

JIHOČESKÁ UNIVERZITA VČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

Studijní program: B4131 Zemědělství
Studijní obor: Z10115 Agropodnikání

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Senzorické hodnocení vybraných druhů sýrů s plísní na povrchu

(Sensory evaluation of selected types of mould-surface ripened cheeses)

Autor bakalářské práce: Radka BLECHOVÁ

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

Konzultant diplomové práce: Ing. Dana JIROTKOVÁ

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

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: **Radka BLECHOVÁ**
Osobní číslo: **Z10115**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Agropodnikání**
Název tématu: **Senzorické hodnocení vybraných druhů sýrů s plísní na povrchu**
Zadávací katedra: **Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů**

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

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 pomocí některé z metod sensorické analýzy vyhodnotit vybrané druhy sýrů s plísní na povrchu.

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:

- MOLIMARD P. et al.: Effect of the association of surface flora on the sensory properties of mould-ripened cheese. *Lait*, 1997, 77 (1): 181-187.
- MICHALSKI, M.C. et al.: The size of native milk fat globules affects physico-chemical and sensory properties of Camembert cheese. *Lait*, 2003, 83 (2): 131-143.
- 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 potravinářství* 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.

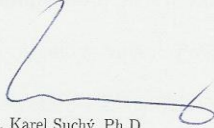
Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

Konzultant bakalářské práce: Ing. Dana Jirotková

Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

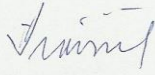
Datum zadání bakalářské práce: 26. března 2012

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2013


Ing. Karel Suchý, Ph.D.

proděkan pověřený vedením ZF

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


prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 26. března 2012

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Senzorické hodnocení vybraných druhů sýrů s plísní na povrchu vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, uvedených v seznamu použité literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich 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 12. 4. 2013

.....

Radka Blechová

Poděkování

Ráda bych poděkovala především doc. Ing. Evě Samkové, Ph.D. za odbornou pomoc, věcné připomínky, spolupráci při praktickém řešení, rady a tipy při psaní této bakalářské práce. A také děkuji mé rodině a přátelům, kteří mě po celou dobu tříletého studia na této škole podporovali.

Abstrakt

Senzorická jakost je jedním z rozhodujících faktorů, které ovlivňují spotřebu potravin. U plísňových sýrů, které patří mezi oblíbenou skupinu sýrů, je podstatným kritériem výběru, prozrálost sýra. Pořadový preferenční test byl proveden ve skupině 54 hodnotitelů, kteří měli za úkol seřadit vzorky sýrů s plísní na povrchu (Hermelín) s odlišnou dobou zrání a od dvou různých výrobců. Z analýzy vyplynulo, že v uvedené skupině posuzovatelů (20 žen, 34 mužů) byl nejlépe hodnocen sýr s kratší dobou zrání, zatímco sýry déle zrající byly preferovány v menší míře. Výsledky nebyly statisticky významné.

Klíčová slova: plísňové sýry; senzorické hodnocení; preferenční testy

Abstract

Sensory quality is one of the most important factors affecting food consumption. Mould-surface ripened cheeses are a favourite group of cheeses. Time of their ripening could affect the choice and also the consumption. A preference test (ranking) was carried out in a group of 54 consumers (students, 20 – 24 years). Their aim was to order four samples of surface-ripened cheeses (Hermelín) from two producers with different time of ripening. Both women (20) and men (34) preferred the samples with short time of ripening in comparison to longer-ripened cheeses. However, the results were not statistically significant.

Key words: mould ripened cheese; sensory evaluation; preference test

Osnova

1	ÚVOD	8
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1	Senzorická analýza a její uplatnění	9
2.1.1	Senzorická jakost a kvalita	10
2.1.2	Metody laboratorní senzorické analýzy	11
2.1.3	Hodnocené znaky	12
2.2	Plísňové sýry	12
2.2.1	Požadavky na jakost sýrů	14
2.2.2	Technologický postup při výrobě sýrů	14
2.2.3	Spotřeba plísňových sýrů	17
3	MATERIÁL A METODIKA	19
3.1	Cíl práce	19
3.2	Charakteristika vzorků	19
3.3	Metodika senzorického hodnocení	20
3.4	Statistické vyhodnocení dat	21
4	VÝSLEDKY A DISKUZE	22
4.1	Senzorické hodnocení jednotlivých vzorků	23
4.2	Senzorické hodnocení v závislosti na pohlaví	26
4.2.1	Pořadí vzorků	26
4.2.2	Bodové hodnocení	29
4.3	Celkové statistické vyhodnocení rozdílů	31
5	ZÁVĚR	33
6	SUMMARY	34
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	35
8	SEZNAM TABULEK, GRAFŮ A OBRÁZKŮ	38

1 ÚVOD

Donedávna bylo prvořadým úkolem lidstva obstarat dostatečné množství potravin pro vlastní obživu. Teprve v posledních desetiletích přestal být tento problém v hospodářsky vyspělých zemích aktuální, a při nasycení trhu poživatinami začaly růst nároky spotřebitelů na jakost potravin a zvláště pochutin.

Senzorická jakost je součástí celkové jakosti potravin a sensorické hodnocení patří mezi nejstarší způsoby kontroly jakosti s dodnes nezastupitelnou úlohou. Přestože je to otázka především několika posledních desetiletí, sledování a ovlivňování sensorických jakostí potravin lze najít již v dávné minulosti. Ve všech stupních rozvoje kultury je možno nalézt mnoho důkazů o úmyslných změnách potravin, které jsou zaměřené na získávání lepších chuťových vlastností. Z toho vyplývá, že sensorické vlastnosti potravin mají pro člověka dvojnásobný význam. Jednak motivují výběr jednotlivých potravin při sestavování pokrmů a také vyvolávají touhu po dobrém pocitu z konzumace těchto potravin.

Typickým znakem pro skupinu sýrů s plísní na povrchu je růst bílého mycelia *Penicillium camemberti*, který dává sýru charakteristický vzhled, chuť, konzistenci a vůni. Hermelín je plísňový sýr vyráběný z pasterovaného kravského, ovčího nebo kozího mléka. Má krémovitou, smetanovou, lehce slanou chuť. Mladý průmyslově vyráběný sýr je bez vlastní vůně a je chuťově neutrální. Jemná kůra, jak již bylo zmíněno, je porostlá ušlechtilou plísní. Řadí se mezi měkké sýry s krátkou dobou zrání. Právě doba zrání je jedním z hlavních faktorů působících na změnu organoleptických vlastností.

Cílem bakalářské práce bylo pomocí sensorického preferenčního testu vyhodnotit vzorky vybraných druhů sýrů s plísní na povrchu v závislosti na různé době zrání.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Senzorická analýza a její uplatnění

V minulém století popsali významní fyziologové jednotlivé smyslové orgány a vysvětlili jejich funkci a také se zabývali závislostí mezi podněty a smyslovými orgány a přeměnou nervového vzruchu na smyslový vjem. V tomto směru je pro vytvoření teoretických podkladů pro sensorickou analýzu velkým přínosem rozvoj psychologie a hlavně dílo německých fyziologů Webera a Fechnera (**Pokorný a kol., 1998**).

Senzorické zkoumání je založeno na složitých fyziologických a psychologických procesech. Různé látky vyskytující se v potravinách dráždí smyslové orgány člověka, pak se přeměňují ve smyslových receptorech na nervové vzruchy, které jsou vedeny smyslovými nervy do centrálního nervového systému (mozek, mícha). Zde vznikají podněty (pocity, vjemy), které postupují po odstředivých smyslových nervech k efektorům, což jsou žlázy nebo svaly. Senzorická analýza je založena na hodnocení bezprostředně našimi smysly a probíhá za takových podmínek, kdy je zajištěno objektivní, přesné a reprodukovatelné měření (**Neumann a kol., 1990**).

Rozlišujeme dva druhy sensorické analýzy. Nejčastěji se požitiviny hodnotí v ústech a tento způsob hodnocení se nazývá *degustace*. Vlastnosti, které se tímto způsobem zjišťují, jsou mezinárodním termínem nazývány „*flavor*“; nepatří sem jen chuťové počítky, ale i čichové (aroma), hmatové a teplotní. Při druhém přístupu se stanovuje druh, charakter nebo intenzita počítku. Kromě toho se však může (na rozdíl od přístroje) hodnotit i příjemnost, žádoucnost vjemu; tomuto typu hodnocení, s kterým se setkáváme nejčastěji, říkáme *hédonické* (**Pokorný, 1993**).

Senzorické zkoumání potravin se uplatňuje při vývoji nových výrobků a výrobních postupů v potravinářské výrobě a obchodě. Sensoricky je možné určit vliv receptury, použitých surovin, pomocných a přídavných látek, technologického postupu a také vliv dopravy a uskladnění. Lze také zjistit, jestli použité suroviny, přídavné látky, meziprodukty a konečné výrobky odpovídají požadavkům norem. Senzorické zkoumání potravin se používá i v obchodních organizacích při přebírání výrobku a po dobu jeho uskladňování, aby se zjistilo, zda dodané potraviny odpovídají smluvně dohodnutým požadavkům, případně zda si udrží jakost od začátku uskladnění až po jejich dodání spotřebiteli (**Neumann a kol., 1990**).

2.1.1 Senzorická jakost a kvalita

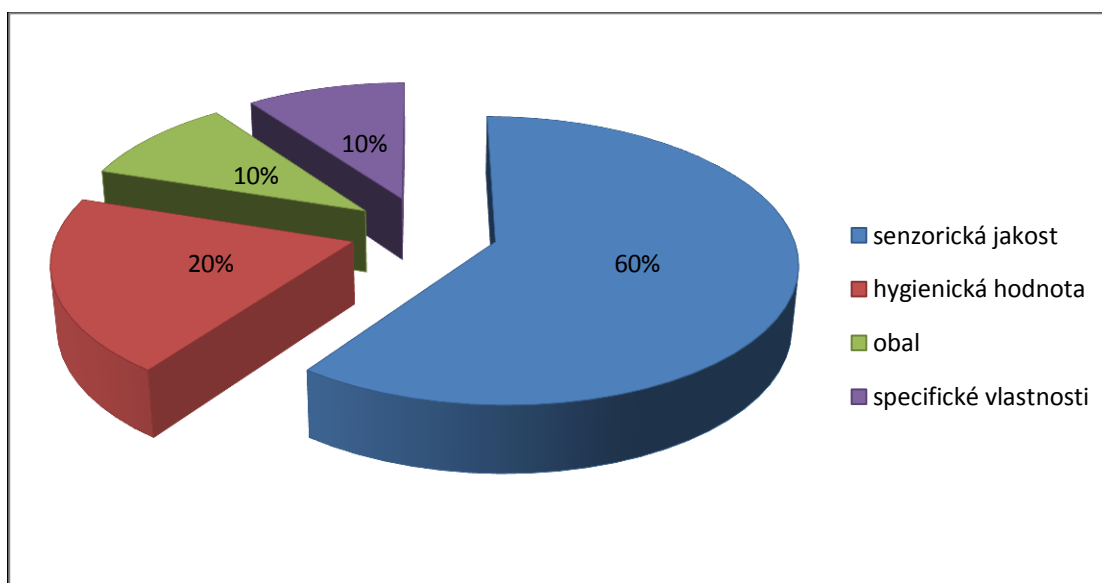
Pro úspěšnou výrobu a odbyt výrobků je nezbytné dosáhnout žádané sensorické jakosti výrobku a udržet ji (**Pokorný a kol., 1998**).

Senzorické znaky ve formě jakostních kritérií rozhodujícím způsobem ovlivňují spotřebované množství výrobků, a tím i výživovou situaci obyvatelstva (**Neumann a kol., 1990**).

Senzorická jakost si zachovává i dnes svůj význam také tím, že je stránkou jakosti, kterou může spotřebitel sám osobně posoudit, a z níž usuzuje (ne vždy správně) i výživovou a hygienickou jakost poživatin (**Pokorný, 1993**).

Podíl sensorické jakosti (počítkové hodnoty) na celkové jakosti je poměrně vysoký (až 60 %), (graf č. 1). Zbýlých 40 % patří dalším aspektům (hygienické hodnotě 20 %, obalu až 10 %, a specifickým vlastnostem 10 %), (**Ingr a kol., 2007**).

Graf č. 1: Podíl sensorické jakosti na celkové jakosti



(Ingr a kol., 2007; upraveno)

Kvalita potravinových výrobků v souladu s požadavky spotřebitelů na přijetí je určena jejich smyslovými atributy, chemickým složením, fyzikálními vlastnostmi, množstvím mikrobiologických a toxikologických kontaminujících látek, trvanlivostí, balením a označováním. Každá z definic může být užitečná v některých kontextech, ale žádná z nich není vždy plně uspokojivá (**Molnár, 1995**).

2.1.2 Metody laboratorní sensorické analýzy

Metody sensorické analýzy potravin se liší například podle zvoleného prostředí na laboratorní metody, metody za podmínek restauračního stolování či konzumentské zkoušky. Každá z těchto zkoušek má své výhody a nevýhody. Nespornou výhodou laboratorních metod je, že výsledky jsou zatíženy nejmenší chybou a jsou mezi laboratoři uspokojivě srovnatelné. Nevýhodou je poměrná nákladnost těchto metod. K hlavním laboratorním metodám sensorické analýzy patří metody pořadové, rozdílové (rozlišovací), poměrové, speciální atd. Konkrétní metodu volíme podle řešeného úkolu, počtu a kvality hodnotitelů, podle množství vzorků a jiných faktorů (**Pokorný, 1993; Pokorný, 1998**).

Conjointní analýza (z anglického CONsidered JOINTly („zvažováno společně“, český význam „preferenční zkoušky“) je multi - variační metoda, která byla vyvinuta v psychologii v 60. letech 20. století a v 70. letech byla posléze uvedena jako výzkumná metoda do marketingu. Jedná se o speciální techniku sloužící k určení, které proměnné charakterizující výrobky nejvíce ovlivňují volbu produktu, a které kombinace kategorií těchto proměnných jsou spotřebiteli nejvíce preferovány. Conjointní analýza je dnes jedna z nejpoužívanějších metod pro určování preferencí konzumentů. Tato metoda je vhodná spíše pro výrobky, které nejsou běžně nakupovány, či pro výrobky nově zaváděné. Ovšem v kombinaci s tím, že posuzovatelé zároveň určují pořadí jednotlivých vzorků, tvoří potom takto získané hodnoty velmi dobré podklady i pro preferenční hodnocení spotřebního, běžně kupovaného zboží (**Meixnerová, 2011**).

ČSN ISO 8587 je norma pro „Pořadovou zkoušku“ - tato mezinárodní norma popisuje metodu sensorického hodnocení s cílem uspořádání série zkoušených vzorků do pořadí. Také umožňuje hodnotit rozdíly mezi několika vzorky na základě intenzit jednoho deskriptoru, několika deskriptorů nebo celkového dojmu. Používá se ke zjištění, zda existují rozdíly, ale nemůže spolehlivě určit stupeň rozdílů, který mezi vzorky existuje.

2.1.3 Hodnocené znaky

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

Vnější vzhled je základním znakem jakosti, hodnotí se zrakem a zachycuje primární vzhledové, tvarové, texturní, barevné a velikostní znaky.

U textury se posuzují mechanické vlastnosti (tvrdost, pevnost, soudržnost pružnost, přilnavost, viskozita) a morfologické znaky (čerstvost, chutnost, barevnost, křupavost).

U barevnosti posuzujeme koloritu, barevný tón, sytost a jas barvy. Slovní označení není příliš přesné. Doporučuje se porovnání s barevnými standardy (etalony). Tento znak lze úspěšně hodnotit také přístrojovou technikou.

Jako chuť 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, glutamová – tzv. umami, svíravá, neboli trpká či adstringentní, pálivá a varná).

Intenzita chuti se stanovuje obvykle bodovou stupnicí nebo se označuje slovně (nepřítomná, sotva zratelná, slabá, střední, silná, velmi silná, naprosto převažující).

Dále se hodnotí např. *plnost chuti*, nejčastěji slovně (prázdná, střední, plná, typická), čistota chuti, délka vjemu, délka doznívání chuti – zpravidla porovnáním se standardem a vyjadřuje se slovními deskriptory nebo (u některých potravin a nápojů) v sekundách (Kopec, 2007).

2.2 Plísňové sýry

Jisté je, že historie sýra sahá až do pravěku. Lze však předpokládat, že při jeho objevení jako chutné potraviny sehrála roli náhoda. Člověk přípravu sýra postupně zdokonaloval, až se z mléčného koncentrátu stala jedna z významných a hodnotných složek lidské výživy (Štumpf, 2006).

Sýry jsou většinou trvanlivé mléčné výrobky bohaté na bílkoviny a tuk. Získávají se zpracováním sraženiny (sýřeniny) mléka, kdy cílem je oddělení přebytku syrovátky a získání dostatečně odvodněné hmoty, která se po formování, případném lisování, solení a samozřejmě zrání stává produktem s charakteristickou vůní a chutí, typickou konzistencí a vysokou výživnou hodnotou (Pijanowski, 1978).

Druhou největší skupinou v kategorii měkkých sýrů jsou sýry s plísní na povrchu. Při výrobě zástupců této skupiny jako jsou Reblochon, Brie, Camembert, apod., se používají čisté kultury (*Penicillium candidum*, resp. *Penicillium camemberti*) k rozkladu bílkovin a tuků, a tím i k vytváření zvlášť výrazných chuťových složek. Bílá plíseň na povrchu má tvořit bělostný, hustý, rovnoměrně porostlý povrch se svěží vůní připomínající žampiony (Callec 2002; Štumpf 2006).

Mezi dva nejvýznamnější plísňové sýry patří Camembert a Brie. Oba původem pochází z Francie a byly porostlé červenohnědou mikroflórou, příležitostně modrou plísní. Traduje se, že kdysi ve Francii jedna selka zapomněla ve sklepě vyrobený sýr, a když ho tam za čas našla, byl obrostlý bílou plísní. Selka jej chtěla vyhodit, ale přesto ho ochutnala a zjistila, že má skvělou chuť. Vesnice, ve které žila, se nacházela v Normandii, a tak se pojmenoval i její sýr Camembert de Normandie (Teubner, 2003).

Český sýr s bílou plísní na povrchu dostal jméno podle podoby bílé plísně s kožešinou hermelínového pláště z kůže hranostaje. Na českém trhu se prodává pod různými komerčními názvy. Tvar je kruhovitěho vzezření připomínající puk (obrázek č. 1). I po zakoupení a uchovávání v chladných místnostech se u tohoto sýra mění organoleptické vlastnosti. Hermelín je řazen mezi měkké sýry s obsahem vody 60 – 80 % (Svoboda a kol., 1996), takto vysoký obsah vody však skrývá nebezpečí nevhodného plesnivění. Mlékárny proto sýry jemně postříkují prostředky proti plísni, z nichž nejdůležitější je natamycin, což je přírodní antimykotikum vytvářené bakterií *Streptomyces natalensis* (Gilík, 2011).

Obrázek č. 1: Sýr Hermelín - vybraný zástupce ze skupiny sýrů s plísní na povrchu



Autor: Radka Blechová

2.2.1 Požadavky na jakost sýrů

Požadavky na jakost u sýrů s plísní na povrchu byly dříve dány státní normou **ČSN 57 1210** z roku 1963, podle níž se výrobky hodnotily smyslově pomocí bodovací soustavy. Výrobky mohly dosáhnout podle jednotlivých vlastností určitého hodnocení. Ty, které stanoveného počtu bodů nedosáhly, nesměly být předány pro tržní spotřebu, ale mohly být zpracovány na tavené sýry, pokud odpovídaly požadavkům na surovinu. Obdobným postupem se sýry s plísní na povrchu hodnotí také v současnosti.

Vzhled je dán pravidelným kulovitým tvarem, porostlým bílou plísní, která má být vysoká, pevná a rovnoměrná po celém povrchu, na okrajích a některých místech se může objevovat sýrová červeň, a také mohou být patrné mírné vlisy po zrací paletě. Barva sýra na řezu má být mléčně bílá až smetanově žlutá.

Konzistence má být jemná, pravidelně zralá, uzavřená bez dírek (dírký a trhlinky nebakteriálního charakteru a mírně zřetelné jádro nejsou na závadu. Měknutí textury způsobuje v průběhu zrání povrchová mikroflóra. Metabolismus bílkovin a kyseliny mléčné (vytvořené bakteriemi mléčného kvašení) zvyšuje pH na povrchu a migraci vápníku směrem k povrchu sýra.

Chuť a vůně jsou tvořeny celou řadou těkavých sloučenin, které se během konzumace postupně uvolňují. Dle normy má být vůně jemná, typicky houbově sýrová, ale norma také definuje nežádoucí zatuchlou až hnilobnou vůni, takový výrobek se nesmí dostat do spotřeby (**ČSN 57 1210; Březina a kol., 2001; Vítová a kol., 2006; Tamime a kol., 2007**).

Tato norma, jak již bylo řečeno, byla zrušena bez náhrady.

2.2.2 Technologický postup při výrobě sýrů

Základem kvalitního sýra je vždy kvalitní mléko, a to zejména po stránce mikrobiologické a po stránce nulového obsahu reziduí inhibičních látek. Sýry se vyrábí především z mléka kravského, kozího nebo ovčího. Kvalitu mléka ovlivňuje mnoho faktorů, jako je krmení (kvalita píče), prostředí pastvin a nadmořská výška. Také chuť mléka se může lišit podle nadmořské výšky, teploty, vlhkosti vzduchu, apod. (**Holko a kol., 2011**).

Výroba sladkých sýrů sestává z několika základních úkonů: úprava mléka před sýřením, sýření, zpracování sýřeniny, formování, odkapávání, příp. lisování sýrů, solení a zrání sýrů (**Čepička, 1999**).

Proces výroby probíhá částečně biologicky za pomoci bakterií mléčného kvašení a enzymů a částečně mechanicky jako je např. krájení, míchání a lisování sýřeniny (Callec, 2002).

V České republice již není povoleno vyrábět sýry ze syrového mléka, proto se mléko před výrobou musí tepelně ošetřovat. Pasterace je definována Vyhláškou č. 77/2003 Sb. jako tepelné ošetření mléka a mléčných výrobků, kdy se mléko zahřeje na teplotu minimálně 71,7°C, a to po dobu nejméně 15 sekund nebo jinou kombinací času a teploty za účelem dosažení téhož účinku.

Ošetření mléka před výrobou může mít vliv na změnu složení sýra, ale s přijatelnou smyslovou kvalitou. Vysokotlaké (HP) ošetření se objevilo v průběhu minulého století jako potenciál technologie potravinářského průmyslu (Rynne a kol., 2008).

Voigt a kol. (2011) uvádějí, že používáním HP se v posledních letech zvýšila trvanlivost výrobků, a to hlavně těch snadno podléhajících zkáze. Syrové mléko, resp. sýr z něj vyráběný, může být spojen s řadou onemocnění souvisejících s potravinami. Při použití HP ošetření mléka pro výrobu měkkých sýrů může podpořit zvyšování zdravotní nezávadnosti, protože dochází k inaktivaci škodlivých mikroorganismů, enzymů a patogenů, ale flavor zůstává obvykle stejný. To znamená, že chuť vyrobeného sýra je srovnatelná s chutí sýra ze syrového mléka, ovšem složení je odlišnější (tabulka č. 1).

Tabulka č. 1: Rozdíl obsahu sledovaných parametrů u měkkých sýrů vyrobených ze syrového a tepelně ošetřeného mléka v závislosti na době zrání

Sledované parametry	Typ mléka	Doba zrání (dny)		
		1	15	30
pH	Syrové	4,68	5,50	6,53
	HP ošetřené	4,76	5,42	6,42
Soli	Syrové	1,62	2,06	2,23
	HP ošetřené	1,60	1,90	2,07
Bílkoviny	Syrové	15,78	18,97	19,76
	HP ošetřené	13,71	16,61	18,03
Vlhkost	Syrové	58,00	49,72	47,50
	HP ošetřené	60,34	54,63	51,65
Tuk	Syrové	20,11	23,67	22,59
	HP ošetřené	18,4	22,50	22,04

Zdroj: (Voigt a kol., 2011, upraveno)

Mléčný tuk je v mléce dispergován v podobě tukových kapének, které obklopuje membrána stabilizující jejich tvar. Membrány mléčných tukových kapének obsahují mnoho potenciálně bio-aktivních složek, vyznačujících se vysoce komplexní strukturou, složenou z různých bílkovin a tuků disponujících technologickými a nutričními vlastnostmi. Tyto jedinečné vlastnosti do jisté míry mění původní strukturu, a to v průběhu technologických operací (**Suková, 2012**).

Rozhodující je velikost těchto tukových kapének, sýry s malými tukovými kapénkami jsou odolnější vůči vyšším teplotám (vyšší bod tání), mají pružnější texturu, a jsou oproti Hermelínům s většími tukovými kapénkami méně žluté (**Michalski a kol., 2003**).

Na začátku výroby sýra se odděluje tekutá syrovátka od sýřeniny. Tvorbu sraženiny zajišťuje přidávek syřidla (**Callec, 2002**).

U Hermelínu a jiných plísňových sýrů se při tradičních formách výroby dodnes používá ruční nabírání sýřeniny speciální naběračkou a následující vkládání do perforovaných forem (**Teubner, 2003**).

Další fází je odkapávání, kdy se ze sýra uvolňuje co nejvíce syrovátky. Během odkapávání se musí sýry stále obracet, aby odkapávaly stejnoměrně, a aby dostaly na celém svém povrchu jemnou, hladkou a uzavřenou pokožku (**Callec, 2002**).

Každý druh sýra má svůj standardní tvar a velikost. Na drobné měkké sýry se používají dírkované formy z pozinkovaného plechu, hliníku nebo nerez. Zde probíhá již první fáze lisování, protože vrchní vrstva tlačí na spodní (**Teubner, 2003**).

Solení se provádí buď ručně suchou solí, nebo v solné lázni. Do solných lázní se spouští mechanicky na paletách, kde probíhá solení sýrů na normovaný obsah soli. Doba solení závisí na typu sýra (**Čepička, 1999**). Kuchyňská sůl proniká do vnějších vrstev a poté i do středu. U každého druhu sýra je odlišná doba, než se vyrovná koncentrace soli v celé sýrové hmotě, tedy u sýru Hermelín to je v průběhu 4 – 6 dnů (**Teubner, 2003**).

Chuť a vůně jsou získávány prostřednictvím řady chemických změn, které probíhají v raných fázích zrání. Proteolýza a lipolýza jsou prvními kroky k vytvoření velkého počtu sloučenin zodpovídajících za specifickou chuť a vůni, které jsou přímo zapojeny do smyslové kvality sýrů (**Molimard a kol., 1997**).

Norma **ČSN 57 1210** uvádí, že výrobky lze dodávat do tržní sítě jen v přiměřeně zralém stavu, a to minimálně za 10 – 12 dnů po vysolení. Tato norma byla zrušena bez jakékoliv náhrady, ovšem interval se dodržuje i dnes.

2.2.2.1 Skladování sýrů

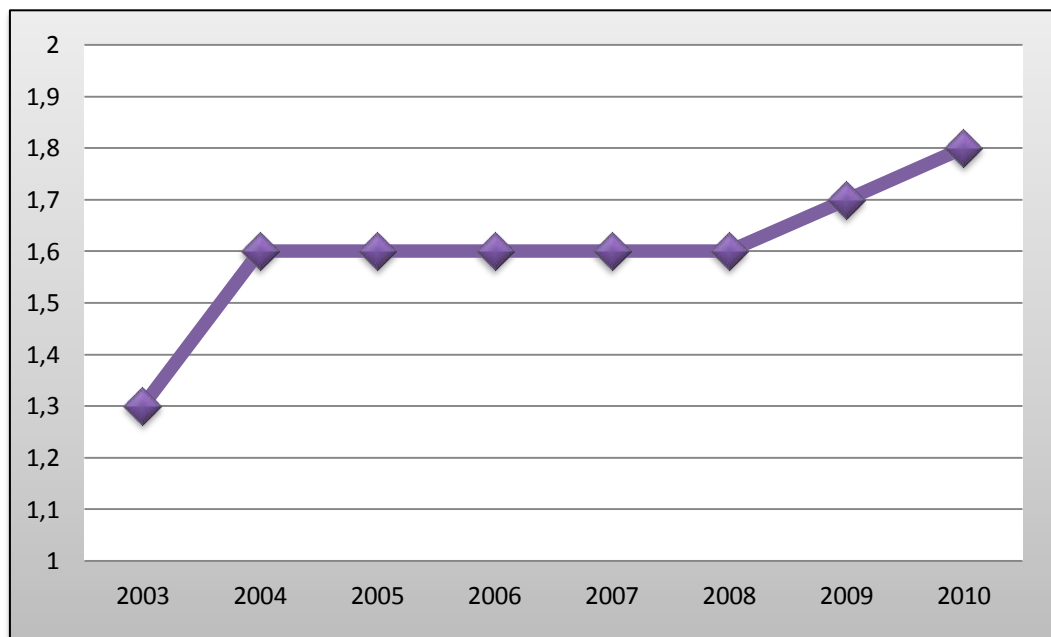
Povrchově zrající sýry vyrobené z pasterovaného mléka s vysokým obsahem vody mají omezenou dobu trvanlivosti a ve většině případů vyžadují řízené teplotní podmínky (4 – 8 °C), za kterých v krátké době nepodléhají zkáze (**Rodriguez-Aguilera a kol., 2011**). Teplota skladování významně ovlivňuje rychlost změn. S nižší teplotou klesá rozpustnost plynů (kyslíku) v potravine, zpomalují se chemické reakce, a tím i rychlost životních projevů kontaminující mikroflóry (**Voldřich a kol., 2000**).

Smyslem technologického zpracování, ale i skladování a správné přepravy sýrů je vytvořit a udržet jejich nutriční a sensorickou hodnotu ve stavu očekávaném spotřebitelem. Dalším velmi významným cílem je zabránit ohrožení zdraví spotřebitele v průběhu celého řetězce výroby sýrů i dalších potravin (**Voldřich a kol., 2000**). Kvalita a bezpečnost sýru je ohrožena oxidací tuků, mikrobiologickou kontaminací a ztrátou vlhkosti či aroma (**Rodriguez-Aguilera a kol., 2011**).

2.2.3 Spotřeba plísňových sýrů

V České republice jsou pouze tři sýrárny zaměřené na výrobu plísňových sýrů. Plísňové sýry jsou druhou nejvíce vyráběnou skupinou sýrů na českém trhu (**Kopáček, 2012**). V tomto článku je dále uvedeno, že pro rok 2010 činila výroba 11 889 tun, což je 11,89 % ze všech vyrobených sýrů a pro rok 2011 se výroba zvýšila na 12 781 tun, tudíž 12,78 % ze všech vyráběných sýrů. Výrobu ovlivňuje do značné míry spotřeba, ta byla v roce 2008 11848 tun/rok, v roce 2009 se zvýšila na 12266 tun. Tento rostoucí trend začal v roce 2008 po 4 letech téměř nulových výkyvů a trvá dodnes (graf č. 2).

Graf č. 2: Vývoj spotřeby plísňových sýrů v České republice v letech 2003 – 2010 v (kg/os./rok)



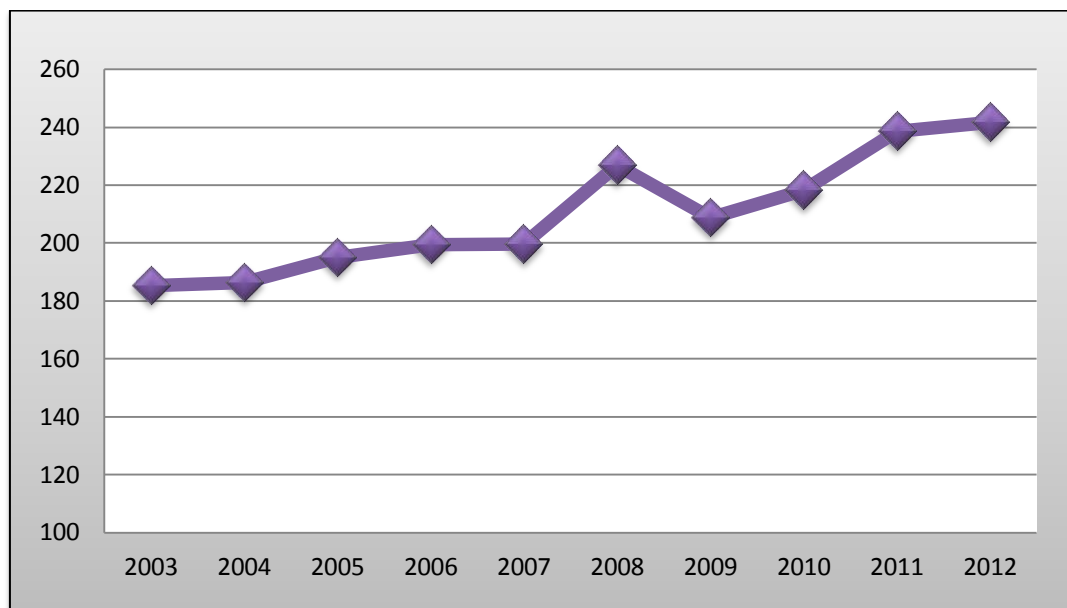
Zdroj: ČSÚ (2003- 2010)

Vstup do Evropské unie znamenal pro český trh nebývalý nárůst dovozu sýrů. V roce 2011 se objem dovozu plísňových sýrů podílel na celkové spotřebě více než 45%. V ekonomickém řetězci na spotřebu působí cena výrobku a její vývoj (graf č. 3), (Kopáček, 2012).

Sýr Hermelín se v našich obchodních sítích prodává většinou s obsahem sušiny mezi 40 – 50% a s obsahem tuku v rozmezí 20 – 30 %, záleží také na vybraném druhu. Dnešní nabídku tvoří sýry v několika různých variantách – na grilování, pečení a různě ochucené, jako například smetanový Hermelín, se šunkou, se zeleným pepřem, s červenou paprikou, česnekový nebo s chilli papričkami, dvouplísňový – Vltavín, a jiné (www.sedlcansky.cz).

Podle **Clarka (2009)** etiketa, cena, podmínky balení a vzhled produktu ovlivňují rozhodnutí spotřebitele o nákupu, avšak spotřebitelé se těmito charakteristikami příliš neřídí, řídí se především sensorickými vlastnostmi.

Graf č. 3: Vývoj cen plísňových sýrů v České republice v letech 2003 – 2012 (Kč/kg)



Zdroj: ČSÚ (2003- 2012)

3 MATERIÁL A METODIKA

3.1 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo pomocí senzoričného preferenčního testu vyhodnotit vzorky vybraných sýrů s plísní na povrchu, a to s odlišnou dobou zrání.

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

3.2 Charakteristika vzorků

Za účelem senzoričného hodnocení byly v tržní síti zakoupeny 4 vzorky klasického sýra Hermelín s různou dobou minimální trvanlivosti (doba zrání) a od dvou odlišných výrobců (tabulka č. 2).

Tabulka č. 2: Charakteristika vzorků Hermelínu a průměrné výživové hodnoty ve 100g výrobku uváděné na obalu

	Výrobce č. 1		Výrobce č. 2	
	vzorek A	vzorek B	vzorek C	vzorek D
Zralost (dny)*				
	5	22	2	25
Nutriční hodnoty ve 100 g výrobku				
Energie (kJ)/ (kcal)	1250/ 301	1250/ 301	1385/ 334	1385/ 334
Bílkoviny (g)	19,4	19,4	20,0	20,0
Sacharidy (g)	0,1	0,1	0,5	0,5
Tuk (g)	25,8	25,8	28,0	28,0
Vápník (mg)	550	550	600	600

*počet dní od data hodnocení do konce minimální trvanlivosti

3.3 Metodika senzorického hodnocení

Senzorická analýza byla provedena podle podmínek a zásad senzorického hodnocení (**ČSN ISO 8589**) ve skupině 54 proškolených studentů ve věku 20 – 24 let (dále jen posuzovatelů). Pro vyhodnocení preferencí použita pořadová metoda podle **ČSN ISO 8587**.

Posuzovatelé měli za úkol seřadit předložené čtyři vzorky (obrázek č. 2) na základě chuti, a to od nejlepšího po nejhorší. Při vyhodnocování pořadí byly vzorkům přiřazeny body následujícím způsobem. Vzorek zařazený na první místo dostal 4 body; vzorek na druhém místě 3 body; vzorek na třetím místě obdržel 2 body a vzorek na čtvrtém místě 1 bod. Dalším úkolem bylo určit případné rozdíly mezi vzorky. Tyto rozdíly hodnotili posuzovatelé pomocí číselné stupnice od 1 – 5 (1 - téměř žádné, 2 - nepatrné, 3 - malé, 4 - střední, 5 - velké). Počty posuzovatelů jsou znázorněny v tabulce č. 3.

Obrázek č. 2: Vzorky sýru Hermelín (A; B; C; D) připravené k hodnocení



Autor: Radka Blechová

Tabulka č. 3: Počet posuzovatelů při preferenční pořadové zkoušce

Muži		Ženy		Celkem	
n	%	n	%	n	%
34	62,96	20	37,04	54	100

3.4 Statistické vyhodnocení dat

Všechna získaná data byla vyhodnocena s využitím programů Microsoft Excel 2010 a Statistica 9.1 (Statsoft ČR).

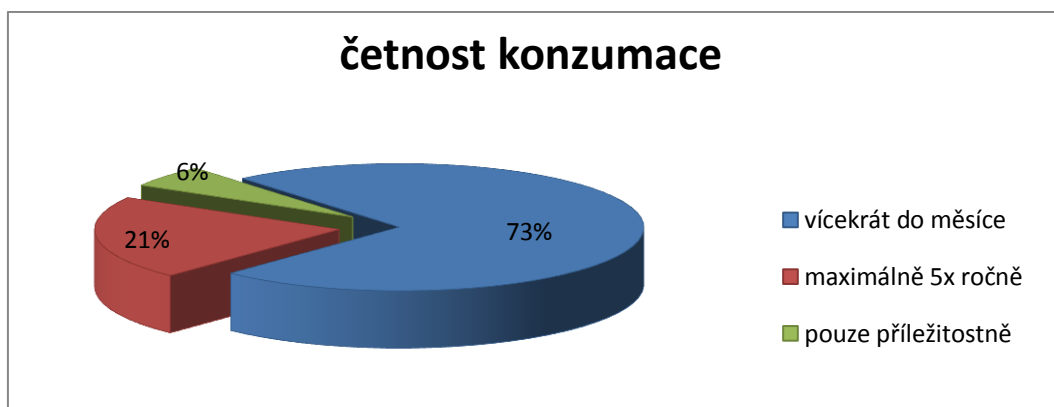
V případě sensorického posuzování pořadovou zkouškou bylo postupováno podle normy ČSN ISO 8587 a k analýze byla využita nabídka programu Statistica 9.1 (Neparametrická statistika, Friedmannova ANOVA). Rozdíly pořadí mezi jednotlivými vzorky byly vyhodnoceny pomocí Wilcoxonova párového testu na obvyklé hladině významnosti ($p < 0,05$; $p < 0,01$).

4 VÝSLEDKY A DISKUZE

Nejvýraznější zástupce v kategorii měkkých sýrů tvoří sýry s bílou plísní, jejichž povrch je porostlý nízkou vrstvou plísně vzniklé působením plísňové kultury *Penicillium camemberti*, která je v této skupině nejvíce využívána (Šustová a kol., 2013).

V České republice jsou plísňové sýry, tedy jak sýry s plísní na povrchu, tak s plísní uvnitř těsta, druhou nejvíce konzumovanou skupinou sýrů hned po sýrech polotvrdých. Četnost konzumace plísňových sýrů vybranou skupinou posuzovatelů je znázorněna v grafu č. 4, kde je patrné, že 73% z nich konzumují tyto sýry (sýry s plísní na povrchu) vícekrát do měsíce.

Graf č. 4: Četnost konzumace plísňových sýrů ve skupině posuzovatelů



Mezi charakteristické zástupce sýrů s plísní na povrchu patří sýry Brie a Camembert, českou obdobou je sýr „Hermelín.“ Tento sýr zraje při teplotách 4 – 8 °C přibližně 10 – 12 dnů a konzumovat jej lze zhruba 3 – 4 týdny, během kterých sýr ještě postupně dozrává. Zrání je hlavní proces, kvůli kterému jemné těsto po čase mění konzistenci a výsledný výrobek i chuť.

Doba zrání může mít na sensorické vlastnosti sýra podstatný vliv (Molimard a kol., 1997), z tohoto důvodu byla i jedním z hodnocených faktorů v rámci vyhodnocení sensorického pořadového testu.

4.1 Senzorické hodnocení jednotlivých vzorků

Skupině 54 posuzovatelů byly předloženy 4 vzorky Hermelínu s odlišnou dobou zrání a od dvou různých výrobců. Vzorky A a C dělilo od ukončení minimálního data trvanlivosti 5, resp. 2 dny (tzn. byly více vyzrálé), zatímco vzorky B a D dělilo od data minimální trvanlivosti 22, resp. 25 dní. Vzorky A i B byly od výrobce č. 1 a vzorky C a D od výrobce č. 2.

Úkolem posuzovatelů bylo seřadit předložené čtyři vzorky podle chuti. Hodnocení probíhalo za pomoci pořadové zkoušky, která slouží mimo jiné ke sledování vlivu určeného faktoru na organoleptické vlastnosti a sensorickou jakost výrobku (**ČSN ISO 8587**).

Četnost zařazení těchto sýrů na jednotlivá pořadí jsou uvedeny v grafu č. 5, kde je patrné, že na prvním místě se nejčastěji vyskytuje vzorek A (33 % posuzovatelů). Zajímavé je, že prakticky stejné procento posuzovatelů (35 %) zařadilo tento vzorek na místo čtvrté. Vzorky B a C tvořily druhé nejvyšší četnosti na prvním pořadí, a to shodně po 24 %. Pozoruhodná však je i rozdílná charakteristika těchto vzorků, tedy zatímco vzorek B byl méně vyzrálý sýr od výrobce č. 1, vzorek C od výrobce č. 2 byl znatelně zralejší.

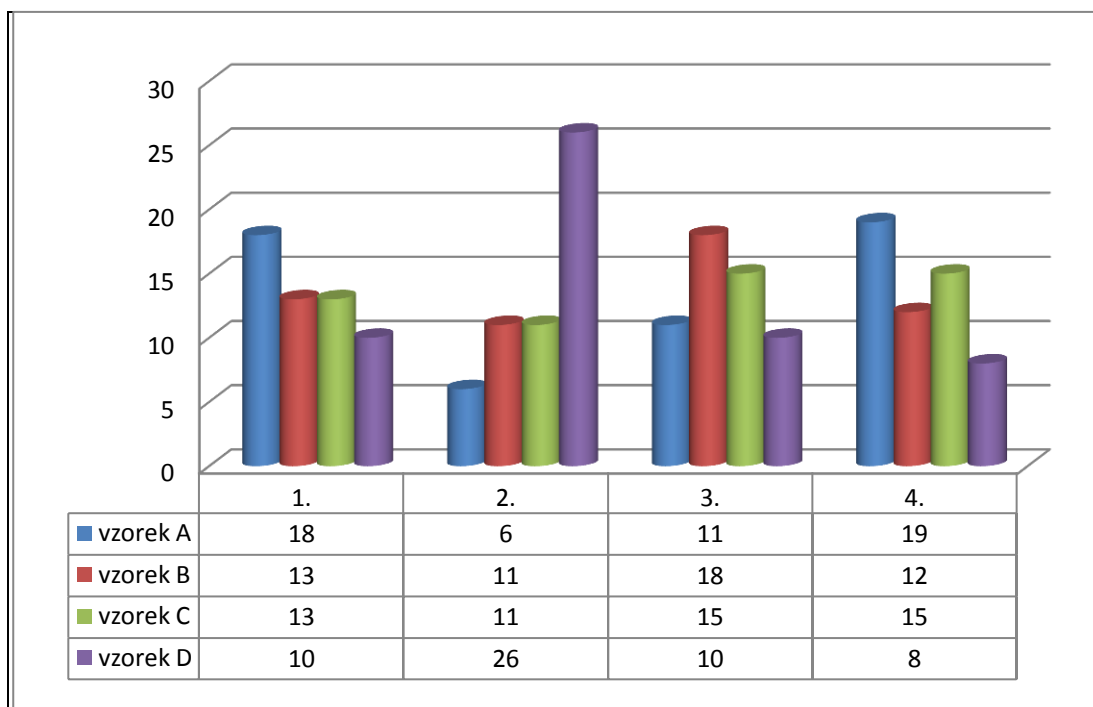
Na druhém pořadí jsou ve vzorcích A, B a C poměrně vyrovnané četnosti, vzorek D však byl na tomto pořadí preferován téměř polovinou posuzovatelů (48 %). Tato skutečnost byla také jednou z příčin vyšší četnosti vzorků (C a D) od výrobce č. 2 na prvních dvou pořadích (n = 60, tj. 56 %) v porovnání s četnostmi vzorků (A a B) od výrobce č. 1 (n = 48, tj. 44 %).

O něco vyrovnanější výsledky mělo třetí a čtvrté pořadí, ovšem převažujícím vzorkem na třetím pořadí se stal vzorek B (33 %), na čtvrtém pak vzorek A (35 %).

Pokud by se tedy v případě zařazování jednotlivých vzorků sýra vzal nejprve v úvahu faktor výrobce, pak jsou o 12% rozdíl na prvních dvou pořadích preferovány spíše vzorky výrobce č. 2, tedy jak zralý, tak i méně vyzrálý sýr.

Při sledování zralosti jako druhého faktoru bylo zjištěno, že prozralé sýry (vzorek A a C) byly na první dvě pořadí preferovány s menší intenzitou (n = 48, tj. 44 %) než vzorky méně vyzrálé (vzorek B a D). Procentuální rozdíl je tudíž stejný jako u předchozího faktoru (12 %).

Graf č. 5: Rozložení absolutních četností zařazení dle pořadí u jednotlivých vzorků



Tato skutečnost se promítla i do bodového hodnocení vzorků (tabulka č. 4). Zde se navíc projevila vyrovnanost u prvních třech vzorků (A = 2,43; B = 2,46 a C = 2,41), přičemž vzorek D je hodnocen nejvýše (2,70 bodu).

Variabilita v bodovém hodnocení jednotlivých vzorků, daná jak absolutní hodnotou variability (s_x), tak relativní (v %) je vyšší než variabilita ve vyjádření rozdílů mezi jednotlivými vzorky. Tedy posuzovatelé se ve výsledcích spíše shodli na vnímání rozdílů mezi jednotlivými vzorky, zatímco při určování pořadí se více lišili. Nejčastěji byl posuzovateli preferován „velký“ (tento rozdíl byl hodnocen 5 body) rozdíl mezi vzorkem A a D, což potvrzuje rozdílný charakter vzorků, jak ve výrobci, tak v době zrání. Takto rozdíl ohodnotilo 29 posuzovatelů (53 %). Ve všech ostatních případech byly stanoveny „střední“ rozdíly.

Tabulka č. 4: Základní statistické charakteristiky jednotlivých vzorků ve vybrané skupině posuzovatelů (n = 54)

	Počet bodů				Rozdíly mezi vzorky					
	Výrobce č. 1		Výrobce č. 2							
	vzorek A	vzorek B	vzorek C	vzorek D	A-B	A-C	A-D	B-C	B-D	C-D
Průměr	2,43	2,46	2,41	2,70	3,44	4,06	4,22	3,67	3,60	3,61
Směrodatná odchylka	1,28	1,09	1,14	0,94	0,96	0,83	0,96	0,93	1,06	0,81
Modus /četnost modu	1/19	2/18	Vícenás./15	3/26	Vícenás./18	4/23	5/29	4/23	4/18	4/26
Variační koeficient*	52,9	44,4	47,4	34,9	28,0	20,6	22,9	25,4	29,4	22,5

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

4.2 Senzorické hodnocení v závislosti na pohlaví

4.2.1 Pořadí vzorků

U sensorického posuzování některých výrobků se ukázalo, že ve vnímání a určování preferencí mohou být znatelné rozdíly mezi skupinou mužů a žen (**Krůčková, 2012**). Tento vliv byl proto sledován i v této práci a kromě celkových výsledků byly vyhodnoceny i výsledky zvlášť pro muže zvlášť pro ženy. V tabulce č. 5 a grafu č. 6, jsou uvedeny četnosti v pořadí jednotlivých vzorků v závislosti na pohlaví.

Pokud se týká zařazování vzorku A (výrobce č. 1, více prozrálý) na jednotlivá pořadí, pak výrazné rozdíly mezi muži a ženami byly zjištěny především na třetím a čtvrtém pořadí (M = 10 %; Ž = 40 % resp. M = 44 %; Ž = 20 %). Poměrně shodné bylo zařazování vzorku A na prvních dvou místech, a to muži i ženami (na prvním místě M = 35 %; Ž = 30 %; resp. na druhém místě M = 12 %; Ž = 10 %).

U vzorku B (výrobce č. 1, méně prozrálý) výrazné rozdíly v rámci jednotlivých pořadí mezi muži a ženami zjištěny nebyly, ale z tabulky je patrné, že ženy jej hodnotí procentuálně častěji na druhém (25 %) a třetím pořadí (40 %). Muži tento vzorek řadili přednostně na první a třetí pořadí (shodně po 29 %).

Výrazné rozdíly mezi muži a ženami byly opět zjištěny u vzorku C (výrobce č. 2, více prozrálý), kdy na třetí pořadí jej s převahou umísťovali muži (M = 41 %; Ž = 5 %), naopak na čtvrtém pořadí je upřednostňovaly ženy (Ž = 45 %; M = 18 %). Ostatní dvě pořadí jsou četnostně téměř vyrovnaná.

Vzorek D (výrobce č. 2, méně prozrálý) byl nejčastěji zařazován na druhé místo, a to jak muži, tak i ženami (M = 53 %; Ž = 40 %). To také potvrzuje celkové umístění tohoto vzorku na druhém pořadí (viz graf 5, kapitola 4.1). Obdobně jako u vzorku C, také tady se objevuje četnostní vyrovnanost mezi muži a ženami, a to na dvou posledních pořadích.

Pokud budeme sledovat pouze výsledky hodnocení vzorků na prvním pořadí, pak muži preferovali nejčastěji vzorky A a B (oba vzorky jsou od výrobce č. 1), zatímco ženy na toto pořadí umístily vzorek A (výrobce č. 1, více prozrálý), ale společně s ním ve stejném počtu také vzorek D (výrobce č. 2, méně zralý).

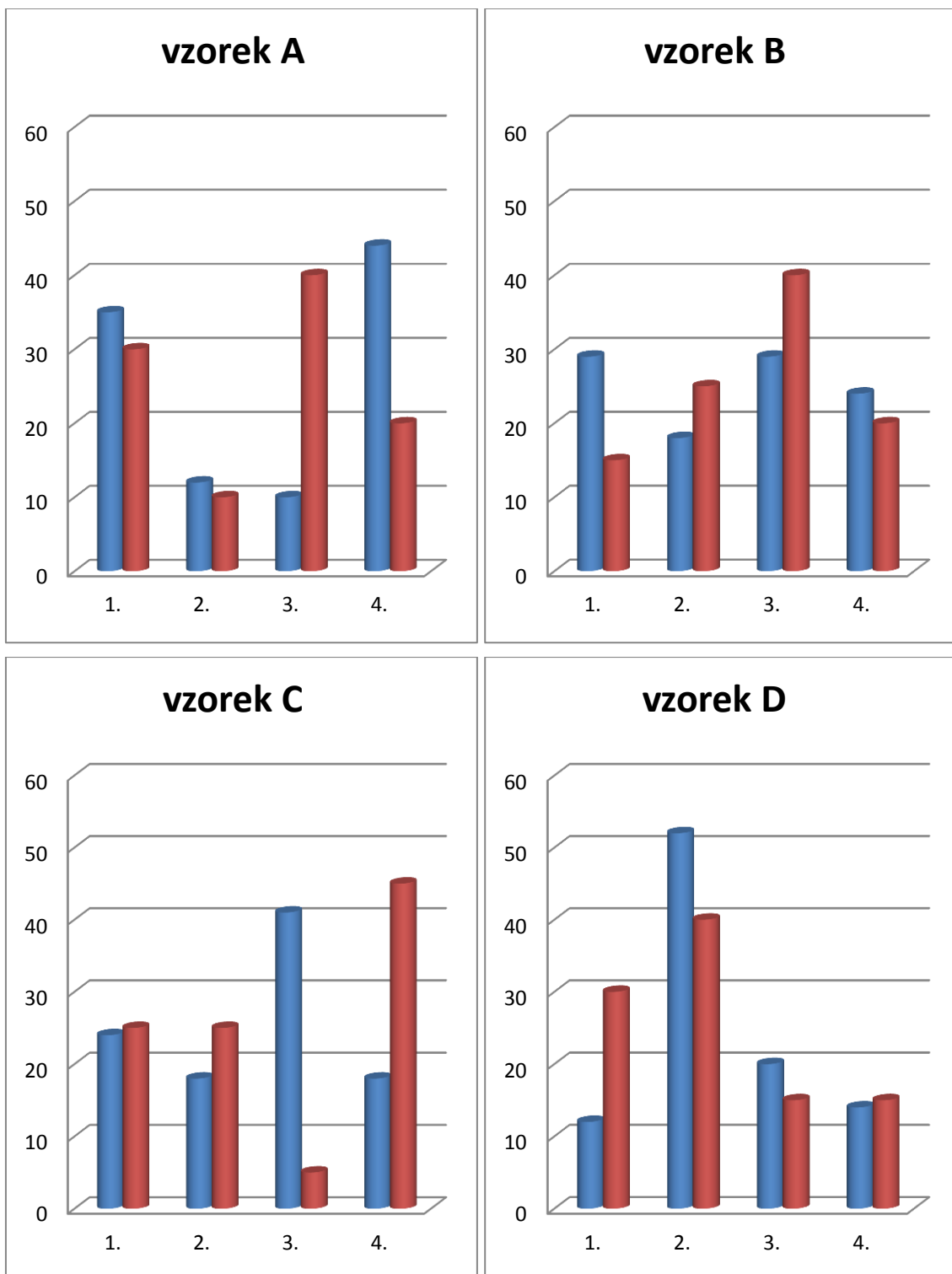
Při shrnutí obou prvních pořadí (první a druhé) a obou faktorů (výrobce a zralost) lze vyhodnotit, že ženy u prvního faktoru preferovaly výrobce č. 2 (n = 24, 30 %), a co se týče druhého faktoru, dávají přednost méně zralým sýrům (n = 22; 27 %). Rovněž muži, v závislosti na výše zmíněných faktorech preferovali vzorky stejně, pouze ve vyšších procentuálních četnostech.

Pro výrobce č. 2 to bylo 36 mužů (53 %) a pro menší prozrálost hodnocených sýrů to bylo 38 mužů (56 %). To, že konzumenti obou skupin jasně preferovali méně zralé vzorky, poukazuje na to, že spíše konzumují výrobky v blízké době po zakoupení, kdy výrobek deklaruje přibližně 14 – 21 dní do konce minimální trvanlivosti, tudíž nejsou tolik prozralé.

Tabulka č. 5: Rozložení četností a zařazení dle pořadí u jednotlivých vzorků v závislosti na pohlaví

Pořadí	Výrobce č. 1								Výrobce č. 2							
	vzorek A				vzorek B				vzorek C				vzorek D			
	muži		ženy		muži		ženy		muži		ženy		muži		ženy	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1.	12	35	6	30	10	29	3	15	8	24	5	25	4	12	6	30
2.	4	12	2	10	6	18	5	25	6	18	5	25	18	52	8	40
3.	3	10	8	40	10	29	8	40	14	41	1	5	7	20	3	15
4.	15	44	4	20	8	24	4	20	6	18	9	45	5	14	3	15

Graf č. 6: Rozdělení četností vzorků A, B, C, D na první až čtvrté pořadí v závislosti na pohlaví (modrá barva vyznačuje muže a červená ženy)



4.2.2 Bodové hodnocení

V následujícím vyhodnocení (tabulka č. 6) jsou v závislosti na pohlaví znázorněny průměrné počty bodů jednotlivých vzorků a průměrné hodnoty rozdílů, které skupiny hodnotitelů (muži, ženy) stanovily mezi jednotlivými vzorky.

Z výsledků je patrné, že jak u mužů, tak u žen získal nejvyšší průměrný počet bodů méně prozrálý vzorek D od výrobce č. 2, který získal 2,62; resp. 2,85 bodu.

Pokud se týká nejmenšího průměrného počtu bodů, pak byly v obou skupinách zjištěny odlišné výsledky. Ve skupině mužů byl nejhůře hodnocen vzorek A (výrobce č. 1, více prozrálý), která získal 2,38 bodů, zatímco ve skupině žen vzorky B (výrobce č. 1, méně prozrálý) a C (výrobce č. 2, více dozrálý). Tyto vzorky ohodnoceny 2,35 body, resp. 2, 30 body.

Při určování rozdílů určili muži největší rozdíly mezi vzorky A – D přičemž dle charakteristik vzorků jsou opravdu nejodlišnější, a to jak v době zrání, tak mají i odlišného výrobce. Naopak nejmenší rozdíly určovali muži mezi vzorky A – B (výrobce č. 1, méně zralý vs. prozrálý).

U žen hrál pravděpodobně větší roli pouze faktor výrobce, neboť pociťovaly významný rozdíl zejména mezi vzorky A - C. Naopak nejmenší rozdíl, jak můžeme vidět v tabulce č. 6, je také mezi vzorky A – B, z čehož je patrné, že u těchto vzorků ženami ani muži v této hodnotitelské skupině nebyl tolik brán v potaz chuťový rozdíl i přesto, že byl ovlivněn rozdílnou dobou zrání.

Tabulka č. 6: Základní statistické charakteristiky jednotlivých vzorků v závislosti na pohlaví (M = 34; Ž = 20)

	Počet bodů				Rozdíly mezi vzorky					
	Výrobce č. 1		Výrobce č. 2							
	vzorek A	vzorek B	vzorek C	vzorek D	A-B	A-C	A-D	B-C	B-D	C-D
Muži (n = 34)										
Průměr	2,38	2,53	2,47	2,62	2,53	3,91	4,29	3,74	3,62	3,53
Směrodatná odchylka	1,37	1,16	1,05	0,89	0,99	0,80	1,00	0,90	1,07	0,79
Modus /četnost modu	1/15	Vícenás/ 10	2/4	3/18	4/12	4/13	5/21	4/14	4/14	4/18
Variační koeficient*	57,55	45,89	42,55	33,93	28,10	23,01	23,31	24,04	29,67	22,32
Ženy (n = 20)										
Průměr	2,50	2,35	2,30	2,85	3,30	4,30	4,10	3,55	3,55	3,75
Směrodatná odchylka	1,15	0,99	1,30	1,04	0,92	0,66	0,91	1,00	1,05	0,85
Modus /četnost modu	2/8	2/8	1/9	3/8	3/8	4/10	5/8	4/9	3/8	4/8
Variační koeficient*	45,89	42,05	56,60	36,50	27,98	15,28	22,24	28,13	29,58	22,69

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

4.3 Celkové statistické vyhodnocení rozdílů

Dle kritéria zařazování vzorků na určité pořadí byl pak vyhodnocen součet i průměr těchto pořadí, které naznačují rozdíly v hodnocení vzorků mezi ženami a muži, ale i celkové hodnocení vzorků. Tedy čím nižší součty pořadí (resp. průměr pořadí), tím je vzorek hodnocen lépe a naopak (tabulka č. 7).

S umístěním na první pořadí se obě skupiny shodly a zařadily tam vzorek D, tudíž méně prozrálý sýr od výrobce č. 2 (součet pořadí M = 81; součet pořadí Ž = 43). Celkový součet pořadí pro obě skupiny tedy činí 124, celkový průměr pořadí 2,30.

S umístěním posledního vzorku se však obě skupiny lišily. Poslední místo dle součtu pořadí přiřadili muži vzorku A, tedy více prozrálému sýru od výrobce č. 1 (součet pořadí = 89) a ženy více prozrálému vzorku C od výrobce č. 2 (součet pořadí = 54). Opět se tedy potvrdily výsledky hodnocení vzorků v rámci kapitoly 4.1 a 4.2.

Zjištěné výsledky nebyly statisticky průkazné, pravděpodobně vzhledem k nižšímu počtu posuzovatelů v jednotlivých skupinách. Přesto je možné na základě všech uvedených výsledků předpokládat, že vnímání a tedy i výsledné preference jsou ve skupině žen v porovnání s muži odlišné. K obdobným závěrům dospěly ve svých pracích i **Halámková (2012)** a **Krůčková (2012)**. Na základě těsnější hodnoty p u žen (0,5280) ve srovnání s muži (0,8964) je také možné usuzovat, že ženy cítily podstatně větší intenzitu rozdílů mezi vzorky.

Tabulka č. 7: Senzorické posuzování sýrů s plísní na povrchu v závislosti na výrobci, době zrání a pohlaví

Vzorek	Muži			Ženy			Celkem		
	součet pořadí	průměr pořadí	směrodatná odchylka	součet pořadí	průměr pořadí	směrodatná odchylka	součet pořadí	průměr pořadí	směrodatná odchylka
A	89	2,62	1,37	50	2,50	1,15	139	2,57	1,28
B	84	2,47	1,16	53	2,65	0,99	137	2,54	1,09
C	86	2,53	1,05	54	2,70	1,30	140	2,59	1,14
D	81	2,38	0,89	43	2,15	1,04	124	2,30	0,94
p	0,8964			0,5280			0,6053		

5 ZÁVĚR

Záměrem bakalářské práce bylo vyhodnocení preferencí sýrů s plísní na povrchu ve vybrané skupině hodnotitelů. Pro senzorycké posuzování metodou pořadové zkoušky byl vybrán sýr „Hermelín.“ Rozdílnou charakteristiku čtyř sledovaných vzorků (A; B; C; D) zajistily dva faktory, které výrazným způsobem mohou ovlivňovat senzoryckou jakost. Prvním faktorem byl odlišný výrobce a druhým odlišná doba zralosti.

Co se týká celkového zařazování vzorků na jednotlivá pořadí, pak sýry více prozřálé (vzorek A od výrobce č. 1 a vzorek C od výrobce č. 2) byly na první dvě pořadí preferovány s menší intenzitou (n = 48, tj. 44 %) v porovnání se vzorky B (výrobce č. 1) a D (výrobce č. 2), tudíž sýry méně vyztřálými (n = 60, tj. 56 %). Jednou z příčin může být určitá navyklost posuzovatelů na spíše „mladší“ sýry vyskytující se v tržní síti. Pokud by se vzal samostatně v úvahu pouze faktor výrobce, pak na prvních dvou pořadích jsou s 12% rozdílem preferovány oba vzorky od výrobce č. 2. Vnímání rozdílů mezi všemi vzorky bylo poměrně značné, neboť posuzovatelé je určovali většinou jako „střední,“ případně „velké“.

Odlišné preference byly zjištěny v rámci senzoryckého posuzování v závislosti na pohlaví, a to zejména při určování pořadí obou více prozřálých vzorků na předposlední a poslední místo. Zatímco např. muži na poslední místo (44 %) nejčastěji zařazovali více prozřálý vzorek A (výrobce č. 1), ženy s téměř stejnou intenzitou (45 %) řadily na toto místo více prozřálý vzorek C (výrobce č. 2). Odlišnosti ale byly zjištěny také při určování pořadí na prvních dvou místech u méně vyztřálých vzorků B (výrobce č. 1) a D (výrobce č. 2). Muži na první místo preferovali spíše vzorek B (29 %), ženy vzorek D (30 %). Při vyhodnocení prvních dvou míst současně se však již ženy i muži shodli a určili jako nejlepší méně prozřálý vzorek D. Ženy jej na první dvě místa zařadily v 70 %, s průměrným počtem získaných bodů 2,85 a muži v 64 % s průměrným počtem bodů 2,61.

Přestože ze zjištěných výsledků a z provedené statistické analýzy vylplynuly s ohledem na výrobce i dobu zralosti značné rozdíly v určování pořadí jednotlivých vzorků, a přestože v závislosti na pohlaví bylo zjištěno také poněkud lepší vnímání rozdílů ve skupině žen, nebyl ani jeden z těchto vlivů statisticky významný.

6 SUMMARY

The aim of this thesis was to evaluate preferences of cheese with mold on the surface in a selected group of evaluators. For sensory assessment method sequence test was chosen cheese "Camembert." Different characteristics observed four samples (A, B, C, D) ensure two factors that can significantly influence the sensory quality. The first factor was different manufacturers and different the second time of maturity.

As regards the overall classification of samples for each sequence, then ate more cheese (sample A from producer 1 and sample C from producer 2) were the first two orders of preference with less intensity ($n = 48$, ie 44%) compared to sample B (manufacturer 1) and D (manufacturer No. 2), therefore, less ripe cheeses ($n = 60$, ie 56%). One of the reasons may be a training experience for assessors rather "younger" cheese occurring in the market network. If taken separately into account only factor manufacturer, then the first two orders are the 12% difference between the two samples from the preferred manufacturer No. 2 The perception of the differences between all samples was relatively large, because the judges is determined mostly as a "medium" or "large."

Different preferences were found in the sensory assessment in relation to sex, especially when determining the order of two more samples prozrálých the penultimate and last place. While such men in the last place (44%) ate more frequently listed as sample A (Manufacturer No. 1), women with almost the same intensity (45%) belonged to this place ate more sample C (manufacturer 2). But differences were also found when determining the order of the first two places in less mature B samples (manufacturer 1) and D (Manufacturer No. 2). Men in the first place rather preferred sample B (29%), sample D females (30%). In the evaluation of the first two places at the same time however, both women and men agree and determine the best ate less sample D. Women it on the first two places ranked in 70%, with the average number of points and 2.85% in 64 men with an average score 2.61.

Although the obtained results from a statistical analysis emerged with regard to manufacturer, and time of maturity considerable differences in determining the sequence of samples, although depending on gender was also found somewhat better perception of differences in the group of women, none of these effects is statistically significant.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BŘEZINA P., KOMÁR A., HRABĚ J. (2001). *Technologie zbožíznalství a hygiena potravin*. Vyškov: VVŠ PV, ISBN 80-7231-079-8.
2. CALLEC CH. (2002). *Encyklopedie sýrů*. Rebo Produktions CZ, ISBN 80-7234-225-8.
3. CLARK S., COSTELLO M. (2009). *The Sensory Evaluation of Dairy Products*, © Springer Science, Business Media, LLC. ISBN: 978-0-387-77406-0
4. ČEPIČKA J., BAREŠ M., BUBNÍK Z., BŘEZINA P., ČOPIKOVÁ J., ČURDA D., FILIP V., KADLEC P., KUŠTA J., KVASNIČKA F., KYZLINK V., MASÁK J., PIPEK P., PRÁŠIL T., PŘÍHODA J., RYCHTERA M. (1999). *Obecná potravinářská technologie*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, ISBN 80-7080-239-1.
5. GILÍK R. (2011). Jídlo a kvalita potravin. Za úpadkem plísňových sýrů stojí moderní technologie. [online] © 2011. [cit. 2013-04-06]. Dostupné na: <http://www.vitalia.cz/clanky/tajemstvi-plisnovych-syru/>
6. HALÁMKOVÁ, E.: Senzorické hodnocení vybraných mléčných produktů [Diplomová práce]. České Budějovice: JU ZF 2012. 51s.
7. HOLKO I., HRABĚ J., HRABĚ F. (2011). *Mlékařské listy. Vědecké aspekty deklarovaných benefitů biomléka*. Praha: Významný ústav mlékárenství, 3 – 7 s., ISSN 1212-950x.
8. INGR I., POKORNÝ J., VALENTOVÁ H. (2007). *Senzorická analýza*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. ISBN: 978-80-7375-032-9
9. KOPÁČEK J. (2012). *Mlékařské listy. V českém mlékařství přetrvává i nadále recese*. Praha: Významný ústav mlékárenství, 7 – 11 s., ISSN 1212-950x.
10. KOPEC K. (2007). *Kvalitologie potravin. část I. Lednice na Moravě*.
11. KRUČKOVÁ, L.: Senzorické hodnocení konzumních mlék v závislosti na technologii výroby [Diplomová práce]. České Budějovice: JU ZF 2012. 61s.

12. MEIXNEROVÁ J. (2011). Conjoint analýza (Preferenční analýza).] © 2012. [cit. 2013-04-06]. Dostupné na: http://vyuka.pslib.cz/ininet/index.php?option=com_content&view=article&id=12:conjoint-analyza&catid=2&Itemid=10
13. MICHALSKI MC., GASSI JY., FAMELART MH., LECONTE N., CAMIER B., MICHEL F., BRIARD V. (2003). The size of native milk fat globules affects physico-chemical and sensory properties of Camembert cheese. *Food Science & Technology*. **83**: 134-143. ISSN: 0023-7302
14. MOLIMARD P., LESSCHAEVE I., ISSANCHOU S., BROUSSE M., SPINLER HE. (1997). Effect of the association of surface flora on the sensory properties of mould-ripened cheese. *Food Science & Technology*. **77**: 181-187. ISSN: 0023-7302
15. MOLNÁR, P. J. *A model for over all description of food quality: Food Quality and Preference*. 1995. ISSN: 0950-3293(94)00037-9
16. NEUMANN R., MOLNÁR P., SIGRID A. (1990). *Senzorické skúmanie potravín*. Bratislava: ALFA, ISBN 80-05-0612-8.
17. PIJANOWSKI E., PANOVSÁ Z. (1978). *Základy chémie a technológie mliekarstva*. II. diel. Bratislava: PRÍRODA BRATISLAVA, ISBN 80-7080-329-0.
18. POKORNÝ J. (1993). *Metody senzorické analýzy potravín a stanovení senzorické jakosti*. Praha: ÚZPI, ISBN 80-85120-34-8.
19. POKORNÝ J., VALENTOVÁ H., PANOVSÁ Z. (1998). *Senzorická analýza potravín*. Praha: VŠCHT, ISBN 80-7080-329-0.
20. Povltavskemlekarny.cz, © 2007. [cit. 2013-04-13]. dostupné na: <http://www.sedlcansky.cz/kolik-pepu-znas/>
21. RODRIGUEZ-AGUILERA R., OLIVEIRA JC., MONTANEZ JC., MAHAJAN PV. (2011). Effect of modified atmosphere packaging on quality factors and shelf-life of surface mould ripened cheese: Part I constant temperature. *Food Science & Technology*. **44**:330-336. ISSN: 0023-6438
22. RYNNE N. M., BERESFORD T. P., GUINEE T. P., SHEEHAN E., DELAHUNTY C. M., KELLY A. L. (2008). Effect of high-pressure treatment of 1 day-old full-fat cheddar cheese on subsequent quality and ripening. *Food Science*. **9**: 429 – 440. ISSN: 1466-8564

23. SUKOVÁ I. (2012). Ústav zemědělské ekonomiky a informací. Složení a struktura membrány mléčné tukové kuličky. [online] © 2012. [cit. 2013-04-06]. Dostupné na: <http://www.agronavigator.cz/default.asp?typ=1&val=120484&ids=163&ch=13>
24. SVOBODA M., ŠIMAN J., ŠULC M., TRENDÁ O. (1996). *Abeceda mlékárenství*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, ISBN 04-815-66.
25. ŠTUMPF E. (2006). *Sýry - druhy a recepty*. 1.vyd., Praha: Ikar, ISBN 80-249-0756-9.
26. ŠUSTOVÁ K., SÝKORA V. (2013). *Mlékárenské technologie*. Brno, ISBN 978 – 80 – 7375 – 704 – 5.
27. TAMIME, ADNAN Y. (2007). *Structure of Dairy Products*. 1 vyd. John Wiley & Sons. ISBN- 13: 978-1-4051-2975-6.
28. TEUBNER CH. (2003). *Syry Velká encyklopédia: Všetko o syroch*. Bratislava: Trio Publishing, ISBN 80-968705-1-3.
29. VÍTOVÁ E. (2006). *Srovnání aromatického profilu sýrů s bílou plísní. Sborník. Nezařazené články*. 3. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, s. 287-290. ISBN: 80-8069-682- 9.
30. VOIGT DD., PATTERSON MF., LINTON M., KELLY AL. (2011). Effect of high-pressure treatment of milk prior to manufacture on ripening of Camembert cheese. *Food Science & Technology*. **12**: 1-5. ISSN: 1466-8564
31. VOLDŘICH M., ČEŘOVSKÝ M., CAHLÍKOVÁ N., DEMNEROVÁ K., PAZLAROVÁ J., HAJŠLOVÁ J. (2000). *Zavádění systému kritických bodů (HACCP)*. Praha: ÚZPI, ISBN 80-7271-004-4.

Vyhlášky, normy:

32. Vyhláška č. 77/2003 Sb., kterou se stanovují normativní požadavky na mléko, mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje.
33. ČSN ISO 8587 (560033) – Senzorická analýza – Metodologie – Pořadová zkouška.
34. ČSN ISO 8589 (560036) - Senzorická analýza a obecné pokyny k jejímu provedení.
35. ČSN (571210) – Norma jakosti – Sýry s bílou plísní na povrchu – Zrušena bez náhrady.

8 SEZNAM TABULEK, GRAFŮ A OBRÁZKŮ

Tabulka č. 1: Rozdíl obsahu sledovaných parametrů u měkkých sýrů vyrobených ze syrového a tepelně ošetřeného mléka v závislosti na době zrání.....	15
Tabulka č. 2: Charakteristika vzorků Hermelínu a průměrné výživové hodnoty ve 100g výrobku uváděné na obalu.....	20
Tabulka č. 3: Počet posuzovatelů při preferenční pořadové zkoušce.....	21
Tabulka č. 4: Základní statistické charakteristiky jednotlivých vzorků ve vybrané skupině posuzovatelů (n= 54).....	25
Tabulka č. 5: Rozložení četností a zařazení dle pořadí u jednotlivých vzorků v závislosti na pohlaví.....	27
Tabulka č. 6: Základní statistické charakteristiky jednotlivých vzorků v závislosti na pohlaví (M = 34; Ž = 20).....	30
Tabulka č. 7: Senzorické posuzování sýrů s plísní na povrchu v závislosti na výrobci, době zrání a pohlaví.....	32
Graf č. 1: Podíl sensorické jakosti na celkové jakosti.....	10
Graf č. 2: Vývoj spotřeby plísňových sýrů v České republice v letech 2003 – 2010 v (kg/os./rok).....	18
Graf č. 3: Vývoj cen plísňových sýrů v České republice v letech 2003 – 2012 (Kč/kg).....	19
Graf č. 4: Četnost konzumace plísňových sýrů ve skupině posuzovatelů.....	22
Graf č. 5: Rozložení absolutních četností zařazení dle pořadí u jednotlivých vzorků.....	24
Graf č. 6: Rozdělení četností vzorků A, B, C, D na první až čtvrté pořadí v závislosti na pohlaví (modrá barva vyznačuje muže a červená ženy).....	28
Obrázek č. 1: Sýr Hermelín - vybraný zástupce ze skupiny sýrů s plísní na povrchu.....	13
Obrázek č. 2: Vzorky sýru Hermelín (A; B; C; D) připravené k hodnocení.....	21