

# Využití přídatných látek při výrobě tepelně opracovaných masných výrobků

Adéla Krmelová

---

Bakalářská práce  
2015



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav analýzy a chemie potravin

akademický rok: 2014/2015

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Adéla Krmelová**

Osobní číslo: **T12272**

Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**

Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**

Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Využití přídatných látek při výrobě tepelně  
opracovaných masných výrobků**

Zásady pro vypracování:

1. Rozdělení masných výrobků.
2. Technologie výroby tepelně opracovaných masných výrobků.
3. Přídatné látky využívané při výrobě masných výrobků.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. [1] STEINHAUSER, L., et. al. Hygiena a technologie masa. 1. Vyd., Brno: LAST, 1995. 643 s. ISBN 80-900260-4-4.
2. [2] KADLEC, P., et. al. Technologie potravin I, 1. vyd. Praha: VŠCHT, 2007, 300 s. ISBN 80-7080-509-9
3. [3] DAVÍDEK, J.; JANÍČEK, G.; POKORNÝ, J. Chemie potravin. 1. vyd. Praha: SNTL, 1983. 629 s.
4. [4] VRBOVÁ T., Víme co jíme? Průvodce éčky v potravinách. 1.vyd. Praha: Ecohouse, 2001. 268 s. ISBN: 80-238-7504-3
5. [5] FEINER, G. Meatproducts handbook practical science and technology. Repr. Cambridge: WoodheadPublishing, 2006. ISBN 18-456-9050-8. 0169.x

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Robert Gál, Ph.D.**

Ústav technologie potravin

Datum zadání bakalářské práce:

**20. ledna 2015**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**7. května 2015**

Ve Zlíně dne 20. ledna 2015

  
doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.  
*děkan*



  
Ing. Jiří Mlček, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

Příjmení a jméno: Adéla Krmelová

Obor: Technologie a řízení v gastronomii

## 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 23.4.2015

  
.....

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

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k 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 vzdělávacímu 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**

Bakalářská práce je zaměřena na tepelně opracované masné výrobky, technologii jejich výroby a na zvyšování jejich údržnosti. Jsou zde popsány vybrané přídatné látky, které se při výrobě tepelně opracovaných masných výrobků používají.

Klíčová slova: masná výroba, tepelně opracované masné výrobky, přídatné látky

## **ABSTRACT**

Bachelor thesis is focused on heat-treated meat products, manufacturing technology and to increase their shelf-life. Also described here are selected additives in the manufacture of heat-treated meat products used.

Keywords: meat production, heat treated meat products, additives

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné. Dále prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala sama s použitím uvedené literatury.

Ve Zlíně dne: .....

Podpis: .....

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu své bakalářské práce Ing. Robertovi Gálovi, Ph.D., za odborné vedení, vstřícnost, trpělivost, ochotu, rady a pomoc.



# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>12</b>
<b>1 MASO A MASNÉ VÝROBKY .....</b>	<b>13</b>
1.1 SLOŽENÍ MASA .....	13
1.2 MASO PRO VÝROBU MASNÝCH VÝROBKŮ.....	15
1.3 MASNÁ VÝROBA.....	16
1.3.1 Suroviny a pomocné látky pro masnou výrobu.....	17
<b>2 ROZDĚLENÍ MASNÝCH VÝROBKŮ .....</b>	<b>22</b>
2.1 ROZDĚLENÍ MASNÝCH VÝROBKŮ V ČESKÉ OBLASTI .....	22
2.1.1 Tradiční členění.....	24
2.2 ROZDĚLENÍ MASNÝCH VÝROBKŮ V NĚMECKÉ OBLASTI.....	28
2.3 ROZDĚLENÍ MASNÝCH VÝROBKŮ V ANGLICKÉ OBLASTI .....	28
<b>3 TECHNOLOGIE VÝROBY TEPELNĚ OPRACOVANÝCH MASNÝCH VÝROBKŮ.....</b>	<b>29</b>
3.1 SOLENÍ .....	29
3.2 MĚLNĚNÍ A MÍCHÁNÍ .....	30
3.3 NARÁŽENÍ A TVAROVÁNÍ .....	30
3.4 UZENÍ.....	30
3.5 SUŠENÍ .....	31
3.6 TEPELNÉ OPRACOVÁNÍ .....	32
<b>4 PŘÍDATNÉ LÁTKY V POTRAVINÁŘSTVÍ.....</b>	<b>33</b>
4.1 DŮVODY PRO PŘIDÁVÁNÍ PŘÍDATNÝCH LÁTEK DO POTRAVIN .....	33
4.2 ROZDĚLENÍ PŘÍDATNÝCH LÁTEK PODLE ZDROJE, ZE KTERÉHO POCHÁZEJÍ.....	33
4.3 ROZDĚLENÍ PŘÍDATNÝCH LÁTEK PODLE TECHNOLOGICKÉ FUNKCE .....	34
4.3.1 Látky prodlužující skladovatelnost potravin.....	34
4.3.2 Látky upravující vzhled.....	35
4.3.3 Látky upravující fyzikální vlastnosti.....	36
4.3.4 Látky upravující vůni .....	38
4.3.5 Látky upravující chuť včetně intenzifikátorů a modifikátorů .....	39
4.3.6 Látky zvyšující biologickou hodnotu.....	39
<b>5 PŘÍDATNÉ LÁTKY V TEPELNĚ OPRACOVANÝCH MASNÝCH VÝROBCÍCH .....</b>	<b>40</b>
5.1 APLIKACE DUSITANOVÉ A DUSIČNANOVÉ SOLICÍ SMĚSI .....	40
5.1.1 Koncentrace dusitanů a dusičnanů v mase.....	40
5.1.2 Barevné změny masa.....	41
5.1.3 Toxicita dusitanů .....	42
5.2 APLIKACE FOSFOREČNANŮ.....	44
5.3 APLIKACE HYDROKOLOIDŮ .....	45
5.3.1 Karagenany .....	45
5.3.2 Algináty.....	45
5.3.3 Xanthan .....	45
5.3.4 Guma guar .....	46

5.4	APLIKACE ASKORBOVÉ KYSELINY .....	46
5.5	APLIKACE MLÉČNANU SODNÉHO A DRASELNÉHO .....	46
5.6	APLIKACE BARVIV .....	46
5.7	APLIKACE L-GLUTAMANU SODNÉHO .....	47
<b>ZÁVĚR .....</b>		<b>48</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>		<b>49</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>		<b>53</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>		<b>54</b>

## ÚVOD

Maso je jednou ze základních složek lidské stravy. Dříve preferovaný přímý konzum byl s postupem času nahrazován konzumem výrobků z masa s přidavkem dalších přísad. Maso se ve většině případů tepelně opracovává ať už z důvodu zvýšení stravitelnosti, či z důvodu lepších sensorických vlastností. S různými druhy tepelného opracování se mění sensorické vlastnosti, a proto se v dnešní době setkáváme s množstvím způsobů tohoto opracování. Masná výroba prošla v průběhu let mnoha změnami a sortiment masných výrobků se značně rozšířil a tento rozvoj pokračuje i nadále. Masné výrobky se konzumují především pro jejich specifické organoleptické vlastnosti. Při jejich výrobě se zužitkují části těl zvířat, které by byly pro přímý konzum nevhodné, či pro spotřebitele nepřijatelné (šlachy, kůže). V dnešní době je, jak již bylo řečeno, sortiment masných výrobků široký. S rozvojem moderních technologií se vyvíjejí neustále nové postupy a receptury. S tímto vývojem jsou na výrobce kladeny stále vyšší požadavky, především na údržnost těchto výrobků. Proto se vyvíjejí stále nové látky, které prodlužují trvanlivost a které také působí na celou řadu žádoucích vlastností výrobku. Přídavné látky usnadňují výrobu, prodlužují trvanlivost, zlepšují texturu a mnohdy napomáhají organoleptickým vlastnostem výrobku. Přestože jsou tyto přídavné látky ve výrobě velmi nápomocné, je třeba monitorovat jejich vliv na lidské zdraví. Přidávky těchto látek jsou omezeny legislativními limity a použití některých je zcela zakázáno. Neustále prováděné výzkumy v této oblasti zajišťují přísun stále nových informací o těchto látkách a jejich vlivu na lidský organismus.

V této práci bude pozornost zaměřena na nejčastěji používané přídavné látky při výrobě tepelně opracovaných masných výrobků. Vzhledem k požadavkům, přáním a preferencím spotřebitelů je přidavek těchto látek v dnešní době nezbytný a žádoucí. Proto bude na následujících stranách přiblíženo jejich využití v masné výrobě, respektive při výrobě tepelně opracovaných masných výrobků.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 MASO A MASNÉ VÝROBKY

Maso je složkou lidské potravy z mnoha důvodů. Je konzumováno jak pro jeho senzorní vlastnosti, tak pro vysoký obsah plnohodnotných bílkovin, vitaminů (zejména skupiny B), nenasycených mastných kyselin a minerálních látek (železo, vápník a zinek). Bývá považováno za nenahraditelnou složku výživy, přestože jeho konzumace se dá nahradit příjmem těchto důležitých látek, především bílkovin, z různých jiných zdrojů [1].

Masem nazýváme veškeré požitelné části těl živočichů. Pojmeme maso rozumíme nejčastěji kosterní svalovinu, ale patří sem také droby, krev, tuk, kůže a konzumovatelné kosti [2]. Kvalita masa je často diskutovaným tématem. Pojem kvalita masa je poměrně těžké definovat. Sestává se ze dvou hlavních elementů. Na jedné straně jsou to měřitelné ukazatele jako je mikrobiální kontaminace, šťavnatost, křehkost, barva, hodnota pH a údržnost. Na straně druhé jde o parametry mnohem hůře měřitelné, jako jsou preference spotřebitelů a cena masa a masných výrobků [3].

### 1.1 Složení masa

Maso má velmi různorodou histologickou strukturu. Jeho chemické složení je proměnlivé a závisí na mnoha faktorech. Strukturu a složení masa ovlivňují především takzvané intravitální vlivy (druh živočicha, způsob života, zdravotní stav, věk, způsob výživy, pohlaví, plemeno a jiné). Dalšími vlivy působícími na chemické a strukturní složení masa jsou také posmrtné změny a způsob zpracování. Převážná část masa je tvořena příčně pruhovanou svalovinou, tukovou (adiposní) tkání a vazivovými částmi. Dále pak kostmi, jejichž podíl bývá 10-20 % a které se ve většině případů odstraňují, ale mají své využití například při přípravě vývarů a polévek [2].

Maso je ze 70 až 75 % tvořeno vodou, z 18 až 22 % bílkovinami, tuky jsou zastoupeny 2 až 3 %, obsahuje též 0,9 až 1,2 % minerálních látek a 1 až 1,7 % extraktivních látek dusíkatých a 0,9 až 1 % extraktivních látek bezdusíkatých. Maso se dělí (bourá) podle způsobu využití na maso výsekové – určené k přímému prodeji a maso výrobní, které je určeno ke zpracování v masné výrobě [4].

Z nutričního hlediska je maso velmi cenným zdrojem plnohodnotných **bílkovin**. Na základě rozpustnosti těchto bílkovin ve vodě, v solných roztocích a podle zařazení v jednotlivých svalových strukturách jsou rozlišovány tři skupiny. Stanovení bílkovin v mase je poněkud zdlouhavý proces. K tomuto účelu se využívá Kjehdalovy metody mineralizace

s kyselinou sírovou a titračního stanovení amoniaku, který se uvolní ze vzniklého síranu amonného [1, 2, 5].

**Bílkoviny** se dělí na:

- **Sarkoplasmatické:** jsou obsaženy v sarkoplasmatu a jsou rozpustné ve vodě a v solných roztocích. Při tepelném opracování denaturují a podílejí se na zpevnění struktury svaloviny během záhřevu. Řadí se mezi ně tzv. hemová barviva myoglobin a hemoglobin, která způsobují červené zbarvení masa a krve.
- **Myofibrilární:** jsou tvořeny myofibrilami a jsou rozpustné v roztocích solí, v deionizované vodě jsou nerozpustné, což má vliv na tvorbu struktury například salámů, neboť váží největší podíl vody v mase. Mezi myofibrilární bílkoviny se řadí aktin a myosin, které rozhodujícím způsobem určují vlastnosti masa a průběh posmrtných změn.
- **Stromatické:** jsou to bílkoviny pojivových tkání, které jsou nerozpustné ve vodě a v roztocích solí. Jsou obsaženy ve vláknech tkání, které ve svalovině tvoří obaly svalových struktur. Jsou přítomny ve vazivech, šlachách, v kůži a v kostech. Nejdůležitějším zástupcem je kolagen. Ten se od ostatních bílkovin liší svým aminokyselिनovým složením a při 60°C se deformují jeho vlákna za vzniku rozpustné látky – želatiny (čili glutinu). Právě kolagen má velký význam v technologii zpracování masa, zejména při výrobě vařených masných výrobků [1, 2].

Další nedílnou složkou masa jsou **lipidy**. Lipidy jsou estery mastných kyselin s alkoholem (např. glycerol). Lipidy, které jsou při pokojové teplotě tuhé, se nazývají tuky a lipidy tekuté při téže teplotě nazýváme oleje. V mase jsou zastoupeny nejčastěji tuky (triacylglyceroly) a v menší míře také fosfolipidy. Tuk je nosičem aromatických látek, tedy má zásadní vliv na sensorické vlastnosti masa, zejména na chuť. Lipidy se v mase vyskytují převážně ve dvou formách [2, 6].

**Intramuskulární tuk:** tuk obsažen přímo ve svalovině, má zásadní vliv na chuť masa a způsobuje jeho křehkost. Jeho přítomnost se vyznačuje bílou kresbou na řezu svaloviny (tzv. mramorováním), což je mimo jiné důležitým jakostním znakem masa.

**Zásobní tuk:** tuk obsažen ve zvláštní tukové tkáni [2]

Lipidy v mase obsahují cenné nenasycené mastné kyseliny a obsahují cholesterol, jeho obsah bývá kriticky hodnocen a jeho zdravotní účinky jsou často rozporně interpretovány.

vány. Stanovení lipidů v masě se provádí gravimetricky po extrakci nepolárními rozpouštědly (diethylether, trichlorethylen, petrolether aj.) [1, 5].

**Minerální látky** mají vliv na průběh metabolismu a jsou důležité také z technologického hlediska. Hořčík ovlivňuje aktivitu enzymu adenosintrifosfatasy (ATPasy) a četných enzymů metabolismu cukrů. Vápník plní úlohu při svalové kontrakci a účastní se reakcí srážení krve. Účastní se také společně s hořčíkem na vytváření příčných vazeb mezi řetězci bílkovin, což má vliv na strukturu masa a masných výrobků [2].

Maso je také významný zdroj **vitaminů**, především skupiny B. Obsahuje zejména riboflavin, thiamin a vitamin B<sub>12</sub>. Dále obsahuje také lipofilní vitaminy v tukové tkáni a v játrech [2].

Látky extrahovatelné vodou při teplotě 80°C nazýváme **extraktivní látky**. Jejich význam spočívá v tvorbě chuti a pachu masa. Obsah těchto látek v masě je poměrně malý, jsou to látky, které jsou součástí enzymů, mají však i jiné specifické funkce v metabolismu, mnohé z nich jsou produkty odbourávání apod. Řadí se zde například rozkladné produkty adenosintrifosfátu (ATP), adenosindifosfátu (ADP), glykogenu a jiné. Sacharidy jsou v masě zastoupeny jen velmi málo a převážně glykogenem a produkty jeho odbourávání – tzv. glykolytický potenciál. Dalšími extraktivními látkami jsou i rozkladné produkty nukleotidů, zejména inosin a hypoxanthin. Mezi dusíkaté extraktivní látky se řadí hlavně aminokyseliny a některé peptidy jako karnosin, anserin, balenin a glutathion. Při rozkladu masa mohou vznikat dekarboxylací aminokyselin biogenní aminy [1, 5].

## 1.2 Maso pro výrobu masných výrobků

Dle platného znění vyhlášky č. 326/2001 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 a ostatní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich, se dle §10 a) rozumí masem pro výrobu masných výrobků (vymezených v příloze č. 4 tabulkách 3 – 13 dané vyhlášky) kosterní svalovina jednotlivých živočišných druhů savců a ptáků určených k výživě lidí, která nebyla prohlášena za nevhodnou k lidské spotřebě podle přímo použitelného předpisu Evropských společenství (8a). Tepelně opracovaným masným výrobkem se potom rozumí podle téhož paragrafu téže vyhlášky písmene b) výrobek, u kterého bylo ve všech částech

dosaženo minimálně tepelného účinku odpovídajícího působení teploty plus 70°C po dobu 10 minut [7].

### 1.3 Masná výroba

Masná výroba má velmi starou historii. První zmínky o zpracovávání masa na masné výrobky se objevily už v roce 228 př. n. l. ve starém Řecku. Ve svém souboru knih s názvem *Deipnosophists* je zmínil řecký spisovatel Athenaeus z Naucratis [8]. Zpracování masa tehdy spočívalo především v jeho nasolení jedlou solí a v jeho mělnění a míchání se směsí různých bylin a domácích druhů koření. S postupujícím pokrokem a dovozem různých druhů koření z orientálních a tropických zemí se sortiment masných výrobků rozvinul. Tento rozvoj pokračoval se zavedením nakládání masa. Nakládání masa s přísadou dusičnanů bylo zavedeno ve 12. století n. l. a později od roku 1900 s používáním dusitanu k rychlonakládání masa [9].

Masnou výrobou se rozumí produkce nejrůznějších druhů masných výrobků. Zahrnuje několik operací, pomocí kterých se dosahuje požadované struktury, barvy, senzoric-  
kých vlastností, ale také potřebné údržnosti [1]. Masná výroba je třetí hlavní fází zpracovatelské vertikály jatečných zvířat a masa (jatečnictví – bourání masa – masná výroba). Je to nejvíce členěná výrobní fáze jednak pestrostí sortimentu finálních masných výrobků, jednak složitostí výrobních postupů a jednotlivých technologických operací [10].

Masný výrobek můžeme charakterizovat jako druh bílkovinné potraviny, která se vyrábí z opracovaného syrového nebo předvařeného masa a přidáním pomocných ochucujících látek. Tyto výrobky mají typický tvar a specifické organoleptické vlastnosti [11].

Údržnost masných výrobků se odvíjí hlavně od výchozí četnosti mikroorganismů, pokud počet přítomných mikroorganismů přesahuje legislativně stanovené limity, není možné takovéto maso použít k výrobě. Je-li četnost mikroorganismů v normě, brání se jejich pomnožení kombinací různých konzervačních zákroků, jejichž účinek se vzájemně zesiluje. Mezi tyto zákroky spadá sterilace (pasterace), snížení aktivity vody nasolení či sušení, snížení pH (u fermentovaných salámů), chemický účinek některých složek kouře a dusitanů a snížená teplota při skladování. Výsledný konzervační efekt se často znázorňuje jako kombinace „překážek“ a hovoří se potom o tzv. překážkovém efektu [2].

Struktura masných výrobků se dělí podle struktury přidávaného masa na dvě základní skupiny a to výrobky celosvalové, někdy též označováno jako kusové, (uzená masa,



šunky) a mělněné (salámy, párky, klobásy). U celosvalových výrobků se struktura utváří hlavně na základě změn rozpustnosti jednotlivých složek a bobtnání bílkovin. U mělněných výrobků se struktura utváří složitěji a je nutné zavést několik pojmů, pro objasnění postupu. **Dílo** je směs rozmělněného masa promíchaného se solicí směsí, vodou, kořením a dalšími surovinami, která je připravena k naražení do střeva nebo jiného obalového materiálu a tvoří tak základ masného výrobku. Dílo se obvykle sestává ze **spojky** a **vložky**. **Spojka** je složitá polydisperzní soustava, kde jsou v základní síti nabobtnalých myofibrilárních bílkovin emulgovány kapičky tuku, které jsou stabilizovány koloidním roztokem rozpustných bílkovin [1, 12, 13]. Je to část díla připravená z vazného (převážně hovězího) masa (tato část bývá označována jako prát) do něhož se vmíchává určitý podíl méně vazného masa. Pojmem **prát** se tedy rozumí předem připravené maso jednoho druhu jatečných zvířat (nejčastěji libové hovězí maso), které bylo jemně rozpracováno s přidavkem solicí směsi a pitné vody nebo ledu [1]. Prát je možno vyrobit dvojím způsobem – studenou a teplou cestou. Za studena vyrobený prát je z dobře odleželého a vychlazeného masa a používá se na výrobu trvanlivých masných výrobků. Prát vyrobený teplou cestou se zpracovává ihned po vykostění a nasolení masa a používá se pro výrobu měkkých masných výrobků [14]. Rozhodující význam pro strukturu má stupeň rozmělnění svaloviny, kde dochází k uvolňování a rozpouštění svalových bílkovin. Aby došlo k rozpuštění nebo alespoň částečnému rozpuštění myofibrilárních bílkovin, je nutné přidat určité množství soli – asi 2 - 3 % (viz kapitola 1.1. Složení masa). **Vložka**, jsou různě velké kousky masa, syrového sádla, zeleniny a jiných složek. Tyto kousky se, většinou ve formě kostek, vmíchávají do spojky a tvoří tak mozaiku salámu. Při denaturaci bílkovin (záhřevem nebo okyselením) se vytvoří příčné vazby mezi molekulami bílkovin a vznikne pevný gel, částice tuku jsou stabilizovány a salám získá pevnou strukturu. Na stabilizaci struktury masných výrobků se podílí i kolagen, který při záhřevu přechází na želatinu, čímž se zvýší viskozita spojky a po ochlazení želatina ztuhne [1, 12].

### 1.3.1 Suroviny a pomocné látky pro masnou výrobu

Obvykle tyto suroviny dělíme z technologického i zdravotního hlediska na dvě skupiny a to na přísady a pomocné látky základní a přísady a pomocné látky povolené k použití [2].

### a) Přísady a pomocné látky základní

Tyto přísady jsou běžnou složkou masných výrobků a jejich používání zpravidla nepodléhá žádnému zvláštnímu povolení. Patří mezi ně pitná voda, mouka, škrob, bílkovinné přísady, solící směsi a koření [2].

#### **Pitná voda**

Voda v masné výrobě má dvojí funkci. Jednak je používána jako přímá složka masného výrobku, která umožňuje jeho lepší zpracování a dodává výrobku požadovanou šťavnatost a jednak je to voda sloužící k mytí zařízení v masné výrobě. Voda používaná v masné výrobě musí svou jakostí odpovídat normám pro pitnou vodu. Spotřeba vody v masných závodech je značná a počítá s asi 1 m<sup>3</sup> na porážení jednoho kusu dobytka a asi 15 m<sup>3</sup> na produkci jedné tuny masných výrobků [2].

Co se vlivu složení vody na jakost masných výrobků týče, bylo experimentálně zjištěno, že splňuje-li obsah minerálních látek limity stanovené normou, nemá vliv na technologické vlastnosti masa a tím i na jakost výrobků. Z důvodu zamezení zvyšování teploty díla při přípravě masného výrobku by voda přímo přidávaná do masného výrobku měla mít co nejnižší teplotu, proto se často přidává ve formě šupinového ledu. Zvláště při mělnění na moderních výkonných mělnicích zařízeních, dochází vlivem mechanické práce ke zvýšení teploty, což by mohlo vést k nežádoucí denaturaci bílkovin. Při hodnotě vody pH 6,4 nastupuje negativní působení kationtů na schopnost masa vázat vodu. Především vápník (Ca<sup>2+</sup>), hořčík (Mg<sup>2+</sup>) a draslík (K<sup>1+</sup>) zhoršují vaznost. Anionty / (SO<sub>4</sub>)<sup>2-</sup>, (NO<sub>3</sub>)<sup>1-</sup> a (Cl)<sup>1-</sup> / negativní efekt dvojmocných kationtů částečně vyvažují. Ošetřením vod přes iontoměničové kolony lze pozitivně ovlivnit vaznost vody [2, 10, 12].

#### **Sůl a solící směsi**

Sůl jedlá (chlorid sodný) je velmi důležitou surovinou v masném průmyslu. Sůl dodává masnému výrobku řadu důležitých vlastností jako je chuť, vaznost, konzistence a v neposlední řadě i zvýšená údržnost. Naproti tomu sodík přítomný v jedlé soli má zdravotně nepříznivý účinek a u každého páteho konzumenta má vliv na zvýšení tlaku. Proto je přídavek soli do masných výrobků limitován. Tyto limity se pohybují od 2% koncentrace soli v masných konzervách po 4,2% podíl v trvanlivých tepelně neopracovaných výrobcích a uzených masech. Objevila se snaha nahradit chlorid sodný chloridem draselným, ale z důvodu přílišného ovlivnění chuti výrobku od ní bylo upuštěno. Chlorid sodný se přidává do těch masných výrobků, u kterých není nutné zajistit z hlediska zvyklosti růžovou barvu

(jako jsou například jitrnice, některé tlačanky, vinné klobásy apod.). Rychlost prostupu soli do masa značně závisí na teplotě. S rostoucí teplotou se rychlost difuze zvyšuje [2, 9, 10].

U výrobků, kde je žádoucí růžové zbarvení, se používají dusitanové solící směsi. Vzhledem k vysoké toxicitě dusitanu se tyto směsi nepřipravují v závodech masné výroby, ale vyrábí se centrálně v solném průmyslu pod stálou chemickou laboratorní kontrolou. Dusitanová solící směs se připravuje dokonalým smícháním chloridu sodného, dusitanu sodného, škrobového cukru a škrobového sirupu. Vyrobená směs smí být dána do prodeje až po provedení laboratorní kontroly, při níž se stanoví obsah dusitanu a stejnoměrnost promíchání. Podle platné normy musí mít „dusitanová nakládací směs“ vlhkost maximálně 4 %, obsah dusitanu sodného ( $\text{NaNO}_2$ ) 0,5 – 0,6 % a obsah chloridu sodného ( $\text{NaCl}$ ) 94 %. Hotová směs se musí skladovat v suché, chladné, dobře větrané místnosti s relativní vlhkostí vzduchu maximálně 70 % [2].

Dusičnanová solící směs oproti tomu není vyráběna centrálně, ale připravuje se přímo v masné výrobě a to smícháním čisté jedlé soli s maximálně 3,0 % dusičnanu sodného nebo draselného ( $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ). Dusičnan musí svou čistotou odpovídat požadavkům pro přísady určené do potravin. Dusičnanové solící směsi (sanytry) se používají jen při výrobě některých masných výrobků. V současné době je snaha upustit od používání dusičnanů a přejít na používání dusitanové solící směsi [2, 10].

### **Koření a ochucující látky**

Koření jsou různé produkty rostlinného původu, které se vyznačují intenzivní chutí a vůní a slouží k ochucování potravin. V masné výrobě určuje přídavek koření charakteristickou chuť výrobku [2].

Koření můžeme rozdělit podle oblasti, odkud pochází na tzv. „domácí koření“, kam spadá majoránka drhnutá, paprika mletá a kmín. Do druhé skupiny tzv. „tropické a subtropické koření“ řadíme koření, které není typicky pěstováno na území ČR, jako je například zázvor (sušené, celé, nebo mleté oddenky), skořice (sušená mletá kůra skořicovníku), pepř černý (sušené celé nebo mleté nedozrálé neloupané bobule pepřovníku černého) a pepř bílý (sušené celé nebo mleté dozrálé loupané bobule pepřovníku černého) a dále také kardamon či muškátový květ [9].

### **Bílkovinné přísady**

V moderní masné výrobě jsou stále ve větší míře používány různé bílkovinné přísady. Pro jejich používání jsou tři základní důvody. Prvním je, že zvyšují nutriční hodnotu masného výrobku, dále zlepšují jeho technologické vlastnosti, v důsledku čehož dochází i ke zlepšení sensorických ukazatelů hotových výrobků a třetím základním důvodem jsou zájmy ekonomické [2].

Nutriční hodnota bílkovinných přísad je posuzována podle jejich aminokyselinové skladby, především podle obsahu esenciálních aminokyselin. Vysokou nutriční hodnotu mají bílkoviny živočišného původu – svalové bílkoviny, bílkoviny krve, mléka nebo vajec. Naproti tomu bílkoviny rostlinného původu mají většinou podstatně nižší hodnotu, neboť mají nízký obsah některých esenciálních aminokyselin, ať už jde o lysin nebo o aminokyseliny obsahující síru. Vhodného poměru esenciálních aminokyselin je možné dosáhnout vzájemnou kombinací jednotlivých bílkovinných přísad. Jako například kombinace bílkovin pšenice a soji. Pšeničná bílkovina – lepek – kompenzuje nízký obsah sirných aminokyselin v bílkovině soji a naopak sojová bílkovina vyrovnává nízký obsah lysinu v bílkovině pšeničné. Snad hlavní důvod aplikace bílkovinných přísad je zlepšení technologických vlastností salámového díla [1, 2, 12].

Labilní složku díla masného výrobku tvoří spojka. Je-li nevhodný poměr tuku a bílkovin, dojde často k tzv. zkrácení díla (během zpracování se oddělí tuk a vývar). Poměr bílkovin je možné upravit přidáním vhodných bílkovinných přísad. Ideální je taková bílkovina, která má podobné vlastnosti jako hlavní svalové bílkoviny aktin a myosin. Taková bílkovina má být dobře rozpustná v solných roztocích, má tvořit viskózní roztok a během tepelného opracování má zkoagulovat a vytvořit pevný gel. Bílkovinné přísady vedle textury (konzistence) ovlivňují i ostatní sensorické vlastnosti hotového výrobku, často však i negativně. Se stoupajícím přídatkem dochází k různě intenzivnímu poklesu barvy, případně i ke změně barevného odstínu. Stejně tak se zvyšujícím se přídatkem bílkovinné přísady dochází k poklesu intenzity masné chuti, případně i k její odchylce. Například přídatkem sojové bílkoviny vyšší jak 2 % způsobuje odchylku chuti, masný výrobek tak dostává luštěninovou chuť [1, 2, 12].

Bílkovinné přísady mohou být buď rostlinného, nebo živočišného původu. Z rostlinných bílkovin jsou nejvíce využívány bílkoviny soji. Jsou vedlejším produktem při výrobě sojového oleje. Další používanou bílkovinou je pšeničná bílkovina – lepek. Je to ved-

lepší produkt při výrobě škrobu, nemá však zcela ideální vlastnosti jak z pohledu nutriční hodnoty, tak i po stránce technologických vlastností. Vedle těchto dvou druhů byla tedy snaha vyvinout i další druhy bílkovin jako například bílkoviny hrachu, nebo některých druhů olejnin jako slunečnice, řepky, bavlníkových semen apod. Z živočišných bílkovin nacházejí asi největší uplatnění bílkoviny mléka, nejčastěji ve formě sušeného mléka. Kvůli vysokému obsahu laktosy, která má nasládlou chuť a při vyšších teplotách hnědne při Maillardově reakci je snaha nahradit sušené mléko různými koncentráty s vysokým obsahem bílkovin a nízkým obsahem laktosy [1, 2, 12].

### **Sacharidické přísady**

Do této skupiny patří mouka, škrob a výrobky z nich. Jsou to účinné přísady, které zvyšují vaznost masa a zlepšují vázání tuku ve výrobku. Mouka se používá výhradně pšeničná hrubá a pouze do těch masných výrobků, kde to povoluje materiálová norma, maximálně však do množství 3 % [9]. Předností mouky je její nízká cena a dostupnost. Škrob se používá jako přísada do masných konzerv z mēlněného masa nebo do jemně mēlných masných výrobků (párků). V praxi se používá bramborový nebo kukuřičný škrob. Kroupy se vyrábějí loupáním ječmene a používají se do kroupových jídel nebo prejtů. Žemle a strouhanka se přidávají do některých vařených a pečených masných výrobků. Cukr se používá jako přísada pro zjemnění chuti, například do šunek nebo do trvanlivých salámů, kde má ještě další funkce v průběhu fermentačního procesu. Přídavek činí obvykle 0,1 – 0,4 %. Kromě sacharózy se používají jako živná složka pro mikroorganismy glukosa, laktosa, fruktosa a další [2].

#### **b) Přísady a pomocné látky povolené k použití**

Tyto přísady patří do skupiny cizorodých látek a jejich používání proto vyžaduje zvláštní povolení ministerstva zdravotnictví. Patří sem hlavně přídatné látky, které budou podrobně popsány v kapitole 4 – Přídatné látky v potravinářství a v kapitole 5 - Přídatné látky využívané při výrobě tepelně opracovaných masných výrobků [2].

## 2 ROZDĚLENÍ MASNÝCH VÝROBKŮ

Masných výrobků existuje na světě nepřehledné množství a je tak nemožné podat jejich kompletní seznam. Obsáhlý přehled o nich podává Kochova kniha, která je neustále doplňována a vychází ve stále nových vydáních. Sortiment ve vyspělých státech je dán jednak průmyslovou výrobou mezinárodně osvědčeného sortimentu (párky, měkké salámy, některé speciality, fermentované salámy) a jednak výrobou drobných živnostníků, kteří obohacují základní sortiment svými specialitami. Současným trendem v Evropě je postupná centralizace a specializace výroby do velkých průmyslových podniků za současného omezování malovýroby [16].

Technologické postupy pro jednotlivé výrobky jsou značně rozdílné. Téměř všechny masné výrobky obsahují chlorid sodný, většinou se současně přidává i dusitan sodný, který zajišťuje vybarvení. Většina masných výrobků je i tepelně opracována, poměrně velká skupina se suší. Uzení zajišťuje specifickou chuť, od tohoto procesu je i označení „uzeniny“. Vzhledem k rozdílné technologii se vytvořilo několik způsobů rozdělení, které v různých státech vychází z různých hledisek, což vede často k nejasnostem, zejména při studiu zahraniční literatury [16].

### 2.1 Rozdělení masných výrobků v české oblasti

Dělení masných výrobků do skupin v ČR tradičně vycházelo z jakostních a technicko-hospodářských (spotřebních) norem, které určovaly technologický postup i kvalitu finálních výrobků. Jejich platnost však již skončila a byla nahrazena vyhláškou č. 326/1997 Sb. [35], která rozlišuje masné výrobky na následující skupiny:

- **Tepelně opracované** – jde o takové výrobky, u nichž bylo ve všech částech dosaženo tepelnému účinku odpovídajícího působení teploty 70°C po dobu 10 minut. Teplota výrobku při skladování je max. 5°C [16].
- **Tepelně neopracované určené k přímé spotřebě bez další úpravy** – u těchto výrobků nedošlo v průběhu výroby k tepelnému opracování, uchovávají si tedy charakter syrového masa, většinou bývají roztíratelné. Jejich výroba je náročná z hlediska hygieny, proto u nich teplota skladování nesmí překročit 5°C. Tyto výrobky jsou zpravidla uzeny studeným kouřem po dobu několika dnů. Jedná se například o tzv. čajovky nebo městský salám. [16, 17, 40].

- **Trvanlivé tepelně opracované** – zde je snížením aktivity vody (sušením) dosaženo zvýšení údržnosti. Tato údržnost je stanovena na dobu minimálně 21 dní při teplotách do 20°C a relativní vlhkosti vzduchu do 85 %. U trvanlivých výrobků požaduje vyhláška č. 326/1997 maximální hodnotu  $a_w = 0,93$  [1, 16, 17, 35].
- **Trvanlivé fermentované** – u těchto výrobků je zvýšení údržnosti dosaženo snížením aktivity vody (sušením) a snížením pH v důsledku fermentačních procesů (působení mikroorganismů → tvorba kyseliny mléčné) [1, 17].
- **Masné polotovary** – tepelně neopracovaná masa, u kterých zůstala zachována jejich vnitřní buněčná struktura. K těmto masům se přidávají další složky, jako koření, přípravy, pomocné látky, případně další suroviny. Do této skupiny patří polotovary z mletého masa, směsi na sekanou, čevabčiči nebo na karbanátky. Do této skupiny se řadí i klobásy k opékání či grilování jako je vinná, bílá či sváteční klobása. Teplota výrobku při skladování smí být maximálně 5°C [1, 16, 17].
- **Kuchyňské masné polotovary** – patří sem částečně tepelně opracovaná masa nebo směsi mas s dalšími surovinami určené pro kuchyňské opracování. Jsou to například uzená masa, u nichž nebylo při záhřevu během uzení dosaženo parametrů požadovaných pro skupinu tepelně opracovaných masných výrobků (předpokládá se dokončení procesu při kulinární úpravě) [1, 17].
- **Masné konzervy** – jsou v obalu neprodyšně uzavřené výrobky, u kterých bylo dosaženo sterilačního tepelného účinku (odpovídajícího působení teploty 121°C po dobu 10 minut). Při tomto tepelném zákroku dojde k inaktivaci mikroorganismů včetně jejich spor. Jsou to například vepřové nebo hovězí maso ve vlastní šťávě nebo luncheon meat aj. Masné konzervy jsou údržné po dlouhou dobu i při pokojové teplotě, konkrétní podmínky skladování určuje výrobce [1, 16, 17].
- **Polokonzervy** – neprodyšně uzavřený výrobek, který byl tepelně ošetřen, ne však tepelným účinkem odpovídajícím sterilaci. Tyto výrobky jsou pasterovány za podmínek stanovených zvláštním právním předpisem. Polokonzervy musí být skladovány pouze omezenou dobu, běžně je požadována doba použitelnosti 3 měsíce při teplotách do 15°C, nejlépe však při teplotách nižších (2 - 5°C). Mezi polokonzervy se řadí například párky v konzervě [1, 2, 17].

### 2.1.1 Tradiční členění

V povědomí pracovníků masného průmyslu ovšem zůstává i tzv. **tradiční členění** masných výrobků a mnohé nabídky (ceníky) dosud z tohoto členění vycházejí.

- **Drobné masné výrobky**

Dříve byly označovány také jako sekané zboží. Jsou to mělněné výrobky vyráběné s přídavkem soli a dusitanu sodného, naražené do přírodních či umělých střev. Jsou oddělovány v malých dávkách převazováním motouzem nebo sponováním, popřípadě pouhým přetáčením. Přitom jedna nebo několik dávek odpovídá množství, které zkonsumuje spotřebitel při jednom jídle, obvykle po tepelné úpravě. Výjimku tvoří tramská a lázeňská cigára, která jsou vyráběna neoddělována tzv. „na metry“.

Drobné masné výrobky jsou využity a tepelně opracovány. Patří sem výrobky bez vložky (jemné spařské a vídeňské párky), výrobky s vložkou špíčku (špekáčky) nebo vložkou vepřového masa (moravské, ostravské a vepřové klobásy). Zcela zvláštní skupinu tvoří bezobalové párky (Bivoj), které se v současné době u nás nevyrábějí [16].

- **Měkké salámy**

Vyrábějí se prakticky stejným způsobem jako drobné masné výrobky ze směsi hovězího a vepřového masa a dalších přísad, rozdíl je ve tvaru a velikosti. Měkké salámy dělíme na točené (naražené do střev) a tyčové (naražené do umělých obalů) [16, 18]. Pokud bude měkký salám vyráběn z hovězího masa, je vhodné zvolit maso z mladších kusů jalůvek a býčků, pro jeho křehkost, lepší klišnatost a světlou barvu. Takové maso potřebuje méně vepřového a lépe váže vodu [43]. Bývají naražené do přírodních střev (větších kalibrů), přířezů z klišovkových, natronových, plastových nebo celulózových střev, objevují se však i salámy vyráběné bezobalově. Před konzumací se měkké salámy obvykle neohřívají, podávají se nejčastěji nakrájené na plátky (plátkují se ve výrobním podniku, v obchodě nebo u konzumenta). Obsahují poměrně mnoho vody 40 – 70%, proto se rychle kazí. Jedná se o tyčové (český, gothajský, šunkový) a točené (česnekový, slovenský) salámy a z točených výrobků také kabanos [16, 18].

- **Trvanlivé masné výrobky**

Jsou hruběji nebo jemněji zrněné salámy vyráběné s přídavkem dusitanové solící směsi, naražené většinou do přířezů z klišovkových nebo celulózových střev nebo do přírodních střev (klobásy), jsou využity a jejich údržnost je zvýšena sušením. V současnosti se



trvanlivé masné výrobky suší v klimatizovaných komorách vybavených kanály na přívod upraveného vzduchu (teplota, relativní vlhkost vzduchu R<sub>VV</sub>) a zároveň jinými kanály na odvod vzduchu zvlhčeného průchodem přes navěšené produkty. Jsou buď tepelně opracované (působení horkého kouře nebo páry) nebo fermentované (tzn. tepelně neopracované, vyuzené studeným kouřem). Při fermentaci dochází k poklesu pH na konečné hodnoty mezi 4,5 – 5,5 v důsledku čehož denaturují bílkoviny rozpustné v solných roztocích a tvoří gel, který stabilizuje strukturu výrobku. Na povrchu jsou většinou bez plísně, výjimečně s plísní. Mezi tepelně opracované trvanlivé masné výrobky se řadí turistický trvanlivý salám, vysočina či pálivý paprikový salám a další. Z fermentovaných výrobků jsou to potom lovecký salám, poličan, herkules, křemešník a další [16, 19, 36].

- **Speciální masné výrobky**

Neboli „speciality“ / „speciálka“ je velmi různorodá skupina. Jednotlivé výrobky se značně liší v technologii výroby, většinou je zde vysoký podíl manuální práce, Současný sortiment je možné rozdělit na několik skupin:

- a) Tepelně neopracované masné výrobky – jemně mělněné salámy a drobné výrobky (jemný čajový salám) nebo kusové výrobky (pršut z vepřové pečeně nebo kýty) vyrobené s přidavkem dusitanové solicí směsi, fermentované a vyuzené studeným kouřem.
- b) Rolády a záviny
- c) Upravená vepřová masa – moravské uzené maso, anglická slanina
- d) Mozaiky (hradecká mozaika, duryňský salám) [16].

- **Vařené masné výrobky**

Jsou vyráběny na rozdíl od jiných skupin ze surovin již tepelně opracovaných, tj. z vařeného masa, zejména z vepřových hlav, a vařených či syrových drobů, laloků, kolen, s využitím krve, jater či mechanicky separovaného masa [4]. Toto tepelné opracování (předvaření) má většinou zajistit nabobtnání a změknutí kolagenních částic a uvolnění masa z úponů na kosti (usnadní se tam vykostění). Vzniklá želatina se pak významně podílí na vytvoření textury. Až na výjimky se zde nepoužívají dusitany a výrobky se neudí (pouze některé játrové salámy). Často obsahují i značné množství moučných přísad (mouka, kroupy, žemle). Vařené masné výrobky jsou typické pro domácí zabijačky. Vyrábějí se jak oddělené v malých dávkách (jitrnice, jelita, játrovky), tak i ve velkých kusech určených

k nařezání (tlačanky) nebo k roztírání (játrové salámy). Údržnost je omezena s ohledem na malou údržnost použitých surovin (často vysoký podíl drobů). Jsou proto určeny k rychlé spotřebě a k uchování v chladu [16].

- **Pečené masné výrobky**

Jsou zastoupeny několika druhy sekané, které se liší zejména složením masa s přísadami a podílem moučných přísad. Vyrábějí se rozmělněním masa s přísadami, solí, dusitanem, plní se do forem a pečou se tak, aby se dosáhlo typického povrchu se zhnědlou kůrkou. Někdy se dovářejí v páře [16]. Přeprava a skladování musí probíhat při teplotě do 4°C a relativní vlhkosti vzduchu 85 % [4].

- **Uzená masa**

Jsou nasolené a vyuzené části masa oddělené a nazvané stejně jako při výsekovém dělení. Uzení je společně se sušením a solením jednou z nejstarších metod konzervace potravin. Podle archeologických dat byla tato technika využívána už před 90 000 lety. Uzení nejen prodlužuje údržnost potravin, ale má i pozitivní vliv na jejich sensorické vlastnosti. Běžně se udí vepřové maso, je však možné udit i jiné druhy. Uzená masa patří v závislosti na úrovni použitého tepelného zákroku buď mezi polotovary (uzení studeným kouřem), nebo mezi tepelně opracované výrobky (uzení horkým kouřem). Zvláštní skupinou jsou tzv. domácí uzená masa (domácí uzený vepřový bok, domácí uzená vepřová krkovice) vyznačující se intenzivním vyuzením a vařená uzená masa, která se po vyuzení tepelně opracovávají nejprve krátkodobým záhřevem při bodu varu vody, načež se dovářejí při 70 – 80 °C do měkka. Speciálním způsobem uzení je pomocí tzv. tekutého kouře, který se izoluje z produktů vzniklých pyrolýzou při spalování dřeva z různých dřevin.[9, 16, 37, 38].

- **Ostatní masné výrobky**

Skupina výrobků, které se expedují syrové a tepelnému zákroku jsou podrobeny až těsně před konzumací. Dílo se připravuje rozmělněním nasolených surovin (solí se většinou samotným chloridem sodným) a naráží se do střev. Prodávají se pak buď tzv. „na metry“ nebo se oddělují přetáčením na dávky po 100 – 120 g. Jsou to například bílé klobásky a vinné klobásky. Výrobky z této skupiny jsou málo údržné, vyrábí se však i v tepelně opracované variantě (např. bavorské párky) [16].

- **Krevní a jiné výrobky**

Do této skupiny patří uhlíčky, játrová zavářka syrová, huspenina (= „sulc“), lahůdková huspenina a zmražené prejty (jitrnicový, jelítkový) [16].

- **Výrobky z koňského masa**

Na trhu jsou dostupné jen vzácně vzhledem k omezené dostupnosti koňského masa na trhu. V dnešní době může být masný výrobek označen jako „koňský“ pouze obsahuje-li minimálně 50% podíl koňského masa [16].

- **Výrobky z drůbežního masa**

Tyto výrobky se v poslední době rozšířily společně s rozvojem drůbežářského průmyslu. Jejich základní surovinou je mechanicky separované maso drůbeže, obsahují ale i vykostěnou drůbeží svalovinu a určitý podíl vepřového či jiného masa. Často se drůbežím masem nahrazuje maso červené, které je dražší [20].

Tyto výrobky jsou do značné míry analogické výrobkům z masa velkých jatečných zvířat. Relativní přebytek levné suroviny, jakým je drůbeží strojně oddělené maso, vede k přidavku drůbežního masa i do mělněných masných výrobků připravovaných původně jen z masa velkých jatečných zvířat. Začíná tak pozvolna mizet odlišnost výrobků z drůbežního masa. Výrobce, který tak činí, však musí počítat s relativně vyšší mikrobiální kontaminací v surovině i s tím, že vyšší podíl drůbežního separátu může negativně ovlivnit chutnost výrobku. Naopak pokud je výrobek označen jako drůbeží, musí podle zákona 50 % masa pocházet z drůbeže [16].

- **Masové konzervy**

Masnou konzervou se v technologickém smyslu rozumí takový výrobek z masa, v němž jsou sterilizací zničeny všechny zárodky, které by mohly způsobit jeho zkázu. Některé masné výrobky však nemůžeme považovat za konzervy, ale za polokonzervy čili prezervy. Obsahují totiž určité množství zárodků a vyžadují, aby se skladovaly v chladničce jen určitou omezenou dobu. To platí třeba o některých konzervovaných uzeninách, šunkách apod.

Masné konzervy a polokonzervy mají různou údržnost a jejich náplní jsou vedle masa „ve vlastní šťávě“ také párky, klobásy, mělněné maso, paštiky aj. [16, 39].

## 2.2 Rozdělení masných výrobků v německé oblasti

- **Brühwurst** (pařené salámy) – měkké salámy a drobné masné výrobky tepelně opracované udicím kouřem a parou.
- **Kochwurst** – skupina téměř shodná s naší - vařené masné výrobky. Obvykle se dále dělí na skupinu játrových salámů, krevních salámů, tlačenek a huspenin.
- **Bratwurst** – jsou výrobky určené pro tepelné opracování (obvykle smažení, pečení nebo grilování) těsně před konzumací.
- **Rohwurst** – souhrnné označení pro všechny salámy, které se vyrábí tepelně neopracované (a fermentované), konzumují se syrové.
- **Kochpökelware** – tepelně opracované výrobky ze svaloviny nasolené dusitanovou solicí směsí. Patří sem například dušená šunka.
- **Rohschinken** – výrobky ze svaloviny, které nejsou tepelně opracované, jsou nasolené solí nebo dusitanovou solicí směsí.

## 2.3 Rozdělení masných výrobků v anglické oblasti

- **Fresh sausage** – syrové dílo salámů naražené do střeva, k tepelnému opracování dochází až těsně před konzumací.
- **Cooked and smoked sausage** – skupina výrobků tepelně opracovaných vařením nebo uzením teplým kouřem. Patří sem například párky a tyčové měkké salámy.
- **Dry sausage** – skupina trvanlivých sušených salámů, které jsou tepelně neopracované.
- **Bacon** – bývá překládán jako anglická slanina. Jde o různě upravené, nasolené, tepelně opracované boky.
- **Ham** – šunka vyráběná analogicky jako v jiných státech [16].

### 3 TECHNOLOGIE VÝROBY TEPELNĚ OPRACOVANÝCH MASNÝCH VÝROBKŮ

Celá masná výroba se sestává z několika operací, které se různě kombinují, a dosahuje se tak žádoucí údržnosti, kvality, i vzhledu masných výrobků. Mezi takové operace patří zejména solení, mělnění, míchání, narážení, uzení, tepelné opracování, sušení, fermentace. Velká část výrobků je dále ještě balena [15].

#### 3.1 Solení

Touto operací rozumíme přidávek chloridu sodného popř. dalších přísad do masných výrobků. Chlorid sodný zvyšuje rozpustnost myofibrilárních bílkovin, čímž je ovlivněna soudržnost výrobku. Samotná sůl se používá jen zřídka, neboť do většiny masných výrobků je přidávána dusitanová solící směs (směs soli s dusitanem sodným v koncentraci 0,5 – 0,6% hm. dusitanu). Zvyšování obsahu sodných iontů v masných výrobcích používáním jedlé soli je ovšem kriticky posuzováno zdravotníky, proto je slanost masných výrobků limitována hygienickými předpisy. Sodné ionty totiž zvyšují krevní tlak v lidském organismu což je považováno za jednoznačně nežádoucí efekt. Tendence nahradit chlorid sodný jinými solemi, například chloridem draselným, se však v praxi neujaly z důvodu ovlivnění chuti draselnými ionty [10, 15].

U mělněných masných výrobků je sůl přidávána přímo do díla, u velkých kusových výrobků se většinou provádí solení prostřednictvím láku, do kterého je maso po definované dobu (několik dnů až týdnů) ponořeno. Moderním způsobem solení celosvalových výrobků je nastříknutí láku přímo do masa pomocí mnohojehlového nastříkovačského stroje. Další z možností je také tzv. solení „na sucho“. Lepšího a rovnoměrného rozmístění nakládacího láku lze dosáhnout také mechanickým opracováním. Stlačováním a opětovným uvolňováním masa je urychlena difuze láku do masa. Lák je nasáván, současně je mechanicky poškozena svalová tkáň, což rovněž přispívá k urychlení difuze. Porušují se a uvolňují vazivové obaly ve svalovině, svalová vlákna pak mohou snáze bobtnat. Z kousků masa se uvolňují rozpustné bílkoviny, které tvoří na povrchu masa viskózní vrstvu, umožňující spojení kousků masa, neboť se vytvoří pevný gel. Tento proces se označuje jako mechanická aktivace proteinů – MAP [15].

### 3.2 Mělnění a míchání

Tyto dvě operace probíhají většinou současně a vytváří se při nich vlastní struktura masného výrobku. Toto označení zahrnuje složitý proces, při němž se z větších kusů masa rozmělněním a promícháním s vodou, kořením a jinými přísadami získá hotové dílo. Pro mělnění se používají různě konstruované řezačky nebo kutry. Podle požadovaného stupně rozmělnění se volí průměr otvorů v desce řezačky nebo, v případě použití kutrů, rychlost nožů a doba mělnění [9, 15].

Jelikož se při řezání uvolňuje teplo, mohlo by docházet k místnímu přehřátí mělněné hmoty a tím k částečné nežádoucí denaturaci bílkovin což by mohlo vést ke snížení vaznosti. Proto je nutné, aby byly nože dostatečně ostré, a ze stejného důvodu se přidává voda ve formě šupinkového ledu, případně se mělní zmrazené maso.

Míchání začíná obvykle přípravou spojky, tj. smícháním jednotlivých druhů mas s přídavkem solící směsi, kořením a dalších přísad. Následuje vmíchání vložky. K míchání se využívá různě konstruovaných míchaček, nebo se míchá přímo v kutru (kde se maso současně mělní) [15].

### 3.3 Narážení a tvarování

Hotové dílo je plněno do vhodných technologických obalů, které dodávají hotovým výrobkům konečný tvar a velikost. Jako obal mohou sloužit jednak přírodní střeva (vyčištěná, zbavená nežádoucích vrstev a upravená), dále tzv. klišovková střeva a také střeva z plastických hmot nebo celulosy. Výhodou použití přírodních střev je „přirozený tvar“, pružnost a schopnost sesychat stejně jako maso uvnitř, nevýhodou bývá vyšší mikrobiální kontaminace. Plastové obaly bývají většinou nepropustné, omezí se tak hmotnostní ztráty vývarem, většinou ale není možné výrobky udit. Plnění do obalů se uskutečňuje pomocí různě konstruovaných narážeček. Existují kontinuální zařízení, která nejen narážejí dílo, ale i přetáčejí a oddělují jednotlivé dávky, např. párky [15].

### 3.4 Uzení

Původním účelem uzení bylo zajištění údržnosti výrobku, kdy současně působí tepelný zákrok, osušení povrchu a konzervační látky z kouře, jako je například formaldehyd. V dnešní době se uzení provádí převážně z důvodu dosažení žádoucích senzorických vlast-

ností (vůně a chuti) a vytvoření povrchové hnědé barvy (vznik methylenových můstků reakcí formaldehydu s aminokyselinami).

Udicí kouř je složitý disperzní systém, který obsahuje spojitou plynnou fázi, v níž jsou rozptýleny ve formě aerosolu tuhé a kapalné částice. Hlavními složkami kouře jsou látky, které se podílejí na přenosu tepla - dusík, kyslík, oxid uhličitý, voda a dále ostatní látky jako alkoholy (methanol), aldehydy (formaldehyd, fural), ketony (aceton), kyseliny (mravenčí, octová), fenoly (guajakol, syringol, eugenol), estery, pyridin aj.

V udicím kouři mohou být obsaženy i látky kancerogenní, jako jsou polycyklické aromatické uhlovodíky (například 3,4-benzo(a)pyren. Přestože obsah těchto látek je v masných výrobcích malý, je snaha ho snížit a to jednak použitím nižší teploty vyvíjecího kouře a jednak moderními metodami uzení, jako je vyvíjení kouře v parních nebo třecích vyvíječích, elektrostatická filtrace kouře apod [4, 15].

Podle teploty udicího kouře lze rozlišit tři typy kouře:

- a) Studený kouř – má teplotu 18 – 23°C, nepůsobí tedy na výrobek ve smyslu tepelného opracování, pouze dodává chemické složky a přispívá k sušení. (Tímto způsobem se vyrábí fermentované masné výrobky, doba působení kouře bývá několik dní).
- b) Teplý kouř – má teplotu kolem 60°C a používá se pro uzení velkých kusů masa a svaloviny.
- c) Horký kouř – teplota je zde vyšší – kolem 80 – 90°C a používá se pro většinu masných výrobků. Současně s uzením probíhá i tepelné opracování, čímž je zajištěna údržnost [16].

### 3.5 Sušení

Této operace je využíváno při výrobě trvanlivých masných výrobků a to jak těch tepelně opracovaných, tak i fermentovaných. Jedná se o zvýšené údržnosti snížením aktivity vody a tím zabránění růstu mikroorganismů.

Sušení následuje po zauzení masných výrobků a jeho doba se liší podle druhu výrobku. V sušárnách se suší tepelně opracované výrobky 7 – 14 dnů, fermentované výrobky se suší několik týdnů [12, 15].

### 3.6 Tepelné opracování

Tepelné opracování má za úkol zajistit údržnost výrobku, vytvořit příslušnou strukturu a upravit chuť, vůni, barvu a celkový vzhled výrobku.

Pro dosažení údržnosti tepelně opracovaných masných výrobků je požadován záhřev, který odpovídá minimálně pasteračnímu účinku, který je ekvivalentní působení teploty 70°C v nejhůře dostupném místě výrobku po dobu nejméně 10 minut [4].

Tepelné opracování probíhá u masných výrobků buď během uzení, nebo při ováření ve vodě nebo v páře (vařené masné výrobky aj.), případně pečením v horkém vzduchu (sekaná). Výjimečně se využívá odporového ohřevu při přímém průchodu proudu masným výrobkem (párky Bivoj) nebo mikrovlnného ohřevu. Na základě různých rychlostí a metod ohřevu také reakce v masném výrobku probíhají odlišně. Při tepelném opracování probíhají enzymatické a chemické reakce, které ovlivňují konformaci masných proteinů, enzymovou aktivitu, rozpustnost a stupeň hydrolýzy. V důsledku hydrolýzy a zvýšené teploty dojde k prasknutí peptidové vazby, tepelné degradaci aminokyselinových zbytků, zesílení, oxidaci a tvorbě senzoricky aktivních sloučenin [12, 42].

Po záhřevu je nutné výrobky řádně vychladit (kombinace studeného vzduchu a sprchování vodou), čímž je snaha rychle překonat kritickou teplotní oblast 20-40°C, při které by mohlo dojít k pomnožení případně přeživších mikroorganismů, případně k vyklíčení a pomnožení sporulátů.

Vychlazením se zároveň omezí odpar vody u výrobků v propustných obalech (přírodní střevo, klihovka), zabrání se tak zvrásnění povrchu a sníží se hmotnostní ztráty, které mají nemalá ekonomický význam [12, 15].



## 4 PŘÍDATNÉ LÁTKY V POTRAVINÁŘSTVÍ

Přidatné látky jsou podle FAO/WHO takové látky, které se nekonzumují samotné a nejsou ani typickou složkou potraviny. Využívají se záměrně z technologických důvodů při přípravě, zpracování, balení, transportu anebo skladování potravin [11].

Přidatné látky jsou sloučeniny přidávané do potravin za účelem zvýšení jejich údržnosti, stabilizace či zvýraznění barvy, textury, chuti a dalších organoleptických vlastností. Aby byla konkrétní přídatná látka povolena pro použití do daného výrobku, měla by splňovat tři základní kritéria. Přidatná látka:

- a) Musí být z technologického hlediska nezbytná pro výrobu dané potraviny, či pro udržení určitého standartu kvality.
- b) Nesmí mít negativní dopad na lidský organismus.
- c) Její použití musí být uvedeno na obalu, aby nedošlo ke klamání spotřebitele [3].

Přítomnost těchto látek v potravině musí být uvedena na obale a to v sestupném pořadí podle toho, kolik látky je v potravině obsaženo. Přítomnost dané látky se na spotřebitelském obalu označuje buď názvem, nebo číselným kódem E, případně obojím. Kód E se skládá z písmene E a trojmístného nebo čtyřmístného kódu. Identifikace číslem E znamená kód, pod nímž je přídatná látka označována v mezinárodním číselném systému. Označení E také udává, že tato látka prošla hodnocením bezpečnosti, přestože přídavek těchto látek do potravin podléhá přísným legislativním limitům. Potravinářská aditiva je možné používat při výrobě potravin pouze tehdy, je-li to nezbytné z technologických důvodů [21].

### 4.1 Důvody pro přidávání přídatných látek do potravin

- a) Zajištění bezpečných, výživově hodnotných potravin.
- b) Vytvoření textury a konzistence a zajištění stability potravin.
- c) Zachování a zlepšení sensorických vlastností potravin.
- d) Výroba potravin se specifickými požadavky na výživu.

### 4.2 Rozdělení přídatných látek podle zdroje, ze kterého pocházejí

#### a) Přidatné látky přírodního původu, např.:

- zahušťovadla ze semen (karubin), ovoce (pektin) a mořských řas (agar),

- barviva ze semen (bixin), ovoce (anthokyaniny) a zeleniny (karoteny),
- okyselovadla z ovoce (kyselina vinná).

**b) Přidatné látky identické s přírodními (vyráběná synteticky nebo pomocí mikroorganismů), např.:**

- antioxidanty (kyselina askorbová, tokoferoly),
- barviva (karoteny),
- okyselovadla (kyselina citrónová).

**c) Přidatné látky získávané modifikací přírodních látek, např.:**

- emulgátory (z jedlých olejů a organických kyselin),
- zahušřovadla (modifikované škroby, modifikovaná celulóza),
- sladidla (sorbitol a maltitol).

**d) Přidatné látky vyráběné synteticky, např.:**

- antioxidanty (BHA, BHT),
- barviva (tartrazin, indigotin, chinolinová žlut'),
- sladidla (sacharin) [21].

### 4.3 Rozdělení přídatných látek podle technologické funkce

Podle technologické funkce jsou přídatné látky ve výrobcích rozděleny do několika skupin [22].

#### 4.3.1 Látky prodlužující skladovatelnost potravin

##### **Antioxidanty**

Jako antioxidanty neboli inhibitory oxidace jsou považovány látky, které svou přítomností zpomalují autooxidační reakce. Respektive takové látky, které inhibují autooxidaci tím, že přerušují řetězovou radikálovou reakci [22].

V masné výrobě se jako antioxidanty nejčastěji používají kyselina askorbová a její sůl askorbát sodný (případně kyselina isoaskorbová), zejména při současném přidávku dusitanové solí směsi. Protože obě tyto látky mají redukční účinky, redukují dusitan na oxid

dusnatý a také následně vzniklý metmyoglobin zpět na myoglobin. Dosáhne se tak stejného vybarvení i při sníženém obsahu dusitanů [16].

### **Konzervanty**

Jsou látky prodlužující trvanlivost potravin tím, že je chrání před nepříznivým působením mikroorganismů. Mezi nejčastěji používané konzervanty patří kyselina sorbová a její soli sorbany, kyselina benzoová a její soli benzoany, parabeny, siřičitany, dusitany a dusičnany [23].

V masné výrobě se setkáváme zejména s přidavkem dusitanů a dusičnanů, které se přidávají nejčastěji ve formě směsí se solí. Kyselina sorbová a její soli působí sice jako konzervační prostředky proti plísním a sporotvorným bakteriím (*Clostridium*), v ČR však jejich použití do masných výrobků není povoleno. Oproti tomu mléčnan sodný a draselný jsou běžně používanými přísadami, které zvyšují údržnost [16].

### **4.3.2 Látky upravující vzhled**

#### **Barviva**

Barviva, nebo-li barevné látky, přidávané do potravin můžeme rozdělit pomocí způsobu jejich získávání na barviva přírodní a syntetická. Zatímco přírodní barviva jsou získávána z přirozených jedlých zdrojů, syntetická barviva jsou vyráběna uměle – chemickou cestou [24].

Požadavky, které musí být splněny pro povolení přidavku barviv jsou následující:

- a) Barvivo musí být zdravotně nezávadné.
- b) Musí být chemickým individuem – bez zdravotně závadných nečistot.
- c) Nesmí nepříznivě ovlivnit ostatní organoleptické vlastnosti přibarvené potraviny.
- d) Musí mít vysokou barevnou mohutnost a musí být dobře rozpustné ve vodném prostředí.
- e) Chemické a fyzikálně chemické vlastnosti barviva musí být takové, aby nedocházelo k interakcím s jinými složkami potravin.
- f) Musí být dostupné a přijatelné i po stránce ekonomické.

Mezi častá potravinářská barviva patří například Tartrazin, Žlutý SY, Košenilová červeně, Indigotin a další [22].

V masné výrobě se uplatňují zejména barviva přírodního původu jako je mletá paprika, přidávaná jako koření, z níž se mohou extrakcí získat barviva kapsanthin a kapsorubin. Další skupinou barviv jsou betalainy (např. betanin) izolované z červené řepy, které jsou vhodné pro tepelně neopracované výrobky. Vhodná se zdá i aplikace do drůbežích výrobků, které mají obvykle nevýraznou bledou barvu. Problémem je ale přednostní vazba betalainů na kolagenní částice, které se tak zvýrazní. Často používaným barvivem je košenila, jejíž účinnou složkou je kyselina karmínová. Získává se z červce nopálového, který žije v Mexiku na kaktusech *Opuntia* (= nopál). Samci vytvářejí ochranná zařízení, která obsahují košenilu, z níž se vyrábí karmínové barvivo. Košenila je často používaná v masném průmyslu, protože má podobnou barvu jako masné výrobky [16].

### 4.3.3 Látky upravující fyzikální vlastnosti

#### Zahušťovadla a želírující látky

Jsou látky, které zvyšují viskozitu potravin. Želírující látky jsou takové, které utvářejí gel a tím udělují potravíně její strukturu. Mezi nejznámější patří kyselina alginová a její soli, agar, karagenan, karubin, guma guar, arabská guma, pektiny, celulózy a různě upravovaný škrob [22].

Tyto látky se v masné výrobě používají zejména pro jejich schopnost tvořit gely a tím stabilizovat strukturu výrobku. Používají se prakticky všechny výše zmíněné [16].

#### Stabilizátory

Látky umožňující udržovat fyzikálně-chemické vlastnosti potravin, jako jsou homogenní disperze a emulze dvou nebo více nemísitelných látek v potravíně [3], ale také látky, které stabilizují, udržují nebo posilují existující zbarvení potravin. K nejčastěji používaným stabilizátorům patří modifikované škroby a rostlinné gummy [23].

#### Emulgátory

Jsou látky umožňující tvorbu stejnorodé směsi dvou nebo více nemísitelných kapalných fází nebo jsou to látky takovouto směs udržující [25]. Používají se při výrobě celé řady potravin - jemného pečiva a cukrářských výrobků, emulgovaných tuků, zmrzlin, dezertů, cukrovinek, kakaových a čokoládových výrobků, žvýkaček, emulgovaných omáček, tepelně opracovaných masných výrobků, práškových náhrad mléka a smetany, emulzních likérů, různých doplňků stravy a potravin ke snižování hmotnosti a mnoha dalších. Mezi

nejznámější patří lecitin (fosfatidy, fosfolipidy), citráty, fosforečnany, celulóza, sorbitol apod. [21, 44]

### **Tavicí soli**

Jsou látky, které mění vlastnosti proteinů. Používají se při výrobě tavených sýrů, aby se zamezilo oddělování tuku. Zajišťují lepší roztíratelnost výrobku. Jedná se zejména o fosforečnany [21].

### **Kypřicí látky**

Jsou chemické sloučeniny, jejichž reakcí vznikají plyny a napomáhají tak zvyšování objemu těsta. Jsou to zejména fosforečnany, uhličitán amonný, kyselina glukonová či glukono-delta-lakton [21].

### **Nosiče a rozpouštědla**

Látky, které se používají k rozpouštění, ředění, disperzi nebo k jiné fyzikální úpravě potravin nebo potravinářských přídatných látek, aroma, enzymu, živiny nebo další látky přidané do potravin. Tyto látky napomáhají nutričním nebo fyziologickým účinkům s cílem usnadnit jejich použití a nakládání s nimi, aniž přitom mění jejich funkci (a aniž vykazují jakýkoliv vlastní technologický účinek) [26].

### **Protispékavé látky (protihrudkující)**

Látky, které snižují sklon jednotlivých částic potravin ulpívat vzájemně na sobě. Protispékavé látky se přidávají do potravin jako je rýže, práškovité potraviny, jedlá sůl a náhrady soli, plátkované nebo strouhané sýry, tabletované potraviny, doplňky stravy, koření [26].

### **Přísady ovlivňující vaznost**

Na vaznost má vliv řada faktorů. Jako přísady ovlivňující vaznost se kromě soli používají zejména deriváty kyseliny fosforečné, fosfáty (difosfáty, trifosfáty, polyfosfáty), sacharidické a bílkovinné přísady [16].

### **Balicí plyny**

Balicí plyny (argon, helium, dusík, oxid uhličitý), které se zavádí do obalu před, během nebo po plnění potravin do obalu - používá se označení „Baleno v ochranné atmosféře“ [21].

Balení masa v ochranných atmosférách se v poslední době používá stále častěji. Ochranná atmosféra v takovém balení může být modifikovaná, tj. složení vzduchu je změněno zvýšeným podílem oxidu uhličitého, případně kyslíku nebo řízená, kdy je do balíčku aplikována atmosféra přesného složení.

Balení v ochranné atmosféře je v zásadě založeno na principu inhibičního účinku oxidu uhličitého na růst mikroorganismů a oxidační procesy masa. Inhibiční efekt oxidu uhličitého se projevuje od 5% koncentrace a zvyšuje se lineárně do 25 – 30 % v závislosti na druhu potravin. Při zvyšování koncentrace nad 40 % sice dochází k dalšímu prohloubení antimikrobiálních účinků, které jsou však doprovázeny změnami baleného masa – reversibilní hnědnutí či šednutí. V praxi je proto nejčastěji používán limit 30 %. Kyslík působí na maso i masné výrobky negativně pro možnost rozvoje aerobní mikroflory a oxidačních procesů na mase. V koncentracích kyslíku nad 60 % dochází k vytvoření jasně červeného oxyhemoglobinového zbarvení masa. V praxi se nejčastěji používá pro balení jasně červených mas v kombinaci s oxidem uhličitým v poměru 20 – 30 % oxidu uhličitého ku 70 – 80 % kyslíku. Při dlouhodobém skladování masa v atmosféře s vyšším obsahem kyslíku však může docházet k přechodu jasně červené barvy na hnědočervenou s nádechem do šeda. Tato změna je způsobena poklesem parciálního tlaku kyslíku k hranici 60 % a vzestupem oxidu uhličitého, který tuto změnu působí. Dusík působí na maso a mikrofloru masa nejméně aktivně, používá se tedy jako doplňkový nosný plyn v kombinovaných ochranných atmosférách. Nejčastěji v kombinaci 20 – 30 % oxidu uhličitého ku 70 – 80 % dusíku [2].

Dalšími látkami, které mají vliv na fyzikální vlastnosti potravin, jsou například **lešticí látky**, které se nanáší na povrch potravin a udělují jí tak lesklý vzhled, plnidla (pomáhají zvětšovat objem potravin), **zpevňující látky** (činí tkáň ovoce a zeleniny pevnými nebo křehkými) a **zvlhčující látky** (chrání potraviny před vysycháním). Z dalších látek jsou to potom **propelanty** (plyny jiné než vzduch, které vytlačují potraviny z obalu), **pěnotvorné látky** (vytvářejí stejnorodé disperze plynné fáze v kapalně nebo tuhé potraviny) a **odpěňovače** (snižují pění, brání vyvíjení pěny) [21].

#### 4.3.4 Látky upravující vůni

Jako přídatné látky se využívají se při výrobě trestí a arómat a to jak přírodní, tak i syntetické směsi. V potravinářství se používají různé extrakty nebo výluhy z rostlin [22].

### 4.3.5 Látky upravující chuť včetně intenzifikátorů a modifikátorů

#### Kyseliny a regulátory kyselosti

Kyseliny jsou látky, které zvyšují kyselost potravin nebo potravině kyselou chuť udělují. Regulátory kyselosti jsou látky, které mění či udržují kyselost či zásaditost potravin, patří sem kyseliny, zásady a neutralizační činidla, často se jedná o tzv. puffry, což jsou látky tlumící výkyvy pH [22, 23].

Pro tyto účely se v masné výrobě používají kyselina askorbová, kyselina mléčná, kyselina citronová a GdL. GdL neboli glukono-delta-lakton ( $\delta$ -lakton kyseliny D-glukonové) se přidává do rychle zrajících fermentovaných masných výrobků, kde po hydrolýze tvoří kyselinu D-glukonovou, čímž dochází k potřebnému snížení pH. U měkkých masných výrobků upravuje pH pro zlepšení barvy. Další látkou ovlivňující (zvyšující) pH jsou uhličitany, které tak působí na zlepšení vaznosti vody [16].

#### Náhradní sladidla

Náhradní nebo také umělá sladidla jsou látky, které udělují potravině sladkou chuť a neřadí se mezi monosacharidy a disacharidy. Jsou to často polyhydroxysloučeniny (alkoholické cukry) jako sorbitol, mannitol. Nejširší uplatnění mají při výrobě nealkoholických nápojů [21, 22].

#### Intenzifikátory a modifikátory chuti

Látky zvýrazňující již existující chuť nebo vůni potravin. Je to především kyselina glutamová a její soli – glutamáty. Patří sem ale také ribonukleotidy, glycin a jeho sodná sůl a kyselina guanylová a její soli [21, 22].

### 4.3.6 Látky zvyšující biologickou hodnotu

#### Modifikované škroby

Jedná se o výrobky ze škrobu, které mají zachovány alespoň jednu původní charakteristickou vlastnost škrobu, a jejichž vlastnosti jsou biochemickým, chemickým, fyzikálním nebo kombinovaným vlivem přizpůsobeny určitému účelu. Modifikační proces si klade za úkol některou původní vlastnost zvýraznit (viskozita, schopnost vázat vodu, želírující schopnost, tvorba filmu, iontovýměnná schopnost), jinou potlačit nebo vytvořit vlastnost novou. Modifikované škroby [27].

## 5 PŘÍDATNÉ LÁTKY V TEPELNĚ OPRACOVANÝCH MASNÝCH VÝROBCÍCH

### 5.1 Aplikace Dusitanové a dusičnanové solicí směsi

Dusičnany (dusičnan draselný - E 251 a dusičnan sodný - E 252) a dusitany (dusitan draselný - E 249 a dusitan sodný - E 250) jsou používány pro účely konzervačního ošetření masných výrobků [23]. Ve většině zemí je použití obou látek, obvykle přidávaných ve formě draselných nebo sodných solí, omezeno legislativními limity a to jak jejich přímý přídavek, tak i jejich případná zbytková rezidua. Účinná látka – dusitan sodný působí především jako inhibitor pro některé mikroorganismy a udává masu a masným výrobkům charakteristickou červenou barvu [29].

Rozhodující odůvodnění pro použití dusičnanů / dusitanů v masných výrobcích tedy spočívá v jejich inhibičním účinku na potravinové patogeny – například brání nárůstu bakterií rodu *Clostridium botulinum* a tím pádem i produkci botulotoxinu [15, 28]. Dusitan je po přidání do masa částečně oxidován na dusičnan. Část dusitanu je vázána na myoglobin a tvoří tak tepelně stabilní NO-myoglobin, část je vázána na proteiny nebo jiné látky v masě. Dusičnan může být naopak v syrových masných výrobcích mikroorganismy redukován na dusitan, proto se od jeho použití v současné době upouští. V kyselém prostředí žaludku mohou dusitany případně tvořit karcinogenní nitrosaminy [29].

V průběhu let byla mnohokrát diskutována bezpečnost této látky a objevily se také obavy související s nežádoucím vlivem na lidský organismus. Stále ale zůstává povolena a je průmyslově využívána [30].

#### 5.1.1 Koncentrace dusitanů a dusičnanů v mase

Dusitany jsou toxičtější a pro organismus škodlivější látky než dusičnany, udává se, že dusitan je desetkrát více toxický než dusičnan. V masných výrobcích dochází k oxidaci dusitanů na dusičnany, proto je v mase většinou také větší koncentrace dusičnanů než dusitanů. Smrtící orálně podaná dávka byla u lidí stanovena na 80 - 800 mg dusičnanu na kilogram tělesné hmotnosti a 33 - 250 mg dusitanu na kilogram tělesné hmotnosti. Použití dusitanu je nyní legislativně ošetřeno tím způsobem, že se smí přidávat pouze jako součást dusitanové solicí směsi a to v koncentraci 0,5 – 0,6 %. V reálu to znamená, že masné výrobky mohou obsahovat maximálně 100 mg dusitanu sodného na 1 kilogram masného polotovaru. Dusičnany se oproti tomu mohou přidávat přímo do směsi pro přípravu požado-

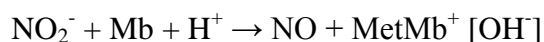


vaného masného výrobku a to v maximální koncentraci 600 mg na kilogram masného polotovarů. [29]. Tyto hodnoty jsou platné dle směrnice 95/2 Evropského společenství o přídatných látkách [41].

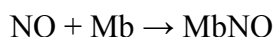
### 5.1.2 Barevné změny masa

Dusitany a dusičnany se přidávají do masných výrobků pro zachování nebo získání charakteristické barvy masa. Charakteristická barva masa je způsobena koncentrací pigmentů hemových barviv myoglobinu a hemoglobinu a jejich chemickými stavy. Jednotlivé chemické formy těchto barviv jsou zobrazeny na obrázku číslo 1 níže.

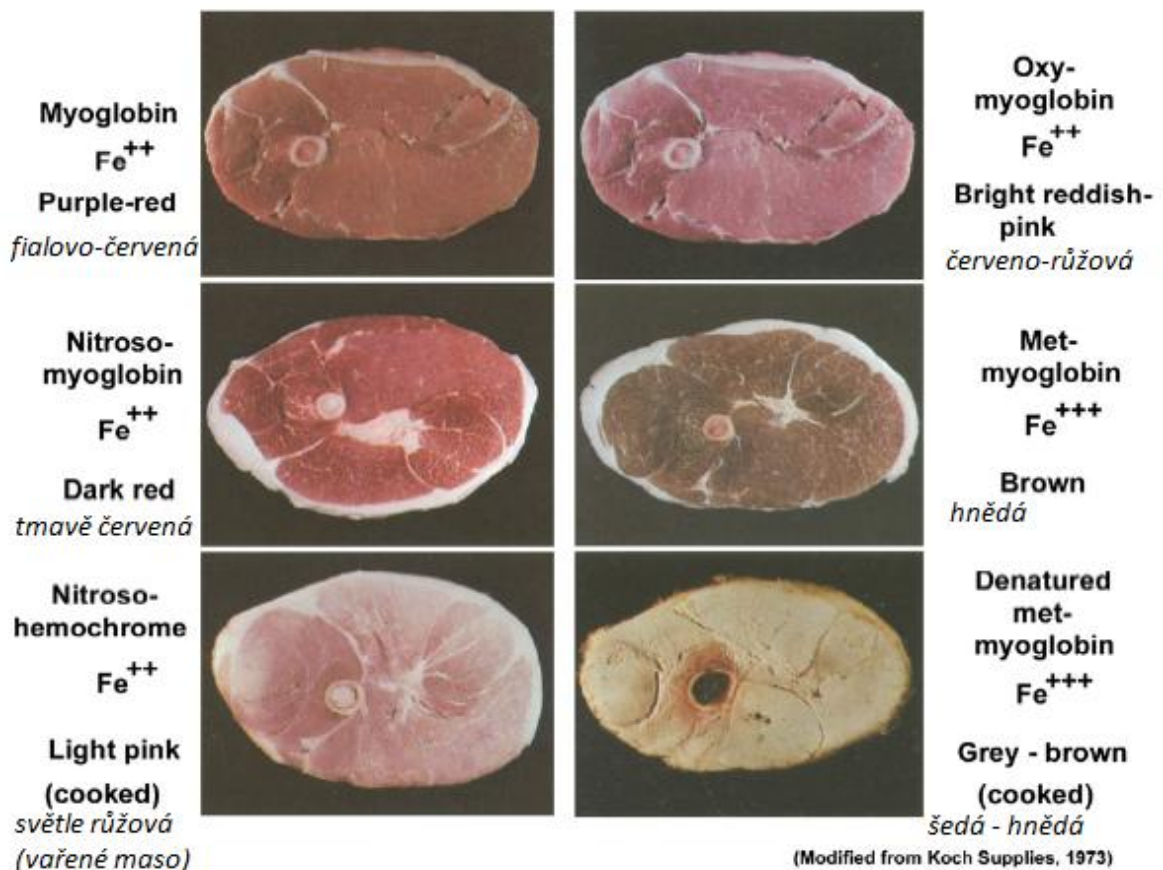
Barevná změna spočívá v reakci dusitanů s hemovými barvivy, kdy se zabrání oxidaci železa v hemu při tepelném opracování [28]. Zjednodušeně můžeme tento složitý komplex reakcí vyjádřit tak, že v kyselém prostředí dojde k redukci dusitanu za přítomnosti molekuly myoglobinu a vodíkového kationtu na oxid dusnatý a metmyoglobin.



Tento oxid dusnatý poté reaguje s myoglobinem za vzniku nitroxymyoglobinu.



Metmyoglobin vzniklý v první reakci je zpětně redukován buď chemicky nebo biochemicky. Tepelným opracováním nebo okyselením dochází k odtržení globinu od nitroxihemu a vytváří se nitroxihemochrom. Zároveň při tepelném opracování denaturují bílkoviny, zpřístupní se SH-skupiny, které pak redukují vytvořený MetMb. Vzniklý myoglobin pak může být využit pro tvorbu další molekuly nitroxihemochromu [15].



Obrázek 1 Změny barvy červeného masa indikované oxidačními změnami myoglobinu a hemoglobinu [28].

### 5.1.3 Toxicita dusitanů

V lidském organismu probíhají různé metabolické přeměny sloučenin dusíku. Nízký obsah dusitanů je přirozený. Kromě slin a plazmy, byl zjištěn obsah dusitanů i v lidském mozku, slinivce břišní, plicích, ve štítné žláze, ledvinách, játrech, slezině a v mozkomíšním moku [30].

#### Metabolismus toxicity

Dusitan v krvi reaguje s hemoglobinem a může být příčinou methemoglobinemie. Přenos kyslíku methemoglobinem je objemově mnohem menší než přenos hemoglobinem. V tomto ohledu je člověk citlivější než například krysa. Primárním akutním toxickým účinkem dusitanu sodného u zvířat je tedy způsobení methemoglobinemie. Sekundární toxické účinky akutního dusitanu sodného u zvířat mají za následek vazodilataci, uvolnění hladkého svalstva a snížení krevního tlaku. U lidí dusitan sodný způsobuje uvolnění hladkého svalstva, methemoglobinemii a cyanózu [30].

## Karcinogenita

Ve většině studií nebyl u zvířat, která byla vystavena působení dusitanů v krmivu, zaznamenán četnější výskyt nádorů ve srovnání se zvířaty, které nebyly vystaveny expozici této látky. V některých případech, kdy byl pozorován karcinogenní účinek dusitanů, si ošetřovatelé všimli tvorby N-nitroso sloučenin v krmivu nebo v obsahu žaludku. Na základě těchto zjištění z testování na zvířatech by mohl dusitan sodný způsobit hepatocelulární karcinom nebo adenomy, lymfom, nebo papilom žaludku. Zatímco při testování chromozomální aberace v kostní dřeni na akutní toxicitu byly výsledky nižší než u kmene *Salmonella typhimurium*, v dlouhodobých periferních krevních testech byly jasně pozitivní výsledky. Je tedy vysoce pravděpodobné, že má dusitan sodný karcinogenní účinky pro hlodavce [30].

## Tvorba N-nitrosaminů

Hlavním problémem dusičnanů / dusitanů v potravinách souvisí s potenciálem dusitanů tvořit karcinogenní N-nitrososloučeniny. Tento potenciál byl podložen důkazy o endogenní tvorbě karcinogenních N-nitrosaminů z kyseliny dusité v potravě [31].

V lidském organismu mohou tedy vznikat za pomoci takzvaných nitrosačnických činidel (Např. kyseliny dusité a anhydridu kyseliny dusité, které jsou získávány z dusitanu za kyselých žaludečních podmínek) dusitany reagovat s aminy nebo amidy a tvořit nitrosaminy nebo nitrosamidy, které mohou způsobovat tvorbu nádorů u zvířat. Pomocí endogenní syntézy N-nitrososloučenin za nepřítomnosti inhibitorů nitrozací, jako je vitamin C mohou být nitrosaminy metabolicky aktivovány enzymem cytochrom P450 na elektrofilní meziprodukty a vyvíjet tak karcinogenní účinky. Nitrozace primárních aminů produkuje elektrofilny, které mohou alkylovat nukleofilní místa v DNA. Nitrozace primární amino exocyklické skupiny na DNA může dále deaminací vést přímo k mutacím [30].

V čerstvém mase jsou velmi nepatrná množství aminů. Jedná se o kreatin, kreatinin a volné aminokyseliny prolin a hydroxyprolin apod. Avšak pouze sekundární aminy tvoří stabilní nitrosaminy. Primární aminy jsou okamžitě degradovány na alkohol a dusík. Terciární aminy nemohou reagovat. Nejvíce aminů v mase jsou primární aminy odvozené od aminokyselin. Tvorba nitrosaminů je tedy podmíněna dalšími faktory jako jsou například pH nebo teplota (vznik těchto látek byl zaznamenán při zvýšených teplotách – například při smažení slaniny) [29].

## 5.2 Aplikace fosforečnanů

Fosforečnany, nebo-li fosfáty, jsou soli (deriváty) odvozené od trihydrogenfosforečné kyseliny ( $H_3PO_4$ ). Pojmem polyfosfáty se pak označují jednak kondenzační produkty lineárních řetězců složených z kyseliny monofosforečné, jednak cyklofosfáty a konečně různé zesíťované polyfosfáty [15, 22].

Fosforečnany jsou široce využívané funkční přísady v masném průmyslu. Zejména fosforečnan sodný (E 339) a fosforečnan draselný (E 341), které jsou účinnými stabilizátory [23]. Mezi jejich hlavní účinky patří regulace pH a izolace kovových iontů (jelikož jsou fosfáty chelatační činidla, dochází vazbě vápenatých iontů - fosfáty ovlivňují štěpení příčných vazeb mezi aktinem a myosinem) [6, 32]. Jejich přítomnost v potravinách má vliv především na vaznost vody, zpomalení oxidačních procesů (žluknutí) a chrání potravinu před mikrobiální nákazou. Fosfáty jsou poměrně účinné antioxidanty, a jak již bylo zmíněno, mohou zpomalit rozvoj oxidace tuků (žluknutí), nicméně jejich antioxidační účinek (například u uzených mas) je ve srovnání s dusitany či askorbáty prakticky nevýznamný [15]. Mimo jiné se fosforečnany v masných výrobcích podílejí na zlepšení organoleptických vlastností a textury výrobku [6, 32].

Nejvyšší povolené množství činí 5g/kg, které je počítáno jako oxid fosforečný  $P_2O_5$ . V praxi se dávkování u tepelně opracovaných masných výrobků pohybuje v rozpětí od dvou do tří gramů na kilogram masa a tuku. Při zpracování se používají prostředky v práškové nebo kapalné formě.

Při výrobě masných výrobků za přispění fosfátů se dají očekávat pozitivní účinky, zejména v případě tepelně opracovaných masných výrobků. V dalších případech použití fosfátů v solicích směsích se uplatňují vlastnosti, díky kterým nedochází ke zvýšení vzniklých ztrát působením vyšší teploty. Volí se dávkování fosfátů na velmi nízké úrovni, při němž se v praxi ani nedosahuje nejvyššího povoleného množství [33].

Polyfosfáty se používají pro zlepšení konzistence masných výrobků, popřípadě pro zvýšení vaznosti vody u kusových masných výrobků. Jsou to látky zvyšující rozpustnost svalových bílkovin, hlavně ve stadiu rigor mortis, kdy jsou svalové bílkoviny nejméně rozpustné. Přidáním polyfosfátů se dosáhne opětovného zvýšení rozpustnosti až na úroveň masa teplého. Můžeme proto charakterizovat účinek polyfosfátů jako schopnost vrátit masu v jakémkoli stupni odvěšení vlastnosti masa teplého [2].

### 5.3 Aplikace hydrokoloidů

Hydrokoloidy jsou polymerní látky, které jsou schopné vázat vodu a vytvářet tak gel, čímž je stabilizována struktura výrobku [45].

#### 5.3.1 Karagenany

Izolují se ve formě bílého až žlutého prášku z červených řas ruduch. Karagenan (E 407) je částečně rozpustný ve studené vodě a dobře rozpustný ve vodě teplé. Z karagenátů je ve studené vodě rozpustná jen sodná sůl (neželírující). Draselná, amonná a hořečnatá sůl se při zahřívání rozpouští, avšak po ochlazení tvoří gel. Pevnost gelů je právě tak jako želírující schopnost karagenů silně závislá na přítomnosti elektrolytů, na pH prostředí a není podstatným způsobem ovlivňována teplotou. Elektrolyty ve vysokých koncentracích karagen sráží. V mírně kyselých roztocích za zvýšené teploty dochází k jeho postupné depolymeraci. V alkalickém prostředí se odštěpují sulfoskupiny [22, 23, 33].

Společně s dalšími přísadami mají schopnost vázat vodu, která se uvolňuje při tepelném opracování výrobků. Snižují tak sekundárně i obsah tuku ve finálním masném výrobku včetně eventuálního vytavování a podlévání [2].

#### 5.3.2 Algináty

Alginová kyselina (E 400), je bílý až bíložlutý ve vodě nerozpustný prášek. S vodou ale bobtná. Získává se z hnědých řas (*Laminaria*, *Fucus*, *Macrocystis*, *Sargasum*). Vzhledem ke své citlivosti ke kyselinám, nejsou algináty vhodné pro použití v kyselém prostředí, kde je výhodnější propylenglykolester alginové kyseliny.

Přidávají se nejčastěji ve formě solí a to jako alginát sodný (E 401) a alginát draselný (E 402), obě látky mají funkci emulgátoru, zahušťovadla a stabilizátoru. V malém množství nejsou známy žádné neádoucí účinky, proto se algináty považují za bezpečné látky. Do masných výrobků se přidávají v koncentracích 1-10 g.kg<sup>-1</sup>[22, 23].

#### 5.3.3 Xanthan

Získává se řízenou fermentací za pomoci mikroorganismů. Komerčně se pro jeho produkci využívá kmen *Xanthomonas campestris*. Xanthan (E 415) je rozpustný ve studené i horké vodě a díky své tepelné stabilitě se v masné výrobě používá především do konzerv, kde (ve směsi s dalšími gumami) tvoří gely a stabilizuje tak strukturu výrobku [23].

### 5.3.4 Guma guar

Získává se ze semen rostliny *Cyamopsis tetragonolobus*, která se pěstuje zejména v Indii, Pákistánu a USA. Patří mezi rozpustné vlákniny a účinkuje jako emulgátor, stabilizátor disperzí a zahušťovadlo. Je označena kódem E 412 a v masné výrobě je využívána pro schopnost vytvářet film na povrchu masných výrobků. Látka je považována za bezpečnou, u citlivých jedinců však může způsobit při styku s pokožkou kopřivku [23].

## 5.4 Aplikace askorbové kyseliny

Společně s askorbáty se využívá kyselina askorbová (E 300) pro zlepšení vybarvení a zvýšení stálosti barvy masných výrobků, zvláště těch, při jejichž výrobě byla použita dusitanová solící směs. Tyto látky mají silně redukční vlastnosti, a proto zpomalují oxidaci svalového barviva [2]. Určitou nevýhodou použití kyseliny askorbové může být snížení hodnoty pH, což vede následně ke snížení vaznosti. Proto se často setkáváme s tím, že je místo ní přidávána její sůl – askorban sodný (E 301). Askorban sodný má stejné redukční účinky jako kyselina askorbová, ale neokyseluje dílo. Podobně se využívá i erythorban sodný (=isoaskorban sodný, E 316), který je levnější a stálejší než kyselina askorbová [15, 34].

## 5.5 Aplikace mléčnanu sodného a draselného

Jak mléčnan sodný (E 325) tak mléčnan draselný (E 326) se používají jako přísady zvyšující údržnost. Snižují aktivitu vody a mohou být aplikovány jako náhražky chloridu sodného či chloridu draselného v drobných masných výrobcích s nízkým obsahem soli.

Mléčnany mají mírně slanou chuť, proto mohou zvýrazňovat chutnost výrobku. Přidává se v množství 1-2 % a výhodou jeho použití je skutečnost, že jde o přirozenou složku masa vznikající postmortálním odbouráváním glykogenu. Octan sodný (E 262) působí podobně, není však přirozenou složkou masa [2, 15].

## 5.6 Aplikace barviv

Do masných výrobků se přidávají barviva červených odstínů pro zvýšení atraktivnosti vzhledu výrobku pro spotřebitele. Nejvýznamějšími zástupci jsou košenila (E120) ze které se získává barvivo karmín. U citlivých jedinců tato látka může vyvolávat alergické reakce. Košenila je také spojována s dětskou hyperaktivitou. Jedním z nejčastěji využívaných barviv je extrakt z plodů červené papriky. Jedná se o Kapsanthin a Kapsorubin. Pa-

prikový extrakt (E 160c) se používá pro zvýraznění barvy masných výrobků, zejména uzenin. Dalším barvivem je například Červeň 2G (E 128), která se řadí mezi syntetická azobarviva. Je používána zejména ve Velké Británii, neboť v ČR není povoleno.

## 5.7 Aplikace L-glutamanu sodného

L-glutaman sodný neboli glutamát sodný (E 621), označovaný také jako MSG (monosodium glutamate) je sodná sůl kyseliny glutamové. Kyselina glutamová je jednou z nejběžnějších aminokyselin tvořících bílkoviny. Většina bílkovin obsahuje přibližně 20 % vázané kyseliny glutamové. Kyselina glutamová je důležitá pro správnou funkci mozku. Podobné účinky jako glutaman sodný mají i jiné soli kyseliny glutamové jako je glutaman draselný (E 622), glutaman vápenatý (E 623), glutaman amonný (E 624) a glutaman hořečnatý (E 625), jejichž účinky nejsou prozkoumány natolik, jako účinky glutamanu sodného, ale v omezeném množství se přidávají do náhražek soli s požadavkem na snížený obsah sodíku. Do potravin se přidává jako přídatná látka upravující kyselost a zvýrazňující chuť. Je jednou z nejpoužívanějších přídatných látek. Do masných výrobků, především uzenin, se přidává pro zvýraznění a zintenzivnění masové chuti [23].

Glutaman sodný byl izolován v Japonsku z řasy kobu, vedle toho, že zvýrazňuje chuť jiných složek potraviny, vytváří i vlastní chuťový vjem tzv. umami, který je pokládán za pátý chuťový vjem vedle sladké, slané, kyselé a hořké chuti [16, 23].

Jeho nadměrná konzumace může vyvolat u citlivých osob nežádoucí účinky. Po požití může způsobovat bolesti hlavy, nevolnost, tlak na prsou, pálení předloktí a zadní části krku či zvracení. V některých případech byly zaznamenány poruchy vnímání, halucinace, dýchavičnost a ospalost. Při pokusech na zvířatech bylo zjištěno, že vysoké dávky MSG mohou vyvolávat rozsáhlé poškození ve vnitřních vrstvách sítnice u novorozenech myší a při injekční aplikaci i konzumaci u novorozenech myší bylo zaznamenáno poškození mozku.

V ČR je množství přidávaného glutamanu legislativně omezeno a smí se používat například do kořenících směsí v nezbytném množství [23].

## ZÁVĚR

Maso je takřka nepostradatelnou součástí lidské výživy, je pro člověka zdrojem plnohodnotných bílkovin, vitaminů a dalších sytících a esenciálních látek. Pokud někdo ať už z náboženských, morálních či jiných důvodů nekonzumuje maso, ochuzuje se tak o tyto významné a k životu potřebné složky potravy a musí je doplňovat z jiných zdrojů. Konzumace masa a masných výrobků je pro člověka převážně přínosem nezbytných nutričních složek, ale může mít na lidský organismus i negativní dopady. Například jeho nadměrná konzumace může vést k rozvoji různých onemocnění jako je dna, zvýšená hladina cholesterolu, vysoký krevní tlak, či riziko vzniku kardiovaskulárních onemocnění. Dalšími negativními projevy při zvýšené konzumaci masa a masných výrobků mohou plynout z obsahu látek, které nejsou pro lidský organismus přirozené – jako jsou například přídavné látky. Přestože je přídavek těchto látek limitován a pod dozorem české zemědělské a potravinářské inspekce (která se řídí legislativními předpisy Evropské unie), mohou se u citlivých jedinců vyskytnout problémy s těmito látkami související. Může jít o zvýšenou citlivost vůči konkrétní přídavné látce, nebo mohou být problémy způsobeny například nesprávným nebo nedostatečným opracováním masných produktů. Při smažení slaniny a jejím přepalování mohou například vznikat nežádoucí kancerogenní látky (N-nitrosaminy), které mají negativní dopad na lidské zdraví. Vzhledem k doзору nad obsahy přídavných látek není nutné se těchto negativních dopadů obávat, zařadí-li se maso a masné výrobky do racionálního a vyváženého jídelníčku. Přídavné látky jsou v dnešní době v potravinách nezbytnou složkou a významně ovlivňují jak technologii výroby a údržnost, tak i organoleptické a senzorické vlastnosti potravin. Proto je přidávání těchto látek do potravin v dnešní době žádoucí a nezbytné. Spotřebitel, aniž si to mnohdy uvědomuje, vyžaduje určitý standard kvality, na který je zvyklý a tato kvalita je dána právě přídavkem pomocných látek. Přídavné látky se tedy dají označit jako technologicky nezbytné pro výrobu většiny masných výrobků. U všech těchto látek a zejména pak u těch, které jsou klasifikovány jako potenciálně nebezpečné pro lidský organismus se neustále vyvíjejí nové technologie zpracování a výroby s možnostmi omezení jejich obsahů v potravinách. Přídavné látky jsou obecně určeny ke zlepšení vlastností výrobku. Jejich koncentrace by při správném a vyváženém jídelníčku neměla mít negativní dopad na lidské zdraví.



**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] KADLEC, P.; MELZOCH K.; VOLDŘICH, M. *Co byste měli vědět o výrobě potravin?: technologie potravin*. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2009, 536 s. Monografie (Key Publishing). ISBN 978-80-7418-051-4.
- [2] STEINHAUSER, L. et al. *Hygiena a technologie masa*. 1. vyd. Brno: LAST, 1995. 643 s. ISBN 80-900260-4-4.
- [3] FEINER, G. *Meat product handbook: Practical science and technologies*. 1st edition. CRC, 2006. 648 s. ISBN 0849380103
- [4] LAGIN, L. *Technológia mäsa II.: Spracovanie mäsa*. 2. vyd. Nitra: SPU, 2008. 148 s. ISBN 978-80-552-0034-7
- [5] PIPEK, P. *Technologie masa I*, 4. přepracované vyd. Praha: Karmelitánské nakladatelství, 1995. 334 s. ISBN 807080
- [6] OWEN, A., Y.; HUI, Y. H.; NIP, W., K.; ROGERS, R. *Meat Science and applications*, 1st. edition. CRC, 2001. 704 s. ISBN 978-0-8247-0548-0
- [7] Vyhláška ministerstva zemědělství, [cit. 2015-03-19], dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100056020.html>
- [8] Fragmentary texts, [cit. 2015-03-12], <http://www.fragmentarytexts.org/athenaeus/>
- [9] LÁT, J. a spol. *Technologie masa*. 2. přepracované a doplněné vyd. Praha: SNTL – nakladatelství technické literatury, 1984. 664 s. ISBN 04-846-84
- [10] INGR, I. *Produkce a zpracování masa*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003. 202 s. ISBN 80-7157-719-7
- [11] DRDÁK, M.; STUDNICKÝ, J.; MÓROVÁ, E.; KAROVIČOVÁ, J. *Základy potravinářských technologií: spracovanie rastlinných a živočišných surovín cereálne a fermentačné technológie, uchovávanie, hygiena a ekológia potravín*. 1. vyd. Bratislava: Malé centrum, 1996. 495 s. ISBN 8096706411
- [12] PIPEK, P. *Základy technologie masa*. 1. vyd. Vyškov: VVŠ PV, 1998. 104 s.
- [13] ČERNÝ, L. *Co a jak s masem*. 1. vyd. Velké Bílovice: TeMi CZ, 2007. 119 s.

- [14] KUBICOVÁ, D. *Náuka i požívatinách*. 1. vyd. Praha: Osvěta, 2004. 159 s. ISBN 8080631654
- [15] KADLEC, P.; MELZUCH, K.; VOLDŘICH, M. *Přehled tradičních potravinářských výrob: technologie potravin*. 1. vyd. Ostrava: Key Publishing, 2012. 569 s. ISBN 978-80-7418-145-0.
- [16] PIPEK, P. *Technologie masa II*. 1. vyd. Praha: Karmelitánské nakladatelství, 1998. 629 s.
- [17] DOSTÁLOVÁ, J.; KADLEC, P. a kol. *Potravinářské zbožíznalství*. 1. vyd. Praha: Key publishing, 2014. 425 s. ISBN 978-80-7418-208-2
- [18] Masné výrobky, [cit. 2015-04-12], dostupné z:  
[http://www.ssss.cz/files/ucebnice\\_3lete\\_obory/pv/maso/masvyrobky.htm](http://www.ssss.cz/files/ucebnice_3lete_obory/pv/maso/masvyrobky.htm)
- [19] Sušení, [cit. 2015-04-12], dostupné z: <http://www.maso.cz/index.php/2012/01/20/s-jako-suseni/>
- [20] Processed products made of chicken meat, [cit 2015-04-12], dostupné z: <http://www.fao.org/docrep/010/ai407e/AI407E15.htm>
- [21] KLESCHT, V.; HRNČIŘÍKOVÁ, I.; MANDELOVÁ, L. *Éčka v potravinách*. 1. vyd. Brno: Computer press, a. s., 2007. 108 s. ISBN 978-80-251-1483-4
- [22] DAVÍDEK, J.; JANÍČEK, G.; POKORNÝ, J. *Chemie potravin*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1983. 629 s.
- [23] VRBOVÁ, Tereza. *Víme, co jíme?: aneb: průvodce "Éčky" v potravinách*. Eco-House, 2001, 268 s. ISBN 80-238-7504-3.
- [24] Potravinářská barviva, [cit 2015-04-15], dostupné z:  
<http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76567.aspx>
- [25] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin: aneb průvodce „Éčky“ v potravinách*. 3. Rozš. přeprac. vyd. Tábor: OSSIS, 2009, 623 s. ISBN 978-80-86659-17-6
- [26] Státní zemědělská a potravinářská inspekce: Přídavné látky (aditiva), [cit. 2015-04-05], dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1005724>
- [27] Modifikované škroby, [cit 2015-04-05], dostupné z:  
[http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/Modifikovane\\_škroby.htm](http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/Modifikovane_škroby.htm)

- [28] PARTHASARATHY, D; BRYAN, N: *Sodium nitrite: The “cure” for nitric oxide insufficiency*, Meat Science, 92, 274-279, 2012
- [29] HONIKEL, K.: *The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products*, Meat Science, 78, 68-76, 2008
- [30] ABDOLLAHI, M; KHAKSAR, MR: *Sodium nitrite*, Reference Module in Biomedical Sciences from Encyclopedia of Toxigology, 3, 334-337, 2014
- [31] HAMMES, W.: *Metabolism of nitrate in fermented meats: The characteristic feature of a specific group of fermented foods*, Food Microbiology, 29, 151–156, 2012
- [32] ÜNAL, S., B.; ERDOGDU, F.; EKIZ, H., I.; ÖZDEMİR, Y. *Experimental theory, fundamentals and mathematical evaluation od phosphate diffusion in meats*, Journal of food engineering, 65, 263-272, 2004
- [33] Potravní doplňky a látky přídatné v německých masných výrobcích, [cit 2015-04-15], dostupné z:  
<http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=13&typ=1&val=48451&ids=422>
- [34] XIONG, L., Y.; MIKEL, W., B. *Meat and meat products*, Kentucky, Lexington, 2001. 704 s.
- [35] Státní zemědělská a potravinářská inspekce, [cit 2015-05-05], dostupné z:  
<http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1006196&docType=ART&nid=11816>
- [36] JENSEN, W., K.; DEVINE, C.; DIKEMAN, M. *Encyclopedia of meat sciences, 1 volume, 1st edition*. Elsevier, 2004. 499 s. ISBN 0-12-464970-X (set)
- [37] JENSEN, W., K.; DEVINE, C.; DIKEMAN, M. *Encyclopedia of meat sciences, 3 volume, 1st edition*. Elsevier, 2004. 499 s. ISBN 0-12-464970-X (set)
- [38] YUANAINI, A.; SOEPARNO, B.; SURYATO, E., B.; ARMUNANTO, E., C. *The effect of heating process using electric and gas ovens on chemical and physical properties of cooked smoked-meat*. Procedia food science, 3, 19-26, 2015
- [39] Masné konzervy, [cit 2015-05-05], dostupné z:  
<http://www.masovekonzervy.cz/masove-konzervy/co-je-masova-konzerva/>

- [40] KATINA, J. *Označování masných výrobků*. 1. vyd. Praha: Sdružení spotřebitelů (Česká technická platforma pro potraviny), 2010, 8s, ISBN 978-80-904633-0-1
- [41] Databáze revidovaných překladů pro veřejnost – Směrnice 95/2 ES, [cit 2015-05-05], dostupné z:  
<https://isap.vlada.cz/kopie/revize.nsf/celexrp?OpenView&Start=5181>
- [42] JENSEN, W., K.; DEVINE, C.; DIKEMAN, M. *Encyclopedia of meat sciences, 2 volume, 1st edition*. Elsevier, 2004. 499 s. ISBN 0-12-464970-X (set)
- [43] BEZDĚK, J. *Výroba uzenin, specialit a konserv*. 3. Upravené vyd. Tábor: OSSIS, 1999, 208 s. ISBN 80-902391-6-1
- [44] Emulgátory, [cit 2015-05-05], dostupné z: [http://www.ceff.info/kategorie-ecek-detail.html?id\\_kategorie=6](http://www.ceff.info/kategorie-ecek-detail.html?id_kategorie=6)
- [45] PHILLIPS, G. O.; WILLIAMS, P., A. *Handbook of hydrocolloids*. New York: CRC, 2000, 442 s. ISBN 0-8493-0850-X

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

$\text{Ca}^{2+}$	Vápenatý kation
$\text{Mg}^{2+}$	Hořečnatý kation
$\text{K}^+$	Draselný kation
$\text{SO}_4^{2-}$	Síranový anion
$\text{NO}_3^-$	Dusičnanový ion
$\text{Cl}^-$	Chloridový anion
$\text{NaNO}_2$	Dusitan sodný
$\text{NaCl}$	Chlorid sodný
$\text{NaNO}_3$	Dusičnan sodný
$\text{KNO}_3$	Dusičnan draselný
$a_w$	Aktivita vody
MAP	Mechanická aktivace proteinů
FAO	Food and agriculture organisation (Organizace pro výživu a zemědělství)
WHO	World health organisation (Světová zdravotnická organizace)
BHA	Butylhydroxyanisol
BHT	Butylhydroxytoluen
$\text{P}_2\text{O}_5$	Oxid fosforečný
RVV	Relativní vlhkost vzduchu
ATP	Adenosintrifosfát
ADP	Adenosindifosfát
GdL	Glukono-delta-lakton
MSG	Monosodium glutamate (glutaman sodný)

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Změny barvy červeného masa indikované oxidačními změnami myoglobinu a hemoglobinu [28]. .....	42
---	----