



Technologický postup výroby pařených sýrů
Bakalářská práce

Vedoucí práce:
Ing. Táňa Lužová, Ph.D.

Vypracovala:
Veronika Skýpalová

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Technologický postup výroby pařených sýrů vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěla moc poděkovat vedoucí mé bakalářské práce paní Ing. Tání Lužové, Ph.D., která mi byla velmi nápomocná, ochotna naslouchat a dát správný směr, jakým psát bakalářskou práci.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá tématem pařených sýrů. V úvodu je stručně nastíněna historie sýrů od doby starověku, včetně skupiny pařených sýrů. Dále je zde popsáno mléko a jeho charakteristické složky, důležité pro výrobu sýra. Stěžejní částí práce je popis samotné výroby sýra a využívaných technologických postupů, a to jak v obecné rovině, tak i se zaměřením na pařené sýry. Součástí práce jsou také požadavky na surovinu, bez kterých by kvalitní sýr nemohl vzniknout. V závěru práce je popsán sortiment pařených sýrů dostupných jak v České republice, tak i v ostatních evropských státech.

Klíčová slova: mléko, pařený sýr, paření, zrání.

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with pasta filata cheese. In the introduction, it is briefly outlined the history of cheese including the group of pasta filata cheese since ancient times. Then there is also described milk and its characteristic component which is important for the production of cheese. The fundamental part of the thesis is the description of the production of cheese itself and used technological procedures, both in general and with focusing on pasta filata cheese. As a part of the thesis there are also requirements for raw materials, without which it could not be possible to produce high-quality cheese. In the conclusion, it is described the assortment of pasta filata cheese available both in the Czech Republic and in other European countries.

Keywords: milk, pasta filata cheese, steaming, ageing.

Obsah

1	ÚVOD.....	8
2	CÍL PRÁCE.....	9
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
3.1	HISTORIE VZNIKU SÝRA.....	10
3.1.1	Starověk	10
3.1.2	Středověk	11
3.1.3	Renesance až po průmyslovou revoluci.....	11
3.1.4	Moderní doba – Novověk	12
3.2	HISTORIE PAŘENÝCH SÝRŮ	12
3.3	MLÉKO.....	12
3.3.1	Složení mléka.....	12
3.3.1.1	Mléčné bílkoviny	13
3.3.1.2	Mléčný tuk.....	15
3.3.1.3	Laktóza	16
3.3.1.4	Minerální látky	16
3.3.1.5	Vitamíny	16
3.3.1.6	Enzymy.....	16
3.4	SUROVINY PRO VÝROBU SÝRŮ.....	18
3.4.1	Mléko a jeho požadavky pro výrobu sýrů	18
3.4.2	Čisté mlékařské kultury	19
3.4.3	Syřidla.....	20
3.4.3.1	Syřidla živočišného původu	22
3.4.3.2	Syřidla rostlinného původu.....	22
3.4.3.3	Mikrobiální syřidla	23
3.4.4	Dochucovací a přídatné složky	23
3.4.4.1	Barvení sýrů.....	23
3.4.4.2	Dochucovací složky.....	23
3.4.4.3	Přídatné a pomocné látky	24
3.5	TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PŘI VÝROBĚ SÝRA.....	24
3.5.1	Prvotní úprava mléka	24
3.5.2	Přídavek mléčných kultur	25
3.5.3	Srážení mléka.....	26
3.5.4	Zpracování sýřeniny	27
3.5.5	Tvarování sýrů	28
3.5.6	Solení sýrů	29

3.5.6.1	Solení do zrna	29
3.5.6.2	Solení na sucho	30
3.5.6.3	Solení v solné lázni	30
3.5.7	Zrání sýrů	30
3.6	PAŘENÉ SÝRY	32
3.7	TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PŘI VÝROBĚ PAŘENÝCH SÝRŮ	32
3.7.1	Úprava mléka	32
3.7.2	Srážení mléka	33
3.7.3	Sýření mléka	33
3.7.4	Zpracování sýřeniny	33
3.7.5	Vypouštění a lisování sýřeniny	34
3.7.6	Paření sýřeniny a formování	34
3.7.7	Balení sýrů	35
3.8	SORTIMENT PAŘENÝCH SÝRŮ	35
3.8.1	Parenica a Korbáčik	35
3.8.1.1	Korbáčky	35
3.8.1.2	Slovenská parenica	36
3.8.2	Oštiepok	37
3.8.3	Caciocavallo Silano	38
3.8.4	Kashkaval	38
3.8.5	Jadel	39
3.8.6	Provolone Valpadana	40
3.8.7	Mozzarella	41
3.8.7.1	Mozzarella di Bufala	42
3.8.7.2	Scamorza	42
4	ZÁVĚR	43
5	LITERATURA	44
6	SEZNAM OBRÁZKŮ	48

1 ÚVOD

Pařené sýry patří do speciální skupiny sýrů. Pochází z Itálie. Vyznačují se specifickou výrobou, která spočívá v napařování sýřeniny teplotou okolo 75°C, kdy sýr utvoří plastickou, táhlovitou, těstovitou hmotu. Po nasolení a vychladnutí se tyto sýry nechávají zrát, nebo se nakládají v solném nálevu. Pařené sýry jsou vyráběny čerstvé, zrající či uzené.

Konzumace a výroba je typická pro země jižní Evropy v oblasti Středozemního moře, především pro balkánské státy, Řecko, ale také pro střeoevropské státy jako Slovensko nebo Polsko. K největšímu rozšíření došlo v Itálii, kde jsou pařené sýry označovány jako Pasta filata. Toto označení se rozšířilo do té míry, že je používáno jako mezinárodní označení pro skupinu pařených sýrů.

Jejich technologická výroba je shodná s výrobou většiny přírodních sýrů až do bodu technologického získávání a lisování sýrového zrna. Místo solení a následného zrání sýru, které je běžné u jiných typů, se pařené sýry nejprve vylisují a sýřenina se nechá prokysat. Pro prokysání sýřeniny následuje proces paření, což je tepelná plastifikace, kdy nakrájená a rozdrobená sýřenina získává plastickou, slitou a tažnou konzistenci v teplé vodě.

Hlavní cíl paření sýrů je především změnit jejich sensorické vlastnosti (především texturní vlastnosti) a po další úpravě, kterou je vychlazení a nasolení, možnost jejich okamžité konzumace. Paření zvyšuje stravitelnost produktu a také jeho nutriční hodnotu v důsledku denaturace a rozštěpení kaseinového komplexu, což vede k rychlejšímu štěpení enzymů.

Mléko k výrobě pařených sýrů se používá především kravské (např. mozzarella), ale také ovčí (parenica, oštiepok). Dříve se používalo také mléko buvolí, dnes už se používá jenom ojedinele pro výrobu mozzareilly.

2 CÍL PRÁCE

- Prostudovat dostupnou odbornou literaturu zabývající se mlékem, jeho složením a požadavky na jakost pro výrobu sýrů.
- Prostudovat dostupnou odbornou literaturu zabývající se technologií výroby pařených sýrů.
- Prostudovat dostupnou odbornou literaturu zabývající hodnocením mléka a mléčných výrobků.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 HISTORIE VZNIKU SÝRA

Sýr a jeho výroba je jednoznačně spjata s lidskými dějinami. Je známo, že sýr je vyráběn z mléka už od okamžiku, kdy člověk začal před mnoha tisíci lety chovat kozy, ovce, hovězí dobytek a koně. Tento produkt nás spojuje s dobou dávno minulou, kdy člověk žil ještě kočovným životem. Výroba sýra je známa téměř po celém světě a někde ho považují za nejdůležitější potravinu (CALLEC, 2002).

3.1.1 Starověk

Kolébkou prastarých produktů, jakými jsou např. sýr, chléb a víno, se podle staré literatury považuje Střední východ. S velkou pravděpodobností objevily první sýry zcela náhodou kočovné kmeny jižní Asie a Středního východu. Už před dávnými dobami přišel člověk na to, že mléko savců, zejména koz, ovcí, krav, koní a překvapivě i velbloudů, má velmi vysokou výživovou hodnotu. Tehdy se pilo čerstvé mléko (CALLEC, 2002).

Někteří kočovníci a obchodníci, když se chystali na cestu pouští, nalévali si čerstvé mléko do kožených vaků vyrobených z ovčích žaludků. Mléko, které nalili do těchto vaků, se vystavovalo slunečnímu záření, houpavému pohybu zvířete, na kterém bylo vezeno a zbytku trávicích enzymů z žaludku. Díky těmto vlivům se mléko postupně přeměnilo na sýr a syrovátku. A tak byli obchodníci napojeni nejen nápojem, ale i pokrmem (MIEHLKE, 1999).

V době vrcholné antiky se lidé naučili tento náhodný objev sýru vědomě využívat. Sýr byl znám i ve starém Řecku. Dokonce kozí sýr byl pro staré Řeky důležitým zbožím. Dával sílu mužům táhnoucím do války, byl obětním darem pro bohy, a také byl považován za afrodisiakum. Hippokratem byl kozí sýr předepisován jako lék na záněty (IBURG, 2004).

Sýr uměli ocenit hlavně v Římě. Římsí vojáci dostávali ve svých pravidelných přidělech kousek sýra spolu s chlebem, vínem a solí. Tím došli i k budováním sýráren poblíž (RIDGWAYOVÁ, 2004).

V této době používali na výrobu sýra různé druhy mléka. Za nejdůležitější z nich bylo považováno mléko ovčí, kravské, kozí. Mimo to bylo zpracovááno i mléko kobyl a oslic. Kolem roku 50 n. l. vydal Columella 1. rozsáhlou příručku pro výrobce sýra. A právě od této doby začali Římané používat coagulium, syřidlo pocházející ze čtvrtého

žaludku mladých koz nebo jehňat. V příručce zároveň vysvětlil, proč se musí používat sůl. Je to proto, že sůl sýr konzervuje a zároveň vysušuje a je tak usnadněn převoz produktu. Od těchto dob používají Římané syřidlo (CALLEC, 2002).

3.1.2 Středověk

Za vlády Karla Velikého bylo objeveno velké množství sýrů, které známe už dnes. Hrály zde významnou roli kláštery, kdy se za pomoci mnichů a jeptišek vyráběly sýry. Ty měli velkou roli v době půstu, kde nemohlo být konzumováno maso. Díky znalosti písma v kláštorech byly zachovány recepty na jejich výrobu (IBURG, 2004; RIDGWAYOVÁ, 2004).

Roku 879 vznikla v Itálii gorgonzola, v roce 1200 sýr grana a v roce 1579 parmazán. V roce 1070 už znali ve Francii sýr roquefort a cantal. Holandské sýry byly populární kvůli malému úbytku vlhkosti a tím i malé ztrátě na hmotnosti. Obchod s holandskými sýry brzy dosáhl rozkvětu. V roce 1697 vznikl sýr zvaný gouda. Ve Švýcarsku se poprvé objevil ementál a našel rychlé příznivce. Na rozdíl od severně položených zemí se ve střední a jižní Evropě především vyráběly sýry jemné a s dlouhou dobou zrání (CALLEC, 2002).

3.1.3 Renesance až po průmyslovou revoluci

V období renesance urození páni evropských dvorů prohlašovali, že jíst sýr je barbarské a nezdravé. Naštěstí se tímto názorem lid neřídil. Pojmem se v 16. století stal v Anglii sýr čedar a v 17. století gloucester (MICHELSON, 2012; CALLEC, 2002).

Od roku 1791 se ve Francii proslavil camembert. V 19. století zasáhla do výroby sýra i Velká francouzská revoluce. Drobní sedláci přestávali sýr vyrábět sami. Své mléko začali dodávat do velkého počtu nově založených družstev. Díky tomu začal narůstat mlékárenský průmysl (CALLEC, 2002).

Do popředí dostali výrobu sýra nejvíce vědci a jejich zájem. Bylo to především díky Louisi Pasteuru, který vynalezl pasterační proces. Tím se výroba sýrů změnila jednou provždy. Mohlo se vyrábět ve velkém. Zamezilo se tak nebezpečí výskytu nežádoucích organismů. Výrobci tak mohli používat své vlastní kultury bakterií a získali kontrolu nad procesem výroby (CALLEC, 2002; RIDGWAYOVÁ, 2004).

3.1.4 Moderní doba – Novověk

Dnes převládá v Evropě tendence, jejíž příznivci se snaží o potlačení dle legislativy veškerých zdravotních rizik hrozící spotřebiteli. Zavádějí se stále přísnější hygienická, ale i jiná opatření týkající se zpracování sýrů. Tímto se ztěžuje práce tradičních výrobců sýra, kteří pak nemohou vykonávat svůj obor (CALLEC, 2002).

V současnosti známe i malé podniky. Mlékárny vyrábějící sýr jen z pasterizovaného mléka, zahuštěného v kotlích s objemem více než 10 000 l za použití různých technologických vymožeností při jeho zrání. Jsou známy ale i menší podniky a selské sýrárny, které používají menší kotle o objemu 100 l. Sýry jsou tvarovány ručně a mají věnovanou zvláštní pozornost při zrání (IBURG, 2004).

3.2 HISTORIE PAŘENÝCH SÝRŮ

Pařené sýry jsou rozličná skupina, která má původ převážně v severnějším středomořském regionu zahrnující Itálii, Řecko, Balkán, Turecko a východní Evropu. Tradiční pařené sýry jsou vyráběny z mléka krav, koz, ovcí nebo buvolů. Některé jsou měkké, poloměkké sýry, které jsou hlavně konzumovány čerstvé nebo po pouze krátké době zrání (např. čerstvá Mozzarella, Scamorza). Další jsou tvrdé, polotvrdé zrající sýry, které mohou podléhat značnému zrání před konzumací (např. Kashkaval, Provolone). Termín pařený sýr (*pasta-filata*) označuje jedinečný plastický a natahovací proces, který je sdílný pro všechny pařené (*pasta-filata*) sýry a dává této rozdílné skupině jejich společnou identitu (LAW, 1999).

3.3 MLÉKO

Kvalitní mléko je základem pro výrobu kvalitního sýra. I v dobře vybavených mlékárnách není možno ze špatného mléka vyrobit chutný sýr. Moderními technikami lze maximálně z průměrného mléka vyrobit relativně dobrý sýr (CALLEC, 2002).

3.3.1 Složení mléka

Vzhledem k tomu, že nejvíce je sýr vyráběn z kravského mléka, budu se zabývat především tímto mlékem. Základní složkou kravského mléka je voda, která je zde průměrně obsažena v 87,5 %. Druhou významnou složkou je sušina, jejíž průměrný

obsah je 12,5 %. Sušina se skládá z tuku, bílkoviny, laktózy a minerálních látek (TIŠLOVÁ, 2009).

Tab. 1 Základní složení mléka v hmot. % (TIŠLOVÁ, 2009)

Složky mléka	Prům. obsah [%]		Prům. obsah [%]
voda	87,5		
sušina	12,5	tuk	3,8
		bílkoviny	3,2
		laktóza	4,7
		minerální látky	0,7

3.3.1.1 Mléčné bílkoviny

Existují dva hlavní typy mléčných bílkovin: bílkoviny syrovátky (20 %) a kasein (80 %).

- **Syrovátkové bílkoviny** – Zastupují je α -laktalbumin a β -laktoglobulin, které jsou složením nevhodnější bílkoviny, co se stravitelnosti týče. Obsah nepostradatelných aminokyselin (jen s výjimkou metioninu) je vyšší než v kaseinu. Příznivý je vysoký obsah cystinu a tryptofanu, na který je oproti tomu kasein chudý. Syrovátkové bílkoviny po oddělení sraženiny zůstávají v roztoku (syrovátce) (HRABĚ, 2001; CALLEC, 2002).
- **Kasein** – je cenný pro vysoký obsah lysinu. Obsahuje všechny nepostradatelné aminokyseliny. Oproti syrovátkovým bílkovinám je zde ale velmi nízký obsah cystinu a tryptofanu. Kasein je srážen mléčnou kyselinou, která vzniká z mléčného cukru díky činnosti přidaného zákysu, nebo syřidlem, která mění kasein na sýřeninu (parakasein). U většiny výrob sýrů převažuje srážení syřidlem, které je podpořeno činností mléčných bakterií. V sýrařství má však z technologického hlediska kasein větší význam. Čím vyšší je obsah kaseinových bílkovin v mléce, tím bude vyšší výtěžnost sýrů. Výtěžností je rozuměno množství sýrů vyrobených ze 100 l mléka nebo ze 100 kg mléka. Při poklesu bílkovin v mléce o 0,1 % dojde ke zvýšení spotřeby mléka na výrobu 1 kg sýra v průměru o 0,3 – 0,5 litrů. Kasein tvoří komplex frakcí fosfoproteinů. V mléce kasein není ve formě monomerů, ale agreguje se do kaseinových komplexů a micel. Počet micel bývá okolo 1.10^{12} v 1 ml

mléka. Velikost micel je závislá na obsahu α_s -kaseinu a κ -kaseinu. Kasein je možné z mléka vysrážet, díky okyselení mléka na pH 4,6 při teplotě 20 °C. (CALLEC, 2002; HRABĚ, 2001; ŠUSTOVÁ et al., 2013; SAMKOVÁ et al., 2012).

Komplex kaseinu je tvořen těmito frakcemi:

- **α_s -kaseiny** - je hlavní složkou kaseinové frakce. V mléce tvoří zhruba 45 – 55 % z čistých bílkovin. V mléčné žláze jsou syntetizované α_{s1} -kaseiny a α_{s2} -kaseiny. α_{s1} -kaseiny tvoří v přítomnosti vápenatých iontů nerozpustnou vápenatou sůl. Zatímco α_{s2} -kaseiny nejsou citlivé na přítomnost vápenatých iontů (SAMKOVÁ et al., 2012).
- **β -kaseiny** – poskytují při teplotách nižší než 1 °C s vápenatými ionty rozpustnou sůl, při teplotách vyšších sůl nerozpustnou (SAMKOVÁ et al., 2012).
- **κ -kaseiny** – s vápenatými ionty tvoří rozpustné soli stabilizující α_s -kaseiny a β -kaseiny v přítomnosti iontů vápníku (SAMKOVÁ et al., 2012).

Tab. 2 Biologická aktivita bílkovin mléka (TIŠLOVÁ, 2009)

Bílkovina	Obsah [g/l]	Biologická funkce
Kaseiny	28	Transport iontů (vápníku, železa, mědi, zinku, fosforečnanů), prekurzor biologicky aktivních peptidů
β-laktoglobulin	1,3	Transport vitamínu A, syntéza laktózy v mléčné žláze, transport vápníku, udržování imunity, antikarcinogenní účinky
α-laktalbumin	1,2	
Imunoglobuliny A, M, G	0,7	Udržování imunity
Glykomakropeptid	1,2	Antivirové účinky, bifidogenní účinky
Laktoferrin	0,1	Antimikrobní, antioxidační, antikarcinogenní účinky, udržování imunity, využitelnost železa z potravy
Laktoperoxidáza	0,03	Antimikrobní účinky
Lysozym	0,0004	Antimikrobní účinky

3.3.1.2 Mléčný tuk

V mléce je tuk dispergován ve formě tukových kuliček. Velikost tukových kuliček je dvojitá, u menších z těchto kuliček je v rozmezí 0,1 – 0,15 μm , ale 90 % tuku je v kuličkách o průměru 2 – 6 μm (KADLEC et al., 2012).

Mléčný tuk má nižší měrnou hmotnost než je hmotnost mléčné plazmy (tuk 0,916 g/ml, plazma 1,0333 g/ml při 20 °C). Proto dochází při stání mléka k samovolnému vyvstávání tuku. Tento děj je využíván při odtučnění mléka a pro získávání smetany odstředováním (KADLEC et al., 2012).

Důsledkem širokého spektra mastných kyselin je široké rozmezí teploty tuhnutí (19 – 26 °C) a tání (28 – 35 °C) mléčného tuku, který je tedy tvořen směsí tuhého a tekutého podílu. Podíl nenasycených mastných kyselin a nižší bod tuhnutí je v průběhu roku proměnný v závislosti na krmení dojníc, s minimem v zimních a maximech v letních měsících (KADLEC et al., 2012).

Tukové kuličky, u kterých neproběhla dostatečná krystalizace tuku, jsou křehké a mechanickým namáháním (čerpání nebo míchání) se snadno poruší za uvolnění tekutého tuku, který snadno podléhá lipolýze a má za následek slepování tukových kuliček. Toto tzv. ztlučení tuku je principem výroby másla zpevňovacím způsobem, u ostatních výrobků je však negativní (KADLEC et al., 2012).

Mléčný tuk snadno podléhá autooxidaci a to vede ke vzniku chuťových vad (lojovitá, kovová, rybí apod.). Riziko především hrozí u vysokotučných výrobků s dlouhou trvanlivostí (máslo, smetana, sušené plnotučné mléko apod.). Při zpracování mléka se dbá na minimalizaci faktorů iniciujících autooxidaci: kontaminace Cu^{2+} , obsah kyslíku a působení světla (KADLEC et al., 2012).

Hlavní složkou z chemického hlediska tvoří homolipidy (představují 97 – 98 % mléčného tuku) – estery glycerolu a MK. Z hlediska počtu esterově vázaných MK v molekule glycerolu estery se člení na monoacylglyceroly, diacylglyceroly a nejčastěji se vyskytující triacylglyceroly. Zbývající část je tvořena heterolipidy, kde je kromě MK, glycerolu vázaná kyselina fosforečná (fosfolipidy), galaktóza (glykolipidy) i doprovodné látky (cholesterol, lipofilní vitamíny, karotenoidy). Vyskytují se zde také vonné látky a to ve formě laktonů, hydroxy- a ketokyselin a uhlovodíků MK se v mléčném tuku vyskytují ve volné formě (SAMKOVÁ et al., 2012).

3.3.1.3 Laktóza

Jedná se o disacharid vyskytující se v mléce. Je složen ze dvou hexóz (glukózy a galaktózy). U různých druhů zvířat může její obsah kolísat (od nejvyššího u mléka kobyliho 6 – 7 % k nejnižšímu – velryby, pes, delfin – 0,9 %) (ZADRAŽIL, 2002).

Laktóza je zdrojem energie pro bakterie mléčného kvašení, které přitom laktózu změní na kyselinu mléčnou. Na tento účel se používá pouze malá část laktózy. Většina laktózy je odváděna společně se syrovátkou. Ve většině zemí se syrovátka zpracovává jako krmivo pro dobytek, využívá se ve farmaceutickém průmyslu, využití je i v lidské výživě (CALLEC, 2002).

3.3.1.4 Minerální látky

Minerální látky se označují jako tzv. endogenní biokatalyzátory. Ne všechny biokatalyzátory si člověk umí syntetizovat a musí je proto přijímat v potravě. V mléce je obsaženo malé množství solí (Ca, Mg, P) a stopových prvků (I, Zn, Fe). U stopových prvků platí nepsané pravidlo, že čím víc jich bude obsaženo v půdě a v krmení, tím více jich bude v mléce. Poměrně stálý obsah mají v mléce vápník a fosfor (ZADRAŽIL 2002; CALLEC, 2002).

Vápník plní funkce při stabilizaci buněčných membrán, podílí se na intercelulární signalizaci a na přenosu akčního potenciálu v nervovém systému, zprostředkuje elektromechanické spojení ve svalech a podílí se také na srážení krve. Dostatku Ca v potravě má vliv na zdravé kosti, zuby a předchází vysokému krevnímu tlaku, atd. (SAMKOVÁ et al., 2012).

3.3.1.5 Vitamíny

Mléko je bohatý zdroj vitamínů. Vitamíny rozpustné ve vodě se v mléce vyskytují v zastoupení vitamínu B2 (obsahuje velké množství), B – komplex, vitamin C (toho naopak obsahuje málo). Množství vitamínů rozpustných v tucích (A, D, E, K) je závislé na obsahu tuku v mléce. Během procesu zrání plní roli katalyzátoru (CALLEC, 2002).

3.3.1.6 Enzymy

V mléce se vyskytuje široké spektrum tzv. nativních enzymů, které pocházejí z mléčné žlázy. Některé se podílejí na přirozeném antibakteriálním systému mléka, některé však mohou katalyzovat biochemické reakce, které mohou vést ke vzniku senzorických vad

mléčných výrobků, popřípadě i ke změně technologických vlastností. Větším a podstatnějším rizikem jsou bakteriální enzymy, které pocházejí z kontaminující mikroflóry, především termorezistentní proteázy a lipázy psychrotrofních mikroorganismů (KADLEC et al., 2012).

Laktoperoxidáza je první enzym, jež byl objeven v kravském mléce. V mléce je přítomna v koncentraci 10 – 30 $\mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$, což odpovídá zhruba 1 % syrovátkových bílkovin. Molekula laktoperoxidázy je tvořena glykoproteinem, který obsahuje hemovou skupinu. Hemová skupina (obsahující železo) je spojena s peptidovým řetězcem pomocí disulfidických můstků cysteinu. Enzym katalyzuje štěpení peroxidu vodíku, kdy uvolněný kyslík hledá vhodný akceptor a může se navázat např. na aromatické aminy, fenoly, dusitany, aromatické kyseliny, apod. Za přítomnosti thiokianátu katalyzuje tento enzym oxidaci thiokianátu peroxidem vodíku za vzniku hypotiokyanátového iontu (BUŇKA, 2013).

Laktoperoxidázový systém tvoří obranný systém mléčné žlázy. Jde o systém, který je tvořen laktoperoxidázou, peroxidem vodíku a thiokyanátem. Inhibiční účinky na mikroorganismy zde má atomární kyslík, peroxid vodíku a hypotiokyanátový ion (BUŇKA, 2013).

Laktoperoxidáza je značně termostabilní. Inaktivována je při záhřevu mléka na teplotu 75 °C po dobu 30 minut nebo při záhřevu na teplotu 80 °C po dobu 30 sekund. Díky stanovení aktivity laktoperoxidázy se usuzuje správnost provedení vysoké pasterace mléka nebo smetany pomocí tzv. Schorlově zkoušce (BUŇKA, 2013).

Další z hlavních enzymů v mléce je fosfatáza. Ta má schopnost štěpit estery kyseliny fosforečné. V mléce se fosfatáza vyskytuje ve dvou podobách a to v podobě alkalické a kyselé. Nebezpečí fosfatáz je významné defosforylací kaseinu při jejich zvýšené aktivitě a dlouhodobém skladování syrového mléka (SAMKOVÁ et al., 2012).

Alkalická fosfatáza se přirozeně vyskytuje v mléce. Vyšší aktivita této fosfatázy je v mlezivu a při mastitidách. Tento enzym může být produkován mikroorganismy obsaženými v mléce, což je v korelaci s celkovým počtem mikroorganismů. Alkalická fosfatáza je více rezistentní vůči teplotě a času pasterace *Mycobacterium tuberculosis*, což je nejstabilnější patogen v mléce. Tento patogen se inaktivuje po záhřevu na 63 – 65 °C po dobu 30 minut nebo na 72 – 74 °C po dobu 30 – 90 sekund. Podle fosfatázového testu (aktivita alkalické fosfatázy) se kontroluje správnost provedení dlouhodobé nebo šetrné pasterace (SAMKOVÁ et al., 2012).

Kyselá fosfatáza se výhradně nachází jenom v leukocytech. Aktivita se výrazně zvyšuje při zánětech mléčné žlázy a v mlezivu. Optimum účinnosti je mezi pH 5,5 a 6,0. Ničí se při teplotě až 95 °C po dobu několika minut (SAMKOVÁ et al., 2012).

3.4 SUROVINY PRO VÝROBU SÝRŮ

3.4.1 Mléko a jeho požadavky pro výrobu sýrů

- **Mikrobiální jakost mléka** – mléko vždy musí pocházet od dojnic z chovů, které jsou prosté na tuberkulózu a na brucelózu a na ostatní onemocnění, které jsou přenosné na lidi. Mléko nesmí pocházet od dojnic vykazujících příznaky poruchy celkového zdravotního stavu (záněty, poranění mléčné žlázy) nebo od dojnic, kterým se podávala krmiva ovlivňující složení a jakost, atd. Mléko taktéž nesmí pocházet od dojnice do 5 dnů po otelení. Mléko musí splňovat legislativní a technologické nároky. Mezi legislativní nároky spadá počet CPM (celkový počet mikroorganismů – povolen nejvýše do 100 000 v 1 ml mléka a je to klouzavý geometrický průměr za poslední 2 měsíce), počet SB (somatických buněk – nejvýše do 400 000 v 1 ml mléka a je to klouzavý geometrický průměr za poslední 3 měsíce), obsah RIL (rezidua inhibičních látek – musí být negativní), látky kontaminující, zdravotní nezávadnost mléka (patogenní MO), dodržení teplot skladování mléka (při denním a obdenním svozu). Za technologické nároky se považuje senzorická kvalita (barva, konzistence, vzhled, „chut“ a vůně), fyzikálně – chemické znaky jakosti (obsah tuku, bílkovin, bod mrznutí, kyselost mléka dle SH). (BUŇKA., 2013; ŠUSTOVÁ et al., 2013).
- **Titrační kyselost mléka** – je ukazatelem kyselosti složek mléka (primární a nativní), při skladování mléka také zvýšené kyselosti (sekundární a získané) nestandardními procesy. Ty jsou představovány rozkladem laktózy (kysnutí mléka) při skladování a vyšší bakteriální kontaminaci. Zhoršená hygiena dojení, vyšší teploty při skladování a transportu má za následek kysání mléka. Podle ČSN 57 0529 by se titrační kyselost měla pohybovat v rozmezí 6,2 – 7,8 SH. Vlivem zvyšování koncentrace kyseliny mléčné dochází k nárůstu titrační kyselosti. Mléko s vyšší titrační kyselostí větší než 8 SH začíná být náchylné ke srážení vlivem tepla a nehodí se k dalšímu mlékárenskému zpracování. Titrační kyselost nad 9 SH je možná u prvotek. Naopak pokles titrační

kyselosti pod 5 SH je zpravidla znakem mastitidy, případně možné zvodnění mléka či přítomnosti alkalických čisticích prostředků. Aktivní kyselost čerstvého mléka je uváděna v rozmezí pH 6,4 – 6,8. Titrační kyselost se vyjadřuje počtem ml roztoku NaOH ($0,25 \text{ mol.l}^{-1}$) spotřebovaných při titraci 100 ml mléka za přídavku indikátoru fenolftaleinu. Titrační kyselost je vyjadřována nejčastěji ve stupních Soxhlet – Henkela (SH) (SAMKOVÁ et al., 2012; ŠUSTOVÁ et al., 2013).

- **Kysací schopnost mléka** – je podmíněna přítomností látek, které umožňují rozvoj přidaných čistých mlékařských kultur a nepřítomností inhibičních látek, což jsou látky, které potlačují množení těchto kultur. Inhibiční látky jsou zejména rezidua různých léčiv, především antibiotik a zbytky čisticích prostředků (ŠUSTOVÁ et al., 2013).
- **Syřitelnost mléka** – je vyjadřována jako schopnost mléka reagovat s přidaným syřidlem a vytvářet gelovitou sraženinu. Mezi faktory, které ovlivňují syřitelnost, patří především obsah kaseinu a jeho formy jednotlivých frakcí, velikost a stav kaseinových micel, obsah a formy vápníku a fosforu v mléce, kyselost mléka a jeho teplota. Negativně na syřitelnost může působit špatná výživa dojnice, metabolické poruchy či záněty mléčné žlázy, z technologického vlivu pak teplota a doba skladování mléka (ŠUSTOVÁ et al., 2013).

3.4.2 Čisté mlékařské kultury

Objev čistých mlékařských kultur (ČMK) měl pro mlékařský průmysl dalekosáhlý význam. ČMK (startérové) se popisují jako specifické BMK, které se používají k inokulaci mléka. ČMK jsou izolované kultury užitečných mikroorganismů (TEPLÝ, 1984; GAJDŮŠEK, 1998).

. ČMK jsou uplatňovány při výrobě mlékárenských produktů. Pro zdárnou výrobu je podmínkou optimální průběh mikrobiologických procesů (kysané mléčné výrobky, máslo ze zakysané smetany, pomazánkové máslo, přírodní sýr, pro kojeneckou a dětskou výživu nebo pro výkrm hospodářských zvířat, mikrobiologické preparáty, apod.). Základními procesy jsou různé typy rozkladů laktózy, kdy vznikne jeden nebo více metabolitů. Díky vzniklým metabolitům je výrazně snižováno pH prostředí, čímž se mění fyzikálně – chemické parametry mléka. Je jimi ovlivňována chuť, vůně, struktura a konzistence mléčných výrobků a usměrněn následný rozvoj přítomných

mikroorganismů. V důsledku zrání dochází k degradaci zbylých sacharidů, lipidů a bílkovin (GAJDŮŠEK, 1998).

Bakterie mléčného kvašení (BMK) jsou specifické bakterie, které fermentují mléčný cukr – laktózu. Při této fermentaci dochází k tvorbě organických kyselin, především kyseliny mléčné, aromatických látek a dalších metabolitů (*Lactococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, atd.). Význam BMK je především technologický (změna konzistence výrobku, rozklad laktózy, destabilizace kaseinových micel, tvorba gelu), sensorické (vznik aromatických produktů kysání ovlivňuje chuť a vůni výrobků – kys. mléčná zanechává ve fermentovaném mléce ovocnou chuť, acetaldehyd způsobuje charakteristické aroma jogurtu, diacetyl způsobuje smetanovou chuť, ethanol a CO₂ mají za následek ostrou, pěnivou chuť kefiru), nutriční, ochranný a probiotický (snížením pH ve střevním traktu dochází ke vstřebávání vápníku, fosforu a železa v organismu člověka ve vyšší koncentraci, tlumí se rozvoj škodlivé mikroflóry, mléčné bílkoviny jsou stravitelnější, díky uvolněné mastné kyselině se příznivě ovlivňuje stravitelnost tuků) (SMETANA, 2009).

ČMK se podle obsažených mikrobiálních druhů člení na kultury bakteriální, kvasinkové, plísňové popřípadě smíšené (GAJDŮŠEK, 1998).

3.4.3 Syřidla

Velká spousta sýrů je vyráběna za pomoci syřidla. Jedná se o výtažek z žaludku mláďat savců, jehož účinnou složkou je chymozin, který se u dospělých zvířat nahrazuje enzymem pepsinem. Oba enzymy mají schopnost srazit mléčnou bílkovinu kasein a oddělit ji od syrovátky. V syřidlu je obsažen ještě další velice důležitý enzym a to lipáza. Zajímavostí je syrové mléko ponechané stát několik dnů (při pokojové teplotě, bez syřidla). V takovém to mléce dojde k přirozenému sražení vyvolané působením bakterií, které jsou schopné zkvašovat mléčné cukry na kyselinu mléčnou (jejich nevýhodou je dlouhá doba srážení a produkce kyselin). Takto přirozeně sražené mléko se vyznačuje kyselou chutí (nežádoucí). V případě použití syřidla mléko koaguluje velice rychle a nedochází k vytváření tak velkého množství kyselin – mléko zůstává sladké (CALLEC, 2002; FOX, 2004; CARROLL, 2002).

Vyskytují se 3 formy syřidla – tekuté, tablety, prášek. Nutností je mít syřidlo vždy dobře uchováno, abychom uchovali správné vlastnosti syřidla. V lednici se uchovává tekuté syřidlo, práškové syřidlo a syřidlo v tabletách se uchovává v mrazničce. Teploty nižší než 10 °C a vyšší než 55 °C prakticky zastaví aktivitu

syřidla. Další aspektem znehodnocující syřidlo je světlo, proto by syřidlo nemělo být zbytečně vystavováno světlu (CARROLL, 2002).

Syřidlo je potřeba používat ve správném množství, syřidla mohou sýr učinit nepoživatelným, drsným či hořkým. Podle daného typu sýra se přidává více či méně syřidla. Platí zde pravidlo, že čím tvrdší sýr chceme vyrobit, tím více musíme použít syřidla (CALLEC, 2002).

Při výběru syřidla je důležité dbát na jeho sílu. Síla syřidla udává objem čerstvého, nechlazeného mléka, sraženého určitým objemem syřidla při teplotě 35 °C za uplynutí 40 minut. Vypočítává se vzorcem:

$$S = \frac{2400 \cdot V_{\text{mléka}}}{T_c \cdot V_{\text{syřid}}}$$

Kde S je síla syřidla, T_c doba srážení v sekundách, $V_{\text{mléka}}$ je objem mléka a $V_{\text{syřidla}}$ je objem syřidla. (SMETANA, 2009; ŠUSTOVÁ et al., 2013).

Důležitá je také dávka syřidla, kdy doba srážení je nepřímo úměrná dávce syřidla (čím větší dávka syřidla, tím bude kratší doba srážení). Platí, že díky kratší době srážení zasyřeného mléka, se bude více uplatňovat při srážení vliv syřidla a tím tužší a elastičtější je sýřenina před zpracováním. Když bude dlouhá doba srážení mléka, bude se zde uplatňovat vliv vytvářející se kyseliny. Tím víc se charakter sýřeniny bude přibližovat tvarohu (ŠUSTOVÁ et al., 2013).

Pokud se k mléku přidá syřidlo, dojde k rychle koagulaci mléka. Jsou zde dva procesy. V prvním procesu se začíná štěpit κ -kasein, který stabilizuje kaseinové micely, působením proteolytických enzymů obsažených v syřidlech. Ve druhém procesu dochází ke srážení micel, které byly destabilizovány. Tento proces je označován jako primární a sekundární fáze působení syřidla (GAJDŮŠEK, 1998).

V primární fázi dochází k rozštěpení peptidické vazby mezi 105. a 106. aminokyselinou (Phe – Met). Primární působení spočívá v odštěpení vysoce kyselých glykomakropeptidů z κ -kaseinu. Sýřené micely jsou méně negativně nabitě než nativní. Glykomakropeptid je rozpustný ve vodě, roztocích vápenatých solí i 12% kyselině trichloroctové. Peptidická část κ -kaseinu též označována jako para- κ -kasein, má afinitu k ostatním frakcím kaseinu. Para- κ -kasein se vysráží působením Ca^{2+} iontů spolu s ostatními frakcemi. Dochází k destabilizaci kaseinových micel, snížení negativního náboje a micely ztrácí hydratační obal. Pomocí syřidla je rozštěpeno okolo 80 – 90 % κ -kaseinu (KADLEC et al., 2012).

V sekundární fázi se vytváří trojrozměrný gel. Toho je možné docílit díky

přítomnosti iontů Ca^{2+} a teplotě nad $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Přídavkem Ca^{2+} se snižuje negativní náboj micel a urychluje se jejich agregace. H^{+} ionty se vymění v kaseinu za Ca^{2+} . Snižováním pH dochází k zrychlování flokulace a koagulace. V sekundární fázi dochází k smršťování gelu sýřeniny (synereze) za současného uvolňování syrovátky. To je podporováno zvýšením teploty, snížením pH. Po zasýření je vytvořený gel (o dostatečné pevnosti) krájen na kousky k urychlení uvolňování syrovátky (GAJDŮŠEK, 1998).

3.4.3.1 Syřidla živočišného původu

Tato syřidla jsou extrahována ze čtvrtého žaludku telete a obsahují enzym renin (chymozin) a pepsin. V dobách, kdy ještě neexistovaly dnešní moderní laboratoře, získávala většina sýrařů syřidlo na své farmě. Při porážce telete byla odebrána patriční část předžaludku, která se očistila, oprala se a následně se konzervovala solí. Předžaludek byl zavěšen na suchém a chladném místě. Když se potřebovalo syřidlo, uřezal se kousek sušeného předžaludku, vpravil se do nádoby s vodou, kde se nechal po několik hodin vylouhovat. Malé množství takto vytvořeného roztoku bylo vpraveno do mléka pro výrobu sýřeniny (CARROLL, 2002).

Chymosin je velice kvalitní syřidlo. Je často používán pro komerční výrobu sýrů. Dnes se chymosin získává díky využití speciálních bakterií, do kterých bývá vložen gen z buňky telete, který zodpovídá za produkci enzymu. Chymosin reprodukováný bakteriální buňkou je stejný jako chymosin pocházející z buněk telete. Toto syřidlo je možné najít pod obchodními názvy Chy – Max, Chymostar Classic, Chymogen (CARROLL, 2002).

Pepsin patří mezi živočišná syřidla, která se vyrábí z žaludku přežvýkavců, prasat a drůbeže. Vyznačuje se nižší specifitou než chymosin. Také se vyznačuje vyšší závislostí na pH. Ovšem její aktivita je srovnatelná s enzymem chymosinem. Při použití pepsinu v syřidle do 25 % se sýření, vznik sýřeniny a zrání sýrů podstatně neliší ve srovnání s použitím chymosinu (GAJDŮŠEK, 1998; LAW et al., 2010; WALSTRA et al., 2006).

3.4.3.2 Syřidla rostlinného původu

Spousta rostlin má koagulační schopnosti. Už ve starém Římě používali k výrobě sýrů výtažek z kůry stromů fíkovníku (*Ficus carica*), výluh z rostliny svízele syřišťového (*Galium verum*), s velkou pravděpodobností byla využívána i kopřiva dvoudomá

(*Urtica dioica*). Při výrobě sýra Sera de Estrella v Portugalsku se používalo syřidlo z pcháče obecného (*Cynara*). Podle legendy se v severní Evropě podávala krávám před dojením rostlina zvaná tučnice (tzv. sýrový květ), která srážela mléko už za 3 hodiny (CARROLL, 2002).

V dnešní době obsahují rostlinná syřidla enzym, který je vyvolaný plísní *Mucor miehei*. Sýry, které jsou vyrobeny díky rostlinným syřidlům, zrají delší dobu. To má za následek lehce nahořklou chuť sýra (CARROLL, 2002).

3.4.3.3 Mikrobiální syřidla

Jedná se o syřidla izolovaná z enzymů, které produkují různé plísně (*Rhizomucor miehei*, *Rhizomucor pusillus*, aj.), bakterie (*Escherichia coli*) nebo kvasinky (*Kluyveromyces lactis*). Tyto syřidla jsou v hojnosti používána vegetariány, protože nejsou vyráběny z živočichů. Toto syřidlo je možné najít pod obchodním názvem MICROCLERICI (tekuté syřidlo) a FROMASE (tekuté syřidlo) (SMETANA, 2009).

3.4.4 Dochucovací a přídatné složky

Do sýrů mohou být přidávány látky, které mohou pomoci ke koagulaci, zlepšení chuti nebo ke změně barvy (CARROLL, 2002).

3.4.4.1 Barvení sýrů

Charakteristická barva sýra je součástí jeho specifčnosti. V minulosti, kdy výrazně žlutě zbarvené sýry byly považovány za kvalitnější, sýraři pro zvýšení zisku přidávali do sýra např. lístky aksamitníku, pupeny hlohu, šafrán nebo kurkumu.

V současnosti se používá tekuté sýrařské barvivo rostlinného původu, které se váže na mléčný protein (kasein) během procesu výroby sýra. Ingredience zodpovědná za barvu je annatto, extrakt ze semínek oreláníku barvířského (*Bixa orellana*). Toto barvivo oslabuje proces syření (CARROLL, 2002).

3.4.4.2 Dochucovací složky

Byliny a koření sýrům dodávají specifickou chuť a aroma a také přispívají ke změně barvy. Oblíbenou bylinou pro ochucení tvrdých sýrů je např. kmín. Pro výrobu měkkých sýrů se používá petržel, tymián, česnek, kopr, oregano, bazalka nebo šalvěj. Ochucují se také pepřem (CARROLL, 2002).

Sůl v sýru zvyšuje jeho chuť. Tato sůl je hrubá. Obvykle je přidávána do sýřeniny před lisováním a v některých případech je aplikovaná i na vnější straně sýra, aby se vytvořila kůra. Sůl je také používána při nakládání sýrů do solného roztoku. Sůl v sýru plní řadu funkcí. Vytahuje vlhkost ze sýřeniny, pomáhá uvolnit syrovátku, tím, že zmenší sýřeninu. Inhibuje růst bakterií mléčného kvašení (CARROLL, 2002).

3.4.4.3 Přídavné a pomocné látky

Chlorid vápenatý je používán k obnově rovnováhy obsahu vápníku v mléce, které bylo tepelně ošetřeno. To je velice důležité při používání rostlinného nebo mikrobiálního syřidla. Teplota využívaná při pasteraci snižuje obsah vápníku v mléce a působí nepříznivě při srážení. To znamená, že sýření pasterovaného mléka je výrazně zpomaleno. Díky přidání chloridu vápenatého se vytváří pevnější sýřenina. Chlorid vápenatý má neomezenou životnost. Nedoporučuje se chlorid vápenatý přidávat do mléka používané na výrobu mozzareilly (může zabránit správné pružnosti sýra) (CARROLL, 2002).

Dusičnan draselný je další přídavnou látkou. Je přidáván zejména u tvrdých sýrů. Dusičnan chrání dlouhozrající sýry před časným a pozdním duřením (GAJDŮŠEK, 1998).

3.5 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PŘI VÝROBĚ SÝRA

Proces výroby sýra probíhá z části biologicky (pomocí bakterií mléčného kvašení a enzymů) a z části mechanicky (krájení, míchání a lisování). Je zde důležitý vliv pasterace, jestli ji výrobce upřednostňuje nebo ne. Mléko se buď lehce zahřeje na teplotu sýření (30 °C) nebo se nejprve pasteruje (po dobu 15 – 40 sekund na teplotu 72 – 74 °C) a poté se zchladí na teplotu sýření 15 – 40 °C (CALLEC, 2002).

3.5.1 Prvotní úprava mléka

Mléko je jak po stránce složení, tak po stránce hygienické i technologické základním krokem pro výrobu sýra. Pro dobrý sýr je důležitá čistota, bakteriologické vlastnosti, výše obsahu bílkovin a kyselost mléka (IBURG, 2004).

Nejprve se provede filtrace. Jedná se o technologickou operaci, při které dochází k odstranění mechanických nečistot (které nebyly vyfiltrovány prvovýrobce) z mléka (ŠUSTOVÁ et al., 2013).

Deaeraci se následně minimalizuje obsah vzduchu a těkavých pachových látek. Toho je docíleno rozstříkáním teplého mléka nebo smetany do komory s mírným vakuem. Tím dochází nejen ke zlepšení vůně a chuti mléka, ale i ke snížení rizika oxidace tuku ve výrobcích a ke zlepšení funkce mnoha zařízení (např. homogenizátor) (ŠUSTOVÁ et al., 2013).

Dále dochází k určení tučnosti mléka. Syrové mléko má obsah tuku mezi 3,5 – 4,5 %. Podle toho, jakou tučnost má mít výsledný sýr provádíme standardizaci neboli upravení obsahu tuku (tj. smíchání odstředěného mléka se smetanou v požadovaném poměru). Pro snížení tučnosti se přidává odtučněné mléko, pro zvýšení tučnosti se přidává smetana. Úprava tučnosti se dá provádět smíšením plnotučného mléka nebo smetany spolu s odstředěným mlékem v úchovných nádržích, standardizačním zařízením nebo kontinuální standardizací. Standardizační zařízení je opatřeno odstředivkou s dvěma průtokoměry, dvěma regulačními ventily pro výtok smetany a směšovací ventilem. Smetana je vedena do směšovacího ventilu, kde je mícháno s odstředěným mlékem na mléko standardizované tučnosti. Druhý ventil je nastaven tak, aby přebytečná smetana byla odváděna do jiného potrubí (IBURG, 2004; ŠUSTOVÁ et al., 2013).

Když mléko odpovídá požadavkům, může být pasterováno, což znamená, že je po dobu 15 – 30 sekund zahříváno na teplotu 72 – 75°C. Jedná se o šetrnou pasteraci. Je nutné používat teplotu alespoň 72 °C po dobu 20 sekund pro úplné usmrcení vegetativních forem patogenních bakterií, včetně velmi odolné bakterie *Mycobacterium tuberculosis*. Při pasteraci teplota nad 74 °C mění chuť i vůni mléka. Při dodržení doporučené teploty, jsou chemické a fyzikální změny nepatrné. Jen částečně dochází k denaturaci syrovátkových bílkovin, působení syřidla se výrazně nezhoršuje. Zrno je jemnější a sýřenina měkčí. Je-li prodloužena doba pasterace, zhoršují se reologické vlastnosti sýřeniny – je tužší, elasticita je horší. Může se také použít dlouhodobá pasterace (teplota 63 – 65 °C po dobu 30 – 20 minut). Toto tepelné ošetření je vhodné pouze pro sýry typu ementál a moravský bochník (ŠUSTOVÁ et al., 2013).

3.5.2 Přídavek mléčných kultur

Při výrobě sýra je nutné oddělit tekutou syrovátku od sýřeniny. Většinou toho lze docílit pomocí kysacího procesu (bakterie mléčného kvašení) nebo po přidavku syřidla. Často je používán smetanový zákys doplněný o další mléčné kultury podle druhu sýra (CALLEC, 2002).

Mléko se nejprve v kotli ohřívá na teplotu 18 – 32°C. Laktóza se za pomoci mléčných bakterií změní na kyselinu mléčnou, což vede k vysrážení kaseinu. Podle poměru množství mléka a použité kultury a rovněž v závislosti na teplotě může tento proces mléka trvat 10 minut – 2 hodiny. (IBURG, 2004).

Co se týče smyslových vlastností zrajících sýrů, hraje zde mlékárenská kultura významnou roli. Pro výrobu většiny sýrů je využíváno bakterií rodu: *Lactococcus*, *Lactobacillus* a *Streptococcus*. Startovací kultury Swiss (jedná se o švýcarské kultury) zahrnují bakterii *Propionibacter shermani* (která je proslulá produkcí CO₂, což má za následek, že pro švýcarské sýry a sýru typu Ementál jsou typické oka (BURDA, 2010).

U pasterovaného mléka dochází k denaturaci původních mléčných bakterií, které musí být nahrazeny čistou mlékařskou kulturou bakterií, které zajišťují prokysání. Takto přidaná kultura umožňuje dosažení požadované standardizace, chuti a vůně (CALLEC, 2002).

Mlékařské kultury jsou vyráběny v různých formách. A to buď tekuté, lyofilizované nebo mražené. Můžeme je aplikovat jako matečné, provozní nebo kulturu pro přímé očkování při výrobě. Na základě biochemických, sensorických nebo reologických vlastností jsou vybírány ČMK. ČMK se vyrábí jako monokultury nebo směsi kultur (různé kmeny stejného druhu nebo různé druhy mikroorganismů) (ŠUSTOVÁ et al., 2013).

3.5.3 Srážení mléka

U mladých sýrů (čerstvý sýr, tvaroh) konzumovaných a odkapávajících bez solení a lisování stačí použít pouze malé množství syřidla a zákysové kultury (ta může být v podobě zbytku jogurtu nebo mladého sýru). Kyselé srážení probíhá pomalým procesem trvajícím zhruba 48 hodin při teplotě 20 °C. (CALLEC, 2002).

Kyselost mléka je možno kontrolovat po přidání základních bakteriálních kultur, díky jejichž reakcím je možno rozpoznat, kdy přidat syřidlo. Po přidavku syřidla se bílkovinné molekuly začnou shlukovat za vzniku měkkého rosolu nebo gelu podobného kyselému mléku. Sýřenina se nechá usadit při stále teplotě po dobu 30 min do dvou hodin (RIDGWAY, 2001).

Tuhost sýřeniny a rychlost syneréze lze regulovat množstvím syřidla a teploty sýřeniny. Dávka syřidla je volena podle druhu sýra. U měkkých sýrů se přidává tolik

syřidla, aby sýření proběhlo za 40 – 90 minut při teplotě 29 – 32 °C. U tvrdých sýrů se volí vyšší dávka syřidla, aby sýření proběhlo za 30 – 35 minut při teplotě 31 – 32 °C. (GAJDŮŠEK, 1998).

Při vysokých dávkách syřidla se sice dosáhne rychlejšího srážení a vyšší tuhosti sýřeniny, ale když dávka je až moc vysoká dojde až ke kožovité sýřenině a je tak obtížněji zpracována na požadovanou velikost zrna (nadměrná produkce sýrašského prachu). Obtížněji se také dosahuje sušiny sýrů (zvyšování vazby vody v sýrech), změna průběhu zrání, hořknutí sýru (GAJDŮŠEK, 1998).

3.5.4 Zpracování sýřeniny

Úkolem této fáze výroby je rozkrájení sraženiny, vytvoření sýrašského zrna a umožnění odtoku nadbytečné vody, respektive syrovátky. Rozlišujeme vodu volnou, která samovolně odtéká při krájení, vodu kapilární, která se vylučuje při synerezi (smršťování zrna) během míchání a vodu hydratační, která je vázána přímo na částice kaseinu (ŠUSTOVÁ et al., 2013).

Krájením se sýřenina zpracovává na požadovanou velikost sýrových zrn. Struktura sýřeniny se skládá z řetězců kaseinových micel, které tvoří jemnou trojrozměrnou síť. Při zpracování odtéká volná a kapilární voda, jejichž množství závisí na struktuře sýřeniny a která se odstraňuje ze zrna při synerezi, vznikající při míchání, přihřívání a voda hydratační, která je vázána chemicky na částice kaseinu. Tato voda se odstraní snížením velikosti náboje bílkovin kaseinu (např. kysáním nebo roztoky solí při solení) (ŠUSTOVÁ et al., 2013; GAJDŮŠEK, 1998; KADLEC et al., 2012).

Účelem zpracování sýřeniny je připravit sýřeninu na různou velikost zrna (hrášek, kukuřice, obilka, lískový ořech, vlašský ořech, apod.). Dle konkrétního druhu vyráběného sýra a dle požadované sušiny volíme velikost zrna. Čím menší je velikost zrna a větší povrch, tím víc syrovátky se vyloučí a tím je vyšší výsledná sušina sýra. U měkkých sýrů je sýřenina zpracována na velké zrno, u tvrdých sýrů na menší zrno, které se pro dosažení sušiny dohřívá. U plísňových sýrů je používán rozměr zrna (hranolovitého tvaru) 12 – 20 x 20 mm. Sýrové zrno velikosti obilky se používá u velmi tvrdých sýrů (ŠUSTOVÁ et al., 2013).

Ke krájení je přistupováno tehdy, až pevnost vytvořené sraženiny dosáhne odpovídající úrovně. V opačném případě může dojít k potrhání hmoty a tvorbě nadměrného množství sýrašského prachu, což jsou zrna menší než 1 mm. Kvůli své malé velikosti odchází sýrašský prach do syrovátky bez dalšího užitku. To negativně

působí na celkovou výtěžnost. Těžší zrno po vlastním pokrájení klesá směrem ke dnu vany, zatímco lehčí syrovátka se drží na povrchu. Jako prevence proti nežádoucímu slepení již pokrájeného zrna se používá míchání, které navíc podporuje vytužení zrna a další odtok vody z jeho struktur (ŠUSTOVÁ et al., 2013).

Obecně platí, že u měkkých sýrů je zpracování sýřeniny jednoduché a zahrnuje pokrájení sýřeniny a šetrné nalévání do forem. U tvrdých sýrů je velmi náročné zpracovávání sýřeniny, vyžaduje vlastní krájení, odpouštění syrovátky, případně napouštění prací vody, přihřívání a dosoušení. Dosoušení je míchání sýřeniny v syrovátce po dosažení konečné teploty. Jeho účelem je zvýšit sušinu a ovlivnit probíhající mléčné kysání, které upravuje konzistenci a jakost sýrů. Rozhodující je dodržování časového harmonogramu zpracování, které zahrnuje teplotní a kyselostní křivky. Způsob zpracování sýřeniny je nutné dodržovat podle charakteru sýrů. Lisováním a tvarováním sýrů je dokončeno oddělení syrovátky (ŠUSTOVÁ et al., 2013; GAJDŮŠEK, 1998).

U některých typů sýra (gouda, eidam) je prováděno praní sýrového zrna, při kterém je snižován obsah laktózy. Nejprve se odpustí 35 % syrovátky a přidá se 50 – 80 % jejího objemu vody o teplotě 50 – 60 °C. Snižováním koncentrace laktózy pH klesne na 5,2 – 5,4 (jinak by dále pokles pokračoval až na 4,6 – 4,8). Syrovátka musí být odčerpána do 5 – 6 minut, jinak by mohlo dojít ke slepování zrna (KADLEC et al., 2012).

Uvolňování syrovátky také podporují tyto technologické úkony: snižování pasteračního záhřevu, zvyšování obsahu vápenatých solí, vyšší sýřící teplota, vyšší dávka syřidla, rychlejší kysání, zpracování na menší zrno, míchání zrna, zvýšení dosoušecí teploty a zvýšení počtu obrácení sýrů (ZADRAŽIL, 2002).

3.5.5 Tvarování sýrů

Formy na sýry mají většinou děrované dno, aby mohla syrovátka dále odtékat. Při výrobě velkých sýrových bočnicků je sýřenina zpravidla vybírána z kotle plachtou. Syrovátka se nechá odkapat a až poté se hmota ukládá do forem. Další možností je sýřeninu za užití lehkého tlaku vylisovat a poté dále formovat nebo krájet na kusy (IBURG, 2004).

Lisováním se ze sýrů díky tlaku odstraní větší množství syrovátky v kratším čase a na sýru se tak vytvoří pevná, tuhá kůra. Na začátku lisování musí být tlak pouze malý, aby nedošlo k vytvoření příliš silné kůry příliš brzy, jelikož ta by pak bránila prostupu

syrovátky. K lisování se používá různých lisů, např. pákových, kombinovaných pákových a šroubových, hydraulických nástěnných, stojatých nebo ležatých. Nejčastěji jsou používány kombinované lisy, u nichž je šroubem nejprve přitlačeno víko a poté teprve působí páka se závažím. Do lisu jsou sýry vkládány jednotlivě nebo několik najednou. Kladou se pod lis buď vedle sebe a pak se tlak působící z lisu rozdělí stejnoměrně na všechny sýry nebo se kladou na sebe, čímž se přidá na každý sýr kromě tlaku lisu i váha sýrů výše ležících (ŠEBELA, 1964).

3.5.6 Solení sýrů

Sýrům se díky solení dodává slaná chuť, zlepšuje se jejich konzistence, je umožněn odtok syrovátky, zpevňuje se povrch sýra, zastavuje nebo zbrzdí se mléčné kysání a sůl také příznivě ovlivňuje další průběh zrání. Solením se reguluje obsah vody v těstě sýra, které potlačuje nežádoucí činnost mikroflóry. Požadavky na čistotu soli používané při výrobě sýrů jsou stejné jako na jedlou, kuchyňskou sůl (GAJDŮŠEK, 1998; ŠUSTOVÁ et al., 2013).

Výměnou vápenatých iontů za sodné v parakaseinu se zjemňuje konzistence sýra. U většiny sýrů je obsah soli v rozmezí 0,5 – 2 %. Obecně plísňové sýry mají obsah soli vyšší (3 – 7 %). Pomocí difúze proniká sůl do sýra, na povrchu sýrových zrn se uplatňují osmotické jevy. Efektivní difúzní koeficient je však nižší než difúzní koeficient chloridu sodného ve vodě. Difúzi mohou zpomalit např. vyšší viskozita, protitok ostatních složek a tukové kuličky, které mohou blokovat kanálky mezi zrny (KADLEC et al., 2012).

3.5.6.1 Solení do zrna

Solení do zrna je přímé přidání a míchání suché soli do pomleté nebo rozkrájené sýřeniny na konci zpracování před formováním (př. u čedaru). Toto solení umožňuje zařadit solení do vlastní výrobní linky, značně je tak usnadněna mechanizace celé výroby. Sůl je rozpouštěna ve vlhké sýřenině a difunduje tak na krátkou vzdálenost do částic pomleté sýřeniny, uvolněná syrovátka rozpouští další krystaly NaCl – tím vzniká přesycený roztok kolem každé částice. Výsledkem je rovnoměrné prosolení celého sýra během 10 – 20 minut. Velmi slaná syrovátka vzniká při lisování (KADLEC et al., 2012).

3.5.6.2 Solení na sucho

Výhoda solení na sucho oproti solení v solné lázni je především v kratší době a menších nárocích na prostor. Na povrch vyformovaných sýrů je roztíraná suchá sůl nebo solná kaše. U větších sýrů se musí solení na sucho vícekrát opakovat. Koncentrovaný roztok soli je v kontaktu s povrchem sýra, což způsobuje koncentraci bílkovin a zpomalení pohybu soli (ŠUSTOVÁ et al., 2013; KADLEC et al., 2012).

3.5.6.3 Solení v solné lázni

Tímto způsobem je u nás solena většina sýrů. Lázeň má koncentraci soli v rozmezí 18 – 22 %, její pH dosahuje 5,2 pro tvrdé sýry, 4,8 – 5,0 pro měkké sýry. Obsah vápníku je zde žádoucí (0,1 – 0,2 %). Teplota solení se pohybuje mezi 10 – 14 °C, doba solení je závislá na tvaru a velikosti sýra a na požadovaném obsahu soli. Při vkládání sýrů do solné lázně by měly být sýry dobře prokysané (u tvrdých a polotvrdých sýrů pH kolem 5,4). Sýry s vysokým pH pohlcují méně soli, sýry budou příliš měkké; u sýrů s nízkým pH je pak konzistence naopak tužší a křehčí (KADLEC et al., 2012).

3.5.7 Zrání sýrů

Jedná se o komplexní souhrn změn způsobených syřidlovými enzymy, nativními enzymy (především u sýrů ze syrového mléka), enzymovou činností kultur a působením enzymů po lýze jejich buněk, případně činností nezákysových kultur, kde sýr získává typický vzhled, konzistenci, chuť, vůni a složení. Reakcemi zodpovídající za texturální změny a vznik aromatických složek jsou glykolýza, proteolýza a lipolýza (KADLEC et al., 2012).

Technologické operace jsou při výrobě sýrů různých typů zaměřeny na regulaci aktivity kultur, na které závisí rozsah a rychlost fermentace laktózy. U většiny sýrů je laktóza fermentovaná už během lisování, nejpozději však během prvního nebo druhého týdne zrání. Fermentace laktózy probíhá ve fázi tzv. předběžného zrání sýrů, což představuje zpracování mléka, sýřeniny, formování a solení. Za 24 hodin je nutné dosáhnout požadovanou kyselost (u tvrdých sýrů pH 5,2, u měkkých sýrů 4,8 – 5). Také kyselost dle SH musí dosáhnout vysoké kyselosti (v průměru okolo 80 – 90 SH). Díky pufracním složkám mléka je neutralizovaná kyselina mléčná. Tak se pak jako sraženina zachycuje jako mléčnan. Mléčnan dále slouží jako substrát pro další kultury (např. propionové kvašení). Mléčnan může být také rozkládán při máselném kvašení,

kdy dochází k rozkladu na vodík, oxid uhličitý a těkavé mastné kyseliny. Vysoká tvorba vodíku vede k popraskání sýrů při tzv. pozdním duření (KADLEC et al., 2012).

U polotvrdých a tvrdých sýrů je charakteristickým znakem zrání rozklad bílkovin. Na rozkladu bílkovin se podílí syřidlo, mikrobiální proteolytické enzymy a plasmin (nativní proteáza mléka). U sýrů, které zrají pod mazem, se na rozkladu uplatňuje působení povrchové mikroflóry s výrazně proteolytickými vlastnostmi. U nevhodného zrání mohou vzniknout nežádoucí až škodlivé produkty degradace aminokyselin – amoniak, močovina, kyselina máselná, vodík, biogenní aminy. Na chuti sýra se podílejí i vznikající těkavé mastné kyseliny (KADLEC et al., 2012).

Při zrání sýrů dochází také k výrazné změně konzistence. Ta tvoří jeden ze základních jakostních parametrů. Množství kyseliny mléčné má vliv na bobtnání parakaseinu. Při optimálním množství parakaseinu a kyseliny mléčné se tvoří laktát, který je rozpustný v 5% roztoku chloridu sodného při pH 5,2. Sodné ionty vytěsní s parakaseinu ionty vápenaté a vysolený sýr tak postupně zvláčňuje konzistenci, bobtná. Když je ale přebytek kyseliny mléčné, reakce nenastává a tvoří se nerozpustný bilaktát. Vápník je vytěsněn kyselinou a konzistence sýra se stává tuhá (KADLEC et al., 2012).

Zrání může probíhat buď v celé hmotě sýra (anaerobně) nebo od povrchu dovnitř (aerobně) působením povrchové mikroflóry. V mnoha případech se oba typy zrání doplňují. U tvrdých sýrů převažuje zrání anaerobní. V případě sýrů, které zrají v celé hmotě, se po solení ihned balí do fólií, ošetřují se ochranným plastovým nátěrem a v malé míře je jejich povrch při zrání ošetřován solným roztokem (2 – 3 %) nebo lněným olejem. Zrací fólie a nátěry slouží jako bariéra, která nepropustí kyslík ani vodu, ale propustí oxid uhličitý (KADLEC et al., 2012).

Podmínky zrání jsou závislé na typu sýra a určují jeho rychlost zrání, ztráty hmotnosti, tvorbu kůry, mazu apod. Parametry rozhodující pro zrání sýrů jsou: teplota a doba zrání. U sýrů, které nezrají ve fóliích, je rozhodujícím parametrem i relativní vlhkost (KADLEC et al., 2012).

3.6 PAŘENÉ SÝRY

Pařené sýry jsou tzv. přechod mezi měkkými a tvrdými sýry. Uváděny jsou obvykle samostatně díky speciálnímu zpracování sýřeniny (HRABĚ et al., 2001).

Sušina v pařených sýrech obsahuje 52 – 57 %, tuk obsahuje 45 – 50 % tuku v sušině a nejvýše 3 % soli. Počáteční postup u výroby pařených sýrů až do vylisování a prokysání sýřeniny je v podstatě stejný jako u většiny ostatních sýrů (GRIGER et al., 1990; BULKOVÁ, 1990).

U sýrů filata, pařených a hnětených sýrů, se sýrové zrno nechává nejdříve spojit v sýrový koláč. Prokysaná sýřenina se zpracovává podobně, ale výroba už probíhá zcela jinak. Horkou vodou se „paří“ malé zlomky, poté se hnětou a vytahují do vláken (filare). Díky speciálnímu postupu se těsto stává plastickým a tvárným. Typická je v prouzcích vláknitá až vrstvená textura, které se zráním opět ztrácí, stává se jemně zrnitou (MARKOVÁ et al., 1998).

Mírně prokysaná sýřenina (pH 5,0 – 5,2) je pro pařené sýry typická. K pařicí vodě je možno dodat stanovené množství soli, díky čemuž se sýry vysolí. Pařená surovina se tvaruje a po vytahování se sýry rychle vychlazují a solí na sucho nebo pomocí solné lázně. Do fólie z plastu se vakuově balí až po vysolení (HRABĚ et al., 2001).

3.7 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PŘI VÝROBĚ PAŘENÝCH SÝRŮ

3.7.1 Úprava mléka

Dalším krokem je pasterizace mléka, která probíhá při teplotě 72 °C po dobu 20 – 30 sekund. Poté se mléko musí vychladit na teplotu 30 – 32 °C a je napuštěno do sýrařských van nebo do výrobníků sýra. Syřitelnost mléka se upravuje přídatkem 10 – 20 g chloridu vápenatého krystalického na 100 l mléka. Dále do mléka musíme přidat rozmíchané zákysy, a to:

- **Smetanový 1,5 - 2,4 %**
- **Lactobacillus casei 0,3 - 0,6 %**
- **Lactobacillus lactis 0,2 - 0,5 %**

Množství přidaného zákysu se určuje podle jeho kysací aktivity a titrační kyselosti a podle požadavků na správné překysávání sýrů. V mléku se zákysy nechávají tak

dlouho, dokud kyselost mléka nedosáhne titrační kyselosti 7,6-7,8 °SH (KERESTEŠ et al., 2008).

3.7.2 Srážení mléka

Za první krok výroby pařených sýrů se považuje srážení (koagulace) pasterovaného mléka. Pasterací je zničeno okolo 99 % mikroorganismů syrového mléka, ale bakteriální spory a termorezistentní mikroorganismy (*Micrococcus*, *Enterococcus*) mohou přetrvat. V chladicí sekci pasteru se mnohou množít pseudomanády a bacily, které způsobují sekundární kontaminaci. Proto je velmi důležitá pravidelná sanitace zařízení pro pasteraci. Srážení vede k vytvoření tzv. pevného zrna – sýřeniny. Syrovátka se odpustí, sýřenina je tak vypuštěna do lisovacích van, kde se lisuje a nechává prokysávat až na hodnotu pH 5,1 – 5,3 (ONIPCHENKO et al., 2012).

3.7.3 Sýření mléka

Sýření mléka se provádí při teplotách 30-32 °C. Mléko se sýří pomocí přírodních syřidel (tekutými, práškovými nebo syřidlovými pastami). Používá se takové množství syřidla, aby se požadované tuhosti sýřeniny a vhodnosti jejího krájení dosáhlo za 40-45 minut. Poměr času od zasýření (enzymatická fáze) do začátku srážení a od začátku srážení po dosažení přiměřené tuhosti by měl být 1:1. Syřidlo se připraví asi 15 minut před sýřením. Před sýřením mléka je třeba roztok důkladně rozmíchat. Syřidlo se přidává rovnoměrně po celém povrchu sýrařské vany nebo výrobníku za stálého míchání mléka. Po přidání syřidla se mléko ještě intenzivně promíchá po dobu asi tři minut a uvede se do klidu. Na přípravu syřidla musí být vyhrazena speciální nádoba, musí být nápadně označena, udržovaná v důkladné čistotě a nesmí být používána pro jiné účely (KERESTEŠ et al., 2008).

3.7.4 Zpracování sýřeniny

Při dosažení požadované tuhosti sýřeniny se při pomalých otáčkách zařízení sýřenina krájí na kostky velikosti 2x2 až 3x3 cm, které se nechají stát 3 - 5 minut. Syrovátka vystoupí na povrch a sýřenina klesne na dno. Při zvyšování otáček (9 - 10 otáček/minutu) se sýřenina drobí na zrno velikosti hrachu až fazole v průběhu 7 - 10 minut. Je třeba dbát na to, aby se neuvolňovalo velké množství syrového prachu

a aby se nevolňoval tuk. Po pokrájení sýřeniny se směs nechá 3 - 5 minut znovu odpočívat. Zrno se pomalu promíchává 10 - 15 minut, čímž se utváří. Po vymíchání se směs opět nechá 3 - 4 minut v klidu a poté se začne s dohříváním. Dohřívání se vyznačuje daným průběhem, kdy se teplota zvyšuje o 1 °C za 2 minuty. Zrno se dohřívá na teplotu 39 - 40 °C. Po dohřátí se zrno dosouší za intenzivního míchání. Dosoušení trvá asi 25 - 30 minut. Po laboratorní kontrole by zrno mělo vykazovat 40 - 45 °SH a syrovátka 8 - 9 °SH (KERESTEŠ et al., 2008).

3.7.5 Vypouštění a lisování sýřeniny

Správně prokysaný hrudkový sýr je krájen na menší kousky. Nakrájený sýr je vkládán do dřevěné díže s vodou o teplotě 60 – 70 °C a začne se roztírat o vnitřní stranu nádoby pomocí dřevěné lopatky, dokud nevznikne jemné sýrové těsto. Takto zpracované sýrové těsto se vybere rukama a stlačováním se zbaví přebytečné vody. Opakovaně je těsto natahováno a překládáno. Tento postup je vícekrát opakován. Z takto připraveného těsta se vytahuje nit' nebo stuha podle dané struktury budoucího pařeného sýra. Vytažené těsto se vkládá do chladného nasyceného solného roztoku. Po vytažení je přebytek solného roztoku stírán (NAŘÍZENÍ RADY (ES) č. 510/2006).

3.7.6 Paření sýřeniny a formování

Při dosažení kyselosti 65 - 68 °SH se u sýřeniny provede tzv. vyťahovací zkouška. Sýřenina se pokrájí na plátky 2 - 3 mm. Dávka asi 5 kg pokrájené sýřeniny se naloží do perforované nádoby nebo proutěného košíku a ponoří se do horké vody o teplotě 75 - 80 °C, kde se napařuje asi 50 -70 sekund., díky čemuž sýr zvláční a změkne. Po přehřátí se sýřenina prohněte a promačká, potom se zkouší v rukách vytahovat. Když se vytáhne dlouhá, tenká nit, sýřenina je vhodná na paření. Těsto se pokrájí na menší kusy a vytahuje se ještě horké. Vytáhnuté těsto se na chvíli vloží do solného roztoku o koncentraci 15 °Bé (5 - 7 minut). Vysolené těsto se tvaruje do požadovaného tvaru pařeného sýru. Poté se nechají oschnout na podložných deskách. Po důkladném osušení se určité druhy sýrů mohou udit (jadel, parenica, mozzarella,...) (KERESTEŠ et al., 2008; KINDSTEDT, 2004).

Sýr je tvarován po napaření buď ručně, nebo strojově, podle daného druhu sýra. Poté vytvarování sýra následuje fáze solení. Po fázi solení přistupujeme ke chlazení. Tyto dvě fáze lze spojit vkládáním sýru do vychlazené solné lázně. Podle potřeby jsou

sýry dále ukládány do solného nálevu nebo se po usušení balí a expedují. Je možno je dále ještě udit (KINDSTEDT, 2004).

3.7.7 Balení sýrů

Před balením můžou být sýry ještě uzeny v udírnách kouřem z tvrdého dřeva. V udírně jsou sýry ponechány přibližně 2 hodiny. Na druhý den se vychladlé velikostně nestandardní nebo sazemi znečištěné sýry vyřadí a vhodné, vyhovující sýry se balí do obalů, sáčků nebo do zmenšovacích fólií a vkládají se do expedičních kartonů tak, aby se nedeformovaly. Zabalené sýry se uchovávají v chladných prostorech při teplotě od 2 do 10 °C do vyskladnění (KERESTEŠ et al., 2008; NAŘÍZENÍ RADY (ES) č. 510/2006).

3.8 SORTIMENT PAŘENÝCH SÝRŮ

3.8.1 Parenica a Korbáčik

Tyto sýry patří do skupiny slovenských pařených sýrů, které mají zvlákněnou syrovinu. Parenice se vyrábí ze svinutých, zvlákněných syrových stuh do podoby malých válečků, které zdobí obvázaná syrová nit. Korbáčky jsou spletené ze syrových nití do podoby copu, jejichž konce se obvazují převázáním na způsob motýla nebo mašle. Parenica dostal svůj lidový název, a to „Královna sýrů“ (KERESTEŠ et al., 2008).

3.8.1.1 Korbáčky

Jedná se bezesporu o nejznámější slovenský tradiční sýr. Tradice výroby sýrů je spojena s pastevectvím a salašnictvím v horských a podhorských oblastech. Jedná se o pařený sýr uzenny nebo neuzený. Vyrábí se pařením částečně zfermentovaného čerstvého sýra v horké vodě, následným vytahováním do tvaru nití. Ty jsou potom splétány do tvaru korbáčků. Mléko na výrobu korbáčků se používá kravské, ale i kozí a ovčí. Základem výroby korbáčků je čerstvý, jemně prokysaný sýr. Důležitou roli zde hraje hodnota kyselosti, která by se měla pohybovat od pH 5,0 – 5,3. Když má sýr správnou zralost, krájí se na menší kousky a vkládá do horké vody o teplotě 70 – 95 °C. Sýr se mísí dřevěnou lopatkou, dokud se nestane kompaktní plastickou hmotou nazývanou pařenina. Pařenina je hnětena přetahována a překládána dokud nedosáhne vláčné hladké

struktury. Díky tomuto vzniká v korbáčcích více vláken. Poté se ze sýrového těsta ručně vytahují nitě, které jsou dávány do studené vody pro zanechání svého tvaru. Ve studené vodě by měly být ponechány zhruba 10 minut. Vychlazené nitě se motají a zaplétají v korbáčky, které jsou dále soleny v solance (cca 4 – 5 % hmot. soli). Doba solení je závislá na tloušťce sýrových nití a kyselosti sýra (KONEČNÁ et al., 2012).



Obrázek 1: Korbáčiky (ANONYM 1, 2015)

3.8.1.2 Slovenská parenica

Podle historických pramenů se parenica začala vyrábět na začátku 19. století v okolí Zvolena a Brezna. Její výroba se postupně rozšířila téměř na celé území Slovenska (NAŘÍZENÍ RADY (ES) č. 510/2006).

Slovenská parenica je jemně uzený pařený sýr svinutý do dvou propojených svitků sýrové stuhy mající tvar S o průměru 6 – 8 cm a vysoký 5 – 8 cm. Svitky jsou poté svázané sýrovou nití nebo řetízkem. Sýrová stuha má tloušťku 2 – 3 mm, šířku 5 – 8 cm a délku 4 – 6 m a to před svinutím. Má jemnou chuť a vůni po ovčím mléku a uzení. Výrazná zvlákněná struktura suroviny je charakteristickým znakem. Minimální obsah sušiny u parenice je 53 % a obsah tuku v sušině 50 % (NAŘÍZENÍ RADY (ES) č. 510/2006).

Podle toho, co si dnešní trh žádá, jsou dodávány uzené nebo neuzené. Parenice jsou uzeny do zlatožluté barvy a ze zdravotnického hlediska musí být parenice uzené v udírnách bez dehtu. Vhodné jsou proto komorové nebo tunelové udírny opatřené termoregulací, nuceným oběhem dýmu a filtracemi dýmu (KERESTEŠ et al., 2008).

Slovenská parenica je na povrchu žlutá až hnědá po uzení, uvnitř je ovšem bílá až máslově žlutá. Má charakteristickou vůni po ovčím mléku a vůni kouře, kterou získala díky udicímu kouři z tvrdého dřeva. Chuť je jemná, příjemně slane sýrová.

Je pružná, se zvláčenělou strukturou, kdy při roztržení se tvoří nitky (NAŘÍZENÍ RADY (ES) č. 510/2006).



Obrázek 2: Slovenská parenica (ANONYM 2, 2015)

3.8.2 Oštiepok

Jedná se o tradiční slovenský plnotučný uzený ovčí pařený sýr žlutohnědé barvy a slané chuti. Má tvar velkého vejce nebo elipsy s původní geometrickou ornamentikou. Jeho původ pramení ze severu Slovenska ve Zvoleni a v Liptově (KONEČNÁ et al., 2012; LAURINČÍK, 1958).

Při výrobě se postupuje stejně jako při výrobě čerstvého sýra, po vysrážení se sýřenina rozkrájí na malé kousky. Sýřenina je slita do nádoby s rozprostřenou plachetkou, která je následně za rohy svázána a pověšena nad tuto nádobu. Tímto způsobem z části odteče nahromaděná syrovátka. Z takto upravené sýřeniny se oddělí část a začne se formovat v rukách postupným dlouhým stlačováním. Potom se přeformovaná šiška ponořuje do vody (nebo syrovátky) o teplotě 60 – 65 °C a mezi tím je ještě vymačkávána syrovátka. Teplota sýřeniny nesmí klesnout pod 30 °C. Potom se tato upravená šiška formuje v konečné formě, která je složena ze dvou půlek. Forma je ozdobena různými ornamenty a nahřátá v horké vodě. Obě půlky formy stlačí šišku budoucího oštěpku a jsou staženy obručí. Sýr je poté ponořen na 15 – 20 minut do chladného 25% solného roztoku. Poté se oštěpky ze solného roztoku vyjmou, utřou se a pověsí do řemínků. V dobře větrané místnosti se suší 2 dny, až poté se oštěpky udí ve studeném kouři, aby získaly zlatohnědou barvu (KONEČNÁ et al., 2012).



Obrázek 3: Oštiepok (ANONYM 3, 2015)

3.8.3 Caciocavallo Silano

Právně je možno vyrábět Caciocavallo Silano pouze v regionech Calabria, Campania, Molise, Puglia a Basilicata (jižní Itálie), kde se nachází Apeniny. Tento sýr má chráněné označení PDO (FUQUAY, 2011).

Jedná se o polotvrdý sýr, který obsahuje 44% tuku v sušině. Pokud je tento sýr mladý, vyznačuje se nasládlou, středně zralou máslovou chutí. Zralý má spíše ostrou chuť. Kůra má slámově žlutou barvu a těsto je zlatožluté. Má oválný až vřetenovitý tvar a sýr bývá často zavěšen na provázku. Jedná se o prvotřídní stolní sýr a zralý bývá vhodný ke strouhání. Sýří se pomocí telecího nebo kůzlečího syřidla při teplotě 36 – 38°C po dobu 30 minut. Po rozmělnění sýřeniny se přikročí k prvnímu odstředění syrovátky. Poté několik hodin zraje v teplé syrovátce. Následuje odkapání (CORIA et al., 2014).

Další varianty Caciocavalla sýrů: Caciocavallo Pugliese, Caciocavallo Podollico – má jednolitě, pevné těsto s lehkým děrováním, bílé až slámově žluté barvy, aromatické, příjemné chuti (FUQUAY, 2011; CORIA et al., 2014).



Obrázek 4: Caciocavallo Silano (ANONYM 4, 2015)

3.8.4 Kashkaval

Sýrů typu Kashkaval existuje několik druhů. Jsou vyráběny především ve středomořské oblasti (Bulharsko – Kashkaval Balkan, Kashkaval Preslav, Kashkaval Vitosha,

Chorvatsko - Kackavaly, Rusko - Kachekavalo, Řecko - Kasseri, Turecko - Kasar a Rumunsko – Cascaval Dobrogen).

Tento typ sýra je vyráběn ze syrového nebo pasterovaného mléka krav, ovčí nebo koz nebo z více druhů mlék. Mléko se sráží pomocí telecího syřidla. Sýřenina je krájena na kousky 6 – 8 mm a míchána při teplotě 32 °C po dobu 5 minut. Následně, dochází k paření sýřeniny (např. 42 °C po dobu 35 min.). Sýřenina je pak spírána do forem a lisována do požadovaného tvaru vlastní váhou po dobu 30 min. Poté se nakrájí na bloky, aby došlo k mléčnému kvašení. Zrající sýřenina je texturována, čehož je dosaženo namočením bloků různých velikostí do horké (72 – 75 °C) solanky. Sýřeninová hmota je míchána silnou dřevěnou holí, aby zůstala kompaktní struktura. Horká sýřenina je pak ručně hnětena jako těsto, což ji dělá více tvárnou a elastickou. Kashkaval obvykle zraje 3 – 4 měsíce. Typická forma Kashkavalu je cylindrická placka s hladkou jantarovou kůrkou a sýr má 30 cm v průměru, 10 – 13 cm na výšku a 7 – 8 kg na váhu. Chuť je obecně plná, ostrá, výrazná a lehce pikantní (JOHN, 2011; FOX, 2004).



Obrázek 5: Kashkaval (ANONYM 5, 2015)

3.8.5 Jadel

Traduje se, že tento druh sýra má své kořeny výroby v ČR. Výrobek má tvar pletence o hmotnosti zhruba 400g. Jedná se o tuhý sýr s vláknitou strukturou s čistě nakyslou mléčnou chutí. V obchodní síti ho najdeme slaný, kořeněný nebo uzený. Po uzení je chuť výrazná a slaná. Nejdříve byl vyráběn pro přepravu na Blízký východ a potom i pro potřebu u nás. Sýr Jadel obsahuje 57 % sušiny, 40 % tuku v sušině a sůl s obsahem 6 – 8 %. (ORSÁGOVÁ, 2007; BULKOVÁ, 1990).



Obrázek 6: Různé druhy jadelů (ANONYM 6, 2015)

3.8.6 Provolone Valpadana

Jedná se o sýr vyráběný v provinciích Cremona a Brescia a také v některých vesnicích v provinciích Bergamo, Mantova, Milán, provinciích Verona, Vicenza, Rovigo, Padova, Piacenza, a v několika vesnicích v provincii Trento (IBURG, 2004).

Sýr obsahuje 44 % tuku v sušině. Tvar tohoto sýru je různorodý. Může mít tvar klobásy, melounu, kuželu nebo hrušky. Po krátké době zrání může být sýr konzumován. Všechny sýry mají hladkou, tenkou, lesklou kůrku zlatožluté, někdy žlutohnědé barvy. Slámově zbarvené těsto bývá kompaktní, mnohdy se mohou objevit ojedinělá oka (IBURG, 2004).

Při výrobě tohoto sýru se plnotučné kravské mléko sráží přidáním syřidla a syrovátky. Sýřenina je drcena, promývána syrovátkou a vytahována. Sýr je tvarován ručně nebo pomocí speciálních forem, ve kterých je zaléván solným roztokem. Solení trvá 12 hodin až 25 dnů podle velikosti. Menší sýry vyzrávají do tří měsíců, u větších sýrů je doba zrání výrazně prodloužena. Provolone se dá i udit (IBURG, 2004).

Varianty Provolone:

- Burrini, Butirro, Burri – malé, oválné sýry, bývají uzené nebo uvnitř sýra je hrudka nesoleného másla
- Burrata – sýrový váček, kde je zabalený sýr Mozzarella s máslem
- Provolone Piccante – sýr zrající nejméně rok. Má pálivou, pepřovou chuť (RIDGWAY, 2001).



Obrázek 7: Provolone Valpadana (ANONYM 7, 2015)

3.8.7 Mozzarella

Mozzare je termín pocházející z neapolského výrazu pro „krájení“, neboť rozprostřená sýřenina se krájí místo toho, aby se ukládala do forem. Jedná se o měkký sýr vyráběný z pasterovaného mléka s obsahem 45 % tuku v sušině. Původem pochází z Itálie. Mozzarella je bílá s lehce mléčnou chutí. Nejčastěji je prodávána v kuličkách, ale také se může prodávat i v blocích. Mléko bývá ohříváno na teplotu 33 – 36°C a sráženo syřidlem a mléčnými fermenty. Sýřenina se nadrobno krájí, nechává se v syrovátce několik hodin uležet a potom se plní do speciálních nádob. Následně je pařena horkou vodou, hněte se, natahuje do vláken a krájí se do požadovaných tvarů. Solena je nakonec v nálevu (IKAR, 2006; IBURG, 2004).



Obrázek8: Mozzarella (ANONYM 8, 2015)

3.8.7.1 Mozzarella di Bufala

Tento sýr je vyráběn ze syrového buvolího mléka. Obsah tuku v sušině je 50 %. Má porcelánově bílou barvu s příjemně čerstvou, lehce slanou a mírně mléčně nakyslou chutí. Vyznačuje se větší aromaticností než mozzarella z kravského mléka. Jedná se o velmi čerstvý sýr starý okolo 24 až 48 hodin. Vyznačuje se pevnější pružnou strukturou. Starší sýr bývá měkčí a krémovitější, ale i po 5 až 6 dnech je stále výtečný. Při uložení tohoto sýru do přílišného chladna může ztvrdnout (IKAR, 2006; MICHELSON, 2012).

3.8.7.2 Scamorza

Jedná se o poloměkký sýr z kravského mléka pocházející z Piemontu, Abruzzie a Itálie. Obsahuje 45 – 50 % tuku v sušině. Má hruškovitý tvar a hladkou tenkou slupku. Těsto je žlutavé barvy a na čerstvý sýr velmi hutné. Může se jednat i o uzený sýr (IKAR, 2006).



Obrázek 9: Mozzarella scamorza (ANONYM 9, 2015)

4 ZÁVĚR

Pařené sýry se zařazují do skupiny speciálních sýrů. Pro všechny pařené sýry je typická struktura těsta. Na trh přicházejí podle výroby a stáří jako čerstvé a mladé, měkké až tuhé, zralé a tuhé až tvrdé, uzené nebo neuzené, s mírným nebo pikantním aroma a v nejrůznějších formách a velikostech.

Pro požadovanou kvalitu a jakost sýrů je potřeba dodržovat předepsaný postup výroby (pasterizaci, srážení mléka syřidlem, lisování, krájení sýřeniny, paření, hnětení a formování, solení, uzení, balení a skladování).

Prostým pohledem do regálu v českých obchodech vidíme, že pařené sýry se zde vyskytují v hojném počtu. Převažují výrobky typu *Korbáčky*, *Parentica*, *Oštiepok*, *Jadel*. Najdeme však v českých obchodech i pařené sýry zahraniční např. *Mozzarellu*. V Česku se nacházejí i obchody specializující se pouze na sýry všech druhů a zemí a tedy i sýry pařenými. V rozmanitějších podobách je najdeme na různých farmářských trzích či městských slavnostech, kde jsou běžným doplňkem stánků s občerstvením.

Pařené sýry dnešní zákazník přijímá jako příležitostnou pochutinu lépe než sýry čerstvé (a také lépe akceptuje jejich vyšší cenu). A i když jsou ve srovnání s čerstvými sýry náročnější na výrobu právě o technologii paření, tak pro malé farmáře mohou být právě pařené sýry onou vstupní branou k jeho ostatním výrobkům, které by mohl s pařenými sýry nabízet.

Při výběru sýrů bychom však neměli brát v úvahu pouze jejich chuťové vlastnosti či jejich stravitelnost. Důležitým hlediskem je obsah tuku v sušině, který je rozhodně dobré brát v potaz z výživového hlediska. Obecně platí, že ovčí a kozí sýry jsou kaloričtější než sýry z kravského mléka. Při redukční dietě pak lze doporučit právě pařené sýry případně tvarůžky. Dalším důležitým hlediskem pak může být obsah soli. A zde naopak pařené sýry a zejména zmíněné tvarůžky jako častou součást stravy doporučit nelze. Dalším důvodem pro konzumaci sýrů obecně může být obsah vitamínů, zejména vitamínu A a B2, vysoký obsah minerálních látek (hlavně Ca a P). A nelze pak nezmínit vysoký obsah plnohodnotných bílkovin.

5 LITERATURA

BULKOVÁ, V., 1999: *Nauka o poživatinách, institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví*, Brno, 204 s.

BURDA, Š., 2012: *Historie výroby sýrů*, Bakalářská práce, Mendelova univerzita, Brno, 60 s.

BUŇKA, František., 2013: *Mlékárenská technologie I.* Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 258 s. ISBN 978-80-7454-254-1.

CALLEC, Christian., 2002: *Encyklopedie sýrů*. 1. vyd. Překlad Petra Martínková. Čestlice: Rebo Productions, 256 s. ISBN 80-7234-225-8.

CARROLL, Ricki, c2002: *Home cheese making: recipes for 75 homemade cheeses*. 3rd ed. North Adams, MA: Storey Books, ix, 278 p. ISBN 15-801-7464-7.

CORIA, Federico, Claudia MORIONDO a Eli MORNADI, c2014: *Italské sýry: poznejte, ochutnejte a objevte 100 italských sýrů*. Hodkovičky [Praha]: Pragma, 289 s. ISBN 978-80-7349-402-5.

DOSTÁLOVÁ, Jana a Pavel KADLEC, 2014: *Potravinářské zbožíznalství: technologie potravin*. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 425 s. ISBN 978-80-7418-208-2.

FOX, P., 2004: *Cheese: chemistry, physics, and microbiology*. 3rd ed. London: Elsevier, 2 v. ISBN 01226365382.

FUQUAY, John W, P FOX a Paul L MCSWEENEY., 2011: *Encyclopedia of dairy sciences*. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, xlviii, 916 s., příl. ISBN 978-0-123-74402-9.

GAJDŮŠEK, Stanislav., 1998: *Mlékařství II*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 135 s. ISBN 80-7157-342-6.

GRIGER, C. HOLEC, J. et al., 1990: *Hygiena mlieka a mliečnych výrobkov*, Príroda Bratislava, ve spolupráci se SZN Praha, 397 s. ISBN 80-07-00253-7.4.

HRABĚ, J. BŘEZINA, P. KOMÁR, A., 2001: *Technologie, zbožiznalství a hygiena potravin živočišného původu*, Vyškov, 177 s. ISBN 80-7231-079-8.

HRABĚ, Jan, Pavel BŘEZINA a Pavel VALÁŠEK., 2006: *Technologie výroby potravin živočišného původu: bakalářský směr*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 180 s. ISBN 80-7318-405-2.

IBURG, Anne., 2004: *Lexikon sýrů: výroba, původ, druhy, chuť*. 1. vyd. Čestlice: Rebo Productions CZ, 301 s. ISBN 80-7234-379-3.

IKAR, 2006: *Sýry: druhy a recepty*. Vyd. 1. V Praze, 288 s. ISBN 80-249-0756-9.

KADLEC, Pavel, Karel MELZUCH a Michal VOLDŘICH., 2012: *Přehled tradičních potravinářských výrob: technologie potravin*. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 569 s. ISBN 978-80-7418-145-0.

KINDSTEDT, P. S., 2004: *Pasta – Filata Chesees*, University of Vermont, Burlington VT, USA. Databáze online [cit. 2015-1-28]. Dostupné z <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1874558X04800472>

KERESTEŠ, Ján., 2008: *Ovčiarstvo na Slovensku: výživa je materializovaná filozofia života*. [história a technológia]. 1. vyd. Považská Bystrica: NIKA, 591 s. ISBN 978-80-969840-5-3.

KONEČNÁ, H., ŠUSTVÁ, K., 2012: *Výroba pařených sýrů*, Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků IX., Sborník, ISBN 978-80-7375-613-0

LAURINČÍK, J., 1958: *Ovčiarstvo a salašníctvo*.

LAW, Barry A., 1999: *Technology of cheesemaking*. Boca Raton, FL: CRC Press, xiv, 322 p. ISBN 0849397448.

LAW, B. A., TAMINE, A. Y., 2010: *Technology of Cheesemaking*, 2. vydání, Blackwell Publishing Ltd, Chichester, 482 s., ISBN 978-1-4051-8298-0

MARKOVÁ, M. VACHULOVÁ, K., 1998: *Velká kniha o sýru*, tisk Graspo, a.s., Zlín, 255 s. ISBN 80-8046-101-5. 4

MICHELSON, P., 2012: *Sýry: nejlepší ručně vyráběné sýry na světě: putování po celém světě za chutěmi a tradicemi ručně vyráběných sýrů*. 1. české vyd. Praha: Svojtka & Co., 304 s. ISBN 978-80-256-0729-9.

MIEHLKE, Klaus a Michael WILLIAMS., c1999: *Enzymy: stavební kameny života : jak působí, pomáhají a léčí*. Praha: Wald Press, 272 s. ISBN 80-238-8167-1.

NAŘÍZENÍ RADY (ES) č. 510/2006 „Slovenská Parenica“ č. ES:SK/PGI/005/0485/19.07.2005.

ONIPCHENKO, N., DOLEŽALOVÁ, M., PROCHÁZKOVÁ, E., MARTÍNKOVÁ, I., HRABĚ, J., 2012: *Změna mikroflóry během výroby pařených sýrů*, Mlékařské listy. Databáze online [cit. 2015-3-30]. Dostupné na http://www.mlekarskelisty.cz/upload/soubory/pdf/2012/132_s_i-iv.pdf

ORSÁGOVÁ, R., 2007: *Technologie výroby čedaru a biochemické procesy jeho výroby*, Bakalářská práce, Univerzita Tomáše Bati, Zlín. 65 s.

RIDGWAY, J., 2001: *Sýry: průvodce světem sýrů*. 1. vyd. Praha: Fortuna Print, 224 s. ISBN 80-86144-65-8.

SAMKOVÁ, Eva., 2012: *Mléko: produkce a kvalita: Milk: production and quality : vědecká monografie*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 240 s. ISBN 978-80-7394-383-7.

SMETANA, Pavel., 2009: *Faremní zpracování mléka v ekologickém zemědělství: kvalita mléka, hygienické požadavky na jeho zpracování, přímý prodej mléka: zásady*

ekologického chovu skotu, ovcí a koz. Olomouc: Bioinstitut, 62 s. ISBN 978-80-904174-5-8.

ŠEBELA, F., 1964: *Mlékařství.* Praha.

ŠUSTOVÁ, K., SÝKORA, V., 2013: *Mlékárenské technologie.* Vyd. 1. V Brně: Mendelova univerzita, 223 s. ISBN 978-80-7375-704-5.

TEPLÝ, M., 1984: *Čisté mlékařské kultury: výroba, kontrola, použití.* 1. vyd. Praha: SNTL, 295 s.

TIŠLOVÁ, A., 2009: *Technologie a výroba pařených sýrů,* Bakalářská práce, Univerzita Tomáše Bati, Zlín, 51 s.

WALSTRA, P., WOUTERS, J. T. M., GEURTS, T. J., 2006: *Diary Science and technology,* 2. Vydání, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 761 s., ISBN 0-8247-2763-0

ZADRAŽIL, K., 2002: *Mlékařství: (přednášky).* Vyd. 1. Praha: ISV, 127 s. ISBN 80-86642-15-1.

6 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Korbáčiky. Dostupné na: <http://www.syrmex.cz/vsechny-produkty/lahodne-syry/korbacik/>

Obrázek 2: Slovenská parenica. Dostupné na: <http://www.24hod.sk/ek-nariadila-zaregistrovat-slovensku-parenicu-cl56902.html>

Obrázek 3: Oštiepok. Dostupné na: <http://en.wikipedia.org/wiki/O%C5%A1tiepok>

Obrázek 4: Caciocavallo Silano. Dostupné na: <http://www.piazza-italia.biz/mozzarella-dop/>

Obrázek 5: Kashkaval. Dostupné na: <http://shop-dovgan.de/kaese-kashkaval-moya-semia-rauchar-500g-p-556.html?language=en>

Obrázek 6: Různé druhy Jadelů . Dostupné na: <http://www.syrmex.cz/vsechny-produkty/lahodne-syry/pletynka-jadel/>

Obrázek 7: Provolone Valpadana. Dostupné na: <http://www.alimenta.biz/index.php?area=65&menu=184&page=378>

Obrázek 8: Mozzarella. Dostupné na: www.akuse.com/Blog/bufala/

Obrázek 9: Mozzarella scamorza. Dostupné na: http://blog.rome-accommodation.net/tourist-free-restaurants-in-monti-area-rome_2014-000928.html