

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: 4131R015/11 - 2010 Agropodnikání

Katedra: Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Senzorické hodnocení vybraných druhů polotvrdých sýrů

Sensory evaluation of selected types of semi-hard cheeses

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

Konzultant bakalářské práce: Ing. Dana Jirotková

Autor bakalářské práce: Klára KOUBOVÁ

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: Klára KOUBOVÁ
Osobní číslo: Z10137
Studijní program: B4131 Zemědělství
Studijní obor: Agropodnikání
Název tématu: Senzorické hodnocení vybraných druhů polotvrdých sýrů
Zadávající katedra: Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

Zásady pro vypracování:

Senzorická jakost je součástí celkové jakosti potravin a sensorické hodnocení patří mezi nejstarší způsoby kontroly jakosti s dodnes nezastupitelnou úlohou s ohledem na spotřebitele. Cílem bakalářské práce bude provést pomocí některé z metod sensorické analýzy vyhodnocení vybraných druhů polotvrdých sýrů.

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 - současné poznatky o dané problematice zpracované na základě studia vědecké a odborné literatury
3. Materiál a metodika - popis použitých metod včetně metod statistických
4. Výsledky a diskuse - tabulkové a grafické zpracování získaných dat navazující na cíl práce, jejich statistické vyhodnocení a porovnání se zjištěnými literárními údaji
5. Závěr - shrnutí výsledků práce a doporučení vyplývající z řešené problematiky
6. Summary - přehled a nejdůležitější výsledky včetně klíčových slov (v anglickém jazyce)
7. 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:

- BERODIER, F. et al.: A guide to the sensory evaluation of smell, aroma and taste of hard and semi-hard cheeses. Food Science and Technology-Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie, 30 (7): 653-664.
- GALLERANI, G. et al.: Judge selection for hard and semi-hard cheese sensory evaluation. Food Quality and Preference, 2000, 11 (6): 465-474.
- NEUMANN, R. et al.: Senzorické skúmanie potravín. Bratislava: Alfa, 1990. 352 s. ISBN 80-05-00612-8.
- POKORNÝ, J.: Metody senzorické analýzy potravín a stanovení senzorické jakosti. Praha: ÚZPI, 1993, 196 s. ISBN 80-85120-34-8.
- Databáze WOS, Česká zemědělská bibliografie, CAB Abstracts, PROQUEST, dostupné na: <http://www.lib.jcu.cz/cs/databaze>
- Vědecké a odborné publikace v časopisech Mlékařské listy, Výživa a potraviny a ve sbornících z odborných konferencí - př. Ingrovy dny (Brno: MENDELU) a Mléko a sýry (Praha: VŠCHT)
- Dokumenty, publikace a informace Společnosti pro výživu (<http://www.vyzivapol.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.

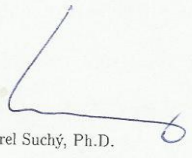
Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

Konzultant bakalářské práce: Ing. Dana Jirotková

Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

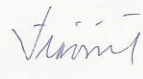
Datum zadání bakalářské práce: 26. března 2012

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2013


Ing. Karel Suchý, Ph.D.

prodáván 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 jsem bakalářskou práci na téma „Senzorické hodnocení vybraných druhů polotvrdých sýrů“ vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů uvedených v seznamu literatury. Dále 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, 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 oponenta 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, 12.04.2013

.....

Klára Koubová

PODĚKOVÁNÍ

Poděkování za odbornou pomoc, cenné připomínky a rady při zpracování a řešení mé bakalářské práce patří obzvláště doc. Ing. Eva Samkové, Ph.D. Děkuji i mé rodině a přátelům, kteří mě po dobu tříletého studia podporovali.

ABSTRACT

In the group of 55 consumers (20 women, 35 men; 20 – 24 years) was carried out preference test (ranking). The aim of preference test was to order three samples of cheese of different fat on dry basis (20, 30 and 45 %). In the group of women was preferred the sample of cheese with 45 % fatness and the worst was rated a sample with 20 % fatness. In the group of men was rated as the best 20% cheese and the worst sample with 30% fat. Statistically, these results were not confirmed.

Key words: semi-hard cheeses; sensory evaluation, preference test

ABSTRAKT

Ve skupině 55 posuzovatelů (20 žen, 35 mužů; 20 – 24 let) byl proveden pořadový preferenční test. Hodnotitelům byly předloženy 3 vzorky sýra o tučnosti 20, 30 a 45 %. Ve skupině žen byl nejlépe hodnocen vzorek o tučnosti 45 % a nejhůře byl ohodnocen vzorek s 20 % tuku. Ve skupině mužů vzorek o tučnosti 20 % byl hodnocen jako nejlepší a jako nejhorší se umístil vzorek s 30 % tuku. Statisticky tyto výsledky potvrzeny nebyly.

Klíčová slova: polotvrdé sýry, senzorická analýza, preferenční test

OBSAH

1	Úvod.....	7
2	Literární přehled.....	8
2.1	Sýry.....	8
2.1.1	Výroba sýrů	9
2.1.2	Dělení a charakteristika sýrů	12
2.2	Senzorická analýza	15
2.3	Senzorické hodnocení sýrů	17
3	Materiál a metodika.....	19
3.1	Cíl práce.....	19
3.2	Charakteristika vzorků.....	19
3.3	Metodika sensorického hodnocení	20
3.4	Statistické vyhodnocení dat.....	21
4	Výsledky a diskuze	22
4.1	Senzorické posuzování jednotlivých vzorků.....	22
4.2	Senzorické posuzování v závislosti na pohlaví	24
5	Závěr	27
6	Summary.....	28
7	Použitá literatura	29
8	Seznam tabulek, grafů a obrázků	31

1 ÚVOD

V současné době se spotřebitelé čím dál více zajímají o celkovou kvalitu potravin. Snaží se hlídat nejen jejich bezpečnost, ale i nutriční hodnotu a zdravotní přínos.

Sýry patří mezi nejoblíbenější potraviny, existují v mnoha rozmanitých druzích, a lze je podávat při různých příležitostech.

Jejich předností je obsah významných a vysoce hodnotných živočišných bílkovin, které tělo potřebuje pro výstavbu a neustálou obnovu kostních, svalových, nervových a jiných buněk. Obsahuje rovněž všechny esenciální aminokyseliny. Mléčný tuk sice obsahuje vyšší množství nasycených mastných kyselin, na druhé straně jsou v něm obsaženy důležité, v tucích rozpustné vitaminy A, D a E. Pro osoby s laktózovou intolerancí je příznivé velmi malé množství laktózy přítomné v sýrech, neboť je ve velké míře přeměněna na kyselinu mléčnou.

Konzument si sám určuje kritéria, podle kterých jednotlivé potraviny, v tomto případě sýry, posuzuje. Před vlastní sensorickou analýzou má každý konzument svůj stanovený standard chuti sýrů, který je ovlivňován mnoha faktory. Chuť je ovlivňována životními návyky konzumentů, např. kouřením, a požíváním určitých jídel, výrazně kořeněných apod. Dále je standard ovlivněn zkušenostmi jedince a účelem použití, např. proč si jedinec vybral právě tento druh sýra. Při výrobě a skladování, tedy než se dostane ke konečnému spotřebiteli, prochází sýr změnami, které ovlivňují jeho sensorickou kvalitu a tím jsou i ovlivněny preference konzumenta.

Cílem bakalářské práce bylo provést pomocí pořadového preferenčního testu vyhodnocení vybraných druhů polotvrdých sýrů (Eidam) s odlišným obsahem tuku v sušině.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Sýry

Vyhláška č. 77/2003 Sb. definuje sýr jako mléčný výrobek vyrobený vysrážením mléčné bílkoviny z mléka, působením syřidla nebo jiných vhodných koagulačních činidel, prokysáním a oddělením podílu syrovátky, která je definována jako mléčný výrobek vznikající jako vedlejší produkt při výrobě sýrů, včetně tvarohů a kaseinů.

Nikdo už nezjistí, od kdy je sýr součástí lidské výživy (Štumpf, 2006). Různé archeologické nálezy sahají do daleké minulosti, ale o přesné době vzniku prvního sýra se můžeme jen dohadovat. Jedno je však jisté – sýry se konzumovaly už v prehistorické době (Huťková a Juríková, 2003).

S největší pravděpodobností byly sýry objeveny kočovnými kmeny jižní Asie a Středního východu. Poté, co někteří bojovníci nalili čerstvé mléko do kožených vaků, aby mohli během boje a dlouhých jízd utiřit žízeň, zjistili zvláštní věc: tekuté mléko se změnilo v bledou, lehce nakyslou tekutinu, ve které plavaly husté chuchvalce bílé sýřeniny. Vysvětlením je fakt, že se kožené vaky vyráběly ze žaludků mladých zvířat a obsahovaly pravděpodobně ještě srážecí enzymy. Zbytek vykonalo slunce a pohyby klusajícího koně (Callec, 2003).

Člověk přípravu sýra postupně zdokonaloval, mléčnou sraženinu lisoval, solil a nechával zrát, až se z mléčného koncentrátu stala jedna z nejvýznamnějších a hodnotných složek lidské výživy (Štumpf, 2006).

Velká průmyslová revoluce v 19. století zasáhla i výrobu sýrů. Stále více drobných sedláků prodávalo své mléko do velkého počtu nově zakládaných výroben, které se rychlým tempem modernizovaly, a mlékárenský průmysl stále narůstal. K ještě většímu nárůstu industrializace došlo po 2. světové válce v souvislosti s expanzivním rozvojem velkých měst. V současné době převládá v Evropě tendence, jejíž příznivci chtějí legislativně potlačit veškerá zdravotní rizika pro spotřebitele. Proto se zavádí stále přísnější hygienická a zpracovatelská opatření. Tato skutečnost ztěžuje práci malým tradičním výrobcům sýra, kteří tak nemohou svůj obor téměř vykonávat (Callec, 2003). Proto je dnes výroba soustředěna spíše ve větších provozech. Naopak v dřívějších dobách se sýry vyráběly každý den z nepasterovaného mléka, a to v blízkosti, kde se zvířata chovala a dojila (Hojdar a kol., 1948). V současné době v České republice není povoleno vyrábět sýry z nepasterovaného mléka s výjimkou sýra parmazán pod označením Grand Moravia (Šustová a Sýkora, 2013).

2.1.1 Výroba sýrů

Způsob výroby sýra se odlišuje především v závislosti na druhu sýra. Níže jsou uvedeny jednotlivé kroky výroby, a jakým způsobem mohou ovlivňovat konečný produkt a jeho sensorické vlastnosti.

Před vlastním sýřením se musí upravit tučnost mléka a poté je možné provést pasteraci.

Vyhláška 77/2003 Sb. definuje pasteraci jako tepelné ošetření mléka a mléčných výrobků zahřátím mléka na teplotu nejméně 71,7 °C po dobu nejméně 15 sekund nebo jinou kombinací času a teploty za účelem dosažení rovnocenného účinku.

Pasterace (krátké zahřátí na 72 °C) nachází vhodné uplatnění v mlékárenském průmyslu, kde tak lze s nižšími náklady vyrobit sýry standardní kvality bez rizika epidemických onemocnění, chuť takto vyrobených sýrů však může být méně výrazná. Při pasteraci se ničí škodlivé mikroorganismy, ale i prospěšné mléčné bakterie, jejichž působením získávají sýry svou typickou chuť. U pasterovaného mléka se původní mléčné bakterie tedy musí nahradit čistými mlékařskými kulturami, které zajistí lepší prokysání. Použití čistých mlékařských kultur v sýrařství umožní dosáhnout standardních výsledků, zatímco chuť výrobků z nepasterovaného mléka s původní mikroflórou záleží do značné míry na jejím složení (Callec, 2003).

Po částečném prokysání mléka nastává jeho zasýření. Na době sýření záleží, bude-li mít sýřenina mnoho nebo málo syrovátky, proto jsou tvrdé sýry sýřeny krátce a měkké déle. Po sýření se musí sýr zpracovat, neboť v opačném případě by se začala pomalu stahovat sýřenina a na povrchu by se oddělovala syrovátka. Tím by se vytvořilo jediné, velké zrno, které by na povrchu pomalu tuhlo, a vnitřek by zůstal měkký (Hojdar a kol., 1948). Z těchto důvodů se sýřenina mechanicky zpracovává, tj. krájí, míchá, lisuje a sýrové zrno tak získává kompaktnější strukturu. Dalším krokem je zahřívání sýrového zrna v syrovátce, kdy dojde k jeho vytužení, které se dále zvýší mícháním (Callec, 2003).

Každý druh sýra má svůj standardní tvar a velikost. Těchto jakostních znaků se dosáhne formováním, které se provádí pomocí tvořítek, ve kterých sýry také odkapávají nebo se lisují (Šustová a Sýkora, 2013).

Během odkapávání se musí sýry stále obracet, aby odkapávaly stejnoměrně a aby dostaly na celém svém povrchu jemnou, hladkou a uzavřenou kůru.

Lisováním se sýry rychle zbavují většiny syrovátky a vytvoří se na nich pevná kůra. Lisování musí začínat malým tlakem, aby se hned ze začátku nevytvořila silná kůra, která by pak zabránila odtoku syrovátky z vnitřku sýra. Tlak se pozvolna zvyšuje a před každým přidáním závaží se sýr přebalí a obrátí (Huťková a Juríková, 2003).

Odkapané nebo vylisované sýry se solí. Je žádoucí, aby hodnoty pH sýra před solením byly méně než 6,2 a po solení od 5,10 do 5,40. Toto představuje technologický standard polotvrdých sýrů (Merčep a kol., 2010). Mladý sýr solením zkréhne, ztrácí další část syrovátky a upravuje se jím jeho nevýrazná chuť. Po vysolení má sýr pevnější pokožku a lépe udržuje svůj tvar. Solením se také silně potlačují škodlivé organismy, a tím je příznivě ovlivněno zrání.

Typické vůně, chuti a vzhledu dosáhne sýr teprve zráním, tj. fermentativními pochody, jimiž se mění tři hlavní součásti mléka (mléčný cukr, bílkovina a tuk). Doba zrání se liší dle druhu sýra. Zároveň se prodlužuje trvanlivost sýra (Štumpf, 2006). Tyto sýry zrají v celé hmotě po dobu až 3 měsíců (Heiss, 1990). Čím déle sýr zraje, tím více se odpaří obsažené vody. Bochník se zmenšuje, snižuje se i jeho hmotnost (Štumpf, 2006).

Základní postup výroby má tolik variant, kolik známe druhů sladkých sýrů, protože rozmanitost výroby spočívá v tom, že můžeme pro každý druh sýra provádět výkony jinak nebo i některé vynechat. Změna v provádění nebo vynechání kteréhokoliv úkonu přináší vždy i změnu vlastností zralého sýra (Šustová a Sýkora, 2013).

Podle toho jestli se mléko zpracovává syrové nebo tepelně ošetřené, rozlišujeme sýry ze syrového nebo pasterovaného mléka (Štumpf, 2006).

Sýry ze syrového mléka

Tyto mléčné produkty jsou o něco aromatictější a chutnější než sýry z mléka tepelně ošetřené. Takto vyrobené sýry jsou oceňovány především labužníky a v současné době si získávají stále větší oblibu (Štumpf, 2006). Pouze sýr ze syrového mléka si zachová svou typickou chuť a specifické odlišnosti svého krajového původu.

Zemědělci malých podniků péčí o zrání svých nedokončených výrobků přenechávají specializovaným ošetřovatelům sýra (afinérům), kteří musí mít dokonalé odborné znalosti, ale také cit, aby o mladý nezralý sýr pečovali a provázeli ho až do jeho optimální zralosti a požadované chuti.

Při ošetřování sýra (afinaci) se rozhoduje o tom, jakou chuť a jakost bude mít výsledný produkt. Afinér nezralé sýry ze syrového mléka uskladní ve svých sklepech s vysokou vlhkostí vzduchu a v chladu, kde sýr zraje a také z formy vyjmutý solený sýr čeká na to, aby mu sklepmistr věnoval veškerou péči, kterou si vyžaduje.

Afinér nejprve odstraní obal, aby mohl sledovat vývoj každého jednotlivého svěřeného kusu. Sýry musí být uskladněny odborně, bochníky se musí pravidelně obracet, vznikající plísně okartáčovat a potírat roztokem dle vlastní receptury (např. vínem, které se postará o zakulacení a plnost chuti). Sýr může opustit afinérův sklep, až když je zralý ke konzumaci a jeho aroma se plně rozvinulo (Štumpf, 2006).

Dnes podle legislativních předpisů musí být v České republice mléko určené pro výrobu sýrů pasterováno, výjimku má již zmíněný sýr pod označením Grand Moravia (Šustová a Sýkora, 2013).

Sýry z pasterovaného mléka

Z tepelně ošetřeného mléka se vyrábí průmyslové, mlékárenské sýry. Podmínkou výroby jakostních sýrů charakteristických vlastností je kvalitní surovina, použití vhodných čistých kultur a dodržování směrného technologického postupu (Šustová a Sýkora, 2013).

2.1.2 Dělení a charakteristika sýrů

Žádné rozdělení nedává sýrům přesné zařazení do skupin, neboť lze vyrábět mnoho sýrů patřících do více skupin. Dle Vyhlášky č. 77/2003 Sb. patří eidamský sýr mezi přírodní sýry zrající v celé hmotě a zároveň podle obsahu vody patří do skupiny polotvrdých sýrů (tabulka 1).

Tabulka 1: Rozdělení sýrů dle Vyhlášky č. 77/2003 Sb.

Sýr				
Přírodní			Tavený	Syrovátkový
Nezrající	Zrající	Extra tvrdý (ke strouhání)	Nízkotučný	
Termizovaný	Zrající pod mrazem	Tvrdý	Vysokotučný	
	Zrající v celé hmotě	Polotvrdý		
	S plísní na povrchu	Poloměkký		
	S plísní uvnitř hmoty	Měkký		
	Dvouplísňový			
	V solném nálevu, bílý			

Dragounová (2003) ve své publikaci dělí sýry dle obsahu tuku v sušině (tabulka 2).

Tabulka 2: Rozdělení sýrů dle obsahu tuku v sušině (Dragounová, 2003)

Sýr	Tuk v sušině v %
Vysokotučný	> 60
Plnotučný	> 45
Polotučný	>25
Nízkotučný	>10
Odtučněný	<10

Polotvrdé sýry obsahují nejméně 49 % sušiny, jsou měkčí a pružnější než sýry tvrdé. Lze je snadno krájet, od toho také vzniklo jejich synonymum nářezové sýry (Štumpf, 2006). Sýry tohoto typu mohou být konzumovány ve formě plátků, ale mohou být také použity jako sýry ke strouhání, zejména ty zralejší (Mercep a kol., 2010).

Sýry eidamského typu patří do skupiny přírodních polotvrdých sýrů s nízkodohřívanou sýřeninou (Vítová a kol., 2010). Tento druh sýra za svůj název vděčí holandskému přístavnímu městu Edam. Vyrábí se ze směsi vyzrálého, částečně odstředěného večerního mléka a čerstvě nadojeného ranního mléka (Huťková a Juríková, 2003).

Jeho tvarem je typický kulovitý bochník nebo válcovitá cihla s červeným parafinovým povlakem, který sýr chrání před vysycháním (Štumpf, 2006).

Eidam má jemnou, nepříliš slanou chuť a ve srovnání se sýry jiných typů velmi mírné (téměř nepostřehnutelné) aroma, jehož intenzita se v průběhu zrání zvyšuje. Zpočátku je mírně kyselé jako tvaroh. Barva tohoto sýra je nažloutlá a bledá (Vítová a kol., 2010).

Po formování, lisování a solení zraje Eidam jeden měsíc (Štumpf, 2006).

Tabulka 3: LÁTKOVÉ SLOŽENÍ EIDAMU (Drbohlav a Vodičková, 2001):

Jednotlivé složky	Jednotky	Sýr 100 g	
		Eidam (30 % tvs)	Eidam (50 % tvs)
Voda	g	48,41	40,84
Celková sušina	g	51,59	59,15
Mléčné bílkoviny	g	28,85	24,66
Mléčný tuk	g	16,00	30,25
Esenciální mastné kyseliny	g	0,63	1,19
Nasyčené mastné kyseliny	g	9,91	18,74
Nenasycené mastné kyseliny	g	5,15	9,74
Sacharidy	g	1,25	1,02
Popel	g	4,78	4,16
Ca	mg	952	773
P	mg	620	504
K	mg	89	72
Na	mg	849	690
Mg	mg	26	21
Cl	mg	1060	1010
Energie	kJ	1104	1556
	kcal	264	375

Eidamské druhy sýra patří v České republice mezi nejvíce oblíbené. Tyto sýry jsou vyráběny s 45, 40, 30 nebo 20 % tuku. Z toho sýry s nízkým obsahem tuku jsou považované za českou specialitu (Vítová a kol., 2010).

Český statistický úřad v roce 2012 uvedl spotřebu mléčných výrobků v letech 2007 - 2010, kterou znázorňuje tabulka 4.

Tabulka 4: Spotřeba mléčných výrobků v letech 2007 – 2010 na kg/osoba/rok (ČSÚ, 2012)

Potraviny na obyvatele	Rok			
	2007	2008	2009	2010
Sýry celkem (kg)	13,7	12,9	13,3	13,2
Z toho: Tavené	2,6	2,4	2,4	2,1
Přírodní	11,1	10,5	10,9	11
Tvaroh (kg)	3,4	3,4	3,4	3,4

Spotřeba mléčných výrobků, v tomto případě eidamských sýrů, mohla být ovlivněna cenami v letech 2007 – 2010. Vývoj cen znázorňuje tabulka 5.

Tabulka 5: Vývoj spotřebitelských cen v letech 2007 – 2010 (ČSÚ, 2012)

Eidamská cihla (Kč/kg)	
2007	122,03
2008	133,5
2009	110,78
2010	119,29

2.2 Senzorická analýza

Člověk od nepaměti posuzuje potraviny, tedy i sýry, aby získal informace o jejich kvalitě. Senzorická analýza patří určitě k významným nástrojům při posuzování potravin, tedy i sýra.

Senzorická analýza je analytická metodika, při níž se organoleptické (působící na receptory) vlastnosti poživatin stanoví výhradně lidskými smysly, které vnímají vůni, chuť, vzhled, teplotu nebo bolest. Senzorická analýza musí navíc probíhat za takových podmínek, které zajišťují objektivní spolehlivé a reprodukovatelné výsledky (Pokorný, 1993).

Senzorická jakost poživatin má čtyři základní znaky, které jsou při hodnocení jakosti vnímány smyslovými vlastnostmi konzumenta. Tyto znaky popsal Neumann (1990) a jsou jimi vůně, chuť, vzhled a konzistence.

Vůně zahrnuje všechny olfaktorické sensorické vjemy, které jsou vnímány při čichání a chuť je ovlivněna podněty působícími jen na chuťový smyslový orgán, bez spoluúčasti jiných smyslových orgánů. Chuť zahrnuje gustatorické, olfaktorické a hmatové vjemy.

U chuti rozeznáváme počáteční chuť, hlavní chuť a příchut'. Počáteční chuť je popisována jako krátce trvající prvý chuťový vjem. Hlavní chuť je převládající chuťový vjem, který určuje celkový, charakteristický vjem a příchut' je komplexní sensorický vjem vzniklý při ochutnávání a který působí nejdéle.

Vzhled je znak zahrnující všechny zrakově vnímatelné sensorické vjemy potraviny. Obsahuje všechny optické vjemy, které jsou vnímány při hodnocení vnitřku a vnějšku nějaké potraviny. Vzhled je popisován dílčími znaky, kterými jsou barva, lesk, zákal, opalescence, aj. Barva je pocit zrakového smyslu vyvolaný elektromagnetickým vlněním, světelným drážděním a popisuje se u ní tón, sytost (= poměr tónu barvy k obsahu jejího bílého podílu) a jas (= poměr tónu barvy k obsahu jejího černého podílu). Lesk je způsobeným odrazem světla u tuhých nebo polotuhých látek. Tento dílčí znak je ovlivněn vrstvou hydrokoloidních filmů (viz kapitola 2.3), kdežto zákal je způsobený rozptylem světla v kapalných potravinách. Opalescence je popisována jako rozptyl světla způsobený malými částicemi obsaženými v průhledné látce (ohybem světla v kapalných potravinách).

Konzistence (textura) je strukturně-látková vlastnost potraviny, kterou je možné určit hapticky (kontakt hmatem), opticky (pomocí její mikrostruktury), akusticky, mechanicky (odolnost vůči deformaci) a sensoricky (dotyk, tlak, žvýkání, hltání). Tato vlastnost je podmíněná druhem, množstvím a stavem složek potraviny a jejich fyzikálně-chemickým působením. K hodnocení konzistence patří mimo jiné:

- **tvrdost**, tedy vlastnost potraviny podmíněná mezimolekulárními silami a charakterizovaná odporem, který klade vzorkem při plastické změně tvaru.
- **pružnost** neboli elasticita je popisována jako vlastnost potraviny zaujmout původní tvar po skončení působení deformující síly.

Při hodnocení konzistence se také může popisovat plastičnost, šťavnatost, jemnost, vláknitost, lepivost aj.

Hodnotitel v rámci jednoho procesu analyzuje a současně vyhodnocuje. Motivace hodnotitele se opírá o poznání významu jeho práce a zodpovědnost, kterou přitom má. Dalším důležitým prvkem sensorického zkoumání potravin je jednoznačný popis vnímaných vlastností (Neumann, 1990).

Sensorická analýza se může uplatnit při vývoji nových výrobků a výrobních postupů v potravinářské výrobě. Další možností uplatnění je určení vlivu receptury, použitých surovin, pomocných a přídatných látek, technologického postupu, dopravy

a skladování výrobku. Pomocí senzorické analýzy je možné zjistit, jestli použité suroviny, pomocné a přídatné látky odpovídají platným normám. Toto zkoumání se uplatňuje i v obchodních organizacích při přebírání zboží a při jeho skladování, kdy se zjišťuje, jestli dodané potraviny odpovídají smluvně dohodnutým požadavkům nebo jestli byla dodržena jakost od začátku skladování až po dodání ke konzumentovi. Mezi další použití poznatků senzorické analýzy můžeme zařadit národní a mezinárodní porovnávání jakosti (Neumann, 1990).

Podle Huťkové a Juríkové (2003) existují kritéria, která umožňují hodnotit kvalitu sýrů:

- A) Sýr musí mít typický tvar pro daný druh, hladkou kůru bez trhlin a vrásnění
- B) Obaly z vosku nebo umělé hmoty musí být suché a mají se dát snadno odstranit (popř. oškrábat)
- C) Struktura (dá se zhodnotit až v ústech)
- D) V neposlední řadě musí být zohledněno také světlo. Právě z tohoto důvodu jsou některé sýry baleny v neprůhledných obalech (zejména sýry s vysokým obsahem tuku), protože sýr v průhledném obalu může přijímat „světelnou příchut“

2.3 Senzorické hodnocení sýrů

Probiotika jsou živé organismy, které jsou-li přijaty v dostatečném množství, mají velmi příznivý zdravotní přínos pro člověka. V experimentu de Oliveiry a kol. (2012) bylo prokázáno, že sýry s přídavkem probiotických kmenů byly konzumenty lépe přijímány než sýry bez jejich přidání. Kromě toho sýry vyráběné s některými kmeny probiotických bakterií mléčného kvašení mohou ve srovnání se sýry vyráběnými bez přídavku těchto kmenů působit uspokojivě na organoleptické vlastnosti sýrů.

Přidáním vybraných bakterií mléčného kvašení do sýrů je možno zvýšit kyselost, zlepšit chuť, a senzorické vlastnosti sýra během skladování (de Olivera a kol., 2012).

Choroboplodné mikroorganismy většinou nepřežijí pasteraci, ale mohou se do výrobků dostat kontaminací ze zařízení, rukou, oblečení pracovníků, ze vzduchu nebo ze syrovátky. Touto otázkou se zabývaly Šalomskiené a Mačioniené (2009), které potvrzují, že např. přítomnost kvasinek může znehodnotit zrání sýrů a zhoršit chuť.

Toelstede a Hofmann (2008) sledovali látky ovlivňující chuť sýra. Autoři uvádějí, že anorganické soli ($MgCl_2$, $CaCl_2$) jsou klíčovými faktory hořké chuti sýra. Kromě toho

hořkou chuť ovlivňuje i řada volných aminokyselin. Hořké peptidy spíše než intenzitu hořké chuti ovlivňují vnímání hořkosti. Kyselina mléčná a hydrogenfosforečnan zodpovídají za kyselou chuť a chlorid sodný a fosforečnan sodný za slanou chuť.

Vítová a kol. (2010) sledovali změny v obsahu sensoricky aktivních látek během výroby Eidamu s 30 % tuku v sušině. Pomocí plynové chromatografie analyzovali 37 různých organických sloučenin, jejichž obsah v průběhu zrání významně stoupal a ovlivnil i hodnocenou sensorickou jakost. Nejvíce zastoupené látky byly etanol, acetoin, 2-methylpropanol, kyselina octová a acetaldehyd.

V kapitole dělení a charakteristika polotvrdých sýrů bylo zmíněno, že eidamský sýr může být potažen parafinovým povlakem. Kampf a Nussinovitch (2000) uvádějí, že povlak sýrů na bázi hydrokoloidních filmů může zlepšovat sensorické, zejména texturní vlastnosti. Autoři uvedli, že hydrokoloidní vrstva zlepšuje přilnavost k objektu (snižuje drsnost sýra), přispívá k lepší barvě a přirozenému lesku (až pětinásobně ho zlepšuje). Vzhledem k tomu, že sýr ztratil méně vody odpařováním, byla zjištěna žádoucí měkká textura. Experiment potvrzuje, že barva se začala měnit až po 6 dnech, kdy začala tmavnout v důsledku změny vlhkosti. Poté co byl polotvrdý sýr skladován 23 dní při 48 °C a při 73,3 % relativní vlhkosti, jeho ztráta hmotnosti byla asi 13,4 %. Jako následek snížení hmotnosti a částečného zaschnutí došlo ke změnám mechanických vlastností, kdy se zvětšila pevnost a struktura a sýr byl křehčí.

Juric a kol. (2003) sledovali změny barvy a aroma v ochranné atmosféře u polotvrdých sýrů a uvedli, že balení sýrů do průhledných materiálů plní předpoklady spotřebitele pro vizuální hodnocení výrobku před nákupem. Na druhé straně mají sýry velkou povrchovou plochu, která je vystavená světlu a okolní atmosféře, a jsou tedy více náchylné na oxidační změny barvy a chuti. Ochranná atmosféra, u polotvrdých a tvrdých sýrů je to kombinace CO₂ a N₂, zvyšuje trvanlivost sýra. CO₂ má bakteriostatický a fungistatický účinek, kdežto N₂, inertní plyn, působí jako plnivo. Experimentem bylo dokázáno, že sýr, který byl vystaven světlu v atmosféře 0 % nebo 20 % CO₂, měl výrazně nižší vlhkost než sýr, který byl uložen ve tmě. Bylo to důsledkem vzniku kondenzované vody na vnitřní straně fólie. Dále autoři uvádí, že skladování sýra v 100 % CO₂ vede k vysušení, a to jak ve tmě, tak i na světle. Bylo prokázáno, že sýr balený v 100 % CO₂ a v temnu si nejvíce zachovává žlutou barvu.

3 MATERIÁL A METODIKA

3.1 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo provést pomocí pořadového preferenčního testu vyhodnocení vybraných druhů polotvrdých sýrů.

Bakalářská práce byla součástí řešení projektu OP VK CZ.1.07/2.3.00/09.0081: „Komplexní vzdělávání lidských zdrojů v mlékařství“.

3.2 Charakteristika vzorků

Pro sensorické hodnocení byly v tržní síti zakoupeny 3 druhy přírodních plátkových polotvrdých sýrů eidamského typu o různé tučnosti (tabulka 6).

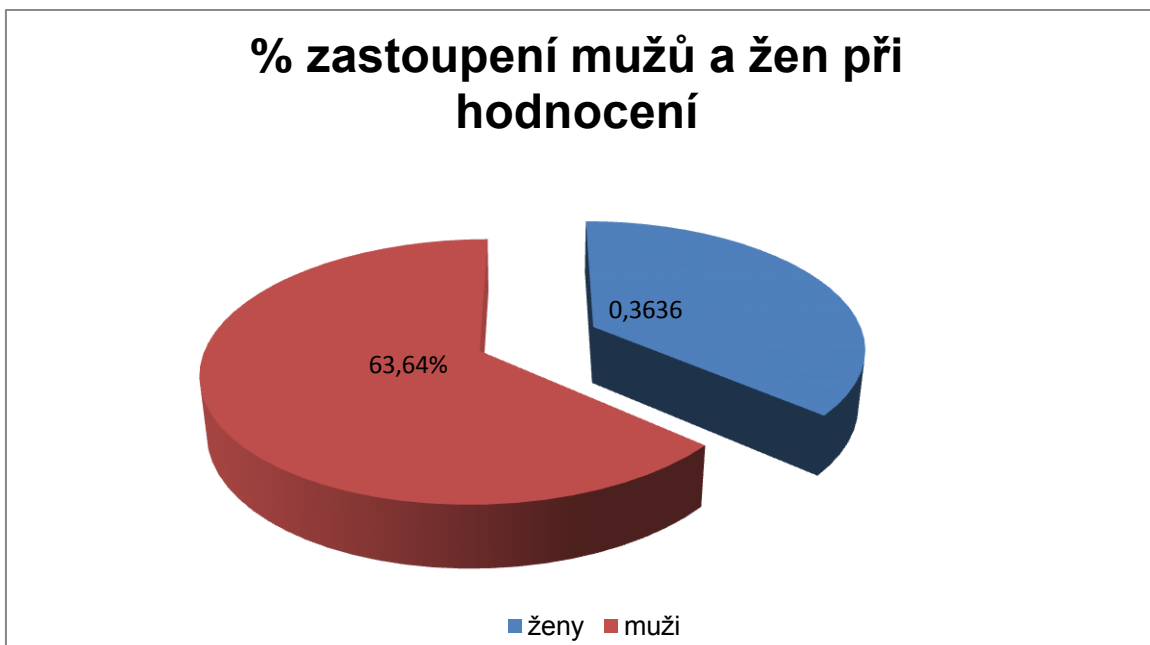
Tabulka 6: Průměrné nutriční hodnoty ve výrobku na 100 g uváděné na obale

Druh sýra Složky	Eidam 20 % (vzorek 1)	Eidam 30 % (vzorek 2)	Eidam 45 % (vzorek 3)
Energetická hodnota [kJ/kcal]	966/231	1050/255	1374/331
Sušina [%]	49	47	55
Tuk v sušině [%]	20	30	45
Bílkoviny [%]	33,8	27,7	25,0
Sacharidy [%]	1,4	1,2	1,0
Tuk [%]	10,0	15,0	25,2
Vápník [mg]	970	950	830

3.3 Metodika sensorického hodnocení

Senzorické posuzování bylo provedeno dle podmínek a zásad pořadové preferenční zkoušky (ČSN ISO 8587) ve vybrané skupině 55 proškolených studentů (dále jen posuzovatelů) ve věku 20 až 24 let (graf 1).

Graf 1: Procentuální zastoupení mužů a žen při sensorickém hodnocení



Posuzovatelům byly předloženy v náhodném uspořádání 3 vzorky o různé tučnosti. Proškolení posuzovatelé měli za úkol seřadit předložené vzorky podle chuti od nejlepšího po nejhorší. Součástí hodnocení bylo posoudit rozdíly mezi vzorky. Vzor protokolu sensorického hodnocení je na obrázku 1.

Obrázek 1: Vzor protokolu sensorického hodnocení – pořadový test

Senzorické hodnocení sýru eidamského typu

Jméno, příjmení: _____ Datum: _____

A) POŘADOVÝ TEST

Ochutnejte postupně předložené vzorky z levé strany doprava, předběžně je seřadte podle klesající chuti. Výsledky zapište tak, že na 1. pořadí umístíte **nejlepší vzorek**, na poslední pořadí **nejhorší vzorek**. Ochutnávání se může opakovat libovolně často, ale vzhledem k únavě je vhodnější vystačit s co nejnižším počtem ochutnávek.

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

Zaškrtněte Vámi vybranou variantu:

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

Při vyhodnocování jednotlivých protokolů byly jednotlivým vzorkům přiděleny body. Vzorek, který byl zařazen na 1. místo, dostal 3 body. Vzorek, který byl na 2. místě, obdržel 2 body a vzorek na posledním, 3. místě, byl ohodnocen 1 bodem.

3.4 Statistické vyhodnocení dat

Všechna získaná data byla vyhodnocena s využitím programů Microsoft Excel 2007 a Statistica 9.1 (StatSoft ČR).

Při sensorickém posuzování pořadovou preferenční zkouškou bylo postupováno dle normy ČSN ISO 8587. K analýze byla využita nabídka programu Statistica 9.1 (Neparametrická statistika, Friedmanova ANOVA a Kendallův koeficient shody). 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

4.1 Senzorické posuzování jednotlivých vzorků

Mezinárodní norma ČSN ISO 8587 popisuje jednu z metod sensorického hodnocení – pořadový test - s cílem uspořádat série zkušebních vzorků do pořadí. Umožňuje tedy hodnotit rozdíly mezi několika vzorky na základě intenzit, několika deskriptorů nebo celkového dojmu. Pořadová zkouška slouží k orientačnímu seřazení určité skupiny vzorků, kterou obdrží hodnotitel v náhodném pořadí a snaží se je seřadit podle určitého kritéria (Pokorný, 1997).

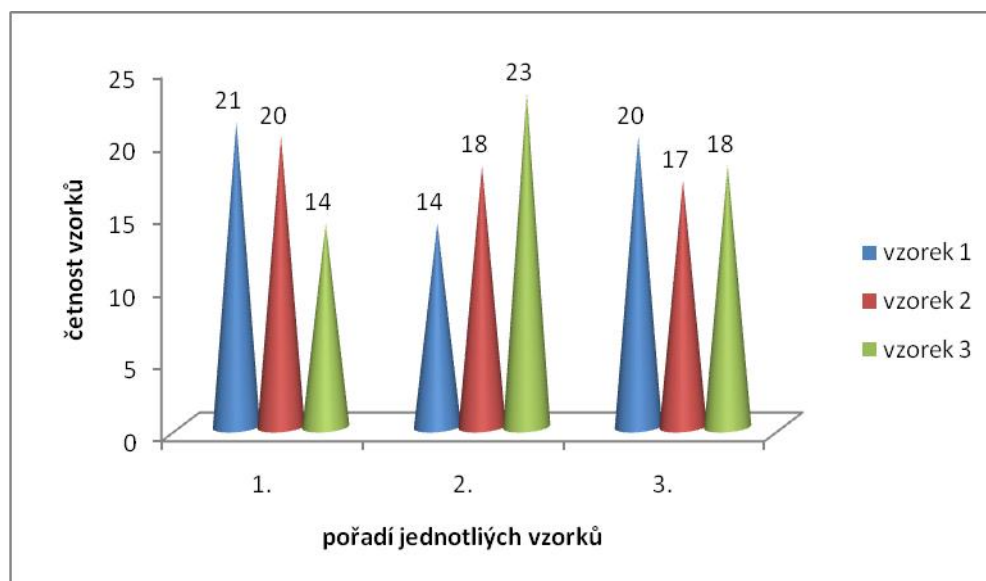
Skupině 55 posuzovatelů byly předloženy 3 vzorky plátkového eidamského sýru o různé tučnosti (20, 30 a 45 %). Jejich úkolem bylo seřadit předložené vzorky podle určeného znaku, kterým byla chuť.

Polotvrdé sýry se dělí dle tučnosti na vysokotučné, plnotučné, polotučné, nízkotučné a odtučněné (Dragounová, 2003). V případě vzorku 1 (Eidam 20%) se jednalo o nízkotučný sýr, druhý vzorek (Eidam 30%) je řazen mezi polotučné sýry a vzorek 3 (Eidam 45%) spadá do plnotučných sýrů. Frekvence zařazení těchto druhů sýrů na jednotlivá pořadí jsou uvedeny v tabulce 7 a grafu 2.

Tabulka 7: Rozložení četností zařazení dle pořadí u jednotlivých vzorků

Pořadí	Eidam 20 %		Eidam 30 %		Eidam 45 %	
	n	%	n	%	n	%
1	21	38,2	20	36,4	14	25,5
2	14	25,4	18	32,7	23	41,8
3	20	36,4	17	30,9	18	32,7
Celkem	55	100	55	100	55	100

Graf 2: Absolutní četnosti jednotlivých vzorků dle pořadí



Na 3. místo v pořadí byly sýry dávány bez většího rozdílu v četnostech, zatímco na 2. a 1. místo byly řazeny sýry s většími rozdíly. Je překvapující, že 42 posuzovatelů řadilo Eidam 45 % na druhé (41,8 %) nebo třetí místo (32,7 %).

Jak je známo, tuk je nositelem chuti a výrazně ovlivňuje sensorické vlastnosti (Samková a kol., 2012). Rovněž Vítová a kol. (2010) uvedli, že obsah sensoricky aktivních látek může významně ovlivnit hodnocenou sensorickou jakost. Vzorek sýra Eidam 45 % byl v porovnání s dalšími dvěma vzhledem k vysokému obsahu tuku v sušině pravděpodobně aromatictější a byla odlišná i jeho konzistence, což mohlo odlišné hodnocení způsobit.

Tabulka 8: Základní statistické charakteristiky jednotlivých vzorků ve vybrané skupině posuzovatelů (n = 55)

	Počet bodů			Rozdíly mezi vzorky		
	vzor1_B	vzor2_B	vzor3_B	vzor1_2	vzor1_3	vzor2_3
Průměr	2,02	2,04	1,93	3,65	4,38	3,73
Směrodatná odchylka	0,87	0,82	0,77	0,99	0,87	0,76
Modus/četnost modu	3/21	Vícenás.	2/23	4/25	5/32	4/26
Minimum	1	1	1	1	2	2
Maximum	3	3	3	5	5	5
Variační koeficient*	43,2	40,1	39,8	26,9	19,9	20,9

*Variační koeficient = (směrodatná odchylka/průměr) x 100

Nižší bodové ohodnocení vzorku Eidam 45 % je patrné také z tabulky. Tento vzorek obdržel průměrný počet bodů 1,93, mezi vzorky Eidam 20 % a Eidam 30 % nejsou rozdíly výrazné (2,02 a 2,04). Při hodnocení rozdílů mezi jednotlivými vzorky byly největší rozdíly charakterizovány mezi vzorky 1 a 3 (4,38), neboť zde byly 32 posuzovateli (58 %) určeny rozdíly jako „velké“.

Hodnoty variačních koeficientů přitom naznačují, že mnohem vyšší variabilita byla v případě počtu bodů (39,8 – 43,2 %) než při určování rozdílů mezi vzorky (19,9 - 26,9 %), kde se posuzovatelé ve vyjádření více shodovali.

4.2 Senzorické posuzování v závislosti na pohlaví

Součástí bakalářské práce bylo v rámci sensorického hodnocení rovněž vyhodnotit vliv pohlaví na řazení jednotlivých vzorků. Prakticky u každého ze vzorků bylo zjištěno odlišné vnímání mezi oběma skupinami, tedy mezi skupinou mužů a žen (tabulka 9). Tuto skutečnost potvrzuje také Krůčková (2012), která zjistila rozdíly v hodnocení mužů a žen v případě konzumních druhů mlék. Rovněž Halámková (2012) zjistila v sensorickém hodnocení kysaných mléčných produktů rozdíly mezi muži a ženami.

Tabulka 9: Rozdělení četností zařazení dle pořadí u jednotlivých vzorků v závislosti na pohlaví

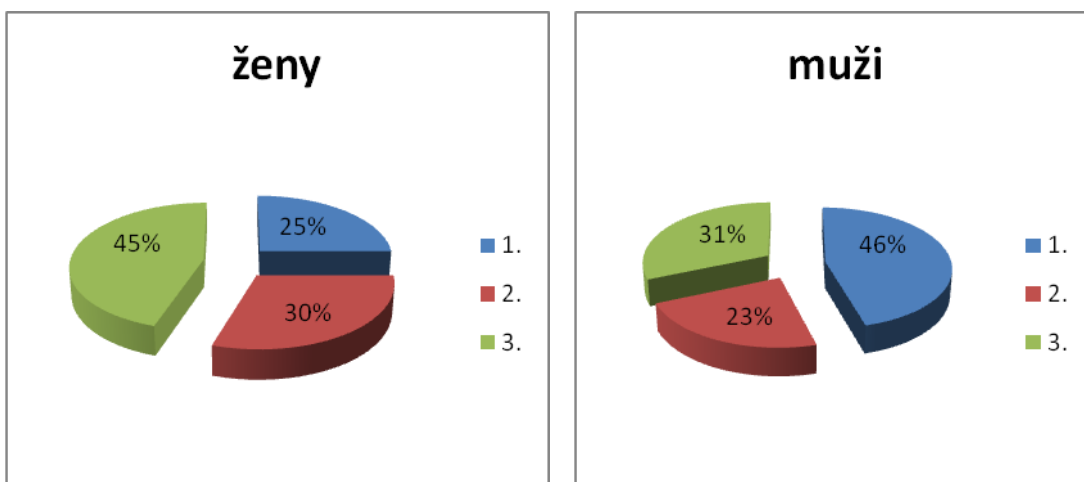
Pořadí	Eidam 20 %				Eidam 30 %				Eidam 45 %			
	Ženy		Muži		Ženy		Muži		Ženy		Muži	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1.	5	25,00	16	45,71	10	50,00	10	28,57	5	25,00	9	28,71
2.	6	30,00	8	22,86	7	35,00	11	31,43	7	35,00	16	45,71
3.	9	45,00	11	31,43	3	15,00	14	40,00	8	40,00	10	28,57

Odišnosti byly zjištěny také ve vnímání jednotlivých vzorků u mužů a žen. Zatímco Eidam 20 % byl muži preferován nejčastěji na místě prvním (46 %), ženy tento vzorek umisťovaly na prvním pořadí pouze z 25 % (graf 1).

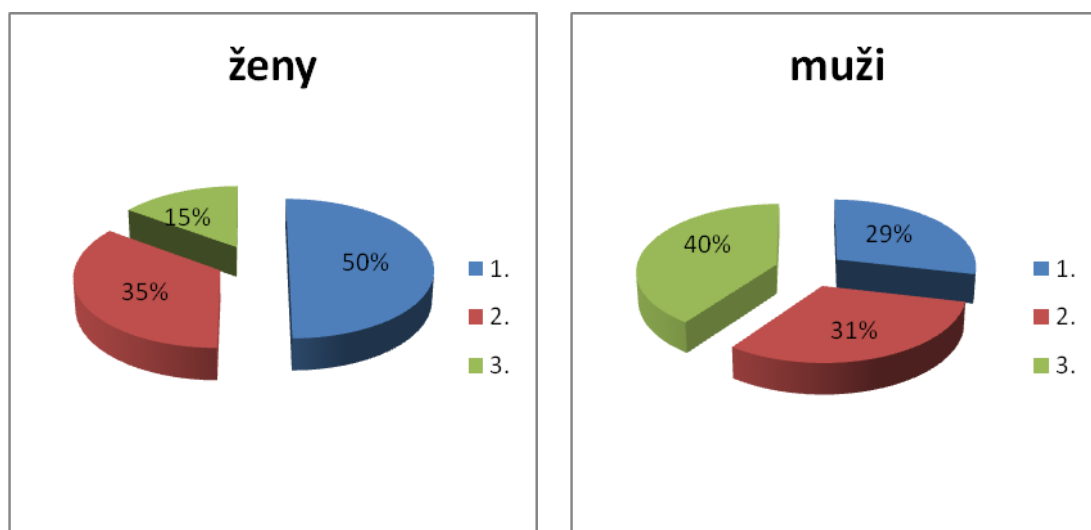
Bez odst. Ženy upřednostnily ve svém hodnocení Eidam 30 %, který byl 50 % žen řazen na první místo (graf 2).

Bez odst. Z grafu 3 je znovu patrné, že Eidam 45 % byl umisťován na prvním pořadí nejméně, a to pouze 25 % žen a 26 % mužů.

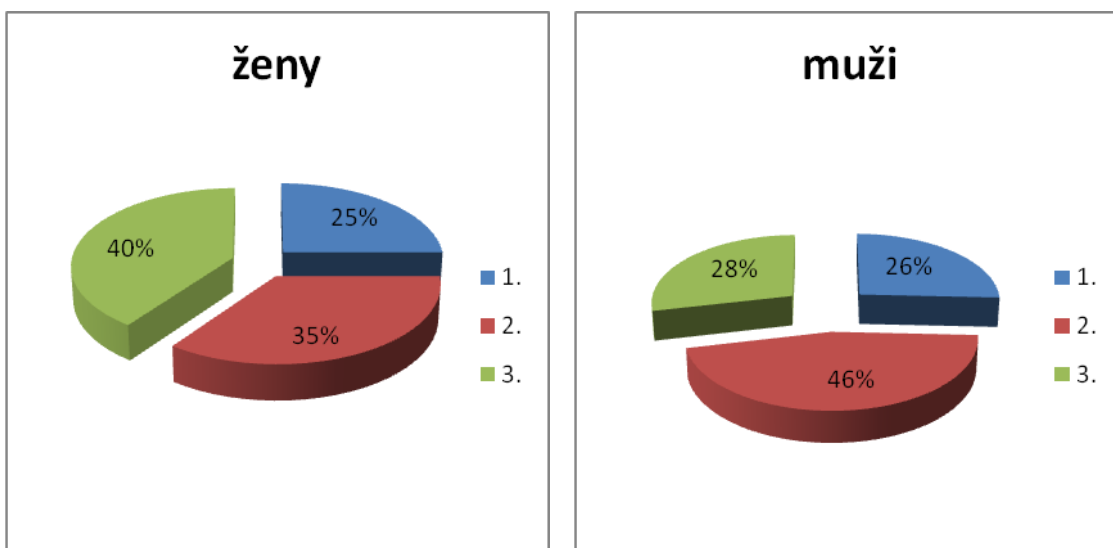
Graf 3: Relativní četnost pořadí vzorku 1, Eidamu 20 %



Graf 4: Relativní četnost pořadí vzorku 2, Eidamu 30 %



Graf 5: Relativní četnost pořadí vzorku 3, Eidamu 45 %



Při statistickém hodnocení vlivu pohlaví bylo na rozdíl od Krůčkové (2012) a Halámkové (2012) zjištěno, že ani ve skupině mužů ($p < 0,54881$), ani ve skupině žen ($p < 0,15724$) nebyly zjištěny mezi vzorky významné rozdíly (tabulka 10).

Tabulka 10: Statistické porovnávání jednotlivých druhů sýrů posuzovateli

Druh vzorku	Posuzovatelé					
	Ženy		Muži		Celkem	
	Průměrné pořadí	Součet pořadí	Průměrné pořadí	Součet pořadí	Průměrné pořadí	Součet pořadí
Eidam 20 %	2,20	44	1,86	65	1,98	109
Eidam 30 %	1,65	33	2,11	74	1,95	107
Eidam 45 %	2,15	43	2,03	71	2,07	114
p	0,1572		0,5488		0,7895	

Na základě předchozích grafů 3 až 5, ale i z tabulky 10 je patrné, že ve skupině žen se jako nejhorší ukázal vzorek číslo 1, tedy Eidam 20 %. Součet pořadí byl v tomto případě 44 a průměrné pořadí 2,20. Poměrně stejné zařazení bylo i u vzorku číslo 3 (Eidam 45 %), kde byl zjištěn součet pořadí 43 a průměrné pořadí 2,15. Jako nejlepší s poměrně velkým rozestupem v součtu pořadí (33) byl ohodnocen vzorek 2, což byl Eidam 30 %.

Ve skupině mužů byly součty pořadí vyrovnané u vzorku 2 (Eidam 30 %) se součtem pořadí 74, který se mužům jevil jako nejhorší a vzorku 3 (Eidam 45 %) se součtem pořadí 71. S větším odstupem jako nejlepší byl hodnocen vzorek 1, tedy Eidam 20 %.

5 ZÁVĚR

Cílem práce bylo vyhodnotit prostřednictvím pořadové preferenční zkoušky sýry eidamského typu o různé tučnosti (20, 30, 45 %).

Bakalářská práce byla součástí řešení projektu OP VK CZ.1.07/2.3.00/09.0081: "Komplexní vzdělávání lidských zdrojů v mlékařství".

Výsledky ukázaly, že daná skupina posuzovatelů hodnotila sýr o nejvyšším obsahu tuku v sušině nejhůře. Pouze 25,5 % posuzovatelů jej umístilo na první místo. Zároveň bylo zjištěno, že ženy i muži vnímali dané vzorky odlišně. Zatímco muži byl preferován vzorek Eidam 20 %, ženy byl preferován Eidam 30 %. Zjištění, že ženy upřednostnily Eidam 30 %, mohlo být ovlivněno skutečností, že tento sýr patří v České republice mezi nejvíce oblíbené druhy sýrů a také v tržní síti je nejvíce nabízen.

Již zmíněná skutečnost o upřednostňování Eidamu 30 % mohla ovlivnit zařazení sýru Eidam 45 % na druhé nebo třetí místo. Také je možné, že posuzovatele ovlivňovala konzistence Eidamu 45 %, která byla v důsledku vyšší tučnosti měkčí ve srovnání s dalšími dvěma vzorky. Dále nezařazení 45 % sýru na první místo mohlo být ovlivněno jeho aromatem, které bylo poněkud silnější než u sýrů s nižším obsahem tuku v sušině.

Z provedené analýzy vyplynulo, že vybraná skupina posuzovatelů vnímala mezi vzorky velké až střední rozdíly, které ovlivnily i celkové umístování vzorků na jednotlivá pořadí. Přes určité zaznamenané rozdíly však vliv obsahu tuku v sušině na sensorické vnímání ve sledované skupině posuzovatelů nebyl statisticky potvrzen, stejně jako vliv pohlaví.

6 SUMMARY

The aim of this thesis was to determine the sequence preference tests through Edam type cheeses of different fat content

This thesis was part of a project OP VK CZ.1.07/2.3.00/09.0081.

The results showed that in the group of cheese tasters rated the highest fat content hardest. Only 25,5 % of judges placed him first. It was also found that women and men perceive the different samples. While men prefer sample Edam 20 %, women preferred sample Edam 30 %. The finding that women favored Edam 30 %, could be affected by the fact that the cheese in the Czech Republic are among the most popular types of cheese and also in the market network is the most offered.

The inclusion of Edam 45 % to second or third place could be influenced by the fact that people are accustomed to Edam 30 %, which is usually referred to as standard and the fact that his consistency was softer compared to the other two samples. In addition, not inclusion of Edam 45 % in the first place could be affected by his aroma which was somewhat stronger than the cheese with a lower fat content in dry matter.

Statistical analyzes show that a select group of tasters perceive between samples medium to large differences.

7 POUŽITÁ LITERATURA

1. CALLEC Ch.(2003). *Encyklopedie sýrů*. Praha: Rebo Productions. 256 s., ISBN 80 - 7234 - 225 - 8.
2. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. (2012). *Česká republika v číslech 2012*. Praha, ISBN 978 - 80 - 250 - 2254 - 2.
3. ČSN ISO 8587. *Senzorická analýza – Metodologie – Pořadová zkouška*
4. DE OLIVEIRA G., GARCIA E.F., DE CÁSSIA RAMOS DO EGYPTO QUEIROGA R., DE SOUZA E. L., (2012). Technological, physicochemical and sensory characteristics of a Brazilian semi-hard goat cheese (coalho) with added probiotic lactic acid bacteria. *Scientia Agricola.*, roč. 6, č. 69. ISSN 0103-9016.
5. DRAGONOVÁ H. (2003). *Hodnocení jakosti mléka a mlékárenských výrobků - návody pro praktická cvičení*. Praha: ISV, 57 s., ISBN 80 213 - 1029 - 4.
6. DRBOHLAV J., VODIČKOVÁ M. (2001) *Tabulky látkového složení mléka a mléčných výrobků*. Praha: ÚZPI, 85 s., ISBN 80 - 7271 - 005 - 2.
7. HALÁMKOVÁ E. (2012), *Senzorické hodnocení vybraných mléčných produktů* [diplomová práce]. ČB: JU, ZF, 51 s.
8. HEISS R. (1990). *Lebensmitteltechnologie*. Dritte Auflage. Berlin: Heidelberg. ISBN 3 - 540 - 51737 - 5.
9. HOJDAR J., KNĚŽ a FIALA, (1948) *Sbírka příruček Rádce zemědělce: Mlékaření- Máslařství-Sýrařství*. Praha: Brázda, 290 s.
10. HUŤKOVÁ E., JURÍKOVÁ M. (2003). *Sýry - velká encyklopédia*. Bratislava: Trio Publishing, 253 s., ISBN 80 - 968705 - 1 - 3.
11. JURIC M., BERTELSEN G., MORTENSEN G., PETERSEN M. A. (2003). Light-induced colour and aroma changes in sliced, modified atmosphere packaged semi-hard cheeses. *International Dairy Journal*, č. 13, s. 239-249.
12. KAMPF N., NUSSINOVITCH A. (2000). Hydrocolloid coating of cheeses. *Elsevier*, č. 14, s. 531-537.
13. KRŮČKOVÁ L. (2012), *Senzorické hodnocení konzumních mlék v závislosti na technologii výroby* [diplomová práce]. ČB: JU, ZF, 61 s.
14. MERČEP A., KIRIN S., ZDOLEC N., FLECK Ž. C., FILIPOVIĆ I., NJARI B., MITAK M., KOZAČINSKI L. (2010). *Quality of Trappist cheese from Croatian dairy plant*. *Mljekarstvo*. 2010, roč. 60, č. 4, s. 288-298.
15. NEUMANN R., MOLNÁR P., ARNOLD S. (1990). *Senzorické skúmanie potravín*. 1. vyd. Bratislava: Alfa, 352 s., ISBN 80-05-00612-8.
16. POKORNÝ J. (1997). *Metody senzorické analýzy potravín a stanovení senzorické jakosti*. 2. vyd., Praha: ÚZPI, 195 s., ISBN 80-85120-60-7.

17. SAMKOVÁ E., CEMPÍRKOVÁ R., HANUŠ O., HASOŇOVÁ L., HLAVÁČEK J., JELEN P., JEŘÁBKOVÁ J., KOPÁČEK J., LUŽOVÁ T., NAVRÁTILOVÁ P., SEYDLOVÁ R., ŠPIČKA J., ŠUSTOVÁ K., VORLOVÁ L., VYLETĚLOVÁ M. (2012), ISBN: 978 – 80 – 7394 – 383 – 7.
18. ŠALOMSKIENĚ J., MAČIONIENĚ I. (2009). The influence of contamination yoghurt, quark and semi-hard cheese by yeasts on their sensory properties. *Veterinarija ir zootechnika*. č. 48, s. 72-76. ISSN 1392-2130.
19. ŠTUMPF E. (2006). *SÝRY: druhy a receptury*. Praha: Ikar, 288 s., ISBN 80-249-0756-9.
20. ŠUSTOVÁ K., SÝKORA V. (2013). *Mlékárenské technologie*. Brno, ISBN 978 – 80 – 7375 – 704 – 5.
21. TOELSTEDE S., HOFMANN T. (2008). Quantitative Studies and Taste Re-engineering Experiments toward the Decoding of the Nonvolatile Sensometabolome of Gouda Cheese. *Journal of agricultural and food chemistry*, č. 56, 5299 - 5307.
22. VÍTOVÁ E., MOKÁŇOVÁ R., BABÁK L., ZEMANOVÁ J., SKLENÁŘOVÁ K. (2010). *The ganges of flavour and aroma active compounds content during production of Edam cheese*, 255-260 s., Dostupné na: http://www.mendelu.cz/cz/veda_vyzkum/acta/ac111
23. Vyhláška č. 77/2003 Sb., Mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje. Dostupné na: <http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1006126&docType=ART&nid=11307>
24. ŽIŽKA B., MARTINKOVÁ Z. (1980). *Mikrobiologie: pro 4.ročník střední průmyslové školy mlékárenské*. Praha: SNTL, 148 s., ISBN 04 - 802 - 80.

8 SEZNAM TABULEK, GRAFŮ A OBRÁZKŮ

Tabulka 1: Rozdělení sýrů dle Vyhlášky č. 77/2003 Sb.	12
Tabulka 2: Rozdělení sýrů dle obsahu tuku v sušině (Dragounová, 2003).....	12
Tabulka 3: Látkové složení Eidamu (Drbohlav a Vodičková, 2001):	14
Tabulka 4: Spotřeba mléčných výrobků v letech 2007 – 2010 na kg/osoba/rok (ČSÚ, 2012)	15
Tabulka 5: Vývoj spotřebitelských cen v letech 2007 – 2010 (ČSÚ, 2012)	15
Tabulka 6: Průměrné nutriční hodnoty ve výrobku na 100 g uváděné na obale	19
Tabulka 7: Rozložení četností zařazení dle pořadí u jednotlivých vzorků.....	22
Tabulka 8: Základní statistické charakteristiky jednotlivých vzorků ve vybrané skupině posuzovatelů (n=55).....	23
Tabulka 9: Rozdělení četností zařazení dle pořadí u jednotlivých vzorků v závislosti na pohlaví.....	24
Tabulka 10: Statistické porovnávání jednotlivých druhů sýrů posuzovateli	26
Graf 1: Procentuální zastoupení mužů a žen při sensorickém hodnocení.....	20
Graf 2: Absolutní četnosti jednotlivých vzorků dle pořadí.....	23
Graf 3: Relativní četnost pořadí vzorku 1, Eidamu 20 %	25
Graf 4: Relativní četnost pořadí vzorku 2, Eidamu 30 %	25
Graf 5: Relativní četnost pořadí vzorku 3, Eidamu 45 %	25
Obrázek 1: Vzor protokolu sensorického hodnocení – pořadový test.....	21