

Využití hydrokoloidů v drůbežích masných výrobcích

Bc. Žaneta Švédová

Diplomová práce



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. Žaneta ŠVÉDOVÁ**
Osobní číslo: **T090571**
Studijní program: **N 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin**

Téma práce: **Využití hydrokoloidů v drůbežích masných výrobcích.**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. Produkce a zpracování drůbežích masných výrobků.
2. Aditivní látky využívané při výrobě drůbežích masných výrobků se zaměřením na hydrokoloidy.

II. Praktická část

1. Analýza sortimentu drůbežích masných výrobků v ČR se zaměřením na využití hydrokoloidů v recepturách.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1]STEINHAUSER, L. a kol. Hygiena a technologie masa, LAST Brno, 1995.

[2]PIPEK, P., Technologie masa I., II. Vydání, Praha: VŠCHT, 1991.

[3]HRABĚ, J., BŘEZINA, P., VALÁŠEK, P. Technologie výroby potravin živočišného původu (bakalářské studium). UTB ve Zlíně 2006.

[4]KODET, J., ŠOTOLOVÁ, I., ŠTĚRBA, S. Plnicí, zahušťovací, gelotvorné a stabilizační látky pro potraviny. 1. vyd. Praha: Středisko potravinářských informací, 1993.

[5]PHILLIPS, G.O., WILLIAMS, P.A. Handbook of Hydrocolloids, CRC Press, Boca Raton, New York, 2000.

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

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

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

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

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

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

Cílem této práce bylo zhodnotit využití hydrokoloidů v drůbežích masných výrobcích. Potravinářské hydrokoloidy patří mezi tzv. potravinářské přísady neboli aditiva, jenž významně upravují strukturní vlastnosti potravin. Slouží zejména jako zahušťovadla. Nejpoužívanější hydrokoloidy v masné výrobě jsou škroby, karagenany, xanthan, guarová guma, lokustová guma, guma Euchema, konjaková guma, guma karaya, guma tara a agar. Byla provedena analýza sortimentu drůbežích masných výrobků se zaměřením na využití hydrokoloidů v recepturách. Bylo zjištěno, že hydrokoloidy jsou používány téměř ve všech masných výrobcích, kde plní významné funkce.

Klíčová slova: hydrokoloidy, aditiva, drůbeží masné výrobky, analýza sortimentu

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the use of hydrocolloids in poultry meat products. Food hydrocolloids belong between also called food ingredients or additives, which modifies the structural properties of food. It serves mainly as thickeners. The most frequently hydrocolloids in meat production are starches, carrageenans, xanthan gum, guar gum, locust bean gum, gum Euchema, konjac gum, gum karaya, tara gum and agar. Was analyzed range poultry meat products, with a focus on the use of hydrocolloids in recipes. It was found that hydrocolloids are used by almost all meat products, which performs important functions.

Keywords: hydrocolloids, additives, poultry meat products, analysis range

Touto cestou bych chtěla poděkovat vedoucímu své diplomové práce panu Ing. Robertu Gálovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné připomínky a rady, které mi poskytoval v průběhu vypracování mé diplomové práce.

Ráda bych také poděkovala svým rodičům za podporu při studiu.

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

OBSAH

ÚVOD	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 MASO	13
1.1 HISTOLOGICKÁ STAVBA MASA.....	13
1.1.1 Svalová tkáň	14
1.2 CHEMICKÉ SLOŽENÍ MASA	15
1.2.1 Voda	15
1.2.2 Bílkoviny	16
1.2.3 Lipidy	17
1.2.4 Extraktivní látky	18
1.2.5 Minerální látky	19
1.2.6 Vitaminy	20
1.3 VLASTNOSTI MASA	20
1.3.1 Barva masa	20
1.3.2 Vaznost	21
1.3.3 Křehkost	21
1.4 NUTRIČNÍ HODNOTY MASA	22
1.5 PRODUKCE MASA V ČR	22
1.5.1 Vývoj výroby masa a zahraničního obchodu v roce 2010.....	22
1.6 SPOTŘEBA MASA V ČR	23
2 DRŮBEŽÍ MASO	25
2.1 VÝŽIVOVÁ HODNOTA DRŮBEŽÍHO MASA	25
2.2 JEDNOTLIVÉ ČÁSTI DRŮBEŽÍHO MASA	26
2.3 ROZDÍLY MEZI DRŮBEŽÍM MASEM A MASEM JATEČNÝCH ZVÍŘAT	26
2.4 SLOŽENÍ DRŮBEŽÍHO MASA	27
2.5 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ MASNOU UŽITKOVOST DRŮBEŽE.....	28
2.5.1 Reprodukční schopnost	28
2.5.2 Růst	28
2.5.3 Jatečná zralost	29
2.6 JATEČNÁ VÝTĚŽNOST A JATEČNÁ HODNOTA DRŮBEŽE.....	29
2.6.1 Jatečná výtěžnost.....	29
2.6.2 Jatečná hodnota drůbeže.....	30
2.6.3 Výživná hodnota drůbeže.....	30
2.7 ZTRÁTY ŽIVIN PŘI RŮZNÝCH ÚPRAVÁCH DRŮBEŽÍHO MASA.....	31
3 MASNÉ VÝROBKY	32
3.1 VÝZNAM MASNÝCH VÝROBKŮ	32
3.2 STRUKTURA MASNÝCH VÝROBKŮ.....	33
3.2.1 Základní pojmy.....	33

3.3	PŘEHLED MASNÝCH VÝROBKŮ	34
3.3.1	Tepelně opracované masné výrobky	34
3.3.2	Tepelně opracované (trvanlivé) masné výrobky	34
3.3.3	Tepelně neopracované (netrvanlivé) masné výrobky	34
3.3.4	Fermentované masné výrobky	35
3.3.5	Masné polotovary	35
3.3.6	Masné konzervy	35
3.3.7	Polokonzervy	36
3.4	DRŮBEŽÍ MASNÉ VÝROBKY	36
3.4.1	Drůbeží výrobky a jejich složení	36
3.4.1.1	Drůbeží párky	36
3.4.1.2	Drůbeží šunkový salám	36
3.4.1.3	Drůbeží točený salám	37
3.4.1.4	Drůbeží šunka	37
3.4.1.5	Uzená krůtí prsa	38
3.4.1.6	Drůbeží jemný salám	38
3.4.1.7	Drůbeží tlačěnka	38
3.4.1.8	Drůbeží rolka	38
4	HYDROKOLOIDY	40
4.1	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA HYDROKOLOIDŮ	40
4.2	TŘÍDĚNÍ POTRAVINÁŘSKÝCH HYDROKOLOIDŮ	41
4.3	JEDNOTLIVÉ HYDROKOLOIDY VYUŽÍVANÉ V MASNÉM PRŮMYSLU	43
4.3.1	Škroby	43
4.3.1.1	Chemické složení a vlastnosti škrobů	44
4.3.1.2	Nativní škroby	45
4.3.1.3	Modifikované škroby	45
4.3.1.4	Využití škrobů v masném průmyslu	47
4.3.2	Karagenany	47
4.3.2.1	Chemické složení a vlastnosti karagenanů	48
4.3.2.2	Využití karagenanů v masném průmyslu	49
4.3.3	Xanthan	50
4.3.3.1	Chemické složení a vlastnosti xanthanu	50
4.3.3.2	Využití xanthanu v masném průmyslu	51
4.3.4	Guma guar	51
4.3.4.1	Chemické složení a vlastnosti gummy guar	51
4.3.4.2	Využití guarové gummy v masném průmyslu	52
4.3.5	Lokustová guma (Karubin)	52
4.3.6	Guma Euchema	52
4.3.7	Konjaková guma	52
4.3.8	Guma karaya	52
4.3.9	Guma tara	53
4.3.10	Agar	53
II	PRAKTICKÁ ČÁST	54
5	CÍL PRÁCE	55
6	METODIKA PRÁCE	56

6.1	ANALÝZA SORTIMENTU DRŮBEŽÍCH MASNÝCH VÝROBKŮ SE ZAMĚŘENÍM NA HYDROKOLOIDY	56
6.2	POROVNÁNÍ POUŽITÝCH HYDROKOLOIDŮ MEZI JEDNOTLIVÝMI VÝROBKY	56
7	VÝSLEDKY A DISKUSE	57
7.1	ANALÝZA SORTIMENTU DRŮBEŽÍCH MASNÝCH VÝROBKŮ SE ZAMĚŘENÍM NA HYDROKOLOIDY	57
7.1.1	Vodňanská drůbež, s.r.o.	57
7.1.2	Masokombinát Plzeň s.r.o.	58
7.1.3	Drůbežářský závod Klatovy a.s.	59
7.1.4	Procházka spol. s.r.o.	60
7.1.5	LE & CO – Ing. Jiří Lenc	61
7.2	POROVNÁNÍ POUŽITÝCH HYDROKOLOIDŮ MEZI JEDNOTLIVÝMI VÝROBKY	62
	ZÁVĚR	66
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	68
	SEZNAM OBRÁZKŮ	76
	SEZNAM TABULEK.....	78
	SEZNAM PŘÍLOH.....	79

ÚVOD

V dnešní době existuje mnoho netradičních potravin, netradičních postupů přípravy tradičních potravin, existují nové požadavky na transport potravin, na přípravu finálních jídel a na racionalizaci výživy. Protože se vlastnosti základních potravinářských surovin nemění, jediná možnost, jak upravovat texturu, je přidáním plnidel, zahušťovadel, gelotvorných látek a stabilizátorů. Bez těchto látek by už nebylo možné vyhovět cenovým požadavkům obchodních řetězců a zákazníků na masné výrobky. Pro zákazníky je důležité, aby byly výrobky svým vzhledem, konzistencí, vůní a chutí shodné s masnými výrobky vyrobenými pouze z masa. Přídavné látky v kombinaci se způsobem výroby přinášejí možnost, jak na bázi klasických potravinářských substrátů vyrábět výrobky nové, nekonvenční, ale i výrobky klasické novými moderními metodami. Výrobky musí snášet transport do obchodů a do domácností a také musí bez problémů snášet i nesprávné způsoby použití.

Hydrokoloidy jsou přítomny v různém množství prakticky ve všech přirozených potravinách. Ovlivňují jejich texturu, strukturu a do jisté míry i chuť a aroma. V masném průmyslu se hydrokoloidy využívají zejména jako vodovazné a stabilizující prostředky. Musí udržet vodu během celého procesu mletí, vaření, chlazení a v průběhu skladování. Slouží také k emulgování tuků a bílkovin ve výrobcích. Hlavní funkcí hydrokoloidů v masných výrobcích je jejich schopnost vázat vodu.

Cílem této diplomové práce bylo zjistit použití hydrokoloidů v drůbežích masných výrobcích vyrobených v České republice a porovnat využití těchto aditiv mezi jednotlivými výrobci.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 MASO

Dle vyhlášky Ministerstva zemědělství ČR č. 169/2009 Sb. v platném znění je maso definováno jako všechny části zvířat, které jsou vhodné k lidské spotřebě, o jejichž 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].

Jako maso jsou definovány všechny části těl živočichů v čerstvém nebo upraveném stavu, které se hodí k lidské výživě. Někdy se tato definice omezuje jen na maso z těl teplokrevných živočichů. Vedle svaloviny (maso v užším slova smyslu) sem patří tedy i droby, živočišné tuky, krev, kůže a kosti (pokud se konzumují), ale také masné výrobky [2]. Droby jsou nejčastěji v užším slova smyslu definovány jako požitelné vnitřnosti jatečných zvířat (jazyk, srdce, játra, plíce, slezina, ledviny, mozek aj.). Mezi droby se však velmi často zařazují i další požitelné části jatečných zvířat, obvykle opracované opařením, tzv. opařené droby [3].

Maso je z nutričního hlediska velmi cenným zdrojem plnohodnotných bílkovin, vitaminů (zejména skupiny B), nenasycených mastných kyselin a minerálních látek (mimo jiné obsahuje železo, vápník a zinek). Je nenahraditelnou složkou výživy, i když je možné (obtížně) zajistit plnohodnotnou výživu i bez masa [4].

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. Dalším zdrojem masa jsou ryby a řada bezobratlých, zejména měkkýšů a koryšů [4].

1.1 Histologická stavba masa

Maso má složitou a velmi různorodou histologickou strukturu, proměnlivé chemické složení, technologické a organoleptické vlastnosti. Struktura i složení závisí na způsobu života, funkci jednotlivých částí těla a na řadě intravitálních vlivů (druh zvířat, plemeno, pohlaví, věk, způsob výživy, zdravotní stav aj.), průběhu posmrtných změn i způsobu zpracování [4].

Struktura masa je tvořena buňkami uspořádanými do souborů – tkání. Buňky v mase mají různý tvar a mají odlišnou velikost. Tkáně v mase jsou soubory buněk, stejných funkčně i morfologicky, mající společný původ – vznikají dělením a diferenciací buněk původních

primitivních tkání. Prostor mezi buňkami vyplňuje mezibuněčná (základní) hmota. Je to tekutá až tuhá hmota, obsahující vlákna (fibrily) a lamely [5].

1.1.1 Svalová tkáň

Svalová tkáň je kontraktilní tkáň zvířat, mající schopnost vykonávat pohyb. Základem její funkce je přeměna energie chemických vazeb na mechanickou práci [6]. Podle stavby a způsobu inervace lze rozlišit svalovinu kosterní (příčně pruhovanou), hladkou a srdeční. Z nich je z technologického hlediska nejvýznamnější příčně pruhovaná svalovina [2].

a) Svalová tkáň příčně pruhovaná

Svalová tkáň, zejména příčně pruhovaná, je maso v užším slova smyslu [2]. Je hlavní součástí kosterní svaloviny a srdečního svalu. Kromě nich se vyskytuje také jako stavební součást dalších orgánů, svalstva jazyka, hltanu, hrtanu a jícnu. Základní morfologickou a funkční jednotkou příčně pruhované svalové tkáně je svalové vlákno [3]. Na povrchu svalového vlákna se nachází buněčná blána, sarkolema. Cytoplasma svalového vlákna, sarkoplasma, obsahuje jednotlivé buněčné organely a inkluze. Základní funkční organelou svalového vlákna jsou myofibrily, které mají schopnost se smršťovat a svou stavbou podmiňují příčné pruhování kosterních svalů. Základní jednotkou myofibrily je sarkomer. Sarkomer je složen z tenkých aktinových a tlustých myosinových filament, které se do sebe zasouvají při svalové kontrakci [6].

b) Hladká svalová tkáň

Vyskytuje se zejména ve stěně dutých orgánů, krevních a lymfatických cév a v ústí žlázových vývodů. Tvoří stěnu orgánů trávicího, dýchacího a pohlavního aparátu [3]. Hladká svalovina nemá příčné pruhování a není ovladatelná vůlí [6].

c) Srdeční svalová tkáň

Svou stavbou se podobá příčně pruhované svalovině, liší se však funkcí, protože je ovládána stejně jako hladká svalovina vegetativním nervstvem a nepodléhá tudíž vůli jedince [6].

1.2 Chemické složení masa

Chemické složení masa je obtížné jednoznačně charakterizovat. Jatečně opracovaný kus obsahuje kromě svaloviny i tukovou tkáň, vaziva, chrupavky, kosti a jiné méně významné tkáně. Složení masa je závislé na řadě vlivů, mezi které se řadí plemeno, způsob výkrmu, složení krmiv, věk, pohlaví a taktéž sezónní vlivy [6].

Libová svalovina se skládá z vody, bílkovin, tuků (resp. lipidů), minerálních látek, vitaminů a extraktivních látek. Mezi (bezdušikaté) extraktivní látky se řadí i sacharidy, kterých obsahuje libová svalovina velmi málo. Důležitým kritériem při hodnocení složení masa je poměr obsahu vody a bílkovin, tzv. Federovo číslo. U syrového masa bývá poměrně stálé a má hodnotu přibližně 3,5. U tučnějšího masa bývá poněkud vyšší. Lze ho využít k orientačnímu výpočtu složení masa [6].

1.2.1 Voda

Voda je kvantitativně nejdůležitější složkou masa. V libové svalovině je obsaženo až 75 % vody [7]. Tato voda je vázána různým způsobem a různě pevně. Nejpevněji je vázána hydratační voda, další podíly vody jsou imobilizovány mezi jednotlivými strukturálními částmi svaloviny a zbytek je volně pohyblivý v mezibuněčných prostorech. Z technologického hlediska je rozlišována voda volná a voda vázaná, a to podle toho, zda z masa volně vytéká za daných podmínek či nikoliv [6].

Jako hydratační voda se označuje taková voda, která je vázána na hydrofilní skupiny bílkovin. Hlavní podíl vody v mase je voda volná ve fyzikálně-chemickém smyslu. Avšak pouze její část je volně pohyblivá, zbývající část je imobilizovaná (znehyněná). Imobilizovaná voda je teda ta část volné vody, která při naříznutí masa nevytéká a k jejímuž uvolnění je třeba použít zvýšeného tlaku [6].

Z nejdůležitějších technologických vlastností masa je tzv. vaznost. Je to schopnost masa udržet svoji vlastní, případně i přidanou vodu při působení nějaké síly, např. tlaku nebo záhřevu. Schopnost masa vázat vodu závisí na četných faktorech, jako jsou pH, koncentrace soli, obsah některých iontů, intravitální vlivy, průběh posmrtných změn, rozmělnění masa. Vaznost je nejnižší v izoelektrickém bodě (pH 5 až 5,3), kdy bílkoviny ztrácejí schopnost reagovat, a směrem od něj prudce stoupá. V této oblasti se při přidávku

solí zvyšuje iontová síla roztoku a tedy i vaznost. Vaznost klesá rovnoměrně se stoupající teplotou do 45 °C [7].

Vaznost vody významně ovlivňuje jakost masných výrobků i ekonomiku výroby, zejména ztráty vody při výrobě, skladování a tepelném opracování [6].

1.2.2 Bílkoviny

Bílkoviny jsou významnou složkou masa z technologického i nutričního hlediska. Jedná se většinou o tzv. “plnohodnotné bílkoviny“, obsahující všechny esenciální aminokyseliny. V čisté libové svalovině činí obsah bílkovin 18 – 22 % [5].

Bílkoviny se v jednotlivých částech masa liší svým obsahem, poměrným zastoupením i vlastnostmi [6]. Rozdělení bílkovin v mase do jednotlivých skupin vychází z jejich rozpustnosti ve vodě a v solných roztocích. Rozdílná rozpustnost se využívá při vytváření struktury masných výrobků [5].

Bílkoviny se rozdělují do tří skupin:

a) *Bílkoviny sarkoplasmatické*

Jsou rozpustné ve vodě a slabých solných roztocích. Jsou obsaženy převážně v sarkoplasmatu [5]. Při tepelném opracování masa denaturují a podílejí se na zpevnění struktury svaloviny během záhřevu. V technologii masa mají největší význam hemová barviva myoglobin a hemoglobin, která způsobují červené zbarvení masa a krve. Tvoří je bílkovinný nosič globin a barevná skupina hem, obsahující atom dvojmocného železa komplexně vázaný v protoporfyrinovém skeletu [4].

b) *Bílkoviny myofibrilární*

Tvoří myofibrily a jsou rozpustné v roztocích solí, v deionisované vodě jsou nerozpustné. Myofibrilární bílkoviny, aktin a myosin, jsou převažující frakcí bílkovin masa, určují rozhodujícím způsobem vlastnosti masa i průběh posmrtných změn, jsou zodpovědné za kontrakci svalu. Vážou největší podíl vody v mase, z čehož vyplývá jejich význam pro strukturu salámů. Aktomyosin vzniká spojením aktinu a myosinu při svalové kontrakci nebo posmrtných pochodech. Přitom se zasunou filamenta do sebe a navzájem se spojí především přes vápenaté můstky, iontovými nebo disulfidovými vazbami apod. [4].

c) *Bílkoviny stromatické (bílkoviny pojivových tkání)*

Nejsou rozpustné ani ve vodě, ani v solných roztocích a jsou obsaženy ve vláknech pojivových tkání, které ve svalovině tvoří obaly svalových struktur [5]. Vyskytují se především v pojivových tkáních, tj. ve vazivech, šlachách, kůži, kostech apod. Lze je nalézt i ve svalové tkáni, kde tvoří různé membrány. Nejdůležitějším zástupcem je kolagen, který se liší od jiných bílkovin svým aminokyselinovým složením, zejména vysokým obsahem glycinu, hydroxyprolinu a prolinu. Při záhřevu masa nad 60 °C (tzv. teplota smrštění) se kolagenní vlákna deformují a jejich délka se značně zkracuje. Při záhřevu ve vodě kolagen bobtná, po rozrušení příčných vazeb přechází na rozpustnou látku – želatinu čili glutin. K vytváření želatiny dochází zejména tehdy, pokud se kolagen dlouhou dobu zahřívá ve vodě při teplotě 65 – 90 °C. Želatina vytváří gely, které při teplotě místnosti vznikají již při koncentraci želatiny větší než 1 %. Při záhřevu na 45 °C se gel rozpouští (zvyšování teploty přispívá k rozpojování lokálních vazeb) [4].

Vznik želatiny má velký význam v technologii zpracování masa. Je podstatou měknutí některých typů masa (např. klišky nebo kůží) při tepelném opracování. Této skutečnosti je využíváno jak při kulinárních úpravách, tak při výrobě vařených masných výrobků. Používá se i pro přípravu některých výrobků v aspiku [4].

1.2.3 Lipidy

V mase jsou lipidy zastoupeny z největší části jako tuky (triacylglyceroly). Podíl tuků činí z celkového obsahu lipidů asi 99 %. Nejčastěji se zde vyskytují kyseliny palmitová, stearová a olejová. V menší míře jsou přítomny fosfolipidy, doprovodné látky lipidů a jiné [6].

Rozložení tuku v těle zvířat je velmi nerovnoměrné. Tuk má v mase význam z hlediska sensorického, je nosičem řady aromatických látek. Lipidy se vyskytují jednak přímo ve svalovině (intramuskulární tuk), jednak ve zvláštní tukové tkáni (zásobní tuk). Z hlediska sensorického je významný zejména intramuskulární tuk, který ovlivňuje chutnost masa a zároveň způsobuje, že je maso křehké. Intramuskulární tuk způsobuje na řezu svaloviny (mezi svalovými vlákny) bílou kresbu, která se označuje jako mramorování a je důležitým jakostním znakem masa. Maso, které má vyvinuté mramorování, je více ceněno než maso zcela libové, protože je křehčí a má i výraznější chuť [3, 4].

Doprovodnými látkami lipidů jsou steroly, nejznámější je cholesterol, jež je výchozí látkou pro syntézu vitamínu D. Vitamin D vzniká z 7-dehydrocholesterolu, působením UV záření je 7-dehydrocholesterol přeměněn na cholekalciferol. Cholesterol je typický pro živočišné tkáně. Jeho příjem (zejména zvýšený) bývá dáván do souvislosti s výskytem chorob krevního oběhu – riziko arteriosklerózy. Na rozdíl od tuku, cholesterol se nachází především v libové části masa [8]. Kriticky je hodnocen obsah cholesterolu, jehož obsah je jak ve svalovině, tak i v tukové tkáni přibližně stejný (500 až 700 mg.kg⁻¹). Nejnižší obsah cholesterolu vykazuje maso vepřové (400 až 600 mg.kg⁻¹). Hovězí i kuřecí maso mají přibližně stejný obsah cholesterolu (650 až 900 mg.kg⁻¹). Vyšší obsah cholesterolu v drůbežím masu je způsoben především podkožním tukem a kůží [9, 10]. Denní doporučená dávka cholesterolu by neměla přesáhnout 300 mg/den [11].

1.2.4 Extraktivní látky

Název této skupiny látek je odvozen od jejich extrahovatelnosti vodou během jejich zpracování nebo při jejich analýze, kdy se používá voda o teplotě 80 °C. Jejich obsah v masu je poměrně malý [5]. Mnohé extraktivní látky mají značný význam pro vytvoření typické chuti a pachu masa (ATP, ADP, glykogen aj.). Aby se však vytvořila plná chuť masa, je potřeba nechat maso zrát dostatečně dlouho [5].

Extraktivní látky se obvykle dělí na sacharidy, organické fosfáty a dusíkaté extraktivní látky [3].

- Sacharidy jsou v živočišných tkáních obsaženy v malém množství, zastoupen je především glykogen. Je významný z technologického hlediska. Podle toho, kolik ho je obsaženo ve svalu v okamžiku porážky, dojde k většímu či menšímu okyselení tkáně, což má význam pro tržnost i pro vaznost. U vyčerpaných zvířat s nízkým obsahem glykogenu dochází jen k malému okyselení a maso je proto málo údržné [5].
- Do skupiny organických fosfátů patří nukleotidy a nukleové kyseliny a jejich rozkladné produkty. Z praktického hlediska mají význam pouze nukleotidy na bázi adeninu [5, 6]. Adenosintrifosfát (ATP) je hlavním článkem přenosu energie. Při posmrtných změnách se postupně přeměňuje na adenosindifosfát (ADP), adenosinmonofosfát (AMP), kyselinu inosinovou, inosin, hypoxanthin, xantin a

kyselinu močovou. Meziprodukty odbourávání ATP výrazně ovlivňují chuť masa [3].

- Dusíkaté extraktivní látky jsou zastoupeny v první řadě aminokyselinami a dále některými peptidy. Z volných aminokyselin jsou nejvíce zastoupeny taurin, glutamin, kyselina glutamová, glycin, lyzin a alanin. Z peptidů je významný zejména karnosin, eserin, balenin a glutathion [5, 6]. Dekarboxylací aminokyselin při rozkladu masa nebo při některých technologických operacích, např. při zrání fermentovaných salámů, vznikají také biogenní aminy (histamin, tyramin) [3].

1.2.5 Minerální látky

Minerální látky tvoří zhruba 1 % hmotnosti masa. Většina minerálních látek je rozpustná ve vodě a ve svalovině je přítomna ve formě kationtů (sodík, draslík, hořčík) a aniontů (hydrogenuhlíčitany a fosforečnany), které převládají, takže celková reakce masa je spíše v kyselé oblasti [8].

Obvykle bývají pod pojmem minerální látky řazeny všechny látky, které zůstávají v popelu po zpopelnění masa, tedy i mineralizované prvky jako je síra a fosfor. Maso je významným zdrojem draslíku, vápníku, hořčíku, železa a zinku [6]. Draslík je obsažen v maso velmi významně, jeho obsah přímo koreluje s obsahem svalových bílkovin. Vápník má úlohu při svalové kontrakci a účastní se reakcí srážení krve. Kromě toho má význam jako strukturální složka kostí. Hořčík ovlivňuje aktivitu enzymu adenosintrifosfatasy a četných enzymů metabolismu cukrů. Železo je v maso přítomno v hemových barvivech, volné iontové formě, ve ferritinu aj. Význam železa je dán zejména jeho dobrou využitelností pro lidský organismus. Maso je i významným zdrojem zinku, a to zejména proto, že zinek z masa je lépe využitelný než z rostlinných bílkovin [5].

Tab. 1 Obsah minerálních látek v mase [mg.kg^{-1}] [3]

Druh masa	Na	K	Ca	Mg
Vepřové maso	600	4000	100	300
Hovězí maso	400	4000	100	200
Kuřecí maso	800 - 1000	3400 - 4700	100 - 200	300 - 400
Krůtí maso	1300 - 1500	3600 - 4000	100	300

1.2.6 Vitaminy

Maso je rovněž významným zdrojem vitaminů. Mezi nejčastěji zastoupené vitaminy v mase jsou vitaminy skupiny B a to thiamin, riboflavin, niacin, kyselina panthotenová, pyridoxin a vitamin B₁₂. Vitaminy skupiny B jsou rozpustné ve vodě, a proto maso libové obsahuje více těchto vitaminů než maso tučné. Vepřové maso je jedním z nejbohatších zdrojů thiaminu. Vepřové maso obsahuje přibližně 5 – 10krát více thiaminu než maso hovězí. Maso je taktéž nejbohatším zdrojem niacinu. Lipofilní vitaminy A, D a E jsou obsaženy v tukové tkáni a játrech. V zanedbatelném množství se vyskytuje vitamin C, vyšší obsah tohoto vitaminu je pouze v játrech a čerstvé krvi [5, 12].

1.3 Vlastnosti masa

Stavba masa a jeho chemické složení ovlivňuje jeho technologické a organoleptické vlastnosti. Mezi nejvýznamnější vlastnosti masa patří chutnost, křehkost, textura, barva a vaznost [2].

1.3.1 Barva masa

Barva masa je velmi nápadný znak, podle kterého (mimo jiných) posuzuje spotřebitel kvalitu masa a masných výrobků. Souvisí s dalšími jakostními znaky a mnohdy pomůže technologovi jednoduchým způsobem hodnotit technologické postupy. Informace o barvě a tedy jakosti masa poskytuje především světlost, která je dána obsahem hemových barviv, hodnotou pH a hydratačním stavem masa. Závisí na řadě intravitálních a technologických faktorů [5]. Červená barva masa je způsobena hemovými barvivy, myoglobinem a

hemoglobinem. Obsah hemových barviv v mase různých živočichů se obvykle pohybuje v rozmezí 100 – 10000 mg.kg⁻¹ [4, 5].

1.3.2 Vaznost

Vaznost neboli schopnost masa vázat vlastní i přidanou vodu významně ovlivňuje jakost masných výrobků i ekonomiku výroby, zejména ztráty vody při výrobě, skladování a tepelném opracování. Vaznost lze ovlivnit jak způsobem zacházení s masem, tak i různými přísadami [4].

Vaznost je ovlivněna řadou faktorů: pH, obsahem soli, obsahem některých iontů, stupněm desintegrace vláken i průběhem posmrtných změn v mase. Mnohé z těchto faktorů je možné technologicky ovlivňovat a tím také dosáhnout žádoucí vaznosti [4].

Rozdílná vaznost bývá nalézána mezi zvířaty různého pohlaví, věku, význam má i způsob chovu zvířat. Vaznost se výrazně mění v závislosti na průběhu posmrtných změn (nejprve klesá v důsledku okyselení a vytvoření pevné struktury – *rigor mortis*, aby se pak opět zvyšovala v průběhu zrání). V některých případech dochází v důsledku odchýlného průběhu pH ke vzniku tzv. myopatií, kdy vaznost je buď nízká (PSE) nebo naopak vyšší (DFD) [4, 5].

1.3.3 Křehkost

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, tedy na obsahu kolagenu, popř. dalších aromatických bílkovin, které strukturu masa zpevňují. K jejich uvolnění dochází rovněž enzymovou cestou při zrání masa. Kulinární zpracování dlouhodobým zahřevem v přítomnosti vody znamená převedení kolagenu na želatinu a změknutí masa. Pro chuť a křehkost masa je důležitý intramuskulární tuk. Maso s vyšším obsahem tohoto tuku bývá křehčí. Křehkost masa se hodnotí buď sensoricky nebo objektivně, nejčastěji jako síla ve stříhu [N] naměřená hodnotou podle Warnera a Bratzlera [3, 4].

1.4 Nutriční hodnoty masa

Maso je významnou složkou naší denní stravy. Konzumentem je preferováno zejména pro jeho výrazné sensorické vlastnosti. Z nutričního hlediska je maso velmi cenné, všestranné a vysoce výživné. Je zdrojem tzv. plnohodnotných bílkovin, vitaminů, nenasycených mastných kyselin a minerálních látek [2, 12].

Proteiny masa mají vysokou biologickou hodnotu, takže jejich využitelnost dosahuje v organismu značné výše. Denní doporučená dávka (DDD) proteinů je 70 g.den^{-1} , z toho maso může obsahovat až 30 % DDD [12, 13]. Denní doporučená dávka tuku je 70 g.den^{-1} , z čehož konzumací masa získáme 22 %. Tuk v mase je významný i z hlediska sensorického, jelikož je nosičem řady aromatických látek [5, 14, 15].

1.5 Produkce masa v ČR

Výroba masa v České republice dlouhodobě klesá a ani rok 2010 nebyl výjimkou. Pokles ve výrobě je nahrazován zvýšenými dovozy ze zahraničí, které mají za následek významné prohloubení schodku zahraničního obchodu s masem [16].

1.5.1 Vývoj výroby masa a zahraničního obchodu v roce 2010

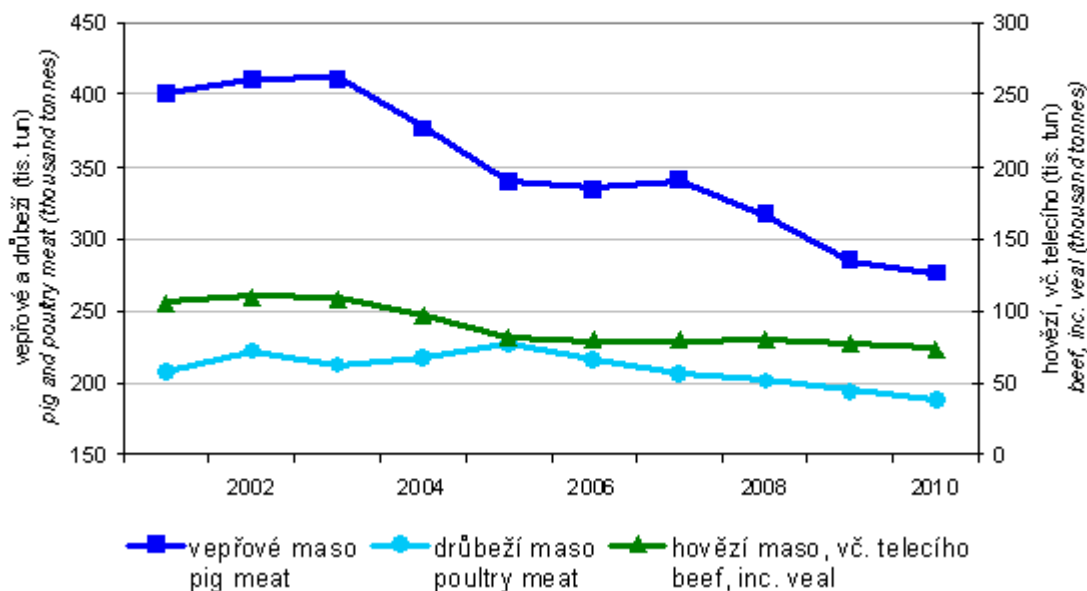
Ve 4. čtvrtletí 2010 se výroba masa celkem snížila meziročně o 1,1 %. Výroba hovězího masa zůstala na stejné úrovni jako ve 4. čtvrtletí 2009, vepřového masa se vyrobilo o 1,1 % více, naopak výroba drůbežího masa poklesla o 4,8 % [17].

V roce 2010 se vyrobilo celkem 538 554 tun masa, tj. o 3,1 % méně než v roce 2009. V uvedeném množství bylo zastoupeno 73 730 tun hovězího, 529 tun telecího, 275 905 tun vepřového, 145 tun skopového (z toho 101 tun jehněčího), 4 tuny kozího, 63 tun koňského a 188 177 tun drůbežího masa. Ceny zemědělských výrobců meziročně klesly u jatečného skotu o 0,8 %, u jatečných prasat o 8,8 % a u jatečné drůbeže o 1,8 % [17].

Výroba hovězího masa (včetně telecího) v roce 2010 se v porovnání s rokem 2009 snížila o 3,6 %. Bilance zahraničního obchodu s hovězím masem byla záporná (-15 241 tun), přičemž se dovezlo 21 148 tun a vyvezlo 5 907 tun. Hovězí maso se dováželo převážně z Polska (34 %), Německa (21 %), Rakouska (14 %) a Irska (13 %). Vyváželo se do sousedních zemí: na Slovensko (24 %), do Rakouska (19 %), Polska (17 %), Německa (10 %), ale také do Turecka (24 %) [17].



Vývoj výroby masa
Trends in meat production



Obr. 1 Vývoj výroby masa [17]

Výroba vepřového masa byla v roce 2010 meziročně nižší o 3,0 %. Zahraniční obchod s vepřovým masem měl rovněž zápornou bilanci (-159 976 tun). Bylo dovezeno 195 087 tun a vyvezeno 35 111 tun vepřového masa. Největší podíl na dovozu tvořilo Německo (52%), ostatní země měly podíl na dovozu menší než 10 %. Vývoz byl z 88 % realizován na Slovensko. Výroba drůbežního masa v roce 2010 byla meziročně nižší ve všech čtvrtletích, za rok o 3,1 %. Celkově bylo vyrobeno 188 177 tun drůbežního masa. Bilance zahraničního obchodu s drůbežím masem byla záporná (-50 773 tun). Bylo dovezeno 76 404 tun a vyvezeno 25 631 tun drůbežního masa. Drůbeží maso se dováželo především z Polska (41 %) a Brazílie (16 %), vyváželo se na Slovensko (40 %), do Německa (17 %), Nizozemí (16 %) a Maďarska (10 %) [17].

1.6 Spotřeba masa v ČR

Stanovení spotřeby masa se opírá o statistická čísla produkce masa v dané zemi se zohledněním dovozů a vývozu na straně jedné a o počet obyvatel na straně druhé [18].

V dlouhodobém vývoji je patrný rozdíl ve spotřebě jednotlivých druhů mas. Spotřeba vepřového masa se v posledních letech výrazně nemění. Roste obliba drůbežího masa a klesá spotřeba hovězího. Celková spotřeba masa vzrostla z 33,3 kg v roce 1948 na své maximum v roce 1989, kdy se snědlo 97,4 kg. Od roku 1994 se spotřeba pohybuje kolem 81 kg masa na osobu za rok. Vliv masivních kampaní kolem nemoci šílených krav, prasečí chřipky a ptačí chřipky se na spotřebě masa v České republice nijak negativně neprojevil [19].

Roční spotřeba vepřového masa na obyvatele ČR se s mírnými výkyvy trvale drží nad úrovní 40,0 kg. Hovězího masa sní obyvatel ČR v průměru 9,5 kg za rok. Spotřeba drůbežího masa v Česku vzrostla od roku 1948 zhruba třináctinásobně z necelých dvou kilogramů na 24,8 kilogramu na osobu ročně. Např. v roce 1960 spotřebovali občané členských zemí Evropského hospodářského společenství 4,8 kg drůbežího masa ročně. V rámci EU je spotřeba drůbežího masa nadprůměrná. V 70. a 80. letech rostla produkce ročně desetiprocentním tempem. Mezi lety 1990 a 2003 se tempo růstu pohybovalo kolem tří procent, od roku 2004 je produkce drůbežího masa víceméně konstantní, a to necelých 11 miliónů tun. Hlavním hybatelem růstu výroby byla vzrůstající poptávka. Z dlouhodobého hlediska naopak klesá spotřeba hovězího masa, u vepřového v posledních letech stagnuje, přesto zůstává vepřové maso v tuzemsku nejoblíbenějším masem. Nárůst obliby drůbežího, především kuřecího masa, způsobila zejména jeho nízká cena a jednoduchý způsob úpravy, ale také jeho propagace coby dietního masa. Z pohledu celkové konzumace veškerého masa patří Češi k jeho podprůměrným konzumentům. V roce 2009 v průměru snědli 78,8 kg masa na osobu. Nejvíce jedí maso obyvatelé Kypru (144 kg), nejméně naopak Bulhaři (49 kg) [20, 21, 22].

Spotřeba masa v ČR byla nejvyšší v roce 1989, kdy dosáhla 97 kg, poté klesala, v poslední době se výrazně nemění a pohybuje se kolem 80 kilogramů, u nejoblíbenějšího vepřového těsně nad 40 kilogramů. Naopak 9,5 kilogramů u hovězího a telecího je výrazně pod evropským průměrem. Pokles jeho obliby je přičítán vysoké ceně v porovnání s ostatními druhy mas, ale také kampani před několika lety odrazující spotřebitele od konzumace červeného masa z důvodu jeho údajné nezdravosti [21].

2 DRŮBEŽÍ MASO

Podle vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 89/2000 SB., pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich v platném znění, se drůbežím masem rozumí maso z drůbeže, zejména kuřat, slepic, kachen, hus, krůt nebo perliček, kuřecím masem pak maso kura ve stáří nejvýše 3 měsíců [23].

Všeobecným jevem současnosti je stále se zvyšující obliba drůbežního masa na úkor hlavně masa hovězího, ale i jiných druhů mas. Tato obliba je dána především výbornými dietetickými vlastnostmi kuřecího a krůtího masa [24].

2.1 Výživová hodnota drůbežního masa

Drůbeží maso má ve výživě lidí významné postavení. Je cenné především pro vysoký obsah kvalitních bílkovin. Ty jsou velmi lehce stravitelné a obsahují všechny nezbytné, tzv. esenciální aminokyseliny. Např. krůtí maso má nejvíce lysinu, jehož potřeba u dětí je 3krát vyšší než u dospělých. Drůbeží maso obsahuje v průměru cca 25 % velmi hodnotných bílkovin a většinou velmi málo tuku (kuřata, krůty) [25, 26].

Obsah tuku se pohybuje mezi 0 – 40 %, avšak drůbeží tuk má mimořádně příznivé složení nenasycených mastných kyselin, z nichž zejména kyselina linolová má tlumivý vliv na nežádoucí účinky cholesterolu. V drůbeží svalovině je cholesterolu asi 3 – 5krát méně než v mase hovězím a 3 – 4krát méně než v mase vepřovém. Cholesterol kolísá v poměrně širokém rozmezí: u krůty je jeho obsah přibližně 35 mg a u kuřat cca 80 až 85 mg ve 100 g masa. Vzhledem k nízkému obsahu tuku má drůbeží maso (výjimkou je krmená vodní drůbež) poměrně nízkou energetickou hodnotu. Krůtí a kuřecí maso má asi polovinu energie středně tučného masa hovězího a asi čtvrtinu energie tučného masa vepřového [25, 26].

Drůbeží maso je bohaté na extraktivní látky, hlavně na puriny a cholin. Obsah u bílého masa činí až 10 %. Je také bohaté na draslík, fosfor a železo a je dobrým zdrojem vitaminů skupiny B. Má jemná svalová vlákna a nízký podíl vaziva, což zvyšuje jeho stravitelnost [25, 26].

2.2 Jednotlivé části drůbežního masa

Základem lidského konzumu je především kosterní, příčně pruhovaná svalovina včetně kůže, dále droby (srdce, játra, svalnatý žaludek). Hlavními masitými částmi drůbeže jsou svaly na hrudi a svaly stehna a lýtka. Po technologické stránce i pro lidskou stravu je na hrudi nejdůležitější velký prsní sval, který odstupuje od hrudní kosti a upíná se na vnější stranu patní kosti. Velký prsní sval kryje z velké části hluboký (malý) prsní sval, vyznačující se jemnou strukturou masa. Pánevní končetina se z technologického hlediska dělí na horní a dolní stehno. V podstatě se jedná o rozdělení v oblasti kolenního kloubu. Horním stehnem se rozumí svalovina upínající se ke kaudální části pánve a stehenní kosti. Je tvořeno především stehenním dvouhlavým svalem, čtyřhlavým stehenním svalem, krejčovským aj. Dolním stehnem se rozumí svalovina upínající se ke kosti lýtkové a holenní, oddělena v patním kloubu od běháku. Svalovina dolního stehna je tvořena především lýtkovými a holenními svaly a z velké části také ohýbači a natahovači prstů s vyšším podílem šlach [27].

Obecně se maso drůbeže řadí k nízkoenergetickým druhům masa. Energetickou hodnotu můžeme ještě snížit odstraněním kůže. Průměrná energetická hodnota kuřecího masa je 473 kJ na 100 g. Oproti tomu energetická hodnota libového vepřového masa je 897 kJ na 100 g, vepřového masa tučného 1790 kJ na 100 g [27].

2.3 Rozdíly mezi drůbežím masem a masem jatečných zvířat

Mezi masem velkých jatečných zvířat a masem drůbeže existují obecně některé rozdíly. Obsah tuku v mase kura, skotu a prasat je uváděn v poměru 1 : 4 : 6. Obsah bílkovin ve stejných druzích masa je v poměru 1,0 : 0,9 : 0,7. V drůbežím masu je vyšší podíl plnohodnotných bílkovin (především u hrabavé drůbeže v prsní svalovině bez kůže), nižší podíl vaziva (4 až 8 % kolagenu oproti hovězímu a vepřovému masu, kde je uváděno 7 až 25 % z celkových bílkovin), nižší obsah tuku (především v prsní svalovině hrabavé drůbeže). Drůbeží tuk se vyznačuje vyšším zastoupením esenciálních mastných kyselin (více než 20 %, zatímco u velkých jatečných zvířat 2 až 7 %) [24].

Tab. 2 Srovnání průměrné energetické hodnoty ve 100 g různých druhů mas [28]

Druh masa	Průměrná energetická hodnota [kJ/100 g]
Krůtí maso	414
Slepičí maso	558
Kuřecí maso	473
Husí maso	1167
Kachní maso	972
Libové hovězí maso	444
Libové vepřové maso	897
Tučné vepřové maso	1790

2.4 Složení drůbežího masa

Svalovina jednotlivých druhů a věkových kategorií drůbeže se od sebe liší. Vodní drůbež má svalová vlákna užší než hrabavá. Ve svalech mladých zvířat jsou svalová vlákna tenčí než ve svalech starších zvířat. Mladá drůbež má svalová vlákna plnější, na průřezu kulatější, má méně vazivové tkáně a tenčí sarkolemu. Ve srovnání s masem savců má maso drůbeže pevnější konzistenci, pojivové pletivo je jemnější a uvnitř svalů nejsou patrné tukové vrstvy. Velikost svalových vláken závisí i na způsobu chovu, použité technologii a stupni výkrmu [29].

Drůbeží maso je z nutričního hlediska velmi cenné. Je považováno za nenahraditelnou složku potravy. Je zdrojem tzv. plnohodnotných bílkovin, vitaminů, nenasycených mastných kyselin a minerálních látek. Základními složkami masa drůbeže jsou voda, bílkoviny a lipidy, dále maso obsahuje nebílkovinné dusíkaté látky, vitaminy, sacharidy, organické kyseliny. Podíl vody závisí na obsahu tuku a bílkovin v maso. Nejvýznamnější složkou masa jsou bílkoviny. Největší význam z hlediska technologického i nutričního mají bílkoviny svalové (sarkoplasmatické a myofibrilární). Nejvýznamnější a zároveň

nejvíce zastoupenými svalovými bílkovinami jsou myosin (36 – 40 %), globulin X (20 %), aktin (12 – 15 %) a myogen (20 %) [27, 29, 30].

Maso drůbeže bývá jemné a křehké. Jakost drůbežího masa je podmíněna dědičným založením, věkem, pohlavím, způsobem odchovu, chovu, výkrmu, stupněm vykrmenosti, kvalitou a druhem použitého krmiva, které nejvíce ovlivňuje chemické složení a zastoupení jednotlivých živin v maso [29, 31].

Tab. 3 Chemické složení masa různých druhů drůbeže [29]

Druh masa	Voda	Bílkoviny	Tuk	Popeloviny
	[%]			
<i>Kuřecí</i>	68 - 75	19 - 25	2 - 7	1,2
<i>Slepičí</i>	56 - 70	18 - 21	9 - 16	1,2
<i>Krůtí</i>	50 - 60	18 - 21	13 - 21	1,0
<i>Kachní</i>	55 - 75	17 - 20	19 - 26	1,0
<i>Husí</i>	35 - 45	14 - 20	30 - 45	1,2

2.5 Faktory ovlivňující masnou užitkovost drůbeže

Masná užitkovost souvisí s reprodukcí, růstem a složením jatečného těla drůbeže [29].

2.5.1 Reprodukční schopnost

Reprodukční schopnost drůbeže je vysoká. Z hlediska reprodukce je důležité, kolik se získá výkrmu schopných mláďat od jedné samice (slepice 120, krůta 70, kachna 130 a husa 35) [29].

2.5.2 Růst

Růst je dalším rozhodujícím faktorem pro tvorbu masa. Produkce drůbežího masa je zajišťována především výkrmem mladé drůbeže, protože mladá drůbež má po vylíhnutí nejvyšší intenzitu růstu. S věkem se intenzita růstu snižuje. Čím intenzivnější je růst, tím je možné dříve ukončit výkrm. Čím kratší je doba výkrmu, tím kvalitnější maso se získá,

protože přírůstek je tvořen především bílkovinami a vodou. Podíl tuku je zanedbatelný, ale s věkem se zvyšuje. Ve vztahu ke složení jatečného těla je přírůstek v prvních týdnech tvořen především svalstvem a kostmi. Protože svalstvo roste rychleji, podíl kostí s věkem drůbeže klesá. Množství tuku v těle je zpočátku zanedbatelné, ale s věkem drůbeže se výrazně zvyšuje [29].

Růst u drůbeže je ovlivněn zejména druhem drůbeže. V prvních týdnech po vylíhnutí rostou nejrychleji kachňata a housata, dále krůtata a nejpomaleji kuřata. Poměrně významný je u drůbeže i vliv pohlaví. Samci u drůbeže rostou v průměru o 20 % rychleji než samice. Z faktorů prostředí mají vliv na růst především výživa, teplota a světlo [29].

2.5.3 Jatečná zralost

Jatečná zralost je stav, kdy je dosažena požadovaná živá hmotnost, jsou dobře vyvinuté a dobře osvalené cenné partie, je zralé peří a rovnoměrně v nízké vrstvě je uložen podkožní tuk. Nejvíce se uplatňuje u vodní drůbeže, kde je rozhodující zralost peří. Když není peří zralé, při šhubání se vytvářejí tzv. pysky a drůbež se řadí do nižší třídy jakosti. Jatečná zralost ovlivňuje složení jatečného těla [29].

2.6 Jatečná výtěžnost a jatečná hodnota drůbeže

2.6.1 Jatečná výtěžnost

Jatečnou výtěžností se rozumí procentuální poměr hmotnosti jatečně opracované drůbeže bezprostředně po porážení včetně požitelných drůbků, k živé hmotnosti před porážkou. Její výše záleží na četných faktorech, z nichž nejpodstatnější je druh drůbeže, věk a pohlaví. Pohybuje se v rozpětí 60 - 80 %, přičemž u současných velkých typů krůt může být i vyšší. Požitelné vnitřnosti, tj. srdce, žaludek a játra tvoří 6 - 8 %, čisté maso včetně tuku 50 - 58 % a kosti 12 - 14 % z živé hmotnosti. Zbytek je odpad, popř. vedlejší produkty (hlava, běháky, peří, krev a nepoživatelné vnitřnosti). Jatečná výtěžnost je závislá zejména na druhu drůbeže, u kuřat a slepic se pohybuje v rozmezí 70 - 76 %, u krůt v průměru 79 - 81 % (u brojlerového typu krůt je nižší, 76 - 83 %, u těžkých jatečných krůt 78 - 85 %), kachny pekingského typu mají jatečnou výtěžnost 70 - 75 % a kachny pižmové kolem 76 %, husy 65 - 71 %, perličky mají výtěžnost 70 - 78 %, japonské křepelky 73 - 78 %, holubi 70 - 74 %, bažanti 60 - 63 % a pštrosi 50 - 55 [25, 29].

Vliv druhu ovlivňuje jatečnou výtěžnost nejpodstatněji. Z druhů drůbeže mají nejvyšší jatečnou výtěžnost krůty (průměrně 78 %), přičemž současné užitkové typy výrazně nad 80 %. Pak následují husy a pižmové kachny (kolem 75 %), kachny pekingského typu (70 – 72 %) a kuřata (70 %). Podíly masa na těle jednotlivých druhů mají obdobný trend: krůty 88 %, husy 85 %, kachny 84 % a kuřata 83 %. Nejvyšší podíl nevhodnějších částí mají krůty (prsna cca 27 - 36 %, stehna 24 - 28 %), po nich kuřecí brojeři a pižmové kachny (prsna cca 25 %, stehna až 37 %). U kachen převažuje podíl prsní části (28 %) nad částmi stehenními (23 %). Nejmenší podíly těchto částí mají husy, zejména brojlerového typu, v obou případech kolem 20 % [25].

2.6.2 Jatečná hodnota drůbeže

Jatečná hodnota je množství a jakost produktu, který se získá zpracováním drůbeže na jatkách. Nejdůležitějším kritériem jatečné hodnoty je zmasilost, poměr cenných a méněcenných částí masa a jednotlivých částí jatečně opracovaného kusu [25].

U drůbeže je jatečná hodnota částí těla dosti rozdílná. Značný vliv v tomto směru má pohlaví. U samičích jedinců bývá mírně vyšší podíl prsní svaloviny a nižší podíl svaloviny stehenní než u samců. Z částí těla mají nejvyšší hmotnost stehna (až 34 %), pak prsní část (až 25 %). Méně hodnotné části těla jsou hřbet, křídla a krk, které tvoří asi 1/3 z jatečně opracovaného těla. Největší podíl čisté svaloviny je na prsou (71 % i více), dále na horním stehně (65 %). Na třetím místě je dolní stehno (31 %). Na ostatních částech těla je větší procento kůže a kostí. Podíl masa na hřbetu je asi 43 %, na křídlech 32 %, na krku pouze 25 – 26 % [25].

2.6.3 Výživná hodnota drůbeže

Výživná hodnota částí těla drůbeže se posuzuje především podle obsahu bílkovin a tuku, přičemž za nevhodnější se považují části s vysokým obsahem bílkovin a nízkým obsahem tuku. Syrová drůbež má proti drůbeži tepelně upravené vyšší obsah vody (75 %), a tím méně bílkovin a tuku. Po kuchyňské úpravě se obsah vody snižuje na 45 – 62 %. Nejnižší obsah tuku je v prsní svalovině (do 1 %) [25].

Obsah bílkovin v syrovém masu drůbeže je 14 – 22 %, přičemž nižší hodnoty má vodní drůbež a vyšší drůbež hrabavá a pižmové kachny. U masa tepelně upraveného se podíl

bílkovin zvyšuje až na 29 – 33 %. Nejvyšší podíl bílkovin je v prsní (33 %) a stehenní (29 – 33 %) svalovině [25].

2.7 Ztráty živin při různých úpravách drůbežího masa

V průběhu různých procesů zpracování drůbeže vznikají určité ztráty, zejména živin. Například při tepelné konzervaci (uzení), kdy se maso zahřívá na teplotu kolem 150 °C po několik hodin, dochází k částečné destrukci nepostradatelných aminokyselin (lysin, methionin, threonin), vitaminů, zejména skupiny B a kyseliny pantotenové, přičemž ztráty mohou dosahovat až 75 %. Relativně nejnižší ztráty nastávají při mrazení a rozmrazování drůbeže, zvláště probíhají-li tyto procesy rychle. Při skladování drůbeže při -17 až -18 °C delší dobu než je stanoveno (6 měsíců), vznikají značné ztráty aminokyselin (cystin, lysin, kyselina asparagová). Při vyšších teplotách dochází k těmto změnám mnohem rychleji, např. při skladování v chladničce při 6 – 8 °C 30 – 40krát rychleji. Zmrazí-li se ale již vařená drůbež, ztráty živin jsou výrazně nižší. Teplota zmrazování a doba zmrazování má rovněž velký vliv na ztráty živin. Zejména při pomalém rozmrazování nebo při rozmrazování pod tekoucí vodou se značně snižuje obsah vitaminů a aminokyselin [25].

Ztráty živin jsou dále ovlivňovány úpravami masa. Vařením vznikají ztráty vitaminů rozpustných ve vodě, tj. vitaminu C, vitaminu skupiny B, kyseliny pantotenové a listové (50 – 90 %). Značné množství živin zůstává ve šťávě po vaření, a proto by se měla konzumovat [25].

Ztráty minerálních látek jsou vyšší při vaření a pečení, než při dušení. Nejnižší ztráty vznikají při mikrovlnné úpravě. Úpravy v tlakových nádobách mají naopak za následek značné ztráty živin, zejména vitaminů a z nich pak tiaminu (B₁). Naproti tomu při smažení, vzhledem ke krátkodobé úpravě, vznikají výrazně nižší ztráty než při vaření. Pořadí úprav drůbeže s ohledem na nízké ztráty živin je mikrovlnná úprava, grilování, smažení a pečení [25].

3 MASNÉ VÝROBKY

Dle vyhlášky Ministerstva zemědělství ČR č. 169/2009 Sb. v platném znění je masný výrobek definován jako technologicky opracovaný výrobek obsahující jako převažující základní surovinu maso [1].

Tepelně opracovaným masným výrobkem je výrobek, u kterého bylo ve všech částech dosaženo minimálně tepelného účinku odpovídajícího působení teploty 70 °C po dobu 10 minut [1].

Tepelně neopracovaným masným výrobkem je výrobek určený k přímé spotřebě bez další úpravy, u něhož neproběhlo tepelné opracování surovin ani výrobku [1].

Trvanlivým tepelně opracovaným masným výrobkem je výrobek, u kterého bylo ve všech částech dosaženo minimálně tepelného účinku odpovídajícího působení teploty 70 °C po dobu 10 minut a navazujícím technologickým opracováním (zráním, uzením nebo sušením za definovaných podmínek) došlo k poklesu aktivity vody na hodnotu a_w (max.) = 0,93, s minimální dobou trvanlivosti 21 dní při teplotě 20 °C [1].

Fermentovaným trvanlivým masným výrobkem je výrobek tepelně neopracovaný, určený k přímé spotřebě, u kterého v průběhu fermentace, zrání, sušení, popřípadě uzení za definovaných podmínek došlo ke snížení aktivity vody na hodnotu a_w (max.) = 0,93, s minimální dobou trvanlivosti 21 dní při teplotě 20 °C [1].

3.1 Význam masných výrobků

Maso a masné výrobky patří k základním potravinám vedle mléčných výrobků a pečiva. Ve světě roste stále více poptávka po masných výrobcích vyrobených podle tradičních receptur. Rovněž jsou žádány potraviny obohacené různými složkami. Z pohledu vědy o výživě sem patří výrobky s vysokou výživovou hodnotou, například potraviny obohacené vitaminy, minerálními látkami, nenasycenými mastnými kyselinami a vlákninou přírodního původu [32].

Nové výrobky vznikají na základě požadavků, které jsou kladeny na vytvoření potravin s dlouhou dobou trvanlivosti, vysokým stupněm ekologické bezpečnosti, obohacené různými složkami podle nových i původních receptur. Kvalitativní vlastnosti jsou hodnoceny nejen národními kontrolními orgány, ale i odborníky na tradičních

potravinářských výstavách. Potraviny jsou sledovány po celou dobu výrobního řetězce, tzv. „od vidlí po vidličku“ [32].

Neustále rostoucí požadavky na minimální cenovou hladinu, délku záruční doby jak ze strany konečných spotřebitelů, tak ze strany maloobchodních a velkoobchodních řetězců, nutí výrobní podniky k vyšší efektivitě a neustálé modernizaci výroby. Rostoucí nároky trhu jsou samozřejmě směřovány i na kvalitu výrobků, které musí bezpodmínečně splňovat požadavky na racionální a zdraví prospěšnou výživu [33].

Při stoupajících výrobních nákladech (mzdy, suroviny, energie) je jedinou možností pro dosažení vysoce jakostních výrobků za konkurenční, trhem stanovené ceny, zvyšování efektivit výroby a možnost zpracování i méně kvalitních surovin. Každý výrobce potravin se proto neobejde bez použití neustále většího množství přídatných látek, bez kterých by se jinak nemohl srovnat s moderními trendy jak ve výrobě, tak i v distribuci a spotřebě potravin. 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 [32, 33].

3.2 Struktura masných výrobků

Struktura masných výrobků se tvoří rozdílně u kusového zboží (uzená masa, šunky) a u mělněných výrobků. Zatímco v prvním případě jde při tvorbě struktury zejména o změny rozpustnosti a o bobtnání bílkovin, při mělnění je situace komplikovanější. Mělněné masné výrobky, tj. salámy, párky, klobásy atd. se vyrábějí tak, že se vazné maso rozmělní a nasolí. Mělněním se uvolní myofibrilární bílkoviny, působením soli jsou převedeny na rozpustnou formu a podílejí se na vytvoření struktury [3].

3.2.1 Základní pojmy

Dílo – jako dílo se označuje směs rozmělněného masa promíchaného s dalšími surovinami, která po naražení do střeva či jiného vhodného obalu tvoří základ masných výrobků. Obvykle se skládá ze spojky a vložky [3].

Vložka – vložka jsou různě velké kousky masa, syrového sádla, zeleniny nebo jiných složek, které se (obvykle ve formě kostek) vmíchávají do spojky a tvoří pak mozaiku salámu [3].

Spojka – spojka je jemně mělněná součást díla, připravuje se z vazného (většinou hovězího) masa, do něhož se vmíchává určitý podíl méně vazného masa. Má význam pro tvorbu struktury a pro soudržnost masných výrobků [3].

Prát – prát se připravuje z teplého velmi vazného hovězího masa jeho rozmělněním a promícháním se solí. Nechává se zrát a poté je základem pro přípravu spojky [34].

3.3 Přehled masných výrobků

3.3.1 Tepelně opracované masné výrobky

- všechny části výrobku – pasterační účinek (minimální ekvivalentní záhřev na 70 °C v jádře po dobu 10 minut)
- skladování maximálně při 5 °C
- tradiční drobné masné výrobky (párky, špekáčky, klobásy)
- měkké salámy (gothajský, šunkový, točený, junior)
- vařené výrobky (jitrnice, tlačěnka, játrový salám)
- tzv. speciality (debrecínská pečeně)
- uzená masa (pokud bylo dosaženo příslušného pasteračního účinku) [35]

3.3.2 Tepelně opracované (trvanlivé) masné výrobky

- dalšími zákroky je dosaženo zvýšení údržnosti (snížení vodní aktivity – sušením)
- údržnost je stanovena na dobu minimálně 21 dní při teplotě do 20 °C a relativní vlhkosti vzduchu do 85 %, maximální hodnota aktivity vody je 0,93
- např. turistický salám, vysočina, selský salám
- tyto výrobky je nutné udržovat v suchu, pokud možno bez střídání teplot (orosení - plíseň na povrchu) [35]

3.3.3 Tepelně neopracované (netrvanlivé) masné výrobky

- tyto výrobky jsou určeny pro přímou spotřebu
- zachovávají si typickou chuť syrového masa

- jejich výroba je náročná na dokonalou hygienu a zachování chladicího řetězce
- teplota při skladování nesmí překročit 5 °C
- např. čajovky [35]

3.3.4 Fermentované masné výrobky

- nejsou tepelně opracovány – údržnosti je dosaženo snížením pH (tvorba kyseliny mléčné) a následným sušením
- např. Zličan, uherský salám, čabajská klobása, lovecký salám, Herkules
- tyto výrobky je nutné udržovat v suchu, pokud možno bez střídání teplot (orosení – plíseň na povrchu) [35]

3.3.5 Masné polotovary

- jsou určeny k tepelné kuchyňské úpravě – tepelně neopracovaná masa
- klobásy určené ke smažení nebo zapékání do těsta (např. vinné nebo bílé, směsi na sekanou)
- uzená masa, u nichž nebylo během uzení dosaženo parametrů požadovaných pro skupinu tepelně opracovaných výrobků – tyto výrobky lze konzumovat až po tepelné úpravě
- skladování při teplotách max. do 5 °C [35]

3.3.6 Masné konzervy

- výrobky, u kterých bylo dosaženo tepelného účinku – 10 minut při 121 °C (ekvivalentu)
- maso, masné výrobky popř. kombinace s dalšími potravinami – hermeticky uzavřené v obalu (sklo, plech, plast), které bylo v autoklávu vysterilováno na výše uvedený sterilační efekt – inaktivace mikroorganismů včetně spor
- výrobky jsou údržné po dlouhou dobu při pokojových teplotách (uvedeno na obale)
- např. vepřové nebo hovězí maso ve vlastní šťávě, párky či buřty v konzervě, luncheon meat [35]

3.3.7 Polokonzervy

- podobné jako konzervy, nesplňují požadavek sterilačního účinku – skladování za nižších teplot po kratší dobu – uvedeno na obale (běžně 3 měsíce při teplotě do 15 °C)
- např. párky v konzervě, šunky v plechových obalech [35]

3.4 Drůbeží masné výrobky

Drůbeží masné výrobky musí obsahovat minimálně 50 % drůbežího masa ze všech druhů použitého masa. Jako suroviny pro výrobu se používá drůbeží maso, kůže, droby a jiné druhy masa [3].

3.4.1 Drůbeží výrobky a jejich složení

Mezi výrobky z drůbežího masa patří šunky, salámy, huspeniny, klobásy, tlačěnka, drůbeží sekaná, drůbeží aspik, uzené kuře, uzené kuřecí čtvrtky, kuřecí párky, krůtí měkký salám, kuřecí šunkový nářez, uzené krůtí stehno, uzená krůtí rolka, krůtí šunka, krůtí šunkový salám, atd. [36].

3.4.1.1 Drůbeží párky

Složení:

Krůtí maso, vepřové maso, voda, rostlinná bílkovina, bramborový škrob, stabilizátor E 450, E 451, koření, antioxidant E 301, dusitanová solící směs obohacená jódem (jedlá sůl + konzervant E 250) [37].

3.4.1.2 Drůbeží šunkový salám

Složení:

Drůbeží maso, voda, směs koření, stabilizátor E 450, E 451, E 452, barvivo E 120, aroma, dusitanová solící směs obohacená jódem (jedlá sůl + konzervant E 250) [37].



Obr. 2 Drůbeží šunkový salám [38]

3.4.1.3 Drůbeží točený salám

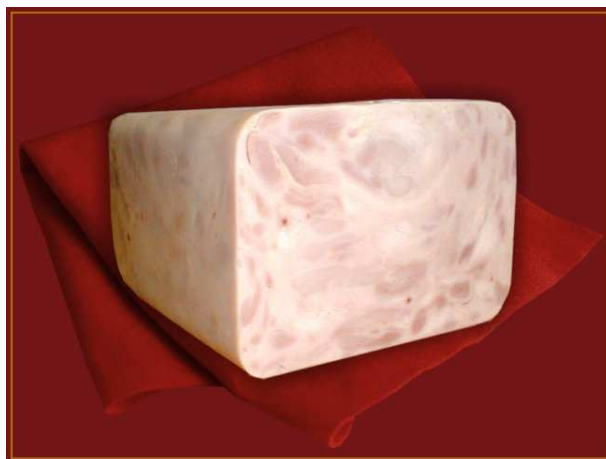
Složení:

Krůtí maso, vepřové maso, voda, rostlinná bílkovina, bramborový škrob, stabilizátor E 450, E 451, koření, extrakty koření, antioxidant E 301, dusitanová solící směs obohacená jódem (jedlá sůl + konzervant E 250) [37].

3.4.1.4 Drůbeží šunka

Složení:

Drůbeží maso, voda, směs koření, stabilizátor E 450, E 451, E 452, barvivo E 120, aroma, dusitanová solící směs obohacená jódem (jedlá sůl + konzervant E 250) [37].

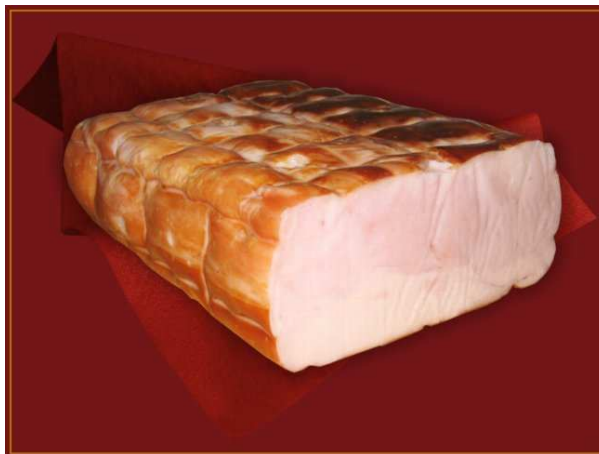


Obr. 3 Drůbeží šunka [38]

3.4.1.5 Uzená krůtí prsa

Složení:

Drůbeží maso, voda, směs koření, stabilizátor E 450, E 451, E 452, barvivo E 120, aroma, dusitanová solící směs obohacená jódem (jedlá sůl + konzervant E 250) [37].



Obr. 4 Uzená krůtí prsa [38]

3.4.1.6 Drůbeží jemný salám

Složení:

Drůbeží maso, voda, směs koření, stabilizátor E 450, E 451, E 452, barvivo E 120, aroma, dusitanová solící směs obohacená jódem (jedlá sůl + konzervant E 250) [37].

3.4.1.7 Drůbeží tlačěnka

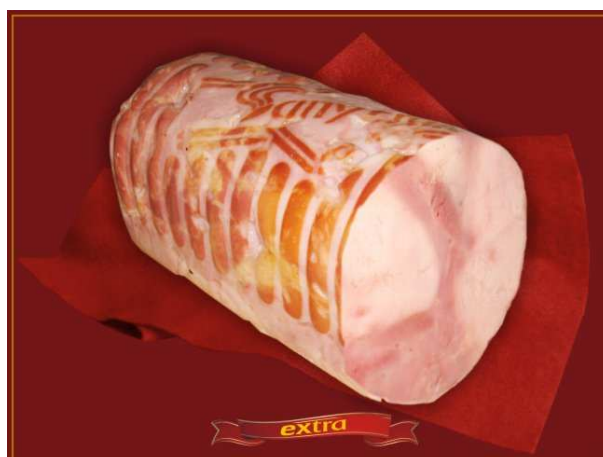
Složení:

Drůbeží maso, pitná voda, želatina, ocet kvasný přírodní, směs koření, kuchyňská sůl obohacená jódem [37].

3.4.1.8 Drůbeží rolka

Složení:

Krůtí maso, voda, směs koření, stabilizátor E 450, E 451, modifikovaný škrob E 1422, zahušťovadlo E 407, zesilovač chuti E 621, antioxidant E 316, aromatické látky, dusitanová solící směs obohacená jódem (jedlá sůl + konzervant E 250) [37].



Obr. 5 Drůbeží rolka [38]

4 HYDROKOLOIDY

Použití každé cizí látky v potravinách musí být samozřejmě ekonomické, v současné době dvojnásob. Jeden z hlavních cílů existence hydrokoloidů je zlepšovat ekonomiku produkce potravin. Přídavné látky v kombinaci se způsobem výroby přinášejí možnost, jak na bázi klasických potravinářských substrátů vyrábět výrobky nové, nekonvenční, ale i staré klasické novými moderními metodami. Výrobky musí snášet transport do obchodů a do domácností a také musí bez problému snášet i často nesprávný způsob použití. Právě tyto všechny věci umožňují správné použití hydrokoloidů [39].

Hydrokoloidy jsou řazeny mezi přídavné látky, které lze používat při výrobě potravin jen tehdy, je-li to nezbytné z technologických důvodů. Přidávají se do potravin za účelem vytvoření textury, konzistence a zajištění stability potravin. Za přídavné látky se nepovažuje jedlá želatina, kasein a sérové bílkoviny [40].

4.1 Základní charakteristika hydrokoloidů

Hydrokoloidy jsou polymerní látky schopné velmi pevně a stabilně vázat velký objem vody v množství až stonásobku jejich vlastní hmotnosti. Polymerními látkami jsou nazývány proto, že jejich molekuly jsou složeny ze stovek až mnoha set tisíců jednodušších molekul. Svojí strukturou se řadí mezi polysacharidy, bílkoviny nebo i syntetické polymery. Jako typický polysacharid lze uvést např. škrob, celulózu, rostlinné gummy. Typickým bílkovinným polymerem je želatina, kasein, vaječný albumin a další. Rozpustné polysacharidy slouží jako zahušňovadla, plnidla, zvyšují viskozitu výrobků, působí jako stabilizátory disperzí a některé jsou gelotvornými látkami. Mají schopnost vázat vodu a za daných podmínek některé vytváří trojrozměrnou strukturu neboli gel. Zmíněné vlastnosti jsou využívány při výrobě mnoha potravinářských výrobků, kde je zapotřebí zvýšení viskozity nebo stabilizace textury u finálních výrobků, aby nedocházelo během skladování k uvolňování vody [41, 42, 43, 44].

V potravinách se vyskytují dva druhy hydrokoloidů:

- **Hydrokoloidy v potravinách běžně přítomné** – např. škrob, lepek, celulóza, bílkoviny a kolagen.
- **Hydrokoloidy do potravin přidávané** – např. pektiny, rostlinné gummy, karagenany, modifikované škroby a další.

Hydrokoloidy jsou do potravin přidávány z důvodu zajištění potřebné textury a funkčních vlastností. Mezi hydrokoloidy rostlinného původu řadíme karagenany, různě esterifikované pektiny, lukustovou gumu, arabskou gumu, algináty, nativní i modifikované škroby atd. Z živočišného původu je možné zmínit želatinu, kasein a sérové bílkoviny. Mohou se používat jednotlivě, ale i ve směsi, kdy dochází ke vhodnému kombinování jejich vlastností [39].

4.2 Třídění potravinářských hydrokoloidů

Hydrokoloidy jsou polymerní látky, které po rozpuštění nebo dispergování ve vodě tvoří roztoky nebo disperze, kde jsou jednotlivé makromolekuly, nebo jejich nemolekulární shluky hydratovány (česky řečeno rozpuštěny). Většina z těchto látek jsou polysacharidy, ale patří sem i bílkoviny a dokonce i některé syntetické polymery. U mnoha látek není známo přesné složení a struktura. Proto je názvosloví převážně empirické [39].

Třídění polymerů:

a) Přírodní

- ❖ rostlinné exsudáty – arabská guma, tragantová guma, karaya guma, ghatti guma
- ❖ rostlinné extrakty – pektiny, arabinogalaktan (modřínová guma)
- ❖ moučky ze semen – z rohovníku (svatojánský chléb), z luštěniny guar, z jitrocele blešníku, z kdoule
- ❖ extrakty z mořských řas- agar, algináty, karagenan, furcellaran
- ❖ obilné škroby (prakticky se nepoužívají)
 - škroby ze semen – kukuřičný, pšeničný, rýžový, voskový kukuřičný, sorgový, voskový sorgový
 - škroby z hlíz – bramborový, marantový, maniokový
- ❖ dusíkaté látky živočišného původu – želatina, albumin, kasein
- ❖ dusíkaté látky rostlinného původu – sójový protein
- ❖ vejce a vaječné produkty [39]

b) Modifikované polo-syntetické

- ❖ deriváty celulózy – karboxymethylcelulosa, methylcelulosa, methylethylcelulosa, hydroxypropylmethylcelulosa, hydroxypropylcelulosa
- ❖ nízkoesterifikovaný pektin
- ❖ látky mikrobiálního původu – dextran, xantanový polysacharid
- ❖ propylenglykolalginát
- ❖ předželatinové škroby
- ❖ modifikované škroby – karboxymethylškrob, hydroxymethylškrob, hydroxypropylškrob
- ❖ modifikované mouky [39]

c) Syntetické

- ❖ vinylové polymery – polyvinylpyrolidon, polyvinylalkohol, karbovinylpolymer
- ❖ rtylenoxidové polymery – polyox [39]

Tab. 4 Seznam povolených zahušřovadel a stabilizátorů [14]

E kód	Název	E kód	Název
E 400	alginová kyselina	E 445	glycerolester borovicové kyseliny
E 401	natrium-alginát (alginát sodný)	E 460	celulosa, (i) mikrostatická, (ii) prášková
E 402	kalium-alginát (alginát draselný)	E 461	methylcelulosa
E 403	amonium-alginát (alginát amonný)	E 462	ethylcelulosa
E 404	kalcium-alginát (alginát vápenatý)	E 463	hydroxypropylcelulosa
E 405	propan-1,2-diol-alginát (propylenglykol-alginát)	E 464	hydroxypropylmethylcelulosa
E 406	agar	E 465	ethylmethylcelulosa
E 407	karagenan	E 466	karboxymethylcelulosa (sodná sůl)
E 407a	guma euchema (rafinát řasy rodu Euchema)	E 1200	polydextrosy
E 410	karubin	E 1404	oxidovaný škrob
E 412	guar guma	E 1410	fosfátový monoester škrobu
E 413	tragant	E 1412	fosfátový diester škrobu
E 414	arabská guma	E 1413	fosfát škrobového difosfátu
E 415	xanthan	E 1414	acetylovaný škrobový difosfát
E 416	guma karaya	E 1420	acetylovaný škrob
E 417	guma tara	E 1422	acetylovaný škrobový adipan
E 418	guma gellan	E 1440	hydroxypropylškrob
E 425	guma konjak	E 1442	hydroxypropylškrobový difosfát
E 426	sójová hemicelulosa	E 1450	natrium-okt-1-en-1-yl-sukcinátový škrob
E 440	pektiny, (i) pektin, (ii) amidovaný pektin	E 1451	acetylovaný oxidovaný škrob
E 444	acetát-isobutyřát sacharosy		

4.3 Jednotlivé hydrokoloidy využívané v masném průmyslu

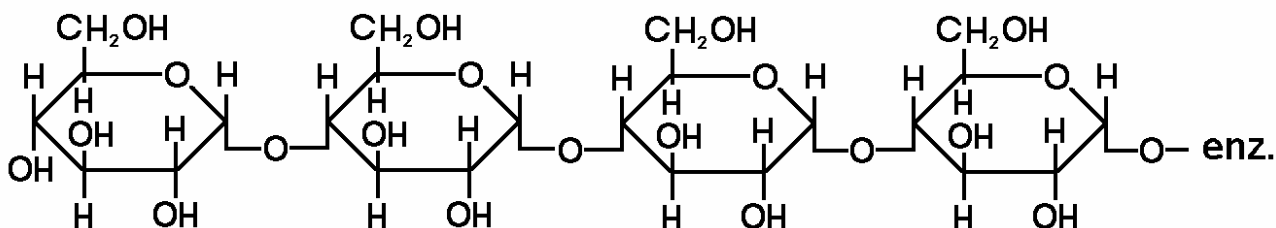
4.3.1 Škroby

Škroby patří mezi nejdůležitější a hojně používané potravinářské hydrokoloidy. Využívány jsou nejen jako hlavní složky potravin, ale také jako zahušřovadla, želírovací činidla, stabilizátory a náhražky ve zpracovaných potravinách. Zlepšují udržení vlhkosti a zachovávají celkovou kvalitu výrobků během skladování [45].

4.3.1.1 Chemické složení a vlastnosti škrobů

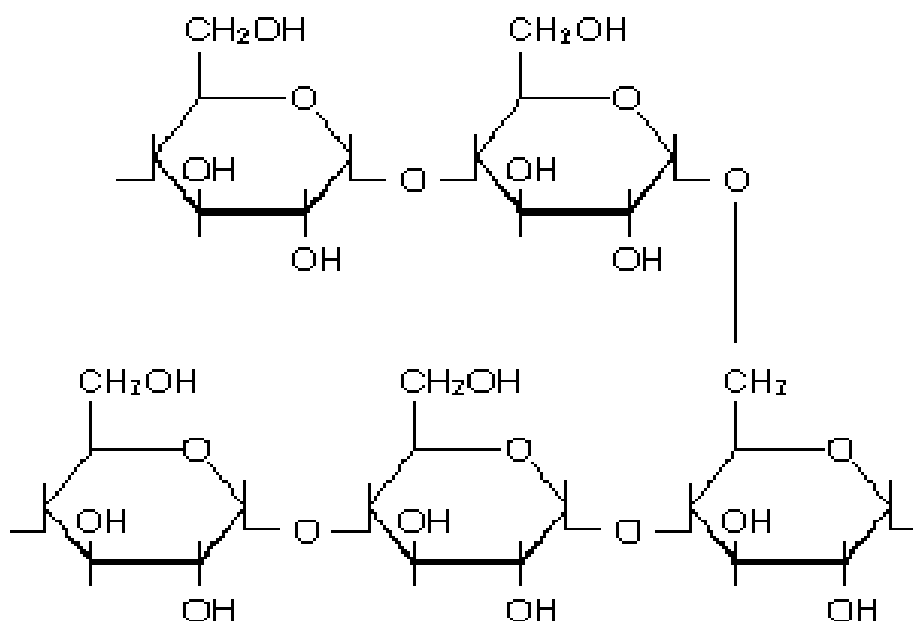
Škroby jsou vysokomolekulární směsi amylosy a amylopektinu. Skládají se z molekul α -D-glukopyranosy. Převážná většina škrobů obsahuje 20 – 25 % amylosy a 75 – 80 % amylopektinu. Některé druhy rostlin, které jsou speciálně vyšlechtěné, vykazují vysoký obsah amylosy (amylosové kukuřice) nebo prakticky čistý amylopektin (kukuřice vosková). Obsah amylosy a amylopektinu je důležitý pro řadu vlastností škrobu, z nichž nejdůležitější je reologické chování a retrogradace [14, 39].

Amylosa je lineární α -D-(1 \rightarrow 4)-glukan s různým stupněm polymerace. Je částečně esterifikována kyselinou fosforečnou. Zpravidla obsahuje 1000 – 2000 (škroby obilovin), ale také až kolem 4500 (bramborový škrob) glukosových jednotek. Má šroubovicovou sekundární strukturu, na jednu otočku závitu připadá 6 molekul glukosy. V horké vodě je rozpustnější a méně viskosní než amylopektin [14, 46].



Obr. 6 Amylosa [47]

Amylopektin je složen z řetězců D-glukosových jednotek vázaných α -(1 \rightarrow 4) vazbami, z nichž se po 10 – 100 jednotkách odvětvují vazbou α -(1 \rightarrow 6) postranního řetězce. Je jednou z hlavních složek škrobu, v horké vodě je téměř nerozpustný (vytváří velmi viskosní maz) [14, 46].



Obr. 7 Amylopektin [47]

4.3.1.2 Nativní škroby

Nativní škroby mají nezměněné fyzikálně chemické vlastnosti. Nejsou považovány za aditiva, ale za potraviny. Nemají přiděleny E kódy a jejich použití není regulováno předpisy o aditivech [48].

Nativní nemodifikované škroby nemají příliš velké technologické využití, ale různými chemickými (hydrolýzou, apod.) nebo fyzikálními zásahy (zahříváním) je možné jejich zušlechťování. Takto upravené škroby mají široké technologické uplatnění počínaje potravinářským průmyslem a průmyslovou výrobou konče [37, 48].

4.3.1.3 Modifikované škroby

Modifikované škroby jsou látky získané výhradně chemickým zpracováním jedlých škrobů v nativním stavu nebo předtím pozměněných fyzikálními nebo enzymovými postupy nebo pozměněných působením kyselin, zásad nebo bělicích činidel. Díky těmto procesům škroby získávají zcela nové speciální vlastnosti a splňují tak v potravinách svoji úlohu, nejčastěji jako stabilizátory nebo zahušťovadla [48, 49].

Jako stabilizátory pomáhají udržovat fyzikální vlastnosti potraviny a to tak, že udržují dvě nebo více vzájemně nemísitelných látek v potravine ve formě homogenní disperze, zvyšují vazebnou kapacitu potraviny včetně tvorby příčných vazeb mezi bílkovinami a umožňuje tak spojení jednotlivých složek potraviny do konečné potraviny. Také se používají ke stabilizaci, posilování a udržování zbarvení potraviny. Jako zahušťovadla na sebe vážou nadbytečnou vodu, a tím zvyšují viskozitu potraviny [49].

Tab. 5 Názvy a E kódy modifikovaných škrobů [14]

E kód	Název aditiva	Druh modifikace
E 1404	Oxidovaný škrob	Oxidovaný škrob
E 1410	Fosforečnanový monoester škrobu	Zesítené škroby
E 1412	Fosforečnanový diester škrobu	Zesítené škroby
E 1413	Monofosforečnan škrobového difosforečnanu	Zesítené škroby
E 1414	Acetylovaný škrobový difosforečnan	Zesítené škroby
E 1420	Acetylovaný škrob	Substituované škroby
E 1422	Acetylovaný škrobový adipan	Zesítené škroby
E 1440	Hydroxypropylškrob	Substituované škroby
E 1442	Hydroxypropylškrobový difosforečnan	Zesítené škroby
E 1450	Škrobový oktenyljantaran sodný	Substituované škroby
E 1451	Acetylovaný oxidovaný škrob	Substituované škroby

Obecně lze škroby zařadit do tří základních skupin – oxidované, zesítené a substituované [49].

Oxidované škroby

Oxidované škroby lze získat selektivní nebo neselektivní oxidací škrobu. Selektivní činidlo oxiduje na škrobu jen určité místo (např. HNO₃ oxiduje skupinu C₆ na karboxyl), činidla neselektivní oxidují škrob na různých místech a vytvářejí karboxyly, karbonyly,

dikarbyny atd. za současné hydrolýzy škrobu. Pro potravinářský průmysl je účelná zejména oxidace neselektivní [39].

Oxidované škroby jsou i při vysoké koncentraci charakteristické velmi nízkou viskositou při vaření a vysokou viskositou při ochlazování. Vzniklé gely mívají sníženou tendenci k retrogradaci. Pro svoji přilnavost jsou využívány např. k obalování masa [49].

Zesítné škroby

Zesítní je nejdůležitější chemickou modifikací ve škrobovém průmyslu. Zahrnuje výměnu vodíkového spojení mezi škrobovými řetězci pevnějšími a stálejšími kovalentními vazbami. U této modifikace dochází ke zvýšení viskosity škrobového mazu, teploty mazovatění a mechanické odolnosti. Zesítní zvyšuje stabilitu škrobového zrna. Zesítné škroby se používají např. pro úpravu textury pokrmů, jako náhrada tuku v potravinách a jako zahušťovadlo [14, 49].

Substituované škroby

Vlastnosti těchto škrobů jsou velice ovlivňovány charakterem substituentu. Za studena rozpustný fosforečnanový monoester škrobu dává viskosní roztoky s dobrou disperzní stabilitou. Vytváří stabilní gely. Acetylovaný škrob se za horka rozpouští na homogenní disperze, které jsou stabilnější vůči retrogradaci v kyselém prostředí během skladování. Ve studené vodě rozpustný hydroxypropyl zvyšuje viskositu a je stabilnější při nižších teplotách. Škrobový oktenylsukcinát sodný má lepší emulgační schopnost oproti nativnímu škrobu. Vyrábí se z něj stabilní emulze [49].

4.3.1.4 Využití škrobů v masném průmyslu

Škroby se v masném průmyslu uplatňují hlavně jako vodovazné a stabilizující prostředky. Dobrý vazný prostředek musí udržet vodu během celého procesu mělnění, vaření, chlazení, nakládání, a poté ještě v průběhu skladování. Nativní škrob se používá na tzv. pokryvy, což je lák, ve kterém se výrobky namáčejí, aby po využití získaly tmavou barvu [39].

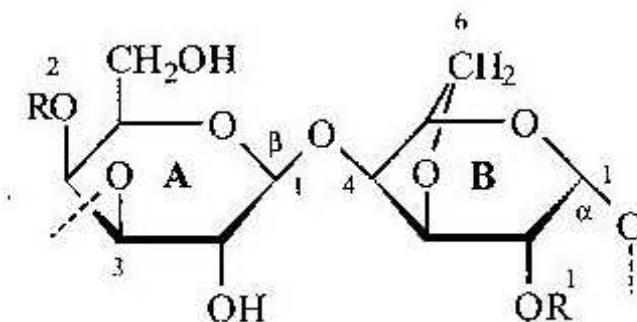
4.3.2 Karagenany

Irové údajně používali mořské řasy obsahující karagenan k potravinářským a léčebným účelům již před šesti sty lety. Karagenan se získává z několika druhů mořských řas. Řasa *Chondrus crispus* (irský mech) tvoří malé tmavě červené keříky a roste podél skalnatých

pobřeží Irska, Anglie, Francie, Španělska a kanadského Ostrova Prince Edwarda. Řasy rodu *Euchema* rostou na korálových útesech Tichého oceánu. U břehů Chile rostou pak řasy rodu *Gigantina*, které dosahují výšky až pěti metrů. Potravinářský karagenan může obsahovat mono- a diglyceridy (E 471) nebo polysorbát (E 433) [50, 51].

4.3.2.1 Chemické složení a vlastnosti karagenanů

Karagenany jsou lineární polysacharidy. Svoji strukturou jsou podobné agarům. Na rozdíl od nich ale neobsahují L-galaktosu, pouze D-galaktopyranosu jako strukturní jednotku. Základ struktury tvoří opakující se sekvence β -D-galaktopyranosy a 3,6-anhydro- α -D-galaktopyranosy, tedy disacharid zvaný karabiosa [14, 52].



Obr. 8 Struktura karagenanů κ a ι [14]

V molekulách karagenanů je známo minimálně osm sekvencí monomerů. Označují se malými písmeny řecké abecedy β , θ , ι , κ , λ , μ , ν , ξ . V potravinářství je věnována pozornost především třem druhům, které jsou označovány jako ι -karagenan, κ -karagenan a λ -karagenan. Tyto tři druhy jsou kombinovány podle přání a požadavků zákazníka [14, 49].

Karagenany jsou hydrofilní anion aktivní koloidy. Rozpustnost ve vodě je závislá na druhu karagenanu, přítomných iontech, teplotě a pH prostředí. Na rozpustnost má vliv poměr hydrofilních hydroxylových a sulfátových skupin a hydrofobních 3,6-anhydro-D-galaktózových zbytků. Vysoce sulfátovaný λ -karagenan je dobře rozpustný na viskosní disperze (avšak netvoří gel), κ -karagenan obsahující více hydrofobních a méně hydrofilních skupin je rozpustný méně, rozpustnost ι -karagenanu je mezi rozpustností κ -karagenanu a λ -karagenanu [14, 53].

Důležitou vlastností karagenanů je tvorba gelů. V přítomnosti K^+ , Ca^{2+} , NH_4^+ a jiných kationtů vznikají krátké, elastické a teplotně reverzní gely. Tyto gely jsou stálé při pokojových teplotách. Připravují se ochlazením již 0,5 % disperzí κ -karagenanů nebo ι -karagenanů, kdy κ -karagenan tvoří pevný a křehký gel podléhající synerezi a ι -karagenan poskytuje pružné a soudržné tixotropní gely, u kterých k synerezi nedochází. Stabilita karagenanů se pohybuje v rozmezí pH 5 – 10. V kyselějším prostředí podléhají karagenany hydrolyze a klesá viskozita disperzí [49, 54, 55].

4.3.2.2 Využití karagenanů v masném průmyslu

Karagenan účinkuje jako zahušřovadlo, želírující látka, emulgátor a stabilizátor. V potravinářském průmyslu je tradičně používanou látkou. V masném průmyslu se při výrobě mělněných masných výrobků využívá hlavně κ -karagenan a ι -karagenan [50, 56].

Kappa-karagenan je používán hlavně kvůli vynikající vodovaznosti, pozitivnímu vlivu na výtěžnost a texturu hotového výrobku, zejména pak u výrobků, u kterých je požadovaná dobrá krajitelnost. Ióta-karagenan je využíván zejména kvůli vynikající vodovaznosti a tvorbě soudržných gelů, které nepodléhají synerezi [56, 57].

Kappa a ióta-karagenan tvoří roztoky v rozpětí teplot 55 až 65 °C, které jsou závislé na obsahu soli. V průběhu ochlazování se tvoří trojrozměrný dvoušroubovicový systém. Gel je termoreversibilní tzn., že taje při opětovném zahřívání. Tato skutečnost může v mnoha případech ovlivnit kvalitu masného výrobku [49, 58].

V masném průmyslu je karagenan používán jako želírovací prostředek u konzervovaného masa a dalších potravin a také snižuje obsah tuku v mělněných masných výrobcích (např. párky). U plátkových vařených masných výrobků se karagenan používá ke zlepšení retence vody a krájecích vlastností a také kvůli pocitu šťavnatosti v ústech. Přídavek κ -karagenanu zlepšuje vlastnosti masa při jeho zpracování, snižuje ztráty zapříčiněné tepelným opracováním a zvyšuje schopnost vázat vodu. Běžné dávky v masném průmyslu činí od 0,3 do 0,7 %. V masném průmyslu se karagenany používají do všech druhů masných výrobků (např. drobné masné výrobky, měkké salámy, šunky, uzená masa, atd.) [49, 59, 60].

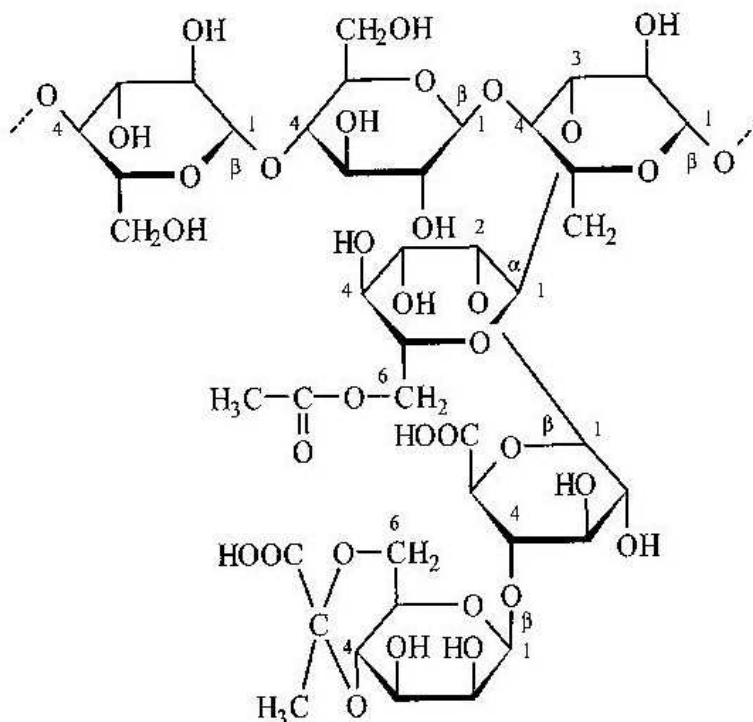
Pro vylepšení požadovaných vlastností u konkrétních výrobků jsou někdy karagenany nebo guma Euchema doplňovány o některé další hydrokoloidy, jako např. o želetinu, škroby, karubin nebo xanthan [14].

4.3.3 Xanthan

Xanthan je nelineární aniontový mikrobiální polysacharid. Je produkován několika druhy mikroorganismů (řízenou fermentací), z nichž se komerčně využívá kmen *Xanthomonas campestris*. Tato guma je rozpustná ve studené i horké vodě [50, 61].

4.3.3.1 Chemické složení a vlastnosti xanthanu

Hlavní řetězec je stejně jako u celulosy tvořen β -D-(1 \rightarrow 4) glukosovými jednotkami. Postranní řetězce jsou tvořeny zbytkem D-glukoronové kyseliny a dvěma zbytky D-mannosy [14].



Obr. 9 Základní struktura xanthanu [14]

Xanthan je velmi dobře rozpustný ve vodě a disperze jsou vysoce viskosní. Viskosita silně závisí na teplotě. Při záhřevu nejprve klesá, ale při dalším záhřevu opět roste (souvislost se změnami konformace molekul). Disperze xanthanu jsou stabilní v kyselém i zásaditém prostředí a při zvýšené teplotě (do 80 °C). Samotný xanthan netvoří gely, avšak termoreversibilní gely vznikají ve směsích s některými polysacharidy např.

galaktomannany (lokustovou gumou), glukomannany (konjakovou gumou) a κ-karagenanem [14, 62, 63].

4.3.3.2 Využití xanthanu v masném průmyslu

V potravinářských směsích se xanthan používá pro udržení dalších ingrediencí rovnoměrněji rozptýlených v roztocích a jako stabilizátor emulzí. Xanthan má v potravinářském průmyslu velkou oblibu, jelikož je termostabilní. Nedochází tak k velkému uvolňování vody při skladování masných a zmrazených výrobků. Jeho funkci neovlivňuje ani pH. Xanthan nepředstavuje žádné zdravotní riziko, ale ve vysokých dávkách může způsobit průjemové onemocnění [49, 64].

4.3.4 Guma guar

Tato guma se získává ze semen rostliny *Cyamopsis tetragonolobus*, která se pěstuje v Indii, Pákistánu a USA. Patří mezi rozpustné vlákniny a účinkuje jako emulgátor, stabilizátor disperzí a zahušťovadlo, které s vodou vytváří husté roztoky [50, 65].

4.3.4.1 Chemické složení a vlastnosti gumy guar

Guarová guma je polysacharid rozpustný ve vodě. V potravinářství se používá díky vysoké viskozitě jeho vodných roztoků i při nízkých koncentracích. Gel se tvoří až po přidávku menšího množství boritanů a je stabilní v rozmezí pH 4 – 10. Tuto gumu je možné kombinovat se všemi přírodními gumami, škroby, pektiny, celulosou a jejich deriváty [49, 50].

Používá se jako zahušťovadlo a želírovací prostředek v mnoha potravinářských výrobcích, jako jsou např. omáčky, sirupy, instantní potraviny. Přidává se také do mražených krémů, kterým přidává na objemu, zlepšuje jejich texturu a zvyšuje odolnost vůči tepelnému šoku. Tato látka také prodlužuje životnost pekařských výrobků a zahušťuje salátové zálivky. Setkáme se s ní také v mléčných výrobcích. Známé jsou také emulgační schopnosti této gumy. Částečně hydrolyzovaná guarová guma je široce používána jako ve vodě rozpustná vláknina [50, 66, 67].

4.3.4.2 Využití guarové gummy v masném průmyslu

Guarová guma se používá při výrobě téměř všech druhů masných výrobků. Používá se zejména k vytváření filmů na povrchu masných výrobků. Často je používána v kombinaci s xanthanem, který zvyšuje viskozitu disperzí. U specifických výrobků se její použití omezuje, protože vysoká viskozita by mohla způsobit výrobní problémy [49, 50].

4.3.5 Lokustová guma (Karubin)

Tato rostlinná guma se získává ze semen stálozelené rostliny zvané rohovník obecný (karob, svatojánský chléb neboli *Ceratonia siliqua*), která se přirozeně vyskytuje v oblasti Blízkého východu a Středomoří a pěstuje se ve Španělsku, Spojených státech a Austrálii. Karubin se řadí mezi rozpustné vlákniny (ve studené vodě je nerozpustný, rozpouští se však po zahřátí) a používá se jako stabilizátor a zahušťovadlo. Váže vodu v pekařských výrobcích a mražených dezertech, kterým navíc dodává objem a jemnost. Stabilizuje emulze a zahušťuje mléčné výrobky. Používá se k vytváření filmů na povrchu masných výrobků [50, 68].

4.3.6 Guma Euchema

Tato látka se získává z červených mořských řas *Euchema cottoni*. Jedná se o polysacharid obsahující až 15 % nerozpustné rostlinné celulózy, který se od karagenanu liší právě vyšším obsahem celulózy. Používá se jako zahušťující a želírující látka a jako stabilizátor [50].

4.3.7 Konjaková guma

Tato guma se získává z hlíz rostliny *Amorphophallus konjak*, která se vyskytuje v Japonsku a Číně. Látka se tradičně využívá v japonské kuchyni při výrobě nudlí a želé. Používá se jako zahušťovadlo, emulgátor, stabilizátor, složka povrchových filmů a želírující látka [50].

4.3.8 Guma karaya

Guma karaya se získává z větví stromu *Sterculia ureus* rostoucího na náhorních rovinách Indie. Používá se jako emulgátor, stabilizátor a zahušťovadlo. Napomáhá vázat vodu

v masných výrobcích a v tavených sýrech. V masných výrobcích účinkuje také jako pojivo [50, 69].

4.3.9 Guma tara

Guma tara je mletá část semen rostliny *Caesalpinia spinosa*. Tato rostlinná guma se používá jako zahušřovadlo a stabilizátor k vytváření filmů na povrchu masných výrobků [50].

4.3.10 Agar

Látka se získává z mořských řas, které se nacházejí zejména na pobřeží Japonska, ale i Portugalska, Indie, Mexika, Chile a Nového Zélandu. Vytváří velmi pevné gely, které jsou stálé i za vyšších teplot [50, 68].

Hlavní struktura agarů je charakterizována jako opakující se jednotky D-galaktosy a 3,6-anhydro-L-galaktosy s několika střídáními a malým množstvím esterů sulfátu [41].

Díky vysokému bodu tání gelů se agary používají především do pekařských výrobků, dále při výrobě džemů, cukrářských výrobků, mléčných, masových, rybích a drůbežích výrobků [14].

PRAKTICKÁ ČÁST

5 CÍL PRÁCE

Cílem této diplomové práce bylo zjistit využití hydrokoloidů v drůbežích masných výrobcích v České republice.

Pro dosažení cíle této práce bylo nutné naplnit tyto dílčí cíle:

- zpracovat literární rešerši o mase a masných výrobcích se zaměřením na drůbeží masné výrobky,
- popsat jednotlivé hydrokoloidy využívané při výrobě drůbežích masných výrobků,
- provést analýzu sortimentu drůbežích masných výrobků v České republice se zaměřením na využití hydrokoloidů v recepturách,
- zjistit využití hydrokoloidů v masných výrobcích od příslušných výrobců,
- porovnat použité hydrokoloidy v drůbežích masných výrobcích mezi jednotlivými výrobky.

6 METODIKA PRÁCE

6.1 Analýza sortimentu drůbežích masných výrobků se zaměřením na hydrokoloidy

Pro analýzu sortimentu drůbežích masných výrobků bylo vybráno pět výrobců masných výrobků, jejichž produkty se v obchodních řetězcích vyskytovaly nejčastěji. Patří sem Vodňanská drůbež, s.r.o., Masokombinát Plzeň s.r.o., Drůbežářský závod Klatovy a.s., Procházka, spol. s r.o., LE & CO – Ing. Jiří Lenc, s.r.o. V rámci analýzy sortimentu byly navštíveny obchodní sítě Tesco Stores ČR a.s., Globus ČR, k.s., Kaufland Česká republika v.o.s. a BILLA, spol. s r.o. U analyzovaných drůbežích masných výrobků bylo zjišťováno využití hydrokoloidů v recepturách.

6.2 Porovnání použitých hydrokoloidů mezi jednotlivými výrobky

V rámci praktické části diplomové práce bylo také provedeno porovnání využití hydrokoloidů v drůbežích masných výrobcích mezi jednotlivými výrobci. Porovnání bylo uskutečněno mezi analyzovanými produkty, aby byly zdůrazněny odlišnosti ve výrobních technologiích jednotlivých výrobních podniků. Také byla graficky znázorněna četnost použití jednotlivých hydrokoloidů v příslušných výrobcích.

7 VÝSLEDKY A DISKUSE

7.1 Analýza sortimentu drůbežích masných výrobků se zaměřením na hydrokoloidy

7.1.1 Vodňanská drůbež, s.r.o.

Společnost Vodňanská drůbež, s.r.o. je největším dodavatelem drůbežního masa v České republice. Ve čtyřech výrobních závodech zpracovává na porážkách především jateční kuřata a je jediným zpracovatelem kachního masa. Zpracovatelské závody a distribuční centra se nacházejí ve Vodňanech, Mirovicích, Táboře, Brně – Modřicích a v Chocni. Celková kapacita všech porážek je 240 000 kusů kuřat denně, což představuje roční objem 90 000 tun zpracovaného kuřecího masa a 8 000 tun masa kachního [70].

Výrobky této společnosti se ve výše zmíněných obchodních sítích vyskytovaly nejčastěji a v nabídce jich byla velká škála. Všechny výrobky, které byly v obchodech k dostání, jsou uvedeny níže.

V tabulce jsou uvedeny výrobky a hydrokoloidy obsažené v daných výrobcích dle receptur.

Tab. 6 Vodňanská drůbež, s.r.o. – drůbeží masné výrobky a v nich obsažené hydrokoloidy

Název výrobku	E kód	Název aditiva
Kuřecí šunka z prsních řízků	E 407a	guma Euchema
Kuřecí podkova	-	žádné hydrokoloidy nebyly použity v dané receptuře
Lázeňský kuřecí salám	E 407a	guma Euchema
Kuřecí párky se sýrem	E 412	guma guar
Drůbeží špekáčky	E 412	guma guar
Kuřecí pikant klobásky na gril	-	žádné hydrokoloidy nebyly použity v dané receptuře
Kuřecí párky Klausovky	E 407a	guma Euchema
	E 410	karubin
	E 412	guma guar
	E 415	xanthan
	E 1414	acetylovaný škrobový difosfát

7.1.2 Masokombinát Plzeň s.r.o.

V současné době patří mezi největší závody na výrobu uzenin v Čechách. První výrobní hala byla spuštěna v roce 1999 a postupně byla do roku 2008 dokončena výstavba dalších tří výrobních hal a ostatních souvisejících provozů. Hlavním výrobním programem jsou

šunky, šunkové speciality, krájené uzeniny určené k samoobslužnému prodeji a sezónní výrobky – grilovací zboží [71].

Výrobky této společnosti se také velice často a ve větším množství vyskytovaly v navštívených obchodních řetězcích.

V tabulce jsou uvedeny výrobky a hydrokoloidy obsažené v daných výrobcích dle receptur.

Tab. 7 Masokombinát Plzeň s.r.o. – drůbeží masné výrobky a v nich obsažené

hydrokoloidy

Název výrobku	E kód	Název aditiva
Kuřecí prsní šunka	E 407	karagenan
	E 415	xanthan
Kuřecí prsní šunka Fitness	E 407	karagenan
	E 415	xanthan
Kuřecí sekaná	E 412	guma guar
Kuřecí jemné párky	E 412	guma guar

7.1.3 Drůbežářský závod Klatovy a.s.

Drůbežářský závod Klatovy a.s. je podnik s více než čtyřicetiletou tradicí v oboru zpracování jatečné drůbeže. Celková kapacita výrobní linky dosahuje nyní cca 29 000 tun za rok. Společnost v prodloužené směně zpracuje za rok cca 37 000 tun jatečných kuřat. V současnosti společnost vyrábí chlazené nebo zmrazené kuřecí výrobky, kuřecí uzeniny a masné polotovary z kuřecího masa [72].

Výrobky této společnosti se v obchodních sítích také často vyskytovaly, ale už ne tak v hojném množství jako to bylo u předchozích společností.

V tabulce jsou uvedeny výrobky a hydrokoloidy obsažené v daných výrobcích dle receptur.

Tab. 8 Drůbežářský závod Klatovy a.s. – drůbeží masné výrobky a v nich obsažené

hydrokoloidy

Název výrobku	E kód	Název aditiva
Kuřecí podkova	E 412	guma guar
Kuřecí klobása se sýrem	E 407a	guma Euchema
Kuřecí koktejllové párky	E 412	guma guar
Kuřecí grilovací klobásy TRIO	E 407	karagenan
	E 412	guma guar

7.1.4 Procházka spol. s.r.o.

Společnost Procházka spol. s r.o. provozuje výrobní závod v Roudnici nad Labem. Firma vyprodukuje až 70 tun masa a 80 tun masných výrobků denně. Firma se řadí mezi perspektivní výrobce a dodavatele masa a masných výrobků [73].

Od této společnosti byly ve vybraných obchodních sítích k dostání pouze dva výrobky, a to drůbeží debrecínka a krutí klobása se sýrem. Procházka spol. s.r.o. vyrábí ale celou řadu různých drůbežích masných výrobků, které bohužel v daných obchodech nebyly. Tyto ostatní výrobky jsou zde také uvedeny. Informace o výrobcích byly zpracovány pomocí webových stránek společnosti Procházka spol. s r.o.

V tabulce jsou uvedeny výrobky a hydrokoloidy obsažené v daných výrobcích dle receptur.

Tab. 9 Procházka spol. s r.o. – drůbeží masné výrobky a v nich obsažené hydrokoloidy

Název výrobku	E kód	Název aditiva
Drůbeží debrecínka	E 407	karagenan
	E 415	xanthan
Krůtí klobása se sýrem	E 407a	guma Euchema
Krůtí prsní šunka nejvyšší jakosti 100%	E 407	karagenan
	E 415	xanthan
	E 417	guma tara
Kuřecí prsní šunka	E 407	karagenan
	E 407a	guma Euchema
	E 415	xanthan
	E 1412	fosfátový diester škrobu

7.1.5 LE & CO – Ing. Jiří Lenc

Společnost byla založena v roce 1990 Ing. Jiřím Lencem jako rodinný podnik. V průběhu let se začala specializovat na výrobu šunek a masných specialit s cílem zeštíhlit sortiment a dosáhnout tak nejvyšší možné kvality v dané oblasti [74].

Jak už bylo výše zmíněno, firma se specializuje zejména na výrobu šunek, a proto v navštívených obchodních sítích byly k dostání různé druhy drůbežích šunek.

V tabulce jsou uvedeny výrobky a hydrokoloidy obsažené v daných výrobcích dle receptur.

Tab. 10 LE & CO – Ing. Jiří Lenc – drůbeží masné výrobky a v nich obsažené

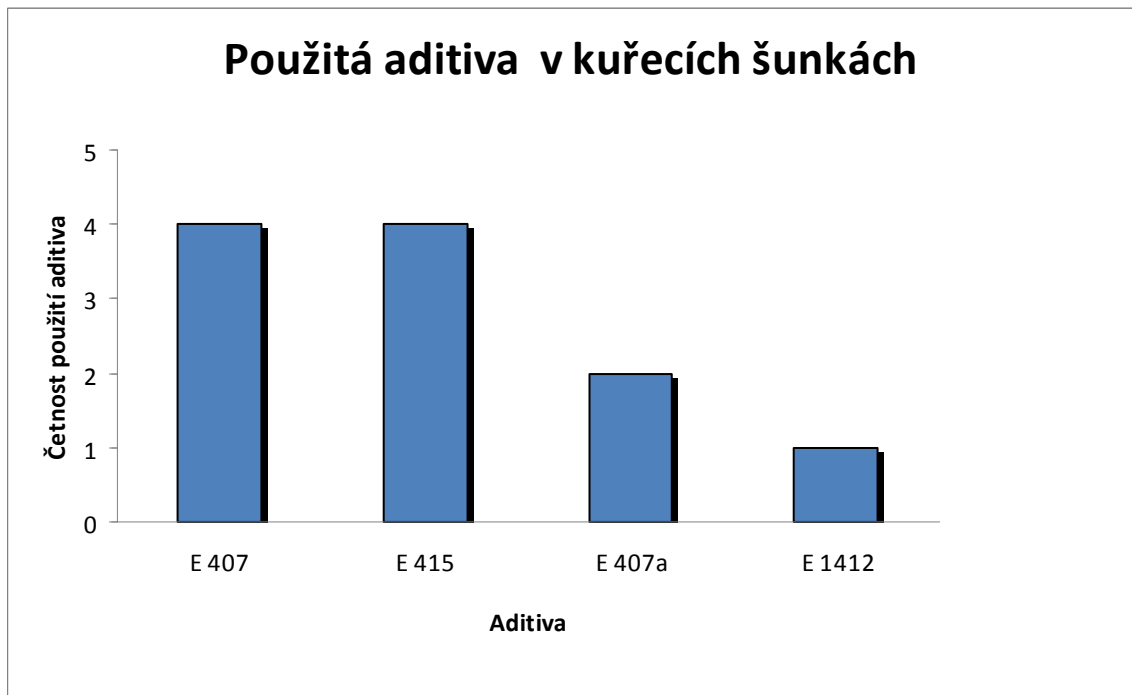
hydrokoloidy

Název výrobku	E kód	Název aditiva
Krůtí prsní šunka	E 407a	guma Euchema
Krůtí šunka shaved	E 407a	guma Euchema
	E 415	xanthan
	E 1414	acetylovaný škrobový difosfát
Krůtí šunka pro děti	E 407	karagenan
Kuřecí prsní šunka shaved	E 407	karagenan
	E 415	xanthan

7.2 Porovnání použitých hydrokoloidů mezi jednotlivými výrobky

Firma Vodňanská drůbež, s.r.o. použila při výrobě kuřecí šunky pouze jeden hydrokoloid, a to E 407a – gumu Euchema. Společnosti Masokombinát Plzeň s.r.o. a LE & CO – Ing. Jiří Lenc použily v recepturách na kuřecí šunky shodně dva stejné hydrokoloidy, a to E 407 – karagenan a E 415 – xanthan. Společnost Procházka spol. s r.o. použila pro výrobu kuřecí šunky dokonce hydrokoloidy čtyři, E 407 – karagenan, E 407a – gumu Euchema, E 415 – xanthan a E 1412 – fosfátový diester škrobu. Kuřecí šunky od společnosti Drůbežářský závod Klatovy a.s. nebyly součástí sortimentu ve výše zmíněných obchodních řetězcích.

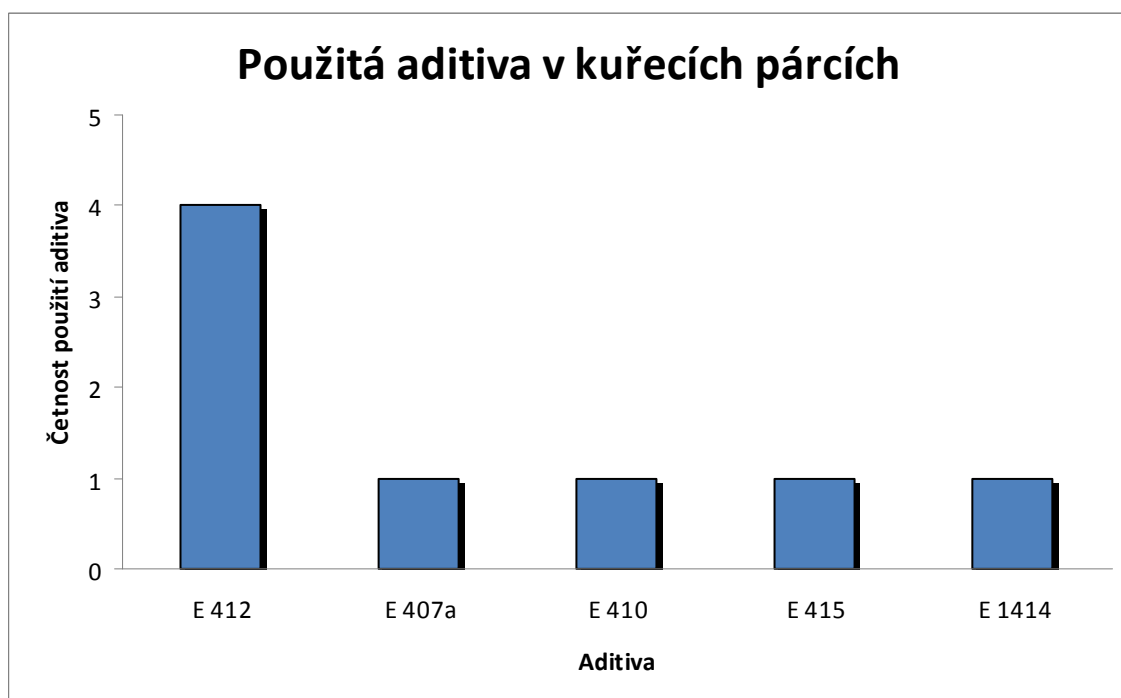
V grafu je znázorněna četnost použití jednotlivých hydrokoloidů v kuřecích šunkách od výše zmíněných výrobců.



Obr. 10 Použitá aditiva v kuřecích šunkách

Při výrobě kuřecích párků použila společnost Vodňanská drůbež, s.r.o. v recepturách hydrokoloidy E 407a – gumu Euchema, E 410 – karubin, E 412 – gumu guar, E 415 – xanthan a E 1414 – acetylovaný škrobový difosfát. Naproti tomu firmy Masokombinát Plzeň s.r.o. a Drůbežářský závod Klatovy a.s. použily k výrobě kuřecích párků shodně pouze jeden hydrokoloid, a to E 412 – gumu guar. U ostatních dvou firem nebyly kuřecí párky součástí sortimentu masných výrobků v navštívených prodejních řetězcích.

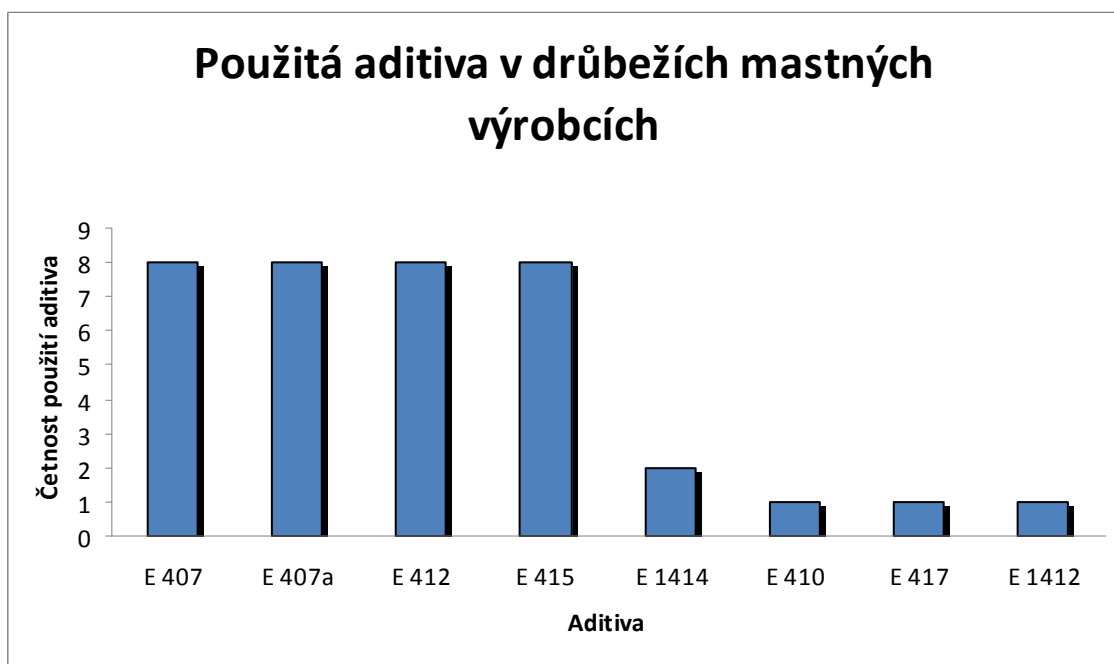
V grafu je znázorněna četnost použití jednotlivých hydrokoloidů v kuřecích párcích od výše zmíněných výrobců.



Obr. 11 Použitá aditiva v kuřecích párcích

Hydrokoloidy se vyskytovaly téměř ve všech drůbežích masných výrobcích od výše uvedených společností. Výjimkou je společnost Vodňanská drůbež, s.r.o., u jejichž výrobků s názvy kuřecí podkova a kuřecí pikant klobásky na gril nebyly v recepturách použity žádné hydrokoloidy.

V grafu je znázorněna četnost použití jednotlivých hydrokoloidů ve všech analyzovaných drůbežích masných výrobcích.



Obr. 12 Použitá aditiva v drůbežích masných výrobcích

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit využití hydrokoloidů v drůbežích masných výrobcích. Hydrokoloidy se řadí mezi polymerní látky. Jsou schopné velmi pevně a stabilně vázat velký objem vody v množství až stonásobku jejich vlastní hmotnosti. Hydrokoloidy se do potravin přidávají z důvodů zajištění potřebné textury a funkčních vlastností.

Diplomová práce se skládá z části teoretické a praktické. Teoretická část sestává ze čtyř kapitol. První kapitola popisuje maso, jeho histologickou stavbu, chemické složení a vlastnosti. Dále je v ní uvedena produkce a spotřeba masa v ČR. V druhé kapitole je popsáno drůbeží maso, jeho dělení, složení a vlastnosti. Třetí kapitola se zabývá masnými výrobky. Zabývá se jejich významem a strukturou a dále se potom kapitola soustředí na drůbeží masné výrobky. Čtvrtá kapitola teoreticky popisuje samotné hydrokoloidy. V kapitole je popsána základní charakteristika hydrokoloidů a jejich třídění. Poté jsou zde dané hydrokoloidy popisovány jednotlivě.

V rámci praktické části byla provedena analýza sortimentu drůbežích masných výrobků se zaměřením na použití hydrokoloidů v recepturách a následně bylo provedeno porovnání použitých hydrokoloidů mezi jednotlivými výrobky. Analyzován byl sortiment od pěti výrobců masných výrobků, mezi které patří Vodňanská drůbež, s.r.o., Masokombinát Plzeň s.r.o., Drůbežářský závod Klatovy a.s., Procházka, spol. s r.o., LE & CO – Ing. Jiří Lenc, s.r.o.

Bylo zjištěno, že v různých druzích drůbežích šunek patří mezi nejpoužívanější hydrokoloidy E 407 – karagenan a E 415 – xanthan. Také se v recepturách pro výrobu drůbežích šunek vyskytovaly hydrokoloidy E 407a – guma Euchema a E 1412 – fosfátový diester škrobu. Dále bylo analyzováno, že nejpoužívanějším hydrokoloidem v drůbežích párcích je hydrokoloid E 412 – guma guar. Pro výrobu drůbežích párků byly také použity hydrokoloidy E 407a – guma Euchema, E 410 – karubin, E 415 – xanthan a E 1414 – acetylovaný škrobový difosfát. Jak je patrné z grafu (Obr. 12), mezi nejpoužívanější hydrokoloidy ve všech drůbežích masných výrobcích od výše zmíněných společností patří hydrokoloidy E 407 – karagenan, E 407a – guma Euchema, E 412 – guma guar a E 415 – xanthan. Karagenan v masných výrobcích účinkuje jako zahuš'ovadlo, želírující látka, emulgátor a stabilizátor. Guma Euchema působí jako želírující látka. Guma guar plní

funkci zahušťovadla a stabilizátoru. Xanthan se využívá zejména jako stabilizátor. Dalšími používanými hydrokoloidy jsou E 1414 – acetylovaný škrobový difosfát, E 410 – karubin, E 417 – guma tara a E 1412 – fosfátový diester škrobu. Karubin je využíván jako stabilizátor a zahušťovadlo. Guma tara plní funkci zahušťovadla a také se využívá jako stabilizátor k vytváření filmů na povrchu masných výrobků.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Vyhláška ministerstva zemědělství ČR č. 169/2009 Sb.. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 326/2001 Sb., kterou se provádí § 18 písm.a), d), g), h), i) a j) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich, ve znění vyhlášky č. 264/2003 Sb..
- [2] STEINHAUSER, L. a kol. *Hygiena a technologie masa*. LAST Brno, 1995, s. 664, ISBN 80-900260-4-4.
- [3] STEINHAUSER, L. a kol., *Produkce masa*. Last, Tišnov 2000, ISBN 80-900260-7-9.
- [4] *Technologie masa* [online], [cit. 13. 10. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://web.vscht.cz/pipekp/ppv.pdf>>.
- [5] PIPEK, P., *Základy technologie masa*. VVŠ PV Vyškov, 1998. ISBN 80-7231-010-0.
- [6] PIPEK, P., *Technologie masa I. 2*. Vydání, Praha: VŠCHT, 1991. 172 s., ISBN 80-7080-106-9.
- [7] VARNAM A. H., SUTHERLAND J. P., *Meat and meat products: Technology, chemistry and microbiology*. Springer, 1995, ISBN 0412495600.
- [8] STRATILOVÁ, Z., *Stanovení nutričních parametrů masa hlemýžďe zahradního – *Helix pomatia**, UTB ve Zlíně 2010, s. 79.
- [9] HRABĚ, J., BŘEZINA, P., VALÁŠEK, P. *Technologie výroby potravin živočišného původu (bakalářské studium)*. UTB ve Zlíně 2006. ISBN 80-7318-405-2, s. 182.
- [10] PENNINGTON, J. A. T., *Bowes and Church's Food Values of Portions Commonly Used*. New York: Harper and Row, 1989.
- [11] HOZA, I. a kolektiv, *Potravinářská biochemie I.*, 1 vyd., UTB ve Zlíně 2006, s. 160.
- [12] KERRY, J., KERRY, J., LEDWARD, D., *Meat Processing - Improving Quality; Woodhead*, 2002, ISBN 978-1-59124-484-4.

- [13] NOVÁK, V., BUŇKA, F., *Základy ekonomiky výživy*. UTB ve Zlíně 2005, ISBN 80-7318-262-9.
- [14] VELÍŠEK, J., *Chemie potravin 1*. OSSIS, Tábor, 1999, ISBN 80-902391-3-7.
- [15] JUL, M., *Fleischwirtschaft* 62, p. 604, 1982.
- [16] *Výroba masa v Česku dlouhodobě klesá* [online]. [cit. 10.2. 2011]. Dostupný z WWW: <<http://www.denik.cz/ekonomika/vyroba-masa-v-cesku-dlouhodobeklesa20110131.html>>.
- [17] Český statistický úřad, Rychlá informace, *Zemědělství - 4. čtvrtletí 2010* [online]. [cit. 10.2. 2011]. Dostupný z WWW: <<http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/informace/czem013111.doc>>.
- [18] ZAVADILOVÁ, Š., *Dekontaminace povrchu drůbeže organickými kyselinami v kombinaci s lysozymem*, UTB ve Zlíně 2008, s. 106.
- [19] Český statistický úřad, Tiskové zprávy a informace, *Trendy ve spotřebě potravin* [online]. [cit. 20.2. 2011]. Dostupný z WWW: <http://www.czso.cz/csu/tz.nsf/i/trendy_ve_spotrebe_potravin20110216>.
- [20] *Vize českého zemědělství po roce 2010* [online], [cit. 27. 2. 2011]. Dostupný z WWW: <<http://eagri.cz/public/web/file/56419/VIZE.pdf>>.
- [21] Agrární www portál [online]. [cit. 1.3. 2011]. Dostupný z WWW: <<http://www.agris.cz/detail.php?id=170339&iSub=518>>.
- [22] *Společné organizace trhu* [online], [cit. 27. 3. 2011]. Dostupný z WWW: <<http://www.businessinfo.cz/cz/clanek/politiky-eu/spolecne-organizace-trhu-komodity/1000521/53172/#drubez4>>.
- [23] Vyhláška MZe ČR č. 89/2000 Sb., ze dne 30. března 2000, kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 327/1997 Sb., kterou se provádí § 18 písm. a), d), h), i), j) a k) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich.

- [24] BŘEZINA, P., KOMÁR, A., HRABĚ, J. *Technologie, zbožíznařství a hygiena potravin živočišného původu. II. Část*. Vyškov: VVŠ PV, 2001, ISBN 80-7231-079-8.
- [25] KRÍŽ, L., *Zpracování a ošetření drůbežích produktů*. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, Praha, 1997. 29 s. ISBN 80-7105-160-8.
- [26] KADLÍKOVÁ, A., *Možnosti prodloužení údržnosti mělněných mas*, UTB ve Zlíně 2008, s. 86.
- [27] SIMEONOVÁ, J. a kol. *Technologie drůbeže, vajec a minoritních živočišných produktů*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1999. 247 s. ISBN 80-7157-405-8.
- [28] INGR, I., *Produkce a zpracování masa*. 1. vydání. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004. 202 s. ISBN 80-7157-719-7.
- [29] *Produkce masa – Česká zemědělská univerzita v Praze*. [online]. [cit. 17.3. 2011]. Dostupný z WWW: <<http://kchpd.af.czu.cz/drubez/maso>>.
- [30] ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for food): *Microorganisms of foods 6. Microbial ecology of food commodities*, New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2005, 763 s.
- [31] KAVINA, J., *Zbožíznařství potravinářského zboží*. Nakladatelství IQ 147, 1996. ISBN 80-7157-405-8.
- [32] *Masné výrobky* [online], [cit. 22. 3. 2011]. Dostupný z WWW: <http://www.agronavigator.cz/UserFiles/File/Agronavigator/masn_vrobky.pdf>.
- [33] *Maso a masné výrobky* [online], [cit. 5. 3. 2011]. Dostupný z WWW: <<http://www.hages.cz/katalogy/maso.pdf>>.
- [34] *Masná výroba* [online], [cit. 15. 3. 2011]. Dostupný z WWW: <<http://www.kchpd.af.czu.cz/kvalitamasa/pps/9streva.pps>>.
- [35] POUSTKA, J. *Analýza masa, drůbeže a ryb* [online]. [cit. 8.1. 2011]. Dostupný z WWW: <<http://web.vscht.cz/poustkaj/2007%20APKP%20MASO.pdf>>.
- [36] *Maso a masné výrobky* [online], [cit. 15. 3. 2011]. Dostupný z WWW: <<http://vladahadrava.xf.cz/maso.html#zalozka11>>.

- [37] *Drůbeží a koňské výrobky* [online]. [cit. 10.1. 2011]. Dostupný z WWW: <<http://www.masna-pribram.cz/produkty/drubezi.html>>.
- [38] *Drůbeží výrobky* [online]. [cit. 17.3. 2011]. Dostupný z WWW: <<http://www.sanytrak.cz/produkty06.htm>>.
- [39] KODET, J., ŠOTOLOVÁ, I., ŠTĚRBA, S. *Plnící, zahušťovací, gelotvorné a stabilizační látky pro potraviny*. 1. vydání. Praha: Středisko potravinářských informací, 1993. 236 s. ISBN 80-85120-32-1.
- [40] Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 4/2008 Sb., kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin.
- [41] PHILLIPS, G.O., WILLIAMS, P.A. *Handbook of Hydrocolloids*, CRC Press, Boca Raton, New York, 2000, 442 s., ISBN 0-8493-0850-X.
- [42] SMEWING, J. Hydrocolloids in Food texture: measurement and perception. *Eds. Rosenthal, A. J.*, Aspen Publishers, 1999. p. 282-303.
- [43] DICKINSON, E. Hydrocolloids at interfaces and the influence on the properties of dispersed systems. *Food hydrocolloids*. 2003, vol. 17, p. 25-39.
- [44] TAN, Y. L., YE, A., SINGH, H., HEMAR, Y. Effects of biopolymer addition on the dynamic rheology and microstructure of renneted skim milk systems. *Journal of Texture Studies*. 2007, vol. 38, p. 404-422.
- [45] FUNAMI T., KATAOKA Y., OMOTO T., et al.: Food hydrocolloids control the gelatinization and retrogradation behavior of starch. 2a. Functions of guar gums with different molecular weights on the gelatinization behavior of corn starch. *Food Hydrocolloids*. 19, 2005, č. 1, str. 15 – 24.
- [46] *Biochemické pojmy* [online]. [cit. 16.2. 2011]. Dostupný z WWW: <http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-002/ebook.html?p=amylosa>.
- [47] *Starch* [online]. [cit. 10.3. 2011]. Dostupný z WWW: <<http://cdavies.wordpress.com/2006/10/05/starch/>>.

- [48] HRABĚ, J., ROP, O., HOZA, I. Technologie výroby potravin rostlinného původu. Bakalářský stupeň. 1. vydání. Zlín: UTB ve Zlíně 2008. 179 s. ISBN 978-80-7318-372-1.
- [49] STŘELCOVÁ O., JANDÁSEK J., BITTNER J. *Přídavné látky v masných výrobcích*. Maso. 6, 2008, č. 6, str. 51 – 54.
- [50] VRBOVÁ, T. *Víme, co jíme?* 1. vydání. EcoHouse, 2001, 268 s. ISBN 80-238-7504-3.
- [51] JANASWAMY, S., CHANDRASEKARAN, R. Heterogeneity in iota-carrageenan molecular structure: insights for polymorph II→III transition in the presence of calcium ions, *Carbohydrate Research*, vol. 343, 2008, p. 364-373.
- [52] SYRBE, A., BAUER, W. J., KLOSTERMEYER, H. Polymer Science Concepts in Dietary Systems – An Overview of Milk Protein and Food Hydrocolloid Interaction. *International Dairy Journal*. 1998, vol. 8, p. 179-193.
- [53] NISHINARI, K., DOI, E. *Food hydrocolloids: structures, properties and functions*. NY: Plenum press, 1993. ISBN 0-306-44594-8.
- [54] AL-ASSAFA, S., PHILLIPS, O., WILLIAMS, P. Controlling the molecular structure of food hydrocolloids. *Food hydrocolloids*. 2006. iss. 20. s. 369-377.
- [55] TZIBOULA, A., HORNE, D. S. Influence of milk protein on κ -carrageenan gelation. *International Dairy Journal*. 1999, vol. 9, p. 359-364.
- [56] YUGUCHI, Y., URAKAWA, H., KAJIWARA, K. Structural characteristics of carrageenan gels: various types of counter ions. *Food Hydrocolloids*. 2003, vol. 17, p. 481-485.
- [57] *Technicko-technologické aspekty výroby mělněných masných výrobků v minulosti a v současnosti*. [online]. [cit. 12.3. 2011] Dostupný z WWW: <<http://www.dera.cz/cz/documents/14>>.
- [58] POLÁK, P. *Karagenany v masné výrobě*. Maso, 2001. č. 1., s. 37 – 44.

- [59] VERBEKEN D., NEIRINCK N., DEWENTTINCK K., et al: Influence of κ -carrageenan on the thermal gelation of salt-soluble meat proteins. *Meat science*. vol 70, 2005, p. 161 – 166.
- [60] JANASWAMY, S., CHANDRASEKARAN, R. Heterogeneity in iota-carrageenan molecular structure: insights for polymorph II→III transition in the presence of calcium ions, *Carbohydrate Research*, vol. 343, 2008, p. 364-373.
- [61] *Potravní doplňky a látky přídatné v německých masných výrobcích*. [online]. [cit. 7.1. 2011] Dostupný z WWW: <<http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=13&typ=1&val=48451&ids=421>>.
- [62] SIKORA, M., KOWALSKI, S., TOMASIK, P. Binary hydrocolloids from starches and xanthan gum, *Food Hydrocolloids*, vol. 22, 2008, p. 943-952.
- [63] RAMIREZ J. A., BARERRA M., MORALES G. O., et al.: Effect of xanthan and locust bean gums on the gelling properties of myofibrillar protein. *Food Hydrocolloids*. 16, 2002, č. 1, str. 11 – 16.
- [64] YAMAZAKI E.; KURITA O.; MATSUMURA Y. Hydrocolloid from leaves of *Corchorus olitorius* and its synergistic effect on κ -carrageenan gel strength, *Food Hydrocolloids*, vol. 22, 2008, p. 819-825.
- [65] SHARADANANT, R., KHAN, K. Effect of Hydrophilic Gums on the Quality of Frozen Dough: II. Bread characteristics. *Cereal Chemistry*. 2003. vol. 80. iss. 6. p. 773-780.
- [66] NUSSINOVITCH, A. *Hydrocolloid application: gum technology in the food and other industries*. 1. vyd. Great Britain: Chapman & Hall, 1997. 339 s. ISBN 0-412-62120-7.
- [67] GUPTA S., SHAH B., SANYAL B., et al.: Role of initial apparent viscosity and moisture content on post irradiation rheological properties of guar gum. *Food Hydrocolloids*. 23, 2009, č. 7, str. 1785 – 1791.

- [68] FUNAMI T., KATAOKA Y., OMOTO T., et al.: Food hydrocolloids control the gelatinization and retrogradation behavior of starch. 2a. Functions of guar gums with different molecular weights on the gelatinization behavior of corn starch. *Food Hydrocolloids*. 19, 2005, č. 1, str. 15 – 24.
- [69] GUARDA, A. et al. Different hydrocolloids as bread improvers and antistaling agents. *Food hydrocolloids*. 2004. iss. 18. s. 241-247.
- [70] *Představení společnosti*. [online]. [cit. 19.4. 2011] Dostupný z WWW: <<http://www.vodnanskadrubez.cz/?pageId=282>>.
- [71] *O společnosti*. [online]. [cit. 19.4. 2011] Dostupný z WWW: <<http://www.schneider-group.cz/o-spolecnosti>>.
- [72] *Drůbežářský závod Klatovy*. [online]. [cit. 19.4. 2011] Dostupný z WWW: <<http://www.dzklatovy.cz/>>.
- [73] *O nás*. [online]. [cit. 19.4. 2011] Dostupný z WWW: <http://www.prochazka.cz/mk/index.php?kat=pages&id_page=3>.
- [74] *Profil firmy*. [online]. [cit. 19.4. 2011] Dostupný z WWW: <<http://www.le-co.cz/index.php?page=company>>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ADP Adenosindifosfát

AMP Adenosinmonofosfát

ATP Adenosintrifosfát

ČR Česká republika

DDD Denní doporučená dávka

DFD Tmavé, tuhé, suché maso (dark, firm, dry)

PSE Bledé, měkké, vodnaté (pale, soft, exudative)

β Beta

θ Théta

ι Ióta

κ Kappa

λ Lambda

μ Mí

ν Ný

ξ Ksí

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 Vývoj výroby masa</i>	23
<i>Obr. 2 Drůbeží šunkový salám</i>	37
<i>Obr. 3 Drůbeží šunka</i>	37
<i>Obr. 4 Uzená krůtí prsa</i>	38
<i>Obr. 5 Drůbeží rolka</i>	39
<i>Obr. 6 Amylosa</i>	44
<i>Obr. 7 Amylopektin</i>	45
<i>Obr. 8 Struktura karagenanů κ a ι</i>	48
<i>Obr. 9 Základní struktura xanthanu</i>	50
<i>Obr. 10 Použitá aditiva v kuřecích šunkách</i>	63
<i>Obr. 11 Použitá aditiva v kuřecích párcích</i>	64
<i>Obr. 12 Použitá aditiva v drůbežích masných výrobcích</i>	65
<i>Obr. 13 Kuřecí šunka z prsních řízků</i>	80
<i>Obr. 14 Kuřecí podkova</i>	81
<i>Obr. 15 Kuřecí podkova – etiketa</i>	81
<i>Obr. 16 Lázeňský kuřecí salám</i>	82
<i>Obr. 17 Lázeňský kuřecí salám – etiketa</i>	82
<i>Obr. 18 Kuřecí párky se sýrem</i>	83
<i>Obr. 19 Kuřecí párky se sýrem – etiketa</i>	83
<i>Obr. 20 Drůbeží špekáčky</i>	84
<i>Obr. 21 Drůbeží špekáčky – etiketa</i>	84
<i>Obr. 22 Kuřecí pikant klobásky na gril</i>	85
<i>Obr. 23 Kuřecí párky Klausovky</i>	85
<i>Obr. 24 Kuřecí prsní šunka – etiketa</i>	86
<i>Obr. 25 Kuřecí prsní šunka</i>	86

<i>Obr. 26 Kuřecí prsní šunka Fitness</i>	87
<i>Obr. 27 Kuřecí prsní šunka Fitness – etiketa</i>	87
<i>Obr. 28 Kuřecí sekaná</i>	88
<i>Obr. 29 Kuřecí sekaná – etiketa</i>	88
<i>Obr. 30 Kuřecí jemné párky</i>	89
<i>Obr. 31 Kuřecí jemné párky – etiketa</i>	89
<i>Obr. 32 Kuřecí podkova</i>	90
<i>Obr. 33 Kuřecí podkova – etiketa</i>	90
<i>Obr. 34 Kuřecí klobása se sýrem</i>	91
<i>Obr. 35 Kuřecí klobása se sýrem – etiketa</i>	91
<i>Obr. 36 Kuřecí koktejlové párky</i>	92
<i>Obr. 37 Kuřecí koktejlové párky – etiketa</i>	92
<i>Obr. 38 Kuřecí grilovací klobásky TRIO</i>	93
<i>Obr. 39 Kuřecí grilovací klobásky TRIO – etiketa</i>	93
<i>Obr. 40 Drůbeží debrecínka</i>	94
<i>Obr. 41 Drůbeží debrecínka – etiketa</i>	94
<i>Obr. 42 Krůtí klobása se sýrem</i>	95
<i>Obr. 43 Krůtí prsní šunka</i>	96
<i>Obr. 44 Krůtí prsní šunka – etiketa</i>	96
<i>Obr. 45 Krůtí šunka shaved</i>	97
<i>Obr. 46 Krůtí šunka shaved – etiketa</i>	97
<i>Obr. 47 Krůtí šunka pro děti</i>	98
<i>Obr. 48 Krůtí šunka pro děti – etiketa</i>	98
<i>Obr. 49 Kuřecí prsní šunka shaved</i>	99
<i>Obr. 50 Kuřecí prsní šunka shaved – etiketa</i>	99

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Obsah minerálních látek v mase [mg.kg⁻¹]</i>	19
<i>Tab. 2 Srovnání průměrné energetické hodnoty ve 100 g různých druhů mas</i>	27
<i>Tab. 3 Chemické složení masa různých druhů drůbeže</i>	28
<i>Tab. 4 Seznam povolených zahušťovadel a stabilizátorů</i>	43
<i>Tab. 5 Názvy a E kódy modifikovaných škrobů</i>	46
<i>Tab. 6 Vodňanská drůbež, s.r.o. – drůbeží masné výrobky a v nich obsažené hydrokoloidy</i>	58
<i>Tab. 7 Masokombinát Plzeň s.r.o. – drůbeží masné výrobky a v nich obsažené hydrokoloidy</i>	59
<i>Tab. 8 Drůbežářský závod Klatovy a.s. – drůbeží masné výrobky a v nich obsažené hydrokoloidy</i>	60
<i>Tab. 9 Procházka spol. s r.o. – drůbeží masné výrobky a v nich obsažené hydrokoloidy</i>	61
<i>Tab. 10 LE & CO – Ing. Jiří Lenc – drůbeží masné výrobky a v nich obsažené hydrokoloidy</i>	62

SEZNAM PŘÍLOH

P I Fotodokumentace drůbežích masných výrobků firmy Vodňanská drůbež, s.r.o.

P II Fotodokumentace drůbežích masných výrobků firmy Masokombinát Plzeň s.r.o.

P III Fotodokumentace drůbežích masných výrobků firmy Drůbežářský závod Klatovy
a.s.

P IV Fotodokumentace drůbežích masných výrobků firmy Procházka spol. s r.o.

P V Fotodokumentace drůbežích masných výrobků firmy LE & CO – Ing. Jiří Lenc

**PŘÍLOHA PI: FOTODOKUMENTACE DRŮBEŽÍCH MASNÝCH
VÝROBKŮ FIRMY VODŇANSKÁ DRŮBEŽ, s.r.o.**



Obr. 13 Kuřecí šunka z prsních řízků



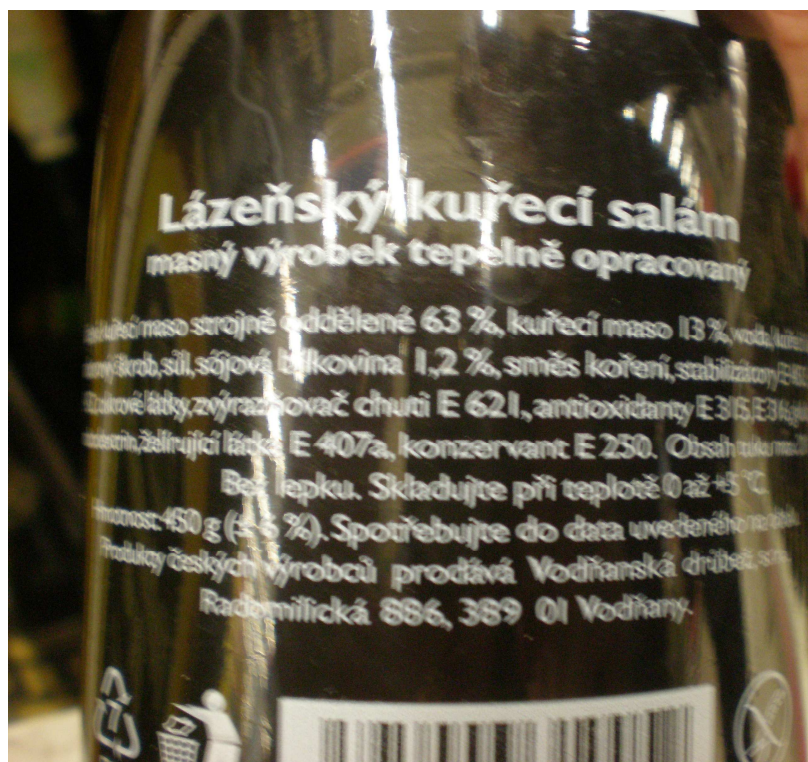
Obr. 14 Kuřecí podkova



Obr. 15 Kuřecí podkova - etiketa



Obr. 16 Lázeňský kuřecí salám



Obr. 17 Lázeňský kuřecí salám - etiketa



Obr. 18 Kuřecí párky se sýrem



Obr. 19 Kuřecí párky se sýrem - etiketa



Obr. 20 Drůbeží špekáčky



Obr. 21 Drůbeží špekáčky - etiketa



Obr. 22 Kuřecí pikant klobásky na gril

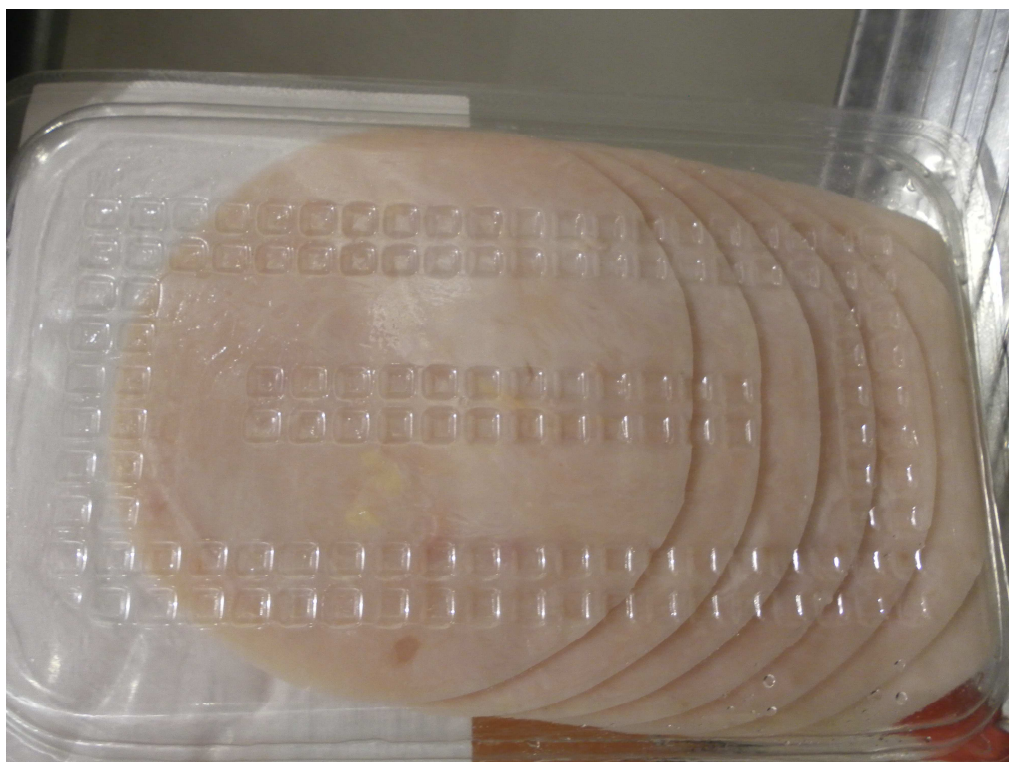


Obr. 23 Kuřecí párky Klausovky

PŘÍLOHA P II: FOTODOKUMENTACE DRŮBEŽÍCH MASNÝCH VÝROBKŮ FIRMY MASOKOMBINÁT PLZEŇ s.r.o.



Obr. 24 Kuřecí prsní šunka - etiketa



Obr. 25 Kuřecí prsní šunka



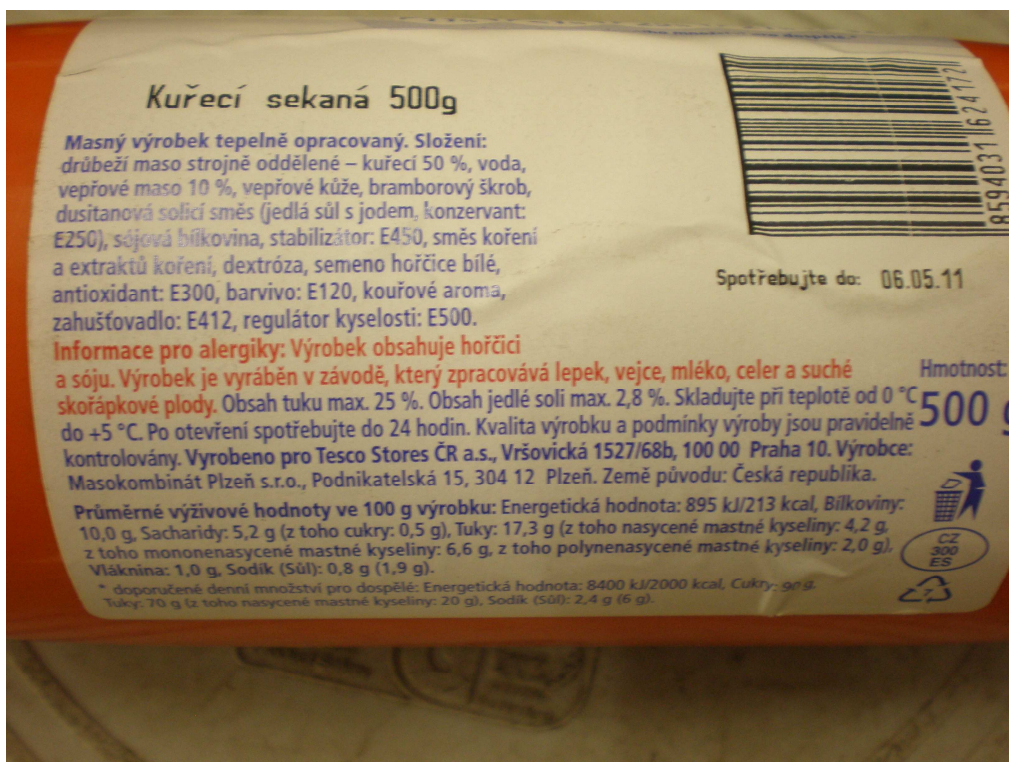
Obr. 26 Kuřecí prsní šunka Fitness



Obr. 27 Kuřecí prsní šunka Fitness - etiketa



Obr. 28 Kuřecí sekaná



Obr. 29 Kuřecí sekaná - etiketa



Obr. 30 Kuřecí jemné párky



Obr. 31 Kuřecí jemné párky - etiketa

**PŘÍLOHA P III: FOTODOKUMENTACE DRŮBEŽÍCH MASNÝCH
VÝROBKŮ FIRMY DRŮBEŽÁŘSKÝ ZÁVOD KLATOVY a.s.**



Obr. 32 Kuřecí podkova



Obr. 33 Kuřecí podkova - etiketa



Obr. 34 Kuřecí klobása se sýrem



Obr. 35 Kuřecí klobása se sýrem - etiketa



Obr. 36 Kuřecí koktejlové párky



Obr. 37 Kuřecí koktejlové párky - etiketa



Obr. 38 Kůřecí grilovací klobásky TRIO



Obr. 39 Kůřecí grilovací klobásky TRIO - etiketa

PŘÍLOHA P IV: FOTODOKUMENTACE DRŮBEŽÍCH MASNÝCH VÝROBKŮ FIRMY PROCHÁZKA spol. s r.o.



Obr. 40 Drůbeží debrecínka



Obr. 41 Drůbeží debrecínka - etiketa



Obr. 42 Krutí klobása se sýrem

PŘÍLOHA P V: FOTODOKUMENTACE DRŮBEŽÍCH MASNÝCH VÝROBKŮ FIRMY LE & CO – ING. JIŘÍ LENC



Obr. 43 Krůtí prsní šunka



Obr. 44 Krůtí prsní šunka - etiketa



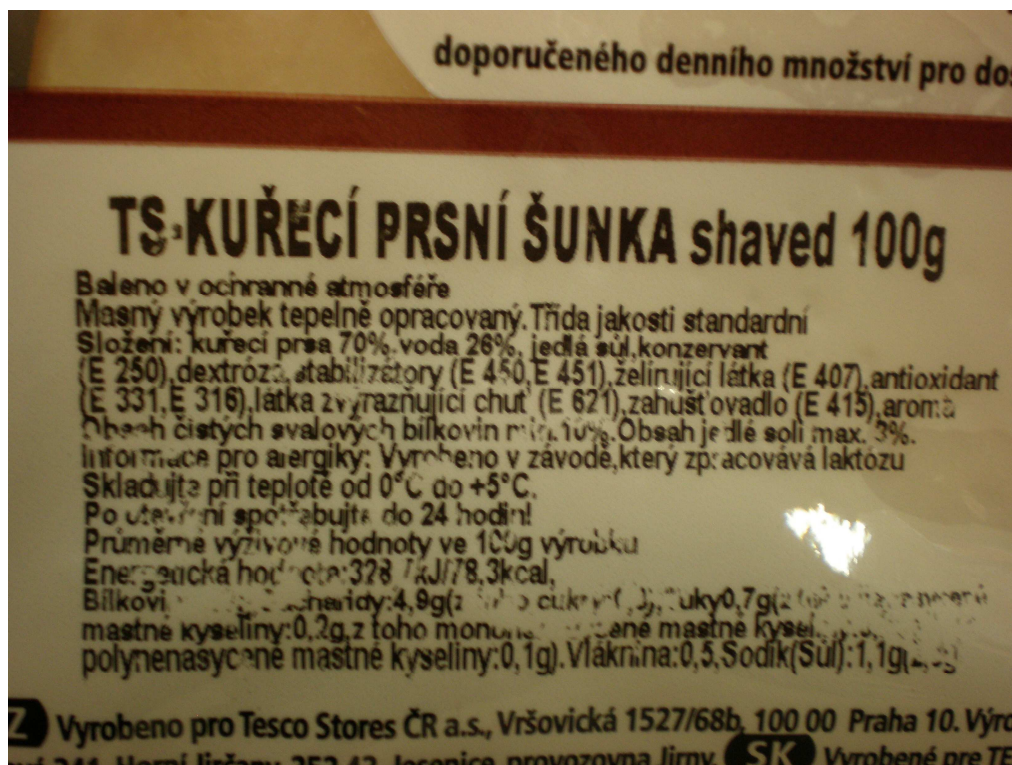
Obr. 45 Krutí šunka shaved



Obr. 46 Krutí šunka shaved - etiketa



Obr. 49 Kuřecí prsní šunka shaved



Obr. 50 Kuřecí prsní šunka shaved - etiketa