

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Agropodnikání

Katedra: Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

Vedoucí katedry: prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Použití rozdílných solících a barvicích směsí a jejich vliv na
stabilitu barvy masných výrobků**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Pavel Smetana, Ph.D.

Konzultant bakalářské práce: Ing. Dana Jirotková

Autor: Iva Šejdová

České Budějovice, duben 2013

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Iva ŠEJDOVÁ
Osobní číslo: Z12777
Studijní program: B4131 Zemědělství
Studijní obor: Agropodnikání
Název tématu: Použití rozdílných solících a barvicích směsí a jejich vliv na stabilitu barvy masných výrobků
Zadávající katedra: Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je zpracovat rešerši na zadané téma.

Metodika: Zpracovat literární zdroje zabývající se problematikou solení a barvení masných výrobků. Popsat jejich způsob jejich působení.

Výsledky: Tabulkové a grafické zpracování zjištěných údajů.

Diskuse: Shrnutí zjištěných údajů.

Závěr: Přehledné shrnutí nejdůležitějších výsledků.

Seznam použité literatury: V abecedním řazení podle ČSN 01 01 97 Bibliografická citace.

Rozsah grafických prací: tabulky a grafy dle potřeby

Rozsah pracovní zprávy: 35-50 stran textu

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- Cross, H. R., Overby, A. J.: Meat science, milk science and technology. Amsterdam, Elsevier Science Publisher, 1988, 458 s.
- Čepička, J. a kol.: Obecná potravinářská technologie. Praha: VŠCHT, 1995
- Kadlec, P., Melzoch, K., Voldřich, M. a kol.: Co byste měli vědět o výrobě potravin? : technologie potravin. Ostrava: Key Publishing, 2009, 1. vyd., 536 s. ISBN 978-80-7418-051-4
- Steinhauser, L. et al.: Produkce masa. LAST, 2005, 464 s.
- Valchař, P.: Kvalita surovin v masné výrobě. Praha: FPBT - VŠCHT, 2003 184 s.
- Velíšek, J., Hajšlová, J.: Chemie potravin 1, 2. Tábor: Osis, 2009: ISBN 978-80-86659-17-6
- Odborné články z databází dostupných v katalogu akademické knihovny Jihočeské univerzity.
- Odborné články týkající se sledované problematiky v časopisech: Perspektivy jakosti, Journal of the Science of Food and Agricultural, Journal of Agricultural and Food Chemistry, Fleischwirtschaft International, Maso a ze sborníků z odborných konferencí
- Internetové databáze: ISI Web of Knowledge (Current Contents), Agroweb

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Pavel Smetana, Ph.D.

Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů

Konzultant bakalářské práce: Ing. Dana Jirotková


Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů

Datum zadání bakalářské práce: 26. března 2013

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2014


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 26. března 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění, souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 11. 4. 2013

.....
Iva Šejdová

Poděkování

Dovoluji si tímto poděkovat vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Pavlu Smetanovi za cenné rady, věcné připomínky a odborné vedení při zpracování bakalářské práce. Dále děkuji své rodině za podporu při studiu.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá zpracováním literární rešerše na téma – použití rozdílných solících a barvicích směsí a jejich vliv na stabilitu barvy masných výrobků. První část je zaměřena na tematiku masa a masných výrobků, včetně jejich rozdělení a popisu vybraných vlastností. Vzhledem k předmětu bakalářské práce je v této části věnována pozornost sensorickým vlastnostem masa a masných výrobků, konkrétně barvě. V rámci této problematiky se tato část dále zabývá aditivními látkami podporujícími nebo udělujícími barvu masným výrobkům – solící a barvicí směsí. Další část práce poukazuje na legislativní úpravu dané problematiky. Závěr práce posuzuje získané informace k předmětné tematice, zejména se zaměřením na zhodnocení použití solících a barvicích směsí.

Klíčová slova: maso, masné výrobky, sensorické vlastnosti, barva, stabilita barvy, aditivní látky.

Abstract

This thesis deals with the processing of a literature search on the topic - the use of different coloring and salt compounds and their influence on the color stability of meat products. The first part focuses on the theme of meat and meat products, including their classification and description of selected properties. Considering the subject matter of the bachelor's work, this part pays attention to the sensory properties of meat and meat products, namely color. In term of this issue the part also deals with additive ingredients that support or grant the color of meat products - salt and dye mixture. The next part of this paper examines the legislative regulation of the issue. The conclusion assesses the information obtained to the issue in question, particularly focusing on the evaluation of the use of coloring and salt compounds.

Keywords: meat, meat products, sensory properties, colour, color stability, (food) additives.

1	ÚVOD	8
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
2.1	Maso a masné výrobky	10
2.1.1	Rozdělení masných výrobků	11
2.1.2	Struktura masných výrobků	13
2.1.3	Údržnost masných výrobků.....	14
2.1.4	Senzorické vlastnosti masa a masných výrobků	15
2.1.4.1	Barva masa	16
2.1.4.2	Stabilita barvy	17
2.2	Aditivní látky podporující nebo udělující barvu masných výrobků	18
2.2.1	Soli a solící směsi.....	19
2.2.1.1	Chlorid sodný	21
2.2.1.2	Dusičnany a dusitany	21
2.2.2	Kyselina askorbová	27
2.2.3	Kyselina erythorbová	28
2.2.4	Glukono-delta-lakton	28
2.2.5	Karamel	28
2.2.6	Karoteny	29
2.2.7	Barviva a barvicí směsi	30
2.2.7.1	Přírodní barviva.....	31
2.2.7.2	Syntetická barviva.....	34
2.3	Legislativa	37
3	ZÁVĚR	40
4	POUŽITÁ LITERATURA	42

1 ÚVOD

Maso je jednou ze základních potravin a nejen pro své chuťové vlastnosti se stalo nedílnou součástí našeho jídelníčku. Vedle smyslových vlastností maso láká i svým složením a z něj vyplývající nutriční hodnotou. Maso je z nutričního hlediska pro organismus důležitou složkou potravy, neboť se jedná o velmi cenný zdroj plnohodnotných bílkovin, vitaminů, nenasycených mastných kyselin a minerálních látek. Tyto složky plní významnou úlohu při stavbě a obnově buněk těla a jsou důležitým zdrojem metabolizovatelné energie.

Konzumace masa evolučně znamenala přežití lidstva v kritických situacích. Po staletí společnost dbala na stupňování produkce a spotřeby masa. Konzumace masa byla mírou prosperity a zdraví člověka. Bylo a je chápáno, že výživa je jedním z nejvýznamnějších faktorů lidského zdraví a maso patří k nejvýznamnějším potravinám. Zájem spotřebitelů o maso a výrobky z něj se udržuje a vytváří několika faktory. Jsou to nepochybně sensorická přijatelnost, zejména chutnost, jemnost, křehkost a šťavnatost a ta je znásobována rozšiřujícími se možnostmi jeho kulinárních úprav.

U masa shledáváme velké druhové rozdíly, velkou variabilitu jeho složek a vlastností. Maso se stává zbožím a ekonomika jeho produkce a tržní realizace je další skupinou faktorů jeho spotřeby. Potravinářský průmysl je dnes nejlépe prosperujícím světovým odvětvím. Potraviny jsou přepravovány na dlouhé vzdálenosti a jsou dlouhodobě skladovány. Tato skutečnost logicky vyvolává potřebu zabezpečit jejich dlouhodobou trvanlivost a kvalitu.

Budeme-li vycházet z předpokladu, že historicky první sousto bylo bezesporu maso syrové, pak je zřejmé, že následně začala a sílila snaha o jeho úpravu a prodloužení doby jeho použitelnosti. Nepochybně již u pračlověka vznikla myšlenka, jak uchovat potravu na tzv. „horší časy“ a můžeme se domnívat, že mezi první způsoby uchování potravin patřilo sušení, chlazení a následně i solení. Pokud se týče zlepšení chuti a vzhledu potravin, z historických pramenů víme, že již staří Egypťané či Římané používali různá ochucovadla a barviva.

Barva potravin často utváří první dojem spotřebitele. Zároveň se v rámci použití barvicích směsí dá hovořit o snaze přesvědčit spotřebitele o tom, že výrobek obsahuje maximum přírodních složek. Barvení je vhodné zejména u potravin, u kterých dochází ke značným změnám typické původní barvy. Úkolem přidání barviva je především zlepšit estetický vzhled potraviny. Co se týče procesu solení a používání různých solících směsí, lze konstatovat, že hlavním cílem je zejména konzervace a změkčení masa, ale též získání nových smyslových kvalit. Obecně se podmínky těchto procesů řídí stanovenými pravidly a závaznými právními předpisy.

Cílem této bakalářské práce na téma Použití rozdílných solících a barvicích směsí a jejich vliv na stabilitu barvy masných výrobků, je seznámení se s problematikou používání aditivních látek v masných výrobcích, konkrétně solících a barvicích směsí, včetně posouzení jejich vlivu na stabilitu barvy masných výrobků. Současně se práce zabývá i legislativní úpravou této zajímavé problematiky.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Maso a masné výrobky

Maso představovalo klíčovou roli ve vývoji člověka a je důležitou součástí zdravé a dobře vyvážené stravy díky své nutriční hodnotě (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174012003385#>; staženo 9.4.2013).

Jako maso jsou definovány všechny části těl živočichů, včetně ryb a bezobratlých, v čerstvém nebo upraveném stavu, které se hodí k lidské výživě (Pipek a Pour, 1998).

Podle Ingra (1986) se masem v užším smyslu rozumí kosterní svalovina jatečných zvířat. V širším, obchodním smyslu je maso představováno tkání svalovou, tukovou, tkáněmi budovacími a v malé míře jsou zastoupeny i součásti soustavy oběhové a nervové.

Z hlediska chemického složení patří maso k nejsložitějším potravinám. Základní chemické složení masa jatečných zvířat je velmi variabilní, závisí na celé řadě intravitálních činitelů, které podmiňují jeho celkovou jakost (Kratochvíl *et al.*, 1985).

Jak uvádí Ingr (1996) lze vyvodit, že základní složení čisté libové kosterní svaloviny jatečných zvířat je následující: voda 70 – 75 %, bílkoviny 18 – 22 %, tuk 2 – 3 %, minerální látky 1 – 1,5 %, extraktivní látky dusíkaté 1,7 %, extraktivní látky bezdusíkaté 0,9 – 1,0 %. Přičemž uvedené rozsahy hodnot lze chápat jako pásma nejčastěji zjištěných hodnot a nikoli jako mezní hodnoty.

Z masa jatečných zvířat se vyrábí masné výrobky. Lát *et al.*, (1984) charakterizoval masné výrobky jako druh bílkovinných potravin, vyráběných z opracovaného syrového nebo ztuženého (předvařeného) masa s přísadou

pomocných ochucujících látek; tyto výrobky mají typický tvar a specifické organoleptické vlastnosti.

Důvod vzniku masné výroby je třeba hledat v potřebě uchovat maso na období vzdálená od okamžiku porážky, ve snaze zpracovat i ořezy z mas a v neposlední řadě ve snaze rozšířit sortiment potravin. Tyto trendy daly v minulosti vznik značnému množství nejrůznějších masných výrobků, základ dnešního bohatého sortimentu (Pipek a Jirotková, 2001).

2.1.1 Rozdělení masných výrobků

Masných výrobků existuje na světě ohromné množství; je nemožné podat jejich vyčerpávající seznam.

Pipek a Jirotková (2001) poukazují na skutečnost, že vzhledem k rozdílné technologii se vytvořilo několik způsobů rozdělení masných výrobků vycházejících v různých státech z různých hledisek. Vede to často k nejasnostem, zejména při studiu zahraniční literatury.

Například Kolda *et al.*, (1997) dělí z technologického hlediska a s ohledem na uspořádání v přehledu platných technicko-hospodářských norem masné výrobky na tyto druhy:

1. drobné masné výrobky,
2. měkké salámy,
3. trvanlivé masné výrobky,
4. vařené masné výrobky,
5. pečené masné výrobky,
6. speciální masné výrobky,
7. syrová uzená masa a uzené slaniny,
8. vařená uzená masa,
9. domácí uzená masa,
10. uzené polotovary,
11. ostatní a jiné masné výrobky,

12. výrobky z koňského masa,
13. masné konzervy všeho druhu,
14. škvařené a tavené tuky – sádlo a lůj,
15. polotovary pro vlastní výrobu i pro kuchyňské zpracování.

Dalo by se říci, že se jedná o jakési tradiční dělení do skupin. Toto tradiční dělení bylo však následně nahrazeno a vymezeno vyhláškou Ministerstva zemědělství č. 327/1997 Sb., kterou se provádí § 18 písm. a), d), h), i), j) a k) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich. Tato vyhláška byla v roce 2001 zrušena a nahrazena vyhláškou Ministerstva zemědělství č. 326/2001 Sb., kterou se provádí § 18 písm. a), d), g), h), i) a j) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich. Členění masných výrobků na druhy a skupiny dle této vyhlášky znázorňuje tabulka 1.

Tabulka 1: Členění masných výrobků na druhy a skupiny

Druh	Skupina
masný výrobek	tepelně opracovaný
	tepelně neopracovaný
	trvanlivý tepelně opracovaný
	trvanlivý fermentovaný
	polotovar
	konzerva
	polokonzerva

Zdroj: Vyhláška č. 326/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů

V souladu s tímto členěním se masné výrobky označují názvem druhu a skupiny. Jak uvádí Pešek *et al.*, (2000) na masné výrobky v technologických obalech se pohlíží jako na potraviny nebalené.

2.1.2 Struktura masných výrobků

Základní složení masných výrobků je velmi různorodé. Obsah vody kolísá v rozmezí od 25 do 70 %, obsah bílkovin od 13 do 23 %, obsah tuku od 9 do 48 %. Současně si Ingr (1996) uvědomuje, že ve skutečnosti si každý výrobce musí u stanovených druhů masných výrobků sám určit nejvyšší nebo nejnižší přípustný obsah jednotlivých složek a sám je kontrolovat. V zájmu ochrany spotřebitele kontroluje dodržování určených hodnot orgán státního dozoru.

Co se týče struktury masných výrobků podle Pipka a Jirotkové (2001) je tvořena rozdílně u kusového zboží (uzená masa, šunky) a u mělněných výrobků. Zatímco v prvním případě jde při tvorbě struktury zejména o změny rozpustnosti a o bobtnání bílkovin, při mělnění je situace komplikovanější.

Jak Pipek (1998) sám uvádí, mělněné masné výrobky, tj. salámy, párky, klobásy atd., se vyrábějí tak, že se vazné maso rozmělní a nasolí. Mělněním se uvolní myofibrilární bílkoviny, působením soli jsou převedeny na rozpustnou formu a podílejí se na vytvoření struktury.

V rámci otázky struktury masných výrobků je nezbytné si definovat základní technologické pojmy, které v podstatě shodně vymezuje Ingr (1996) a Pipek s Jirotkovou (2001) takto:

- dílo je směs rozmělněného masa promíchaného s vodou, solí, kořením a jinými přísadami. Dílo sestává ze dvou základních složek (spojky a vložky), naráží se do střev či jiných obalů a tvoří základ masného výrobku.
- spojka je jemně mělněná součást díla. Přípravuje se s vazného (většinou hovězího) masa, do něhož se vmíchává určitý podíl méně vazného masa, např. vepřového. Spojka má rozhodující význam pro tvorbu struktury a soudržnost masných výrobků.
- vložka je představována různě velkými kousky libového masa nebo syrového sádla, zeleniny a jiných složek, které se vmíchávají do spojky a vytvářejí typickou strukturu (mozaiku) na řezu masného výrobku.

- prát se připravuje z vazného hovězího masa, rozmělněním, promícháním se solí a zráním. Dnes se používá již méně než v minulosti, kdy býval jednou ze složek při přípravě spojky.

2.1.3 Údržnost masných výrobků

Maso jatečných zvířat je výrazně neúdržnou surovinou, poněvadž svým složením je velmi dobrou půdou pro rozvoj mikroorganismů (Ingr, 1996).

Jak dále uvádí Pipek a Jirotková (2001) na mase i na dalších surovinách používaných v masné výrobě je řada mikroorganismů, které mohou způsobit zkázu výrobku (hniloba, zkysnutí aj) nebo ohrozit přímo konzumenta.

Údržnosti masných výrobků se dosahuje kombinací několika konzervačních zákroků, jejichž účinek se vzájemně zesiluje: sterilace (pasterace), snížení aktivity vody nasolením či sušením, snížení pH u fermentovaných salámů, chemický účinek některých složek kouře a dusitanů, snížená teplota při skladování. Výsledný konzervační efekt se pak často znázorňuje jako kombinace „překážek“ a mluví se o tzv. překážkovém efektu. Na údržnost má vliv nejen úroveň těchto faktorů, ale i výchozí četnost mikroorganismů a poměrné zastoupení jejich jednotlivých skupin (Kadlec *et al.*, 2009).

Podle Pipka a Jirotkové (2001) se při zajištění údržnosti masných výrobků prosadilo i využívání metody rozboru nebezpečí pomocí ochranných/kontrolních bodů – Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP). Při tomto konceptu je nutné zjistit, jaká nebezpečí existují, pak musí být nalezena kritická místa, kde mohou nebezpečí vznikat a kde mohou také být odstraněna. V případě masných výrobků přicházejí v úvahu následující nebezpečí:

- mechanická: cizí předměty (úlomky kovů, kostí, zubů aj.);
- chemická: toxické, kancerogenní či jiné zdraví škodlivé chemikálie;
- biologická: výskyt patogenních mikroorganismů, prvoků a parazitů;
- psychologická: použití surovin, které konzument netoleruje – jiný druh masa (koňské, psí, opičí).

Nároky na údržnost se stále zvyšují s ohledem na samoobslužný prodej a distribuci balených naplátkovaných výrobků pomocí sítě supermarketů (Pipek a Jirotková, 2001). Obecně lze konstatovat, že masné výrobky musí být vyrobeny velmi kvalitně a se zajištěním nejvyšší hygieny.

2.1.4 Senzorické vlastnosti masa a masných výrobků

Maso jako potravinová surovina musí splňovat požadavky na zdravotní nezávadnost (zdravotní bezpečnost) a požadavky na kvalitu. Kvalita masa se dá definovat jako součet nutričních (výživná hodnota), sensorických (barva, chuť a vůně), technologických (vhodnost masa ke zpracování, podíl masa, tuku) a hygienicko-toxických vlastností (škodlivé látky, celkový zdravotní stav a welfare). Kvalita masa je však rozdílně chápána producenty, zpracovateli a spotřebiteli.

Maso má složitou a velmi různorodou histologickou strukturu, proměnlivé chemické složení, technologické a sensorické vlastnosti (Kadlec *et al.*, 2009).

V návaznosti na tuto skutečnost lze jako logické chápat tvrzení Ingra (1986), že současný stav poznatků o složení masa, o procesech, které v něm probíhají i o jeho vlastnostech a současné i perspektivní požadavky na jakost masa ze všech aspektů jeho užití vedou ke komplexnímu vyjádření a chápání obsahu pojmu „jakost masa“. Přičemž jakost masa lze výstižně vyjádřit pomocí charakteristik a znaků jakosti.

Podle Ingra (1996) je jakost masa a obecně všech potravin ve vyspělých zemích jedním z nejvýznamnějších faktorů jejich ekonomické úspěšnosti. Na úspěchu potravin na trhu se rozhodující měrou podílejí tyto faktory:

- zdravotní nezávadnost, resp. zdravotní bezpečnost potraviny,
- jakost potraviny (především sensorické vlastnosti, nutriční a další aspekty),
- cena potravin.

Nejvýznamnější jakostní charakteristikou masa podle Ingra (1996) představují smyslové vlastnosti (organoleptické, sensorické). Spotřebitel vybírá maso při nákupu podle jeho celkového vzhledu, do kterého začleňuje i barvu masa.

2.1.4.1 Barva masa

Barva je velmi nápadný znak, podle kterého (mimo jiných) posuzuje spotřebitel kvalitu masa a masných výrobků. Souvisí s dalšími jakostními znaky a mnohdy pomůže technologovi jednoduše hodnotit technologické postupy. Je dána především obsahem a stavem hemových barviv (Pipek a Pour, 1998).

Podle Pipka a Jirotkové (2001) jsou z hemových barviv nejvýznamnější myoglobin a hemoglobin. Myoglobin je svalové barvivo, které slouží jako zásobárna kyslíku ve svalech. Hemoglobin je krevní barvivo, které zprostředkuje přenos kyslíku z plic do svalů.

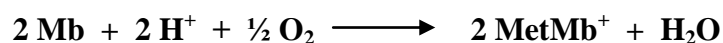
Červená barva masa je způsobena hemovými barvivy, myoglobinem a hemoglobinem. Tvoří je bílkovinný nosič globin a barevná skupina hem, obsahující atom dvojmocného železa, komplexně vázaný v protoporfyrinovém skeletu. Obsah hemových barviv v maso různých živočichů leží obvykle v rozmezí 100 – 10000 mg/kg a závisí na intravitálních vlivech. Podíl hemoglobinu (krevního barviva) přitom závisí na tom, jak kvalitně je maso vykrveno. Hovězí a koňské maso a zvěřina jsou vzhledem k vysokému obsahu hemových barviv tmavé, naopak velmi světlé je maso drůbeže a ryb (Kadlec *et al.*, 2009).

Jak v poznámce uvádí Kameník (2010) barvu můžeme popsat podle Salákové (2008) třemi základními vlastnostmi:

- odstín – je to vlastnost, s jejíž pomocí běžně rozlišujeme jednu barvu od druhé.
- jas – popisuje vlastnost barvy podle měřítka „tmavá – světlá“, nabývá hodnot od 0 (pro všechny barvy čistá černá) do 100 (pro všechny barvy čistá bílá).
- sytost – popisuje vlastnosti barvy ve smyslu přechodu od neutrální šedé k čistému odstínu při stálé hodnotě jasu.

2.1.4.2 Stabilita barvy

Změny barvy masa souvisejí právě s reakcemi na atomu železa. Buď dochází k vazbě (donor-akceptorovou vazbou) některých molekul na tento centrální atom, aniž by přitom došlo ke změně valence železa, nebo naopak dochází k oxidaci na trojmocnou formu. Jako ligand se může na železo vázat molekulární kyslík (vzniká rumělkově červený oxymyoglobin), který chrání atom železa před oxidací. Dochází k tomu při vysokém parciálním tlaku kyslíku (stačí běžná koncentrace ve vzduchu), naopak při sníženém parciálním tlaku kyslíku převládne oxidace železa na trojmocnou formu a myoglobin se změní na hnědý až šedohnědý metmyoglobin.



Hlubší rozpad hemových barviv nastává působením peroxidu vodíku nebo sulfanu, vytvořených činností mikroorganismů. Pokračující oxidací vznikají zelená barviva choleglobin, verdoglobin, verdohem a bilirubin. V přítomnosti dusitanů nebo dusičnanů se na železo váže oxid dusnatý, který zabraňuje oxidaci a způsobuje růžovou barvu masných výrobků (Kadlec *et al.*, 2009).

Jak uvádí Kameník (2010) zvýšené množství dusitanu v masných výrobcích stabilizuje barvu produktu, což také dovoluje vyšší hladinu zbytkového kyslíku v balení, aniž by tím utrpěla stabilita barvy.

2.2 Aditivní látky podporující nebo udělující barvu masných výrobků

Vedle základních surovin se používají i různé přídatné látky, které mění technologické vlastnosti masa, přispívají k údržnosti či upravují chuť, vůni a vzhled výrobku (Pipek, 1998).

Podle Informačního centra bezpečnosti potravin Ústavu zemědělských a potravinářských informací jsou potravinářská aditiva látky, které se zpravidla nepoužívají samostatně ani jako potravina, ani jako charakteristická potravní přísada a přidávají se do potravin při výrobě, balení, přepravě nebo skladování, čímž se samy, nebo jejich vedlejší produkty, stávají nebo mohou se stát součástí potraviny (<http://www.bezpecnostpotravin.cz/stranka/potravinarska-aditiva.aspx>; staženo 4.4.2013).

Každá přídatná látka (potravinové aditivum) musí projít před svým použitím v potravině nezávislým hodnocením své bezpečnosti. Dále se musí prokázat opodstatněnost a nezbytnost použití aditiva v potravině. V Evropské Unii musí být všechna potravinová aditiva před svým použitím v potravině posouzena Evropským úřadem pro bezpečnost potravin (EFSA). Posouzení bezpečnosti přídatných látek provádí vědecký panel EFSA zabývající se potravinářskými aditivy - Panel on food additives and nutrient sources added to food (ANS) (<http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1000126&docType=ART&nid=11324>; staženo 8.4.2013).

Seznam aditivních látek, které smějí být přidány do potravin, přináší vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 4/2008 Sb., kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin, ve znění pozdějších předpisů.

Přísady použité při výrobě potravin je nutné deklarovat na obalu nebo v prohlášení o shodě, uvádí se vždy jejich účel a buď chemický název, nebo kódové označení pomocí tzv. E-čísel (Pipek a Pour, 1998).

Ústav zemědělských a potravinářských informací tvrdí, že „Ečka“ jsou velmi potřebná, umožňují výrobu rozmanitých druhů potravin s vlastnostmi, které spotřebitelé často požadují. Podle původu jsou potravinářská aditiva dělena na přírodní, přírodně identická (chemickým složením shodná s přírodními) a syntetická (šitá na míru pro určité účely) (<http://www.bezpecnostpotravin.cz/userFiles/File/Publikace/Aditiva.pdf>; staženo 4.4.2013).

Podle Kalače (1999) základní skupiny potravních doplňků a látek přídatných podle účelu použití představují:

- látky prodlužující skladovatelnost potravin – konzervační látky a antioxidanty,
- látky upravující fyzikální vlastnosti – emulgátory a stabilizátory emulzí, zahušřovadla, kypřící, protispěkové a pěnotvorné látky, odpěňovače, tavicí soli a řada dalších,
- látky upravující chuť – sladidla, okyselovadla a regulátory kyselosti, látky hořké,
- látky upravující vůni – arómata a esence,
- látky upravující vzhled – barviva, lešticí látky.

Látky upravující barvu hrají velmi důležitou roli při výrobě průmyslových potravin. Barva potravin často utváří první dojem spotřebitele. Jak uvádí Ingr (1996) u naprosté většiny masných výrobků požadujeme zachování růžové či červenorůžové barvy. Toho se dosahuje použitím solících směsí – dusičnanové nebo dusitanové.

2.2.1 Soli a solící směsi

Solení masa plní několik významných funkcí – zlepšuje senzorycké vlastnosti tepelně upraveného masa a masných výrobků, zvyšuje jejich údržnost, příznivě ovlivňuje vaznost masa a přispívá k udržení a stabilizaci barvy výrobků z masa (Ingr, 1996).

Podle Láta *et al.*, (1984) je solení masa složitý technologický proces, skládající se z řady fyzikálně chemických, chemických a mikrobiálních pochodů. Většina důležitých smyslových jakostních ukazatelů masných výrobků, jako je chuť, šřavnatost, konzistence, intenzita a stálost vybarvení, závisí ve značné míře na způsobu solení suroviny.

Jak popisuje Ingr (1996), při solení masa se setkávají dvě složky. Prakticky neslané maso a solný roztok o určité koncentraci (při solení masa suchou solí se solný roztok rychle vytvoří).

Navrství-li se na sebe dva roztoky o různé koncentraci soli tak, aby nedošlo k jejich promíchání, popř. jsou-li od sebe odděleny polopropustnou blánou neboli membránou, začne sůl pronikat z roztoku o vyšší koncentraci do roztoku o koncentraci nižší. Současně však proniká voda opačným směrem, tj. z roztoku o nižší koncentraci do roztoku o koncentraci vyšší. Tento děj probíhá tak dlouho, až dojde k vyrovnání koncentrací v obou roztocích. Tento pochod se nazývá difúze (Lát *et al.*, 1984).

Lát *et al.*, (1984) dále uvádí skutečnost, že velmi důležitou surovinou v masné výrobě je chlorid sodný (jedlá sůl), který dodává výrobku řadu důležitých vlastností, jako je chuť, vaznost, konzistence a údržnost. Jedlá sůl se vyrábí v následujících druzích:

- a) vakuová,
- b) pánvová,
- c) kamenná.

Vakuová sůl se připravuje odpařováním solného roztoku za vakua, pánvová za normálního tlaku; kamenná sůl se připravuje mletím vytěžené kusové soli. Velká většina solících směsí se v masné výrobě zpracovává ve formě solících směsí.

Vyrobená směs smí být dána do prodeje až po provedení chemického rozboru, při němž se stanoví obsah dusitanu a stejnoměrnost promíchání. Hotová směs musí vykazovat tyto hodnoty:

vlhkost (max.)	4,0 %
dusitan sodný	0,5 až 0,6 %
chlorid sodný	94,0 %

2.2.1.1 Chlorid sodný

Solení samotnou solí, tj. chloridem sodným, se v masné výrobě využívá jen omezeně, většinou se přidává ve směsi s dusitanem nebo dusičnanem (Pipek a Pour, 1998).

Kuchyňská sůl, chlorid sodný NaCl, je nejstarší přísada do potravin na světě. Většina zemí však NaCl nepovažuje za aditivní látku a klasifikuje ji jako potravinu. Chlorid sodný obsahuje po chemické stránce 39,3 procenta sodíku a 60,7 procenta chloru (Kameník, 2010).

Z hlediska chuti se nyní používá do většiny masných výrobků přídavek chloridu sodného 2 – 3 % hm., u fermentovaných salámů a syrových šunek bývá vyšší. V poslední době se objevuje (mimo jiné i ze zdravotního hlediska) tendence solit méně, čímž se dosahuje jemnější chuti.

Vysoké obsahy soli (sodné ionty) působí hypertenzi, a zvyšuje se tak riziko srdečních chorob a dalších zdravotních komplikací. Objevují se proto různé způsoby, jak vysoký obsah sodných iontů v potravinách snížit (Pipek a Pour, 1998).

Snížit obsah sodných iontů v potravinách lze nahrazením chloridu sodného chloridem draselným, který má technologické vlastnosti stejné, přitom však nepůsobí hypertenzi. Tato náhrada je možná ale jen částečně, protože při vyšším přídavku jsou výrobky nepřijatelně hořké (Pipek a Jirotková, 2001).

2.2.1.2 Dusičnany a dusitany

Dusitany a dusičnany se používají tradičně jako přísada do masných výrobků. Jde o cizorodé látky, které mohou být při nesprávném použití přímo nebo alespoň nepřímo zdravotně závadné, jejich přídavek do masných výrobků je často kritizován. Nejprve se začal přidávat do solící směsi dusičnan (sanytr, sanitr, salnitr, ledek E 252); teprve později byla objevena možnost používat dusitan – E 250 (Pipek a Jirotková, 2001).

Důvod použití dusitanů a dusičnanů bývá stabilizovat červenou barvu masa, zpomalení oxidačního žluknutí, inhibují růst některých anaerobních mikroorganismů a mohou přispět k charakteristické chuti produktu. Dusitany a dusičnany nelze považovat za zcela neškodná aditiva pro člověka. Vysoký příjem těchto látek bývá spojen s karcinomem žaludku (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.2012.03041.x/abstract>; staženo 9.4.2013).

Dusičnany se dostávaly do masných výrobků již před staletími nahodile jako znečištění kamenné soli, záměrné používání dusičnanů k tomuto účelu je doloženo od poloviny 18. století. Dusitany byly poprvé záměrně použity v USA na počátku našeho století a to protizákonně, poněvadž souhlas k jejich použití v masné výrobě tam byl vydán teprve v roce 1925, u nás v roce 1930 (Ingr, 1996).

Dusičnany a dusitany používané v solících směsích se uplatňují pozitivně a zvyšují antimikrobiální účinek solení. Při solení (nakládání) s použitím dusičnanů je činnost redukčních mikrobů, zejména koků, podmínkou redukce dusičnanu na dusitan a tím i podmínkou k vybarvení masa (Steinhauser *et al.*, 1995).

Vzhledem k faktu, že je dusitan toxický, je jeho přídavek omezen jednak povolenou koncentrací v nakládací směsi (0,5 až 0,6 % hm. dusitanu sodného), jednak hygienickými předpisy, které stanoví, že hotový masný výrobek ho smí obsahovat maximálně 100 mg/kg. I tato koncentrace je však v posledních letech kriticky hodnocena vzhledem k tomu, že dusitany mohou vytvářet s aminy, zejména sekundárními, a rovněž s aminokyselinami a bílkovinami, karcinogenní nitrosaminy (Čepička *et al.*, 1999).

Přidáváme-li dusitany, případně dusičnany, do masných výrobků, musíme striktně dodržovat jejich nejvyšší povolené dávkování a zejména nejvyšší povolené reziduální (zbytkové) množství ve výrobcích – tabulka 2 (Bezděk, 1999).

Tabulka 2: Povolené dávkování a rezidua dusitanů a dusičnanů v masných výrobcích

PŘIDÁVANÁ LÁTKA	DRUHY MASNÝCH VÝROBKŮ	POVOLENÉ DÁVKOVÁNÍ (mg.kg ⁻¹)	POVOLENÁ REZIDUA (mg.kg ⁻¹)
dusitan sodný a draselný (E 250, E 249)	tepelně neopracované, uzené, sušené	150	50
	ostatní výrobky, výrobky v konzervových plechovkách	150	100
	uzená anglická slanina	nestanoví se	175
dusičnan sodný a draselný (E 251, E 252)	masné výrobky a výrobky v konzervových plechovkách	300	250

Zdroj: Bezděk (1999)

Vedle nesporně pozitivních technologických účinků jsou dusitany a dusičnany problematické ze zdravotního hlediska. Pro lidský organismus jsou totiž nebezpečné ve dvou směrech: jednak svým přímým toxickým působením, jednak možností tvorby kancerogenních N-nitrosolátek (nitrosaminů). Na lidský organismus však působí i pozitivně tím, že jsou zdrojem tvorby oxidu dusnatého v krvi, který má význam jako regulátor biologických signálů a který je i složkou imunosystému organismu (Pipek a Jirotková, 2001).

Dusičnany

Dusičnan draselný – sanitr, ledek – (E 252) se používal dříve, než se rozšířilo používání dusitanu sodného (Pipek, 1998).

Pipek a Pour (1998) uvádí, že dusičnany nereagují s hemovými barvivy přímo; musí být nejprve převedeny nitrátredukující mikroflórou (*Micrococcus*, *Streptococcus*) na dusitan nebo na oxid dusnatý. Nitrátredukující mikroorganismy jsou však činné jen při vyšších hodnotách pH, proto je třeba při dusičnanovém solení udržovat pH při nepříliš nízkých hodnotách.

Dusičnanů bývá nalézáno v měkkých salámech až 20 – 40 mg.kg⁻¹, vznikají nejen oxidací z přidaného dusitanu, ale dostávají se do výrobků i z koření (petržel, majoránka, tymián) či z pitné vody (Pipek a Pour, 1998). Přitom limit pro obsah dusičnanů (počítáno jako NO₃⁻) pro pitnou vodu je 50 mg.l⁻¹, pro kojeneckou vodu 15 mg.l⁻¹ (Kalač, 1999).

Podle Steinhausera *et al.*, (1995) dusičnanová směs není centrálně vyráběna a připravuje se přímo v masné výrobě tak, že se smíchá čistá jedlá sůl max. s 3,0 % dusičnanu sodného nebo draselného (NaNO₃, KNO₃). Použitý dusičnan musí svou čistotou odpovídat požadavkům pro přísady určené do potravin.

Jak uvádí Ingr (1996) při dusičnanovém solení se používá směsi 97 % NaCl a 3 % KNO₃ ve formě láku.

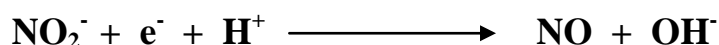
Dusitany

Dusitany jsou typické krevní jedy, které působí nejprve na centrální nervovou soustavu, ovlivňují krevní tlak a dále způsobují methemoglobinemii, tj. oxidaci hemoglobinu (Pipek a Pour, 1998).

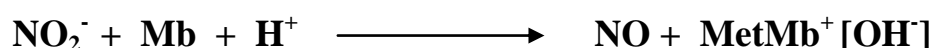
Pipek a Jirotková (2001) uvádí, že dusitany postupně zcela nahradily v masné výrobě méně vhodné dusičnany. Později byly objeveny i další efekty přidavku dusitanů, a to zvýšení údržnosti a vytvoření typické chutnosti soleného masa, antioxidační účinky a konečně i zvýšení pevnosti masných výrobků.

Při reakci dusitanů s hemovými barvivy se zabrání oxidaci železa v hemu (zejména při tepelném opracování). Zjednodušeně lze tento složitý komplex reakcí vysvětlit takto:

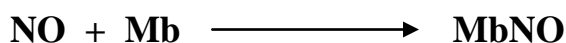
Nejprve dojde k redukci dusitanu v kyselém prostředí na oxid dusnatý



Tato redukce může nastat působením redukčních činidel včetně samotného myoglobinu



Vzniklý oxid dusnatý pak reaguje s další molekulou myoglobinu za vzniku nitroxy-myoglobinu



Dusitan se pro výše uvedené vybarvovací reakce využije jen částečně, zbývající podíl reaguje s dalšími složkami masa. Může být např. redukován na hydroxylamin, vytvořený oxid dusnatý naopak zoxidován na dusitany a dusičnany.

Podle Pipka a Jirotkové (2001) dusitany přispívají k údržnosti masných výrobků tím, že brání růst klostridií a tak i tvorbě botulotoxinu, dále brzdí bacily i gramnegativní mikroorganismy včetně salmonel. Brzdění růstu enterobakterií má význam u balených měkkých salámů a jemně mělněných fermentovaných salámů.

Podle Kadlece *et al.*, (2009) většina výrobků se běžně solí dusitanovou směsí. Dusitan sodný (E 250) se používá tradičně jako přísada zajišťující vybarvení masných výrobků, zároveň má i účinky konzervační. Protože dusitan reaguje přímo a rychle, označovala se dusitanová solící směs jako „rychlosůl“; též je známá pod označením Praganda. Obsahuje 0,5 – 0,6 % dusitanu sodného, zbytek je v podstatě chlorid sodný.

Solící dusitanová směs Praganda se používá v masném průmyslu k přímému solení masa nebo jako součást používaných nakládacích láků. V případě přímého solení masa se kusy masa před naložením, kutrováním nebo masírováním posypou sypkou solící dusitanovou směsí. V případě nasolení masa za použití láku se solící dusitanovou směs rozpouští spolu s dalšími ingrediencemi ve vodě a vzniklým lákem se předem nasolené maso, které bude dále skladováno (naloženo), zalije nebo se připravený lák přímo do masa nastříkne (<http://www.solnemlyny.cz/produkty4.html>; staženo 6. 4. 2013).

Solící směs je produkována přímo solnými mlýny, neboť dusitan sodný je velmi jedovatý, a je proto nutno jej přesně dávkovat a zajistit homogenní (stejněměrné) rozmíchání směsi (Smetana *et al.*, 2008).

Dusitanovou solící směs užíváme při nakládání a nastříkávání kusových mas s kostmi i bez kostí, při předsolování na hrubo rozřezané suroviny i při solení díla během míchání. Dusitanová solící směs se vyrábí v několika druzích, lišících se obsahem dusitanu (viz tabulka 3). Pro použití v domácnostech je určena směs

redukovaná, obsahující méně dusitanu než směsi pro průmyslovou výrobu. Namícháním dusitanu se solí je zabráněno předávkování dusitanu ve výrobcích. V žádném případě se nesmí při výrobě používat dusitan samostatně (Bezděk, 1999).

Tabulka 3: Složení obsahu dusitanové solící směsi

SLOŽENÍ (obsah v %)	DUSITANOVÁ SOLÍČÍ SMĚS		
	speciální	normální	redukovaná
sůl (min.)	94,0	94,0	94,0
dusitan sodný	0,8 – 0,9	0,5 – 0,6	0,2 – 0,3
cukr	0,8	0,8	0,8
voda (max.)	4,0	4,0	4,0

Zdroj: Bezděk (1999)

Dusitanová směs se musí uskladňovat v suché, chladné, dobře větrané místnosti při relativní vlhkosti vzduchu ne vyšší než 70 %. To proto, že dusitan je velmi reaktivní látka a při skladování ve vlhku může dojít k jeho rozkladu, a tím k zeslabení účinnosti solící směsi (Lát *et al.*, 1984).

Smetana *et al.*, (2008) uvádí možnosti náhrady dusitanové solící směsi. Z dosavadních znalostí technologických postupů při výrobě masných výrobků produkovaných ekologickým zemědělstvím s označením „bio“ je nutno použít jiné prostředky pro vybarvení masných výrobků. Prozatím jsou známy postupy na bázi enzymů, jejichž použití pro biovýrobky je rovněž problematické vzhledem k jejich původu dosavadní absenci v seznamu povolených přídatných látek.

V souvislosti s nebezpečím tvorby nitrosaminů se hledaly cesty, jak dosáhnout dobrého vybarvení bez použití dusitanů. Jako náhradní barvivo byla navržena řada přírodních barviv: betanin (hlavní zástupce betalainů, tj. barviv červené řepy), košenila, rýže fermentovaná plísní *Monascus* (v poslední době u nás často používaná), a jiné. Vedle těchto barviv (která jsou z hygienického hlediska bez závad) se někdy objevují nezákonné snahy používat nepovolená syntetická barviva k dosažení pěkného vzhledu výrobků. Jde přitom jak o zavádění zdravotně závadných složek do potravin, tak i o snahu zamaskovat vady potravin (Pipek a Pour, 1998).

V některých asijských zemích je dlouhá tradice použití rýže fermentované plísní rodu *Monascus*. Extrakt připravený z rýže *purpureus Monascus* byl zpracován

do frankfurtského typu klobásové směsi, aby se zjistilo, do jaké míry je možné koncentraci dusitanů snížit nebo vyrábět produkty bez použití dusitanu úplně. Bylo zjištěno, že vlivem světla extrakt produkuje atraktivní barvu a zřetelně lepší stálobarevnost zkoumaných produktů. (http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=17&SID=T2mdOl3Fn4h8@mbID17&page=18&doc=179; staženo 9.4.2013).

2.2.2 Kyselina askorbová

Askorbová kyselina a askorbáty se používají pro zlepšení vybarvení a zvýšení stálosti barvy masných výrobků. Tyto látky mají silně redukční vlastnosti, proto zpomalují oxidaci svalového barviva. Askorbová kyselina se přidává v množství 50 – 150 g na 100 kg masa (Steinhauser *et al.*, 1995).

Jak uvádí Kadlec *et al.*, (2009) kyselina askorbová (E 325) se přidává jako redukční činidlo při vybarvovacích reakcích do masných výrobků, kde byla použita dusitanová směs. Určitou nevýhodou kyseliny askorbové je snížení hodnoty pH, což vede ke snížení vaznosti. Proto se často používá askorban sodný (E 301). Působí redukčně jako kyselina askorbová, ale neokyseluje dílo.

Podle Pipka a Poura (1998) kyselina askorbová při použití dusičnanové solící směsi nemá význam, protože s dusičnanem nereaguje.

Lát *et al.*, (1984) popisuje reakci kyseliny askorbové větou: Působí-li na výrobek, v němž je askorbová kyselina obsažena (hlavně na jeho řez), vzdušný kyslík, dochází nejdříve k oxidaci askorbové kyseliny a teprve po jejím zoxidování se začíná oxidovat svalové barvivo.

Při předávkování askorbové kyseliny však může dojít ke značnějšímu rozkladu dusitanu, a tím k zešednutí výrobku.

Vzhledem k tomu, že oxid dusnatý vytvářený reakcí kyseliny askorbové s dusitanem může z reakční směsi vytékat, nemá se kyselina askorbová míchat

s dusitanem před přidavkem do díla. Oxid dusnatý se mění v přítomnosti kyslíku na dusičnan a je pro vybarvovací reakce ztracen. Proto se obě tyto přísady přidávají k nastříkovacímu láku co nejpozději, aby ztráty před nastříknutím do masa byly co nejmenší. Obě složky by se měly pokud možno přidávat odděleně tak, aby k jejich setkání došlo až v mase, kde se vytvořený oxid dusnatý váže na myoglobin. V opačném případě vede aplikace kyseliny askorbové (podle podmínek, zejména teploty) často spíše ke zhoršení barvy (Pipek a Jirotková, 2001).

2.2.3 Kyselina erythorbová

Erythorbát sodný (Isoaskorban sodný, E 316) má stejné vybarvovací účinky jako askorban sodný, je však levnější, a proto je mu v zahraničí dávána přednost (Pipek a Jirotková, 2001).

Z technologického hlediska není žádný rozdíl mezi askorbátem a erythorbátem ve vztahu k stabilitě barvy výrobků jen s tím rozdílem, že k dosažení shodného účinku je zapotřebí aplikovat přibližně o 10 procent více erythorbátu než askorbátu. Důvodem je odlišná molekulová hmotnost (Kameník, 2010).

2.2.4 Glukono-delta-lakton

Glukono-delta-lakton (delta-lakton kyseliny D-glukonové, E 575) se přidává do rychle zrajících fermentovaných salámů jednoduché jakosti, kde po hydrolýze vytvoří kyselinu D-glukonovou, čímž se snižuje pH (Kadlec *et al.*, 2009).

Kameník (2010) uvádí, že vysoké dávky GDL (glukono-delta-lakton) způsobují hořkou chuť a taktéž podporují růst laktobacilů, produkujících peroxid vodíku s negativními dopady na kvalitu stability barvy.

2.2.5 Karamel

Karamely se používají k barvení piva a dalších alkoholických a nealkoholických nápojů, cukrovinek a masných výrobků (Velíšek, 2002).

Karamel se vyrábí bez jakýchkoliv přísad pouze šetrným ohřevem sacharózy a slouží stejně jak k dochucení tak barevnému doladění potravin. Není proto přísadou, ale samostatnou potravinou. Označení jako barvivo je tudíž nemožné (Dr. Marcus GmbH, 1998).

Barvicí směs se nazývá kulér a má tmavou barvu. Touto směsí se v masné výrobě barví uzená masa, cikánská pečeně a ostravské párky.

2.2.6 Karoteny

Karoteny jsou široce známé jako vitamin A. Mrkev je jedním z nejlepších zdrojů β -karotenu. Karotenový obsah mrkve se pohybuje od 60 do 120 mg/100 g, ale některé druhy mohou obsahovat až na 300 mg/100 g (<http://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/01951.pdf>; staženo 8.4.2013).

Můžeme je rozdělit do dvou kategorií:

- E160a (i) - směs karotenů
- E160a (ii) - beta karoten

Beta karoten se pro barvení potravin používá jeho syntetická forma. Působí jako antioxidant, stimuluje imunitní systém a bylo prokázáno, že pozitivně působí proti srdečním chorobám, rakovinám plic, trávicího traktu, žaludku, apod. Je rozpustný v oleji, nikoli však ve vodě. Přírodní beta-karoten se vyskytuje převážně v žlutém a oranžovém ovoci, zelenině a v listech rostlin. Nahrazuje některá žlutá barviva, která se získávají z uhelného dehtu. Je částečně ničen běžným vařením a ohříváním v mikrovlnné troubě.

Získávají se za pomoci rozpouštědel z různých rostlin ve formě červených krystalků, případně ve formě krystalického prášku.

V malých dávkách se jedná o zcela neškodnou látku bez jakýchkoliv nežádoucích účinků. Zvýšený příjem karotenů může způsobit zežloutnutí pokožky, což se v takové situaci mylně zaměňuje za žloutenku.

V ČR je jeho použití v potravinách povoleno v nezbytném množství až na výjimky jako dětská strava, ve které je jeho použití zakázáno. V USA je jeho

použití povoleno. Přijatelná denní dávka je 0-5 mg na 1 kg tělesné hmotnosti (<http://www.emulgatory.cz/seznam-ecek?prisada=E160a>; staženo 8.4.2013).

V masných výrobcích se vyskytují zejména v paštikách a v uzených masných výrobcích.

2.2.7 Barviva a barvicí směsi

Stabilizace přirozené barvy potravin a jejich barvení se provádí od nepaměti z důvodů estetických, ale nezanedbatelné nejsou ani fyziologické důvody. Dalším důvodem je standardizace zbarvení, např. kompenzace sezónních výkyvů. Atraktivní barva potravin souvisí se spotřebitelskou oblibou, zvyšuje sekreci žaludečních šťáv a dochází k lepšímu využití dané potravin. V některých případech může být přirozená barva nežádoucí a odstraňuje se potom pomocí bělidel (Velíšek, 1999).

Potravinářská barviva jsou velmi zajímavým druhem potravinářských přídatných látek. Často barva výrobku určuje jeho atraktivitu pro spotřebitele. Motivační odstíny jsou spojeny s čerstvostí, dobrou chutí, a nutriční hodnotou (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003267011016989#>; staženo 9.4.2013).

Jak uvádí Velíšek (1999), barviva (pigmenty) nacházející se v potravinách se podle původu dělí na:

- přírodní barviva;
- syntetická barviva identická s přírodními;
- syntetická barviva.

Pipek (1998) v poznámce uvádí, že přibarvování masných výrobků v Německu bylo do roku 1996 považováno za „padělání“ nebo „zkrášlování“ a bylo trestné, od roku 1996 je legální.

V Evropské unii nesmí být přidávána přírodní nebo syntetické barviva do čerstvých potravin - ovoce, zeleniny, sušeného a kondenzovaného mléka, čaje a kávy. V České republice se základní potraviny jako máslo, chleba a mléko nesmí přibarvovat syntetickými barvivy. Ostatní potraviny musí mít obsah syntetických barviv jasně vyznačený na obalu. Bylo povoleno do max. množství 100 mg/kg potraviny nebo nápoje. Je nevhodné pro hyperaktivní děti, astmatiky a alergiky (<http://www.vyziva-pro-fitness.cz/rs/zajimavosti/e-cka-stabilizatory-a-konzervacni-latky-v-potravinach/>; staženo 8.4.2013).

Barva masných výrobků je dosažena nejčastěji reakcí složek nakládací soli (dusitan sodný) s hemovými barvivy. Z různých důvodů se však barva upravuje i dalšími barvivy. Pohled na přídavek barviv přitom může (bráno legislativně i eticky) být dvojitý:

- zlepšování vzhledu, zvýšení estetického vjemu;
- falšování, podvádění konzumenta vytvářením nepravého dojmu o kvalitě výrobku (Pipek, 1998).

2.2.7.1 Přírodní barviva

Tyto přídatné látky, které se přidávají do potravin, jsou především přírodní látky nebo jejich soli a jsou nezbytné k zajištění toho, aby potraviny byly vysoké kvality. Jedná se o látky, které zlepšují sensorické vlastnosti nebo trvanlivost potravin. Bez přísad, by nebylo možné distribuovat velké množství potravin nebo by docházelo k příliš rychlému znehodnocení ([http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=Refine&qid=8&SID=T2mdOI3Fn4h8@mbID17&page=11&doc=105](http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=Refine&qid=8&SID=T2mdOI3Fn4h8@mbID17&page=11&doc=105;); staženo 9.4.2013).

Používání přírodních barviv v potravinách se stalo od poloviny osmdesátých let na základě odpovídajícího chování spotřebitelů opět výrazně populárnější (Dr. Marcus GmbH, 1998).

Přírodní barviva se získávají z rostlin, ze živočichů či nerostů a většinou jsou neškodné. Například E 100, kurkumin, je zdraví prospěšný. Totéž platí i o riboflavinu, vitaminu B2, který je označen jako E 101. Obava není nutná ani z chlorofylů schovaných pod značkou E 140, karamelu - E 150 či karotenů označených jako E 160 a, c, d, e (<http://www.vyziva-pro-fitness.cz/rs/zajimavosti/e-cka-stabilizatory-a-konzervacni-latky-v-potravinach/>; staženo 8.4.2013).

Velíšek (1999) uvádí seznam přírodních a anorganických barviv povolených v ČR, který je uveden v tabulce 4.

Tradičním barvivem používaným v masných výrobcích je mletá paprika přidávaná jako koření, případně extrakty tohoto koření: kapsanthin, kapsorubin (E 160c) (Pipek, 1998).

Paprika byla do Evropy dovezena z Jižní Ameriky. Dnes se s úspěchem pěstuje v Maďarsku, na Balkánském poloostrově, ve Španělsku a na Slovensku. Nejlepší umletá paprika se získá z bobulí zbavených jader. Paprika se mele ve speciálním mlýnu. Její jakost narušují sluneční paprsky a přístup vzduchu. Přepravuje se umletá v dobře uzavřených sudech nebo neprodyšných papírových obalech (Kolda *et al.*, 1997).

Před použitím do sekánky masného výrobku se mletá paprika nejdříve rozmíchá ve vodě a do sekánky se přidává před koncem míchání. Na 1 kg masa se dává 1 g papriky, ale může se přidat i několikanásobné množství (Kolda *et al.*, 1997).

Jedná se o oranžové až červené přírodní barvivo rozpustné v tucích. Spadá do kategorie karotenoidů a přeměňuje se v těle na vitamín A (<http://www.emulgatory.cz/seznam-ecek?prisada=E160c>; staženo 8.4.2013).

Po přidavku papriky se získává barva spíše cihlově červená, oranžová, v tukových partiích až žlutá. Používané paprikové extrakty mají velkou barvicí účinnost, v důsledku oxidace, zejména na světle však může docházet ke ztrátě barvy (Pipek, 1998).

Jinou skupinou barviv jsou betalainy (E 162), skupina barviv červené řepy, kde hlavním zástupcem je betanin. Jsou vhodné pro tepelně neopracované výrobky, vhodná se zdá i jeho aplikace do drůbežích výrobků, které mají obvykle nevýraznou bledou barvu. Problémem je přednostní vazba betalainů na kolagenní částice, které se tak zvýrazní (Pipek, 1998).

Tabulka 4 : Přírodní barviva a anorganické pigmenty povolené v ČR

Číslo E	Název
E 100	kurkumin
E 101	(i) riboflavin, (ii) riboflavin-5'-fosfát
E 120	košenila, karminová kyselina, karminy
E 140	chlorofyly a chlorofyliny, (i) chlorofyly, (ii) chlorofyliny
E 141	měďnaté komplexy chlorofylů a chlorofylinů
E 150a	karamel, kulér
E 150b	kaustický sulfitový karamel
E 150c	amoniakový karamel
E 150d	amoniak-sulfitový karamel
E 160a	karoteny, (i) směs karotenů, (ii) Beta-karoten
E 160b	annatto, bixin, norbixin
E 160c	paprikový extrakt, kapsanthin, kapsorubin
E 160d	lykopen
E 160e	Beta-apo-8'-karotenal
E 160f	ethylester Beta-apo-8'-karotenové kyseliny
E 161b	lutein
E 161g	kanthaxanthin
E 162	betalainová červeně, betanin (včetně extraktů z červené řepy)
E 163	anthokyany (získané fyzikálními postupy z ovoce a zeleniny)
E 170	uhlíčitán vápenatý
E 171	oxid titaničitý (titanová běloba)
E 172	oxidy a hydroxidy železa
E 173	hliník (v podobě pigmentu)
E 174	stříbro (v podobě pigmentu)
E 175	zlato (v podobě pigmentu)

Zdroj: Velíšek (1999)

Pipek (1998) dále uvádí, že velmi rozšířené je použití košenily, jejíž účinnou složkou je kyselina karmínová (E 120). Získává se z červce nopálového (*Dacelopiusscoccus*, řád červci – *Coccinea*).

Košenila je často používaná v masném průmyslu, protože má velmi podobnou barvu jako masné výrobky. Používá se jak do tepelně opracovaných, tak i fermentovaných výrobků, v Dánsku dokonce i k barvení párkových střev (Pipek, 1998).

Košenila je derivát antrachinonu. Všechny antrachinony mají rakovinotvorné účinky. U některých citlivých jedinců může způsobit alergické reakce a často je košenila označována za příčinu dětské hyperaktivity. Prof. Kapadia z Howardovy Univerzity ve Washingtonu zkoumal kyselinu karmínovou a její chemopreventivní vliv na rakovinu. Výsledkem je zjištění, že kyselina karmínová je potenciálním inhibítorem kožních nádorů. Může způsobit životu nebezpečnou anafylaxi, astma, kopřivku, sennou rýmu (<http://www.emulgatory.cz/seznam-ecek?prisada=E120>; staženo 8.4.2013).

Jinou možností je barvení masných výrobků pomocí červených barviv plísně *Monascus purpureus* (popř. *Monascus ruber*); extrakt z této plísně má i antimikrobní účinky (Pipek, 1998).

2.2.7.2 Syntetická barviva

Syntetická barviva jsou velmi důležité potravinářské přísady, které jsou široce využívány k vyrovnání nedostatku přírodních barev (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003267011016989#>; staženo 9.4.2013).

Jak uvádí Velíšek (1999) syntetická barviva mají obecně intenzivnější barvu než barviva přírodní, stálý odstín barvy a nevnášejí do barvené potraviny charakteristické vůně a chuti. Syntetické barviva proto nalezla v potravinářské praxi

široké uplatnění, a to hlavně z ekonomických a praktických důvodů (kromě shora uvedených důvodů jsou levnější a stabilnější než přírodní barviva).

Podle struktury se rozeznávají:

- azobarviva (monoazo-, bisazo-, triózo- až polyazobarviva);
- bifenylnmethanová a trifenylnmethanová barviva;
- pyrazonolová barviva;
- nitrobarviva;
- xanthenová barviva;
- anthrachinonová barviva;
- chinolinová barviva;
- indigoidní barviva.

Podle rozpustnosti se barviva dělí na:

- rozpustné ve vodě;
- rozpustné v tucích.

Podle fyzikálně-chemických vlastností se barviva klasifikují na:

- kyselá;
- zásaditá;
- neutrální.

Seznam u nás povolených syntetických barviv je uveden v tabulce 5.

U masných výrobků se nesmí přibarvovat drůbež, zvěřina, korýši a měkkýši. Nekvalitní uzenářské výrobky jsou přibarvovány karamellem, červenou paprikou nebo syntetickou červení (E128, E129). Klidně se tak může stát, že si pochutnáváme na růžovoučkém lososu a ve skutečnosti je to obarvená treska (<http://www.emulgatory.cz/skupiny-ecek-a-pridatnych-latek/barviva>; staženo 8.4.2013).

Kromě zdravotní nezávadnosti se požaduje, aby syntetická barviva byla chemickými individui, neovlivňovala s výjimkou barvy jiné organoleptické vlastnosti potravin, byla stálá při změnách pH, na světle a vůči působení některých dalších vlivů. Obecně není žádné současné zcela vyhovující pro všechny aplikace a situace. K barvení se většinou používá několikasožkových směsí barviv (Velíšek, 1999).

Tabulka 5: Syntetická potravinářská barviva

E-kód	Označení	Barva
E 102	Tartrazin	Žlutá
E 104	Chinolinová žluť SY	Žlutá
E 110	Žluť SY	Žlutá
E 122	Azorubin	Červená
E 123	Amarant	Modročervená
E 124	Ponceau 4R	Červená
E 127	Erythrosin	Červená
E 128	Červeň 2G	Modročervená
E 129	Červeň Allura AC	Červená
E 131	Patentní modř V	Modrozelená
E 132	Indigotin	Tmavě modrá
E 133	Brilantní modř	Zelenomodrá
E 142	Zeleň S	Zelená
E 151	Čerň BN	Černá
E 154	Hněď FK	Hnědá
E 155	Hněď HT	Hnědá
E 180	Litholrubin BK	Červená

Zdroj: Bezděk (1999)

Syntetická barviva se dodávají:

- ve formě disperzí, past, vodných nebo nevodných roztoků (hlavně v propylenglykolu či glycerolu) nebo v pevném stavu (jako ve vodě rozpustné granule, prášek)
- ve formě ve vodě nerozpustných laků (Velíšek, 1999).

Kromě těchto barviv lze používat jejich aluminiové laky. Za barviva se také považují látky získané z potravin a dalších přírodních materiálů fyzikálními či chemickými metodami.

Za barviva se nepovažují vonné a chuťové látky, které mají současně barvicí účinek (např. mletá paprika, šafrán, kurkuma) a dále barviva určená k barvení nejedlých vnějších částí potravin např. parafinových povlaků sýrů, salámových klišovkových střívek (Velíšek, 1999).

2.3 Legislativa

V rámci české legislativy je z pohledu úpravy dané tematiky nejzásadnější zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon zapracovává příslušné předpisy Evropských společenství a upravuje povinnosti provozovatele potravinářského podniku a podnikatele při výrobě potravin a tabákových výrobků a jejich uvádění do oběhu, a zároveň upravuje státní dozor nad dodržováním těchto povinností. Ustanovení § 2 tohoto zákona definuje některé základní pojmy včetně vymezení pojmu přídavné látky. Ustanovením § 14 je určen státní dozor nad dodržováním povinností vyplývajících z tohoto zákona a to orgány ochrany veřejného zdraví, orgány veterinární správy, Státní zemědělská a potravinářská inspekce, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský.

K uvedenému zákonu o potravinách se váže řada prováděcích vyhlášek a to jak Ministerstva zemědělství či Ministerstva zdravotnictví. Mezi nejvýznamnější prováděcí vyhlášky spjaté s danou tematikou lze zařadit:

- Vyhlášku Ministerstva zemědělství č. 326/2001 Sb., kterou se provádí § 18 písm. a), d), g), h), i) a j) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich. Touto vyhláškou ministerstvo stanoví způsob označování potravin v návaznosti na jejich členění a složení, podmínky a požadavky při výrobě potravin a jejich uvádění do oběhu, požadavky na jakost a v neposlední řadě minimální technologické požadavky.
- Vyhlášku Ministerstva zdravotnictví č. 305/2004 Sb., kterou se stanoví druhy kontaminujících a toxikologicky významných látek a jejich přípustné množství v potravinách. Dusičnany jsou dále upraveny nařízením Komise 563/2002/ES a 655/2004/ES.
- Vyhlášku Ministerstva zemědělství č. 113/2005 Sb., o způsobu označování potravin a tabákových výrobků. Tato vyhláška upravuje způsob označování potravin, údaje o složkách potravin a údaje o přídavných látkách a enzymech.

- Vyhlášku Ministerstva zdravotnictví č. 4/2008 sb., kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin. Tato vyhláška ze dne 3. ledna 2008 zapracovává příslušné předpisy Evropské unie, zároveň navazuje na přímo použitelné předpisy Evropské unie a upravuje množství a druhy přídatných látek, podmínky jejich použití při výrobě potravin, stanoví potraviny a skupiny potravin, v nichž se mohou tyto látky vyskytovat, a upravuje podmínky a požadavky na použití extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin.
- Vyhlášku Ministerstva zdravotnictví č. 235/2010 Sb., o stanovení požadavků na čistotu a identifikaci přídatných látek. Zejména přílohy této vyhlášky stanoví obecné specifikace a následně specifická kritéria pro čistotu a identifikaci jednotlivých přídatných látek (http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_zakon-1997-110-viceoblasti.html; staženo 10.4.2013).

Na evropské úrovni lze v rámci dané problematiky za nejvýznamnější považovat Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008 o potravinářských přídatných látkách. S ohledem na volný pohyb bezpečných a zdravých potravin a zajištění vysoké úrovně ochrany lidského zdraví a života má toto nařízení za cíl zajistit efektivní fungování vnitřního trhu a současně vysokou úroveň ochrany lidského zdraví a vysokou úroveň ochrany spotřebitelů, včetně ochrany zájmů spotřebitelů, komplexními a zjednodušenými postupy. Tímto nařízením se harmonizuje používání potravinářských přídatných látek v potravinách ve Společenství. Harmonizuje se jím také používání potravinářských přídatných látek v potravinářských přídatných látkách a potravinářských enzymech, čímž se zajišťuje jejich bezpečnost a kvalita a usnadňuje se jejich skladování a používání (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:354:0016:0033:cs:PDF>; staženo 10.4.2013).

V souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008 o potravinářských přídatných látkách přijala Evropská komise Nařízení komise (EU) č. 257/2010, kterým se stanoví program pro přehodnocení schválených

potravinářských přídatných látek. Tímto nařízením se stanoví program pro přehodnocení schválených potravinářských přídatných látek Evropským úřadem pro bezpečnost potravin (EFSA – European Food Safety Authority) jak je stanoveno v článku 32 nařízení (ES) č. 1333/2008 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:080:0019:0027:CS:PDF>; staženo 10.4.2013).

Evropský parlament a Rada Evropské unie dále přijala Směrnici Evropského parlamentu a Rady 95/2/ES o potravinářských přídatných látkách jiných než barviva a náhradní sladidla. Tato směrnice je zvláštní směrnici tvořící část souhrnné směrnice a vztahuje se na přídatné látky jiné než barviva, náhradní sladidla a látky zlepšující mouku (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:13:15:31995L0002:CS:PDF>; staženo 10.4.2013).

Na evropské úrovni je hlavním orgánem pro stanovení nezávadnosti, schvalování, kontrolu a značení všech aditivních látek Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA - European Food Safety Authority), dále pak Evropská komise, Parlament a Rada. Na mezinárodní úrovni to je Společný výbor expertů pro potravinářská aditiva (JECFA) v rámci Organizace pro výživu a zemědělství (Food and Agriculture Organization, FAO) a Světová zdravotnická organizace (World Health Organisation, WHO) (<http://www.eufic.org/article/cs/artid/konzervacni-prostredly-zajistuji-trvanlivost-bezpecnost-potravin/>; staženo 10.4.2013).

Obecně lze konstatovat, že výrobci potravin smí používat při výrobě jen ta potravinářská aditiva, která jsou na seznamu schválených látek pro potraviny. Česká legislativa je plně harmonizována s legislativou Evropské unie a pro všechny členské státy včetně České republiky platí stejná pravidla o používání potravinářských aditiv, což je nezbytné pro volný pohyb zboží.

3 ZÁVĚR

Maso je velmi komplikovaným biologickým a biochemickým systémem s relativně rychlou dynamikou změn. Maso je surovinou a potravinou s omezenou dobou použitelnosti, poměrně snadno a rychle podléhá mikrobiální proteolýze, která může končit až jeho vyloučením z potravinového uplatnění. Všechny potravinářské technologie mají až na výjimky do svých postupů zařazeny i konzervační principy a metody, které vedou k udržitelnosti potravin nad jejich obvyklou mez.

Velmi významně ovlivňují organoleptické a senzorické vlastnosti masných výrobků pomocné a přídatné látky.

Na základě skutečnosti, že první dojem spotřebitele často utváří barva masných výrobků, požadujeme u jejich naprosté většiny zachování růžové či červenorůžové barvy. Toho se dosahuje použitím solí a solících směsí (dusičnanové nebo dusitanové) či barvicích směsí. Nejprve se začal přidávat do solící směsi dusičnan, teprve později byla objevena možnost používat dusitan. Dá se říci, že dusitany postupně zcela nahradily v masné výrobě méně vhodné dusičnany. Následně byly objeveny i další efekty přidavku dusitanů, a to zvýšení údržnosti a vytvoření typické chutnosti soleného masa, antioxidační účinky a v neposlední řadě i zvýšení pevnosti masných výrobků. V případě barviv jsou v potravinářském průmyslu používána přírodní barviva a barviva syntetická. Syntetická barviva jsou levnější a stabilnější, mají většinou intenzivnější barvu a mezi další výhody použití patří jistě i to, že neovlivňují chuť a vůni barvených potravin. Avšak obava z nežádoucích zdravotních účinků syntetických barviv vede více a více ke zvýšení poptávky po potravinách barvených přírodními barvivy.

Obecně lze konstatovat, že výrobci potravin mají pro použití potravinářských aditiv mnoho důvodů – technologické, jakostní a ekonomické. Určitou ochranou spotřebitele jsou legislativní požadavky na použití aditivních látek v potravinách. Po vstupu České republiky do Evropské unie je tento legislativní rámec v České republice upraven v souladu s právními předpisy Evropské unie. Dozorovým orgánem se sankčními pravomocemi je v rámci České republiky Státní veterinární

správa a Státní zemědělská a potravinářská inspekce Ministerstva zemědělství České republiky.

Na závěr úvah o použití dusitanů a dusičnanů do masných výrobků je velmi výstižné konstatování Prof. F. Wirtha o množství dusitanů, které má být přidáno:

„Tolik, kolik je nutné, tak málo, kolik je možné!“.

4 POUŽITÁ LITERATURA

Bezděk, J.: *Výroba uzenin, specialit a konserv*. 3. vydání. Tábor: OSSIS, 1999. 208 s. ISBN 80-902391-6-1.

Čepička, J., *et al.*: *Obecná potravinářská technologie*. První. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1999. 246 s. ISBN 80-7080-239-1.

Dr.Marcus GmbH:*Colours by Dr.Marcus*.Geesthacht: Dr.Marcus GmbH, 1998. 63 s.

Ingr, I.: *Mlékařství a hodnocení živočišných výrobků. Část II*. První. Brno: Vysoká škola zemědělská v Brně, 1986. 138 s.

Ingr, I.: *Technologie masa*. První. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1996. 290 s. ISBN 80-7157-193-8.

Kadlec, P., Melzoch, K., Voldřich, M.: *Co byste měli vědět o výrobě potravin? Technologie potravin*. První. Ostrava-Přívoz: KEY Publishing s.r.o., 2009. 536 s. ISBN 978-80-7418-051-4.

Kalač, P.: *Chemie potravin pro obchodně podnikatelský obor*. 1. vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, 1999. 106 s. ISBN 80-7040-343-8.

Kameník, J.: *Trvanlivé masné výrobky*. 1. vydání. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2010. 261 s. ISBN 978-80-7305-106-8.

Kolda, O., Zelinka, K., Kubíček, V.: *Zpracování masa pro 3.ročník SOU*. Třetí. Praha: Sobotáles, 1997. 101 s. ISBN 80-85920-29-8.

Kratochvíl, L., Zdražil, K., Pešek, M.: *Mlékařství a hodnocení živočišných výrobků*. První. Praha: Vysoká škola zemědělská v Praze, 1985. 321 s.

Lát, J., *et al.*: *Technologie masa*. Druhé. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1984. 662 s.

Pešek, M., Čurn, V., Jirotková, D., Pelikán, M., Saková, L.: *Potravinářské zbožíznalství*. 1. vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, 2000. 175 s. ISBN 80-7040-399-3.

Pipek, P.: *Technologie masa II*. První. Kostelní Vydří: Karmelitánské nakladatelství v Kostelním Vydří, 1998. 360 s. ISBN 80-7192-283-8.

Pipek, P., Jirotková, D.: *Hodnocení jakosti, zpracování a zbožíznalství živočišných produktů (Část III). Hodnocení a zpracování masa, drůbeže, vajec a ryb*. 1. vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, 2001. 136 s. ISBN 80-7040-490-6.

Pipek, P., Pour, M.: *Hodnocení jakosti živočišných produktů*. První. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 1998. 139 s. ISBN 80-213-0442-1.

Smetana, P., Trávníček, P., Vrubl, T.: *Porážka a zpracování masa a masných výrobků v ekologickém zemědělství. Návody a doporučení pro porážku a zpracování na ekologické farmě*. Olomouc: Bioinstitut, 2008. 51 s. ISBN 978-80-904174-4-1.

Steinhauser, L., *et al.*: *Hygiena a technologie masa*. 1. vydání. Brno: Vydavatelství potravinářské literatury LAST, 1995. 664 s. ISBN 80-900260-4-4.

Velíšek, J.: *Chemie potravin 1.2*. vydání. Tábor: OSSIS, 2002. 344 s. ISBN 80-86659-00-3.

Velíšek, J.: *Chemie potravin 3*. 1. vydání. Tábor: OSSIS, 1999. 368 s. ISBN 80-902391-5-3.

Internetové zdroje

Meat Science. Meat nutritional composition and nutritive role in the human diet [online] [cit. 9.4.2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174012003385#>>.

Internetový portál bezpečnosti potravin - Informační centrum bezpečnosti potravin. Potravinářská aditiva [online] © 2012 [cit. 4.4.2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.bezpecnostpotravin.cz/stranka/potravinarska-aditiva.aspx>>.

Státní zemědělská a potravinářská inspekce. Chemické látky v potravinách. Hodnocení bezpečnosti a schvalování přídatných látek v EU [online]. 23. 12. 2011 © Státní zemědělská a potravinářská inspekce 2013 [cit. 8.4.2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1000126&docType=ART&nid=11324>>.

Internetový portál bezpečnosti potravin - Informační centrum bezpečnosti potravin. Publikace Potravinářská aditiva [online] © 2012 [cit. 4.4.2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.bezpecnostpotravin.cz/userFiles/File/Publikace/Aditiva.pdf>>.

International Journal of Food Science & Technology. Nitrite and nitrate in fresh meats: a contribution to the estimation of admissible maximum limits to introduce in directive 95/2/EC. [online] [cit. 9.4.2013]. Dostupné z WWW: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.2012.03041.x/abstract>>.

Solné mlýny a.s. Olomouc. Solící dusitanová směs Praganda. [online] [cit. 6.4.2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.solnemlyny.cz/produkty4.html>>.

Fleischwirtschaft. Use of monascus extracts as an alternative to nitrite in meat-products. [online] [cit. 9.4.2013]. Dostupné z WWW: <http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=17&SID=T2mdOl3Fn4h8@mbID17&page=18&doc=179>.

Extraction of Carrot (*Daucus carota* L.). Carotenes under Different Conditions [online] [cit. 8.4.2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/01951.pdf>>.

Emulgátory. Seznam Éček. E160a – Karoteny. [online]. © 2010. [cit. 8.4.2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.emulgatory.cz/seznam-ecek?prisada=E160a>>.

Analytica Chimica Acta. Applicability of accelerated solvent extraction for synthetic colorants analysis in meat products with ultrahigh performance liquid chromatography– photodiode array detection [online] [cit. 9.4.2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003267011016989#>>.

Fleischwirtschaft. Influence on the quality of meat-products. [online]. [cit. 9.4.2013]. Dostupné z WWW: <http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=Refine&qid=8&SID=T2mdOI3Fn4h8@mbID17&page=11&doc=105>.

Výživa pro fitness. Éčka, stabilizátory a konzervační látky v potravinách. [online]. Copyright 2007 - 2013 © Vyziva-pro-fitness.cz. [cit. 8.4.2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.vyziva-pro-fitness.cz/rs/zajimavosti/e-cka-stabilizatory-a-konzervacni-latky-v-potravinach/>>.

Emulgátory. Seznam Éček. E160c – Paprikový extrakt, Kapsanthin, Kapsorubin. [online]. © 2010. [cit. 8.4.2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.emulgatory.cz/seznam-ecek?prisada=E160c>>.

Emulgátory. Seznam Éček. E120 – Košenila, kyselina karmínová, karmíny. [online]. © 2010. [cit. 8.4.2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.emulgatory.cz/seznam-ecek?prisada=E120>>.

Emulgátory. Skupiny Éček. Barviva. [online]. © 2010. [cit. 8.4.2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.emulgatory.cz/skupiny-ecek-a-pridatnych-latek/barviva>>.

eAGRI. Právní předpisy Mze. [online] [cit. 10.4.2013]. Dostupné z WWW: <http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_zakon-1997-110-viceoblasti.html>.

Úřední věstník Evropské unie. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008. [online] [cit. 10.4.2013]. Dostupné z WWW: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:354:0016:0033:cs:PDF>>.

Úřední věstník Evropské unie. Nařízení Komise (EU) č. 257/2010. [online] [cit. 10.4.2013]. Dostupné z WWW: <<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:080:0019:0027:CS:PDF>>.

Úřední věstník Evropské unie. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 95/2/ES. [online] [cit. 10.4.2013]. Dostupné z WWW: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:13:15:31995L0002:CS:PDF>>.

EUFIC. The European Food Information Council. Konzervační prostředky zajišťují vyšší trvanlivost a bezpečnost potravin. [online] [cit. 10.4.2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.eufic.org/article/cs/artid/konzervacni-prostredly-zajistuji-trvanlivost-bezpecnost-potravin/>>.