

# **Jakostní markery strojně odděleného masa**

Ivana Červinková

---

Bakalářská práce  
2011

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

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

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ivana ČERVINKOVÁ**  
Osobní číslo: **T08142**  
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**

Téma práce: **Jakostní markery strojně odděleného masa**

Zásady pro vypracování:

### I. Teoretická část

1. Legislativní předpisy pro oblast strojního masa, požadavky na jeho zpracování, uchování získávání a použití do masných výrobků. Vyhláška 326/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich.
2. Charakteristika strojně odděleného masa drůbežního a vepřového.
3. Technologie získávání strojně odděleného masa.
4. Metody na stanovení jakostních markerů strojně odděleného masa.

### II. Praktická část

1. Charakteristika vzorků odebraných SOM ke kontrole (počet, druh SOM, výrobce)
2. Charakteristika vzorků masných výrobků s přídavkem SOM (Počet, druh, výrobce).
3. Výsledky rozborů vzorků strojně odděleného masa.
4. Senzorické hodnocení masných výrobků s přídavkem strojně odděleného masa.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] <http://www.risk-management.cz/index.php?cat2=3&clanek=32>

[2] Černý, L. Co a jak s masem, 1st ed.; nakladatelství TeMi CZ, s.r.o.: Velké Bílovice, 2007.

[3] Steinhauser, L.; et al. Hygiena a technologie masa, 1st ed.; Vydavatelství potravinářské literatury LAST: Brno, 1995.

[4] Ingr, I.; et al. Technologie masa, 1st ed.; Mendelova zemědělská a lesnická univerzita: Brno, 1996.

Vedoucí bakalářské práce:

**doc. Ing. Jan Hrabě, Ph.D.**

Ústav technologie a mikrobiologie potravin

Datum zadání bakalářské práce:

**25. února 2011**

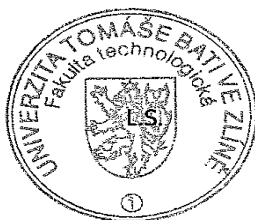
Termín odevzdání bakalářské práce:

**30. května 2011**

Ve Zlíně dne 23. března 2011



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.  
*děkan*



doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.  
*ředitel ústavu*

Příjmení a jméno: .....

Obor: .....

## 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 <sup>1)</sup>;
- 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 <sup>2)</sup>;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> 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 <sup>3)</sup> 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 .....

.....

<sup>1)</sup> 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 nevdělečně 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.

<sup>2)</sup> 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 vzdělávacího zařízení (školní dílo).

<sup>3)</sup> 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 přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

V této bakalářské práci se zabývám charakteristikou a složením různých druhů mas, technologií, vlastnostmi a získáváním Strojně odděleného masa (dále SOM). V praktické části popisují výsledky laboratorních vzorků, které Státní zemědělská potravinářská inspekce odebrala pro kontrolu SOM a metodu jeho stanovení. Kontrolou masných výrobků v obchodní síti Státní zemědělská potravinářská inspekce prokázala, že se SOM do některých masných výrobků přidává záměrně, jako náhražka za kvalitní maso. Státní zemědělská potravinářská inspekce se problematikou průkazu SOM zabývá krátkou dobu, ale v rámci své kompetence, podle zjištěných nevyhovujících vzorků, se bude touto problematikou zabývat i nadále. SZPI bude kontrolovat provozovatele potravinářských podniků, aby nedocházelo ke klamání spotřebitele a porušování jakosti tepelně opracovaných masných výrobků.

Klíčová slova: SOM, vyhláška, zákon, maso, SZPI

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis deals with the characteristics and the composition of various types of meat, the technology, the properties and the production of machine separated meat /SOM/. In the practical part there are the results of laboratory samples which were taken by Czech Agriculture and Food Inspection Authority for SOM checking up and the method of its determination. The Czech Agriculture and Food Inspection Authority proved by controlled of meat products diaclosia adding SOM to some products as substitute for high - quality meat. The Czech Agriculture and Food Inspection Authority deal with detection of SOM a short time but that will be deal according possitive nonconforming samples in terms of its jurisdiction. The CAFIA will be check food business operators to avoid misleading consumers and violation of quality heat-treated meat products.

Key words: SOM, notice, law, meat, CAFIA

Ráda bych tímto poděkovala doc. Ing. Janu Hraběti, Ph.D. za odborné vedení při zpracování této bakalářské práce, za rady a připomínky. Stejně tak bych chtěla poděkovat kolegům v práci a své rodině při podpoře ve studiu.

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

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>12</b>
<b>1 POHLED DO HISTORIE</b> .....	<b>13</b>
1.1 VÝROBA DNES .....	13
1.2 VŠEOBECNĚ O MASE .....	13
1.2.1 Složení a vlastnosti masa jatečných zvířat .....	14
1.2.2 Složení a vlastnosti drůbežního masa .....	16
1.2.2.1 Význam a přednosti drůbežního masa .....	17
<b>2 TŘÍDĚNÍ VÝROBNÍCH MAS</b> .....	<b>18</b>
2.1 VÝROBNÍ DRUHY MAS .....	18
2.2 SEPAROVANÁ MASA .....	18
2.2.1 Technologie zpracování .....	18
2.2.2 Složení a vlastnosti strojně odděleného masa .....	20
2.2.3 Mikrobiální vlastnosti strojně odděleného masa.....	22
2.2.4 Použití strojně odděleného masa.....	23
2.3 DRŮBEŽÍ STROJNĚ ODDĚLENÉ MASO.....	24
2.3.1 Chemické složení strojně odděleného drůbežního masa.....	24
2.4 RYBÍ STROJNĚ ODDĚLENÉ MASO .....	26
2.4.1 Složení a vlastnosti sladkovodních ryb .....	26
2.4.2 Mechanicky separované rybí maso.....	27
<b>3 ZPRACOVÁNÍ MASA</b> .....	<b>28</b>
3.1 MASNÉ POLOTOVARY .....	28
<b>4 ZPRACOVÁNÍ DRŮBEŽÍHO MASA</b> .....	<b>30</b>
4.1 POLOTOVARY NA BÁZI MĚLNĚNÉHO MASA .....	30
4.2 MASNÉ TEPelnĚ OPRACOVANÉ VÝROBKY .....	30
<b>5 MASNÉ VÝROBKY</b> .....	<b>31</b>
5.1 STRUKTURA MASNÝCH VÝROBKŮ.....	31
5.2 POSUZOVÁNÍ KVALITY MASNÝCH VÝROBKŮ.....	31
<b>6 LEGISLATIVA</b> .....	<b>33</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>35</b>
<b>7 KONTROLA STROJNĚ ODDĚLENÉHO MASA</b> .....	<b>36</b>
7.1 ÚVOD .....	36
7.2 LEGISLATIVA .....	36
7.3 KONTROLA A ODBĚR VZORKŮ .....	37
7.4 PRŮKAZ STROJNĚ ODDĚLENÉHO MASA .....	39
7.4.1 Histologická technika.....	39



<b>8 METODY STANOVENÍ STROJNĚ ODDĚLENÉHO MASA .....</b>	<b>45</b>
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>51</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>52</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>54</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>55</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>56</b>

## ÚVOD

Jednou z diskutovaných ingrediencí masných výrobků je tzv. drůbeží separát čili strojně oddělené maso, které se ve velkém začalo používat od poloviny 90. let 20. století. Co to je separované maso? Jedná se o složky masa, kůže a kostí jatečně opracovaných těl drůbeže, které vznikají po oddělení kvalitního masa.

Pojem strojně oddělené maso, je definován ve vyhlášce č. 375 ze dne 30. října 2003, kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů, a o veterinárních požadavcích na živočišné produkty, se pod pojmem „maso strojně oddělené“ rozumí maso určené k výrobě tepelně opracovaných masných výrobků, získané strojním oddělením zbytků masa, které zůstaly po vykostění na kostech, s výjimkou kostí ze zmrazeného masa, kostí hlavy, kostí končetin pod zápěstními a zánártními klouby, kostí skotu, ovcí a koz, ocasních obratlů prasat, běháků drůbeže a ocasních obratlů králíků, jakož i kůže z krku drůbeže, na zařízeních, na nichž dochází k nadrcení kostí a porušení buněčné struktury masa [1].

Produktem je masová pasta obsahující veškeré měkké části. Strojně oddělené maso (dále SOM) obecně má různou kvalitu podle obsahu bílkovin, obsahu vápníku a dalších látek a podle způsobu oddělování [2].

Technologie výroby strojně odděleného masa vznikla na základě potřeby snížení masového odpadu, který zůstal při zpracování masa. Tato technologie umožňuje dokonalé zpracování a oddělení masa od kostí zejména u drůbežího, rybího a vepřového masa.

Zánikem ČSN, podnikových norem, které uváděly pro výrobce masných výrobků pro všechny jednotné složení surovin použitých k výrobě masných výrobků, došlo k tomu, že výrobce má možnost do svého výrobku tzv. přidávat cokoliv. Pouze vyhláška č. 326/2001, v platném znění, uvádí výrobky, u kterých může být SOM použito k výrobě masných výrobků a kde naopak se nesmí používat.

Podle způsobu oddělování vzniká SOM dvojího druhu. Menší část pochází z tzv. měkkého oddělování (někdy se tomu říká dvou nebo tří milimetrové maso). Pevnější části, kosti a chrupavky jsou deformované jen minimálně a produkt má podobný charakter jako běžné mleté maso. Používá se v masném i drůbežářském průmyslu do „klasických“ výrobků typu sekaná, hamburgery nebo nugety. Při tvrdém oddělování již dochází k drcení kostí a prakticky protlačování měkkých tkání přes síto a současné separaci kosterní drtě. Z tvrdého

strojního oddělování se získá velmi jemná masová pasta složená z částic menších než 1 mm, která jde dále v chladicím řetězci na další zpracování na uzenářské výrobky, nebo se zamrazí a celé bloky jsou pak surovinou většinou pro masnou výrobu [2].

Při sledování kvalitativních rozdílů v případech, které jsou jinak právně rozlišeny, byly hledány různé způsoby hodnocení strojově odděleného masa, ale v mnoha hlediscích byly určité znaky nerozlišitelné [3].

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 POHLED DO HISTORIE

Tradice porážení a zpracování masa je prastará. Maso má vliv na vitalitu, sílu a bojovnost, to tušili lidé již od pravěku. Opatřováním a zpracováním masa se zprvu zabývaly celé kmeny a rody. Později pro tuto činnost byly vybírány jen ty nejzkušenější a nejbohatší z nich. Ve středověku se začala formovat a oddělovat řemesla a vznikl i nový obor – řezník. Řeznickému provozu sloužily masné krámy a řezníci z nich odváděli králi daně. Řezníci v průběhu staletí prosluli nejen zručností a silou, ale i statečností, proto jim byla udělena celá řada privilegií. Spotřeba masa vedla v devatenáctém století k rozvoji jatečnictví. Vzrůstaly nároky na zdravotnictví a hygienické podmínky. Proto byly jatky a dobytčí trhy přemísťovány na okraj měst a do blízkosti vodních toků. Zaváděly se kontroly a jednotná zdravotní prohlídka masa. Byl vybudován jateční řád a vybudovány policejní porážky pro zvířata podezřelá z nemocí. K jatkám přibývaly tržnice a rozvíjel se obchod s masem i jatečnickými produkty. Další zpracování masa, výroba a uzení byly vyhrazeny jen vybraným řezníkům a uzenářům. Ti získávali další práva, zlepšovali své technologické postupy a zdokonaľovali svá zařízení. Od jateční masné produkce se oddělila výroba uzenářských výrobků a dospěla ke specializaci [3].

### 1.1 Výroba dnes

Dnes se maso produkuje formou průmyslové velkovýroby. Spotřebitel je nakupuje dokonale opracované a připravené k tepelné úpravě. Spotřebitel už neví, co předcházelo vzniku jakoby vysoustružované kotlety nebo malebně tvarované a naaranžované svíčkové. Nezná proces zrodu masné suroviny, neokusil práci s masem. Přesto se najde především mimo města nemálo těch, kteří udržují tradici svépomocného samozásobení, mají své malochovy hospodářských zvířat a není jim cizí znalost postupů zpracování masa [3].

### 1.2 Všeobecně o mase

Nejoblíbenějším a nejrozšířenějším druhem masa u nás je po mase vepřovém a hovězím, maso drůbeží. Jedno jako druhé je chutné, lze je použít na mnoho způsobů. V poslední době je vepřové a hovězí maso vytlačováno masem drůbežím, které je levnější. Maso patří k nejdůležitějším potravinám nutným k výživě lidí. Jeho spotřeba bývá někdy pokládána i za ukazatele celkové životní úrovně obyvatelstva. Maso je dobře stravitelnou a vydatnou

potravinou s dobře sytícím účinkem. Skládá ze svalových vláken, vazivových a tukových tkání. Bílkoviny obsažené ve svalech jsou plnohodnotné a tudíž pro výživu důležité. Kvalitu masa ovlivňuje mnoho faktorů, mezi které patří výživa zvířete, jeho věk, pohlaví, zdravotní stav a životní podmínky zvířete za jeho života. Dále je kvalita ovlivněna způsobem jeho usmrcení, druhem masa, skladováním a opracováním [4].

### 1.2.1 Složení a vlastnosti masa jatečných zvířat

Chemickým složením patří maso jatečných zvířat k nejsložitějším potravinám. Závisí na druhu zvířete, na topografii svalové tkáně a na souborech vnitřních a vnějších faktorů. Základní složení čisté svaloviny jatečných zvířat lze charakterizovat takto: 70 - 75% vody, 18 - 22% bílkovin, 2 - 3% tuku (lipidů), 1 - 1,5% minerálních látek, 0,9 - 1% extraktivních bezdusíkatých látek a 1,7% dusíkatých látek.

- Voda – nejvíce zastoupená složka masa, má velký význam z hlediska fyzikálních, technologických a organoleptických vlastností masa. Její podíl je závislý na obsahu bílkovin a tuků v mase. Udává se, že 70% veškeré vody v mase je v myofibrilách, 20% v sarkoplasmě a 10% v extracelulárním prostoru. Způsob vázání vody v mase ovlivňuje jeho významnou technologickou vlastnost, vaznost, čímž se rozumí schopnost masa vázat vodu v něm přirozeně obsaženou, případně i přidávanou v průběhu zpracování. Voda volně vytékající z masa se označuje jako voda volná [17].
- Z hlediska výrobní praxe rozeznáváme výrobní masa:
  - s velmi dobrou vazností vody, např. kosterní svalovina skotu, maso ploché plece a klišky býků a krav
  - s průměrnou vazností vody, např. maso hovězích hlav, libové vepřové maso a maso z vepřových líček
  - s nízkou vazností vody, např. výrobní maso bez kůže, hovězí hrudí, ořez vepřových kýt, maso krvavých ořezů, hladké svalstvo, maso s větším obsahem tuku, laloky a svalstvo srdcí
  - s velmi nízkou vazností vody, např. vepřové výrobní maso s kůží, vepřové kůže a vepřové žaludky [16].

Na schopnost masa vázat vodu a udržet vodu má vliv teplota masa, hodnota pH masa a množství vápníku uvolňovaného ze sarkoplasmatického retikula svalových vláken.

Převažující vliv některého z uvedených faktorů způsobuje rozdíly v jakosti masa. Minimální schopnost masa vázat vodu má bledé, měkké, vodnaté maso, označené podle anglické terminologie „PSE maso“, jehož hodnota pH do 60 minut po porážce zvířete nepřesahuje 5,7, naopak se blíží až k 5,4. Na druhou stranu vysokou schopnost vázat vodu má tzv. tmavé, suché a tuhé maso, označené podle anglické terminologie „DFD maso“, jehož hodnota pH do 60 minut po smrti převyšuje obvykle 6,2. U DFD masa se hodnota pH téměř nemění ani po 24 hodinách po porážce. Z hlediska technologického se PSE maso vyznačuje velmi nízkou schopností vázat a udržet přidanou vodu, měkkou konzistencí, otevřenou strukturou a bledou barvou. DFD maso má naopak dobrou schopnost vázat a udržet vodu a vyznačuje se suchým povrchem, tuhou konzistencí a tmavou barvou. Při zpracování PSE masa je nutno, aby bylo přednostně použito k výrobě těch druhů vařených masných výrobků a masových konzerv, dále pak k výrobě měkkých bezstrukturních salámů. DFD maso lze bez omezení použít k produkci měkkých salámů a vařených masných výrobků, dále k výrobě uzených mas a masových konzerv (určených pro krátkodobé skladování).

- Bílkoviny jsou hlavní složkou sušiny masa a jejich zastoupení je velmi variabilní. V jednotlivých částech svalového vlákna jsou jednotlivé bílkoviny zastoupeny v různém množství:
  - v sarkolemě – kolagen a elastin
  - v sarkoplasmě – myogen, globulin X, myoalbumin, myoglobin
  - v myofibrilách – myosin, aktin, tropomyosin, troponin
  - v jádrech – nukleoproteidy.

Nejvíce zastoupenými bílkovinami ve svalovém vlákně jsou myosin (asi 40%). Myosin a aktin mají významnou úlohu v postmortálních změnách masa. Myoglobin má významnou roli v technologii masa a zachování přirozeně červené nebo růžové barvy masa a výrobků [17]. Bílkoviny masa podmiňují jeho texturu (konzistenci), barvu, chuť, emulgační vlastnosti, křehkost a především jeho nutriční hodnotu.

- Tuk se rovněž podílí na nutriční hodnotě masa, avšak také velmi výraznou měrou na jeho chuti, arómatu, tepelné vodivosti a permitivitě. Chutnost je ovlivněna tu-

kem dvojnásobkem. Změnami tuku, hydrolýzou a oxidací mastných kyselin vznikají různé produkty, které v nižší koncentraci příznivě ovlivňují aroma, ve vyšší koncentraci jsou však nepříjemné [16].

- Svalové tuky (lipidy) jsou hodnoceny negativně pro vysoký obsah energie, ale dodávají masu i několik pozitivních vlastností – přiměřený obsah lipidů dodává masu jemnost a křehkost, jsou nositelé lipofilních vitamínů, zejména fosfolipidy a esenciální masné kyseliny [17].
- Minerální látky – v mase se nutričně nejvíce hodnotí obsah železa, vápníku a fosforu, dále je zde obsažen hořčík, zinek, měď, draslík a sodík. Z aniontů hlavně fosforečnany, sírany a chloridy.
- Z extraktivních bezdusíkatých látek převažují sacharidy, hlavně polysacharid glykogen, dále ribóza a glukóza. Ve stopách jsou přítomny i některé organické kyseliny.
- Z extraktivních látek dusíkatých nebílkovinných jsou obsaženy nukleotidy, především adenosintrifosfát (ATP) a jeho produkty (ADP, AMP), dále zde patří látky guanin, adenin, xantin, sarkosin, kreatinin, kyselina močová a další.
- Z vitamínů v mase převládají vitaminy hydrofilní a to vitaminy skupiny B (thiamin, riboflavin, pyridoxin, kyselina nikotinová, biotin, kyselina pantotenová). Lipofilní vitaminy A, E a D jsou ve větší míře zastoupeny jen ve vnitřnostech, hlavně v játrech [17].

### 1.2.2 Složení a vlastnosti drůbežního masa

Chemické složení masa jednotlivých druhů drůbeže je dáno zastoupením základních složek jedlých částí těla, kterými jsou voda, bílkoviny, tuky, v menším množství pak minerály, nebílkovinné dusíkaté extraktivní látky, nízkomolekulární peptidy, volné aminokyseliny, některé vitamíny, enzymy, glykogen, cukry, organické kyseliny atd. Vzájemný obsah a vlastnosti těchto složek ovlivňují výživovou a dietetickou hodnotu, sensorické a technologické vlastnosti drůbežního masa. Uvedené znaky jsou variabilní v závislosti na topografii svalových tkání, na druhu, plemeni a věku drůbeže, způsobu chovu a úrovni výživy. Dále jsou ovlivňovány druhem jatečného opracování, dobou a způsobem zrání jakož i dalšími vlivy.



Důležitou složkou drůbežího masa je i drůbeží tuk, (podkožní i vnitřní). Největší podíl tuku drůbeže se nachází pod kůží, v břišní dutině v okolí střev. Z biologického hlediska je tuk drůbeže pokládán za vhodnější, než je tuk jiných jatečných zvířat, pro jeho vyšší obsah nenasyčených mastných kyselin (především linolové, linolenové a arachidonové).

Drůbeží maso má v porovnání s vepřovým i příznivější zastoupení vitamínu A a karotenů. Při porovnání výživové hodnoty jednotlivých druhů drůbeže vyplývá, že z hlediska energetické hodnoty jsou nejvýhodnější kuřecí a krůtí maso [17].

Z pohledu zpracování na masné výrobky je nejdůležitější maso kuřat a krůt. Vyznačuje se nízkou tučností a vysokým podílem plnohodnotných bílkovin. To je předpokladem i k poměrně dobré vaznosti, k čemuž přispívá i jeho vyšší hodnota pH. Rozpustnost bílkovin a vyšší vaznost můžeme ovlivnit následně přidávkem soli a polyfosfátů. Poněkud problematická je příliš světlá barva drůbežího výrobního masa, oproti např. hovězímu masu, ovlivněná nízkým zastoupením myoglobinu a také stabilita barvy masných výrobků [18].

#### **1.2.2.1 Význam a přednosti drůbežího masa**

Výroba drůbežího masa se pokládá za nejdynamičtější odvětví výroby masa ve světě. Dochází k rozvoji zpracovatelského průmyslu, drůbežářský průmysl se stal nejmladším, ale velmi progresivním potravinářským oborem. Spotřeba drůbežího masa je iniciována řadou příznivých faktorů, např.: dostatek krmiv, ekonomická výhodnost oproti masu velkých hospodářských zvířat, příznivější biologické a nutriční vlastnosti, nižší maloobchodní cena, jakož i změna životního stylu obyvatelstva. Dále krátká doba výkrmu minimalizuje kumulaci eventuálních nežádoucích látek z krmiv do masa, což je příznivé. Z hlediska nutričního je maso zejména hrabavé drůbeže výhodnější pro vysoký obsah bílkovin, esenciálních aminokyselin, vysoký podíl esenciálních mastných kyselin, minerálních látek, vápníku, fosforu a nízký obsah tuků.

Výhodné vlastnosti drůbežího masa jej staví před maso vepřové a hovězí. Podíl drůbežího masa ve výrobcích představuje 50 až 70%. Do většiny drůbežích masných výrobků se používá mechanicky separované maso, jehož složení, jakost i vlastnosti jsou velmi variabilní. Pokud je podíl SOM ve výrobcích příliš vysoký, může způsobovat problémy technologického rázu, ale i změny ve výživové hodnotě a spotřebitelské přijatelnosti [12].

## 2 TŘÍDĚNÍ VÝROBNÍCH MAS

### 2.1 Výrobní druhy mas

Základní surovinou pro výrobu masných výrobků, masových konzerv a polokonzerv jsou vybouraná a vytříděná, řádně ošetřená „výrobní masa“. Toto maso se většinou zpracovává rozmělněné buď na jemno jako spojka nebo hruběji zrněné jako vložka. Pouze pro některé masné výrobky, hlavně ze skupiny uzených mas a některých specialit, se používá maso nerozmělněné - ve větších kusech, popřípadě v celých anatomických celcích, jako jsou vepřová kýta, plec, pečeně, krkovička apod. Jedná se většinou o masa vepřová.

Vepřové výrobní maso je tříděno v zásadě na pět druhů: VSO (vepřové speciálně opracované), VL (vepřové maso libové z kýty a pečení), VL II (vepřové maso libové z plecí a krkovic), VVb.k. (vepřové maso výrobní bez kůže), VVs.k. (vepřové maso výrobní s kůží, syrové hřbetní sádlo a vepřové kůže).

Hovězí výrobní maso se po vytěžení třídí jen na tři druhy: HSO (hovězí maso speciálně opracované), HPV (hovězí přední výrobní), HZV (hovězí zadní výrobní).

Telecí, skopové a kozí maso se pro výrobu masných výrobků netřídí. Zpracovává se po odstranění kostí, tvrdých chrupavčitých částí a přebytečného loje do výrobků, kde jsou tato masa jako základní surovina.

Koňské maso se pro výrobu masných výrobků netřídí. Zpracovává se po vykostění a odstranění nezpracovatelných částí.

### 2.2 Separovaná masa

#### 2.2.1 Technologie zpracování

Vzhledem k tomu, že dokonalé vytěžení masa při ručním vykostování je značně pracné, zavádí se ve většině průmyslových závodech tzv. mechanické separování mas. Použitím vhodného zařízení (lisů, separátorů) je možné oddělit působením vysokého tlaku zbytky masa od kostí. Pak stačí v bourárně vykostit maso jen nhrubo a zbytky masa se pak získávají na zmíněných separátorech. Podle pracovního postupu se rozdělují separátory na **kontinuálně pracující a na pracující po dávkách**. Nejznámější z kontinuálně pracujících separátorů je americký šnekový separátor „BEEHIVE“. Masité kosti, určené k mechanické se-

paraci, se nejdříve rozdrť ve speciální řezačce na drť, která je ve vlastním separátoru tlačena šnekem do separační hlavy v níž je sítím protlačována masová měl, a v další části separační hlavy vypadává zbývající kostní drť se zbytky masa. Síto separační hlavy má otvory podle druhu separované suroviny o průměru 0,4 -2,5 mm [4].

Druhou skupinou jsou separátory, které pracují přerušovaně - po dávkách, např. „Hydraulický separátor INJECT-STAR“ nebo holandský „PROTECON“. Masité kosti jsou tlačeny do separační komory hydraulickým pístem, kosti jsou přitom drceny a masná měl je vytlačována jemnými štěrbinami mezi soustředěnými kroužky. Obsah kostních částic je limitován, sensoricky přijatelné jsou částice do velikosti 0,8 až 1 mm, částice větší než 1 mm již spotřebitel registruje a jsou tudíž sensoricky nežádoucí. Moderní separátory poskytují pastu s obsahem 0,05 až 0,60% kostních částic. Lze konstatovat, že tento problém byl vývojem moderních separátorů vyřešen [5].

Dalšími zařízeními, která jsou vhodná k získávání separovaného masa, jsou „Bubnový separátor“ a „Separační řezačka“. Bubnový separátor se používá k odstranění pojivové tkáně z libovolného výrobního masa a také při mechanické separaci rybí svaloviny. Je to zařízení se silnostěnným děrovaným bubnem, na který je předmělněný materiál natlačován zvenčí pomocí pryžového elastického pásu. Otvory ve stěně bubnu je dovnitř protlačována masová pasta, zatímco tužší částice zůstávají zvenčí na plášti bubnu a jsou odstraňovány zvláštním nožem. Masová měl je z vnitřního prostoru bubnu odstraňována šnekovým dopravníkem.

Separační řezačka odstraňuje úlomky kostí a tuhých částic při mělnění masa. Principem tohoto zařízení je rýhovaný nůž, který odvádí tuhé částice buď ke středu otáčení, nebo k periférii, a odkud odcházejí zvláštním vývodem odděleně od mělněného masa. Separačního efektu se dosahuje tak, že tuhé částice nemohou projít malými otvory v poslední desce a sklouzávají rýhami nože [10].

Výtěžnost masa závisí od druhu zpracovávaných surovin na podílu masa na kostech po ručním vykostování. Separované maso je dobře vazné, vaznost souvisí s vyšším pH, způsobeným minerálními složkami pocházející z kostí. Kromě svalové tkáně obsahuje mechanicky separované maso (dále jen MSM) i pojivovou tkáň a kostní úlomky. Přídavek je však únosný a povolený jen do určité míry [4].

### 2.2.2 Složení a vlastnosti strojně odděleného masa

Strojně oddělené maso se označuje různými názvy: masová pasta, separátorové maso, separátorová masa. [4] Je to velmi jemně rozmělněná hmota, jejíž složení závisí na vstupní surovině. Při zpracování masitých kostí po vytěžení hovězího předního masa obsahuje mechanicky separované maso přibližně 65% vody, 20% tuku a 15% bílkovin.

V následující tabulce je znázorněn pro porovnání obsah bílkovin a tuku ve vepřovém, hovězím a drůbežím strojně odděleném mase.

Tab. 1. Porovnání chemického složení strojně odděleného masa podle druhů suroviny použité k mechanické separaci. [12].

Obsah v % hmot.	Vepřové	Hovězí	Drůbeží
Bílkovin	14 – 22	6,9 – 18	9,3 – 16,3
Tuku	2,5 – 29	11 – 38	7,9 – 30,5

Další tabulka znázorňuje srovnání vlivu ruční a mechanické separace na složení strojně odděleného masa. Mechanická separace znamená získání strojně odděleného masa pomocí hydraulického separátoru - lisu, ručně znamená ruční vykostění pomocí nože. Významný rozdíl je u tuku, kterého je mnohem více u strojně odděleného masa, než u masa vykostěného ručně. Naopak při použití hydraulického separátoru je viditelně nižší obsah bílkovin.

Tab. 2. Porovnání chemického složení ručně a mechanicky separovaného masa [4].

Druh kostí	Použité zařízení	Voda %	Bílk. %	Popel %	Tuk %	Ca %	Kolag. %	pH
Vepřová kýta	Hydr.lis	62,5	15,18	0,99	20,90	0,04	1,51	6,73
	Ručně	71,0	19,93	1,07	8,35	0,02	1,37	6,50
Vepřová plec	Hydr.lis	65,8	14,55	1,11	18,4	0,06	0,85	6,95
	Ručně	73,0	18,95	1,05	7,58	0,03	1,31	6,80

Strojně oddělené maso je provázáno třemi jakostními problémy a to obsahem částí kostí, špatnou údržností a možnými změnami senzorických vlastností.

SOM je ideálním prostředím pro rozvoj mikroorganismů, k čemuž přispívá i zvýšení teploty masa separačním procesem. Proto jsou dána náročná hygienická kritéria na zpracovávanou surovinu a na způsob a dobu uchovávání separovaného masa. Surovina by měla být zpracovávána co nejdříve po jejím získání v bourárnách a měla by být udržována při teplotě  $+ 3^{\circ}\text{C}$ . Získané separované maso je nejlépe bezprostředně zpracovat. Pokud je nezbytné je chladírensky skladovat, pak při teplotě nižší než  $+ 3^{\circ}\text{C}$  nejdéle 48 hodin. Zmrazenou masnou měl lze skladovat při teplotě  $- 18^{\circ}\text{C}$  nejdéle 3 měsíce, a pak ji zpracovat ve zmrazeném stavu nebo ihned po rozmrazení [5].

Aminokyselinové složení mechanicky separovaného masa je ovlivněno vyšším podílem kolagenu (tzn. je vyšší podíl prolinu, glycinu a alaninu). Je zvýšen obsah železa a současně hemových barviv. Po separaci masa probíhají v mase intenzivní oxidační pochody způsobené přítomností kostní dřeně. Oxidaci napomáhá i vysoký stupeň rozmělnění, který umožňuje přístup kyslíku k lipidům, i tepelná inaktivace některých redukčních enzymů. Během skladování pak dochází k oxidaci, maso získává nežádoucí hnědou barvu. Oxidace je ovlivňována teplotou. Vzhledem k tomu, že při separaci dojde k rozdrčení kostní dřeně, získává se další stravitelný podíl jatečných těl, avšak přechod kostní dřeně do stravy je třeba vidět i kriticky vzhledem ke zvýšenému obsahu rizikových prvků (Cd, Pb, Hg, Sr), které se v dřeni hromadí [6].

SOM lze přidávat do masných výrobků, u drůbežích masných výrobků je dokonce převažující složkou. Přídavkem se mění složení i vlastnosti výrobků. Po přidání mechanicky separovaného masa do masných výrobků dochází ke zvýšení vaznosti a viskozity díla, snižují se ztráty vývarem, mění se i konzistence masných výrobků. Při vyšších přídavicích SOM jsou nepříznivě ovlivněny organoleptické vlastnosti výrobků [6].

Kostní drť, která zbývá po mechanické separaci, slouží k výrobě krmných směsí, lze z ní vyrábět i kostní tuk a krmný vývar. Pro tento účel se vaří v autoklávu. Kostní drť lze využít také pro výrobu klihu [10].

### 2.2.3 Mikrobiální vlastnosti strojně odděleného masa

Strojově oddělené maso je ideálním prostředím pro rozvoj mikroorganismů a je proto velmi náchylné k mikrobiální proteolýze, k čemuž přispívá i zvýšení teploty masa při separačním procesu. To je způsobeno tím, že má vyšší obsah vody, vyšší pH, maximální stupeň rozmělnění (velký povrch přístupný kontaminaci) a dále přítomnost krve, vápníku, železa a tuku, které slouží jako zdroj výživy pro mikroorganismy [5].

Počet mikroorganismů v surovině připravené k mechanické separaci a poté v samotném strojově odděleném mase ukazuje následující tabulka [4].

Tab. 3. Počet mikroorganismů v použité surovině a v SOM [4].

Maso	Počet mikroorganismů	
	Před separací	Po separaci
Vepřové	$1 \cdot 10^3 - 1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^5$
	$1 \cdot 10^5 - 1 \cdot 10^6$	$10 \cdot 10^5 - 6 \cdot 10^6$
Hovězí	$1 \cdot 10^3 - 1 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^5 - 1 \cdot 10^6$
	$9 \cdot 10^4$	$7 \cdot 10^4 - 1 \cdot 10^5$

Počet mikroorganismů v SOM stanovuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 2073/2005, ze dne 15. listopadu 2005. Jednotlivé hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 4. Mikrobiologické limity v SOM dle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 2073/2005[13].

	Mikroorganismy	Plán odběru vzorků		Limity		Fáze, na níž se kritérium vztahuje
		n	c	m	M	
SOM	Salmonella	5	0	nepřítomnost v 10 g		produkty uvedené na trh během doby údržnosti
SOM	počet kolonií aerobních mikroorganismů	5	2	$5 \times 10^5$ KTJ/g	$5 \times 10^6$ KTJ/g	konec výrobního procesu
SOM	E. coli	5	2	50 KTJ/g	500 KTJ/g	konec výrobního procesu

- n počet jednotek tvořících vzorek
- c počet jednotek vzorku, jejichž hodnoty leží mezi m a M

#### *Interpelace výsledků vyšetření*

##### *Salmonella*

- vyhovující, pokud všechny zjištěné hodnoty poukazují na nepřítomnost příslušné bakterie
- nevyhovující, pokud je přítomnost příslušné bakterie určena v kterékoli jednotce vzorku

##### *E. coli a počet kolonií aerobních mikroorganismů*

- vyhovující, pokud jsou všechny zjištěné hodnoty pod  $\leq m$
- přijatelný, pokud se nejvýše c/n hodnot nachází mezi m a M a zbývající zjištěné hodnoty jsou  $\leq m$
- nevyhovující, pokud je jedna nebo více zjištěných hodnot  $> M$  nebo se více než c/n hodnot nachází mezi m a M

#### **2.2.4 Použití strojně odděleného masa**

Strojně oddělené maso se používá do různých druhů masných výrobků. Jeho použití je stanoveno legislativou. Vyhláška č. 201/2003 Sb., o veterinárních požadavcích na čerstvé drůbeží maso, králičí maso, maso zvěře ve farmovém chovu a maso volně žijící zvěře, v § 10 odstavci 2 uvádí, že strojně oddělené maso musí být v podniku původu nebo v jiném podniku k tomu účelu schváleném podrobno tepelnému ošetření. Pokud provozovatel potravinářského podniku provedl vyšetření prokazující, že SOM splňuje mikrobiologická kritéria pro mleté maso, přijatá podle nařízení (ES) č. 852/2004 může být SOM použito v masných polotovarech, které zřetelně nejsou určeny pro konzumaci bez předchozí tepelné úpravy a v masných výrobcích. Mechanicky oddělené maso, u něhož není prokázáno, že splňuje mikrobiologická kritéria pro mleté maso, smí být použito pouze k výrobě tepelně opracovaných masných výrobků v zařízeních schválených v souladu s nařízením (ES) č. 853/2004 O O. Použití a označení strojně odděleného masa na obale výrobků je dále stanoveno ve vyhlášce č. 326/2001 Sb., v platném znění.

## 2.3 Drůbeží strojně oddělené maso

Nejčastějším a nejběžnějším druhem pro výrobu SOM je maso drůbeží. Mechanicky separované drůbeží maso patří k základním surovinám pro výrobu drůbežích mělněných masných výrobků. Drůbeží SOM představuje surovinu ekonomicky velmi výhodnou, ale s velkým rozpětím základního složení v závislosti na výchozí surovině pro mechanickou separaci, ale i na použitém typu separátoru. V pastách z MSM kolísá obsah tuku od 7,9 do 30,5% a bílkovin od 9,3 do 16,3%. Tyto diference se následně projeví jak v emulgační schopnosti a vaznosti, tak ve výsledné kvalitě výrobku. Vyšší obsah tuku v mechanicky separovaném drůbežím mase a relativní nestabilita drůbežích lipidů může mít za následek větší obsah oxidačních změn projevujících se i v sensorických vlastnostech výrobku. Pokud obsahuje surovina vyšší podíl kůže (hřbety, celé slepice), lze předpokládat vyšší podíl tuku i hydroxyprolinu, který svědčí o zvýšené přítomnosti neplnohodnotných bílkovin [12].

Separují se celá těla, dále zbylé části po porcování – hřbety s kůží, krky, a další části jatečných těl. SOM se vyznačuje sytější barvou tj. vyšším podílem hemových pigmentů oproti celistvému masu, ale jeho vaznost negativně ovlivňuje vyšší přítomnost vápníku a hořčíku z kostí. Má také horší oxidační stabilitu. Pro jakostní výrobek je důležitá čerstvost suroviny, čerstvost SOM (skladování je možno max. 2 dny při chladírenské teplotě pod + 4°C nebo 14 dnů až 1 měsíc u zmrazeného mechanicky separovaného drůbežího masa, doporučeno je zpracovávání ve zmrazeném stavu). Rozhodujícím faktorem je mikrobiální kontaminace. V tomto ohledu se projeví čerstvost suroviny, nepřítomnost nepoživatelných částí, stejně jako vysoce hygienické podmínky získávání a skladování past z mechanicky separovaného drůbežího masa [12]. Mikrobiologickou hodnotu lze pozitivně ovlivňovat např. postříkáním mléčnanem sodným, který sníží počet mikroorganismů až o dva řády, včetně *E. coli*, působí však i na snížení četnosti a růstu laktobacilů [17]. Masnou výrobu v drůbežářském průmyslu si nelze představit bez použití mechanicky separovaného drůbežího masa. Drůbeží výrobky jsou u nás poměrně oblíbené a spotřebitel je vyhledává jako dietní potraviny. Z hlediska racionální výživy se doporučuje, aby až třetina celkové spotřeby masa byla zastoupena masem drůbežím, čehož u nás zdaleka nedosahujeme [12].

### 2.3.1 Chemické složení strojně odděleného drůbežího masa

Přibližné složení SOM ovlivňuje mechanické vykostění drůbeže. Například značný obsah lipidů přítomných v syrovém mase je poté zahrnut také v SOM. Mezi tyto patří lipidy



přítomné v kostní dřeni, podkožní tuk, kůže a břišní tuk vyjma tuku z vnitřností, které jsou odstraňovány během porážky. Mimoto se přibližné složení SOM může měnit podle nastavení a typu přístroje používaného k mechanické separaci. Obsah lipidů v SOM je vyšší v porovnání s plátky, naopak obsah proteinů je v SOM nižší než u plátek [23].

Následující tabulka uvádí přibližné složení SOM drůbeže.

Tab. 5. Přibližné složení ručně a mechanicky separovaného drůbežního masa [23].

Surovina	Proteiny	Tuk	Obsah vody	Popel	Reference
	----- % -----				
SOM slepice	15,5	19,0	63,8	1,3	Hamm & Young (1983)
SOM slepice	15,4	20,4	62,5	1,2	Mott et al. (1982)
SOM slepice	14,2	26,2	60,1	n.a.	Grunden et al. (1972)
SOM slepice	13,9	18,3	65,1	n.a.	Froning (1981)
SOM kuřecích zad bez kůže	8,5	30,4	60,0	0,6	Pollonio (1994)
SOM kuřecích zad bez kůže	12,4	15,0	70,1	1,1	Pollonio (1994)
SOM kuřecích zad a krků	9,3	27,2	63,4	n.a.	Grunden et al. (1972)
SOM kuřecích zad a krků	13,4	14,4	72,2	n.a.	Essary (1979)
Kuřecí prsní plátky	23,1	3,4	72,1	1,2	Kondaiah & Panda (1987)
Kuřecí stehenní plátky	19,5	8,8	69,9	1,0	Kondaiah & Panda (1987)

Silné hledisko týkající se spotřebitelů je obsah cholesterolu, který je vyšší v SOM než v ručně separovaném mase jako výsledek zahrnutí kostní dřeni, která má vysokou koncentraci cholesterolu.

Ačkoliv je úroveň cholesterolu v SOM vyšší než v ručně vykostěném mase, v případě stejných kusů masa, není příliš vysoká v porovnání s obsahem v kostní dřeni a tuku.

Dalším ukazatelem, který může SOM negativně ovlivnit jeho technologické a nutriční vlastnosti je vysoký obsah kolagenu. Kolagen je protein s horší funkčností a nízkou nutriční hodnotou v důsledku špatné rovnováhy aminokyselin. Kolagen je pevně spojen s kostmi a velmi málo jej projde skrz rýhy vykostřovacích přístrojů, což vede k nízkému obsahu ko-

lagenu v SOM. Při hodnocení obsahu kolagenu u ručně a mechanicky vykostěných mas z celých a kůže zbavených slepic byl zjištěn vyšší obsah kolagenu v SOM (3,45% u celých a 3,00% u kůže zbavených porážkových kusů) v porovnání s masem z ručně vykostěných slepic (1,60% u celých a 0,85% u kůže zbavených porážkových kusů) [23].

SOM představuje všeobecně vyšší pH než ručně vykostěné maso, obvykle jako výsledek připojení kostní dřevě, ve které se pH pohybuje v rozmezí od 6,8 do 7,4.

pH ručně vykostěného masa leží mezi 5,8 – 5,9 u drůbežích prsou a 6,2 – 6,3 u stehen, kdežto hodnoty pH u SOM se v těchto případech pohybují mezi 6,5 a 7,0. Tyto vysoké hodnoty pH podporují zadržování vody, ale na druhé straně přispívají k růstu bakterií.

Vaznost vody je spojována s úbytkem hmotnosti a konečnou kvalitou produktu, ve kterém je SOM použito. Na snížení vaznosti vody v SOM má především vliv pomalé mražení a dále vápník, hořčík, železo a měď [23].

## **2.4 Rybí strojně oddělené maso**

### **2.4.1 Složení a vlastnosti sladkovodních ryb**

Maso sladkovodních ryb je zdrojem lehce stravitelných bílkovin, zdravé prospěšných tuků, minerálů a vitamínů. Skládá se z vody (50 – 83%), bílkovin (15 - 20%) a tuků (1 – 35%). Množství jednotlivých složek je závislé na druhu ryby, jejím stáří, pohlaví, ročním období či na prostředí, ve které žije. Mezi velmi cenné látky nacházející se v rybím tuku, patří n-3 nenasycené mastné kyseliny, které mají významné biologické účinky. Například je u těchto látek prokázáný preventivní účinek proti onemocnění srdce a cév. V rybím mase je ceněný především obsah vitamínu A, D a vitamínů B komplexu [19].

Rybí maso je velmi neúdržné, nemá sebeobrannou schopnost v dostačujícím a déletrvajícím okyselení (pod pH 6,0), jako např. maso hovězí nebo vepřové. U rybího masa tak může velmi brzy dojít k prolnutí autolýzy a mikrobiální proteolýzy a je proto nezbytné druhému procesu co nejúčinněji čelit. To je také jeden z nejvýznamnějších aspektů zpracování ryb a rybího masa.

### 2.4.2 Mechanicky separované rybí maso

Hlavním druhem pro průmyslové zpracování sladkovodních ryb v ČR je kapr. Výjimečně se u nás produkují výrobky z rybího masa s částečným využitím masa hovězího a vepřového (různé typy párků a salámů).

Mechanicky separované maso, které se u nás získává se zbytků, respektive koster filetovaných ryb nebo i z celých ryb, se používá pro výrobu zmrazených polotovarů pro smažení. Jedná se např. o rybí karbanátky nebo rybí prsty. Mechanicky separované maso se v rybním průmyslu získává na stejných nebo podobných separátorech jako v drůbežářském průmyslu [5] [17].

### 3 ZPRACOVÁNÍ MASA

Maso získané v bourárnách jako maso výrobní je základní surovinou pro výrobu masných výrobků včetně masných konzerv a polokonzerv. Pouze pro některé masné výrobky se používá maso ve větších kusech nebo anatomických celcích (vepřová kýta, plec, pečeně, krkovička jako suroviny pro produkci uzených mas a některých masných specialit).

#### 3.1 Masné polotovary

Nároky spotřebitelů na jakost a úpravu masa se zvyšují. Zpracovatelé masa vycházejí těmito požadavkům vstříc několika způsoby. Především se snaží minimalizovat pracovní a časové nároky na přípravu masa, před jeho tepelným a kulinárním zpracováním. Např. dokonalým zpracováním masa, jeho porcováním a jeho zabalením pro prodej i pro snadnou manipulaci při uchování v domácnostech [5].

Porcované balené maso představuje nejrozšířenější skupinu masných polotovarů. Mezi jeho hlavní přednosti patří hygienická ochrana před kontaminacemi všeho druhu, jeho vhodnost pro samoobslužný prodej, možné prodloužení uchovatelnosti masa, vhodná úprava pro přímé použití v kuchyni, označení o datu výroby nebo datu doporučené spotřeby a o ceně konkrétního balíčku. Balení masa tedy chrání spotřebitele před eventuální nepoctivostí prodávajícího.

Polotovary z mletého masa a rekonstituovaného masa jsou nabízeny ve stále pestřejším sortimentu – sekaná masa, karbanátky, vepřenky, rolády, čevabčiči, Rema plátky aj. Mělnění masa se pro uvedené polotovary děje klasicky na řezačce, výjimečně i na kutru. Mělněné masné polotovary jsou značně rizikové z hlediska mikrobiálních procesů, proto jejich příprava, skladování a prodej musí respektovat přísná hygienická kritéria.

Kořeněná masa jsou mělněná nebo krájená masa s přísadkou různého koření, bylinek, olejů, případně i glutamanů a syntetických ochucovadel.

Marinovaná masa jsou plátkovaná nebo kostkovaná masa naložená v lácích mírně kyselých a slaných, s přísadkou koření, oleje, organických kyselin a dochucovadel.

Tenderizovaná masa se vyznačují výbornou křehkostí, které je dosaženo mechanicky naklepáváním, mačkáním nebo i jemným prosekáváním svalových vláken. Uskutečňuje se i enzymovým zlehčováním, které má původ v tradiční úpravě masa u afrických kmenů.

Kombinované masné polotovary obsahují kromě masa i jiné suroviny, např. zeleninu, sýry, vejce aj., např. plněný zelný list, plněný paprikový lusk, rolády, ražniči, španělský ptáček. Masné polotovary a polotovary obecně výrazně zkracují časovou náročnost na přípravu jídel hlavně v domácnostech. Tvoří jen část velmi pestrého sortimentu polotovarů, jejichž výroba nabyla charakteru průmyslového odvětví [6].

## 4 ZPRACOVÁNÍ DRŮBEŽÍHO MASA

Z pohledu zpracování drůbežího masa na výrobky zaujímá nejdůležitější místo maso kuřat a krůt.

Upravené výrobky z drůbežího masa původně kopírovaly obdobné výrobky z ostatních druhů masa a vyráběly se hlavně z mechanicky vykostěného drůbežího masa. Jednalo se vesměs o levné výrobky dostupné širokým vrstvám spotřebitelů. V současné době se sortiment výrobků z drůbežího masa značně rozšířil a to přispělo k oblibě a zvyšování spotřeby výrobků z drůbežího masa.

Po stránce vaznosti je drůbeží maso podobné masu červenému. Hlavní rozdíl mezi ním a hovězím nebo vepřovým je v poměrně křehké struktuře, což je ovlivněno nižším podílem kolagenu a tím, že rychleji probíhá glykogenolýza. Rovněž okyselení masa nedosahuje tak nízkých hodnot jako u masa červeného, což zlepšuje jeho vaznost. Na druhé straně však může tato skutečnost negativně působit na údržnost drůbežího masa. Velký vliv na údržnost masa mají také oxidační změny. Drůbeží maso je v tomto směru specifickou surovinou, protože je náchylnější na iniciaci oxidačních procesů lipidů, což je dáno rozdílným složením tuků a poměrem mezi nasycenými a nenasycenými mastnými kyselinami, než u jiných druhů mas. Obzvláště se snížená údržnost týká mechanicky separované suroviny [8].

### 4.1 Polotovary na bázi mělněného masa

V našich podmínkách se připravují většinou na bázi mechanicky separovaného masa s přidáním přísad a pomocných látek a ochucovadel. Většinou se jedná o různé typy ochucených mas, sekaných, nádivek a jejich součástí.

Významným zástupcem této skupiny výrobků jsou hamburgery z drůbežího masa.

### 4.2 Masné tepelně opracované výrobky

V drůbežářské masné výrobě se ve větší míře využívá drůbeží mechanicky separované suroviny. Ve většině zemí EU jsou drůbeží, tepelně opracované výrobky vyrobeny tak, aby se odlišovaly barvou (maso je až vybělováno) od tradičních výrobků „z červeného masa“. V naší zemi nachází pozitivní odraz na trhu výrobky maximálně se vzhledově i chuťově přibližující výrobkům z „červeného masa“. Platí to zejména o drobných masných výrobcích určených k ohřevu a o salámech [8].

## 5 MASNÉ VÝROBKY

Jsou určeny k přímé spotřebě, nebo k další tepelné úpravě před spotřebou, jako je ohřátí, smažení, vaření a další. Výroba masných výrobků se přidržuje schválených receptur a zvyklostí v regionu. Masné výrobky jsou potravinářské výrobky zhotovené z různých částí zvířecích těl, nejvíce však z masa a vnitřností. Kromě masa se k výrobě masných výrobků používají i různé přísady a pochutiny (koření, voda, kroupy aj.).

### 5.1 Struktura masných výrobků

U nás se masné výrobky zhotovují hlavně z vepřového a hovězího masa. Mimoto se stále častěji zpracovává drůbeží maso vzhledem ke své výživné hodnotě. Kromě masa a špeku se do masných výrobků přidává sůl či solící směs a voda, případně led. Z dalších přísad, používaných pro určité masné výrobky, lze uvést alespoň bramborový škrob, želatinu, cukr, kyselinu askorbovou, glutamát, mléčnou bílkovinu, mléko a další. Velmi často se diskutuje o vysokém obsahu tuku a soli. Je však známo, že velká část chuťových a aromatických látek je právě v tucích. Sníží-li se obsah tuku, je třeba snížit i přídavek soli. Tím se však ztrácí chutnost a může to vést k problémům s barvou a pojivostí výrobků.

Rozhodující význam pro strukturu díla masných výrobků má rozmělnění svaloviny. Po uvolnění masových bílkovin probíhá bobtnání. Při tepelném zpracování se vytváří pevný gel, který dodává výrobku potřebnou soudržnost a tuhost. Ve struktuře výrobků jsou i pevné částice – nabobtnalá tkáň i částice koření. Důležitou roli pro tvorbu struktury a stabilitu má i tuk. Dílo rovněž ovlivňuje teplota a obsah pojivové tkáně, kde se uplatňuje kolagen. Kolagen se dokáže přeměnit pomocí vody a působením tepla na želatinu. Ta pak vyplňuje meziprostory a dutiny. Do některých výrobků se přidávají kůže. Zvláště u vařených masných výrobků se na struktuře významně podílí právě gel nabobtnalé želatiny z kůží.

### 5.2 Posuzování kvality masných výrobků

Kvalita je souhrn užitných vlastností, které rozhodují o úspěšnosti výrobku ve shodě s jeho určením. Kvalita neboli jakost je určována požadavky konzumentů, a to především z hlediska chuťových vlastností. Kvalita výrobku závisí na technologii a volbě vhodných surovin. V poslední době se prosazuje trend snižování tuků i soli a nahrazování živočišných bílkovin rostlinnými. Kvalita výrobku je definována smyslovými znaky a hodnocením, dále

fyzikálními hodnotami – obsah soli, tuku, vody, mikrobiálním vyšetřením – mezním množstvím mikroorganismů a mikrobiálním vyšetřením. Tato kritéria mohou být doplněna o další, jako například histologické – původ masa, toxikologické – jedy a další nařízená vyšetření [3].



## 6 LEGISLATIVA

Státní dozor nad dodržováním povinností stanovených zákonem o potravinách vykonávají orgány ochrany veřejného zdraví, orgány veterinární správy, Státní zemědělská a potravinářská inspekce a Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský.

Ministerstvo zemědělství a Ministerstvo zdravotnictví, v rozsahu své působnosti, řídí a kontrolují výkon státní správy a monitorují výskyt toxikologicky významných látek v potravinách a surovinách, prostřednictvím orgánů státního dozoru.

Ministerstvo zemědělství zajišťuje systém rychlého varování při vzniku rizika ohrožení zdraví z potravin nebo surovin a koordinuje činnost zúčastněných správních úřadů, dozorových orgánů a ostatních zúčastněných organizací. V systému rychlého varování je národním kontaktním místem Státní zemědělská a potravinářská inspekce, která plní rovněž povinnosti stanovené v této oblasti Evropského společenství.

Ke kontrole dodržování povinností stanovených tímto zákonem působí tyto orgány dozoru:

- a) Orgány ochrany veřejného zdraví vykonávají státní dozor nad dodržováním povinností stanovených tímto zákonem a zákonem o péči o zdraví lidu pro poskytování stravovacích služeb a ke zjištění příčin poškození nebo ohrožení zdraví a zamezení šíření infekčních onemocnění nebo jiného poškození zdraví z potravin.
- b) Orgány veterinární správy vykonávají státní dozor nad dodržováním povinností stanovených tímto zákonem a zvláštními předpisy při výrobě, skladování, přepravě, dovozu a vývozu surovin a potravin živočišného původu, při prodeji surovin a potravin živočišného původu v tržnicích a na tržištích, při prodeji potravin živočišného původu v prodejnách a prodejních úsecích, kde dochází k úpravě masa, mléka, ryb, drůbeže, vajec nebo k prodeji zvěřiny.
- c) Státní zemědělská a potravinářská inspekce vykonává státní dozor při výrobě a uvádění potravin do oběhu, pokud tento dozor není prováděn orgány veterinární správy, dále při výrobě a uvádění do oběhu tabákových výrobků, při vstupu a dovozu potravin a surovin ze třetích zemí, pokud tento dozor není prováděn veterinární správou.
- d) Ústředně kontrolní a zkušební ústav zemědělský vykonává státní dozor nad prováděním klasifikace těl jatečných zvířat podle předpisů Evropských společenství.

Kontrolu nad masnými výrobky provádí dozorové orgány dle Vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 326/2001 Sb., pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich, 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 [9].

Dle § 12, odst. 1 písm. c) vyhlášky č. 326/2001 Sb., se u masných výrobků označí použití masa strojně odděleného, včetně drůbežího masa strojně odděleného, vepřových nebo drůbežích kůží, syrového sádla nebo syrového loje. Označení masa strojně odděleného nebo drůbežího masa strojně odděleného ve složení výrobku se na obale výrobků uvede slovy "maso strojně oddělené" nebo "drůbeží maso strojně oddělené".

Použití strojně odděleného masa do masných výrobků se nepřipouští u výrobků, které jsou uvedeny v odst. 4, příloze č. 4, tabulka č. 4 vyhlášky, která uvádí základní suroviny a smyslové požadavky na vybrané tepelně opracované masné výrobky. Jedná se o tyto výrobky: špekáček, kabanos, vídeňský párek, debrecínský párek, jemný párek, lahůdkový párek, spišský párek, ostravská klobása, šunkový salám, gothajský salám, junior salám a český salám.

Použití strojně odděleného masa do masných výrobků se připouští u masných výrobků, které jsou uvedeny v odst. 4, příloze č. 4, tabulka č. 7 vyhlášky, která uvádí základní suroviny a smyslové požadavky na vybrané drůbeží tepelně opracované výrobky. Jedná se o tyto výrobky: drůbeží špekáček, drůbeží debrecínský párek, drůbeží párek vídeňský, drůbeží párek jemný, drůbeží šunkový salám, drůbeží gothajský salám a drůbeží salám junior [11].

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 7 KONTROLA STROJNĚ ODDĚLENÉHO MASA

Cílem této práce je ukázat, že přidávání strojně odděleného masa do masných výrobků má své opodstatnění, ale také, při nedodržení požadavků stanovených ve vyhlášce č. 326/2001 Sb. a dle deklarací uváděných pro spotřebitele na obalu výrobku, se jedná o úmyslné snižování kvality výrobků uváděných na trh a následné klamání spotřebitelů.

Vyšetřování drůbežářských masných výrobků a výrobků z rybího masa je v potravinářské mikroskopii zcela novou oblastí. Zkušenosti jsou pouze z posuzování drůbežích konzerv. Masná výroba v drůbežářském průmyslu má, vzhledem k používaným surovinám, určitou specifickou a proto je vhodné věnovat pozornost i dalším druhům vyšetření při kontrole zdravotní nezávadnosti a kvality masných výrobků z drůbežího masa [20].

### 7.1 Úvod

Drůbeží maso, hlavně kuřecí a krůtí, se řadí mezi dietní potraviny. Ve světě má spotřeba drůbežího masa stoupající trend. Tento trend můžeme očekávat i u nás. Masnou výrobu v drůbežářském průmyslu si nelze představit bez použití mechanicky separovaného drůbežího masa. Drůbeží výrobky jsou u nás poměrně oblíbené a spotřebitel je vyhledává nejen jako dietní potravinu, ale také z důvodu ekonomického, jako variantu levnějšího výrobku.

Právě z důvodu ekonomické stránky provozovatelé potravinářského podniku používají mechanicky oddělené maso do svých výrobků. Státní zemědělská potravinářská inspekce se, dle své kompetence, zaměřila na kontrolu masných výrobků v maloobchodní síti. Jeden z důvodů této kontroly byly podněty spotřebitelů na nekvalitní složení masných výrobků. Objektem kontroly byli provozovatelé potravinářských podniků – prodejci potravin v působnosti inspektorátu SZPI v Olomouci, u nichž byly odebírány vzorky masných výrobků a provedeny analýzy na obsah strojně odděleného masa.

### 7.2 Legislativa

Dozor nad dodržováním povinností při výrobě, skladování, přepravě, dovozu a vývozu surovin a potravin živočišného původu, při prodeji surovin a potravin živočišného původu v tržnicích a na tržištích, při prodeji potravin živočišného původu v prodejnách a prodejních úsecích, kde dochází k úpravě masa, mléka, ryb, drůbeže, vajec nebo k prodeji zvěřiny vykonávají státní veterinární správy.

Státní zemědělská a potravinářská inspekce (dále SZPI) vykonává státní dozor při uvádění potravin do oběhu, pokud tento dozor není prováděn orgány veterinární správy, při výrobě a uvádění do oběhu tabákových výrobků.

V rámci vymezených kompetencí SZPI provádí kontroly v maloobchodní síti a odebírá vzorky do laboratoří pro kontrolu jakosti a zdravotní nezávadnosti.

### 7.3 Kontrola a odběr vzorků

SZPI se kontrolou strojně odděleného masa zabývá od roku 2008. V tomto roce byly poprvé odebrány vzorky na vyšetření strojně odděleného masa. Odebrány byly převážně drobné masné výrobky, u kterých nebylo na obale uvedeno ve složení strojně oddělené maso. V § 12 odst. 1 písm. c) vyhlášky č. 326/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů, se uvádí, že použití masa strojně odděleného musí být označeno na obale ve složení výrobků.

Na základě interního Metodického pokynu, vypracovaného inspektory SZPI, bylo každý rok odebráno několik vzorků na vyšetření strojně odděleného masa. Laboratoře Státního veterinárního ústavu v Jihlavě, které pro SZPI provádí rozborů na stanovení SOM, považují svoji akreditovanou metodu na stanovení SOM za chráněné "know how" a tato metodika z tohoto důvodu nebyla do této práce poskytnuta.

Vzorky masných výrobků v roce 2008 byly odebrány u 4 provozovatelů potravinářského podniku, v roce 2009 byly odebrány pouze u 2 provozovatelů potravinářského podniku a v roce 2010 byly odebrány u 5 provozovatelů potravinářského podniku.

Jednalo se zejména o tyto masné výrobky od různých výrobců: Debrecínské párky, Vídeňské párky, Šunkový salám, Gothajský salám, Salám Junior, Špekáčky, Jemné párky, Spišské párky, Junior párečky, Frankfurtské párky, Svačtinové párky. Z 20 odebraných vzorků bylo 8 nevyhovujících, což činí 40%.

V roce 2008 bylo odebráno do laboratoří Státního veterinárního ústavu v Jihlavě 20 vzorků drobných masných výrobků - na stanovení přítomnosti strojně odděleného masa, stanovení obsahu Ca (vápník) + histologické vyšetření. V roce 2009 byly z celkově odebraných 2 vzorků 3 nevyhovující, což činí 60% a v roce 2010 bylo z celkově 20 odebraných vzorků 6 nevyhovujících, což činí 30%.

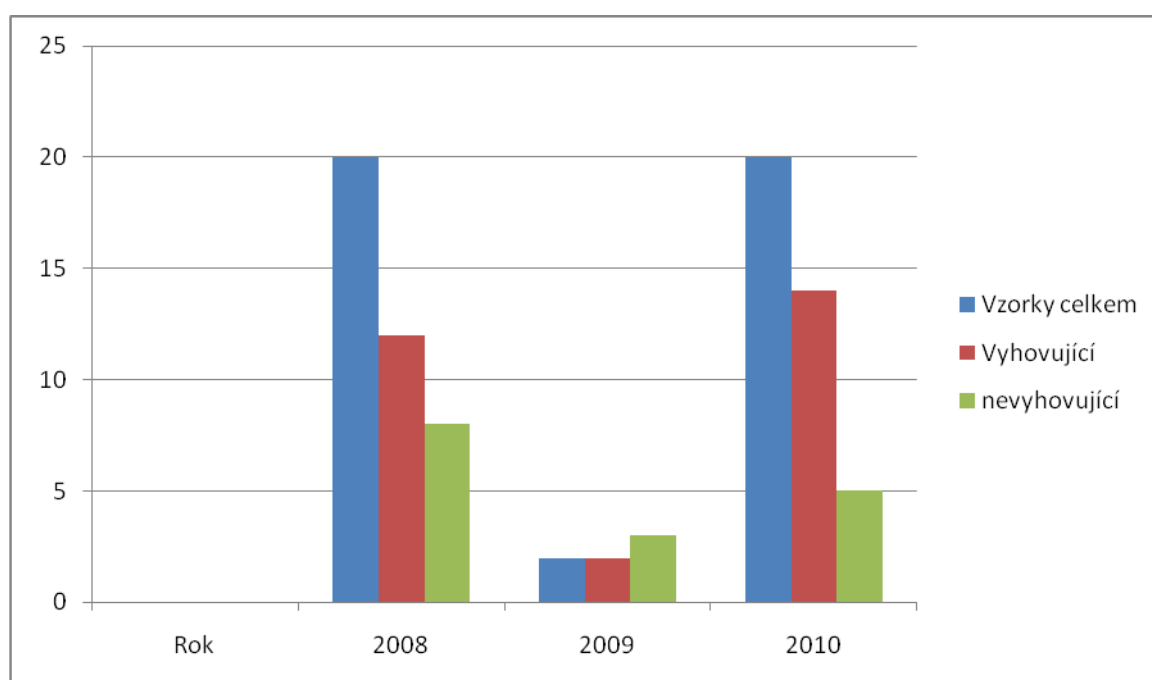
Následující tabulka uvádí pro přehlednost celkový přehled odebraných vzorků, přehled vyhovujících a nevyhovujících vzorků od roku 2008 až po rok 2010.

Tab. 6. Přehled odebraných vzorků na SOM od roku 2008 až po 2010.

rok	Celkový počet	vyhovující	nevyhovující
2008	20	12	8
2009	5	2	3
2010	20	14	6

Laboratorními rozbory bylo zjištěno, že použití SOM do masných výrobků je provozovateli potravinářského podniku používáno a to i do masných výrobků, u kterých to legislativa ve složení nedovoluje.

Následující graf uvádí přehled odebraných vzorků od roku 2008 do roku 2010.



Obr. 1. Schéma odebraných vzorků od roku 2008 po rok 2010

Z grafu vyplývá, že při uvádění tepelně opracovaných masných výrobků do oběhu je vždy nezanedbatelné procento výrobků, které nevyhověly požadavkům legislativy. Dokonce v roce 2009 z odebraných vzorků byla nadpoloviční většina vzorků nevyhovujících.

## 7.4 Průkaz strojně odděleného masa

Průkaz strojně odděleného masa se provádí na základě histologického vyšetření a to za účelem zjištění, zda byla v předmětném vzorku zjištěna kostní drť, na základě jejíž přítomnosti je možné indikovat použití strojně odděleného masa. Základem metody je histologie. Histologické vyšetření slouží k určení obsahu tkání v mase a masných výrobcích. Může být také využíváno ke zjištění patologických změn v použitém mase a částečně orgánů. Pro toto vyšetření se předpokládá znalost histologické stavby živočišných tkání a jejich změn, které utrpí při technologickém zpracování. V nálezů jsou udávány zjištěné tkáňové součásti v pořadí podle jejich množství. Údaje o množství v objemových % je možné uvádět, jen pokud jsou zjištěny náležitou integrační metodou [20].

Jednou z metod, které umožňují provádět takovou analýzu potravin, je mikroskopické vyšetření.

Potravinářská mikroskopie je založena na znalostech z několika vědních oborů, například hygieny potravin a surovin živočišného původu, histologie, botaniky, patologie. Důvodem uplatňování mikroskopického vyšetření masných výrobků byla snaha najít takové postupy, které by umožňovaly kontrolovat výrobce a chránit tak spotřebitele před falšovanými nebo méně hodnotnými výrobky. Metody potravinářské mikroskopie umožňují sledovat kvalitativní i kvantitativní složení výrobku. Současná mikroskopie se opírá o širokou škálu vyšetřovacích metod, od klasických až po nejmodernější, a spolu s metodami imunologickými a chemickými dává komplexní pohled na výrobek. Vyšetřování drůbežích masných výrobků je v potravinářské mikroskopii zcela novou oblastí. Zkušenosti jsou pouze s posuzováním drůbežích konzerv [20].

### 7.4.1 Histologická technika

Při mikroskopickém vyšetřování masa se zhotovuje z odebraného vzorku histologický preparát v podstatě stejně jako v normální histologii. V jistém směru však vyžadují masné výrobky a jiné vzorky speciální úpravu. Histologický preparát lze zhotovit několika způsoby. Rozdíl mezi jednotlivými způsoby záleží v tom, zda se vzorek řeže zmrazený, nebo zalitý v parafínu či v celoidinu. V potravinářské laboratoři se většinou pracuje na zmrazovacím mikrotomu [21].

V podstatě lze celý postup rozdělit na tyto úkony: 1. Příprava laboratorního vzorku, 2. Fixace, 3. Vypírání, 4. Zalévání vzorků do parafínu nebo želatiny, 5. Řezání, 6. Barvení a 7. Montování.

1. Příprava laboratorního vzorku – aby mohl pracovník odebrat ze správného místa vzorek k histologickému vyšetření, musí znát mikroskopický vzhled výrobku. Vzorek se odebírá zásadně z míst s rozmělněným obsahem, tedy nikoli z míst, kde jsou velké kusy masa, tukové tkáně, orgánů a podobně. Histologická laboratoř dostává vzorek obvykle po odběru vzorku k mikrobiologickému vyšetření a před jeho přípravou k chemickému vyšetření. U měkkých výrobků (s menším průměrem střeva) se připraví dvě kolečka tloušťky 1 až 1,5 cm. Všeobecně platí, že při podezření, že byl výrobek falšován, se odebírá větší počet vzorků z podezřelých míst. Z každého vzorku se připraví větší počet preparátů s několika řezy.
2. Fixace – účelem je odebraný vzorek ztvrdit a zabránit jeho kažení. Používá se mnoho způsobů fixace, musí se však zvolit vždy podle způsobu barvení. Některé fixační tekutiny se ve tkáních srážejí (např. dvojchroman draselný), jiné je třeba během fixace několikrát měnit, aby byl výsledek barvení dokonalý. Nejlepším a nejpoužívanějším fixačním prostředkem je formaldehyd. K fixaci se používá 5% nebo 10% roztoku formalínu.
3. Vypírání vzorku – po fixaci se vzorek vypere. Potom se upraví nožem, zmenší se na žádanou velikost. U masných výrobků se při této úpravě odstraní místa, která obsahují větší kousky svaloviny nebo tuku a naopak se ponechá ta část, která obsahuje prát a rozmělněné části. Vzorky se vypírají v tekoucí vodě tak, že se do nádoby se vzorkem nechá zvolna téct voda. Hrdlo nádoby se převáže gázou nebo se do nádoby vloží nálevka, do níž se vede voda pryžovou hadičkou, z nádoby vytéká voda štěrbinou mezi hrdlem a nálevkou. Vzorek se pere různě dlouho, při běžné práci se vzorky vypírají obvykle několik hodin.
4. Zalévání vzorku – vzorky se zalévají do parafínu nebo do želatiny. Pro přesnější práci se vzorky zalévají do parafínu. Existují dvě metody - zalévání běžným (pomalým způsobem) a zalévání rychlým způsobem.
  - a) Zalévání běžným (pomalým způsobem)



- nejdříve dochází k odvodňování vzorku. Odvodňuje se etylalkoholem. Vzorek se přenáší postupně z nižší koncentrace etylalkoholu do vyšší. Voda se ze vzorku postupně vypudí a je nahrazena etylalkoholem. Vzorek se postupně noří z jedné lázně do druhé proto, aby se tkáň nesmrštila. Doba, kterou se vzorek nechává v lázni, je různá, závisí na velikosti objektu, obvykle ale bývá 2 hodiny. V alkoholech s vyšší koncentrací tkáň tvrdne, kdežto v lázních o nižší koncentraci lze dobu prodloužit.
- Prosyčení vzorku xylenem (nebo benzenem) – jakmile je vzorek prosycen etylalkoholem, nahrazuje se etylalkohol rozpouštědlem parafínu (do kterého bude nakonec vzorek zalit), kterým bývá benzen nebo xylen. Postup musí být opět pozvolný. V benzenu (xylenu) se tkáň vyjasní, až se stane takřka průhlednou. Různé tkáně nebo orgány se nevyjasňují stejně rychle a snadno. Benzen (xylen) se nesmí nikdy zkalit, je-li do něho vzorek ponořen. Zkalí-li se, znamená to, že vzorek obsahuje vodu, která nebyla dobře vypuzena v etylalkoholových lázních. Je nutno vrátit vzorek zpět do alkoholů s nižší koncentrací a postupovat znovu. Nezkalí-li se, vyhovuje.
- Prosyčení vzorku parafínem – z benzenu (xylenu) se vzorek přenáší do směsi benzenu (xylenu) s parafínem v poměru 1:1, zahřáté na 54 °C. Směs se uchovává v termostatu, benzen (xylen) prchá a je nutno ho doplňovat. Ze směsi benzenu a parafínu se vzorek přenesse do dvou lázní čistého parafínu, při teplotě 56°C. konečně dalším parafínem se vzorek zalije.
- Vlastní zalití vzorku do parafínu a konečná úprava – vzorek se vloží do papírové krabičky, do níž se nalije parafín zahřátý na 58°C. Vzorek se musí do parafínu vložit tak, aby i po zchladnutí parafínu bylo zřejmé, jak se má řezat. Po ztuhnutí se papírová krabička sejme a přebytečný parafín se odstraní tak, aby tkáň obklopovala vrstvička parafínu vysoká asi 2mm. Upravený parafínový vzorek se přilepí na dřevěný špalíček o velikosti 2 x 2 x 1 cm.

#### b) Zalévání do parafínu rychlou metodou

Této metody se používá tehdy, má-li se výsledku dosáhnout co nejrychleji a mají-li být řezy tenké. Při této metodě se zkoumají vzorky, které jsou vysoké jen 3 mm. Fixovaný vzorek se nemusí vypírat. Uloží se při teplotě 37°C do acetonu na 2 hodiny a poté do další lázně ace-

tonu při stejné teplotě opět na 2 hodiny. Doba, kterou má vzorek zůstat v lázni, závisí na tom, jak rychle se vyjasňuje. Pak se vzorek zanesse do parafínu při teplotě 56°C na 2 hodiny.

c) Zalévání do želatiny

Do želatiny se zalévají vzorky, které se rozpadají a mají se řezat na zmrazovacím mikrotomu. Obsahuje-li materiál velké množství tuku, zalije se několikrát etyléterem v kuželovité baňce, aby se zbavil tuku. Tohoto způsobu se používá u játrových a jim podobných výrobků.

5. Řezání vzorku - vlastní histologické řezy se získávají na přístroji tzv. *mikrotom*. Na tomto přístroji lze vzorek posunout na nepatrnou vzdálenost, tj. o povolený počet mikronů, a tím uříznout mikrotomovým nožem tenký řez. Mikrotomy jsou sáňkové, rotační a zmrazovací. Sáňkový mikrotom se hodí k řezání parafinových a celoidinových bločků. Rotační mikrotom se podobá uzenářskému nářezovému stroji. Výhodou tohoto mikrotomu je mimo jiné, že řezy zůstávají spojeny na hraně parafinových plachtíček a tvoří souvislou pásku. Zmrazovací mikrotom je určen k řezání zmrazených vzorků, nikoli tedy parafinových bločků. Na zmrazovacím mikrotomu nelze získat tak tenké řezy jako na sáňkovém nebo rotačním mikrotomu z parafinových bločků. Používá se ho hlavně tehdy, má-li se dosáhnout co nejrychleji výsledků.
6. Barvení řezu - řezy ze zmrazeného mikrotomu se barví přímo, řezy z parafínu jsou přilepeny na podložním skle a musí se proto zbavit parafínu. Parafín z řezů se rozpouští některým rozpouštědlem (benzenem nebo xylenem), pak se řezy přenesou do etylalkoholu a sestupnou řadou etylalkoholu až do destilované vody a z ní do barviva. Histologické řezy se barví speciálními barvivy, které se vyznačují tím, že mají afinitu k jednotlivým složkám tkání. Dále jsou uvedena některá barviva bez ohledu na jejich zařazení. V zásadě se barví stejně jak řezy (plachtíčky) ze zmrazovacího mikrotomu, tak řezy z parafínu, nalepené na podložním skle. Rozlišují se barvení přehledná, která dávají přehled o všech složkách obsažených v řezu, a barvení efektivní, při němž se zdůrazňuje jen jedna složka.

7. Montování hotových preparátů - aby se získal trvalý preparát, montuje se obarvený řez kanadským balzámem nebo želatinou pod krycí sklíčko. Při některých metodách barvení (např. u tuku) je pouze montování do želatiny, jinak se doporučuje používat kanadského balzámu. Kanadský balzám se kupuje již připravený (tekutý). Kanadský balzám se pod sklíčkem pozvolna rozlévá a vypudí všechny vzduch. Balzám zasychá pouze na okrajích krycího sklíčka, takže je nutno s preparátem zacházet, zejména při mikroskopování, opatrně. Při zhotovování preparátu pro fázovou mikroskopii je nutno přihlížet k tomu, že se některé tkáně pro tento způsob mikroskopování nehodí. Nehodí se především proto, že jejich tkáně jsou svou strukturou husté a na jejich buňkách dochází k ohybovým jevům, jež silně zeslabují kontrast obrazu. Řezy pro fázovou mikroskopii musí být velmi tenké (3 až 5 $\mu$ ). Řezy se obvykle nebarví. Ve fázovém mikroskopu se obraz jeví v barvě černé, šedé a bílé.

Fluorescenční mikroskopie je založena na jevu fluorescence tkání v ultrafialovém světle. Jde buď o fluorescenci primární, kdy tkáně světélkují bez předchozího barvení, nebo o fluorescenci sekundární, kdy se tkáně barví speciálními barvivy, zvanými fluorochromy. Výsledek: jádra fluoreskují žlutě a žlutozeleně, vazivo žlutozeleně až růžově, svalovina bělavě modře [21].

Jako doplňkový rozbor se používá metoda stanovení obsahu vápníku (pomocí ICP – spektrometr s indukčně vázanou plazmou), který v případě přítomnosti strojně odděleného masa vykazuje vyšší hodnoty oproti normálu. Princip metody spektrometrie.

Stanovení obsahu vápníku podle normy ČSN 46 7092-12. Tato norma platí pro stanovení celkového obsahu vápníku v krmivech, krmných směsích a minerálních prefixech. V této normě jsou uvedeny čtyři metody stanovení - titrační manganometrická, atomová absorpční spektrometrie, titrační chelatometrická a vážková metoda pro velmi nízké hodnoty vápníku.

Podstata zkoušky – vápník se stanoví z chloridového výluhu popela vzorku nebo u minerálií po rozpuštění vzorku v kyselině chlorovodíkové

- a) vysrážením šťavelanem amonným z amoniakálního prostředí a po izolaci šťavelanu vápenatého a okyselení titračně manganometricky nebo vážkově jako síran vápenatý

- b) přímo po přidavku lanthanité soli v kyselém prostředí metodou atomové absorpční spektrometrie (AAS) při vlnové délce 422,7 nm
- c) přímo ze slabě alkalického prostředí titračně chelatometricky

## 8 METODY STANOVENÍ STROJNĚ ODDĚLENÉHO MASA

Jak stanovit podíl strojně odděleného masa v masných výrobcích? Norma, která by monitorovala postup, zatím nebyla žádná stanovena. Pro stanovení SOM jsou zpracovány jen interní postupy jednotlivých laboratoří, které SOM u masných výrobků stanovují.

Stanovením obsahu SOM se zabývali na Veterinární a farmaceutické univerzitě v Brně, kdy cílem práce bylo připravit postup pro kvantitativní hodnocení masných výrobků pomocí histologického vyšetření. Byly detekovány kostní úlomky ve výrobcích z drůbežího masa. Postup zahrnoval přípravu preparátů, barvení alizarinovou červení, získání digitálních snímků a zpracování obrazovou analýzou. Objekty byly identifikovány podle jejich barvy a jasů. Kvantitativní vyšetření je založeno na zjištění počtu a velikosti analyzovaných součástí a hodnotí se pak ve vztahu k ploše vzorku. Objektívni histometrické hodnocení nabízí speciální počítačové programy pro analýzu obrazu. Obrazová analýza pomáhá kvantitativně popsat a specifikovat obrazové informace, které byly získány makroskopickým či mikroskopickým snímáním, umožňuje detailní srovnávání různých vzorků, přesné zpracování informací a různé způsoby vyjádření získaných výsledků. Při stanovení kostních úlomků v masných výrobcích bylo pomocí obrazové analýzy určováno množství a velikost částic a množství ve vztahu k použitému separátoru a výchozí surovině [22].

Byly vyšetřeny vzorky z 29 drůbežích výrobků různého druhu (párek, salám, klobása, sekaná). Z každého výrobku byly odebrány čtyři vzorky z různých míst a zpracovány na parafínové řezy. Preparáty byly barveny alizarinovou červení (cílené barvení pro kostní tkáň). Pro snímání a následnou analýzu byly vybrány čtyři řezy (z každého vzorku jeden) odpovídajícího barevného schématu. Pro získání obrazů byla nejdříve použita technika postupného snímání řezu (postup A). Při nejmenším možném zvětšení (32x), které bylo možné použít, tvořilo obrazovou dokumentaci jednoho vzorku průměrně 36 snímků (podle velikosti řezů), každý snímek se zpracovával samostatně a výsledky se sumarizovaly. Takový postup byl velmi zdlouhavý, a proto byla použita fáze modifikace (postup B) použitím skenovacího zařízení, které umožnilo sejmut celý řez najednou, tzn. pracovalo se čtyřmi obrazy pro každý vzorek. Modifikována byla i vlastní obrazová analýza. Porovnány byly potom výsledky obou postupů s údaji získanými chemickou analýzou [22].

Analýza obrazu byla provedena pomocí programu ACC (image Structure and Objekt Analyser v. 4.0, firma SOFO, CZ).

Postup A: Fotometrická kalibrace a transformace hodnot pixelů je nutná pro zajištění správné identifikace objektů, která je pak provedena automaticky podle předem nastavených parametrů (zadání hodnot pro barvu a jas objektu). Velmi malé objekty byly následně z měření vyloučeny. Vlastní analýza zahrnovala měření ploch vybraných objektů a měření plochy hmoty řezu bez prázdných míst uvnitř řezu.

Postup B: Odlišuje se v metodě pořízení digitálního obrazu preparátu, při které dochází k menší degradaci obrazu z důvodu jednoduššího optického systému a dále v principu identifikace objektů, který je založen jen na základě jasu černobílého obrazu. Nepracuje se zde stále s barevným obrazem (jako u postupu A), ale obrazy se převedou na černobílé, kde oblasti výskytu vápníku znázorňuje intenzita bílé barvy. Pro určení množství vápníku se zahrnuje i intenzita obarvení objektu. Metoda byla navržena pro zjištění obsahu vápníku, nikoliv pro kvantitativní hodnocení jednotlivých kostních úlomků. Obsah kostní tkáně v % v hmotě řezu byl zjištěný metodou A a obsah vápníku v % v hmotě řezu byl zjištěný metodou B.

Pomocí programu pro analýzu obrazu postupem A v jednotlivých vzorcích masných výrobků byly identifikovány kostní částice v počtu 135 až 2167. Množství kostních částic závisí na podílu separovaného masa ve výrobku. Vysoké počty velmi malých částic mohou být také zjišťovány u vzorků, které jevíly odchylku od standardního barevného obrazu. V těchto případech je možný manuální výběr objektů. Znamená to však změnu podmínek, které by měly být pro všechna měření stejné.

Obsah kostní tkáně a tím i použití separovaného masa je obvyklé určovat na základě chemického stanovení vápníku. Obsah vápníku souvisí rovněž se způsobem získání separovaného masa a charakteru zpracovávané suroviny. Ve vyšetřených výrobcích se pohybovaly hodnoty obsahu vápníku stanovené metodou atomové absorpční spektrometrie od 0,025 % až po 0,108 %. Postupem B byl určen obsah vápníku v hodnotách od 0,014 % do 0,142 %. Pro masné výrobky nejsou zatím požadavky v našich předpisech stanoveny. Podniková norma PN 27/2000 pro „Mechanicky separované drůbeží maso, polotovary z drůbeže“ uvádí požadavek na maximální obsah vápníku v separovaném (SOM) v hodnotě 0,3 %.

Modifikace postupu snížila několikanásobně pracnost celého stanovení, ale ukázalo se, že je pozitivním faktorem pro zvýšení korelace mezi histologickým a chemickým vyšetřením. Korelační koeficient mezi výsledky zjištěnými metodou A a výsledky chemického vyšetře-

ní byl 0,41. Při hodnotě korelačního koeficientu 0,78 (postup B) u 24 vyšetřených vzorků a hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  již lze hovořit o statisticky významné závislosti.

Vyšetřeny byly drůbeží masné výrobky pomocí obrazové analýzy s cílem určit počet a velikosti kostních úlomků a zjištěné výsledky použít pro hodnocení výrobků. Při porovnání výrobků stejného názvu byly zjištěny rozdíly v množství kostních úlomků, které mohou být důsledkem nedodržení výrobního postupu. Byl vytvořen postup pro histologické stanovení obsahu kostní tkáně v masných výrobcích pomocí obrazové analýzy. Výsledky byly ověřeny porovnáním s chemickým vyšetřením vápníku atomovou absorpční spektrometrií. Korelace obou metod byla vyjádřena koeficientem 0,78. Použití obrazové analýzy znamená v případě histometrických vyšetření masných výrobků značné urychlení práce. Objektivní výsledky se však můžou získat jen za podmínky kvalitního a standardního zpracování preparátů. Objektivnost výsledku je také možné ovlivnit vyšším počtem vyšetřených řezů a prací s obrazem celého řezu. Pro kontrolu naplnění požadavků norem pro strojně oddělené maso (určení velikosti a tvaru kostních úlomků) lze získat s použitím analýzy obrazu přesné výsledky. Využití histometrických vyšetření u masných výrobků nemá zatím z hlediska praxe žádný legislativní podklad [22].

Výzkumný ústav potravinářský v Praze prováděl ve druhé polovině r. 2008 analytické a mikrobiologické rozbory strojně oddělovaného kuřecího masa. Byl sledován tvrdý i měkký způsob strojního oddělování a určeny rozdíly mezi obsahem vápníku a počtem kostních úlomků v obou typech procesů [2].

Ke zjištění počtu a velikosti kostních úlomků byla vyvinuta metoda založená na tlakové alkalické hydrolyze vzorků a počítačovém vyhodnocování obrazu systémem LUCIA. Bylo zjištěno, že oba způsoby oddělování dávají velmi nízké hodnoty těchto parametrů, hluboce pod normou stanovenými limity a podstatně nižší, než uvádí literatura pro SOM z jatečně opracovaných těl velkých zvířat.

Při sledování kvality SOM se zaměřili na stanovení obsahu sušiny, tuku a stupně jeho oxidace, obsahu bílkovin, vápníku a kolagenu. Dále hodnotili množství kostních úlomků a celkový počet mikroorganismů, koliformních a laktobacilů. Po provedení prvních tří odběrů bylo ještě přidáno sledování výskytu mikroorganismu *Escherichia coli* jakožto indikátoru hygienické úrovně výroby. Obsah vápníku (Ca) byl stanovován standardním operačním postupem SOP 17 „Stanovení prvků metodou plynové AAS“ (1). Pro stanovení počtu kostních úlomků a jejich distribuce vypracovali vlastní metodiku, protože zatím žádná obecně

použitelná metoda pro toto zjišťování neexistuje a množství kostních úlomků se zjišťuje až při sensorickém hodnocení hotových masných výrobků.

K separaci kostních úlomků ze vzorku strojně odděleného masa byla zvolena metoda tlakové alkalické hydrolýzy, která měla odstranit všechny měkké části vzorku. K 25 g SOM bylo přidáno 250 ml 20 % roztoku hydroxidu sodného (NaOH) a směs byla autoklávována při 130 °C po dobu 1 hodiny v lahvi Duran. Poté byla hydrolyzovaná suspenze přemístěna do kádinky. Z povrchu bylo sebráno vysrážené mýdlo. Sediment s kostními úlomky a malým zbytkem neúplně hydrolyzovaného kolagenu byl několikanásobně důkladně promyt destilovanou vodou. Po promytí byl sediment přemístěn v malém množství vody do Petriho misky. Byly pořízeny fotografie vodné suspenze, ve které jsou na černém podkladě kostní úlomky dobře patrné a odlišitelné od zbytku kolagenu, který je přítomen ve formě jemných vloček.

Digitálním fotoaparátem pořízené obrázky Petriho misek s kostními úlomky jednotlivých vzorků byly dále podrobeny obrazové analýze systémem LUCIA, verze 4.6 (2). Jednotlivé objekty na každém obrázku byly nejprve ručně třemi body předdefinovány do tvaru elipsy a podle přiloženého měřítka byl rovněž systém nakalibrován. Poté byly na zvětšeném obrázku identifikovány všechny objekty daného vzorku, systém jimi proložil elipsu, vypočetl její plochu a dále této ploše přiřadil ekvivalentní průměr (jakoby plocha byla kruhová). Dané soubory dat byly dále zpracovány matematicko-statistickou metodou [2].



Tab. č. 7 Sumární výsledky rozborů SOM na obsah vápníku. Hodnoty obsahu vápníku pro oba způsoby strojního oddělování masa [2].

Ca (mg/kg)	Hodnoty všech měření	Jen tvrdé oddělování	Jen měkké oddělování	Celé kuře bez drobů (tvrdé)
Průměr hodnot	205,55	318,52	88,68	116,50
Medián	130,00	216,50	60,60	116,50
Min	5,50	44,80	5,50	100,00
Max	789,00	789,00	604,00	133,00
Počet hodnot	59	30	29	2
Směrodatná odchylka	209,72	220,55	110,89	16,50

U obsahu vápníku předpis stanoví maximální obsah hodnotou 1 000 mg/kg, což nebylo překročeno prakticky u žádného vzorku. Při porovnání měkkého a tvrdého způsobu oddělování je na první pohled patrné, že měkký způsob dává podstatně nižší obsah vápníku (většinou do 100 mg/kg - průměrná hodnota pro tento způsob je 88,68 mg/kg), zatímco tvrdý způsob dává hodnoty podstatně vyšší (několik set, průměrná hodnota 318,52 mg/kg); hodnoty mediánu jsou ale u obou způsobů ještě zhruba o třetinu nižší.

Při stanovení počtu a velikosti kostních úlomků se vycházelo z 25 g vzorku pro každý separátor. Celkový počet identifikovaných kostních úlomků činil u měkkého oddělování (3 x 25 g SOM) 31 kousků, u tvrdého oddělování ve stejném množství separátu pak 202 kousků. To znamená, že v průměru na 100 g SOM bylo zjištěno u měkkého oddělování cca 40 úlomků, u tvrdého oddělování pak cca 270 úlomků. Můžeme tedy konstatovat, že počet úlomků u měkkého oddělování se pohybuje v řádu jednotek až desítek, u tvrdého pak v řádu desítek až stovek, přepočteno na 100 g SOM.

Ukázalo se, že 95% všech úlomků u měkkého oddělování má průměr do 1 mm s převahou úlomků o průměru 0,2 až 0,6 mm. U tvrdého oddělování 95% úlomků má průměr do 1,35 mm, s převahou úlomků o průměru 0,4-1,0 mm. Nad uvedenými hranicemi se kostní úlomky vyskytují jen ojediněle. Zjištěné velikosti úlomků jsou při konzumaci výrobku ob-

sahujícího SOM spotřebitelem téměř nerozeznatelné (nezpůsobují mu žádné problémy). V našich měřeních průměrný obsah vápníku byl kolem 200 mg/kg, tedy asi 0,02% a tedy množství kostních částic dle uvedeného vzorce by bylo shodou okolností také 0,02%. Steinhauer uvádí obecně množství kostních úlomků ve SOM, získaném na moderních kontinuálně pracujících strojích, v rozmezí 0,05 až 0,62 %. Je tedy patrné, že námi analyzované vzorky měly obsah kostních částic výrazně (téměř o řád) nižší.

Analytické rozbory obsahu vápníku a kostních úlomků umožnily zbořit další mýtus týkající se strojně oddělovaného kuřecího masa. Obsah vápníku byl nalezen podstatně nižší, než uvádí dostupné prameny pro SOM získávané především z opracovaných těl velkých zvířat a množství kostních úlomků dokonce o řád nižší. Navíc určité široce medializované pseudoargumenty, týkající se problémů při konzumaci větších kostních úlomků (nad 1 mm), se ukázaly rovněž jako liché, protože žádné ostré, špičaté, případně jehličkové tvary kostních zbytků nebyly pozorovány. Navíc jejich malý podíl by se při průchodu zažívacím traktem v kyselém prostředí žaludku rozpustil, nebo ve střevech obalil střevní mukózou, takže průchod trávicím traktem by byl bezpečný. Kromě toho zpracující závody provádějí pravidelně senzorická hodnocení svých výrobků a udržují nastavení strojů pro výrobu SOM tak, aby kostních úlomků větších velikostí bylo minimálně. Problém kostních úlomků tedy spočívá pouze v senzorickém hodnocení, pokud dojde k náhodnému kousnutí přímo do zlomku kosti libovolně velkého [2].

## ZÁVĚR

Podíl drůbežích výrobků se na našem trhu v poslední době výrazně zvýšil. Tento trend odpovídá požadavkům racionální výživy a drůbeží maso je doporučováno pro svou vysokou nutriční hodnotu. Je oblíbené jako dietní potravin a jeho spotřeba se zvyšuje také rozšířením nabídky polotovarů a hotových výrobků. V těchto výrobcích je drůbeží maso zastoupeno v 50 až 70%. Z důvodu technologických a smyslových (vaznost, barva) se přidává také jiné maso, především vepřové. Většina podílu drůbeží svaloviny, je tvořena separovaným masem a jeho vlastnosti pak, podle použité technologie separace a charakteru výchozí suroviny, ovlivňují výslednou kvalitu masného výrobku [20].

Kvalitní nemusí být ani masné výrobky, u nichž je deklarován vysoký podíl masa a země původu ČR. Stále větší množství těchto produktů se nevyrábí z kvalitního čerstvého masa z domácích chovů, ale z dováženého masného odpadu, o jehož skutečném stáří i původu se dá pochybovat. Tyto suroviny pro výrobu masných výrobků (salámů a párků) jsou zařazeny do kategorie neidentifikovatelné odřezky jatečného masa, například laloky, kůže, tlamy, cary masa a další víceméně masný odpad. Další častou dovozní položkou sloužící k výrobě masných a uzenářských výrobků je vepřový tuk. Toto vše je zpracováváno v českých masokombinátech a produkty jsou deklarovány jako české výrobky. Těchto výrobků z dováženého masného odpadu je našich prodejních pultech stále více.

Provozovatelé potravinářského podniku přidávají do potravin levnější náhražky údajně proto, aby obstáli v konkurenčním boji. Přitom dnes už některé potraviny v Česku stojí víc než v cizině. Všechno je o ceně. Výrobci masných výrobků samozřejmě umí vyrobit kvalitní špekáčky bez náhražek, z masa, ale stává se, že prodejci je nutí k co nejlevnějšímu výrobku a tím pádem dochází i k nahrazování masa např. masem strojně odděleným.

SZPI se bude nadále touto problematikou zabývat, kontrolovat provozovatele potravinářských podniků, aby nedocházelo ke klamání spotřebitele a porušování jakosti při uvádění tepelně opracovaných masných výrobků do oběhu. Následně bude informovat Státní veterinární správu příslušného kraje o výsledcích svého šetření. Neboť právě Státní veterinární správa provádí dozor nad výrobou živočišných potravin a došetřuje jednotlivé nevyhovující vzorky přímo u výrobců masných výrobků.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 375/2003 Sb. o veterinárních požadavcích na živočišné produkty.
- [2] <http://www.vyzivaspol.cz/clanky-casopis/mytus-rozemletych-kosti.html>  
(staženo dne 15.3.2011)
- [3] <http://www.apic.cz/zpravy/zprava.asp?topid=3&catid=314&newsid=4822>  
(staženo dne 17.3.2011)
- [4] STEINHAUSER, L.; et al. *Hygiena a technologie masa*, 1st ed.; Vydavatelství potravinářské literatury LAST: Brno, 1995.
- [5] INGR, I.; et al. *Technologie masa*, 1st ed.; Mendlova zemědělská a lesnická univerzita: Brno, 1996.
- [6] PIPEK, P.; et al. *Hodnocení jakosti, zpracování a zbožiznalství živočišných produktů Část III*, 1st ed.; Jihočeská univerzita, zemědělská fakulta: České Budějovice, 2001.
- [7] INGR, I.; et al. *Zpracování a zbožiznalství živočišných produktů*, 1st ed.; Mendlova zemědělská a lesnická univerzita, zemědělská fakulta: Brno, 2003.
- [8] HRABĚ, J. *Legislativa a řízení jakosti v potravinářství*, 1st ed.; Univerzita Tomáše Bati: Zlín, 2005.
- [9] KOMÁR, A. *Technologie, zbožiznalství a hygiena potravin I.část Potravinářská legislativa a systém jakosti*, 1st ed.; Univerzita obrany: Brno, 2007.
- [10] PIPEK, P. *Technologie masa II*. 1. vyd. Praha: Karmelitánské nakladatelství, 1998. 360 s. ISBN 80-7182-283-8
- [11] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 326/2001 Sb. pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich.
- [12] SIMEONOVÁ, J., INGR, I., MOZDŘEŇOVÁ, J. Drůbeží mechanicky separované maso a jakost masných výrobků. *Výživa a potraviny*, 1995. roč. 50, č. 3, s. 72-73. ISSN 1211-846X.
- [13] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny

- [14] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 o hygieně potravin
- [15] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 201/2003 Sb. o veterinárních požadavcích na čerstvé drůbeží maso, králičí maso, maso zvěře ve farmářském chovu a maso volně žijící zvěře.
- [16] LÁT, J. *Technologie masa*, 2nd ed.; Nakladatelství technické literatury: Praha, 1984.
- [17] INGR, I. *Hodnocení živočišných výrobků*, 1st ed.; Vysoká škola zemědělská: Brno, 1993.
- [18] SIMEONOVÁ, J. *Technologie drůbeže, vajec a minoritních živočišných produktů*, 1st ed.; Mendelova zemědělská a lesnická univerzita: Brno, 1999.
- [19] <http://www.ceskaryba.cz/vlastnosti-a-slozeni-masa-sladkovodnich-ryb>  
(staženo dne 22.3.2011)
- [20] TREMLOVÁ, B. *Histologie potravin*, 1st ed.; Ediční středisko VFU: Brno, 1998
- [21] BÖHM, R.; PLEVA, V.; et al. *Mikroskopie masa a surovin živočišného původu*, 2nd ed.; Státní nakladatelství technické literatury: Praha, 1962
- [22] <http://web.vetweb.cz/projekt/rubrika.asp?pid=2&rid=129> (staženo dne 28.3.2011)
- [23] PARÁČEK S. Diplomová práce - Studium vlivu biopolymerů na jakost strojně odděleného masa, UTB Zlín, 2006

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

SOM Strojně oddělené maso.

MSM Mechanicky separované maso.

SZPI Státní zemědělská a potravinářská inspekce.

## SEZNAM TABULEK

*Tab. 1. Porovnání chemického složení strojně odděleného masa podle druhů suroviny použité k mechanické separaci. [12]*

*Tab. 2. Porovnání chemického složení ručně a mechanicky separovaného masa. [4]*

*Tab. 3. Počet mikroorganismů v použité surovině a v SOM [4]*

*Tab. 4. Mikrobiologické limity v SOM dle nařízení evropského parlamentu a rady (ES) č. 2073/2005 [13]*

*Tab. 5. Přibližné složení ručně a mechanicky separovaného drůbežního masa [23]*

*Tab. 6. Chemické a fyzikální požadavky na vybrané masné tepelně opracované výrobky z drůbežního masa*

*Tab. 7. Sumární výsledky rozborů SOM na obsah vápníku. Hodnoty obsahu vápníku pro oba způsoby strojního oddělování masa [2]*

## SEZNAM OBRÁZKŮ

*Obr. 1. Schéma odebraných vzorků od roku 2008 po rok 2010*