

VETERINÁRNÍ A FARMACEUTICKÁ UNIVERZITA BRNO

Fakulta veterinární hygieny a ekologie

Sledování vybraných parametrů ovčího mléka

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Brno 2011

Bc. Jana Chroncová

VETERINÁRNÍ A FARMACEUTICKÁ UNIVERZITA BRNO

Fakulta veterinární hygieny a ekologie



Sledování vybraných parametrů ovčího mléka

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Autor práce:

Bc. Jana Chroncová

Vedoucí diplomové práce:

Doc. MVDr. Bohumíra Janštová, Ph. D.

Brno 2011

PROHLÁŠENÍ STUDENTA

Prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou práci vypracovala zcela samostatně pod vedením vedoucí diplomové práce a veškeré podkladové materiály, z nichž jsem vycházela, uvádím v Seznamu literatury.

V Brně dne 25. 3. 2011

.....

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala své školitelce paní Doc. MVDr. Bohumíře Janštové, Ph. D. za odborné vedení, cenné rady a doporučení, které jsem získala v průběhu zpracování této diplomové práce.

OBSAH

1. ÚVOD.....	5
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	6
2.1. Chov ovcí	6
2.1.1. Vývoj v chovu ovcí a jeho význam	6
2.1.2. Ekologický chov ovcí	7
2.1.3. Mléčná plemena ovcí.....	8
2.1.3.1. Východofríská ovce.....	8
2.1.3.2. Lacaune.....	9
2.1.4. Plemena ovcí s kombinovanou užitkovostí	9
2.1.4.1. Zušlechtěná valaška.....	9
2.2. Tvorba ovčího mléka	9
2.3. Získávání ovčího mléka.....	10
2.4. Mléko	12
2.4.1. Obecná charakteristika mléka.....	12
2.4.2. Druhy mléka	12
2.5. Ovčí mléko.....	13
2.5.1. Chemické složení ovčího mléka	14
2.5.1.1. Dusíkaté látky	14
2.5.1.2. Mléčný tuk.....	15
2.5.1.3. Sacharidy	16
2.5.1.4. Voda.....	16
2.5.1.5. Minerální látky	17
2.5.1.6. Vitamíny	17
2.5.1.7. Další látky.....	17
2.5.2. Vlivy působící na množství a složení ovčího mléka	17
2.5.2.1. Vliv plemene	17
2.5.2.2. Věk bahnice a pořadí laktace.....	18
2.5.2.3. Výživa.....	18
2.5.2.4. Technika a počet dojení.....	18

2.5.2.5. Vliv fáze laktace	19
2.5.3. Senzorické vlastnosti ovčího mléka	19
2.5.3.1. Barva.....	19
2.5.3.2. Vůně.....	19
2.5.3.3. Chuť	20
2.5.4. Fyzikální a chemické vlastnosti ovčího mléka	20
2.5.4.1. Bod mrznutí	20
2.5.4.2. Hustota.....	20
2.5.4.3. Kyselost	20
2.5.5. Technologické vlastnosti ovčího mléka	21
2.5.5.1. Kysací schopnost	21
2.5.5.2. Syřitelnost.....	22
2.5.6. Somatické buňky v ovčím mléce.....	22
2.6. Mikrobiologie ovčího mléka	23
2.6.1. Zdroje mikrobiální kontaminace	23
2.6.2. Významné skupiny indikátorových mikroorganismů.....	24
2.6.2.1. Celkový počet mikroorganismů	25
2.6.2.2. Psychrotrofní mikroorganismy	25
2.6.2.3. Bakterie čeledi <i>Enterobacteriaceae</i>	25
2.6.2.4. Bakterie rodu <i>Enterococcus</i>	26
2.6.3. Patogenní mikroorganismy.....	27
2.6.3.1. <i>Staphylococcus aureus</i>	27
2.6.3.2. <i>Listeria monocytogenes</i>	28
2.6.3.3. <i>Bacillus cereus</i>	29
2.6.3.4. <i>Escherichia coli</i>	30
2.6.3.5. <i>Salmonella</i>	31
2.7. Pasterace mléka	32
2.8. Zpracování ovčího mléka	32
2.8.1. Ovčí hrudkový sýr	32
2.8.2. Brynza.....	33
2.8.3. Pařené sýry	33

2.8.4. Ľínčice	33
3. MATERIÁL A METODY.....	34
3.1. Materiál	34
3.1.1. Ovčí mléko – syrové a pasterované.....	34
3.1.2. Chemikálie.....	34
3.1.3. Přístroje a pomůcky	35
3.2. Metody	36
3.2.1. Stanovení fyzikálně-chemických parametrů	36
3.2.2. Stanovení mikrobiologických parametrů.....	37
4. VÝSLEDKY A DISKUSE	39
4.1 Fyzikální a chemické parametry ovčího mléka	39
4.1.1. Zhodnocení změn obsahu bílkovin v průběhu laktace	39
4.1.2. Zhodnocení změn obsahu tuku v průběhu laktace	42
4.1.3. Zhodnocení změn obsahu laktózy v průběhu laktace.....	45
4.1.4. Zhodnocení změn obsahu sušiny v průběhu laktace	48
4.1.5. Zhodnocení změn obsahu tukuprosté sušiny v průběhu laktace	51
4.1.6. Zhodnocení změn počtu somatických buněk v průběhu laktace	54
4.1.7. Zhodnocení změn titrační kyselosti v průběhu laktace	56
4.1.8. Zhodnocení změn aktivní kyselosti v průběhu laktace.....	59
4.1.9. Zhodnocení změn bodu mrznutí v průběhu laktace.....	62
4.1.10. Zhodnocení průkazu pasterace	65
4.2. Mikrobiologické parametry ovčího mléka	66
4.2.1. Zhodnocení celkového počtu mikroorganismů	66
4.2.2. Zhodnocení počtu psychrotrofních mikroorganismů	68
4.2.3. Zhodnocení počtu bakterií čeledi <i>Enterobacteriaceae</i>	69
4.2.4. Zhodnocení počtu a průkazu bakterií čeledi <i>Enterococcus spp.</i>	71
4.2.5. Zhodnocení počtu a průkazu bakterií <i>Staphylococcus aureus</i>	72
4.2.6. Zhodnocení průkazu <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Listeria innocua</i> , <i>Listeria</i> <i>seeligeri/welshimeri</i>	74
4.2.7. Zhodnocení průkazu <i>Bacillus cereus</i>	76
4.2.8. Zhodnocení počtu a průkazu <i>Escherichia coli</i>	77

4.2.9. Zhodnocení průkazu β -D-glukuronidáza negativní <i>E.coli</i> – VTEC u syrového ovčího mléka.....	79
4.2.10. Zhodnocení průkazu <i>Salmonella spp.</i>	80
5. ZÁVĚR	81
6. SEZNAM LITERATURY	83
7. ABSTRAKT	91

1. ÚVOD

Chov ovcí je na současném území České republiky datován již od 9. století našeho letopočtu. Ovce byly chovány jako zdroj potravy, ošacení a používaly se i k náboženským rituálům jako obětní zvířata.

V současné době spočívá význam chovu ovcí v jejich mnohostranné užitečnosti. Ovce vedle hlavních produktů jako je maso, mléko, vlna, kůže poskytují i vedlejší produkty. Mezi vedlejší produkty patří např. lanolin, krev, předaludky, střeva, kosti, rohy, paznehty aj. Ovce však mají i nepřímý užitek. Ten spočívá ve vypásání chráněných území nebo míst, která jsou již pro jiná hospodářská zvířata nepřístupná.

Chov mléčných plemen ovcí a zpracování ovčího mléka nemá v naší zemi takovou tradici jako např. v sousedním Slovensku. Přesto v poslední době dochází k rozvoji chovu právě mléčných plemen ovcí.

Mléko má významné postavení ve výživě lidí a je cenným zdrojem nutričně významných látek.

Ovčí mléko je bílá nebo lehce nažloutlá tekutina s mírně natrpklou chutí. Složení ovčího mléka je jedinečné. Celkový obsah bílkovin je podstatně vyšší než u mléka kravského. Dále se uvádí, že je bohaté na vitamíny A, B₁, B₂, B₁₂ a vitamín C. Významný je i obsah kyseliny orotové, které se připisují antikarcinogenní účinky.

Ovčí mléko, které je svým složením výrazně odlišné od mlék ostatních savců, se u nás k přímému konzumu nepoužívá. Své uplatnění nachází především ve výrobě sýrů. Běžně se z ovčího mléka vyrábí hrudkový sýr. Z něho se pak připravuje bryndza, oštepky a pařenice.

Složení mléka ovlivňuje řada faktorů, přičemž mezi nejvýznamnější faktory patří plemenná příslušnost, fáze laktace, pořadí laktace, četnost vrhu, klimatické podmínky, zdravotní stav bahnice a její výživa.

Cílem diplomové práce bylo stanovení vybraných fyzikálně-chemických parametrů a mikrobiologických parametrů syrového a pasterovaného ovčího mléka.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Chov ovcí

2.1.1. Vývoj v chovu ovcí a jeho význam

Ovce patří k nejstarším domestikovaným hospodářským zvířatům (Vejšík, 2007). K její domestikaci došlo v Přední Asii již cca v 9. tisíciletí před naším letopočtem (Kuchlík aj., 2007). Nejčastěji se uvádí, že mají polyfyletický původ, tzn. že se na jejich vzniku podílelo několik dosud volně žijících předků a to: muflon (evropský a asijský), ovce kruhorohá zakaspická, známá pod označením archar (arkal) a ovce středoasijská – argali.

Vznikla celá řada plemen a rásů, které se chovají prakticky po celém světě ve všech geografických a klimatických zónách. Podmínky vzniku a potůdkavky na užítkovost přispěly k tomu, že ovce v současnosti patří k domácím zvířatům s nejvšestrannější užítkovostí (Horák, 2006).

Na území České republiky se chovají ovce od 9. století. Ovčí produkty byly zdrojem potravy, ošacení a v prvopočátcích se ovce používaly i jako obětní zvířata (Vejšík, 2007).

V současné době má chov ovcí jak v české, tak v evropské dimenzi dvojí význam a to produkční a mimoprodukční. Z pohledu produkčního je ovčí produkce rozdělena na produkci hlavních a vedlejších produktů. Hlavními produkty z chovu ovcí jsou maso, vlna, mléko a kůže. Vedlejšími produkty z tohoto chovu jsou lanolin, krev, střevo, předčaludky, lůž, rohy, kosti, paznehty, endokrinní žlázy apod. Nepřímý užitek chovu ovcí především spočívá v produkci mrvy či v košárování, přičemž košárování je specifický způsob hnojení hůře přístupných ploch, jež jsou situovány především v horských oblastech. Nepřímý užitek chovu ovcí také spočívá v možnosti využití ovcí při spásání absolutních pastvin a rostlinných zbytků. Nezanedbatelný je také význam chovu ovcí z pohledu agrotechnického (Kuchlík aj., 2007).

Ovce jsou po skotu celosvětově druhým nejrozšířenějším druhem velkých hospodářských zvířat (Horák, 2006). Ročenky FAO (Food and Agriculture Organization) uvádí, že celkově je chováno na celém světě přes miliardu ovcí, přičemž v posledních letech je obecně registrovaný pozvolný nárůst početních stavů. Nejvíce ovcí se již historicky chová v Asii a Africe, v obou těchto světadílech je v posledním období registrován poměrně vysoký

nárůst početních stavů ovcí (Kuchtík aj., 2007). Z celkového počtu chovaných ovcí se ve světě dojí cca 10 milionů kusů ovcí. Roční produkce ovčího mléka podle statistik FAO činí zhruba 7,8 milionů tun (Štolc a Nohejlová, 2006). Nejvyšší produkce této komodity je v Asii a Evropě, přičemž z pohledu jednotlivých zemí je evidována nejvyšší produkce ovčího mléka v Číně. Průměrná roční celosvětová spotřeba mléka na obyvatele je poměrně nízká a činí cca 1,5 kg (Kuchtík aj., 2007). Ovčí mléko v Evropě a jeho zpracování na sýry získává stále větší oblibu, zajímavá je i ekonomická výnosnost chovaných dojených plemen ovcí (Štolc a Nohejlová, 2006).

Chov ovcí dojených plemen a zpracování ovčího mléka nemá v českých zemích takovou tradici, jako např. v sousedním Slovensku. Hlavním produktem chovu ovcí bývala tradičně vlna, v posledních letech se setkáváme s výrazným příklonem k využití masné užitkovosti ovcí. S chovem dojených plemen se setkáváme spíše na malých rodinných farmách, kde je pastvou ovcí možné udržovat svažitě a jinak nevyužitelné pozemky. Zpracování mléka na ovčí sýry umožní nabídnout obyvatelstvu vyhledávané místní speciality. Podmínkou úspěchu je zvládnutí technologie chovu a získávání mléka a legalizace jeho faremního zpracování a prodeje (Hrbek, 2008).

2.1.2. Ekologický chov ovcí

Ekologické zemědělství respektuje přirozené a šetrné využívání přírodních zdrojů v maximální součinnosti s tradičními formami zemědělství, včetně zpracování zemědělských produktů. Vychází ze zásad zachování biodiverzity, přírodní obnovitelnosti zdrojů s minimálními dopady na životní prostředí. Cílem je i vytvoření optimálních životních podmínek pro chov zvířat (welfare) (Horák, 2006).

Živočišná produkce v ekologickém zemědělství je vázána na půdu a ekologickou rostlinnou produkci, která má odlišné pěstitelské postupy a používání hnojiv a pomocných látek. Používání pesticidů, které může vést k přítomnosti reziduí v produktech, je výrazně omezeno a využívá se zejména preventivních opatření. Hospodářská zvířata mají být krmena krmivy pocházejícími z ekologického zemědělství a tím je maximálně omezený příjem reziduálních látek do těl zvířat v krmivech. Krmiva získávaná mimo ekologické produkty jsou povolena pouze omezeně a jsou konkrétně definována (Kouřimská aj., 2010).

Ekologický chov ovcí je založen na pastevním chovu s menší intenzitou vypásání, s využitím druhově různorodých pastevních směsí a s použitím organických hnojiv z důvodu zachování úrodnosti půdy. Krmení zvířat výlučně ekologicky vyprodukovanými krmivy lze u ovcí dobře zajistit. Kromě zelené píce se používají krmné směsi z ekologicky vypěstovaného obilí a luskovin. Při ustájení ovcí ve stáji je v ekologickém zemědělství určena minimální plocha na každé dospělé zvíře 1,5 m² a pro jehně 0,35 m², kterou je nutno dodržet. Celoroční chov zvířat na pastvině je možný pouze za předpokladu vybudování přístřešku jako ochrany proti povětrnostním podmínkám. Ve vhodných klimatických podmínkách stačí i ochranný pás vegetace. Pro odpočinek musí mít ovce k dispozici takový suchý prostor, aby všechna zvířata měla dostatek místa pro přirozené vstávání, otáčení, čištění apod. Při pastevním odchovu musí být zajištěno tolik krmiva, aby krmná dávka umožnila všem zvířatům adekvátní příjem potravy. Stejně tak musí být kontrolován dostatečný zdroj vody. Březím ovcím je nutné zajistit klid k porodu a v případě potřeby odbornou pomoc. Hlavním cílem chovu ovcí v ekologickém zemědělství je uspokojit přirozené potřeby zvířat, což se projeví i na následné užitkovosti (Linhartová, 2008).

2.1.3. Mléčná plemena ovcí

2.1.3.1. Východofríská ovce

Velmi vhodné a pro naše podmínky dobře adaptované mléčné plemeno je Východofríská ovce. Toto plemeno ovcí bylo vyšlechtěno v Německu v oblasti východního Fríska. Plemeno je velkého tělesného rámce, vyznačuje se delší vlnou, neobrostlými končetinami, klabonosou hlavou, je bezrohé, jeho typickým poznávacím znakem je dlouhý, vlnou neobrostlý ocas. Hlava je také neobrostlá, nápadné jsou polosvislé široké uši. Tíživá hmotnost beranů dosahuje v průměru 85 – 110 kg, bahnice 65 – 75 kg. Plemeno má velmi dobrou plodnost (170 – 200 %) a vynikající mléčnou užitkovost – 300 – 400 litrů mléka za rok, je rané, bahnice se vyznačují výbornými mateřskými schopnostmi. Východofríská ovce je značně rozšířena ve světě, byla používána také při šlechtění řady mléčných plemen ovcí. V ČR jím byly zušlechťovány Valašky a Šumavky. Jehněta se většinou vykrmují do věku 5 měsíců, v této době jsou velmi dobře zmasilá, přírůstek jehňat se pohybuje kolem 200 gramů za den (Štolc a Nohejlová, 2006).

2.1.3.2. Lacaune

Jedná se o nejvýznamnější francouzské mléčné plemeno ovcí. Původně plemeno s kombinovanou užitkovostí mléko/maso je v současnosti šlechtěno na dva plemenné rázy – masný lacaune a mléčný lacaune. Je středního tělesného rámce, s mírně klabonosou hlavou, bezrohé, uši jsou dlouhé, vodorovné. Jeho vlna je jemná, ovce mají často obrostlý pouze hřbet, krk a boky. Ťívá hmotnost beranů je 80 – 100 kg, bahnic 60 – 80 kg. Plemeno se vyznačuje velmi dlouhým plodným obdobím (u masného rázu se pouťívají 3 bahnění za 2 roky), je velmi rané, vyniká vysokou mléčností a mateřskými schopnostmi. Průměrná délka laktace se pohybuje mezi 6 – 8 měsíci, množství nadojeného mléka běžně 250 – 300 litrů, lepší bahnice dojí přes 400, nejlepší až 700 litrů za laktaci. Plemeno se chová v řadě zemí světa buď v čistokrevné formě, nebo se pouťívá k zušlechtování domácích plemen ovcí (Hrbek, 2008).

2.1.4. Plemena ovcí s kombinovanou užitkovostí

2.1.4.1. Zušlechtěná valaška

Jedná se o plemeno československého původu, které bylo vyšlechtěno ve druhé polovině 20. století křížením původních místních hrubovlnných ovcí s berany Texel, Cheviot, Leicester, Lincoln a posléze v menším rozsahu i Romney. Jedná se převážně o hrubovlnné plemeno s kombinovanou užitkovostí: maso, mléko a vlna. Je středního tělesného rámce, chodivé a dobře přizpůsobené salašnickému způsobu chovu v pohorských a horských oblastech. Hlava je kratší, rohy bývají spíše u beranů. Krk je středně dlouhý, dobře navazující na hrud'. Hrudník je hluboký a dlouhý. Hřbet je rovný, středně široký. Nohy jsou silné s korektním postojem. Mléko je svým složením vhodné k výrobě sýrů. Jehnice jsou středně rané, při dobrém odchovu se mohou zapouštět ve 12. – 14. měsících věku o minimální hmotnosti 38 kg. Ťívá hmotnost bahnic činí 50 – 55 kg, beranů 65 – 75 kg. Produkce mléka za laktaci se pohybuje v rozmezí 120 – 140 litrů (Horák aj., 2004).

2.2. Tvorba ovčího mléka

Ovčí mléko se tvoří v mléčné tláze ovcí – vemeni. Vemeno ovcí je podélně rozděleno na dvě poloviny. V každé polovině je samostatná mléčná jednotka, tvořená

parenchymatickou tlázou, mléčnou cisternou a strukem (Štolc aj., 2007). Tláznatý parenchym tvoří alveoly, které navazují na mléčné kanálky, které ústí do mléčné cisterny. Mléčná cisterna má tvar nálevky a navazuje na struk, jehož mléčný kanálek uzavírá svěrač. Nejvhodnější tvar je vemeno ploché, potom kulovité a nejméně vhodné je vemeno svislé (Vaněk a Štolc, 2002). Každá půlka má mít dobře vyvinutý a funkční struk, přičemž u některých ovcí se můžeme setkat s nelaktujícími pastruky. Struky jsou poměrně krátké (2 – 4 cm), zpravidla kuřelovitěho tvaru, namířené hrotem struku dolů a do stran (Kuchťák aj., 2007). Každý struk je zakončen strukovým otvorem (Vejčík a Král, 1998). Kůže na vemeni je pevná, elastická a zpravidla je porostlá jemnými chlupy. Zbarvení kůže a chlupů je ovlivněno plemennou příslušností. Tvar vemene není v průběhu laktace stabilní, nicméně u většiny ovcí na počátku laktace převládá tvar vemene polokulovitý či vejčitý. Ojedinele se můžeme setkat se stupňovitým tvarem vemene, což je důsledkem nerovnoměrného vývinu vemene. V průběhu laktace dochází k uvolňování vazů, následně bývá vemeno svislé (Kuchťák aj., 2007). Do období pohlavního dospívání se vemeno vyvíjí pomalu. V období pohlavního dospívání začíná vlivem pohlavních hormonů prudce růst. Nejintenzivněji roste v průběhu první březosti, prudce se zvětšuje a roste mléčný parenchym. Sekreční činnost mléčné tlázy se objevuje již v polovině březosti, ale praktický význam má až po obahnění (Vejčík a Král, 1998).

Mléko se tvoří kontinuálně v průběhu laktace v mléčných tlázách vemene, konkrétně v sekrečních buňkách mléčných alveolů a tubulů. Tvorbu mléka můžeme rozdělit do dvou fází – fáze sekreční, kdy sekreční buňky resorbují základní látky mléka z krve a vylučují je nezměněné, anebo v syntetizované formě do dutin mléčných alveolů a tubulů. Druhá fáze exkreční (ejekce mléka) je charakteristická vylučováním mléka z dutin alveolů a tubulů do vývodných kanálků mléčných tláz a z celého vemene je následně mléko vysávané mládětem, anebo vydojené (Špánik et al., 2008).

2.3. Získávání ovčího mléka

Mléko od ovcí získáváme dojením (Štolc aj., 2007). Dojením rozumíme činnost, kterou se získává mléko z vemene bahnic (Vejčík, 2007). Dojením se získá asi 80 % mléka, zbývající – reziduální mléko se uvolní pouze po aplikaci hormonu oxytocinu nebo pituitrinu (Horák aj., 2004).

Ovce mohou být dojeny v otevřených košárech, pod přístřešky, v ovčinech nebo v dojárnách (Vejšík, 2007). Ovce se dojí ručně nebo strojově (Horák aj., 2004). Ve větších domácích chovech dojných ovcí je aplikováno strojní dojení. Naproti tomu ruční dojení je stále poměrně často aplikováno v malochovech (Kuchtík aj., 2007).

Klasické ruční dojení u nás převládá. Dojí se buď zezadu, nebo z boku. Při dojení zezadu dojič ovci fixuje držením za vemeno, při dojení z boku je nutná fixační klec, příp. zahánka. Dojení z boku je hygieničtější a odpovídá i způsobu sání jehněte. Při ručním dojení se má mléko dojit do dojaček (dojníků, gelet) opatřeným filtrem. Vlastní dojení sestává z rozdojování, dojení a dodojování. Dojení se provádí plnými dlaněmi, rozdojování a dodojování konečky prstů (palec a ukazováček). K podojení jedné ovce je potřeba asi 25 stisků, zručný dojič podojí při jednom dojení 80 – 100 ovcí. Zpočátku laktace se ovce dojí 3x denně, později 2x a ke konci laktace jednou denně. Ruční dojení je však trvale únosné při počtu 15 – 20 dojených ovcí. U větších stád je perspektivnější strojní dojení (Horák aj., 2004).

V zahraničí je značně rozšířené a používané u dojných plemen ovcí strojní dojení. Používá se řada různých typů dojíren. Nejvíce jsou rozšířené rybinové nebo kruhové dojírny Alfa-Laval typu Casse, anglické rotační dojírny Fulwood aj. Na nejvýkonnějších typech těchto dojíren podojí tři pracovníci za hodinu 500 až 600 ks ovcí (Štolc aj., 2007).

Význam strojního dojení spočívá v tom, že snižuje námahu dojiče, zvyšuje se produktivita práce a získává se hygienicky nezávadné mléko. Strojní dojení vyžaduje stejnoměrně vyvinuté vemeno a vyrovnanou doživost a dojnost (Vejšík, 2007).

Dojení se musí provádět hygienicky, zejména je třeba zajistit, aby před zahájením dojení byly struky, vemeno a přilehlé části čisté, aby byla identifikována zvířata, která se podrobila léčbě, v jejímž důsledku může dojít k přenosu reziduí do mléka a mleziva a aby mléko od takových zvířat nebylo do konce předepsané ochranné lhůty použito k lidské spotřebě. Bezprostředně po nadojení musí být mléko uchováno na čistém místě, které je navrženo a vybaveno tak, aby se zamezilo kontaminaci. Mléko musí být ihned zchlazeno na teplotu nejvýše 8°C, jedinou výjimkou je, pokud je do dvou hodin zahájeno jeho zpracování (Hrbek, 2008).

2.4. Mléko

2.4.1. Obecná charakteristika mléka

Mléko je první a po určité období výhradní potravou pro mláďata savců. Je to komplexní biologická tekutina, jejíž chemické a fyzikálně-chemické vlastnosti odrážejí výživové potřeby mláďat (Lukášová aj., 1999).

Sloužení mléka různých živočichů produkujících mléko je rozdílné. Změny se nejvíce projevují v zastoupení bílkovin a tuku. Je dokázáno, že obsah bílkovin v mléce významně ovlivňuje růst mláďat. Tuk slouží především ke krytí spotřeby energie. Např. zvířata produkující mléko žijící v chladných oblastech spotřebují více energie, a proto nepřekvapuje, že např. sobí mléko obsahuje až 18 % mléčného tuku (Palo, 1989).

Mléko některých zvířat, zejména skotu, buvolů, koz a ovcí, je také používáno pro lidskou spotřebu, a to buď jako takové, nebo ve formě řady mléčných výrobků (Walstra et al., 2006).

Mléko je sloužitý polydisperzní systém, jehož charakter určují jednotlivé složky mléka (Horák aj., 2004).

2.4.2. Druhy mléka

Mléka různých druhů zvířat můžeme rozdělit do dvou skupin, které se od sebe liší fyzikálními vlastnostmi a sloužením mléka, zejména poměrným obsahem kaseinu k ostatním mléčným bílkovinám (Červenka a Kovářová, 2009).

Mléko albuminové je mléko vsetřavců, masotřavců a býlotřavců s jednoduchým složením. U těchto druhů mléka tvoří albumin a globulin nejméně třetinu obsahu mléčných bílkovin. Sem patří např. mléko kobyli, oslí, hroší, sloní.

Mléko kaseinové má nejméně 75 % kaseinu z celkového podílu mléčných bílkovin. Je to mléko býlotřavců, především mléko kravské, dále ovčí, kozí, buvolí, velbloudí, sobí a lamí (Červenka a Kovářová, 2009). I když jsou mléka albuminová rozšířenější, mají kaseinová mléka větší význam z hlediska zpracování na mlékárenské výrobky (Simeonová aj., 2003).

Kromě druhových rozdílů je možno zaznamenat typické odlišnosti ve složení a vlastnostech mléka jednotlivých druhů i v průběhu laktace (Gajdůšek, 2003). Mléko nezralé, neboli mlezivo (kolostrum), je vylučováno těsně po porodu. Mléko zralé neboli laktační, vylučuje mléčná tláza již přibližně po prvním týdnu po porodu, kdy se již vytvoří mlezivo a jeho sekrece končí přibližně 2 týdny před zaprahnutím (tj. 10 – 8 týdnů před dalším porodem). Mléko starodojné je mléko získané od vysokobřezích ovcí krátce před zaprahnutím (Červený, 2002).

2.5. Ovčí mléko

Ovčí mléko je tekutina bílé nebo nažloutlé barvy, vyznačující se specifickou vůní, která je ovlivněna vyšším obsahem mastných kyselin, a to především kaprylové a kaprinové (Kuchník aj., 2007).

Obsah jednotlivých složek mléka se v průběhu laktace mění (Keresteš et al., 2008). Na začátku laktace (v prvních 3 – 5 dnech po porodu) se produkuje mlezivo, jenž je první potravou jehňat. Je husté, lepkavé, žluté barvy, zvláštního zápachu a slané chuti (Vejčík, 2007). Obsahuje více lehce stravitelných a energeticky bohatých živin. V prvních dvou dnech dochází k rychlé změně v % obsahu živin i v jejich vnitřní skladbě, pokud jde o podíl jednotlivých složek (Keresteš et al., 2008).

Mlezivo obsahuje velké množství tuku (10,7 – 17,2 %) a bílkovin (7,1 – 19,5 %) a méně laktózy (1,6 – 4,0 %) (Ramos and Juarez, 2002).

Složením se ovčí mléko značně liší od mléka kravského (Štolc aj., 2007). Rozdíly oproti mléku kravskému však nejsou jen v procentuálním zastoupení jednotlivých složek, ale jednotlivé složky též vykazují určité odlišnosti (zastoupení mastných kyselin v tuku, aminokyselin v bílkovinách a pod.). Vzhledem k vyššímu obsahu všech složek se dá konstatovat, že ovčí mléko je hodnotnější a výživnější jako kravské (Špánik et al., 2008).

2.5.1. Chemické složení ovčího mléka

2.5.1.1. Dusíkaté látky

Dusíkaté látky mléka tvoří nejkompexnější složku mléka a vzhledem k významu je těmto látkám věnována největší pozornost. Jako bílkoviny mléka jsou tradičně označovány všechny dusíkaté látky v mléce, stanovené po mineralizaci Kjeldahlovou metodou (Simeonová, 2003).

Bílkoviny se dělí na dvě základní frakce: kaseiny a syrovátkové (sérové) bílkoviny. Tyto dvě skupiny se navzájem liší svými vlastnostmi (Lukášová aj., 1999).

Kaseiny

Kasein patří mezi nejdůležitější bílkoviny mléka. Má význam nutriční a technologický. Zařazuje se do skupiny fosfoproteinů (Lukášová aj., 1999). Nachází se v koloidní formě komplexní vápenaté soli (Špánik et al., 2008).

Kaseiny jsou hlavními proteiny v ovčím mléku (76 – 83 % z celkového množství bílkovin) a jsou přítomny ve většině druhů sýrů. Označení „kasein“ zahrnuje čtyři typy polypeptidových řetězců, α_{s1} -kasein, α_{s2} -kasein, β -kasein a κ -kasein (Ramos and Juarez, 2002). Jeho obsah se nejvíce mění mezi začátkem a koncem laktace, méně mezi dojeními v jednom dni a mezi bahniciemi anebo mezi plemeny (Špánik et al., 2008).

Syrovátkové bílkoviny

Jako syrovátkové nebo sérové bílkoviny se označuje ta část bílkovin, které zůstávají v roztoku (syrovátce) po vysrážení kaseinu při pH 4,6 (Gajdůšek, 2003). Syrovátkové bílkoviny tvoří 17 - 22 % z celkových proteinů ovčího mléka (Ramos and Juarez, 2002). Většinu syrovátkových bílkovin tvoří α -laktalbumin a β -laktoglobulin, ale jsou zde také imunoglobuliny jako sérum albumin, laktoferin a proteoso-peptony, a další minoritní proteiny v menším množství (Haenlein and Wendorff, 2006).

Hlavními proteiny jsou β -laktoglobulin a α -laktalbumin. Imunoglobuliny, sérum albumin a proteoso-peptony jsou přítomny v menším množství (Ramos and Juarez, 2002).

Nebílkovinné dusíkaté sloučeniny

Nebílkovinné dusíkaté sloučeniny činí 5 % až 6,8 % z celkového počtu dusíkatých látek. Nebílkovinné dusíkaté sloučeniny jsou: močovina (45 %), aminokyseliny (16 %), kreatin (2,4 %), kreatinin (1,7 %), amoniak (1 %), kyselina močová (2,1 %) a jiné nestanovené sloučeniny (32,3 %). Ovčí mléko obsahuje více močoviny a kyseliny močové než kravské mléko (Ramos and Juarez, 2002).

Enzymy

Bílkovinného charakteru v mléce jsou také různé enzymy např. peroxidáza, fosfatáza, lipáza a jiné. Jsou to látky, které přecházející do mléka z krve a buněk mléčných alveolů vyvolávají v mléku různé štěpné reakce (Špánik et al., 2008).

Fosfatázy štěpí estery kyseliny fosforečné. V mléce je nejlépe prozkoumána alkalická fosfatáza, která je v kravském, ovčím a kozím mléce vždy přítomna. Z hlediska tepelné rezistence této fosfatázy byla shledána korelace s devitalizací vegetativních forem mikroorganismů v mléce, a proto negativní výsledek průkazu této fosfatázy byl přijat za kritérium účinnosti tepelného ošetření mléka. Nověji však bylo prokázáno, že za přítomnosti iontů Mg, Mn, Zn může fosfatáza po tepelné inaktivaci reaktivovat, a to zejména tehdy, když nedošlo k denaturaci rozpustných bílkovin. Reaktivaci však inhibuje přítomnost těžkých kovů např. Cd, Cu a Ni. K inhibici reaktivace však dochází také za nepřítomnosti Mg a Ca. Při sterilizaci mléka ionizačním zářením si fosfatáza uchovává 90 % účinnosti. Obdobně jako u lipáz bylo zjištěno, že fosfatáza je asi z 50 % absorbována na tukových kuličkách (Holec, 1990).

2.5.1.2. Mléčný tuk

Mléčný tuk je syntetizovaný v sekrečních buňkách žláznatého parenchymu, kde se ukládá ve formě tukových kapiček, které se při sekreci oddělují ze sekrečních buněk do dutiny alveolů a tubulů. Jejich velikost je několik tisícín milimetrů (1 – 12) a v závislosti na obsahu tuku v mléce se jich v 1 mm³ nachází přibližně 1 – 3 milióny (Špánik et al., 2008).

Ovčí mléko patří mezi významné zdroje mastných kyselin a jejich izomerů, které jsou nezbytné pro správný lidský metabolismus a pozitivně ovlivňují zdraví (Margetín et al., 2009).

Jedná se především o n-3 mastné kyseliny s krátkým a středním řetězcem a konjugovanou kyselinu linolovou - CLA, jejíž obsah se mění dle výživy ovce. Kyselina α -linolenová (ALA) působí jako primární a sekundární prevence proti kardiovaskulárním příhodám. Kyselina transvakcenová (tVA) má ochranný efekt proti rozvoji rakoviny mléčné žlázy (Margetín et al., 2009). Ovčí mléko obsahuje vysoký podíl kyseliny máselné. Mastné kyseliny se středním řetězcem obsažené v ovčím mléce jsou pro lidský organismus snadno stravitelné a mohou se uplatnit při léčení nemocí trávicího traktu. Zvýšené podíly n-3 kyselin se projevují vytvářením eikosanoidů řady n-3 s příznivými protizánětlivými, antitrombotickými a tuky snižujícími účinky. Předpokládá se, že odlišné složení mastných kyselin vede k lepší absorpci laktózy, což je prospěšné pro lidi s mírnou laktózovou intolerancí (Dragounová aj., 2005). Mimo mastné kyseliny obsahuje ovčí mléčný tuk vitamíny rozpustné v tucích a aromatické látky (Kuchčík aj., 2007).

Na zabarvení tuku se účastní jeho složky jako karoten, xantofyl, lecitin, kefalin, cholesterol, sfingomyelin (Špánik et al., 2008). Ovčí mléčný tuk je bělejší než kravský mléčný tuk, protože obsahuje výrazně nižší podíl karotenů (Kuchčík aj., 2007).

2.5.1.3. Sacharidy

Mléčný cukr (laktóza) se skládá z monosacharidů a galaktózy. Je syntetizován v sekrečních buňkách žlázy parenchymu hlavně z krevního cukru (glukózy). Glukóza je odevzdávána při průtoku krve vemenem sekrečním buňkám, které z ní vytvářejí laktózu. V ovčím mlékařství je zdrojem živin pro kulturní mikroorganismy, ale samozřejmě i pro nežádoucí kontaminující mikroflóru (Špánik et al., 2008).

Obsah laktózy v ovčím mléce je ve srovnání s kravským mlékem na stejné úrovni, zatímco obsah tuku a bílkovin je o mnoho vyšší (Haenlein and Wendorff, 2006).

2.5.1.4. Voda

Základní složkou ovčího mléka je voda (přibližně 82 %), která tvoří pravé roztoky mléčného cukru a minerálních látek a koloidní roztoky bílkovin a jiných organických látek (Špánik et al., 2008).

2.5.1.5. Minerální látky

Průměrný obsah popelovin v ovčím mléce je mírně vyšší než je tomu v případě kravského mléka (0,9 vs. 0,7 %) (Kuchťík aj., 2007). Minerální látky se nacházejí v mléku v podobě roztoků solí anebo jsou vázané v bílkovinách (Špánik et al., 2008).

Oproti kravskému mléku obsahuje ovčí mléko více vápníku, fosforu, hořčíku, zinku, železa a mědi (Kuchťík aj., 2007). Obsah vápníku je o 70 % vyšší než v kravském mléce. Tím může ovčí mléko příznivě působit proti osteoporóze. Protože ovčí mléko obsahuje průměrně až čtyřnásobné množství zinku ve srovnání s mlékem kravským, je vhodné pro léčení astmatu, ekzémů a jiných kožních chorob. Ovčí mléko má také vysoký obsah vitamínů B₁ a B₂ (Dragounová aj., 2005).

2.5.1.6. Vitamíny

Mléko obsahuje více vitamínů rozpustných v tuku (A, D, E, K) jak i vitamíny rozpustné ve vodě (vitamíny skupiny B a vitamín C). Do sekrečních buněk přechází z krevního séra a z nich v nezměněné podobě do mléka. Mléko obsahuje také provitamín A – karoteny, které přispívají k typické barvě mléka. Jejich obsah v mléce závisí na druhu krmiva (Špánik et al., 2008).

2.5.1.7. Další látky

Hormony se dostávají do mléka jen částečně z krevního oběhu. Z organických kyselin je to kyselina citrónová. Z ochranných látek se v ovčím mléce nacházejí aglutininy, bakteriolytisy a precipitiny (Špánik et al., 2008).

2.5.2. Vlivy působící na množství a složení ovčího mléka

2.5.2.1. Vliv plemene

Plemenná příslušnost má výrazný vliv na množství mléka a i na jeho složení (Štolc aj., 2007). Nejvyšší dojitost za laktaci, u plemen chovaných v ČR při cca osmi měsíčním období laktace, je registrován u ovčího plemene Východofríské ovce, u nichž se celková produkce mléka za laktaci pohybuje v rozmezí 250 až 500 litrů (Kuchťík aj., 2007).

Z pohledu plemene, nejvyšší průměrný obsah tuku za laktaci je uváděn u plemene Vlahiki (9,05 %), Texel (9,27 %) a Karagouniki (8,70 %). Naproti tomu nejnížší obsah

bílkovin je uváděn u plemene Nadjii (5,31 %). Co se týká obsahu bílkovin, nejvyšší obsah je uváděn taktéž u původem řeckých plemen Vlahiki a Karagouniki (6,52 % a 6,60 %), naproti tomu nejnižší obsah byl zaznamenán u plemene Texel a Nadjii (4,53 a 4,71 %) (Kuchťík aj., 2007).

2.5.2.2. Věk bahnic a pořadí laktace

Velký vliv na celkové množství nadojeného mléka má i věk bahnic. Dojivost se zvyšuje od prvního obahnění do třetí až čtvrté laktace, kdy je nejvyšší, pak se 1 až 2 laktace udržuje na stejné výši a v následujících letech nastává pozvolné snižování (Štolc aj., 2007). Dle většiny literárních zdrojů je rozdíl mezi prvou a druhou laktací v roční dojivosti cca 10 až 30 % a mezi druhou a třetí laktací cca 5 až 15 %. Nicméně v některých evropských statistikách je evidována nejvyšší dojivost až na páté nebo i vyšší laktaci, avšak evidované počty bahnic na těchto laktacích jsou podstatně nižší než ta na předcházejících laktacích (Kuchťík aj., 2007).

Z pohledu pořadí laktace je možno obecně konstatovat, že nejvyšší obsah tuku je zpravidla na první laktaci a nejvyšší obsahy bílkovin jsou zaznamenávány na první až druhé laktaci (Kuchťík aj., 2007).

2.5.2.3. Výživa

Nejvýznamnějším činitelem, který rozhoduje o mléčné užitkovosti bahnic je výživa. Jen při plnohodnotné výživě mohou bahnice uplatnit své genetické předpoklady pro mléčnou užitkovost. Velmi příznivě působí na množství a kvalitu mléka dobře organizovaná pastva na kvalitním pastevním porostu. Kvalitní pastva je zdrojem lehce stravitelných živin, minerálních látek a vitamínů (Štolc aj., 1996)

Z pohledu výživy bahnic platí obecně pravidlo, že při aplikaci pastvy s přídavkem jádra je zpravidla dosahováno vyšších obsahů bílkovin a tuků než je tomu pouze v případě pastevního odchovu (Kuchťík aj., 2007).

2.5.2.4. Technika a počet dojení

Technika a počet dojení během dne ovlivňují mléčnou produkci zvláště v období plné laktace. Při zkrácení intervalu mezi dojeními současně s vyšším počtem dojení se zvyšuje množství nadojeného mléka a tučnost. Při dojení 3 krát denně se získá přibližně o 5 % více

mléka. Při výtím dvojím dojení je nejvhodnější mezičas mezi dojeními 12 hodin (Štolc aj., 2007).

Technika dojení je důležitá vzhledem k omezené době působení oxytocinu na myoepiteliální buňky mléčných alveolů. Proto vyprázdnění mléčné tlázy má být co nejrychlejší (Štolc aj., 2007).

Co se týká doby dojení, obsahy tuku a bílkovin jsou zpravidla vyrovnané při aplikaci dojení dvakrát za den. Naproti tomu, v případě dojení třikrát denně (ráno, v poledne a večer) jsou nejvyšší obsahy tuku a bílkovin v mléce z večerního dojení, když jejich nejnižší obsahy jsou registrovány v ranním mléce (Kuchtík aj., 2007).

2.5.2.5. Vliv fáze laktace

Co se týká dynamiky změn základních složek ovčího mléka v průběhu laktace, zde při konstantních podmínkách péče a výtivy zpravidla dochází k následujícímu: obsahy sušiny, tuku a bílkovin se od mlezivového období do cca 30 až 40 dne laktace snižují v důsledku zvyšování dojivosti. Následně se, v důsledku postupného snižování dojivosti, jejich obsah postupně zvyšují a to až do konce laktace. Podobný průběh je uváděn i u obsahů popelovin. Naproti tomu co se týká laktózy, její obsahy jsou v průběhu celé laktace zpravidla poměrně vyrovnané (Kuchtík aj., 2007).

2.5.3. Senzorické vlastnosti ovčího mléka

2.5.3.1. Barva

Čerstvě nadojené mléko od zdravé ovce má bílou až slabě žlutavou barvu (Matyáš, 1990). Odstín je výraznější koncem laktace a souvisí s obsahem karotenoidů v mléku. Bílá barva je podmíněná bílkovinami a tukovými kuličkami, mlezivo má barvu žlutou, u části ovcí s nádechem do pomerančova až nahnědlého odstínu, u jiných do šedožlutého. Ve 4. dni je už zbarvení normální (Keresteš et al., 2008).

2.5.3.2. Vůně

Vůně mléka získaného od ostříhaných ovcí v hygienických speciálních dojírnách je příjemná, specifická. Jestliže se dojí v nevyhovujícím prostředí, ve špatně větraných ovčinech,

na hluboké podestýlce s množstvím amoniaku a různých pachů – mléko přijímá tyto zápachy (Keresteš et al., 2008).

2.5.3.3. Chut'

Chut' ovčího mléka je příjemná, nepatrně sladká, připomíná chut' oříšků. V podmínkách nehygienického dojení a nevyhovujícího ošetření přibírá mléko nejen pachy, ale i chut' se mění, stává se ostřejší, nepříjemnou (Keresteš et al., 2008).

Podle STN 57 0510 (1995) pro Ovčí mléko má být vůně a chut' charakteristická pro ovčí mléko, bez cizích příchutí a pachů.

2.5.4. Fyzikální a chemické vlastnosti ovčího mléka

2.5.4.1. Bod mrznutí

Bodem mrznutí se rozumí teplota při atmosférickém tlaku, při které tuhá a tekutá fáze jsou v rovnováze. Souvisí úzce s osmotickým tlakem mléka. Stanovuje se kryoskopicky. Využívá se k průkazu porušení mléka vodou (Lukášová aj., 1999).

Bod mrznutí u ovčího mléka je $-0,59$ až $-0,66$ °C (Matyáš, 1990) a je mnohem nižší než u mléka kravského (Alichanidis and Polychroniadou, 1996).

2.5.4.2. Hustota (měrná hmotnost, specifická hmotnost)

Hustota mléka je jeho hmotnost v jednotce objemu vyjádřená v g.cm^3 při 20 °C. Výsledná hodnota je závislá na obsahu vody, tukuprosté sušiny (bílkovin, laktózy a solí) a tuku. S jakoukoliv změnou jedné ze složek se hustota mléka mění. Obecně platí, že zvýšený obsah tuku v mléce hustotu snižuje, bílkoviny, laktóza a minerální látky (tukuprostá sušina) hustotu zvyšují (Kouřimská, 2007).

Hustota ovčího mléka kolísá od 1,034 do 1,043. Průměrně dosahuje 1,037 (Matyáš, 1990).

2.5.4.3. Kyselost

Kyselost mléka určuje množství organických kyselin, obsah minerálních látek a bílkovin. U mléka rozlišujeme aktivní a titrační kyselost (Lukášová aj., 1999).

Aktivní kyselost

Aktivní kyselost je dána koncentrací vodíkových iontů (Lukášová aj., 1999). V průběhu laktace pH ovčího mléka kolísá od 6,3 do 6,8 (Keresteš et al., 2008).

Stanovení pH u čerstvě nadojeného mléka nemusí však být vždy nejlepším měřítkem hodnocení. Mléko má jako každá fyziologická tekutina tlumivou – pufrací schopnost. Tato schopnost se vysvětluje přítomností bílkovin, fosfátů a citrátů. Nezachytíme proto první stádium rozkladu laktózy jako změnu pH, i když se již vytvořilo určité množství kyseliny mléčné. Proto u syrového mléka je vhodnějším měřítkem kvality, resp. čerstvosti stanovení jeho titrační kyselosti (Simeonová aj., 2003).

Titrační kyselost

Udává spotřebu roztoku hydroxidu sodného o koncentraci $c(\text{NaOH}) = 0,25 \text{ mol.l}^{-1}$ potřebného k neutralizaci kyselých reagujících látek ve 100 ml (100g) vzorku na indikátor fenolftalein dle Soxhlet-Henkela (historicky °SH) (Simeonová aj., 2003).

Čerstvé ovčí mléko je mírně kyselé, přičemž hodnoty titrační kyselosti se pohybují, v závislosti na fázi laktace, v rozmezí 8 až 12 °SH (Kuchtík aj., 2007). Kyselost ovčího a kozího mléka je mírně vyšší než kyselost kravského mléka a je zaznamenáno, že kyselost je vyšší v takovém mléce, které obsahuje více bílkovin (Alichanidis and Polychroniadou, 1996).

2.5.5. Technologické vlastnosti ovčího mléka

2.5.5.1. Kysací schopnost

Bakterie mléčného kysání jsou na rozdíl od většiny mikroorganismů mimořádně citlivé na vnější podmínky. Proto hraje důležitou roli při zpracování mléka na kysané mléčné výrobky, tvarohy a sýry jakost a složení mléka jako živného prostředí.

Výrazný inhibiční efekt způsobují především cizorodé inhibiční látky jako jsou antibiotika, čisticí a desinfekční prostředky, konzervační látky, povrchově aktivní látky, ale také silná oxidační činidla. Bakteriostaticky až baktericidně však působí i přirozené látky obranného systému mléčné tlávy a to jak imunoglobuliny, leukocyty, tak i další nespecifické antimikrobiální látky. Zhoršené prokysávání mléka však může být způsobeno i změněným složením mléka v důsledku zdravotních a metabolických poruch nebo dlouhodobého a

hlubokého chlazení mléka. V mléce se proto zjišťuje jak přítomnost inhibičních látek, tak i kysací schopnost (Simeonová aj., 2003).

2.5.5.2. Syřitelnost

Pro sýrařskou technologii je důležitým kritériem jakosti mléka jeho syřitelnost, tj. schopnost sražen se se syřidlem za tvorby syřeniny požadovaných vlastností. Proces sražení mléka syřidlem probíhá ve dvou fázích. V primární fázi dochází pouze k limitní proteolýze κ – kaseinu, v sekundární fázi ke koagulaci frakcí kaseinu za přítomnosti vápenatých iontů (Simeonová aj., 2003).

Syřitelnost je vyjadřována jako časový interval od přidání syřidla do mléka do objevení se prvních vloček para- κ -kaseinu (Chládek a Čejna, 2005).

Syřitelnost je ovlivněna celou řadou faktorů souvisejících s chemickým složením mléka a variabilitou jeho složek. Nejvýznamnějšími faktory jsou obsah kaseinu a zastoupení jeho frakcí, velikost a stav kaseinových micel, obsah a formy vápníku a fosforu v mléce, zejména rovnováha kalcium kaseinátového – kalcium fosfátového komplexu, případně i další minerální látky, pH mléka a pochopitelně teplota. Při změnách složení mléka v závislosti na stádiu laktace (mlezivo, starodojné mléko), v důsledku nevhodné výživy případně metabolických poruchách a zejména při zánětech mléčné tlázy se zhoršuje syřitelnost a tvoří se málo kompaktní křehká sraženina. Syřitelnost je také značně ovlivněna dobou a teplotou skladování mléka a stejně jako se zhoršuje kysací schopnost se zhoršuje syřitelnost a tvoří se málo kompaktní křehká syřeniny (Gajdůšek, 2003).

2.5.6. Somatické buňky v ovčím mléce

Při mikroskopickém vyšetření mléka zjišťujeme v preparátu kromě mikroorganismů a nečistot i některé mikroskopické útvary, označované jako somatické buňky (Gajdůšek, 2003).

Syrové ovčí mléko běžně obsahuje určitý počet somatických buněk (PSB). Hlavním typem buněk v mléce neinfikovaných ovcí jsou buňky z krve (hlavně makrofágy, leukocyty a lymfocyty), přičemž cca 10 % buněk v mléce tvoří buňky mléčné tlázy (Novotná aj., 2006b).

Vysoká hladina somatických buněk se vyskytuje během kolostrální periody a ke konci laktace. Zvýšení počtu somatických buněk může být rovněž ovlivněno věkem zvířat,

produkcí mléka, managementem ve stádě, sezónou a stresem (Buček, 2006). V mnoha zemích se PSB využívá jako indikátor zdravotního stavu vemene a kvality mléka. PSB v mléce se výrazně zvyšuje při bakteriální infekci, poškození tkání nebo zánětlivém procesu v mléčné tláze. Za těchto okolností dochází k transferu bílých krvinek z krve do mléka a významně se mění relativní podíl různých typů buněk v mléce. Podle mnoha studií je prahová hodnota PSB pro subklinickou mastitidu u ovcí na úrovni cca 1 500 000/ml. Mastitida v konečném důsledku indikuje změny v mléce, které následně ovlivňují kvalitu mléčného výrobku (Novotná aj., 2006b). Při zvýšení počtu somatických buněk dochází ke změnám pH, snížení obsahu tuku, laktózy, pomalejší koagulaci a je vykazován pokles výtěžitosti, kvality sýrů a dochází k vyšší proteolytické aktivitě v mléce. Dochází rovněž ke změnám chemických a senzorických parametrů ovčího mléka (Buček, 2006).

Počet somatických buněk se v mléce malých přetýkavců v podmínkách České republiky běžně nezjišťuje (Malá aj., 2008).

2.6. Mikrobiologie ovčího mléka

2.6.1. Zdroje mikrobiální kontaminace

Různé druhy mikroorganismů (bakterie a houby) využívají mléko jako výživný substrát pro svůj vývoj. Rychlý rozvoj těchto mikroorganismů, především při vyšších teplotách způsobuje kontaminaci mléka, která se projevuje zhoršením organoleptických a fyzikálně-chemických vlastností. Kontaminace mikroorganismy zhoršuje kvalitu mléka a mění ho na produkt škodlivý lidskému zdraví, protože mezi nimi se nacházejí také patogenní mikroorganismy (Špánik et al., 2008).

Mléko v mléčné tláze zdravých zvířat je prakticky sterilní, teprve během dojení nebo po nadojení dochází k jeho mikrobiální kontaminaci, primární či sekundární. Zhruba 3 hodiny po nadojení se mikroorganismy v mléce nerozmnožují, spíše klesají a tomuto období se říká baktericidní fáze mléka (Smetana aj., 2009).

Mléko po nadojení je vystaveno sekundární kontaminaci. Jejimi hlavními zdroji jsou znečištěné povrchy mléčné tlázy i jejího okolí, ruce a oblečení dojiče, prostředí stáje nebo

dojírny, dojící zařízení, voda a také další manipulace s mlékem. Hlavním důsledkem sekundární kontaminace (zvýšeného počtu celkových mikroorganismů, koliformních bakterií, počtu somatických buněk aj.) je snížení kvality syrového ovčího mléka s následným negativním vlivem na zpracování mléka a snížení jeho výtěžnosti (Malá a Švejcarová, 2008).

Dodržování zásad správné výrobní praxe a realizace vypracovaných systémů HACCP v prvovýrobě a při zpracování mléka je nevyhnutelným a účinným prostředkem k eliminaci všech rizik možné mikrobiologické kontaminace a stejně tak ostatních rizik kontaminace cizorodými látkami (Dudriková, 2001).

2.6.2. Významné skupiny indikátorových mikroorganismů

Indikátorové mikroorganismy můžeme obecně rozdělit do dvou skupin. Počty mikroorganismů první skupiny nás informují o primární a sekundární kontaminaci surovin, potravin a výrobních ploch, dodržování technologických postupů a principů správné výrobní praxe (GMP, angl. Good Manufacturing Practice). Do této skupiny řadíme:

- celkový počet mikroorganismů,
- počet bakterií čeledi *Enterobacteriaceae*,
- počet koliformních bakterií,
- počet *Escherichia coli*,
- počet enterokoků,
- počet psychrotrofních bakterií,
- počet termorezistentních bakterií,
- počet termofilních bakterií.

Ve druhé skupině se nacházejí mikroorganismy, jejichž počty nás informují zejména o kažení potravin:

- počet kvasinek a plísní,
- počet aerobních sporotvorných bakterií,
- počet anaerobních sporotvorných bakterií,
- počet proteolytických a lipolytických bakterií,
- bakterie rodu *Proteus* (Cupáková aj., 2010).

2.6.2.1. Celkový počet mikroorganismů

Hlavním ukazatelem kvality syrového mléka je celkový počet mikroorganismů (Simeonová aj., 2003).

V mikrobiologii potravin pod pojmem celkový počet mikroorganismů (CPM) rozumíme stanovení počtu mezofilních aerobních a fakultativně anaerobních mikroorganismů (bakterie, kvasinky a plísňe), které rostou v neselektivních nutričně bohatých médiích nebo tvoří kolonie na nutričně bohatých agarových půdách za aerobních podmínek během inkubace při 30 °C po dobu 72 hodin. Výsledkem je stanovení počtu KTJ – kolonie tvořících jednotek, v 1 ml (g) vyšetřovaného vzorku, přičemž 1 kolonie může být tvořena i desítkami buněk (Cupáková aj., 2010).

Celkový počet mikroorganismů překračující hodnoty dané legislativou nás informuje o nedostatečné hygieně při získávání mléka, nedostatečném vychlazení, chybách při skladování mléka, možná sekundární kontaminaci (Kalhotka aj., 2010).

2.6.2.2. Psychrotrofní mikroorganismy

Psychrotrofní mikroorganismy jsou bakterie, kvasinky a plísňe schopné růst na neselektivní živné půdě při teplotě 6,5 °C (obecně v rozmezí 1 – 7 °C), kde během 10 dnů vytváří viditelné kolonie. Psychrotrofní bakterie mají význam zejména u chladírensky skladovaných surovin a potravin. Pro psychrotrofní bakterie je typická značná proteolytická a lipolytická aktivita (Cupáková aj., 2010).

Nejčastějšími zástupci psychrotrofních mikroorganismů v syrovém mléce jsou gramnegativní bakterie rodů *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Achromobacter*, *Aeromonas*, *Serratia*, *Chromobacterium* a grampozitivní bakterie rodů *Bacillus*, *Clostridium*, *Corynebacterium*, *Streptococcus*, *Lactobacillus* a *Microbacterium* (Sorhaug and Stepaniak, 1997).

2.6.2.3. Bakterie čeledi *Enterobacteriaceae*

Čeď *Enterobacteriaceae* zahrnuje gramnegativní, fakultativně anaerobní tyčinkovité bakterie o průměru 0,5 až 1,5 μm a dlouhé 2 až 4 μm (Görner and Valík, 2004).

Mikroorganismy z čeledi *Enterobacteriaceae* fermentují glukózu s tvorbou kyseliny a plynu a vykazují negativní oxidázovou reakci. Další dělení této velké čeledě je na základě

schopnosti bakterií zkvašovat laktózu; rozlišujeme laktóza pozitivní (koliformní bakterie) a laktóza negativní druhy (např. salmonely, shigely) (Cupáková aj., 2010).

Bakterie z čeledi *Enterobacteriaceae* se vyskytují volně v přírodě, často jsou součástí střevní mikroflóry člověka a teplokrevných živočichů. Z pohledu potravinářského průmyslu se v rámci této čeledě vyskytují mikroorganismy technologicky škodlivé (psychrotrofní bakterie s proteolytickou a lipolytickou aktivitou, např. rody *Proteus*, *Serratia*), zdravotně škodlivé (patogenní bakterie, např. salmonely, shigely, některé kmeny *E. coli*) a mikroorganismy indikátorové (Cupáková aj., 2010).

2.6.2.4. Bakterie rodu *Enterococcus*

Rod *Enterococcus* (čeleď *Enterococcaceae*) je reprezentován grampozitivními koky vyskytujícími se ve dvojicích či krátkých řetězcích, které jsou morfologicky velmi podobné streptokokům. Enterokoky se výrazně odlišují schopností růstu v širokém rozmezí teplot a hodnot pH a značnou odolností vůči nepříznivým vnějším podmínkám. Rostou při 10 i 45 °C, v bujónu s 6,5 % NaCl, při pH 9,6 i v přítomnosti 40 % ťluči či 0,1 % methylenové modři. Přetřívají zahřev na 60 °C po dobu 30 minut (zvýšená termorezistence). Mezi nejčastější druhy patří *Enterococcus faecalis* a *Enterococcus faecium* (Cupáková aj., 2010).

Enterokoky se běžně vyskytují jako saprofyty a komenzálové střevního traktu nejen teplokrevných zvířat, ptáků a člověka, ale také plazů či hmyzu. Mohou být využíváni jako indikátoři fekálního znečištění (Franz et al., 1999).

Některé kmeny mohou působit onemocnění člověka (např. zánět močových cest, endokarditidy, sepse) (Cupáková aj., 2010).

Výskyt enterokoků po pasteraci je citlivým ukazatelem defektů pasteračního režimu a dalších technologických postupů. Jako indikátorové mikroorganismy mohou signalizovat eventuální přítomnost grampozitivních patogenních mikroorganismů s podobnou osmo a termotolerancí, např. stafylokoků a listerií (Cupáková aj., 2010).

2.6.3. Patogenní mikroorganismy

2.6.3.1. *Staphylococcus aureus*

Bakterie *Staphylococcus aureus* (čeled *Staphylococcaceae*) jsou grampozitivní, fakultativně anaerobní koky o průměru 0,5 – 1 µm vyskytující se nejčastěji v hroznovitých shlucích. Jsou nepohyblivé, kataláza pozitivní, na neselektivních půdách tvoří nejčastěji okrově či žlutě zbarvené kolonie, způsobují úplnou hemolýzu, koagulují krevní plazmu. Rostou při teplotách 10 až 45 °C, optimální rozmezí je 30 – 37 °C (Cupáková aj., 2010). Charakteristickým znakem, který odlišuje *S. aureus* od ostatních patogenních mikroorganismů je jeho vysoká tolerance vůči nízkým hodnotám aktivity vody a koncentraci NaCl až do 20 % (Sutherland et al., 1994). Stafylokoky jsou obecně rezistentní k vyšším teplotám, přetrvávají zahřev na 60 °C po dobu více než 30 minut (Cupáková aj., 2010).

S. aureus se často vyskytuje na pokožce a sliznicích, v nosních dírkách, v hltanu, ve vlasech, v gastrointestinálním a urogenitálním traktu lidí, ale i na kůži, strukách a mukózních membránách zvířat produkujících mléko (Asperger and Zangerl, 2002).

V ovčím mléce získaném a zpracovaném na salaši je *Staphylococcus aureus* nejfrekventovanějším podmíněně patogenním mikroorganismem (Elečko et al., 2003). *Staphylococcus aureus* se v dobře nadojeném ovčím mléce může vyskytovat v počtech mezi 100 až 200 KTJ/ml. Zvýšené počty *S. aureus* v mléce je možné očekávat, jestliže se ve stádě vyskytuje mastitidní onemocnění (Valík et al., 2004).

Stafylokoky se v potravinách dobře rozmnožují a za vhodných podmínek mohou toxinogenní kmeny produkovat stafylokokové enterotoxiny, které po požití kontaminované potravy vyvolávají alimentární intoxikaci – stafylokokovou enterotoxikózu (Cupáková aj., 2010).

Enterotoxiny produkují kmeny lidského původu a kmeny izolované z ovcí. Jsou termostabilní a zachovávají si aktivitu i po zahřátí na teplotu 100 °C po dobu 20 minut. Produkce enterotoxinů je vázána na jiné podmínky vnějšího prostředí než vyžadují samotné bakterie (Cempírková aj., 1997). Optimální teplota pro produkci enterotoxinu je 37 – 40 °C. Optimální pH pro produkci enterotoxinu je 6,5 – 7,3. Produkce se snižuje při poklesu pH. K nejčastěji tvořeným enterotoxinům patří enterotoxin typu A a D (Burdová, 2005).

Příznaky otravy se projevují 1 až 6 hodin po požití potravin a vyznačují se žaludeční nevolností až křečemi, zvracením, průjmy, bolestí hlavy a někdy i pocením a poklesem teploty. Příznaky trvají 1 až 2 dny. Léčení je možné jen klidem na lůžko a podáním velkého množství nápojů pro udržení kapalinové rovnováhy v těle. K otravě obvykle dochází tehdy, je-li koncentrace buněk *Staphylococcus aureus* v potravine řádu 10^5 až 10^7 v g (Šilhánková, 2008).

2.6.3.2. *Listeria monocytogenes*

Rod *Listeria* (čeleď *Listeriaceae*) zahrnuje 5 druhů, z nichž pouze *Listeria monocytogenes* je považována za patogenní pro člověka. Listérie jsou grampozitivní, krátké rovné tyčinky se zakulacenými konci o velikosti 0,5 – 2 μm vyskytující se jako jednotlivé buňky nebo ve dvojicích (Cupáková aj., 2010).

Je to psychrotrofní bakterie, která roste v širokém rozmezí teplot od 0 do 45 °C, dokáže se tedy množit i v chladírenských teplotách. Teploty nad 70 °C ji spolehlivě ničí. Mrazírenské teploty listérie konzervují. Bakterie roste v poměrně širokém rozmezí pH (5,0 – 9,0), roste v prostředí i při obsahu 10 % NaCl a do 200 $\mu\text{g/g}$ NaNO_2 , pro rozmnožení potřebuje vodní aktivitu nad 0,95 (Burdychová a Sládková, 2007). *Listeria monocytogenes* na krevním agaru způsobuje beta hemolýzu, která je lokalizována pouze pod kolonií (tzv. striktní hemolýza) (Cupáková aj., 2010).

Rod *Listeria*, včetně patogenního druhu *L. monocytogenes*, se ve velké míře nacházejí v půdě, povrchových vodách, na rostlinách, v zelených krmivech, často se vyskytují v nekvalitní siláti, jsou izolované ze stolice zdravých lidí, hovězího dobytka, ovcí, ptáků, ryb a hlodavců. Udává se, že 2 až 6 % populace jsou nositeli *L. monocytogenes* bez příznaků onemocnění (Görner and Valík, 2004). Syrové mléko je významným zdrojem *L. monocytogenes* (Forsythe and Hayes, 1998).

K nejčastěji kontaminovaným potravinám patří syrové mléko, syrové maso, sýry, zejména sýry s plísní na povrchu anebo zrající sýry pod mazem, ryby, masné výrobky a čerstvá zelenina a čerstvé potraviny určené na přímou konzumaci (Bertaová et al., 2006)

Listeria monocytogenes způsobuje listeriózu člověka a zvířat. Je to vnitrobuněčný parazit, který napadá buňky imunitního systému a rozmnožuje se v nich (Cupáková aj., 2010). Onemocnění postihuje především lidi se sníženou imunitou. Infekční dávka není jednoznačně

určená, u zdravých lidí se infekční dávka pohybuje okolo 10^8 buněk, u rizikových skupin je o mnoho nižší $10^2 - 10^3$ buněk (Bertaová et al., 2006). Inkubační doba je dlouhá, obvykle okolo 14 dní, avšak může se pohybovat od 4 do 21 dnů (Forsythe and Hayes, 1998). Klinické příznaky jsou různorodé. Bolesti břicha, zvracení a bolesti hlavy se často nevyskytují. Objevují se příznaky podobné chřipce, syndrom infekční mononukleózy, kožní léze, konjunktivitidy, u novorozenců může dojít k sepsi a meningitidě. Úmrtnost se pohybuje kolem 30 % (Cempírková aj., 1997).

2.6.3.3. *Bacillus cereus*

Bacillus cereus (čeleď *Bacillaceae*) je grampozitivní, aerobní a fakultativně anaerobní, sporotvorná tyčinka dlouhá 3 – 5 μm . Vyskytuje se jednotlivě, ve dvojicích nebo řetězcích, spóry jsou eliptické a umístěné centrálně. *B. cereus* je pohyblivý, vytváří velké suché a drsné kolonie s nepravidelnými okraji, způsobuje úplnou hemolýzu (Cupáková aj., 2010). *B. cereus* je schopen růst při teplotách 7 až 49 °C a v rozmezí pH 4,3 až 4,9. Vodní aktivita nutná pro množení vegetativních buněk je 0,95. Vegetativní formy *B. cereus* se v potravinách pomnožují jen omezeně, protože jejich růstu brání ostatní mikroflóra. Spóry však velmi dobře snášejí suché prostředí i působení varu nebo pasteračních teplot. Po tepelném opracování, kdy je ostatní mikroflóra zničena, dochází při teplotách nad 10 °C k vyklíčení spor a produkci toxinu. K vyvolání onemocnění je třeba velké množství buněk, zpravidla více než 10^6 v g potraviny.

Je to saprofyt, který roste na zbytcích rostlin v půdě, v hnoji a v krmivech. Ke kontaminaci syrového mléka dochází nejčastěji ze znečištěných vemen řetězcem postupných kontaminací: půda – krmivo – zařívací trakt – hnůj – vmeno – dojení – mléko. Proto je zcela nezbytné dodržování dobrého sanitačního režimu v prvovýrobě. Mytí a desinfekce vemen sníží uje obsah spor v čerstvě nadojeném mléce až 10x (Jičínská a Havlová, 1995).

B. cereus produkuje několik toxinů, vyvolávajících 2 etiologicky odlišné typy onemocnění – forma diarhogenní a emetická (Cupáková aj., 2010). Akutní enteritidy s inkubační dobou 8 až 10 hodin projevující se průjmem způsobuje vůči proteolytickým enzymům citlivý diarhogenní toxin bílkovinného charakteru s molekulovou hmotností 45 kDa. Vedle velkého průjmu způsobuje i nekrotické poškození střev a jiných tkání. Vlastní příznaky se zpravidla ztrácejí za 12 až 24 hodin po jejich vzniku. Příslušný toxin je velmi

termolabilní a inaktivuje se už zahřevem na 60 °C. Druhý z hlediska enterotoxikózy významný toxin tvořený buňkami *B. cereus* je emetický toxin. Při jeho působení organismus reaguje po 1 až 5 hodině inkubační doby zvracením, nevolností, zřídka i žaludečními křečemi a průjmem. Příznaky onemocnění zpravidla odeznívají za 4 až 24 hodin po jejich vzniku (Görner and Valík, 2004).

2.6.3.4. *Escherichia coli*

Nejznámějším zástupcem čeledi *Enterobacteriaceae* a hlavním představitelem koliformních bakterií je *Escherichia coli*. Jedná se o fakultativně anaerobní krátkou rovnou tyčinku se zaoblenými konci. Většina kmenů *E. coli* je pohyblivá, některé tvoří slizová pouzdra. Dobře roste na běžných základních půdách, je biochemicky velmi aktivní, až na výjimky zkvašuje laktózu s tvorbou kyseliny a plynu (Cupáková aj., 2010). *E. coli* mají velmi široké rozmezí teplotního růstu (10 až 45 °C), kromě verotoxinogenní *E. coli* O157:H7, která roste špatně při teplotách nad 43 °C, nefermentuje sorbitol a nefermentuje β-glukuronidázu. Bakterie snáší kyselé i zásadité prostředí pH (4,4 – 9,0) a je schopná růst i při 5 % koncentraci NaCl. Neroste při vodní aktivitě pod 0,95 (Burdychová a Sládková, 2007). Pasterační a sterilizační teploty *E. coli* devitalizují. Naopak chlazení její růst jen zpomaluje a v průběhu technologického zpracování mléka (zrací procesy) se částečně snižují počty *E. coli* (Medveďová et al., 2010)

Escherichia coli je běžnou součástí střevní mikroflóry člověka a teplokrevných zvířat. Patří mezi významné indikátory fekálního znečištění a špatné úrovně hygieny a sanitace. Je však také významným patogenním mikroorganismem, způsobující závažná onemocnění po konzumaci kontaminovaných potravin. V současné době je rozlišováno šest skupin patogenních *E. coli*, z nichž mezi nejrizikovější patří enterohemoragické kmeny *E. coli* (EHEC), reprezentované především sérotypy O157, O26, O45, O111 (Cupáková aj., 2001).

Ke kontaminaci mléka dochází při dojení z vemene znečištěných hnojem infikovaným *E. coli* nebo i přímým vylučováním do mléka z mastitid způsobených *E. coli*. Spolehlivou ochranou je dobrý sanitační režim při dojení, který brání přenosu *E. coli* do mléka z vemen kontaminovaných hnojem (Jičínská a Havlová, 1995).

Infekční dávka je vysoká, $10^5 - 10^6$ /g u dětí a 10^9 u dospělých. Inkubační doba trvá 1 – 3 dny i déle. Typickým příznakem onemocnění je nekrvavý vodnatý průjem, který často přechází

v těžkou hemoragickou kolitidu. Život ohrožujícími stavy jsou komplikace v podobě hemolyticko-uremického syndromu či trombotická trombocytopenická purpura (Doyle, 1991).

2.6.3.5. *Salmonella*

Bakterie rodu *Salmonella* jsou řazeny do čeledi *Enterobacteriaceae*. Příslušníci tohoto rodu jsou gramnegativní, fakultativně anaerobní, nesporotvorné tyčinky, zkvašují glukózu, většinou jsou kataláza pozitivní, oxidáza negativní, redukují nitráty na nitrity. Salmonely jsou většinou pohyblivé, některé sérotypy např. *S. Gallinarum* jsou nepohyblivé. Většina salmonel (s výjimkou *S. Typhi*) využívá jako zdroj uhlíku citráty, dekarboxylují lyzin, arginin a ornitin, produkují sirovodík. Test s methylčervení je pozitivní, V-P test a indol negativní (Cupáková aj., 2010).

Salmonely se v potravinách a surovinách dobře pomnoží, mají-li dostatek vlhkosti, vhodnou teplotu a pH. Optimální teplota růstu je 37 °C, mohou se však množit i při teplotách od 10 do 45 °C. Při teplotě 5 – 6 °C většinou nerostou. Mražení přetrvávají dlouhou dobu. Pasterační teploty salmonely ničí. Optimální pH růstu je 6,5 – 7,5. Rostou však v okruhu pH 3,8 – 9. Nižší a vyšší hodnoty působí inhibičně. Optimální a_w je 0,98 – 0,99. V potravinách s nízkým obsahem vody (sušené mléko, trvanlivé uzeniny) se salmonely nepomnoží avšak přetrvávají v nich (Cempírková aj., 1997).

Bakterie rodu *Salmonella* se primárně vyskytují ve střevním traktu zvířat (např. ptáků, plazů, hospodářských zvířat, hlodavců, hmyzu) i lidí a vylučovanými fekáliemi kontaminují životní prostředí (voda, půda) a potraviny (Cupáková aj., 2010). Nejčastější příčinou výskytu salmonel v mléce bývá sekundární kontaminace mléka během dojení, po nadojení nebo v průběhu zpracování mléka. Rezervoárem salmonel v prvovýrobě jsou zvířecí bacilonosiči – hospodářská a volně žijící zvířata a ptáci, méně často lidé (Cupáková aj., 2001).

Po požití kontaminované potravy pronikají salmonely do tenkého střeva, kde se množí a při tom jsou uvolňovány toxické látky. K nejvýznamnějším toxinům patří endotoxin (lipopolysacharidový komplex O-antigenu) a v menší míře i ST a LT enterotoxiny (Cupáková aj., 2010). Infekční dávka se pohybuje v rozsahu 10^1 – 10^5 /g nebo ml potravy. Zvláště citlivé jsou děti a staří nebo nemocní lidé. Nové zprávy udávají infekční dávku nižší jak 10 salmonel. Inkubační doba je obvykle 6 – 48 hodin. Klinické příznaky zahrnují nevolnost, zvracení, tlak v břiše, bolest hlavy, průjem. Nemocný je vyčerpaný a dochází k dehydrataci organismu.

S rozvojem klinických příznaků stoupá teplota (38,5 – 39 °C). Po překonání onemocnění jsou salmonely dlouhou dobu vylučovány močí a výkaly (Cempírková aj., 1997).

2.7. Pasterace mléka

Pasterace mléka je proces jehož cílem je minimalizovat zdravotní nebezpečí vyvolané patogenními mikroorganismy tepelným zpracováním, za minimálních chemických, fyzikálních a organoleptických změn (Lukášová aj., 2001).

V ČR jsou používány následující způsoby pasterace:

- 1) mléka při teplotě 85 °C po dobu několika sekund (tzv. vysoká pasterace)
- 2) mléka při teplotě 71 až 74 °C po dobu 20 až 30 sekund (tzv. šetrná pasterace, používaná při výrobě sýrů) (Gajdůšek, 2002).

2.8. Zpracování ovčího mléka

2.8.1. Ovčí hrudkový sýr

Na farmě J. Ondrucha se používá následující technologický postup výroby hrudkového sýra: Čerstvé ovčí mléko se pasterizuje při teplotě 60 °C s výdrží 3 minuty, nebo při teplotě 73 °C s výdrží 2 minuty. Mléko se pak zchladí na teplotu 35 °C, při které se do mléka přidávají 2 – 4 ml 40 % roztoku chloridu vápenatého na 1 litr mléka a zasýří se takovou dávkou syřidla, aby došlo k vysrážení za 30 minut. Pak se syřenina krájí, zpracovává a formuje, buď ve formách, nebo na odkapávajících plachetkách. Sýr se nechává odkapat po dobu 24 hodin, pak se balí a expeduje. Povrch hrudkového sýra je bílý nebo mírně žlutý, má být zaoblený, hladký (nepopraskaný), případně s otiskem po plachetce. Sýr má mít pružnou konzistenci, podle stupně zralosti mírně tužší a na řezu mírně perforovaný. Chuť je příjemná, nasládlá až mírně nakyslá. Sýr se skladuje při teplotě do 5 °C. Nesmí obsahovat patogenní a podmíněně patogenní zárodky (Horák aj., 2001).

2.8.2. Brynza

Brynza je tradiční slovenský přírodní roztíratelný zrající sýr vyráběný z vyzrálého ovčího hrudkového sýra, případně v kombinaci s kravským hrudkovým sýrem, které se drtí, melou a mísí se solí anebo se speciálně připraveným solným roztokem (Ducková et al., 2007).

2.8.3. Pařené sýry

Hrudkový sýr se nechá 12 – 14 hodin zrát při teplotě vyšší než 20°C. Kousky sýru se namáčejí v 65°C teplé vodě a stlačováním se zbavují přebytečné syrovátky. Potom se vytahují potřebné dlouhé pásy sýru, který se stočí, převáže a po oschnutí se udí (Veječík, 2007).

2.8.4. Ťinčice

Ťinčice se připravuje ze syrovátky, která zůstala po výrobě hrudkového sýru. Syrovátka se zahřeje na 85 – 90 °C a při této teplotě dojde k vysrážení syrovátkových bílkovin (albuminy, globuliny) a vytvoření „syrovátkové pěny“. Tato pěna se sebere pomocí naběračky a důkladně se promíchává až se získá hladká tekutina. Může se pít čerstvá (sladká), nebo se nechá ťinčice zkysnout. Kyselá ťinčice je velmi osvěžující (Veječík, 2007).

3. MATERIÁL A METODY

3.1. Materiál

3.1.1. Ovčí mléko – syrové a pasterované

Odběr vzorků ovčího mléka byl prováděn na ekologické farmě na Valašsku. Jedná se o bazénové vzorky – nádoj od všech ovcí. Na farmě je chováno přibližně 100 kusů bahní (kříženky s podílem min. 50 % plemene Lacaune (50 %, 75 %, 87,5 %), zbytek krve je od Východofríské ovce a Zušlechtěné valašky) tradičním karpatským způsobem chovu. Ovce se bahní od poloviny února a s jehňaty jsou do začátku května, poté následuje jejich odstav a ovce jsou vyhnány na pastvu. Dojení probíhalo strojně za použití konvového dojícího zařízení 2x denně. Na jedno dojení se získá asi 35 l mléka, tj. v průměru 1 l mléka na jednu ovci za den.

Vzorky byly odebírány v období květen až říjen 2008 v pravidelných intervalech. Celkem bylo odebráno 21 vzorků syrového a 20 vzorků pasterovaného ovčího mléka. Pasterace byla prováděna záhřevem mléka na teplotu min. 63 °C po dobu 30 minut (Nařízení č. 853/2004).

Při každém odběru se vyšetřovaly 3 vzorky syrového ovčího mléka a 2 - 3 vzorky pasterovaného ovčího mléka. Vzorky byly odebírány aseptickým sterilním odběrovým náčiním do sterilní vzorkovnice. Vzorky byly převezeny v izolačním boxu při teplotě 6°C a zpracovány do 24 hodin. Vzorky, které se vyšetřovaly v akreditované laboratoři pro rozbor mléka Českomoravského svazu chovatelů, byly konzervovány tabletou DF control.

3.1.2. Chemikálie

- kyselina sírová (dle Gerbera, 90,0-91,0 %)
- pentanal pufr fosfátový pH 7 ($\text{pH } 7 \pm 0,02$ při 20 °C)
- pentanal pufr ftalátový pH 4 ($\text{pH } 4 \pm 0,02$ při 20 °C)
- 2 % roztok fenolftaleinu v etanolu
- hydroxid sodný

- n-amylalkohol (1-pentanol)
- fenolftalein indikátor (pH barevného přechodu 8,2 - 10,0)
- kultivační půdy
- fyziologický roztok
- Lactognost (dovozce: MILCOM servis a.s., země původu: Švýcarsko)

3.1.3. Přístroje a pomůcky

- pH metr Hanna instruments (pH 211 Microprocessor pH Meter)
- centrifuga Funke Gerber
- sušárna HS 62 A (Chirana, ČR)
- vodní lázeň Memmert
- termostat Memmert
- kryoskop
- zkumavky, kádinky, pipety, titrační baňky, odměrné sklo, Erlenmayerovy baňky, teploměry, stojany, vysoušecí misky, stopky, analytické váhy,
- Mořský písek praný (PENTA)
- analytická váha AB 204 (Mettler Toledo, Švýcarsko)
- autokláv 2540EL (Tuttnauer, Breda, Nizozemí)
- automatická mikropipeta 100 - 1000 µl (Boeco, Hamburg, Německo)
- automatická mikropipeta 0,1 - 2 µl (BioPette, Polsko)
- kahan Fuego SCS (WLD-TEC GmbH, Göttingen, Německo)
- laboratorní váha PLS 2100-2 (Kern & Sohn GmbH, Balingen, Německo)
- magnetická míchačka Color Squid (IKA® Werke GmbH & Co. KG, Staufen, Německo)
- termostat Incucell (BMT, Brno, Česká republika)
- termostat Friocell (BMT, Brno, Česká republika)
- vortex MS1 Minishaker (IKA Works, Inc., USA)
- laboratorní sklo, Petriho misky, špičky, bakteriologické kličky, skleněné tyčinky, fixy

3.2. Metody

3.2.1. Stanovení fyzikálně-chemických parametrů

U jednotlivých vzorků ovčího mléka byly stanoveny tyto parametry: obsah bílkovin, obsah tuku, obsah laktózy, obsah tukuprosté sušiny (TPS), počet somatických buněk (PSB), bod mrznutí (BM), titrační kyselost, aktivní kyselost (pH) a průkaz pasterace.

Metody, které byly použity pro rozbor vzorků ovčího mléka v laboratořích Ústavu hygieny a technologie mléka VFU Brno a v Laboratořích pro rozbor mléka Brno-Tuřany, Českomoravská společnost chovatelů a.s.:

Titrační kyselost byla stanovena metodou podle Soxhlet-Henkela.

Aktivní kyselost – pH byla stanovena pH metrem, pomocí skleněné elektrody.

Průkaz pasterace mléka byl stanoven pomocí fosfatázové zkoušky – pomocí testu Lactognost. Průkaz pasterace fosfatázovou zkouškou dle ČSN 57 0530 (1972) je průkaz záhřevu mléka na 71 až 74 °C krátkodobě nebo na 62 až 65 °C po dobu 30 min. Podle stupně rozrušení nativního enzymu fosfatázy, který se projevuje změnou barevné intenzity při reakci s určitými chemikáliemi se usuzuje na výši záhřevu mléka či na příměs syrového mléka k mléku tepelně ošetřenému. Enzym fosfatáza odštěpuje z fenylesteru fosforečné kyseliny fenol, jehož přítomnost se zjišťuje barevnou reakcí.

Tukuprostá sušina, aktivní kyselost, titrační kyselost a průkaz pasterace byly stanoveny podle ČSN 57 0530 (1972). Složení mléka (stanovení tuku, bílkovin a laktózy) bylo stanoveno podle ČSN 57 0536 (1999) – stanovení složení mléka infračerveným absorpčním analyzátozem.

Počet somatických buněk byl stanoven podle ČSN EN-ISP 13366-3 (1999) – stanovení počtu somatických buněk – fluoro-opto-elektronická metoda.

Bod mrznutí byl stanoven podle ČSN 57 0538 (1998) – stanovení bodu mrznutí pomocí mléčných kryoskopů.

3.2.2. Stanovení mikrobiologických parametrů

U vzorků syrového ovčího mléka byly stanoveny tyto parametry: celkový počet mikroorganismů, počet psychrotrofních mikroorganismů, počet KTJ - čeled': *Enterobacteriaceae*, průkaz β -D-glukuronidáza negativní *Escherichia coli* – VTEC, počet KTJ a průkaz druhu: *Escherichia coli*, počet KTJ a průkaz rodu: *Enterococcus* spp., počet KTJ a průkaz druhu: *Staphylococcus aureus*, průkaz druhu: *Bacillus cereus*, průkaz rodu: *Salmonella* spp. a průkaz druhů: *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Listeria seeligeri/welshimeri*.

U vzorků pasterovaného ovčího mléka byly stanoveny tyto parametry: celkový počet mikroorganismů, počet psychrotrofních mikroorganismů, počet KTJ - čeled': *Enterobacteriaceae*, počet KTJ a průkaz druhu: *Staphylococcus aureus*, počet KTJ a průkaz rodu: *Enterococcus* spp., průkaz druhu: *Escherichia coli*, průkaz druhu: *Bacillus cereus*, průkaz rodu: *Salmonella* spp. a průkaz druhů: *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Listeria seeligeri/welshimeri*.

Metody, které byly použity pro rozbor vzorků ovčího mléka v laboratořích Ústavu hygieny a technologie mléka VFU Brno:

Celkový počet mikroorganismů byl stanoven podle ČSN EN ISO 4833 (2003) – Horizontální metoda pro stanovení celkového počtu mikroorganismů. Technika počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C.

Počet psychrotrofních mikroorganismů byl stanoven podle ČSN ISO 8552 (2005) - Stanovení počtu psychrotrofních mikroorganismů - Technika stanovení počtu kolonií při 21 °C (Rychlá metoda).

Počet β -D-glukuronidáza negativní *Escherichia coli* – VTEC byl proveden podle ČSN ISO 16649-2 (2003) – Horizontální metoda průkazu a stanovení počtu presumptivních

Escherichia coli – část 2: Technika počítání kolonií vykultivovaných při 44 °C s použitím 5-bromo-4-chloro-3-indolyl beta-D-glukoronidu.

Stanovení počtu *Bacillus cereus* bylo provedeno podle ČSN EN ISO 7932 (2005) – Horizontální metoda stanovení počtu presumptivního *Bacillus cereus* – Technika počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C.

Průkazy přítomnosti *Escherichia coli* – VTEC a *Bacillus cereus* byly provedeny podle metodiky používané Ústavem hygieny a technologie mléka.

Průkaz mikroorganismů rodu *Salmonella* spp. byl stanoven podle ČSN EN ISO 6579 (2003) – Horizontální metoda průkazu bakterií rodu *Salmonella*.

Stanovení počtu druhu *Staphylococcus aureus* byl stanoven podle ČSN EN ISO 6888-1 (1999) – Horizontální metoda stanovení počtu koagulázopozitivních stafylokoků – technika s použitím agarové půdy podle Baird-Parkera.

Stanovení počtu rodu *Enterococcus* spp. byl stanoven podle ČSN 56 0100, čl. 80 (1968) – Stanovení počtu enterokoků.

Stanovení počtu bakterií čeledi *Enterobacteriaceae* byl stanoven podle ČSN ISO 21528-2 (2006) – Průkaz a stanovení počtu bakterií čeledi *Enterobacteriaceae*.

Průkaz bakterií druhu *Listeria monocytogenes* byl stanoven podle ČSN EN ISO 11290-1 (1999) - Horizontální metoda průkazu a stanovení počtu *Listeria monocytogenes* - Část 1: Metoda průkazu, ČSN EN ISO 11290-2 (1999) - Horizontální metoda průkazu a stanovení počtu *Listeria monocytogenes* - Část 2: Metoda stanovení počtu.

4. VÝSLEDKY A DISKUSE

4.1. Fyzikální a chemické parametry ovčího mléka

V průběhu roku 2008 byly ve vzorcích syrového a pasterovaného ovčího mléka stanovovány následující fyzikálně-chemické parametry: obsah bílkovin, tuku, laktózy, sušiny, tukuprosté sušiny, počet somatických buněk, titrační kyselost, pH, bod mrznutí a průkaz pasterace. Výsledky z analýz jsou uvedeny v Tabulce 1 - 10.

4.1.1. Zhodnocení změn obsahu bílkovin v průběhu laktace

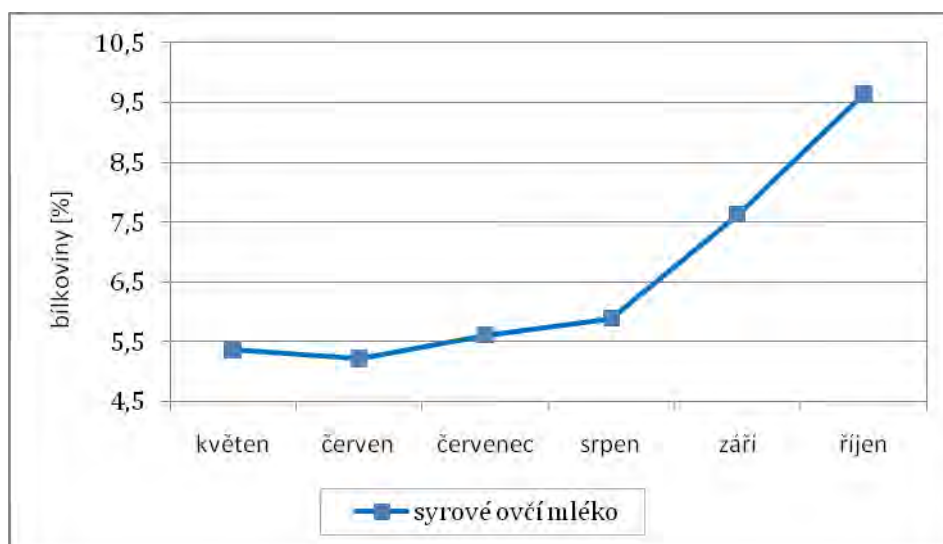
Tabulka 1: Obsah bílkovin [%] syrového a pasterovaného ovčího mléka

Období	BÍLKOVINY [%]							
	Syrové ovčí mléko				Pasterované ovčí mléko			
	průměr	SD	min.	max.	průměr	SD	min.	max.
květen	5,36	0,170	5,24	5,48	5,35	0,121	5,21	5,44
červen	5,22	0,025	5,20	5,25	5,23	0,233	5,07	5,50
červenec	5,61	0,034	5,57	5,65	5,58	0,021	5,56	5,59
srpen	5,89	0,089	5,79	5,96	6,03	0,137	5,87	6,12
září	7,63	1,309	6,27	8,87	7,82	1,331	6,5	9,06
říjen	9,64	0,431	9,31	10,13	9,47	0,377	9,04	9,73
2008	6,56	0,343	6,23	6,89	6,58	0,370	6,21	6,91

Tabulka 1 ukazuje, že obsah bílkovin se pohyboval v rozmezí 5,22 – 9,64 % u syrového ovčího mléka. Průměrný obsah bílkovin činil za celou laktaci 6,56 %. Novotná aj. (2007) uvádí obdobnou hodnotu 6,54 % u bahnic kříženek plemene Lacaune, Východofríské ovce a Zušlechtěné valašky. Sahan et al. (2005) uvádí nižší průměrný obsah bílkovin 5,68 % u ovcí plemene Awassi. Stejně i Margetín et al. (2000) zjistil nižší průměrný obsah bílkovin 5,77 % u plemene Zušlechtěná valaška. Nejnižší hodnotu 4,9 % uvádí Dragounová aj. (2005) u Východofríské ovce.

Minimální hodnota 5,2 % byla zaznamenána v červnu a maximální hodnota 10,13 % na konci laktace. Trend vývoje obsahu bílkovin syrového ovčího mléka v průběhu laktace znázorňuje Graf 1.

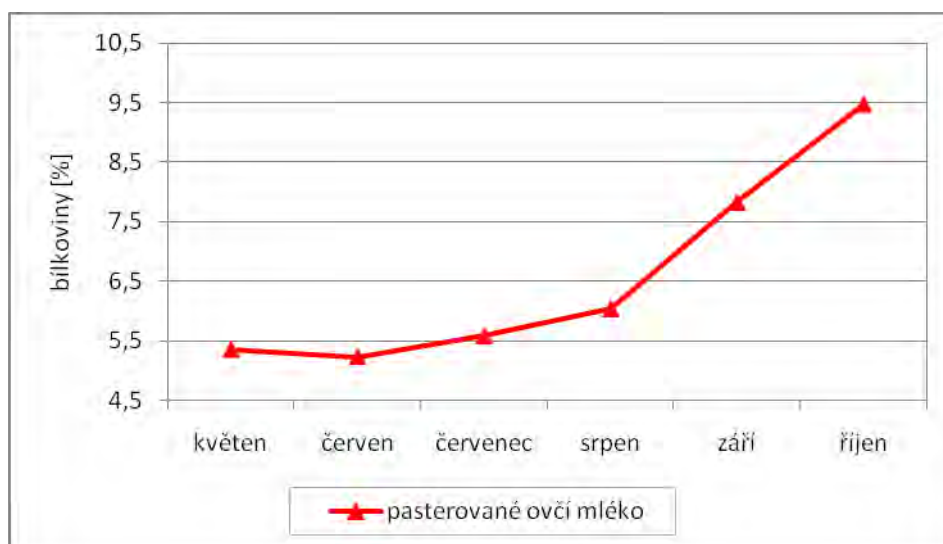
Graf 1: Změny obsahu bílkovin [%] syrového ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 1 ukazuje, že obsah bílkovin v syrovém ovčím mléce měl v průběhu laktace vzestupnou tendenci. Stejný trend uvádí i Zajícová a Kuchník (2004), Dragounová a Hejtmánková (2006), Elich aj. (2008).

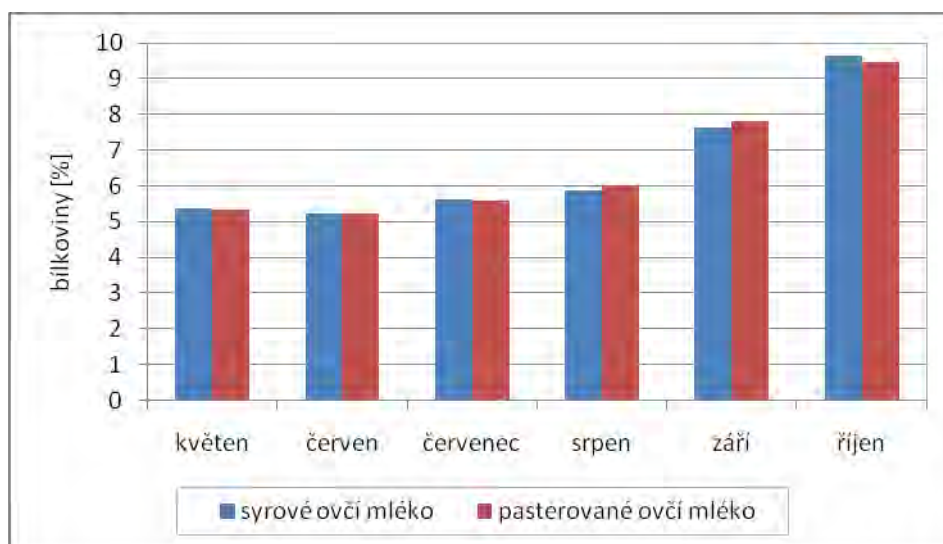
Tabulka 1 dále ukazuje, že obsah bílkovin u pasterovaného ovčího mléka se pohyboval v rozmezí 5,23 – 9,47 %. Průměrný obsah bílkovin za celou laktaci byl 6,58 %. Minimální hodnota 5,07 % byla zaznamenána v červnu a maximální hodnota 9,73 % na konci laktace. Trend vývoje obsahu bílkovin u pasterovaného ovčího mléka v průběhu celého laktačního období znázorňuje Graf 2.

Graf 2: Změny obsahu bílkovin [%] pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 2 ukazuje, že obsah bílkovin v pasterovaném ovčím mléce měl v průběhu laktace vzestupnou tendenci.

Graf 3: Srovnání obsahu bílkovin [%] syrového a pasterovaného ovčího mléka



Graf 3 ukazuje, že tepelné ošetření ovčího mléka neovlivňuje množství bílkovin.

4.1.2. Zhodnocení změn obsahu tuku v průběhu laktace

Tabulka 2: Obsah tuku [%] syrového a pasterovaného ovčího mléka

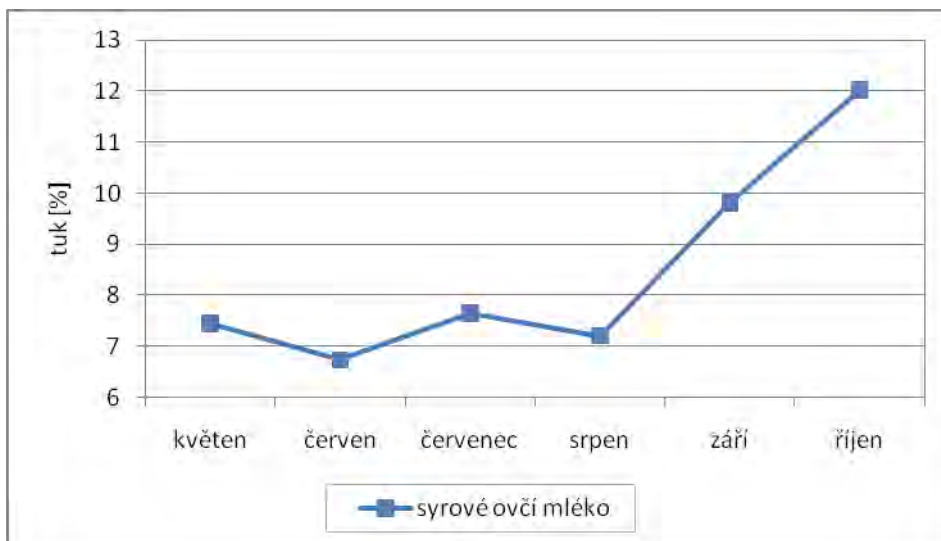
Období	TUK [%]							
	Syrové ovčí mléko				Pasterované ovčí mléko			
	průměr	SD	min.	max.	průměr	SD	min.	max.
květen	7,44	0,863	6,83	8,05	7,16	0,129	7,01	7,25
červen	6,73	0,036	6,70	6,77	6,76	0,448	6,37	7,25
červenec	7,65	0,555	7,33	8,48	7,17	0,021	7,15	7,18
srpen	7,20	0,381	6,97	7,64	7,59	0,110	7,46	7,66
září	9,81	1,619	8,00	11,78	9,95	1,435	8,37	11,35
říjen	12,02	1,060	10,95	13,07	11,86	0,631	11,31	12,55
2008	8,48	0,752	7,80	9,30	8,42	0,462	7,945	8,87

Tabulka 2 ukazuje, že obsah tuku se během sledovaného období pohyboval mezi hodnotami 6,73 – 12,02 % u syrového ovčího mléka. Průměrná hodnota za celé laktální období byla 8,48 %.

Margetín et al. (2000) uvádí nižší průměrnou hodnotu 7,83 % u plemene Zušlechtěná valaška. Stejně tak i Novotná aj. (2007) uvádí nižší průměrnou hodnotu 7,76 % u kříženek plemene Lacaune, Východofríské ovce a Zušlechtěné valašky. Nejnižší průměrný obsah tuku 6,92 % uvádí Zajícová a Kuchtík (2005) u kříženek plemene Východofríské ovce a Zušlechtěné valašky.

Minimální hodnota 6,7 % byla zaznamenána v červnu a maximální hodnota 13,07 % na konci laktace. Trend vývoje obsahu tuku syrového ovčího mléka ve sledovaném období znázorňuje Graf 4.

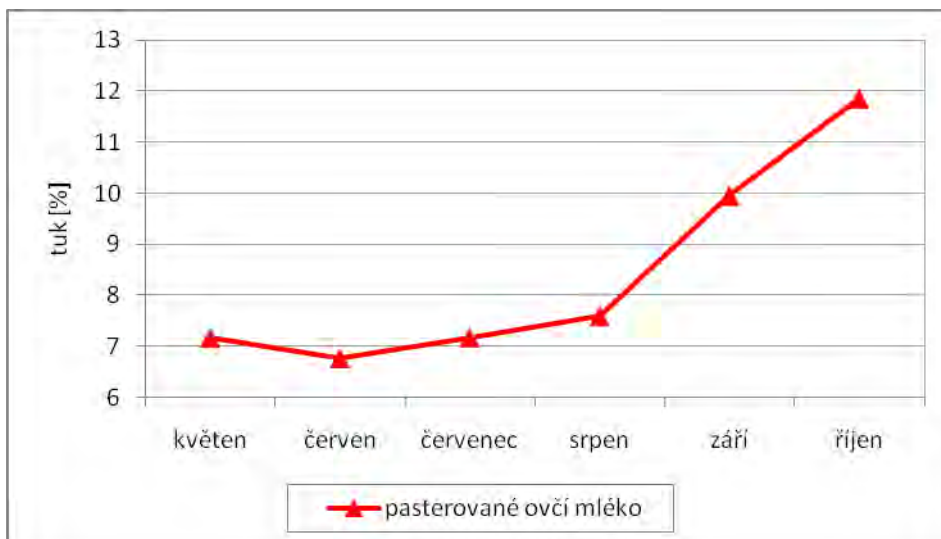
Graf 4: Změny obsahu tuku [%] syrového ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 4 ukazuje, že obsah tuku syrového ovčího mléka od května do srpna kolísal, avšak v posledních dvou měsících laktace měl prudce vzrůstající tendenci.

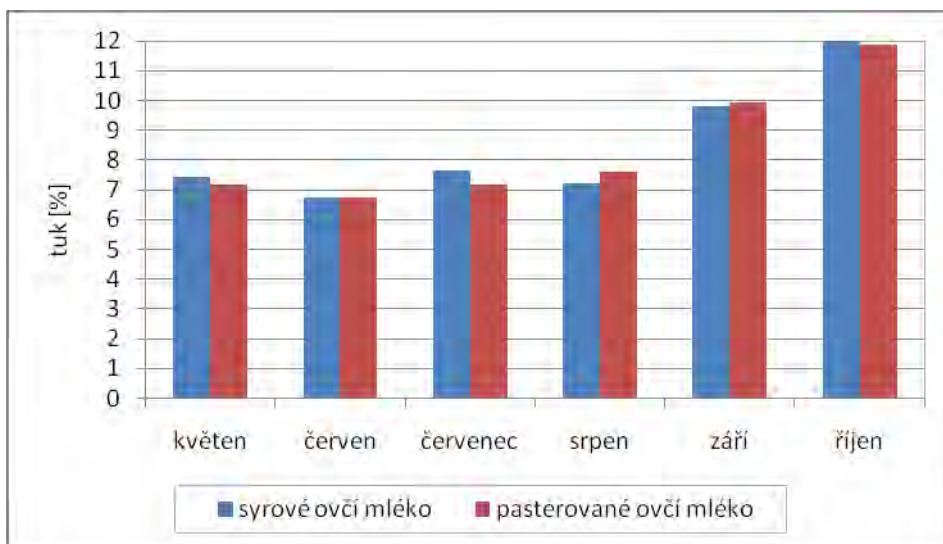
Tabulka 2 dále ukazuje, že obsah tuku u pasterovaného ovčího mléka se pohyboval v rozmezí hodnot 6,76 – 11,86 %. Průměrný obsah tuku v průběhu laktace činil 8,42 %. Minimální hodnota 6,37 % byla zaznamenána v červnu a maximální hodnota 11,31 % na konci laktace. Trend vývoje obsahu tuku u pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace znázorňuje Graf 5.

Graf 5: Změny obsahu tuku [%] pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 5 ukazuje, že obsah tuku pasterovaného ovčího mléka od května do června kolísá. Avšak od července vykazuje vzrůstající tendenci.

Graf 6: Srovnání obsahu tuku [%] syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 6 ukazuje, že tepelné ošetření nemělo vliv na obsah tuku v ovčím mléce.

4.1.3. Zhodnocení změn obsahu laktózy v průběhu laktace

Tabulka 3: Obsah laktózy [%] syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace

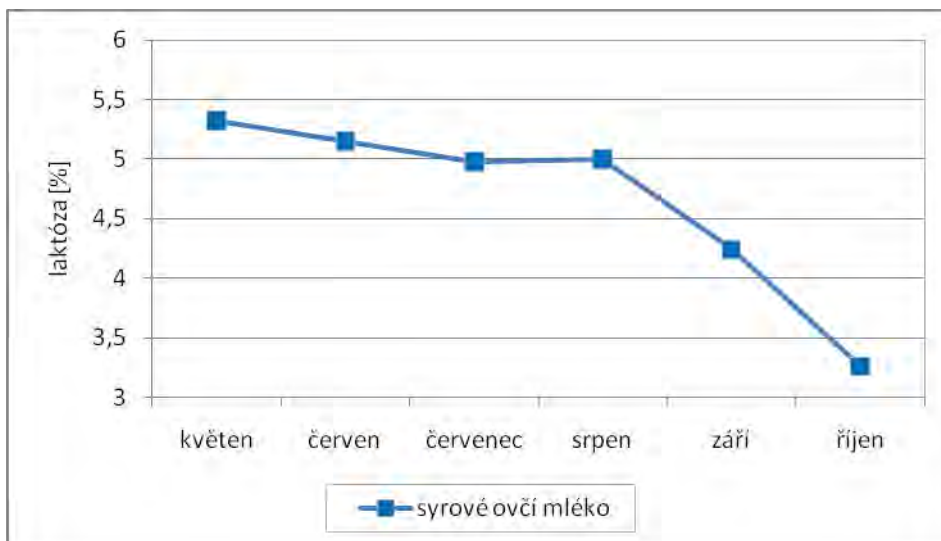
Období	LAKTÓZA [%]							
	Syrové ovčí mléko				Pasterované ovčí mléko			
	průměr	SD	min.	max.	průměr	SD	min.	max.
květen	5,32	0,035	5,29	5,34	5,22	0,104	5,15	5,34
červen	5,15	0,035	5,13	5,19	5,08	0,142	4,92	5,17
červenec	4,98	0,035	4,94	5,02	5,02	0	5,02	5,02
srpen	5,00	0,027	4,97	5,02	5,02	0,015	5,04	5,01
září	4,24	0,441	3,79	4,76	4,28	0,415	3,83	4,7
říjen	3,26	0,255	2,97	3,43	3,66	0,136	3,55	3,81
2008	4,66	0,138	4,52	4,79	4,71	0,135	4,59	4,84

Tabulka 3 ukazuje, že obsah laktózy se během sledování pohyboval mezi hodnotami 3,26 – 5,32 % u syrového ovčího mléka. Průměrný obsah laktózy za celé sledované období byl 4,66 %.

Konečná a Kuchtík (2009) zjistili obdobnou hodnotu 4,67 % v průběhu celé laktace u kříženek plemene Lacaune, Východofríské ovce a Zušlechtěné valašky. Pugliese et al. (2000) uvádí o něco vyšší obsah laktózy 4,92 % u plemene Massese. Stejně tak Dragounová aj. (2005) uvádí vyšší hodnotu 4,94 % u Východofríské ovce. Nejnižší hodnotu 4,34 % zaznamenal Nuray et al. (2005) u plemene Awassi.

Minimální hodnota 2,97 % byla zjištěna na konci laktace a maximální hodnota 5,34 % na začátku laktace. Trend vývoje obsahu laktózy syrového ovčího mléka ve sledovaném období znázorňuje Graf 7.

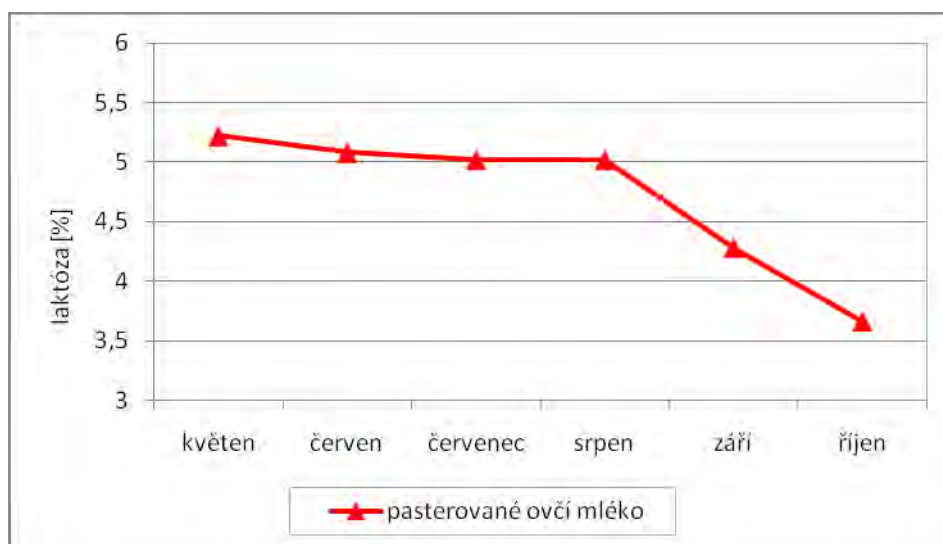
Graf 7: Změny obsahu laktózy [%] syrového ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 7 ukazuje, že obsah laktózy v syrovém ovčím mléce zaznamenal v červenci a srpnu velmi obdobnou hodnotu, avšak lze konstatovat, že vývoj obsahu laktózy byl klesající. Podobný vývoj uvádí Konečná a Kuchtík (2009), Dragounová a Hejtmánková (2006), Elich aj. (2008).

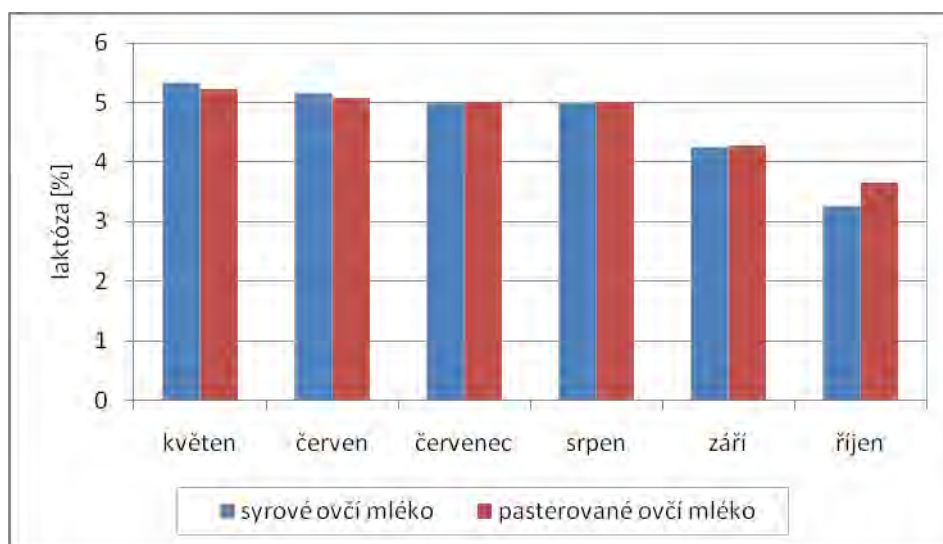
Tabulka 3 dále ukazuje, že obsah laktózy u pasterovaného ovčího mléka se pohyboval v rozmezí hodnot 3,66 – 5,22 %. Průměrný obsah laktózy v průběhu laktace činil 4,71 %. Minimální hodnota 3,55 % byla zaznamenána na konci laktace v říjnu a maximální hodnota 5,34 % na počátku laktace. Trend vývoje obsahu laktózy u pasterovaného ovčího mléka v průběhu sledovaného období znázorňuje Graf 8.

Graf 8: Obsah laktózy [%] pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 8 ukazuje, že obsah laktózy v pasterovaném ovčím mléce měl v průběhu sledovaného období klesající tendenci.

Graf 9: Srovnání obsahu laktózy [%] syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace



Z Grafu 9 je patrné, že pasterované ovčí mléko má srovnatelný obsah laktózy jako mléko syrové. Tepelné ošetření významně neovlivňuje obsah laktózy v ovčím mléce.

4.1.4. Zhodnocení změn obsahu sušiny v průběhu laktace

Tabulka 4: Obsah sušiny [%] syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace

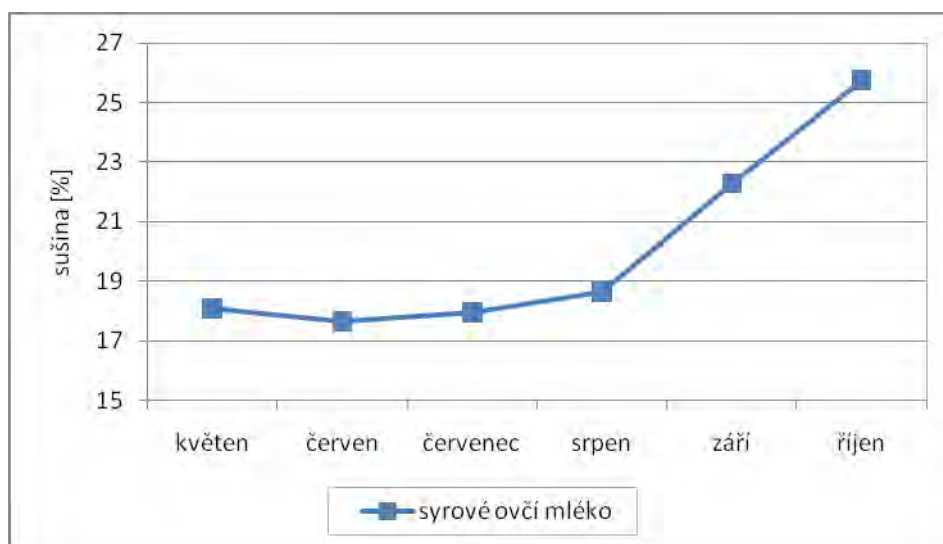
Období	SUŠINA [%]							
	Syrové ovčí mléko				Pasterované ovčí mléko			
	průměr	SD	min.	max.	průměr	SD	min.	max.
květen	18,09	0,863	17,48	18,7	17,8	0,231	17,66	18,07
červen	17,66	0,255	17,4	17,91	17,82	0,031	17,79	17,85
červenec	17,94	0,633	17,5	18,88	17,55	0,191	17,41	17,68
srpen	18,63	0,598	18,26	19,32	19,21	0,020	19,19	19,23
září	22,28	3,589	18,76	25,82	22,51	3,501	18,92	25,98
říjen	25,75	1,169	24,53	26,86	25,34	1,034	24,46	26,48
2008	20,06	1,185	18,99	21,25	20,04	0,835	19,24	20,88

Tabulka 4 ukazuje, že obsah sušiny se během sledovaného období pohyboval mezi hodnotami 17,66 – 25,75 % u syrového ovčího mléka. Průměrný obsah sušiny byl 20,06 %.

Novotná aj. (2006a) uvádí obdobnou průměrnou hodnotu 20,19 % v průběhu celé laktace u kříženek plemene Lacaune a Východofríské ovce. Nižší hodnotu 18,04 % uvádí Konečná a Kuchtík (2009) u kříženek plemene Lacaune, Východofríské ovce a Zušlechtěné valašky. Stejně tak i Zajícová a Kuchtík (2005) zaznamenali nižší hodnotu 18,21 % u kříženek plemene Východofríské ovce a Zušlechtěné valašky.

Minimální hodnota 17,4 % byla zjištěna v červnu a maximální hodnota 26,86 % na konci laktace. Trend vývoje obsahu sušiny syrového ovčího mléka v průběhu laktace znázorňuje Graf 10.

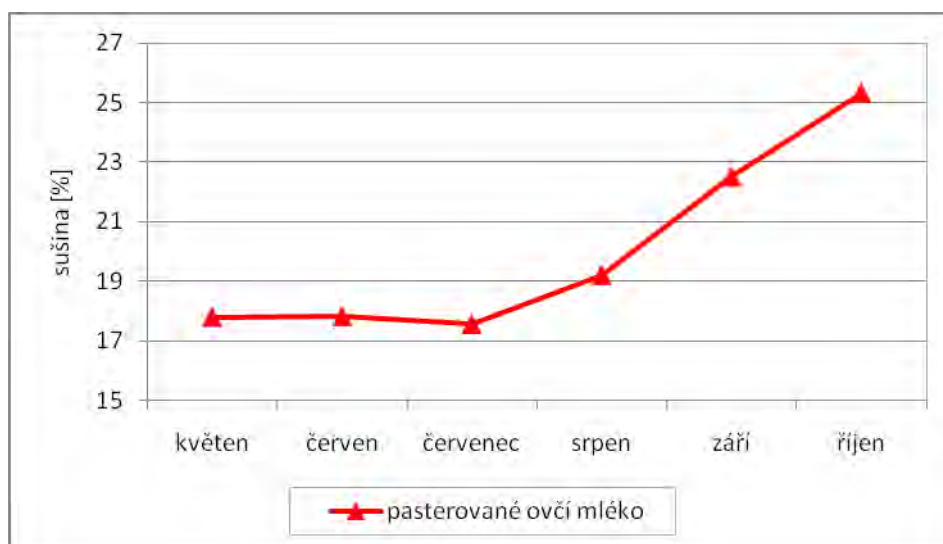
Graf 10 : Změny obsahu sušiny [%] syrového ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 10 ukazuje, že obsah sušiny v syrovém ovčím mléce vykazoval na počátku laktace kolísavou tendenci. Výrazný nárůst byl zaznamenán od srpna až do konce laktace. Trend postupného zvyšování obsahu sušiny uvádí ve své práci Konečná a Kuchtík (2009). Stejný trend uvádí i Zajícová a Kuchtík (2004).

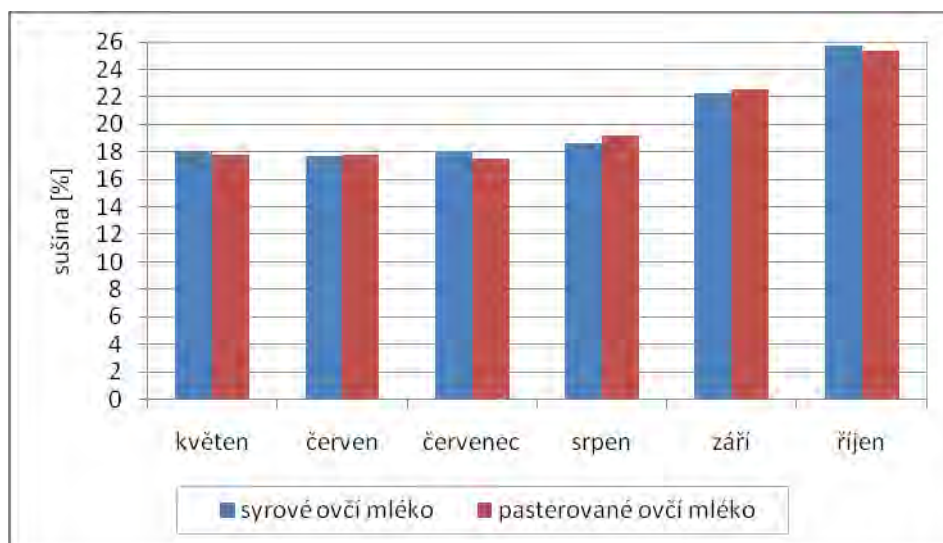
Tabulka 4 dále ukazuje, že obsah sušiny u pasterovaného ovčího mléka se pohyboval v rozmezí hodnot 17,8 – 25,34 %. Průměrný obsah sušiny v průběhu laktace činil 20,04 %. Minimální hodnota 17,41 % byla zaznamenána v červenci a maximální hodnota 26,48 % na konci laktace. Trend vývoje obsahu sušiny u pasterovaného ovčího mléka v průběhu sledovaného období znázorňuje Graf 11.

Graf 11 : Změny obsahu sušiny [%] pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace



Z Grafu 11 je patrné, že obsah sušiny měl v pasterovaném ovčím mléce vzrůstající tendenci v průběhu laktace.

Graf 12: Srovnání obsahu sušiny [%] syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 12 ukazuje, že tepelné ošetření neovlivňuje množství sušiny v ovčím mléce.

4.1.5. Zhodnocení změn obsahu tukuprosté sušiny v průběhu laktace

Tabulka 5: Obsah tukuprosté sušiny [%] syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace

Období	TPS [%]							
	Syrové ovčí mléko				Pasterované ovčí mléko			
	průměr	SD	min.	max.	průměr	SD	min.	max.
květen	11,46	0,134	11,36	11,55	11,34	0,205	11,14	11,55
červen	11,20	0,045	11,15	11,24	11,13	0,102	11,04	11,24
červenec	11,37	0,021	11,34	11,39	11,38	0,021	11,36	11,39
srpen	11,43	0,078	11,34	11,48	11,59	0,117	11,46	11,68
září	12,66	0,867	11,81	13,5	12,73	1,102	11,36	13,75
říjen	13,69	0,176	13,53	13,88	13,92	0,258	13,63	13,99
2008	11,97	0,220	11,76	12,17	12,02	0,301	11,665	12,27

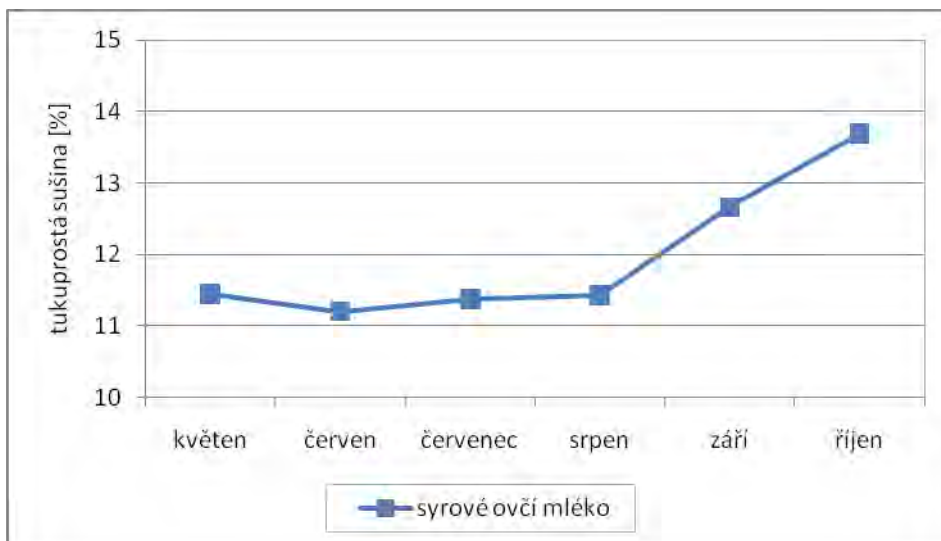
Tabulka 5 ukazuje, že obsah tukuprosté sušiny se během sledovaného období pohyboval mezi hodnotami 11,20 – 13,69 % u syrového ovčího mléka. Průměrný obsah tukuprosté sušiny byl 11,97 %.

Elich aj. (2008) uvádí, že se obsah tukuprosté sušiny pohyboval v rozmezí 11,17 – 14,04 % u Východofríské ovce a Dragounová a Hejtmánková (2006) zaznamenaly o něco nižší hodnoty 10,15 – 13,55 % u stejného plemene.

Novotná aj. (2007) uvádí průměrný obsah 12,22 % u kříženek Lacaune, Východofríské ovce a Zušlechtěné valašky.

Minimální hodnota 11,15 % byla zjištěna v červnu a maximální hodnota 13,53 % na konci laktace. Trend vývoje obsahu tukuprosté sušiny syrového ovčího mléka v průběhu laktace znázorňuje Graf 13.

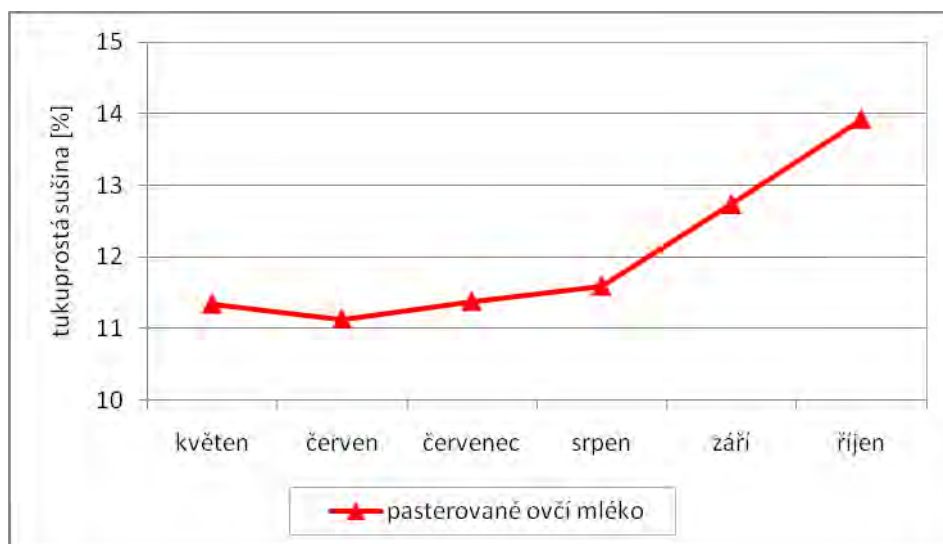
Graf 13: Změny obsahu tukuprosté sušiny [%] syrového ovčího mléka v průběhu laktace



Z Grafu 13 je patrné, že obsah tukuprosté sušiny syrového ovčího mléka od května do srpna kolísá, poté vykazuje vzrůstající tendenci. Rovněž Dragounová a Hejtmánková (2006) uvádí, že obsah tukuprosté sušiny i přes drobné výkyvy stoupal.

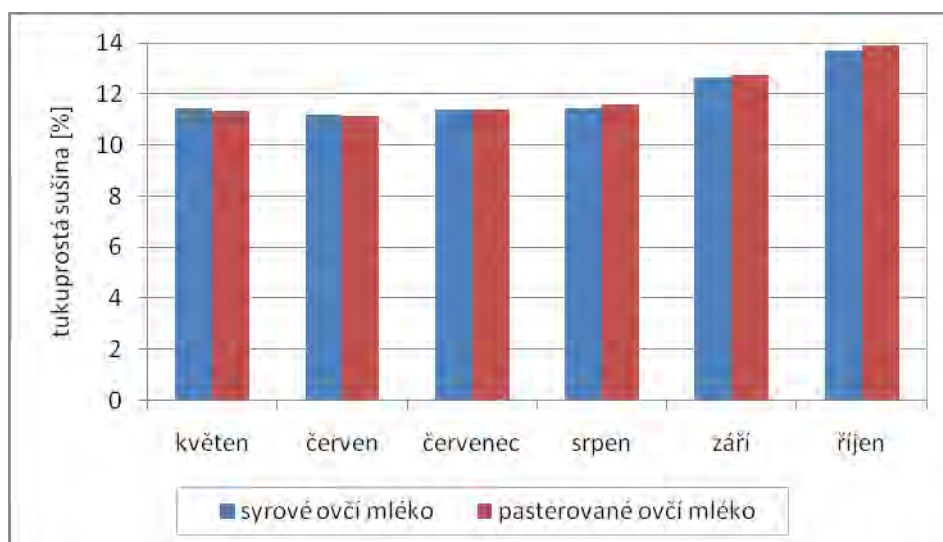
Tabulka 5 dále ukazuje, že obsah tukuprosté sušiny u pasterovaného ovčího mléka se pohyboval v rozmezí hodnot 11,13 – 13,92 %. Průměrný obsah tukuprosté sušiny v průběhu laktace činil 12,02 %. Minimální hodnota 11,04 % byla zaznamenána v červnu a maximální hodnota 13,63 % na konci laktace. Trend vývoje obsahu tukuprosté sušiny u pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace znázorňuje Graf 14.

Graf 14: Změny obsahu tukuprosté sušiny [%] pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 14 ukazuje, že obsah tukuprosté sušiny v pasterovaném ovčím mléce od května do června kolísal, poté měl vzrůstající tendenci.

Graf 15: Srovnání obsahu tukuprosté sušiny [%] syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 15 znázorňuje, že tepelné ošetření nemá vliv na obsah tukuprosté sušiny v ovčím mléce.

4.1.6. Zhodnocení změn počtu somatických buněk v průběhu laktace

Tabulka 6: Počet somatických buněk [1000/ml] syrového ovčího mléka

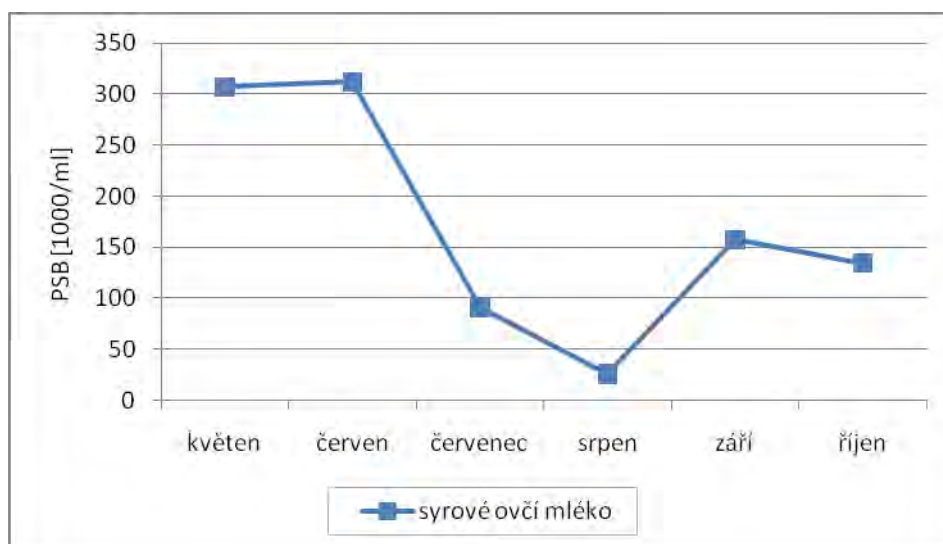
Období	PSB [1000/ml]			
	průměr	SD	min.	max.
květen	307	144,250	205	409
červen	312	16,523	301	312
červenec	90,50	53,401	35	149
srpen	26	0	26	26
září	157,33	33,857	136	223
říjen	134,33	51,287	89	190
2008	171,19	49,886	132	218,17

Tabulka 6 ukazuje, že PSB se pohyboval v rozmezí 26 – 307 [1000/ml] u syrového ovčího mléka. Průměrná hodnota PSB za celou laktaci byla 171,19 [1000/ml].

Baroš a Herian (2005) uvádí o něco vyšší rozmezí PSB (61 – 366 tis./ml) u Zušlechtěné valašky. Naopak nejvyšší průměrnou hodnotu 656,2 tis./ml uvádí ve své studii Zajícová a Kuchtík (2005) u kříženek Východofríské ovce a Zušlechtěné valašky. Foltys a Kirchnerová (2008) uvádí, že počet somatických buněk souvisí i s plemenem a v podstatě kopíruje užitkovost. Se zvyšováním užitkovosti počet somatických buněk stoupá.

Minimální hodnota 26 [1000/ml] PSB byla zjištěna v srpnu a maximální hodnota 409 [1000/ml] na začátku laktace. Trend vývoje PSB syrového ovčího mléka v průběhu laktace znázorňuje Graf 16.

Graf 16: Změny v počtu somatických buněk syrového ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 16 ukazuje, že PSB v průběhu laktace kolísal, avšak nejvyšší PSB byl zaznamenán na počátku laktace.

4.1.7. Zhodnocení změn titrační kyselosti v průběhu laktace

Tabulka 7: Titrační kyselost [$^{\circ}\text{SH}$] syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace

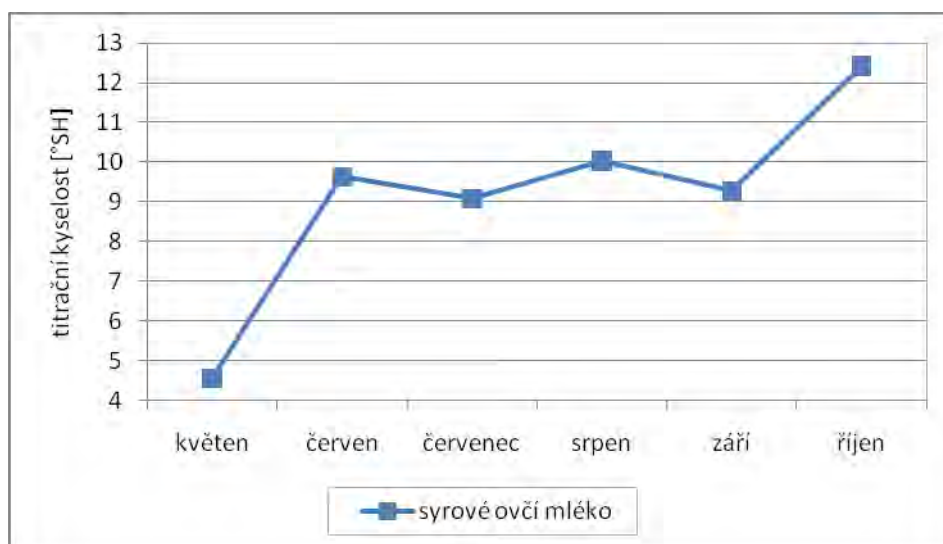
Období	Titrační kyselost [$^{\circ}\text{SH}$]							
	Syrové ovčí mléko				Pasterované ovčí mléko			
	průměr	SD	min.	max.	průměr	SD	min.	max.
květen	4,55	0,0701	4,50	4,60	4,67	0,153	4,50	4,80
červen	9,63	1,790	8,60	11,70	10,10	0,625	9,60	10,8
červenec	9,08	0,250	8,80	9,40	9,05	0,071	9,00	9,10
srpen	10,03	0,208	9,80	10,20	9,80	0,700	9,00	10,30
září	9,27	0,551	8,90	9,90	11,30	1,778	9,90	13,30
říjen	12,43	0,603	11,80	13,00	11,80	0,265	11,60	12,10
2008	10,32	2,663	8,72	13,38	9,45	0,598	8,93	10,06

Tabulka 7 ukazuje, že titrační kyselost se pohybovala v rozmezí 4,55 – 12,43 $^{\circ}\text{SH}$ u syrového ovčího mléka. Průměrná titrační kyselost činila za celou laktaci 10,32 $^{\circ}\text{SH}$.

Vyšší titrační kyselost 11,25 $^{\circ}\text{SH}$ uvádí ve své práci Pokorná aj. (2009b) u plemene Lacane, Východofrízské ovce a Zušlechtěné valašky. Naopak nižší titrační kyselost 9,61 $^{\circ}\text{SH}$ zaznamenala ve své studii u stejného plemene Novotná aj. (2006a).

Minimální hodnota 4,5 $^{\circ}\text{SH}$ byla zaznamenána v květnu a maximální hodnota 13 $^{\circ}\text{SH}$ na konci laktace. Trend vývoje titrační kyselosti syrového ovčího mléka v průběhu laktace znázorňuje Graf 17.

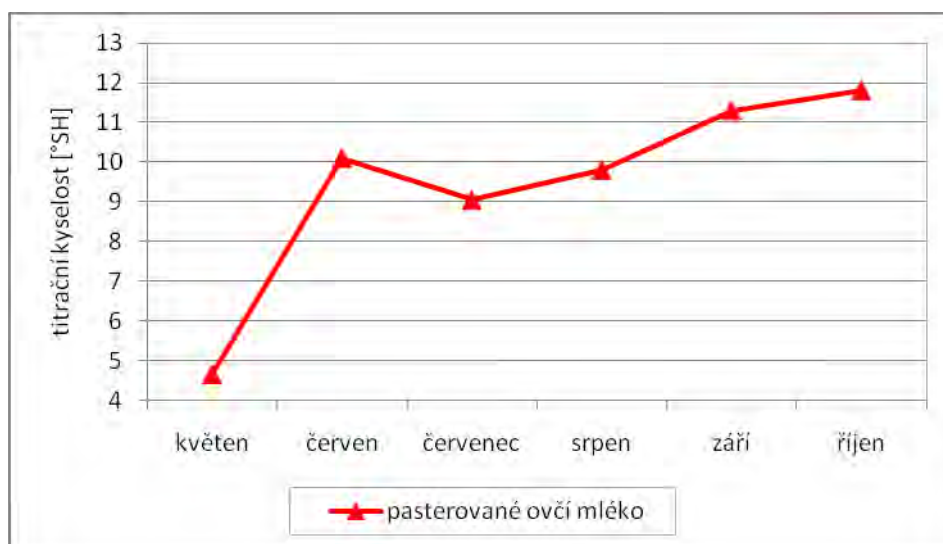
Graf 17: Změny titrační kyselosti [$^{\circ}\text{SH}$] syrového ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 17 ukazuje, že titrační kyselost na začátku laktace prudce vzrostla, poté byla do září poměrně vyrovnaná a na konci laktace došlo k výraznému zvýšení. Novotná aj. (2008) uvádí tendenci postupného zvyšování titrační kyselosti v závislosti na fázi laktace, přičemž nejvyšší hodnota titrační kyselosti byla zjištěna na konci laktace (12,37 $^{\circ}\text{SH}$).

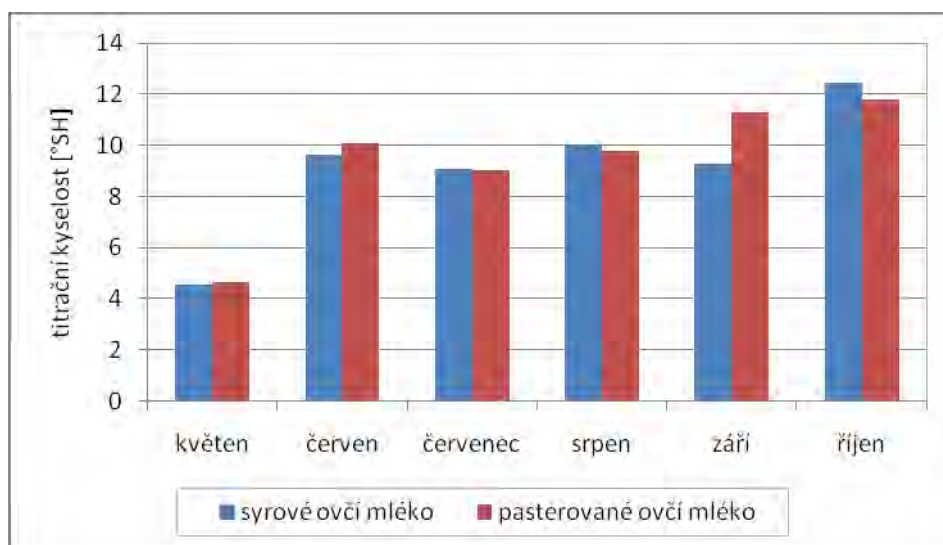
Tabulka 7 dále ukazuje, že titrační kyselost u pasterovaného ovčího mléka se pohybovala v rozmezí hodnot 4,67 – 11,8 $^{\circ}\text{SH}$. Průměrná hodnota titrační kyselosti v průběhu laktace byla 9,45 $^{\circ}\text{SH}$. Minimální hodnota 4,5 $^{\circ}\text{SH}$ byla zaznamenána v květnu a maximální hodnota 13,13 $^{\circ}\text{SH}$ v září. Trend vývoje titrační kyselosti u pasterovaného ovčího mléka ve sledovaném období laktace znázorňuje Graf 18.

Graf 18: Změny titrační kyselosti [$^{\circ}\text{SH}$] pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 18 ukazuje, že titrační kyselost u pasterovaného ovčího mléka na začátku laktace prudce vzrostla, v červenci se snížila a poté už měla vzrůstající tendenci.

Graf 19: Srovnání titrační kyselosti [$^{\circ}\text{SH}$] syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 19 ukazuje, že pasterace nemá významný vliv na titrační kyselost ovčího mléka.

4.1.8. Zhodnocení změn aktivní kyselosti v průběhu laktace

Tabulka 8: Aktivní kyselost syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace

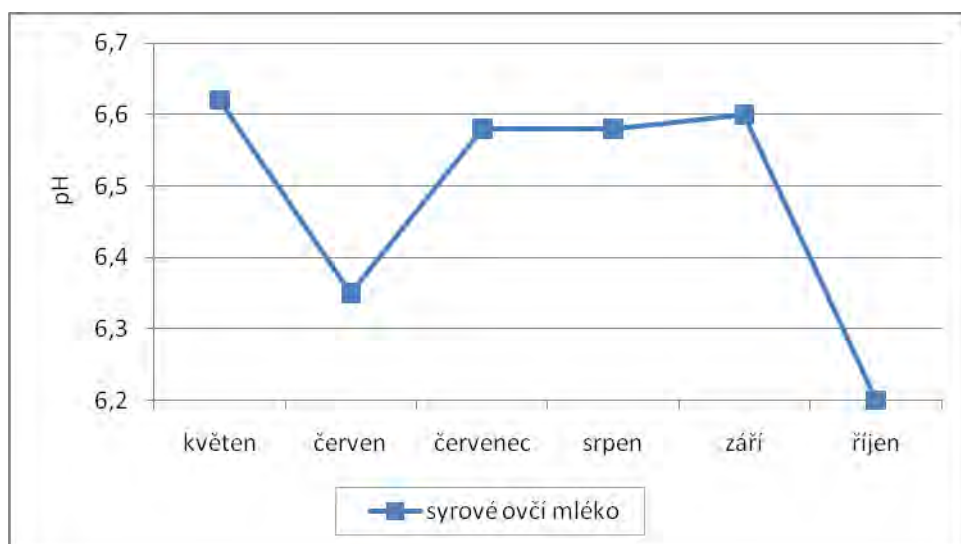
Období	pH							
	Syrové ovčí mléko				Pasterované ovčí mléko			
	průměr	SD	min.	max.	průměr	SD	min.	max.
květen	6,62	0,050	6,58	6,65	6,64	0,012	6,63	6,65
červen	6,35	0,404	5,88	6,59	6,41	0,056	6,35	6,46
červenec	6,58	0,021	6,55	6,6	6,57	0,007	6,56	6,57
srpen	6,58	0,015	6,56	6,59	6,52	0,017	6,51	6,54
září	6,60	0,242	6,16	6,87	6,44	0,452	5,56	6,8
říjen	6,20	0,633	5,47	6,6	6,53	0,036	6,5	6,57
2008	6,49	0,228	6,2	6,65	6,52	0,097	6,35	6,60

Tabulka 8 ukazuje, že pH se pohybovalo v rozmezí 6,35 – 6,6 u syrového ovčího mléka. Průměrná hodnota pH za celou laktaci byla 6,49.

Keresteš et al., (2008) uvádí, že pH ovčího mléka v průběhu laktace kolísá od 6,3 do 6,8, což odpovídá zjištěnému rozmezí. Obdobné průměrné hodnoty aktivní kyselosti uvádí Pugliese et al. (2000), Sahan et al. (2005), Novotná aj. (2008) a Pokorná aj. (2009a).

Minimální hodnota pH 5,47 byla zaznamenána v říjnu a maximální hodnota 6,87 v září. Trend vývoje aktivní kyselosti syrového ovčího mléka v průběhu laktace znázorňuje Graf 20.

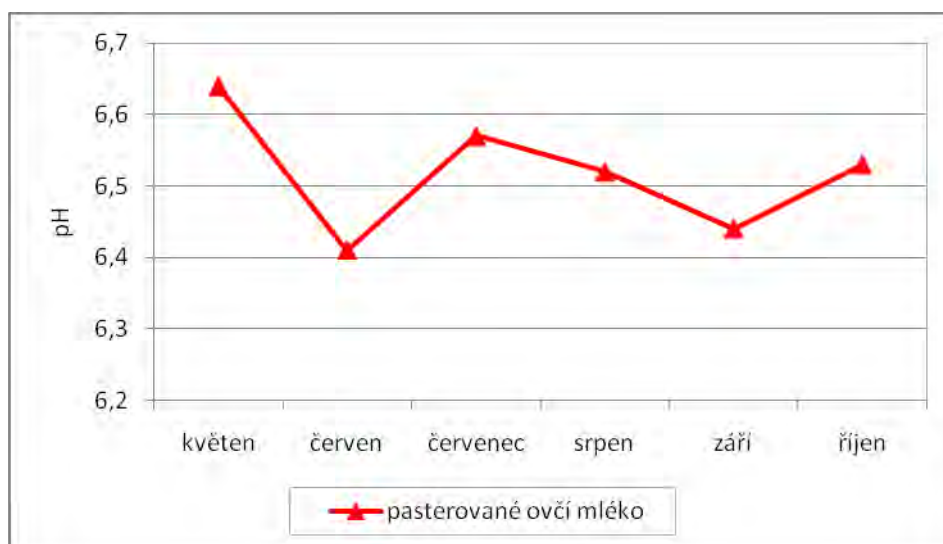
Graf 20: Změny aktivní kyselosti syrového ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 20 ukazuje, že aktivní kyselost u syrového ovčího mléka v průběhu laktace kolísala, přičemž nejnižší hodnoty dosáhla na konci laktace.

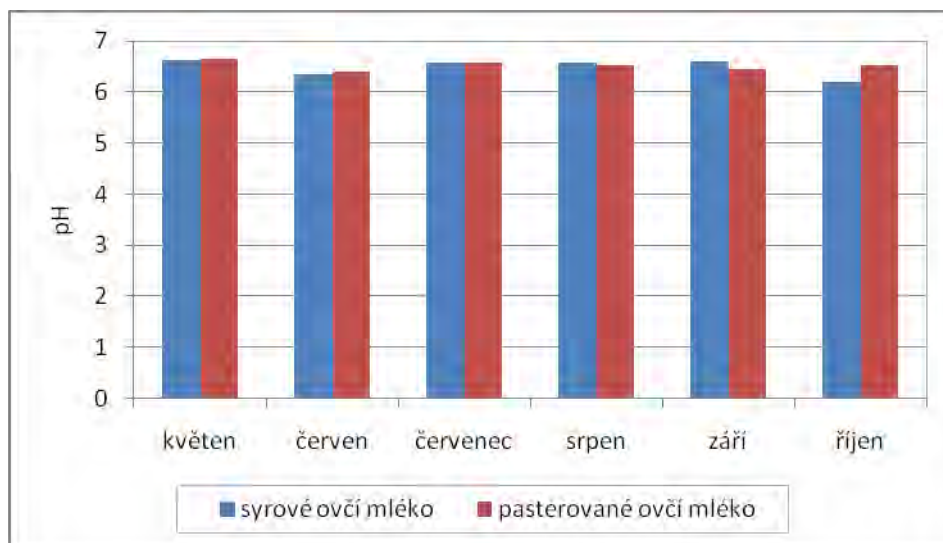
Tabulka 8 dále ukazuje, že pH pasterovaného ovčího mléka se pohybovalo v rozmezí hodnot 6,41 – 6,64. Průměrná hodnota pH v průběhu laktace byla 6,52. Minimální hodnota pH 5,56 byla zaznamenána v červenci a maximální hodnota pH 6,8 v září. Trend vývoje aktivní kyselosti u pasterovaného ovčího mléka ve sledovaném období laktace znázorňuje Graf 21.

Graf 21: Změny aktivní kyselosti pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 21 ukazuje, že aktivní kyselost v průběhu sledovaného období kolísala, avšak nejvyšší hodnoty dosáhla na počátku laktace.

Graf 22: Srovnání aktivní kyselosti syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 22 ukazuje, že tepelné ošetření nemá vliv na aktivní kyselost.

4.1.9. Zhodnocení změn bodu mrznutí v průběhu laktace

Tabulka 9: Bod mrznutí [°C] syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace

Období	Bod mrznutí [°C]							
	Syrové ovčí mléko				Pasterované ovčí mléko			
	průměr	SD	min.	max.	průměr	SD	min.	max.
květen	- 0,584	0,006	-0,588	-0,579	- 0,572	0,014	- 0,588	- 0,564
červen	- 0,615	0,090	-0,719	-0,560	- 0,574	0,004	- 0,577	- 0,57
červenec	- 0,574	0,010	-0,582	-0,560	- 0,566	0,002	-0,567	- 0,564
srpen	- 0,595	0,025	-0,619	-0,569	- 0,576	0,006	-0,580	-0,570
září	- 0,610	0,052	-0,699	-0,565	-0,571	0,011	-0,584	-0,558
říjen	- 0,663	0,019	-0,675	-0,642	- 0,606	0,018	- 0,625	- 0,591
2008	-0,607	0,034	-0,647	-0,579	-0,578	0,009	-0,587	-0,570

Tabulka 9 ukazuje, že bod mrznutí se pohyboval v rozmezí - 0,574 až - 0,663 °C u syrového ovčího mléka. Průměrná hodnota bodu mrznutí za celou laktaci byla -0,607 °C.

Matyáš (1990) uvádí ve své práci bod mrznutí -0,590 °C a že bod mrznutí se zvyšuje přidáním vody do mléka.

Trend vývoje bodu mrznutí syrového ovčího mléka v průběhu laktace znázorňuje Graf 23.

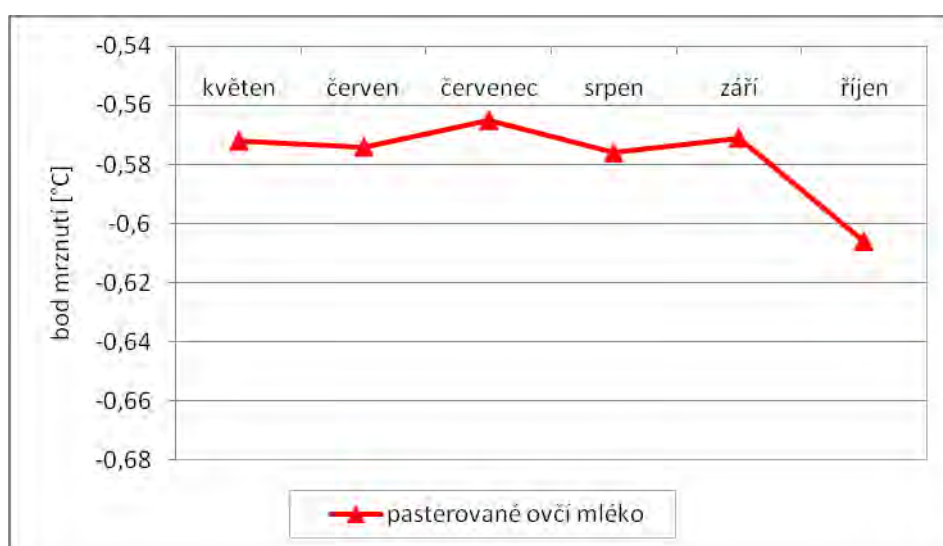
Graf 23: Změny bodu mrznutí [°C] syrového ovčího mléka v průběhu laktace



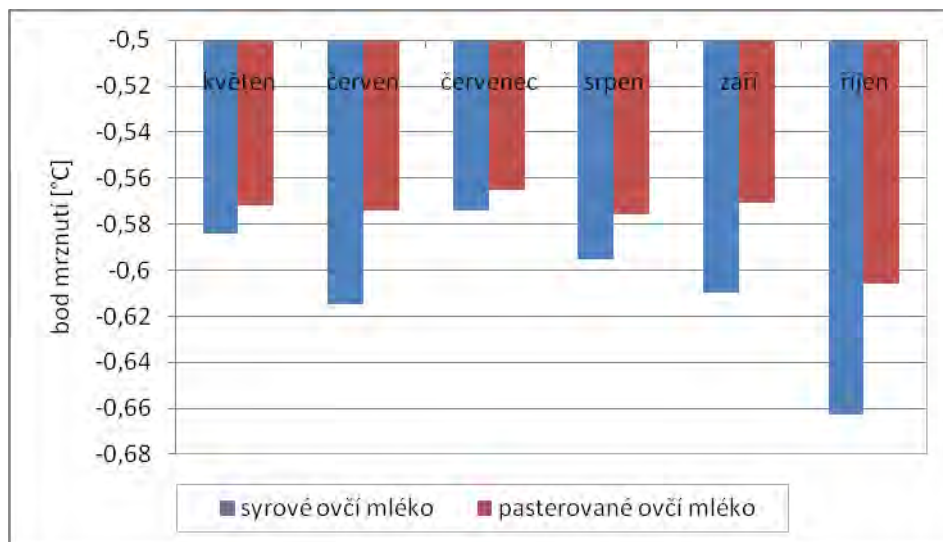
Graf 23 ukazuje, že bod mrznutí syrového ovčího mléka na začátku laktace kolísá a od července vykazoval klesající vývoj.

Tabulka 9 dále ukazuje, že bod mrznutí u pasterovaného ovčího mléka se pohyboval v rozmezí $-0,566$ až $-0,606$ °C. Průměrná hodnota bodu mrznutí za celou laktaci byla $-0,578$ °C. Trend vývoje bodu mrznutí u pasterovaného ovčího mléka v průběhu celého laktačního období znázorňuje Graf 24.

Graf 24: Změny bodu mrznutí [°C] pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace



Graf 25: Srovnání bodu mrznutí [°C] syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu laktace



Z grafu 25 vyplývá, že pasterace ovlivňuje bod mrznutí. Ve všech odběrech došlo ke zvýšení bodu mrznutí ovčího mléka.

4.1.10 Zhodnocení průkazu pasterace ovčího mléka

Tabulka 10: Průkaz pasterace ovčího mléka

Období	Fosfatázová zkouška
květen	negativní
červen	negativní
červenec	negativní
srpen	negativní
září	negativní
říjen	negativní

Všechny vyšetřované vzorky pasterovaného ovčího mléka za celé laktační období vykazovaly negativní fosfatázovou zkoušku, z čehož vyplývá, že ovčí mléko bylo pasterované.

4.2. Mikrobiologické parametry ovčího mléka

V průběhu 6 měsíců (od května do srpna) byly ve vzorcích syrového a pasterovaného ovčího mléka stanovovány: celkový počet mikroorganismů (CPM), počet KTJ psychrotrofních mikroorganismů, počet KTJ čeledi *Enterobacteriaceae*, počet KTJ a průkaz *Enterococcus ssp.*, a *Staphylococcus aureus*, průkaz *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Listeria seeligeri/welshimeri*, počet KTJ a průkaz *Escherichia coli* u syrového ovčího mléka a průkaz *Escherichia coli* u pasterovaného ovčího mléka, průkaz *Salmonella spp.* a *Bacillus cereus*. Výsledky z analýz jsou uvedeny v Tabulce 11 – 20.

4.2.1. Zhodnocení celkového počtu mikroorganismů

Tabulka 11: Výsledky stanovení celkového počtu mikroorganismů [KTJ/ml] syrového a pasterovaného ovčího mléka

Období	CPM [KTJ/ml]	
	Syrové ovčí mléko	Pasterované ovčí mléko
květen	$2,7 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^4$
	$1,8 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^4$
		$>3,0 \cdot 10^4$
červen	$>3,0 \cdot 10^6$	$>3,0 \cdot 10^4$
	$2,7 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^4$
	$3,0 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^4$
červenec	$>3,0 \cdot 10^6$	$>3,0 \cdot 10^4$
	$>3,0 \cdot 10^6$	
	$2,3 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^4$
	$7,1 \cdot 10^4$	
srpen	$3,8 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^4$
	$2,1 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^4$
	$1,7 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^4$
září	$4,2 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^4$
	$1,8 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^4$
	$>3,0 \cdot 10^6$	$>3,0 \cdot 10^4$
	$4,7 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^4$
	$3,0 \cdot 10^5$	$1,3 \cdot 10^4$
	$8,2 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^4$
říjen	$>3,0 \cdot 10^6$	$>3,0 \cdot 10^4$
	$3,0 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^4$
	$1,3 \cdot 10^6$	$5,1 \cdot 10^3$

Ze zjištěných hodnot je patrné, že celkový počet mikroorganismů se po celé sledované období pohyboval v rozmezí $7,1 \cdot 10^4$ až $>3,0 \cdot 10^6$ u syrového ovčího mléka a $5,1 \cdot 10^3$ až $>3,0 \cdot 10^4$ u pasterovaného ovčího mléka.

Nařízení Komise č. 1662/2006 udává pro syrové ovčí mléko limit celkového počtu mikroorganismů 1 500 000 KTJ/ml. Přičemž tento limit je stanovován jako klouzavý geometrický průměr za období dvou měsíců, při testování minimálně dvou vzorků za měsíc. Z 21 vyšetřovaných vzorků syrového ovčího mléka nevyhovělo tomuto kritériu 5 vzorků (23,8 %).

STN 57 0510 pro Ovčí mléko (1995) uvádí limit celkového počtu mikroorganismů pro syrové ovčí mléko $2,0 \cdot 10^6$ KTJ/ml, čemuž nevyhovělo 5 vzorků (23,8 %).

Michalcová (2004) uvádí ve své studii, že hodnoty CPM se pohybovaly u syrového ovčího mléka od $1,1 \cdot 10^4$ až $3 \cdot 10^6$ a požadavkům legislativy nevyhovělo 15 % hodnocených vzorků. Nejnižší hodnotu CPM syrového ovčího mléka zaznamenal Valík et al. (2004) a to $7,0 \cdot 10^2$ KTJ/ml.

Pasterace snížila, kromě jednoho vzorku, celkový počet mikroorganismů o 1 až 3 logaritmické řády.

4.2.2. Zhodnocení počtu psychrotrofních mikroorganismů

Stanovené počty KTJ psychrotrofních mikroorganismů (PPM) u syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu celé laktace znázorňuje Tabulka 12.

Tabulka 12: Výsledky stanovení počtu psychrotrofních mikroorganismů [KTJ/ml] u syrového a pasterovaného ovčího mléka

Období	PPM [KTJ/ml]	
	Syrové ovčí mléko	Pasterované ovčí mléko
květen	$2,7 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^2$
	$1,8 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^2$
		$>3,0 \cdot 10^2$
červen	$>3,0 \cdot 10^6$	$>3,0 \cdot 10^2$
	$2,7 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^2$
	$3,0 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^2$
červenec	$>3,0 \cdot 10^6$	$>3,0 \cdot 10^2$
	$>3,0 \cdot 10^6$	
	$2,3 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^2$
	$7,1 \cdot 10^4$	
srpen	$3,8 \cdot 10^5$	$1,1 \cdot 10^2$
	$2,1 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^2$
	$1,7 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^2$
září	$4,2 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^2$
	$1,8 \cdot 10^5$	$1,3 \cdot 10^2$
	$>3,0 \cdot 10^6$	$>3,0 \cdot 10^2$
	$4,7 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^2$
	$3,0 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^2$
	$8,2 \cdot 10^4$	$4,4 \cdot 10^1$
říjen	$>3,0 \cdot 10^6$	$>3,0 \cdot 10^2$
	$3,0 \cdot 10^5$	$>3,0 \cdot 10^2$
	$1,3 \cdot 10^6$	$3,4 \cdot 10^1$

Z Tabulky 12 vyplývá, že počet psychrotrofních mikroorganismů se pohyboval v rozmezí $7,1 \cdot 10^4$ až $>3,0 \cdot 10^6$ KTJ/ml u syrového ovčího mléka a $3,4 \cdot 10^1$ až $>3,0 \cdot 10^2$ KTJ/ml u pasterovaného ovčího mléka. Daleko nižší hodnotu $7,45 \cdot 10^3$ KTJ/ml zaznamenal Špánik et al. (2011) u syrového ovčího mléka.

Pasterace snížila počet psychrotrofních mikroorganismů o 3 až 5 logaritmických řádů.

4.2.3. Zhodnocení počtu bakterií čeledi *Enterobacteriaceae*

Stanovené počty KTJ čeledi *Enterobacteriaceae* (EB) u syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu celé laktace znázorňuje Tabulka 13.

Tabulka 13: Výsledky stanovení počtu KTJ/ml bakterií čeledi *Enterobacteriaceae* u syrového a pasterovaného ovčího mléka

Období	EB [KTJ/ml]	
	Syrové ovčí mléko	Pasterované ovčí mléko
květen	$>3,0 \cdot 10^2$	$<1,0 \cdot 10^1$
	$>3,0 \cdot 10^2$	$<1,0 \cdot 10^1$
	$>3,0 \cdot 10^2$	$<1,0 \cdot 10^1$
červen	$>3,0 \cdot 10^4$	$<1,0 \cdot 10^1$
	$3,8 \cdot 10^2$	$<1,0 \cdot 10^1$
	$1,2 \cdot 10^3$	$<1,0 \cdot 10^1$
červenec	$>3,0 \cdot 10^4$	$>3,0 \cdot 10^2$
	$>3,0 \cdot 10^4$	$>3,0 \cdot 10^2$
	$>3,0 \cdot 10^4$	$>3,0 \cdot 10^2$
	$1,7 \cdot 10^3$	$>3,0 \cdot 10^2$
srpen	$5,4 \cdot 10^2$	$<1,0 \cdot 10^1$
	$4,5 \cdot 10^2$	$<1,0 \cdot 10^1$
	$6,5 \cdot 10^2$	$<1,0 \cdot 10^1$
září	$4,3 \cdot 10^2$	$<1,0 \cdot 10^1$
	$1,8 \cdot 10^3$	$<1,0 \cdot 10^1$
	$>3,0 \cdot 10^4$	$>3,0 \cdot 10^2$
	$2,1 \cdot 10^3$	$6,8 \cdot 10^1$
	$5,0 \cdot 10^2$	$<1,0 \cdot 10^1$
	$4,4 \cdot 10^2$	$<1,0 \cdot 10^1$
říjen	$>3,0 \cdot 10^4$	$3,2 \cdot 10^1$
	$1,2 \cdot 10^4$	$4,3 \cdot 10^1$
	$6,9 \cdot 10^3$	$<1,0 \cdot 10^1$

Z Tabulky 13 vyplývá, že počet bakterií čeledi *Enterobacteriaceae* se pohyboval v rozmezí $3,8 \cdot 10^2$ až $>3,0 \cdot 10^4$ u syrového ovčího mléka a $<1,0 \cdot 10^1$ až $>3,0 \cdot 10^2$ u pasterovaného ovčího mléka.

Muehlherr et al. (2003) uvádí ve své práci, že bakterie čeledi *Enterobacteriaceae* byly zjištěny v 45 (71,4%) vzorcích syrového ovčího mléka.

Pasterací se snížil počet bakterií čeledi *Enterobacteriaceae* o 1 až 3 logaritmické řády.

4.2.4. Zhodnocení počtu a průkazu bakterií čeledi *Enterococcus spp.*

Stanovené počty bakterií *Enterococcus spp.* a průkaz *Enterococcus spp.* u syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu celé laktace znázorňuje Tabulka 14.

Tabulka 14: Výsledky stanovení počtu KTJ/ml a průkazu bakterií rodu *Enterococcus spp.* u syrového a pasterovaného ovčího mléka

Období	<i>Enterococcus spp.</i>			
	Syrové ovčí mléko		Pasterované ovčí mléko	
	[KTJ/ml]	průkaz	[KTJ/ml]	průkaz
květen	$2,4 \cdot 10^3$	susp.	$4,3 \cdot 10^2$	susp.
	$1,1 \cdot 10^3$	susp.	$4,0 \cdot 10^2$	susp.
			$6,1 \cdot 10^2$	susp.
červen	$>1,5 \cdot 10^4$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	susp.
	$5,5 \cdot 10^2$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	susp.
	$7,1 \cdot 10^2$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	susp.
červenec	$>1,5 \cdot 10^4$	susp.	$4,0 \cdot 10^1$	susp.
	$>1,5 \cdot 10^4$	susp.		
	$>1,5 \cdot 10^4$	susp.	$3,5 \cdot 10^1$	susp.
	$9,0 \cdot 10^2$	susp.		
srpen	$6,8 \cdot 10^2$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	susp.
	$4,1 \cdot 10^2$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	susp.
	$9,5 \cdot 10^2$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	susp.
září	$5,1 \cdot 10^3$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	susp.
	$5,5 \cdot 10^3$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	susp.
	$>1,5 \cdot 10^4$	susp.	$7,5 \cdot 10^1$	susp.
	$4,1 \cdot 10^3$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	susp.
	$7,3 \cdot 10^3$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	susp.
	$7,3 \cdot 10^2$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	susp.
říjen	$>1,5 \cdot 10^4$	susp.	$1,4 \cdot 10^1$	susp.
	$4,5 \cdot 10^2$	susp.	$6,8 \cdot 10^1$	susp.
	$5,5 \cdot 10^3$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	susp.

Z Tabulky 14 vyplývá, že počet bakterií *Enterococcus spp.* se pohyboval v rozmezí $4,1 \cdot 10^2$ až $>1,5 \cdot 10^4$ u syrového ovčího mléka a $<0,5 \cdot 10^1$ až $6,1 \cdot 10^2$ u pasterovaného ovčího mléka. Kostolníková et al. (2007) uvádí u syrového ovčího mléka $2,2 \cdot 10^4$ KTJ/ml enterokoků.

Ve všech vzorcích syrového i pasterovaného ovčího mléka byla zjištěna přítomnost bakterií *Enterococcus spp.* Pasterací se počet enterokoků snížil o 1 až 3 logaritmické řády.

4.2.5. Zhodnocení počtu a průkazu bakterií *Staphylococcus aureus*

Stanovené počty bakterií *Staphylococcus aureus* a průkaz *Staphylococcus aureus* u syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu celé laktace znázorňuje Tabulka 15.

Tabulka 15: Výsledky stanovení počtu KTJ/ml a průkazu bakterií druhu *Staphylococcus aureus* u syrového a pasterovaného ovčího mléka

Období	<i>Staphylococcus aureus</i>			
	Syrové ovčí mléko		Pasterované ovčí mléko	
	[KTJ/ml]	průkaz	[KTJ/ml]	průkaz
květen	$6,8 \cdot 10^2$	0/25	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
	$<1,0 \cdot 10^1$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
			$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
červen	$2,3 \cdot 10^1$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
	$2,0 \cdot 10^1$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
	$1,5 \cdot 10^1$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
červenec	$0,6 \cdot 10^1$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
	$<1,0 \cdot 10^1$	0/25		
	$0,5 \cdot 10^1$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
	$<1,0 \cdot 10^1$	susp.		
srpen	$1,3 \cdot 10^1$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
	$<1,0 \cdot 10^1$	0/25	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
	$1,1 \cdot 10^1$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
září	$3,5 \cdot 10^1$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
	$2,4 \cdot 10^1$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
	$>1,5 \cdot 10^4$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
	$2,0 \cdot 10^1$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
	$1,6 \cdot 10^1$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
	$2,9 \cdot 10^1$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
			$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
říjen	$>1,5 \cdot 10^4$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
	$6,9 \cdot 10^1$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25
	$4,8 \cdot 10^1$	susp.	$<0,5 \cdot 10^1$	0/25

Z Tabulky 15 vyplývá, že počet bakterií *Staphylococcus aureus* se pohyboval v rozmezí $0,5 \cdot 10^1$ až $>1,5 \cdot 10^4$ u syrového ovčího mléka a u všech vzorků pasterovaného ovčího mléka byla zjištěna stejná hodnota $<0,5 \cdot 10^1$.

U syrového ovčího mléka byl zjištěn pozitivní průkaz *Staphylococcus aureus* u 18 (85,7 %) vyšetřovaných vzorků. STN 57 0510 pro Ovčí mléko (1995) uvádí, že syrové ovčí

mléko může obsahovat nejvíce $1,0 \cdot 10^3$ KTJ/ml bakterií *Staphylococcus aureus*. Tomuto limitu nevyhověly 2 vzorky (9,5 %). Muehlherr et al. (2003) uvádí, že zjistil přítomnost *Staphylococcus aureus* v 21 (33,3 %) vzorcích syrového ovčího mléka. Dudriková et al. (2010) uvádí, že stafylokoky se v syrovém ovčím mléce vyskytují pravidelně.

U pasterovaného ovčího mléka nebyla zjištěna přítomnost bakterií *Staphylococcus aureus* ve 25 ml vyšetřovaného vzorku. Pasterací se snížil počet *S. aureus* u 3 vzorků o 1 až 3 logaritmické řády.

4.2.6. Zhodnocení průkazu *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Listeria seeligeri/welshimeri*

Stanovení přítomnosti *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Listeria seeligeri/welshimeri* (LM) znázorňuje Tabulka 16.

Tabulka 16: Výsledky stanovení průkazu bakterií druhů *Listeria monocytogenes* (LM), *Listeria innocua* (LIN), *Listeria seeligeri/welshimeri* (LSW) u syrového a pasterovaného ovčího mléka

Období	LM průkaz	
	Syrové ovčí mléko	Pasterované ovčí mléko
květen	0/25	0/25
	0/25	0/25
		0/25
červen	0/25	0/25
	0/25	0/25
	0/25	0/25
červenec	0/25	0/25
	0/25	
	0/25	
	0/25	0/25
srpen	0/25	0/25
	0/25	0/25
	0/25	0/25
září	0/25	0/25
	0/25	0/25
	0/25	0/25
	0/25	0/25
	0/25	0/25
	0/25	0/25
říjen	0/25	0/25
	0/25	0/25
	0/25	0/25

Z Tabulky 16 vyplývá, že *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Listeria seeligeri/welshimeri* nebyly přítomny v žádném z vyšetřovaných vzorků syrového i pasterovaného ovčího mléka.

Barbuddhe et al. (2000) uvádí, že z 23 vzorků syrového ovčího mléka bylo 34,3 % pozitivních na listérie. Avšak v žádném vzorku nebyla prokázána přítomnost *L. monocytogenes*.

4.2.7. Zhodnocení průkazu *Bacillus cereus*

Průkaz *Bacillus cereus* u syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu celé laktace znázorňuje Tabulka 17.

Tabulka 17: Výsledky stanovení průkazu bakterií druhu *Bacillus cereus* u syrového a pasterovaného ovčího mléka

Období	<i>Bacillus cereus</i>	
	Syrové ovčí mléko	Pasterované ovčí mléko
květen	0/25	0/25
	0/25	0/25
		0/25
červen	0/25	0/25
	0/25	0/25
	0/25	0/25
červenec	0/25	0/25
	0/25	
	0/25	0/25
	0/25	
srpen	0/25	0/25
	0/25	susp.
	0/25	0/25
září	0/25	susp.
	0/25	susp.
	0/25	0/25
	0/25	0/25
	0/25	0/25
	0/25	0/25
říjen	0/25	0/25
	0/25	susp.
	0/25	0/25

Z Tabulky 17 vyplývá, že bakterie *Bacillus cereus* nebyly přítomny v žádném vzorku syrového ovčího mléka, avšak u 4 vzorků (20 %) pasterovaného ovčího mléka byla zjištěna přítomnost bakterií *Bacillus cereus*.

4.2.8. Zhodnocení počtu a průkazu *Escherichia coli*

Stanovení počtu *Escherichia coli* u syrového ovčího mléka a průkaz *Escherichia coli* u syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu celé laktace znázorňuje Tabulka 18.

Tabulka 18: Výsledky stanovení počtu KTJ/ml a průkazu bakterií druhu *Escherichia coli* u syrového ovčího mléka a výsledky stanovení průkazu čeledi *Escherichia coli* u pasterovaného ovčího mléka

Období	<i>Escherichia coli</i>		
	Syrové ovčí mléko		Pasterované ovčí mléko
	[KTJ/ml]	průkaz	průkaz
květen	$< 0,5 \cdot 10^1$	0/25	susp.
	$< 0,5 \cdot 10^1$	0/25	susp.
			0/25
červen	$< 0,5 \cdot 10^1$	susp.	0/25
	$< 0,5 \cdot 10^1$	0/25	0/25
	$< 0,5 \cdot 10^1$	susp.	0/25
červenec	$> 1,5 \cdot 10^4$	susp.	0/25
	$1,5 \cdot 10^2$	susp.	
	$6,0 \cdot 10^1$	susp.	0/25
	$< 0,5 \cdot 10^1$	susp.	
srpen	$< 0,5 \cdot 10^1$	susp.	0/25
	$< 0,5 \cdot 10^1$	0/25	0/25
	$< 0,5 \cdot 10^1$	susp.	0/25
září	$< 0,5 \cdot 10^1$	susp.	0/25
	$< 0,5 \cdot 10^1$	susp.	0/25
	$> 1,5 \cdot 10^4$	susp.	0/25
	$3,0 \cdot 10^2$	susp.	0/25
	$< 0,5 \cdot 10^1$	susp.	0/25
	$< 0,5 \cdot 10^1$	susp.	0/25
říjen	$> 1,5 \cdot 10^4$	susp.	0/25
	$< 0,5 \cdot 10^1$	susp.	0/25
	$< 0,5 \cdot 10^1$	susp.	0/25

Z Tabulky 18 vyplývá, že počet *E. coli* se pohyboval v rozmezí $< 0,5 \cdot 10^1$ až $> 1,5 \cdot 10^4$ u syrového ovčího mléka. Obdobné množství *E. coli* $1,0 \cdot 10^2$ KTJ/ml u syrového ovčího mléka zaznamenal Valík et al. (2004).

U syrového ovčího mléka byla zjištěna přítomnost bakterií *E. coli* u 17 vzorků (81 %) a u pasterovaného ovčího mléka u 2 vzorků (10 %).

4.2.9. Zhodnocení průkazu β -D-glukuronidáza negativní *E. coli* – VTEC u syrového ovčího mléka

Průkaz β -D-glukuronidáza negativní *E. coli* – VTEC u syrového ovčího mléka v průběhu celé laktace znázorňuje Tabulka 19.

Tabulka 19: Výsledky stanovení průkazu β -D-glukuronidáza negativní *Escherichia coli* - VTEC u syrového ovčího mléka

Období	β -D-glukuronidáza negativní <i>E. coli</i>
květen	0/25
	0/25
červen	0/25
	0/25
	0/25
červenec	0/25
	0/25
	0/25
	0/25
srpen	0/25
	0/25
	0/25
září	0/25
	0/25
	0/25
	0/25
	0/25
	0/25
říjen	0/25
	0/25
	0/25

Z Tabulky 19 vyplývá, že u všech vyšetřovaných vzorků byl negativní průkaz β -D-glukuronidáza negativní *Escherichia coli* v 25 ml vyšetřovaného vzorku.

K jinému výsledku došel Caro et al. (2006) u syrového ovčího mléka. Ve své práci uvádí, že 3 vzorky byly pozitivní na *E. coli* O157:H7.

4.2.10. Zhodnocení průkazu *Salmonella* spp.

Průkaz *Salmonella* spp. u syrového a pasterovaného ovčího mléka v průběhu celé laktace znázorňuje Tabulka 20.

Tabulka 20: Výsledky stanovení průkazu bakterií rodu *Salmonella* spp. u syrového a pasterovaného ovčího mléka

Období	<i>Salmonella</i> spp.	
	Syrové ovčí mléko	Pasterované ovčí mléko
květen	0/25	0/25
	0/25	0/25
		0/25
červen	0/25	0/25
	0/25	0/25
	0/25	0/25
červenec	0/25	0/25
	0/25	
	0/25	0/25
	0/25	
srpen	0/25	0/25
	0/25	0/25
	0/25	0/25
září	0/25	0/25
	0/25	0/25
	0/25	0/25
	0/25	0/25
	0/25	0/25
	0/25	0/25
říjen	0/25	0/25
	0/25	0/25
	0/25	0/25

Z Tabulky 20 vyplývá, že v žádném z vyšetřovaných vzorků syrového i pasterovaného ovčího mléka nebyl zachycen pozitivní průkaz *Salmonella* spp. Také Špánik et al. (2011) uvádí, že všechny vzorky byly negativní na přítomnost *Salmonella* spp.

5. ZÁVĚR

V syrovém ovčím mléce byly za sledované laktační období stanoveny následující průměrné hodnoty vybraných fyzikálně-chemických parametrů u kříženek plemene Lacane, Východofříská ovce a Zušlechtěná valaška: 6,56 % bílkovin, 8,48 % tuku, 4,66 % laktózy, 20,06 % sušiny, 11,97 % tukuprosté sušiny, 171 190 somatických buněk v 1 ml, titrační kyselost 10,32 °SH, pH 6,49, bod mrznutí -0,607 °C.

U pasterovaného ovčího mléka bylo stanoveno 6,58 % bílkovin, 8,42 % tuku, 4,71 % laktózy, 20,04 % sušiny, 12,02 % tukuprosté sušiny, titrační kyselost 9,45 °SH, pH 6,52, bod mrznutí -0,578 °C.

Fáze laktace významně ovlivnila množství bílkovin, tuku, sušiny, tukuprosté sušiny a laktózy. S postupující fází laktace stoupal obsah bílkovin, tuku, sušiny a tukuprosté sušiny. Obsah laktózy naopak v závislosti na období klesal.

Použitá šetrná pasterace neměla vliv na sledované fyzikálně-chemické parametry kromě bodu mrznutí, u kterého došlo k jeho zvýšení.

Celkový počet mikroorganismů se pohyboval v rozmezí $7,1 \cdot 10^4$ až $>3,0 \cdot 10^6$ u syrového ovčího mléka a $5,1 \cdot 10^3$ až $>3,0 \cdot 10^4$ u pasterovaného ovčího mléka. Nařízení komise č. 1662/2006 uvádí, že syrové ovčí mléko může obsahovat nejvýše $1,5 \cdot 10^6$ KTJ/ml celkového počtu mikroorganismů. Tomuto limitu nevyhovělo 5 (23,8 %) vyšetřovaných vzorků. STN 57 0510 pro Ovčí mléko (1995) uvádí, že syrové ovčí mléko může obsahovat nejvýše $2 \cdot 10^6$ KTJ/ml celkového počtu mikroorganismů. Tomuto kritériu nevyhovělo 5 (23,8 %) vzorků syrového ovčího mléka.

Počet psychrotrofních mikroorganismů se pohyboval mezi hodnotami $7,1 \cdot 10^4$ až $>3,0 \cdot 10^6$ KTJ/ml u syrového ovčího mléka a $3,4 \cdot 10^1$ až $>3,0 \cdot 10^2$ KTJ/ml u pasterovaného ovčího mléka.

Počet bakterií čeledi *Enterobacteriaceae* se pohyboval mezi hodnotami $3,8 \cdot 10^2$ až $>3,0 \cdot 10^4$ u syrového ovčího mléka a $<1,0 \cdot 10^1$ až $>3,0 \cdot 10^2$ u pasterovaného ovčího mléka.

Počet bakterií *Enterococcus spp.* se pohyboval v rozmezí $4,1 \cdot 10^2$ až $>1,5 \cdot 10^4$ u syrového ovčího mléka a $<0,5 \cdot 10^1$ až $6,1 \cdot 10^2$ u pasterovaného ovčího mléka. Ve všech vzorcích syrového i pasterovaného ovčího mléka byla zjištěna přítomnost bakterií *Enterococcus spp.*

Počet bakterií *Staphylococcus aureus* se pohyboval v rozmezí $0,5 \cdot 10^1$ až $>1,5 \cdot 10^4$ u syrového ovčího mléka a u všech vzorků pasterovaného ovčího mléka byla zjištěna stejná hodnota $<0,5 \cdot 10^1$. STN 57 0510 pro Ovčí mléko (1995) uvádí, že syrové ovčí mléko může obsahovat nejvýše $1,0 \cdot 10^3$ KTJ/ml bakterií *Staphylococcus aureus*. Tomuto limitu nevyhověly 2 vzorky (9,5 %) syrového ovčího mléka.

Bakterie *Bacillus cereus* nebyly přítomny v žádném vzorku syrového ovčího mléka, avšak u 4 vzorků (20 %) pasterovaného ovčího mléka byla zjištěna přítomnost bakterií *Bacillus cereus*.

Počet bakterií *E. coli* se pohyboval v rozmezí $<0,5 \cdot 10^1$ až $>1,5 \cdot 10^4$ u syrového ovčího mléka. U syrového ovčího mléka byla zjištěna přítomnost bakterií *E. coli* u 17 vzorků (81 %) a u pasterovaného ovčího mléka u 2 vzorků (10 %).

V žádném z vyšetřovaných vzorků nebyla přítomna *Salmonella spp.*, β -D-glukuronidáza negativní *E. coli*, *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Listeria seeligeri/welshimeri*.

Z uvedených mikrobiologických vyšetření CPM a *Staphylococcus aureus* u syrového ovčího mléka vyplývá, že některé vzorky překročily povolené limity dané Nařízením komise č. 1662/2006 a STN 57 0510 pro Ovčí mléko (1995) a tudíž se jednalo o potencionálně rizikové suroviny pro výrobu ovčích sýrů.

6. SEZNAM LITERATURY

ALICHANIDIS, E., POLYCHRONIADOU, A. Special Features of Dairy Products from Ewe and Goat Milk from the Physicochemical and Organoleptic Point of View. In *Production and Utilization of Ewe and Goat Milk*. Crete: International Dairy Federation, 1996, p. 21-43.

ASPERGER, H., ZANGERL, P. *Staphylococcus aureus*. In ROGINSKI, H., FUQUAY, J. W., FOX, P. F. *Encyclopedia of Dairy Science*, 1st. ed. London: Academic Press, vol. 4, 2002, p. 2563-2569.

BAROŠ, V., HERIAN, K. Technologické vlastnosti nebovinných mliek. In *Celostátní přehlídka sýrů 2005. Výsledky přehlídek a sborník přednášek konference „Mléko a sýry“*. Praha: VŠCHT v Praze, 2005, s. 61-64.

BARBUDDHE, S. B. et al. Isolation of *Listeria monocytogenes* and anti-listeriolysin O detection in sheep and goats. *Small Ruminant Research*, 2000, vol. 38, p. 151-155.

BERTAOVÁ, G. PETŘÍKOVÁ, J., VALÍK, L.: Charakteristika rastu *Listeria monocytogenes* v mliečnom prostredí. In *Zborník prác z medzinárodnej vedeckej konferencie Bezpečnosť a kontrola potravín*, Nitra : SPU Nitra, 2006, p. 237-242.

BUČEK, P. Vybrané faktory ovlivňující kvalitativní parametry ovčího mléka a jeho vhodnost pro výrobu sýrů, 2006. Dostupné [online] z: www.cmsch.cz/docs/kvalita_mleka_dojene_ovce.doc > cit. dne: 21. 1. 2011

BURDOVÁ, O. Aktuálne otázky znížovania biologického rizika při spracovaní ovčieho mlieka. In *Sborník přednášek a posterů XXXV. Lenfeldovy a Höklovy dny*. Brno: VFU Brno, 2005, s. 80-84.

BURDYCHOVÁ, R., SLÁDKOVÁ, P. *Mikrobiologická analýza potravin*. 1. vyd., Brno: MZLU v Brně, 2007. 208 s.

CARO, I. et al. Detection, Occurrence, and Characterization of *Escherichia coli* O157 : H7 from Raw Ewe's Milk in Spain. *Journal of Food Protection*, 2006, vol. 69, no. 4, p. 920- 924.

CEMPÍRKOVÁ, R., LUKÁŠOVÁ, J., HEJLOVÁ, Š. *Mikrobiologie potravin*. 1. vyd., České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta, 1997. 165 s.

CUPÁKOVÁ, Š. aj. Rizika konzumace syrového kravského mléka. *Veterinářství*, 2001, roč. 51, č. 4, s. 182-184.

CUPÁKOVÁ, Š., KARPÍŠKOVÁ, R., NECIDOVÁ, L. *Mikrobiologie potravin. Praktická cvičení II. Metody stanovení mikroorganismů v potravinách*. 1.vyd. Brno: VFU Brno, 2010. 108 s.

ČERVENKA, J., KOVÁŘOVÁ, K. *Zemědělské zbožíznalství*. 1. vyd. Praha: ČZU v Praze, Provozně ekonomická fakulta, 2009. 205 s.

ČERVENÝ, Č. Vemeno a sekrece mléka u ovce a kozy. *Zpravodaj Svazu chovatelů ovcí a koz v ČR*, 2002, č. 2, s. 28-42.

ČSN 56 0100, čl. 80 Stanovení počtu enterokoků. Český normalizační institut, Praha, 1968, 190 s.

ČSN 57 0530 Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků. Český normalizační institut, Praha, 1972, se změnami v r. 1979, 1998, 2006, 100 s.

ČSN 57 0536/1999 Stanovení složení mléka infračerveným absorpčním analyzátozem. Český normalizační institut, Praha, 1999, 12 s.

ČSN 57 0538 Stanovení bodu mrznutí pomocí mléčných kryoskopů. Český normalizační institut, Praha, 1998, 6 s.

ČSN EN ISO 4833 Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda pro stanovení celkového počtu mikroorganismů. Technika počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C. Český normalizační institut, Praha, 2003, 16 s.

ČSN EN ISO 6579 Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda průkazu bakterií rodu *Salmonella*. Český normalizační institut, Praha, 2003, 32 s.

ČSN EN ISO 6888-1 Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda stanovení počtu koagulázopozitivních stafylokoků – technika s použitím agarové půdy podle Baird- Parkera. Český normalizační institut, Praha, 1999, 16 s.

ČSN EN ISO 11290-1 Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda průkazu a stanovení počtu *Listeria monocytogenes* - Část 1: Metoda průkazu. Český normalizační institut, Praha, 1999, 28 s.

ČSN EN ISO 11290-2 Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda průkazu a stanovení počtu *Listeria monocytogenes* - Část 2: Metoda stanovení počtu. Český normalizační institut, Praha, 1999, 28 s.

ČSN ISO 8552 Mléko - Stanovení počtu psychrotrofních mikroorganismů - Technika stanovení počtu kolonií při 21 °C (Rychlá metoda). Český normalizační institut, Praha, 2005, 12 s.

ČSN ISO 16649-2 (2003) – Horizontální metoda průkazu a stanovení počtu presumptivních *Escherichia coli* - část 2: Technika počítání kolonií vykultivovaných při 44 °C s použitím 5-bromo-4-chloro-3-indolyl beta-D-glukoronidu. Český normalizační institut, Praha, 2003.

ČSN ISO 21528-2 Mikrobiologie potravin a krmiv - Průkaz a stanovení počtu bakterií čeledi *Enterobacteriaceae*. Český normalizační institut, Praha, 2006, 12 s.

ČSN EN-ISP 13366-3/1999 Mléko - Stanovení počtu somatických buněk – Část 3: Fluoro-opto-elektronická metoda. Český normalizační institut, Praha, 1998, 16 s.

DOYLE, M. P. *Escherichia coli* O157:H7 and its Significance in Foods. In *International Journal of Food Microbiology*, 1991, vol. 12, no. 4, p. 289-302.

DRAGOUNOVÁ, H., HEJTMÁNKOVÁ, A. Změny základních ukazatelů kvality ovčího mléka v průběhu laktace. In *Celostátní přehlídky sýrů 2006. Výsledky přehlídek a sborník přednášek konference „Mléko a sýry“*. Praha: VŠCHT v Praze, 2006, s. 120-123.

DRAGOUNOVÁ, H., HEJTMÁNKOVÁ, A., KOUŘIMSKÁ, L. Ovčí mléko a jeho význam v lidské výživě. In *Den mléka 2005*. Praha, ČZU v Praze, 2005, s. 92-93.

DUCKOVÁ, V., ČANIGOVÁ, M., KROČKO, M. Výsky Enterokoků v bryndzi. In *Sborník ze semináře Mikrobiologie potravin*. Třešť : VŠCHT v Praze, 2007. s. 115-118.

DUDRIKOVÁ, E. Surové ovčie mlieko a výrobky z neho z pohľadu legislativy a technologic spracovania. In *Slovenský veterinársky časopis*, 2001, roč. 26, s. 270-275.

DUDRIKOVÁ, E., POLÁKOVÁ, L., PUKÁČOVÁ, J. Health and Hygienic Conditions of Ewe's Milk Processing from the Aspect of Food Safety. *Potravinarstvo*, 2010, vol.4, no. 3, p. 14-18.

ELEČKO, J., JACKOVÁ, A., VASIL, M. Dynamika výskytu mastitid při klasickom ručnom a strojovom dojení oviec. In *Chov oviec a kôz*, 2003, no. 2, p. 15-17.

ELICH, O., SNÁŠELOVÁ, J., CICVÁREK, J. Změny složení ovčího a koziho mléka v průběhu laktace. *Mlékařské listy*, 2008, roč. 111, s. 25-28.

FOLTYS, V., KIRCHNEROVÁ, K. Rýchla identifikácia patogénov mastitid, záruka výroby kvalitního surového mlieka jako suroviny pre výrobu syrov. In *Celostátní přehlídky sýrů 2008. Výsledky přehlídek a sborník přednášek konference „Mléko a sýry“*. Praha: VŠCHT v Praze, 2008, s. 39-42.

FORSYTHE, S. J., HAYES, P. R. *Food Hygiene, Microbiology and HACCP*. 3rd. ed., Gaithersburg: Aspen Publishers, 1998. 449 p.

FRANZ, CH. M.A.P., HOLZAPFEL, W. H., STILES, M. E. Enterococci at the Crossroads of Food Safety? In *International Journal of Food Microbiology*, 1999, vol. 47, p. 1-24.

GAJDŮŠEK, S. *Mlékařství II*. 1. vyd. Brno: MZLU v Brně, 2002. 135 s.

GAJDŮŠEK, S. *Laktologie*. 1. vyd. Brno: MZLU v Brně, 2003. 84 s.

GÖRNER, F., VALÍK, Ľ. *Aplikovaná mikrobiológia potravín*. 1.st. ed., Bratislava: Malé centrum, 2004. 528 p.

HAENLEIN, G. F. W., WENDORFF, W. L. Sheep milk. In PARK, Y. W., HAENLEIN, F. W. Handbook of Milk of Non-bovine Mammals. 1st. ed. Ames,: Blackwell Publishing, 2006. p. 137-194.

HOLEC, J. Hlavní a doplňující složky mléka. In GRIEGER, C., HOLEC, J. *Hygiena mlieka a mliečnych výrobkov*. 1st. ed. Bratislava: Príroda, 1990. p. 181-195.

HORÁK, F. Chov ovcí a koz. In ŠONKA, F. aj. *Drobnochovy hospodářských zvířat*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Profi Press, 2006, s. 177-208.

HORÁK, F. aj. *Chov ovcí*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Brázda, 2001. 184 s.

HORÁK, F. aj. *Ovce a jejich chov*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Brázda, 2004. 303 s.

HRBEK, I. Chov dojených plemen ovcí v ekologickém zemědělství, 2008.
Dostupné [online] z:

<http://www.eposcr.eu/files/informac/vyd_publ/ML43%20Chov%20dojenych%20ovci%20v%20EZ.pdf> cit. dne: 12. 2. 2011

CHLÁDEK, G., ČEJNA, V. Měření syřitelnosti mléka pomocí Nefelo-turbidimetrického snímače. In *Celostátní přehlídky sýrů 2005. Výsledky přehlídek a sborník přednášek konference „Mléko a sýry“*. Praha: VŠCHT v Praze, 2005, s. 127-130.

JIČÍNSKÁ, E., HAVLOVÁ, J. *Patogenní mikroorganismy v mléce a mlékárenských výrobcích*. 1. vyd. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1995. 243 s.

KALHOTKA, L. aj. Mikroflóra syrového kozího mléka – změny v počtech významných skupin mikroorganismů. In *Celostátní přehlídky sýrů 2010. Výsledky přehlídek a sborník přednášek konference „Mléko a sýry“*, Praha: VŠCHT, 2010, s. 228-231.

KERESTEŠ, J. et al. *Ovčiarstvo na Slovensku*. 1.st. ed. Považská Bystrica: Nika s. r. o., 2008. 592 p.

KONEČNÁ, L., KUČTÍK, J. Changes in Milk Yield and Basic Parameters of Sheep Milk in Crossbreeds with Dominant Share of Lacaune Breed Depending on the Stage Lactation. In *MendelNet*, Brno: MZLU v Brně, 2009, s. 228-232.

KOSTOLNÍKOVÁ, M., KOREŇOVÁ, J., LOPAŠOVSKÁ, J. Monitoring a identifikácia potenciálnych bakteriálnych kontaminantov ovčiarskych výrobkov vo výrobnom procese. In *Celostátní přehlídky sýrů 2007. Výsledky přehlídek a sborník přednášek konference „Mléko a sýry“*, Praha: VŠCHT, 2007, s. 126-130.

KOUŘIMSKÁ, L. Úvod do mlékařství. Laboratorní cvičení. 1. vyd. Praha: ČZU v Praze, 2007. 99 s.

KOUŘIMSKÁ, L. aj. Porovnání hlavních složek mléka z konvenčního a ekologického zemědělství. In *Celostátní přehlídka sýrů 2010. Výsledky přehlídek a sborník přednášek konference „Mléko a sýry“*, Praha: VŠCHT, 2010, s. 207-211.

KUCHTÍK, J. aj. *Chov ovcí*. 1. vyd. Brno: MZLU v Brně, 2007. 110 s.

LINHARTOVÁ, E. Hospodářská zvířata v lidské péči: ovce. In *Olomoucký Biozpravodaj*, 2008, č. 9, s. 1-3.

LUKÁŠOVÁ, J. aj. *Hygiena a technologie produkce mléka*. 1. vyd. Brno: VFU Brno, 1999. 101 s.

LUKÁŠOVÁ, J. aj. *Hygiena a technologie mléčných výrobků*. 1. vyd. Brno: VFU Brno, 2001, 180 s.

MALÁ, G. aj. Dynamika změn vybraných kvalitativních ukazatelů ovčího mléka v průběhu laktace. In *Den mléka 2008*. Praha, ČZU v Praze, 2008, s. 85-88.

MALÁ, G., ŠVEJCAROVÁ, M. *Kvalita mléka ovcí a prostředí chovu*, 2009. Dostupné [online] z:

<http://www.agroweb.cz/Kvalita-mleka-ovci-a-prostredi-chovu_s414x34784.html>

cit. dne 15. 2. 2011

MARGETÍN, M et al. Faktory ovlivňující mliekovú užitkovosť valašských oviec na Slovensku. In *Chov ovcí a koz v předstupním období do Evropské unie : sborník přednášek*. Seč: MZLU v Brně, 2000, p. 22-26.

MARGETÍN, M. et al. Aktuálne otázky v oblasti šľachtenia a plemenitby oviec v súvislosti s vhodnými systémami chovu, 2009 Dostupné [online] z:

<<http://www.cvzv.sk/ziv/Margetin1.pdf>> cit. dne: 15. 2. 2011

MATYÁŠ, Z. Složení mléka samic jiných druhů zvířat než krav. In GRIEGER, C., HOLEC, J. *Hygiena mléka a mléčných výrobků*. 1st. ed. Bratislava: Příroda, 1990. p. 198-201.

MEDVEĐOVÁ, A. et al. Dynamika rastu baktérií v ovčom hrudkovom syre. In *Potravinárstvo*, 2010, vol. 4, no. 2, p. 50-54.

MICHALCOVÁ, A. Kvalitatívne aspekty získavania ovčieho mlieka a výroby ovčieho hrudkového syra. In *Ingrový dny*, Brno: MZLU v Brně, 2004, s. 18.

MUEHLHERR, J. E. et al. Microbiological Quality of Raw Goat's and Ewe's Bulk-Tank Milk in Switzerland. *Journal of Dairy Science*, 2003, vol. 86, no. 12, p. 3849-3856.

Nařízení Komise (ES) č. 1662/2006 ze dne 6. listopadu, kterým se mění Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická

pravidla pro potraviny živočišného původu. Úřední věstník Evropské unie, 2006, L 320, s. 1-10.

NOVOTNÁ, L., KUČTÍK, J. Vliv laktční fáze na technologické vlastnosti ovčího mléka a na jakost syřeniny. In *MendelNet*, Brno: MZLU v Brně, 2007. Dostupné [online] z: http://web2.mendelu.cz/af_291_mendelnet/mendelnet07agro/articles/zoo/novotna.pdf cit. dne 15. 3. 2011

NOVOTNÁ, L., KUČTÍK, J., RŮŽIČKOVÁ, J. Vliv vybraných ukazatelů kvality mléka na jakost syřeniny u ovcí kříženek plemen Lacane a východofríská ovce. In *Celostátní přehlídka sýrů 2006. Výsledky přehlídek a sborník přednášek konference „Mléko a sýry“*. Praha: VŠCHT, 2006a, s. 136-138.

NOVOTNÁ, L., KUČTÍK, J., ŠUSTOVÁ, K. Vliv počtu somatických buněk na vybrané ukazatele ovčího mléka a na jakost syřeniny. In *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků III*. Brno: MZLU v Brně, 2006b, s. 44-45.

NOVOTNÁ, L., KUČTÍK, J., ŠUSTOVÁ, K. Vliv fáze laktace na základní technologické vlastnosti ovčího mléka a na jakost syřeniny. In *Den mléka 2008*. Praha, ČZU v Praze, 2008, s. 89-91.

NOVOTNÁ, L., KUČTÍK, J., ZAJÍCOVÁ, P. Vliv pořadí laktace na základní složky mléka ovcí odchovaných na ekologické farmě. In *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků IV*. Brno: MZLU v Brně, 2007, s. 44-46.

NURAY, S., SAY, D., KACAR, A. Changes in Chemical and Mineral Contents of Awassi Ewes' During Lactation. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 2005, vol. 29, p. 589-593.

PALO, V. *Chémia a technológia mlieka I*. 1st. ed. Bratislava: Slovenská vysoká škola technická, 1989. 213 p.

POKORNÁ, M. aj. Dojivost, složení a kvalita ekologického mléka kříženek ovcí plemene Lacane, Východofríská ovce a Zúšlechťená valaška v průběhu laktace. In BUČEK, P. aj. *Ročenka chovu ovcí a koz v České republice za rok 2008*. 1. vyd. Praha: Českomoravská společnost chovatelů, a.s., Svaz chovatelů ovcí a koz v ČR, 2009a. s. 55-57.

POKORNÁ M. aj. Vliv fáze laktace na vybrané chemické a technologické vlastnosti ovčího ekologického mléka a jejich vzájemná korelace. In *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků VI*. Brno: MZLU v Brně, 2009b, s. 63-64.

PUGLIESE, C. et al. Evolution of Chemical Composition, Somatic Cell Count and Renneting Properties of the Milk of Massese Ewes. *Small Ruminant Research*, 2000, vol.35, p. 71-80.

RAMOS, M., JUAREZ, M. Sheep milk. In ROGINSKI, H., FUQUAY, J.W., FOX, P.F. *Encyclopedia of Dairy Sciences*. 1st. ed. London: Academic Press, 2002. p. 2539-2545.

SAHAN, N., SAY, D., KACAR, A. Changes in Chemical and Mineral Contents of Awassi Ewes' Milk During Lactation. In *Turkisch Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 2005, vol. 29, no. 3, p. 589-593.

SIMEONOVÁ, J., INGR, I., GAJDŮŠEK, S. *Zpracování a zbožíznalství živočišných produktů*. 1. vyd. Brno: MZLU v Brně, 2003. 122 s.

SMETANA, P. aj. *Faremní zpracování mléka v ekologickém zemědělství*. 1.vyd. Olomouc: Bioinstitut, 2009. 62 s.

STN 57 0510/1995. Ovčie mlieko. Vydal Slovenský ústav normalizácie, Bratislava, 1995, 4s

SORHAUG, T., STEPANIAK, L. Psychrotrophs and their Enzymes in Milk and Dairy Products: Quality Aspects. In *Trends in Food Science and Technology*, 1997, vol. 8, no. 2, p. 35-41.

SUTHERLAND, J. P., BAYLISS, A. J., ROBERTS, T. A. Predictive Modelling of Growth of *Staphylococcus aureus*: the Effects of Temperature, pH and Sodium Chloride. In *International Journal of Food Microbiology*, 1994, vol. 21, no. 3, p. 217-236.

ŠILHÁNKOVÁ, L. *Mikrobiologie pro potravináře a biotechnology*. 3. vyd. Praha: Nakladatelství Academia, 2008. 363 s.

ŠPÁNIK, J. et al. Mikrobiologická kvalita ovčieho mlieka z pohľadu spracovateľov, 2011. Dostupné [online] z: <<http://www.cvzv.sk/ziv/Spanik2.pdf>> cit. dne 20. 2. 2011

ŠPÁNIK, J., MARGETÍN, M., ČAPISTRÁK, A.: Faktory podmieňujúce kvalitu mlieka a zdravotný stav vemea. 2008, Dostupné [online] z: <<http://www.cvzv.sk/ziv/Spanik1.pdf>> cit. dne: 21. 2. 2011

ŠTOLC, L. aj. *Chov hospodárskych zvierat I: chov skotu, ovci a koní*. 1. vyd. Praha: ČZU v Praze a ISV Praha, 1996. 151 s.

ŠTOLC, L., NOHEJLOVÁ, L. Mléčná plemena ovci a jejich využití v ČR. In *Den mléka 2006*. Praha, ČZU v Praze, 2006, s. 171-172.

ŠTOLC, L., NOHEJLOVÁ, L., ŠTOLCOVÁ, J. *Základy chovu ovci*. 3. vyd. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských technologií, 2007. 79 s.

VALÍK, E. et al. Niektoré mikrobiologické aspekty nativního ovčieho hrudkového syra. In *Mikrobiologie potravin*. Třešť: VŠCHT v Praze, 2004, s. 72-77.

VANĚK, D., ŠTOLC, L. *Chov skotu a ovci*. 1. vyd. Praha: ČZU v Praze a ISV Praha, 2002. 199 s.

VEJČÍK, A. *Teorie a praxe v chovu ovcí*. 1.vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2007. 72 s.

VEJČÍK, A., KRÁL, M. *Chov ovcí a koz*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta, 1998. 145 s.

WALSTRA, P., WOUTERS, J. T. M., GEURTS, T. J. *Dairy Science and Technology*. 2nd. ed. Boca Raton : CRC/Taylor & Francis, 2006. 782 p.

ZAJÍCOVÁ, P., KUČTÍK, J. Zhodnocení změn základních složek ovčího mléka v průběhu laktace. In *Den mléka 2004*. Praha, ČZU v Praze, 2004, s. 52-54.

ZAJÍCOVÁ, P., KUČTÍK, J. Zhodnocení vlivu počtu somatických buněk na sýřitelnost a jakost sýřeniny ovčího mléka. In *Celostátní přehlídka sýrů 2005. Výsledky přehlídek a sborník přednášek konference „Mléko a sýry“*. Praha: VŠCHT v Praze, 2005, s. 184-186.

TIŠLAVSKÝ, J. aj. *Chov hospodářských zvířat*. 1. vyd. Brno: MZLU v Brně, 2002. 209 s.

7. ABSTRAKT

Sledování vybraných parametrů ovčího mléka

Chroncová, J.

Fakulta veterinární hygieny a ekologie

Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

Cílem práce bylo stanovení vybraných fyzikálně-chemických parametrů a mikrobiologických parametrů v syrovém a pasterovaném ovčím mléce u kříženek plemene Lacaupe, Východofříská ovce a Zušlechtěná valaška.

V syrovém ovčím mléce bylo stanoveno 6,56 % bílkovin, 8,48 % tuku, 4,66 % laktózy, 20,06 % sušiny, 11,97 % tukuprosté sušiny, 171 190 somatických buněk v 1 ml, titrační kyselost 10,32 °SH, pH 6,49 a bod mrznutí -0,607 °C.

V pasterovaném ovčím mléce bylo stanoveno 6,58 % bílkovin, 8,42 % tuku, 4,71 % laktózy, 20,04 % sušiny, 12,02 % tukuprosté sušiny, titrační kyselost 9,45 °SH, pH 6,52, a bod mrznutí -0,578 °C.

Fáze laktace významně ovlivnila množství bílkovin, tuku, sušiny, tukuprosté sušiny a laktózy. S postupující fází laktace stoupal obsah bílkovin, tuku, sušiny a tukuprosté sušiny. Obsah laktózy naopak v závislosti na období klesal.

Celkový počet mikroorganismů se pohyboval v rozmezí $7,1 \cdot 10^4$ až $>3,0 \cdot 10^6$ u syrového ovčího mléka a $5,1 \cdot 10^3$ až $>3,0 \cdot 10^4$ u pasterovaného ovčího mléka. Požadavkům Nařízení komise č. 1662/2006 nevyhovělo 5 (23,8 %) vyšetřovaných vzorků.

Počty bakterií *Staphylococcus aureus* se pohybovaly v rozmezí $0,5 \cdot 10^1$ až $>1,5 \cdot 10^4$ u syrového ovčího mléka a $<0,5 \cdot 10^1$ u pasterovaného ovčího mléka. STN 57 0510 pro ovčí mléko (1995) uvádí, že syrové ovčí mléko může obsahovat nejvýše $1,0 \cdot 10^3$ KTJ/ml bakterií *Staphylococcus aureus*. Tomuto limitu nevyhověly 2 vzorky (9,5 %) syrového ovčího mléka.

Z uvedených mikrobiologických vyšetření CPM a *Staphylococcus aureus* u syrového ovčího mléka vyplývá, že některé vzorky překročily povolené limity dané Nařízením komise č. 1662/2006 a STN 57 0510 pro ovčí mléko (1995) a tudíž se jednalo o potenciálně rizikové suroviny pro výrobu ovčích sýrů.

Klíčová slova: ovčí mléko, fyzikálně-chemické parametry, mikrobiologická kvalita.