí maso je jedno z hlavních nepoužívanějších mas v Evropských kuchyni, ale také Asijská, Africké. Kladná stránka hovězího masa je, že obsahuje širokou škálu živin, bílkovin, cenných minerálních látek, zejména železa, jodu, manganu a zinku. Do záporné stránky řadíme vysokou spotřebu, která se dává do souvislosti s rakovinou tlustého střeva a příliš mnoho hovězího loje může podporovat vznik srdečních chorob. [3]

Hovězí maso patří biologicky k nejhodnotnějším. Obsahuje 19% bílkovin, 5-6% extraktivních látek, průměrně 5-8% tuku a 70% vody. O hovězím mase se v poslední době dost mluvilo v souvislosti s BSE (bovinní spongiformní encefalopatie – nemoc šílených krav). Ta byla s velkou pravděpodobností způsobena přikrmováním masokostní moučkou (tedy směsí z uhynulých zvířat), což je pro býložravce nepřirozené, vyvedeme-li to do extrému, tak krmit skoty částmi jejich vlastních mozků a kostí je značně odpuzující. V ekologickém zemědělství je krmení masokostní moučkou zakázáno a u žádného ze zvířat, které strávilo celý svůj život na ekologické farmě, nebylo BSE zjištěno. [4]

Produkce jatečného skotu klesá v ČR od roku 1990. Na tomto poklesu se podílí snížení celkového stavu skotu. Spotřeba hovězího masa na obyvatele klesla od roku 2000 do roku 2007 o 2,1 kg, tj. o 17 % na 10,2 kg, přičemž v roce 1990 činila 28 kg na obyvatele a rok. Státy EU nejsou soběstačné ve výrobě hovězího masa a s tímto trendem je nutno počítat i v dalším období. Hlavním důvodem jsou nepříznivé ekonomické výsledky výkrmu býků, pokles stavů krav a oddělení prémie a přímých plateb vyplácených na zvířata od produkce. [6]

1.2 Vepřové maso

V České republice je vepřové maso již tradiční potravinou a jeho spotřeba je stále na vysoké úrovni. Zájem spotřebitelů o vepřové maso a výrobky z něj se udržuje a vytváří několika faktory. Jsou to nepochybně sensorická přijatelnost, zejména chutnost, jemnost, křehkost a šťavnatost a snadná a rychlá tepelná úprava. Je známo, že v tržních ekonomikách je tržní úspěšnost vepřové maso, ovlivňována především třemi hlavními

faktory, kterými jsou: zdravotní nezávadnost, kvalita potravin a cena potravin. Kvalita masa se dá definovat jako součet nutričních (výživná hodnota), sensorických (barva, chuť a vůně, šťavnatost a křehkost), technologických (vhodnost masa ke zpracování, podíl masa, tuku) a hygienicky – toxických vlastností (škodlivé látky a celkový zdravotní stav). Kvalita masa je však rozdílně chápána producenty, zpracovateli a spotřebiteli. Skutečná kvalita je ovlivňována souborem podmínek od odchovu a výkrmu až k před porážkovým a porážkovým okolnostem a technologií zpracování. Vepřové maso je vhodné i svým složením a z něj vyplývající nutriční hodnotou. Z části se ještě nesprávně udržuje názor, že vepřové maso je tučné a tedy nezdravé. Mimořádného úspěchu se dosáhlo poměrně v krátké době ve zvýšení svalové tkáně na úkor tkáně tukové. Určitou daň za tuto úspěšnost splácíme výskytem jakostních vad. Vepřové maso obsahuje cca 60 % vody, asi 20 % proteinů a 10% lipidů, zbytek jsou glycidy, minerální látky, vitamíny a jiné nebílkovinné látky. Libovost vepřového masa a zvyšování podílu svaloviny, není tedy jediným indikátorem jeho kvality. Velmi významným parametrem kvality masa je konečná hodnota pH, která ovlivňuje schopnost vázat vodu, barvu masa a křehkost masa, tedy další ukazatele, důležité pro technologii zpracování. [7]

Chov prasat prochází složitým obdobím, ceny produkce ani u nejlepších chovatelů nekryjí náklady spojené s chovem. Šlechtitelská práce se zaměřuje na reprodukční vlastnosti i růstovou schopnost mateřských plemen. Výkrmové vlastnosti nabývají na významu především proto, že se zvyšuje cena krmiv. U otcovských plemen je prioritou masná užitkovost při co nejlepší výkrmové schopnosti. Vedle využívání špičkového genofondu je nutné budovat konkurenceschopné výrobní kapacity s moderními technologiemi. [6]

1.3 Kuřecí maso

Drůbeží maso je již dlouhá staletí součástí lidského jídelníčku. Jako první domestikovali divoký kur obyvatelé jihovýchodní Asie. Nejstarší dochované zmínky o zpracování a konzumaci kuřecího masa jsou ze starověkého Babylonu. V současné době sní průměrný občan České republiky za jeden rok kolem 25 kg drůbežího masa. Oproti dřívějším letům došlo k významnému zvýšení konzumace kuřecího masa na úrok masa hovězího i vepřového. Ze zdravotního hlediska je to posun pozitivní. [8]

Drůbežím masem se označují všechny druhy domácích ptáků, patřících do rodu kur, krocen, perlička, kachna, husa. Maso drůbeže označované jako maso bílé, dietní, má v

porovnání s masem jatečných zvířat ve svalovině méně vaziva a proto je jemně vláknité, křehké a lehce stravitelné. Je bohaté na živočišné bílkoviny. Obsahuje málo tuku (5% váhy), zvláště kuřata a krůty mají nižší energetickou hodnotu. Výjimku tvoří maso hus a kachen s vysokým podílem tuku. Má i příznivý obsah minerálních látek, zejména železa, fosforu, zinku, sodíku, draslíku a vitamínů skupiny B. Z drůbků jsou výživově nejhodnotnější drůbeží játra, jsou vynikajícím zdrojem vitamínu B12, který je nezbytný pro zdravou pokožku a odolnost organismu proti infekcím. [4]

Zvyšující se konzumace byla zjištěna u masa drůbežního (28,7 % z celkové spotřeby masa). K růstu spotřeby drůbežního masa přispívá poměrně široká nabídka dělené drůbeže, drůbežích polotovarů a drůbežích masných výrobků. Získává oblibu také pro svou relativně snadnou kuchyňskou úpravu, bohatý sortiment výrobků, které jsou dostupné v široké obchodní síti a samozřejmě také pro příznivou spotřebitelskou cenu ve srovnání s ostatními druhy mas. Výhodou drůbežního masa je jeho nízká energetická hodnota, a proto je vhodnou potravinou pro dodržování zásad racionální výživy. [6]

1.4 Zvěřina

Zvěřina je velká a drobná zvěř, žijící ve volné přírodě. V porovnání s masem jatečných zvířat obsahu je zvěřina větší množství bílkovin (20%), pouze 1-3% tuku, větší podíl vody (70%). Je bohatší na minerální látky (železo, fosfor, draslík) a vitamíny skupiny B. Vzhledem k nízkému obsahu tuku je zvěřina lehce stravitelná. Má tmavě červenou barvu, charakteristickou (nasládlou) chuť a vůni. Pro lepší stravitelnost a kuchyňskou úpravu je nezbytně nutné zrání (odležení) zvěřiny. [4] Obyvatelé České republiky momentálně konzumují zvěřinu v minimálním množství.

1.5 Rybí maso

Největší producenti ryb je Japonsko, Norsko, Francie, Dánsko, Španělsko. Výhodou konzumace rybího masa je vysoká biologická hodnota, vysoký obsah I, P, Ca, Mg, bílkoviny, vitamínu A, B, D a polyenových mastných kyselin 3-n, které snižují naši tepovou frekvenci v klidu a snižují poškození srdeční svaly infarktem. Nevýhodou u tohoto masa je, že snadno můžeme spotřebovat nebo použít pro další zpracování toxické druhy. Maso může také být kontaminováno cizorodými látkami. Další nevýhody rybího masa spočívají především v jeho charakteristickém zápachu, což je jedním z důvodů proč ho

někteří lidé odmítají. Nepříjemné jsou také kosti, které se musí důkladně vybírat. Rybí maso také poměrně rychle podléhá zkáze.

Rybí maso obsahuje velice málo tuku, proto je vhodné i při redukčních dietách. Odborníci doporučují zařadit rybí maso do našeho jídelníčku alespoň 2x týdně. V ČR je konzumace ryb velice nízká.

Jak ukazují poslední výzkumy, rybí maso může obsahovat velké množství rtuti a dalších jedovatých látek. Proto by měly být zejména těhotné ženy při konzumaci ryb opatrné. Velké množství rtuti může u nenarozených dětí způsobit těžké poškození mozku a jiných orgánů. Po konzumaci ryb se mohou ve výjimečných případech dostavit otravy a zažívací problémy, které mohou být způsobeny především dlouhou přepravou, špatnými hygienickými podmínkami a častým rozmrazováním. Někdy může být doba než-li se ryba dostane na náš stůl opravdu velice dlouhá. Rybí maso je poměrně drahé. Vysoká cena může, ale nemusí být zárukou kvality. [9]

2 CHEMICKÉ SLOŽENÍ MASA

Chemické složení masa je jeho významnou jakostí charakteristikou od níž jsou odvozeny mnohé důležité vlastnosti masa (nutriční hodnota, sensorické, technologické a kulinární vlastnosti, zdravotní bezpečnost masa aj.) Obecnější určení chemického složení masa je obtížné a nemožné. Chemické složení je třeba vázat na celé jatečné opracované tělo, na jeho jednotlivé části nebo na jednotlivé tkáně, ale to je velmi obtížné vzhledem, k vysoké heterogenitě zmíněných celků, takže obsah jednotlivých chemických složek v nich je vždy provázen velkou variabilitou.

Libová kosterní svalovina se skládá z vody, bílkovin, minerálních látek, tuku, extraktivní látky dusíkaté, extraktivní látky bezdusíkaté. Jiné je složení výrobních mas, které obsahují více tuku. Což je dáno přítomností ořezu (většinou tukových) získávaných při úpravách výsekového masa. [1]

2.1 Voda

Voda je nejvíce zastoupena složkou masa. Z hlediska nutričního je bezvýznamná, má však velký význam pro sensorickou, kulinární a především technologickou jakost masa. Schopnost masa vázat vodu je jednou z nejvýznamnějších vlastností masa při jeho zpracování, poněvadž výrazně ovlivňuje kvalitu výrobků a ekonomickou efektivitu jejich produkce.

Voda je vázaná v libové svalovině, resp. v libovém mase, několika způsoby a různě pevně. Nejpevnější je v mase vázaná tzv. hydratační voda. Hydratační voda je vázaná na různé polární skupiny bílkovin na bázi elektrostatických sil. Váže se na disociované skupiny postranních bílkovinných řetězců a na karboxylové skupiny a na aminoskupiny v peptidové vazbě. Jako hydratační se označuje taková voda, která je vázaná v mnoha i multimolekulární vrstvě a hydrofilní skupiny bílkovin.

Další podíl vody je vázán mezi jednotlivé strukturálními částmi svaloviny a zbytek vody je volně pohyblivý v mezibuněčných prostorech.

Asi 70% celkového obsahu vody svaloviny je v myofibrilách, asi 20% v sarkoplazmě a asi 10% v mimobuněčném prostoru. Toto rozdělení vody není neměnné, jednotlivé podíly vody mohou přecházet na principu difuze. Technologie masa rozeznává v podstatě dvě formy

existence vody v mase, vodu volnou a vodu vázanou. Kriteriem je, zda voda za daných podmínek z masa volně vytéká nebo ne.

- Voda volná, volně vytékající z masa.
- Voda vázaná
 - hydratační,
 - imobilizovaná ve filamentech,
 - imobilizovaná mezi filameny,
 - uzavřená v sarkoplazmatickém prostoru,
 - extracelulární vázaná kapilárně.

Voda v mase a masných polotovarech i výrobcích se stanovuje sušením s pískem při 100 až 150° C do konstantní nebo do konstantního úbytku hmotnostního vzorku. [1]

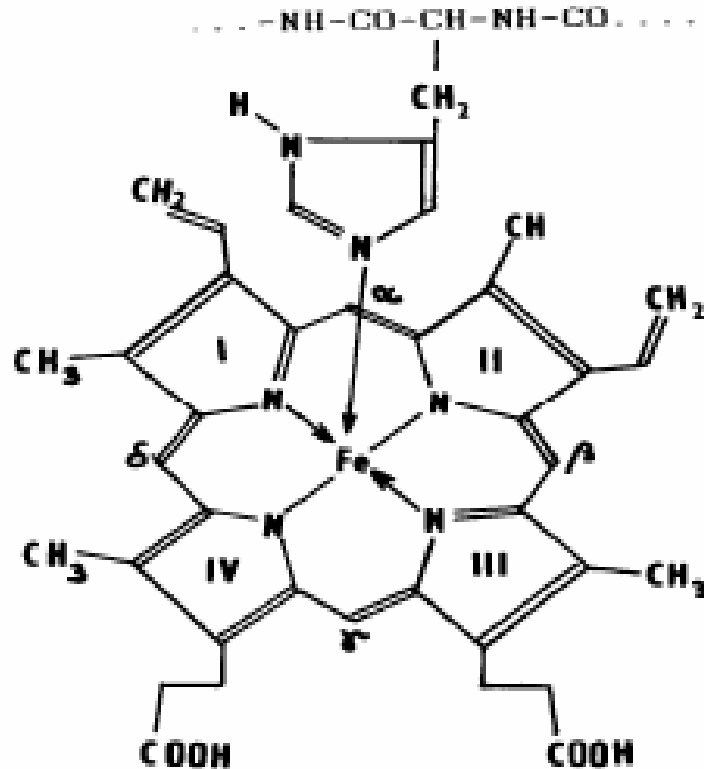
2.2 Bílkoviny

Z nutričního i technologického hlediska se jedná o nejdůležitější složku masa. Celkový obsah bílkovin v mase se pohybuje v rozmezí 18 až 22 %, ale i více. [2] Jde převážně o tzv. plnohodnotné bílkoviny obsahující všechny esenciální kyseliny. [11] Díky čemuž se maso stává důležitou složkou denní diety s vysokou nutriční hodnotou. Dle jejich rozpustnosti ve vodě a slaných roztocích se bílkoviny rozdělují do následujících skupin.

2.2.1 Bílkoviny sarkoplazmatické

Sarkoplazmatické bílkoviny nalezneme v cytoplazmě svalových buněk a jsou rozpustné ve vodě i slabých roztocích solí. [2] Skupina sarkoplazmatických bílkovin je komplex o přibližně 50 složkách, kde se nachází například albuminy myogen a myoalbumin, ale také hemová barviva myoglobin a hemoglobin. Hemová barviva způsobují červené zbarvení masa a krve, v technologii masa mají velmi důležitý význam. Jelikož barva masa je jedním z důležitých faktorů, dle kterého spotřebitel určuje jakost masa. Hemová barviva se skládají s globinu jako bílkovinného nosiče, hemu, který sestává úlohu barevné skupiny a centrálního atomu železa. Možná vazba umožňuje vznik dalších derivátů jako např.

oxymyoglobin s rumělkově červenou barvou a molekulou kyslíku navázanou na centrálním atomu železa. [14]



Obr. 1: Strukturální vzorec hemových barviv [3]

2.2.1.1 Hemoglobin

Hemoglobin je krevní barvivo a je nejvíce zastoupeným krevním proteinem. [11] Jeho primární účel je rozvádění kyslíku z plic do tkání. Hemoglobin není součástí sarkoplazmy, ale při nedokonalém vykrevení zvířete po porážce jej můžeme ve svalu nalézt. Jeho obsah v hovězím masa se pohybuje mezi 336 až 516 mg·kg⁻¹. [14] Dle stupně vykrevení se jeho podíl v obsahu celkových hemových barviv pohybuje mezi 10 až 50 %. Obsah hemoglobinu je závislý na obsahu myoglobinu, proto je v hovězím masa podstatně hemoglobinu, než v masa vepřovém. [10]

2.2.1.2 Myoglobin

Je to nedůležitější pigment živočišných tkání. Skládá se z polypeptidového řetězce obsahujícího 13 aminokyselinových zbytků a je svinut do osmi α -helixů. V hydrofilním

prostoru molekuly se nalézá hem s atomem Fe^{2+} . [11] Hemoglobin má obdobnou strukturu, ale má čtyři peptidové řetězce a čtyři hemové skupiny. [10] Myoglobin je svalové barvivo a slouží jako zásobárna kyslíku ve svalech. [14]

2.2.2 Bílkoviny myofibrilární

Jsou rozpustné v roztocích solí. Myofibrilární bílkoviny obsahují asi 20 druhů. Myosin, aktin, titin, tropomyosin, troponin a nebulin patří mezi nejčastější a tvoří asi 90 % celkových myofibrilárních bílkovin. Myosin tvoří okolo 45 % obsahu všech svalových bílkovin a nachází se v tlustých filamentech. Myofibrilární bílkoviny se kategorizují dle jejich funkce na kontraktilní, do této skupiny spadá aktin a myosin, dále regulační a podpůrné. [14]

2.2.3 Bílkoviny stromatické

Nejsou rozpustné ani ve vodě, ani v solných roztocích. Nachází se ve vazivech, kůži, kostech, membránách a šlachách. Dle svého umístění se nazývají bílkoviny pojivových tkání. Neobsahují všechny esenciální aminokyseliny, tryptofan v nich chybí zcela, proto je nazýváme neplnohodnotnými. [14] Jedná se o skupinu proteinů s ochranou nebo podpůrnou funkcí. Nejvýznamnější zástupci jsou kolagen, elastin a keratiny. Biologická hodnota je většinou velmi nízká až téměř žádná. [12]

2.2.3.1 Kolagen

Svým aminokyselinovým složením a složitou strukturou, která se odráží v jeho vlastnostech se liší od ostatních bílkovin. Je čistě bílý, pevný a lehce průtažný. Při zahřevu ve vodě kolagen bobtná a přechází na rozpustnou látku glutin neboli želatina. Želatina vzniká při dlouhodobém zahřívání ve vodě o teplotě 65 až 90 °C. Při samotném zahřevu se vlákna kolagenu deformují, zkracují a ohýbají, souběžně s tímto jevem se stávají elastickými a sklovitými. Dochází tomu při tzv. teplotě smrštění, která je u kolagenu jatečných zvířat nad 60 °C. [14]

2.2.3.2 Elastin

Nerozpouští se ve vodě ať horké či studené, ani v solných roztocích. Je chemicky velmi odolný. Vyskytuje se v elastických vláknech. Má žlutou barvu, bezstrukturní vlákna a je velmi pružný. Svou délku může zvětšit až dvakrát. [14]

2.2.3.3 Kreatiny

Jsou obsaženy ve svrchní vrstvě kůže, pokožky a jsou součástí útvarů kůže jako je srst, rohy nebo kopyta. Používají se na výrobu kyselých bílkovinných hydrolyzátů. Jsou to produkty buněk epitelu. [13] Velký počet disulfidických vazeb mezi jednotlivými řetězci způsobuje jejich velkou odolnost. Nerozpouští se ve vodě. Jsou chemicky i mechanicky odolné.

2.3 Lipidy

Mezi lipidy masa vysoce převažují tuky (triacylglyceroly) a podílem zhruba 99%. V malé míře jsou zastoupeny heterolipidy (zejména fosfolipidy) a pozornost zaujímá i cholesterol, což je sterol doprovázející tuky. [1] Obsah tuku v jednotlivých druzích zvířat silně kolísá (1- 50%). Na tuk je chudé maso zvěřiny. Rozložení tuku v těle je velmi nerovnoměrné. Malá část je uložena přímo uvnitř svalových buněk jako tuk intracelulární, který tvoří tukové vakuoly, dále je uložen přímo ve svalovině označovaný jako intramuskulární a konečně tvoří základ samostatné tukové tkáně jako tuk zásobní. [2]

Svalový tuk pozitivně ovlivňuje křehkost a chutnost masa, jak je zřejmé např. z porovnání jakosti masa býků s masem volků a jalovic. Ve vepřovém mase se z důvodů sensorických požaduje minimálně 2% vnitrosvalového tuku. Ve svalovém tuku jsou obsaženy lipofilní látky, které se uvolňují při tepelné úpravě masa a přispívají k jeho vůni a chutnosti.

Na druhé straně je vyšší podíl tuku v mase hodnocen negativně pro jeho vysoký energetický obsah a převahu nasycených mastných kyselin, zejména palmitové a stearové. Z nenasycených převládá mořenová kyselina olejová, zatím nutričně významných polyenových mastných kyselin je obsaženo velmi málo. Obsah zmíněných mastných kyselin v tučných hlavních druzích masa je následující (v % mastných kyselin z celkové sumy mastných kyselin). [1]

Tab. 1: Obsah mastných kyselin v tukích hlavních druhů mas [1]

Mastné kyseliny	Tuk		
	hovězí	vepřové	drůbeží
Palmitová	24 - 32	25 - 35	24 - 27
Stearová	21 - 29	12 - 18	4 - 7
Olejová	39 - 50	41 - 51	37 - 43
Linolová	1,0 - 5,0	2,5 - 7,8	18 - 23
Linoleová	0,5 - 1,0	1,0 - 1,5	0,8 - 1,5
arachidonová	0,1 - 0,5	0,5 - 1,0	0,6 - 1,5

2.4 Vitamíny

V mase a živočišných potravinách nacházíme zejména vitamíny skupiny B, převážně pak vitamín B₁₂. Ve velmi zanedbatelném množství se zde nachází vitamín C, ale následnou tepelnou úpravou bývá zcela degradován. V tukových tkáních a játrech jsou obsaženy lipofilní vitamíny A, D a E. [14]

2.5 Minerální látky

Do skupiny minerálních látek obvykle řadíme látky, které tvoří popel po zpopelnění masa. Řadí se zde tedy i např. síra a fosfor, které byly před zpopelněním složkou organických látek. Minerální látky tvoří zhruba 1 % hmotnosti masa. Převážně jsou rozpustné ve vodě a ve svalovině se nachází ve formě iontů. Anionty hlavně fosforečnanů a hydrogenuhličitanů tvoří pušpovací systém svaloviny. Maso je zdrojem železa, vápníku, draslíku a hořčíku. Hovězí maso je mimo jiné velmi bohaté na zinek. Železo v mase nacházíme jako součást hemových barviv. [14]

2.6 Extraktivní látky

Jedná se o početnou nesourodou skupinu látek zastoupených v mase ve velmi malém množství. Jejich společnou vlastností je jejich extrahovatelnost vodou při zpracování masa při teplotě 80 °C. Tyto látky mají podíl na tvorbě aromatu a chutnosti masa, jiné jsou

součástí enzymů, některé mají významné funkce v metabolismu a postmortálních procesech. Největší význam mají sacharidy, organické fosfáty a dusíkaté extraktivní látky. [1]

2.6.1 Dusíkaté extraktivní látky

Do této skupiny patří zejména aminokyseliny a peptidy. Hlavními zástupci aminokyselin jsou glutamin, kyselina glutamová, glycin, lysin a alanin. Při rozkladných procesech masa můžou vznikat biogenní aminy. Fungují jako nositelé chuti a aroma masa jednotlivých druhů zvířat. [15]

2.6.2 Sacharidy

Hlavním zástupcem sacharidů v mase je glykogen společně se svými meziprodukty a produkty jeho odbourávání. Tkáň s největší zásobou glykogenu jsou játra a svaly. Je uložen v cytoplazmatických granulích svalových a jaterních buněk. Ve svaly, který potřebuje ATP, je glykogen přeměňován na glukóza-6-fosfát, aby mohl vstoupit jako meziprodukt do glykolytické dráhy. [9] Během Krebsova cyklu je aerobně odbouráván za vzniku vody a oxidu uhličitého. Je velmi důležitý pro správný průběh postmortálních změn. Glykogen se ve fázi post mortem anaerobně rozpadá za vzniku kyseliny mléčné. Podle jeho obsahu ve svaly v okamžiku porážky dojde k hlubšímu či menšímu okyselení tkáň. U vyčerpaných zvířat s nízkým obsahem glykogenu dochází k abnormálnímu průběhu zrání. Proto je glykogen velmi významný z technologického hlediska a je tedy důležité aby mělo zvíře v okamžiku porážky maximální množství glykogenu ve svalech. Kromě glykogenu je v mase přítomen i cukr ribosa jako produkt štěpení nukleových kyselin a nukleotidů. [14]

2.6.3 Organické fosfáty

Jsou to zejména nukleotidy a nukleové kyseliny a jejich rozkladnými produkty. Prakticky nejvýznamnější jsou nukleotidy na bázi adeninu. V kg svalové tkáň jsou obsaženy jen desetiny gramu nukleotidů. Adenosintrifosfát (ATP) je hlavním článkem přenosu energie ve svalech. Po usmrcení jatečných zvířat je ATP postupně degraduje na ADP, AMP a dále na IMP (kyselinu kosinovou), inosin a hypoxitin a uvedené produkty odbourávání se podílejí na chutnost upraveného masa. [1]

3 VÝŽIVOVÁ HODNOTA MASA

Výživová hodnota masa je souhrnem obsahu energie a živin v mase a míry jejich využitelnosti lidským organismem. Vychází proto z chemického složení a využitelnosti jednotlivých složek. [1]

Význam masa v lidské výživě je nesporný, poněvadž maso je zdroj plnohodnotných bílkovin, vitamínů a minerálních látek. Důležitý je nejen přísun živin masem, ale i jejich využitelností lidským organismem a ta je u složek potravin živočišného původu obecně mnohem vyšší než u potravin rostlinného původu. Pozice masa v lidské výživě vystihuje např. i podíl masa na úhradě jednotlivých živin v pokrytí fyziologických potřeb lidského organismu. Maso a masné výrobky kryjí asi 34% železa potřebného pro lidský organismus při průměrné spotřebě západoevropských zemí. [1,18]

Vysoká spotřeba masa je ovšem předmětem kritiky ze stran zdravotníků. Maso je totiž oblíbeným pokrmem, přestože je relativně velmi drahé, je v bohaté společnosti spíše tendence k jeho velké spotřebě, která je ze zdravotního hlediska posuzována jako nadměrná. Spotřeba masa svého času byla někdy i ještě je považována za měřítko životní úrovně. Ze zdravotního hlediska je maso kritizováno jako zdroj živočišných tuků s relativně vysokým podílem nasycených mastných kyselin, které zvyšují hladinu cholesterolu v krevním séru a které jsou i příčinou zvýšeného podílu LDL-cholesterolu s výrazným sklerotickými účinky. Maso obsahuje cholesterol nejen v tukové, ale i ve svalové tkáni a to přibližně 50- 70 mg ve 100g. Vysoká spotřeba masa představuje i vysoký přísun purinových látek, které mají vztah k onemocnění dnou. Nejvýznamnějšími ukazateli výživové hodnoty jsou :

Obsah metabolizovatelné energie ($\text{MJ}\cdot\text{kg}^{-1}$) lze zjistit kalorimetrickým stanovením nebo výpočtem ze stanovených základních složek masa, přičemž 1 g bílkovin obsahuje 17kJ, 1 g lipidů 38 kJ a 1 g sacharidu 18 kJ.

Obsah bílkovin ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$) se zjistí stanovením veškerého dusíku v mase a vynásobením výsledku faktorem 6,25.

Obsahem složek svalových bílkovin ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$) se zjistí rozdílu mezi celkovým obsahem bílkovin a obsahem pojivových bílkovin. Obsahem pojivových bílkovin se získá z výsledku stanovení hydroxyprolinu v hydrolyzátu bílkovin masa jeho násobením faktorem 8.

Nutriční kvalita bílkovin masa se zjišťuje dvěma způsoby:

- biologickým testem na krysách
- stanovením chemického skóre CHS, což je poměr limitující aminokyseliny ve zkoušeném vzorku k téže aminokyselině v referenční bílkovině.

Obsah čistých bílkovin se zjistí vynásobením obsahu bílkovin hodnotou chemického skóre

Stavitelnost bílkovin se zjistí hydrolýzou testované bílkoviny směsí čtyř proteolytických enzymů při pH 8 za konstantních podmínek.

Obsah kyseliny linolové nebo obsahu všech esenciálních mastných kyselin

Obsah minerálních prvků především Fe, P, Ca, Mg a Zn.

Obsah vitaminů z hydrofilních především vitaminů B komplexu, z lipofilních A a E. .
[1,18].

4 ZPŮSOBY TEPELNÉ ÚPRAVY

4.1 Mokrý způsob

Při mokrých způsobech tepelného opracování se přenos tepla na ohřívání materiál uskutečňuje teplonosným médiem s vysokým obsahem vody. Může to být mokrý vzduch, vlhká nebo přehřátá pára, voda nebo vývar. Vždy se pracuje v uzavřeném prostoru (nádoba s krytem, skříň, tunel, autokláv),

Mokrý způsob se užívá především pro maso s vysokým obsahem kolagenu, kde dostatečné množství vody v teplonosném médiu má zajistit hydrolýzu (štěpení) kolagenu a tím uvolnění tkáně, zlepšení šťavnatosti a křehkosti masa. Mokrý způsob jsou však i základem tepelného opracování většiny masných výrobků v masném průmyslu. Přitom nedochází k osušení povrchu a vytvoření hnědé krusty na povrchu. Mokrý způsob se využívá i při výrobě většiny masných výrobků, stejně jako při jejich ohřevu před konzumací (např. ohřev párku). Mokrý způsob lze podle teploty a teplonosného média rozdělit na pět skupin. [12]

4.1.1 Vaření

Pojem vaření se označuje ohřev ve vodě při teplotě varu (případně ve vývaru). Vařit lze za atmosférického tlaku, za přetlaku (autokláv, Papinův hrnec) i za sníženého tlaku, tlak pak odpovídá příslušná teplota varu. Při vaření se teplo sdílí přirozenou konvencí vody, výhodou je velká tepelná kapacita vody a z toho vyplývající snadné udržení teploty, nevýhodou je velká spotřeba energie a významné vyluhování extraktivních látek, ale i dalších složek (tuk, minerální látky, vitaminy) do vodní lázně. [12]

Vaření je jednou ze základních kulinárních operací, průmyslově nevyužívá zejména při předvaření surovin pro vařené masné výrobky, jejich dovaření, a při zpracování masa při výrobě hotových pokrmů.

Při působení vysoké teploty (přibližně 100 °C) dochází ke ztrátám nutričně cenných látek, odvodňuje se výrobek a úměrně tomu roste jeho pevnost. Ze sensorického hlediska, to znamená ztrátu křehkosti a šťavnatosti. Přitom však je nutné zajistit dostatečnou tržnost i v celém objemu výrobku, Pokud jsou vařeny velké kusy masa, např. celé šunky, dochází jen k pomalému sdílení tepla do vnitřních vrstev výrobku, povrchové vrstvy jsou však

značně přehřívány, je negativně ovlivněna textura, organoleptické vlastnosti, uvolňuje se více vývaru. [12]

Při kulinární úpravě je možno maso vkládat do vroucí vody, nebo ho vložit do studené a ohřívat vodu do dosažení varu. V prvním případě se srazí povrchová vrstva bílkovin, z toho dochází k nižšímu výluhu a maso je šťavnatější. Ve druhém případě dojde k většímu vývaru, maso není tak chutné, získá se však kvalitní vývar- polévka. [17] Podobně o při tepelném opracování masných výrobků ve vodě je třeba zajistit, aby nedošlo k významnému poklesu teploty, aby se pod střechem vytvořila vrstva koagulovaných bílkovin a zabránilo se hmotnostní, ztrátám do vody. [12]

4.1.2 Ohřívání

Zahřev masa ve vodní lázni může probíhat i při teplotách nižších než bod varu. Takový způsob se označuje jako ohřívání. Obvykle se využívá teplota kolem 75 °C, kousky masa či masné výrobky jsou chutnější a šťavnatější než při teplotě varu. Tento způsob lze považovat za vhodný zejména při opětovném ohřevu masných výrobků či masa již tepelně opracovaného. [12]

4.1.3 ΔT ohřev

Při tepelném opracování velkých kusů např. tzv. dušené (šunky), dochází po delší době, která je dána relativně malou rychlostí vedení tepla v maso, k velkému přehřívání povrchových vrstev. Proto s poslední dobou využívá buď tzv. stupňovitého vaření, kdy se teplota stupňovitě zvyšuje podle dosažené teploty v jádře, nebo se přímo udržuje konstantní rozdíl mezi teplotou vody a teplotou v jádře – mluví se o tzv. ΔT ohřevu. Teplotní rozdíl bývá pro šunky 10 – 25 °C. U konzerv se uvažuje o rozdílu 30 °C. [12]

4.1.4 Paření

Jako paření se označuje ohřev v mokré páře, která působí na maso ze všech stran, pára přenáší teplo přirozenou nebo nucenou konvekcí. Je možné pracovat i v přetlaku. Oproti ohřevu ve vodě zde dochází k nižšímu výluhu extraktivních látek, s ohříváním materiálem se lépe manipuluje, je menší spotřeba energie. Nevýhodou však je nerovnoměrnost teplotního pole v ohřívaném prostoru.

Paření je pro průmysl důležitou fází opracování většiny masných výrobků. Dovaření v páře či v mokřém vzduchu je závěrečnou fází uzení a tepelného opracování měkkých salámu a drobných masných výrobků. V kulinářství se využívá zejména k ohřevu některých uzenin či kousků masa již tepelně opracovaného. [12]

4.1.5 Dušení

Dušení je dvojfázový způsob ohřevu. Nejprve se maso krátkodobě osmaží na malém množství tuku (teplota asi 160 °C), aby se vytvořila sensorická žádoucí hnědá povrchová vrstva. Ve druhé fázi se maso tepelně opracovává v páře v uzavřené nádobě. Kapalina se uvolňuje buď vytékáním z dušeného masa, kondenzací vody odpařené z masa, případně se musí do nádoby přilít malé množství (podlití). Dušení se využívá zejména u hovězího masa s vysokým obsahem kolagenu, u něhož se má získat chutnost masa pečeného. [12]

4.1.6 Mikrovlnný ohřev

Mikrovlnný ohřev se v poslední době rozšiřuje, hlavně v průmyslovém měřítku (např. kontinuální linka na výrobu párků). [17]

4.1.7 Odporový ohřev

Jde o zvláštní typ ohřevu, který využívá přeměnu elektrické energie na tepelnou při průchodu elektrického proudu ohřivaným materiálem. Při ohřevu masa tímto způsobem se používají elektrody z grafitu nebo ze zlata, proud bývá střídavý a mívá obvykle vyšší frekvenci. Tento způsob je vhodný zejména pro materiály, které jsou na počátku záhřevu v tekutém, polotekutém či rozmělněném stavu. [12]

4.2 Suché způsoby

Suché způsoby jsou takové, kde působí suché teplo, tj. teplota prostředí má nízký parciální tlak vodní páry. Používá se především pro křehké části masa s nízkým obsahem kolagenu (např. roštěná, pečeně, kýty). Při intenzivním záhřevu při nízkém parciálním tlaku vody dochází k osychání vnějších vrstev, v krátkém čase nastává hnědnutí a při dalším ohřevu může nastat i zuhelnění. Vyvíjí se typická příchut' a pach. Vysušení vytváří na povrchu krustu, která představuje velký odpor proti difuzi vody. Tato vrstva však musí zůstat křupavá a nesmí být přepálená. Krusta zabraňuje vytékání šťávy, což má význam

zejména při pečení masa, které bylo rozmrazeno. Suché způsoby zahrnují pečení, smažení, grilování, kontaktní ohřev. [12]

4.2.1 Pečení

Pečení se uskutečňuje obvykle v pečící troubě, kde teplo přenášené přirozenou nebo nucenou konvencí vzduchu působí na ohřívané maso ze všech stran. V průmyslu se využívá např. při výrobě sekané, je běžným způsobem kulinární úpravy. Teplota vzduchu je vyšší než 100 °C, což vede k dosažení teploty 65- 67 °C v jádře výrobku. [19] Rychle se vytvářejí teplotní gradient. Vnější vrstvě odvodněna intenzivním odpařováním vlhkosti do vnějšího prostředí. Ve vnější vrstvě jsou denaturační změny bílkovin doplněny oxidací vzdušným kyslíkem a intenzivnějšími termickými procesy. Vnější vrstva je více nebo méně zřetelně hustší a pevnější. Ztráty při pečení vznikají téměř výlučně odpařením nebo vytečením malého množství tuku. [12]

4.2.2 Smažení

Smažení je tepelný proces s využitím horké tukové lázně. Roztavený tuk zajišťuje rovnoměrný záhřev celého povrchu na teplotu nad 100 °C za podmínek podobných jako při pečení. V důsledku své malé tepelné vodivosti chrání tuk výrobek před místním přehřátím. Výrobku se poskytuje charakteristické aroma a chuť tím, že vznikají specifické změny ve vnější vrstvě, která je zbavena vlhkostí. Rozkladný proces složek v povrchových vrstvách masa začíná při 105 °C a je silnější při zvyšování teploty. Nad 135 °C se začíná vyvíjet složky s nepříjemnou chutí a vůní, Při 150 °C se tento proces tak zesiluje, že se silně zhoršuje jakost výrobku. Proto nemají být teploty tukové lázně vyšší než 150 – 180 °C a teplota povrchové vrstvy nemá přesáhnout 135 °C. [12]

Zcela na začátku smažení nepřesáhne teplota ve vnějších vrstvách, stejně jako v hlubších vrstvách, 100 °C, protože nastává intenzivní vypařování vlhkosti. Část vlhkosti se vyděluje v důsledku kontrakce objemu při denuraci bílkovin jako masová šťáva z povrchu částic a odchází s tukem. V okamžiku vytvoření osmahlé krusty je difuze vlhkosti na povrch silně zpomalena. Teplota v hlubších vrstvách se zvyšuje až na 102 - 103 °C vzhledem k tomu, že pára, která se při odpařování vytváří, musí překonat při výstupu odpor povrchových vrstev, a zvyšuje se tak tlak. Protože obsah vlhkosti v jádře zůstává relativně vysoký, mění se složky v jádře podobně jako při vaření. [12]

Smažení lze dosáhnout bez zhoršení jakosti dostatečné kulinární úpravy jen u těch druhů masa, u nichž se obal svalových snopců lehce rozpadá. U skotu je to zadní maso, při smažení tohoto masa je až 20% kolagenu v intramuskulárním vazivu destrukurováno, což je z hlediska kulinární úpravy dostačující. Kousky hovězího masa s vyšším obsahem pojivové tkáně mohou být pro krátkodobé smažení upraveny ošetřením proteolytickými enzymy, které způsobují štěpení kolagenu. Struktura intramuskulárních vaziv v telecím, vepřovém a skopovém mase je homogenní a ne tak pevná. Proto se hodí téměř všechny části těla těchto zvířat pro smažení. [12]

Smažení se realizuje ve dvou variantách

- a) Smažení v tukové lázni kdy je potravina obklopena ze všech stran tukem, který přenáší teplo obvykle přirozenou konvencí. Tuková lázeň mívá přitom teplotu 150-180 °C. Takto se upravují v průmyslu i při kulinární úpravě kousky masa v panádě, ale i bez ní a také masné výrobky při ohřívání před konzumací. [16]
- b) Krátkodobé smažení na malé vrstvě tuku na pánvi kdy se teplo přenáší ze dna pánve. Tukem na spodní stranu smaženého masa, nevýznamně se uplatňuje i konvekce horkého vzduchu po stranách masa. (Krátkodobé smažení bývá někdy, v rozporu s podstatou děje označováno nesprávně jako pečení, opékání). Tuk na dně zabraňuje vzhledem ke svým tepelným vlastnostem přehřátí spodních vrstev masa. Smaží se tak především maso bez obalu. Maso v panádě tak lze sice také upravit, vhodnější je pro ně však předchozí způsob. Krátkodobé smažení bývá i první fází dušení. [16]

4.2.3 Grilování

Při grilování se teplo sdílí sáláním, jako zdroj tepla pak funguje žhnoucí vrstva dřevěného uhlí či různě konstruované infrazářiče. Částečně se přitom teplo sdílí i konvencí přehřátého vzduchu a zplodin hoření (dochází tedy vlastně i částečně k pečení). Ohříváný objekt leží na grilovacím roštu nebo je napíchnut na rožni. Sáláním vyvolává rychlý ohřev povrchových vrstev, vytváří se hnědá křusta s typickou chutností grilovaného masa. Uvnitř masa se pak teplo sdílí vedením. Grilování se používá pro celá těla zvířat (drůbež, králici, selata, ovce, výjimečně i větší živočichové), části velkých jatečných zvířat, či malé kousky masa. Grilování probíhá často nad dřevěným uhlím. Přitom tuk odkapávající z masa padá na žhnoucí uhlí, podléhá zde pyrolýze a vzniklé látky, mezi nimi i benzo(a)pyren, který

vzniká z tuku, dalších kancerogeny se dostávají na maso. Uvádí se dokonce, že 1kg takto připravených řízků obsahuje tolik polycyklických aromatických uhlovodíků, jako kouř z 1000 cigaret. [12]

4.2.4 Kontaktní ohřev

V tomto případě dochází k ohřevu masa přímým stykem s vyhřívanou deskou. Teplota povrchové vrstvy masa (či jiné potraviny) rychle vzrůstá na 100 °C, kdy se začíná v důsledku odparu vody vytvářet křusta. Děj je ovlivňován teplotou desky i kontaktním tlakem. Naproti tomu vnitřní teplota je teplotou desky ovlivňována poměrně málo. Kontaktní ohřev přichází v úvahu při výrobě masných výrobků ve formě nebo příčiněné kulinární úpravě na pánvi. Aby nedocházelo k připalování materiálu na vyhřívanou plochu, musí být vyrobena z vhodného nepřilnavého materiálu. (teflon), nebo se musí maso (masný výrobek) ohřívat ve vhodném obalu. [12]

5 SENZORICKÁ ANALÝZA

Je vědecký obor měřící, analyzující, vyvolávající a interpretující reakce na ty vlastnosti a charakteristiky potravin či surovin, které jsou vnímatelné lidskými smysly – čichem, zrakem, chutí, hmatem a sluchem.

5.1 Metody senzoričkého hodnocení potravin

Pro provádění senzoričké analýzy je vypracována řada metod. Základní charakteristikou senzoričkých metod je na základě subjektivních názorů jednotlivých senzoričkých posuzovatelů získat objektivní výsledky o zkoušených vzorcích. Z tohoto důvodu je pro všechny tyto metody společné, že jsou prováděny vždy skupinou posuzovatelů a výsledky jsou dále zpracovávány statisticky. Značná část metod je normalizovaná, tj. jejich průběh a požadavky stanovují české technické normy (vycházející z mezinárodních standardů - ČSN ISO), popř. mezinárodní standardy (ISO) v případě, že do českého jazyka ještě přeloženy nebyly. Nejpoužívanější metody v senzoričké analýze lze rozdělit do tří základních skupin:

5.1.1 Rozlišovací zkoušky

Jsou používány ke stanovení rozdílu mezi předkládanými vzorky. Těchto metod se obvykle užívá k posouzení, zda se dva výrobky od sebe liší ve stanoveném senzoričkém znaku, resp. preferencích, popř. je možné stanovovat i směr rozdílu (který z nich je sladší, kyselejší, preferovanější apod.). I když se jedná o rozhodovací proces týkající se dvou výrobků, jednotlivé metody se liší zejména počtem předložených vzorků, tzn. že v jednotlivých metodách může být od jednoho výrobku předloženo více vzorků. K nejpoužívanějším rozlišovacím zkouškám patří: párová porovnávací zkouška, zkouška duo-trio, trojúhelníková zkouška, další zkoušky s více jako třemi vzorky (tetrádová zkouška, zkouška dva z pěti, čtyři z deseti aj.), zkouška „A“ nebo „ne A“.

5.1.2 Zkoušky používající stupnice a kategorie

Slouží k odhadu stupňů (kategorií), do nichž jsou vzorky zařazovány. K těmto metodám řadíme zejména pořadovou zkoušku.

Zkoušky zatříd'ující vzorky do předem určených kategorií (stupňů) – zde je zvláštním typem tzv. hodnocení srovnáváním se standardem, bodování (vzorek získává podle svých znaků určitý počet bodů), stanovení magnitudy (hodnoty – body se přiřazují vzorkům takovým způsobem, že poměr mezi párem přiřazených bodů je stejný jako mezi jim odpovídajícími magnitudami vnímání).

5.1.3 Deskriptivní (popisné) zkoušky

Jsou využívány zejména k identifikaci, popř. i kvantifikaci, zvláštních sensorických znaků přítomných ve vzorku. Patří sem jednoduché

- deskriptivní zkoušky (cílem je získat kvalitativní popis jednotlivých vlastností přispívajících k celkovému charakteru vzorku),
- profilová analýza (používá popisných termínů při hodnocení sensorických vlastností vzorků a intenzity každé vlastnosti),
- profilování volnou volbou (laičtí nebo zasvěcení posuzovatelé hodnotí vzorky za použití vlastního souboru deskriptorů).

Zkoušení, při kterém se zjišťuje intenzita určitého sensorického znaku (kyselost, sladkost, hořkost aj.), se nazývá intenzitní. Posuzování, při němž se k charakterizaci vjemu využívá jeho příjemnosti, resp. nepříjemnosti, se nazývá hédonické. [20,21]

PRAKTICKÁ ČÁST

6 VYHODNOCENÍ HMOTNOSTNÍCH ZTRÁT

V praktické části jsem se zaměřila na vzorky kuřecího a vepřového masa. Všechny vzorky byly vystaveny tepelné úpravě vařením, smažením a pečením. Masové výrobky jsem následně nechala ohodnotit vybraným panelem lidí, kteří mají zkušenosti se sensorickým hodnocením masa. V této části bakalářské práce jsem se zaměřila na konkrétní změny sledovaných hodnot. Tyto změny jsem následně uvedla do tabulek a pro přehlednost významných veličin i do grafů.

6.1 Hmotnostní změny u kuřecího a vepřového masa

Hmotnostní úbytky se uskutečňují při tepelné úpravě převážně ztrátou vody, případně i jiných látek, např. tukových, dusíkatých nebo i nerostných. Mění se přitom hlavně poměr vody k ostatním složkám. Ztráty se pohybují od několika málo procent do několika desítek procent a závisí značně na způsobu kuchyňské úpravy i na druhu použité potraviny.

6.2 Kuřecí maso

Maso značky PurLand bylo zakoupeno v obchodní síti Kaufland. Pro potřebu mého měření jsme zakoupila 2 balení. Jeho celková hmotnost v mraženém stavu jednoho balení byl 0,5 kg, balení obsahovalo 5 porcí. Maso bylo baleno v průsvitném ochranném obalu.

6.2.1 Hmotnostní ztráty úpravou vařením

Pro úpravu masa vařením jsem použila 3 porce. Maso bylo před stanovením v rozmraženém stavu. Kdy vzorek A_v vážil : 105g

B_v vážil : 108g

C_v vážil : 97g

Pro přehlednost v tabulkách uvádím hodnoty úbytku hmotnostních ztrát v čase.

Tab. 2: Přehled hm.ztrát (min/g) vzorku A_v , B_v , C_v

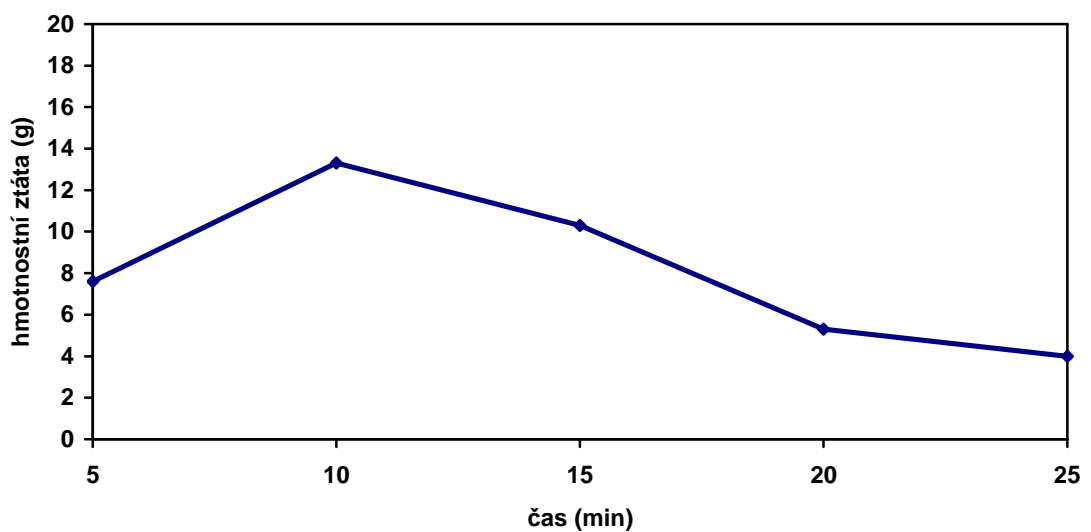
čas (min)	hmotnostní ztráta (g)		
	A_v	B_v	C_v
0	0	0	0
5	8	7	8
10	14	14	12
15	10	11	10
20	5	6	5
25	4	3	5

Ze získaných hodnot měřených vzorky jsem vypočítala aritmetický průměr a jeho hodnoty uvádím v následující tabulce.

Tab. 3: Aritmetický průměr hm. ztrát (min/g) vzorku A_v , B_v , C_v

čas (min)	arit. průměr hmotnostních ztrát (g)
0	0,0
5	7,6
10	13,3
15	10,3
20	5,3
25	4,0

Pro přehlednost jsme vytvořila graf, který je sestaven z dat uvedených v tabulce č. 3



Obr. 2: Graf hmotnostních ztrát úpravou vařením

6.2.2 Hmotnostní ztráty úpravou smažením

Pro úpravu masa smažením jsem použila 3 porce. Maso bylo před stanovením v také rozmraženém stavu. Kdy vzorek A_s vážil : 102 g

B_s vážil : 100 g

C_s vážil : 105 g

Pro přehlednost v tabulkách uvádím hodnoty úbytku hmotnostních ztrát v čase.

Tab. 4: Přehled hm. ztrát (min/g) vzorku A_s, B_s, C_s

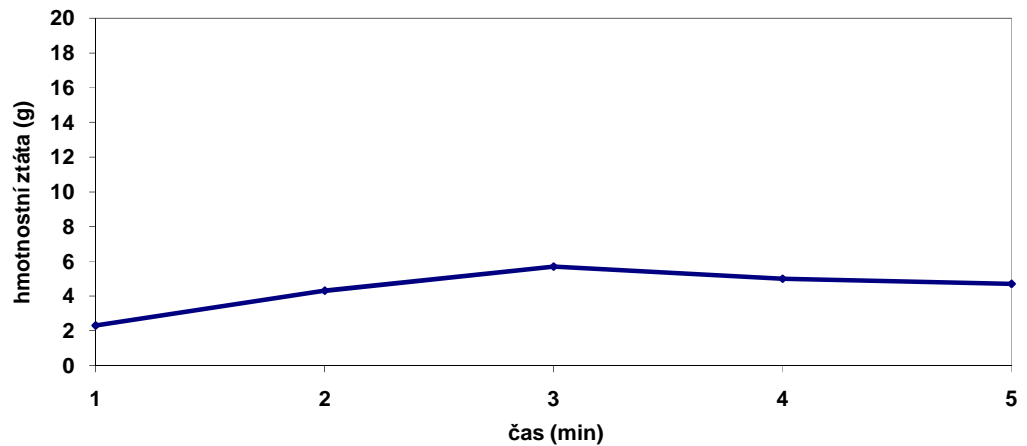
čas (min)	hmotnostní ztráta (g)		
	A_s	B_s	C_s
0	0	0	0
1	2	2	3
2	4	4	5
3	6	6	5
4	6	5	4
5	5	5	4
6	3	3	4
7	2	2	2

Ze získaných hodnot měřených vzorky jsem vypočítala aritmetický průměr a jeho hodnoty uvádím v následující tabulce.

Tab. 5: Aritmetický průměr hm. ztrát (min/g) vzorku A_s, B_s, C_s

čas (min)	arit. průměr hmotnostních ztrát (g)
0	0,0
1	2,3
2	4,3
3	5,7
4	5,0
5	4,7
6	3,3
7	2,0

Pro přehlednost jsme vytvořila graf, který je sestaven z dat uvedených v tabulce č. 5



Obr. 3: Graf hmotnostních ztrát úpravou smažením

6.2.3 Hmotnostní ztráty úpravou pečením

Pro úpravu masa pečením jsem použila 3 porce. Maso bylo před stanovením v také rozmraženém stavu. Kdy vzorek A_p vážil : 98 g

B_p vážil : 100 g

C_p vážil : 95 g

Pro přehlednost v tabulkách uvádím hodnoty úbytku hmotnostních ztrát v čase.

Tab. 6: Přehled hm. ztrát (min/g) vzorku A_p , B_p , C_p

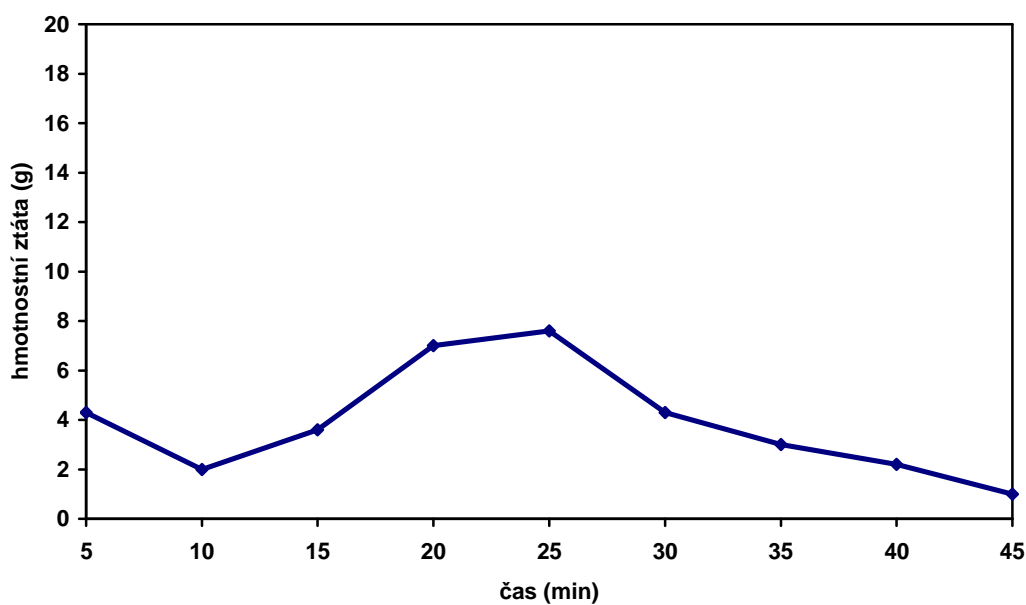
Čas (min)	hmotnostní ztráta (g)		
	A_p	B_p	C_p
0	0	0	0
5	4	4	5
10	2	2	2
15	4	3	4
20	8	7	6
25	6	9	8
30	4	5	4
35	3	4	2
40	2	2	3
45	0	1	2

Ze získaných hodnot měřených vzorky jsem vypočítala aritmetický průměr a jeho hodnoty uvádím v následující tabulce.

Tab. 7: Aritmetický průměr hm. ztrát (min/g) vzorku A_p , B_p , C_p

čas (min)	arit. průměr hmotnostních ztrát (g)
0	0,0
5	4,3
10	2,0
15	3,6
20	7,0
25	7,6
30	4,3
35	3,0
40	2,2
45	1,0

Pro přehlednost jsme vytvořila graf, který je sestaven z dat uvedených v tabulce č. 7



Obr. 4: Graf hmotnostních ztrát úpravou pečením

6.3 Vepřové maso

Maso značky PurLand bylo zakoupeno také v obchodní síti Kaufland. Pro potřebu mého měření jsme zakoupila 2 balení. Jeho celková hmotnost v mraženém stavu jednoho balení byla 0,5kg, balení obsahovalo 5 porcí. Maso bylo baleno v průsvitném ochranném obalu.

6.3.1 Hmotnostní ztráty úpravou vařením

Pro úpravu masa vařením jsem použila 3 porce. Maso bylo před stanovením v také rozmraženém stavu. Kdy vzorek A_v vážil : 102g

B_v vážil : 105g

C_v vážil : 103g

Pro přehlednost v tabulkách uvádím hodnoty úbytku hmotnostních ztrát v čase.

Tab. 8: Přehled hm. ztrát (min/g) vzorku A_v, B_v, C_v

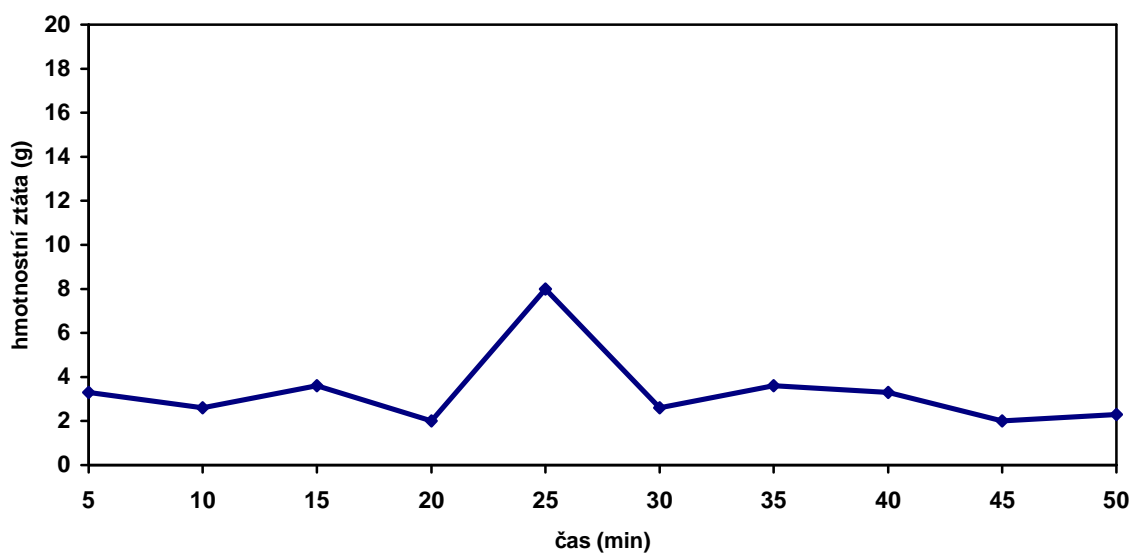
Čas (min)	hmotnostní ztráta (g)		
	A_v	B_v	C_v
0	0	0	0
5	3	4	3
10	4	4	3
15	5	2	1
20	2	2	2
25	8	7	9
30	2	2	4
35	4	4	3
40	4	2	4
45	2	2	2
50	3	2	2

Ze získaných hodnot měřených vzorky jsem vypočítala aritmetický průměr a jeho hodnoty uvádím v následující tabulce.

Tab. 9: Aritmetický průměr hm. ztrát (min/g) vzorku A_v , B_v , C_v

čas (min)	arit. průměr hmotnostních ztrát (g)
0	0,0
5	3,3
10	2,6
15	3,6
20	2,0
25	8,0
30	2,6
35	3,6
40	3,3
45	2,0
50	2,3

Pro přehlednost jsme vytvořila graf, který je sestaven z dat uvedených v tabulce č. 9



Obr. 5: Graf hmotnostních ztrát úpravou vařením

6.3.2 Hmotnostní ztráty úpravou smažením

Pro úpravu masa smažením jsem použila 3 porce. Maso bylo před stanovením v také rozmraženém stavu. Kdy vzorek A_s vážil : 103g

B_s vážil : 100g

C_s vážil : 99g

Pro přehlednost v tabulkách uvádím hodnoty úbytku hmotnostních ztrát v čase.

Tab. 10: Přehled hm. ztrát (min/g) vzorku A_s , B_s , C_s

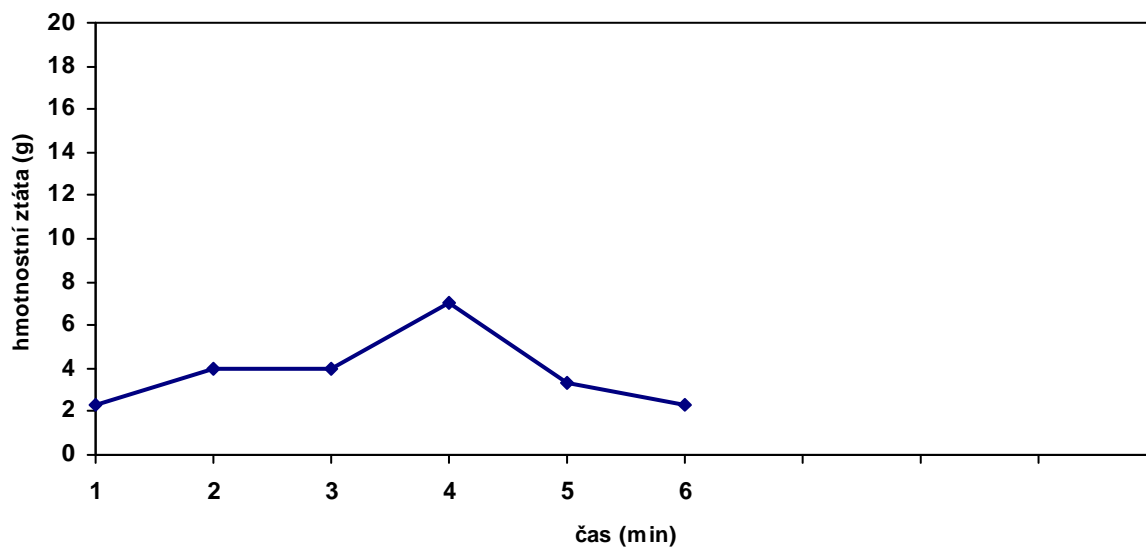
čas (min)	hmotnostní ztráta (g)		
	A_s	B_s	C_s
0	0	0	0
1	2	3	2
2	3	4	5
3	8	7	6
4	4	3	3
5	3	2	2
6	3	2	2

Ze získaných hodnot měřených vzorky jsem vypočítala aritmetický průměr a jeho hodnoty uvádím v následující tabulce.

Tab. 11: Aritmetický průměr hm. ztrát (min/g) vzorku A_s , B_s , C_s

čas (min)	arit. průměr hmotnostních ztrát (g)
0	0,0
1	2,3
2	4,0
3	4,0
4	7,0
5	3,3
6	2,3

Pro přehlednost jsme vytvořila graf, který je sestaven z dat uvedených v tabulce č. 11



Obr. 6: Graf hmotnostních ztrát úpravou smažením

6.3.3 Hmotnostní ztráty úpravou pečením

Pro úpravu masa pečením jsem použila 3 porce. Maso bylo před stanovením v také rozmraženém stavu. Kdy vzorek A_p vážil : 105g

B_p vážil : 103g

C_p vážil : 98g

Pro přehlednost v tabulkách uvádím hodnoty úbytku hmotnostních ztrát v čase.

Tab. 12: Přehled hm. ztrát (min/g) vzorku A_p , B_p , C_p

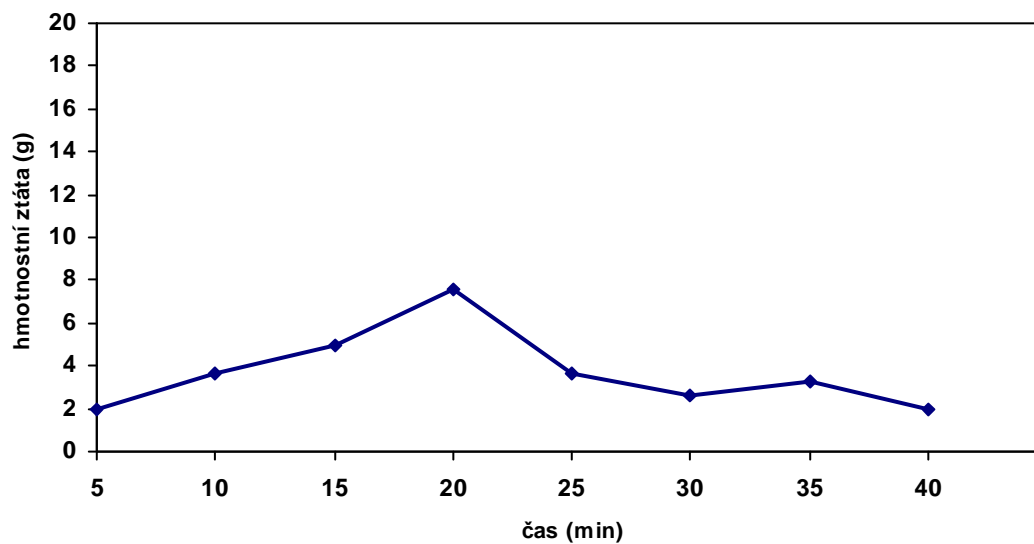
čas (min)	hmotnostní ztráta (g)		
	A_p	B_p	C_p
0	0	0	0
5	2	2	2
10	3	3	2
15	6	5	4
20	8	7	8
25	4	3	4
30	3	2	3
35	3	4	3
40	2	3	1

Ze získaných hodnot měřených vzorky jsem vypočítala aritmetický průměr a jeho hodnoty uvádím v následující tabulce.

Tab. 13: Aritmetický průměr hm.ztrát (min/g) vzorku A_p , B_p , C_p .

čas (min)	arit. průměr hmotnostních ztrát	
	(g)	
0	0,0	
5	2,0	
10	3,6	
15	5,0	
20	7,6	
25	3,6	
30	2,6	
35	3,3	
40	2,0	

Pro přehlednost jsme vytvořila graf, který je sestaven z dat uvedených v tabulce č. 13



Obr.7: Graf hmotnostních ztrát úpravou pečením

7 SENZORICKÁ JAKOST

V senzoričké analýze jsem hodnotila barvu a chuť. Pro hodnocení, jsem si vytvořila pěti bodovou stupnici, kterou jsem předložila panelu o pěti osobách. Mnou upravované vzorky byly vždy po tepelné úpravě předloženy na senzoričké hodnocení. Získané výsledky senzoričkého hodnocení, uvádím v tabulce.

7.1 Barva

Barva masa je velmi nápadný znak, podle kterého posuzuje spotřebitel kvalitu masa a masných výrobků. Protože souvisí i s dalšími jakostními znaky, velmi často pomůže technologovi jednoduše hodnotit technologické postupy.

Červená barva masa je způsobena hemovými barvivy, myoglobinem a hemoglobinem. Podíl hemoglobinu (krevního barviva) přitom závisí na tom, jak kvalitně je maso vykrveno.

Stupnice senzoričkého hodnocení:

Barva a vzhled:

- 1.) Barva zcela odpovídající masu, které prošlo tepelnou úpravou, mírné mramorové tukem, neobsahuje šlachy a je jemně vláknité.
- 2.) Barva je stále odpovídající, tuk se již vyskytuje v nepatrně větším rozsahu v rozsahu než je požadováno, maso je bez šlach, a je jemně vláknité.
- 3.) Barva světlejší, mírně se odlišující od jakostního bodu znaku č. 1, maso je slabě šlachovité, hruběji vláknité
- 4.) Závady v barvě, výskyt skvrn nebo pruhů, povrchového nebo mezisvalového tuku jsou ve větším množství, než je přípustná mez, šlachovité, vláknité
- 5.) Barva masa obsahuje větší množství rozdílu než je standard, nepřiměřené množství tuku, silně šlachovité, hrubě vláknité

7.1.1 Hodnocení barvy a vzhledu u kuřecího a vepřového masa

V tabulce jsou uvedeny hodnoty, kdy na stupnici jakosti 1 hodnotil panel vynikající stupeň jakosti, a známkou 5 jako nejhorší.

Tab. 14: Hodnocení barvy a vzhledu u kuřecího masa

Známka	1	2	3	4	5
Vzorek					
A _v	3	2	-	-	-
B _v	2	3	-	-	-
C _v	1	2	2	-	-
A _s	3	2	-	-	-
B _s	3	2	-	-	-
C _s	-	2	2	1	-
A _p	1	3	1		-
B _p	3	2	-	-	-
C _p	2	3	-	-	-

Tab. 15: Hodnocení barvy a vzhledu u vepřového masa

známka	1	2	3	4	5
vzorek					
A _v	1	1	3	-	-
B _v	2	2	1	-	-
C _v	2	2	1	-	-
A _s	2	3	-	-	-
B _s	3	2	-	-	-
C _s	3	2	-	-	-
A _p	4	1	-	-	-
B _p	4	1	-	-	-
C _p	3	2	-	-	-

7.2 Šťavnatost

Šťavnatost tepelně upraveného masa se velmi liší u různých živočišných druhů a závisí na druhu svalu a způsobu tepelné úpravy. Jelikož se vztahuje k obsahu intramuskulárního tuku, všechno, čím se ovlivní obsah intramuskulárního tuku, se odrazí i na šťavnatosti. Hodně mramorované maso z dospělých zvířat je šťavnatější než méně

mramorované maso z mladých zvířat. Maso z mladých zvířat dává při počátečním žvýkání výrazný pocit vlhkosti v ústech, avšak konečný pocit je suchost.

Šťavnatost tepelně upraveného masa je zpočátku vnímána jako pocit vlhkosti při prvním přežvýknutí, kdy se uvolní velké množství šťávy. V další fázi je vnímaná pomalu se uvolňující tekutina a stimulační účinek tuku na tok slin. Vjem šťavnatosti v druhé fázi je trvalejší.

Stupnice sensorického hodnocení:

Šťavnatost:

- 1.) Maso velmi šťavnaté, odpovídající druhu a úpravě masa
- 2.) Maso šťavnaté
- 3.) Maso méně šťavnaté
- 4.) Maso téměř suché
- 5.) Maso suché

7.2.1 Hodnocení šťavnatosti u kuřecího a vepřového masa

V tabulce jsou uvedeny hodnoty, kdy známkou 1 hodnotil panel vynikající stupeň jakosti, a známkou 5 jako nejhorší.

Tab. 16: Hodnocení šťavnatosti u kuřecího masa

známka	1	2	3	4	5
vzorek					
A _v	-	1	4	-	-
B _v	-	2	3	-	-
C _v	1	1	3	-	-
A _s	3	2	-	-	-
B _s	2	3	-	-	-
C _s	4	1	-	-	-
A _p	1	3	1	-	-
B _p	2	2	1	-	-
C _p	1	2	2	-	-

Tab. 17: Hodnocení šťavnatosti u vepřového masa

známka	1	2	3	4	5
vzorek					
A _v	-	2	3	-	-
B _v	-	3	1	1	-
C _v	-	2	2	1	-
A _s	4	1	-	-	-
B _s	3	2	-	-	-
C _s	4	1	-	-	-
A _p	3	2	-	-	-
B _p	4	1	-	-	-
C _p	2	3	-	-	-

ZÁVĚR

Hlavním důvodem mé bakalářské práce bylo zjistit, jak působí vliv tepelného opracování syrového masa na hmotnostní ztráty a jakost masa. Vybrané druhy masa byly tepelně upraveny vařením, následně smažením a posledním typem úpravy bylo pečení. Mým hlavním cílem bylo zjistit, jak se různé tepelné způsoby se projeví na hmotnostních ztrátách. Z ekonomického hlediska jsou tepelné úpravy ztrátové, tudíž se projeví jednak na změně hmotnosti, tak i na prodražení upraveného výrobku. I přes tyto záporné fakta musím poukázat na význam samotného tepelného zpracování, při kterém dochází k zajištění zdravotní nezávadnosti.

V mém konkrétním případě jsem se zaměřila na maso kuřecí a vepřové. Tyto druhy masa jsem si vybrala z důvodu největšího podílu prodeje na trhu. Kuřecí maso patří na českém potravinářském trhu mezi nejlevnější. Na druhém místě se nachází maso vepřové, a proto jsem se rozhodla o srovnání mezi nimi. Hovězí maso a maso z mořských ryb jsem ve své praktické části neuváděla z důvodu nízké roční spotřeby. Důvodem nízké spotřeby hovězího masa je jeho vstupní pořizovací cena pro spotřebitele, kdežto u rybího masa hraje v jeho neprospěch vyšší cena výrobku i jeho nízké zastoupení na českém jídelním lístku.

Z výsledků mé práce vyplynulo toto zjištění. Největší hmotnostní ztráty byly naměřeny u vařeného kuřecího masa a to 40,5%. Naproti tomu nejmenší hmotnostní ztráty byly u smaženého kuřecího masa a to 27,3%. Hmotnostní ztráty u vepřového masa vyšly podobně jako u kuřecího. U vařeného vepřového masa byly ztráty opět největší a to 33,3%. U smaženého vepřového masa nejmenší a to 22,9%.

Zjištěné hodnoty bakalářské práce byly porovnány s výsledky ve skriptech *Ztráty při kuchyňské přípravě pokrmů. 2* od PAULUSE a CIDLINSKÉHO. Za zmínku stojí snad jediný větší rozdíl ve výsledcích a to u vepřového masa, kde při tepelné úpravě vaření byla zjištěna hmotnostní ztráta o 10% menší než při výzkumu této práce.

Za hlavní příčiny hmotnostních ztrát lze považovat odpařování vody a výluh jednotlivých složek masa zejména uvolňováním šťávy při změnách bílkovinných struktur.

V poslední části jsem se zaměřila na sensorickou jakost vybraných mas. Hodnotila jsem barvu a šťavnatost. Barva kuřecího masa byla nejlépe hodnocena úpravou smažením a nejhůře byla hodnocena technologickým způsobem vařením. U vepřového masa byl nejhůře hodnocen technologický způsob vaření a nejlépe pečení.

Při hodnocení šťavnatosti u kuřecího masa byla nejlépe vyhodnocena technologická úprava smažením, nejhůře vařením. U vepřového masa bylo nejlépe hodnoceno pečení a nejhorší vliv tepelné úpravy na maso mělo vaření.

Pro hodnocení jakosti jsem si vybrala panel složený ze studentů z vyšších ročníků, kteří mají zkušenosti se senzorickým hodnocením.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] INGR, I., *Produkce a zpracování masa*. 1. vyd. Brno: Mendlova zemědělská a lesnická universita, 2003. -202 s. ISBN 80-7157-719-7.
- [2] HRABĚ, J., BŘEZINA, P., VALÁŠEK, P., *Technologie výroby potravin živočišného původu*. 1.vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. ISBN 80-7318-405-2.
- [3] Abeceda Zdraví s.r.o., *Zdravá výživa a hovězí maso*, 2005- 2010. [cit. 2010-05-10]. Dostupné na: < <http://zdrava-vyziva.abecedazdravi.cz/zdrava-vyziva-hovezi-maso>>
- [4] Nutri tip, *Druhy masa – nutriční hodnoty*, 2009. [cit. 2010-05-10]. Dostupné na: <<http://www.nutritip.cz/view.php?cislocclanku=2009050004&rstema=15&nazevclanku=druhy-masa-nutricni-hodnoty>>
- [5] Navajo, *Vepřové maso*, 2000. [cit. 2010-05-10]. Dostupné na: < <http://veprove-maso.navajo.cz/>>
- [6] Agroweb, *Diskuse o produkci a spotřebě masa*, 2008. [cit. 2010-05-10]. Dostupné na: < http://www.agroweb.cz/Diskuse-o-produkci-a-spotrebe-masa__s45x32241.html>
- [7] Agrovenkov, *Vepřové maso je zdravé*, 2009. [cit. 2010-05-10]. Dostupné na: <<http://www.agrovenkov.cz/default.asp?ids=3069&ch=445&typ=1&val=91865>>
- [8] Kostelecké uzeniny, *Kuřecí maso*, 2008. [cit. 2010-05-10]. Dostupné na: <<http://www.kosteleckeuzeniny.cz/kureci-maso-co-jste-o-nem-nevedeli.html>>
- [9] Seniorita, *Konzumace ryb ano nebo ne*, 2009. [cit. 2010-05-10]. Dostupné na: <<http://www.seniorita.cz/konzumace-ryb-ano-nebo-ne.html>>
- [10] PIPEK, P., *Základy technologie masa*. Vyškov: VVŠ PV Vyškov, 1998. ISBN 80-7231-010-0.
- [11] HOZA, I., KRAMÁŘOVÁ D., *Potravinářská biochemie I*. 1.vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2005. ISBN 80-7218-295-5.
- [12] PIPEK, P., *Technologie masa II*. Karmelitánské nakladatelství Praha, 1998. -360 s. ISBN 80-7192-283-8
- [13] VELÍŠEK, J., *Chemie potravin I*. 2.vyd. Tábor: OSSIS, 2002. -331 s. ISBN 80-86659-03-8.
- [14] STEINHAUSER, L. a kol. *Hygiena a technologie masa*. Brno: LAST. 1995. ISBN 80-900260-4-4

- [15] DUBJEL, O., Komparace jakostních markerů konvenčního a bio hovězího masa DP. práce Zlín: 2009
- [16] SEDLÁČKOVÁ, H. OTOUPAL, P. *Technologie přípravy pokrmů I.* 1. vyd. Praha: Fortuna, 1998. 88 s. ISBN 80-7168-571-2
- [17] VÝZKUMNÝ ÚSTAV POTRAVINÁŘSKÉHO PRŮMYSLU *Mikrovlnný ohřev (MO) v potravinářském průmyslu a příprava výrobky pro využití MO u spotřebitel.* Praha: Výzkumný ústav potravinářského průmyslu, 1990. 50 s.
- [18] NOVÁK, V. BUŇKA, F. *Základy ekonomiky výživy*, 1. vyd. Zlín:UTB, 2005. 160 s. ISBN 80-7318-262-9.
- [19] PAULUS, J., CIDLINSKÝ, L. *Ztráty při kuchyňské přípravě pokrmů.* 2. doplněné a přepracované vyd. Praha: Merkur, 1989. 158 s.
- [20] POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H., PANOVSKÁ, Z. *Senzorická analýza potravin.* 1. vyd. Praha: VŠCHT, 1998. 95 s. ISBN 80-7080-329-0
- [21] BUŇKA, F., Hrabě, J., VOSPĚL, P. *Senzorická analýza potravin I.* 1.vyd. Zlín: UTB,2008. 145 s. ISBN 978-80-7318-628-9
- [22] VINKLEROVA, V., Vliv optimalizace tepelného režimu v konvektomatu na výši ztrát a senzorickou jakost potravin BP. Vyškov.2003
- [23] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 326/2001 Sb., pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich a její poslední novela 169/2009 Sb.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČR	Česká republika
aj.	A jiné
tzv.	Takzvaný
např.	Například
ČSN	Původně znamenala <i>Československá státní norma</i> . Zákonem chráněné výlučné slovní označení je <i>Česká technická norma</i> .
ISO	International Organization for Standardization
HM.	Hmotnostní
arit.	Aritmetický
A _{V,S,P}	Vzorek první (vaření, smažení, pečení)
B _{V,S,P}	Vzorek druhý (vaření, smažení, pečení)
C _{V,S,P}	Vzorek třetí (vaření, smažení, pečení)
pescetariánství	Pescetariáni nekonzumují maso savců (hovězí, vepřové, zvěřinu apod.) ani drůbež, ale konzumují ryby a ostatní živočišné produkty (mléko, vejce, med apod.)
pesco-pollo	Vegetariáni odmítající pouze maso savců
kašrut	Soubor stravovacích zvyků v judaismu

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1: Strukturní vzorec hemových barviv [3].....</i>	<i>19</i>
<i>Obr. 2: Graf hmotnostních ztrát úpravou vařením.....</i>	<i>36</i>
<i>Obr. 3: Graf hmotnostních ztrát úpravou smažením.....</i>	<i>38</i>
<i>Obr. 4: Graf hmotnostních ztrát úpravou pečením.....</i>	<i>39</i>
<i>Obr. 5: Graf hmotnostních ztrát úpravou vařením.....</i>	<i>41</i>
<i>Obr. 6: Graf hmotnostních ztrát úpravou smažením.....</i>	<i>43</i>
<i>Obr. 7: Graf hmotnostních ztrát úpravou pečením.....</i>	<i>44</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1: Obsah mastných kyselin v tučích hlavních druhů mas [1]</i>	22
<i>Tab. 2: Přehled hm. ztrát (min/g) vzorku A_v, B_v, C_v</i>	36
<i>Tab. 3: Aritmetický průměr hm. ztrát (min/g) vzorku A_v, B_v, C_v</i>	36
<i>Tab. 4: Přehled hm. ztrát (min/g) vzorku A_s, B_s, C_s</i>	37
<i>Tab. 5: Aritmetický průměr hm. ztrát (min/g) vzorku A_s, B_s, C_s</i>	37
<i>Tab. 6: Přehled hm. ztrát (min/g) vzorku A_p, B_p, C_p</i>	38
<i>Tab. 7: Aritmetický průměr hm. ztrát (min/g) vzorku A_p, B_p, C_p</i>	39
<i>Tab. 8: Přehled hm. ztrát (min/g) vzorku A_v, B_v, C_v</i>	40
<i>Tab. 9: Aritmetický průměr hm ztrát (min/g) vzorku A_v, B_v, C_v</i>	41
<i>Tab. 10: Přehled hm. ztrát (min/g) vzorku A_s, B_s, C_s</i>	42
<i>Tab. 11: Aritmetický průměr hm. ztrát (min/g) vzorku A_s, B_s, C_s</i>	42
<i>Tab. 12: Přehled hm. ztrát (min/g) vzorku A_p, B_p, C_p</i>	43
<i>Tab. 13: Aritmetický průměr hm. ztrát (min/g) vzorku A_p, B_p, C_p</i>	44
<i>Tab. 14: Hodnocení barvy a vzhledu u kuřecího masa</i>	46
<i>Tab. 15: Hodnocení barvy a vzhledu u vepřového masa</i>	46
<i>Tab. 16: Hodnocení šťavnatosti u kuřecího masa</i>	47
<i>Tab. 17: Hodnocení šťavnatosti u vepřového masa</i>	48