

Sortiment kravských, kozích a ovčích mléčných produktů na českém trhu

Adriana Válková

Bakalářská práce
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav biochemie a analýzy potravin
akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Adriana VÁLKOVÁ**
Osobní číslo: **T07204**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**

Téma práce: **Sortiment kravských, kozích a ovčích mléčných produktů na českém trhu**

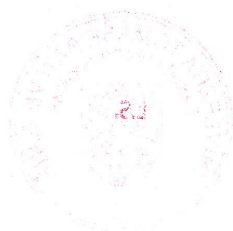
Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

- Charakteristiku vybraných výrobků (sýry, jogurty) z kravského, kozího a ovčího mléka.
- Stručný popis výroby vybraných mléčných komodit.

II. Praktická část

- Provést průzkum na českém trhu týkající se nabídky jednotlivých druhů sýrů a jogurtů z kravského, kozího a ovčího mléka.
- Statisticky vyhodnotit získané výsledky a diskutovat je.



Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. IBURG, Anne. Lexikon sýrů. Dobřejevica: Rebo Productions, 2004. ISBN 80-7234-379-3
2. CALLEC, Christian. Encyklopedie sýrů. Dobřejevica: Rebo Productions, 2002. ISBN 80-7234-225-8
3. TEUBNER, Christian. Sýry-velká encyklopedie. Bratislava: Perfekt, a.s., 1998. ISBN 80-8046-101-5
4. RIDGWAYOVÁ, Judy. Sýry. Praha: Fortuna Print, 2001. ISBN 80-86144-65-8
5. PAVELKA, Antonín. Mléčné výrobky pro vaše zdraví. Brno: Littera, 1996. ISBN 80-85763-09-5

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Markéta Šípalová

Ústav biochemie a analýzy potravin

Datum zadání bakalářské práce:

4. února 2010

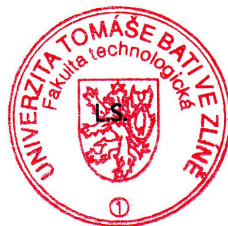
Termín odevzdání bakalářské práce:

30. května 2010

dne **-8. 04. 2010**



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 25. května 2010

.....

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevýdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdětku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdětku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Bakalářská práce je zaměřena na kravské, kozí a ovčí mléko a mléčné produkty – sýry a jogurty.

Teoretická část popisuje charakteristiku a vlastnosti kravského, kozího a ovčího mléka, druhy a technologii výroby sýrů a jogurtů.

Praktická část se věnuje průzkumu sortimentu kravských, kozích a ovčích mléčných produktů na českém trhu. Průzkum trhu je zaměřen na mléka, sýry a jogurty.

Klíčová slova:

kravské, kozí, ovčí mléko, sýry, jogurty

ABSTRACT

The bachelor thesis is focused on cow, goat and sheep milk and milk products – cheese and yoghurts.

Theoretical part describes characteristics and properties of cow, goat and sheep milk, types and production technology of cheese and yoghurts.

Practical part is dedicated to explore the range of cow, goat and sheep milk products in the Czech Republic food market. Exploring of the food market is focused on milk, cheese and yoghurts.

Keywords:

cow, goat and sheep milk, cheese, yoghurts

Poděkování

Děkuji Ing. Markétě Šípalové za odborné vedení a za cenné rady, podněty a připomínky při zpracování své bakalářské práce.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Markéty Šípalové a všechny použité literární zdroje jsem uvedla v seznamu literatury.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 25. května 2010

.....

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 MLÉKO	12
1.1 SLOŽKY MLÉKA	12
1.1.1 Sacharidy	12
1.1.2 Bílkoviny	13
1.1.3 Lipidy	14
1.1.4 Vitaminy	16
1.1.5 Soli a stopové prvky	17
1.1.6 Enzymy	18
1.2 DRUHY MLÉKA	19
1.2.1 Kravské mléko	19
1.2.2 Ovčí mléko	19
1.2.3 Kozí mléko	20
2 SÝRY	21
2.1 HISTORIE SÝRŮ	21
2.2 VÝROBA SÝRŮ	23
2.2.1 Zpracování mléka na sýry	23
2.2.2 Mlékařské kultury	25
2.2.3 Srážení mléka a vznik syřeniny	25
2.2.4 Zrání sýrů	27
2.3 ROZDĚLENÍ SÝRŮ	29
2.3.1 Charakteristika jednotlivých skupin sýrů	31
2.3.2 Charakteristika kravských, kozích a ovčích sýrů	46
2.3.3 Sýry z kravského, kozího a ovčího mléka na českém trhu	48
3 JOGURTOVÉ VÝROBKY	57
3.1 DĚLENÍ JOGURTŮ	57
3.2 VÝROBA JOGURTŮ	58
II PRAKTICKÁ ČÁST	60
4 CÍL PRÁCE	61
5 SORTIMENT KRAVSKÉHO, KOZÍHO A OVČÍHO MLÉKA A MLÉČNÝCH PRODUKTŮ NA ČESKÉM TRHU	62
5.1 PRŮZKUM TRHU	62
5.2 DISKUSE	84
ZÁVĚR	86
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	87
SEZNAM OBRÁZKŮ	90
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	91

SEZNAM TABULEK	92
SEZNAM PŘÍLOH	93

ÚVOD

Mléko mléčné výrobky mají ve výživě člověka klíčové postavení, je to nenahraditelný pokrm kojenců, ale i důležitá součást stravy pro dospívající, dospělé, staré a nemocné lidi. Pro lidský organizmus znamená mléko v první řadě zdroj vápníku, který je nezbytný pro růst kostí a zubů, u dětí se jeho nedostatek může projevit zejména jejich zvýšenou kazivostí a také nedostatečným tělesným růstem.

Nejvíce se u nás konzumuje mléko kravské, má rozhodující význam pro mlékárenské zpracování i lidskou výživu. Vzhledem k významu a rozšíření jej označujeme jen jako mléko, všechna ostatní mléka musí být označena druhem produkujícího zvířete. Kozí mléko je podobné mléku kravskému, podrobnější složení jednotlivých složek se však částečně liší. Kozí produkty se v posledních době staly vhodnou alternativou nejen pro lidi trpící alergií na kravské mléko, ale také díky svým typickým pikantním vlastnostem pro gurmány. Stejně tak je pro gurmány a agroturisty oblíbené i ovčí mléko a sýry. Složení a vlastnosti mléka jsou odlišné od kravského a kozího mléka.

Kromě samotného mléka jsou na trhu také kysané mléčné výrobky (nápoje, jogurty), které obsahují probiotické bakterie. Jedná se o kmeny bakterií (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium* a další) s pozitivním vlivem na lidské zdraví.

Je možné se setkat s názorem, že mléko potřebují pouze kojenci nebo malé děti, tento názor se opírá o skutečnost, že žádný další savec kromě člověka v dospělosti mléko nepije.

Část populace má s trávením mléka potíže, které jsou způsobeny buď alergií na bílkovinu kravského mléka nebo nesnášenlivostí mléčného cukru laktózy. Jedinců, kteří intolerancí laktózy trpí je asi 5 % a alergie se často během života mění, není proto nutné mléko a mléčné výrobky zavrhnout.

Velmi oblíbeným mléčným výrobkem je sýr. Je to potravinu, kterou co do univerzality a mnohostrannosti sotva co předčí, na jedné straně se stal téměř základní potravinou a zároveň je lákavým pokušením pro labužníky.

Sýry jsou v České republice pevnou součástí každodenního jídelníčku, což dokazuje i trvalý růst jejich spotřeby. V roce 2009 bylo v ČR zkonsumováno přibližně 16,6 kg sýrů a tvarohů na osobu, což nás řadí na první místo ze zemí střední Evropy a s touto úrovní se přibližujeme k tradičním sýrařským zemím ze západní Evropy.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 MLÉKO

Pod pojmem mléko všeobecně rozumíme biologickou tekutinu vyprodukovanou mléčnou žlázou různých savců. Skládá se přibližně z 88 % vody a 12 % sušiny. Sušinu mléka tvoří bílkoviny, mléčný tuk, laktosa, minerální látky, stopové prvky, vitaminy, enzymy, hormony, a další látky [2, 8, 10].

Složení různých druhů mléka mají zvláštnosti, které mají za úkol plnit požadavky na výživu a růst v průběhu vývoje a v závislosti na možnosti přizpůsobení mláděte okolnímu světu. Tyto specifické funkce tak jako ostatní přírodní znaky (např. plemeno, laktační stadium, věk a zdravotní stav samice) a stejně i další faktory (způsob zacházení se zvířetem, výživa či životní prostředí) přispívají k velké mnohočetnosti druhů mléka i ke kolísavosti jeho kvality. Ale i různé druhy mléka mají společné vlastnosti, obsahují látky, které lze zařadit ke stejným skupinám. Kolísají hlavně podíly množství, může se lišit také složení jednotlivých složek, např. tuku, bílkovin, solí [8].

Jednotlivé látky, které jsou v mléce obsažené, mají pro výrobu mléka rozdílný význam [8].

1.1 Složky mléka

1.1.1 Sacharidy

Sacharidy mléka jsou zastoupeny především disacharidem laktosou, v nepatrném množství se vyskytují monosacharidy glukosa, galaktosa a fruktosa a deriváty monosacharidů a oligosacharidů. Laktosa se vyznačuje nízkou sladivostí a dobrou stravitelností. Stává se součástí všech výrobků, množství je závislé na druhu zpracování. Je základní substrát pro bakterie mléčného kvašení, ovlivňuje vlastnosti mléčných výrobků – trvanlivost, konzistenci, rozpustnost, chuť a barvu, její biochemický rozklad vyvolává srážení mléka [2, 10].

Podíl laktosy v sušině u kravského, ovčího a kozího mléka obnáší 37,25 % [8].

Co se týče sýrů, její příspěvek je k výtěžnosti sýra velmi omezená, protože podstatná část mléčného cukru je při průmyslovém zpracování společně se syrovátkou odplavena. Jejich technologický význam pro spoustu sýrových výrobků spočívá v dosažení žádoucí kyselosti. Tímto procesem se pak mléko k sýření stane vhodnější. Neboť ten nejdůležitější štěpný produkt na konci řetězu biochemických proměn je kyselina mléčná. Bakterie mléčného kvašení mění laktosu na kyselinu mléčnou. Při propionovém kvašení je kyselina mléčná dále ferment-

tována bakteriemi propionového kvašení na kyselinu propionovou a další produkty. Rozklad je využíván při výrobě tvrdých sýrů ementálského typu (velká oka a chuť) a některých kysaných mléčných výrobců [8, 10].

Při výrobě sterilovaných, zahuštěných a sušených mlék vlivem technologického záhřevu podléhá laktosa epimeračním změnám (glukosa přechází ve fruktosu) a mění se v laktulosu, která je bifidogenním faktorem [10].

1.1.2 Bílkoviny

Velký význam má skupina látek mléčných proteinů. Zde hrají důležitou roli zejména dvě hlavní skupiny, kterými jsou kaseiny a syrovátkové proteiny. Složením a vlastnostmi se od sebe velice liší [8].

Kasein

Je jednou z nejdůležitějších bílkovin mléka, je složenou bílkovinou – patří mezi fosfoproteidy, obsahuje kyselinu fosforečnou esterově vázanou na serin a threonin. Na peptidický řetězec i kyselinu fosforečnou je v čerstvém mléce vázán vápník, hovoříme tedy o tom, že kasein je přítomen jako komplex kaseinátu vápenatého (95 %) a fosforečnanu vápenatého (5 %) [10].

Kasein je sýřenina, která i procentuálně vytváří podstatnou část celkového objemu mléčných bílkovin, a to v průměru 80 % u kravského mléka, 84 % u ovčího a 79 % u koziho mléka [8].

Kasein obsahuje všechny nepostradatelné aminokyseliny, zvláště lysin, ale je zde nízký obsah cystinu a tryptofanu [2].

Kasein představuje proteinovou frakci, která se působením syřidla nebo kyseliny může srazit, čímž se vytváří základní konstrukce sýrové sraženiny, na kterou se váží další látky obsažené v mléce. Obsahují rovněž na bílkovinu vázanou část důležitých minerálních látek organické a anorganické povahy, kterými jsou např. vápník a fosfor [8].

Syrovátkové proteiny

Po vysrážení a odstranění kaseinu z mléka zůstává v syrovátce cca 0,6 % bílkovin, označujeme je jako syrovátkové, nebo také sérové. Jedná se o směs jednoduchých bílkovin, které

svými vlastnostmi ovlivňují technologický proces a jakost výrobků. Při tepelném ošetření mléka nad 60–70 °C, na rozdíl od kaseinu, snadno denaturují [10].

V syrovátkových bílkovinách, představují asi 0,6 %, se nachází α -laktalbumin a β -laktoglobulin, což jsou složením snad nevhodnější bílkoviny vůbec. Dále obsahují Imunoglobuliny, které jsou minoritní, ale biologicky vysoce významné vysokomolekulární globulární glykoproteidy mléka s účinností protilátek [2, 3].

Obsah nepostradatelných aminokyselin je s výjimkou methioninu vyšší než v kaseinu. Velmi cenný je vysoký obsah cystinu a tryptofanu [2].

Syrovátkové proteiny nepřecházejí běžným kvašením a působením syřidla do stadia vyvločkování, proto se při obvykle praktikovaném způsobu výroby sýra uvolňují a zůstávají v sýru jen v nepatrném množství [8].

1.1.3 Lipidy

Lipidy mléka jsou energeticky nejbohatší složkou mléka, jejich metabolickým rozkladem lipidů se uvolňuje energie, ale také voda. Mléčné lipidy neboli mléčný tuk, v porovnání ostatními tuky jsou lépe stravitelné, i chutnější. Dávají specifickou příjemnou a plnou chuť mléčným výrobkům, žádoucí rozklad mléčného tuku některým sýrům dává pikantnost, zatímco nežádoucí rozklad způsobuje vážné vady výrobků. Autooxidace mléčného tuku hrozí zejména u vysokotučných výrobků s dlouhou trvanlivostí [10, 1].

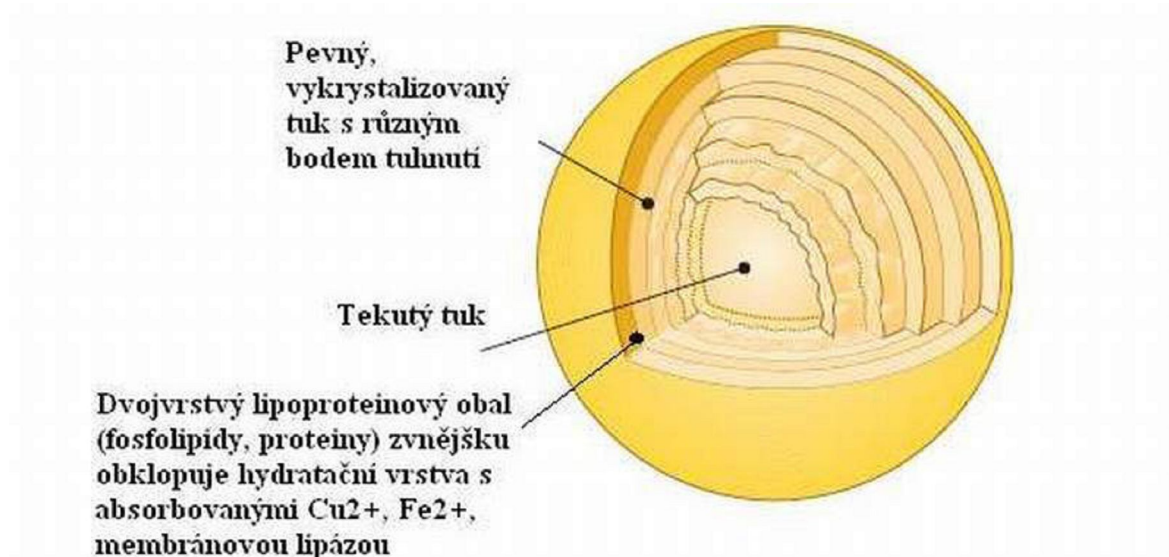
Obsah lipidů mléka se pohybuje ve větší míře, než jakékoli jiné složky, koncentrace v rozmezí od přibližně 2 % do více než 50 %. Průměrný obsah tuku kravského, kozího, ovčího a buvolího mléka je 3,5, 3,5, 6,5 a 7 g/l, resp. U každého konkrétního druhu existují značné rozdíly vzhledem k plemeni, individualitě, stádiu laktace, věku, zdraví zvířat, stavu výživy, intervalu mezi dojení, a tak dále [17].

Mléčný tuk obsahuje triacylglyceroly, diacylglyceroly, monoacylglyceroly, volné mastné kyseliny, fosfolipidy, estery ketokyselin, steroly vč. cholesterolu, uhlovodíky a lipofilní vitaminy. Nejvíce jsou zastoupeny triacylglyceroly s množstvím kolem 98 %. Složení mléčného tuku se může vlivem různých faktorů (druh zvířete, plemeno, výživa, roční období, stádium laktace, mikrobiální kvalita mléka, aj.) výrazně měnit, mohou být přítomny nejen nutričně významné látky, ale také řada cizorodých látek [3, 10].

Obsah jednotlivých mastných kyselin v mléčném tuku hodně kolísá v závislosti na ročním období a výživě. MK jsou hlavním faktorem, který ovlivňuje chemické a fyzikální vlastnosti tuku, např. konzistenci, trvanlivost, apod. Z nasycených MK jsou nejvíce zastoupeny kyseliny se 14, 16 a 18 uhlíky, z nenasycených jsou významné monoenoová kyselina olejová a polyenové kyseliny linolová a linolenová. Charakteristickou vlastností mléčného tuku je relativně vysoký obsah nasycených MK s kratším řetězcem se 4, 6 a 8 uhlíky (5–9 %), těkajících s vodní párou, které dodávají mléčnému tuku typickou chuť a vůni. U kravského mléka je každá desátá mastná kyselina máselná, ovčí a kozí mléko má na rozdíl od kravského mléka vyšší podíl těch mastných kyselin, které hrají zvláštní roli při vytváření typického aroma a chuti [10, 8].

Mléčný tuk se nachází v mléce ve formě tukových kuliček, jejich velikost se pohybuje v rozmezí 1–20 μm , nejčastější velikost je 3–4 μm . Díky malé velikosti a velkému povrchu podléhá mléčný tuk snadno hydrolyze a oxidaci [10].

Fosfolipidy mléka patří mezi heterolipidy, v kravském mléce jsou představovány hlavně fosfatidylcholinem (lecitinem) a fosfatidyletanolaminem (kefalinem). Fosfolipidy se seskupují na fázovém rozhraní tuk-voda a společně se podílejí na vytváření obalů tukových kuliček, které umožňují vytvoření stabilní tukové emulze v mléce [10].



Obr. 1. Struktura tukové kuličky [10]

Další součástí mléčných lipidů jsou steroly, z nichž nejrozšířenější v živočišných tkáních je cholesterol, v mléce je jeho koncentrace 0,010–0,015 % [3].

Z doprovodných látek jsou pro mléčný tuk nejvýznamnější karotenoidy, žlutá nebo červená barviva rozpustná v tucích, která se chemicky řadí mezi terpeny. Největší význam mají karoteny, především β -karoteny, které jsou prekurzorem vitamínu A. Karoteny jsou pravděpodobně vázány na bílkoviny mléka v tukových kuličkách, způsobují typické zabarvení tuku a charakteristickou barvu kolostra [3].

Obsah přírodního barviva karotenu je závislá na přísunu krmiva, proto je kravské mléko v létě o něco žlutší než v zimě. Protože ovčí a kozí mléko karoten neobsahuje, jsou tyto druhy mléka a z nich připravované sýry čistě bílé [8].

1.1.4 Vitaminy

Mléko obsahuje všechny pro život potřebné vitaminy, i když koncentrace některých je pouze minimální. Z technologického hlediska ovlivňují redoxní potenciál a působí jako antioxidanty, mohou mít vliv na barvu mléčného výrobku a jsou růstovými faktory pro užitečné i škodlivé mikroorganismy mléka [10].

V mléce se nachází vitaminy [10]:

- A, D, E, K (lipofilní),
- B₁, B₂, B₅, B₆, B₁₂, niacin, kys. pantothenová, kys. listová, biotin, vit. C. (hydrofilní).

Vitamínu A je v mléce obsaženo poměrně málo, obsah kolísá v závislosti na složení krmné dávky dojníc (zelené krmení je bohaté na karotenoidy). Dobrým zdrojem jsou mléčné výrobky s vyšším obsahem tuku. V sýrech bývá obsah vit. A o 50 i více % vyšší než v mléce [3].

Vit. B₁ a B₂ jsou významnými jako kofaktory řady enzymů. V mléce přežvýkavců jsou v důsledku tvorby bachorovou mikroflórou obsaženy ve vyšších koncentracích než v mléce ostatních savců. Fermentované mléčné výrobky obsahují více riboflavinu, než původní mléko, neboť vitamin je syntetizován použitými mikroorganismy [3].

Vit. B₆ je kofaktorem řady enzymů, účastnících se na metabolismu aminokyselin, je také syntetizován bachorovou mikroflórou. Obsah pyridoxinu v mléce a sýrech je relativně nízký (zvýšený obsah byl zjištěn u sýru camembert) [3].

S vitaminů B₁₂ je mléce hlavním vitamínem adenosylkobalamin a methylkobalamin, v sýrech se vyskytují hlavně methylkobalaminy. Při výrobě fermentovaných mléčných výrobků s přidavkem kultury *Propionbacterium shermanii* vzrůstá obsah vitamínu až třicetinasobně oproti použitému mléku [3].

Mléko obsahuje nízké množství niacinu, u sýrů je obsah vyšší (u camembertů až 12 mg.kg⁻¹). Niacin je produkován některými bakteriemi mléčného kysání, proto u jogurtů je ve srovnání s mlékem jeho obsah vyšší [3].

Vitamínu B₅ je v mléce relativně málo, vyšší množství byly nalezeny v některých druzích sýrů [3].

Vitamin C má v mléce zanedbatelný význam a ještě při skladování dochází ke ztrátám. Při kysání může dojít ke zvýšení obsahu v důsledku syntézy některými mléčnými bakteriemi. V mléce ovlivňuje oxidaci tuků [3].

Hladina vitamínu D je ovlivněna zejména výživou, v zimním období bývá obsah cholekalciferolu až čtyřikrát nižší, než v letním období, významnou roli hraje také pastva zvířat, v kolostru je obsah vitamínu D a zejm. provitaminu D mnohem vyšší. Ergosterol je také hlavním steroidem většiny plísní, proto je přirozeně přítomen v plísňových sýrech [3].

Vit. E je v mléce ovlivněn hlavně složením krmiva a také kolísá podle roční doby. Hlavní složkou je vždy α -tokoferol [3].

Obsah vit. K je v mléce nízký, je částečně syntetizován bachorovou mikroflórou [3].

Koncentrace biotinu je v mléce nízká. V sýrech je o 20–35 % nižší než v mléce a v jogurtech je závislý na přítomné mikroflóře, obvykle je o 45–60 % nižší, než v použitém mléce. Některé mikroorganismy biotin produkují (např. střevní mikroflóra) a pokud je v jogurtu přítomná, může se obsah biotinu zvýšit [3].

1.1.5 Soli a stopové prvky

Mléko obsahuje směs různých solí a stopových prvků. Makroelementy mléka jsou: Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Cl⁻, PO₄³⁻, SO₄²⁻, HCO₃²⁻, citrátové ionty. Mezi mikroelementy patří: Fe²⁺, Ba²⁺, Sn²⁺, Cu²⁺, Sr²⁺, Ti⁴⁺, Co²⁺, Zn²⁺, Al³⁺, Mn²⁺, F⁻, I⁻, Br⁻, Si, Se [10].

Z technologického hlediska je nejvýznamnější obsah a formy vápníku, protože aktivita Ca²⁺ významně ovlivňuje koloidní stabilitu kaseinu, tedy jednak termostabilitu mléka a jednak

sladké srážení mléka a vlastnosti sýřeniny při výrobě sýrů. Podílí se na vytváření struktury kaseinových částic, čímž pak vzniká sraženina. Při předcházejícím kvašení se vápník z bílkoviny vyloučí a přechází do syrovátky. Proto mají sýry z mléka sráženého kyselým postupem velice nízký obsah vápníku, ale v sýrech, kde mléko bylo sráženo syřidlem, je obsah vápníku vysoký [1, 8].

V mléce je v množství 0,15–0,22 % (jako oxid vápenatý), jeho jakákoliv změna ovlivní polydisperzní systém (velikost micel a barvu mléka, strukturu a pevnost sýřeniny, a další), asi jedna třetina je ve formě rozpustné, zbytek v koloidním stavu vázaný na kasein [10].

V mléce převládá draslík, vápník a kyselina fosforečná, sodíku je méně. Poměrové zastoupení může významně ovlivňovat zdravotní stav dojníc, stadium laktace, zastoupení ostatních minerálních látek apod. [3].

1.1.6 Enzymy

Mléko obsahuje široké spektrum nativních enzymů, které pocházejí z mléčné žlázy, některé z krve dojnice. Spousta z nich se podílí na přirozeném antibakteriálním systému mléka. Enzymy lipasa, proteasa a laktasa rozkládají tuk, bílkoviny a laktosu na nové složky. I syřidlo je ve své podstatě enzym, který je nezbytný pro výrobu sýrů. Enzymy jsou během procesu zrání odpovědné za přeměnu tuku, kaseinu a cukrů na vonné a chuťové složky [1, 6].

Mikrobiální enzymy jsou metabolitem kontaminující mikroflóry, jsou nežádoucí a je potřeba je eliminovat a zamezit vzniku vad, jsou dosti odolné vůči teplu, záměrně přidaných čistých mlékařských kultur, pak máme zájem na jejich vysoké aktivitě a účinnosti. Jsou také metabolitem záměrně přidaných čistých mlékařských kultur, pak máme zájem na jejich vysoké aktivitě a účinnosti. [10]

Tab. 1. Průměrné procentuální složení jednotlivých druhů mléka [8]

	Druh savce		
	Kráva	Ovce	Koza
Obsah vody	87,3	80,7	88,7
Sušina	12,7	19,3	11,3
Obsah tuku	3,7	7,4	3,5
Celkové bílkoviny	3,4	5,5	3,4
Kaseiny	2,8	4,6	2,7
Kaseiny: Syrovátkové proteiny	4,7	5,1	3,8
Mléčný cukr	4,7	4,8	4,5
Popeloviny	0,7	1,5	0,8

1.2 Druhy mléka

1.2.1 Kravské mléko

Kravské mléko je lehce nasládlé, má jemnou chuť i strukturu. Barva a chuť mléka závisí na plemeni, ale i na krmení. Krávy, které se volně pasou venku, budou sice dávat o něco méně mléka než krávy, které jsou krmeny uměle sestaveným směsným krměním s vitamínovými a minerálními doplňky, ale kvalita mléka, a tedy i kvalita sýra, u nich bude mnohem vyšší [6].

1.2.2 Ovčí mléko

Ovčí mléko je bílé až krémově zbarvené, má charakteristickou natrpklou příchut'. Vyšší obsah sušiny a většiny složek je příčinou vyšší viskozity, titrační kyselosti a téměř až dvojnásobné nutriční hodnoty. Má zřetelně větší obsah bílkovin a ještě více mléčného tuku než mléko kravské, obsahuje průměrně 5,5 % bílkovin, 7 % tuku, 5 % cukru a 0,9 % popelovin. Výživná hodnota ovčího mléka téměř 2x vyšší než mléka kravského. Je také bohatší na vitaminy skupiny B [10, 24].

Ovčí mléko hůře prokysává a pomaleji se sráží. Má poměrně jemnou chuť i strukturu, je o něco sladší než mléko kravské a má silnější vůni, která připomíná ovčí tuk nebo ovčí vlnu. Chuť ovčího mléka také závisí na původu a krmění. V některých hornatých oblastech má mléko chuť ořechů, která vytváří aroma lepších ovčích sýrů [10, 6].

Chov ovcí na mléko není tak industrializován jako odvětví chovu krav na mléko, ovce se chovají většinou na maso a vlnu. Na rozdíl od krav lze ovce dojit jen po krátké období v roce a rovněž výnos je poměrně nízký [6].

1.2.3 Kozí mléko

Kozí mléko má téměř bílou barvu, protože organismus kozy má omezenou schopnost vstřebávat a vylučovat do mléka β -karoten. Chuť a vůně mléka se vyznačuje typickým nádechem po kozině, způsobené vyšším obsahem kyseliny kapronové a kaprinové, intenzitu lze ovlivnit šlechtěním, výživou a především dobrou hygienou ustájení a ošetření mléka. Kozí mléko dobře prokysává a sráží syřidlem, ale sraženina je měkká a má tendenci se rozpadat [10].

Kozí mléko je hodnotné, zdravé a lehce stravitelné. Čerstvé kozí mléko chutná podobně jako mléko kravské i výživná hodnota a obsah sušiny jsou rovněž prakticky srovnatelné s mlékem kravským [15].

Celkovým obsahem bílkovin se mléko kozí od kravského téměř neliší, má méně sacharidů a lehce vyšší obsah tuků, který je rozptýlen v menších kapénkách než v kravském mléce, a tím také snáze stravitelný. Z vitaminů obsahuje v porovnání s kravským mlékem méně vitamínu B₂, B₁₂ a kyseliny listové a naopak vyšší množství vitamínu A, D, niacinu a biotinu. Z minerálních látek obsahuje méně železa a více hořčíku [32].

2 SÝRY

2.1 Historie sýrů

Sýr byl znám už v předhistorické době. K objevení sýru se váže příběh arabského kupce Kamana ze Středního východu, který si na dlouhou cestu pouští vzal do vaku z kozího žaludku zásobu mléka. Když se chtěl napít, spatřil k velkému údivu, že na povrchu vaku plavou bílé kousky mléčné hmoty. Zjistil, že chutnají výborně. Mléko se srazilo působením enzymů z kozího žaludku, teplem a natřásáním mléka na hřbetě koně [8, 28].

Bakterie mléčného kvašení existovaly vždy a všude. Lidé postupem času zjistili, že i teplota má velký vliv na vznik sýrů. Ve vyhřáté jeskyni, blízko ohně, v teplejším ročním období, se mléko srazilo rychleji než v chladnějším prostředí. Byla to vlastně první zkušenost s výrobní technikou sýra, k níž se brzy připojila další: jakmile se sražené mléko nechalo ustát, vlhkost se odpařila a sraženina byla pevnější. Později byl tento proces podporován tím, že se sražené mléko nalilo do nádob s otvory a syrovátka se nechala odtéct. Tím vznikla pevná bílá hmota: první kyselý sýr, který se dodnes vyrábí podle stejného principu [8].

Dalším vynálezem je syřidlo. Je možné, že nějaký pravěký lovec našel v žaludku skoleného mláděte, které předtím sálo mateřské mléko, bílou hmotu, což bylo mléko sražené kyselinou a syřidlem. Tak přišel na to, že obsah žaludku způsobuje srážení, a tak člověk využil i tuto náhodnou zkušenost ke svému užitku. Až do dnešního dne se zůstalo u tohoto optimálního prostředku ke srážení mléka, žádný lepší nebyl dosud vynalezen [8].

- **Sýr v Antice**

V době vrcholné Antiky se lidé naučili objev sýru využívat vědomě. Freska z kláštera v Mezopotámii pocházející z doby 5000 př. n. l. dokládá, že se v zemi záměrně vyráběl sýr z kyselého mléka [5].

Sýr lidé znali i ve starém Řecku. Hippokrates předepisoval kozí sýr na léčení zánětů [5].

Umění výroby sýra zdokonalili Římané. Ve svých velkých domech s mnoha místnostmi mohli ovlivňovat jednotlivé fáze zrání sýrů. K významným faktorům, které daly vzniknout velké rozmanitosti chutí a druhů, patřily vlhkost, teplo, průvan, kouř z kamen, omývání sýrů a bylinky. K výrobě sýra používali různé druhy mléka, za nejdůležitější bylo považováno

kravské, kozí a ovčí mléko. Římský gastronom a autor kulinářských spisů Columella vydal kolem roku 50 n.l. příručku pro výrobce sýra [6].

- **Sýry ve středověku**

Mnoho současných sýrů vznikalo již ve středověku. V Itálii vznikla roku 879 Gorgonzola, v roce 1200 sýr Grana a v roce 1579 Parmazán. Ve Francii znali dlouhou dobu sýry jako Roquefort a Cantal. I holandské a švýcarské sýry si rychle získaly své příznivce [6].

V raném středověku za vlády Karla Velikého byly kláštery pověřeny rozvíjením zemědělské výroby, mniši a jeptišky se tak podíleli na výrobě sýrů různých druhů [5].

- **Od renesance k průmyslové revoluci**

V období renesance prohlašovali urození pánové, že požívání sýra je nezdravé a barbarské. Národ a mniši, kteří kvalitu sýra neustále zdokonalovali a vynalezali nové druhy, se tímto názorem neřídili [6].

Průmyslová revoluce v 19. století zasáhla i výrobu sýrů. Sedláci přestávali sýr vyrábět sami a dodávali své mléko do velkého počtu zakládaných družstev. Ta se rychlým tempem modernizovala a mlékárenský průmysl narůstal. Po 2. světové válce došlo ještě k většímu nárůstu industrializace v souvislosti s expanzivním rozvojem velkých měst. Výroba sýrů se dostala do popředí zájmů vědců. V 19. století vědci, mezi nimi i Louis Pasteur, objevili vliv mikroorganismů na kvasné procesy. Po Pasteurovi byl nazván proces krátkého zahřátí mléka. Dalšími významnými vědci, kteří se zabývali výrobou sýrů byl Ferdinand Cohn Mečnikov, Liebig a Vyndal. Zasloužili o znalosti z oblasti fermentace a očkovacích kultur objasněním procesů podílejících se na výrobě sýrů i z biologického hlediska a chemických proměn [6].

- **Moderní doba**

Pasteurovy objevy měly velký vliv na mlékárenský průmysl. Existují zastánci, ale i odpůrci pasterace mléka určeného pro výrobu sýra. V současné době v Evropě převládají tendence legislativně potlačit veškerá zdravotní rizika pro spotřebitele. Zavádí se stále přísnější hygienická opatření a to zatěžuje práci malým tradičním výrobcům sýra. Pouze velké sýrárny jsou schopné zajistit výrobu zdravotně nezávadných sýrů ve vyrovnané kvalitě a za dostupnou cenu [6].

2.2 Výroba sýrů

2.2.1 Zpracování mléka na sýry

Mléko k výrobě sýrů musí vyhovovat požadavkům příslušných norem a musí být zdravotně nezávadné. Pro výrobu sýrů je velmi důležité, aby syrové mléko a mléko k výrobě sýrů obsahovalo co nejmenší počet mikroorganismů, koliformních, termorezistentních, proteolytických a lipolytických bakterií náležejících převážně do skupiny psychotropních mikroorganismů. Musí také obsahovat co nejnižší počet sporulujících mikroorganismů z nichž nejnebezpečnější pro sýry s dobou zrání nad 1 měsíc a při teplotách 18–24 °C jsou spory *Clostridium tyrobutiricum*, původci pozdního duření. Původ této kontaminace jsou nekvalitní siláže a příměsi zeminy v krmení [4].

K výrobě sýra se používá mléko nedozrálé nebo uzrálé, podle druhu sýra. Některé druhy sýra se zpracovává z mléka krátce po dojení, tedy ještě teplého, ale mléko může i nějakou dobu stát a zraje při okolní teplotě až do zpracování. Mnohdy se nechává večer nadojené mléko přes noc stát a smíchává se s čerstvě nadojeným mlékem ranním. Při stání se na mléku vytváří smetana, pokud je odstraněna, snižuje se obsah tuku v mléce. Podle toho, jak má být budoucí sýr tučný se mléko odstředí, nebo se mu tuk přidá. Rozeznáváme plnotučné mléko, částečně odtučněné mléko, nebo s přídavkem tuku (přidáním smetany) a odtučněné mléko obsahující jen nepatrný zbytek tuku. V současné době jsou zákonné předpisy, kde je stanoven přesný obsah tuku v mléce a tím i v sýru z něho vyrobeném [8].

V moderně zařízených sýrárnách prochází syrové mléko v čistících odstředivkách mechanickým čistícím procesem. Mléko k sýření pro výrobu sýra se zpracovává v syrovém stavu, nebo se zahřívá (termizace nebo pasterizace), čímž se zabezpečí nezávadný mikrobiologicko-hygienický stav mléka k sýření. Výrobci, kteří vyrábí sýr ze syrového mléka mohou vyrobit podivný zmetek, ale mohou také dosáhnout dokonalé konzistence a chuti. Většina znalců sýrů namítají, že pasterizace ničí přírodní enzymy obsažené v mléce, které by za normálních okolností dotvářely konečnou chuť sýra. V některých zemích byl schválen zákon, podle kterého se sýry z kravského mléka smějí vyrábět pouze z mléka pasterizovaného. Některé země takovému zákonu odolávají a tvrdí, že sýr vyrobený z nepasterizovaného mléka není zdraví škodlivý, pokud se pečlivě dodržují přísné hygienické podmínky v mlé-

kárně. Se sýry vyrobenými z nepasterizovaného mléka se spojuje méně zdravotních problémů než se sýry z pasterizovaného mléka [8, 9].

Pasterace

Pasterace se používá šetrná a vysoká. Při vysoké pasteraci se mléko zahřívá na 85 °C a udržuje se několik sekund. Pro šetrnou pasteraci se používají teploty 71–74 °C na dobu 20–30 sekund. Potom se mléko ochladí na teplotu 6–8 °C, pokud další technologie zpracování nepožaduje teplotu jinou. Pasterace mléka se provádí samostatně a samostatně se pasteruje získaná smetana, podle potřeby se pak vrací zpět. Smetana se pasteruje na teplotu minimálně 90 °C, někdy i na vyšší teplotu, pak se rovněž chladí na 6–8 °C. Vyšší pasterační teplota smetany je potřebná zejména proto, že vedení tepla ve smetaně je horší než v mléce, takže některé mikroorganismy jsou tukem smetany částečně chráněné a k jejich zničení je nutný vyšší záhřev [7].

Sterilace

Sterilace mléka se provádí různými způsoby, jedná se sterilaci v obalu a sterilaci před plněním do obalů. Sterilace v obalech je starší způsob, provádí se tak, že mléko po naplnění do příslušných obalů se v přetlakovaném zařízení (např. autoklávu) zahřeje na teplotu 125–145 °C a pak vychladí. Zabezpečení sterility je velmi dobré, ale vede k poškození nutriční hodnoty a k chuťovým změnám (karamelová příchut') [7].

Při sterilaci před naplněním do obalů se nejčastěji používá UHT způsobu. Jedná se o postup, kdy se mléko nejprve běžným způsobem předeřeje na teplotu 80–90 °C a pak se velmi rychle pod tlakem zahřeje na teplotu 145–147 °C a opět velmi rychle ochladí na teplotu pod 80 °C. Doba ohřevu na sterilační teplotu, doba výdrže a následné vychlazení je velmi krátká, obvykle 1–4 sekundy. Tento způsob sterilace je šetrný, minimálně poškozuje nutriční hodnotu mléka a dochází jen k malým chuťovým změnám. Technicky je však hodně náročný [7].

Hospodářský význam pro výrobu sýra má mléko kravské, kozí, ovčí a buvolí. Biologicky podmíněný laktační cyklus omezuje použitelnost jednotlivých druhů mléka na laktační období, které všeobecně trvá u krav 300 dní, u ovcí 150 dní a u koz 240 dní. Dojivost má rozhodující podíl na výrobě sýra. Od dospělé krávy se očekává takové roční množství mléka, jako je desetinásobek její tělesné hmotnosti. Podle plemena činí roční dojivost 5000–7000 kg mléka, u koz kolísá množství obvykle mezi 500–800 kg a u ovcí mezi 400–500 kg [8].

2.2.2 Mlékařské kultury

Hlavní význam použití mlékařských kultur při výrobě sýrů je v úpravě kyselosti mléka před sýřením, tvorba kyseliny mléčné spolu s aromatickými a chuťovými látkami a snížení pH jež má do jisté míry i konzervační účinek bránící rozvoji nežádoucích mikroorganismů. Nejvíce se využívá mezofilní smetanové kultury o různém poměrem zastoupení kmenů laktokoků s ohledem na typ výrobku. Sýrařské laktobacily (*Lactobacillus helveticus* a *Lactobacillus casei* v součinnosti s kulturou *Streptococcus thermophilus*) zajišťují zrání sýrů proteolytickým rozkladem bílkovin. Pro vysokodohřívané sýry ementálského typu se navíc používají propionové bakterie, které se podílejí tvorbou plynu na tvorbě ok a buketu sýrů. Pro výrobu měkkých zrajících sýrů zrajících od povrchu se používají kultury *Brevibacterium linens* a pro výrobu plísňových sýrů kultury *Penicillium roqueforti* a *Penicillium camemberti* [4].

Bylo prokázáno, že kozí i ovčí mléko je vhodným médiem pro růst smetanové, jogurtové a dalších mlékařských kultur podobně jako mléko kravské [4].

Pro optimální působení mlékařských kultur v mléce je důležitá dobrá kvasnost mléka, tím se rozumí souhrn vlastností, na kterých závisí kysací aktivita mlékařských kultur [4].

Mléko je zdrojem substrátů pro výživu bakterií kultur, jejichž růstová aktivita je do určité míry ovlivňována přístupností živin. Produkty lipolýzy mléčného tuku omezují růstovou aktivitu čistých mlékařských kultur. Lipázy v mléce jsou buď nativní, nebo mikrobiálního původu. Oba typy lipáz produkují z triacylglycerolů volné mastné kyseliny, které zpomalují nebo zastavují prokysávání mléka podle rozsahu lipolytických změn. I další látky jako jsou zbytky čistících a dezinfekčních prostředků, rezidua antibiotik a dalších léčiv používaných při léčbě dojnic inhibují růst mlékařských kultur [4].

2.2.3 Srážení mléka a vznik sýřeniny

Sýr vzniká srážením mléčné bílkoviny kaseinu, vyvolaným přítomností mléčné kyseliny, která vzniká z mléčného cukru činností bakterií. Vytvářejí se vločky, které se v klidu slučují v polotuhou souvislou hmotu. Nechali bychom v mléce působit přirozenou mikroflóru, došlo by k jeho srážení v kyselý sýr. Enzymy, které způsobí srážení mléka bez jeho zkysnutí jsou obsažené v žaludku mláďat přežvýkavců. Jejich izolací, popřípadě umělou přípravou se získá syřidlo [4].

Pro jednoduchou formu přípravy se používají takzvané syřidlové pasty, které jsou k dostání hlavně jako jehněčí a kůzlečí syřidlo a podporují zrání bílkovin a tuku. Syřidlo z telecího žaludku, které je v tekuté formě, nebo v prášku, se dává do mléka zředěné. Obsahuje účinný enzym chymosin. V obchodech je prodávané i s obsahem pepsinu, který může pocházet z hovězího dobytka, prasat, nebo jiných zvířat. Působí na zrání bílkovin silněji, než chymosin [8].

Pro spoustu sýrů se používají i jiná syřidla, takzvané syřidlové náhražky. Radíme sem mikrobiální syřidlo, jehož enzymy způsobují srážení a štěpení a produkují různé druhy plísni a bakterií. Dříve, a u několika málo tradičně vyráběných druhů sýrů dodnes, se používala šťáva z listů a větví fíkovníku, ze svízele syřišťového a z bodláku [8].

S roztokem syřidla se podle druhu mohou do mléka dodatečně přidat i jiné kultury podporující zrání, jsou jimi např. plíseň, sýrová červená mikroflóra nebo kvasinky. K podpoření procesu srážení mléka k sýření a průběhu látkové výměny kvasných kultur, se obvykle, podle typu sýra, používají teploty od 26 do 40 °C. U většiny sýrů se teplotní rozsah pohybuje od 30 do 35 °C. Ale u některých sýrů, zejména kozích se mléko k sýření sráží při 20–25 °C, u několika druhů Pecorina a máslových sýrů naopak až při 35–40 °C [8].

Jestliže mléko po dobu srážení nemícháme, získáváme sraženinu (sýřeninu). Po určité době se sraženina začne měnit na bílou, jemnou tuhou hmotu bez chuti, která zráním dostává charakteristické vlastnosti. Nad sraženinou se tvoří vrstva tekutiny – syrovátka, asi po 60 minutách působení syřidla je sraženina schopna dostatečně oddělovat syrovátku od sýřeniny. Nejprve se prořeže dlouhým nožem sražená vrstva na kostky a nechá se 10–20 minut v klidu, aby syrovátka vyplavala na povrch. Svrchní vrstva kostek se pak obrátí dospod a po dalších 20–40 minutách se rozřeže na menší kostky. Používá se speciální krájecí zařízení. Krájením se sýřenina zbaví co nejvíce syrovátky, musí se provádět opatrně, jinak se v syrovátce ztratí příliš mnoho cenných mléčných složek (tuku a bílkovin) [8, 4].

Potom přichází plnění forem a pro některé druhy sýrů následuje před plněním ještě míchání. Plnění do forem platí jen pro sýry z měkké smetanové sýřeniny. U různých dalších sýrů se míchání provádí proto, aby se ze sýra odstranilo ještě více syrovátky, sýrové zrno tak získá kompaktnější strukturu [4, 6].

U některých sýrů se zařazuje ještě jeden krok a to je dohřívání. Zařazuje se to u velkých robustních sýrů alpského typu (Gruyère, Ementál, Beaufort, Raclette) a i u holandských

sýrů. U sýrů s vysokodohříváním syřeninou se dohřívá na teplotu kolem 53 °C, u nízkodohřívání sýrů nejvýše na 42 °C. Zahřátím sýrového zrna v syrovátce dojde k jeho vytužení [6].

Sýrové zrno se přemístí z kotle do plachetky, zavěsí a nechá vykapat. Praktikuje se to třeba u Parmezánu, Asiaga, horských sýrů a částečně i u ementálských sýrů. U jiných sýrů se syrovátka a sýrové zrno nalévá do forem. Po částečném odečtení syrovátky tímto způsobem vznikne v každé formě sýrový bochník. Tvrdé sýry je nutno ještě lisovat, aby se odstranila syrovátka. Lisuje se mechanicky, nebo i v mírném vakuu. Doba a síla tlaku je u každého sýru jiná [8, 5].

Vzniklé bloky sýrů začínají získávat chuť. Aby se chuť zvýraznila, přidává se sůl. Solení se provádí buď ručně za sucha: sůl se do něj vtírá nebo se celý sýr vkládá do solné lázně. Doba, jakou je sýr naložen, se pohybuje podle druhu mezi hodinami až dny. Sůl má při výrobě sýrů i další úlohy: odebírá sýru přebytečnou syrovátku, podporuje tvorbu kůrky, chrání sýr před vysycháním, má konzervační účinek a ovlivňuje proces zrání. Čerstvé, smetanové, tvarohové sýry a některé kozi sýry se nesolí [5, 9, 6].

2.2.4 Zrání sýrů

Poté, co se sýr vytáhne ze solné lázně, nechává se zrát. Proces výroby sýra trval až do této chvíle 2–3 dny. Procesem zrání ale neprocházejí všechny sýry. Čerstvé sýry, tvaroh a podobné produkty se po vykapání rovnou balí, některé sýry se balí i se syrovátkou (Mozzarella, Feta) [6].

Prostředí v němž zrání většiny sýrů probíhá, je obvykle speciální sklep. Ovzduší, které tam panuje, je co nejvíc přizpůsobeno přírodnímu jeskynnímu klimatu, kterého se po staletí pro zrání sýrů využívalo. Může tam být vlhké teplo, nebo i chladno. Teplota může kolísat od 0 do 25 °C, ovšem sýr z větší části uzraje při 8–16 °C. Vlhkost vzduchu se pohybuje v rozsahu od 75 do 98 %. Během zrání se neustále vytvářejí plyny, například dioxid uhličitý a čpavek a pro růst aerobní vrchní vrstvy mikroflóry a vnitřní mikroflóry je nutný kyslík ze vzduchu [8].

Zrání je důležité pro proměnlivé procesy v mléku obsažených látek uchovaných v sýru (bílkovin, zbytků cukru, tuku). Hnací silou je činnost enzymů, ty mohou pocházet ze samotného mléka, nebo z různých podpurných látek (např. ze syřidla nebo syřidlových past), ale

také přirozenou cestou z mikroorganismů. Ty se při styku s výrobním zařízením dostanou ze solné lázně nebo z okolního ovzduší na povrch sýrové hmoty. Hlavním zdrojem enzymů jsou kyslíkové kultury podporující kvašení a zrání. Obvykle se mikroflóra skládá z mnoha skupin mikroorganismů, například bakterie mléčného nebo propionového kvašení, nebo červená kultura a právě tak kvasinky a plíseň [8].

Kontrola zrání a vývoj specifických znaků kvality se obvykle provádí ve vlastních zracích sklepech sýrárny, ale obvykle tuto činnost vykonává speciální ošetřovatel sýra zvaný afinér. Péče během doby zrání závisí na typu sýra, důležité jsou vždy velikost a tvar sýra. Práce je omezena hlavně na péči o kůru, nebo povrch sýra a sledování klimatických hodnot. Všeobecně platí, že s přibývajícím zráním mírně klesají a že svrchu zrající sýry potřebují vyšší vlhkost vzduchu. U sýrů bez povrchového zrání (tvrdé a polotvrde holandské) je péče minimální, sýry jsou navrstveny, nebo zrají ve zracích fóliích. Povrch sýrů se pravidelně kartáčuje a natírá solným nálevem a kulturami zrání. Sýry se musí jednou za čas obracet, aby se rovnoměrně vyvinula povrchová mikroflóra a předešlo se možné deformaci [8].

Měkké sýry, jako jsou Camembert, Coulommiers a Brie zrají rychle, a proto se nechávají zrát při nižší teplotě. Zrají zvenku dovnitř. Některým se do základní kultury přidává penicilinová plíseň, další se plísní stříkají. Plíseň vytvoří na povrchu nezralého sýra hebký plišňový porost, jenž pak začne zpracovávat hmotu uvnitř. Povrch sýra se kromě solného roztoku potírá také vínem, pivem nebo pálenkou, to vše slouží jako potrava pro povrchové bakterie [9].

Druhy sýrů s modrou plísní uvnitř, jako jsou Stilton nebo Roquefort, zrají také zevnitř. Plišňová kultura se může přidat zároveň se základní očkovací kulturou, nebo až do sýření. Zrající sýry se propichují kovovými jehlicemi, aby se kyslík dostal do vnitřní části sýry, tak je vyživována plíseň, která potom vytváří ve hmotě modré žilkování [9].

Tvrde sýry také zrají zevnitř, doba zralosti je mnohem delší než u měkkých sýrů a skladovací teplota bývá vyšší. U některých sýrů se povrch zdrsňuje škrabáním nebo se potírají olejem. Další jsou obaleny látkou, aby se zabránilo vzniku plísně (původně Čedar). Dnes se sýr, vyráběný masově, nebo ve velkokapacitních farmách, nechává zrát zabalený v plastu. Plastový obal zabraňuje přístupu vzduchu k sýru, vzniká tak jiná chuť sýru [9].

Na konci zrání má každý sýr svůj charakter se specifickými znaky, kterými jsou vzhled, vůně, chuť, konzistence a užitek [8].

2.3 Rozdělení sýrů

Tab. 2. Základní schéma dělení sýrů dle [7]

Přírodní	kyselé			
	sladké	měkké	čerstvé termizované	
			zrající	pod mazem v chladu
		polotvrdé	s vytuženou sýřeninou lisované	
		tvrdé	s nízko dohřívanou sýřeninou s vysokodohřívanou sýřeninou s mletou sýřeninou speciální	
		plísňové	s plísní na povrchu s plísní uvnitř kombinované	
bílé	nelisované lisované			
Tavené	podle způsobu výroby		běžné (pasterované)	
			sterilované	UHT v obalu
	podle složení		přírodní	druhové směsné
			ochucené s jinými doplňky a přísadami	
	podle obsahu tuku		vysokotučné plnotučné polotučné nízkotučné	
	podle konzistence		roztíratelné tuhé	
podle způsobu balení		v hliníkové fólii nezatavené v hliníkové fólii zatavené v tuhých plastových obalech v plechových obalech v jiných obalech tuby plastová střívka salámy plátky		
Speciální	pařené uzené sušené			

Sýry můžeme také dělit podle řady hledisek [2]:

Podle použité suroviny:

- přírodní sýry (klasické sýry vyráběné přímo z mléka)
- tavené sýry, které jsou vyráběny dalším zpracováním přírodních sýrů
- výrobky, ve kterých je mléčný tuk nahrazen rostlinnými tuky
- imitace sýrů, které jsou připravovány rekonstitucí jednotlivých složek mléka

Podle druhu použitého mléka:

- kravské
- ovčí
- kozí, apod.

Podle obsahu sušiny:

- extra tvrdé
- tvrdé
- polotvrdé
- poloměkké
- měkké

Podle způsobu srážení mléka:

- kyselé sýry
- sladké sýry
- sýry se smíšeným srážením mléka s vlivem kyseliny mléčné a syřidlem

Podle způsobu zrání:

- nezrající sýry
- sýry zrající na povrchu, s mazem na povrchu, v celé hmotě
- sýry zrající (plísňové) s plísní na povrchu, s plísní uvnitř

2.3.1 Charakteristika jednotlivých skupin sýrů

PŘÍRODNÍ SÝRY

Patří sem všechny sýry, u kterých byl ukončen technologický postup výroby v takové fázi, že jsou již způsobilé ke konzumaci nebo jinému užití, jsou to hotové výrobky. Tyto sýry se dají dále průmyslově zpracovávat například na sýry tavené, nebo dále technologicky upravovat, třeba udit, nebo sušit [7].

Kyselé sýry

Tvoří poměrně malou skupinu, pokud mezi ně neřadíme tvaroh. U nás mezi ně řadíme olomoucké tvarůžky, nebo olomoucké tyčinky. Kyselými sýry jsou označovány proto, že při srážení bílkovin mléka se nepoužívá enzymatické koagulace působením syřidla. Mléko se sráží pouze kyselinou mléčnou, vznikající z laktózy činností mikroorganismů čistých kultur, které se ve formě zákysu do mléka přidávají [7].

Sladké sýry

Do této skupiny řadíme všechny ostatní přírodní sýry. Název sladké sýry pochází z toho, že ke srážení mléka se používá enzymů obsažených v syřidle. Proces srážení je rychlý, vzniklá sýřenina má chuť sladkého mléka [7].

- **Měkké sýry**

Jedná se o zralé sýry vyrobené ze syrového nebo z pasterovaného mléka. Mohou mít na povrchu bílou plíseň nebo omývanou kůru, oba typy jsou roztíratelné. Sýry zrají zvenku dovnitř [11].

Jejich charakteristickým znakem je měkká, soudržná až drobivá konzistence. Sýřenina se obvykle nepřihřívá ani nedosouší, odlučování syrovátky probíhá bez lisování. Některé sýry s této skupiny tvoří plynulý přechod mezi sýry a tvarohy a technologie jejich výroby má mnohem blíže k technologii výroby tvarohů než ke klasické technologii výroby sýrů [7, 2].

Měkké sýry čerstvé

Jedná se o sýry nezrající, které se konzumují v čerstvém stavu po výrobě. Výrobní proces je ukončen tím, že po vysrážení mléka, po odloučení potřebného podílu syrovátky, se vysolí a zabalí. Podobají se tvarohu. Mezi tyto sýry řadíme smetanové sýry, bývají různě tvarované, například trojúhelníky, kostky, atd. Mají příjemně nakyslou, mléčnou, slabě slanou chuť,

jemnou lomivou konzistenci, slabě krémovou barvu. Dále sem řadíme krémové sýry (např. Gervais), mají tvarohovitou krémovitou konzistenci. Vyrábí se buď bez příchutě, nebo ochucené, například kapií, česnekem, pažitkou atd. [7].

Měkké sýry termizované

Termizací rozumíme tepelné ošetření hotového sýra, kdy je zničena podstatná část mikroflóry, a to jak užitečné, tak i škodlivé. Tímto způsobem se prodlouží trvanlivost. Pro tepelné ošetření jsou vhodné sýry s vyšším obsahem tuku, proto se tyto sýry vyrábějí spíše jako tučné, nebo vysokotučné s obsahem tuku v sušině 60–70 %. Aby se v průběhu termizace zabránilo hrubému vysrážení bílkovin a nadměrnému uvolňování vody, je nutné přidávat stabilizátory, u nás se používají přírodní látky, většinou na bázi škrobů, želatiny nebo pektinů a přírodních látek jim podobných [7].

Výrobní postup se podobá výrobě tvarohu, kdy následuje přidavek smetany, soli, stabilizátorů, případně i ochucovadel a potom je výrobek zahříván za stálého míchání na teplotu 60–65 °C a vychlazen buď ještě před balením, nebo po zabalení. Představiteli těchto sýrů u nás jsou sýry pod obchodními názvy Duko, Lučina apod. Vyrábějí se bez příchutě, nebo s příchutí zeleniny, koření, atd. [7].

Měkké sýry zrající

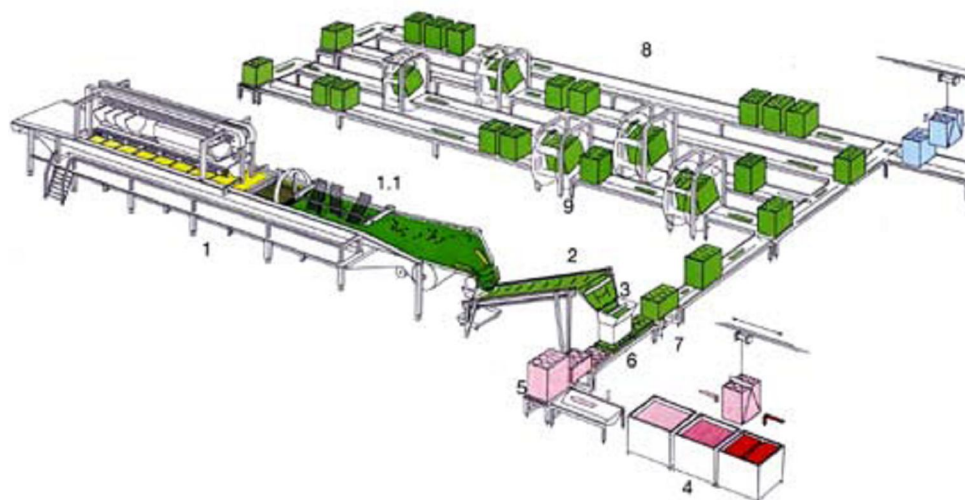
Jedná se o sýry pevné, měkčí konzistence, které mohou mít uvnitř drobné dutinky. V procesu zrání dochází k hydrolyze bílkovin, což se výrazně projeví na jejich chuti, vůni a konzistenci. Ztrácí se původní nakyslá chuť čerstvého sýra a je vystřídána typickou sýrovou chutí. Hydrolyza bílkovin probíhá do velké hloubky, takže v průběhu zrání vznikají nízkomolekulární sloučeniny s intenzivní chutí i vůní. Přezrálé mohou mít až roztékavou konzistenci a intenzita chuti i vůně může přerůst únosnou mez, značně přezrálé pak mohou hořknout, nebo mít i hnilobnou příchut' a zápach [7].

Měkké sýry zrající pod mazem

Sýry jsou typické oranžovohnědým mazem na povrchu, který vytváří bakterie *Brevibacterium linens*. Sýry se očkují nastříkáním, nebo omytím sýra v roztoku této kultury. Tyto bakterie způsobují proteolýzu od povrchu sýra dovnitř hmoty, jejíž důsledkem je uvolňování čpavku způsobující typické aroma. Typickými představiteli u nás jsou Romadúr a Dezertní sýr [7, 26].

Měkké sýry zrající v chladu

Po vysolení se tyto sýry dále ukládají do zraticích prostor s teplotou 6–10 °C, kdy je značně omezen růst mikroorganismů, takže vlastní zrání sýra probíhá převážně působením enzymů, které se do sýra dostanou syřidlem. Zrání probíhá pomaleji z důvodu nízké teploty. Zrání probíhá v celé hmotě sýra současně a u některých pikantních sýrů zde není na závadu zá-
měrně vyšší obsah soli, který by jinak bránil růstu zrací mikroflóry. Do této skupiny řadíme jemný sýr Zlato, italský sýr Bel Paese, Pivní sýr a další [2, 7].



Obr. 2. Linka na výrobu měkkých sýrů s odkapáváním a obracením sýrů [26]

- **Polotvrdé sýry**

Tvoří přechod mezi sýry měkkými zrajícími a sýry tvrdými. Jsou měkkčí a pružnější. Při jejich výrobě se používají kultury jako u sýrů měkkých v kombinaci s kulturami, používaných u tvrdých sýrů. Sýrové zrno se více vytužuje, někdy se při tvarování sýr slabě lisuje. Do této skupiny řadíme např. Maršovský sýr, sýr Žumbera. Polotvrdým sýrům se také říká nářezové [7, 11].

- **Tvrdé sýry**

Tvrdé sýry mají nejvyšší podíl sušiny a jejich maximální obsah vody činí 56 %, čím je obsah vody nižší, tím tvrdší je sýrová hmota. Pro výrobu tvrdých sýrů je zapotřebí vysoce kvalitní mléko, důležitý je zejména jeho obsah bílkovin, zvláště pak kaseinu, obsah minerálních látek a laktózy. Musí mít dobrou kysací schopnost, nesmí obsahovat inhibiční látky. Důležitá je i

mikrobiální čistota, protože i po provedené pasteraci přežívá v mléce část mikroorganismů, zejména spor a termorezistentních, nebo jejich enzymy, které mohou být při výrobě tvrdých sýrů značně škodlivé. Mléko k výrobě tvrdých sýrů se šetrně pasteruje (72–74 °C), aby nedošlo k vysrážení syrovátkových bílkovin. Ty při výrobě tvrdých sýrů odcházejí do syrovátky, jejich přítomnost v sýrech by negativně ovlivňovala jejich konzistenci a zrání. Doba zrání může trvat i několik let, během kterých sýr neustále ztrácí vodu a stává se pevnějším [5, 7].

Tvrdé sýry s nízkou dohříváním sýřeninou

Konzistence těchto sýrů je měkká, pružná, celistvá a soudržná. Počáteční fáze výroby je obdobná jako u jiných sýrů, u mléka se upraví tučnost, vytemperuje se na sýřicí teplotu, upraví se obsah vápenatých solí přidáním mléčnanu nebo chloridu vápenatého a přidají se čisté kultury. Používají se speciálně vyšlechtěné smetanové kultury v kombinaci s kulturami *Lactobacillus casei* a *Lactobacillus lactis*, případně doplněné termofilní kulturou *Streptococcus thermophilus*. Výběr kultur je individuální, nakonec se přidá konkrétní druh syřidla. Vytvoření sraženiny požadované pevnosti trvá 30–40 minut, pak se postupně sýřenina drobí až na velikost hrachu, nebo obilky a současně se promíchává. Určená část uvolněné syrovátky se odpustí a doplní se menším množstvím horké vody, říká se tomu praní a má za účel odstranit část laktózy a tím ovlivnit průběh prokysávání a zrání sýrů. Přidanou horkou vodou se současně sýřenina přihřeje a dále se párou v plášti výrobce dohřívá na teplotu kolem 37 °C. Takto dohřátá sýřenina je ve výrobce ještě promíchávána, přitom dochází k dalšímu vytužování sýrového zrna. Tento proces se nazývá dosoušení a končí při dosažení žádoucí tuhosti sýrového zrna. Potom následuje tvarování sýra. Sýrové zrno s částí odloučené syrovátky se vypustí do zařízení na předlisování. Odtok syrovátky se urychlí mírným zalisováním, tím vznikne kompaktní, přiměřeně tuhý blok sýra, který se dále dělí na jednotlivé kusy, které jsou ukládány do tvořitek, také perforovaných pro umožnění odtoku syrovátky. V těchto tvořítkách probíhá další postup lisování. Během celého postupu výroby sýra a tvarování probíhá prokysávání sýra a pokud není do konce lisování ukončeno, ukládají se sýry po vyjmutí z tvořitek na police do temperované místnosti k dokysání, které bývá obvykle ukončeno do 20–24 hodin. Někdy se sýry nechávají dokysávat i v průběhu solení. Všechny nízkou dohříváním sýry zrají v obalech. Nejvíce se používají obaly ze speciálních plastických hmot, které mají přesně definované propustnosti pro vodní páru a plyny tak, aby nedocházelo k vysychání sýra a byl umožněn odchod některých plynů, které ze sýra v průběhu zrání unikají. Do zracích obalů se sýry balí vakuově, hermeticky se uzavírají a obaly se na sýru

dále smršťují ponořením do horké vody tak, aby těsně obepínaly povrch sýra. Místo obalů z plastických hmot se výjimečně, zejména u menších sýrů používá namáčení do horkého speciálního parafinu [2, 7].

Takto připravené sýry se ukládají na podložky pro zrání. Zrání probíhá v klimatizovaných prostorech při teplotě 6–12 °C a vlhkosti vzduchu okolo 80 %. Doba zrání je 4–8 týdnů, může být i delší [2, 7].

Do této skupiny sýrů zařazujeme zejména Eidamskou cihlu, Eidamský blok, Gouda, atd. Jsou vyráběny o různé tučnosti, s obsahem tuku v sušině od 30 % do 60 %. Sýry se také používají k dalším technologickým úpravám, jako surovina pro výrobu tavených, uzených, sušených a dalších typů sýrů [2, 7].

Tvrdé sýry s vysoko dohřívanou sýřeninou

O těchto sýrech se mluví jako o sýrech švýcarského, nebo ementálského typu. Požadavky na kvalitu mléka jsou vyšší. Vedle smetanové kultury se používá i speciální ementálská kultura složená z laktobacilů *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus helvericus* a *Lactobacillus casei* a dále *Streptococcus thermophilus*. Navíc se ještě používá kultura propionová obsahující *Propionibacterium freudenreichii*, nebo *shermani* a další. K sýření se používají většinou chymozinová syřidla, nebo jejich podíl [7].

Sýřenina se zpracovává velmi šetrně, nejprve se oporně prokrojí, otáčky se postupně zvyšují tak, aby na konci drobení dosáhlo zrno stejnoměrné velikosti 3–5 mm. Krájení a drobení trvá 15 minut, vytužování trvá 20–30 minut. Zrno se přihřívá mezi pláštěm na teplotu 52–56 °C, proto se označují za vysoko dohříváné. Při této teplotě se sýrové zrno dosouší do požadované tuhosti a formuje. Lisování trvá delší dobu za vyšších lisovacích tlaků. Prokysání trvá přibližně 24 hodin, sýry se solí v solné lázni 2–3 dny a po oschnutí se ukládají do zracích sklepů. Je používáno více způsobů zrání, při klasickém postupu sýry zrají volně bez zracích obalů, v průběhu zrání se musí ošetřovat a obracet, tím se na jejich povrchu utváří různě silná kůra. Vlastní zrání probíhá nejprve v chladném sklepě o teplotě kolem 10 °C, 3–4 týdny, dochází ke stabilizaci složení sýra. Pak následuje kvasný sklep s teplotou 22–24 °C, kde dochází k tvorbě typických ok v sýru. Je potřeba sledovat velikost ok a aby nedocházelo k popraskání, nebo jinému porušení sýra. Pak se sýr opět ukládá do chladného sklepa, kde proběhne další zrání, které podle velikosti sýra trvá další 2–3 měsíce. Je potřeba udržo-

vat vysokou relativní vlhkost vzduchu, aby nedocházelo k nadměrnému vysychání sýra [26, 7].

Klasický způsob zrání je velmi pracný a vznikají při něm ztráty úbytkem hmotnosti sýra i ošetřováním a vytvořená kůra nebývá vždy žádoucí. Proto se uplatňují různé modifikace zrání ve speciálních fóliích, zracích bednách, nebo pod různými ochrannými nátěry [7].

Typickým představitelem této skupiny sýrů je Ementál, Moravský blok, Gruyère, atd. Vedle sýrové chuti výrazně vystupuje nasládlá a příjemně nahořklá příchut', která je dána zejména přítomnou kyselinou propionovou i dalšími produkty vznikajícími v procesu zrání sýra. Jsou vyráběny o různé tučnosti, ale optimální obsah tuku v sušině bývá kolem 45 % a celkový obsah sušiny kolem 54 %. Pokud jsou sýry skladovány při teplotě do 10 °C, mívají obvykle udanou dobu upotřebitelnosti 2 měsíce, ale jejich vlastní trvanlivost bývá mnohem delší [7].

Tvrdé sýry s mletou sýřeninou

Výrobní postup je až po předlisování sýřeniny stejný jako u předchozích sýrů. Podstatný rozdíl v technologii, který se projeví v charakteru sýra, nastává až po předlisování sýřeniny. Odborně se tomuto technologickému kroku říká nedarování. Sýřenina se předlisuje tak, aby vytvořila kompaktní blok. Tento blok se poté rozkrájí na menší hranoly a bez dalšího lisování se nechá prokysat. Po dosažení požadované kyselosti sýřeniny se hranoly na speciálním zařízení rozemelou na nepravidelné kousky. Tato mletá sýřenina se smíchá s určeným množstvím soli a plní se do tvořítek, ve kterých se lisuje obvykle až do následujícího dne. Vylisované bloky sýra se po oschnutí balí do zrací fólie a sýry dále zrají při teplotě 6–10 °C po dobu 6–8 týdnů [7].

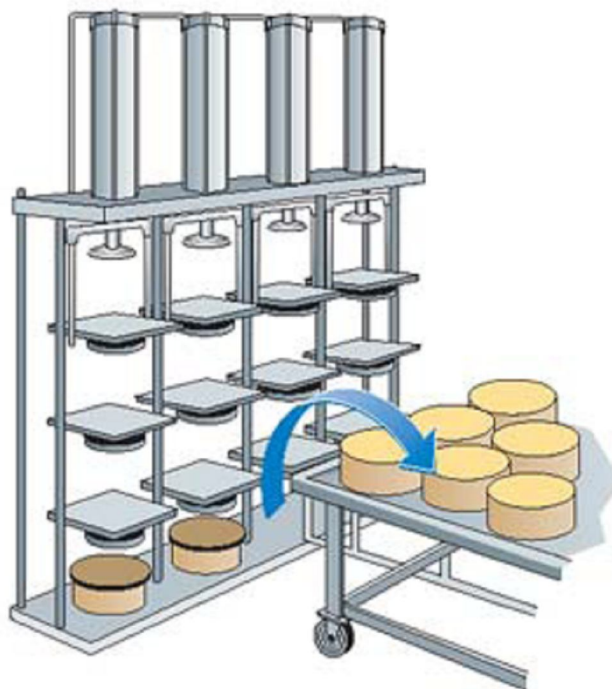
Nejznámějším sýrem tohoto typu je Čedar, u nás vznikla podobná tuzemská varianta pod názvem Otava. Správně zralý sýr má pikantní sýrovou, slabě nakyslou a mírně štiplavou chuť a vůni [7].

Tvrdé sýry speciální

Základní princip výroby je stejný jako u ostatních tvrdých sýrů, liší se použitím jiných mikrobiálních kultur, některých speciálních částí technologie výroby, nebo způsobem zrání. Mezi tuto skupinu se však neřadí sýry, u kterých je dodatečně upravován tvar nebo velikost (porcované, plátkové, apod.), nebo sýry dodatečně technologicky upravované, ty nepatří do skupiny přírodních sýrů. Těchto sýrů je velké množství a nové varianty stále vznikají [7].

Některé výrobny u nás vyrábějí přírodní tvrdé sýry hnětené, u kterých je postup výroby stejný jako u jiných tvrdých sýrů, pouze při tvarování sýřeniny se ze sýrového zrna vypustí všechna syrovátka a potom se sýřenina znovu promíchává (hnětení). Sýr tím získá jinou konzistenci, není kompaktní a má drobné dutinky, což se projeví i na odlišném způsobu zrání a tím i na dalších změněných vlastnostech. Během hnětení je možno do sýra přidat další chuťové přísady, např. koření (kmín, zelený pepř) [7].

Specifické použití mají sýry typu Parmazán. Jedná se o dlouhozrající sýry s vysokou sušinou, většinou i s vyšším obsahem soli. Pro své pikantní, zvláště tuhé těsto s křehkou, drobičkovou konzistencí se znamenitě hodí ke strouhání. Používají výhradně k ochucování pokrmů. Používají se speciálně čisté kultury laktobacilů a termofilních streptokoků. Tyto sýry se vysoko dohřívají a sýrové zrno se při výrobě značně vysouší, tvarují se do velkých vyšších bočnicků, silně lisují a více solí. Někdy se pro lepší soudržnost sýry obalují bandážemi z řídkých textilií, zrají bez obalů volně, nebo za použití speciálních nátěrových hmot. Doba zrání bývá dlouhá, nezřídka více než rok. Obsah sušiny se pohybuje kolem 70 %, obsah tuku bývá nižší, obvykle 30 % tuku v sušině [7, 8].



Obr. 3. Klasický způsob lisování tvrdých sýrů [26]

- **Plísňové sýry**

Tuto skupinu sýrů tvoří měkké a polotvrdé sýry, u kterých se v procesu zrání vedle běžné mikroflóry dále účastní i speciální ušlechtilé plísňe rodu *Penicillium*. Plísňe výrazně ovlivňují vzhled, konzistenci, ale zejména chuť a vůni sýrů tím, že se podílí na rozkladu základních složek mléka v průběhu zrání, zejména na rozkladu bílkovin, některé i na částečném rozkladu mléčného tuku. Základní postup je stejný jako u měkkých sýrů, používá se stejných, nebo podobných čistých kultur, navíc se očkuje kultura speciálně vypěstované plísňe [7].

Plísňové sýry s plísní na povrchu

Typickým znakem těchto sýrů je porost nejčastěji bílé plísňe na povrchu sýra. Vyznačují se jemnou sýrovou chutí a pikantní chutí po žampionech se vyrábějí v několika variantách, které se liší velikostí a obsahem tuku. Uvnitř má podobnou konzistenci jako měkké sýry zrající. V Čechách se dříve vyráběl sýr s narůžovělou plísní *Penicillium nalgiovensis*. Výroba a tvarování sýřeniny probíhá stejně jako u měkkých sýrů zrajících, navíc se do mléka při výrobě přidává suspenze plísňe. Nejvíce se používá plísňe *Penicillium camemberti* (*caseicola*, *candidum*). Čistá kultura plísňe se pěstuje v uzavřených laboratorních baňkách na krájené housce, rýži, nebo jiné živné půdě. Před použitím se vytřepává do sterilního fyziologického roztoku a po filtraci používá k zaočkování mléka. Probíhá i prokysávání sýřeniny a solení. Je nutné dbát na čistotu, aby nedošlo ke kontaminaci sýrů jinými plísněmi ze zařízení i ovzduší. Po vysolení se sýry ukládají na zrací paletky, většinou se používají nerezové rošty vyrobené z drátů tak, aby byl k sýrům co největší přístup vzduchu ze všech stran. Takto se sýry ukládají do klimatizovaných zracích prostor, nejprve sušších a teplejších, kde dojde k oschnutí povrchu, později zrají při vysoké vlhkosti vzduchu a nižších teplotách. Během zrání se sýry pravidelně obračejí, na povrchu sýru naroste souvislý hustý povlak plísňe. Představiteli těchto typů sýrů jsou Camembert, Hermelín, apod. [7, 26].

Plísňové sýry s plísní uvnitř

Základní výrobní schéma je stejné jako u předchozích sýrů. Používá se jiného druhu plísňe, různé varianty druhu *Penicillium roqueforti*, která se pěstuje většinou na tuhých agarových živných půdách, nebo je dodávána ve formě prášku. Tato plíseň kromě proteolýzy způsobuje i lipolýzu, při níž se uvolňují sensoricky výrazné methylketony. Plíseň se přidává buď přímo do mléka, nebo do sýrového zrna před tvarováním sýrů. Sýrové zrno se více vytužuje tak, aby při tvarování nevznikla kompaktní hmota, aby zůstaly zachovány dutiny mezi sýro-

vými zrny, ve kterých by později mohla růst plíseň. Tento typ sýrů obsahuje vyšší obsah soli [7, 26].

Po vysolení se sýry ukládají na zrací podložky roštové, nebo naležato do žlábků, je nutné, aby k jejich povrchu byl co největší přístup vzduchu. Do oschnutého sýra se speciálními jehlami udělá 50–60 vpichů tak, aby k plísni uvnitř sýra měl přístup vzduch, protože tato plíseň roste pouze za přístupu vzduchu. Sýry dále zrají při nízké teplotě a vysoké vlhkosti vzduchu. V průběhu zrání se ošetřují omýváním slanou vodou. Asi po 3 týdnech se sýry opět píchají, celková doba zrání je 6–12 týdnů [7].

Hlavními představiteli v této skupině jsou sýry Roquefort, Gorgonzola, Niva, atd. Skladují se při teplotě 6–8 °C, je možno je skladovat po dobu několika týdnů [7].

Plísnivé sýry kombinované

Patří sem sýry, které mají na povrchu porost bílé plísně a uvnitř porost plísně modré, nebo zelenomodré. Jedná se o kombinaci obou předešlých skupin z pohledu technologie výroby i jejich konečných vlastností. Výroba je složitější, musí se vytvořit vhodné podmínky pro růst obou typů plísní a to tak, aby se navzájem neprolínaly. Porost plísně uvnitř sýra bývá proto obvykle slabší a také v chuti se projevuje méně než plíseň povrchová [7].

- **Bílé sýry**

Tyto sýry pocházejí z Balkánu a Blízkého východu. Zvláštností je, že tyto sýry jsou po vytvarování a prokysání ukládány do solného nálevu, ve kterém zůstávají až do doby konzumace [2].

Bílé sýry nelisované

Vyrábějí se obdobně jako jiné měkké sýry, tvarují se většinou do větších bloků, které se později krájí na kostky žádané velikosti po odkapání a prokysání. Solí se na vhodných paletkách, nebo se ukládají do solné lázně. Po vysolení se sýry ukládají do plechovek a zalévají solným nálevem, který musí vyplnit celý objem plechovky a pak se hermeticky uzavírají. Obsah soli bývá vysoký, pohybuje se od 4 do 8 %. Sýry se mohou i odsolit tím, že se na potřebnou dobu uloží do čisté vody, která z nich vyluhuje část soli. Sýry v plechovkách se skladují při teplotách 6–8 °C, trvanlivost je 4–6 měsíců, někdy i déle [7, 2].

U nás jsou představiteli těchto sýrů Balkánský sýr, nebo Istanbulu. Jsou vyráběny s obsahem tuku v sušině 45–60 % [7].

Bílé sýry lisované

I tyto sýry se ukládají do plechovek, nebo do plastových fólií se solným nálevem. Postup výroby je jako u polotvrdých sýrů, sýřenina se zpracuje na sýrové zrno, které se vytuží, dále se nepřihřívá a nedosouší. Hotové sýrové zrno se s částí syrovátky se nejprve předlisuje, po rozdělení na jednotlivé kusy pak probíhá vlastní lisování tak, že se oddělené kusy předlisované sýřeniny balí do textilních plachetek a takto se dále předepsaným způsobem lisují. Potom se vybalí z plachetek, nechají prokysat a solí se v solných lázních. Představiteli těchto sýrů u nás je Akai, nebo Arabský sýr. Povrch je pevný, čistý, bez mazu, barva je bílá s nažloutlým odstínem. Chuť a vůně je mléčná, nakyslá a slaná [7].

TAVENÉ SÝRY

Tavené sýry se nevyrábějí přímo z čerstvého mléka, ale z již zralých sýrů. Taví se jeden, nebo více druhů sýra. Tavení sýrů je proces, kdy se přírodní sýry rozdrť a rozemelou, smíchají se s dalšími přísadami a za stálého míchání se zahřejí na 85–95 °C, při sterilaci až na 120 °C, tím se roztaví na řídkou pastovitou hmotu, nebo viskózní tekutinu. Tepelným ošetřením dojde k likvidaci většiny mikroflóry a tím se výrazně prodlouží trvanlivost výrobku. Z nutričního hlediska to není hodnoceno negativně [5, 7].

Hlavní podíl suroviny na výrobu tavených sýrů tvoří tvrdé sýry, jsou vybírány různé druhy v různém stádiu prozrání tak, aby bylo dosaženo požadované chuti i konzistence. Dále je možné přidávat část měkkých sýrů, nebo i tvarohu. Obsah tuku se upravuje přidávkem másla nebo smetany a obsah sušiny přidávkem pitné vody. Někdy je možný i přídavek menšího množství sušeného mléka nebo sušeného podmáslí. Důležitý je přídavek tavicích solí, kterými se reguluje pH tak, aby vznikla tavenina hladké konzistence a potřebné hustoty. Tavicí soli jsou soli slabých kyselin (citronové, fosforečné) a alkalických kovů (Na^+ a K^+). Tyto soli zaměňují Ca^{2+} ve struktuře kaseinu, což umožňuje jeho bobtnání a brání srážení bílkovin. Důležité jsou i další funkce tavicích solí jako emulgátoru a stabilizátoru. Optimální pH taveného sýra je asi 5,7. Vychýlení od této hodnoty ovlivňuje trvanlivost, chuť i konzistenci výrobku. Citrátové soli mají menší schopnost výměny Ca^{2+} , proto se používají pro výrobu tavených sýrů s tužší lomivou konzistencí. Fosfátové soli se používají k výrobě roztíratelných tavených sýrů. Tavicí soli také podporují emulgační účinek tak, aby v taveném sýru byl tuk jemně rozptýlen a ze sýra se neuvolňoval. Maximální dávka směsi citrátů a fosfátů je 3,5

%, u polyfosfátů do 3 %. Tyto soli vyrábějí a dodávají specializované výroby dle vlastních chráněných receptur [7, 26].

Při vlastním průběhu tavení se rozemletá směs postupně zahřívá parou v plášti zařízení, nebo i přímým vstříkem upravené páry do tavičky, taveninou se neustále míchá. Ohřev většinou probíhá za sníženého tlaku, doba ohřevu na 85–95 °C trvá asi 10–15 min., dále může následovat vymíchávání [7].

Vzniklá tavenina musí být hladká, lesklá, nesmí se uvolňovat kapénky tuku, musí mít požadovanou viskozitu, nesmí se trhat, ani lepit na obal. Z horka se balí, teplota před balením by neměla poklesnout pod 65–70 °C, aby nedošlo k poškození konzistence hotového taveného sýra. V obalech se sýry vychladí a skladují se při teplotách 8–10 °C [7].

Někdy se do tavených sýrů přidává rostlinný tuk, buď jako doplněk mléčného tuku, nebo jako jeho náhrada. Je to z důvodů cenových, aby byl sýr levnější, a také proto, že sýry s rostlinným tukem mají nižší obsah cholesterolu a nasycených mastných kyselin, naopak vyšší obsah nenasycených mastných kyselin, které potřebujeme. Je to zajímavé obohacení sortimentu [12].

Tavené sýry dělené podle způsobu výroby

Běžné (pasterované) - jsou sýry, kdy při tavení byla použita teplota 85–95 °C. Tato teplota ještě není schopna veškerou mikroflóru sýra, zůstávají aktivní některé spory a zejména pak část enzymů, které mohou i dále působit nežádoucí rozklad, kažení. Při trvalém skladování v chladu mají trvanlivost 1–3 měsíce, nemusí být hermeticky zabaleny [7].

Sterilované - jsou tavené sýry, u kterých byla při tavení použita taková teplota, která ničí i spory a deaktivuje prakticky veškeré přítomné enzymy. Tyto sýry musí být hermeticky zabaleny do uzavřeného obalu, aby nedošlo ke kontaminaci, pokud je použita hliníková fólie, musí být opatřena termoplastickým nátěrem a hermeticky zavařená. Není nezbytně nutné je skladovat při nízkých teplotách (i když je to žádoucí), jejich trvanlivost je 6–12 měsíců, i delší. Sterilaci je možno provést před plněním taveniny do obalů, plnění musí probíhat za aseptických podmínek, aby nedošlo k dodatečné kontaminaci. To vše vyžaduje složité a nákladné speciální zařízení, které je označeno podobně jako u sterilace mléka UHT systém. Je i druhá varianta, kdy tavený sýr je dodatečně sterilován v obalu. Vlastní sterilace musí být řízen tak, aby nedošlo k výrazné změně jakosti taveného sýra (hnědnutí, hořknutí, apod.) [7].

Tavené sýry dělené podle složení

Přírodní (neochucené) – není použito ochucujících přísad. Podle použitých sýrů je dále můžeme dělit na druhové (v použité surovině převažuje jeden deklarovaný druh sýra, například tavený Primátor, tavená Niva, tavený Hermelín, apod.) a směsné (je použita směs různých sýrů) [7].

Ochucené – zejména kořením, zeleninou, léčivými bylinami, uzeným masem, šunkou a dalšími. Je možné použít i sladké ochucení, například ovoce, nebo čokoláda. Přísady se do směsi přidávají před vlastním tavením, jsou tedy tepelně ošetřovány současně s taveným sýrem. Do této skupiny je můžeme zahrnout i tavené sýry uzené, které se udí až po tavení.

Tavené sýry s přísadami – přísada tvoří větší podíl z celkového množství hotového výrobku. Přísady mohou být zpracovány současně s taveným sýrem, nebo se připravují a kombinují až s hotovým taveným sýrem. Takto se vyrábí třeba tavený sýr se salámem, různé sýrové dorty, rolády, a další výrobky charakteru lahůdek [7].

Tavené sýry dělené podle obsahu tuku

Vysokotučné – obsah t. v s. 60–70 %.

Plnotučné – obsah t. v s. 45–55 %

Polotučné – více než 30 % do 45 % t. v s.

Nízkotučné – 30 % a méně t. v s [7].

Tavené sýry s obsahem tuku nižším než 20 % se prakticky nevyrábějí, je také velmi obtížné vyrobit tavený sýr s obsahem tuku v sušině vyšším než 70 %, tak aby měl charakter taveného sýra. Obsah sušiny je udáván od 32 %–52 %, s tím, že tučnější sýry mívají i vyšší obsah celkové sušiny [7].

Tavené sýry dělené podle konzistence

Základem je, že konzistence musí být stejnorodá, kompaktní a hladká, nesmí být krupičkovitá, nebo písčitá. Vlastní tuhost však může být rozdílná, od pevné, lomivé, přes snadno roztíratelnou, krémovitou až hustou tekutou. Míra tuhosti je dána složením (to je obsahem tuku a sušiny), technologií výroby, použitím suroviny, tavících solí i způsobem tavení [7].

Tuhá konzistence je požadována u některých druhových tavených sýrů, např. tavený Primátor, tavená Niva, obsah tuku v sušině zde většinou nepřekračuje 45 %, i celkový obsah suši-

ny bývá vyšší. I vyšší obsah soli zapříčiní tužší konzistenci taveného sýra (Niva, Pivní sýr, bílé sýry). Vysokotučné sýry mají vždy měkkou roztíratelnou konzistenci, této konzistence lze dosáhnout i u tavených sýrů s nízkým obsahem tuku, obvykle snížením celkové sušiny [7].

Tavené sýry dělené podle způsobu balení

Obal musí být zdravotně nezávadný, musí být schválen příslušnými hygienickými orgány a musí být funkční, aby přiměřeně ochránil tavený sýr. Obal musí k sýru těsně přiléhat, nebo musí být hermeticky uzavřený. Obal musí být uzpůsobený tak, aby na něm mohly být uvedeny veškeré předepsané i další potřebné údaje včetně data doporučené spotřeby. Pro balení jsou používány automaty, nebo i celé automatické balící linky, které provádějí operace spojené s ukládáním do krabiček a transportních obalů včetně příslušného označování. Nejpoužívanějším obalem je hliníková fólie. Tavené sýry se do fólie plní za horka v polotekutém stavu. Je důležité, aby fólie obalovala úplně celý sýr a byla těsně k němu přimáčknuta, nemusí být zavařena v případě, že se jedná o běžné pasterované tavené sýry [7].

Podobný způsob balení je možno použít i pro tavené sýry sterilované. Je však nutné použít hliníkovou fólii s nátěrem termoplastu, která musí být tepelně hermeticky zavařena [7].

Pro měkké, snadno roztíratelné tavené sýry se jako obal používají různé druhy plastových kelímků a vaniček. Bývají hermeticky uzavřené přivařením hliníkové nebo plastové fólie. Kelímky musí být vyrobené ze schválených, zdravotně nezávadných materiálů a musí mít dostatečnou tepelnou odolnost, protože se tavenina plní za horka [7].

Používají se i plechové obaly v případech, že je tavené sýry nutno dodatečně sterilovat. Jsou vyráběny z pocínovaných ocelových, nebo z hliníkových plechů se zdravotně nezávadnou povrchovou úpravou. Jsou uzavřené mechanicky, nebo tepelně [7].

Používají se i jiné druhy obalů. Pro velmi měkké až polotekuté tavené sýry se používají kovové, častěji však plastové tuby. Je možno je balit i do malých plastových střívek, nebo do salámových střev. Je i způsob balení tavených sýrů do tvaru plátků, jednotlivě balených v plastové fólii. Používá se zde dvojí postup, při jednom se nanáší tavenina na chlazený pás, nebo válec, kde se vytvaruje souvislý tenký pás taveného sýra, který se dělí na jednotlivé čtverce, které se dále již tuhé, studené balí do plastové fólie. U jiného postupu se plní horká tavenina do nekonečného rukávu svařovaného z plastové fólie, ve kterém se následně oddě-

lují jednotlivé plátky a po průchodu chladicí lázni a osušení se rozřezou a vkládají do kartonků [7].

SPECIÁLNÍ SÝRY

Do této skupiny se řadí všechny ostatní sýry, které nebylo možno zařadit do předchozích skupin. Jedná se většinou o přírodní sýry, nebo polotovary jako přírodní sýry vyrobené, které se dále technologicky upravují. Rozsah technologické úpravy je takový, že dá sýru jiná výrazně odlišný charakter. Nejznámější z nich jsou pařené, uzené a sušené sýry [7].

Pařené sýry

Polotovar pro výrobu pařených sýrů se vyrábí stejně jako tvrdé, nízkodohřívané sýry, končí vylisováním a prokysáním sýřeniny, pak následuje „paření“. Blok polotovaru se následující den po výrobě krájí na hranoly, které se dále ve speciální řezačce krájí na kousky o velikosti 2–3 cm. Nakrájené kousky se pak dávají do pařicího stroje. Potom padají do perforovaného bubnu, který je ponořen do horké vody (80–85 °C), zde sýr změkne a zvláční. Dál postupuje mezi hnětací šneky, kde je mechanicky zpracováván do plastické, vláčné hmoty. Do pařicí vody je možné přidat sůl, čímž dojde k vysolení. Z pařicího stroje jde pařený sýr ke tvarování. V průběhu paření odchází část tuku i syrovátky do pařicí vody, tím se zvyšuje konečný obsah sušiny a snižuje obsah tuku. Podle požadovaného druhu sýra se napařená surovina tvaruje, potom se rychle vychladí a solí nasucho, nebo v solné lázni. Chlazení a solení je možno spojit tím, že se použije trvale vychlazovaná lázeň. Vytuhlé sýry se podle potřeby dále ukládají do solného nálevu, nebo se po osušení balí, nebo je možno je ještě dále udit [7, 2].

Patří sem sýr Jadel. Napařená horká surovina se ručně splétá do pletenců. Po vychlazení se solí na suchu, přitom se dále odděluje syrovátka, potom se ukládají do plechovek, zalévají solným roztokem a hermeticky se uzavírají. V chladu mají trvanlivost 6–12 měsíců. Podobně se vyrábí i Parenica, Korbáčiky a podobné sýry. Z napařené suroviny se ručně vytahují pásy, nebo silnější nitě, které se po vychlazení splétají do požadovaných tvarů. Po vysolení se balí a jdou do expedice [7, 1].

Stejně se vyrábí i pařené uzené sýry například Liptov, Koliba, apod. Tyto sýry se po vysolení a oschnutí udí studeným kouřem a potom vakuově balí [7].

Vyrábějí se s obsahem sušiny kolem 55 % a s obsahem tuku v sušině 40–50 %, při nižším obsahu sušiny jsou problémy s pařením, nižší obsah tuku by způsobil velmi tuhou konzistenci sýra [7].

Uzené sýry

Všechny sýry se musí udit pouze studeným kouřem, teplota nesmí přesáhnout 30 °C, jinak by došlo k roztékání sýra. Doba uzení je několik hodin, podle velikosti kusu a požadovaného stupně prouzení [2].

K uzení slouží uzavřené udící komory vybavené vyvíječem kouře, umístěným mimo udící komoru. Ve vyvíječi kouře se řízeně spalují štěpky, nejlépe z bukového dřeva, dřevo by mělo být vyzrálé, suché a bez kůrky, jinak můžou vznikat nežádoucí příchutě [7].

Při nízkých teplotách uzení se většina dehtových fenolových látek odlučuje již v přívodu kouře a na stěnách udící komory, takže jejich skutečný obsah v sýru je velmi malý, stejně tak i riziko tvorby benzpyrénů je při těchto teplotách malé [7].

Na uzení se používají tvrdé sýry s nízkou dohříváním i vysoko dohříváním sýřeninou, nejčastěji Eidamský blok a Moravský blok ve středním stádiu zralosti. Příliš prozřálé sýry by se mohly při uzení deformovat až roztékat, málo zralé jsou pak konzistenčně nevhodné, hodně tuhé, pevné, gumovité. Pařené sýry (Liptov, Koliba, a další) se udí celé po vysolení, oschnutí a několikadenní stabilizaci, během které dojde k rovnoměrnému rozložení soli. Po využití a vychladnutí se sýry vakuově balí. Uzením se trvanlivost neprodlužuje, jsou náchylné zejména k plesnivění, proto je žádoucí vakuové balení. Udí se i tavené sýry plněné do umělých salámových střev. Udí se zavěšené a po využití se namáčejí do parafinu [7, 2].

Sušené sýry

Hlavním důvodem sušení je výrazné prodloužení trvanlivosti a použití ke speciálním účelům. Bez problémů lze sušit sýry strouhané na běžných pásových, nebo fluidních sušárnách, je třeba volit vhodný tepelný režim tak, aby nedocházelo ke spékání. Strouhané sýry je možno pouze předsušit, na konečnou sušinu mezi 70–80 %, která je dostačující pro prodloužení trvanlivosti, nebo je usušit zcela, kdy je možno dosáhnout sušiny do 95 % [7].

Vhodnější způsob je sušení na rozprašovací sušárně používané pro sušení mléka. Před sušením se sýr za pomoci tavících solí rozpustí, obdobně jako při výrobě tavených sýrů. Rozpuštěný sýr je pak čerpán do rozprašovacího zařízení, tam se rozpráší na drobné kapénky, které

padají do proudu horkého vzduchu a tak jsou usušeny na jemný prášek. Pro zlepšení rozpustnosti a snášivosti je možno ještě tento prášek agregovat. Při takovém způsobu sušení je pak konečná sušina prášku syra přes 95 %. Takto usušený sýr je možno používat jako přísadu do studených i tepelně upravovaných pokrmů [7].

Neustále se vyvíjejí nové druhy a typy sýrů, takže tento přehled sýrů není úplný a konečný. Vzájemně se kombinují technologie a zejména počet obchodních názvů a firemních specialit je nekonečný [7].

2.3.2 Charakteristika kravských, kozích a ovčích sýrů

Kravské sýry

V České republice je největší část sýrů vyrobena z mléka kravského. Kravský sýr obsahuje vysoký obsah bílkovin, minerálních látek, vitaminů, nezbytné aminokyseliny, zvláště lysin. Z minerálních látek přední místo zaujímá vápník. Obsah vápníku v sýrech závisí hlavně na obsahu sušiny a také i na použité technologii. Sýry obsahují 1350–8940 mg.kg⁻¹ vápníku. Vápník obsažený v mléce a mléčných výrobcích, včetně sýrů, je v lidském organismu využitelný asi ze 30 %, využitelnost vápníku zvyšuje přítomnost mléčných bílkovin, laktosy a volných aminokyselin [8, 25].

Obsah dalších minerálních látek v různých druzích syra je následující: sodík 2,9–11,7 g/kg, draslík 0,7–1,5 g/kg, chlór 1,5–15,0 g/kg, hořčík 0,2–0,6 g/kg. Sýr také obsahuje velký počet stopových prvků, především železo 1,0–11,7 mg/kg, měď 0,2–3,6 mg/kg a zinek 2,7–3,7 mg/kg [8].

Obsah lipofilních vitaminů závisí na obsahu tuku v sýru. 80–85 % vitamínu A se dostane z mléka do syra, ale hydrofilní vitaminy B mají přirozeně nižší výskyt (thiamin 10–20 %, riboflavin a vit. H 20–30 %, pyridoxin a kyselina panthothenová 25–45 %, kobalamin a kyselina listová 40–60 %). Některé druhy s uzrálou plísní mají vyšší obsah vitamínu B, než jiné druhy, například sýr s modrou plísní obsahuje niacinu až 30 mg/kg. Procesem zrání vznikají větší výkyvy v obsahu vitamínu B, mikroorganismy tyto vitaminy produkují, ale také pohlcují [8].

Kozí sýry

Největším výrobcem kozích sýrů je Francie, kde se vyrábí kolem 400 druhů, dále jsou to Španělsko, Itálie, Švýcarsko nebo Nizozemsko [18].

Základním předpokladem pro výrobu kvalitních kozích sýrů jsou kozy a hlavně jejich mléko. Kvalita a množství kozího mléka závisí na kvalitě potravy. Když se kozy chovají venku a významnou součástí jejich jídelníčku je tráva s květinami a třeba horskými bylinami, na jejich mléce to je rozhodně poznat, nejlepší mléko na výrobu kozího sýru je jarní a letní [18].

Kozí mléko má jiné složení tuků než kravské, má nejbližší k mateřskému, proto je také lehce stravitelné. Všechny tyto pozitivní vlastnosti se přenášejí i do kozích sýrů [18].

Kozí sýry mají velkou výhodu, že se dají konzumovat ve všech stupních zralosti, od delikátně jemných čerstvých až po pikantně suché a drobivé. Čerstvé kozí sýry bývají obvykle vyrobené výhradně z kozího mléka. Polotvrdé a tvrdé sýry obsahují často i podíl kravského nebo ovčího mléka. Správný kozí sýr má lehce nasládlou a mandlovou chuť [18].

Sýry, které se vyrábějí v horších hygienických podmínkách mívají často nepříjemnou pachut' a zápach, protože mléčný tuk z kozího mléka je dosti citlivý a musí se ošetřovat s velkou pečlivostí [6].

Plnotučné kozí mléko obsahuje asi 3,5 % tuku (3,5 g ve 100 ml mléka) a 58 kcal. Polotučné kozí mléko obsahuje 48 kcal/100 ml a 1,5 % tuku. Kozí sýr obsahuje 12–27 g tuku/100 g, což je ve srovnání s obsahem tuku v ostatních sýrech poloviční množství. Obsah tuku přispívá k typické chuti a textuře. Čím je kozí sýr čerstvější, tím více obsahuje vody a méně tuku. Energetická hodnota sýru z kozího mléka se pohybuje v rozmezí od 160 kcal/100 g u čerstvého sýru do 330 kcal/100 g u vyzrálého sýru. Čím je kozí sýr čerstvější, tím je jeho energetická hodnota nižší (protože obsahuje více vody) [19].

Kozí mléko je výborným zdrojem vápníku (120 mg/100 ml), pohybuje se mezi 80–530 mg/100 g. Dále je vydatným zdrojem bílkovin (kasein, albumin, globulin), obsahuje všechny aminokyseliny nezbytné pro organismus. Obsahuje velmi hodnotné a lehce stravitelné tuky, dále minerální soli (sodík, draslík, mangan, fosfor), stopové prvky (měď, zinek, mangan, chrom, relativně málo železa), vitaminy (A, B₁, B₂, B₁₂, C, D, E, kyselinu listovou), enzymy (především čerstvě nadojené mléko) [29].

Sýr z kozího mléka obsahuje všechny vitaminy skupiny B (zejm. vit. B₂ a B₉) a je také dobrým zdrojem vitamínu A [20].

Obsah cholesterolu se pohybuje od 6 mg/100 ml polotučného mléka po 12 mg/100 ml plnotučného mléka. Sýry z kozího mléka také obsahují cholesterol, avšak v rozumném množství - v rozmezí 20–30 mg v porci o velikosti 30 g [20].

Ovčí sýry

V České republice je chov ovcí na mléko velmi nízký a nepatrná je i produkce sýrů. Jiná situace je na Slovensku, kde je chov ovcí značně rozšířen a ovčí sýry se vyrábějí nejen na farmách, ale i v mlékárenských závodech. Z nepasterovaného ovčího mléka se na Slovensku vyrábí tradiční „Slovenská bryndza“. U nás se ovčí hrudkový sýr z nepasterovaného mléka může použít jen pro další zpracování [30].

Ve světě je využití ovčího mléka různorodé, pouze malá část se spotřebovává v přirozeném stavu (např. Řecko, Turecko). Podstatná část produkce ovčího mléka se využívá k výrobě zrajících sýrů. V zemích východního Středomoří se jedná o sýry běžné spotřeby (Gruyère a Feta v Řecku, Siréné v Bulharsku), v západním Středomoří a ve Francii jsou ovčí sýry naopak výrobky určenými pro luxusní spotřebu (plísňové sýry roqueforského typu), ovčí mléko se tak vysoce zhodnocuje. V posledním období se rozvíjí výroba fermentovaných výrobků jogurtového typu [24].

2.3.3 Sýry z kravského, kozího a ovčího mléka na českém trhu

Eidam

Je to polotvrdý sýr vyráběný s pasterovaného částečně odtučněného kravského mléka. Sýr se vyrábí většinou v typických kulovitých bochnících nebo válcovitých cihlách s červeným parafinovým povlakem, má jemnou, lahodně nasládlou a příjemně slanou chuť, těsto je nažloutlé a má jemné dutinky. Obsah t. v s. bývá 40–45 %, nebo i méně [9, 11].

Sýr byl pojmenován po malém městečku Edam am Ijsselmeer, severně od Amsterdamu. Původně se vyráběl na severu provincie Holland, dnes se vyrábí nejen v celém Holandsku, ale také v Německu a ostatních středoevropských a severoevropských zemích [5].

Sýr po formování, lisování a solení zraje 6–8 týdnů, parafinová vrstva ho chrání před vysycháním [9, 11].

Ementál

Jedná se o polotvrdý sýr se 48 % t. v s., který má hladkou světle žlutou kůru. Vyrábí se z čerstvého mléka krav, které nepoznaly siláž a krmí se pouze dobrou trávou a senem. Vyrábí se z ranního mléka, které je smícháno s mlékem z předchozího večera. Mléko se zahřívá v měděných kotlích a přidává se k němu syřidlo, sýřenina se drobí a za stálého míchání znovu ohřívá. Pak se sýrová hmota ukládá do forem, ve kterých se lisuje. Sýr se poté máčí v solném roztoku, nechává se zrát nejméně 120 dnů [5, 9, 11].

Camembert

Jedná se o měkký sýr s bílou plísní a má 45 % t. v s. Sýr pochází z Francie z Pays d'Auge v Normandii. Vyrábí se z pasterovaného kravského mléka. Sýr má krémovitou, smetanovou a lehce slanou chuť, mladý chutná po ovoci, průmyslově vyráběný je bez vlastní vůně a je chuťově neutrální. Sýřenina se vybírá děrovanou naběračkou a odděluje se tak od syrovátky a vkládá se do typických kulatých forem, kde odtéká zbývající syrovátka. Potom se sýr solí. K sušení se sýr ukládá v prostoru se speciální vlhkostí vzduchu a teplotou, takzvaných „hâloir“. Dozrívá ve sklepních prostorách, kde se musí každých 48 hodin obracet, doba zrání trvá nejméně 21 dnů [9, 11, 5].

Napodobeninou sýra Camemberta je český sýr Hermelín [31].

Cheddar

Je to britský sýr, pochází z hrabství Somerset v jihozápadní Anglii a jméno dostal podle města Cheddar. Je to polotvrdý sýr ze syrového nebo pasterovaného kravského mléka se 48 % t. v s. [5].

Cheddar je nejrozšířenější sýr na světě, a proto bývá často hanlivě označován jako „ten do pastičky na myši“. Kvalitní Cheddar je, ať už domácí nebo průmyslově vyráběný, skutečně velmi dobrý, ale sýry z velkovýroby mohou být nevýrazné, jakoby gumové [9].

Sýr může mít chuť od jemné až po hodně výraznou, pikantní, připomínající oříšky. Sýrové těsto má zlatožlutou až oranžovou barvu. Rozlišuje se bílý a červený Cheddar, do kterého se při výrobě přidává přírodní barvivo anato [11].

K jeho výrobě se používá plnotučné mléko, po sražení a odstranění syrovátky se sýřenina řeže na menší kusy, které se několikrát překládají a vrství na sebe, aby zbývající syrovátka mohla dokonale odtéci. Tomuto překládání se říká „cheddaring“, výsledkem je zvláštní kon-

zistence těsta. Cheddar zraje devět měsíců až dva roky. Může se prodávat již po třech měsících zrání, a právě tento typ sýru se v obchodech nejčastěji nachází [5, 11].

Curd nebo Cottage

Takto se říkalo původním tvarohovým sýrům, které se vyráběly na farmách ze zkyslého neošetřeného mléka nebo sýřením pasterovaného mléka okapáním sýřeniny. Dnes se pod těmito názvy skrývají i průmyslové výrobky jako Fromage Frais, Quark a Cottage cheese. Cottage cheese se vyrábí z odstředěného mléka, obsahuje vlhké částičky sýřeniny. Obsahuje velký obsah vápníku a málo tuku [9].

Feta

Sýr Feta je měkký sýr s pasterovaného ovčího a kozího mléka. Podle nařízení EU musí být k jeho výrobě použito ovčí a kozí mléko, ale přesto se používá většinou mléko kravské. Je to řecký sýr a od roku 2002 je Feta sýr s chráněným původem [5, 11].

V řečtině feta znamená „plátek“, sýr nemá žádnou kůrku, těsto je bělostné, hutné, snadno se drobí a je prostoupeno dírkami a prasklinami. Uchovává se ve slaném nálevu, nebo v syrovátce. Chuť je mléčně nakyslá, ostrá a slaná [9, 5].

Mléko se sráží syřidlem, sýřenina se ukládá do perforovaných dřevěných, nebo plechových forem. Po odtečení syrovátky se těsto krájí do podoby chlebových plátků a ukládá se do ocelových nádob, naplněných solným roztokem. Sýr po částech, vždy v nálevu přichází na trh [5].

Gouda

Gouda je holandský sýr, pochází z města Gouda severně od Rotterdamu. Vyrábí se z kravského pasterovaného mléka a má 48 % t. v s. Mladá Gouda má jemnou nevtíravou a hebkou chuť, těsto je světle žluté a hebce vláčné, zraje 4–6 týdnů. Středně zralá Gouda má méně jemnou chuť, výraznější pikantní chuť, těsto je tmavožluté a zraje 4–6 měsíců. Stará Gouda má výraznou intenzivní kořenitou chuť, většinou je drolivá a těsto má žlutooranžovou barvu. Zraje nejméně 8 měsíců, ale i více než 1 rok [5, 11].

Goudu je možné vyrobit i z kozího mléka, sýr je bílý, velmi lahodný a i zde se rozlišuje různě dlouhá doba zrání [5].

Ricotta

Jedná se o čerstvý sýr z kravského nebo ovčího mléka. Má 30 % t. v s., pochází z Itálie. Vyrábí se ze syrovátky, má jemnou, nasládlou mléčnou chuť. Syrovátka se ohřívá na 70–80 °C, aby ji bylo možno zahustit. Hmota se ohřívá ještě jednou, aby se oddělila tekutina. Odkapovaný sýr se krátce lisuje a bez dalšího zrání se balí [5, 11].

Mozzarella

Pochází z Itálie, ale dnes se vyrábí na celém světě. Jedná se o měkký sýr s pasterovaného kravského mléka, má 45 % t. v s. Pravý sýr Mozzarella se vyrábí z buvolího mléka [9, 11].

Mléko se zahřívá a sráží syřidlem a mléčnými fermenty. Sýřenina se nadrobno nakrájí a ukládá se do syrovátky. Potom se paří horkou vodou, hněte se, krájí, ochladí ve studené vodě a nakonec se solí v nálevu. Dnes se neprodává jen ve slaném nálevu, ale také i nasucho v blocích [5, 8].

Roquefort

Jedná se o poloměkký sýr z ovčího mléka. Sýr pochází z Francie. Sýr mramorovaný modrou plísní má výraznou kořenitou chuť a pikantní chuť, je mírně slaný a má ovčí nádech. Sýr nemá kůru, těsto je krémové barvy, je měkké, mastné a drolivé. Roquefort má 52 % t. v s. Do syrového mléka se přidá syřidlo a plíseň *Penicillium*. Po solení se bochníky převážejí do Roquefortu, kde uvnitř hory Mont Combalou zrají nejméně 3 měsíce [11].

Roquefort má ve Francii chráněný původ, toto pojmenování mohou mít jen sýry vyrobené v jeskyních oblasti Roquefort, vyrobené ze syrového ovčího mléka o tučnosti nejméně 52 % t. v s. [8].

Niva

Niva je obdobou sýra Roquefort. Sýr je vyroben z kravského mléka, barvu má smetanovou až sýrově žlutou. Povrch sýra je světle hnědý a celistvý se zřetelnými vpichy a na řezu s mramorovitým prorostem světlé až tmavě zelené ušlechtilé plísně. Chuť je slaná, výrazně pikantní a má příchut' po ušlechtilé plísni. Sýr obsahuje 50 % t. v s. [21].

Do sýrového bochníku se z každé strany udělá 35 vpichů, aby se vytvořilo dostatek vzduchových bublin, aby byl umožněn přístup vzduchu, který plíseň potřebuje a nechat zplodiny vznikající štěpením bílkovin a tuků ze sýra uniknout. Sýr zraje ve sklepích při stálé teplotě 8–10 °C a vlhkosti 95 % a probíhá 5 týdnů [21].

Ke konci roku 2009 se dostalo uznání výjimečnosti v rámci EU dvěma českým sýrům. Po téměř dvouletém vyjednávání se definitivně na českou stranu překloupily pomyslné váhy v česko-slovenském sporu o Jihočeskou Nivu a Jihočeskou Zlatou Nivu. Státní výbor EU pro zeměpisná označení a označení původu drtivou většinou členských států české žádosti vyhověla a oba zmíněné sýry zapsal na seznam výrobků s chráněným označením. Vzhledem k tomu, že i Slovensko vyrábí sýr s modrou plísní uvnitř hmoty s názvem Niva, vznášelo proti tomuto zápisu námitky, Evropská komise je však odmítla. Jihočeská Niva a Jihočeská Zlatá Niva zcela právem tento zápis získaly, k čemuž je opravňuje nejenom mnohaletá tradice jejich výroby, ale také jejich výjimečné charakteristické znaky [14].

Parmigiano reggiano

Tento sýr je na celém světě známý pod názvem Parmazán. Pochází z Itálie a vyrábí se z pasterovaného kravského mléka. Tento tvrdý sýr má 32 % t. v s. [9, 11].

Bez nadsázky lze říci, že jde o jeden z nejnáročnějších mléčných produktů. Počínaje vysokými požadavky na surovinu, neboť večerní i ranní mléko z produkce speciálního plemene je dopraveno do mlékárny nanejvýš do dvou hodin, oba nádoje jsou bez tepelných úprav. Večerní mléko je přes noc uchováváno v mělkých otevřených nádobách při teplotě ne nižší než 18 °C, potom se z něho sbírá smetana a přidává ranní mléko. Následuje přidání inokula, což je přírodní kultura mléčných bakterií ze spontánního kysání syrovátky, získané z předchozího dne výroby sýrů [13].

Po vysrážení se sraženina zahřívá na 55 °C po dobu cca 60 min. Vytvořená kompaktní hmota se tvaruje v speciálních formách. Po několika dnech jsou sýry umístěny do solné lázně. Zrání trvá nejméně 18 měsíců. Parmazánu, který je dva až tři roky starý, se říká stravecchio [13, 11].

Sýrové těsto má barvu slámy, jemně zrnitou konzistenci a při krájení se drobí, kůra má zlatožlutou barvu [5].

Greyerzer (Gruyère)

Pochází z kantonu Fribourg ve Švýcarsku. Sýr má mazlavou a zrnitou kůru nahnědlé barvy, má ovocnatou, jemně slanou chuť. Je to tvrdý sýr ze syrového kravského mléka s obsahem tuku 49 % t. v s. Těsto je pevné a může být prostoupeno oky [11].

Syrové mléko se ohřívá v otevřených měděných kotlích, přidá se syřidlo, sýřenina se rozdrťí a znovu ohřívá. Zaformovaná sýřenina se lisuje 16 hodin, zraje 5–12 měsíců v regálech ze smrkového dřeva [11].

Port Salut

Je to poloměkký sýr z pasterovaného kravského mléka, má 50 % t. v s. Je pružný, hebký s jemnou mírně kořenitou příchutí a žlutooranžovou mazovou kůrou. Sýr pochází z Francie z bretaňského opatství Port-du-Salut v Entrammes. Mniši si nechali značku zaregistrovat a chránit před napodobováním, potom ji prodali průmyslovému podniku a nyní svůj vlastní sýr prodávají pod názvem Entrammes [11, 9].

Romadour

Sýr pochází z Německa, jedná se o měkký sýr s pasterovaného kravského mléka s obsahem 20 % t. v s. Těsto je matně lesklé, světle žluté prostoupené nepravidelnými dutinkami [11].

Do mléka se přidává kyselinotvorná kultura a syřidlo, sýřenina se krájí na zrno velikosti lískových oříšků a po několikerém obracení je sýr vložen na 12 až 16 hodin do solné lázně. Zraje 8–14 dnů a potírá se mazovou kulturou *Bacterium linens* [11].

Olomoucké tvarůžky

Je to měkký zrající sýr. Vyrábějí se v Lošticích v Olomouckém kraji, vyznačují se silnou vůní a žlutou barvou [22].

Průmyslový tvaroh se opakovaně mele, prosoluje a skladuje 1–2 týdny, před zpracováním se mísí s čerstvým tvarohem. Skladovaný tvaroh se před zpracováním upravuje na obsah sušiny 32 %, upravuje se jeho kyselost kyselým uhličitánem sodným a uhličitánem vápenatým a dále se upravuje obsah soli. Tvaroh se mele na válcovém mlýnku a formuje do plochých nebo podlouhlých válečků, ty se dosušují za účinného větrání na sušinu 35–36 % při teplotě 22–24 °C a vlhkosti vzduchu 80–85 %. Během tohoto procesu přítomné kvasinky oxidují část kyseliny mléčné a tím se sníží kyselost. Praním tvarůžků se odstraní vzniklý křís a tvarůžky po odkapání zrají 4–8 týdnů při teplotě 15–20 °C a vlhkosti 80–90 °C. Zrání probíhá postupně od povrchu sýra dovnitř působením *Brevibacterium linens* a dalších proteolytických mikroorganismů [2].

Pravé olomoucké tvarůžky je další adept o zápis na seznamu chráněných výrobků. V Evropské komisi se o nich jedná už od roku 2007, ale žádost je zpochybňována ze strany význam-

ných výrobců kyselých sýrů Německa a Rakouska. Právě olomoucké tvarůžky dnes úspěšně vyrábí jediná společnost A.W. spol. s r. o. v Lošticích od roku 1876, nicméně věhlas jejich výroby na Hané zasahuje až do 15. století [14].

Tvaroh

Tvaroh je čerstvý sýr, je to bílá, krémová hmota. Vyrábí se z pasterizovaného odtučněného mléka, sráženého bakteriemi kyseliny mléčné. Pro lepší oddělení syrovátky od sýřeniny se hmota odstřeďuje, ale i potom má obsah vody 80 %. Odstředěný tvaroh se tře, aby získal krémovou konzistenci. Vyrábí se s různým obsahem tuku, do polotučného a tučného tvarohu se navíc přidává smetana [5].

Brynza

Je to měkký, ovčí sýr vyráběný z hrudkového ovčího sýra, vyrábí se na Slovensku, v Polsku, Rumunsku a na Ukrajině [23].

Sladké ovčí mléko se zasýří. Pak se tato surovina nechá zaschnout na salaši, čímž vznikne hrudkový ovčí sýr, ten se přenese do brynzárny, kde se třídí a umývá vodou. Poté se nechá vyzrát v sýrařských vanách při teplotě 20 °C. Následně se z tohoto sýra odstraní kůra, vytlačí se z něj syrovátka a rozdrť se. Rozdrcená hmota se posolí a rozetře na válkách, čímž vznikne brynza [23].

Abondance

Je polotvrdý sýr z pasterovaného nebo sýrového kravského mléka. Pochází z Francie a obsahuje 48 % t. v s. Sýrové těsto je prostoupeno drobnými dutinkami se zlatooranžovou kůrou, má ovocnatou a pikantní chuť s lískooříškovou příchutí. Do čerstvého, ještě teplého mléka se přidává syřidlo a za stálého míchání se ohřeje. Těsto se pak zabalí do plátna, zaformuje se do rámu a slisuje se. Zrání trvá 90 dní [11].

Appenzeller

Je to polotvrdý sýr z kravského mléka vyráběný ve Švýcarsku. Obsahuje 48 % t. v s. a má silně kořenitou chuť a vůni. Mléko pochází od krav, které byly krmené senem a nikdy nepoznaly siláž. Při výrobě se do teplého mléka přidávají bakterie mléčného kvašení a syřidlo. Po oddělení syrovátek se sýřenina znovu ohřeje, formuje a lisuje. Po vylisování se sýr nakládá do solné lázně. Appenzell zraje 3 měsíce a během tohoto zrání se potírá sulcem, je to tekutina připravená z vína a bylinek [5, 11].

Bleu d'Auvergne

Je to polotvrdý sýr s modrou plísní vyráběný z kravského mléka, pochází z Francie. Obsahuje 50 % t. v s. a má pikantní a slanou chuť. Vyrábí se přidáváním sporů modré plísně do sýřeniny. Do sýru se uměle vytvoří vzduchové kanálky, aby se plíseň mohla rozrůstat. Zraje 4 týdny [5, 11].

Brie

Brie je měkký sýr z kravského mléka obsahující 50 % t. v s. Pochází z Francie a má oříškovou chuť se žampionovou vůní. Tento sýr zraje zevnitř směrem ven po dobu několika týdnů, během nichž se vytváří bílá plíseň na povrchu [11].

Cantal

Je tvrdý sýr vyrobený z kravského mléka ve Francii. Obsahuje 45 % t. v s. Cantal má mléčné aroma s oříškovou a nakyslou chutí. Má tenkou šedoběžovou kůru, je suchá a mírně se drolí a stárnutím tmavne. Sýr se solí, formuje a lisuje po dobu 48 hodin. Vytvarované bochníky zrají asi 30 dnů ve sklepě, po dalších 4–6 měsících je sýr zralý [9, 11].

Comté

Je tvrdý sýr z kravského mléka obsahující 45 % t. v s. Má jemně nasládlou oříškovou chuť, tenkou béžovou kůru, která zráním sílí a tvrdne. Sýr pochází z Francie. Zaformovaný sýr se solí, potírá mazem a pravidelně obrací, zraje nejméně 3 měsíce [9, 11].

Gorgonzola

Je to polotvrdý sýr s morou plísní vyráběný v Itálii, obsahuje 48 % t. v s. Jméno Gorgonzola pochází ze stejnojmenného města severozápadně od Milána. K výrobě se používá plíseň, která je v Itálii nazývána *Penicillium gorgonzola* (dnes vědecky označovaná jako *Penicillium roqueforti*). Sýr se vyrábí z kravského pasterovaného mléka, které se sráží fermenty z telecích žaludků. Během zrání se několikrát propichuje, aby se podpořilo prorůstání plísně. Zraje 2–3 měsíce při teplotě 5–8 °C [8, 11].

Pecorino

Je to tvrdý sýr ze syrového nebo pasterovaného ovčího mléka. Pochází z Itálie. Může se prodávat čerstvý, středně zralý, nebo vyzrálý. Kůra mívá různou barvu, může být potírána

rajčatovým protlakem, nebo potřena olejem a posypaná popelem. Chuť má jemnou až výrazně kořenitou [9, 11].

Raclette

Sýr pochází ze Švýcarska, jedná se o tvrdý sýr ze syrového nebo pasterovaného kravského mléka. Obsah t. v s. je 48 %. Má oříškovou, kořenitou chuť, mléčně nakyslé aroma. Těsto je slonovinové až žluté barvy. Sýřenina se krájí sýrařskou harfou, ohřívá se a ukládá do forem, lisuje se a solí. Sýr zraje nejméně 3 měsíce [11, 5].

Manchego

Jedná se o tvrdý sýr a pochází ze Španělska. Vyrábí se z pasterovaného ovčího mléka a má 50 % t. v s. Mladý sýr nemá výraznou chuť, až plně zralý získá svou typickou silnou, lehce natrpklou a mléčně nakyslou chuť. Kůra je žluté barvy, pokud se vloží do olivového oleje, bude mít povrch černý. Mléko se zahřívá a sráží přírodním syřidlem. Sýřenina se lisuje, formuje a znovu lisuje. Nakládá se do solné lázně, potom zraje nejméně 2 měsíce [11, 5].

Mimolette

Jedná se o polotvrdý sýr, má 40 % t. v s. a pochází z Francie. Sýr má oranžovou barvu a směrem ke kůře tmavne. K dosažení této barvy se používá barvivo anato. Mladý sýr má poměrně jemnou chuť i aroma, staré sýry získávají výrazně pikantní chuť, nápadnou a téměř medicínskou vůni. Sýr se vyrábí z pasterovaného nebo syrového kravského mléka, zrání trvá 2 měsíce až 2 roky [11, 9].

Chèvre

Chèvre je obecný název pro francouzské kozí sýry, jedná se o poloměkký sýr a má 45 % t. v s. Těsto je vláčné, běložluté a kůra je červenavě hnědá. Vyrábí se rukodělně, zraje 3 týdny na smrkovém dřevě, často se obrací a omývá solným roztokem [11, 9].

3 JOGURTOVÉ VÝROBKY

Jogurtové výrobky se řadí do skupiny fermentovaných výrobků s termofilními bakteriemi mléčného kvašení. Z hlediska použité mikroflóry se ve většině zemí definuje jogurt jako výrobek obsahující živé bakterie *Lactobacillus delbrueckii* subspecies *bulgaricus* a *Streptococcus thermophilus* [10].

Při výrobě jogurtů je nutno použít vysoce kvalitní mléko. Hodnotí se zejména jeho kysací aktivita, to je schopnost správného růstu přidávané mikroflóry. Kvalitní mléko má dobrou kysací aktivitu, výjimkou je mléko, které je několik hodin po nadojení. Kysací aktivitu zhoršuje nevhodná skladba krmné dávky dojnice, onemocnění dojnice, zejména záněty mléčné žlázy a metabolická onemocnění. Dále ji zhoršují zbytky léků při léčení těchto onemocnění. Negativně rovněž působí zbytky čistících a dezinfekčních prostředků používaných při čištění vemen a dojícího zařízení, které se mohou do mléka dostat při nedokonalém opláchnutí. Kysací aktivitu mléka zhoršuje přídavek jakýchkoliv konzervačních prostředků [7].

3.1 Dělení jogurtů

Jogurtové výrobky můžeme dělit na:

1. přírodní (bílé) jogurty,
2. ochucené jogurty, které mohou obsahovat přírodní nemléčné složky (ovoce, aromata, barviva, stabilizátory).

Podle použitého způsobu fermentace a dalšího zpracování koagulátu se rozlišují:

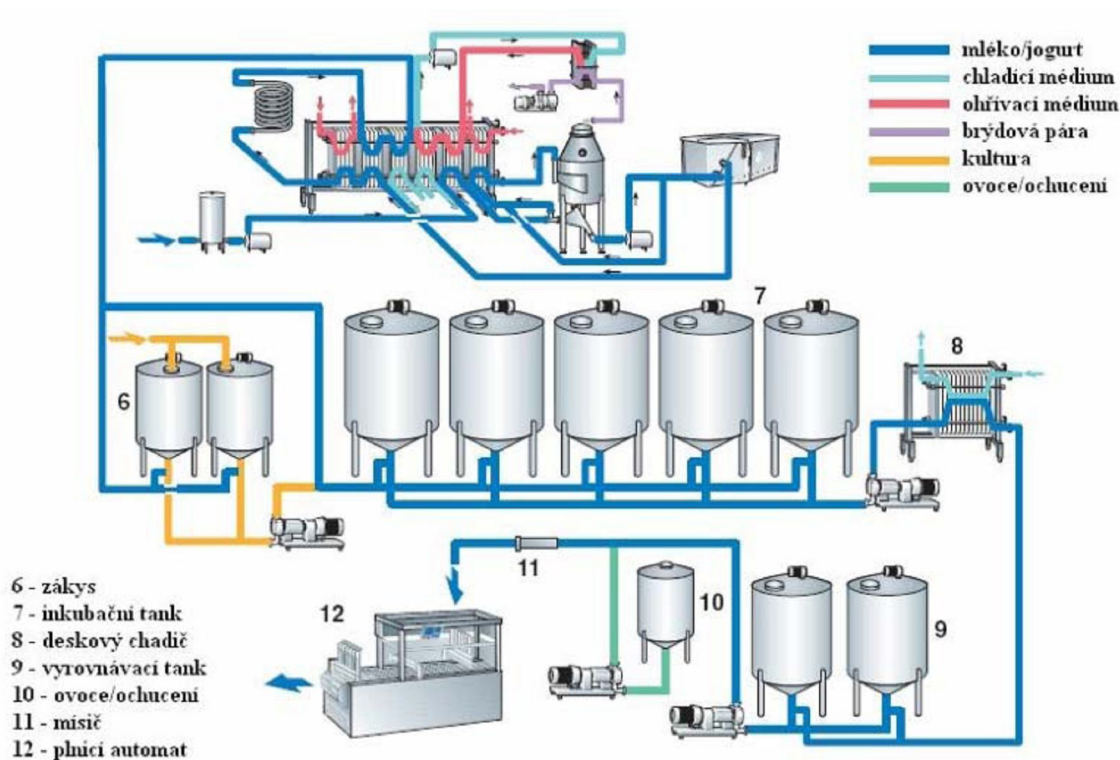
1. jogurtové výrobky s nerozmíchaným koagulátem – fermentují se přímo ve spotřebitelském obalu,
2. jogurty s rozmíchaným koagulátem – fermentace probíhá v tancích, po rozmíchání koagulátu a vychlazení dochází k plnění do drobných obalů.

Podle obsahu sušiny, použité technologie a rozdílné konzistence se rozlišují:

1. jogurty s pevným koagulátem,
2. jogurty krémovité,
3. jogurty pitné (jogurtové mléko) [2].

3.2 Výroba jogurtů

Jogurt se vyrábí za použití aktivní kultury bakterií ze smetany nebo mléka: *Lactobacillus bulgaricus* a *Streptococcus thermophilus*. Tyto bakterie přeměňují část mléčného cukru (laktosu) na kyselinu mléčnou. Tato činnost pomůže změně konzistence tekutého mléka na jogurt. Výroba fermentovaného mléka nebo jogurtu vyžaduje, aby bylo mléko nejprve zkoncentrováno pomocí přidavku sušiny, odpařením, nebo pomocí membránového filtru. Směs se pak zahřívá pro zničení nežádoucích organismů a ochladí se. Potom se přidávají startovací kultury. Jogurtové produkty mohou mít také přidané látky, jako je cukr, sladidla, ovoce nebo zelenina, aromatické sloučeniny, chlorid sodný, barviva, stabilizátory a konzervační látky [16].



Obr. 4. Výrobní linka na kysané výrobky krémovité konzistence [10]

Fermentace standardizované, homogenizované a vysokopasterované směsi pro výrobu jogurtů probíhá pomocí jogurtové kultury složené ze *Streptococcus thermophilus* a *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, mohou být použity i kultury zvyšující odolnost vůči inhibičním látkám (*Pediococcus acidilactici*) nebo zvyšující dieteticko-léčebné účinky (*Lac-*

tobacillus acidophilus, *Bifidobacterium sp.*). Při fermentaci je hodně důležité udržet správný poměr laktobacilů a streptokoků a vytvořit podmínky pro vznik požadovaného množství metabolitů (kyselina mléčná: 0,85–1,20 %, acetaldehyd: 10–15 mg kg⁻¹, biacetyl: 1–2 mg kg⁻¹). Poměr laktobacilů a streptokoků je nejvíce ovlivněn dobou kultivace, teplotou inkubace a velikostí inokula. Zvýšení inokula, doby i teploty kultivace posouvá poměr ve prospěch laktobacilů, to se projeví vyšší kyselostí a vyšším podílem fyziologicky méně výhodného D(-) izomeru kyseliny mléčné. V současné době se fermentace vede tak, aby výrobek obsahoval v převaze streptokoky, byl méně kyselý a obsahoval vyšší podíl L(+) izomeru kyseliny mléčné [10, 2, 1].

Fermentace standardizované, homogenizované a vysokopasterované směsi probíhá buď termostatovou, nebo tankovou metodou. Termostatová probíhá obvykle 3–4 h při 42–45 °C, inokulum 1–2 %. Tanková fermentace může probíhat 16–18 h při teplotě 30 °C, inokulum 0,05–0,1 %. Obvyklé jsou i postupy, které jsou v rozmezí mezi klasickou termostatovou a tankovou fermentací (např. 7–8 h při 30–36 °C, přidavek ovocného podílu, naplnění do obalů, ochlazení pod 10 °C). Chlazení u termostatové fermentace probíhá obvykle dvojstupňově (1. stupeň na 20 °C, 2. stupeň na 5–8 °C), u tankové metody je možné i jednostupňové chlazení. Při dlouhodobé kultivaci při nižší teplotě se méně rozvíjí laktobacilová složka, což má za následek nižší kyselost a slabší typickou jogurtovou chuť a vůni [1].

Pokud je před plněním výrobku použito tepelné ošetření s cílem prodloužit trvanlivost, nejčastěji u nápojů nebo výrobků krémovité konzistence, výsledný produkt již nelze nazvat kysaným výrobkem, nýbrž jiným druhem výrobku (dle 77/2003 Sb.: Mléčný výrobek tepelně ošetřený po kysacím procesu) [10].

Vztah mezi použitými výrobními operacemi a trvanlivostí výrobku je následující [10]:

- **homogenizace a chlazení** - zajistí trvanlivost výrobku 2–3 týdny při uchování v lednici, produkt je kysaným výrobkem,
- **homogenizace, pasterace, aseptické plnění** - zajistí trvanlivost 1–2 měsíce při uchování v lednici,
- **homogenizace, UHT zahřev, aseptické plnění** - zajistí trvanlivost několik měsíců při pokojové teplotě.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 CÍL PRÁCE

Cílem praktické části bylo zjistit, jaká mléka a mléčné výrobky nabízí český trh. V České republice je na trhu nejvíce zastoupeno kravské mléko, proto mým hlavním cílem bylo zjistit, jak široká je nabídka kozích a ovčích mlék a mléčných produktů. Průzkum trhu je zaměřen na mléka, sýry a jogurty. U těchto výrobků bylo zkoumáno, zda mají český nebo zahraniční původ a jaký druh mléka byl u jednotlivých produktů použit.

5 SORTIMENT KRAVSKÉHO, KOZÍHO A OVČÍHO MLÉKA A MLÉČNÝCH PRODUKTŮ NA ČESKÉM TRHU

5.1 Průzkum trhu

Průzkum trhu byl proveden ve 3 supermarketech (Kaufland, Billa, Tesco) a ve specializovaných prodejnách zaměřených na sýry (Cheesy Zlín) a BIO potraviny (biomarket U zeleného stromu). Průzkum trhu byl uskutečněn v měsíci květen roku 2010.

Tab. 3. Průzkum trhu v supermarketu Kaufland

KAUFLAND
MLÉKA
Kravská mléka:
<ul style="list-style-type: none"> • TRVANLIVÁ MLÉKA Clasic Tatra Vian Olma Kunín Tami (Slovensko)
<ul style="list-style-type: none"> • ČERSTVÁ MLÉKA Moravia Vian Weihenstephan (Německo)
<ul style="list-style-type: none"> • SUŠENÁ MLÉKA Laktino

• OCHUCENÁ MLÉKA**Tatra****Bobík****Candia** (Francie)**Campina** (Belgie)**Müller** (Německo)**• KEFÍROVÁ MLÉKA****Mlékárna Valašské Meziříčí****Vian****• ACIDOFILNÍ MLÉKA****Kunín****Mlékárna Valašské Meziříčí****Mlékárna Četějčky****Megle** (Německo)**• ZAHUŠTĚNÁ MLÉKA****Tatra****Vian****Bohemilk****Clasic****Capucín****SÝRY****• TVRDÉ SÝRY****Sýrárna Orrero** - Gran Moravia**Moravia** – Ementál**President** – sýr ementálského typu**Emmi** (Švýcarsko) – Gruyére, Ementál**Euroformaggi** (Itálie) – Parmazán

Pilgrims Choice (Anglie) – Cheddar

Igor (Itálie) – Grana Padano

• POLOTVRDÉ SÝRY

Agricol – Čedar, Eidam

Madeta – sýr holandského typu

President – Moravský blok

Lactalis – Eidam

Mlékárna Příšovice – Eidam

Vian – Gouda, Eidam

Kromilk – Gouda

Zott (Německo) – Allgäutaler, Cheddar

Frico (Holandsko) – Gouda

Fromageries Bel (Francie) – Babybel

• MĚKKÉ SÝRY

President – čerstvý sýr, Chevres doux (kozí sýr)

Kromilk – čerstvý sýr

Clasic – měkký sýr

Mlékárna Žirovnice – sýr balkánského typu

Italat CZ – Mozzarella, Syrovátkový sýr

Vian – bílý sýr

Mlékárna Olešnice – bílý sýr

Arla (Anglie) – čerstvý sýr, bílý sýr

Tami (Slovensko) – Bryndza

Breitunger (Německo) – Syrovátkový sýr

Megle (Německo) – Cottage

• ZRAJÍCÍ SÝRY S MAZEM

Povltavské mlékárny – Romadůžek

Madeta – Romadour

Sýrárna Bratří Brunnerů – Pivní sýr

Breitungger (Německo)

• **PLÍSŇOVÉ SÝRY**

Vian – plísňové sýry, Brie

Povltavské mlékárny - Hermelín, Vltavín, Pepin, Modřenín

Cesar – Niva

Madeta – Niva, Caesar blue

President – Brie, Camembert

Pribina - Král sýrů – Hermelín, Camembert (kozí sýr)

Olma – Niva

Accom Czech – Paladin

Arla (Anglie) - Castello

Käserer Champignon (Německo) - Dor blu

Palage (Německo) – Fromage blue

Igor (Itálie) – Gorgonzola

Mr. Oberfranken (Německo) – Stříbrňák

• **TAVENÉ SÝRY**

Vian

Tany

Lactalis

President

Pribina

Kromilk

TPK – Maratonec, Javor, Apetito

Emmi (Švýcarsko)

Fromageries Bel (Francie) – Želetava, Kiri, Veselá kráva, Gervais

• **PAŘENÉ SÝRY**

Vian – Korbačik, Polooštiepok, Parenica

Mlékárna Bystřice pod Hostýnem – Jadel

Povltavské mlékárny – Koliba bloček

Liptov (Slovensko) – Polooštiepok
<ul style="list-style-type: none">• KYSELÉ SÝRY <p>Moravia – měkký tvaroh Vian – měkký tvaroh A.W. – Olomoucké tvarůžky Netmilk – měkký tvaroh Breitunger (Německo) – měkký tvaroh</p>
JOGURTY
Z kravského mléka:
<ul style="list-style-type: none">• PŘÍRODNÍ <p>Olma Danone Mlékárna Valašské Meziříčí Madeta Moravia Lacto Vian Holandia Yoplait Olma Clasic Weihenstephan (Německo) Zott (Německo)</p>
<ul style="list-style-type: none">• OCHUCENÉ <p>Danone Olma Kunín Madeta Vian</p>

Holandia

Yoplait

Olma

Clasic

Pribina

Ehrman

Camping

Bobík

Polabské mlékárny

Mlékárna Valašské Meziříčí

Sachsenland

Zott (Německo)

Weihenstephan (Německo)

Müller (Německo)

Dr. Oetker (Německo)

Joya (Rakousko)

• JOGURTOVÉ NÁPOJE

Olma

Danone

Mlékárna Valašské Meziříčí

Weihenstephan (Německo)

Tab. 4. Průzkum trhu v supermarketu Billa

BILLA
MLÉKA
Kravná mléka:
<ul style="list-style-type: none"> • TRVANLIVÁ MLÉKA <p>Olma Mora Via Naše bio Tatra Megle (Německo)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ČERSTVÁ MLÉKA <p>Olma Madeta Laktos Mlékárna Olešnice Naše Bio Clever (Rakousko)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • SUŠENÁ MLÉKA <p>Promil</p>
<ul style="list-style-type: none"> • OCHUCENÁ MLÉKA <p>Tatra Müller (Německo)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • KEFÍROVÁ MLÉKA <p>Mlékárna Valašské Meziříčí Megle (Německo)</p>

Clever (Rakousko)
<ul style="list-style-type: none"> • ACIDOFILNÍ MLÉKA <p>Kunín Megle (Německo)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ZAHUŠTĚNÉ MLÉKA <p>Tatra Milram</p>
Kozí mléka:
<ul style="list-style-type: none"> • KEFÍROVÁ MLÉKA <p>Naše Bio</p>
SÝRY
<ul style="list-style-type: none"> • TVRDÉ SÝRY <p>Madeta – Moravský bochník Sýrárna Orrero – Gran Moravia President – Ementál Naše bio – Ementál Entre Mont (Francie) – Emmental Goldenburg (Polsko) - sýr ementálského typu Clever (Rakousko) - strouhaný sýr typu Parmazán</p>
<ul style="list-style-type: none"> • POLOTVRDÉ SÝRY <p>President – Eidam, Cheddar Madeta – Primátor, Eidam, Madeland Miltra B – Eidam Naše bio – Gouda Mlékárna Sierpc (Polsko) – sýr holandsko-švýcarského typu Clever (Rakousko) – Eidam</p>

Fromageries Bel (Francie) – Babybel, Želetava – Eidam
<ul style="list-style-type: none">• MĚKKÉ SÝRY <p>Madeta – Blatácké zlato</p> <p>Zott (Německo) – Mozzarella</p>
<ul style="list-style-type: none">• KYSELÉ SÝRY <p>A.W. - Olomoucké tvarůžky</p> <p>Mlékárna Olešnice – měkký tvaroh</p> <p>Madeta – měkký tvaroh</p> <p>Naše bio – měkký tvaroh</p>
<ul style="list-style-type: none">• ZRAJÍCÍ SÝRY S MAZEM <p>Madeta – Romadur</p>
<ul style="list-style-type: none">• PLÍSŇOVÉ SÝRY <p>Madeta – Niva</p> <p>Pribina - Král sýrů – Camembert (kravské i kozí mléko), Hermelín</p> <p>Povltavské mlékárny - Hermelín, Vltavín, Pepin, Modřenín</p> <p>Accom Czech - Paladin – plísňový sýr s plísní uvnitř</p> <p>Coeur de Lion (Francie) – Bon Brie</p> <p>Clever (Rakousko) – Camembert</p> <p>Käserei Champignon (Německo) - Dorblu</p> <p>Bergader Privatkäserei (Německo) - Bergader Edelpilz, Bavaria mini Brie</p>
<ul style="list-style-type: none">• TAVENÉ SÝRY <p>Madeta</p> <p>Povltavské mlékárny</p> <p>Mlékárna Bystřice pod Hostýnem</p> <p>Pribina</p> <p>TPK – Maratonec, Javor, Apetito</p>

<p>Clever (Rakousko) – tavené plátky, tavené sýry</p> <p>Fromageries Bel (Francie) – Želetava, Kiri, Veselá kráva, Gervais, Smetanito</p>
<p>• PAŘENÉ SÝRY</p> <p>Miltra</p> <p>Liptov (Slovensko) – Polooštiepok, Parenica</p>
JOGURTY
<p>Z kravského mléka:</p>
<p>• PŘÍRODNÍ</p> <p>Naše bio</p> <p>Madeta</p> <p>Danone</p> <p>Olma</p> <p>Yoplait</p> <p>Zott (Německo)</p> <p>Megle (Německo)</p> <p>Clever (Rakousko)</p>
<p>• OCHUCENÉ</p> <p>Naše bio</p> <p>Madeta</p> <p>Danone</p> <p>Olma</p> <p>Yoplait</p> <p>Pribina</p> <p>Joya (Rakousko)</p> <p>Dr.Oetker (Německo)</p> <p>Zott (Německo)</p> <p>Megle (Německo)</p>

<p>Müller (Německo) Clever (Rakousko)</p>
<p>• JOGURTOVÉ NÁPOJE</p> <p>Naše bio Danone Olma Clever (Rakousko)</p>
<p>Z kozího mléka:</p>
<p>• PŘÍRODNÍ</p> <p>Naše bio</p>

Tab. 5. Průzkum trhu v supermarketu Tesco

TESCO
MLÉKA
Kravska mléka:
<p>• TRVANLIVÁ MLÉKA</p> <p>Kunín Madeta Bohemilk Dr. Halíř Tesco Organic (Slovensko) Tesco (Německo) MinusL (Německo)</p>
<p>• ČERSTVÁ MLÉKA</p> <p>Mlékárna Četějčky</p>

Madeta Olma
• SUŠENÁ MLÉKA Bohemilk
• OCHUCENÁ MLÉKA Bobík Madeta Creamfields (Rakousko) Campina (Belgie)
• KEFÍROVÁ MLÉKA Mlékárna Valašské Meziříčí Tesco (Německo) Tesco Organic (Slovensko)
• ACIDOFILNÍ MLÉKA Kunín Mlékárna Valašské Meziříčí Mlékárna Četějičky Megle (Německo)
• ZAHUŠTĚNÁ MLÉKA Tatra Capucín Maresi (Rakousko)
Kozí mléka:
• ČERSTVÁ MLÉKA Bettine (Belgie)

SÝRY**• TVRDÉ SÝRY**

President – sýr ementálského typu

Pilgrims Choice (Anglie) – Cheddar

Zanetti (Itálie) – Pecorino romano (ovčí sýr), směs strouhaných tvrdých sýrů

Entre Mont (Francie) – Ementál

• POLOTVRDÉ SÝRY

Agricol – Čedar, Eidam

Madeta – Primátor, Madeland, Balkánský sýr

President – Eidam

Kromilk – Gouda

Miltra B – Eidam

Moravia – Excelent

Tesco (Německo) - Eidam

Creamfields (Rakousko) – Eidam, Gouda, strouhaný Cheddar

Mlékárna Sierpc (Polsko) – sýr holandsko-švýcarského typu

Grozette (Holandsko) – sušený přírodní strouhaný sýr

Spomlek (Polsko) – Radamer, Bursztyn

Fromageries Bel (Francie) – Babybel, Želetava – Eidam, sýr holandského typu

Lacteas Garcia Baquero (Španělsko) – Iberico (kravské, kozí, ovčí mléko), Cabra al vino (kozí sýr)

• MĚKKÉ SÝRY

Madeta - Cottage

President – Chevres doux (kozí sýr)

Kromilk – čerstvý sýr

Mlékárna Žirovnice – sýr balkánského typu

Italat CZ – Mozzarella, Syrovátkový sýr

Mlékárna Olešnice – bílý sýr
Gran Maestre (Španělsko) – ovčí měkký sýr
Liptov (Slovensko) – Bryndza
Arla (Anglie) – čerstvý sýr, bílý sýr
Soignon (Francie) – Chavroux (kozí sýr)
Creamfields (Rakousko) – bílý měkký sýr, strouhaná Mozzarella
Megle (Německo) – Cottage
St. Pierre (Rakousko) – čerstvý kozí sýr, ochucený kozí sýr
Tesco (Německo) – Mozzarella, Cottage

• ZRAJÍCÍ SÝRY S MAZEM

Povltavské mlékárny – Romadůžek
Madeta – Romadour, Blaťácké zlato
Sýrárna Bratří Brunnerů – Pivní sýr
St. Mang (Německo) – Romadúr

• PLÍSŇOVÉ SÝRY

Povltavské mlékárny - Hermelín, Vltavín, Pepin, Modřenín
Madeta – Niva
President – Brie, Camembert, La brique de chevre (kozí sýr), Palet de chevre (kozí sýr)
Pribina – Král sýrů – Hermelín, Camembert (kravský i kozí sýr)
Réverend (Francie) – Le brie
Tesco (Německo) - Camembert
Käserei Champignon (Německo) – Dorblu, Cambozola
Lactalis (Francie) – Roquefort
Bresse bleu (Francie) – Fromagerie bresse bleu
Zanetti (Itálie) - Gorgonzola
Tesco (Německo) – Camembert, Niva
Société (Francie) – Roquefort (ovčí sýr)
Arla (Anglie) - Castello

• TAVENÉ SÝRY**Madeta****Mlékárna Kralovice**

TPK – Maratonec, Javor, Apetito

Mlékárna Bystřice pod Hostýnem**Choceňská mlékárna****Tany****President****Pribina**

Tesco (Německo)

Fromageries Bel (Francie) – Želetava, Kiri, Veselá kráva, Gervais**• PAŘENÉ SÝRY****Milktrade** - Korbačik**Agrofarma** – pařený sýr**Kora** – Parenička**Liptov** (Slovensko) – Polooštiepok, Parenica, Korbačik

Tesco (Německo) – Bílé copánky, Parenica

• KYSELÉ SÝRY**A.W.** – Olomoucké tvarůžky, Olomoucké tyčinky**Alimpex food** – Tvarůžky**Povltavské mlékárny** – tvrdý tvaroh**Madeta** – měkký tvaroh

Tesco (Německo) – měkký tvaroh

JOGURTY**Z kravského mléka:****• PŘÍRODNÍ****Olma****Danone**

Mlékárna Valašské Meziříčí**Yoplait****Agrola****Zott** (Německo)**Tesco** (Německo)**Tesco Organic** (Německo)**• OCHUCENÉ****Agrola****Choceňská mlékárna****Mlékárna Valašské Meziříčí****Danone****Olma****Kunín****Holandia****Yoplait****Ehrman****Bobík****Pribina****Polabské mlékárny****Tesco Organic** (Slovensko)**Tesco** (Německo)**Creamfields** (Rakousko)**Omira milch** (Německo)**Elina** (Německo)**Zott** (Německo)**Dr. Oetker** (Německo)**Müller** (Německo)**• JOGURTOVÉ NÁPOJE****Olma****Danone**

Tesco (Německo) Creamfields (Rakousko)
Z kozího mléka:
• PŘÍRODNÍ Vliek (Holandsko) – kozí jogurt

Tab. 6. Průzkum trhu v biomarketu U zeleného stromu

BIOMARKET U ZELENÉHO STROMU
MLÉKA
Kravska mléka:
• ČERSTVÁ MLÉKA MinusL (Německo) – bezlepkové mléko bez laktosy
• OCHUCENÁ MLÉKA MinusL (Německo) – bezlepkové mléko bez laktosy
Kozí mléka:
• ČERSTVÁ MLÉKA Dvůr Ratibořice
• KEFÍROVÁ MLÉKA Dvůr Ratibořice
SÝRY
Dvůr Ratibořice – kozí sýry (přírodní, ochucené), pomazánkové kozí sýry MinusL (Německo) – Emmentaler, plátkové sýry

JOGURTY
<ul style="list-style-type: none"> • PŘÍRODNÍ <p>Dvůr Ratibořice – kozí jogurt</p> <p>Ambrosia natur</p>
<ul style="list-style-type: none"> • OCHUCENÉ <p>Dvůr Ratibořice</p> <p>Kalma</p> <p>Vegetarianka</p> <p>Sunfood</p> <p>Ala (Slovensko)</p> <p>MinusL (Německo)</p>

Tab. 7. Průzkum trhu v prodejně Cheesy Zlín

CHEESY ZLÍN
SÝRY
Holandské sýry:
<ul style="list-style-type: none"> • KRAVSKÉ SÝRY <p>Goudy – mladé, staré, přestárlé, s příchutěmi (česnek, chilli, česnek, olivy, pesto, pistácie, olivový olej, pampeliška, ...)</p> <p>Gouda mladá (kravské mléko, kozí mléko)</p> <p>Gruyère</p> <p>Edam</p> <p>Forest rook kaas</p> <p>Maasdam</p> <p>Eco veget</p> <p>Roso Kaas</p>

Trapisten kaas Port Salut
<ul style="list-style-type: none">• KOZÍ SÝRY <p>Goudy – mladé, staré, přestárlé, s příchutěmi (bylinky, rajčata, česnek, pažitka, kopřiva, ...)</p> <p>Maasdam</p> <p>Farmářský sýr - z nepasterovaného kozího mléka</p>
<ul style="list-style-type: none">• OVČÍ SÝRY <p>Schaapenkaas</p>
Francouzské sýry:
<ul style="list-style-type: none">• KRAVSKÉ SÝRY <p>Comte</p> <p>Cantal</p> <p>Francouzský ementál</p> <p>Morbier</p> <p>Mimolette</p> <p>Raclette Riches Konta</p> <p>Port Salut</p> <p>Reblochon de Savoie</p> <p>Saint André</p> <p>Bleu Conquerant</p> <p>Bleu d' Avergne</p> <p>Camembert Benestrof</p> <p>Brie</p> <p>Brie De Meaux</p> <p>Brie Toscane</p> <p>Gargantin</p> <p>Melusin</p> <p>Montagnarde</p>

Petit Bourgado Petit Turtain Rambol
<ul style="list-style-type: none">• KOZÍ SÝRY Fromage de chévre Kozí brie Francouzská pyramida
<ul style="list-style-type: none">• OVČÍ SÝRY Roquefort – s modrou plísní
Italské sýry:
<ul style="list-style-type: none">• KRAVSKÉ SÝRY Gorgonzla Picante Gorgonzola s mascarpone Grasso d'Alpe La Faseta Mantanella Mozzarella Di Bufala Mozzarella Di Vacca Parmazán Ricotta pečená Pecorino Valdorchino
<ul style="list-style-type: none">• OVČÍ SÝRY Pecorino – přírodní, ochucené (chilli, ořechy, pistáce, kapary)
Anglické sýry:
<ul style="list-style-type: none">• KRAVSKÉ SÝRY Cheddar Sommerset Blue

Stilton Blue Gloucester Wensleydale
Belgické sýry:
<ul style="list-style-type: none">• KRAVSKÉ SÝRY Chimay Grand Classic Chimay old Dixmuda Echte Loo Passendale Maredsous Proosdij
Bulharské sýry:
<ul style="list-style-type: none">• OVČÍ SÝRY Kashkaval
České a slovenské sýry:
<ul style="list-style-type: none">• KRAVSKÉ SÝRY Zlatá Praha Encián v nálevu Slovenská pařenice České plísňové sýry
<ul style="list-style-type: none">• KOZÍ SÝRY Kaprinus
<ul style="list-style-type: none">• OVČÍ SÝRY Slovenská ovčí urda

Řecké sýry:
<ul style="list-style-type: none">• OVČÍ SÝRY Feta
Španělské sýry:
<ul style="list-style-type: none">• OVČÍ SÝRY Buenalba Manchego
Švýcarské sýry:
<ul style="list-style-type: none">• KRAVSKÉ SÝRY Abondance Appenzeller Fondue Raclette Reblochon Tete de moine
Rakouské sýry:
<ul style="list-style-type: none">• KRAVSKÉ SÝRY Tyroler Bergkäse
Dánské sýry:
<ul style="list-style-type: none">• KRAVSKÉ SÝRY Danish Blue

5.2 Diskuse

V České republice je v nabídce široký sortiment mlék a mléčných výrobků od českých i zahraničních výrobců.

Nabídka sýrů v naší obchodní síti je poměrně pestrá. Zákazník má možnost si vybrat z mnoha druhů sýrů odlišné konzistence, obsahu tuku, způsobu zrání a u některých sýrů i podle příchuti, kterou je sýr obohacen.

Mléka jsou na českém trhu k dostání čerstvá, trvanlivá, sušená, kefirová, acidofilní, zahuštěná, ochucená. Z hlediska tučnosti se v obchodních sítích vyskytují mléka odtučněná (max. 0,15 % tuku), nízkotučná (min. 1 % tuku), polotučná (max. 1,5–2 % tuku), plnotučná (max. 3,3 % tuku), selská (min. 3,5 % tuku). Z hlediska trvanlivosti lze koupit mléko čerstvé (trvanlivost 3 dny), čerstvé s prodlouženou trvanlivostí (trvanlivost 5 dnů) a trvanlivé (trvanlivost ovlivněna způsobem balení 3–6 měsíců).

V Česku se objevily nové typy automatů, ve kterých je možnost zakoupení mléka syrového. Jedná se o mléko, které nebylo podrobeno žádnému tepelnému ošetření, ale bylo pečlivě filtrováno a rychle zchlazeno. Před konzumací se doporučuje mléko převařit. Mléko má přes 4 % tuku, zatímco mléko v obchodech obsahuje maximálně 3,5 % tuku. Čerstvé mléko je nutričně mnohem bohatší, i po převaření má lepší vlastnosti než například odstředěné trvanlivé nízkotučné mléko.

Také nabídka jogurtů a jogurtových nápojů je u nás velice rozmanitá. V nabídce jsou jogurty bílé, ochucené (ovoce, čokoláda, müsli, atd.), diabetické, vitaminizované, z hlediska tučnosti: nízkoenergetické, polotučné, plnotučné, smetanové.

Nejčastěji je prodávané kravské mléko a kravské mléčné výrobky. Kozí nebo ovčí mléka a jogurty jsou k dostání spíše ve specializovaných prodejnách zaměřených na zdravou výživu nebo BIO značky. Nabídka sortimentu sýrů, z hlediska druhu mléka, je v supermarketech více obsáhlejší. Je k dostání více sýrů z kozího mléka, méně pak z ovčího. Ve specializovaných prodejnách zaměřených na prodej sýrů, je sortiment kozích i ovčích sýrů mnohem větší.

Mezi hlavní důvody nižší nabídky kozích a ovčích produktů na českém trhu je vyšší cena. Pro srovnání uvádím příklady výši cen výrobků z kravského a kozího mléka: kefir z kravského mléka (značka Naše bio 1 litr) 26,90 Kč, kefir z kozího mléka (značka Naše bio 330

ml) 24,90 Kč, sýr Camembert z kravského mléka (Král sýrů) 29,90 Kč, Camembert z kozího mléka (Král sýrů) 49,90 Kč, přírodní jogurt z kravského mléka (značka Naše bio) 11,90 Kč, přírodní jogurt z kozí mléka (značka Naše bio) 20,90 Kč.

Nejčastějšími dovozními zeměmi mlék a mléčných výrobků je Německo, méně pak Slovensko, Rakousko a Polsko. U sýrů jsou častými dovozci také Francie a Itálie.

V průběhu let dochází k výrazným změnám v požadavcích na jednotlivé mléčné výrobky. Podle přílohy I lze usoudit mírný pokles spotřeby konzumního mléka. Spotřeba sýrů se od roku 1996 výrazně zvýšila, mírně se zvýšila i spotřeba fermentovaných mléčných výrobků.

ZÁVĚR

Mléko a mléčné výrobky jsou pilíře zdravé výživy. Mléko je nejen výživově hodnotná potravina, ale i nápoj. Denní spotřeba litru mléka plně pokrývá potřeby esenciálních aminokyselin i vápníku, a to tím nejlevnějším způsobem. Mléko je zároveň základem zdravého životního stylu a mělo by být každodenní součástí jídelníčku každého člověka.

Mléko je jednou z potravin, na níž se názory velice různí. Jedni mléko zatracují, jiní si jej nemohou vynachválit. Mléko je základní zdroj zdravé výživy zejména u dětí, ale ani v tomto případě by se však neměly objevovat žádné extrémy, platí zlatá střední cesta. Pro děti mléko představuje nepostradatelný zdroj plnohodnotných bílkovin, vápníku, vitaminů a minerálních látek. Na druhé straně, pokud dětem mléko vysloveně nechutná nebo jim způsobuje zdravotní potíže, není nutné jim ho nutit. Stoprocentní náhradu za mléko poskytnou jiné mléčné výrobky, zejména zakysané, kterými jsou jogurty a jogurtové nápoje. Jsou to funkční potraviny s obsahem živých probiotických mikroorganismů. Probiotika zlepšují stav střevní sliznice, upravují trávení a usnadňují vyprazdňování.

Ke zdravé výživě přispívají také sýry. Jsou významným zdrojem dobře stravitelných kvalitních bílkovin a peptidů, které vznikají štěpením bílkovin při výrobě sýrů. Sýry, jak přírodní, tak i tavené tvoří nezastupitelnou součást našeho jídelníčku. Sýr se snad kromě Japonska a Číny vyrábí a konzumuje takřka na celém světě. Vyrábí se z nejrůznějších druhů mléka - v západním světě převážně z kravského, kozího, ovčího a v menší míře buvolího. V jiných částech světa se pro jeho výrobu využívá ještě mléko samic dalších domácích zvířat, jako jsou koně, osli, sobi, jaci, zebu, velbloudi nebo dromedáři.

V České republice i v jiných evropských zemích je nejčastěji konzumováno mléko kravské a výrobky z něj jsou na trhu běžně k dostání. Čeští i zahraniční výrobci nám nabízejí široký sortiment mlék a mléčných výrobků, ze kterého můžeme vybírat mléka a mléčné výrobky přírodní, s různými druhy příchutí, s různými procenty tučnosti a také obohacené o prospěšné termofilní a mezofilní bakterie, o vitaminy apod. Na našem trhu jsou dostupná i mléka a mléčné výrobky kozí a ovčí, ale vyskytují se více ve specializovaných obchodech, nebo jsou k dostání přímo na farmách.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KADLEC, Pavel a kol. *Technologie potravin II*. 1. vyd. Praha: VŠCHT, 2007. 236 s. ISBN 80-7234-379-3.
- [2] HRABĚ, Jan, BUŇKA, František, HOZA, Ignác, BŘEZINA, Pavel. *Technologie výroby potravin živočišného původu*. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007. 186 s. ISBN 978-80-7318-521-3.
- [3] GAJDUŠEK, Stanislav. *Laktologie*. 1. vyd. Brno: Mendlova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. 78 s. ISBN 80-7157-657-3.
- [4] BUŇKA, František, VALÁŠEK, Pavel. *Praktické možnosti zpracování kravského, ovčího a kozího mléka*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007. 60 s. ISBN 978-80-7318-580-0.
- [5] IBURG, Anne. *Lexikon sýrů*. 1. vyd. Čestlice: Rebo Productions, 2004. 301 s. ISBN 80-7234-379-3.
- [6] CALLEC, Christian. *Encyklopedie sýrů*. 1. vyd. Čestlice: Rebo Productions, 2002. 256 s. ISBN 80-7234-225-8.
- [7] PAVELKA, Antonín. *Mléčné výrobky pro vaše zdraví*. 1. vyd. Brno: Littera, 1996. 105 s. ISBN 80-85763-09-5
- [8] TEUBNER, Christian. *Sýry: velká encyklopedie*. Bratislava: Perfekt, a.s., 1998. 255 s. ISBN 80-8046-101-5
- [9] RIDGWAYOVÁ, Judy. *Sýry: průvodce světem sýrů*. 1. vyd. Praha: Fortuna Print, 2001. 288 s. ISBN 80-86144-65-8
- [10] *Mlékárenská technologie I* [online] [cit. 2010-04-17] dostupný z WWW:
http://utb-files.cepac.cz/moduly/M0029_mlekarenska_tecnologie/distančni_text/M0029_mlekarenska_tecnologie_distančni_text.pdf
- [11] ANONYM. *Sýry - druhy a recepty*. 1. vyd. Praha: Ikar, 2006. 288 s. ISBN 80-249-0756-9
- [12] OBERMAIER, Oldřich. Máme rádi tavené sýry. *Mlékárenské listy*. 2010, č. 118, s. 18
- [13] ROUBAL, Petr. Parmazán – historie a současnost. *Mlékařské listy*. 2004, č. 83, s. 9

- [14] KOPÁČEK, JIŘÍ. Putování za sýry. *Potravinářská revue*. 2010, č. 1, s. 91
- [15] PŘIDALOVÁ, Hana, JANŠTOVÁ, Bohumíra, DRAČKOVÁ, Michaela, NAVRÁTILOVÁ, Pavlína, VORLOVÁ, Lenka. Sledování vybraných parametrů mléka bílých krátkosrstých koz ze dvou farem v České Republice. *Mlékarenské listy*. 2009, č. 116, str. 41
- [16] FARNWORTH, R. Edward. *Handbook of Fermented Functional Foods*, United states of America, 2008. ISBN 978-1-4200-5326-5. [online] [cit. 2010-04-21] dostupný z WWW:
<http://books.google.com/books?id=gpcXqE-j6gEC&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs_v2_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>
- [17] FOX, F. Patrick, GUINEE, P. Timothy, COGAN, M. Timothy, MCSWEENEY, H. L. Paul. *Fundamentals of Cheese Science*. United states of America: Aspen Publishers, 2000. ISBN 0-8342-1260-9. [online] [cit. 2010-04-21] dostupný z WWW:
<http://books.google.com/books?id=-oRp5VCVTQQC&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs_similarbooks_s&cad=1#v=onepage&q&f=false>
- [18] *Kozí sýr* [online] [cit. 2010-04-21] dostupný z WWW:
<<http://www.novyvek.cz/?sekce=maminka&pg=clanek&id=460>>
- [19] *Frequently Asked Questions (FAQ's) on Goat's milk and cheese* [online] [cit. 2010-04-21] dostupný z WWW:
<<http://www.idfdairynutrition.org/Content/Default.asp?PageID=584>>
- [20] *Kozí mléko a sýr: Agronavigátor* [online] [cit. 2010-04-21] dostupný z WWW:
<<http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=13&typ=1&val=73242&ids=147>>
- [21] *Niva (sýr): Wikipedia* [online] [cit. 2010-04-18] dostupný z WWW:
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Niva_%28s%C3%BDr%29>
- [22] *Olomoucké tvarůžky: Wikipedia* [online] [cit. 2010-04-18] dostupný z WWW:
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Olomouck%C3%A9_tvar%C5%AF%C5%BEky>
- [23] *Brynza: Wikipedia* [online] [cit. 2010-04-18] dostupný z WWW:
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Brynza>>

[24] *Význam ovčího mléka a možnosti jeho využití: Agris* [online] [cit. 2010-04-24] dostupný z WWW:

<<http://www.agris.cz/vyzkum/detail.php?id=111241&iSub=566&PHPSESSID=a3>>

[25] *Osteoporóza – role potravy v prevenci i léčbě: České národní fórum proti osteoporóze* [online] [cit. 2010-04-24] dostupný z WWW:

<http://www.cabrnoch.cz/media/TI_osteoporoz_a_rol_e_potrav_y.pdf>

[26] *Mlékárenská technologie II* [online] [cit. 2010-05-01] dostupný z WWW:

http://utb-files.cepac.cz/moduly/M0029_mlekarenska_tehnologie/distan_cni_text/M0029_mlekarenska_tehnologie_distan_cni_text.pdf

[27] *Spotřeba potravin v roce 2008: Český statistický úřad* [online] [cit. 2010-05-10] dostupný z WWW:

<<http://www.czso.cz/csu/2009edicniplan.nsf/tab/7A0038B95F>>

[28] DUFEK, Oldřich. *Sýry v kuchyni*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1989. 176 s. ISBN 80-209-0123-X

[29] *Kozí mléko: Farma kozí nebe* [online] [cit. 2010-04-21] dostupný z WWW:

<<http://www.kozinebe.cz/products/produkt-1/>>

[30] *Ovčí mléko: Bezpečnost potravin* [online] [cit. 2010-04-21] dostupný z WWW:

<<http://www.agronavigator.cz/az/vis.aspx?id=92073>>

[31] *Hermelín: Wikipedia* [online] [cit. 2010-04-21] dostupný z WWW:

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Hermel%C3%ADn_%28s%C3%BDr%29>

[32] *Nejen kráva mléko dává: Viscojis.cz* [online] [cit. 2010-05-19] dostupný z WWW:

<http://www.viscojis.cz/1/index.php?option=com_content&view=article&id=117:117&catid=12:mleko-a-mlene-vyrobky&Itemid=16>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Struktura tukové kuličky.....	15
Obr. 2. Linka na výrobu měkkých sýrů s odkapáváním a obracením sýrů.....	33
Obr. 3. Klasický způsob lisování tvrdých sýrů.....	37
Obr. 4. Výrobní linka na kysané výrobky krémovité konzistence.....	58

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

PŘ. N. L. Před naším letopočtem

N. L. Našeho letopočtu

T. V S. Tuku v sušině

VIT. Vitamin

SUBSP. Subspecies, poddruh

SP. Species, druh

MK Mastná kyselina

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Průměrné procentuální složení jednotlivých druhů mléka.....	19
Tab. 2. Základní schéma dělení sýrů dle [7].....	29
Tab. 3. Průzkum trhu v supermarketu Kaufland.....	62
Tab. 4. Průzkum trhu v supermarketu Billa.....	68
Tab. 5. Průzkum trhu v supermarketu Tesco.....	72
Tab. 6. Průzkum trhu v biomarketu U zeleného stromu.....	78
Tab. 7. Průzkum trhu v prodejně Cheesy Zlín.....	79

SEZNAM PŘÍLOH

P I: Graf spotřeby mléka a mléčných výrobků v ČR (na obyvatele a rok)

PŘÍLOHA P I: GRAF SPOTŘEBY MLÉKA A MLÉČNÝCH VÝROBKŮ V ČR (NA OBYVATELE A ROK)

