

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

Studijní program: B4131 - Zemědělství

Studijní obor: Agropodnikání

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Tavené sýry a jejich senzorické hodnocení

Vedoucí bakalářské práce:
doc. Ing. Eva SAMKOVÁ, Ph.D.

Autor bakalářské práce:
Kateřina BÍLKOVÁ

Konzultant:
Ing. Dana JIROTKOVÁ

České Budějovice

2013

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kateřina BÍLKOVÁ**
Osobní číslo: **Z10114**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Agropodnikání**
Název tématu: **Tavené sýry a jejich senzorické hodnocení**
Zadávací katedra: **Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů**

Zásady pro vypracování:

Tavené sýry jsou nejmladší skupinou sýrů, přesto jsou u spotřebitelů poměrně oblíbené a jejich spotřeba v posledních letech stoupá.

Cílem bakalářské práce bude zpracovat literární přehled o problematice tavených sýrů, jejich rozdělení, významu a spotřebě.

Bakalářská práce je součástí řešení projektu OP VK CZ.1.07/2.3.00/09.0081 a bude vypracována na základě pokynů uvedených na www.zf.jcu.cz/studenti/informace-pro-studujici/ podle následující osnovy:

1. Úvod - význam řešené problematiky včetně uvedení cílů práce
2. Literární přehled - současný stav poznání problematiky s ohledem na cíle práce, zpracovaný na základě studia vědecké a odborné literatury
3. Závěr - shrnutí získaných informací, návrhy a doporučení vyplývající z problematiky
4. Summary - přehled a nejdůležitější výsledky včetně klíčových slov (v anglickém jazyce)
5. Seznam literatury - podle zásad ČSN 01 0197, ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2.

Rozsah grafických prací: Tabulky a grafy dle vlastního uvážení

Rozsah pracovní zprávy: 30-50 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- AWAD, R.A. et al.: Physical and sensory properties of block processed cheese with formulated emulsifying salt mixtures. *International Journal of Food Properties*, 2004, 7 (3): 429-448.
- KIM SOO-YUN et al.: Chemical and sensory properties of cholesterol-reduced processed cheese spread. *International Journal of Dairy Technology*, 2009, 62 (3): 348-353.
- KOMMINENI, A.: Impact of salt substitutes on the sensory characteristics of reduced sodium process cheese. *Journal of Dairy Science*, 2010, 93, Suppl. 1, 330-330.
- NEUMANN, R. et al.: Senzorické skúmanie potravín. Bratislava: Alfa, 1990. 352 s. ISBN 80-05-00612-8.
- Databáze WOS, Česká zemědělská bibliografie, CAB Abstracts, PROQUEST, dostupné na: <http://www.lib.jcu.cz/cs/databaze>
- Dokumenty, publikace a informace Společnosti pro výživu (<http://www.vyzivaspol.cz/>), Potravinářské komory ČR (<http://www.foodnet.cz/>) aj.
- Vyhláška MZe č.77/2003, kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje. Částka: 32/2003 Sb. a další zákony, vyhlášky a nařízení legislativy ČR a EU

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Eva Samková, Ph.D.

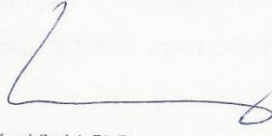
Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů

Konzultant bakalářské práce: Ing. Dana Jirotková

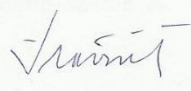
Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů

Datum zadání bakalářské práce: 26. března 2012

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2013


Ing. Karel Suchý, Ph.D.
proděkan pověřený vedením ZF

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 2012

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma Tavené sýry a jejich senzorické hodnocení jsem vypracovala samostatně na základě vlastních poznatků a s použitím pramenů, uvedených v přehledu 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 elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích, 12. dubna 2013

.....

Kateřina Bílková

Poděkování

Ráda bych poděkovala paní doc. Ing. Evě Samkové, Ph.D. za cenné připomínky, rady a odborné vedení mé bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům za podporu při psaní této práce.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá historií tavených sýrů a jejich klasifikací. U tavených sýrů hraje významnou roli obsah tuku v sušině, použité suroviny (přírodní sýry, tavicí soli, mléčné proteiny, barviva atd.). Tavené sýry lze klasifikovat podle způsobu výroby, složení, konzistence a balení. Práce popisuje spotřebu tavených sýrů v určitých letech v daných jednotkách a metody senzorického hodnocení, jejichž součástí je smyslové vnímání.

Klíčová slova: tavený sýr, přírodní sýr, senzorická analýza, spotřeba sýrů

Abstract

The bachelor thesis deals with the history of processed cheese and their classifications. Fat in dry matter is very important for the processed cheese and also its raw materials (natural cheese, melting salt, milk proteins, dyes, etc.). Cheese can be classified according to the method of production, composition, consistency and packaging. The thesis describes the consumption of processed cheese in certain years in these units and methods of sensory evaluation, involving sensory perception.

Keywords: processed cheese, natural cheese, sensory analysis, cheese consumption.

Obsah

1 Úvod	9
2 Cíl	10
3 Tavené sýry	11
3.1 Význam tavených sýrů	11
3.2 Historie tavených sýrů.....	13
3.3. Klasifikace tavených sýrů.....	15
3.4. Výroba tavených sýrů.....	21
3.5. Výroba a spotřeba tavených sýrů v České republice.....	25
4. Senzorické hodnocení tavených sýrů	30
4.1. Smyslové vnímání.....	30
4.2. Senzorická analýza.....	31
4.3. Metody senzorické analýzy	33
4.3.1. Vady tavených sýrů.....	35
4.3.2. Vady chuti tavených sýrů	36
4.4. Hodnocení tavených sýrů	37
5. Závěr	39
6. Seznam použité literatury	40

1 Úvod

Sýry jsou od dávných dob naší nedílnou součástí výživy. Vyrábí se z mléka, a to od okamžiku, kdy člověk před mnoha tisíci lety začal chovat první kozy, ovce a krávy. Příprava sýra se postupně zdokonalovala, lidé mléčnou sraženinu lisovali a nechávali zrát, až se z mléčného koncentrátu stala jedna z hodnotných a významných složek lidské stravy. Sýry obsahují podíl vysoce hodnotných živočišných bílkovin, které tělo potřebuje pro obnovu a výstavbu buněk. Tuk je v sýru také vynikajícím zdrojem energie a vitamínů rozpustných v tucích. Velmi významnou složkou v sýru je vápník, který je důležitý pro kostní tkáň a poruchy krevního oběhu.

Tavené sýry jsou nejmladší skupinou sýrů, k jejichž výrobě se používají sýry přírodní a pro zajištění správného procesu výroby také tavicí soli. Z výživového hlediska jsou často kritizovány kvůli bílkovinám s nižší biologickou hodnotou, dále kvůli údajnému odvápnování kostí a zejména kvůli přídavným látkám. I přes všechny negativní názory si tavené sýry vzhledem ke své snadné použitelnosti a relativně dobré údržnosti získaly oblibu velmi rychle. U nás jsou tyto sýry u spotřebitelů oblíbené a jejich konzumace je v České republice velmi vysoká.

2 Cíl

Cílem bakalářské práce bylo zpracovat literární přehled o problematice tavených sýrů, jejich rozdělení, významu a spotřebě se zřetelem na jejich senzorické hodnocení.

3 Tavené sýry

Tavený sýr patří k nejmladším oborům v mlékárenství, jehož historie trvá teprve bezmála sto let. Přesto patří tavené sýry k celosvětově velmi rozšířené a oblíbené komoditě. Důvody lze hledat zejména ve snadné použitelnosti, vysoké variabilitě (ve smyslu různé konzistence, velikosti a tvaru spotřebitelského balení i poměrně široké škály příchutí), rovněž tak v relativně dobré údržnosti a poměrně rozsáhlých možnostech optimalizovat výrobní náklady (Buňka a kol., 2009). Při výrobě se zpracovávají přírodní sýry bezvadné chuti a vůně, ale někdy také sýry, které při výstupní kontrole měly některé vady složení, tvaru, povrchu (praskliny) apod., proto byly použity na výrobu sýrů tavených (Kratochvíl, 1972). Další rozšířenou surovinou pro výrobu tavených sýrů je tvaroh, který se přidává za účelem zvýšení obsahu tukuprosté sušiny. Tvaroh se přidává rovněž do směsí pro výrobu tavených sýrů, které obsahují velmi zralé přírodní sýry, za účelem dodání kaseinu (Boháč, 1960).

Podle Cariće a kol. (1997) jsou tavené sýry vyráběny diskontinuálním způsobem zahříváním směsi přírodních sýrů, které mohou být v různém stupni zralosti, s tavicími solemi za častého podtlaku a stálého míchání, než je dosažena homogenní hmota požadovaných vlastností. Praktickou výhodou výroby tavených sýrů je skutečnost, že do jejich surovinové skladby lze zahrnout i přírodní sýry s vadami, pro které by nebylo možné uvádět je do oběhu pro přímý prodej spotřebiteli (Buňka a kol., 2006). Tavení sýrů je proces, při kterém se přírodní sýry rozdrťí a rozemelou, smíchají se s dalšími přísadami a za stálého míchání se zahřejí na 85 – 95 °C, při sterilaci až na 120 °C. S výjimkou některých speciálních druhů se ještě za horka balí a vychlazují v obalech (Pavelka, 1996).

3.1 Význam tavených sýrů

Tavené sýry jsou nutričně bohaté potraviny, které jsou dobrým zdrojem vápníku, fosforu a proteinu (Mark a kol., 2009). Jedním z důvodů pro rozvoj tavených sýrů byla snaha o prodloužení trvanlivosti přírodních sýrů (Dostálová, 2005). S vývojem životního stylu se vyvíjejí i nové nároky a požadavky spotřebitele, a tím se kladou i vyšší nároky na výrobce. Při výrobě sýrů se spotřebitel nezaměřuje již jen na chuť,

cenu, kvalitu, praktičnost balení, ale věnuje stále větší pozornost nutričnímu hledisku a novým trendům z oblasti výživy (Panovská a kol., 2001).

Tavené sýry mají v naší stravě všestranné uplatnění při přípravě toastů, chlebičků, polévek, chuťovek, zapékaných pokrmů, sýrových zálivek a omáček a mnoha dalších sýrových specialit, jako pomazánka na chléb a pečivo, které bývají součástí snídaní, přesnídávek, svačin i večeří (Dufek, 1999).

Pokud hovoříme o výhodách tavených sýrů, pak jsou jimi např. nižší cena, všestrannost, snadná manipulace s výrobkem či široké domácí využití. Mezi další výhody patří i trvanlivost, i když je samozřejmě zapotřebí dodržovat určité základní skladovací podmínky.

Tržní síť nabízí sýry mnoha chutí od různých výrobců, kteří se neustále snaží vyrábět lepší produkty a proto je rozmanitost chuti, velikost a finální tvar natolik dostačující, že jejich využití je možné jak v domácnosti, tak i v restauracích díky své trvanlivosti a stabilitě (Guinee a kol., 2004). Výhodou je i balení v krabičkách, takže se nemusí spotřebovat celé balení najednou (Hui, 2006). Slouží nám jako bohatý zdroj vápníku, vitamínů (riboflavin) a kaseinu (Guinee a kol., 2004; Buňka, 2009). Nutriční hodnotu tavených sýrů podmiňují i suroviny, které jsou k jejich výrobě použity (Buňka a kol., 2006).

Vzhledem k relativně vysokému obsahu nasycených mastných kyselin je tedy třeba při sestavování stravy spolu s tavenými sýry, ale obecně i s ostatními mléčnými výrobky obsahujícími mléčný tuk zařadit takové potraviny, které by zajistily optimální poměr nasycených, mono- a polynenasycených mastných kyselin (Velíšek a kol., 1999; Pánek a kol., 2002).

V souvislosti s mléčným tukem může být problematický i obsah cholesterolu. Průměrný obyvatel České republiky přijímá cholesterolu nadměrně, proto je třeba příjem cholesterolu potravinami udržovat na doporučeném maximu 300 mg za den.

Ačkoli Dostálová a kol. (2005) a Obermaier (2009) zjistili, že nejoblíbenější tavené sýry jsou s vysokým obsahem tuku, neboť jsou tyto sýry chutnější a rozdíratelnější, přesto bychom si měli vybírat tavené sýry s nižším obsahem tuku.

Tavené sýry obsahují energetickou hodnotu, se kterou musí konzument počítat v rámci celkové bilance svého energetického výdeje a příjmu, přičemž hodnota je závislá na obsahu tuku. Sýry vysokotučné obsahují 14 000 – 16 000 kJ/kg, tavené sýry nízkotučné méně než 7 000 kJ/kg. Sýry polotučné obsahují 40 – 45 % tuku v sušině a jejich energetická hodnota je 11 000 kJ/kg (Gajdůšek, 2006).

V poslední době je velmi diskutován problém nízkého příjmu vápníku, což je rizikový faktor pro celou řadu onemocnění, jako např. osteoporóza aj. Doporučený příjem vápníku pro průměrného obyvatele se pohybuje v intervalu 800 – 1200 mg na den. Pro dospívající a starší osoby a dále pro těhotné a kojící ženy se uvádí doporučení vyšší (Hrubý, 1999). Za nejlepší zdroj vápníku je považováno mléko a mléčné výrobky (Tunick, 1987).

Při výrobě tavených sýrů dochází k vazbě vápníku na fosforečnan. Přidáním tavicích solí vzroste obsah fosforu v tavených sýrech. Tím se ale posune poměr vápník:fosfor (0,4:1 - 0,7:1) do nepříznivé oblasti pro obnovu kostí a zubů. Za příznivé se považuje poměr vápníku: fosforu (1,3 :1). Vápníku tavené sýry obsahují 2 až 5 g/kg výrobku (Buňka a kol., 2006).

Dostálová a kol. (2005) uvádí, tavené sýry jsou mimo jiné dobrým zdrojem riboflavinu (B2), který je citlivější zejména vůči UV-záření, krátkovlnnému viditelnému záření. Obsah riboflavinu v tavených sýrech bývá 2 ž 4 mg/kg (Buňka a kol., 2006).

I přes některé výhrady patří tavené sýry do naší stravy a platí pro ně staré, ale všeobecně platné **“jez střídě z pestrého stolu“**. Taveným sýrům bychom se tedy při našem stravování vyhýbat neměli, ale na druhé straně není ani důvod přijímat je v nadbytku, což však platí prakticky pro všechny potraviny (Dupuis a kol., 1985).

3.2 Historie tavených sýrů

Tavené sýry jsou nejmladší skupinou sýrů. Vyrábět se začaly až na počátku minulého století, zatímco o konzumaci přírodních sýrů nacházíme zmínky u všech starověkých národů a staly se oblíbeným pokrmem i u starých Čechů (Dostálová a Čurda, 2005). Od roku 1905 probíhaly první experimenty s výrobou nových

(moderních) sýrů u firmy Gerber ve Švýcarském Thunu. Především tehdejší majitelé společnosti Walter Gerber a Fritz Stattler hledali možnosti jak vyrobit sýr v menším balení a prodloužit jeho trvanlivost a zlepšit schopnost exportu i do zámoří a teplých krajin (Kopáček, 2011). Tavený sýr byl poprvé vyroben kolem roku 1908 díky Švýcarům, kteří pátrali po způsobu zužitkování nadprodukce sýrů. Skutečný tavený sýr vyrobila jako první na světě švýcarská společnost Gerber (Forman, 1996). O tom se zmiňují (Pijanowski, 1978; Kopáček, 2011), kteří dodávají, že se tak stalo roku 1911 ve městě Thun, kdy zmíněná společnost zpracovala sladké sýry na trvanlivější formu vhodnou pro export do tropických krajin a vznikl tak první tavený sýr ementál s využitím citrátu sodného jako tavicí soli. První tavené sýry byly vyráběny ručně. V roce 1911 se vyrobilo 100 plechovek s obsahem 250g za směnu. Také ve Spojených státech amerických bylo nezávisle na společnosti Gerber započato s vývojem taveného sýra. Zde se podařilo tavené sýry poprvé průmyslově vyrobit v roce 1916 společností Kraft Cheese Co. A Phenix Cheese Co. Těmito výrobky byla zásobována především vojska bojující v Evropě v I. světové válce. Dnes se řadí společnost Kraft mezi nejvýznamnější producenty taveného sýra na světě.

V roce 1923 se výroba rozšířila i do Československa, kde firma Bloch z Vodňan produkovala první tavený sýr a v roce 1933 zde bylo již 27 tavíren (Broncová, 1998; Kopáček, 2011). Tavené sýry a jejich výroba se rychle rozšiřovala a postupně modernizovala (Likler a kol., 2001).

Počátkem 80. let bylo u nás vyráběno 74 různých druhů tavených sýrů. Více než 30 % připadalo na sýry s obsahem nad 60 % tuku v sušině. Z jednotlivých druhů představoval nejvyšší objem tavený smetanový sýr – 2 034 tun, dále tavený sýr se šunkou 1 815 tun a tavený sýr Primátor 1 702 tun za rok (Likler a kol., 2001). V 90. letech se výroba taveného sýra rozšířila po Evropě. Například v roce 1993 se v Německu tavelo asi 40 % celé produkce sýrů (Pijanowski, 1978). Současná světová výroba tavených sýrů je přibližně 2,5 mil. tun. Za posledních 10 let se zvýšila o 30% a tento růst nadále pokračuje (Kopáček, 2011).

I obal procházel v průběhu let postupnou modernizací, aby výrobci zaujali zákazníka, obaly jsou barevnější a lákavější (obrázek č. 1).

Obrázek č. 1: Porovnání obalu sýru Pribina v roce 1979 (vlevo) a 2013 (vpravo)



Zdroj: (Likler a kol., 2001)



Zdroj: (Autor)

3.3. Klasifikace tavených sýrů

Tavené sýry tvoří tak různorodý sortiment, že přesné dělení je velmi obtížné (Pavelka, 1996). Sortiment zahrnuje velké množství produktů vzniklých např. kombinacemi jednotlivých druhů přírodních sýrů, obsahující různé suroviny mléčného i nemléčného původu a různé ochucující složky (Buňka a kol., 2006).

Podle Vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 77/2003 Sb., oddíl 1, §1, kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje, je tavený sýr definován jako sýr, který byl tepelně upraven za přídavku tavicích solí.

V tabulce č. 1 je uvedeno v kontextu této vyhlášky rozdělení tavených sýrů tak, jak je uvádí výše uvedená vyhláška 77/2003 ve znění pozdějších předpisů.

Tabulka č. 1: Obecný přehled složek jiných než sýry pro výrobu tavených sýrů a tavených sýrových výrobků

Složka jiná než sýr	Tavený sýr a tavený roztíratelný sýr		Tavený sýrový výrobek
	Druhově pojmenování	Druhově nepojmenovaný	
Máslo, máselný tuk, smetana, máselný koncentrát	Pouze pro standardizaci obsahu tuku	Ano	Ano
Ostatní mléčné složky	Ne	Ano Obsah nejvýše 5% hmot. Laktózy ve finálním taveném sýru	Ano 51% hmot. sušiny pochází ze sýra
Jedlá sůl	Ano	Ano	Ano
Bakteriální kultury	Ano	Ano	Ano
Enzymy	Ano	Ano	Ano
Cukry (sacharidy se sladícím účinkem)	Ne	Ne	Ano
Koření a sezonní zeleniny	Podle druhu výrobku a v množství, které postačuje, aby dodalo konečnému výrobku charakteristickou chuť		
Ostatní zdravotně nezávadné potraviny	Ano V množství nepřekračující jednu šestinu celkové obsahu sušiny konečného výrobku a za předpokladu, že mají dodávat pouze charakteristickou chuť a že se nejedná o cukry		Ano

Zdroj: (Vyhláška č. 77/2003 Sb.)

Podle konzistence se tavené sýry rozdělují na tavené sýry s lomem a tavené sýry roztíratelné, krémovité s tekutou konzistencí (Buňka a kol., 2006).

Podle použitých surovin se tavené sýry dělí:

Jednodruhové - v použité surovině převažuje jeden deklarovaný druh sýra

Směsné – základní surovinou je směs různých sýrů tak, aby výsledek taveného sýra odpovídal požadavkům

Podle chuti se vyrábějí tavené sýry jako:

Složení tavených sýrů může být velmi různorodé. Pokud není použito ochucujících přísad, pak se jedná o tavené sýry přírodní. Za ochucující přísady se zde samozřejmě nepočítá použitá smetana, máslo, nebo tavicí soli.

a) Neochucené – bez přísad, tedy přírodní bez dalších chuťových ingrediencí

Ingr (1993) uvádí, tavené sýry jsou obohaceny chuťovými doplňky a různými extrakty. Pokud přísada tvoří větší podíl z celkového množství hotového výrobku, můžeme hovořit o tavených sýrech s přísadami. Přísady mohou být zpracovány současně s taveným sýrem nebo se připravují samostatně a kombinují se až s hotovým sýrem. Takto se vyrábí například tavený sýr se salámem např. Zvolenský a různé další výrobky, které mají charakter lahůdek (Pavelka, 1996).

b) Ochucené – tavené sýry s přísadami například maso, šunka, zelenina, houby, kmín, ryby, ovoce, koření, bylinky, a jiné (Gajdůšek, 1998).

Podle způsobu tepelného ošetření použitého při tavení se tavené sýry dělí na:

a) Pasterované – jsou to tavené sýry, kdy při tavení byla použita teplota 85 – 95 °C. Tato teplota ještě neničí veškerou mikroflóru sýra, aktivní zůstávají některé spóry a zejména pak část enzymů, které mohou i dále, i když zpomaleně, působit nežádoucí rozklad taveného sýra, proto mívají při trvalém skladování v chladu trvanlivost 1 – 3 měsíce.

b) Sterilované - jsou tavené sýry, u kterých byla použita teplota, která spolehlivě ničí spóry. Obvykle to bývá okolo 120 °C v kombinaci s potřebným časem. Tyto sýry musí být baleny do hermeticky uzavřeného obalu, aby nemohlo následně dojít ke kontaminaci. Pokud je použita hliníková fólie, musí být opatřena termoplastickým nátěrem a hermeticky uzavřena. Trvanlivost bývá udávána 6 – 12 měsíců.

c) **UHT systém** – tavený sýr se vyrábí běžným způsobem (odstavec běžné pasterované) a je dodatečně sterilován v obalu, většinou jsou to plechovky. Trvanlivost bývá udávána 12 měsíců i delší (Pavelka, 1996).

Podle obsahu tuku v sušině je možné tavené sýry rozdělit takto:

Tavené sýry je možné dělit podle různých hledisek, přičemž jedno z nejdůležitějších je dělení podle obsahu tuku v sušině. Vyhláška Ministerstva zemědělství České republiky č. 77/2003 Sb., v platném znění rozeznává vysokotučné tavené sýry (s obsahem tuku v sušině nejméně 60% hmotnostních) a nízkotučné tavené sýry (s obsahem tuku v sušině nejvýše 30% hmotnostních). Skupinu produktů s obsahem tuku v sušině 30 až 60% vyhláška nepojmenovává (Buňka a kol., 2009). Podle Formana a kol., (1996) lze rozdělit ve vyhlášce nepojmenované skupiny tavených sýrů na plnotučné (s obsahem tuku v sušině cca 45 až 60% hmotnostních) a polotučné (s obsahem tuku v sušině cca 30 až 45% hmotnostních).

Tuk v sušině (TVS):

Nejčastějším kritériem dělení tavených sýrů je obsah TVS (tabulka č. 2). Štípková a kol. (2010) uvádí, že Evropa má široký sortiment tavených sýrů s nízkým i vysokým obsahem TVS. Tavené sýry s obsahem tuku nižším než 20 % se prakticky nevyrábějí, obdobně je velmi obtížné vyrobit tavený sýr s obsahem TVS vyšším než 70 % tak, aby měl vlastně ještě charakter taveného sýra. Celkový obsah sušiny bývá podle jednotlivých druhů udáván od 32 % do 52 %, s tím, že tučnější sýry mívají i vyšší obsah celkové sušiny (Pavelka, 1996).

Tabulka č. 2: Rozdělení tavených sýrů podle obsahu tuku v sušině

Tavené sýry	Tuk v sušině v %	Sušina v %
Vysokotučné	60 – 70	44 – 45
Plnotučné	45 – 55	41 – 44
Polotučné	30 – 45	36 – 39
Nízkotučné	30 a méně	29 – 33

Zdroj: (Dragounová, 2003)

Na trhu je široký sortiment tavených sýrů s odlišným složením (tabulka č. 3).

Tabulka č. 3: Složení tavených sýrů

Tavené sýry	Tuk v sušině %	Tuk g/100 g	Sušina g/100 g	Bílkoviny g/100 g
Tavený sýr v hliníkové fólii				
Madeta primátor	45	22,8	50,7	20,4
Tany Bio Tav. Sýr	50	21,6	43,2	10,6
Veselá kráva Štíhlá a ve formě	29,7	9,9	33,5	13,8
Kiri tavený sýr	68,5	30,3	44,2	9,2
Apetito smetanové	53,5	18,3	34,3	10,6
Blaník Chutný tavený sýr	59,3	27,6	46,5	11,5
Lidl From Dor Jemný tavený sýr	44,6	16,6	37,2	10,5
Hochland Smetanový	64,8	30,8	47,6	8,8

Želetava Smetanito	44,4	16,7	37,7	10,2
Billa/Clever Tavený	64,9	30,3	46,7	9,5
President smetanový	55,7	26	46,6	12,7
Apetito Béd'a	54,8	19,6	35,9	10,9
Tesco Tavený sýr	59,5	25,6	43	8,2
Maratonec Jemný tavený sýr	28,1	9,1	32,5	9,7
Albert Quality Tavený sýr lahůdkový	61,8	26,6	43	7,5
Interspar/S Budget Tavený sýr	50,6	19,9	39,3	6,5
Tany Hajánek	50,6	21,5	42,5	7,9
Tavený sýr v plastových obalech				
Leerdammer tavený sýr	47,2	18,7	39,6	15,5
Vian Light	30	12,6	42	16,9
Kaufland /Vian Toust	47	22,7	48,3	13,7
Veselá kráva Sametová	60,8	28,5	46,8	9,2
Tany Ring- Jemný	45,3	14,5	32,1	4,5
Milko Bio	61,9	23	37,1	10,2
Tenery Toast	37	16,2	43,9	15,7

Zdroj: (dTest 3-2013)

Při hodnocení provedeném časopisem dTest vyšel ze sýrů balených v hliníkové fólii v souvislosti se složením jako nejlepší tavený sýr Madeta Primátor kvůli obsahu vápníku a bílkovin. Tany Bio Tavený smetanový sýr byl druhý a na třetím místě se umístil sýr Veselá kráva Štíhlá a ve formě. V plastových obalech se umístil nejlépe Leerdammer tavený sýr.

Rozdělení podle konzistence

U tavených sýrů je vždy stejnorodá konzistence, která má být kompaktní a hladká a nesmí být krupičkovitá nebo písčitá. Míra tuhosti je dána jednak složením (obsah TVS), technologií výroby, použitím suroviny, tavicích solí i postupu tavení. V minulosti byly vyžadovány tuhé, pevné, lomivé tavené sýry, zatímco sýry měkké, mazlavé, roztíratelné byly považovány za méně hodnotné. V současnosti je však trend obrácený, tuhé tavené sýry jsou používány pouze pro speciální použití, více jsou žádány sýry měkké, roztíratelné.

Tuhá konzistence je požadována u některých druhových tavených sýrů - Tavený Primátor, Tavená Niva. Obsah TVS zde obvykle nepřekračuje 45 %, a také celkový obsah sušiny bývá vyšší. Rovněž vyšší obsah soli v sýru zapříčiní tužší konzistenci taveného sýra. Vysokotučné sýry mají vždy měkkou roztíratelnou konzistenci (Pavelka, 1996).

3.4. Výroba tavených sýrů

Dnes se výrobě tavených sýrů věnuje v České republice 14 mlékárenských společností. Nejvýznamnějšími jsou zejména: TPK s.r.o. Hodonín – značky Apetito, Maratonec, Javor a další, Bel Sýry Česko a.s. Želetava - značka Smetanito, Madeta a.s., závod Řípec – značky Lipno, Madetka a další, Tany s.r.o. Nýrsko - značka Delicato a Mlékárna Klatovy, a.s. – značka President (Kopáček, 2011).

Kněz a Sedláčková (1991) uvádějí, že nejlepší surovinou k tavení jsou chuťově nezávadné, správně vyzrálé tvrdé sýry (Primátor, Moravský blok, Čedar, eidamské sýry), dále pak sýry měkké a plísňové, které se taví ve směsi se sýry tvrdými.

Směs je jádrem celé výroby tavených sýrů a je podmínkou pro dosažení lepší jakosti z hlediska fyzikálního i chemického. Sestavování směsi má několik bodů. Výběr suroviny a její vliv na chuť taveniny, konzistence výrobku, sušina a tučnost výrobku, druh a vlastnosti suroviny, pH suroviny a výsledného výrobku, přísady, stav surovin ve skladu, ostatní ekonomická a průmyslová hlediska (Boháč, 1960).

Tavení probíhá v několika technologických etapách: příprava směsi na tavení (výběr sladkých a kyselých sýrů jako základní suroviny, jejich čištění a normalizace surovin), určení a přidání dávky tavicích solí, tavení směsi, formování a tunutí taveniny, chlazení, balení.

Jak již bylo zmíněno, mezi suroviny pro výrobu tavených sýrů se řadí přírodní sýry, tavicí soli, dále pak mléčné proteiny, kasein, mléčný tuk, barviva a ochucující přísady (Čepička a kol., 1999).

Přírodní sýry

Suroviny na výrobu tavených sýrů tvoří tvrdé nebo polotvrdé sýry. Vybírají se různé druhy v rozličném stádiu prozrání tak, aby bylo dosaženo požadované chuti a konzistence (Prokš, 1965). Vybrané přírodní sýry se důkladně očistí a případná poškozená místa se odstraní (Pavelka, 1996). Dále je také možno přidávat část sýrů měkkých nebo i tvarohu. Tvarohu se ale může přidávat jen 10 %, protože zvýšené množství zhoršuje jakost (Prokš, 1965).

Tavicí soli

Pomocné technické látky se nazývají tavicí soli. V průběhu tavení zajišťují výměnu vápníkových iontů v tavenině za sodíkové (příp. draslíkové) ionty, rozpouštějí bílkoviny, emulgují tuk, podílejí se na vazbě vody a upravují pH. Tavicí soli jsou slabě alkalické s jednomocným kationtem a vícemocným aniontem. Využívají se sodné soli kyseliny citronové, orto-, pyro- a polyfosforečné. Citrany mají nižší výměnu vápníkových iontů, posouvají pH a příznivě ovlivňují chuť, polyfosforečnany se vyznačují vysokou výměnou iontů a prodlužují trvanlivost výrobku. Tavicí soli se většinou používají ve směsi (Drdák a kol., 1996; Kadlec a kol., 2002).

Mléčné proteiny

Mléčné proteiny přispívají ke složení, polotvrdé struktuře s dobrou oddělitelností. Pomáhají při utváření fyzikálně-chemické stability. Jde zejména o kasein, kaseináty nebo syrovátkové proteiny (Guinee, 2004). Přidání odstředěného mléčného prášku zlepšuje roztíratelnost a stabilitu taveného sýru a podporuje krémové vlastnosti. Jestliže je užít v množství překračujícím 12 % celkové hmoty, tak nepříznivě působí na konzistenci nebo může zůstat nerozpuštěný (Hui, 2006).

Kasein

Kasein je heterogenní skupina fosfoproteinů, která se při isoelektrickém bodě $\text{pH} = 4,6$ isoelektricky vysráží z mléka při 20 – 40 °C (Zadrazil, 2002).

Podle Šebela a kol. (1964) se rozlišují dva druhy kaseinu:

Kyselý: vyrábí se srážením, mléčným kysáním nebo minerálními kyselinami

Sladký: srážení odstředěného mléka se provádí syřidlem

Kasein zahušťuje směs během výroby, a tím u tavených sýrů přispívá k lepší textuře a rheologickým vlastnostem (tvrdost, lomivost).

Mléčný tuk

Mléčný tuk se vyskytuje ve smetaně, dehydrované smetaně nebo v másle (Guinee, 2004). Mléčný tuk je z větší části rozdělen v mléčném séru ve formě emulze tukových kuliček. 98–99 % lipidů v tukových kuličkách tvoří triglyceridy, malé množství lipidů se nachází ve formě fosfolipidů a sterolů v membráně tukových kuliček. Pro mléčný tuk je typické, že obsahuje vysoké množství mastných kyselin s krátkým řetězcem na rozdíl od jiných tuků a olejů (Černá a kol., 1979).

Barviva

Barviva propůjčují taveným sýrům žádoucí barvu. K barvivům se řadí: annatto, paprika a syntetická barviva (Guinee, 2004). Podle Kopáčka (2011) se v taviřenské praxi v České republice barviva při výrobě taveného sýra nepoužívají.

Konzervační a stabilizující složky

Konzervační činidla prodlužují trvanlivost, omezují růst plísní. Mezi tyto látky patří nisin, propionát vápenatý, propionát sodný, sorbát draselný. Stabilizující složky pomáhají při vytváření fyzikálně-chemické stability a udělují texturu. Ke stabilizátorům se řadí tavicí soli a hydrokoloidy (Guinee, 2004).

Ochucující přísady

Přísady ovlivňují vzhled, chuť, texturu a rozdílnost výrobku. Hovoříme-li zejména o sterilovaných přípravcích, je ochucující přísadou například maso, zelenina, oříšky, ovoce, koření a extrakty z kouře (Guinee, 2004).

Balení tavených sýrů

Podle Nařízení č. 1169/2011 musí mít obaly správné označení a poskytovat spotřebitelům informace o potravinách. Tavené výrobky se skladují, přepravují a nabízejí k prodeji při teplotě od 4 °C do 8 °C. Tavený sýr určený pro přímou spotřebu může být označen na obalu obsahem TVS v % anebo obsahem tuku v % a obsahem sušiny v %.

Horká tekutá tavenina se dopravuje k formovacím a balicím strojům, kde se dávkuje do hranolových nebo trojúhelníkových forem předem vyložených hliníkovou fólií. Tavené sýry mají většinou datum minimální trvanlivosti 5 měsíců a déle (Čepička a kol., 1999). Drobná balení do hliníkové folie, plastů, tub, kelímků, popř. do plechových krabiček, dovoluují při dostatečné trvanlivosti bezrizikové zásobování trhu, čímž se usnadňuje distribuce sýrů (Kněz a kol., 1991).

Pavelka (1996) zdůrazňuje, že se vždy musí jednat o obal zdravotně nezávadný (musí být předem pro toto použití schválen příslušnými hygienickými orgány), funkční, aby přiměřeně ochránil tavený sýr a i jeho cena hraje svou roli. Obal musí k tavenému sýru těsně přiléhat, nebo musí být hermeticky uzavřený. Musí být uzpůsoben tak, aby na něm mohly být uvedeny veškeré předepsané i další potřebné údaje včetně data doporučené spotřeby (data výroby). Nejpoužívanějším obalem je impregnovaná hliníková fólie. Podobný způsob balení je možno použít i pro tavené sýry sterilované, je však nutno použít hliníkovou fólii s nátěrem termoplastu, která

musí být na celém spoji tepelně hermeticky uzavřená. Zejména pro měkké, snadno roztíratelné tavené sýry se jako obal používají různé druhy plastových kelímků a vaniček. Dosti rozšířené jsou i jiné druhy obalů, jako například kovové, častěji však plastové tuby.

3.5. Výroba a spotřeba tavených sýrů v České republice

Ingr a kol. (1993) uvedli, že produkce a spotřeba potravin v jednotlivých státech je uváděna v ročních statistikách, ale je třeba vědět, že různé statistiky mohou být založeny na různých metodických přístupech a mohou tedy udávat i poměrně velmi rozdílné hodnoty. Z analýzy statistických údajů se odvozují vývojové trendy produkce a spotřeby potravin a umožňují extrapolaci dalšího vývoje. Průměrná spotřeba potravin udávaná v kg na 1 obyvatele a rok musí být posuzována komplexně s ohledem na skladbu tzv. spotřebního koše potravin v příslušném státě, na spotřební tradice, na produkční podmínky. Uznávaným a velmi používaným ukazatelem produkce a spotřeby potravin je míra soběstačnosti v produkci potravin.

V následující tabulce č. 4 je uveden vývoj ve výrobě, v zahraničním obchodu a spotřebě tavených sýrů v České republice.

Tabulka č. 4: Přehled o výrobě a zahraničním obchodu tavených sýrů 2004-2012
(po vstupu do EU)

rok		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
výroba	tuny	19913	19990	18877	19265	17288	16929	15111	14096	15011
dovoz	tuny	7796	8273	9024	9169	9247	10029	9330	10441	11045
Polsko	tuny	3945			5332				4909	5882
Německo	tuny	396			796				2074	1684
Slovensko	tuny	3067			2582				2518	2429
Vývoz	tuny	621	1156	1152	1449	1614	1610	1714	2034	3589
domácí spotřeba	tuny	27088	27107	26749	26985	24921	25348	22727	22503	22467
spotřeba na osobu	Kg/rok	2,6	2,6	2,6	2,6	2,4	2,4	2,3	2,2	2,2

Zdroj: (Český statistický úřad, MZe ČR, ČMSM)

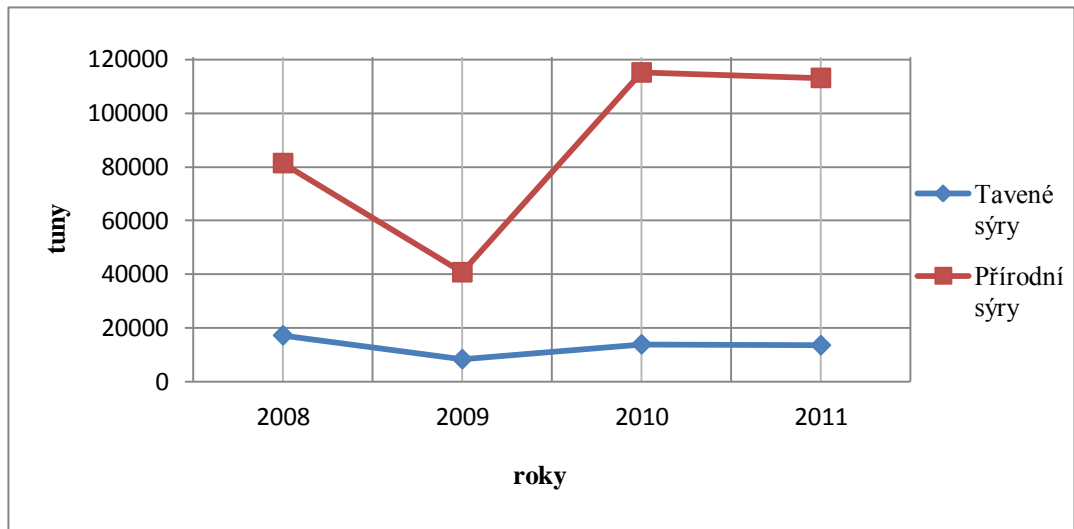
Komentář k tabulce

Výroba a spotřeba tavených sýrů byla v České republice až do roku 2007 dlouhodobě stabilní a byla vždy dána vysokou oblíbeností této výrobní skupiny u českých spotřebitelů. Od roku 2008 však tuzemská výroba klesá, ve spotřebě nám stále patří světové prvenství, ale i tak zde došlo k propadu téměř o 0,5kg (ca.15%).

V České republice se dnes vyrábí ročně kolem 20 tis. tun tavených sýrů, což je celá pětina sýrů u nás, a celkovou spotřebu navíc zvyšuje i dovoz tavených sýrů známých značek (Obermaier, 2009).

Přírodní sýry se oproti taveným vyrábí v mnohem větší míře, což se odráží rovněž ve spotřebě obou těchto sýrů. Vývoj výroby tavených a přírodních sýrů od roku 2007 do roku 2011 znázorňuje graf č. 1.

Graf č. 1: Výroba tavených a přírodních sýrů v tunách za rok



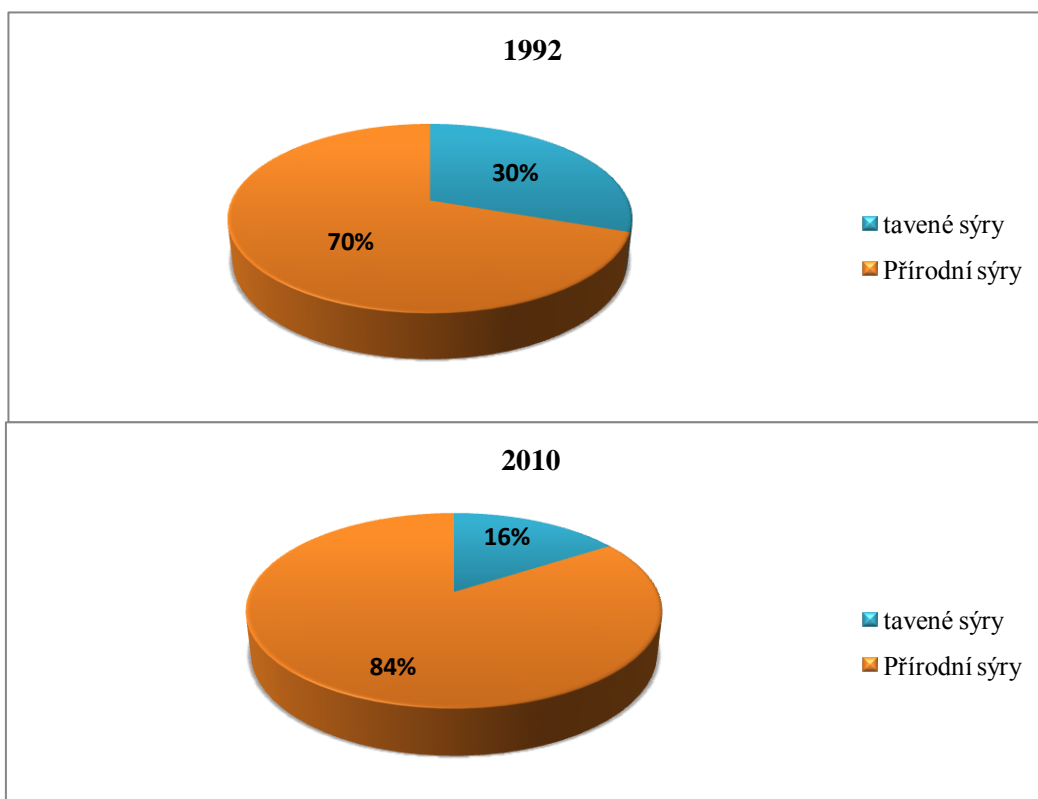
Zdroj: (Zemědělský týdeník, 2011)

Spotřeba tavených sýrů v letech 1992 a 2010 v kg /1 obyvatele

Poměr spotřeby tavených a přírodních sýrů byl v roce 1992 30 % tavených a 70 % přírodních sýrů.

V roce 2010 byla spotřeba tavených sýrů 16 % a spotřeba přírodních sýrů 84 %. Oproti roku 1992 je zřejmé, že spotřeba přírodních sýrů roste, ale naopak spotřeba tavených sýrů klesá, jak je vidět z grafu č. 2.

Graf č. 2: Porovnání spotřeby přírodních a tavených sýrů v roce 1992 a 2010

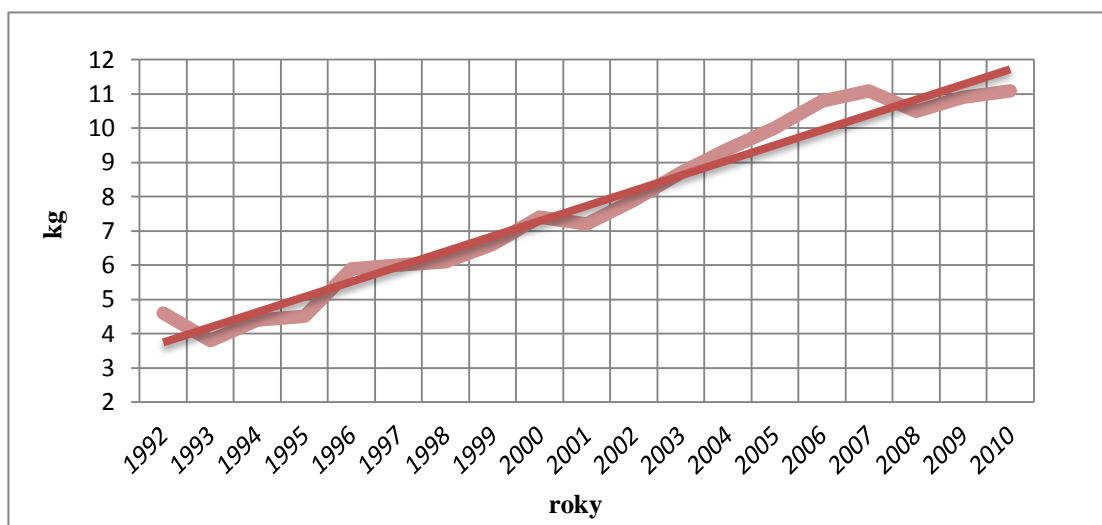


Zdroj: (ČSÚ, 2012)

Spotřeba přírodních sýrů od roku 1992 do roku 2010 v kg /1 obyvatele

V rozmezí sledovaných let si můžeme všimnout, že spotřeba přírodních sýrů v kg /1 obyvatele od roku 1992 až do roku 2010 roste. Spojnice trendu v grafu č. 3 ukazuje, že od roku 1992 do roku 2010 popularita přírodních sýrů z dlouhodobého hlediska prudce stoupá.

Graf č. 3: Vývoj spotřeby přírodního sýru v kg / 1 obyvatele

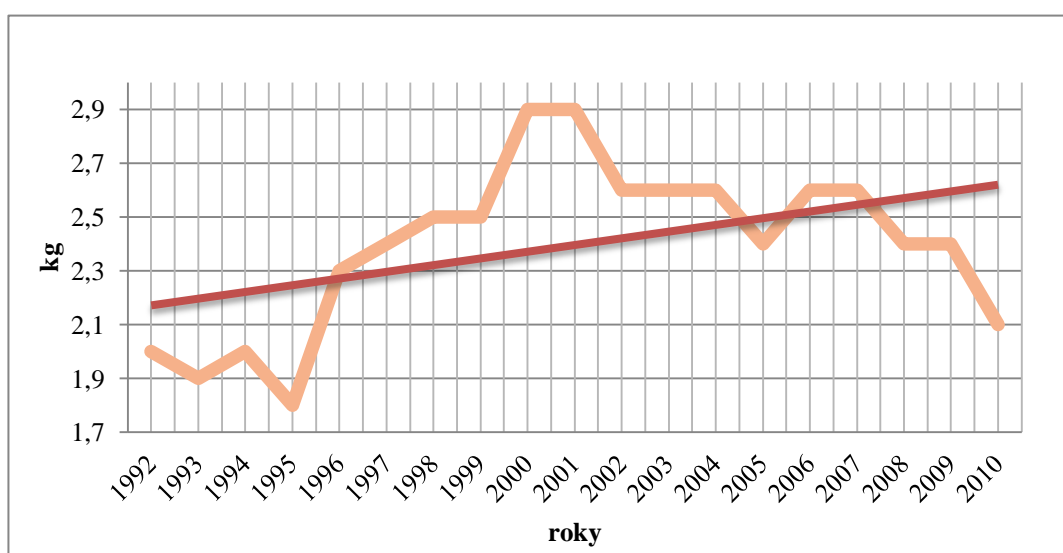


Zdroj: (ČSÚ, 2012)

Spotřeba tavených sýrů od roku 1992 do roku 2010 v kg /1 obyvatele

V rozmezí sledovaných let spotřeba tavených sýrů kolísá, ale od roku 2002 spotřeba tavených sýrů klesá. Když se podíváme na spojnici trendu od roku 1992 do roku 2010 z dlouhodobého hlediska, popularita tavených sýrů pozvolna roste.

Graf č. 4: Vývoj spotřeby taveného sýra v kg/ 1 obyvatele



Zdroj: (ČSÚ, 2012)

4. Senzorické hodnocení tavených sýrů

Podle Vyhlášky č. 211/2004 Sb. sensorické hodnocení provádí osoba k této činnosti oprávněná a řádně proškolená v souladu s požadavky českých technických norem upravujících postup a výcvik posuzovatelů.

Charakteristika tavených sýrů vyplývá z různého spojení smyslových orgánů (hmatu, chuti, zraku, čichu) s určitými podněty, které jsou vyvolané rheologickými, strukturními a chemickými složkami sýrů (Fox, 2004).

Mezi nejdůležitější kritéria při sensorickém hodnocení tavených sýrů patří celkový vzhled, vzhled obalu, barva sýrů, snadnost manipulace, krájení, roztíratelnost a chuť (Panovská a kol., 2001).

4.1. Smyslové vnímání

Pokorný (1997) uvádí, že sensorické orgány (smysly) sestávají ze tří částí:

- a) Z periferního receptoru (smyslového orgánu)
- b) Z vodivých drah (nervová vlákna)
- c) Z korových projekčních zón v koncovém mozku

Pod pojmem receptory rozumíme orgány, které se vyznačují specifickou vysokou citlivostí k různým podnětům.

Chuť

Podle ČSN ISO 57 1300 je u tavených sýrů chuť a vůně čistá bez použitých surovin a přísad.

Kinclová a kol. (2004) udává, že existuje několik chutí, které rozeznáváme při sensorickém hodnocení. Patří mezi ně čtyři základní - slaná, sladká, hořká, kyselá a dále chuť, která je vyvolávána zvýrazňovačem (glutaman sodný) a nazýváme jí umami. Chuťový vjem neboli vazba chuťově aktivních látek se váže na bílkovinné receptory a vzniklý vzruch se přenáší nervy do centrální nervové soustavy, kde je dále zpracován. Každá chuť je vnímána jinou částí jazyka, sladká převážně na špičce, slaná a kyselá na bocích, hořká kořenem jazyka.

Zrak

Na sítnici oka jsou dva typy receptorů. Vidění za šera umožňují tyčinky, protože jsou velmi citlivé, uplatňují se hlavně v noci. Denní vidění je umožněné třemi druhy čípků, pro tři základní barvy: červená, zelená, modrá (Ingr a kol., 1997). Vzhled sýrů může mít často vliv na vnímání i jiných charakteristik. Při očekávání, jak bude sýr chutnat, hraje zrak důležitou roli (Fox, 2004).

Čich

Podle ISO 5492 se organoleptická vlastnost vnímaná čichovým orgánem nazývá pach. Příjemné vjemy jsou rozděleny na vůni a aroma, zatímco nepříjemné vjemy se nazývají zápachem (Kinclová a kol., 2004). Citlivost čichu se u různých lidí liší, obecně mají ženy citlivější čich než muži. Čichová sliznice se nachází v horní třetině nosní přepážky, horní skořepě a stropu nosní dutiny.

Hmat

Texturní analýza je použita k vyhodnocení texturních vlastností vzorků (Carić a Kaláb, 1997). Hodnotit lze elasticnost, gumovitost, přilnavost a tvrdost (Cunha a kol., 2010). Texturní vlastnosti hodnotíme pomocí hmatového smyslu. Mezi hmatové smysly řadíme taktilní, který se nachází v pokožce, sliznicích a informuje nás o vlastnostech povrchu a tvaru předmětu. Kinestetický smysl identifikuje křehkost, elasticitu, tvrdost (Kinclová a kol., 2004).

4.2. Senzorická analýza

Senzorické zkoumání je založeno na složitých fyziologických a psychologických procesech. Různé látky vyskytující se v potravinách dráždí smyslové orgány člověka, pak se přeměňují smyslovými receptory na nervové vzruchy, které jsou vedeny smyslovými nervy do centrálního nervového systému.

Drake a kol. (2010) potvrzují, že senzorické zkoumání je závislé na již zmiňovaných procesech. Vnímání a senzorická analýza se v mnohém liší mezi jednotlivci a to jako následek psychologického, fyziologického, sociálního a kulturního rozdílu (Fox, 2004).

Senzorické hodnocení při kontrole jakosti

V posledních pár letech trh s potravinami zaznamenal několik změn. Především spotřebitelé považují za samozřejmé, koupí zdravotně a hygienicky nezávadného výrobku. Hlavním kritériem k výběru správného výrobku je posouzení jeho sensorické jakosti (Kinclová a kol., 2004)

Pro úspěšnou výrobu a odbyt výrobků je nezbytné dosáhnout žádané sensorické jakosti výrobku a udržet ji. Pro tento cíl je základním požadavkem používat spolehlivou metodu stanovení sensorické jakosti (Pokorný a kol., 1998). Sensorické znaky ve formě jakostních kritérií rozhodujícím způsobem ovlivňují spotřebované množství, a tím i výživovou situaci obyvatelstva (Neumann a kol., 1990).

Senzorická jakost si zachovává i dnes svůj význam také tím, že je stránkou jakosti, kterou může spotřebitel sám osobně posoudit a z níž usuzuje i na výživovou a hygienickou jakost poživatin (Pokorný, 1997).

Kvalitu poživatin můžeme definovat jako shodu výrobku se standardy nebo s požadavky spotřebitele. V souladu s touto definicí lze ke kontrole jakosti přistupovat ze dvou hledisek.

- a) **Hledisko legislativní** – podle něho je jakost stupeň shody vlastností výrobku s požadavky normy jakosti nebo s vlastnostmi úředně schváleného referenčního vzorku standard jakosti

- b) **Hledisko spotřebitelské** – (tržní hodnota), podle kterého je jakost stupeň, v kterém výrobek splňuje požadavky spotřebitele

Obojí přístup je velmi důležitý. **Legislativní přístup** chrání spotřebitele tím, že zajišťuje prostřednictvím standardu určité minimální požadavky jakosti. **Požadavky spotřebitelů na jakost** se uplatňují hlavně tehdy, jestliže je trh nasycen potravinářskými výrobky a existuje výběr daný jistou soutěží mezi výrobci. Spotřebitelé nepožadují nutně nejvyšší jakost za každou cenu. Většinou jsou jejich nákupní možnosti omezeny cenou výrobku a požadují proto jen jakost přiměřenou ceně a záruku, že výrobek bude stále plnit jejich očekávání (Pokorný, 1997).

4.3. Metody senzorické analýzy

Senzorická analýza by měla probíhat pouze na specializovaných pracovištích. Senzorická laboratoř by měla být umístěna v klidné části budovy, aby hodnotitele nerušil hluk (Kinclová a kol., 2004).

Pokorný (1997) uvádí, že zkušební prostory by měly být vybaveny takovým způsobem, aby co nejméně při stanovení docházelo k co nejmenšímu ovlivnění vnějšími faktory. Místnost musí být přizpůsobena tak, aby neabsorbovala žádné pachy a aby se dala snadno čistit. Posuzovatelé nesmějí vstupovat nebo opouštět zkušební prostory přes přípravné prostory, aby nedocházelo k ovlivňování výsledku (Jarošová, 2001). Nádobí musí být neutrální bez ozdob, vlhkost a teplota místnosti musí být regulovaná (Kinclová a kol., 2004).

K základním metodám senzorické analýzy patří metody:

a) Rozlišovací

Tato metoda určuje, zda mezi vzorky existuje či neexistuje rozdíl v organoleptických vlastnostech nebo senzorické jakosti. Nejčastěji se srovnávají dva vzorky a posuzuje je 10, 20, až 30 hodnotitelů (Pokorný, 1997).

Párová zkouška

Představuje metodu smyslové preference testování. Pokorný, 1997) popisuje, že tato metoda je nejstarší a nejpoužívanější pro svou jednoduchost. Při této zkoušce hodnotitel obdrží dva vzorky A a B v nahodilém pořadí. Vzorky musí být ve stejných nádobách ve stejném množství a musejí mít stejnou teplotu.

Duo – trio

Při této zkoušce se podávají tři vzorky, z toho dva neznámé. První vzorek je referenční, podávaný neanonymně jako standard. Další dva vzorky jsou zakódované (Pokorný, 1997).

Kim a kol. (2012) uvádí, že je to ekonomicky efektivní metoda pro testování rozdílů, protože je statisticky přesnější než metoda trojúhelníková.

Trojúhelníková

Podstata této zkoušky spočívá v tom, že hodnotitel obdrží k posouzení řadu tří vzorků. Dva vzorky jsou stejné a jeden vzorek odlišný, takže je možných šest kombinací. U trojúhelníkové zkoušky může být kterýkoli ze tří vzorků odlišný, takže jsou tři možnosti odpovědí (Pokorný, 1997).

Tetrádová

Je kombinace zkoušek duo – trio a trojúhelníkové. Hodnotitelům se podávají čtyři vzorky, ten první je neanonymně podávaný vzorek referenční a pak následuje trojice neznámých vzorků. Tetrádová zkouška je pro hodnotitele náročná stejně jako trojúhelníková, ale pravděpodobnost správného výsledku je 1:6, stačí tedy malý počet odpovědí.

Pořadová

Hodnotitel obdrží řadu vzorků v náhodném uspořádání a má za úkol je seřadit podle intenzity zkoumaného znaku (Pokorný, 1997).

b) Preferenční

Neumann a kol. (1990) uvádí, že nejde o určení, zda existuje rozdíl mezi vzorky, ale o určení kterému vzorku v určitém souboru dá posuzovatel přednost jako sensoricky kvalitnějšímu nebo přijatelnějšímu. Uvádí se dvě členění preferenční zkoušky.

Párová – posuzovatel obdrží dva vzorky a určí, kterému dá přednost

Pořadová - posuzovatel vzorky seřadí od nejkvalitnějšího po nejméně kvalitní

c) Srovnání se standardem

Stanovení stupně odlišnosti od standardu - hodnotitel zaškrtně výsledek ve formuláři a pak se statisticky vyhodnotí (A = vzorek identický, B = vzorek se nepatrně liší, C= málo odlišný, D= výrazně se liší, E= velice se liší, F= vzorek je zcela nepodobný).

Hodnotitel obdrží vzorek jako standard a má úkol určit, zda neznámý vzorek odpovídá jakostnímu standardu nebo ne.

Jednostimulová metoda – hodnotitel vzorek ochutná a pak vzorek odloží. Dále postupně dostává řadu vzorků a určí, který ze vzorku se liší a který nikoliv.

Dvoustimulová metoda – hodnotitel dostane dva vzorky, jejichž vlastnosti si má zapamatovat, poté se mu vzorky odeberou a postupně se předkládají vzorky jiné. Posuzovatel má rozhodnout, zda určí vzorek A nebo B.

d) Stupnicové metody

Hodnocení vzorků potravin s použitím stupnic patří k nejrozšířenějším metodám sensorické analýzy, protože jimi lze lépe kvantitativně vyjádřit jakostní rozdíly mezi vzorky (Friedrich a Acree, 1999).

Kategorové (ordinální) – nejpoužívanější metoda a slouží k zařazení vzorku do tří skupin (nesladké, málo sladké, velmi sladké)

Intervalové – používají se zřídka, vzdálenost mezi dvěma následujícími stupni jsou vždy stejné, ale počáteční bod se může při této zkoušce lišit. Stupnice intenzity vůně (neznatelná, velmi slabá, dosti slabá, silnější, dosti silná, silná). A stupnice příjemnosti vůně (velmi příjemná, dosti příjemná, uspokojivá, ještě přijatelná, nepříjemná, velmi nepříjemná, odporná)

Poměrové – díky této metodě je velmi jednoduché vyjádření výsledků sensorické analýzy v poměrových stupnicích. Nevýhodou je nutnost porovnání se standardem (Pokorný, 1998).

e) Metody slovního popisu

Nejjednodušší způsob je ten, že hodnotitel popíše vjem jen kvalitativně. Výhodou je, že posuzovatel má naprostou volnost, aby vyjádřil svůj názor. K nevýhodám však patří značná subjektivnost: závislost na stupni zaškolení, zkušenostech, osobních vlastnostech a vyjadřovacích schopnostech posuzovatele (Pokorný, 1997).

4.3.1. Vady tavených sýrů

Nadměrná krémovitost: obvykle bývá způsobena nadměrným přídavkem taveniny a solí, které silně podporují bobtnání.

Oddělování tuku: je způsobeno nevhodně sestavenou směsí sýrů, příliš velkou nebo příliš nízkou dávkou tavicích solí nebo nedostatečným přidáním vody.

Písčitost tavených sýrů: příčinou bývá nadměrná dávka tavicích solí, vysoká teplota nebo dlouhá doba tavení. Vada je způsobena tvorbou krystalů, což mohou být:

- a) krystaly ortofosforečnanu vápenatého
- b) vykrytalizované tavicí soli

Sýr se lepí na fólii: příčinou je příliš vysoký obsah vody v sýru, nedostatečně krémovitá konzistence, příliš vysoká hodnota pH (vyšší než 6,2) nebo horký sýr ponechaný delší dobu bez míchání.

Plesnivění: nastává při nedostatečně uzavřeném obalu, poškození obalu nebo při kondenzaci vlhkosti pod obalem.

Dírkovitost: v tavených sýrech se vyskytuje kulaté nebo štěrbinovité dírkování různé velikosti a tvarů. Může být způsobeno bakteriemi rodu Clostridium nebo Escherichia coli (při nízké teplotě tavení) nebo kvasinkami (Lukášová a kol., 2001).

4.3.2. Vady chuti tavených sýrů

Chut' slabě zatuchlá, nažluklá příchut' nebo intenzivní pach přírodních

měkkých sýrů: k výrobě byly použity velmi zralé měkké sýry nebo mírně nažluklé

máslo či smetana nebo doba tavení byla krátká.

Chut' vařivá, připálená: vysoká teplota tavení nebo dlouhá doba tavení.

Chut' prázdná, gumovitá konzistence: příliš dlouhá doba míchání a odsávání taveniny vyrobené s velkým přídatkem mladé suroviny nebo dlouhotrvající a intenzivní homogenizace.

Chut' ostrá: je způsobena přezrálou surovinou

Chuť zatuchlá: způsobena použitím plesnivých částí sýrů (Lukášová a kol., 2001).

4.4. Hodnocení tavených sýrů

Hrabě (2001) uvádí, že při sensorické státní a podnikové kontrole jakosti je možné využít následující postup sensorického posuzování tavených sýrů:

Postup sensorického posuzování tavených sýrů:

- a) Vybrat vzorek a definovat pojem šarže
- b) Výběr hodnotitelů
- c) Sestavení stupnic pro každý sensorický znak
- d) Výběr sensorických znaků pro srovnání
- e) Výběr vhodné statistické metody pro srovnání úrovní sensorického znaku

Vlastní hodnocení vzorků a zpracování výsledků

Při sensorickém posuzování tavených sýrů jsou často posuzovacím kritériem vady sýrů. Hlavní příčiny vad tavených sýrů jsou vadná surovina, volné tavicí soli, nesprávné pH, vysoký obsah vody a špatné balení, chlazení a skladování (Zimák, 1988).

Podle Daly a kol. (2012) dochází i k vadám v důsledku faktorů jako jsou pH, oxidace při skladování, přítomnost kyslíku a také vzájemným působením barviv a využití vysokého tepelného zpracování při výrobě tavených sýrů.

Časopis dTest (2013) sestavil sensorické hodnocení 24 tavených výrobků, kde se hodnotila chuť, vzhled, barva, vůně a konzistence. V tabulce č. 4 lze vidět nejlépe hodnocené tavené sýry na českém trhu a v tabulce č. 5 sýry, které byly hodnoceny jako nejhorší.

Tabulka č. 4: Senzorické hodnocení nejlepších tavených sýrů na českém trhu

Tavené sýry v hliníkové fólii	%
Veselá kráva Štíhlá ve formě	83
Kiri tavený sýr	79
Apetito Béd'a	75
Tavené sýry v plastových obalech	
Veselá kráva smetanová	71
Milko Bio	70
Leerdammer	67

Zdroj: (dTest 3- 2013)

Tabulka č. 5: Senzorické hodnocení nejhorších tavených sýrů na českém trhu

Tavené sýry v hliníkové fólii	%
Interspar S Budget	43
Maratonec a Tany Hajánek	53 – 53
Billa Clever tavený sýr	61
Tavené sýry v plastových obalech	
Tany Ring jemný smetanový	37
Tenery toast	47
Kaufland Vian Light	50

Zdroj: (dTest 3 – 2013)

Z tabulky č. 4 je zřejmé, že na základě senzorických vlastností se na prvním místě umístil tavený sýr Veselá kráva a to jak v hliníkové fólii, tak i v plastovém obalu. Tabulka č. 5 nám ukazuje, že mezi nejhorší výrobky zařadili posuzovatelé tavený sýr Interspar S Budget v hliníkové fólii a Tany Ring jemný smetanový v plastovém obalu.

5. Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zpracovat literární přehled o problematice tavených sýrů. Tavené sýry se řadí k nejmladším výrobkům v mlékárenství, přesto patří k celosvětově velmi rozšířené a oblíbené komoditě. Práce je zaměřená na historii tavených sýrů, kde je popsána jejich výroba v Československu, ale také i ve Švýcarsku, kde tyto tavené sýry byly podle nového patentovaného postupu poprvé vyrobeny roku 1908 při zpracování nadproduktu sýrů. První tavený sýr v Československu produkovala firma Bloch z Vodňan v roce 1923 a v roce 1933 zde bylo již 27 taviřen. Tavené sýry jsou v České republice velmi populární, průměrná spotřeba zde činí 2,2 kg na jednoho obyvatele za rok.

Podle nedávného průzkumu provedeného časopisem dTest, kde hodnotitelé zkoumali kvalitu tavených sýrů, a to jak podle složení, tak i podle sensorických vlastností, dopadly nejlépe tři výrobky. Nejlepší hodnocené výrobky pocházejí z výroby mlékáren Madeta, Tany a TPK. Další výrobky nebyly uspokojivě hodnoceny, a to z důvodů například nízkého obsahu vápníku, velkého množství fosfátové tavicí soli či kuchyňské soli. Ze sensorických vlastností většinou nevyhovovaly výrobky z důvodu špatné konzistence a chuti. V testu se našly i výrobky, které byly zcela neodpovídající, a to hlavně v poměru složení proti ceně. Ačkoliv se mnoho lidí domnívá, že tavené sýry nejsou zdraví prospěšné, z uvedeného testu vyplývá, že pokud si vybereme kvalitní výrobek, tak z výživového ani sensorického hlediska nemůžeme udělat chybu.

6. Seznam použité literatury

1. BOHÁČ V. (1960). *Tavené sýry*. 1. vyd. Praha: SNTL
2. BRONCOVÁ D. (1998). *Historie mlékárenství v Čechách a na Moravě*. 1.vyd., Praha: Milpo, 279 s.
3. BUŇKA F., HRABĚ J., HOZA I. (2006). Tavené sýry ve výživě člověka. *Výživa a potraviny*, 61, 135-136 s. ISSN 1211- 846X.
4. BUŇKA F. (2009). Vybrané faktory ovlivňující jakost tavených sýrů [Habilitační práce]. Nitra: SPU.
5. BUŇKA F., BUŇKOVÁ L., KRÁČMAR S. (2009). FOLIA Mendelovy zemědělské univerzity. *Základní principy výroby tavených sýrů*. Brno, ISBN 978-80-7375-336-8.
6. CARIĆ M., KALÁB M. (1997). Processed cheese products. In: Fox, P. F. (eds.) *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*. Volume 2. Major Cheese Groups, 2. Ed. *Elsevier Applied Science*, London and New York, 467 – 505 p.
7. CUNHA, C. R., DIAS, A. I., VIOTTO, W. H. (2010). Microstructure, texture, colour and sensory evaluation of a spreadable processed cheese analogue made with vegetable fat. *Food Research International*. vol. 43, 723-729 p.
8. ČEPIČKA J., a kol. (1999). *Obecná potravinářská technologie*. vyd., Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, ISBN 80-7080-239-1.
9. ČERNÁ, M. (1979). Nutriční hodnota mléka a mléčných výrobků. 1. vyd. Praha: *Středisko technologických informací potravinářského průmyslu*. 1979. 142 s.
10. ČSN ISO 57 1300 Tavené sýry a tavené výrobky
11. ČSN ISO 5492. Senzorická analýza - Slovník. 1999

12. DALY D., McSWEENEY P. L. H., SHEEHAN J.J. (2012). Pink discolouration defect in commercial cheese. *Dairy Science Technology*. 439 – 453.
13. DOSTÁLOVÁ J. (2005). Výživová doporučení Společnosti pro výživu pro obyvatelstvo České Republiky. *Potravinářská revue*, 1, 17- 19 s. ISSN 1801-9102
14. DRAGOUNOVÁ H. (2003). *Hodnocení jakosti mléka a mlékárenských výrobků*. vyd: Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze a ISV Praha, ISBN 80-213-1029-4.
15. DRAKE S. L., YATES M.D., DRAKE M. A. (2010). Development of a flavour lexicon for processed and imitation cheeses. *Journal of Sensory Studies* **25**: 720-739.
16. DRDÁK M., a kol. (1996). *Základy potravinářských technologií*. 1. vyd. Bratislava: Malé centrum, 512s. ISBN 80-967064-1-1.
17. D Test: časopis pro spotřebitele. Praha: Eurostudio, 2013, roč. 20, č. 3. ISSN 1210-731X
18. DUFEK O. (1999). *Sýrová kuchařka*. 1. vyd. Praha: ALQ Plus, 32 s. Recepty dobré kuchyně - sv. 9. ISSN 1212 – 4915.
19. DUPUIS Y. (1985). Comparative study on the calcium bioavailability of milk, yoghurt and processed cheese. *Science des Aliments*, 5, 559- 585. ISSN 0240-8813.
20. FORMAN L. (1996). *Mlékárenské technologie II*. Praha: VŠCHT, 217s. ISBN 80-7080- 214- 6.
21. FOX P. F., a kol. (2004). *Cheese- Chemistry, Physics and Microbiology*. Volume 2, London. Elsevier Academic Press, 434 s. ISBN: 0 - 1226 – 3653 – 8.
22. FRIEDRICH J. E., ACREE T. E. (1999). Gas Chromatography Olfactometry (GC/O) of Dairy Products. *International Dairy Journal*. vol. 8, 235 – 241 p.

23. GAJDŮŠEK S. (1998). *Mlékařství II*. 1. vyd. Brno: MZLU. ISBN 80- 7157-342-6.
24. GAJDŮŠEK S. (2006). Obsahy vápníku a fosforu v sýrech. *Výživa a potraviny*. Č. 4, 108 – 109 s.
25. GUINEE T. P., CARIĆ, M., KALÁB, M. (2004). Pasteurized processed cheese and substitute. Imitation cheese products. In: Fox, P. F. (ed), *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*. Volume 2: Major cheese Gross. 3. Ed. London: Elsevier Applied Science, 349-394 s. ISBN 0122636530
26. HRABĚ J. a kol. (2001). Srovnání sensorických znaků u tavených sýrů. In. *Celostátní přehlídka sýrů 2001*. Výsledky přehlídek a sborník přednášek semináře Mléko a sýry. Praha: Česká společnost chemická, 64 – 68 s.
27. HRUBÝ S. (1999). K návratu nových výživových dávek doporučených pro ČR. *Výživa a potraviny*, 54, 56-57 s. ISSN 1211- 846X.
28. HUI Y H. (2006). 151 Processed Cheese. Handbook of Food Science, Technology and Engineering. United States of America: *Taylor & Francis Group*, Vol. 4. ISBN 0-8493-9849-5.
29. INGR I., a kol. (1993). *Zpracování zemědělských produktů*. Brno. ISBN 80-7157-058-3.
30. JAROŠOVÁ A. (2001). Sensorické hodnocení potravin. Brno: *MZLU*, 84 s. ISBN 80 – 7157 – 539-9.
31. KADLEC P. (2002). *Technologie potravin II*. Praha: VŠCHT, 236 s.
32. KIM A., et al. (2012). Discriminations of the A– Not A difference test improved when “A” was familiarized using a brand image. *Elsevier*. 3 -12.
33. KINCLOVÁ V. (2004). *Senzorická analýza potravin*. Veterinářství. 54. 362- 364 s.

34. KNĚZ V., SEDLÁČKOVÁ H. (1991). *Sýry a příprava sýrových pokrmů*. 1. vyd., Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 331 s., ISBN 80-030-0461-6.
35. KNĚZ V., SEDLÁČKOVÁ H. (1992). *Sýry a příprava sýrových pokrmů*. Praha: SNTL, 137 s. ISBN 04-819- 91
36. KOPÁČEK J.,(2011). Přednáška na konferenci k 100. výročí výroby tavených sýrů, Praha
37. KOPÁČEK J.,(2013). Ústní sdělení.
38. KRATOCHVÍL L. (1972). *Mlékařství*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 320 s.
39. KŘIVÁK M. (2011). *Zemědělský týdeník* č. 09: ČMSM, 12 – 13 s. ISSN 1212 – 2246.
40. KŘIVÁK M. (2011). *Zemědělský týdeník* č. 42: ČMSM, 12 – 13 S. ISSN 1212 – 2246.
41. LIKLER L. a kol. (2001). *Historie mlékárenství v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. 1.vyd., Editor Pavel Augusta. Praha: MILPO, 219 s. Z historie průmyslu. ISBN 80-860-9819-2.
42. LUKÁŠOVÁ, J. a kol. *Hygiena a technologie mléčných výrobků*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 2001. 180 s. ISBN 80-7305-415-9.
43. MARK E. et al. (2009). Reduction of Sodium and Fat Levels in Natural and Processed Chesses: Scientific and Technological Aspects. *Comprehensive reviews in food science and food safety*. vol. 8, 252 – 268 p.
44. NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 1169/2011 ze dne 25. října 2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům.

45. NEUMANN R., MOLÁR P., ARNOLD S. (1990). Senzorické skúmanie potravín. Bratislava: ALFA, ISBN 80-05-0612-8.
46. OBERMAIER O. (2009). *Mlékařské listy č. 118: zpravodaj*. Praha.: Výzkumný ústav mlékárenský, 18 – 19 s. ISSN 1212-950X
47. PANOVSKÁ Z. a kol. (2001). Porovnání, preferencí tučných a nízkotučných tavených sýrů. In: *Celostátní přehlídka sýrů 2001. Výsledky přehlídek a sborník přednášek semináře Mléko a sýry 2001*. Praha: Česká společnost Chemická, 129-132 s.
48. PÁNEK K. a kol. (2002). *Základy výživy*. 1. vyd. Praha: Svoboda Servis.
49. PAVELKA A. (1996). *Mléčné výrobky pro vaše zdraví*. Brno: Littera . ISBN 80 – 85763 09 5.
50. PIJANOWSKI E. (1978). *Základy chémie a technológie mliekárstva II*. diel. Bratislava: PRÍRODA. ISBN 80-7080-329-0.
51. POKORNÝ J. (1997). Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti. 2. vyd., Praha: ÚZPI, 195 s. ISBN 80-85120-60-7.
52. POKORNÝ J., VALENTOVÁ H., PANOVSKÁ Z. (1998). *Senzorická analýza potravin*. Praha: VŠCHT, ISBN 80-7080-329-0
53. PROKŠ J. (1991): *Mlékárenství II*. Praha: STNL, 368 s.
54. ŠEBELA F. a kol. (1964). *Mlékařství*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství v Praze ve spolupráci s Ústavem vědeckotechnických informací MZLVH, 328 s.
55. ŠTÍPKOVÁ J., BÁRTA V. (2009). *Mlékařské listy č. 113/114: zpravodaj*. Praha: Výzkumný ústav mlékárenský, 29-30s. ISSN 1212- 950X.
56. TUNICK M. H. (1987). Calcium in Dairy products. *Journal of Dairy Science*, 70, 2429- 2438. ISSN 0022- 0302

57. VELÍŠEK J., YAMADA T. (1999). *Chemie potravin*. 1. Ed. Tábor: OSSIS, 328 p. ISBN 8090239137.
58. Vyhláška Ministerstva zemědělství ČR č. 77/2003 Sb., kterou se stanovují normativní požadavky na mléko, mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje v platném znění.
59. Vyhláška Ministerstvo vnitra ČR č. 211/2004 Sb., o metodách zkoušení a způsobu odběru a přípravy kontrolních vzorků.
60. ZADRAŽIL K. (2002). *Mlékařství*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze a ISV Praha. 127 s. ISBN 80- 86642-15-1.
61. ZIMÁK E. (1988). *Technologie pro 4. ročník střední průmyslové školy studijního oboru zpracování mléka*. Praha: SNTL, 364 s.

Internetové zdroje

1. DOSTÁLOVÁ J., ČURDA L. (2005). *Význam tavených sýrů ve výživě*, Praha.[online]. Poslední úprava 27. Dubna © 2005. [cit. 2013- 04 -5]. Dostupné na: <http://www.fzv.cz/pro-media/tiskove-materialy/starsi-tiskove-materialy/vyznam-tavenych-syru-ve-vyzive/154-vyznam-tavenych-syru-ve-vyzive.aspx>
2. KOBEŠ Z. (2012). *Analýza spotřeby potravin v roce 2010*. ČSÚ [online]. Poslední úprava 10. dubna © 2012. [cit. 2013 – 04 - 5]. Dostupné na: [http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/1e01747a199f30f4c1256bd50038ab23/4100f5e146962c05c12579d8003ba05f/\\$FILE/cpotr041012analyza.pdf](http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/1e01747a199f30f4c1256bd50038ab23/4100f5e146962c05c12579d8003ba05f/$FILE/cpotr041012analyza.pdf)