

Mendelova univerzita v Brně
Agronomická fakulta
Ústav technologie potravin



**Agronomická
fakulta**

**Mendelova
univerzita
v Brně**



Složení a vlastnosti ovčího mléka
a jeho využití v mlékárenství
Bakalářská práce

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

Vypracoval:
Vendula Nováková

Brno 2015

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci na téma Složení a vlastnosti ovčího mléka a jeho využití v mlékárenství vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

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

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

V Brně dne:.....

.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala Ing. Táně Lužové, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce a za cenné rady a připomínky, které mi pomohly k jejímu dokončení. Dále bych ráda poděkovala mým přátelům, kteří mi dodali potřebnou sílu a podporu při psaní práce i během celého studia.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce poskytuje informace o složení a vlastnostech ovčího mléka a také vlivech působících na jeho složení a vlastnosti. Jednotlivé složky a vybrané vlastnosti ovčího mléka jsou srovnávány s mlékem kravským. Dále je práce zaměřena na výživové aspekty ovčího mléka a produkty z něj vyrobené. Závěrem jsou charakterizovány nejvyhledávanější výrobky z ovčího mléka, což jsou zejména sýry, pro které je ovčí mléko vzhledem ke složení nejvhodnější. A také jsou popsány ostatní výrobky vyznačující se vysokou nutriční hodnotou a pozitivním vlivem na organismus člověka.

Klíčová slova: ovčí mléko, výživa, kasein, vitamíny, sýry

ABSTRACT

This bachelor thesis provides information on composition and properties of sheep's milk and deals with impacts affecting its composition and properties. Individual components and selected properties of sheep's milk are compared with those of cow's milk. The thesis also focuses on nutritional aspects of sheep's milk and its products. In the final part of the thesis I describe the most popular products from sheep's milk, including mostly cheese, for the production of which is the sheep's milk the most suitable option, and I describe other products characterized by high nutritional value and positive effect on human organism.

Key words: sheep's milk, nutrition, casein, vitamins, cheese

OBSAH

1. ÚVOD.....	7
2. CÍL PRÁCE.....	9
3. LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
3.1 OVČÍ MLÉKO.....	10
3.2 SLOŽENÍ OVČÍHO MLÉKA.....	12
3.2.1 BÍLKOVINY	13
3.2.1.1. Kaseinové bílkoviny	14
3.2.1.2. Syrovátkové bílkoviny	15
3.2.2 NEBÍLKOVINNÉ DUSÍKATÉ LÁTKY	15
3.2.3 LIPIDY	16
3.2.4 SACHARIDY	19
3.2.5 SOLI MLÉKA.....	20
3.2.6 BOKATALYZÁTORY	22
3.2.6.1. Vitamíny.....	22
3.2.6.2. Enzymy	23
3.3 VLASTNOSTI OVČÍHO MLÉKA.....	24
3.3.1 FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI MLÉKA.....	24
3.3.2 CHEMICKÉ VLASTNOSTI MLÉKA.....	25
3.3.2.1. Titrační kyselost.....	25
3.3.2.2. Aktivní kyselost	26
3.3.3 TECHNOLOGICKÉ VLASTNOSTI	26
3.3.3.1. Kysací schopnost	27
3.3.3.2. Syřitelnost	27
3.3.3.3. Tepelná stabilita	27
3.3.4 SENZORICKÉ VLASTNOSTI.....	28
3.3.4.1. Chuť	28
3.3.4.2. Barva.....	28
3.3.4.3. Vůně.....	28
3.3.4.4. Konzistence.....	28
3.3.5 JAKOST MLÉKA	29
3.4 VYUŽITÍ OVČÍHO MLÉKA.....	30
3.4.1 SÝRY Z OVČÍHO MLÉKA	31
3.4.1.1. Hrudkový sýr	33
3.4.1.2. Pařené sýry.....	33
3.4.1.3. Oštěpek	34
3.4.1.4. Brynza.....	34
3.4.1.5. Klenovecký syrec.....	36

3.4.2	OSTATNÍ OVČÍ PRODUKTY.....	36
3.4.2.1.	Syrovátka	36
3.4.2.2.	Žinčica	37
3.4.2.3.	Jogurt	37
4.	ZÁVĚR	38
5.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	39
6.	SEZNAM OBRÁZKŮ	44
7.	SEZNAM TABULEK	45
8.	PŘÍLOHY	46

1. ÚVOD

Chov ovcí má na našem území dlouholetou tradici, která sahá až do 9. století. Ovce společně s kozami patří k nejstarším domestikovaným hospodářským zvířatům vůbec. Toto zvíře bylo chováno pro svůj mnohostranný užitek a přizpůsobivost. Z prvopočátku byly ovce intenzivně dojeny. Ovčí produkty se staly zdrojem každodenní obživy, ošacení a v dávné historii se ovce používaly i jako obětní zvířata. Vysoká odolnost, nenáročnost, krátký reprodukční cyklus a adaptabilita způsobily, že se postupně rozšířily do všech zeměpisných oblastí rozdílných nadmořských výšek (Horák et al., 2004).

V historii prošel chov ovcí řadou krizí a různými etapami vývoje. Za největší rozvoj ovčáctví je možno označit první polovinu 19. století, dobu tzv. „zlatého rouna“. V tomto období se na území České republiky chovalo okolo 2 milionu ovcí, což je ve srovnání s dnešními stavy desetinásobek. Změny se netýkaly pouze početních stavů, ale i užitkového zaměření a také rostla odborná úroveň chovatelů. K výrazné restrukturalizaci v chovu ovcí dochází od roku 1990, kdy se z vlnářského zaměření přechází na převážně masnou a kombinovanou užitkovost (Horák et al., 2012).

V průběhu dalšího desetiletí dochází ke značnému propadu domácího chovu ovcí z důvodu poklesu tržních cen za vlnu, snížení státních podpor a obecně nízké ekonomické efektivnosti. Vzhledem ke schopnosti ovcí zužitkovat i krmiva, která jiná zvířata již nevyužijí, je jejich chov důležitý také z pohledu tvorby krajiny. Ovce mohou spásat i strmé horské svahy nebo kamenité pastviny. Z pohledu celosvětového jsou ovce po skotu druhým nejrozšířenějším hospodářským zvířetem (Kuchtík, 2007).

V České republice v posledních letech početní stavy ovcí mírně rostou. Moderním trendem je zřizování rodinných farem do 10 kusů ovcí s prodejem produktů převážně na regionálních trzích. Přetrvává zaměření chovu na plemena s masnou a kombinovanou užitkovostí. Podíl plemen s mléčnou užitkovostí je stále na nízké úrovni, avšak produkty z ovčího mléka patří pro svoji mimořádnost a specifičnost k vyhledávaným potravinám (Bucek et al., 2012).

Dle Josefa Pulíčka, majitele největší ovčí a kozí farmy v České republice převažuje poptávka po ovčích výrobcích nad nabídkou. U výrobků z kravského mléka je tomu naopak (Vodseďálek, 2014).

Ovčí mléko v porovnání s kravským má vyšší obsah sušiny, mléčných složek, tuku a vitamínů skupiny B, což vypovídá o jeho vysoké nutriční hodnotě (Herian, 2014).

V České republice jsou tradiční produkty z ovčího mléka vyráběny pouze v malém množství a to přímo na farmě. Domácí produkce této komodity je velmi nízká, specializované farmy ve větší koncentraci v žádném z regionu nejsou. Jiná situace je na Slovensku, kde je chov ovcí značně rozšířen a má zcela jiný ekonomický význam i tradici. Ovčí sýry se vyrábějí jak na farmách, tak i v mlékárenských závodech. Poptávka se řídí nejen podle chuti, ale také ji ovlivňuje cena, která výrobky z mléka kravského převyšuje až trojnásobně. Obecně mezi oblíbené a populární výrobky patří hrudkový sýr, brynza a jiné druhy sýrů, včetně osvěžujících nápojů, jako např. žinčica (Kühnemann, 2013).

2. CÍL PRÁCE

- prostudovat dostupnou odbornou literaturu na téma složení a vlastnosti ovčího mléka
- prostudovat dostupnou odbornou literaturu se zaměřením na výživové aspekty ovčího mléka
- prostudovat dostupnou odbornou literaturu o využití ovčího mléka v mlékárenství

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Ovčí mléko

Ovčí mléko slouží jako základní složka výživy jehňat. Další způsob využití spočívá ve zpracování mléka pro výrobu zejména sýrů, dále jogurtů a jiných mléčných výrobků.

Současná světová produkce mléka je asi 700 milionů tun, z toho 85 % připadá na mléko kravské, 12 % buvolí a pouze asi 2 % mléko ovčí a kozí, další druhy mléka např. sobí, kobyly, velbloudí jsou využívána minoritně (Čurda, Štětina, 2014).

V posledních letech přetrvává chov ovcí se zaměřením na plemena s masnou a kombinovanou užitkovostí. Dle údajů Českého statistického úřadu bylo v České republice v roce 2014 chováno 225 397 kusů ovcí. Podíl plemen s mléčnou užitkovostí i přes příznivý rozvoj chovu ovcí zůstává na nízké úrovni.

Z tabulky č. 1 je patrné, že chov ovcí prošel od roku 1990 významnými změnami ve struktuře chovaných plemen, a to z důvodu poklesu ceny vlny. Omezil se chov plemen s jednostrannou vlnářskou užitkovostí a od roku 2005 je hlavním produktem ovčí maso. V roce 2013 byla nejrozšířenější skupina plemen chovaná v České republice s kombinovanou (48,0 %) a masnou užitkovostí (40,0 %). Podíl plodných a dojených plemen i přes svůj nárůst v posledních letech dosáhnul v roce 2013 12,0 %.

Tab. 1 Vývoj struktury plemen ovcí podle užitkového zaměření v %

Rok	vlnářské	s kombinovanou užitkovostí	s masnou užitkovostí	plodná a dojená plemena
1990	62,9	36,4	0,6	0,1
2009	0	49,3	40,9	9,8
2010	0	49,9	40	10,1
2011	0	49,3	41,4	9,3
2012	0	48,3	40,1	11,6
2013	0	48	40	12

Zdroj: Ročenka chovu ovcí a koz v ČR 2014

Produkce mléka je ovlivněna řadou faktorů, mezi které patří zejména plemenná příslušnost, četnost vrhu, pořadí a délka laktace, zdravotní stav, výživa, klimatické podmínky a mnoho dalších činitelů. Určitým specifikem pro dojené ovce je, že na rozdíl od koz nebo krav se většinou začíná s jejich dojením až po odstavu jehňat, který je obvykle ve věku 2 měsíce, což se projeví výrazně nižší produkcí mléka na ovci za laktaci (Horák et al., 1999). Trvání laktace je závislé na plemeni, ale i v rámci plemene je značná variabilita. Laktace u ovcí bývá v průměru 200 až 210 dní. Z hlediska mlékařského průmyslu je žádoucí, aby byla laktace co nejdélejší. Proto je i snahou chovatelů laktační periodu prodlužovat. Důležitá jsou jak chovatelská opatření např. včasnější porod, výživa, tak i plemenářská práce zaměřená na ovce s vyšší persistencí laktační periody, tak i na ovce s vyšší produkcí mléka (Keresteš et al., 2008).

Mezi nejužitečnější chovaná mléčná plemena rozšířena po celém světě patří východofrišká ovce s vysokou plodností a produkcí mléka za laktaci v rozmezí 250 až 500 litrů a plemeno lacaune s produkcí v rozmezí 130 až 250 litrů za laktaci (Bucek et al., 2012; Kuchtík, 2007).

V České republice se ovčí mléko zpracovává přímo na farmě. Vzhledem k velikosti a rozšířenosti našich chovů nejsou podmínky pro svoz ovčího mléka a jeho zpracování ve větších specializovaných provozovnách. Ovčí mlékařství má uplatnění pouze tam, kde může chovatel zajistit pro tuto náročnou práci podmínky a musí být schopen splnit přísná hygienická kritéria pro výrobu a zpracování ovčího mléka přímo na farmě (Horák, 2011).

Ovčí mléko se zpracovává především na výrobu sýrů, dále jogurtů a jiných mléčných výrobků. Ve srovnání s kravským mlékem je daleko hodnotnější. Vyšší obsah sušiny v ovčím mléce se výrazně projevuje v jeho spotřebě na výrobu sýrů. Dle Kuchtíka et al. (2007) pro výrobu jednoho kg sýra činí spotřeba ovčího mléka 2,5 až 6 kg, kravského 8 až 10 kg.

3.2 Složení ovčího mléka

Základními složkami ovčího mléka jsou sušina 15 až 20 %, bílkoviny 5 až 7 %, tuk 6 až 9 %, laktóza 3,5 až 5 % a popeloviny 0,6 až 1,2 %. Vzhledem k vysokému obsahu tuku je velmi náchylné k uvolňování mastných kyselin v důsledku lipázové aktivity. Obsah všech složek s výjimkou laktózy je podstatně vyšší než u mlék ostatních druhů savců (Kuchtík et al., 2007). Můžeme tedy konstatovat, že mléko ovčí je hodnotnější a kvalitnější než mléko kravské a díky svému specifickému složení má vyšší kalorickou hodnotu.

Základní složení mléka vybraných druhů savců uvádí tabulka č. 2.

Tab. č. 2 Obsah hlavních složek v mléce v %

Složka	ovčí	kravské	kozí	lidské
proteiny celkem	4,6	3,2	3,2	0,9
kaseiny	3,9	2,6	2,6	0,4
proteiny syrovátky	0,7	0,6	0,6	0,5
tuky	7,2	3,9	4,5	4,5
sacharidy	4,8	4,6	4,3	7,1
minerální látky	0,9	0,7	0,8	0,2

Zdroj: Velíšek, Hajšlová 2009

Jednotlivé složky obsažené v mléce svou koncentrací a kvalitou podstatně ovlivňují jeho výživovou hodnotu. Obsah těchto složek se v průběhu laktace mění. Značně odlišné složení má mlezivo (colostrum), které se tvoří v mléčné žláze během porodu a obsahuje více lehce stravitelných a energeticky bohatých živin. Mlezivo má vysoký obsah sušiny v důsledku vyššího obsahu tuku, bílkovin a popelovin. Nižší je obsah laktózy. Je hustější, nažloutlé barvy s výrazně slanou chutí. Mlezivo obsahuje přibližně 11 % tuku, 15 % bílkovin, 2,5 % cukru a 1,2 % popelovin. Chemické složení mleziva se velmi rychle mění a za 3 dny po porodu dosahuje úrovně normálního mléka a za 6 – 8 dnů je vhodné k běžnému zpracování. Park a Haenlein (2006) uvádí následující obsah základních složek mléka v mlezivovém období: sušina 28,9 – 15,6 %, tuk 13 – 5,1 %, bílkoviny 11,8 – 7,1 % a laktóza 3,3 – 3,6 %.

Zpravidla nejvyšší obsah tuku je na první laktaci a nejvyšší obsah bílkovin je na první až druhé laktaci. Průměrné obsahy jednotlivých složek mléka se nemění pouze v průběhu a s pořadím laktace, ale jsou ovlivněny také výživou, zdravotním stavem zvířete a konkrétním plemenem (Jelínek et al., 1988).

Případný pokles tuku a bílkovin v mléce v měsících květen až červen souvisí se zvýšenou produkcí mléka v tomto období. Menší změny ve složení mléka, které přímo neovlivňují průměrné hodnoty, mohou být zaznamenány v jednotlivých denních nádojích. Při dojení 3 krát denně je obsah sušiny, bílkovin i tuku ráno nižší, v poledne dosahuje průměrných hodnot z celodenního nádoje a večer jsou hodnoty nejvyšší. Při dojení 2 krát denně jsou hodnoty ve složení téměř vyrovnané (Špánik et al., 2010).

Podle vzájemného zastoupení hlavních druhů bílkovin v mléce se mléka rozdělují na albuminová (obsah kaseinu menší než 75 %) a mléka kaseinová, která produkují přežvýkavci a kasein je v nich obsažen z více než 75 % z celkových bílkovin. I když jsou mléka kaseinová méně rozšířena, mají větší význam z hlediska mlékárenské výroby (Simeonovová et al., 2003).

Ovčí mléko patří mezi mléka kaseinová. Je vodnaté, bílé nebo nažloutlé barvy, příjemně nasládlé chuti a vyznačující se specifickou vůní. Ta je ovlivněna vyšším obsahem mastných kyselin. Je bohaté na vitamíny A, B₁, B₂, B₁₂ a C (Pešinová, Vejčík, 2012).

3.2.1 Bílkoviny

Bílkoviny jsou nejvýznamnější deriváty aminokyselin. V procesu trávení potravy jsou přijaté bílkoviny hydrolyzovány na základní složky (aminokyseliny), ze kterých živočichové syntetizují své vlastní bílkoviny nebo je využívají jako zdroj energie. Společně se sacharidy a lipidy je řadíme k tzv. hlavním živinám. Jsou nezastupitelné ve výživě člověka. Interakce a reakce bílkovin zásadně ovlivňují organoleptické vlastnosti potravin, jejich chuť, vůni, barvu a texturu (Velíšek, Hajšlová, 2009).

Dle Gajdůška (2003) jsou jako bílkoviny mléka označovány všechny dusíkaté látky v mléce, stanovené po mineralizaci Kjeldahlovou metodou. Z veškerého dusíku v mléce je v bílkovinách obsaženo 93 až 95 %, zbývající část je obsažena v nebílkovinných dusíkatých látkách. Pro rozlišení jsou označovány názvy hrubá nebo celková bílkovina a bílkovina čistá, která odpovídá obsahu skutečných bílkovin. Nejvýznamnějšími bílkovinami ovčího mléka jsou α -s-1 kasein, α -s-2 kasein, β - kasein, κ -kasein, α -laktoalbumin a β -laktoalbumin.

3.2.1.1. Kaseinové bílkoviny

Kasein – jako hlavní bílkovina mléka je syntetizována mléčnou žlázou. V ovčím mléce jeho podíl činí 75 – 80 %. Čím více je v mléce kaseinových bílkovin, tím vyšší je výtěžnost sýrů. Hlavní kaseinové frakce mléka jsou α_{s1} -kasein, α_{s2} -kasein, β -kasein a κ -kasein, které se liší hodnotou měrné molekulové hmotnosti, elementárním složením, hodnotami izoelektrického bodu a obsahem aminokyselin (Velíšek, Hajšlová 2009).

- α_{s1} -kasein – je složen ze dvou částí (velké a malé), přičemž obě části mají stejnou primární strukturu – sekvenci aminokyselin. Primární struktura je dána 199 aminokyselinami, molekulová hmotnost činí 23,614 kDa a izoelektrický bod leží v rozmezí 4,44 – 4,76 pH. V přítomnosti vápenatých iontů tvoří α_{s1} -kasein nerozpustnou sůl a jedná se o nejvíce citlivou frakci k vápenatým iontům (Zadrazil, 2002; Buňka et al., 2013).
- α_{s2} -kasein – strukturu tvoří 207 aminokyselin o molekulové hmotnosti 25,230 kDa, obsahuje 2 zbytky cysteinu a v přítomnosti vápníku není rozpustný.
- β -kasein – frakce je citlivá vůči vysrážení vápníkem při 35 °C. Primární strukturu tvoří 209 aminokyselin o molekulové hmotnosti 23,983 kDa.
- κ -kasein – skládá se z jedné hlavní složky a šesti malých. Primární struktura hlavní složky obsahuje 169 aminokyselin o molekulové hmotnosti 19,007 kDa. Jedná se o jedinou kaseinovou frakci, která obsahuje v molekule i sacharidovou složku. V molekulách malých složek je přítomna kyselina N-acetylneuraminová dále galaktóza a galaktosamin (Janštová, Navrátilová, 2014).

Kasein κ hraje důležitou roli ve formaci, stabilizaci a agregaci kaseinu. Kromě kaseinu κ jsou všechny frakce citlivé k přítomnosti vápenatých iontů a proti vysrážení je chrání právě kasein κ . Volný kasein je z mléka možno vysrážet okyselením nebo za působení syřidla ve formě vápenatých solí, což je využíváno při výrobě sýrů a to buď tzv. kyselých (působením kyselin) nebo sladkých (srážení syřidlem). Kaseiny jsou v mléce agregovány do kaseinových komplexů a micel. Kaseinová micela obsahuje většinou kolem 94 % proteinů a 6 % nízkomolekulárních látek zejména koloidní fosforečnan vápenatý, citronany a další ionty. Na povrchu micel jsou navázány ionty a hydrofilní κ -kasein. Ionty a κ -kasein chrání vnitřní hydrofobní obsah, tvořený molekulami α_{s1} , α_{s2} a β -kaseinu (Velíšek, Hajšlová, 2009; Gajdůšek, 2003).

Obsah kaseinu se nejvíce mění na začátku a ke konci laktace, mezi nádoji během dne jsou rozdíly v obsahu kaseinu minimální a ani u mléka od různých bahnic nebo plemen nebyl prokázán výrazný rozdíl (Špánik, 2007).

3.2.1.2. Syrovátkové bílkoviny

Syrovátkové bílkoviny představují 17 až 20 % z bílkovin mléka. Kaseinové a syrovátkové bílkoviny se liší svými vlastnostmi. Nesráží se jako kaseinové a zůstávají v koloidním roztoku a odchází do syrovátky. Díky své složité sekundární a terciální struktuře jsou snadno denaturovatelné.

Mezi syrovátkové bílkoviny řadíme zejm.:

- β - laktalbumin – představuje přibližně 50 % syrovátkových bílkovin a jedná se o globulární protein, který snadno denaturuje (při 70°C), což má dopad na vlastnosti mléka a jeho vhodnosti pro výrobu jednotlivých produktů
- α - laktalbumin – je zastoupen 25 % syrovátkových bílkovin a je relativně stabilní díky vázanému vápníku v molekule, denaturuje při teplotách na 100°C a má významnou biologickou funkci jako součást některých enzymů
- sérový albumin – představuje 0,7 až 0,3 % z celkových bílkovin mléka a jeho hladina se zvyšuje při zánětech mléčné žlázy
- imunoglobuliny – jsou vysokomolekulární globulární glykoproteiny obsažené v mléce pouze v malém množství, větší množství se pak nachází v mlezivu kde jejich funkcí je přenos imunity z matky na mládě
- proteoso – peptony – jedná se převážně o nízkomolekulární proteiny obsahující fosfor (Buňka et al., 2013).

3.2.2 Nebílkovinné dusíkaté látky

Převážně se jedná o produkty metabolismu, největší podíl tvoří močovina. Dále jsou v mléce přítomny volné aminokyseliny, kyselina močová, kreatin, kreatinin, kyselina orotová, nukleotidy, vitamíny B skupiny, amoniak a další složky obsahující ve své molekule dusík (Gajdůšek, 2003).

Jak již bylo uvedeno výše, obsah bílkovin se mění v závislosti na pořadí a stadiu laktace. Obsah dusíkatých látek (bílkovinných i nebílkovinných) je ovlivňován celou řadou dalších faktorů. Nedostatečná výživa způsobuje pokles obsahu bílkovin, především kaseinu. Vlivem kolísavé výživy během roku kolísá i obsah nebílkovinného dusíku v mléce, dále obsah kaseinu a syrovátkových bílkovin. Ostatní vlivy se projevují výrazně ve změně celkového obsahu bílkovin, ale nejsou v takovém rozsahu jako např. u obsahu tuku (Gajdůšek, 2003).

Mléčné bílkoviny jsou dobře stravitelné. Při trávení vznikají během hydrolyzy bílkovin biologicky aktivní peptidy, které mohou přispívat ke snižování krevního tlaku inhibičním působením na angiotensin přeměňující enzym. Mléčné bílkoviny mohou být zároveň příčinou alergické reakce. Udává se výskyt přibližně u 2 % dětí a 1 % dospělých. Alergizující frakce mléčných bílkovin jsou podobné jako v mléce kravském, proto ovčí mléko není vhodnou alternativou pro osoby trpící alergií na bílkoviny mléka kravského (Dostálová, Kadlec et al., 2014).

3.2.3 Lipidy

Mléčný tuk dává ovčímu mléku a ovčím výrobkům charakteristickou vůni a chuť. V porovnání s tukem kravského mléka má poměrně menší obsah karotenoidů, což způsobuje jeho světlejší nebo bělejší barvu a také sýr z ovčího mléka je méně žlutý a více bílý. Převážná část mléčného tuku je tvořena triacylglyceroly. Dalšími minoritními složkami jsou diacylglyceroly, monoacylglyceroly, volné mastné kyseliny, fosfolipidy, cholesterol, estery cholesterolu a vitamíny rozpustné v tucích. Triacylglyceroly jsou v mléce uspořádány do tzv. tukových kuliček, které jsou obaleny membránou skládající se z komplexu fosfolipidy – bílkovina. Membrány tukových kuliček chrání tuk před splynutím a vytvořením větších útvarů.

Tukové kuličky ovčího mléka mají větší průměr (3,74 μ) jako tukové kuličky mléka kravského (2,93 μ). Herian (2014) uvádí, že v 1 ml ovčího mléka se zjistilo v průměru 9,1 milionu tukových kuliček a z nich mělo 44 % průměr menší než 1,75 μ a 12 % mělo průměr větší než 5,15 μ . Při stloukání másla se nedaří odstraňovat fosfolipidové obaly a proto má máslo nepříliš dobrou chuť.

Jemně rozptýlený tuk je velmi dobře stravitelný, díky snadné přístupnosti enzymů v trávicím traktu mláďete. Tento povrch mohou ale také snadno narušit mikrobiální enzymy a způsobovat rychlý rozklad tuku (Buňka et al., 2013; Herian, 2014).

V případě delšího skladování mléka nebo po některých zásazích (zmrznutí, třepání, smíchání teplého mléka se studeným apod.) může dojít k porušení membrány tuku a ten pak snadno podléhá dalším rozkladům. Při nevhodném způsobu vychlazení mléka může dojít k tzv. lipolýze – rychlému rozkladu tuku působením lipáz. V důsledku lipolýzy vzrůstá obsah volných mastných kyselin, což vede k znehodnocení mléka (Gajdůšek, 2003).

Z nasycených mastných kyselin jsou v mléčném tuku nejvíce zastoupeny kyseliny, které mají 14, 16 a 18 uhlíků (myristová, palmitová a stearová) a z nenasyčených kyselin pak kyselina olejová s 18 uhlíky (Horák et al., 2012). Tuk ovčího mléka ve srovnání s kravským má vyšší obsah kyseliny kapronové (C_{6:0}), kaprylové (C_{8:0}) a kaprinové (C_{10:0}), které ovlivňují chuť a vůni ovčích produktů a je možné je použít k analýze mléčných směsí od různých plemen. Přidávání živočišných tuků do krmiva způsobuje snížení koncentrace kyselin C4-C14 a zvýšení koncentrace kyselin C16. Pokud se ovcím omezí příjem krmiva, poměr kyselin C4-C16 se adekvátně sníží (Roginski, Fuquay, 2003). Pro ovčí mléko je dále charakteristický i vyšší obsah mononenasyčených a esenciálních polyneenasycených mastných kyselin a také obsah kyseliny linolenové, která je významná pro lidskou výživu a zdraví (Horák et al., 2012).

Herian (2014) uvádí, že ovčí mléko obsahuje více mastných kyselin s krátkým a středně dlouhým řetězcem, které nezvyšují cholesterol v krvi, neukládají se do tukových tkání, ale jsou využité přímo játry jako zdroj energie. Vzhledem k rychlému vstřebávání těchto mastných kyselin je možné je podávat jako léky pacientům s problémy absorpce, při deficitu žlučových kyselin a dalších zdravotních problémech.

Tab. č. 3 Orientační zastoupení mastných kyselin ve 100 g ovčího a kravského mléka

Mastné kyseliny (MK)	ovčí mléko (g)	kravské mléko (g)
Nasyčené MK	4,60	2,08
Mononenasyčené MK	1,72	0,96
Polynenasycené MK	0,31	0,12
Kyselina linoleová	0,13	0,05

Zdroj: Park, Haenlein 2006

Janštová, Navrátilová (2014) uvádí, že obsah cholesterolu v ovčím mléce je 270-350 mg/100g tuku (20 mg/100 ml mléka).

Cholesterol je významná biomolekula, která je součástí řady struktur a dějů v živočišném organismu a patří mezi důležité látky, které mají vliv na organismus člověka a zdravotní stav. Jeho biosyntéza probíhá neustále, v těle člověka se tvoří asi 0,5 g denně. Průměrný příjem cholesterolu potravou je nejčastěji v hodnotě 400 - 600 mg denně, doporučené množství pro člověka je 300 mg denně (Kopřiva et al., 2014).

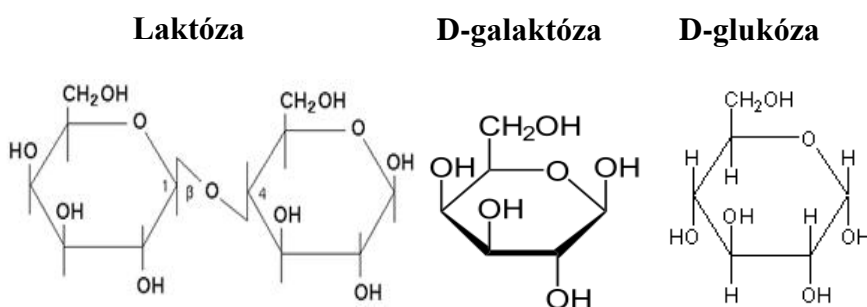
Tab. č. 4 Průměrný podíl cholesterolu v komoditách živočišného původu

Potravina	Cholesterol (mg/100g)
Ovčí mléko	110
Kravské mléko	130
Vepřové maso	64 - 76
Drůbeží maso	65 - 82
Rybí maso	50 - 85
Vejce	400
Majonéza	110

Zdroj: Park, Haenlein 2006; Kopřiva et al., 2014

3.2.4 Sacharidy

Základním sacharidem v mléce je laktóza, která se nachází pouze v mléce savců a v ovčím mléce má podobné vlastnosti a význam jako u ostatních druhů mlék. Jedná se o redukující disacharid, který je složený ze dvou hexóz. D-glukóza je do mléčné žlázy přiváděna krví a D-galaktóza je v mléčné žláze vytvořená z D-glukózy biochemickými procesy (Gajdůšek, 2003). Strukturní vzorec laktózy a jejich monomerů uvádí obrázek č.1.



Obr. č. 1 Vzorec laktózy, D-galaktózy, D-glukózy

Mléko obsahuje kromě laktózy i monosacharidy, aminocukry a sacharidy volné nebo vázané na proteiny (Gajdůšek, 2003). Laktóza sehrává důležitou roli v technologii řady mléčných výrobků i ve výživě člověka. Laktóza je například:

- substrátem pro bakterie mléčného kvašení tvořící z laktózy kyselinu mléčnou a podmiňují tak výrobu kysaných výrobků a sýrů
- mléku dodává mírně nasládlou chuť
- zdrojem energie pro sající mláďata
- spoluurčuje osmotický tlak v mléce

Část lidské populace může trpět tzv. intolerancí laktózy. Nesnášenlivost potravin obsahujících laktózu (laktózová intolerance) je běžná a postihuje 70 % populace s výraznými etnickými rozdíly (Evropa 7-20 %, Asie 90 %). Tato porucha je zapříčiněna nedostatkem či malou aktivitou enzymu laktázy v tenkém střevě. Laktóza tak nemůže být hydrolyzována na jednotlivé vstřebatelné monomery (glukózu a galaktózu). Nerozštěpený a nevstřebaný disacharid je pak ve střevě nadbytečný a dostává se do dalších částí zažívacího traktu. Působí v tlustém střevě jako osmoticky aktivní látka a jako substrát pro přítomné bakterie. Dávky laktózy do 10 g/den jsou často tolerovány většinou dospělých s deficitem laktázy (Fojtík et al., 2013; Buňka et al., 2013).

Jedinci s malabsorpcí laktózy mohou být schopni tolerovat potravu ve formě mléčných výrobků (důležitý je také vysoký obsah vápníku v daném výrobku). Množství laktózy v mléčných výrobcích se značně liší. Například máslo a sýry obsahují stopové množství laktózy a v sušeném mléce je obsaženo až 52,9 g / 100 g. Dobrou alternativou náhrady mléka mohou být kysané výrobky a jogurty. Bakterie mléčného kvašení (bifidobakterie, laktobacily a další kultury) produkují samy enzym laktázu, který právě při fermentaci mléka laktózu rozštěpí na monosacharidy glukózu a galaktózu a lidé s touto poruchou metabolismu již dovedou rozštěpenou laktózu bez problému strávit. Tyto jednoduché cukry jsou následně přeměněny na kyselinu mléčnou, která příznivě působí na zažívací trakt. Vytváří tak nevhodné (kyselé) prostředí pro hnilobnou mikroflóru. Některé jogurty (trvanlivé) jsou obohacovány laktózou pro zlepšení chuti, a pak je obsah laktózy stejný jako v mléce (Fojtík et al., 2013).

3.2.5 Soli mléka

Minerální látky se nachází v mléce jako sodné, draselné, vápenaté nebo hořečnaté soli fosforečnanů, citronanů, chloridů, síranů, uhličitanů nebo hydrogenuhličitanů. Jednotlivé minerální látky jsou v mléce přítomny jednak v mléčném séru nebo jsou vázány na některé organické součásti mléka. Jejich množství se stanovuje jako obsah tzv. popelovin. Minerální látky jsou do mléka přenášeny z krve. Poměr minerálních látek v krvi a v mléce není však stejný, což nasvědčuje schopnosti epitelových buněk mléčné žlázy kumulovat jednotlivé minerální látky (Buňka et al., 2013).

Tab. č. 5 Porovnání obsahu minerálních látek v jednotlivých druzích mléka (mg/100g mléka)

Minerální prvky (mg)	ovčí	kravské	kozí	lidské
Vápník	193	122	115	33
Fosfor	158	119	121	3
Sodík	44	58	41	15
Hořčík	18	12	16	4
Draslík	136	152	181	55
Zinek	0,57	0,53	0,56	0,38
Železo	0,08	0,08	0,07	0,23
Mangan	0,007	0,021	0,032	0,073
Meď	0,04	0,06	0,05	0,06
Selén	0,001	0,00096	0,003	0,018
Ener.hodnota (kJ/100ml)	451	288	257	291

Zdroj: Park et al. 2007

Ovčí mléko je vzhledem k vysokému obsahu popelovin bohaté na minerální látky. Z pohledu lidské výživy je v mléce ovčím ve srovnání s kravským obsaženo výrazně více vápníku, fosforu i hořčíku. Z celkového množství vápníku je v ovčím mléce v rozpustné formě 20 – 25 % u fosforu 35 – 40 %. Přítomnost rozpustného vápníku je důležitá při enzymatickém srážení mléka při výrobě sýrů. Množství železa, zinku, jodu a selenu jsou srovnatelná. Zinek je důležitý biogenní prvek a v ovčím mléce je ho dostatek. Draslíku a manganu je v ovčím mléce méně než v kravském nebo kozím (Horák et al., 2012).

Kromě přirozené hladiny stopových prvků mohou být v mléce obsaženy i některé cizorodé prvky, případně zvýšené hladiny některých stopových prvků oproti normálu (Špánik et al., 2010).

Dle Gajdůška (2003) je jedním z významných vlivů působících na množství a složení solí v mléce vliv savce. Mléka bohatá na bílkoviny (např. ovčí, sobí) dávají po spálení více popelovin než mléko kravské. Dále je podstatně více popelovin obsaženo v mlezivu než v mléce zralém, ale i zastoupení jednotlivých solí se v průběhu laktace mění, zejména stopových prvků. Ke konci laktace se zvyšuje obsah vápníku, fosforu, a chloridů. Výživa významně neovlivňuje množství ani složení základních solí v mléce.

Všeobecně je prokázáno, že značný vliv na množství a vzájemný poměr minerálních látek v mléce má zdravotní stav ovce. Např. při zánětech mléčné žlázy klesá obsah draslíku, hořčíku a fosforu a stoupá obsah chloru a sodíku (Gajdůšek, 2003).

Význam minerálních látek v mléce (kromě výživy mláďete) a mléčných výrobcích je ve výživě dospívajících i dospělé populace. Nejvýznamnější je obsah vápníku, hořčíku a zinku, které jsou pro člověka z mléka dobře využitelné. Zejména vápník hraje významnou roli v prevenci proti osteoporóze, kterou je v České republice ohroženo více než 700 000 osob. Hlavní komplikací této choroby jsou zlomeniny. Vyvážená strava s dostatkem minerálních látek a hlavně vápníku napomáhá nemoci předcházet. Z hlediska technologického se minerální látky podílí na udržení acidobazické a osmotických rovnováže v mléce (Buňka, 2013; Anděl, 2010).

3.2.6 Biokatalyzátory

Látky, které řídí a regulují funkce v organismu, nazýváme souhrnně biokatalyzátory. Některé z nich vznikají přímo v živém organismu např. enzymy a hormony, které nazýváme endogenními biokatalyzátory. Všechny potřebné biokatalyzátory nemohou být v lidském organismu syntetizovány a musíme je přijmout potravou. Jedná se o vitamíny, které označujeme jako biokatalyzátory exogenní (Zadrazil, 2002).

3.2.6.1. Vitamíny

Mléko obsahuje veškeré vitamíny rozpustné v tuku (A, D, E, K), ale i vitamíny rozpustné ve vodě (vitamíny skupiny B, vitamín C). Ve srovnání s kravským i kozím mlékem obsahuje ovčí mléko více vitamínů B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₁₂, C a D a u vitamínů B₂, B₁₂ a D jsou hodnoty v ovčím mléce dvojnásobné oproti mléku kravskému. Největší rozdíl je u obsahu vitamínu B₃ a C, které ovčí mléko obsahuje 4krát až 5krát více (Horák et al., 2012).

Do sekrečních buněk přechází z krevního séra a z nich v nezměněné podobě do mléka. Mléko obsahuje také provitamíny A – karoteny, které ovlivňují typickou barvu mléka a jeho obsah je závislý na druhu krmiva. V době zeleného krmení a pastvy obsahuje více karotenů a vitamínů A, D a E (Špánik et al., 2010).

Průměrné množství vitamínů vybraných druhů savců uvádí tabulka č. 6. Z údajů o složení mléka je zřejmé, že ovčí je ve srovnání s kravským i kozím mlékem nejhodnotnějším zdrojem vitamínů. Hodnoty vitamínu B6 jsou srovnatelné u všech druhů mlék.

Tab. č. 6 Porovnání obsahu vitamínů v jednotlivých druzích mléka (mg/1000ml)

Druhy vitamínů	ovčí	kravské	kozí	lidské
Vitamín B 1	1,20	0,50	0,40	0,15
Vitamín B 2	4,30	1,80	2,20	0,40
Vitamín B 6	0,70	0,60	0,50	0,12
Niacin	4,20	2,70	1,00	1,80
Kyselina pantotenová	4,10	3,20	3,20	2,30
Vitamín C	49,00	13,00	11,00	50,00
Vitamín E	1,10	0,40	0,90	1,10
Vitamín A (retinol)	0,80	0,70	0,40	0,90

Zdroj: Špánik et al., 2010

3.2.6.2. Enzymy

Mléčné enzymy, jak bylo uvedeno výše, jsou biokatalyzátory a vznikají v procesu sekrece mléka a jsou specializované pro katalýzu určitého typu reakcí. Rozeznáváme dvě skupiny enzymů – původní (nativní) a druhotné (mikrobiální). Z pohledu složení jsou to oxidoreduktázy, transferázy a hydrolázy. Z technologického hlediska je můžeme rozdělit na proteázy a lipázy. Ovčí mléko obsahuje přes 50 enzymů, které vznikají v mléčné žláze nebo jsou složkami leukocytů, které vstupují do mléka z krevního řečiště v průběhu sekrece (Herian, 2014).

Některé enzymy jsou v mléce koncentrovány v povrchových vrstvách tukových kuliček a jiné jsou vázány na bílkoviny mléka a společně s nimi se sráží. Při záhřevu mléka dochází k denaturaci a inaktivaci enzymů. Rozdílná citlivost k záhřevu je využívána jako diagnostické kritérium prováděné pasterace mléka. (Zadrazil, 2002; Herian, 2014).

V ovčím mléce samotná lipáza, ribonukleáza, lysozym a xantinoxidáza jsou méně aktivní než fosfatáza. Více aktivní je v ovčím mléce také peroxidáza. Aktivita fosfatázy v ovčím mléce má dvě maxima aktivity a to při pH 5,3 a pH 10. Rozdílná je aktivita u fosfatázy kravského mléka, která má maximum pouze při pH 10 (Herian, 2014).

Mezi termostabilní a technologicky významné enzymy patří fosfatáza a peroxidáza, které se využívají pro průkaz pasterace. Alkalická fosfatáza je inaktivována šetrnou pasterací při teplotě 72 – 85 °C po dobu 15 sekund. Kyselá fosfatáza je dlouhou pasterací inaktivována pouze z 10 -20 %, kompletní inaktivace nastane až při 88 °C po dobu 30 minut (Buňka et al., 2013; Lukašová et al., 2001).

Dalším významným enzymem v mléce z hlediska rezistence vůči tepelnému ošetření je zmiňovaná peroxidáza, která se inaktivuje při zahřevu mléka na 75 °C po dobu 30 minut a při 80 °C za 4 sekundy. Na základě stanovení aktivity peroxidázy v pasterovaném mléce se ověřuje správnost provedení vysoké pasterace – Storchova zkouška (Navrátilová et al., 2012).

Významnou úlohu mají proteolytické enzymy v procesu koagulace mléka. Tyto enzymy společně s lipolytickými (při výrobě a zrání sýrů) vytváří typickou chuť a vůni ovčích sýrů (Herian, 2014).

Zastoupení a aktivita enzymů může být ovlivněna řadou faktorů: individualitou zvířete, plemenem, pořadím a stádiem laktace, zdravotním stavem, stresem a výživou (Janštová, Navrátilová, 2014).

3.3 Vlastnosti ovčího mléka

Vlastnosti ovčího mléka vyplývají z jeho chemického složení a můžeme je rozdělit na fyzikální, chemické, technologické a sensorické.

3.3.1 Fyzikální vlastnosti mléka

Měrná hmotnost – je nejčastější zjišťovaná fyzikální vlastnost u mléka. Dle Kuchtíka et al. (2007) se u ovčího mléka pohybuje v rozmezí 1,02 až 1,05 g/cm³. Výsledná hodnota měrné hmotnosti mléka je závislá na obsahu jednotlivých složek. Při zvýšeném obsahu tuku se hmotnost snižuje a naopak laktóza, bílkoviny a minerální látky hmotnost zvyšují.

Bod mrznutí – se používá k rychlému posouzení technologické neporušenosti směsného syrového mléka. U ovčího mléka se jeho hodnota pohybuje v rozmezí od -0,560 °C do - 0,610 °C. Jedná se o vlastnost relativně konstantní a souvisí se stálostí osmotického tlaku. Nižší hodnota proti vodě je způsobena laktózou a solemi.

Bod varu – je vlivem laktózy a solí cca 100,2 ° C (Gajdůšek, 2003; Keresteš et al., 2008).

Elektrická vodivost - je zvyšována bakteriální fermentací laktózy na kyselinu mléčnou a je indikátorem zánětu mléčné žlázy. Vyjadřuje se v milisiemensích na metr (mS/m). Vodivost roztoků se mění v závislosti na koncentraci a zředění, ale pro stanovení množství vody přidaného do mléka je přímé měření vodivosti nevhodné (Fox, McSweeney, 1998).

Viskozita mléka – vzhledem k obsahu tuku ve formě tukových kapének a k makromolekulám bílkovin vykazuje mléko vyšší viskozitu než voda (Zadrazil, 2002).

Povrchové napětí – je síla na rozhraní kapaliny a plynu, stanovuje se v rozmezí od 0,044 do 0,049 N/m a je menší než u vody (Keresteš et al., 2008).

3.3.2 Chemické vlastnosti mléka

Kyselost se u mléka a mléčných výrobků vyjadřuje titrační kyselostí nebo aktivní kyselostí tj. koncentrací vodíkových iontů.

3.3.2.1. Titrační kyselost

Titrační kyselost čerstvého směsného mléka se pohybuje kolem 7. Pokud hodnota klesne pod 5, bývá mléko modravé barvy, vodnaté a pochází většinou od dojnic se zánětem vemene. U dojnic po otelení nebo v průběhu první laktace mívá hodnotu nad 8. Kyselost nad 9 může poukazovat na akutní zánět vemene nebo se jedná o mlezivo.

Podle ČSN 57 0529 se u nás považuje za normální mléko o titrační kyselosti 6,2 až 7,8 (Gajdůšek, 2003).

Keresteš (2010) uvádí, že ovčí mléko má vyšší titrační kyselost než mléko kravské vlivem vyššího obsahu fosforečnanů a bílkovin. Titrační kyselost se udává v jednotkách dle Soxhlet-Henkela (SH).

3.3.2.2. Aktivní kyselost

Aktivní kyselost (pH) se v průběhu laktace u ovčího mléka pohybuje v rozmezí od 6,4 do 6,8 pH. Dle Gajdůška (2003) stanovení pH u čerstvě nadojeného mléka nemusí být nejlepším měřítkem hodnocení. Mléko má pufrální (tlumivou) schopnost (jako každá fyziologická tekutina) a přidáme-li k němu malé množství zásady nebo kyseliny hodnota aktuální kyselosti se nezmění. Proto první stádium rozkladu laktózy nezachytíme jako změnu pH, přesto že se vytvořilo určité množství kyseliny mléčné. Pro hodnocení čerstvosti (kvality) je vhodnějším měřítkem stanovení kyselosti titrační. Pufrální schopnost má význam pro rozvoj a činnost mikroorganismů, které nesnášejí vysokou aktuální kyselost a bez této schopnosti mléka by většina mikroorganismů odumřela a nesplnila tak funkci při výrobě sýrů nebo fermentovaných mléčných výrobků. Titrační kyselost a pH ovlivňují syřitelnost mléka (Gajdůšek, 2003).

Fyzikálně-chemické vlastnosti ovčího mléka dle Janštové a Navrátilové (2014):

- bod mrznutí - 0,570°C,
- pH 6,51 až 6,85,
- konduktivita 0,0038 $\Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$,
- měrná hmotnost 1,0347 až 1,0384 $\text{g} \cdot \text{cm}^3$.

3.3.3 Technologické vlastnosti

Kromě vhodného složení musí mít mléko i požadované vlastnosti, které mají vliv na zpracovatelnost jednotlivých druhů mlékárenských výrobků. Nejvýznamnější technologické vlastnosti mléka jsou kysací schopnost, syřitelnost a tepelná stabilita.

3.3.3.1. Kysací schopnost

Většina mikroorganismů je přizpůsobivá na vnější podmínky, bakterie mléčného kysání se ale vyznačují citlivostí k těmto podmínkám. Proto jakost a složení mléka má velký význam jako živné prostředí pro mikroorganismy. Kysací schopnost ovlivňuje, zda bude v mléce zajištěn dobrý růst přidaných čistých mlékařských kultur nutných pro zdárný průběh všech mikrobiologických procesů. Důležitý je obsah všech potřebných složek pro rozvoj přidaných kultur a nesmí být přítomny žádné látky, které tento rozvoj potlačují (látky inhibiční). Přirozené obranné látky, které jsou v syrovém mléce přítomny inhibují růst bakterií mléčného kysání. Kromě imunoglobulinů působí inhibičně látky jako jsou lysozym, transferin, laktoferin a další. Technologicky nevhodné je i mléko od dojnic s metabolickými poruchami. Dalším faktorem ovlivňujícím vlastnosti mléka, tedy i jeho kysací schopnost je jeho ošetření po nadojení, dlouhodobé a hluboké chlazení, podmínky a doba skladování.

Výrazný inhibiční efekt, ale také i zdravotní rizika způsobují především látky cizorodé jako jsou antibiotika, desinfekční a čisticí prostředky, látky konzervační apod. (Gajdůšek, 2003; Simeonová et al., 2003).

3.3.3.2. Syřitelnost

Syřitelnost je schopnost mléka poskytnout po přidání koagulačního prostředku sýřeninu. Závisí na obsahu kaseinu a zastoupení jeho frakcí, velikosti a stavu kaseinových micel, obsahu a formách vápníku, fosforu a případně dalších minerálních látkách. Syřitelnost je také ovlivněna dobou a teplotou skladování mléka a stejně jako se zhoršuje kysací schopnost se zhoršuje syřitelnost a tvoří se málo kompaktní křehká sýřenina (Gajdůšek 2003; Janštová et al., 2014).

3.3.3.3. Tepelná stabilita

Tepelná stabilita neboli relativní odolnost mléčných bílkovin proti vysrážení při záhřevu je důležitou podmínkou zpracovatelnosti mléka. Vyjadřuje se jako čas, za který došlo ke srážení mléka při 140 °C. Tuto vlastnost ovlivňuje mnoho faktorů: pH mléka, obsah solí, močoviny, laktózy, obsah a složení proteinů a dále laktace, zdraví bahnice nebo roční období (Singh, 2004).

Tepelnou stabilitu ovlivňuje obsah koloidního kalcium fosfátu, který má zásadní roli pro stabilitu kaseinových micel a tedy i tepelnou stabilitu mléka. Vliv má i obsah rozpustných solí. Mléko s nižším poměrem celkového vápníku a fosforu vykazuje vyšší hodnoty termostability (Raynal-Ljutovac et al., 2007).

3.3.4 Senzorické vlastnosti

K základním sensorickým vlastnostem mléka patří chuť, barva, vůně a konzistence.

3.3.4.1. Chuť

Chuť ovčího mléka je vlivem laktózy mírně nasládlá a ve srovnání s mlékem kravským charakterizována jako bohatší a krémovější. Kromě laktózy se na výsledné chuti mléka podílejí i mléčný tuk a fosfatidy. Negativně mohou chuť mléka ovlivnit některé látky v krmivu. Při dojení v ovčíně se vlivem pachů absorbujících do mléka stává chuť ostřejší. Mléko od ovcí z horských pastvin s nižší prašností se ve srovnání s mlékem od ovcí chovaných na loukách v blízkosti aglomerací vyznačuje lepší chutí.

3.3.4.2. Barva

Mléčný tuk ve formě tukových kapiček a také z menší části kasein ve formě kaseinových micel podmiňují bílou až slabě krémovou neprůhlednou barvu mléka. Proti mléku kravskému je bělejší, což je způsobeno vyšším obsahem karotenu v mléce kravském. Mlezivo po porodu ovcí je zbarvené do žluta.

3.3.4.3. Vůně

Mléko velmi snadno přijímá cizí pachy z vnějšího prostředí, tyto se velmi snadno váží na tukové kuličky. Při dojení na hluboké podestýlce v nedokonale větraných prostorách přijímá mléko různé zápachy s obsahem amoniaku. Charakteristická vůně ovčího mléka je způsobena mastnými kyselinami kaprylovou a kaprinovou.

3.3.4.4. Konzistence

Konzistence mléka je způsobena především obsahem vody a homogenní strukturou mléka, ve kterém se nachází laktóza a část minerálních látek v roztoku, bílkoviny ve fázi koloidní a pouze mléčný tuk ve fázi emulzní (Gajdůšek, 2003; Keresteš et al., 2008).

3.3.5 Jakost mléka

Kvalita ovčího mléka a jeho výsledného produktu je ovlivněna mikrobiální kvalitou syrového mléka a řádnou sanitací při výrobním procesu. Celkový počet mikroorganismů (CPM) je nejdůležitějším jakostním znakem syrového mléka. Provozovatelé potravinářských podniků musí zavést postupy s cílem zajistit, aby syrové ovčí mléko splňovalo kritérium na celkový počet mikroorganismů při teplotě 30°C (na 1ml) $\leq 1\,500\,000$. Při produkci výrobků ze syrového ovčího mléka, které nezahrnuje tepelnou úpravu, musí splnit kritérium na celkový počet mikroorganismů při teplotě 30°C (na 1ml) $\leq 500\,000$ (Janštová et al., 2014; Horák et al., 2012).

Zdravotní nezávadnost mléka zaručíme vhodným tepelným ošetřením – pasterací. V České republice platí nařízení ošetřovat pasterací mléko určené pro lidskou výživu. Syrové mléko se používá pouze u vybraných druhů tvrdých dlouho zrajících sýrů, kde patogenní zárodky díky dlouhé době zrání nepřežívají. V legislativě se pasterací rozumí zahřev do 100 °C (nad 100 °C sterilace). Cílem je eliminovat možné patogenní mikroorganismy v syrovém mléce a také dochází k redukci technologicky nežádoucí skupiny mikroorganismů, což je žádoucí pro zajištění senzoričkových vlastností, kvality a trvanlivosti mléčných výrobků (Šustová, Sýkora, 2013).

Ovčí mléko ve zdravém vemeni mikroorganismy neobsahuje, ale po opuštění vemene bývá kontaminované a stává se ideálním živným prostředím pro rychle se množící mikroorganismy. Výskyt koliformních bakterií v ovčím mléce je ovlivněn především mírou kontaminace fekálního původu a dále chybami při dojení a dojícím zařízením (nedostatečná hygiena). Čistota vemene je závislá nejen na hygieně, ale i na technologii ustájení. Pokud je množství koliformních bakterií větší než 50 KTJ (kolonie tvořící jednotky/ml mléka), signalizuje to špatnou hygienu mléka a v případě počtu vyššího než 10 KTJ/ml je nutné mléko pasterizovat. V současnosti je výskyt patogenních mikroorganismů v mléce a mléčných výrobcích ojedinělý (Janštová et al., 2014; Horák et al., 2012).

Hlavními druhy patogenů, které se mohou nacházet v mléce, jsou:

Listeria monocytogenes – z mléka se může přenést do lidského organismu. Ke kontaminaci jsou náchylné hlavně měkké sýry s vyšším obsahem vody a pH.

Escherichia coli – nachází se v trávicím traktu člověka a zahrnuje velké množství kmenů. V syrovém mléce indikují znečištění fekálního původu.

Staphylococcus aureus – bakterie produkující enterotoxin účinkující na střevo a vyvolávající poruchu některých jeho funkcí.

Salmonella sp. – nachází se v trávicím traktu zvířat. Výkaly se dostávají do půdy a vody a bývají původci gastroenteritidy (Špánik et al., 2010).

Brucella sp. – zahrnuje šest kmenů bakterií a dva z nich *Brucella melitensis* a *Brucella abortus* jsou patogenní pro ovce a u lidí vyvolávají onemocnění brucelózu. Člověk se může nakazit přímým kontaktem s nemocným zvířetem nebo konzumací výrobků z mléka infikovaného po pasterizaci.

Mycobacterium tuberculosis – vyvolává onemocnění tuberkulózu a neúčinnější ochrana proti této bakterii je pasterizace mléka (Špánik, 2010).

Kvalita ovčího mléka je také zásadně ovlivněna obsahem somatických buněk, které jsou v ovčím mléce z 90 % tvořeny buňkami bílé krevní řady a z 10 % zbytky epitelu mléčné žlázy. Počet somatických buněk u bahnic dojených plemen ovcí (stejně jako u skotu) je považován za indikátor zdravotního stavu vemene a je využíván jako diagnostická metoda pro detekci klinických a subklinických mastitid (Bucek, 2006).

V České republice neexistuje norma, která stanovuje kritickou hodnotu pro počet somatických buněk (PSB) v ovčím mléce a ani metodika pro základní a pobídkové platby pro ovčí mléko vzhledem k jeho kvalitě. Jako maximální hranice pro směsné mléko je stanovena Mezinárodní mlékařskou federací hranice 400 000 SB v 1 ml mléka. Čím vyšší je obsah PSB, tím nižší je obsah tuku, sušiny, kaseinu a laktózy. Doba sýření a pevnost sýřeniny jsou také negativně ovlivněny zvýšeným obsahem PSB. Sýry vyrobené z mléka s vysokým obsahem PSB mají výrazně vyšší tendenci ke žluknutí (Horák et al., 2012; Simeonovová et al., 2003).

3.4 Využití ovčího mléka

Produkty z ovčího mléka jsou zajímavé svou specifickou chutí, vůní, texturou nebo také zdravotně prospěšnými aspekty. Vzhledem k vysokému obsahu sušiny a především bílkovin (kaseinu) a tuku se ovčí mléko zpracovává převážně na sýry. V posledních letech se rozšířila nabídka různě ochucených čerstvých ovčích sýrů. Další možností využití ovčího mléka je výroba zmrzliny, kefiru a jiných kysaných nápojů s mnoha výživovými a probiotickými vlastnostmi (Horák et al., 2014).

Probiotika jsou živé bakterie přidávané do potravin s cílem zlepšit složení a činnost mikroflóry tlustého střeva. Konzumace probiotik má řadu zdravotních benefitů z nichž některé jsou prokázané a jiné pravděpodobné. Některá probiotika dokáží odbourávat část cholesterolu (prevence cévních onemocnění), zvyšují vstřebávání vápníku, syntézu některých vitamínů, zmírňují intoleranci k laktóze, obnovují vyvážení mikroflóry tlustého střeva a další pozitiva (Kalač, 2003; Anděl, 2010).

3.4.1 Sýry z ovčího mléka

Sýry jsou mléčné produkty, které získáme vysrážením mléčné bílkoviny za působení syřidla nebo jiných koagulačních činidel, prokysáním a oddělením podílu syrovátky. Pro výrobu kvalitního sýru je důležitá i kvalita mléka.

Jak bylo uvedeno výše, podle legislativy musí být veškeré mléko určené pro výrobu sýrů v České republice pasterováno. Z nepasterovaného mléka lze vyrábět tvrdé sýry s dlouhou dobou zrání, která je delší než 3 měsíce, kdy patogenní zárodky v sýru nepřežijí (Šustová, Sýkora, 2013).

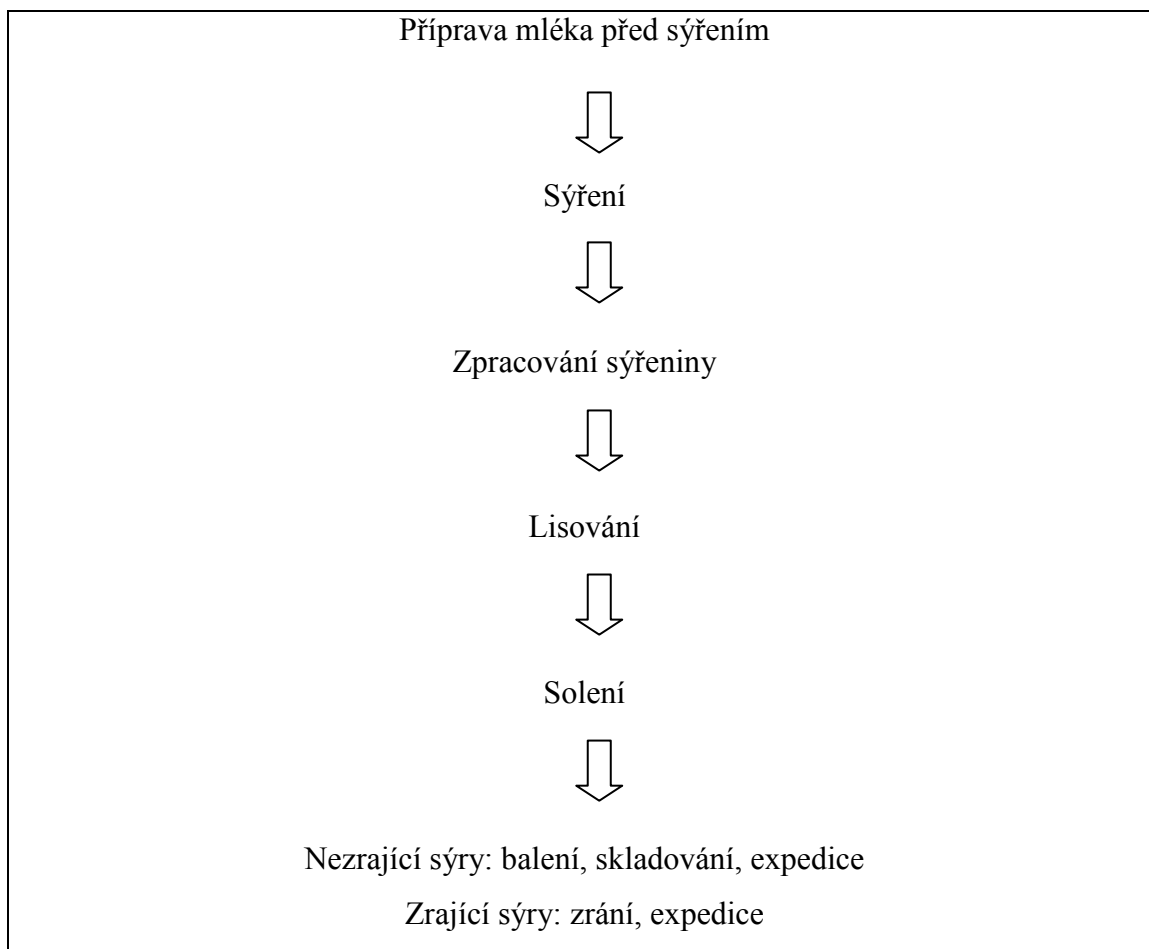
Sýry můžeme rozdělit podle řady hledisek:

1. podle použité suroviny - přírodní, tavené
2. podle druhu mléka - kravské, ovčí, kozí a další
3. podle obsahu sušiny – tvrdé, měkké
4. podle procentického podílu tuku v sušině vysokotučné, plnotučné, polotučné nízkotučné odtučněné
5. podle způsobu srážení – kyselé sýry, sladké sýry, smíšené
6. podle způsobu zrání – čerstvé, zrající v celé hmotě, zrající od povrchu dovnitř (Gajdůšek et al., 2003).

Schematický přehled dělení sýrů dle Šustové a Sýkory uvádí příloha č. 1.

Technologie výroby všech druhů sýru je podobná, ale i malé změny procedur ve výrobě se projeví velkými rozdíly ve výsledných výrobcích.

Základní proces výroby sýrů uvádí obrázek č. 2.



Obr. č. 2 Proudový diagram výroby sýrů (Janštová, 2014)

Stejně jako je odlišné složení ovčího mléka od kravského a koziho, tak je i rozdílná výroba sýrů. Ovčí mléko je citlivější na syřidlo, rychleji se sráží a vytváří pevnější sýřeninu. Jak již bylo uvedeno - výtěžnost sýru na jednotku mléka je z ovčího mléka vyšší (Wendorff, 2003).

Nejznámější ovčí sýry ve světě jsou: Feta (Řecko), Manchego (Španělsko), Roquefort (Francie), Pecorino Romano a Ricotta (Itálie). Mezi tradiční slovenské sýry rozšířené také na našem trhu patří brynza, kaškaval, urda, parenica, korbáčky a další.

3.4.1.1. Hrudkový sýr

Hrudkový ovčí sýr je nejvíce konzumovaný ovčí sýr. Může se konzumovat jako čerstvý nebo vyzrálý, přírodní či uzený. Dále může být základem pro výrobu pařených sýrů, oštěpků, brynzy a dalších specialit. V poslední době jsou oblíbené ovčí sýry ve slaném nebo olejovém nálevu, a to ochucené nebo neochucené. Po 8 – 10 dnech zrání se z hrudkového sýru může vyrábět brynza. Sušina ovčího hrudkového sýru je více než 47 %, obsah tuku v sušině je více než 50 % a aktivní kyselost v rozmezí 4,9 – 5,2 pH. Dobrý ovčí hrudkový sýr má mít uzavřený povrch, pružnou, mírně gumovitou konzistenci a může mít i nepravidelné dutinky (Horák, 2012; Herian, 2014).

3.4.1.2. Pařené sýry

Pařené sýry se řadí do skupiny speciálních druhů sýrů a zahrnuje sýry, které se vyznačují svou specifickou výrobou. Výroba těchto sýrů spočívá v napařování sýřeniny teplotou okolo 75 – 90 °C, kdy sýr utvoří plastickou, táhlovitou, těstovitou hmotu, která se různě tvaruje. Při výrobě pařených sýrů je důležité sledování změn pH čerstvého sýru, protože pokud je sýr příliš prokysaný, bude se v horké vodě rozpadat. Ideální rozmezí pH čerstvého sýru, který chceme použít pro výrobu sýrů pařených, by mělo být v rozmezí od 5,0 – 5,3.

Pařené sýry jsou vyráběny jako čerstvé, zrající či uzené. Jedná se především o tradiční slovenské sýry, jako jsou nitě a z nich korbáčky nebo parenica. Mnozí výrobci tvoří z napařeného těsta sýry nejrůznějších tvarů nebo i ozdoby k různým slavnostním příležitostem (Konečná, Šustová, 2012).



Obr. č. 3 Korbáček (Klimčíková, 2015)



Obr. č. 4 Parenica (Libenská, 2014)

3.4.1.3. Oštěpek

Tradiční slovenský sýr z ovčího mléka musí obsahovat v názvu “ovčí” oštiepok, protože běžné oštěpky jsou vyráběny z kravského pařeného hrudkového sýru. Tradiční ovčí oštiepok se vyrábí podobně jako ovčí hrudkový sýr a po zformování do vejčitého tvaru se napařuje pouze na povrchu, aby jej bylo možné vtlačit do tradiční typické formy a v ní dobře vytvarovat. Dále se sýr solí pomocí solného nálevu a nakonec po vysušení se může ještě udit. Zrát by měl minimálně jeden týden a jeho trvanlivost je alespoň 2 měsíce. Sušina ovčího oštěpku je více než 60 % a obsah tuku v sušině více než 50 %. Obsah soli je do 2 %. Povrch by měl být hladký s typickými ornamenty a žlutohnědou barvou (Herian, 2014).



Obr. č. 5 Oštěpek (Mugele, 2015)



Obr. č. 6 Forma na oštěpky (Anonym, 2015)

3.4.1.4. Brynza

Podle definice je slovenská bryndza vyrobená z ovčího hrudkového sýru nebo ze směsi sýrů z ovčího a kravského hrudkového sýru, ale podíl sýru z mléka ovčího musí být více než 50 %. “Slovenská bryndza” je název, o který usiluje mnoho výrobců brynzy na Slovensku, aby se odlišil od označení sýrů v zahraničí, které se nazývají také bryndza. Jedná se výrobek s chráněným označením, který musí splňovat požadavky uvedené ve specifikaci tohoto výrobku. V současné době můžeme najít na obalech označení brynzy s následujícími názvy:

Ovčí bryndza – vyrobená pouze z kysaného ovčího hrudkového sýru

Bryndza – vyrobená ze směsi sýrů z ovčího mléka a sýru vyrobeného z mléka kravského – podíl sýru z mléka ovčího musí být více než 50 % (Herian, 2014).

Předností tradiční slovenské brynzy je, že se vyrábí z nepasterizovaného ovčího mléka. Zachovává si tak biologicky aktivní složky a vyznačuje větším množstvím mléčných bakterií než např. jogurty nebo acidofilní mléko a můžeme ji zařadit mezi funkční potraviny s probiotickými účinky. Funkční potraviny kromě základního výživového efektu pomáhají konzumentovi udržet zdraví, snížit rizika různých onemocnění, dále jsou charakteristické obsahem složek, které se v běžných potravinách nevyskytují a tyto bioaktivní složky musí být přírodního původu (Špánik et al., 2010).

Herian (2014) uvádí, že v 1 gramu brynzy se nachází asi 1 miliarda prospěšných mikroorganismů z více jak dvaceti druhů.

Například probiotický jogurt nebo nápoj obsahuje pouze jeden nebo dva druhy živých mléčných bakterií. Mléčné bakterie se vyznačují antimikrobní a antioxidační činností, snižováním přebytečných a škodlivých volných radikálů v těle a také snižují riziko srdečně-cévních onemocnění ochranou krevních lipoproteinů před oxidací. Kromě redukce krevního tlaku, snižují obsah cholesterolu v krvi, tím že ho na sebe váží. I přes vysoký obsah tuku v sušině (45 – 48 %) má brynza pozitivní vliv proti onemocnění skleróze multiplex. Mléčné bakterie pomáhají vstřebávat vápník, vitamíny a minerály i v tlustém střevě což zabraňuje vzniku kolorektálního karcinomu. Obsah vápníku je 650 – 700 miligramů ve 100 gramech brynzy, u sýrů z mléka kravského je obsah vápníku 200 – 300 miligramů. Brynza má nižší pH než mléko a proto se vápník nachází v ionizovaném stavu, což umožňuje lepší využití lidským organismem. Vysoký obsah mléčných bakterií může pozitivně ovlivňovat celkový imunitní systém konzumentů (Keresteš et al., 2008).



Obr. č. 7 Bryndza s uzenou příchutí
(Liptov, 2015)



Obr. č. 8 Bryndza (Hakarmel, 2015)

3.4.1.5. Klenovecký syrec

Výroba sýrařských specialit se stále rozšiřuje a nejsou to pouze tradiční oštěpky, bryndza a parenica, ale vzniká a obnovuje se celá řada zrajících ovčích sýrů. Tradiční téměř zapomenutý sýr původem ze středního Slovenska s názvem Klenovecký syrec se začátkem letošního roku zařadil na evropský seznam výrobců s chráněným zeměpisným označením. Toto označení již mají Slovenská bryndza, Parenica, Oštiepok, Zazrivecký korbáčik, Tekovský salámový sýr a Salašnická ovčí hrudka (Česká republika má pouze 3). Klenovecký syrec je polotvrdý zrající sýr bochníkového tvaru, který se na povrchu napařuje. Sýr zraje 2 – 6 měsíců a sušina je nejméně 50 % a obsah tuku 48 %. Výjimečnost tohoto sýru je dána tradiční farmářskou výrobou a přirozenou mikroflórou. Mléko od bahnic z oblasti regionu Gemer, kde se nachází neznečištěné louky a pastviny má vynikající sýřící a kysací schopnost, což je předpokladem pro kvalitní sýr (Kopáček, Herián, 2015).

3.4.2 Ostatní ovčí produkty

Mezi další nejvýznamnější produkty z ovčího mléka patří jogurty, kefir, žinčica a nezanedbatelný nutriční význam ve výživě má i syrovátka.

3.4.2.1. Syrovátka

Při výrobě sýrů a tvarohu vzniká jeden z významných produktů syrovátka. Při výrobě sýrů vzniká sladká syrovátka a syrovátka kyselá při výrobě tvarohu. Dříve byla považována za nežádoucí odpad a využívala se k výživě hospodářských zvířat. Nyní je ceněna pro své bohaté nutriční složení. V syrovátce je obsaženo asi 50 % sušiny mléka a největší podíl tvoří laktóza a bílkoviny. Do syrovátky přechází z mléka převážný podíl vitamínů rozpustných ve vodě a menší podíl vitamínů rozpustných v tucích. Z nutričního hlediska jsou významné syrovátkové bílkoviny vzhledem k jejich snadné stravitelnosti.

Syrovátka je ceněnou potravinou pro její příznivé zdravotní vlivy, mezi které patří například:

- redukce hmotnosti
- zvyšování antioxidační aktivity
- zmírnění metabolického stresu
- zlepšení absorpce živin

- posílení imunity
- zlepšení svalových funkcí
- pozitivní reakce na stres a další.

Syrovátka celkově kladně ovlivňuje metabolismus, obnovuje střevní mikroflóru a byly prokázány i protirakovinné účinky. Syrovátka se zpracovává nejen v potravinářském, ale i farmaceutickém průmyslu (Diblíková et al., 2012; Suková 2006).

3.4.2.2. Žinčica

Žinčica je tradiční přírodní nápoj, který se konzumuje přímo nebo jako příloha k pokrmům jako jsou např. brynzové halušky. Již v minulosti sloužila na salaších jako hlavní pokrm pastýřů. Vyrábí se z již zmiňované syrovátky, která se zahřeje na 96 °C, zchladí a zaočkuje smetanovým zákysem, aby získala smetanovou chuť. Žinčica je zdravá probiotická potravina obsahující několik stovek prospěšných mikroorganismů, příznivě působí na zažívací trakt, napomáhá trávení a také snižuje obsah cholesterolu v krvi (Kreštes, 2008).

3.4.2.3. Jogurt

Jogurt patří mezi populární fermentované mléčné výrobky a historicky první jogurt byl vyroben právě z ovčího mléka. Kromě výživné hodnoty má jogurt hypoalergenní účinky proti mléčné bílkovině, vyznačuje se zvýšeným vstřebáváním vápníku a dalších minerálních látek a vitamínů, přítomností aktivních kultur, které pomáhají snižovat střevní infekce. Dále má vliv na stimulaci imunitního systému, antikarcinogenní aktivitu a snižuje množství cholesterolu a jiné příznivé vlivy (Kreštes et al., 2008).

Ovčí mlékárenství se v posledních letech rozmáhá na rozdíl od menšího úpadku v produkci mléka kravského. Ovčího mléka se využívá také například v kosmetice (mýdla, krémy), farmacii nebo i k výrobě čokolády.

4. ZÁVĚR

Z celosvětové produkce mléka představuje ovčí mléko jen malou část a v České republice se zpracovává výhradně na farmách. Základními složkami ovčího mléka jsou sušina 15 až 20 %, bílkoviny 5 až 7 %, tuk 6 až 9 %, laktóza 3,5 až 5 % a popeloviny 0,6 až 1,2 %. Z prostudované literatury je zřejmé, že obsah všech složek kromě laktózy je u ovčího mléka vyšší než u mléka kravského. Také obsahy vitamínů a minerálů jsou vyšší, což vypovídá o jeho výživové hodnotě.

Bílkoviny ovčího mléka tvoří kasein a syrovátkové bílkoviny. Kaseiny jsou v mléce agregovány do komplexů a micel. Mléčné bílkoviny mohou být příčinou alergické reakce. Ovčí mléko není vhodnou náhradou pro pacienty s alergií, protože obsahuje podobné alergizující frakce bílkovin jako mléko kravské.

Mléčný tuk se vyskytuje ve formě tukových kuliček. Tukové kuličky ovčího mléka mají větší průměr než kravského. Při stloukání másla se nedaří odstraňovat fosfolipidové obaly a proto má máslo nepřilíš dobrou chuť. Tuk ovčího mléka ve srovnání s kravským má vyšší obsah kyseliny kapronové, kaprylové a kaprinové, které ovlivňují chuť a vůni ovčích produktů.

Základním sacharidem v mléce je laktóza, složena ze dvou hexóz – glukózy a galaktózy. Mléku dodává nasládlou chuť a hraje důležitou roli v technologii mléčných výrobků. Někteří lidé mohou trpět tzv. intolerancí k laktóze, což je zapříčiněno nedostatkem enzymu laktázy v tenkém střevě. Dobrou alternativou náhrady mléka pro tyto pacienty jsou kysané mléčné výrobky a jogurty. Bakterie mléčného kvašení produkují samy enzym laktázu.

Vlastnosti ovčího mléka vychází z jeho složení. Bod mrznutí je $-0,57\text{ }^{\circ}\text{C}$ vlivem obsahu laktózy a solí. Titrační kyselost ovčího mléka je vyšší než u kravského a aktivní kyselost je v rozmezí 6,51 až 6,85. Významná je syřitelnost z hlediska výroby sýrů. Ovčí mléko se sráží rychleji za použití menšího množství syřidla.

Ovčí mléko se zpracovává především k výrobě sýrů. Ovčí sýry jsou nejen delikatesou, ale některé z nich řadíme k funkčním potravinám s probiotickými účinky. Stejně tak i další produkty např. žinčica, jogurty a jiné mají prokazatelně pozitivní vliv na lidský organismus.

5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ANDĚL, M. *Mléko a mléčné výrobky ve výživě*. 1. vyd. Praha: Potravinářská komora České republiky, 2010, 34 s. ISBN 978-80-254-9012-9.

ANONYM. *Versatility of sheep milk* [online]. [cit. 2015-01-20]. Dostupné z: <http://www.sazp.sk/parabow/parabow2/traditions/topics/sheepmilk.htm>.

BOUHALLAB, S., GAUCHERON F., PARK Y. W., RAYNAL-LJUTOVAC K. Heat stability and enzymatic modifications of goat milk and sheep milk. *Small Ruminant Research*. 2007, 68 s.

BUCEK, P. et al. *Ročenka chovu ovcí a koz v České republice za rok 2012*. Praha: Českomoravská společnost chovatelů, Svaz chovatelů ovcí a koz v ČR, 2013, 205 s.

BUCEK, P. *Vybrané faktory ovlivňující kvalitativní parametry ovčího mléka a jeho vhodnost pro výrobu sýrů*. Českomoravská společnost chovatelů, a.s. [online].[citace 2015-01-01]. Dostupný z: <http://www.cmsch.cz/store/2006-kvalita-mleka-dojene-ovce.pdf>.

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

ČAPISTRÁK A, MARGETÍN, M., ŠPÁNIK, J. *Centrum výskumu živočišnej výroby Nitra* [online]. [cit. 2015-01-15]. Dostupné z: <http://www.cvzv.sk/ziv/Spanik1.pdf>.

Českomoravská společnost chovatelů. *Ročenka chovu ovcí a koz v České republice za rok 2013*. [online]. [cit. 2015-01-15]. Dostupné z: <http://www.cmsch.cz/rocenka-chovu-ovci-a-koz-v-cr-za-rok-2013>.

Český statistický úřad [online]. [cit. 2015-02-05]. Dostupný z: https://www.czso.cz/csu/czso/zemedelstvi_zem.

DIBLÍKOVÁ, L., ČURDA, L., KINČL, J. Vliv složení slané syrovátky na průběh odsolování pomocí elektrodialýzy. *Výsledky přehlídek a sborník přednášek konference „Mléko a sýry“*, 2012, s. 219.

DOSTÁLOVÁ, J., KADLEC, P. *Potravinářské zbožíznalství: technologie potravin*. 1. vyd. Ostrava: Key Publishing, 2014, 425 s. ISBN 978-80-7418-208-2.

DŘEVO, V., JEŽKOVÁ, A., NOHEJLOVÁ, L., ŠTOLC, L. *Význam ovčího mléka a možnosti jeho využití v ČR*. [online]. [cit. 2014-05-05]. Dostupný z: http://www.agris.cz/zemedelstvi?id_a=111241.

FOJTÍK, P. Laktózová intolerance. *Practicus : odborný časopis praktických lékařů*. Praha: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, 2013, č. 5. s. 7 – 12. ISSN 1213-8711.

FOX, P. F., MCSWEENEY L. H. *Dairy chemistry and biochemistry*. London: Blackie Academic & Professional, 1998, 478 s.

FUQUAY J. W, ROGINSKI H. *Encyclopedia of dairy sciences: Volume four*. London: Academic Press, 2003, 2097 s. ISBN 0-12-227235-8.

GAJDŮŠEK, S., INGR, I., SIMEONOVÁ, J. *Zpracování a zbožíznalství živočišných produktů*. 1. Vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 122 s. ISBN 80-7157-708-1.

GAJDŮŠEK, S. *Laktologie*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 78 s. ISBN 80-7157-657-3.

HAENLEIN, G. F. W, PARK, Y. W. *Hanbook of Milk of Non – Bovine Mammals*. Iova : Blackwell Publishing Professional, 2006, 147 s.

HERIÁN, K. Prínos ovčích mliečnych výrobkov pre zdravie ľudí. *Mlékařské listy*. Praha: Výzkumný ústav mlékárenský, 2014, č. 143. s. 1-6.

HAIŠLOVÁ, J., VELÍŠEK, J. *Chemie potravin*. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009, xX s. ISBN 978-80-86659-17-6.

HAKARMEL. Sýry.[online].[cit.2015-02-09].Dostupný z: <http://www.hakarmel.cz/syry-vino/syry/>.

HORÁK, F., JELÍNEK, P., POLÁCH, A. *Chov ovcí*. 1. vyd. Brno: Vysoká škola zemědělská, 1988, 187 s.

HORÁK, F., ROZMAN, J. *České ovčáctví: minulost, současnost, výhledy*. Brno: Svaz chovatelů ovcí a koz v ČR, 2011, 514 s. ISBN 978-80-904140-7-5.

HORÁK, F. et al. *Chováme ovce*. 1. vyd. Praha : Brázda, 2012, 383 s. ISBN 978-80-209-0390-7.

HORÁK, F. et al. *Ovce a jejich chov*. 1. vyd. Praha : Brázda, 2004, 303 s. ISBN 80-209-0328-3.

HORÁK, F. *Chov ovcí*. 1. vyd. Praha: Brázda, 1999, 156 s. ISBN 80-209-0284-8.

JANŠTOVÁ, B., NAVRÁTILOVÁ, P. *Produkce mléka a technologie mléčných výrobků*. 1. vyd. Brno: VFU Brno, 2014, 109 s. ISBN 978-80-7305-712-1.

KLIMČÍKOVÁ, *Syrové tortičky*. [online]. [cit. 2015-01-05]. Dostupný z: <http://www.syrovetorticky.sk/>.

KALÁČ, P. *Funkční potraviny: kroky ke zdraví*. České Budějovice: Dona, 2003,130 s. ISBN 80-7322-029-6.

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

KOPÁČEK, J., HERIÁN, K. Sláva Klenoveckého syrca opět ožívá. *Potravinářská revue: odborný časopis pro výživu, výrobu potravin a obchod*. Praha: Agral, 2015, č. 1. s. 32-33. ISSN 1801-9102.

KOPŘIVA, V. et al. *Vybrané kapitoly z biochemie potravin*. 1. vyd. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2014, 200 s. ISBN 978-80-7305-677-3.

KÜHNEMANN, H. *Chováme ovce: rádce pro chov hospodářských zvířat*. Líbeznice: Víkend, 2013, 95 s. ISBN 978-80-7433-071-1.

KUCHTÍK, J. *Chov ovcí*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2007, 110 s. ISBN 978-80-7375-094-7.

LIBENSKÁ, Š. *Seniorportal.cz*. [online]. [cit. 2015-01-05]. Dostupný z: <http://seniorportal.cz/magazin/vareni/c-3/pochoutky-slovenska-%E2%80%93-jedinecne-syry/a-1037/>.

LIPTOV. *Liptovská mliekař, a.s.* [online]. [cit. 2015-03-05]. Dostupný z: <http://www.nasliptov.sk/vyrobky/bryndza/Bryndza-s-udenou-chutou?detail=1043>.

SUKOVÁ, I. *Syrovátka v potravinářství*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2006, 60 s. ISBN 80-7271-173-3.

ŠUSTOVÁ, K., SÝKORA, V. *Sýrařství*. [online]. [cit. 2014-12-05]. Dostupný z: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=2054.

LUKÁŠOVÁ, J., et al. *Hygiena a technologie mléčných výrobků*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2001, 180 s. ISBN 80-7305-415-9.

MUGELE, D. *Plachtinská farma Baránek*. [online]. [cit. 2015-01-07]. Dostupný z: <http://www.farma-baranek.eu/ov-ostiepok.html>.

NAVRÁTILOVÁ, P. et al. *Hygiena produkce mléka*. 1. vyd. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2012, 129 s. ISBN 978-80-7305-625-4.

PEŠINOVÁ, P., VEJČÍK, A. *Chov ovcí a koz*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2012, 145 s. ISBN 978-80-7394-346-2.

SINGH, H. *Heat stability of milk*. *International Journal of Dairy Technology*. 2004, 57 s.

Stránky o lidové kultuře, ovcích a pastýřích. [online]. [cit. 2015-02-05]. Dostupný z: <http://www.salasnictvi.estranky.cz/clanky/produkce-ovciho-mleka.html>.

ŠPÁNIK, J., MARGETÍN, M., ČAPISTRÁK, A. *Centrum výskumu živočišnej výroby Nitra* [online]. [cit. 2015-01-05]. Dostupný z: <http://www.cvzv.sk/ziv/Spanik1.pdf>.

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

VODSEĎÁLEK, P. Josef Pulíček a jeho farma v Pěnčíně sbírá ocenění za regionální výrobky. *Liberec : Liberecký deník* [online]. září 2014 [cit. 2014-10-05]. Dostupný z: <http://liberecky.denik.cz/z-regionu/josef-pulicek-a-jeho-farma-v-pencine-sbira-oceneni-za-regionalni-vyrobky-2014091.html>.

WENDROFF B. Milk Composition and Cheese Yield. Proc. 7th Great Lakes Dairy Sheep Symp [online]. [cit. 2014-12-05]. Dostupný z: http://ansci.wisc.edu/ExtensionNew%20copy/sheep/Publications_and_Proceedings/Pdf/Dairy/Milk%20Composition%20and%20cheese%20yield.pdf.

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

6. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Vzorec laktózy, D-galaktózy, D-glukózy

Obr. 2: Proudový diagram výroby sýrů

Obr. 3: Korbáček

Obr. 4: Parenica

Obr. 5: Oštepek

Obr. 6: Forma na oštěpky

Obr. 7: Bryndza s uzenou příchutí

Obr. 8: Bryndza

7. Seznam tabulek

Tab. 1: Vývoj struktury plemen ovcí podle užitkového zaměření

Tab. 2: Obsah hlavních složek v mléce

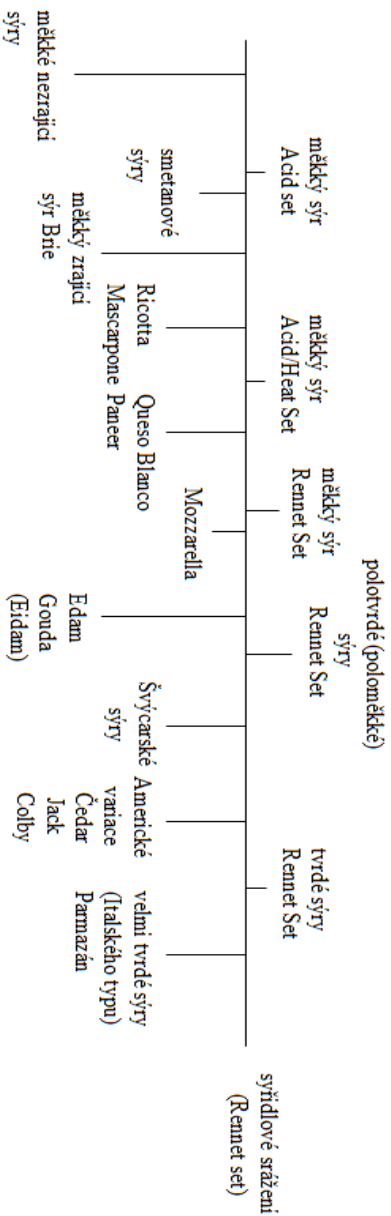
Tab. 3: Orientační zastoupení mastných kyselin ve 100 g ovčího a kravského mléka

Tab. 4: Průměrný podíl cholesterolu v komoditách živočišného původu

Tab. 5: Porovnání obsahu minerálních látek v jednotlivých druzích mléka

Tab. 6: Porovnání obsahu vitamínů v jednotlivých druzích mléka

kyselé sražení
(Acid set)



Schematický přehled rozdělení druhů sýrů (Šustová, Sýkora, 2014)

8. Přílohy