

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Agropodnikání
Katedra: Katedra zootechnických věd
Vedoucí katedry: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Senzorické hodnocení vybraných sýrů a analogových produktů

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Eva Samková, Ph.D.
Konzultant diplomové práce: Ing. Dana Jirotková
Autor diplomové práce: Bc. Veronika Lafatová

České Budějovice, 2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Veronika JOKLOVÁ**
Osobní číslo: **Z12942**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agropodnikání**
Název tématu: **Senzorické hodnocení vybraných sýrů a analogových produktů**
Zadávací 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 :

Sýry představují díky svým smyslovým vlastnostem trvalou součást našeho jídelníčku. Podobně jako u jiných dražších potravin, také u sýrů je snaha vyrábět a spotřebitelům nabízet jejich levnější varianty, tzv. analogové výrobky.

Cílem diplomové práce bude pomocí některé z metod senzorické analýzy posoudit smyslové vlastnosti vybraných sýrů a analogových produktů a porovnat jejich vnímání ve vybrané skupině hodnotitelů.


Diplomová práce bude zpracována na základě zásad zpracování závěrečných prací uvedených na http://www.zf.jcu.cz/copy_of_studenti/informace-pro-studujici/dokumenty-studijniho-oddeleni/informace-pro-studujici/Jak_vypracovat_DP.pdf podle následující rámcové osnovy:

1. **Úvod** - charakteristika a význam řešené problematiky včetně uvedení cílů práce
2. **Literární přehled** - současný stav poznání dané problematiky získaný studiem soudobé vědecké a odborné literatury
3. **Materiál a metodika** - popis použitých senzorických metod včetně metod statistických
4. **Výsledky a diskuse** - tabulkové a grafické zpracování získaných dat navazující na cíl práce, jejich statistické vyhodnocení a porovnání s dostupnými literárními údaji
5. **Závěr** - stručné shrnutí výsledků vlastní práce, návrhy a doporučení vyplývající z řešené problematiky
6. **Summary** - přehled a nejdůležitější výsledky včetně klíčových slov (v anglickém jazyce)
7. **Seznam literatury** - jednotný, podle platných citačních zásad.


Rozsah grafických prací: tabulky a grafy dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: 35-50 stran textu
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

- BACHMANN H.P.: Cheese analogues: a review. Int. Dairy J., 2001, 11 (4-7): 505-515.
- CUNHA C.R., DIAS A.I., VIOTTO W.H.: Microstructure, texture, colour and sensory evaluation of a spreadable processed cheese analogue made with vegetable fat. Food Res. Int., 2009, 43 (3): 723-729
- 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/>), popř. internetových portálů www.agronavigator.cz a www.mze.cz; dále odborné články v časopisech Výživa a potraviny, Mlékařské listy aj.
- Zákony, vyhlášky a nařízení legislativy ČR a EU

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Eva Samková, Ph.D.
Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů
Konzultant diplomové práce: Ing. Dana Jirotková
Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů
Datum zadání diplomové práce: 26. března 2013
Termín odevzdání diplomové práce: 30. 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 v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným

ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

Bc. Veronika Lafatová

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat mé vedoucí práce Doc. Ing. Evě Samkové, Ph.D., za její odborné vedení, věcné připomínky při zpracování diplomové práce a trpělivost.

Nadále velké poděkování patří mé rodině a blízkým přátelům, kteří mě podporovali během celého studia.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá hodnocením tavených plátkových výrobků (sýrů a analogů). Za tímto účelem byla uskutečněna sensorická analýza těchto výrobků, pořadová zkouška a dotazníkový průzkum. Hodnocení provedlo celkem 65 hodnotitelů - 23 mužů a 42 žen. Z analýzy pořadového testu vyplynulo, že v uvedené skupině posuzovatelů byl nejlépe hodnocen tavený plátkový výrobek (analog) (průměrné pořadí 2,6) a tavený plátkový sýr (průměrné pořadí 2,7). U sensorické analýzy byla zjištěna významná role obsahu tuku v sušině daného výrobku i přítomnost přidaných látek (extrakt z papriky, ementál) na vnímání posuzovatelů. Provedený dotazníkový průzkum byl zaměřen na preferenci atraktivity obalů posuzovaných výrobků či na znalost posuzovatelů pojmu analogový výrobek. Posuzovatelé prokázali znalost pojmu analogový výrobek pouze v 14 % případů.

Klíčová slova:

tavené sýry; tavené analogové výrobky; sensorická analýza; pořadový test; dotazník

Abstract

This diploma thesis is focused on the evaluation of processed sliced products (cheese and analogues). For this purpose, was carried out sensory analysis of these products, a serial test and a questionnaire. Evaluation carried out a total of 65 assessors - 23 men and 42 women. The analysis of ranking showed that in the group of assessors was best evaluated processed wafer product (analogue) (average rank of 2,6) and processed sliced cheese (average rank of 2,7). For sensory analysis was found a significant role of fat on the dry basis of the product and the presence of added substances (extract from peppers, Emmental) on the perception of assessors. The survey was focused on the preference of the attractiveness of packaging of selected processed cheese slices and sliced processed products, furthermore focused on understanding the concept of the analogue product. Assessors have demonstrated their knowledge of the concept of analogue product only in 14% of cases.

Keywords:

processed cheese slices; analogue products; sensory analysis; preference test; questionnaire

Obsah

1	ÚVOD	9
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	10
2.1	Tavené sýry a tavené výrobky	10
2.1.1	Charakteristika tavených sýrů	10
2.1.2	Charakteristika tavených (analogových) výrobků	13
2.1.3	Technologie výroby tavených sýrů a tavených plátkových výrobků (analogů)	14
2.1.4	Tavené sýry v České republice	16
2.1.5	Vady tavených sýrů a tavených analogových výrobků	22
2.2	Senzorická analýza.....	24
2.2.1	Metody používané v sensorické analýze.....	25
3	MATERIÁL A METODIKA	30
3.1	Cíl práce	30
3.2	Charakteristika vzorků	30
3.3	Analýza vzorků	32
3.4	Metodika sensorického hodnocení a dotazníkového šetření.....	33
3.5	Statistické vyhodnocení dat	35
4	VÝSLEDKY A DISKUZE	36
4.1	Posouzení základních jakostních ukazatelů	36
4.2	Senzorické hodnocení	38
4.2.1	Pořadový test.....	38
4.2.2	Senzorický profil.....	43
4.3	Vliv pohlaví na sensorické hodnocení	51
4.4	Vliv schopnosti posuzovatelů rozeznávat základní chutě na sensorické posuzování	52
4.5	Vyhodnocení dotazníkového šetření	53
5	ZÁVĚR	56
6	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	58
7	PŘÍLOHY	64

1 ÚVOD

Mnoho autorů se zabývá senzorickou analýzou tvrdých sýrů nebo různých specifických sýrů. Senzorická analýza tavených plátkových sýrů ovšem není dostatečně zdokumentována.

Senzorická analýza, kterou člověk používá prakticky od nepaměti, je důležitou generační informací pro další populaci z hlediska posuzování potravin a získávání informací o potravinách. Naši předci takto zjišťovali, které potraviny jsou zdravotně nezávadné a jak je správně upravit ke konečnému konzumování. V současné době se lze setkat se senzorickou analýzou převážně v gastronomické oblasti. Senzorická analýza potravin zahrnuje hodnocení chuti, vzhledu, vůně a textury výrobků. Senzorickou analýzu provádí každý člověk nevědomky při rozhodování v obchodním řetězci, kdy si po dlouhodobém porovnávání potravin vybere pro sebe ty nejvhodnější.

S rostoucím sortimentem a spotřebou výrobci hledají různé náhražky potravin (analogové výrobky), aby nalákali konzumenty na nízkou cenu, která je v dnešní době aktuálním tématem. Pro některé skupiny spotřebitelů však náhražky mohou být vhodnější vzhledem k nižšímu obsahu tuku, cholesterolu a kalorií. Náhražky nalezneme i u tavených plátkových sýrů. Cílem diplomové práce je uvést čtenáře do problematiky tavených plátkových sýrů a tavených plátkových výrobků (analogů), zda jsou hodnoceny rozdílně a zda spotřebitelé poznají náhražku taveného plátkového sýra.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Tavené sýry a tavené výrobky

2.1.1 Charakteristika tavených sýrů

Tavené sýry tvoří nejmladší skupinu sýrů, začaly se vyrábět na začátku minulého století, zatímco o konzumaci přírodních sýrů nacházíme zmínky už u starověkých národů (Dostálová a Čurda, 2005). První tavené sýry vyrobili Švýcaři, aby zužitkovali nadprodukcii sýrů, díky tomu byl v roce 1911 zpracován ementál (obr. 1). Téměř současně se tavené sýry začaly vyrábět i ve Spojených státech amerických (Masui a Jamada, 2007).



Obr. č. 1: *Firma Gerber prodloužila trvanlivost sýrů v roce 1911*
(Likler, 2011)

Jedny z prvních mlékáren produkující tavené sýry v Čechách se nacházely ve Velkém Valtínově, kde byl provoz zahájen již před 2. světovou válkou, a v Želetavě (Broncová, 1998; Likler et al., 2001).

Podle Vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 77/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje, se definuje tavený sýr jako sýr, který byl tepelně upraven za přídavku tavicích solí. Základním jakostním požadavkem je obsah tuku v sušině (TVS) a podle tohoto parametru se sýry člení na:

- **vysokotučné** (TVS: více než 60 % včetně),
- **plnotučné** (TVS: více než 45 % včetně),
- **polotučné** (TVS: více než 25 % včetně),
- **nízkotučné** (TVS: více než 10 % včetně),
- **odtučné** (TVS: méně než 10 %).

Podle Vyhlášky 77/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, se sýrem rozumí „mléčný výrobek vyrobený vysrážením mléčné bílkoviny z mléka působením syřidla nebo jiných vhodných koagulačních činidel, prokysáním a oddělením podílu syrovátky“. Upřesnění lze nalézt také v evropské legislativě - Nařízení rady (ES) č. 1234/2007. Podle tohoto nařízení se mléčnými výrobky rozumějí výrobky získané výlučně z mléka, přičemž se však mohou přidávat další látky nezbytné pro jejich výrobu, pokud tyto látky jsou použity za účelem úplného nebo částečného nahrazení jakékoli mléčné složky. Výhradně pro mléčné výrobky je pak vyhrazen termín „sýr“ (Samková et al., 2012).

Kromě přírodních sýrů mohou být přidány různé další mléčné a nemléčné ingredience, jejichž přehled je uveden v tabulce č. 1.

Tab. č. 1: Obecný přehled složek (mimo sýrů) pro výrobu tavených sýrů a tavených sýrových výrobků

Složka	Tavený sýr a tavený roztíratelný sýr		Tavený sýrový výrobek
	druhově pojmenovaný	druhově nepojmenovaný	
Máslo, máselný tuk, smetana, máselný koncentrát	pouze pro standardizaci obsahu tuku	ano	ano
Ostatní mléčné složky	ano	ano	ano
Jedlá sůl	ano	ano	ano
Bakteriální kultury	ano	ano	ano
Enzymy *)	ano	ano	ano
Cukry (sacharidy se sladícím účinkem)	ne	ne	ano
Koření a sezónní zeleniny	podle druhu výrobku a v množství, které postačuje, aby dodalo konečnému výrobku charakteristickou chuť		
Ostatní zdravotně nezávadné potraviny	ano v množství nepřekračujícím 1/6 celkového obsahu sušiny konečného výrobku a za předpokladu, že mají dodávat pouze charakteristickou chuť a že se nejedná o cukry		ano

*) zdravotně nezávadné se specifickými účinky

(Zdroj: Vyhláška 77/2003 Sb.)

Dnes patří tavené sýry mezi oblíbené potraviny, na které se ročně zpracovává 10 až 12 % přírodních sýrů (Dostálová a Čurda, 2005). V České republice jsou tavené sýry tradiční mléčnou potravinou a jejich výrobou se v současnosti zabývá 14 mlékárenských podniků. V roce 2010 bylo v České republice vyrobeno přes 15 tis. tun, dalších 10 tis. tun se na náš trh dostalo z dovozu,

zejména z Polska, Německa, Francie, Slovenska a dalších zemí. Spotřeba tavených sýrů je totiž u nás nebyvale vysoká, a i když v posledních letech došlo k jejímu poklesu, stále představuje 2,3 kg, což nás řadí na první světovou příčku (Kopáček, 2011).

2.1.2 Charakteristika tavených (analogových) výrobků

Sýry, ke kterým byl přidán rostlinný tuk, byly vyvinuty v roce 1970 jako levnější alternativa přírodních a tavených sýrů (Tamime et al., 2011). Guinee et al. (2004) definuje tyto výrobky jako „sýrové náhražky“ nebo „imitace“, neboť částečně nebo zcela nahrazují výrobek nebo napodobují klasické sýry.

Při náhradě mléčného tuku, mléčné bílkoviny nebo obojího jsou tyto buď částečně, nebo zcela nahrazeny nemléčnou složkou, zejména rostlinného původu (např. mléčný tuk rostlinným tukem nebo olejem), čímž však dochází k určitým negativním změnám flavouru (chuti) (Guinee et al., 2004; Noronha et al., 2008; Samková et al., 2012). Chuť takovýchto sýrů je slabá a nevýrazná, někdy popisována jako gumová.

Na druhé straně však tyto výrobky mohou být pro některé skupiny spotřebitelů přínosné z hlediska nutričního, protože mají méně tuku, nasycených tuků, cholesterolu, a tím i méně kalorií. To je prospěšné pro kontrolu tělesné hmotnosti a snížení rizika srdečních a cévních onemocnění (Bachmann, 2001).

V poslední době došlo na trhu s potravinami k velkému rozšíření těchto analogových výrobků (náhražek, imitací, alternativ) připomínajících sýry, což lze pravděpodobně přisuzovat jejich příznivější ceně (Samková et al., 2012). Tento výrobek však nesmí být uváděn na trh pod označením „sýr“ na etiketě a zcela a nezaměnitelně musí být označeno také místo jeho uložení v distribuční síti (Hasoňová et al., 2012).

Přesto sýry s přidáním rostlinného tuku našly své místo také na českém trhu, kde pokrývají necelých 10 % z celkové výroby sýrů. Prodávají se tavené, plátkové, blokové a jsou k dostání v celé řadě chuťových variací (Vítová et al., 2010).

2.1.3 Technologie výroby tavených sýrů a tavených plátkových výrobků (analogů)

Jak vyplývá z charakteristiky tavených sýrů, jsou vyráběny z přírodních sýrů a přidavku tavicích solí. Úspěšnou výrobu tavených sýrů z hlediska jejich konzistence umožňuje právě použití tavicích solí, dále proces tavení slouží k prodloužení omezené trvanlivosti prozřálé sýrové suroviny nebo k využití sýrů neupotřebitelných pro přímý konzum (Kadlec, 2002).

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.

Tavicí soli v průběhu tavení zajišťují výměnu Ca^{2+} iontů v tavenině za Na^+ (příp. K^+) ionty, rozpouštějí bílkoviny, emulgují tuk, podílejí se na vazbě vody (hydratace) a upravují pH (pro roztíratelné 5,6 – 5,9, pro krájitelné 5,4 – 5,6). Tavicí soli jsou obvykle slabě alkalické (sůl silné zásady a slabé kyseliny) s jednomocným kationtem a vícemocným aniontem. Jako tavicí soli se používají sodné soli kyseliny citronové, fosforečné, dvojfosforečné a polyfosforečnany. Citrany mají nižší výměnu Ca^{2+} iontů, posouvají pH a příznivě ovlivňují chuť, dvojfosforečnany jsou rovněž vhodné pro korekci pH, ale chuť ovlivňují spíše negativně, polyfosforečnany se vyznačují vysokou výměnou iontů a prodlužují trvanlivost výrobku. Vyšší výměnu iontů vyžadují nízkotučné sýry a sýry z neprozřálé suroviny. Tavicí soli se používají obvykle ve směsi (Kadlec, 2002).

Dalšími surovinami pro výrobu tavených sýrů vedle přírodních sýrů a tavicích solí jsou mléčné bílkovinné složky (tvaroh, kaseinát, sušené mléko), mléčný tuk (máslo, smetana), voda, u ochucených sýrů různé ochucující přísady, příp. další konzervační a stabilizující složky (Čepička et al., 1999; Kadlec, 2002).

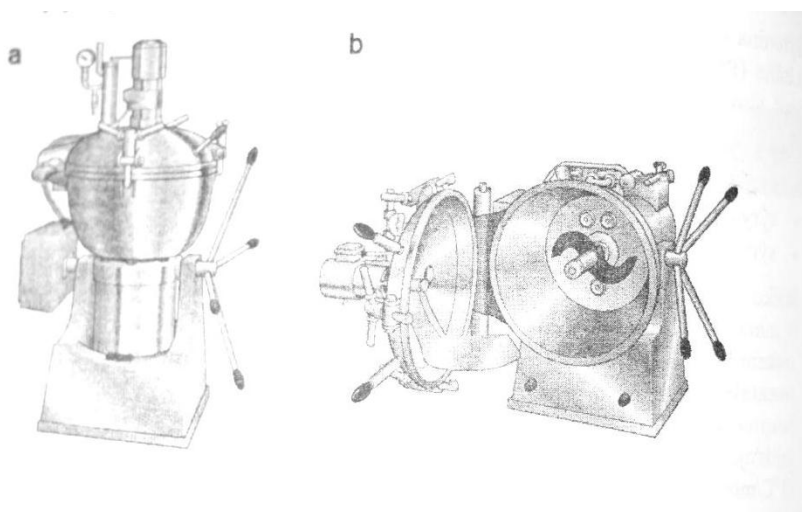
U tavených výrobků (analogů, imitací sýra) se přidává k mléčnému tuku i tuk rostlinný. Kromě přírodního sýra se mohou přidávat (stejně jako u tavených sýrů – viz tabulka č. 1) další mléčné i nemléčné suroviny - máslo, sušené mléko, kasein, tvaroh, laktóza, tzv. krém (sýr již utavený) (Guinee et al., 2004). Například sušené mléko se přidává pro krémovější konzistenci a lepší roztíratelnost. Mezi složky nemléčného původu se řadí např. koření, masové produkty (šunka, salám), zelenina

(celer, žampiony, cibule, paprika, rajčata) aj. Tyto složky musí být mikrobiologicky nezávadné, s typickou chutí a nejvyšší kvality (Francis, 2000).

Technologický postup zahrnuje výběr složek a jejich přípravu (očištění, omytí, oškrábání) podle používané receptury, rozemletí, přidavek tavicích solí, promíchání (popř. standardizaci), tavení, formování a balení, chlazení, skladování (Kadlec, 2002).

Vlastní tavení probíhá v tavičkách (viz obrázek č. 2), které mají parou vyhřívaný plášť i přímý vstřík páry. Tavení probíhá 4 – 15 minut při teplotě 80 - 95 °C. Roztíratelné sýry vyžadují vyšší teploty, delší dobu tavení s intenzivnějším mícháním a vyšší přídavek tzv. nátavku (sýra z předchozího tavení). Roztíratelné sýry rovněž vyžadují po zabalení co nejrychlejší zchlazení (Kadlec, 2002).

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



Obr. č. 2: Tavička sýrů, a – uzavřená, b – otevřená
(upraveno podle Bylund, 1995)
(Kadlec, 2002).

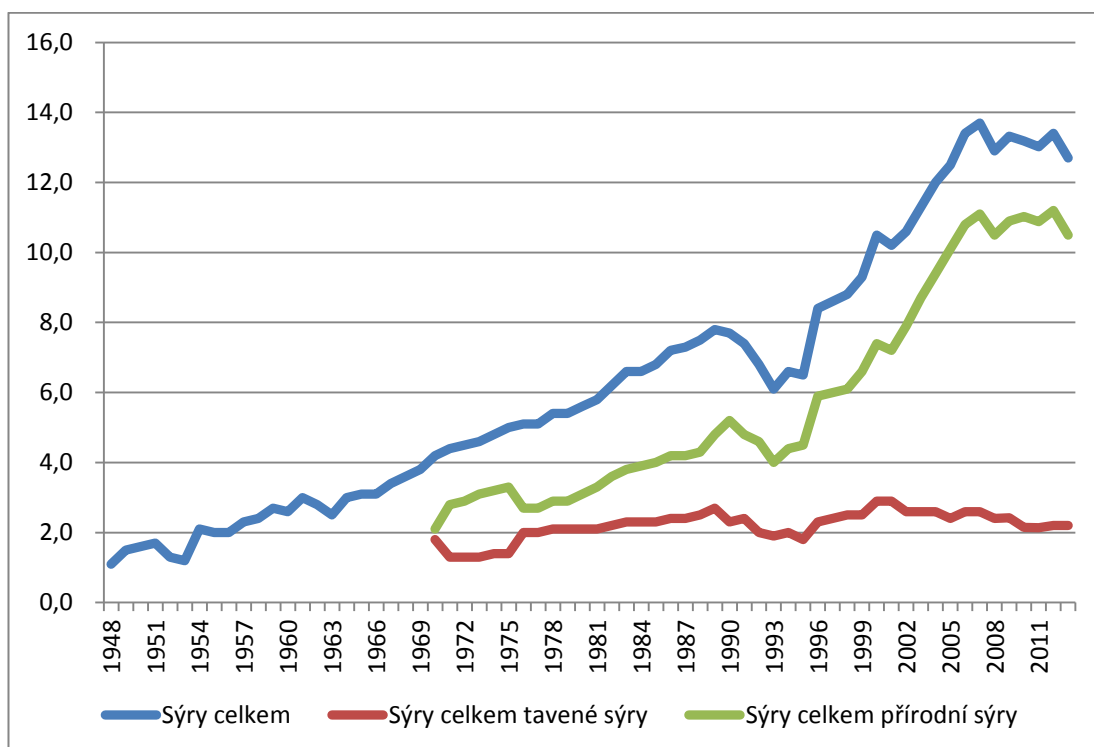
2.1.4 Tavené sýry v České republice

Tavené sýry patří v České republice mezi velmi oblíbené mléčné výrobky díky nízké ceně, dlouhé trvanlivosti a nabídce v celé řadě variací chutí, tvarů a vlastností. Tavené sýry mají ve srovnání s přírodními sýry nižší výživovou hodnotu. Je to způsobeno použitím zvýšené teploty při tavení a přidavkem tavicích solí, což má za následek snížení obsahu vitaminů, na druhé straně však zvýšení stravitelnosti bílkovin (Buňka et al., 2009).

Sortiment tavených sýrů se od jejich zrodu začátkem 20. století značně rozrostl. Na trhu se objevuje velké množství produktů vzniklých např. kombinací různých druhů přírodních sýrů, obsahujících různé suroviny mléčného i nemléčného původu, s různými fyzikálními, chemickými i sensorickými vlastnostmi (Buňka et al., 2009).

Se sledováním spotřeby tavených sýrů se započalo až v roce 1970 a průměrná roční spotřeba na obyvatele činila od 1,3 kg do 2,9 kg (viz graf č. 1). Zatímco v průběhu posledních 43 let se spotřeba tavených sýrů nijak dramaticky neměnila, u přírodních sýrů došlo v půlce 90. let 20. století k výraznému vzestupu.

Graf č. 1: Spotřeba sýrů (na obyvatele za rok)



(ČSÚ, 2013)

Oblíbenou skupinou tavených výrobků jsou tavené plátkové sýry, příp. tavené plátkové výrobky (analogy). V tabulce č. 2 je uveden dostupný seznam těchto výrobků zjištěný při průzkumu trhu, který byl proveden v rámci diplomové práce. Vzhledem k tomu, že v každém obchodě v České republice se nabídka tavených plátkových sýrů velmi liší, je možné, že uvedený seznam nebude kompletní. Tavené plátkové sýry byly zjišťovány u vybraných obchodů v Českých Budějovicích (Tesco, Globus, Kaufland, Terno) a z vybraných internetových obchodů nabízející potraviny až do domu. Tabulka zahrnuje rovněž složení jednotlivých výrobků, tak jak jsou uváděny výrobci. Složky, které zařazují daný výrobek do analogových výrobků (např. palmový olej, slunečnicový olej, kokosový olej) jsou zaznamenány červeně. Fotografie výrobků jsou k nahlédnutí v příloze této práce.

Tab. č. 2 : Tavené plátkové sýry a tavené plátkové výrobky (analogy) na trhu ve vybraných obchodech v České republice

Název	Hmotnost výrobku	obsah tuku v sušině	složení
Tesco Tavené plátky se sýrem	150 g	obsah sušiny min. 45%, obsah tuku v sušině 25%.	sýr (65%), sušené odstředěné mléko, pitná voda, tavicí sůl (polyfosforečnan sodný), jedlá sůl, regulátor kyselosti (sesquikarbonát sodný)
Tesco Tavené plátky se sýrem čedar	150 g	obsah sušiny min. 45%, obsah tuku v sušině min. 30%.	sýr, částečně rehydrované sušené odstředěné mléko, sýr čedar (15%), máslo, tavicí sůl (polyfosforečnan sodný), barviva (paprikový extrakt, směs karotenů), jedlá sůl, regulátor kyselosti (sesquikarbonát sodný)
Tesco Tavené plátky se sýrem emmental	150 g	obsah sušiny min. 45%, obsah tuku v sušině min. 30%.	sýr, částečně rehydrované sušené odstředěné mléko, polotučný tvrdý sýr ementál (15%), máslo, tavicí sůl

			(polyfosforečnan sodný), regulátor kyselosti (sesquikarbonát sodný)
Tesco Tavené plátky se sýrem gouda	150 g	obsah sušiny min. 45%, obsah tuku v sušině min. 30%.	sýr, částečně rehydrované sušené odstředěné mléko, polotučný tvrdý sýr gouda (15%), máslo, tavicí sůl (polyfosforečnan sodný), regulátor kyselosti (sesquikarbonát sodný)
Tesco Tavené plátky se sýrem sandwich	150 g	obsah sušiny min. 45%, obsah tuku v sušině min. 30%.	sýr (64%), sušené odstředěné mléko, pitná voda, máslo, tavicí sůl (polyfosforečnan sodný), jedlá sůl, regulátor kyselosti (sesquikarbonát sodný)
Tesco Tavené plátky se sýrem toast	150 g	obsah sušiny min. 48%, obsah tuku v sušině 35%.	sýr (64%), rekonstituované sušené odstředěné mléko, máslo, tavicí sůl (polyfosforečnan sodný), regulátor kyselosti (sesquikarbonát sodný), jedlá sůl
Tesco Value Tavené plátky	100 g	obsah tuku v sušině min. 45 %, sušina min. 50 %	pitná voda, palmový tuk (23%) , sušené odstředěné mléko, sýr (z mléka) (9%), bramborový škrob, mléčné bílkoviny, tavicí sůl (polyfosforečnany), modifikovaný kukuřičný škrob, jedlá sůl, regulátor kyselosti (uhličitan sodný), barvivo (karoteny)

Apetito Linie	140 g		mléko odstředěné (obnovené), sýry, sušené mléko, máslo, mléčné bílkoviny, 2E339 - fosforečnany sodné, 3E452 - polyfosforečnany (sodný, draselný a vápenatý), jedlá sůl, 3E407 - karagenan, 0E330 - kyselina citronová
Apetito s ementálem	140 g	sušina 41 %, tuk v sušině 34 %.	odstředěné mléko, sýry (Ementál 5%), máslo, mléčné bílkoviny, 3E452 - polyfosforečnany (sodný, draselný a vápenatý), 2E339 - fosforečnany sodné, 2E331 - citronany sodné, modifikovaný bramborový škrob, aroma (ementálové), 3E407 - karagenan, 0E330 - kyselina citronová, 1E160a(ii) - beta-karoten
K - Classic Processed Cheese Slices	200 g	obsah sušiny 49%, tuk v sušině 45 %	Sýr (50 %), sladká syrovátka, máslo, tavicí soli (E 452, E 339, E 331), mléčné bílkoviny, jedlá sůl, nízkotučné sušené mléko, barvivo: extrakt z papriky
Korrekt Tavené plátky	150 g		voda, rostlinný tuk (22%) , sýr, sušené odstředěné mléko, mléčné bílkoviny, bramborový škrob, 3E452 - polyfosforečnany (sodný, draselný a vápenatý), jedlá sůl, 1E500 - uhličitany sodné, 1E160a - karoteny

Tenery Toast	200 g		Sýr (48%), odstředěné mléko, sušené odstředěné mléko, máslo, 3E452 - polyfosforečnany (sodný, draselný a vápenatý), 2E339 - fosforečnany sodné, 2E331 - citronany sodné, jedlá sůl, 1E160c - paprikový extrakt, Kapsanthin, Kapsorubin
Toasty Chester od firmy Zott	150 g	tuk v sušině 45%, sušina 46%.	sýr 52% z toho Chester 57%, odtučněné mléko, máslo, tavící sůl E 452, E 339, E 331, sušené odtučněné mléko, jedlá sůl, barvivo beta karoten, paprikový extrakt.
TOASTY SANDWICH tav.sýr plátky od firmy Zott	150 g	tuk v sušině 45%, sušina 47%.	sýr 52%, odtučněné mléko, máslo, tavící sůl E 452, E 339, E 331, sušené odtučněné mléko, jedlá sůl, barvivo beta karoten.
Bluedino Od Bonifaz Kohler GmbH	300 g		sýry (38%), voda, máslo, sušené mléko (polotučné), mléčná bílkovina, sušená syrovátka (sladká), 3E452 - polyfosforečnany (sodný, draselný a vápenatý), 2E339 - fosforečnany sodné, 2E331 - citronany sodné, jedlá sůl
Javor	140 g	sušina 48 %, tuk v sušině 43 %.	odstředěné mléko, sýry, rostlinný tuk 18 % , sušené mléko, mléčné bílkoviny, tavící soli (E 452, E 339, E 331), stabilizátor (maltodextrin, karagenan),

Pribina plátkový sýr s ementálem	120 g	sušina 49 %, tuk v sušině 43 %.	regulátor kyselosti, kyselina citrónová obnovované odstředěné mléko, sýry (ementál 22 %), máslo, sušené mléko, mléčné bílkoviny, tavicí soli (E 452, E 339, E 331), modifikovaný kukuřičný škrob, stabilizátor karagenan, jedlá sůl
Président Tavený plátkový sýr s ementálem	120 g	obsah sušiny: 43 %, tuk v sušině 40 % = 17,5 % tuku	mléko, sýry (5 % ementál), máslo, syrovátka, mléčná bílkovina, tavicí soli (E452, E450), zahušřovadlo E407, jedlá sůl, konzervant E202, barvivo (E160a)
Président Tavený plátkový sýr s čedarem	120 g	obsah sušiny: 43 %, tuk v sušině: 40 % = 17,5 % tuku.	mléko, sýry (5% čedaru), máslo, syrovátka, mléčná bílkovina, tavicí soli (E452, E450), zahušřovadlo E407, jedlá sůl, konzervant E202, barvivo (E160a, E160c)

2.1.5 Vady tavených sýrů a tavených analogových výrobků

V průběhu výroby a při nesprávném skladování může u výrobků docházet k vadám, které ovlivňují spotřebitele, a tím snižují prodejnost daného výrobku.

Mezi vady tavených sýrů a tavených analogových výrobků vzniklými během výroby se řadí:

- **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,
- **píscitost tavených sýrů:** příčinou bývá nadměrná dávka tavicích solí, vysoká teplota nebo dlouhá doba tavení. Vada je způsobena tvorbou krystalů, což mohou způsobit krystaly ortofosforečnanu vápenatého nebo 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 et al., 2001),
- **sýr není dostatečně tuhý a pružný** – příčinou je vysoké pH, vyšší přídavek vody, nevhodná tavicí sůl, použití starých sýrů, přídavek sušeného mléka, sušené syrovátky, příliš dlouhý čas tavení, velmi rychlé zchlazení,
- **sýr je příliš tvrdý** – vlivem nízkého pH, nesprávné směsi surovin, nízký obsah vody, přídavek většího množství překrémované taveniny, nevhodná tavicí sůl s nízkým pH, velmi pomalé chlazení,
- **sýr je gumovitý** – do směsi se přidalo mnoho mladé suroviny, nevhodné tavicí soli, jednorázově přidaná voda před tavením, nízké otáčky míchadla, nepřidala se tavenina, anebo nebyla dostatečně jemná, krémovitá,

- **sýr je mazlavý** – příčinou je nevhodná směs suroviny, použití vysokoalkalických tavicích solí, vysoký obsah vody a její jednorázové přidání, utavená masa má pH až 6,3, horký sýr stojí dobu bez míchání, sýr není dostatečně zkrémovatěný (Kapusta, 1965).

Spotřebitelsky nepříznivé jsou rovněž vady chutě a vůně, mezi něž se řadí:

- **chuť slabě zatuchlá, nažluklá příchuť 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,
- **chuť vařivá, připálená:** vysoká teplota tavení nebo dlouhá doba tavení,
- **chuť prázdná, gumovitá konzistence:** příliš dlouhá doba míchání a odsávání taveniny vyrobené s velkým přídavkem mladé suroviny nebo dlouhotrvající a intenzivní homogenizací,
- **chuť ostrá:** je způsobena přezrálou surovinou,
- **chuť zatuchlá:** způsobena použitím plesnivých částí sýrů (Lukášová et al., 2001),
- **chuť fádňi, prázdná** – příčinou je množství nedozrálých mladých sýrů, přídavek tvarohu,
- **chuť kyselá** – způsobena kyselou chutí surovin nebo použitím nevhodných tavicích solí,
- **chuť slaná** – způsobena použitím přesolených sýrů, přesolená vrchní vrstva uskladněného tvaru použitého pro přípravu směsi,
- **chuť hořká, žluklá, mýdlovitá** - způsobena použitím starých sýrů (často u plísňových sýrů), s hnilobnými příznaky zrání, tavením závadných, hořkých mladých sýrů,
- **příchuť hnilobná** – způsobena surovinou napadenou hnilobou na povrchu nebo uvnitř v hmotě, rozkladnými pochody v taveném sýru,
- **chuť po chemikáliích** – způsobena přípravky konzervačních přísad, nečistými tavicími solemi nebo vysokým přídavkem tavicích solí (Kapusta, 1965).

2.2 Senzorická analýza

Senzorickou analýzou poživatin se rozumí taková analytická metodika, při níž se organoleptické vlastnosti poživatin stanoví výhradně lidskými smysly, a to za takových podmínek, které zajišťují objektivní, spolehlivé a reprodukovatelné výsledky (Pokorný, 1993).

Senzorické zkoumání je založeno na složitých fyziologických a psychologických procesech. (Neumann et al., 1990). V současné době je senzorická analýza považována za multidisciplinární vědu strukturovanou na vědeckých zásadách týkající se různých oblastí poznání, jako jsou potravinová věda, psychologie, fyziologie člověka, statistika, sociologie. Důležité jsou rovněž znalosti o technologických postupech výroby produktu. Ale hlavním cílem je získat objektivní odpovědi od posuzovatelů, jak vnímají prostřednictvím smyslových orgánů (zrakového, čichového, chuťového, sluchového a hmatových) posuzované výrobky (Stone a Sidel, 2004).

Senzorické hodnocení potravinářských výrobků je neodmyslitelnou součástí posouzení celkové kvality potravin a vykonává ho nejenom výrobce a kontrolní složky, ale hlavně spotřebitel. Způsob smyslového hodnocení je velmi odlišný a závisí od cíle, který má být hodnocením dosažen, jako i od schopnosti posuzovatele. Spotřebitel vykonává hodnocení instinktivně, víceméně bez toho, že si to uvědomuje. Obyčejně první úsudek o jakosti si vytváří zrakem a postupně ho doplňuje pomocí ostatních smyslů (Jarošová, 2007). Nejčastěji se potraviny hodnotí v ústech, toto hodnocení se nazývá *degustace*. Vlastnosti, které tímto způsobem zjišťujeme, se mezinárodním termínem nazývá *flavor*. Nepatří sem jen chuťové počítky, ale i čichové (aroma), hmatové (taktilní a kinestetické) (Pokorný, 1993), vzhledu, konzistence (Neumann et al., 1990) a barvy (Anderson a Anderson, 1991).

Smyslovým hodnocením potravin se zjišťují takové ukazatele, které nejsou zjiřitelné přístrojovou technikou. Například cizí chutě, stájový pach u mléka, apod. je možné velmi rychle zjistit pomocí smyslů bez využití nákladné přístrojové techniky a to ne jenom odborníkem, ale i laikem (Jarošová, 2007)

2.2.1 Metody používané v senzorické analýze

Senzorická analýza by měla probíhat pouze na specializovaných pracovištích. Senzorická laboratoř by měla být umístěna v klidné části budovy, aby hodnotitele nerušil hluk (Kinclová et al., 2004). Zkušební prostory by měly být vybaveny takovým způsobem, aby při stanovení docházelo k co nejmenšímu ovlivnění vnějšími faktory (Pokorný, 1997). Zkušební prostory by pro každého posuzovatele měly být oddělené, aby posuzovatelé nebyli ovlivněni.

Metod využívaných v senzorické analýze je celá řada a jejich použití se řídí podle účelu a funkčnosti. U senzorické analýzy je důležité, aby metoda analýzy byla vhodně zvolená k hodnocení produktů. K základním metodám senzorické analýzy patří následující:

a) Rozlišovací metody

Tato metoda určuje, zda mezi vzorky existuje či neexistuje rozdíl v organoleptických vlastnostech nebo v senzorické jakosti. Nejčastěji se srovnávají dva vzorky (Pokorný et al., 1997).

Párová zkouška

Představuje metodu smyslové preference testování. Využívá se u nezaškolených osob nebo jen krátkodobě zaškolených posuzovatelů (Pokorný et al., 1997). Tato metoda je nejstarší a nejpoužívanější pro svou jednoduchost. Při této zkoušce posuzovatel obdrží dva vzorky v nahodilém pořadí, ve stejných nádobách, stejném množství a stejné teplotě. Posuzovatel následně určí, jestli je mezi vzorky rozdíl či nikoliv (Pokorný, 1993).

Duo – trio

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

Trojúhelníková

Tato zkouška spočívá v tom, že hodnotitel obdrží k posouzení řadu tří vzorků. Dva vzorky jsou stejné a jeden vzorek je odlišný, tudíž je možnost šesti kombinací.

U trojúhelníkové zkoušky může být kterýkoli ze tří vzorků odlišný, takže jsou tři možnosti odpovědi (Pokorný, 1997).

Tetrádová

Kombinovaná zkouška pomocí metod duo – trio a trojúhelníkové. Hodnotitelům se podávají čtyři vzorky, první referenční vzorek je neanonymní, tři následující jsou neznámé vzorky. Tetrádová zkouška je pro hodnotitele náročná stejně jako trojúhelníková, ale pravděpodobnost správného výsledku je 1:6, stačí tedy malý počet odpovědí (Pokorný, 1997).

b) Preferenční metody

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 dvě členění preferenční zkoušky.

Pořadová zkouška

Podle ČSN ISO 8587 je u pořadové zkoušky zkoumán sensorický rozdíl většího počtu vzorků. Tato metoda je zacílena na zkoušení vzorků s cílem jejich uspořádání do pořadí. Metoda je použitelná k provádění více vzorkového rozdílového zkoušení s použitím kritéria intenzity jednotlivých vlastností vzorku a celkového dojmu. Je vhodná pro přetřídění zkoušených vzorků (například pro následné použití jiných zkušebních metod) nebo jestliže jiné metody přesahují schopnosti spolehlivých posuzovatelů. Pořadovou zkouškou je také možné využít při porovnání jakosti produktů, při testování spotřebitelů, také ale i při známých rozdílových zkouškách. Výrobci ji uplatňují při vývoji nových produktů, tedy při průzkumu trhu, zda daný výrobek bude vyhovovat spotřebitelům (Neumann et al., 1990).

Párová

Posuzovatel obdrží dva vzorky a určí, kterému vzorku dává přednost, tedy který je pro něj chutnější. Z používaných technik je u nezaškolených osob nebo jen krátkodobě zaškolených posuzovatelů tato zkouška nejběžnější (Jarošová, 2007).

c) Stupnicové metody

Friedrich a Acree (1999) uvádí stupnicové metody jako hodnocení vzorků potravin s použitím stupnic patřících k nejrozšířenějším metodám sensorické analýzy, protože jimi lze lépe kvantitativně vyjádřit jakostní rozdíly mezi vzorky.

Kategorové

Jedna z nejpoužívanějších metod, která slouží k zařazení vzorku do tří skupin (např. nesladké, málo sladké nebo velmi sladké) (Pokorný, 1998).

Intervalové

Používají se velmi často. 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) (Pokorný, 1998).

Poměrové

Tato metoda je velmi jednoduchá na vyjádření výsledků sensorické analýzy v poměrových stupnicích. Nevýhodou je nutnost porovnání se standardem (Pokorný et al., 1998).

d) Metody slovního popisu

Nejjednodušší způsob při hodnocení 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, tzn. závislost na stupni zaškolení, zkušenostech, osobních vlastnostech a vyjadřovacích schopnostech posuzovatele (Pokorný, 1997).

Senzorický profil

Podle ČSN EN ISO 13299 je senzorický profil popisná deskriptivní analýza vzorku prováděná skupinou hodnotitelů (panelem). Senzorický profil může být prováděn různými způsoby. Je založen na představě, že senzorický dojem ze vzorku se skládá z počtu identifikovatelných senzorických vlastností (deskriptorů), kde každá z nich je přítomna ve vyšším nebo nižším stupni. Na některých senzorických profilech se podílejí všechny smysly, jiné se zaměřují podrobně na jednotlivý smysl. Zvláštní pozornost při návrhu profilu vyžadují následující tři aspekty posuzování:

- posuzovatelé se liší ve své citlivosti a prahem při vnímání jednotlivých vlastností,
- posuzovatelé si nemusí uvědomit nebo rozpoznat jistou vlastnost vzorku,
- u většiny vzorků existuje „pozadí“ vlastností, které nejsou snadno identifikovatelné nebo oddělitelné.

Hodnocené znaky

I když v rámci senzorického hodnocení jednotlivých typů produktů se může hodnotit velké množství různých atributů, mezi základní smyslové znaky lze řadit následující:

- **Vnější vzhled** je základním znakem jakosti, hodnotí se zrakem a zachycuje primární vzhledové, tvarové, texturní, barevné a velikostní znaky.
- **Textura**, u které se posuzují mechanické vlastnosti (tvrdost, pevnost, soudržnost, pružnost, přilnavost, viskozita) a morfologické znaky (čerstvost, chutnost, barevnost, křupavost) (Kopec, 2007). Forma, povrch a textura (konzistence) jsou podmíněné vizuálním vjemem, který zapříčiňuje vnější geometrický vzhled, vnější charakter a hrubou texturu (Neumann et al., 1990).
- **Barevnost** se posuzuje podle barevného tónu, koloritu, sytosti a jasu barvy. Slovní označení není příliš přesné. Doporučuje se porovnání s barevnými standardy (etalony). Tento znak lze úspěšně hodnotit taktéž přístrojovou technikou (Kopec, 2007).
- **Vůně** jako hodnotící znak zahrnuje všechny čichové senzorické vjemy, které lze vnímat pomocí čichu. Pachové vlastnosti mohou být pozitivní, jako je

příjemná vůně, anebo negativní, jako nepříjemný pach, případně zápach. Rušivé pachové vlastnosti se označují jako dílčí znak cizího pachu. Pach může obsahovat i vlastnosti, které nepatří k celkovému charakteristickému vjemu, zařazují se pod dílčí znak vedlejšího pachu (Neumann et al., 1990).

- Jako **chut'** je označováno vnímání základních chutí při současném vnímání mechanického a tepelného podráždění v ústech. Rozlišujeme čtyři chutě základní (sladká, slaná, hořká, kyselá) a několik vedlejších (kovová, trpká, pálivá, varná).
- U tavených sýrů jsou nejčastěji posuzovacím kritériem vady sýrů (Zimák, 1988).

3 MATERIÁL A METODIKA

3.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce bylo pomocí některé z metod senzorické analýzy posoudit smyslové vlastnosti vybraných sýrů a analogových produktů a porovnat jejich vnímání ve vybrané skupině hodnotitelů.

3.2 Charakteristika vzorků

Pro senzorické hodnocení bylo v tržní síti zakoupeno 5 druhů tavených plátkových výrobků. Dva z tavených plátkových výrobků byly s přidáním rostlinného tuku, tři byly bez přidání rostlinného tuku (tabulka č. 3).

Tab. č. 3: Charakteristika vzorků včetně průměrné nutriční hodnoty ve výrobku na 100 g uváděné na obale

Ukazatel	Vzorky				
	Apetito s ementálem	Javor	Processed Cheese Slices	Korrekt	Pribina s ementálem
					
	1)	1)	2)	2)	1)
Výrobce	TPK, spol. s. r. o.	TPK, spol. s. r. o.	prodávající Kaufland Česká republika v. o. s.	vyrobeno pro Globus ČR, k. s.	TPK, spol. s. r. o.
Země původu	Česká republika	Česká republika	Německo	Rakousko	Česká republika
Energetická hodnota (kJ/kcal)	875/210	1168/281	1174/283	1248/301	1194/287
Bílkoviny (g)	14,5	14	14	12	15,5
Sacharidy (g)	14	9	5	7	5,9
Tuky	14	21	23	25	21
Sušina (%)	41	48	49	-	49
Tuk v sušině (%)	34	43	45	-	43
Přidaný rostlinný tuk (%)	-	18	-	22	-

Zdroje: 1) TPK, spol. s. r. o. 2) Foto: Veronika Lafatová

3.3 Analýza vzorků

U vzorků nakoupených výrobků byla v laboratoři Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích provedena laboratorní analýza: obsah tuku (g/100 g) a obsah sušiny (g/100 g). Obsah sušiny byl stanoven metodou sušení v písku a obsah tuku byl stanoven metodou acidobutyrometrickou (Cvak et al., 1992).

Obsah tuku v sušině (TVS) byl vypočítán podle vzorce:

$$TVS (\%) = \frac{\text{obsah tuku}}{\text{obsah sušiny}} \cdot 100$$

3.4 Metodika senzorického hodnocení a dotazníkového šetření

Senzorické hodnocení bylo provedeno dle podmínek a zásad pořadové preferenční zkoušky (ČSN ISO 8587) ve vybrané skupině 65 proškolených posuzovatelů ve věku od 20 do 33 let v procentuálním zastoupení 35 % mužů a 65 % žen.

Posuzovatelé měli za úkol provést pořadovou zkoušku, tzn. seřadit vzorky o náhodném uspořádání podle intenzity chuti od nejlepšího po nejhorší a posoudit rozdíly mezi vzorky. Vzor protokolu hodnocení pořadové zkoušky je v příloze této práce (příloha č. 1). Vzorky byly podávány očíslované čísla příslušného vzorku.

Obr. č. 3: Vzorky podávané posuzovatelům



(Autor: Veronika Lafatová)

Součástí hodnocení byl také senzorický profil (podle ČSN EN ISO 13299, ČSN ISO 8589, ČSN ISO 4121, ČSN ISO11035), při kterém se sledovaly následující znaky:

- vzhled – celková příjemnost vzhledu, lesk,
- barva – odstín barvy, rovnoměrnost barvy,
- vůně – celková příjemnost vůně, intenzita, cizí vůně,
- textura – konzistence, elasticita, tvrdost v ústech, drobivost,
- chuť – celková příjemnost chuti, sladká chuť, slaná chuť, hořká chuť, kyselá chuť, chuť po ementálu.

U senzorického profilu byly použity dva způsoby vyhodnocení. Prvním způsobem byla stupnice od 0 do 10, podle které posuzovatelé určovali například intenzitu jednotlivých chutí u vzorků. U druhého způsobu byly nabídnuty varianty

odpovědí, tato metoda byla použita například u hodnocení barev vzorků. Formulář pro sensorické hodnocení je přílohou této práce (příloha č. 2).

V rámci sensorického hodnocení bylo u 37 posuzovatelů provedeno zjištění schopností rozeznávat základní chutě (ČSN ISO 3972). Hodnotitelům bylo předloženo celkem 7 vzorků základních chutí (2 x sladká, 2 x slaná, 2 x kyselá a 1 x hořká) a na základě jejich určení byli následně rozděleni do tří skupin: skupina 1 (7 správných odpovědí), skupina 2 (5 – 6 správných odpovědí), skupina 3 (4 a méně správných odpovědí).

Součástí sensorického posouzení bylo rovněž vyplnění krátkého dotazníku týkajícího se konzumace sýrů a znalostí termínu analogový výrobek, formulář dotazníku lze nalézt v příloze č. 3.

3.5 Statistické vyhodnocení dat

Všechna získaná data byla vyhodnocena s využitím programů Microsoft Excel 2010 a Statistica 12 (StatSoft ČR).

V případě senzorického posuzování bylo postupováno podle normy ČSN EN ISO 13299 a ČSN ISO 8587, k vlastní analýze byla využita nabídka programu Statistica 12 (Neparametrická statistika, Friedmanova ANOVA). Rozdíly mezi pořadím jednotlivých vzorků byly vyhodnoceny pomocí Wilcoxonova párového testu s obvyklými hladinami významnosti ($p < 0,05$ a $p < 0,01$).

4 VÝSLEDKY A DISKUZE

V tržní síti byly pro účely diplomové práce zakoupeny dostupné druhy tavených plátkových sýrů a tavených plátkových výrobků. Vzorek 1 (Apetito s ementálem, dále uveden jen jako „Apetito“) a 5 (Pribina s ementálem, dále uveden jen jako „Pribina“) byly tavené plátkové sýry s přídavkem sýru ementál. Vzorek 3 (Processed Cheese Slices, dále uveden jen jako „Cheese Slices“) byl rovněž tavený plátkový sýr s přídavkem extraktu papriky. Vzorky 2 a 4 byly „analogové“ tavené výrobky, kde byla část mléčného tuku nahrazena tukem rostlinným. Vzorek 2 (Javor, dále uveden jen jako „Javor“) byl s obsahem rostlinného tuku 18 %, vzorek 4 (Tavené plátky Korrekt, dále uveden jen jako „Korrekt“) byl s obsahem rostlinného tuku 22 %.

4.1 Posouzení základních jakostních ukazatelů

U sledovaných výrobků byly stanoveny základní jakostní ukazatele, tj. sušina a obsah tuku a následně byl vypočítán obsah tuku v sušině. Stanovené údaje pak byly porovnány s hodnotami uvedenými na obalech jednotlivých výrobků (tabulka č. 4). U většiny výrobků byly limity překročeny s výjimkou vzorku „Korrekt“.

Nejvyšší rozdíly byly zjištěny v obsahu tuku u vzorků „Apetito“, „Javor“ a „Pribina“. U vzorků „Javor“ a „Pribina“ byl obsah tuku vyšší o +11,9 %. U vzorku „Apetito“ se jednalo o +14,3 % vyšší hodnotu.

Největší rozdíly u obsahu sušiny byly zaznamenány u vzorku „Javor“ (+6,8 %) a vzorku „Pribina“ (+4,6 %). Dle Vyhlášky č. 77/2003 Sb. vyšší obsah sušiny není na závadu. Problém by byl, kdyby se jednalo o zápornou odchylku.

U obsahu tuku v sušině nebyly zjištěny markantní rozdíly. U vzorku „Apetito“ byl zjištěn vyšší rozdíl o +1,9 %, u vzorku „Javor“ -0,1 % a vzorku „Pribina“ o +0,8 %. Vyhláška č. 77/2003 Sb. toleruje u tavených sýrů překročení tuku v sušině maximálně o 4 %, v tomto případě vzorky splňují toleranci vyhlášky.

Tab. č. 4: Základní jakostní ukazatele sledovaných tavených plátkových výrobků

Číslo vzorku	Vzorek	Přídavek	Obsah tuku (v g/100 g)			Obsah sušiny (%)			Obsah tuku v sušině (%)		
			1	2	3 (%)	1	2	3 (%)	1	2	3 (%)
1	Apetito	5 % ementál	14	16	+ 14,3	41	44,6	+ 3,6	34	35,9	+ 1,9
2	Javor	18 % rostlinného tuku	21	23,5	+ 11,9	48	54,8	+ 6,8	43	42,9	- 0,1
3	Cheese Slices	extrakt z papriky	23	23,5	+ 2,2	49	52,2	+ 3,2	45	45	0
4	Korrekt	22 % rostlinného tuku	25	23,5	- 6	-	56,4	-	-	41,7	-
5	Pribina	22 % ementálu	21	23,5	+11,9	49	53,6	+ 4,6	43	43,8	+ 0,8

1) hodnota uvedená na obale výrobku

2) hodnota stanovená analyticky

3) procentuální rozdíl mezi hodnotou uvedenou na obale výrobku a hodnotou stanovenou laboratorní zkouškou

4.2 Senzorické hodnocení

V rámci sensorického posuzování byla ve skupině hodnotitelů provedena pořadová zkouška a posouzeny vybrané ukazatele sensorické jakosti.

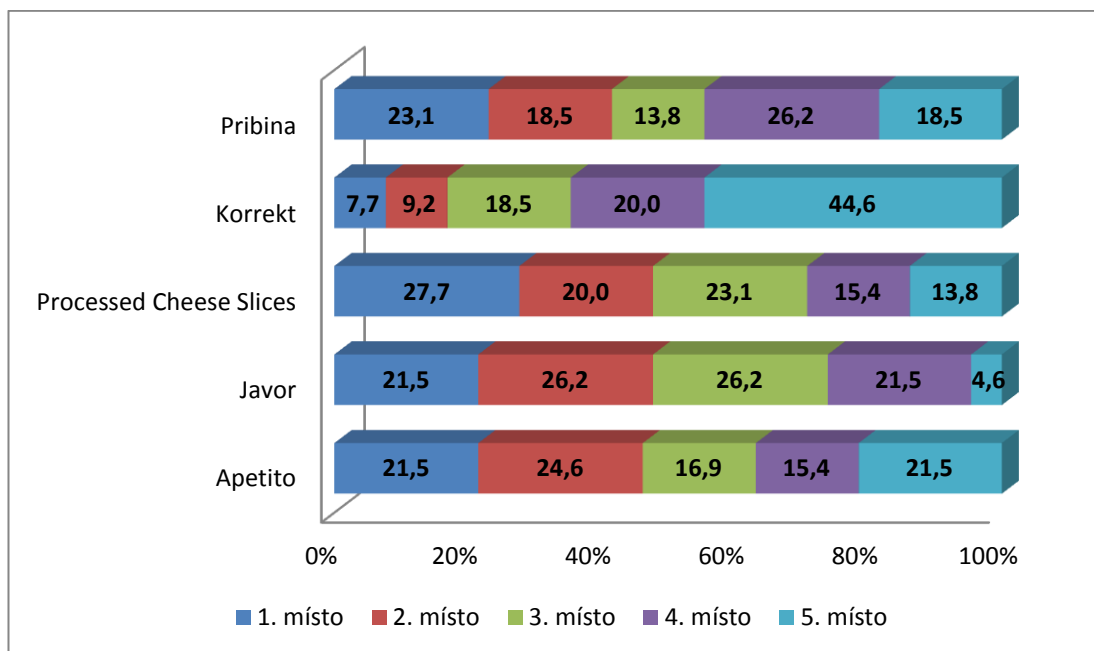
4.2.1 Pořadový test

Mezinárodní norma ČSN ISO 8587 popisuje jednu z metod sensorického hodnocení – pořadový test – s cílem uspořádat série zkušebních vzorků do pořadí. Umožňuje hodnotit rozdíly mezi několika vzorky na základě intenzit, několika deskriptorů nebo celkového dojmu. Pořadová zkouška může sloužit k orientačnímu seřazení určité skupiny vzorků, kterou obdrží hodnotitel v náhodném pořadí a snaží se je seřadit podle určitého kritéria (Pokorný, 1997). Úkolem posuzovatelů bylo ohodnotit 5 různých vzorků tavených plátkových sýrů a tavených plátkových výrobků a seřadit je na základě přijemnosti (chutnosti).

Četnosti zařazování těchto výrobků na jednotlivá pořadí jsou uvedeny v grafu č. 2, ze kterého je patrné, že na prvním místě se nejčastěji vyskytoval vzorek „Cheese Slices“ (27,7 % posuzovatelů). Jedná se o výrobek bez rostlinného tuku a s extraktem papriky. S poměrně vysokou četností (23,1 %) byl na první místo zařazován vzorek „Pribina“ s přídavkem 22 % ementálu. U vzorků „Apetito“ a „Javor“, které byly jako další početně řazené na první místo, byly shodné četnosti, a to 21,5 %. Vzorek „Apetito“ obsahuje 5 % ementálu a vzorek „Javor“ je s 18 % rostlinného tuku. Vzorkem, který byl nejméně řazený na první místo, byl vzorek „Korrekt“, který má ve složení 22 % rostlinného tuku.

Druhé místo obsazovaly nejčastěji vzorky „Javor“ (26,2 %), „Apetito“ (24,6 %) a Cheese Slices (20,0 %). Vzorek „Korrekt“ byl však v tomto pořadí hodnocený jako nejméně preferovaný, a to jenom s 9,2 %. Tento vzorek byl i absolutně nejméně preferovaný, o čemž svědčí četnosti jeho zařazování na pátém místě (44,6 %).

Graf č. 2: Rozložení relativních četností zařazení dle pořadí u jednotlivých vzorků tavených plátkových sýrů a výrobků (v %)



Nejméně často byl na páté místo zařazován vzorek „Javor“, který se nejvíce umisťoval na druhém a třetím místě.

Zajímavé výsledky byly zjištěny u vzorku „Pribina“. Celkem 41,6 % hodnotitelů jej umisťovalo na první a druhé pořadí, zatímco 44,7 % hodnotitelů je umisťovalo na čtvrté a páté pořadí, což může vypovídat o rozdílných preferencích hodnotitelů k chuti ementálu, kterého tento vzorek obsahuje 22 %. Tedy 41,6 % posuzovatelů chuť vyššího zastoupení ementálu vyhovovala, zatímco zhruba stejnému počtu posuzovatelů nikoliv.

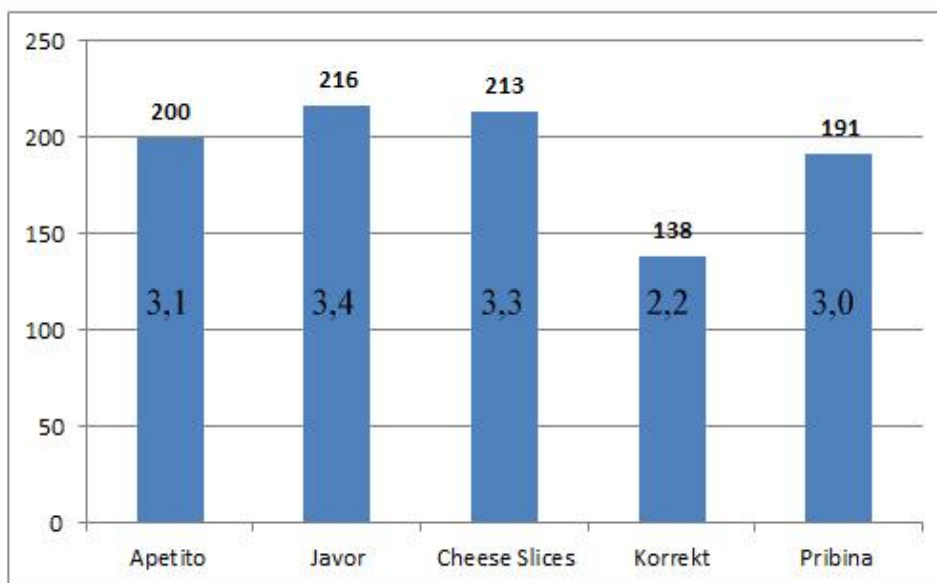
Z konečného součtu prvních dvou pořadí je tedy patrné, že u sledované skupiny posuzovatelů byl nejlépe hodnocen tavený plátkový sýr „Cheese Slices“ s extraktem papriky (47,7 %) a tavený plátkový výrobek „Javor“ (47,7 %), který obsahuje 18 % přídavku rostlinného tuku. Domnívám se, že u vzorku „Cheese Slices“ je to způsobené přidáním extraktu z papriky nebo vyšším obsahem tuku v sušině (45 %) a tuku (23 g), který je nositelem chuti a ovlivňuje konzistenci sýra (MENDELU, 2013). Podle Ehaba et al. (2002) a Bachmana (2001) totiž může mít snížení tuku při výrobě sýra negativní vliv na chuť a strukturu sýra.

Ve výsledcích diplomové práce u grafu č. 2 je znázorněno, že vzorek „Korrekt“ (22 % rostlinného tuku) je hůře hodnocen v porovnání s druhým analogovým

vzorkem „Javor“, který má jenom 18 % rostlinného tuku. Cunha et al. (2010) dospěli k odlišným výsledkům při porovnávání tradičního sýra a analogových výrobků. Autoři zjistili, že v senzorické analýze je dokonce příznivěji hodnocen analogový výrobek se zastoupením 50 % rostlinného tuku v porovnání s výrobkem s 25 % přídavku rostlinného tuku. Lze se domnívat, že u analogových výrobků nezáleží na množství přidaného rostlinného tuku, ale spíše na druhu použitého rostlinného tuku a na technologii výroby. Drake et al. (2010) zaznamenali při použití slunečnicového a palmového oleje významné zhoršení chuti a vůně, tyto vzorky byly hodnoceny pouze jako méně dobré.

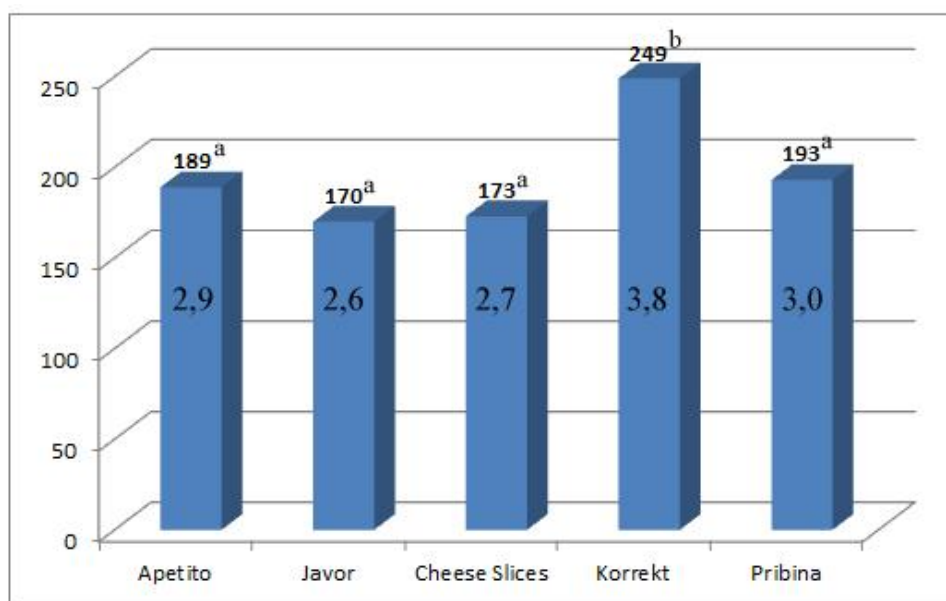
Z předchozího grafu č. 2 vyplývá, že se zařazování vzorků na jednotlivá pořadí muselo odrazit i na celkovém rozložení bodů (graf č. 3) a v celkovém součtu pořadí (graf č. 4). Nejvyšší počet získaných bodů v závislosti na zařazení jednotlivých vzorků 216 a průměrné pořadí 2,6 získal vzorek „Javor“. Na druhém místě se umístil vzorek „Cheese Slices“ (213, průměrné pořadí 2,7) s přídavkem extraktu papriky a nejvyššího obsahu tuku v sušině (45 %). Třetí a čtvrté místo patřilo sýrům s ementálem. Na třetím místě se umístil vzorek „Apetito“ (200, průměrné pořadí 2,9) jenž měl ve složení 5 % ementálu a nejmenší množství obsahu tuku v sušině (34 %). Čtvrté místo patří vzorku „Pribina“ (191, průměrné pořadí 3,0), který má ve složení 22 % ementálu. Jako poslední se umístil tavený výrobek vzorek „Korrekt“ s vyšším obsahem rostlinného tuku.

Graf č. 3: Celkový (nad sloupci) a průměrný (uvnitř sloupců) počet bodů získaný v závislosti na zařazení jednotlivých vzorků



V grafu č. 4 jsou znázorněny statisticky významné rozdíly v součtu pořadí, z kterých je patrné, že významnost vlivu vzorku byla způsobena především vzorkem „Korrekt“, který skupina posuzovatelů hodnotila výrazně jinak než vzorky ostatní. Nejvyšší součet pořadí (249) svědčí o tom, že tento vzorek byl nejčastěji zařazován v poslední místo (44,6 % - viz graf č. 2).

Graf č. 4: Součet pořadí (nad sloupci) a průměrné pořadí (uvnitř sloupců) v závislosti na zařazení jednotlivých vzorků



Tato skutečnost je patrná i z tabulky č. 5 a grafu č. 5. Kromě statistického vyhodnocení rozdílů pořadí mezi jednotlivými vzorky (tabulka č. 5, nad diagonálou) zde měli posuzovatelé hodnotit, jak velké rozdíly mezi vzorky vnímali (tabulka č. 5, pod diagonálou; graf č. 5). Rozdíly mezi vzorky byly hodnoceny v rozmezí od 1 (velký) do 5 (téměř žádný rozdíl).

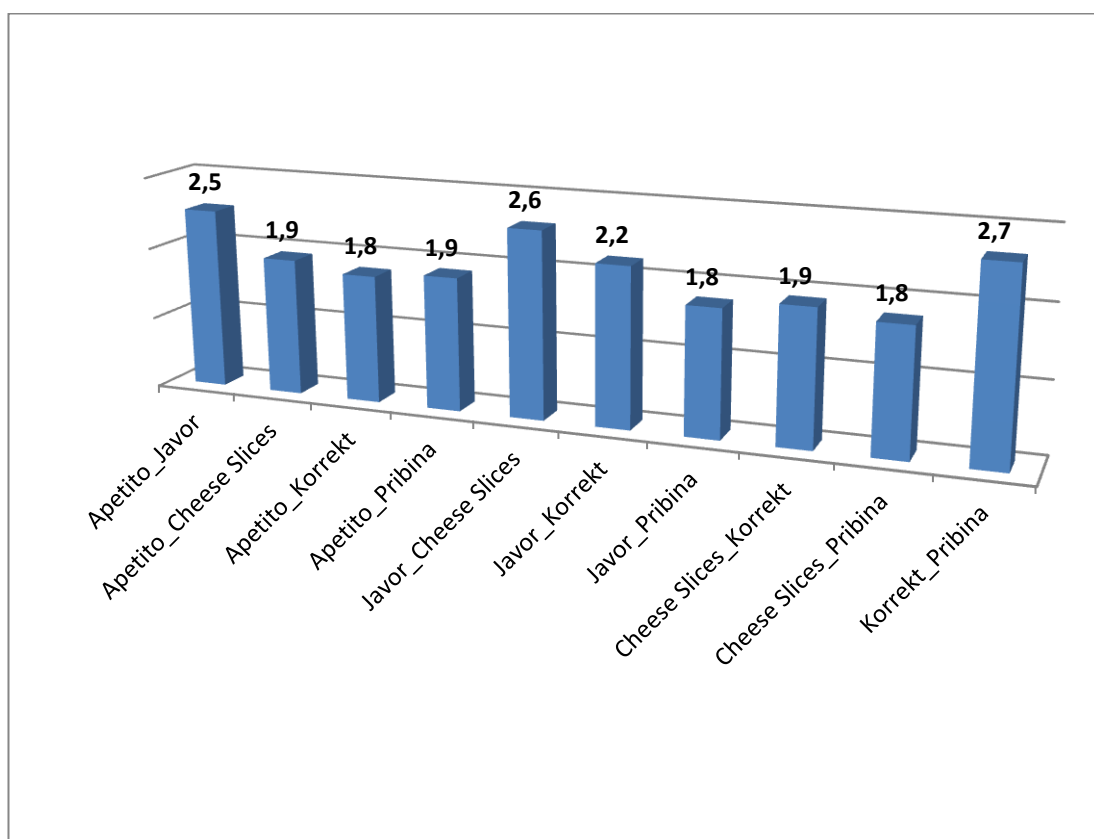
Velký rozdíl (1,8) byl zaznamenán mezi vzorky „Apetito“ a „Pribina“ ($p=0,6427$), které oba obsahují ementál. Vzorek „Apetito“ 5 % ementálu a vzorek „Pribina“ 22 % ementálu. Lze říci, že při porovnávání těchto vzorků hodnotitelé správně rozpoznávali rozdíl mezi vzorky.

Největší statisticky významné rozdíly v pořadí ($p<0,001$) byly zjištěny právě mezi vzorkem „Korrekt“ a vzorky „Javor“ (s průměrným rozdílem mezi vzorky 2,2), „Cheese Slices“ (1,9) a „Pribina“ (2,6), resp. vzorkem „Apetito“ (1,8; $p<0,01$).

Tab. č. 5: Průměrné rozdíly mezi vzorky (pod diagonálou) a statistické významnosti rozdílů v pořadí jednotlivých vzorků dané hodnotou p (nad diagonálou)

	1 Apetito	2 Javor	3 Cheese Slices	4 Korrekt	5 Pribina
1 Apetito	-	0,2612	0,3992	0,0034	0,6427
2 Javor	2,5	-	0,8343	0,0000	0,1620
3 Cheese Slices	1,9	2,6	-	0,0001	0,3064
4 Korrekt	1,8	2,2	1,9	-	0,0006
5 Pribina	1,8	1,8	1,8	2,6	-

Graf č. 5: Průměrný rozdíl mezi vzorky



4.2.2 Senzorický profil

Z hlediska spotřebitele nejvýznamnějším faktorem, významně ovlivňujícím výběr potravin, zůstává senzorická kvalita výrobků. Kvalitní tavený sýr by měl být homogenní, jednotné barvy, bez ok. Za klíčové atributy kvality tavených sýrů jsou považovány chuť, vůně a textura (Brickley et al., 2007; Kapoor et al., 2007; Muir et al., 1999; Cuntha et al., 2010; Drake et al., 2010). Textura má být uzavřená, hladká, jemná, přiměřeně tuhá bez zrnitosti. Chuť a vůně má být charakteristická pro druh sýra, ze kterého byl vyrobený, eventuálně po přísadách, kterých se v současné době do tavených sýrů přidává celá řada, např. různé druhy zeleniny, masa, koření, ořechy, ale i ovocný sirup, kakao, med, káva nebo vanilka (Cuntha et al., 2010).

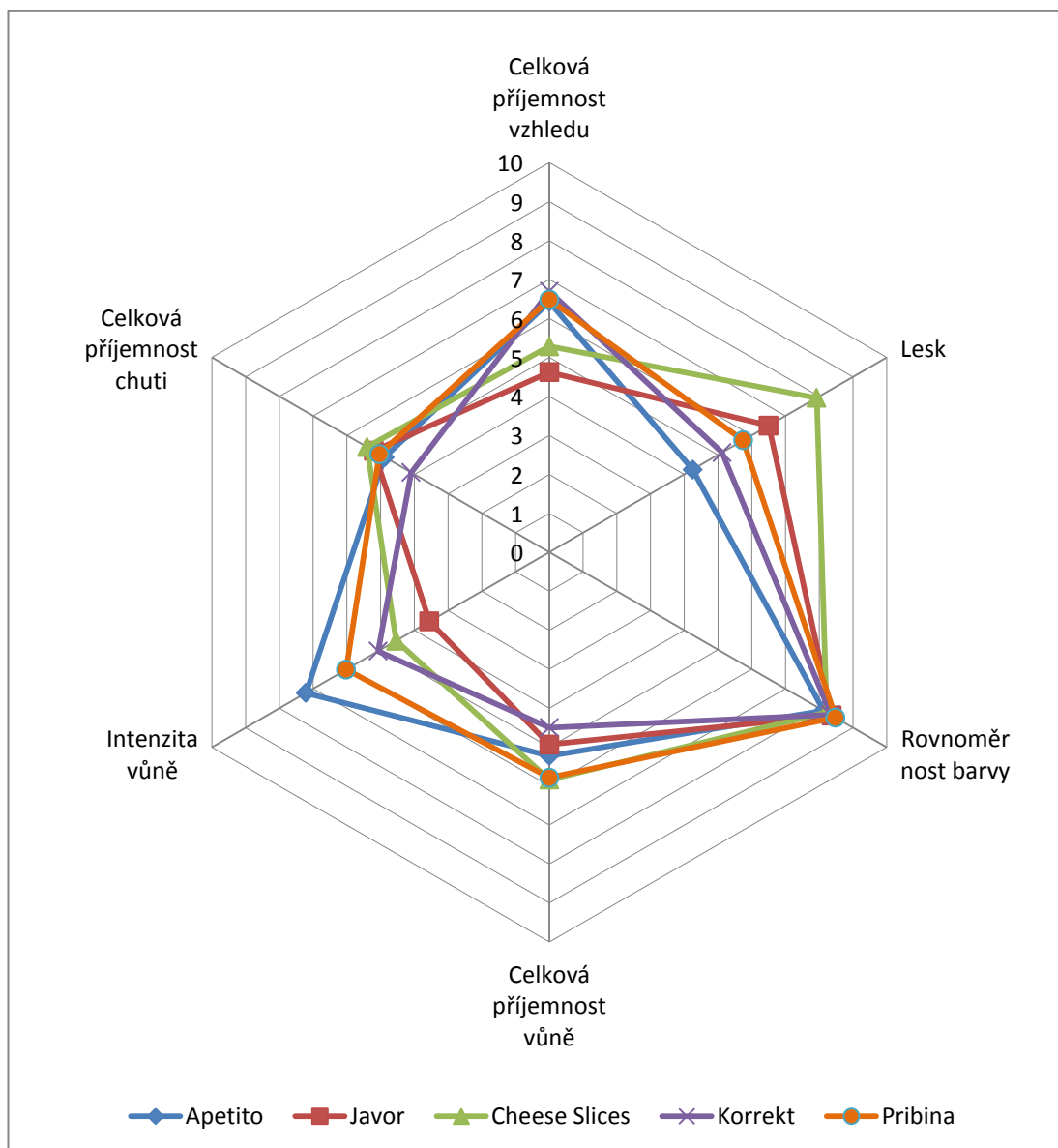
V rámci senzorického hodnocení byl rovněž proveden senzorický profil podle zásad normy ČSN EN ISO 13299, při němž posuzovatelé hodnotili 5 vzorků. V této práci bylo použito určení vzorků na vybrané senzorické znaky vzhledu, barvy, vůně, textury a chutě pomocí stupnice od 0 do 10 nebo metodou nabídky odpovědí.

Celková příjemnost vzhledu byla hodnocena od nepřijatelné (nepříjemně) po vynikající (přijatelnou). V grafu č. 6 byly hodnoceny jako vzorky s velmi dobrým vzhledem vzorky „Apetito“ (6,4), „Korrekt“ (6,7) a „Pribina“ (6,5). Jako přijatelné byly hodnoceny vzorky „Cheese Slices“ (5,3) a „Javor“ (4,6).

Podle Vítové et al. (2013) lesk sýrů velmi pozitivně přispívá k požadovanému vzhledu taveného sýra. Lesk vzorků sýrů v této diplomové práci se hodnotil od matného po lesklý. Jako pololesklé byly hodnoceny vzorky „Cheese Slices“ (7,9) a „Javor“ (6,5). Oba vzorky byly s vyšším obsahem tuku v sušině. Podle Vítové et al. (2013) měl na lesk výrazný vliv vyšší obsah a také druh použitého tuku. Lesk více tučných sýrů (50 % tuku v sušině) byl hodnocen jako výborný, použití palmového oleje dokonce dodalo sýrům lesk vynikající. Lesk sýrů s nižším obsahem tuku (45 % tuku v sušině) byl hodnocen pouze jako velmi dobrý. V rámci sensorického hodnocení v této diplomové práci skupina posuzovatelů neměla možnost porovnat sýr o 50 % tuku v sušině, ale je zřejmé, že lepší lesk byl hodnocen u sýrů, které mají vyšší obsah tuku v sušině („Javor“, „Cheese Slices“ a „Pribina“) než sýr, který má nižší podíl tuku v sušině („Apetito“).

Rovnoměrnost barvy, jak vyplývá z grafu č. 6, byla u všech vzorků posuzována jako rovnoměrná.

Graf č. 6: Průměrné hodnoty pro celkovou příjemnost vzhledu, lesku, celkovou příjemnost vůně, intenzitu vůně, celkovou příjemnost chutě a rovnoměrnost barvy



Vůně je považována za hlavní složku flavouru, který bývá nejčastěji definován jako sensorický vjem, zahrnující kombinaci chuti, vůně, pocitu bolesti, tepla a chladu a taktilních pocitků v ústní a nosní dutině. Vůně se podílí na celkovém vjemu cca ze 70 – 85 % a člověk dokáže rozpoznat až několik set různých vůní a pachů (Lawless, 1998). U celkové příjemnosti vůně byly vzorky hodnoceny od nepříjemné po vynikající. Prakticky všechny vzorky byly skupinou posuzovatelů hodnoceny jako přijatelné (od 4,5 do 5,7). Z rozpětí hodnot je patrné, že rozdíly nebyly příliš velké, na rozdíl od dalšího deskriptoru, kterým byla intenzita vůně.

Intenzita vůně byla hodnocena od neznatelné až po velmi intenzivní. Jako jemné byly hodnoceny vzorky „Javor“, „Cheese Slices“ a „Korrekt“ (od 3,5 do 5,1), kdežto vzorky „Apetito“ (7,2) a „Pribina“ (6,0) byly hodnoceny jako vzorky s intenzivnější vůní.

U hodnocení celkové příjemnosti chuti, která byla hodnocena od nepříjemné po vynikající, byl zaznamenán rozdíl u vzorku „Korrekt“. Tento vzorek byl hodnocen spíše jako uspokojivý (4,1), ostatní vzorky byly hodnoceny jako více přijatelné (4,9 - 5,4).

V použitých vzorcích nebyly zařazeny tavené plátkové sýry o vyšším rozdílu v podílu obsahu tuku v sušině, ale byl zde zařazen tavený plátkový sýr s nižším obsahem tuku v sušině, jedná se o vzorek „Apetito“ s 34 % tuku v sušině. Vzorek „Apetito“ byl hodnocen u celkové příjemnosti vůně (5,2) a celkové příjemnosti chuti (4,9) jako uspokojivý, u intenzity vůně byl hodnocen jako intenzivní. Tavené plátkové sýry „Cheese Slices“, „Pribina“ a tavený plátkový výrobek „Javor“, které se pohybují s obsahem tuku v sušině od 43 – 45 %, byly hodnoceny prakticky stejně. Malou intenzitu vůně měl tavený plátkový výrobek „Javor“.

Barva jako sensorický ukazatel je podle Younga et al. (2004) a Yatese a Draka (2007) často přehlížena. Pádlíková (2006) uvádí, že tavený sýr má mít barvu příjemně nažloutlou, smetanovou. V diplomové práci byla barva vzorků hodnocena od sytě sýrově žluté po bledou (tabulka č. 6). Vzorky „Apetito“ (87,9 %) a „Korrekt“ (84,8 %) byly hodnoceny jako světle žluté až krémově žluté. Vzorek „Pribina“ byl hodnocen jako smetanový (48,5 %) a vzorek „Javor“ jako bledý (65,2 %).

Podle Hutchingse (2003) a Delwiche (2004) spotřebitelé spojují barvu s určitou chutí. Barva a vzhled potravin vytváří pro spotřebitele určitá očekávání, podle kterých se chovají a identifikují vliv potravin. Některá koření dodávají pokrmům a nápojům kromě chuti také barvu (MENDELU, 2012). Například vzorek „Cheese Slices“ byl hodnocen jako sytě sýrově žlutý (100,0 %), v pořadovém testu byl hodnocen jako druhý nejlepší a obsahuje extrakt z papriky. V cizí chuti u tohoto vzorku pár posuzovatelů správně odhadlo chuť papriky. Přidané koření vyhovuje poptávce spotřebitelů po „přírodních“ barvivech. Látky, které dodávají koření barvu,

jsou rozpustné ve vodě nebo v tucích. Sladká kořeninová paprika je zdrojem jasně červené barvy, za niž vděčí celé řadě různých karotenoidů. Annato se vyrábí drcením annatového semene (*Bixa orellana*). Má oranžově žlutý až zlatožlutý odstín. Jeho zbarvení způsobuje norbixin (rozpustný ve vodě) a bixin (rozpustný v tucích), které jsou stabilní v rozsahu pH 5 až 14. Jeho barva je stálá za vysokých teplot, ale není tak odolná vůči působení světla. Přidává se do sýra čedar, do pečiva a někdy se používají také v kombinaci s paprikovou a kurkumovou pryskyřicí (MENDELU, 2012). Barvu sýra lze použít pro odlišení produktů od konkurence. Lidé se rozhodnou pro celkové vnímání potraviny během prvních 90 sekund a přibližně 60 až 90 % hodnocení je založeno právě na barvě produktu (Singh, 2006). Je-li sýr barevně nepřijatelný, další dva důležité faktory, chuť a konzistence, spotřebiteli nebudou vůbec posuzovány (Francis, 1995).

Tab. č. 6: Procentuální četnosti vyjádření při hodnocení barvy

Vzorek	Sytě sýrově žlutá	Světle žlutá	Světle až krémově žlutá	Smetanová	Bledá
Apetito	1,5%	50,0%	37,9%	9,1%	1,5%
Javor	0,0%	3,0%	1,5%	30,3%	65,2%
Cheese Slices	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Korrekt	9,1%	40,9%	43,9%	4,5%	1,5%
Pribina	0,0%	21,2%	27,3%	48,5%	3,0%

Rozdíly mezi vzorky v deskriptorech textury nebyly tak velké (graf č. 7). Největší rozdíly byly zjištěny u deskriptoru tvrdosti v ústech: vzorek „Apetito“ byl hodnocen jako velmi měkký (1,4) a jako středně tvrdé byly hodnoceny vzorky „Korrekt“ (4,3) a „Pribina“ (4,2).

Konzistence vzorků byla hodnocena od jemné po konzistenci s výskytem neutavených surovin. Nejjemnější konzistence byla shledána u vzorku „Apetito“ (1,9). Ostatní vzorky byly hodnoceny jako hladké (od 2,2 do 2,6).

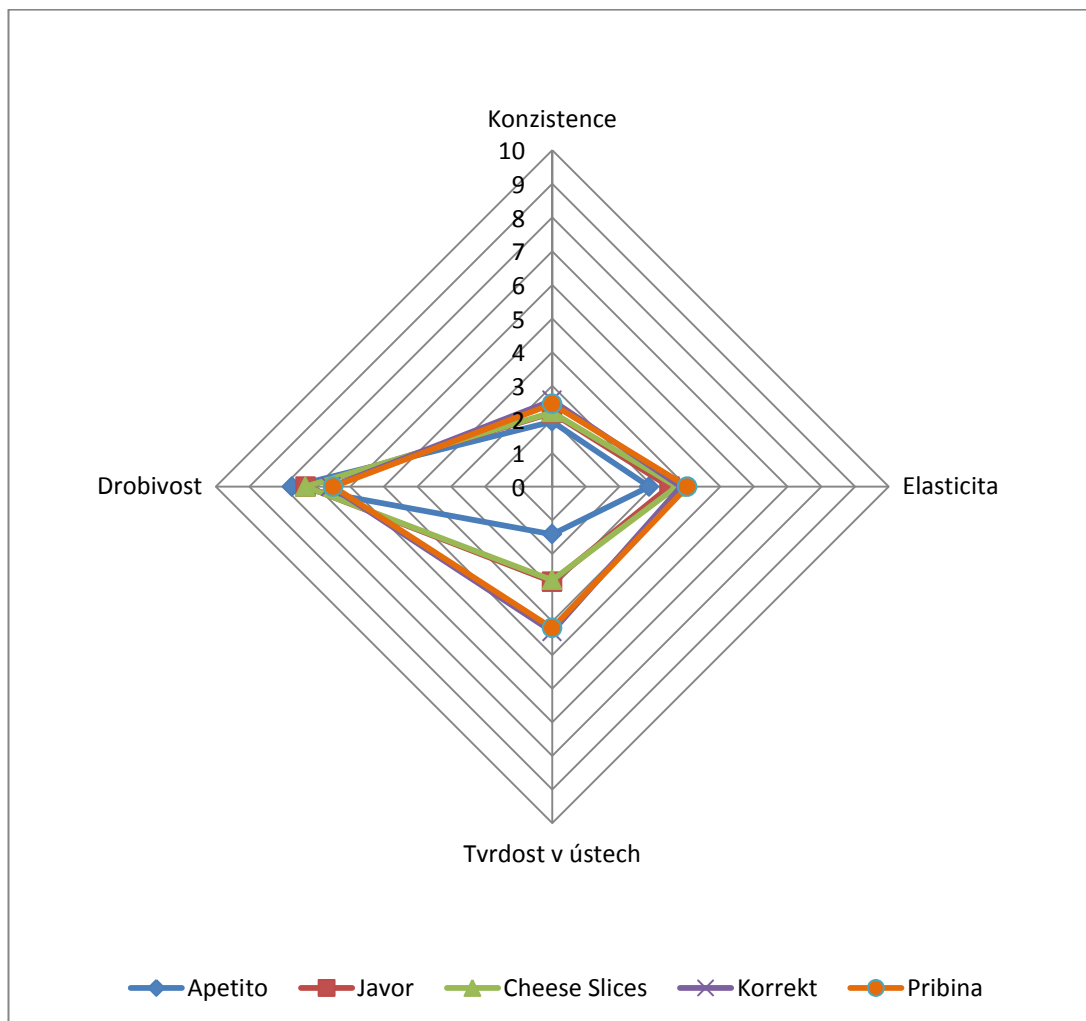
Elasticita, nebo-li pružnost, byla hodnocena od nepatrné po velmi silnou. U vzorků „Javor“, „Cheese Slices“, „Korrekt“ a „Apetito“ byla zaznamenána nepatrná elasticita (od 2,8 – 3,8). U vzorku „Pribina“ byla elasticita hodnocena ze všech vzorků jako nejvíce přijatelná, a to s 4,0.

U drobivosti vzorků byly shledány jako drobivější vzorky „Korrekt“ (6,6) a „Pribina“ (6,5). Vzorek „Apetito“ byl shledán nejméně drobivý (7,7).

V pracích Muiriho et al. (1999), Draka et al. (2010) a Vítové et al., (2013) bylo hodnocení textury ovlivněno obsahem tuku v sušině ve vzorcích. Sýry s nižším obsahem tuku (45 % tuku v sušině) byly hodnoceny jako výborné. Naopak vyšší obsah tuku (50 % tuku v sušině) měl na texturu vzorků sýrů negativní vliv, a tyto vzorky byly hodnoceny jen jako velmi dobré nebo dobré. Více tučné sýry měly výrazně měkčí, mazlavou texturu, která zřejmě nebyla v souladu s preferencemi hodnotitelů.

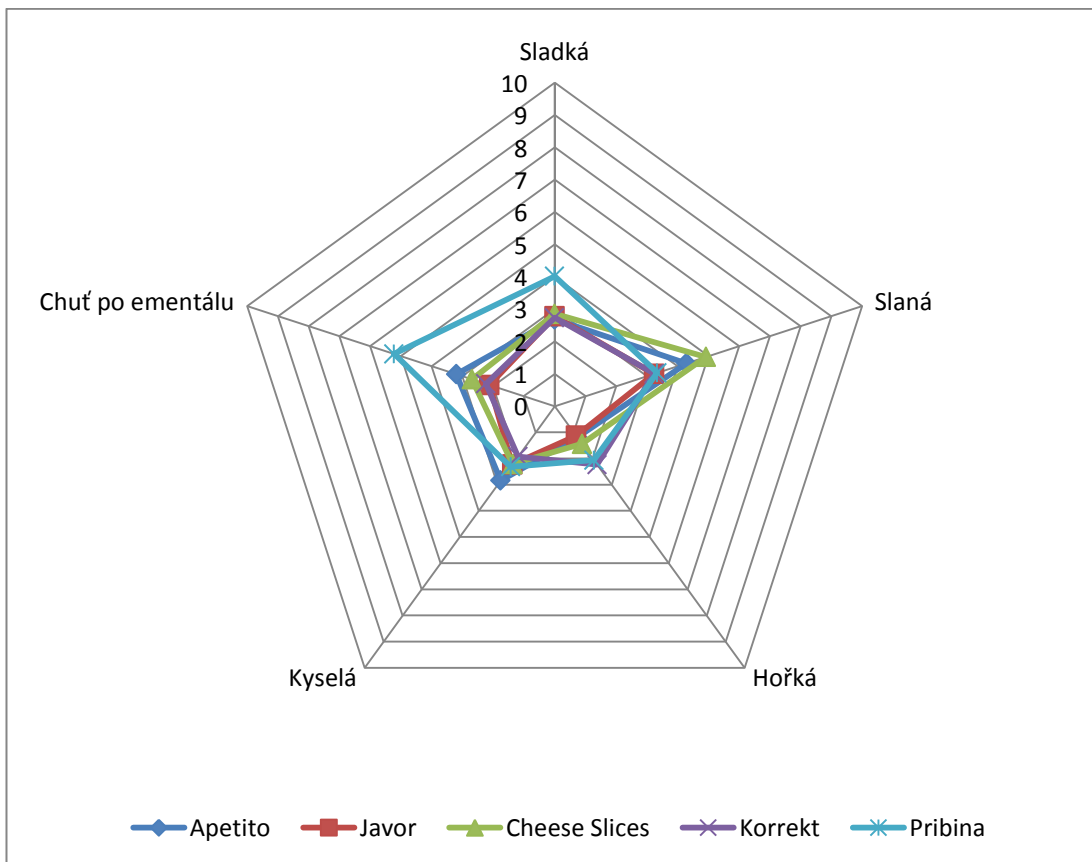
Vzorky vybrané pro tuto diplomovou práci neobsahovaly tak vysoké % tuku v sušině. Hodnotily se zde vzorky, které měly více než 40 % tuku v sušině („Javor“, „Cheese Slices“, „Pribina“) a vzorek „Apetito“, který měl 34 % tuku v sušině. Vzorek „Apetito“ byl hodnocen jako málo drobivý, s jemnou konzistencí a malou elasticitou a drobivost v ústech jako velmi měkká. Tento vzorek s nízkým obsahem tuku byl hodnocen výborně, což odpovídá pracím Muiriho et al. (1999), Draka et al. (2010) a Vítové et al. (2013).

Graf č. 7: Průměrné hodnoty konzistence, elasticity, tvrdosti v ústech a drobivosti vzorků



Graf č. 8 porovnává čtyři základní ukazatele chutě – sladkou, slanou, hořkou, kyselou a přidanou chuť ementálu. Jako více slaná byl hodnocen vzorek „Cheese Slices“ a „Apetito“. U ostatních vzorků nebyl zaznamenán vyšší podíl slané chuti. Jako více sladký byl hodnocen vzorek „Pribina“, který skupina posuzovatelů v hodnocení chuti po ementálu správně hodnotila jako nejintenzivnější. Vzorek „Pribina“ obsahuje 22 % ementálu a ementál je znám svou nasládlou chutí, proto jej posuzovatelé hodnotili jako nejsladší. Druhý vzorek s ementálovou chutí byl hodnocen vzorek „Apetito“, který obsahuje 5 % ementálu. S chutí po ementálu byl skupinou posuzovatelů hodnocen i vzorek „Cheese Slices“, který v obsahu nemá žádné procento ementálu.

Graf č. 8: Průměrné hodnoty sladké chuti, slané chuti, hořké chuti, kyselé chuti a chuti po ementálu



4.3 Vliv pohlaví na sensorické hodnocení

Vliv pohlaví na sensorické hodnocení je uveden v tabulce č. 7 a č. 8. Znatelný rozdíl ($p < 0,05$) byl mezi hodnocením celkové příjemnosti chuti, kdy muži hodnotili vzorky lépe než ženy. Rozdílné hodnocení bylo zaznamenáno i u lesku, kdy ženy hodnotily vzorky jako více lesklé ($p < 0,05$). V porovnání se ženami vnímali muži mnohem intenzivněji konzistenci ($p < 0,001$) i tvrdost vzorků v ústech ($p < 0,05$).

Tab. č. 7: Rozdíly ve vnímání sensorického hodnocení v závislosti na pohlaví

	Ženy			Muži			p
	n	průměr	směrodatná odchylka	n	průměr	směrodatná odchylka	
Celková příjemnost vzhledu	210	5,8	2,2	120	6	2,2	0,3827
Celková příjemnost chuti	209	4,7	2,2	115	5,3	2,1	0,0108
Lesk	210	6,2	2,6	120	5,5	2,4	0,0202
Rovnoměrnost barvy	190	8,5	1,0	120	8,0	1,2	0,0004
Konzistence	205	2,0	1,4	120	2,8	1,4	0,0000
Elasticita	205	3,7	2,0	120	3,3	2,4	0,1182
Tvrdost v ústech	209	2,9	1,7	120	3,4	2,0	0,0184

Významné rozdíly byly zaznamenány také u hořké a kyselé chuti, kdy muži hodnotili vzorky jako intenzivnější ($p < 0,001$). Muži více rozeznávali ve vzorcích i chuť po ementálu (tabulka č. 8).

Tab. č. 8: Rozdíly ve vnímání základních chutí a chuti po ementálu v závislosti na pohlaví

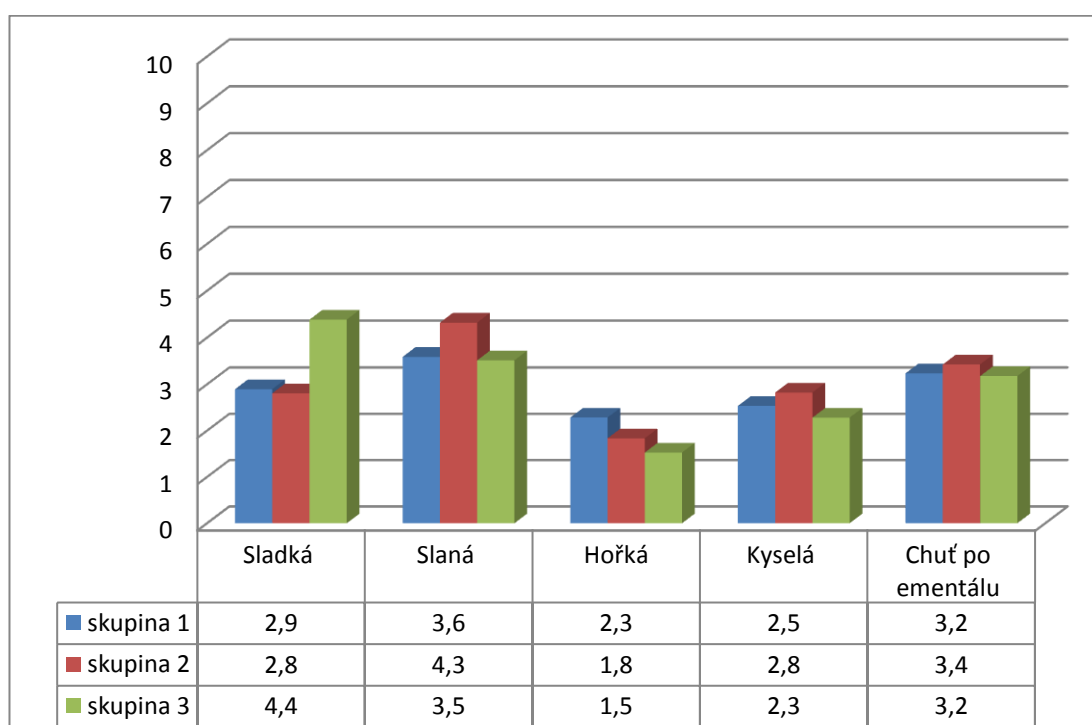
	Ženy			Muži			p
	n	průměr	směrodatná odchylka	n	průměr	směrodatná odchylka	
Sladká	209	3,0	2,3	119	3,1	2,2	0,7258
Slaná	208	3,8	2,1	120	3,9	2,1	0,5688
Hořká	210	1,2	1,6	120	2,3	2,1	0,0000
Kyselá	208	1,9	2,1	120	3,0	2,2	0,0000
Chuť po ementálu	207	2,9	2,5	115	3,5	2,5	0,0591

4.4 Vliv schopnosti posuzovatelů rozeznávat základní chutě na sensorické posuzování

V rámci sensorického hodnocení bylo u vybraných posuzovatelů (n=37) provedeno zjištění schopností rozeznávat základní chutě. Posuzovatelé byli na základě výsledků zkoušky rozděleni do tří skupin: skupina 1 (7 správných odpovědí, n=15), skupina 2 (5 – 6 správných odpovědí, n=16), skupina 3 (4 a méně správných odpovědí, n=6).

Z grafu č. 9 je patrné rozdílné hodnocení mezi skupinou 1 a skupinami 2 a 3. U sladké chuti skupina 3 hodnotila vzorky jako více intenzivní než ostatní dvě skupiny. Vzorky jako více slané hodnotila skupina 2, kdežto intenzivnější hořkou chuť zaznamenala skupina 1. Všechny tři skupiny se ovšem shodují u chuti po ementálu, neboť hodnotily vzorky téměř totožně.

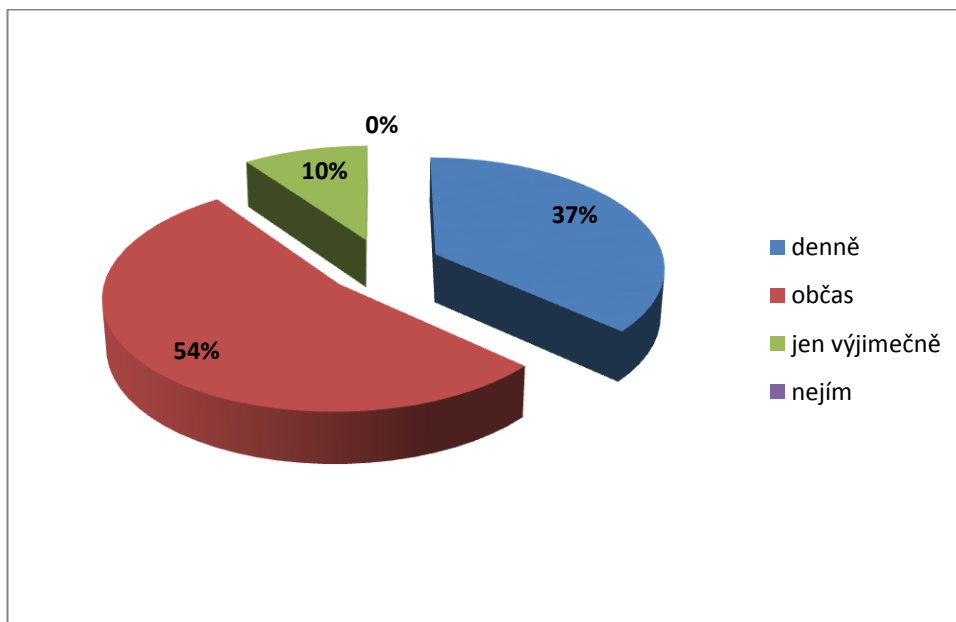
Graf č. 9: Průměrné hodnocení jednotlivých chutí podle zjištěných schopností posuzovatelů (n=37)



4.5 Vyhodnocení dotazníkového šetření

Četnost konzumace sýrů vybranou skupinou posuzovatelů je znázorněna v grafu č. 10, kde je patrné, že 54 % posuzovatelů konzumuje sýry občas, 36 % denně, 10 % výjimečně. K podobným závěrům jsem dospěla i ve své bakalářské práci, na stejnou otázku zde 250 respondentů odpovědělo, že 56,8 % konzumuje sýry občas a 37,2 % denně, pouze 4,4 % respondentů odpovědělo, že sýry konzumuje jen výjimečně a 1,6 % je nekonzumuje vůbec (Joklová, 2012). Četnost konzumace tavených sýrů sledovala Svítlová (2011), která zjistila, že 14 % posuzovatelů konzumuje tavené sýry více než 3x týdně, 38 % 1x týdně, 29 % 1x za měsíc a 19 % zřídka. Brabcová (2010), která taktéž prováděla vyhodnocení četnosti konzumace tavených sýrů, naopak uvádí vyšší počet posuzovatelů (24 %) konzumujících tavené sýry 3x týdně, 45 % 1x týdně, 17 % 1x za měsíc a 14 % zřídka. Svítlová (2011) a Brabcová (2010) uvedly, že ani jeden posuzovatel nekonzumuje tavené sýry denně.

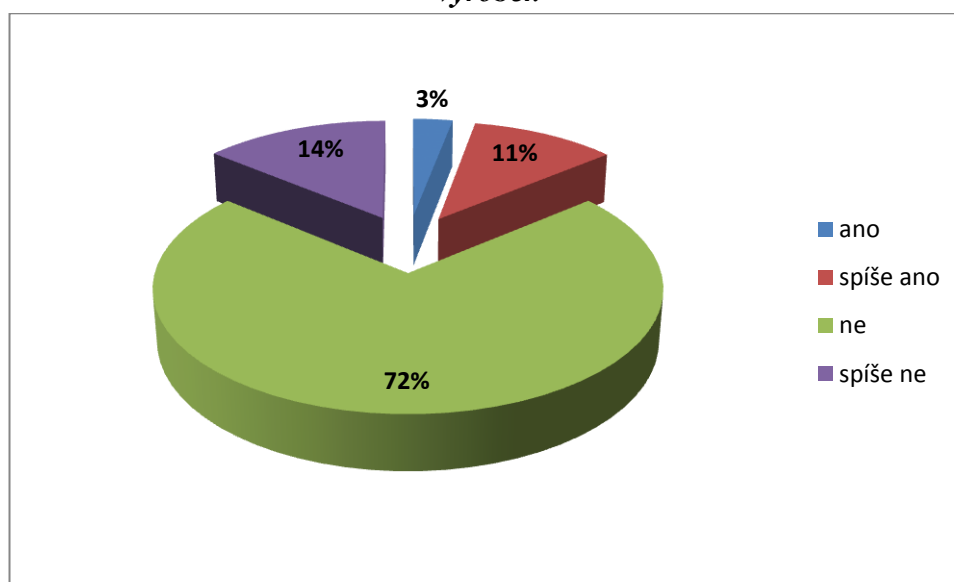
Graf č. 10: Rozdělení četností odpovědí na otázku konzumace sýrů



Pojem analogový výrobek byl pro dotazované převážně neznámý, neboť 72 % posuzovatelů tento výraz neznalo (graf č. 11). V porovnání s Joklovou (2012), jde o výrazný propad, protože zde jen 46 % dotazovaných odpovídalo, že pojem analogový výrobek nezná. Domnívám se, že tyto rozdílné výsledky jsou způsobené věkovou strukturou v obou dotaznicích. Zatímco v této diplomové práci bylo věkové rozmezí respondentů 20 až 33 let, v případě bakalářské práce byla oslovena širší skupina respondentů, kdy 35,2 % respondentů bylo ve věku do 26 let a 64,2 % nad 27 let.

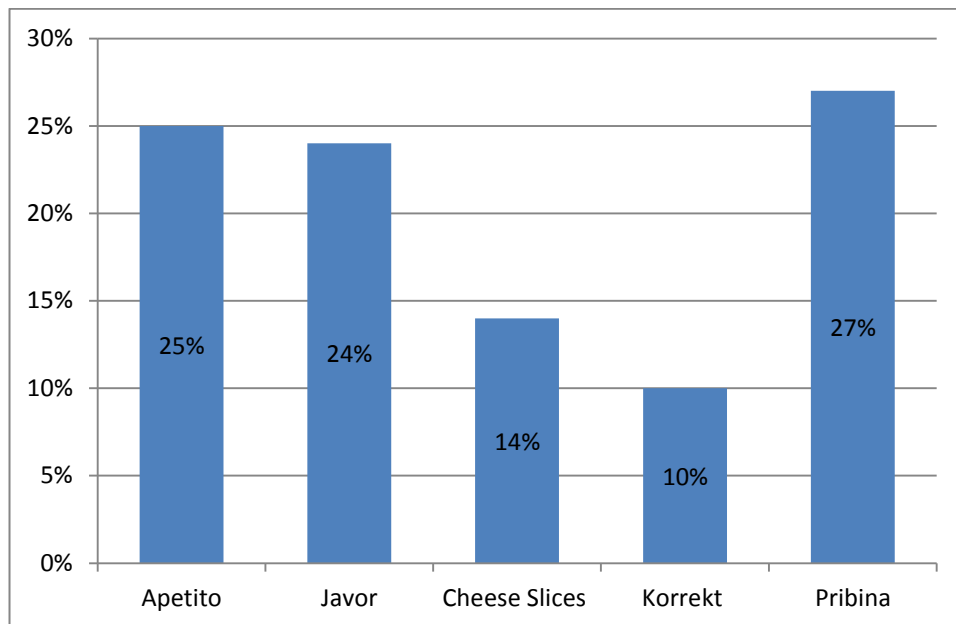
Respondenti, kteří v dotazníkovém šetření této diplomové práce odpověděli ano nebo spíše ano, popisovali převážně správné označení analogového výrobku. Odpovídali například: „výrobek podobný prvotnímu výrobku z jiných surovin, např. náhražky sýra“, „mléčný výrobek s obsahem rostlinného tuku“, „výrobek, který napodobuje nějaký přírodní typický výrobek, napodobuje jeho typické vlastnosti“, „výrobek, který je podobný jinému, ale liší se ve složení, zpracování, např. máslo (min. 82 % tuku) a roztíratelný živočišný tuk (méně než 82 % tuku)“ atd.

Graf č. 11: Rozdělení četností odpovědí na otázku znalosti významu analogový výrobek



V hodnocení atraktivnosti obalu jsou srovnatelné výsledky tavených sýrů „Pribina“ s ementálem (27 %), „Apetito“ s ementálem (25 %) a „Javoru“(24 %). Nejméně atraktivní byl pro skupinu posuzovatelů obal „Korrekt“.

Graf č. 12: Rozdělení četností odpovědí na atraktivnost obalů



5 ZÁVĚR

V předkládané diplomové práci bylo provedeno senzoričné hodnocení vybraných 5 druhů tavených plátkových sýrů a tavených plátkových výrobků s rostlinným tukem, které byly zakoupeny v tržní síti v České republice. Tři druhy byly tavené plátkové sýry – „Apetito“ s 5 % ementálu, „Cheese Slices“ s přidavkem paprikového extraktu a „Pribina“ s 22 % ementálu. Další dva druhy byly tavené plátkové výrobky s přidáním rostlinného tuku, jednalo se o výrobek „Javor“ s 18 % rostlinného tuku a „Korrekt“ s 22 % rostlinného tuku.

U sledovaných výrobků byly nejprve stanoveny obsah sušiny (%) a obsah tuku (%) a následně byl vypočítán obsah tuku v sušině (%). Tyto základní jakostní ukazatele byly porovnány s údaji uvedenými na obalech výrobků, přičemž převážně vyšší hodnoty byly zjištěny u analyticky stanoveného obsahu tuku a sušiny. Největší rozdíly byly zjištěny v obsahu tuku u vzorků „Apetito“ (o +14,3 %), „Javor“ (+11,9 %) a „Pribina“ (+11,9 %), v obsahu sušiny pak byl největší rozdíl u vzorku „Javor“, a to +6,8 %.

Senzoričné hodnocení provedla skupina vybraných 65 posuzovatelů ve věku od 20 do 33 let. Z výsledků pořadového testu je patrné rozdílné hodnocení tavených plátkových výrobků s přidáním rostlinným tukem a tavených plátkových sýrů. Za zajímavé lze označit, že jako nejlepší výrobek byl vyhodnocen „Javor“ s 18 % rostlinného tuku. Naopak tavený plátkový výrobek se zastoupením 22 % rostlinného tuku byl vnímán posuzovateli nejhůře. Z toho je patrné, že posuzovatelům (tudíž i spotřebitelům) nezáleží na tom, zdali je výrobek s přidáním rostlinným tukem, ale záleží na celkovém dojmu z výrobku. Široké rozpětí v hodnocení tavených plátkových výrobků s rostlinným tukem mohlo být způsobeno použitím rozdílných druhů rostlinných tuků (vzorky „Javor“ a „Korrekt“).

Při vyhodnocení senzoričného profilu bylo zjištěno, že vyšší obsah tuku v sušině má vliv na vnímání posuzovatelů (tedy i spotřebitelů), kteří tyto tavené plátkové sýry hodnotí jako více lesklé než tavené plátkové sýry s nižším obsahem tuku v sušině.

Vzorky s podílem ementálu byly hodnoceny jako vzorky s intenzivnější vůní. Jednalo se o vzorek „Apetito“ a „Pribina“. Poměrně nečekaným výsledkem bylo, že sýr „Apetito“ s nižším zastoupením ementálu (5 %) byl vyhodnocen jako vzorek s intenzivnější vůní v porovnání s „Pribinou“, která obsahuje 22 % ementálu.

Při sensorickém hodnocení chuti po ementálu bylo posuzovateli správně hodnoceno, že vzorek „Pribina“ obsahuje vyšší procento podílu ementálu (22 %) oproti vzorku „Apetito“ s pouhým 5 % zastoupením ementálu. U vzorku „Pribina“ byla také správně posuzovateli zjištěna sladší chuť, což koresponduje s tím, že ementál je znám svou nasládlou chutí.

Ze sensorického hodnocení výrobků vyplynulo, že pro posuzovatele, tedy ani pro spotřebitele, není důležité, zda se jedná o výrobek, který je taveným plátkovým sýrem nebo o výrobek s přidaným rostlinným tukem, ale o celkovou příjemnost výrobku z hlediska chuti, vůně, vzhledu a dalších kritérií.

Z dotazníkového šetření vyplynula neznalost pojmu analogový výrobek u mladší generace.

6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1) ANDERSON, J. G., ANDERSON, J. L. *Seafood quality: issues for consumer research*. The Journal of Consumer Affairs, 1991. 25:144-163.
- 2) BACHMANN, H. P. *Cheese analogues: a review*. International Dairy Journal, 2001, 11, 4-7, 505-515. ISSN 0958-6946.
- 3) BRABCOVÁ, L. *Senzorické a analytické hodnocení chutnosti sýrových analogů*. [Diplomová práce]. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2010, 90 s.
- 4) BRICKLEY, C. A., AUTY, M. A. E., PIRAINO, P., MCSWEENEY P. L. H. *The effect of natural Cheddar cheese ripening on the functional and textural properties of the processed cheese manufactured therefrom*. In Journal of Food Science. 2007, Vol. 72, No. 9, pp. C483-C490.
- 5) BRONCOVÁ, D. et al. *Historie mlékárenství v Čechách a na Moravě*. Praha: MILPO, 1998, 280 s. ISBN 80-86098-07-9.
- 6) BUŇKA, F., BUŇKOVÁ, L., KRAČMAR, S. *Základní principy výroby tavených sýrů: Basic principles of processed cheese production : monografie*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2009, 70 s. ISBN 978-80-7375-336-8.
- 7) CUNHA, C. R., DIAS, A. I., VIOTTO, W. H. *Microstructure, texture, colour and sensory evaluation of a spreadable processed cheese analogue made with vegetable fat*. Food Research International, 2010, 43, 3, 723-729.
- 8) CVAK, Z., PETERKOVÁ, L., ČERNÁ, E. *Chemické a fyzikálně-chemické metody v kontrole jakosti mléka a mlékárenských výrobků*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav potravinářského průmyslu, 1992, 221 s. ISBN 80-85120-36-4.
- 9) ČEPIČKA, J., et al. *Obecná potravinářská technologie*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1999. ISBN 80-7080-239-1.
- 10) ČSN ISO 8587, *Senzorická analýza – Metodologie – Pořadová zkouška*. Český normalizační institut, 2006.
- 11) ČSN ISO 8589, *Senzorická analýza – Obecné pokyny pro uspořádání sensorického pracoviště*, Český normalizační institut, 2008.
- 12) ČSN ISO 4121, *Senzorická analýza – obecné pokyny pro použití kvantitativních odpovědních stupnic*, Český normalizační institut, 2009.

- 13) ČSN ISO 3972, *Senzorická analýza – Metodologie – Metoda zkoumání citlivosti chuti*, Český normalizační institut, 2001.
- 14) ČSN ISO 11035, *Senzorická analýza – Identifikace a výběr deskriptorů pro stanovení sensorického profilu pomocí mnohorozměrového přístupu*, Český normalizační institut, 2002.
- 15) ČSN EN ISO 13299, *Senzorická analýza – metodologie – všeobecné pokyny pro vytvoření sensorického profilu*, Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- 16) DELWICHE, J. *The impact of perceptual interactions on perceived flavor*. Food Qual, 2004, 15, 137-146.
- 17) DRAKE, S. R., YATES, M. D., DRAKE, M. A. *Development of a flavor lexicon for processed and imitation cheeses*. In Journal of Sensory Studies, 2010, Vol. 25, No. 5, pp. 720-739.
- 18) EHAB, A. R., ALEXANDRA, M., COSTAS, G. B., GRAGORY, K. Z. *Low-fat white-brined cheese made from bovine milk and two commercial fat mimetics: chemical, physical and sensory attributes*. International Dairy Journal, 2002, 12.
- 19) FRANCIS, F. J. *Quality as influenced by color*. Food Qual, 1995, 6, 149-155.
- 20) FRANCIS, F.J. *Encyclopedia of food science and technology*, 2. ed. New York: John W.S., 2000.
- 21) FRIEDRICH, J. E., ACREE, T. E. *Gas Chromatography Olfactometry (GC/O) of Dairy Products*. International Dairy Journal, 1999, 8, 235 – 241.
- 22) GUINEE, T. P., CARIĆ, M., KALÁB, M. *Pasteurized Processed Cheese and Substitute/Imitation Cheese Products*. Cheese: Chemistry, Physics and Mikrobiology – Volume 2: Major Cheese Groups, 3. ed. New York and London: Elsevier Applied Science. 2004. ISBN 0-1226-3653-8.
- 23) HASOŇOVÁ, L., SAMKOVÁ, E., JOKLOVÁ, V., JŮZL, M. *Sýry a analogové výrobky: dotazníkový průzkum*. Mlékařské listy, 2012, 134.
- 24) HUTCHINGS, J. B.: *Expectations and the Food Industry: The Impact of Color and Appearance*. Kluwer Academic, Plenum Publisher, New York, NY, 2003.
- 25) JAROŠOVÁ, A. *Senzorické hodnocení potravin*. [Bakalářská práce]. MZLU, Brno, 2007, 86 s.

- 26) JOKLOVÁ, V. *Sýry a analogové výrobky*. [Bakalářská práce]. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2012. 64 s.
- 27) KADLEC, P. et al. *Technologie potravin II*. Praha: Vydavatelství VŠCHT Praha, 2002, 236 s. ISBN 80-7080-510-2.
- 28) KAPOOR, R., METZGER, L. E., BISWAS, A.C. MUTHUKUMMARAPPAN, K. *Effect of natural cheese characteristics on process cheese properties*. Journal of Dairy Science, 2007, 90, 4., 162-1634.
- 29) KAPUSTA, F. *Závady při výrobě tavených sýrov a závady hotových výrobků*. Lacrum n. p. Brno, závod Hodonín, 1965, 55 s.
- 30) KINCLOVÁ, V. et al. *Senzorická analýza potravin*. Veterinářství, 2004, 54, 362 – 364.
- 31) KNĚZ, V., SEDLÁČKOVÁ, H. *Sýry a příprava sýrových pokrmů*. 1. vyd., Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1991, 331 s. ISBN 80-030-0461-6.
- 32) KOPEC, K. *Kvalitologie potravin*. I. část. Lednice na Moravě, 2007, 104 s.
- 33) LAWLESS, H. T., HEYMANN, H. *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices I*. Vol. 1, New York: Chapman & Hall, 1998. ISBN 0-8342-1752-X.
- 34) LIKLER, L. et al. *Historie mlékárenství v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Praha: MILPO, 2001, 220 s. ISBN 80-86098-19-2.
- 35) LUKÁŠOVÁ, J. et al. *Hygiena a technologie mléčných výrobků*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 2001, 180 s. ISBN 80-7305-415-9.
- 36) MASUI, K., JAMADA, T. *Francoouzské sýry*. Praha: Slovart, 2007, 288 s. ISBN 978-80-7209-994-8.
- 37) MUIR, D. D., TAMIME, A. Y., SHENANA, M. E., DAWOOD, A. H. *Processed cheese analogues incorporating fat-substitutes 1. Composition, mikrobiological quality and flavour changes during storage at 5°C*. Food Science and Technolgy-Lebensmittel Wissenschaft und Technologie, 1999, 32, 1, 41-49.
- 38) NAŘÍZENÍ RADY (ES) č. 1234/2007 ze dne 22. října 2007, kterým se stanoví společná organizace zemědělských trhů a zvláštní ustanovení pro některé zemědělské produkty („jednotné nařízení o společné organizaci trhů“)

- 39) NEUMANN, R., MOLNÁR, P., ARNOLD, S.: *Senzorické skúmanie potravín*. Bratislava: Alfa, 1990, 352 s. ISBN 80-05-00612-8.
- 40) NORONHA, N., CRONIN, D., O'RIORDAN, D., O'SULLIVAN, M. *Flavouring reduced fat high fibre cheese products with enzyme modified cheeses (EMCs)*. Food Chemistry, 2008, 110, 973-978.
- 41) PADALÍKOVÁ, L. *Senzorické hodnocení tavených sýrů*. [Bakalářská práce]. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Agronomická fakulta, 2006. 43 s.
- 42) POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H., PUDIL, F.: *Senzorická analýza potravin: Laboratorní cvičení*. Praha: VŠCHT, 1997. 60 s. ISBN 80-7080-278-2.
- 43) POKORNÝ, J., VALENTOVÁ H., PANOVSÁ, Z. *Senzorická analýza potravin*. Praha: VŠCHT, 1998. ISBN 80-7080-329-0.
- 44) POKORNÝ, J. *Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti*. 1. vyd. Praha: ÚZPI, 1993, 196 s. ISBN 80-85120-34-8.
- 45) SAMKOVÁ, E., HASOŇOVÁ, L., JOKLOVÁ, V., JŮZL, M. *Sýry a analogové výrobky – vývoj spotřeby a dotazníkové šetření*. Výživa a potraviny, 2012, 6.
- 46) SINGH, S. *Impact of color on marketing*. Manage Decis, 2006. 44:783-789.
- 47) STONE, H., SIDEL, JL. *Sensory evaluation practices*, 3. vyd., Londýn: Elsevier, 2004, 408 s. ISBN 978-0-12-382086-0.
- 48) SVÍTILOVÁ, L. *Charakterizace analogů tavených sýrů*. [Diplomová práce]. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2011, 124 s.
- 49) TAMIME, A. Y. et al. *Processed Cheese and Analogues*. John Wiley & Sons Inc, 2011. ISBN 978-1-4051-8642-1.
- 50) VÍTOVÁ, E., HÝSKOVÁ, E., MOKÁŇOVÁ, R., ZEMANOVÁ, J. *Složení mastných kyselin tavených sýrových analogů*. Chemické listy, 2010, 104, 572-581.
- 51) VÍTOVÁ, E., DIVIŠOVÁ, R., SŮKALOVÁ, K., OMELKOVÁ, J., VESPALCOVÁ, M. *Srovnání senzorické kvality různých druhů tavených sýrů*. Potravinářstvo. 2013, 7, Special Issue, March 2013. ISSN 1337-0960 (online)
- 52) Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 77/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje

- 53) YOUNG, N. D., DRAKE, M. A., LOPETCHARAT, K., MCDANIEL, M. R. *Preference mapping of Cheddar cheese with varying maturity levels*. Journal Dairy Science, 2004. 87, 11-19.
- 54) YATES, M. D., AND DRAKE, M. A. *Texture properties of Gouda cheese*. Journal of Sensory Studies. 2007. 22, 493-506.
- 55) ZIMÁK, E. *Technologie pro 4. ročník střední průmyslové školy studijního oboru zpracování mléka*. Praha: SNTL, 1988, 364 p.

Seznam internetových zdrojů:

- 1) ČSÚ [online]. [citováno 17. 8. 2014]. Dostupné z: http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/publ/2140-13-n_2013
- 2) DOSTÁLOVÁ, J., ČURDA, L.: *Význam tavených sýrů ve výživě*. [online]. Poslední úprava 27. dubna 2005, [citováno 30. 6. 2014]. Dostupné z: http://www.fzv.cz/web/fzv-poskytuje/tiskove-materialy/cesky_fenomen/syry_vyznam.
- 3) Tenery Toast [online]. [citováno 17. 10. 2014]. Dostupné z: <http://www.tabele-kalorii.pl/kalorie,Ser-tostowy-Toast-Tenery.html>
- 4) Chemie v jídle [online]. [citováno 17. 8. 2014]. Dostupné z: http://www.chemievjidle.cz/taveny-syr/bluedino-lidl-stiftung-co-kg?gclid=Cj0KEQjw_IKiBRD7rPqut_OZ4qgBEiQASm4GAsXtBkMAPqB1a-WPy8p7od90zwmkbDpm2YKT9a7HHE8aAu-U8P8HAQ
- 5) Kopáček, J. *100 let zahájení výroby tavených sýrů*. [online]. Poslední úprava 22. 9. 2011 [citováno 1. 7. 2014]. Dostupné z: <http://www.svet-potravin.cz/clanek.aspx?id=2590&idreturn=-1>
- 6) Ladislav Likler *Firma Gerber- vynálezce tavených sýrů*. [online]. Časopis Sběratel. Poslední úprava 8. února 2011. [citováno 1. 7. 2014]. Dostupné z: <http://laktoscollection.cz/view.php?navez=firma-gerber-vynalezce-tavenych-syru&cislocclanku=2011020001>
- 7) MENDELU (2012): Mendelova univerzita v Brně [online]. Partnerská síť v oblasti speciálních plodin. [citováno 18. 9. 2014]. Dostupné z: http://www.pssp.cz/multi_dvd/funkce-koreni.html
- 8) MENDELU (2013): Mendelova univerzita v Brně 2 [online]. Partnerská síť v oblasti speciálních plodin. Poslední úprava 23. srpna 2013 [citováno 9. 10.

- 2014]. Dostupné z:
http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=1684
- 9) Nakup.itesco.cz [online]. [citováno 17. 8. 2014]. Dostupné z:
<http://nakup.itesco.cz/cs-CZ/Promotion/List>
- 10) Potraviny domů [online]. [citováno 17. 10. 2014]. Dostupné z:
<http://www.potravinydomu.cz/>
- 11) TPK, spol. s r. o. [online]. [citováno 17. 8. 2014]. Dostupné z:
<http://www.pribina-tpk.cz/portfolio/tavene-syry>

7 PŘÍLOHY

Seznam obrázků

Obr. č. 1: *Firma Gerber prodloužila trvanlivost sýrů v roce 1911*

Obr. č. 2: *Tavička sýrů, a – uzavřená, b – otevřená*

Obr. č. 3: *Vzorky podávané posuzovatelům*

Seznam tabulek

Tab. č. 1: *Obecný přehled složek (mimo sýrů) pro výrobu tavených sýrů a tavených sýrových výrobků*

Tab. č. 2 : *Tavené plátkové sýry a tavené plátkové výrobky (analogy) na trhu ve vybraných obchodech v České republice*

Tab. č. 3: *Charakteristika vzorků včetně průměrné nutriční hodnoty ve výrobku na 100 g uváděné na obale*

Tab. č. 4: *Základní jakostní ukazatele sledovaných tavených plátkových výrobků*

Tab. č. 5: *Průměrné rozdíly mezi vzorky (pod diagonálou) a statistické významnosti rozdílů v pořadí jednotlivých vzorků dané hodnotou p (nad diagonálou)*

Tab. č. 6: *Procentuální vyjádření hodnocení četnosti barvy*

Tab. č. 7: *Rozdíly ve vnímání sensorického hodnocení v závislosti na pohlaví*

Tab. č. 8: *Rozdíly ve vnímání základních chutí a chuti po ementálu v závislosti na pohlaví*

Seznam grafů

Graf č. 1: *Spotřeba sýrů (na obyvatele za rok)*

Graf č. 2: *Rozložení relativních četností zařazení dle pořadí u jednotlivých vzorků tavených plátkových sýrů a výrobků (v %)*

Graf č. 3: *Celkový (nad sloupci) a průměrný (uvnitř sloupců) počet bodů získaný v závislosti na zařazení jednotlivých vzorků*

Graf č. 4: *Součet pořadí (nad sloupci) a průměrné pořadí (uvnitř sloupců) v závislosti na zařazení jednotlivých vzorků*

Graf č. 5: *Průměrný rozdíl mezi vzorky*

Graf č. 6: *Průměrné hodnoty pro celkovou příjemnost vzhledu, lesku, celkovou příjemnost vůně, intenzitu vůně, celkovou příjemnost chutě a rovnoměrnost barvy*

Graf č. 7: *Průměrné hodnoty konzistence, elasticity, tvrdosti v ústech a drobivosti vzorků*

Graf č. 8: *Průměrné hodnoty sladké chuti, slané chuti, hořké chuti, kyselé chuti a chuti po ementálu*

Graf č. 9: *Průměrné hodnocení jednotlivých chutí podle zjištěných schopností posuzovatelů (n=37)*

Graf č. 10: *Rozdělení četností odpovědí na otázku konzumace sýrů*

Graf č. 11: *Rozdělení četností odpovědí na otázku znalosti významu analogový výrobek*

Graf č. 12: *Rozdělení četností odpovědí na atraktivnost obalů*

Příloha č. 1: Pořadový test

Senzorické hodnocení taveného sýru plátkového

A) POŘADOVÝ TEST

Ochutnejte postupně předložené vzorky od leva doprava, předběžně je seřadte podle klesající chuti. Výsledky zapište tak, že nejlepší vzorek umístíte na 1. pořadí, na poslední pořadí nejhorší vzorek. Ochutnávání můžete opakovat libovolně, ale vzhledem k únavě chuťových buněk je vhodnější si vystačit s co nejnižším počtem ochutnávek.

Pořadí vzorku	1. (nejlepší)	2.	3.	4.	5. (nejhorší)
Číslo vzorku					

Zaškrtněte Vámi vybranou variantu:

	Mezi vzorky 1. a 2. jsou rozdíly	Mezi vzorky 1. a 3. jsou rozdíly	Mezi vzorky 1. a 4. jsou rozdíly	Mezi vzorky 1. a 5. jsou rozdíly
Velké				
Střední				
Malé				
Nepatrné				
Téměř žádné				

	Mezi vzorky 2. a 3. jsou rozdíly	Mezi vzorky 2. a 4. jsou rozdíly	Mezi vzorky 2. a 5. jsou rozdíly	Mezi vzorky 3. a 4. jsou rozdíly
Velké				
Střední				
Malé				
Nepatrné				
Téměř žádné				

	Mezi vzorky 3. a 5. jsou rozdíly	Mezi vzorky 4. a 5. jsou rozdíly
Velké		
Střední		
Malé		
Nepatrné		
Téměř žádné		

Příloha č. 2: *Senzorický profil*

B) SENZORICKÝ PROFIL

1. VZHLED

Celková příjemnost vzhledu

neplíjavná (nepříjemná)	uspokojivá	příjemná	velmi dobrá	vynikající (příjemná)
----------------------------	------------	----------	-------------	--------------------------

Lesk

matný	polomatný	neutrální	pololesklý	lesklý
-------	-----------	-----------	------------	--------

Ostatní znaky

oschlý

praskliny
(trhliny)

lepivost
plátku k fólii

otevíratelnost
fólie

2. BARVA

sytě sýrově žlutá

světle žlutá

světle až krémově žlutá

smetanová

bledá

Rovnoměrnost barvy

nerovnoměrná				rovnoměrná
--------------	--	--	--	------------

3. VŮNĚ

Celková příjemnost vůně

nepříjemná	uspokojivá	příjemná	velmi dobrá	vynikající (příjemná)
------------	------------	----------	-------------	--------------------------

Intenzita

neznatelná	jemná	málo intenzivní	intenzivní	velmi intenzivní
------------	-------	-----------------	------------	------------------

Cizí vůně

žluklá štiplavá hnilobná jiná

4. TEXTURA

Konzistence

jemná	hladká	homogenní	vyskyt vzduchových bublin	s výskytem neulavených surovin
-------	--------	-----------	------------------------------	-----------------------------------

Elasticita

nepatrná	málá	příjemná	silná	velmi silná
----------	------	----------	-------	-------------

Tvrdość v ústech

velmi měkká	měkká	sřetní	tvrdá	velmi tvrdá
-------------	-------	--------	-------	-------------

Drobivost (soudržnost)

silně drobný				zcela soudržný (málo drobný)
--------------	--	--	--	---------------------------------

5. CHUŤ

Celková příjemnost chuti

ne přijatelná (nepřijemná)	uspokojivá	přijatelná	velmi dobrá	vyňkající (přijemná)
-------------------------------	------------	------------	-------------	-------------------------

Sladká

neznatelná	jemná	málo intenzivní	intenzivní	velmi intenzivní
------------	-------	-----------------	------------	------------------

Slaná

neznatelná	jemná	málo intenzivní	intenzivní	velmi intenzivní
------------	-------	-----------------	------------	------------------

Hořká

neznatelná	jemná	málo intenzivní	intenzivní	velmi intenzivní
------------	-------	-----------------	------------	------------------

Kyselá

neznatelná	jemná	málo intenzivní	intenzivní	velmi intenzivní
------------	-------	-----------------	------------	------------------

Chuť po ementálu

neznatelná	jemná	málo intenzivní	intenzivní	velmi intenzivní
------------	-------	-----------------	------------	------------------

Cizí chutě

kovová

umělá

štiplavá

jiné

Příloha č. 3: Dotazník

1. Jak často jíte sýry?

denně občas jen výjimečně nejím

2. Víte, co znamená analogový výrobek v mlékárenském průmyslu?

ano spíše ano ne spíše ne

3. Specifikujte analogový výrobek v mlékárenském průmyslu

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Jaký obal se Vám nejvíce líbí?

1. 2. 3. 4. 5.

5. Váš věk

6. Pohlaví

žena

muž

Příloha č. 4: Fotografie tavených plátkových sýrů na trhu v ČR

Tesco Tavené plátky se sýrem



nakup.itesco.cz

**Tesco Tavené plátky se sýrem
cheddar**



nakup.itesco.cz

**Tesco Tavené plátky se sýrem
emmental**



nakup.itesco.cz

**Tesco Tavené plátky se sýrem
gouda**



nakup.itesco.cz

**Tesco Tavené plátky se sýrem
sandwich**



nakup.itesco.cz

**Tesco Tavené plátky se sýrem
toast**



nakup.itesco.cz

Tesco Value Tavené plátky



nakup.itesco.cz

Apetito Linie



nakup.itesco.cz

Apetito s ementálem



TPK, spol. s. r. o.

K - classic Processed Cheese Slices



Autor: Veronika Lafatová

Tenery Toast



Tenery Toast

Korrekt Tavené plátky



Autor fotografie: Veronika Lafatová

Toasty Chester od firmy Zott



Potraviný domů

TOASTY SANDWICH tav.sыр plátky od firmy Zott



Potraviný domů

Bluedino
Od Bonifaz Kohler GmbH



Chemie v jídle

Javor TPK



TPK, spol. s. r. o.

**Pribina plátkový sýr
s ementálem**



**Président Tavený plátkový sýr
s ementálem**



nakup.itesco.cz

**Président Tavený plátkový sýr
s čedarem**



nakup.itesco.cz

TPK, spol. s r. o.
