

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

**Technologie zpracování a senzorické hodnocení jakosti
kravského mléka a vybraných produktů z něj
vyrobených**

bakalářská práce

Autor práce: Soňa Brožová
Studijní program: Veřejné zdravotnictví
Studijní obor: Ochrana veřejného zdraví
Vedoucí práce: RNDr. Jana Krejsová

Datum odevzdání práce: 13. 8. 2013

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá technologií zpracování a senzorickým hodnocením jakosti kravského mléka a vybraných produktů z něj vyrobených. Stanovila jsem si dva cíle a z nich vyvstávající výzkumné otázky. Prvním cílem bylo popsat technologické postupy při zpracování mléka a popsat dílčí kroky ve výrobě vybraných mléčných výrobků. Druhým cílem bylo porovnání senzorických vlastností u mléčných výrobků z ekologické produkce a výrobků z běžného potravinářského provozu. Práce je rozdělena na dvě základní části, část teoretickou a empirickou.

Teoretická část je zaměřena na technologii zpracování mléka. Je zde popsána výroba vybraných druhů mléčných potravin. Jde o konzumní mléko, kysané mléčné výrobky a sýry. Snahou bylo nejen popsat technologii zpracování mléka a postupy výroby mléčných potravin, ale zároveň zachytit i jejich nejčastěji se objevující senzorické vady a příčiny jejich vzniku. Dále je teoretická část zaměřena na čisté mlékařské kultury. V tomto úseku teoretické části je popsán postup jejich získávání, nejčastěji používané druhy kultur a jejich vady. V neposlední řadě jsou v teoretické části stručně charakterizovány nejčastěji se vyskytující onemocnění přenášené mlékem. Zpracování těchto informací bylo provedeno studiem odborné literatury a internetových zdrojů.

V empirické části jsem zkoumala, zda se liší technologické postupy zpracování mléka a postupy při výrobě čerstvého sýra používané na ekologické farmě od technologických postupů využívaných běžnou potravinářskou firmou. Dále jsem chtěla porovnat, zda se objevují rozdíly v senzorických vlastnostech výrobků od těchto dvou producentů.

Odlišnosti v technologii zpracování jsem se snažila zachytit pomocí pozorování přímo ve výrobnách. Pro pozorování jsem si zvolila dvě instituce. Jako první provoz jsem vybrala biofarmu Slunečná ležící v okrese Prachatice. Běžný potravinářský provoz byl druhým objektem pozorování. To se uskutečnilo v MADETĚ, a.s. Jindřichův Hradec. Údaje získané tímto výzkumem jsem zpracovala do přehledné tabulky pomocí aplikace Microsoft Excel.

Rozdíly v sensorické jakosti produktů jsem zkoumala použitím sensorické analýzy vybraných produktů. Hodnocení jakosti se zúčastnilo 10 laických hodnotitelů ve všech věkových kategoriích. Ti obdrželi sensorický dotazník, do kterého pomocí bodové stupnice zaznamenávali své subjektivní pocity z ochutnávek výrobků. Hodnoceny byly parametry: barva, konzistence, vůně a chuť u konzumního mléka, jogurtu, jogurtového mléka, sýra, přičemž od každé kategorie měli posuzovatelé k dispozici vždy dva vzorky. Jeden pocházel z ekologické produkce a druhý z běžného potravinářského provozu. Výsledky z dotazníků byly, pomocí aplikace Microsoft Excel, zprůměrovány, zpracovány do tabulky a graficky znázorněny v grafech.

V průběhu práce byly stanovené cíle splněny a odpovědi na výzkumné otázky nalezeny. Z výsledků polostandardizovaného pozorování v provozu zpracovatelů kravského mléka vyplývá, že technologie zpracování mléka a technologie výroby mléčných produktů se u různých producentů neliší. Rozdíly jsou znatelné hlavně v množství zpracovávaného mléka, v kvantitě finálních výrobků a ve stupni automatizace provozu.

Zda se odlišují sensorické vlastnosti produktů z farmy od produktů z běžného potravinářského provozu, bylo v rámci práce taktéž vysledováno. Zřejmé je to, že při hodnocení sensorických vlastností, byly zaznamenány pouze nepatrné rozdíly. Je nutné neopomenout fakt, že tyto anomálie nemusí pocházet přímo od výrobce produktu, ale mohou být způsobeny nevhodnou přepravou a skladováním již hotových výrobků. Ve výsledku se tedy ukázalo, že odchylky od předpokládaných vlastností byly popsány jak u produktů z ekologické farmy tak i u výrobků z běžného potravinářského provozu, takže se neprokázalo, že by výrobky z běžného potravinářského provozu měly odlišné sensorické vlastnosti oproti výrobkům z ekologické farmy a naopak.

Tato práce může sloužit jako informační materiál pro širokou veřejnost. Také může být použita jako základ pro další zkoumání.

Abstract

The bachelor thesis deals with the technology of processing and sensory quality rating of cow's milk and chosen products made of it. I have set two aims and from them arising research questions. The first aim was to describe the technological procedures of the cow's milk processing and to describe partial steps in the production of chosen dairy products. The second aim was to evaluate sensory properties of dairy products of an ecological production and the products of a common food processing operation. The thesis is divided into two basic parts, theoretical and empirical ones.

The theoretical part is aimed at the technology of the milk processing. There is the description of the production of chosen types of dairy products, such as consumer milk, sour dairy products and cheese. The aim was not only to describe the technology of the milk processing and the procedures of the production of dairy products, but also to capture the most frequent sensory defects and the causes of their formation. Further, the theoretical part is aimed at the pure dairy cultures. In this section of the theoretical part there is described the procedure of their gaining, the most frequently used kinds of cultures and their defects. The last but not least in the theoretical part, there are briefly characterised the most frequently occurring diseases transmitted by milk. The processing of these pieces of information was done through the study of the technical literature and the Internet sources.

In the empirical section, I examined, if the technological procedures of the milk processing and the procedures of the fresh cheese production used on the ecological farm differ from the technological procedures used by the common food company. Further, I wanted to evaluate, if the differences occur in the sensory qualities of the products of these two producers.

I attempted to capture the differences in the technologies of processing with the observation directly in the factories. Two institutions were chosen for the observation. As the first one the bio farm *Slunečná* in the Prachatice district was chosen. A common food processing operation was the second object of the research. It was *MADETA, a.s.*

Jindřichův Hradec. I elaborated the data gained through this research into a clearly arranged table using the application Microsoft Excel.

I examined the differences in sensory quality of the products by means of sensory analysis of the chosen products. Ten non-specialist evaluators of all age groups participated in the evaluation. They received the sensory questionnaire in which they marked their subjective feeling from the product tasting using the point scale. These parameters were evaluated: colour, consistency, smell and taste of the consumer milk, yoghurt, yoghurt milk and cheese. The evaluators always had two samples of every category. One came from the ecological production and the second one from the common food processing operation. The results of the questionnaires were averaged, transformed into a table and graphically demonstrated in graphs using the application Microsoft Excel.

During doing the research, the set aims have been fulfilled and the answers for the research questions have been found. It could be seen from the results of the half-standardized observation in operation of cow's milk processors that the technology of the milk processing and the technologies of dairy products production do not differ from various producers. The differences are especially clear in the amount of the processed milk, in the quality of the final products and in the stage of automatic operation.

The differences between sensory qualities of the products from the farm and the products from the common food processing operation also were discovered by the observation. It could be clearly seen that only fractional differences were noticed during the sensory quality rating. It is necessary not to omit the fact that these anomalies do not have to come straight from the producer of the product, but they can be caused by unsuitable transport and storage of the already finished products. The result has shown that these variations from the expected qualities were described at both producers – the ecological farm and the common food processing operation. The fact that the products from the common food processing operation have different sensory qualities in comparison to the products from the ecological farm and otherwise has not been proved.

This work could be used as an information material for the general public. It also could be used as a base for further examination.

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – 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 13. 8. 2013

.....

(jméno a příjmení)

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala především RNDr. Janě Krejsové za odborné vedení, vstřícný přístup a cenné rady, které mi poskytla při psaní této bakalářské práce. Dále děkuji za spolupráci účastníkům sensorické analýzy, kteří se zúčastnili hodnocení a vyplnili dotazník. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině a blízkému okolí za pomoc a trpělivost při psaní této práce.

Obsah

1	SOUČASNÝ STAV.....	12
1.1	Vlastnosti mléka.....	12
1.2	Složení mléka.....	12
1.3	Mléko ve výživě člověka	13
1.4	Ošetření mléka po nadojení.....	14
1.4.1	Čištění mléka po nadojení.....	14
1.4.2	Filtrování.....	14
1.4.3	Chlazení mléka.....	15
1.4.4	Uchování mléka	15
1.5	Požadavky na jakost mléka – základní	15
1.6	Požadavky na jakost mléka – znaky jakosti.....	16
1.7	Mlékárenské ošetření mléka.....	17
1.7.1	Příjem mléka	17
1.7.2	Čištění mléka	17
1.7.3	Deaerace.....	17
1.7.4	Odstředování mléka.....	17
1.7.5	Úprava tučnosti	18
1.7.6	Homogenizace.....	18
1.7.7	Tepelné ošetření mléka	18
1.7.7.1	Pasterace mléka.....	18
1.7.7.2	Termizace.....	19
1.7.7.3	Vysokotepelné ošetření (UHT)	19
1.7.7.4	Sterilizace.....	19
1.7.8	Chlazení mléka.....	19
1.7.9	Úchova vychlazeného mléka	20
1.8	Vady konzumního mléka	20
1.8.1	Vady mléka způsobené mikroorganismy.....	20
1.8.1.1	Vady chutě a vůně mléka	21

1.8.1.2	Vady konzistence mléka	22
1.8.1.3	Barevné vady mléka.....	22
1.8.2	Vady mléka vyvolané jinými vlivy	22
1.8.2.1	Vady chutě a vůně.....	23
1.8.2.2	Vady konzistence mléka	23
1.8.2.3	Barevné vady mléka.....	24
1.9	Mléčné kvašení	24
1.9.1	Čisté mlékařské kultury	24
1.9.1.1	Aplikace	25
1.9.1.2	Formy	26
1.9.2	Rozdělení čistých mlékařských kultur	26
1.10	Kysané mléčné výrobky.....	27
1.10.1	Suroviny pro výrobu kysaných mléčných výrobků	28
1.10.2	Výroba kysaných mléčných výrobků.....	28
1.10.3	Rozdělení fermentovaných mléčných výrobků.....	29
1.10.4	Vady kysaných mléčných výrobků	29
1.10.4.1	Vady vzhledu a konzistence.....	29
1.10.4.2	Chutě a vůně	30
1.10.4.3	Vady způsobené plísněmi	31
1.10.5	Jogurt.....	31
1.10.5.1	Výroba jogurtu	32
1.10.5.2	Vady jogurtů	32
1.11	Sýry	33
1.11.1	Požadavky na jakost mléka pro výrobu sýrů	33
1.11.2	Výroba sýrů.....	33
1.11.2.1	Úprava mléka před sýřením	33
1.11.2.2	Sýření	34
1.11.2.3	Zpracování sýřeniny.....	34
1.11.2.4	Formování, lisování, solení.....	35
1.11.2.5	Zrání sýrů	35

1.11.3	Rozdělení sýrů	35
1.11.4	Vady sýrů	37
1.11.4.1	Povrchové chyby.....	38
1.11.4.2	Vnitřní chyby	39
1.11.4.3	Vady sýrů v chuti a arómatu	39
1.11.4.4	Některé vady tavených sýrů.....	40
1.11.4.5	Některé vady tvarůžků	40
1.12	Onemocnění způsobená požitím nevhodného mléka.....	41
1.12.1	Kampylobakterióza	41
1.12.2	Shigelóza.....	41
1.12.3	Listerióza.....	42
1.12.4	Středo evropská klíšťová encefalitida.....	42
1.12.5	Salmonelóza	42
2	CÍL PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY	43
2.1	Cíle.....	43
2.2	Výzkumné otázky	43
3	METODIKA	44
3.1	Pozorování	44
3.2	Senzorická analýza.....	45
4	VÝSLEDKY	47
4.1	Polostandardizované pozorování	47
4.2	Senzorická analýza.....	48
4.2.1	Identifikační údaje respondentů	48
4.2.2	Výsledky posuzování	50
5	DISKUZE	58
6	ZÁVĚR	61
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	63
8	KLÍČOVÁ SLOVA	66
9	PŘÍLOHY	67

ÚVOD

Bakalářskou práci s tímto názvem jsem si zvolila pro aktuálnost tohoto tématu. V dnešní době je kladen důraz na zdravý životní styl a s tím spojenou konzumaci hygienicky nezávadných potravin. Existuje řada názorů na to, zda jsou ekologické produkty na českém trhu kvalitnější nežli produkty z velkoprodukce. Sama jsem nevěděla k jakému postoji se přiklonit, a proto jsem se rozhodla provést k této problematice průzkum. Jako zkoumanou komoditu jsem si vybrala mléko a mléčné výrobky.

Mléko a mléčné výrobky uváděné do oběhu musí splňovat hygienické požadavky. Ty jsou určovány normami evropské unie a platnou legislativou České republiky. Tyto předpisy by měly zajistit nezávadnost mléčných potravin uváděných na trh. Dodržování technologických postupů a hygienických norem při výrobě mléka a mléčných výrobků jsou důležitým faktorem v ochraně veřejného zdraví. Proto bych se v práci chtěla zaměřit na popis technologie výroby jednotlivých mléčných výrobků a charakterizovat nejčastější vady vzniklé různými činiteli.

Při zpracování mléka je nutné dodržet předepsané postupy, ale zároveň je kladen důraz na zachování sensorických vlastností potravin. Každý člověk hodnotí potraviny a pokrmy svými smysly. Dokáže tak do jisté míry zjistit, zda je potravina vhodná ke konzumaci a zda nemůže poškodit jeho zdraví. Tento proces se nazývá sensorická analýza jakosti potravin a je součástí celkové jakosti potravin a potravinářských surovin. Mezi ukazatele sensorické jakosti potravin patří: barva, konzistence, vůně a chuť.

V práci jsem se tedy zaměřila na popis technologie zpracování mléka a výrobu vybraných mléčných potravin a zjištění rozdílů sensorické jakosti u výrobků z ekologické farmy a z běžného potravinářského provozu.

Čtenáři by po přečtení měli získat přehledné informace o technologii zpracování mléka a mléčných výrobků.

1 SOUČASNÝ STAV

1.1 Vlastnosti mléka

Mléko je sekret mléčné žlázy. Charakteristická je pro něj bílá až nažloutlá barva, nasládlá čistě mléčná chuť. Je to biologická tekutina složitého charakteru. Je nezbytnou složkou pro normální vývoj a rozvoj mláďat. Pro mlékárenské zpracování jsou nejdůležitější mléka kazeinová (kravské, ovčí, kozí). (13)

V evropské legislativě je mléko definováno následujícím způsobem: „Syrovým mlékem” se rozumí mléko produkované sekrecí mléčné žlázy hospodářských zvířat, které nebylo podrobena ohřevu nad 40 °C, a nebylo ani ošetřeno žádným způsobem s rovnocenným účinkem. (19)

1.2 Složení mléka

Mléko je z fyzikálně-chemického hlediska polydisperzním systémem. Skládá se ze dvou základních součástí: z vody, tzv. disperzního prostředí a z malých částic rozptýlených v tomto prostředí, nazývaných disperzní fází. Voda mléka je přirozenou, nezbytnou a nejvíce zastoupenou složkou mléka. Je nositelem a rozpouštědlem celého polydisperzního systému mléka, dává mléku tekutý charakter. Průměrný obsah sušiny mléka činí 12,5% a na vodu tedy připadá 87,5% v 1 g na 100 g mléka. Sušinu mléka tvoří mléčný tuk a tukuprostá sušina. Mléčný tuk má vysoký obsah nasycených mastných kyselin. Obsah a jakost tuku ovlivňuje smyslové vlastnosti mléka. Tukuprostou sušinu mléka tvoří bílkoviny, mléčný cukr – laktóza, minerální látky, vitamíny a enzymy. Bílkoviny mléka tvoří především kasein a syrovátkové bílkoviny, které v mléce zůstanou po vysrážení kaseinu syřidlem nebo kyselinami. Mléčný cukr dává mléku sladkou chuť a má v mléku energetický význam. Mezi minerální látky obsažené v mléce řadíme vápník, fosfor a draslík. Další složkou mléčné sušiny jsou vitamíny např. A, D, E, B₂ a B₁₂. (9, 13, 16)

1.3 Mléko ve výživě člověka

Jak již bylo zmíněno mléko a mléčné výrobky obsahují tři základní živiny (bílkoviny, sacharidy a tuky), velké množství vitaminů, vápník a další minerální látky. Mléčné potraviny jsou důležitou součástí stravy zejména evropské populace a obyvatel Severní Ameriky, kde představují pokrytí 20–30 % bílkovin stravy, cca 15 % lipidů a asi 80 % vápníků z potravy. Obecný význam mléka ve výživě člověka lze shrnout do několika bodů:

- vyvážená potravina;
- zdroj vápníku;
- detoxikace při otravách;
- snadno stravitelná potravina. (20)

Mléčné bílkoviny jsou stejně jako bílkoviny slepičího vejce vysoce biologicky hodnotné. Mléčná bílkovina kasein, které je v mléce nejvíce, má u člověka ochrannou funkci pro játra a ovlivňuje značně růstovou aktivitu. Bílkoviny, zinek a lysozym obsažené v mléce se podílí na zvýšení imunitních reakcí organismu (tj. jeho obranyschopnosti). (10)

Při spotřebě mléka nesmíme zapomínat na tuk v něm obsažený. Mléčný tuk obsahuje velké množství nasycených mastných kyselin a cholesterolu. Tyto látky mohou při větší spotřebě způsobit zdravotní problémy, zejména onemocnění srdce a cév. Někteří autoři uvádějí, že netučné zakysané mléčné výrobky, mají schopnost hladinu cholesterolu snižovat. Na tomto efektu se podílí mikrobiální buňky mléčných kultur. Na jejich povrch se cholesterol naváže a následně je spolu s nimi vylučován ze střeva. (10, 28)

Mléčný cukr má především energetickou hodnotu. Při mléčném kvašení se mění na kyselinu mléčnou, která zvyšuje vstřebávání vápníku. U některých jedinců může představovat problém. Pokud je v trávicím traktu člověka nedostatek enzymu laktáza, který laktózu štěpí, mohou po požití mléčné potraviny projevit určité zdravotní problémy, a to v podobě průjmů, plynatosti, bolestí a křečí v břiše. Tito jedinci trpí tzv. laktázovou intolerancí. (10)

Mléčné potraviny jsou významným zdrojem vápníku. Jeho využitelnost je z mléka podstatně vyšší, než z rostlinných zdrojů. Proto hrají důležitou ochrannou roli ve vztahu k osteoporóze. (10)

1.4 Ošetření mléka po nadojení

Jak již bylo zmíněno výše, mléko je sekret mléčné žlázy a vytváří se ve vemeni krávy na základě hormonálních změn v jejím těle. Pro výrobu kvalitních nezávadných mléčných výrobků je důležité dodržování hygienických postupů nejen při jeho získávání (dojení), ale stejně důležité je i zajištění jeho následného ošetření před odvozem do mlékárny. Proces ošetření lze rozdělit na tři etapy: čištění mléka, chlazení a uchovávání mléka. (13)

1.4.1 Čištění mléka po nadojení

Při dojení i po ukončení dojení mohou do mléka vniknout různé nečistoty z povrchu těla dojníc, ze vzduchu, krmiva, steliva apod. Z tohoto důvodu se musí mléko čistit pomocí filtrů ihned po nadojení, pozdější čištění v mlékárně nemá již potřebný efekt. (13, 8)

1.4.2 Filtrování

Při filtrování z mléka odstraňujeme hrubé částice, a to za předpokladu, že filtry k tomuto účelu používané jsou dostatečně často vyměňovány. Rozpustné nečistoty, mikroorganismy a produkty látkového metabolismu používanými druhy filtrů procházejí a mohou způsobit snížení jakosti mléka. Čisté mléko obsahuje méně mikroorganismů a neobsahuje tedy ani velké množství mikrobiálních zplodin, proto je dodržování hygienických požadavků při získávání mléka tak důležité. (8)

1.4.3 Chlazení mléka

Smyslem chlazení mléka je zachování jeho původní jakosti až do okamžiku jeho spotřeby nebo jeho dalšího technologického zpracování. Vychlazení mléka ovšem nemůže zlepšit jeho jakost, pokud by při jeho získávání nebyly dodržovány stanovené hygienické podmínky. K chlazení a následnému uchování před odvozem do mlékárny se užívají zařízení, která zchladí mléko z původní teploty 33 °C na teplotu 5 °C. Mléko se chladí od započetí dojení a nejdéle za 150 min musí mít v celém obsahu teplotu 5 °C. Při jeho chlazení a uchování se musí zabránit jeho namrzání na stěny či úplnému zamrznutí v úschovné nádrži. Mléko se po celou dobu skladování uchovává při nízké teplotě, která při odvozu nesmí překročit 8 °C. (13, 8)

1.4.4 Uchování mléka

Mléčnice je místnost pro skladování a ošetřování mléka po nadojení a sanitaci po dojení. Zpravidla jde o samostatnou místnost ve stáji, kde je umístěna nádrž pro nadojené mléko, umývárna dojícího stroje včetně konví, pracovních pomůcek. Mléčnice musí být udržovány ve stálé čistotě, uklizené a v dobrém stavu. (9, 12)

1.5 Požadavky na jakost mléka – základní

Mléko určené pro přímou spotřebu nebo další zpracování v mlékárně nesmí pocházet od dojnic, které vykazují příznak nakažlivé choroby přenosné mlékem a mlezivem na člověka; nejsou v dobrém zdravotním stavu, vykazují známky nákazy, která by mohla mít za následek kontaminaci mléka a mleziva, a zejména pokud trpí infekcí pohlavního ústrojí doprovázenou výtokem, enteritidou s průjmem, doprovázenou horečkou, nebo viditelným zánětem vemene; vykazují zranění vemene, jež by mohlo mít vliv na mléko a mlezivo; u kterých je stanovena ochranná lhůta; byla jim podána krmiva ovlivňující složení a jakost mléka nebo měly přístup k cizorodým látkám. Mléko musí být čerstvé, tzn., při denním svozu nesmí být starší než 20 hodin

s teplotou 4–8 °C a při svozu obdenním nesmí být nadojeno déle než 45h a teplota by se měla pohybovat mezi 4–6 °C. (2, 22)

1.6 Požadavky na jakost mléka – znaky jakosti

Barva mléka při svozu by měla být bílá případně s lehce nažloutlým odstínem, neměly by v něm být žádné vločky a hrubé nečistoty, chuť a vůně by měly být čistě mléčné. Z fyzikálně chemického hlediska se stanovuje obsah tuku (33 g/l), obsah bílkovin (32 g/l), obsah tukuprosté sušiny, bod mrznutí (- 0,515 °C) a kyselost mléka (6,2–7,8 SH). Dále hodnotíme znaky jakosti mikrobiologické například celkový počet mikroorganismů (CPM), hygienické znaky např. počet somatických buněk (PSB), rezidua inhibičních látek (RIL). Jako další se určují doplňkové znaky jakosti, do kterých řadíme obsah nutričně významných složek, mechanické nečistoty apod. (22, 23)

Tab. č. 1: Třídění mléka

Znak jakosti	Třída jakosti			
	Výběrová Q	1	2	3
CPM v tis/ml	Do 50	Do 100	Do 300	Do 800
PSB v tis/ml	Do 300	Do 400	Do 400	Do 400

Mléko od zdravých dojnic obsahuje malý počet mikroorganismů. Počet mikroorganismů v mléce při opuštění vemene bývá 10^1 – 10^3 v 1 ml mléka. Jde o mikroorganismy, jež vnikly do strukového kanálku z okolního prostředí. Obsah somatických buněk v mléce je v podstatě indikátorem zdravotního stavu dojnic. Jedná se o buňky z epitelu mléčné žlázy a leukocyty. Zvýšené množství somatických buněk v mléce značí zánět mléčné žlázy, tzv. mastitidu, při níž se mění složení mléka a zhoršují jeho technologické vlastnosti. (1, 14)

1.7 Mlékárenské ošetření mléka

1.7.1 Příjem mléka

Přejímka mléka z cisteren, které sváží mléko z jednotlivých svozových linek, se uskutečňuje v příjmové části mlékárny. Mléko nakoupené mlékárnami podléhá základnímu mlékárenskému ošetření. To znamená, že musí projít procesem čištění, odvětrávání, odstředění a úpravy tučnosti, homogenizací, pasterací a následně musí být opět vychlazeno. Takto ošetřené mléko je základní surovinou pro výrobu dalších mléčných výrobků. (9, 15)

1.7.2 Čištění mléka

I přesto, že k čištění mléka dochází již v zemědělských závodech, v mlékárně se provádí jeho opakované čištění filtrací před dalším zpracováním. (15)

1.7.3 Deaerace

Jejím cílem je minimalizovat obsah vzduchu v mléce, čímž se snižuje riziko oxidace mléčného tuku. Dochází k rozstříknutí teplého mléka nebo smetany do komory s mírným vakuem, odstraní se tak většina vzduchu a těkavých pachových látek. Odstraněním nežádoucích pachových látek se zlepšují sensorické vlastnosti mléka. (16)

1.7.4 Odstředování mléka

Základním fyzikálním principem odstředování je rozdíl měrné hmotnosti částicek suspendovaných v kapalině a spojité fáze emulze. Při odstředování se těžší složka mléka – mléčná plasma – soustřeďuje blízko stěny bubnu a lehčí složka – smetana – je vytlačována směrem do středu k ose otáčení. Z této smetany se dále může vyrábět smetana ke šlehání, smetana do kávy, na vaření nebo se dále zpracovává na máslo. Těžké částice (např. mikroorganismy, buněčné částice) jsou vyneseny odstředivou silou

až na stěnu bubnu, kde se soustředí jako kal. Odstředěné mléko obsahuje zbytek tuku obvykle 0,05 %. (15, 26)

1.7.5 Úprava tučnosti

Část odstředěné smetany se vrací zpět k odtučněnému mléku. Množství vrácené smetany je závislé na požadované konečné tučnosti. Tomuto kroku se odborně říká egalizace (nebo také standardizace). Na trhu se prodávají tři druhy mléka: plnotučné, které obsahuje minimálně 3,5% tuku, mléko polotučné, obsahující 1,5–1,8% tuku a mléko odtučněné s obsahem minimálně 0,5% tuku. (8, 7)

1.7.6 Homogenizace

Účelem tohoto kroku je zmenšení velikosti tukových kuliček pod 1 μm . Tím se snižuje vystávání mléčného tuku při skladování tekutých mléčných výrobků. Po homogenizaci je v mléce 100 až 1000krát více tukových kuliček. (16)

1.7.7 Tepelné ošetření mléka

Tepelné ošetření mléka je jeden z nejdůležitějších kroků ve zpracování mléka a musí jím projít veškeré mléko, které je určeno spotřebiteli. V této fázi by měly být zničeny patogenní a technologicky nežádoucí mikroorganismy, měla by být zajištěna jeho zdravotní nezávadnost a prodloužena trvanlivost, a to za použití rozdílných kombinací teploty a doby působení tepelného záhřevu. Mléko se označuje jako „čerstvé“, pokud bylo tepelně ošetřeno některou z variant pasterace, jako „trvanlivé“, pokud byla trvanlivost prodloužena intenzivním tepelným ošetřením (UHT nebo sterilací). (15)

1.7.7.1 Pasterace mléka

Cílem pasterace je omezení nežádoucích mikroorganismů, zajištění zdravotní nezávadnosti a prodloužení minimální trvanlivosti mléka a konečného mléčného

výrobku za minimálních chemických, fyzikálních a organoleptických změn. Podle výšky teploty záhřevu a doby výdrže rozlišujeme v praxi tyto způsoby pasterace:

Vysoká pasterace – teplota 85 °C případně i vyšší, doba záhřevu není stanovena. Technologicky je většinou stanovena na 4–5 s.

Šetrná pasterace – teplota 71,7–75 °C, doba 15–40 s. U mléka vznikají menší změny fyzikálně chemických vlastností, a proto je vhodná pro výrobu sýrů. Je základním druhem pasterace.

Dlouhodobá pasterace – teplota 63–65 °C, doba 30 min. Používá se při zpracování mléka v malém měřítku. (15, 16)

1.7.7.2 Termizace

Realizuje se při 57 až 68 °C po dobu nejméně 15 s. Provádí se i hotových mléčných výrobků po ukončení kysacího procesu a před balením k potlačení nebo zastavení aktivity přítomné mléčné mikroflóry. (3)

1.7.7.3 Vysokotepelné ošetření (UHT)

Zkratka UHT znamená Ultra High Temperature. Nežádoucí mikroorganismy jsou eliminovány zahřátím mléka na teplotu nejméně 135 °C po dobu nejméně 1 vteřiny a následným zchlazením. Následně se balí do neprůsvitných obalů tak, aby chemické, fyzikální a smyslové změny byly sníženy na minimum. (3)

1.7.7.4 Sterilace

Nepřímý ohřev ve vzduchotěsných obalech na teplotu nad 100 °C po dobu zajišťující splnění požadavku na mikrobiologickou nezávadnost. (3)

1.7.8 Chlazení mléka

Tepelně ošetřené mléko obsahuje malé množství mikroorganismů, ale i z malého inokula by mohlo dojít k jejich rychlému pomnožení a ke zkrácení jeho údržnosti. Mléko se proto musí ochladit, a to v přímé návaznosti na tepelné ošetření. Ochlazením

mléka nejlépe na 5 °C se vytvoří podmínky, kdy prakticky úplně ustává schopnost růstu patogenů a přežívající mikroflóry. Mikroflóra rekontaminující je rovněž růstově omezena. (15)

1.7.9 Úchova vychlazeného mléka

Pokud se vychlazené mléko ihned dále nezpracuje, krátce se uchovává ve skladovacích tancích. Jsou to nerezové válcovité nádoby s míchadlem a stavoznakem. (12)

1.8 Vady konzumního mléka

Dříve než se smísí mléko od jednotlivých dojnic v mléčnici a než smícháme mléko od jednotlivých dodavatelů v mlékárně, musíme rozpoznat jeho vady, aby nedošlo ke znehodnocení kvalitního mléka mlékem porušeným. (13)

Vady mléka mohou být způsobeny intravitálními vlivy. Ty se dělí se na vnitřní vlivy (př. plemeno, doba laktace, věk dojnice), vnější vlivy na úseku ošetřování mléka po nadojení, nedodržením technologických postupů a hygienických zásad při výrobě mléka. (8)

1.8.1 Vady mléka způsobené mikroorganismy

Mikroorganismy způsobují vady mléka při jeho značné kontaminaci, nebo při jejich hojném pomnožení. Tyto chyby vznikají při nedodržení hygienických předpisů nebo při porušení technologických postupů např. při nedodržení předepsaného času a teploty při tepelném ošetření mléka, při smísení tepelně ošetřeného mléka se syrovým, při nedodržení stanovené výšky teploty skladovaného mléka. Mnohé mikroorganismy vyvolávají v mléce změny, které se projevují v chuti, vůni, konzistenci a barvě mléka. (8)

1.8.1.1 Vady chutě a vůně mléka

Mléčné kvašení – dochází při něm k tvorbě kyseliny mléčné. Je to tzv. kysání mléka. Nebývá zpravidla způsobeno jedním druhem mikroorganismů. (13)

Sladová nebo karamelová chuť mléka – způsobu je ji *Streptococcus lactis* var. *maltigenes*. Dříve byla připisována vysoké pasterační teplotě mléka. (13)

Kovová příchut' mléka – je vyvolána nejen přímým stykem s kovy, ale také společným působením *Streptococcus lactis* nebo *Streptococcus cremoris*. Baker a Hammer zjistili, že vzniká v mléce po několika dnech působením uvedených mikroorganismů při nízkých teplotách. (13)

Hořká chuť mléka – při přítomnosti většího množství některých zárodků jako *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Streptococcus*. K této vadě dochází nejčastěji při déle trvajícím skladování syrového mléka při nízké teplotě. (9)

Houbová chuť a vůně mléka – vyskytuje se tehdy, je-li přítomno větší množství aktinomycet. Vada chuti se projeví v krátké době. Mléko se snadno kontaminuje aktinomycetami v prachu ze sena a zrní. (13)

Zatuchlá příchut' po spařeném mléce – objevuje se někdy v mléce, které se uchovává v uzavřené nádobě. Způsobují ji bakterie *Alcaligenes faecalis*. (13)

Rybí příchut' a zápach mléka – může způsobit *Pseudomonas ichthyosmia*. (13)

Zažluklá chuť mléka – tuto vadu způsobují *Pseudomonas fluorescens* a *Achromobacter lipolyticum*, obsahující velmi aktivní enzym lipáz. (13)

Mýdlovitá chuť a vůně mléka – vadu způsobuje *Pseudomonas fluorescens* nebo *Bacterium asponaceum*. Tyto mikroorganismy mohou být i původci dřevité chuti spojené se silným pěněním mléka při třepání (doprava, přečerpávání apod.). (13)

1.8.1.2 Vady konzistence mléka

Táhlovitost (slizovitost) mléka – při této vadě mléka nebo smetany vznikají činností mikroorganismů změny konzistence mléka, které se projevují jeho vyšší viskozitou, lepivostí. Slizovitost mléka je zvláště nápadná při přelévání mléka. Po důkladném protřepání mléka se slizovitost podstatně zmenšuje. S touto vadou se setkáváme u mléka a sladké smetany, jestliže jsou skladovány delší dobu při nízkých teplotách. (13)

1.8.1.3 Barevné vady mléka

Činností mikroorganismů mohou vzniknout změny v barvě mléka. Barevné změny mléka jsou celkem vzácné a vyskytují se hlavně u mléka delší dobu nevhodně skladovaného. (13)

Modrání mléka – dochází k němu působením *Pseudomonas cyanogenes* a *Pseudomonas cyanofluorescens*. Modravé plochy na povrchu mléka se objevují asi za 24–72 hodin. (9)

Žloutnutí mléka – tato barva mléka se nejčastěji vyskytuje u mléka syrového, po delší dobu skladovaného v chladu, kdy se bakterie mléčného kysání dostatečně nerozmnoží a nezabrání tak vzniku této vady. Nejčastějším původcem žloutnutí mléka je *Pseudomonas synxantha*. (13)

Červenání mléka – je kromě zárodku *Serratia marcescens* způsobováno i *Bacterium erythrogenes*, přičemž dochází k zabarvení mléka v celé hmotě. (9)

1.8.2 Vady mléka vyvolané jinými vlivy

Nutno zdůraznit, že mléko velmi rychle a snadno přijímá různé pachy z okolí, ve kterém je uskladněno. Častou příčinou vad chuti a vůně mléka je nevhodné krmivo podávané dojnícím nebo jejich onemocnění. (13)

1.8.2.1 Vady chutě a vůně

Nečistá chuť a vůně mléka – chuť a vůně mléka připomínající výkaly nebo stájový zápach. Dochází k ní za špatných hygienických podmínek při ustájení a dojení. (13)

Hořká chuť – se objevuje při onemocnění mléčné žlázy, v mléce dojnic, které v krmivu požíly pelyněk, lupinu, hořčici, řepku, vikev a syrové brambory. Získává ji rovněž mléko vystavené přímým slunečním paprskům (dochází ke štěpení tuku). (13)

Česnekovitá chuť – je vyvolána větším množstvím divokého česneku nebo pažitky v potravě dojnic. (13)

Zápach a příchut' po řepce – je způsobena zkrmováním většího množství vodnice. (13)

Slaná a drsná chuť – se vyskytuje u mléka krav starodojných a u mleziva. Vzniká nejvíce při onemocnění, ale také při špatném vydojování. Slaná chuť je způsobena větším obsahem minerálních solí, zejména chloridů. (13)

Olejovitá příchut' – je způsobena špatným pocínováním nádob, které přicházejí do styku s mlékem. Rovněž měď a železo jsou příčinou olejovité příchutě mléka. (13)

1.8.2.2 Vady konzistence mléka

Slizovitost – způsobená zvýšením obsahu fibrinu a leukocytů při onemocnění mléčné žlázy. Je zvláště nápadná při přelévání mléka, po důkladném protřepání se výrazně zmenšuje. (13)

Vodnatá konzistence – při některých onemocněních, rovněž někdy u dojnic s abnormálně vysokou dojivostí. (13)

1.8.2.3 Barevné vady mléka

Modrou barvu – je možné pozorovat, když dojnice požije rostlinu obsahující indigo (přeslička, rdesno, vojtěška, pomněnky, pilát apod.). Namodralé mléko může být získáno i přílišným zvodněním mléka, odebráním tuku apod. (13)

Červená barva – může být způsobena krví, která se mohla dostat do mléka při dojení z poraněné mléčné žlázy. Příčinou mohou být i rostliny, např. mořena barvířská, svízel a ostřice. (13)

Žlutá barva – je způsobena obvykle příměsí mleziva nebo hnisu. (13)

1.9 Mléčné kvašení

Chemická přeměna sacharidů na alkohol a kyseliny. Část laktózy je rozložena na kyselinu mléčnou a případně i další sloučeniny, které dávají mléčnému výrobku charakteristické vlastnosti a konzervují ho. (11)

Díky tomuto rozkladu laktózy jsou kysané mléčné výrobky na rozdíl od obyčejného mléka snadno stravitelné a mohou je konzumovat i lidé, u kterých se vyskytuje částečná nesnášenlivost laktózy (lehčí formy laktózové intolerance). (15)

Rozlišujeme dva typy mléčného kvašení, a to homofermentativní, při kterém vzniká pouze kyselina mléčná. Druhý typ je kvašení heterofermentativní, jehož produktem jsou kromě kyseliny mléčné další látky (např. kyselina octová, etanol, glycerol, oxid uhličitý aj.). (15)

1.9.1 Čisté mlékařské kultury

Čisté mlékařské kultury jsou druhy specifických mikroorganismů, které se přidávají do suroviny (mléka, smetany aj.) za účelem fermentace. (8)

Výroba čistých mlékařských kultur vychází vždy z izolování mikroorganismů přírodní mikroflóry. Mikroorganismy tvořící přírodní mikroflóru se nacházejí v mléku a

v mléčných výrobcích, dále v rostlinách, v trávici soustavě sajících mláďat, v půdě anebo ve vzduchu. (8)

Čisté je nazýváme proto, že jsou to čistě vykultivované jednotlivé kmeny bez jakýchkoliv "divokých" (nežádoucích) mikroorganismů, které bychom našli u spontánně zkysaného mléka. Jsou to tedy záměrně vybrané mikroorganismy jednoho nebo více kmenů, rodů či druhů rozmnožené na odpovídajícím substrátu, které svou činností mají zajistit ve vyráběných mléčných výrobcích požadovaný průběh biochemických a chemicko-fyzikálních procesů. (5, 17)

Hlavní funkce jejich činnosti spočívá v tvorbě kyseliny mléčné, proteolýze, lipolýze, v tvorbě aromatických látek a inhibici nežádoucí a patogenní mikroflóry. Mlékařské kultury se vyrábějí v různých formách a pro různé aplikace. (5, 18)

1.9.1.1 Aplikace

Čisté mlékařské kultury se používají buď pro zaočkování mateřských zákysů, provozních zákysů nebo pro přímé očkování. (18)

Při rozmnožování čistých mlékařských kultur formou mateřských zákysů se sterilní odstředěné mléko nebo plnotučné mléko očkuje 0,5 až 1 % tekuté kultury a probíhá kultivace. Je připravován podle potřeb výroby v množství do 10 l. Je nutné zákys smyslově i laboratorně ohodnotit, zda dosahuje požadovaných parametrů v čistotě chuti, arómatu, kyselosti atd. Mateřský zákys se denně přeočkovává a současně se z něho zakládá provozní zákys. (9, 30)

Provozní zákys je pěstován v propagační stanici (tj. stanice pro rozmnožování čistých kultur ve velkém měřítku) v množství až 100 l dle potřeb výroby. Mléko pro přípravu provozního zákysu se pasteruje v duplikátorovém (dvouplášťovém) zákysníku s míchadlem. Po zchlazení na kultivační teplotu se zaočkuje 0,5–1 % matečného zákysu, nebo může být naočkováno kulturou přímo k tomuto účelu určenou. A ponechá se zrát v nerezovém zákysníku. (27)

Takto připravené zákysy se přidávají do standardizovaných mlék určených pro výrobu kysaných výrobků, sýrů nebo do smetan určených pro výrobu másla. (9)

1.9.1.2 Formy

- Tekutá forma se musí přeočkovávat přes matečnou kulturu až po provozní zákys.
- Sušenou formu představují kultury, které se suší kryodesikací či lyofilizací – buňky v aktivním stadiu se zmrazí a za sníženého tlaku dojde k sublimaci na vodní páru, která se odsává. Používají se k přímému zaočkování či výrobě zákysu.
- Mražená nebo hluboko mražená forma. Při její výrobě se pěstuje kultura v médiu na bázi odstředěného mléka, na konci logaritmické fáze (tj. fáze intenzivního množení) se zkoncentruje, zmrazí, asepticky naplní do obalů. Po přeočkování do mléka neprocházejí mikroorganismy klidovou fází (tj. fáze adaptování se na nové prostředí) a hned začínají fermentovat. (12)

1.9.2 Rozdělení čistých mlékařských kultur

Čisté mlékařské kultury může dělit do několika skupin podle různých kritérií.

Rozdělení čistých mlékařských kultur dle obsažených skupin mikroorganismů:

- bakteriální – obsahují pouze bakterie (smetanová, jogurtová, acidofilní, ...)
- kvasinkové – výroba tvarůžků, či sýrů zrajících pod mazem
- plísňové
- smíšené – složené z bakterií a kvasinek (kefírová, mazová)

Rozdělení kultur dle druhové a kmenové skladby:

- monokultury
- směsné
 - jednokmenové – z různých kmenů stejného druhu
 - vícekmenové – různých druhů mikroorganismů

Podle teploty

- mezofilní – optimum růstu 20–35 °C
- termofilní – optimum růstu 45–55 °C

Podle typu pěstování:

- pěstované v mléce (smetanová, ementálská, acidofilní)
- nepěstované v mléce (propionová, plísňové)
- koncentráty

Dle účelu použití

- Pro výrobu kysaných mléčných výrobků:
 - smetanová kultura
 - jogurtová
 - kefirová kultura
 - acidofilní kultura
- Pro výrobu sýrů a tvarohů:
 - smetanová kultura
 - sýrařské kultury (např. eidamská, ementálská)
 - plísňová kultura
 - propionová kultura
 - mazová kultura (30)

1.10 Kysané mléčné výrobky

Kysaný mléčný výrobek je mléčný výrobek získaný kysáním mléka, smetany, podmáslí nebo jejich směsi za použití mikroorganismů. Kysané mléčné výrobky mají dlouhou výrobní tradici a patří k nejstarším mléčným výrobkům vůbec. Do této skupiny řadíme mléčné výrobky, do kterých byly přidány mikroorganismy mléčného kysání. Existuje jich velké množství, ale ve velkém se jich vyrábí jen několik desítek. Patří sem hlavně jogurty a jogurtová mléka, acidofilní a kefirová mléka, podmáslí, mléčný zákys, kysaná smetana. Jejich přednosti spočívají v sensorických a výživových vlastnostech.

Jak již bylo uvedeno výše, mléčné bakterie během procesu kysání přemění část laktózy na kyselinu mléčnou. Díky tomu jsou kysané mléčné výrobky na rozdíl od obyčejného mléka snadno stravitelné. Zakysané výrobky tak mohou konzumovat i lidé, u kterých se vyskytuje částečná nesnášenlivost laktózy. (3, 13)

1.10.1 Suroviny pro výrobu kysaných mléčných výrobků

Mléko – musí vyhovovat legislativním požadavkům pro syrové kravské mléko, tzn., nesmí obsahovat látky, které by tlumily rozvoj kulturní mikroflóry. Musí být hygienicky získáno od zdravých dojníc, musí mít normální složení a co nejméně nežádoucích mikroorganismů. V mlékárnách se sleduje obsah inhibičních látek a jejich kysací schopnost. Je upraveno na požadované množství tuku a sušiny. (9)

Čisté mlékařské kultury – kysací kultury se musí vyznačovat schopností dobrého růstu ve standardizovaném, tepelně ošetřeném mléce, v němž nastává rychlé zvyšování titrační kyselosti a snižování pH. (9)

Doplňkové suroviny – se obvykle ve vhodném množství zpracovávají na určitém technologickém stupni zpracovanosti do jednotlivých kysaných mléčných výrobků. Jsou to přísady ovocné (ovoce v přírodním stavu, ovocné dřeně, šťávy a sirupy), zchutňující, želírovací, minerální, vitaminové a jiné (barviva, cukry, sladidla apod.). (15)

Dále se přidávají aditivní látky, jako jsou stabilizátory (modifikované škroby) a aromatizující látky. (15)

1.10.2 Výroba kysaných mléčných výrobků

Výroba jednotlivých druhů kysaných mléčných výrobků se odlišuje různými nároky na standardizaci mléčných směsí, na složení kultur a zákysů, na kultivační podmínky i jinak. (15)

Zjednodušeně řečeno se do pasterovaného mléka přidá čistá mlékařská kultura a tato směs se nechá při určité teplotě po vymezenou dobu zakysat v kysacích tancích (metoda tanková) nebo přímo ve spotřebitelských obalech (metoda termostatová). (15)

1.10.3 Rozdělení fermentovaných mléčných výrobků

Kysané mléčné výrobky s použitím bakterií mléčného kvašení a kvasinek:

- kefir a kefirové mléko

Kysané mléčné výrobky s obsahem mezofilních bakterií mléčného kysání:

- kysané mléko nebo smetanový zákys
- kysané podmáslí
- kysaná nebo zakysaná smetana

Kysané mléčné výrobky s obsahem termofilních bakterií mléčného kysání

- jogurty
- acidofilní mléka
- jogurtová mléka (9)

1.10.4 Vady kysaných mléčných výrobků

Příčiny vad jsou velmi různorodé, proto se různě projevují. Jsou způsobeny nevhodným mlékem, neaktivní kulturou, nesprávnou technologií i nevhodnými přísadami (ovoce, barviva), či nesprávným skladováním finálních výrobků.

Můžeme je rozdělit na vady vzhledu a konzistence, vady chuti a vůně, vady působené plísněmi. (9)

1.10.4.1 Vady vzhledu a konzistence

Oddělování syrovátky – nastává zejména při použití vyšších kultivačních teplot při zrání, které vedou také k překysání. (9)

Prostoupení výrobku bublinkami plynu – je projevem silné kontaminace koliformními bakteriemi nebo kvasinkami, také to může být projev nevhodně použité kultury s intenzivní produkcí CO₂. (9)

Bílý (křísovitý) povlak na povrchu – při dlouhodobém nevhodném skladování; způsoben kvasinkami, plísněmi a mikrokoky. (25)

Tuková vrstva na povrchu – vzniká při chybné homogenizaci mléčné směsi. (25)

Řídká konzistence – vyskytuje se při nedostatečném prokysání, jež je projevem použití nevhodné suroviny, nevhodného ošetření, malé aktivity zákysu, porušení technologického postupu nebo napadení kultur fágem. (9)

Hrubá a vločkovitá konzistence – vzniká pomalým srážením jogurtu. (25)

Hrudkovitá konzistence – vzniká při předčasném rozmíchání výrobku, při nedokonalém rozmíchání kultur ve směsi nebo nedostatečným rozmícháním hotového výrobku. (9)

Barevné vady – objevují se při použití nevhodných barevných přísad, působí např. nevýrazně nebo působí nevzhledné splývání barevných složek, které mají být odděleny, např. prolínání barvy z džemů v jogurtech. (25)

1.10.4.2 Chutě a vůně

Prázdňá, málo kyselá chuť – způsobena jednostranným růstem streptokoků, příliš krátkou dobou zrání, nebo příliš nízkou zrací teplotou, sníženou sušinou či nadměrnou tvorbou látek slizovité povahy. (25)

Kyselá chuť (překysání) – vzniká použitím vysoké očkovací dávky, vysoké teploty zrání, dlouhé doby zrání, pozdním nebo příliš pomalým chlazením jogurtů, popřípadě skladováním při vyšších teplotách a dodatečným kysáním nebo velkou převahou laktobacilů v jogurtové kultuře. (25)

Vařivá chuť nebo příchut' po připáleném mléce – způsobena nevhodně provedenou pasterací mléčné směsi. (25)

Kvasnicová a ovocná chuť – způsobena kontaminací divokými kvasinkami. (25)

Nečistá a cizí chuť – při použití kyslejšího mléka nebo tam, kde se uplatnila kontaminující mikroflóra, zvláště koliformní bakterie. (25)

Zatuchlá a nahořklá chuť – způsobena buď přítomností nežádoucích mikroorganismů, nebo mlékem od dojnic krmených závadným, především zkvašeným krmivem. (25)

Krmivová chuť – přechází z nevhodně vybraného mléka. (25)

Moučná až klišovitá chuť – způsobena nadměrným přidavkem sušeného mléka. (25)

Žluklá chuť – vzniká rozkladem tuku kontaminujícími mikroorganismy při nedostatečném tepelném ošetření mléka. (25)

1.10.4.3 Vady způsobené plísněmi

Jejich přítomnost ve výrobku vede k různě intenzivním pachům a pachutím, a to i tehdy, když mycelium není ještě okem zjistitelné nebo lze postřehnout na povrchu výrobku jen tužší vrstvu. (9)

1.10.5 Jogurt

Kysaný mléčný výrobek získaný kysáním mléka, smetany, podmásli nebo jejich směsi pomocí mikroorganismů.

Dle obsahu tuku rozlišujeme několik typů jogurtů:

- bílý jogurt – obsahuje pouze mléko a čistou jogurtovou kulturu (obsah tuku více než 3,0 % hmotnosti);
- smetanový jogurt bílý – obsah tuku více než 10,0 % hmotnosti;
- jogurt bílý se sníženým obsahem tuku – obsah tuku v rozmezí od 0,5–3,0 % hmotnosti;

- jogurt bílý nízkotučný nebo odtučněný – obsah tuku méně než 0,5 % hmotnosti;
- jogurtové mléko.

Všechny tyto druhy se mohou vyrábět i jako ochucené – obsahují např. ovoce, sirup, marmeládu, čokoládu, med, ořech a cereálie. Ochucené kysané mléčné výrobky mohou obsahovat nejvýše 30 % hmotnostních ochucujících složky. (12, 3)

1.10.5.1 Výroba jogurtu

Pasterované mléko na výrobu jogurtů se zahustí na potřebný obsah sušiny a tuku podle typu finálního výrobku. Zahuštění se dosahuje pomocí sušeného mléka, nebo odpařením vody. Takto standardizovaná směs se pasteruje při 95 °C po dobu 20 sekund. Po pasteraci se zchladí na teplotu 42–45 °C a zaočkuje se 1 až 2 % jogurtové kultury. Jedná se o směs dvou druhů bakterií, a to *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* a *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*. Dále můžeme pokračovat dvěma způsoby. Buďto použijeme technologii termostatovou, anebo tankovou. Při termostatové metodě se pasterované zaočkované mléko plní při teplotě 43 °C do spotřebitelských obalů, ve kterých probíhá vlastní zrání. Naplněné obaly se ukládají do zracích skříní nebo komor, ve kterých se udržuje teplota v rozmezí 42–45 °C. zrání trvá zhruba 2,5–3,5 hodiny. Druhá technika je tanková, kdy je výrobek plněn do obalů až po prokysání v tancích a následném vychlazení. (29)

V příloze „A“ jsou znázorněny jednotlivé kroky výroby u metody termostatové i tankové.

1.10.5.2 Vady jogurtů

Atypická barva – způsobena nevhodně zbarvenou ovocnou přísadou nebo umělým barvivem. (25)

Nevýrazná barva – při použití nevýrazně zbarvené ovocné přísady, případně ohřevem nebo odbarvením v kyselém prostředí. (25)

Nehomogenní vzhled – vznik nedostatečným promícháním přísad v koagulátu. (25)

Umělá (bonbónová) příchut' – způsobena použitím příliš vysokých dávek méně vhodných aromatických a ochucovacích látek. (25)

Příliš sladká chuť – způsobena nadměrným přídavkem cukru. (25)

1.11 Sýry

Je to mléčný výrobek, který obsahuje především mléčnou bílkovinu, mléčný tuk a v malém množství ostatní složky mléka. Laktóza je obsažena v malém množství, takže sýry jsou vhodné ke konzumaci i pro lidi s laktózovou intolerancí. Technologie výroby je velmi náročná, a to z důvodu fyzikálně chemických a biologických změn při zpracování mléka na sýr. Tyto změny podmiňují chuť, vůni a konzistenci finálních výrobků. (15, 8, 9)

1.11.1 Požadavky na jakost mléka pro výrobu sýrů

Požadavky na jakost mléka určeného na výrobu sýrů jsou stejné jako požadavky na konzumní mléko, akorát jsou doplněné o další důležité znaky. Je to sýřitelnost tj. schopnost mléka se srážet se syřidlem o určité síle k získání sýřeniny požadovaných vlastností, je závislá na celé řadě vlivů. Sýřitelnost mléka se porušuje chlazením mléka na teploty $< 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pro výrobu sýrů se nehodí mléko na začátku a na konci laktace. (15)

1.11.2 Výroba sýrů

1.11.2.1 Úprava mléka před sýřením

Sýry se vyrábějí z šetrně pasterovaného mléka. Podle druhu finálního výrobku se pasterované mléko před sýřením různě upravuje. Upravuje se tučnost mléka, obsah rozpustných vápenatých solí po pasteraci, homogenizaci a teplota mléka. Obsah tuku v mléku před výrobou jednotlivých druhů sýrů určují příslušné normy. K plnotučnému mléku se přidá mléko odtučněné a naopak. Přídavek mlékařských kultur, které zajistí

žádoucí prokysávání mléka, je nezbytnou součástí technologie výroby sýru. Inokulační dávky kultur se podle druhu vyráběného sýra pohybují od 0,1–2 % a jsou do mléka přidávány 30–45 min před sýřením. (8)

1.11.2.2 Sýření

Syřidlo

Je enzym, s jehož pomocí se sýr sýří. Jejich působení spočívá v neúplném a časově omezeném rozkladu (proteolýze) mléčné bílkoviny kaseinu. (15)

Používají se syřidla živočišného (chymozin, pepsin) a mikrobiálního (tzv. vegetariánská syřidla – řada bakterií, kvasinek i plísní produkuje proteolytické enzymy) původu. (15)

Sýření představuje základní výrobní stupeň, společný pro všechny druhy sýrů. Je to proces, kdy se v mléce dělí pevné a tekuté částice pomocí syřidlových enzymů tzv. koagulace. Na průběh sýření má rozhodující vliv teplota a kyselost mléka, koncentrace syřidlového enzymu, obsah rozpustných vápenatých solí, přítomnost vody. (15)

1.11.2.3 Zpracování sýřeniny

Správné zpracování sýřeniny, která se získá z mléka po zasýření, je zásadní pro další kroky výroby a zajištění jakosti sýru. Vzniklá pevná bílá hmota se nazývá sýřenina. Ta se musí rozkrájet, čímž se uvolní potřebné množství žlutozelené tekutiny tzv. syrovátky. Krájení se provádí pomocí sýrařských harf v sýrařských výrobnících či vanách. Jsou to ploché či strunné nože uložené v rámu, které se otáčejí v různých výškových rovinách. Sýřenina se v celém obsahu krájí na stejně velké hranoly – sýrové zrno. Sýrové zrno může mít různou velikost, a to podle konzistence konečného výrobku. Velikost zrn se pohybuje od velikosti vlašského ořechu až po velikost hrachu či prosa. Pokud sýřeninu krájíme na malé kousky, uvolňuje se více syrovátky a vzniká tvrdší sýr. Zrno se dále míchá v uvolněné syrovátce. Míchání musí být šetrné, protože zrno je velmi křehké a hrozí jeho rozbití na jemné částice, tzv. sýrový prach. Následuje přihřívání za stálého míchání a vypouštění syrovátky. Tím se zrno vytužuje. (8, 15, 4)

1.11.2.4 Formování, lisování, solení

Poté se sýřenina plní do tvořitek. Ty se vyrábějí z nerezavějící oceli, hliníku anebo plastu a jsou různého tvaru a velikosti. Mají děrované stěny a jsou bez dna, aby byl umožněn odtok syrovátky, čehož se využívá u měkkých sýrů, které se lisují pouze vlastní vahou. Tvrdé sýry se lisují pomocí lisovacích zařízení. Lisováním a odtokem přebytečné syrovátky se sýřenina spojí a vytvoří sýrovou hmotu. (9 15)

Solení sýrů je nutná součást technologického postupu výroby sýrů. Upravuje se jím chuť a konzistence sýra, ztrácí se část syrovátky, zpevňuje se povrch sýra. Většina sýrů se solí v solné lázni, jejíž koncentrace, teplota a kyselost je různá podle druhu sýrů. I doba solení je různá. Při výrobě speciálních sýrů např. Čedar se solení může provádět do těsta, anebo na sucho. (9 15)

1.11.2.5 Zrání sýrů

Charakteristickou chuť, aroma, konzistenci a vzhled nabývá sýr až zráním. Zrání představuje souhrn změn vyvolaných činností mléčných kultur a syřidlových enzymů, při němž se mění základní složky sýra, a to laktóza, bílkoviny a tuky. Je to složitý biochemický proces a jeho průběh se u jednotlivých druhů sýra liší. Rozlišujeme dva druhy zrání. Anaerobní neboli v celé hmotě samozřejmě bez přístupu vzduchu a aerobní neboli zrání od povrchu za přístupu vzduchu. Zrání probíhá ve zracích sklepích nebo zracích místnostech. Je potřeba dvou typů zrání. Jednak teplé s teplotou 20–26 °C a 90 % relativní vlhkostí a chladné s teplotou 10–15 °C a 80–100 % relativní vlhkostí vzduchu. Ve zracích prostorách se musí sýry pravidelně ošetřovat, tj. obracet, umývat, propichovat, případně se roztírá maz apod., což podmiňuje správné zrání. (8, 15)

1.11.3 Rozdělení sýrů

Sýry lze rozdělit podle mnoha hledisek.

Podle použitých surovin

- přírodní sýry – vyrobené z mléka; ty se dále dělí na sýry:

- sladké
- kyselé
- tavené sýry – základní surovinou jsou sýry přírodní zahřáté na určitou teplotu a přísadami tavicích solí

Podle obsahu tuku v sušině

- vysokotučné sýry – nejméně 60% t. v s.
- plnotučné sýry – nejméně 45 % t. v s.
- polotučné sýry – nejméně 25 % t. v s.
- nízkotučné sýry – nejméně 10 % t. v s.
- odtučněné sýry – méně než 10 % t. v s.

Podle tuhosti těsta, kde je rozhodující poměr sušiny k obsahu vody:

- měkké sýry
- poloměkké sýry
- polotvrdé sýry
- tvrdé sýry
- velmi tvrdé sýry – Parmezán

Měkké sýry můžeme dělit podle zrání:

- Čerstvé
 - smetanové – Smetanový sýr
 - tvarohové – Imperiál, Gervais, Cottage
 - termizované – Lučina
- Zrající
 - pod mazem – Romadúr
 - v chladu – Blaťácké zlato
 - v celé hmotě
 - v solném nálevu – Jadel, Balkánský sýr

Zvláštní skupinu tvoří sýry:

- pařené – Korbáčik, Parenica

Tvrdé sýry se mohou ještě dělit:

- s vysokodohřívanou sýřeninou – dohřívání a dosoušení sýřeniny při teplotě 50–53 °C – Ementál, Moravský blok
- s nízkodohřívanou sýřeninou – charakteristické dohřívání a dosoušení sýřeniny při teplotě 34–42 °C (Eidam)
- s mletou sýřeninou – Čedar

Další způsob dělení je např. podle použití plísní:

- sýry s plísní na povrchu – Hermelín, Camembert
- s plísní uvnitř těsta – Niva

Podle způsobu srážení:

- kyselé sýry – mléko se sráží působením kyseliny mléčné, která je produktem bakterií mléčného kysání; např. Olomoucké tvarůžky
- sladké sýry – při jejich výrobě se mléko sráží účinkem syřidla; např. Čedar, Ementál, Eidam, Gouda.

Podle původu mléka

- kravské
- ovčí
- kozí
- jiné (8, 9, 15)

1.11.4 Vady sýrů

Vady sýrů jsou spojeny buď se zpracováním nevhodné suroviny, nebo s porušením technologické a hygienické kázně. Chyby sýrů rozdělujeme na povrchové a na vnitřní. U sýrů se vyskytuje velké množství vad. Z tohoto důvodu uvádím pouze ty nejtypičtější. (8,15)

1.11.4.1 Povrchové chyby

Bílá mazovitost kůry – světlý až bílý maz na povrch sýra spojený se slanou až ostrou chutí. Příčinou bývá nevhodná dávka syřidla. (8, 9)

Měkká kůra – vzniká u tvrdých sýrů, pokud je použita nízká teplota při dosoušení nebo při nedokonalém lisování. (8)

Měknutí povrchu – objevuje se u měkkých sýrů a sýrů s plísní v těstě při ošetřování teplou a málo osolenou vodou. Kůra je natolik změkklá, že se sýr svléká. (8)

Rakovina kůry – vznik bílých míst, která se prohlubují do jádra. Tuto chybu způsobují některé kvasinky a objevuje se poměrně často. (8)

Praskliny v kůře – objevují se při lisování příliš vysokým tlakem, při vysoké kyselosti solného roztoku, při uložení konečných výrobků v příliš suchém prostředí a při přepravě sýrů ve více vrstvách. (8)

Vady tvaru – vyskytují jako deformace vzniklé při nesprávném lisování a při nešetrném zacházení s mladými sýry. (9)

Rozpukaný povrch – je výsledkem při ukládání bochníkových sýrů ve vysokých vrstvách, hlavně při přepravě. (9)

Napadení sýrů roztočem (Tyroglyphus, Cheyletus aj.) – sýry jsou pokryty šedohnědým prachem – trus, pokožky ze svlékání, mrtví roztoči aj. (9)

Změna barvy kůry – černání povrchu sýrů (černé skvrny) může zapříčinit porost plísní. Červenání sýrů nastává v podobě skvrn působením mikroorganismů produkujících červenavé pigmenty. Hnědavé zbarvení sýrů na povrchu i v těstě bývá způsobeno vysokým obsahem dusičnanů v mléku, v soli anebo v solné koupeli. (9)

1.11.4.2 Vnitřní chyby

Vnitřní chyby sýrů se můžou projevit jako chyby barvy, konzistence, struktury, vůně a chuti syrového těsta. (9)

Bílá hniloba – vyskytuje se u tvrdých sýrů. V jejich těstě se tvoří bílá, měkká a zapáchají ložiska. Původcem je *Clostridium Sporogenes*. Její vznik podporuje ředění syrovátky ve výrobníku vodou. (9)

Duření sýrů – rozeznáváme časně a pozdní duření. Časně se objevuje v prvních dnech výroby a původcem jsou *Enterobacter* a *Escherichia*. Projevuje se buď jako síťovitost (v těstě jsou větší bubliny) nebo hnidovitost (v těstě je velký počet malých a středních dírek). Pozdní duření nastává až několik týdnů po výrobě působením *Clostridium tyrobutyricum*. Projevuje se tvorbou četných velkých ok. Sýr má mdlou chuť a zapáchá po zvětralém másle. (8)

Slepý sýr – v těstě se netvoří oka, protože je nedostatek propionibakterií. Nebo nemají vhodné podmínky k růstu. (9)

Trhliny v těstě – při zpracování kyselého mléka nebo při použití vysoké pasterace. (9)

Roztékavost – sýr ztrácí tvar pod kůrou. Je to následek zpracování nakyslého mléka, nízké teploty při sýření, vysoké teploty při zrání a skladování sýrů. (9)

Nadměrná tvorba ok – velké množství malých oček je výsledkem nadměrně vysokého počtu propionibakterií. (15)

1.11.4.3 Vady sýrů v chuti a arómatu

Kyselý sýr – vada způsobená zpracováním nakyslého mléka nebo velkým obsahem syrovátky v těstě. (9)

Hořký sýr – vzniká rozvojem nevhodné mikroflóry (peptonizující mikroby, kvasinky), při zpracování hořkého mléka. Může vzniknout prochlazením sýrů. (8)

Žluklá chuť – objevuje se u tučných sýrů, pokud zrají ve světlém sklepě, nebo jsou uloženy na přímém slunečním světle. (9)

Mýdlová chuť – objevuje se u přezrálých sýrů jako důsledek sníženého počtu anebo snížením činnosti bakterií mléčného kvašení a převládající činnosti jiné mikroflóry. Způsobují ji i zbytky čisticích prostředků v mléku. (8)

1.11.4.4 Některé vady tavených sýrů

Vylučování tuku – pokud je použita nevhodně sestavená směs na tavení, nebo při přidání velké dávky tavicích solí. (9)

Plesnivění – vzniká plísňovou kontaminací taveniny, kondenzací vlhkosti pod obalem a perforace obalů (zejména v ohybech) urychluje růst kolonií plísní. (9)

Písčítost, zrnitost a moučnatost – vyskytuje se při nedokonalém rozpuštění sýrové hmoty a nesprávném použití tavicích solí. (9)

Kovová chuť – je způsobena špatným stavem kovových součástí a nádob. (9)

1.11.4.5 Některé vady tvarůžků

Roztékání (předčasné) – vyvolává, buď *Bacillus Cereus*, nebo *Oospora*. Bacily pocházejí ze špatně ošetřeného tvarohu. Je obvykle doprovázeno hořknutím. (9)

Bílá mazovitost – tvarůžky neprozávají, nepříjemně páchnou, jejich povrch se povléká šedobílým hlenovitým až řídkým mazem. (9)

Černání – způsobuje vyšší obsah železa a mědi v tvarohu. (9)

1.12 Onemocnění způsobená požitím nevhodného mléka

Alimentární nemocnění je z potravin obsahujících nežádoucí mikroorganismy (bakterie, viry a jejich toxiny). Potraviny mohou být kontaminovány primárně, pokud jsou připravovány z infikovaných zvířat, nebo sekundárně. K sekundární kontaminaci dochází nemocným člověkem nebo nosičem infekce při přípravě, distribuci, transportu a uskladnění potravin. (6)

1.12.1 Kampylobakterióza

Původcem onemocnění je nejčastěji *Campylobacter jejuni*. Přenos je zprostředkovan především nedostatečnou tepelnou úpravou drůbežího a vepřového masa. Může však dojít i k přenosu nepasterovaným mlékem a výrobků z něj připravených. V ČR dochází v posledních letech k významnému nárůstu počtu diagnostikovaných kampylobakterióz. Toto onemocnění probíhá jako zánět žaludku a střeva. U nemocných se objevuje průjem (stolice může obsahovat i krev), bolest břicha, horečka. (6)

1.12.2 Shigelóza

Původcem jsou bakterie rodu *Shigella*, u nás nejčastěji *Shigella sonnei*. Alimentární přenos je uskutečňován prostřednictvím kontaminovaného mléka a vody. Prevencí je povinnost pracovníků v epidemiologicky významných činnostech podrobit se lékařské prohlídce v případě vzniku průjmového onemocnění. V České republice je hlášeno ročně několik stovek onemocnění a výjimkou nejsou importované nákazy. Nemoc se projevuje vodnatým průjmem s příměsí hlenu, teplotami, bolestmi břicha a tenesmy. (6)

1.12.3 Listeri3za

Původcem onemocnění je *Listeria monocytogenes*. K přenosu dochází po konzumaci syrového, tepelně neopracovaného mléka a výrobků z něj. Při běžném pasteračním procesu je bakterie zahubena. V české republice je ročně hlášeno několik sporadických případů. Průběh kolísá od lehkých forem až po smrtelná onemocnění. Obvykle se projevuje horečkou, bolestmi svalů, nechutenstvím, průjmem. Při infikování osob se sníženou imunitou a starých lidí vzniká zánět mozku a sepse. U těhotných žen může listeri3za vyvolat předčasný porod nebo potrat. (6)

1.12.4 Středo evropská klíšťová encefalitida

Původcem je virus encefalitidy, který patří mezi flaviviry. K přenosu dochází především přisátím infikovaného klíšťe. Vzácně dochází k přenosu alimentárním po konzumaci tepelně nezpracovaného mléka infikovaných hospodářských zvířat (především kozy, ovce, ale i krávy). Tepelným ošetřením mléka jsou viry zničeny. Středo evropská klíšťová encefalitida se v České republice alimentárním cestou šíří výjimečně. Onemocnění má dvoufázový průběh. Po první „chřipkové“ fázi dochází k postupnému zlepšení. Následuje fáze druhá, kdy nemocný trpí silnými bolestmi hlavy, zvracením a dochází k zánětu mozkových blan nebo mozku. (6)

1.12.5 Salmonel3za

Původcem jsou bakterie rodu *Salmonella* z čeledi *Enterobacteriaceae*. V ČR se nejvíce uplatňuje sérotyp *Enteritidis*. Přenášejí se potravinami, ve kterých měly dostatečný čas a teplotu na rozmnožení. Nejčastěji prostřednictvím masa, mléka a vajec od infikovaných zvířat. Mezi preventivní opatření patří dodržování hygienických opatření a technologických postupů při výrobě, distribuci, skladování a prodeji potravin. Ročně je v České republice hlášeno 30 000 salmonel3z. Projevuje se nechutenstvím, zvracením, křečovitými bolestmi břicha, horečkou a průjmem. (6)

2 CÍL PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

2.1 Cíle

C1: Popsat technologické postupy při zpracování mléka a mléčných výrobků ekologické farmy a technologické postupy při zpracování mléka a mléčných výrobků běžné potravinářské firmy.

C2: Porovnat sensorickou jakost mléka a mléčných výrobků z ekologické farmy se sensorickou jakostí mléka a mléčných výrobků z běžné potravinářské firmy.

2.2 Výzkumné otázky

VO1: Jsou používány rozdílné technologické postupy při zpracování mléka a mléčných výrobků ekologické farmy a běžné potravinářské firmy?

VO2: Jaké sensorické vlastnosti mají výrobky z ekologické farmy a jaké mají výrobky z běžné potravinářské firmy?

3 METODIKA

K vypracování teoretické části mojí práce jsem použila následující metody – studium odborné literatury, práce s internetem.

Empirická část byla zpracována na základě sensorické analýzy vybraných mléčných produktů a dále pomocí polostandardizovaného pozorování.

3.1 Pozorování

Vědecké pozorování je definováno jako technika sběru informací založená na zaměřeném, systematickém a organizovaném sledování smyslově vnímatelných projevů aktuálního stavu prvků, aspektů, fenoménů atd., které jsou objektem zkoumání. (24)

Přechodové varianty mezi standardizovaným a nestandardizovaným pozorováním se nazývají polostandardizovaná či částečně standardizovaná pozorování. Jde o to, že podle úrovně aktuálních poznatků o problematice, která má být předmětem pozorování, lze některé aspekty či projevy sledovaného fenoménu standardizovat a některé nikoli. (24)

V této práci byly pozorovány dva předem určené objekty. Cílem bylo zjistit, zda se technologie výroby sýrů v těchto provozech odlišuje. Jako první jsem navštívila biofarmu Slunečná, kde jsem mohla pozorovat jednotlivé kroky výroby čerstvého sýra. Výroba je soustředěna do jedné místnosti. Druhý objekt zpracovávající mléko, do kterého mi bylo umožněno nahlédnout, byla MADETA, a.s. Jindřichův Hradec. Zde jsem viděla průběh výroby měkkého zrajícího sýra Romadúr. Byla jsem provedena provozovnou od místa přejímky mléka, přes část, kde dochází k jeho základnímu mlékárenskému ošetření (odstředování, pasterace, homogenizace atd.). Dále jsem byla seznámena s prostory sýrárny a jednotlivými funkcemi částí výrobní linky. Prohlídka byla zakončena ve zracích sklepech.

3.2 Senzorická analýza

Senzorickou analýzou rozumíme hodnocení potravin bezprostředně našimi smysly včetně zpracování výsledků lidským centrálním nervovým systémem. Analýza probíhá za takových podmínek, které zaručují přesné, objektivní a reprodukovatelné měření. (21)

Osoby, které se aktivně zúčastňují sensorické analýzy, se nazývají hodnotitelé nebo posuzovatelé.

Senzorického hodnocení produktů z mléka se zúčastnilo 10 laických posuzovatelů. Byl sestaven sensorický dotazník, který obdržel každý hodnotitel. V dotazníku se hodnotili různé sensorické parametry (barva, vůně, konzistence, chuť), které se klasifikovali podle stupnice od 1 do 5, přičemž 1 byla známka nejlepší a 5 známka nejhorší.

Stupně hodnocení:

1. vynikající
2. velmi dobrá
3. dobrá
4. dostačující
5. nedostačující

Poněvadž šlo o běžnou konzumní zkoušku, byli vybráni posuzovatelé bez odborných znalostí. Před samotným posuzováním byli proškoleni, o tom jakou barvu, chuť, konsistenci a vůni mají mít jednotlivé vzorky podle příslušných norem. K dispozici jim byl chléb, bílé pečivo a voda jako neutralizátory chuti. Dotazník vyplnilo celkem 10 recenzentů, z toho 6 žen a 4 muži. Z žen byly dvě kuřačky, z mužů byli všichni nekuřáci.

Pro sensorickou analýzu tekutých výrobků bylo do identických sklenic odměřeno stejné množství produktu. U produktů s tužší konzistencí byly použity identické misky, do kterých bylo naváženo stejné množství produktu.

Produkty z ekologické farmy byly zakoupeny z e-shopu české ekologické farmy „EkoFarma MP“ a šlo o následující produkty: Selské mléko z Rampuše, Jogurt,

Jogurtové mléko – jahodový, Čerstvý sýr. Mléčné výrobky z běžné potravinářské firmy byly zakoupeny v několika supermarketech dostupných v Českých Budějovicích. V supermarketech byly pro účel hodnocení zakoupeny tyto výrobky: Imperiál přírodní – čerstvý smetanový sýr (výrobce: Mlékárna Olešnice člen skupiny INTERLACTO, spol. s.r.o.), Activia zrající v kelímku (výrobce: Danone, a.s.), Florian drink ochucený – jahoda (výrobce: OLMA, a.s), Mléko čerstvé Selské (výrobce: OLMA, a.s.). Tyto produkty musely být zakoupeny od různých výrobců, kvůli omezenému sortimentu produktů jednotlivých výrobců. Výrobky byly testovány zhruba v polovině spotřební lhůty. Do doby zkoušky byly skladovány podle pokynů od výrobce uvedených na obalu.

4 VÝSLEDKY

4.1 Polostandardizované pozorování

Byla porovnávána technologie ošetření mléka a výroby sýra v biofarmě Slunečná a MADETA Jindřichův Hradec.

Tab. č. 2: Porovnání některých kroků v ošetřování mléka a výroby sýra

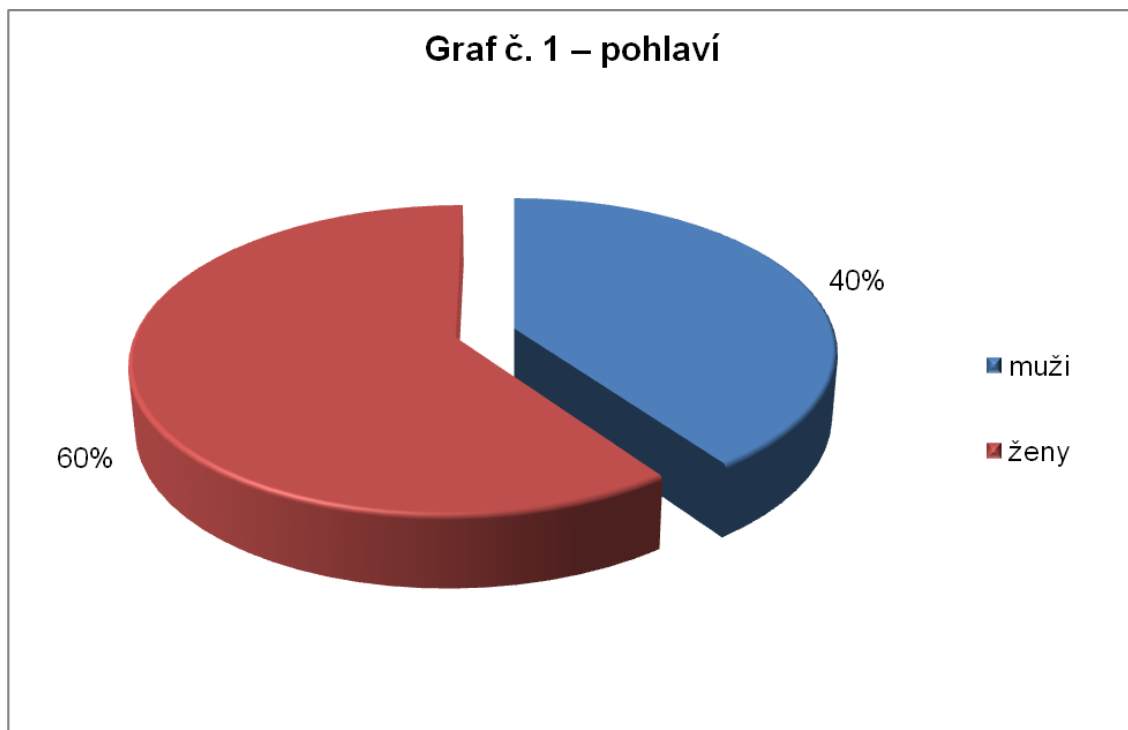
<i>Úchování a příprava mléka k dalšímu zpracování</i>		
	Biofarma Slunečná	MADETA, a.s.
Zdroj mléka	vlastní chov	nákup
Úchovná nádrž	100 litrů	180 000 litrů
Teplota pasterace	65 °C	75 °C
Mlékařská kultura	sušená smetnová kultura	matečná kultura
<i>Výroba sýra</i>		
	Biofarma Slunečná	MADETA, a.s.
	<u>měkký čerstvý</u>	<u>měkký zrající pod mazem</u>
Nádoba na sýření	pastér (100l)	sýrařské vary (40 000 l)
Krájení	ručně harfou	ručně harfou (s možností zavěsu do kolejnice)
Odvod syrovátky	samospádem pomocí gumové hadice	odkap syrovátky samovolně na šikmém dopravníku
Výtěžnost	15 kg/den	55 000 kg/den
Odkapávání syrovátky	24 h	24 h
Louhování v solném nálevu	24 h	24 h
Využití syrovátky	krmivo pro dobytek	prodej do zahraničí

Z tabulky č. 2 je patrné, že technologie výroby se v zásadě neliší. Rozdíly jsou znatelné hlavně v objemu zpracovávaného mléka a s tím souvisejícím množstvím finálního produktu. Biofarma má vlastní zdroj mléka, což je chov koz, ovcí a krav, které jsou dvakrát denně dojeny zaměstnanci farmy. Oproti tomu MADETA, a.s. zpracovává mléko nakoupené a svezené od jihočeských dodavatelů (zemědělci, zemědělská družstva). Mlékařskou kulturu v biofarmě používají v sušené formě, zatímco v MADETĚ, a.s. se pěstuje vlastní matečná kultura, která se dále zaočkovává na mateřský zákys. Forma využití syrovátky se také liší. Na biofarmě je využívána jako pitivo pro kozy. MADETA, a.s. část syrovátky zpracovává a zbytek je prodáván do zahraničí.

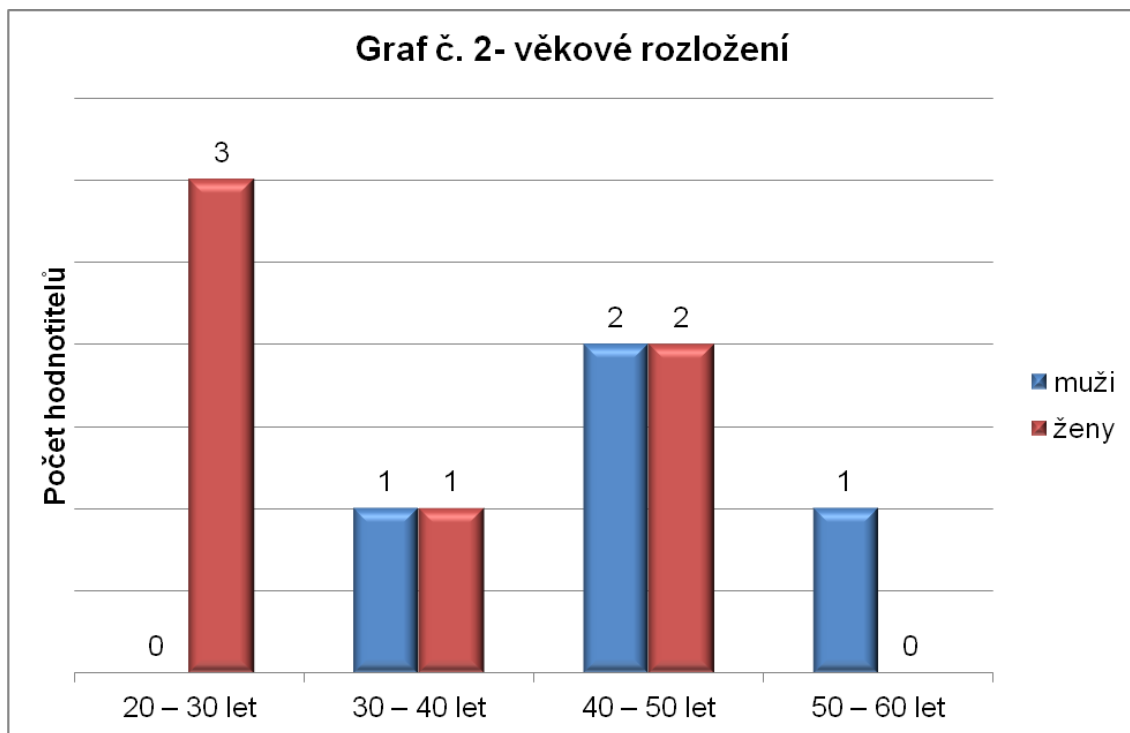
4.2 Senzorická analýza

4.2.1 Identifikační údaje respondentů

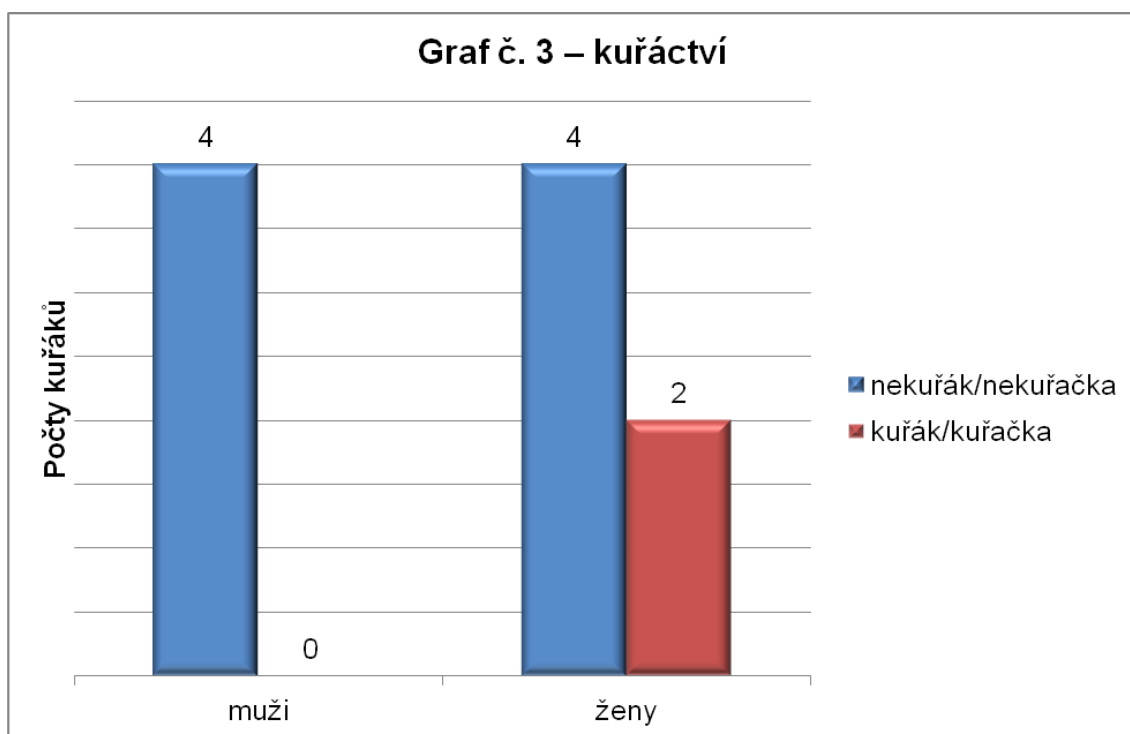
Graf č. 1: Pohlaví hodnotitelů



Graf č. 2: Věkové rozložení hodnotitelů



Graf č. 3: Výskyt závislosti na tabáku u hodnotitelů



V prvních třech grafem jsou znázorněny identifikační údaje hodnotitelů. Z grafu č. 1 je viditelné, že větší zastoupení v senzoričké analýze měly ženy, kterých se zúčastnilo o jednu více než mužů. Z grafu č. 2 je patrné, že věk posuzovatelů se pohyboval od 20 let do 60 let a největší skupinu tvořili hodnotitelé ve věkové kategorii 40–50 let to počtem 4 lidé, následovala kategorie 20–30 let se 3 zástupkyněmi. Z grafu č. 3 lze vyčíst, že hodnocení se zúčastnily 2 kuřačky. Žádný z mužů není kuřák.

4.2.2 Výsledky posuzování

Na základě výsledků senzoričkého dotazníku byla vytvořena tabulka. Produkty z běžné potravinářské firmy byly u všech hodnocených produktů označeny jako vzorky „A“ a výrobky z ekologické farmy byly označeny písmem „B“, s tím, že respondenti nevěděli, který vzorek pochází z faremní produkce a který byl zakoupen od běžných potravinářských producentů. V tabulce jsou uvedeny průměrné hodnoty, kterých jednotlivé produkty dosáhly při senzoričké hodnocení. Tabulka byla zpracována v programu Microsoft Excel.

Tab. č. 3: Vyhodnocení barvy, konzistence, vůně a chuti

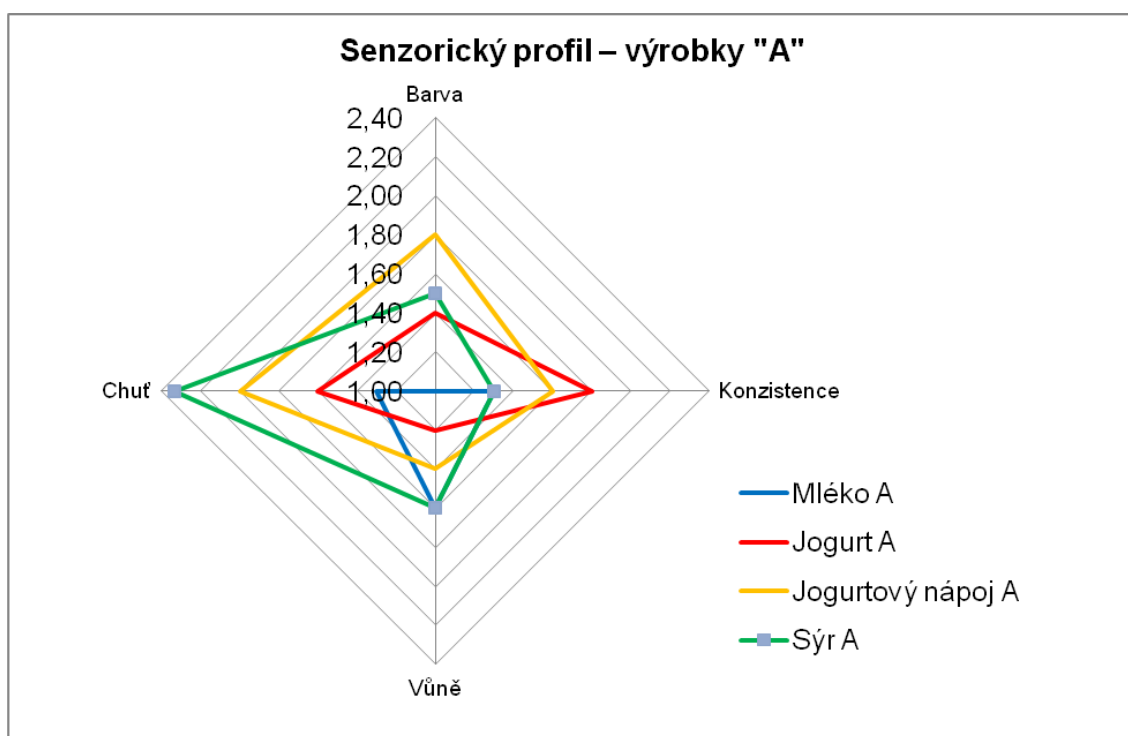
Senzoričkový parametr	Výrobek							
	Mléko		Jogurt		Jogurtový nápoj		Sýr	
	A	B	A	B	A	B	A	B
	průměr							
Barva	1,00	1,10	1,40	1,50	1,80	1,70	1,50	1,50
Konzistence	1,30	1,50	1,80	1,70	1,60	1,70	1,30	1,40
Vůně	1,60	1,30	1,20	1,00	1,40	1,40	1,60	1,70
Chuť	1,30	1,40	1,60	1,60	2,00	1,90	2,33	2,11
Průměr ze všech parametrů	1,30	1,33	1,50	1,45	1,70	1,68	1,68	1,68

Z tabulky č. 3 je zřejmé, že hodnocení výrobků z obou dvou skupin produktů dosahovalo téměř stejných a v některých případech stejných hodnot. Odchytky od předepsaných norem se podle hodnotitelů objevovaly u obou dvou skupin výrobků. V úvahu musíme brát, že takovéto hodnocení laickými posuzovateli je velmi subjektivní

a také to, že vady u jakéhokoliv z parametrů mohly být zapříčiněny skladováním u dodavatele, přepravou zakoupených výrobků a skladováním před samotnou analýzou.

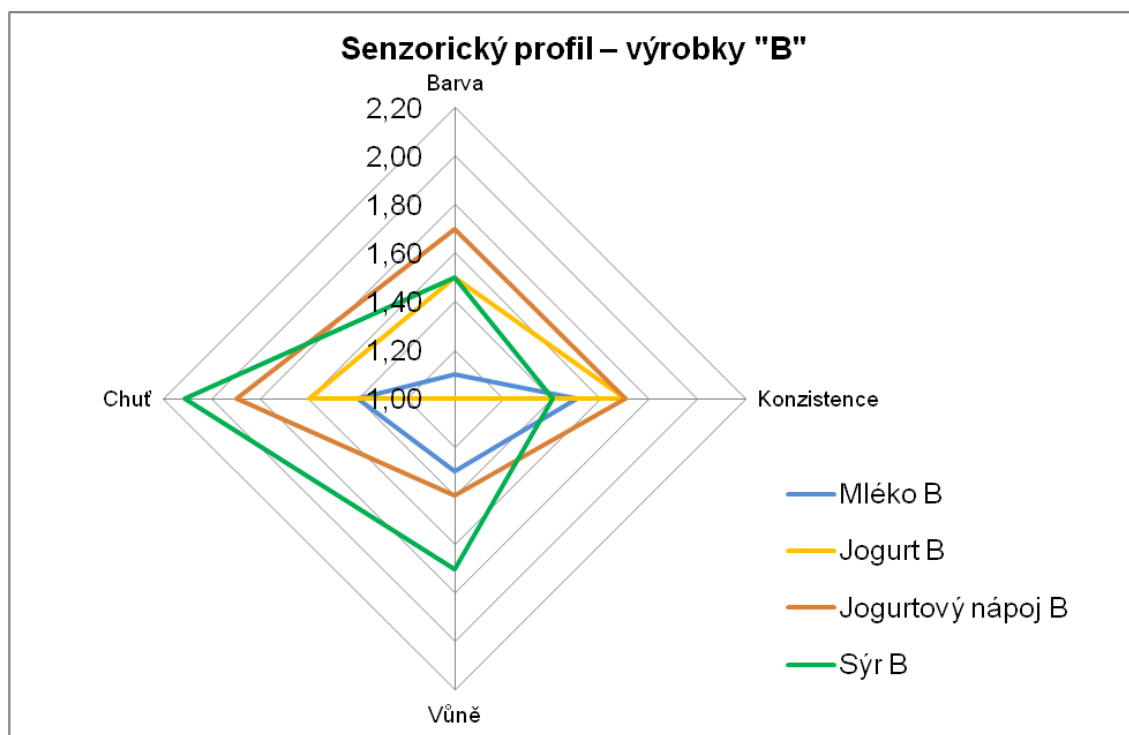
V grafu č. 4 a 5 jsou graficky znázorněny odchylky sensorických parametrů u jednotlivých výrobků podle producenta, přičemž číslo 1 je bráno jako nejlepší (vyhovující).

Graf č. 4: Diagram sensorického profilu výrobků z ekologické farmy



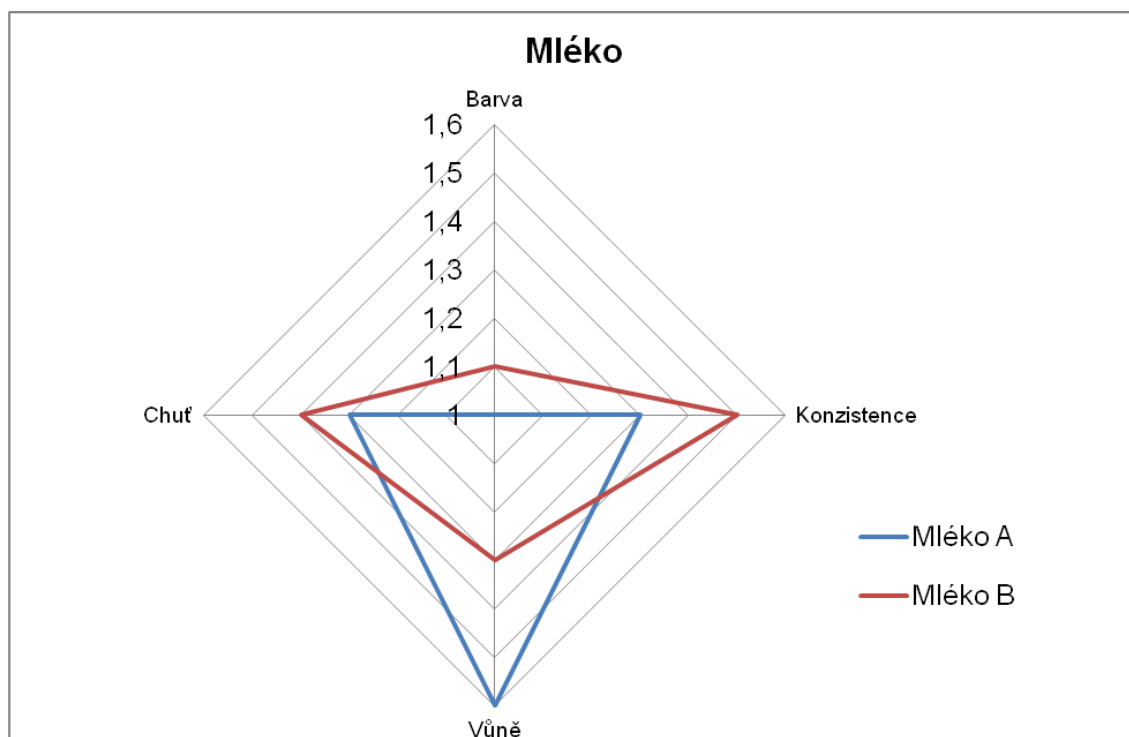
Graf č. 4 je zaměřen na výrobky z běžného potravinářského provozu. Je zde patrné, že největší odchylky od normálu, co se týká barvy byly vyhodnoceny u jogurtového nápoje. U parametru konzistence byl nejhůře hodnocen jogurt. V případě vůně dosáhly nejnižšího stupně hodnocení mléko a čerstvý sýr. Nejhůře posuzivatelé hodnotili chuť u čerstvého sýra.

Graf č. 5: Diagram senzoričkého profilu výrobků z ekologické farmy



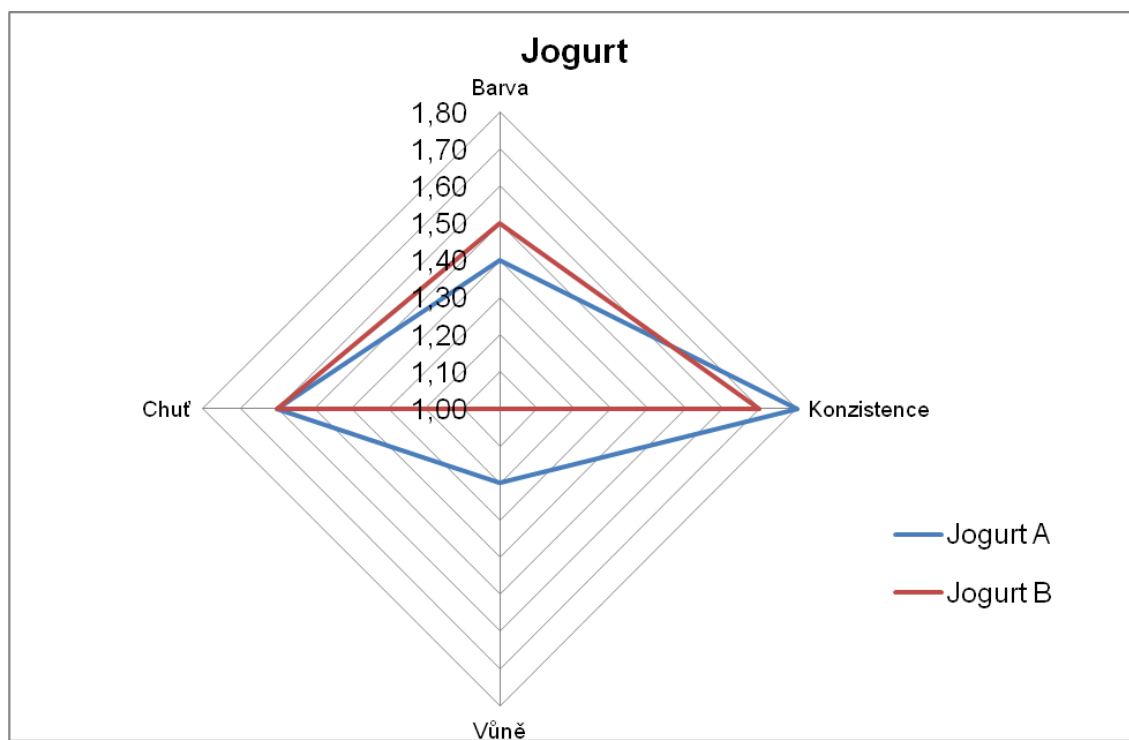
Graf č. 5 vyjadřuje grafickou formou odchylky od parametrů u produktů z ekologické farmy. Je zde zřetelné, že nejhorší hodnocení barvy bylo dosaženo u jogurtového nápoje. Nejhorší známky za parametr konzistence získali jogurt a jogurtový nápoj. Pokud jde o vůni a chuť, tak ty byly nejhůře vnímány u čerstvého sýra.

Graf č. 6: Diagram sensorického profilu konzumního mléka



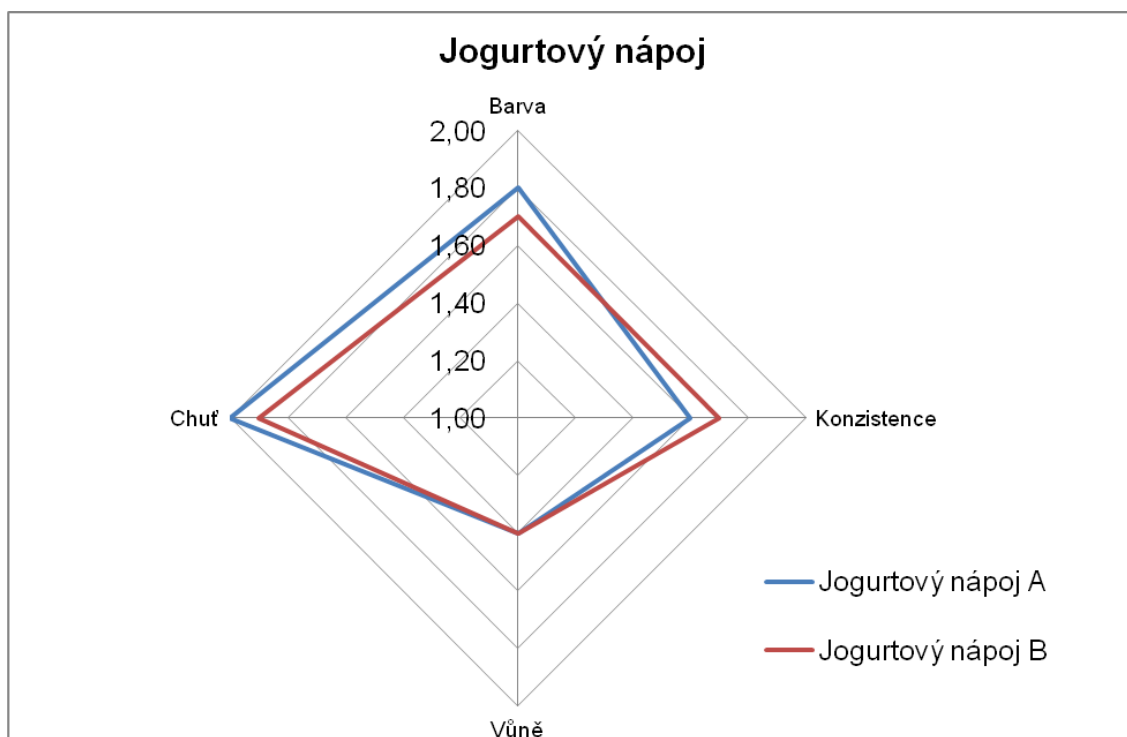
Z grafu č. 6 je znatelné, že celkové hodnocení měl lepší výrobek „A“, i když parametr chuti byl oproti mléku „B“ hodnocen o něco hůře. Ve všech ostatních kritériích se výrobek „A“ dočkal lepšího hodnocení než výrobek „B“.

Graf č. 7: Diagram senzoričkého profilu bílého jogurtu



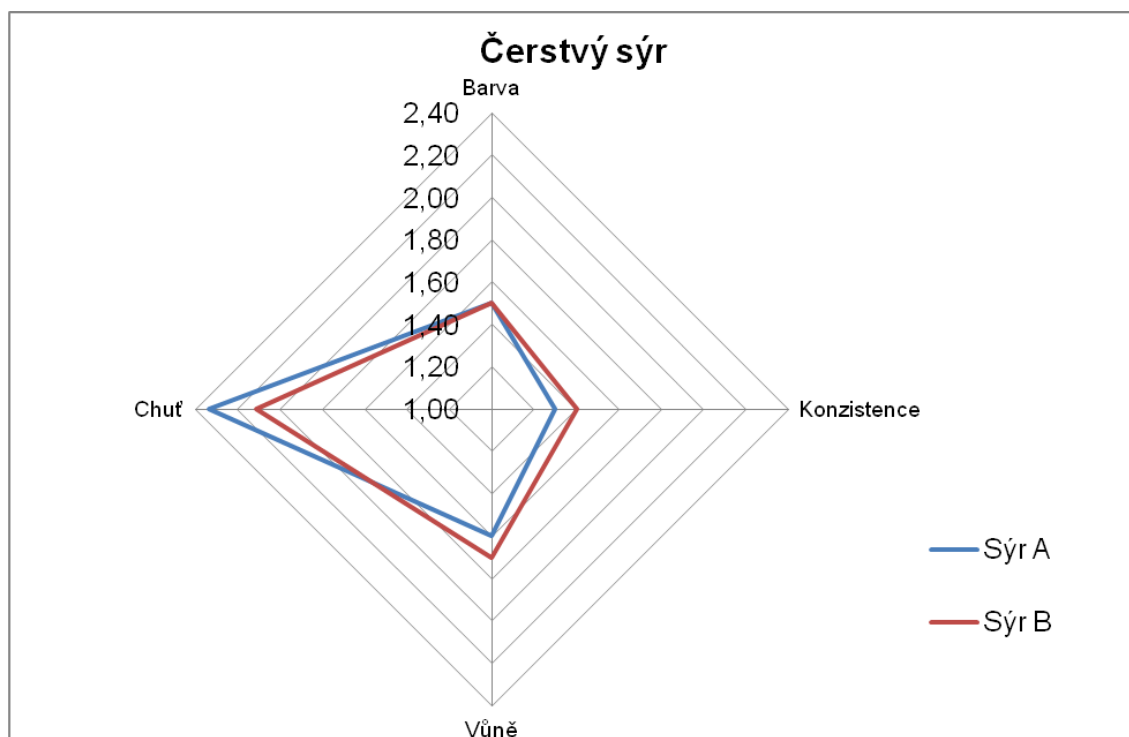
Graf č. 7 poukazuje, že rozdíly mezi jogurty obou skupin nebyly hodnotiteli tolik zaznamenány, jako tomu bylo u konzumního mléka. Největší rozdíl byl pozorován u vůně. V parametru chuti bylo v průměru dosaženo stejného výsledku.

Graf č. 8: Diagram senzoričkého profilu jogurtového nápoje



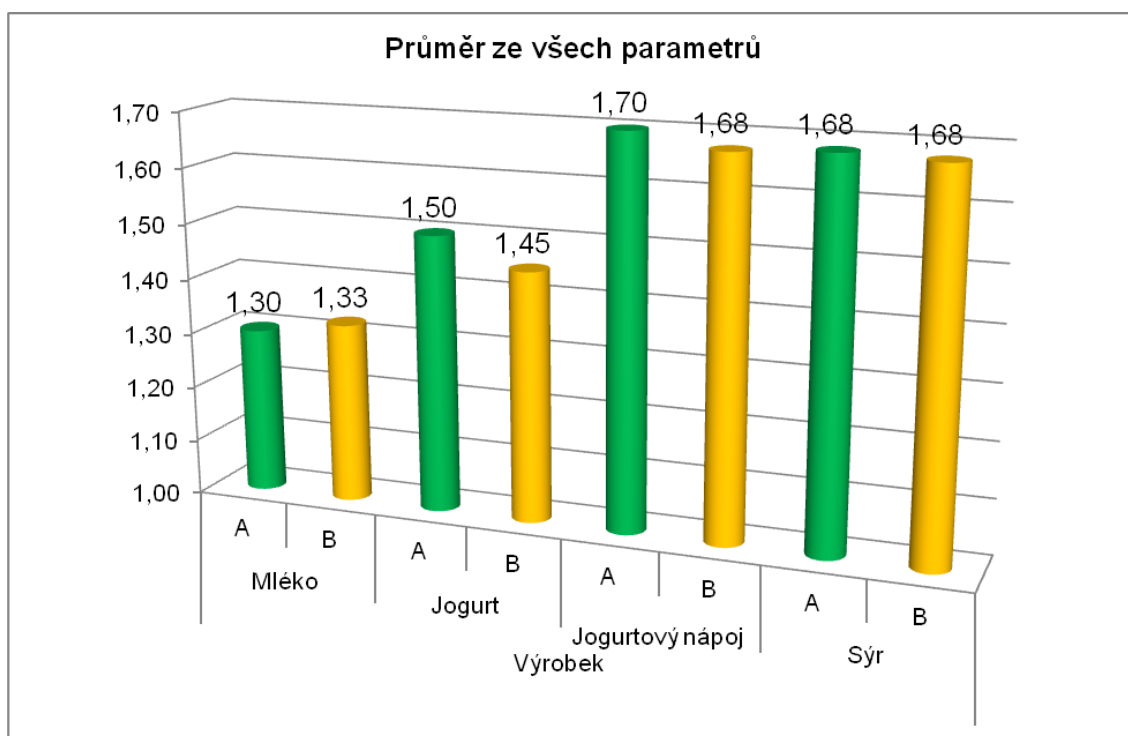
V grafu č. 8 lze vidět, že hodnocení jogurtového nápoje bylo u obou skupin tržních druhů nepatrně rozdílné. Produkt „A“ lépe obstál v parametru konzistence. S vůní byly výrobky na stejné průměrné hodnotě. Ve zbylých dvou parametrech – barva, chuť – vyšel s lepším hodnocením výrobek „B“.

Graf č. 9: Diagram senzoričkého profilu čerstvého sýra



Graf č. 9 představuje výsledky u čerstvého sýra. Výrobek „A“ prokázal lepší chuť i konzistenci. U výrobku „B“ byla kladně hodnocena chuť. V parametru barvy dosáhly stejného hodnocení oba produkty.

Graf č. 10: Graf výsledných průměrů z průměrů všech parametrů jednotlivých výrobků



Graf č. 10 uvádí jednotlivé průměry vytvořené z průměrů všech parametrů u každého výrobku. Je z něho zřejmé je nejlepšího hodnocení ve všech parametrech dosáhlo selské mléko od běžné potravinářské firmy. Následuje selské mléko z Rampuše. Třetí nejlepší průměr ze všech hodnocených parametrů měl jogurt z ekologické farmy. Jako další v pořadí byl jogurt z běžné potravinářské firmy. Vzorek jogurtového nápoje „B“ a oba dva vzorky čerstvého sýru měly stejné průměrné hodnocení. Nejhorší byl podle sensorických vlastností hodnocen jogurtový nápoj z běžné potravinářské firmy.

5 DISKUZE

Tato práce se zabývá technologií zpracování mléka a výrobou mléčných produktů a hodnocením jejich senzorických vlastností. Byly stanoveny dva cíle a dvě výzkumné otázky.

Prvním cílem bylo popsat technologické postupy při zpracování mléka a mléčných výrobků ekologické farmy a technologické postupy při zpracování mléka a mléčných výrobků běžné potravinářské firmy.

Je důležité vědět, co si pod pojmem potravinářský podnik a ekologická farma představit. V *Narižení evropského parlamentu a rady (ES) č. 178/2002 ze dne 28. ledna 2002, kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřizuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví postupy týkající se bezpečnosti potravin* je potravinářský podnik definován jako veřejný nebo soukromý podnik, ziskový nebo neziskový, který vykonává činnost související s jakoukoli fází výroby, zpracování a distribuce potravin. V *Narižení rady (ES) č. 834/2007 ze dne 28. června 2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů a o zrušení narižení (EHS) č. 2092/91 je uváděno: „Ekologická produkce je celkový systém řízení zemědělského podniku a produkce potravin, který spojuje environmentální postupy, vysokou úroveň biologické rozmanitosti, ochranu přírodních zdrojů, uplatňování přísných norem pro dobré životní podmínky zvířat a způsob produkce v souladu s požadavky určitých spotřebitelů, kteří upřednostňují produkty získané za použití přírodních látek a procesů.“*

K prvnímu cíli byla položena výzkumná otázka, a to zda se technologické postupy u těchto dvou producentů mléčných výrobků nějak zásadně odlišují. Popis technologických postupů byl proveden pomocí sekundární analýzy odborné literatury a internetových zdrojů. Teoretická část je zaměřena na technologii zpracování mléka a technologii výroby vybraných produktů z něj vyrobených bez ohledu na výrobní. V empirické části jsou, v závislosti na první výzkumnou otázku, v tabulce č. 2 přehledně zpracovány data, která jsem získala ze dvou provozů, a to z biofarmy Slunečná a MADETA, a.s. Informace, které jsou v ní uvedeny, byly získány pomocí polostandardizového pozorování. Sama jsem si stanovila jednotlivá kritéria k porovnání.

Jednoznačně se z tabulky dá vyvodit, že technologie se od sebe zásadně neliší, proto nebyly v teoretické části zpracovány zvlášť postupy pro běžný potravinářský podnik a zvlášť pro ekologického producenta. Odlišnosti se vyskytují především v množství zpracovávaného mléka a v objemu produkce mléčných výrobků z toho vyplývající. To je následek toho, že ekologická farma využívá jako zdroj mléka vlastní dojný dobytek. Množství mléka, které mají ke zpracování, je vázáno na počet kusů dojného dobytka (kozy, ovce, krávy) a jejich dojnosti. Další odlišností jsou prostory na zpracování mléka. Ve farmách jsou prostory na úchovu a zpracování mléka značně omezené. Jako další důvod bych uvedla nízkou úroveň automatizace a mechanizace těchto provozů. Tyto rozdíly jsou podle mého názoru způsobeny především finančními prostředky producentů.

Druhým cílem práce bylo porovnat mezi sebou senzoryckou jakost mléka a mléčných výrobků z ekologické farmy a z běžné potravinářské farmy. Tohoto cíle bylo dosaženo pomocí senzorycké analýzy jakosti výrobků z mléka. Senzorycké hodnocení prováděl vzorek náhodně vybraných lidí ve všech věkových kategoriích. Byl sestaven senzorycký dotazník a na jeho základě se hodnotila barva, konzistence, vůně a chuť jednotlivých výrobků. Data z dotazníků jsem zpracovala do tabulky č. 3, která vyjadřuje průměrné hodnocení každého parametru.

Z grafu č. 6 je viditelné, že celkově lepšího hodnocení selského mléka bylo dosaženo u výrobku „A“, i když parametr chuti byl oproti mléku „B“ hodnocen o něco hůře. Ve všech ostatních kritériích výrobek „A“ získal lepší hodnocení než výrobek „B“.

Graf č. 7 dokazuje, že rozdíly mezi jogurty obou skupin nebyly hodnotiteli příliš zaznamenány. Největší rozdíl byl pozorován u vůně, ve kterém byl pozitivněji hodnocen výrobek z farmy. V parametru chuti bylo v průměru dosaženo stejného výsledku.

Z grafu č. 8 vyplývá, že hodnocení jogurtového nápoje bylo u obou skupin tržních druhů nepatrně rozdílné. Produkt „A“ lépe obstál v parametru konzistence. S vůní byly výrobky na stejné průměrné hodnotě. Ve zbylých dvou parametrech – barva, chuť – vyšel s lepším hodnocením výrobek „B“. Překvapivézjištění pro mě bylo, že jogurtové

mléko získalo ze všech výrobků nejhorší hodnocení, ale bohužel z mého výzkumu nebylo možné vyvodit závěr, proč tomu tak bylo.

Graf č. 9 představuje výsledky u čerstvého sýra. Výrobek „A“ prokázal lepší chuť i konzistenci. U výrobku „B“ byla kladně hodnocena chuť. V parametru barvy dosáhly stejného hodnocení oba produkty.

Z výzkumu je zřejmé, že nejlepšího hodnocení ve všech parametrech dosáhlo selské mléko z běžné potravinářské firmy. Následuje selské mléko z Rampuše. Třetí nejlepší průměr ze všech hodnocených parametrů měl jogurt z ekologické farmy. Jako další v pořadí byl jogurt z běžné potravinářské firmy. Vzorek jogurtového nápoje „B“ a oba dva vzorky čerstvého sýru měly stejné průměrné hodnocení. Nejhorší byl podle sensorických vlastností hodnocen jogurtový nápoj z běžné potravinářské firmy.

Z výsledků sensorické analýzy je patrné, že podle konzumentů nemá původ výrobku zásadní vliv na jeho sensorické. Nesmíme opomenout, že některé vlastnosti, které byly hodnoceny negativně, nemuseli vzniknout přímo u výrobce, ale následným skladováním samotného výrobku. Je tedy důležité zdůraznit, že podstatnou roli v ochraně zdraví před přenosem alimentárních onemocnění je přístup každého člověka ke koupi a konzumaci mléčných potravin.

6 ZÁVĚR

Má bakalářská práce se zabývala technologií zpracování mléka a hodnocení sensorické jakosti vybraných produktů z něj vyrobených. Byly stanoveny dva cíle. Prvním cílem bylo popsat odlišnosti v technologii zpracování mléka a ve výrobě vybraných mléčných produktů ekologické farmy a běžným potravinářským podnikem.

Tento cíl byl splněn pomocí polostandardizovaného pozorování a studiem odborné literatury. Pozorování se uskutečnilo v biofarmě Slunečná a v MADETĚ, a.s. Výzkumná otázka k prvnímu cíli zněla: „Jsou používány rozdílné technologické postupy při zpracování mléka a mléčných výrobků ekologické farmy a běžné potravinářské firmy?“ Jak z výzkumu vyplývá, technologické postupy se v těchto dvou provozech zásadně neliší. Je to dáno tím, že pro oba dva druhy provozu je zavedena platná legislativa, která má zaručit nezávadnost výrobků. Na nezávadnost těchto produktů dohlíží Státní veterinární správa a Státní zdravotnický dozor.

Druhým cílem bylo zjistit, zda se liší sensorická jakost u výrobků z ekologické farmy od sensorické jakosti výrobků z běžného potravinářského provozu. Sensorickou analýzou hodnocení jakosti vybraných produktů bylo zjištěno, že rozdíly v jakosti výrobků jsou nepatrné. V kategorii konzumní mléko byly největší rozdíly v hodnocení zaznamenány u parametru vůně výrobku a lepšího hodnocení se dočkal výrobek z běžného potravinářského provozu. Při hodnocení bílého jogurtu byl lépe hodnocen výrobek z ekologické farmy a parametr s největším rozdílem v průměru byla vůně. Jogurtový nápoj byl ze všech výrobků hodnocen ve všech kritériích nejhůře. Sensorická vlastnost s největším rozdílem v průměru je zde chuť výrobku. U čerstvých sýrů byl průměr ze všech parametrů shodný, i když v jednotlivých kritériích se určité odlišnosti objevovali. Nejhorší průměr měla chuť sýra z běžné firmy.

Hodnotitelé nevěděli, jaký výrobek pochází z faremní produkce a který z běžného potravinářského provozu. Podle mého názoru, toto sehrálo v jejich hodnocení důležitou roli. Myslím si, že kdyby posuzovatelé původ výrobku znali, bylo by jejich hodnocení velkou měrou zatíženo vlastními předsudky na produkty z ekologického zemědělství. Takto jde z výzkumu zcela jasně vyvodit závěr, že původ výrobku nehraje roli na sensorické kvalitě výrobku.

Z práce vyplývá, že dodržování technologie zpracování mléka a technologie výroby mléčných produktů, hraje podstatnou roli v ochraně veřejného zdraví. Důležitá je zde i znalost prevence přenosu alimentárních nákaz u laické populace. Množství hlášených případů alimentárních nákaz z mléka vzrostlo v období „boomu“ mlékomatů. Lidem bylo umožněno kupovat si syrové mléko, které nebylo tepelně ošetřeno. V důsledku toho, že neměli povědomí o nemocech, jež se mohou přenést tepelně nezpracovaným a špatně skladovaným mlékem, došlo k nárůstu počtu alimentárních nákaz přenášených mlékem. Z tohoto důvodu byly podle mého názoru výrobky z faremní produkce laickou populací dosti ztracovány.

Doufám tedy, že se mi prací povedlo ukázat, že pokud člověk nakupuje mléko a mléčné výrobky, které prošly správným základním mlékárenským ošetřením a případně i dalšími kroky zpracování na finální výrobky, nezáleží na tom, zda pochází od ekologického producenta nebo z běžného potravinářského podniku.

Tato práce může být využita i v rámci výuky ke zdraví a zdravému stravování u dětí všech věkových kategorií a samozřejmě i dospělé populace.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. *Biospotřebitel*. Praha: PRO-BIO LIGA, 2008.
2. ČESKO. Nařízení komise (ES) č. 1662 ze dne 6. listopadu 2006, kterým se mění nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu.
3. ČESKO. Vyhláška 370/2008 ze dne 26. září 2008, kterou se mění vyhláška č. 77/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje, ve znění pozdějších předpisů.
4. ČURDA, Tvarohy a sýry. In: *Technologie potravin II*: Praha: vysoká škola chemicko-technologická, 202. Kapitola 4, s. 62–82.
5. Fermentace mléka-mlékarenské kultúry. In: *Syřidlo.cz* [online]. [cit. 2013-08-10]. Dostupné z: <http://www.syridlo.cz/index.php/fermentacia-zaockovanie-mlieka-a52>.
6. GÖPFERTO VÁ, Dana; PAZDIORA, Petr; DÁŇOVÁ, Jana. *Epidemiologie: Obecná a speciální epidemiologie*. Praha: Karolinum, 2006. 299 s. ISBN 80-246-1232-1.
7. GRECOVÁ, Marcela. Cesta mléka na váš stůl (2. Díl). In: *Jidloneniveda.cz*[online]. 22. 12. 2012 [cit. 2013-08-10]. Dostupné z: <http://jidloneniveda.cz/2012/12/22/cesta-mleka-na-vas-stul-druhy-dil/>.
8. GRIEGER, Celestín a Josef HOLEC. *Hygiéna mlieka a mliečnych výrobkov*. Bratislava: Priroda, 1990. STRANA. ISBN 80-07-00253-7.
9. HOLEC, Josef et al. *Hygiéna a technologie mléka a mléčných výrobků*. 2., přeprac. vyd. Praha: SPN, 1989. 362 s. ISBN 80-85114-60-7.
10. HRNČÍŘOVÁ, Dana; RAMOBOUSKOVÁ, Jolana; et al. *Výživa a zdraví*. Praha: Ministerstvo zemědělství, odbor bezpečnosti potravin, 2012 36 s. ISBN 978-80-7434-071-0.

11. *Jak vyrábíme naše produkty*. In: Danone.cz [online]. 2013 [cit. 2013-08-10]. Dostupné z: <http://www.danone.cz/nase-kvalita/jak-vyrabime-nase-produkty.html>.
12. JANTAŠOVÁ, Bohumíra et al. *Technologie mléka a mléčných výrobků*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. 2012. 141 s. ISBN 978-80-7305-635-3.
14. KRATOCHVÍL, Lubomír. *Jak vyrobit kvalitní mléko*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1993. 55 s.
15. LUKÁŠOVÁ, Jindra et al. *Hygiena a technologie mléčných výrobků*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 2001. 180 s. ISBN 80-7305-415-9.
16. *Mlékárenská technologie I: distanční text*. 2007, Dostupné z www: http://utb-files.cepac.cz/moduly/M0029_mlekarenska_technologie/distanzni_text/M0029_mlekarenska_technologie_distanzni_text.pdf.
17. *Malá škola mlékaře: I. Složení mléka*. In: Madeta.cz [online]. [cit. 2013-08-10]. Dostupné z: <http://www.madeta.cz/cs/vite-ze/tak-chutna-mleko/19>.
18. *Mlékařské kultury*. In: Milcom-as.cz [online]. [cit. 2013-08-10]. Dostupné z: <http://www.milcom-as.cz/vum-a-laktoflora/produkty-laktoflora/mlekarske-kultury.html>.
19. NAVRÁTILOVÁ, Pavlína et al. *Hygiena produkce mléka*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2012. 129 s. ISBN 978-80-7305-624-7. Složení mléka, s. 12–45.
20. NAVRÁTILOVÁ, Pavlína et al. *Hygiena produkce mléka*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2012. 129 s. ISBN 978-80-7305-624-7. Význam mléka a mléčných výrobků ve výživě člověka, s. 119–122.
21. POKORNÝ, Jan; VALENTOVÁ, Helena; PANOVSÁ, Zdeňka. *Senzorická analýza potravin*. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1999. 95 s. ISBN 80-7080-329-0.

22. PEŠEK, Milan. Požadavky na jakost syrového mléka v ČR. In: *Hodnocení jakosti, zpracování a zbožiznalství živočišných produktů: Část 1, Jakost potravin, potravinových surovin a mléka*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1997. 235 s. ISBN 80-7040-236-9.
23. PEŠEK, Milan. *Ošetřování, hodnocení jakosti a zpracování mléka na farmě*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství a výživy ČR, 1999. 54 s. ISBN 80-7105-191-8.
24. REICHEL, Jiří. Pozorování. In: *Kapitoly metodologie sociálních výzkumů*. Praha: Grada, 2009. 184 s. ISBN 978-80-247-3006-6.
25. SEKULOVÁ, Petra. *Vliv přídatku karagenanů na obsah volných aminokyselin fermentovaných mléčných výrobků* Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Technologická fakulta, Ústav potravinářského inženýrství.
26. ŠTĚTINA, Jiří. Tekuté mléčné výrobky. In: *Technologie potravin II: Praha: vysoká škola chemicko-technologická, 202. Kapitola 4, s. 22–25*.
27. THON, Zdeněk. *Úprava surovin a podmínek výroby vařeného sýra*. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Technologická fakulta, Ústav biochemie a analýzy potravin.
28. TUREK, Bohumil. *Mléko ve výživě*. In: *Laktea.cz* [online]. 2010 [cit. 2013-08-10]. Dostupné z: <http://www.laktea.cz/node/20>.
29. VALENTOVÁ, Helena. *Obliba jogurtů a preference chutí u dětí a mládeže*. Praha: Senzorická laboratoř Ústavu analýzy potravin a výživy VŠCHT, 2001.
30. ŽABČÍKOVÁ, Simona. *Nové trendy v technologii sýrů*. Pardubice, 2012. Univerzita Pardubice, fakulta chemicko-technologická, katedra analytické chemie.

8 KLÍČOVÁ SLOVA

Mléko

Mléčné výrobky

Technologie zpracování mléka a mléčných výrobků

Senzorická analýza

9 PŘÍLOHY

Příloha A: Schéma výroby jogurtu

Příloha B: Sensorický dotazník

Příloha A: Obecné schéma jogurtu

