

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra kvality zemědělských produktů



**Posouzení kvality fermentovaných mléčných výrobků
z kozího mléka**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Klára Orestová

Obor studia: Rozvoj venkovského prostoru

Vedoucí práce: Ing. Veronika Legarová, Ph.D.

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Posouzení kvality fermentovaných mléčných výrobků z kozího mléka" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 13. dubna 2018

Bc. Klára Orestová

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Veronice Legarové, Ph.D., vedoucí mé diplomové práce, za odborné vedení, vstřícný přístup, cenné rady a připomínky, které přispěly ke zlepšení úrovně této práce, Ing. Lucii Rysové za pomoc v laboratoři a paní Věře Dvorské z Dvorského statku za poskytnutí kozích produktů. Dále děkuji mé rodině za trpělivost a podporu během celého mého studia. V neposlední řadě patří mé díky i všem účastníkům sensorického hodnocení.

Posouzení kvality fermentovaných mléčných výrobků z kozího mléka

Souhrn

Nabídka kozích mléčných produktů není na českém trhu v takovém rozsahu jako nabídka produktů z mléka kravského. Nicméně, zájem o ně v posledních letech ze strany konzumentů stále roste, a tak i jejich nabídka je čím dál tím více pestřejší a častější, vzrůstá i množství kozích farem, kam se lidé sjíždějí z vesnic i měst pro své produkty. Kozí mléčné výrobky tak získávají velký potenciál v potravinářství.

Účinky kozího mléka znali už staří Římané, kteří ho dokonce označovali za „elixír krásy a dlouhověkosti“. Kozí mléko má pro lidský organismus značný přínos, obsahuje oproti mléku kravskému více tuků, esenciálních aminokyselin, vápníku, fosforu, draslíku, hořčíku, selenu, vitamínu A, D, thiaminu, riboflavinu, niacinu, vitamínu B₆, C, kyseliny linolové (CLA) a mastných kyselin s krátkým řetězcem. Na druhé straně se kozí mléko vyznačuje nižší hladinou zinku, železa, manganu, jódu, vitamínu B₁₂ a kyseliny listové. Největší rozdíly jsou ve struktuře a složení tuků a bílkovin mléka. V kozím mléce jsou tukové globule menší a především lépe rozptýlené než v kravském mléce, což je možné díky absenci aglutininu a i právě z těchto důvodů je kozí mléko lépe stravitelné. Kozí mléko dále obsahuje méně α 1-kaseinu než mléko kravské, a proto je vhodnou alternativou pro osoby trpící alergií na kravskou mléčnou bílkovinu. Specifická vůně a chuť kozího mléka jsou pravděpodobně způsobeny přítomností nasycených mastných kyselin. Nejčastěji se z kozího mléka vyrábí různé druhy sýrů a fermentovaných mléčných výrobků.

Praktická část této diplomové práce byla zaměřená na hodnocení sensorické kvality a složení mléčných výrobků z kozího a kravského mléka a jejich vzájemné porovnání pomocí sensorického profilu. Sensorické analýze předcházelo měření složení vybraných výrobků, tedy zjištění obsahu sušiny, tuku a stanovení parametrů, jako je pH a titrační kyselost. Většina parametrů se obešla bez výrazných odlišností. Z výsledků sensorické analýzy vyšlo najevo, že kozí výrobky byly obvykle hodnoceny hůře než kravské, výjimkou byl čerstvý ochucený sýr, kde nebyl nalezen statisticky významný rozdíl mezi kozím a kravským produktem pro žádnou sensorickou vlastnost.

Klíčová slova: fermentace, kozí farma, kozí mléko, kvalita, sensorická analýza

Quality Assessment of Fermented Milk Products from Goat Milk

Summary

The supply of goat dairy products is not on the Czech market to the same extent as the range of products from cow milk. However, interest in them has been still growing in recent years on the part of consumers, and so their offer is increasingly richer and more frequent, and the number of goat farms also increases, where people are coming from villages and towns for their products. Thus, goat milk products have a great potential in the food industry.

The effects of goat milk were already known to the ancient Romans, who even called it an “elixir of beauty and longevity”. Goat milk has a significant contribution for the human organism, compared to cow milk, this one contains more fat, essential amino acids, calcium, phosphorus, potassium, magnesium, selenium, vitamin A, D, thiamine, riboflavin, niacin, vitamin B6, C, linoleic acid (CLA), and short chain fatty acids. On the other hand, goat milk is characterized by a lower level of zinc, iron, manganese, iodine, vitamin B12 and folic acid. The biggest differences are in the structure and composition of fat and protein milk. Fat globules are smaller and above all better dispersed in goat milk than in cow milk, this is possible due to lack of agglutinin and for these reasons goat milk is better digestible. Goat milk also contains less α 1-casein than cow milk, and therefore it is a suitable alternative for people suffering from allergy to cow milk protein. The specific smell and taste of goat milk are probably caused by the presence of saturated fatty acids. Different kinds of cheese and fermented dairy products are most often made from goat milk.

The practical part of this thesis was focused on the sensory evaluation of the quality and composition of dairy products from goat and cow milk and their mutual comparison using a sensory profile. Sensory analysis was preceded by the measurement of the composition of selected products, it is the determination of dry matter content, fat content and determination of parameters such as pH and titratable acidity. Most parameters brought no significant differences. Sensory analysis results revealed that goat products were usually rated worse than the cow ones, the exception was fresh flavoured cheese, where no statistically significant difference between goat and cow product was found for any sensory property.

Keywords: fermentation, goat farm, goat milk, quality, sensory analysis

Obsah

1	Úvod	9
2	Hypotéza a cíl práce.....	10
2.1	Hypotéza.....	10
2.2	Cíl práce	10
3	Literární rešerše.....	11
3.1	Původ a domestikace koz.....	11
3.2	Chov koz ve světě a u nás	12
3.3	Plemena koz	13
3.3.1	Dojná plemena koz	13
3.4	Kozí farmy v ČR.....	17
3.4.1	BIOFARMA DoRa v Ratibořicích – DVŮR RATIBOŘICE.....	17
3.4.2	Kozí FARMA Pěňčín.....	18
3.4.3	Dvorský statek (Přibyslav na Vysočině).....	19
3.5	Mléko.....	21
3.6	Kozí mléko	22
3.7	Složení kozího mléka.....	23
3.7.1	Voda.....	24
3.7.2	Mléčný tuk	25
3.7.3	Cholesterol	26
3.7.4	Mastné kyseliny	27
3.7.5	Bílkoviny	28
3.7.6	Sacharidy	32
3.7.7	Mínérální látky.....	34
3.7.8	Vitaminy	36
3.8	Podmínky produkce kvalitního mléka	37
3.8.1	Požadavky na kvalitu kozího mléka	37
3.9	Vlastnosti kozího mléka	39
3.9.1	Senzorické vlastnosti	39
3.9.2	Fyzikálně-chemické vlastnosti kozího mléka.....	41
3.9.3	Technologické vlastnosti mléka.....	42
3.9.4	Zdravotní účinky kozího mléka	44
3.10	Využití kozího mléka v potravinářství.....	45
3.10.1	Fermentované mléčné výrobky.....	46
3.10.2	Sladké mléko.....	48

3.10.3	Sýry	48
3.10.4	Tvaroh	49
3.10.5	Sušené kozí mléko	49
4	Materiál a metody	50
4.1	Posuzované vzorky	50
4.2	Chemické a fyzikální metody	55
4.2.1	Stanovení aktivní kyselosti	56
4.2.2	Stanovení titrační kyselosti	56
4.2.3	Stanovení sušiny	57
4.2.4	Stanovení tuku	57
4.3	Senzorická analýza	58
4.4	Statistická analýza	58
5	Výsledky	59
5.1	Fyzikálně-chemická analýza	59
5.2	Senzorická analýza	62
6	Diskuze	68
7	Závěr	73
8	Seznam literatury	74
9	Seznam samostatných příloh	84
10	Přílohy	85

1 Úvod

Koza je jedno z nejstarších užitkových domestikovaných hospodářských zvířat. Existují důkazy o chovu koz našimi předky staré téměř 10 000 let. Lidem poskytovali především zdroj mléka a masa. Historie mléka se tedy datuje již od dob neolitu, v době, kdy lidé přecházeli od lovu a shromažďování potravy k ustálenějšímu způsobu života, čímž se otevřely možnosti nových zdrojů potravy. Společně s rozvojem zemědělství docházelo k domestikaci zvířat, což mělo za následek právě stálý přístup k mléku, masu a kožešinám. Po celá staletí bylo a je mléko žádoucím a cenným zdrojem potravy.

Chov koz ve světě i České republice má i v dnešní době velký význam, z hlediska produkce mléka, masa, kůže a srsti. Početní stavy koz se za poslední roky neustále zvyšují. Důvodem je i fakt, že lidé v dnešní uspěchané době mají tendenci se stále více navracet k přírodě a vyhledávají zdravý prospěšné, hodnotné potraviny. V současném trendu zdravého životního stylu mají nezastupitelnou pozici potraviny ekologického původu a především tzv. funkční potraviny, mezi které se řadí i fermentované mléčné produkty. S rostoucí nabídkou na trhu se zvyšují i nároky na kvalitu výrobků, co do složení se týče, tak splnění požadovaných senzorických vlastností.

Kozí mléko je cenná, zdravá a lehce stravitelná potravina s jedinečnými vlastnostmi pro lidský organismus. Významný je například obsah mastných kyselin krátkého a středně dlouhého řetězce, uznávané lékaři pro léčbu mnoha poruch a nemocí lidí. Kozí mléko je dále bohaté na vitaminy, minerální látky a stopové prvky, kyselinu linolovou a linolenovou. Významná je identifikace látek vysoce dietetické a léčivé hodnoty, například kyselina orotová nebo ubichinon, které kravské mléko vůbec neobsahuje. Kozí mléko je lépe stravitelné než kravské především z důvodu menších tukových globulí a jejich lepší rozptýlenosti, což je možné díky absenci aglutininu. Kozí mléko dále obsahuje méně α 1-kaseinu než mléko kravské a proto je vhodnou alternativou pro osoby trpící alergií na kravskou mléčnou bílkovinu.

Kozí produkty, především sýry, jsou díky svému nezaměnitelnému aroma často vyhledávány i gurmány. Konzumenti kozích mléčných výrobků mají na výběr z bohatého sortimentu čítající nejen různé druhy sýrů, kozí mléko, ale i jogurtová mléka, žervé, tvarohy a ochucené tvarohové krémy.

2 Hypotéza a cíl práce

2.1 Hypotéza

Fermentované výrobky z kozího mléka mají velký potenciál v potravinářství a jsou obstojným konkurentem mléčných výrobků z kravského mléka, jak z hlediska nutričního, tak sensorického.

2.2 Cíl práce

Cílem diplomové práce bylo vypracování přehledné literární rešerše zaměřené na problematiku využití kozího mléka v potravinářství. Porovnat a posoudit vhodnost konzumace kozího a kravského mléka a jejich vliv na zdraví spotřebitele. Zmapovat možnosti použití kozího mléka pro výrobu fermentovaných mléčných výrobků v České republice a jiných zemích. V praktické části bylo pak cílem práce porovnat složení a sensorickou kvalitu kozích mléčných výrobků vyráběných na kozí farmě.

3 Literární rešerše

3.1 Původ a domestikace koz

Koza se řadí do rodu *Capra*, podčeledi *Caprinae*, čeledi *Bovidae* – turovítí, nadčeledi *Bovoidae* – dutorožci, podřádu *Ruminantia* – přežvýkavci a řádu *Artiodactyla* – sudokopytníci.

Rod *Capra* zahrnuje:

- *Capra aegagrus* – koza bezoárová (patří mezi divoké kozy, výskyt v Íránu, Turecku, na jižním Kavkazu, jižním Turkmenistánu, západním Afghánistánu a dále na některých řeckých ostrovech);
- *Capra ibex* – kozorožec horský (výskyt v italské oblasti Aosta, Švýcarsku a dalších alpských zemích);
- *Capra wallie* – kozorožec walia (někdy řazen jako poddruh, ohrožen vyhynutím, výskyt pouze v Etiopii);
- *Capra cylindricornis* – kozorožec dagestánský (výskyt v západním Sindu, Balúčistánu a v jižním Afghánistánu);
- *Capra pyrenaica* – kozorožec pyrenejský (byl na vyhynutí, nyní výskyt v národní rezervaci v Sierra de Gredos ve středním Španělsku);
- *Capra nubiana* – kozorožec núbijský;
- *Capra sibirica* – kozorožec sibiřský (výskyt od západního Himaláje přes Ťan-šan a Sajan až po jezero Bajkal);
- *Capra caucasica* – kozorožec kavkazský (výskyt ve východním Kavkazu);
- *Capra falconeri* – koza šrouborohá (výskyt od Tádžikistánu přes Kašmír a Afghánistán do provincie Balúčistán v Pákistánu);
- *Capra hircus* – koza domácí (výskyt po celém světě) (Fantová a kol., 2010).

Koza je jedno z nejstarších užitkových domestikovaných hospodářských zvířat. Existují důkazy, četné vykopávky, o chovu koz našimi předky staré téměř 10 000 let. Koza byla zároveň pravděpodobně prvním zvířetem, jehož mléko a maso používal člověk ke své výživě (Belanger a Bredesenová, 2014).

Předchůdcem domestikovaných plemen je dle Fantové a kol. (2010) koza bezoárová, která se vyskytovala v oblasti dnešního Švýcarska již ve střední době kamenné (Belanger a Bredesenová, 2014).

Mezi další významné předchůdce domestikovaných plemen patří koza šrouborohá a dnes již vyhynulá koza keltská (*Capra prisca*) (Fantová a kol., 2010).

Kozy se šířily po celém světě především s cestovateli, pro které sloužily jako zdroj obživy (Belanger a Bredesenová, 2014). Kozy poskytují nejen mléko a maso, ale také kůži a srst (Fantová a kol., 2010).

Díky rozšiřování koz do všech koutů světa, postupné domestikaci a v neposlední řadě také rozličnými způsoby chovu, postupně vznikala jednotlivá plemena, která se od sebe dle Fantové a kol. (2010) liší především tvarem těla a svoji užitkovostí. Plemena koz budou představena v následující kapitole.

3.2 Chov koz ve světě a u nás

V posledních letech početní stavy chovaných koz ve světě stoupají. Fantová a kol. (2010) uvádí, že dle údajů FAO se zvýšily početní stavy koz z 566 miliónů v roce 1989 na 700 milionů v roce 1998, v roce 2008 už bylo v databázi FAO evidováno 861 901 980 kusů chovaných koz. Mezi tři největší světové chovatele patří Čína, Indie a Pákistán. V těchto státech je chována téměř polovina světových stavů. V Evropě v roce 1998 dosahovaly početní stavy koz 18,5 milionu, bohužel do roku 2008 byl zaznamenán snižující se stav až na 13 841 223 kusů. Mezi největší evropské chovatele patří Řecko, Španělsko a Francie (Fantová a kol., 2010).

V České republice má chov koz bohatou a dlouhou historii. Kontrola užitkovosti koz byla zavedena již v roce 1927 a trvá dodnes. Produkce mléka na našem území vždy byla a je na vysoké úrovni, čehož je využíváno především ve zpracování na kozí mléčné produkty, po kterých je zvyšující se poptávka. Od roku 1900 početní stav chovaných koz rapidně rostl až do poválečných let (ze stavu 502 000 koz v roce 1900 na stav 1 592 300 koz v roce 1945). Od této doby se pomalu počet chovaných koz snižoval. Například v roce 1972 byl zaznamenaný stav pouhých 52 500 kusů. Mírný zlom nastal až v roce 1989, kdy početní stavy dosáhly 50 000 kusů a začaly se pomalu zvyšovat. V roce 1993 byl stav koz v České republice 44 500 kusů a na Slovensku 25 000 (Fantová a kol., 2010). V současné době, dle údajů Českého statistického úřadu, byl v roce 2015 stav koz na našem území 26 765 kusů a v roce 2016 26 548 kusů, což znázorňuje Obrázek 1.

	v kusech heads			
Území, kraj Territory, region	2015	2016	Rozdíl (+,-)	Index (%)
Česká republika	26 765	26 548	-217	99,2
Hl. m. Praha + Středočeský	4 178	4 185	7	100,2
Jihočeský	3 265	3 018	-247	92,4
Plzeňský	1 419	1 350	-69	95,1
Karlovarský	1 628	1 638	10	100,6
Ústecký	2 141	2 026	-115	94,6
Liberecký	2 816	3 273	457	116,2
Královéhradecký	1 580	1 345	-235	85,1
Pardubický	1 376	1 509	133	109,7
Vysočina	2 795	2 674	-121	95,7
Jihomoravský	1 501	1 446	-55	96,3
Olomoucký	1 238	1 142	-96	92,2
Zlínský	1 147	1 264	117	110,2
Moravskoslezský	1 681	1 678	-3	99,8

Obrázek 1: Počet koz celkem k 1.dubnu 2015 a 1.dubnu 2016 podle krajů

([cit. 2017-10-29]. Dostupný z <<https://www.czso.cz/csu/czso/soupis-hospodarskych-zvirat-k-1-4-2016>>)

3.3 Plemena koz

Kozy domácí mají společný původ, ale dle Belangera a Bredesenové (2014) existuje na celém světě více než 80 plemen – poddruhů. (někteří odborníci odhadují tento počet mnohem vyšší).

Plemena koz se člení, dle užitkovosti, na typ dojný (mléčný), masný, srstnatý a kombinovaný (Fantová a kol., 2010). Práce, vzhledem ke své povaze, je zaměřena na kozy, které jsou chovány pro produkci mléka, tedy typ dojný.

3.3.1 Dojná plemena koz

Dojná plemena jsou charakterizována jako plemena chovaná především pro produkci mléka s požadovanými procenty tuku a obsahem bílkovin. Mléko se pak dále zpracovává na širokou řadu mléčných produktů.

Dle Kühnemanna (2011) by měla koza nadojit za rok alespoň 600 litrů mléka v případě výroby sýrů, aby se produkce vyplatila. Ušlechtilé dojně kozy, například anglonúbijská, jsou schopny produkovat až 900-1000 l mléka za laktační období. Základem pro takto úspěšné laktační období je zajištění správných podmínek, mezi něž náleží především pastva zvířat na šťavnatých loukách, vyvážené jadrné krmivo a noční a zimní ustájení v odpovídající stáji.

Jedná se tedy o plemena se zvýšenou náročností jak na čas, tak i naši péči. Přesto je tato skupina plemen koz nejpočetnější v Evropě a patří k nim především alpská plemena koz (Kühnemann, 2011). Hlavní plemena chovaných koz:

Koza bílá krátkosrstá

Jedná se o mléčné plemeno středního až většího rámce, které je v ČR nejrozšířenější a zároveň se jedná o hlavní uznané dojné plemeno v Čechách, jehož užitkovost se sleduje již od roku 1928. Plemeno bylo vyšlechtěné křížením původní české kozy s kozlem sánským dovezeným z Německa a Švýcarska (Belanger a Bredesenová, 2014).

Od roku 1992 je u tohoto plemena přípustný výskyt rohů, ale do této doby bylo oficiální označení plemene – bílá krátkosrstá bezrohá. Bezrohost byla tedy dominantním znakem tohoto plemene (Fantová a kol., 2010).

Srst je bílá, krátká, lesklá a vždy bez pigmentace. Živá hmotnost koz je asi 50-60 kg, kozlů 80-90 kg (Belanger a Bredesenová, 2014). Výška v kohoutku koz je 70-80 cm, kozlů 75-85 cm. Plemeno je velmi odolné, plodné, silné kostry s dobrou schopností pro zhodnocení krmiv.

Dojivost koz dosahuje až 1 000 kg s tučností mléka kolem 3,7 %, obsahem bílkovin v mléce kolem 2,7 %. Plodnost dosahuje až 200 % (Fantová a kol., 2010).

Koza hnědá krátkosrstá

České plemeno menšího tělesného rámce, vyšlechtěné křížením původních strakatých a hnědých koz s kozly harckého plemene, dovážených z Německa. Nejvíce chovů se nachází v pohraničních oblastech, v oblastech s horšími klimatickými podmínkami. Zbarvení je hnědé s různými odstíny a vždy s černým – úhořím pruhem na hřbetě, který se táhne od trojúhelníku za ušima až ke kořeni ocasu. Mulec (nos) je černý, uši hnědé s černým lemem, vnitřní strana uší je černá. Bývá rohatá. Živá hmotnost koz je asi 45-50 kg, kozlů 60-80 kg. Výška v kohoutku koz je 65-75 cm, kozlů 70-80 cm.

Dojivost koz je kolem 800 – 900 kg, kdy tučnost mléka je průměrně 3,6 %, obsah bílkovin 2,7 %. Plodnost na okozlenou matku dosahuje 170 -190 % (Fantová a kol., 2010).

Koza anglonubijská

Plemeno se středním až velkým tělesným rámcem, vzniklé křížením indického a súdánského plemene s anglickými mléčnými plemeny. Je rozšířená na územích Anglie, Austrálie, Kanady a USA.

Zbarvení je světle hnědé, kaštanové, černé, bílé až smetanové. Typickým znakem tohoto krátkosrstého plemene jsou dlouhé, svislé uši a výrazný klabonos. Živá hmotnost koz je 60-80 kg, kozlů až 100 kg.

Dojivost koz je značně vysoká, dosahuje 5-6 kg mléka za den o průměrné tučnosti 4,8 % s obsahem bílkovin 3,8 %. Velmi vhodné pro zpracování na sýry (Fantová a kol., 2010).

Koza sánská

Plemeno koz rozšířené po celém světě. Pochází ze švýcarského kantonu Bern. Koza sánská je vhodná jak pro pastevní, tak i stájový chov a byla použita pro zušlechtění mnoha dojných plemen.

Zbarvení je čistě bílé, jedná se o plemeno krátkosrsté a bezrohé. Živá hmotnost koz je asi 50 kg, kozlů 75-95 kg. Výška v kohoutku koz je 74-85 cm, kozlů 80-95 cm (Fantová a kol., 2010).

Jde o nejlepší dojně plemeno koz, Belanger a Bredesenová (2014) uvádějí, že jsou kozy schopny za laktaci nadojit až dvacetinásobek své tělesné hmotnosti. Průměrná dojivost je uváděna kolem 1 100 kg mléka s 3,3 % tuku. Rekordní záznam nádoje byl 2 980 kg mléka za laktaci. Z důvodu vysoké mléčné produkce jsou u tohoto plemene kladeny vysoké nároky na chov i na krmení.

Koza toggenburská

Všestranné plemeno rozšířené na území Anglie, Kanady, USA, jižní Afriky a Švýcarska (Fantová a kol., 2010). Dle Belangera a Bredesenové (2014) se jedná o nejstarší registrované plemeno hospodářských zvířat na světě, kdy plemenná evidence byla založena již kolem roku 1600 ve Švýcarsku.

Koza toggenburská je světle hnědá až šedá, charakteristickým znakem jsou bílé nohy a bílé podélné pruhy v obličejové části. Pruhy se táhnou od uší nad očima až k bílé tlamě. Fantová a kol. (2010) dále popisuje, že na zádech a bocích se často vyskytuje takzvaný pláštík

tvořený delšími světlými chlupy. Živá hmotnost koz je minimálně 45 kg, kozlů více než 65 kg. Výška v kohoutku koz je 70-80 cm, kozlů 75-85 cm.

Dojivost koz, za laktační období 227 dnů, je kolem 750 kg s tučností mléka asi 3 % (Fantová a kol., 2010).

Koza německá strakatá ušlechtilá

Plemeno chované nejčastěji v Německu, kde tvoří asi 70 % z celkového stavu chovaných koz a dále je velmi oblíbená také v Rakousku.

Základní zbarvení je srncí až kaštanově hnědé, typickým znakem je tmavý úhoří pruh na hřbetě a černé čelo. Jsou uznávané dva chovné směry: frankenziege – černé břicho i nohy a koza schvarzwaldská neboli harcká – světlé břicho i nohy. Živá hmotnost koz je 40-60 kg, kozlů 60-90 kg, Výška v kohoutku koz je nejméně 60 cm, kozlů 75-95 cm.

Dojivost u tohoto plemene dosahuje, za 300 dní laktace, až 1000 kg mléka s tučností 3,83 % a obsahem bílkovin 2,81 % (Fantová a kol., 2010).

Koza kamziční

Plemeno rozšířené na území Švýcarska.

Chová se jak bezrohá, tak i rohatá forma, která se označuje jako bunderská a má mohutnější tělesný rámec. Zbarvení kozy kamziční je hnědé až kaštanové, charakteristická je těsně přiléhavá srst a tenký černý úhoří hřbetní pruh. Živá hmotnost koz je asi 45 kg, kozlů kolem 65 kg. Výška v kohoutku koz je 70-80 cm, kozlů 75-85 cm.

Dojivost u bezrohých zvířat starší třiceti měsíců je asi 660 kg mléka, u rohatých zvířat dosahuje dojivost asi 560 kg mléka. Jedná se o období laktace dlouhé 274 dnů (Fantová a kol., 2010).

Criollo

Plemeno koz chované na celém území střední a jižní Ameriky a vzniklé ze španělských plemen granadina, murciana a malaga.

Zbarvení je černé, bílé, červené a jejich kombinace. Srst krátká. Hmotnost se udává v rozmezí od 30-45 kg, výška 65-70 cm.

Jedná se o plemeno chované pro mléko i maso. Dojivost se pohybuje od 1-1,5 kg mléka za den po dobu laktace, která trvá 2-3 měsíce (Fantová a kol., 2010).

Mezi další dojná světová plemena patří: koza francouzská alpská (Francie, USA, Kanada), koza maltézká (Malta, Itálie, Tunisko), Granada (Španělsko), Zaraibi (Egypt, Tunis, Alžírsko), koza súdánskonúbijská (Súdán), Damascus (Sýrie, Irák, Libanon, Izrael, Kypr), koza maltská (Turecko), Beetal (Indie), Sind Desi (Pákistán), Guazhong (Čína) (Fantová a kol., 2010).

3.4 Kozí farmy v ČR

V poslední době se v České republice rozrůstá počet kozích farem, což souvisí mimo jiné i s rostoucí poptávkou po kozím mléce a výrobcích z něj nejen u nás, ale české kozí produkty budí pozornost i v zahraničí.

Produkty jsou vyráběny většinou přímo na farmách a prodávány spotřebitelům buď přímo ze dvora či přes distribuční sítě, kde již naprosto samozřejmou podmínkou prodeje je dodržování přísných hygienických norem.

Většina kozích farem hospodaří v systému ekologického zemědělství a produkují tedy velmi kvalitní bio výrobky (Fantová a kol., 2010). Ekologická produkce si především klade za cíl dosáhnout soběstačnosti ve všech fázích produkce a to bez použití chemie, zajištění nejlepších podmínek pro chovaná zvířata a šetrnost k životnímu prostředí [online1].

Mezi největší kozí farmy v České republice patří BIOFARMA DoRa v Ratibořicích u Jaroměřic nad Rokytnou v kraji Vysočina a Kozí farma Pěncín u Železného Brodu v Libereckém kraji. Dalšími farmami na našem území jsou například: Dvorský statek, Alena Dvořáková Kozí Farma Žofín, Kozí farma Nová Víska, Kozí farma ZERLINA, Kozí Farma Nový Dvůr, Kozí farma Vizovice, Farma chovu koz Žalmanov, Kozí Farma - Štěpánek A Kopajová, Kozí farma Rozsochy, Kozí farma U Nýdrlů a další.

Blíže jsou popsány první tři jmenované. BIOFARMA DoRa a Kozí farma Pěncín z důvodu největších farem v České republice, Dvorský statek především z důvodu poskytnutí kozích produktů pro praktickou část této práce.

3.4.1 BIOFARMA DoRa v Ratibořicích – DVŮR RATIBOŘICE

Farma byla založena již roku 1992 [online2] a je členem Svazu chovatelů ovcí a koz České republiky, Asociace soukromého zemědělství a organizace PRO-BIO Svazu ekologického zemědělství. Chov koz na farmě se řídí pravidly ekologického zemědělství a v současné době se na farmě chová více než 500 koz plemene koza bílá krátkosrstá. Kozy jsou chovány ve stájích, kde součástí stáje je i dojírna, ze které je mléko přivedeno mléčným

potrubím přímo do mlékárny a následně dále zpracováváno v produkty značky DoRa [online3].

Sortiment kozích výrobků DoRa je značně široký, jsou zde vyráběny, v různých příchutích, mléka, jogurty, sýry, tvarohové dezerty a syrovátkový nápoj [online4].

Farma získala za své výrobky již různá ocenění, například Biopotravina roku 2003 (soutěž pořádala nadace Partnerství a Svaz ekologických zemědělců PRO-BIO), druhé místo v roce 2008 za výrobek kozí jogurt bílý BIO a dále ocenění Farma roku 2003 (soutěž Asociace soukromého zemědělství ČR) [online5].

Mezi další činnosti farmy patří biochov ovcí plemene Suffolk, rostlinná výroba a pěstování levandule lékařské. V rámci agroturistiky farma nabízí možnost exkurze s ochutnávkou kozích výrobků a v roce 2008 byl s podporou Evropské unie vybudován dokonce nový prostor agrocentra [online6].

3.4.2 Kozí FARMA Pěňčín

Farma vznikla v roce 1998 a je součástí výletního areálu v obci Pěňčín na Jablonecku. Farma hospodaří na 240 hektarech zemědělské půdy a v ekologickém režimu chová asi 500 koz, zejména plemene kozy bílé a hnědé krátkosrsté a ještě asi 500 ovcí plemene východofrišské. Dále se zabývá chovem skotu plemene Charolais a Limousine (masná plemena), pávů, perliček, hus, kachen a lamy alpaky [online7].

Sortiment farmy tvoří rozličnou škálu mléčných produktů, spotřebitelé mohou vybírat například z těchto produktů: kozí sýry přírodní, ochucené, uzené, polotvrdé, archivní, zrající, naložené, v kombinaci s ovčím mlékem, dále kozí tvarohy, tvarohové pomazánky, kozí mléka, kefíry a další. Prodejna a sýrárna jsou umístěny v areálu farmy a nabízí možnost ochutnání [online8].

Mléčné produkty z Pěňčina získaly v letech 2010-2015 ocenění Výrobek roku a Regionální potravina Libereckého kraje [online9]. V roce 2017 získalo BIO Jogurtové kozí mléko prvenství v kategorii ostatních mléčných výrobků ocenění Regionální potravina roku Libereckého kraje [online10].

Farma se pravidelně týdně účastní farmářských trhů: Farmářské tržiště Jiřák (Praha 3), Farmářské trhy Anděl (Praha 5) a Farmářské tržiště Náplavka (Praha 2) [online11].

3.4.3 Dvorský statek (Přibyslav na Vysočině)

Farma byla založena v roce 2005 [online12]. V současné době je zde chováno v ekologickém režimu asi 100 koz, plemeno česká hnědá krátkosrstá koza. Celý rok mají kozy neomezený přístup na pastvu a přes zimu jsou ve skupinovém, volném a vzdušném ustájení na hluboké podestýlce [online13]. Stádo hnědých koz je již deset let zařazeno v kontrole užítkovosti, kterou provádí pracovníci Svazu chovatelů ovcí a koz v ČR. V roce 2016 se stádo v celkovém hodnocení velkých stád České hnědé krátkosrsté kozy v ČR umístilo na třetím místě [online14]. Na farmě je dále chováno asi 30 ovcí plemene Suffolk [online13] a nachází se zde mezinárodně chráněná chovatelská stanice Border kolíí "KOZÍ DVOREK" [online15]. Mezi další služby statku patří nabídka BIO zeleniny [online16].

Mléčné produkty vyráběné na farmě nesou označení BIO a označení Regionální produkt Vysočina [online17]. Farma nabízí kozí sýr polotvrdý, čerstvý kozí sýr, nakládaný kozí sýr, kozí sýr balkánského typu, tvarohové krémy, Dvorskou kozí roládu, žervé, tvaroh, pasterované kozí mléko, jogurtové mléko a syrovátku. Níže jsou popsány hlavní produkty této farmy, z nichž některé byly předmětem analýzy v praktické části práce.

Kozí sýr polotvrdý

Polotvrdý sýr typu gouda se nechává zrát šest a více týdnů, je balen ve vosku a dle doporučení výrobců je výborný k vínům. K dostání ve verzi přírodní, s bazalkou, s kopřivou, s vlašskými ořechy a uzený. V roce 2013 na Slovensku vyhrál tento sýr 1. místo na slavnostech "Ovenálie ve Východnej".

Čerstvý kozí sýr

Nezrající sýr tvarohového typu v praktickém znovu uzavíratelném obalu. Dle doporučení výrobců se hodí k chlebu, do salátu, ale i na vaření. K dostání v různých příchutích: přírodní, s pažitkou, s bazalkou, s provensálským kořením, s česnekem a paprikou, s barevným pepřem.

Nakládaný kozí sýr

Čerstvý kozí sýr naložený v bio za studena lisovaném slunečnicovém oleji s bazalkou, česnekem a paprikou, opět v praktickém znovu uzavíratelném obalu.

Tvarohové krémy

Jemně vyšlehaný tvarohový dezert ve čtyřech různých příchutích - s malinami nebo s borůvkami, s čokoládou nebo s karobem.

Dvorská kozí roláda

Velmi lahodná roláda z pevného tvarohu plněná pažitkou nebo mletými česnekovými výhonky a obalená v barevném pepři. Výrobci doporučují jako předkrm, na svačinu, večeři nebo k vínu. Jak jinak, než důmyslně balené do znovu uzavíratelných krabiček.

Žervé

Produkt krémové, lehce roztíratelné konzistence s lahodnou smetanovou chutí.

Kozí sýr balkánského typu

Čerstvý kozí sýr zrající tři týdny ve slaném nálevu. Doporučen do salátů, na carpaccio z červené řepy, zapečená rajčátka a podobně.

Pasterované kozí mléko

Čerstvé lahodné mléko bez typické "kozí" chuti.

Jogurtové mléko

Hustý jogurtový nápoj, k dostání ve verzi přírodní či malinové.

Syrovátka

Výborný osvěžující nasládlý nápoj bohatý na biologicko aktivní látky. Má skvělé čistící účinky pro lidské tělo. Lze ho použít také jako lázeň pro ty, kteří trpí kožními nemocemi. Vynikající je i jeho využití v kuchyni [online18].

Jmenované kozí mléčné produkty lze zakoupit buď přímo na farmě, či přes distribuční síť (převážně obchody se zdravou výživou) ve městech: Žďár nad Sázavou, Havlíčkův Brod, Jihlava, Humpolec, Hlinsko, Chrudim, Pardubice, Hradec Králové, Přelouč, Kutná Hora, Čáslav, Praha, Brno, Tišnov a Kuřim [online19]. Dále se farma pravidelně účastní především farmářských trhů, převážně na Vysočině, kde je opět možno si produkty zakoupit [online20].

3.5 Mléko

Mléko lidé začali využívat již před 7000 lety (Hadašová, 2014). Postupem času se stalo mléko společně s mléčnými výrobky základní potravinou lidstva (Kopáček, 2014). Prvním domestikovaným zvířetem, pro účel produkce mléka, byla koza, skot byl v té době používán hlavně jako tažné zvíře (Hadašová, 2014).

Z fyziologického hlediska lze mléko definovat jako sekret mléčné žlázy samic savců určený pro výživu novorozenečků mláďat (Janštová a Navrátilová, 2014). Vyměšování mléka začíná v období porodu a končí zastavením tvorby mléka. Toto období je nazýváno laktací a je u různých savců jinak dlouhé (Kopáček, 2014).

Mléko, jakožto jediná potravinu mláďat savců v prvním období života, musí podpořit mládě a posílit jeho minimální imunitu na novém světě (Hadašová, 2014). Jedná se proto o komplexní potravinu obsahující téměř všechny složky nezbytné pro růst a vývoj mláďat. Jde především o bílkoviny, tuk, sacharidy, minerální látky, vitaminy, imunoglobuliny, antimikrobiální látky, enzymy, inhibitory enzymů, enzymy vázající proteiny a další biologicky aktivní látky – růstové faktory a hormony. Dle Hadašové (2014) existuje vztah mezi množstvím bílkovin v mléku a rychlostí, jakou potřebuje mládě překonat tzv. prvotní nebezpečnou etapu svého života, tedy dobu, než se zdvojnásobí váha daného jedince.

Složení a fyzikálně-chemické vlastnosti jsou druhově specifické a odrážejí výživové potřeby mláďat (Janštová a Navrátilová, 2014). Rozdíly ve složení mléka vybraných živočišných druhů, dle Walstra et al. (1999) jsou patrné z Tabulky 1. Tabulka 2 pak zobrazuje základní chemické složení mléka vybraných živočišných druhů (bylo vybráno pět druhů, které mají největší význam pro světovou produkci mléka) dle Barlowska et al. (2011). Data v tabulce poukazují na podstatnou odlišnost složení mléka a byla získána analýzou údajů z dostupné literatury (statistická skupina $n = 30$). Tato analýza umožnila získat průměrné hodnoty základních mléčných složek (bílkoviny, tuky a laktóza) a do určité míry minimalizovala i vliv faktorů, které mění složení mléka, jako je plemeno, krmný systém, stupeň laktace, doba roku a další.

Tabulka 1: Obsah hlavních složek mléka (%) vybraných živočišných druhů

savec	rod/druh	sušina (%)	tuk (%)	kasein (%)	syrovátkové bílkoviny (%)	sacharidy (%)	minerální látky (%)
kráva	<i>Bos taurus</i>	12,7	3,9	2,6	0,6	4,6	0,7
koza	<i>Capra hircus</i>	13,3	4,5	3,0	0,6	4,3	0,8
ovce	<i>Ovis aries</i>	32,8	7,5	4,6	1,0	4,6	1,0
osel	<i>Equus asinus</i>	10,8	1,5	1,0	1,0	6,7	0,5
buvol	<i>Babalus bubalis</i>	17,5	7,5	3,6	0,7	4,8	0,8
velbloud	<i>Camelus dromedarius</i>	13,4	4,5	2,7	0,9	4,5	0,8

Zdroj: Walstra et al., 1999

Tabulka 2: Základní chemické složení mléka (%) vybraných živočišných druhů

druh	bílkoviny (%)	tuk (%)	laktóza (%)
kráva	3,42	4,09	4,82
buvol	4,38	7,73	4,79
ovce	5,73	6,99	4,75
koza	3,26	4,07	4,51
velbloud	3,26	3,80	4,30

Zdroj: Barlowska et al., 2011

3.6 Kozí mléko

Kozí mléko je dle Kühnemanna (2011) cenná, zdravá, chutná a lehce stravitelná potravina. Stejně tak Haenlein (2004) hovoří o jedinečných vlastnostech kozího mléka a jeho využití pro lidskou výživu. Zmiňuje například obsah mastných kyselin krátkého a středně dlouhého řetězce, uznávané lékaři pro léčbu mnoha poruch a nemocí lidí.

Kozí mléko je především bohaté na vitaminy, minerální látky a stopové prvky, kyselinu linolovou a linolenovou. Jelikož se vitamin A (na rozdíl od kravského mléka) nevyskytuje jako provitamin (žlutý karoten), ale v bezbarvé formě, mají kozí produkty čistě bílou barvu. V kozím mléce byly dále identifikovány látky vysoce dietetické a léčivé hodnoty, například kyselina orotová nebo ubichinon, které kravské mléko vůbec neobsahuje (Kühnemann, 2011).

Avšak aby bylo získáno kvalitní mléko, kozy musí být zdravé a ustájené, krmení, dojení a ošetřování nadojeného mléka musí být na co nejvyšší úrovni (Gajdůšek, 2003).

Význam chovu koz pro lidskou výživu se může napříč vrstvami populace lišit. V rozvojových zemích poskytuje kozí mléko cenný zdroj potravy chudým lidem, je dostupnější než mléko kravské. Je to především z důvodu nižších nákladů na chov koz než skotu. Další segment populace tvoří lidé, kteří konzumují kozí mléko například z důvodu alergie na mléko kravské, či pro léčbu poruch trávení a gastrointestinálních poruch, tedy oceňují jeho léčebné účinky. V neposlední řadě kozí mléko vyhledávají gastronomičtí znalci a gurmáni kvůli jeho specifické chuti, v současné době tito tvoří v mnoha rozvinutých zemích rostoucí podíl na trhu. Například Francie se stala průkopníkem velmi dobře organizovaného odvětví výroby, zpracování, uvádění na trh, propagace a výzkumu kozího mléka, vytvořila silnou spotřebitelskou klientelu, která není v žádné jiné zemi a může tak jít příkladem ostatním (Haenlein, 2004). I dle Silanikové et al. (2010) je produkce kozího mléka dynamický a rostoucí průmysl, který je prospěšný milionům lidí po celém světě a je důležitou součástí ekonomiky v mnoha zemích. Dle Dubeuf et al. (2004) je oblast Středomoří hlavním výrobcem kozího mléka a kozího sýra (18 %), mimo Indii (22 %), která produkuje největší objem kozího mléka ze všech zemí, chov koz zde má dvojí účel – mléko a maso. K nejdůležitějšímu světovému vývozcí kozího masa patří Austrálie (60 %). Vzhledem k tomu, že kozí průmysl se krok za krokem stává opravdu významným hospodářským odvětvím, hraje chov koz důležitou roli i v udržitelném rozvoji. Budoucnost kozího průmyslu, jako významné hospodářské aktivity, však bude také velmi závislá na životních podmínkách v zemích, kde se nachází trh s kozími produkty.

3.7 Složení kozího mléka

Kozí mléko je složením podobné mléku kravskému, tedy množství bílkovin je stejné, ale jejich skladba je rozdílná. V porovnání s kravským mlékem, kozí mléko obsahuje více syrovátkových a bezdusíkatých bílkovin a méně kaseinu, který je nejvýznamnější složkou mléčných bílkovin, jelikož má hlavní vliv na výtěžnost při výrobě sýrů. Pokles obsahu bílkovin v mléku o 1 % znamená zvýšení spotřeby mléka při výrobě sýrů o 0,3-0,5 litru. Kozí mléko obsahuje méně α_{S1} -kaseinu, ale více α_{S2} -kaseinu a více β -kaseinu než kravské mléko. Právě nízký obsah α_{S1} -kaseinu v kozím mléce a absence některých složek mléčného tuku v porovnání s kravským, poskytuje alternativu konzumace mléka některým alergikům na kravské mléko (Pešinová a Vejčík, 2012). I Barlowska et al. (2011) hovoří o kozím mléce jako o vysloveně terapeutickém produktu. Protialergenní účinky kozímu mléku připisuje ve své publikaci i Kopáček, 2014. Zároveň ale varuje před podáváním kozího, ovčího

či jiného savčího mléka batolatům, ve smyslu léčby alergie na bílkovinu kravského mléka, z důvodu častého výskytu zkřížené reaktivity. Porovnání složení koziho a kravského mléka zobrazuje Tabulka 3.

Tabulka 3: Porovnání složení koziho a kravského mléka (%)

podíl složky (%)	kozí mléko	kravské mléko
tuk	3,80	3,67
sušina	8,68	9,02
laktóza	4,08	4,78
bílkoviny	2,90	3,23
kaseiny	2,47	2,63
syrovátkové bílkoviny	0,43	0,60
minerální látky	0,79	0,73

Zdroj: Jandal, 1996

Složení koziho mléka kolísá v poměrně širokém spektru a je ovlivněno především těmito faktory: plemenem, výživou, individualitou zvířete, četností vrhu, stadiem laktace, věkem, způsobem chovu, sezónností, postupem dojení a faktory vnějšího prostředí (Janštová a Navrátilová, 2014). Rozdíly ve složení mléka různých plemen koz zobrazuje Tabulka 4.

Tabulka 4: Rozdíly ve složení mléka různých plemen koz (%)

složka (%)	složení		
	Sánská koza	Toggenburská koza	Britská alpská koza
bílkoviny	3,4-4,3	2,6-4,4	3,0-4,8
tuk	3,1-8,7	2,8-6,5	3,2-7,4
laktóza	4,1-4,8	3,5-4,5	3,6-4,8

Zdroj: Pambu, 1999

Hlavní složky mléka, tj. voda, tuk, bílkoviny, laktóza a minerální látky jsou ve všech druzích mlék, liší se pouze svoji koncentrací, což rozhoduje o celkové kvalitě mléka, o jeho nutriční hodnotě, sensorických a fyzikálně-chemických vlastnostech a především o výsledné zpracovatelnosti mléka (Křížek a kol., 1992).

3.7.1 Voda

Voda je základní složkou mléka, jelikož tvoří největší podíl v jeho složení. Kopáček, 2014 uvádí procentuální zastoupení vody v kravském mléce v hodnotě 87,5 %, Hadašová, 2014 cca 85 %.

3.7.2 Mléčný tuk

Tuk je hlavní látka, která definuje energetickou hodnotu mléka a významně přispívá k nutričním vlastnostem mléka a také k jeho technologické vhodnosti. Mléčný tuk se syntetizuje v mléčné žláze. Lipidy vytvářejí inkluze, které se postupně zvětšují a nakonec migrují do horní části mléčné žlázy, ze které se vylučují jako kuličky (El-Zeini, 2006). Kuličky se skládají z triacylglycerolového jádra obklopeného přirozenou biologickou membránou. Tato membrána obsahuje typické složky jakékoliv biologické membrány, jako především cholesterol, enzymy, glykoproteiny a glykolipidy (Fauquant et al., 2007). Mansson (2008) tvrdí, že lipidy tvoří 30 % membrány a mohou se dále rozložit na fosfolipidy (25 %), cerebrosidy (3 %) a cholesterol (2 %). Zbývajících 70 % membrány tvoří bílkoviny. Dle Janštové a Navrátilové (2014) je složení mléčného tuku podobné složení mléčného tuku kravského mléka, tj. 97-99 % tvoří jednoduché lipidy, zbytek 1-3 % lipidy složené. Jednoduché lipidy jsou tvořeny z 96,8 % triacylglyceroly, 2,2 % diacylglyceroly a asi 0,9 % monoacylglyceroly.

V kozím mléce jsou tukové globule menší (cca do 3 μm) než v kravském (cca 1-10 μm) a především lépe rozptýlené, což je možné díky absenci aglutininu. Právě z důvodu rozptýlení mléčného tuku v mléčné plazmě do drobných kuliček, je kozí mléko lépe stravitelné a odpovídá svým složením mléku mateřskému (Pešinová a Vejčík, 2012). Attaie a Richter (2000) provedli studii srovnání rozptylu tuku u kozího a kravského mléka. Výsledkem bylo, že průměrný průměr mléčných tukových kuliček v kozím mléce byl 2,76 μm (s rozsahem 0,73 až 8,58 μm) a 3,51 μm u kravského mléka (s rozsahem 0,92 až 15,75 μm). Tukové kuličky v kozím mléce zaujímaly plochu 21 778 cm^2 / ml , zatímco v kravském mléce 17 117 cm^2 / ml . Přibližně 90 % všech tukových kuliček v kozím mléce mělo průměr menší než 5,21 μm , zatímco 90 % kuliček v kravském mléce mělo průměr menší než 6,42 μm . Tomotake et al. (2006) poukazuje na souvislost snazší stravitelnosti kozího mléka právě s větší zabíranou plochou povrchu malých tukových kuliček, která tak umožňuje snadnější přístup lipolytických enzymů. Dle Janštové a Navrátilové (2014) podléhá mléčný tuk kozího mléka, z důvodu snadnějšího přístupu lipolytických enzymů, i snáze vzniku vad chuti a vůně. Malé tukové kuličky mají za následek, mimo již zmiňované lepší stravitelnosti, jemnější strukturu kozích mléčných výrobků, na druhou stranu se tyto kuličky neshlukují po zchlazení a stání mléka, a tak se v kozím mléce nevytváří smetana, což následně komplikuje výrobu másla (Silanikové et al., 2010).

V poslední době se ověřuje působení jednotlivých složek tuku na srážení krve v cévách, což by mohlo znamenat zvýšení ochrany před infarktem a snížení rizika arteriosklerózy (Pešinová a Vejčík, 2012).

3.7.3 Cholesterol

Hlavní část lipidů v kozím mléce tvoří steroly, z nichž 95 % podíl zaujímá cholesterol, přítomen v membráně mléčného tuku (Parodi, 2004). Briard et al. (2003) uvádí, že větší podíl malých tukových kuliček, jež jsou charakterizovány větší plochou, způsobuje relativně větší koncentraci cholesterolu v mléce. Údaje v Tabulce 5 potvrzují do jisté míry tento stav. Velbloudí mléko, které má nejvyšší stupeň rozptylu mléčného tuku (obsahuje nejmenší tukové kuličky), obsahuje nejvíce cholesterolu (u sledovaných druhů zvířat). Naopak bůvolí mléko, které má nejmenší rozptyl mléčného tuku, obsahuje cholesterolu nejméně. Kozí mléko v porovnání s kravským mlékem obsahuje téměř poloviční množství cholesterolu.

Tabulka 5: Průměr tukových kuliček a koncentrace cholesterolu v mléce různých živočišných druhů

průměr tukových kuliček (μm)	buvol	ovce	kráva	velbloud	koza
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
0,1-1				19,94	25,40
1-2		15,69	19,01		26,86
2-4	23,78	39,59	49,40	60,69	21,02
4-6	21,67	40,33	19,61	14,16	4,53
6-8	11,45	3,28	3,59	5,20	13,04
8-10	10,78	0,73	5,09		6,34
10-12	13,00	0,37	0,15		2,89
12-14					
14-16			3,14		
16-18	20,34				
střední průměr (μm)	8,70 ^b	3,78 ^b	3,95 ^b	2,99 ^b	3,19 ^b
koncentrace cholesterolu (mg / 100 g mléka, * nebo mg / 100 cm³ mléka **)	6,50* ^g / 8,89-10,24** ^e	14,23* ^d	25,60* ^a -31,40* ^g	31,30* ^a -37,10* ^f	16,90-18,09** ^c

Zdroj: Gorban a Izzeldin, 1999; ^b El-Zeini, 2006; ^c Strzałkowska et al., 2006; ^d Gabryszuk et al., 2007; ^e Talpur et al., 2007; ^f Konuspajeva et al., 2008; ^g Khan a Iqbal, 2009

Cholesterol je dnes velmi diskutovaným tématem, především z důvodu obávaného negativního vlivu na zdraví člověka. Není to však takto jednoznačné. Cholesterol je látka, kterou si tělo vytváří samo, někdy větší množství, než je doporučená denní dávka.

Ta je 300 mg cholesterolu. Cholesterol je součástí každé buněčné membrány a v organismu se z něj vytváří například vitamin D, ženské a mužské pohlavní hormony, žlučové kyseliny a další důležité látky. Cholesterol je pro nás tedy velmi důležitý, jen je potřeba se pohybovat v hodnotách doporučené denní dávky a rozlišovat HDL-cholesterol a LDL-cholesterol. HDL-cholesterol náš organismus „chrání“, jde o cholesterol „odnášený“ z orgánů. LDL-cholesterol je právě ten rizikový, především pro vznik aterosklerózy (kornatění tepen), dále pro onemocnění srdce, které může vést až k infarktu či mrtvici. Množství cholesterolu v organismu je ovlivňováno i stravou. Proto odborníci doporučují podpořit co nejvíce hodnotu HDL-cholesterolu vhodnou fyzickou aktivitou (aerobní cvičení – chůze, cyklistika) a zdravou stravou (Chrpová, 2010).

3.7.4 Mastné kyseliny

Jednou z charakteristik kozího mléka je vysoká koncentrace mastných kyselin s krátkým řetězcem, které dodávají kozímu mléku specifickou chuť a vůni (Pešinová a Vejčík, 2012). Dle Janštové a Navrátilové (2014) je typická vůně kozího mléka dále způsobena rozvětvenými mastnými kyselinami s krátkým řetězcem - 4-methyloktanová a 4-ethyloktanová. Jako další možnou příčinu uvádí vyšší obsah volných mastných kyselin, vznikající činností lipáz. Ceballos et al. (2009) uvádí, že kozí mléčný tuk obsahuje, ve srovnání s kravským mléčným tukem, o 54,6 % více kyseliny C6:0 (kyselina kapronová), o 69,9 % více kyseliny C8:0 (kyselina kaprylová), o 80,2 % více kyseliny C10:0 (kyselina kaprinová), o 56,3 % více kyseliny CLA (konjugovaná kyselina linolová) a o 75 % méně kyseliny C4:0 (kyselina máselná). Dané hodnoty zaznamenává Tabulka 6.

Tabulka 6: Profil mastných kyselin v kozím a kravském mléce (% všech mastných kyselin)

mastné kyseliny (%)	kozí mléko	kravské mléko
C4: 0 (Máslná)	1,27	3,84
C6: 0 (Kapronová)	3,28	2,28
C8: 0 (Kaprylová)	3,68	1,69
C10: 0 (Kaprinová)	11,07	3,36
C12: 0 (Laurová)	4,45	3,83
C14: 0 (Myristová)	9,92	11,24
C16: 0 (Palmitová)	25,64	32,24
C16: 1 (Palmitolejová)	0,99	1,53
C18: 0 (Stearová)	9,92	11,06
C18: 1 (Olejová)	0,37+23,80	1,63+21,72
C18: 2 (Linolová)	2,72	2,41
C18: 3 (α -linolenová)	0,53	0,25
CLA (konjugovaná kyselina linolová)	0,68	0,45

Zdroj: Ceballos et al., 2009

Mastné kyseliny s krátkým řetězcem, jako je kyselina kaprinová a kaprylová, jež jsou prokazatelně přítomny v kozím mléce, se ukázaly jako velmi užitečné při léčbě pacientů trpících malabsorpčním syndromem (poruchy trávení a vstřebávání základních živin), metabolickými poruchami, problémy s cholesterolem, anémií, demineralizací kostí a pozitivně působí i při výživě předčasně narozených dětí (Pop et al., 2008).

V mléce přítomná konjugovaná kyselina linolová (CLA) má řadu pozitivních zdravotních účinků, ke kterým patří například prevence obezity (Bawa, 2003; Wang a Jones, 2004), snižování hladiny triglyceridů v krevní plazmě, CLA dále snižuje LDL-cholesterol a tím zlepšuje i poměr LDL-cholesterolu a HDL-cholesterolu, což je rozhodující faktor pro onemocnění srdce a vzniku aterosklerózy, jak již bylo řečeno výše (Gavino et al., 2000; Tricon et al., 2004). Bylo dokázáno, že CLA brání rozvoji osteoporózy (Watkins a Seifert, 2000), zlepšuje metabolismus lipidů, snižuje hladinu glukózy v krvi a stimuluje imunitní systém (O'Shea et al., 2004). Koncentrace CLA závisí především na výživě zvířat (Michalski et al., 2005). Dle Chilliard a Ferlay (2004), lze zastoupení mastných kyselin v mléce možno upravovat například doplněním stravy koz o olejnatá semena.

3.7.5 Bílkoviny

Bílkoviny jsou hlavní složkou mléka, mající zásadní vliv na jeho nutriční hodnotu a technologickou vhodnost při mlékárenském zpracování. Termostabilita bílkovin kozího mléka je nižší, kozí mléko je citlivější vůči záhřevu, proto se musí volit šetrnější pasterační teploty než u kravského mléka (Janštová a Navrátilová, 2014). Bílkoviny kozího mléka jsou

velmi bohaté na všechny esenciální aminokyseliny. Významné zastoupení je především u lysinu, threoninu, prolinu, methioninu, izoleucinu, phenylalaninu a histidinu (Kamal et al., 2007).

Mléčné bílkoviny představují heterogenní skupinu látek, lišící se vlastnostmi a složením a vyskytující se ve dvou frakcích. Nestabilní micelární fáze se skládá z kaseinů a rozpustná fáze ze syrovátkových bílkovin (Slačanac et al., 2010). Poměrové zastoupení v kozím a kravském mléce je velmi podobné, u obou převládá skupina kaseinů, asi 80 %, zbývajících 20 % tedy připadá na syrovátkové bílkoviny. Z tohoto důvodu se i kozí mléko řadí mezi mléka kaseinová (Park et al., 2007). Pešinová a Vejčík (2012) uvádí, že kozí mléko v porovnání s kravským, obsahuje více syrovátkových a bezdusíkatých bílkovin a méně kaseinu.

3.7.5.1 Kasein

Kasein, vznikající výhradně jako produkt mléčné žlázy, je nejvýznamnější složkou bílkovin, z důvodu hlavního vlivu na výtěžnost při výrobě sýrů (Pešinová a Vejčík, 2012).

Kasein tvoří asi čtyři pětiny mléčných bílkovin a představuje směs přibližně 10 různých bílkovin. Jedná se o čtyři základní druhy fosfoproteinů - α 1-kasein, α 2-kasein, β -kasein a κ -kasein, z technologického hlediska je významná především rozpustnost v roztoku vápenatých iontů. Všechny frakce kaseinu mimo κ -kasein jsou vysoce citlivé na přítomnost vápníku v mléce, κ -kasein zde funguje jako „protisrážedlo“. V mléce jsou frakce přítomny ve formě koloidní disperze a vlivem hydrofobních sil se molekuly seskupují do tzv. submicel, následně za účasti fosforečnanů a citrátů vápenatých do větších micel. V povrchové vrstvě micely je κ -kasein, který zabraňuje spojování kaseinových micel vápníkovými můstky (jelikož není citlivý na vápníkové ionty). Kromě kaseinových frakcí micela obsahuje vápník, hořčík, citráty a fosfáty (Kadlec a kol., 2002; Gajdůšek, 2003).

Pro technologické zpracování mléka je důležitá koloidní stabilita kaseinu, která je ovlivňována řadou faktorů, mezi které patří aktivní kyselost. V kyselějším prostředí klesá disociace karboxylových skupin aminokyselin, snižuje se celkový negativní náboj kaseinových micel a tím i odpudivé síly. Koloidní fosforečnan vápenatý se stává rozpustným a uvolňuje se z kaseinových micel. Koloidní stabilita klesá, stane se tak například při tepelném ošetření mléka. Při dosažení pH 4,6 kaseinové micely agregují a dochází ke srážení mléka, jde o tzv. kyselé srážení, což je i princip při výrobě některých sýrů

a fermentovaných mléčných výrobků. Dalším faktorem, ovlivňujícím koloidní stabilitu kaseinu, je teplota. Při teplotě pod 10 °C přechází část β -kaseinu do mléčného séra a kaseinové micely se zmenšují, což je nežádoucí, například při výrobě sýrů. Při tepelném ošetření dochází naopak ke zvětšení micel, zmenšuje se jejich hydratační obal, koloidní stabilita klesá a může dojít k vysrážení mléka. Další ovlivňující faktor koloidní stability kaseinu je proteolýza – hydrolýza κ -kaseinu způsobuje ztrátu jeho ochranné funkce a za přítomnosti Ca^{2+} iontů dochází ke spojování kaseinových micel vápníkovými můstky a k tzv. sladkému srážení mléka. Proteolýza κ -kaseinu pomocí syřidlových enzymů se využívá při výrobě sladkých sýrů (Kadlec a kol., 2002; Gajdůšek, 2003).

Podíl jednotlivých kaseinových frakcí je různý a polymorfismus byl prokázán u většiny živočišných druhů (polymorfizmem se v genetice rozumí existence více variant (alel) určitého genu). Obsah kaseinů je dán geneticky – výskytem alel v genotypu kaseinu. V kozím mléce je množství α s1-kaseinu a α s2-kaseinu zcela odlišné než v kravském mléce. Právě podíl kaseinů je základním charakteristickým znakem odlišující kozí a kravské mléko. Kozí mléko obsahuje méně α s1-kaseinu a více α s2-kaseinu než mléko kravské. Genotyp α s1-kaseinu ovlivňuje celkový obsah bílkovin, obsah kaseinu a tuku a i technologické vlastnosti. Výskyt specifických alel v genotypu α s1-kaseinu ovlivňuje obsah kaseinových frakcí, specifickou vůni kozího mléka, obsah tuku, sušiny, bílkovin a technologické vlastnosti mléka. Nízká úroveň α s1-kaseinu ovlivňuje koagulační proces kozího mléka, jelikož je součástí procesu vzniku sýřeniny, jeho nízká úroveň má následný dopad na výnosnost a kvalitu sýrů. Kozí mléko vykazuje delší dobu srážení syřidlem a pevnost vzniklé sýřeniny je u kozího mléka nižší. Hlavní kaseinovou frakcí v kozím mléce je β -kasein, zatímco kravské mléko obsahuje nejvíce α s1-kaseinu (Litwińczuk et al., 2006; Barłowska et al., 2007; Janštová a Navrátilová, 2014).

V mateřském mléce α s1-kasein zcela chybí (Sood et al., 1997), kromě toho mateřské mléko neobsahuje β -laktoglobulin, hlavní syrovátkový protein v mléce přežvýkavců (El-Agamy, 2007). Bylo dokázáno, že právě α s1-kasein s β -laktoglobulinem mohou nejčastěji za alergii na kravské bílkoviny (Lara-Villoslada et al., 2005). Imunitní systém v těchto případech reaguje na kravské bílkoviny, protože představují hrozbu pro tělo. Aktivovaný imunitní systém reaguje stejně jako u cizího viru či toxinu (Shabo et al., 2005). Ve vzácných případech se alergie může vyskytnout u kojených dětí nebo dokonce již v plodu (Rudzki, 2005). Je to proto, že stopové množství β -laktoglobulinu se může objevit v tělních tekutinách těhotné ženy i v jejím mléce (Sorva et al., 1994). β -laktoglobulin je rezistentní na hydrolýzu

žaludečního pepsinu, proto prochází střevní membránou do krevního oběhu v téměř nativní formě (Lara-Villoslada et al., 2005). Kravské mléko obsahuje více než 20 bílkovin s alergickým potenciálem (El-Agamy, 2007). Rudzki (2005) uvádí, že β -laktoglobulin senzibilizuje až 80 % pacientů s alergií na bílkoviny kravského mléka, zatímco α 1-kasein asi 60 % pacientů. Kravské mléko obsahuje velmi vysoký podíl obou těchto látek. Bobe et al. (2007) uvedl, že v kravském mléce obsah kaseinu představuje 86,01 % celkového množství bílkovin (α 1-kasein 31,42 %), syrovátkové bílkoviny 14,12 % (β -laktoglobulin 10,37 %). Kozí mléko je často považováno za méně alergické než kravské mléko. Toto stanovisko není zcela potvrzeno, protože jejich složení v bílkovinách je docela podobné. Nicméně, kozí mléko je méně náchylné ke způsobení alergické reakce, zejména nižší účastí α 1-kaseinu (cca 5 % z celkového kaseinu), či zcela nulové hodnoty frakce, vyskytující se u jedinců s mutacemi, které definují „nula“ alelu α 1-kaseinu (Ramunno et al., 2001). Lara-Villoslada et al. (2005) vysvětluje nižší potenciál způsobení alergické reakce u kozího mléka dále tím, že nižší podíl α 1-kaseinu snižuje zároveň citlivost na další alergen - β -laktoglobulin. Kromě toho může být trávení β -laktoglobulinu (výše uvedeného jako rezistentní na hydrolýzu žaludečního pepsinu) usnadněno nižším obsahem kaseinu.

3.7.5.2 Syrovátkové bílkoviny

Po vysrážení kaseinu z mléka při pH 4,6 zůstane v mléčném séru přibližně 0,6 hmot. % bílkovin, které se označují jako syrovátkové bílkoviny, a tvoří přibližně 17 – 20 % z čistých bílkovin mléka. Syrovátkové bílkoviny mají vyšší nutriční hodnotu než kasein, především pro svůj vysoký obsah cysteinu (Gajdůšek, 2003). Syrovátkové bílkoviny mají globulární charakter a v mléce se vyskytují ve formě koloidního roztoku (Kadlec a kol., 2002).

Největší podíl syrovátkových bílkovin zaujímá β -laktoglobulin (asi nad 50 %), který je stejně jako α -laktalbumin (tvoří asi 25 % syrovátkových bílkovin) syntetizován mléčnou žlázou. Další dvě bílkovinné frakce jsou totožné s bílkovinami krve – sérum albumin a imunoglobuliny. Poslední skupinu látek tvoří proteoso-peptony, jež zabírají pouze malý podíl z bílkovinných složek mléka, a lze říci, že se již nejedná o bílkoviny, nýbrž kratší peptidy. V malém množství jsou přítomny další složky obsahující bílkovinnou část, především bílkoviny vázané na enzymy, bílkoviny membrán tukových kuliček a další (Gajdůšek, 2003).

β -laktoglobulin je hlavní syrovátkovou bílkovinou mléka všech přežvýkavců. Je tvořen řetězcem 162 aminokyselin a v mléce je přítomen jako dimer. Při zahřevu, či v přítomnosti vysokých koncentrací Ca^{2+} iontů nebo při pH vyšším než 8,6, β -laktoglobulin denaturuje (Kadlec a kol., 2002; Gajdůšek, 2003).

α -laktalbumin tvoří asi 25-30 % z bílkovin syrovátky a jsou známé dvě genetické varianty. Je přítomen v každém mléce, jež obsahuje laktózu, jelikož je nezbytný pro její syntézu. Jako součást některých enzymů se účastní řady biologicky aktivních pochodů (Gajdůšek, 2003).

Sérový albumin představuje 0,7 až 1,3 % z celkových bílkovin mléka. Zvýšené hodnoty jsou pozorovány při zánětech mléčné žlázy (Gajdůšek, 2003).

Imunoglobuliny jsou různorodá skupina protilátek pocházející z krevního séra matky. Jsou součástí přirozeného antibakteriálního systému mléka, zpomalují růst kontaminující mikroflóry v čerstvě nadojeném mléce. Imunoglobuliny zajišťují přenos imunity z matky na mládě, a proto jsou ve velké koncentraci obsaženy v kolostru (Kadlec a kol., 2002; Gajdůšek, 2003).

3.7.6 Sacharidy

Hlavním sacharidem kozího mléka je laktóza. Kromě laktózy jsou v mléce přítomna ještě malá množství dalších sacharidů, částečně ve volné formě, částečně vázány na proteiny, lipidy nebo fosfáty. Jmenovitě se jedná například o oligosacharidy, volné se v mléce nacházejí v určitých koncentracích i monosacharidy glukóza a galaktóza (Gajdůšek, 2003).

3.7.6.1 Laktóza

Laktóza se vyskytuje specificky pouze v mléce, a proto je nazývána mléčný cukr. Disacharid laktóza se skládá z glukózy a galaktózy a je tvořen v mléčné žláze z krevní glukózy, galaktóza je tvořena až v mléčné žláze biochemickými procesy také z glukózy. Složení laktózy je u všech druhů mlék stejné. Laktóza existuje ve třech formách - α -laktóza (nejstabilnější), β -laktóza (nejsladší) a anhydrid α -laktózy. V kozím mléce má laktóza koncentraci v rozmezí 4-5 g na 100 g mléka (koncentrace je téměř totožná jako u kravského mléka), dodává mléku nasládlou chuť a s ostatními rozpustnými složkami působí osmotický tlak v mléce. Hladina laktózy v mléce je závislá především na druhu savce (nejvíce je jí obsaženo v mateřském mléce, až 7 %) a její obsah kolísá především se stadiem a pořadím

laktace, dojivosti a zdravotním stavem mléčné žlázy zvířat (Gajdůšek, 2003; Hadašová, 2014).

Význam laktózy v mlékárenské technologii je následující – laktóza je substrátem pro rozvoj bakterií, kterému je na jedné straně potřeba zabránit, na straně druhé, v případě fermentovaných mléčných výrobků a sýrů je využití laktózy bakteriemi mléčného kvašení základním technologickým procesem. V potravinářském průmyslu se laktóza používá jako sladká látka či jako surovina pro výrobu dalších látek - některých potravinářských oligosacharidů a alditolů (alkoholové cukry), dále je využívána ve farmaceutickém a chemickém průmyslu, například při výrobě organických kyselin (Kadlec a kol., 2002; Gajdůšek, 2003).

Laktóza je v těle využívána jako zdroj energie, její příjem vede k výraznému zvýšení hladiny glukózy v krvi. Je cennou nutriční složkou, jelikož podporuje vstřebávání vápníku, hořčíku, fosforu a napomáhá i využití vitamínu D. Laktóza není hydrolyzována v žaludku, stejně tak v tenkém střevě je absorbována velmi málo. Laktóza je hydrolyzována enzymem laktázou na glukózu a galaktózu, které jsou poté absorbovány. Při procesu vzniká kyselina mléčná, která inhibuje růst proteolytických mikroorganismů a hnilobných bakterií a podporuje acidofilní flóru. Kyselina mléčná je také zásadní při zpracování mléka, jelikož právě ona pomáhá s jeho kysáním (Gajdůšek, 2003; Park et al., 2007; Hadašová, 2014).

U lidské populace jsou v dnešní době relativně časté případy sníženého vstřebávání či nesnášenlivosti sacharidů v mléce. Tento jev je způsoben redukcí laktázové aktivity ve sliznici tenkého střeva, kdy výsledkem je, že laktóza není štěpena a její zvyšující se koncentrace způsobuje růst osmotického tlaku a přechod vody přes sliznici do střeva. Lidé pak nejčastěji pociťují tlak ve střevě, větry, koliku a průjem. U kojenců po porodu je aktivita laktázy nízká, postupné zvýšení obsahu laktózy ve stravě pak indikuje i zvyšování aktivity laktázy. Naopak v dospělosti velice často tento enzym zcela chybí a konzumace mléka se stává problematická. Uvádí se, že více než 90 % ze všech dospělých jedinců na světě, má na různém stupni sníženou aktivitu laktázy. Jelikož je laktáza produkována také bakteriemi mléčného kysání, které štěpí laktózu až na mléčnou kyselinu, mohou i lidé se sníženou aktivitou laktázy konzumovat mléčné kvašené výrobky (Gajdůšek, 2003).

3.7.6.2 Oligosacharidy

Jak již bylo uvedeno výše, kromě laktózy jsou v mléce přítomny oligosacharidy, odvozené od laktózy. Obsahují kromě D-glukózy a D-galaktózy dále N-acetyl-D-glukosamin,

N-acetyl-D-galaktosamin, L-fukosu a N-acetylneuraminovou kyselinu. V mateřském mléce jich bylo definováno více než 130. Při porovnání obsahu oligosacharidů v kozím, kravském a ovčím mléce, kozí mléko obsahovalo mnohem vyšší koncentrace, jak ukazuje Tabulka 7. Tyto aminocukry mléka jsou růstovým faktorem mikroorganismů *Bifidobacterium bifidum* a mají kromě probiotických účinků také značné vlastnosti protiinfekční (Gajdůšek, 2003).

Tabulka 7: Množství oligosacharidů ve vybraných druzích mlék (mg / l)

druh mléka	oligosacharidy (mg / l)
kozí mléko	250 - 300
kravské mléko	30 - 60
ovčí mléko	20 - 40
mateřské mléko	500 - 800

Zdroj: Martinez-Ferez et al., 2006

3.7.7 Minerální látky

Mléko je důležitým zdrojem minerálních látek, zejména vápníku, fosforu, sodíku, draslíku, chloridu, jódu, hořčíku a malého množství železa (Al-Wabel, 2008). Minerální látky mají rozhodující význam pro udržení acidobazické rovnováhy v organismu (Gajdůšek, 2003).

V moderní evropské stravě je mléko hlavním zdrojem vápníku. Vápník, navázaný na kasein, vykazuje značnou dostupnost během procesu trávení mléka (Gueguen a Pointillart, 2000). Biologická dostupnost tohoto prvku tedy úzce souvisí s vyšší koncentrací kaseinu (Gaucheron, 2005). Nejvyšší koncentrace vápníku a dalších minerálních prvků jsou specifické zejména pro ovčí mléko, zatímco mateřské mléko obsahuje nejmenší množství těchto sloučenin, jak ukazuje Tabulka 8. Koncentrace železa v mléce je přirozeně nízká a je ovlivněna přítomností laktoferinu - transportního glykoproteinu (Al-Wabel, 2008). Kozí mléko je charakterizováno nejnižší koncentrací železa, zinku a mědi. Naopak velbloudí mléko je na tyto minerály nejbohatší, viz. Tabulka 8. Navzdory nízké koncentraci železa v kozím mléce, je železo v kozím mléce mnohem lépe dostupné než v mléce kravském. Vysvětlení tohoto faktu je, že kozí mléko obsahuje vyšší podíl nukleotidů, které napomáhají jeho zvýšené absorpci ve střevě (Raynal-Ljutovac et al., 2008). Kozí mléko, v porovnání s kravským, obsahuje více vápníku, fosforu, draslíku, hořčíku, selenu a naopak méně zinku, již zmiňovaného železa, manganu a jódu (Schryver et al., 1986).

Tabulka 8: Obsah minerálních látek ve vybraných druzích mlék (mg / 100 g)

minerální látky (mg / 100 g)	kozí mléko^d ^e	kravské mléko^e	ovčí mléko^g	velbloudí mléko^{bh}	mateřské mléko^e
vápník	132 ^d - 134 ^e	122	195 - 200	114 ^h - 116 ^b	33
fosfor	97,7 ^d - 121 ^e	119	124 - 158	87,4 ^b	43
draslík	152 ^d - 181 ^e	152	136 - 140	144 ^b - 156 ^h	55
hořčík	15,8 ^d - 16 ^e	12	18 - 21	10,5 - 12,3 ^b	4
sodík	41 ^e - 59,4 ^d	58	44 - 58	5 ^g	15
zinek	56 ^e - 370 ^d	530	520 - 747	530 ^h - 590 ^b	380
železo	7 ^e - 60 ^d	80	72 - 122	230 ^b - 290 ^h	200
měď	5 ^e - 80 ^d	60	40 - 68	140 ^b	60
mangan	3,2 ^e - 6,53 ^d	20	5,3 - 9	80 ^b	70
jód	2,2 ^e	21	10,4		7
selen	1,33 ^e	0,96	3,1		1,52

Zdroj: Schryver et al., 1986; ^b Mehaia et al., 1995; ^d Kondyli et al., 2007; ^e Park et al., 2007; ^g Raynal-Ljutovac et al., 2008; ^h Al Haj a Al Kanhal, 2010

Minerální látky jsou do mléka přenášeny z krve. Jsou v mléce obsaženy v různé formě, jednak v mléčném séru v roztoku či koloidní formě a jednak jsou vázány na některé organické součásti mléka. Z technologického hlediska je nejpodstatnější obsah a formy vápníku, jelikož aktivita Ca²⁺ významně ovlivňuje koloidní stabilitu kaseinu, tedy jak termostabilitu mléka, tak sladké srážení mléka a vlastnosti sýřeniny při výrobě sýrů. Zastoupení jednotlivých forem vápníku i fosforu v mléce, je závislé na obsahu bílkovin, především kaseinu (Kadlec a kol., 2002; Gajdůšek, 2003).

Z důvodu obtížného stanovení jednotlivých minerálních látek, se obvykle využívá metoda stanovení ve formě popelovin. Obsah popelovin souvisí s množstvím bílkovin, respektive kaseinu. Mléka, která mají vysoký obsah bílkovin (například ovčí mléko), dávají po spálení i více popelovin (Gajdůšek, 2003).

Obsah minerálních látek je významný nejen z hlediska nutričního, ale také při regulaci acidobazických rovnováh v mléce – pro udržení pH mléka, udržení osmotického tlaku apod. Značný vliv na množství a poměr minerálních látek v mléce má zdravotní stav zvířat. Při zánětech mléčné žlázy klesá obsah vápníku, draslíku, manganu a fosforu a stoupá obsah sodíku a chloru. Dále se zhoršují i technologické vlastnosti mléka, především jeho syřitelnost (Gajdůšek, 2003).

3.7.8 Vitaminy

Mléko je cenným zdrojem vitaminů, které jsou z mléka velmi dobře vstřebatelné. Například vitamin A je při konzumaci mléka využit na 100 %, zatímco při konzumaci zeleniny jen velmi nepatrně, lidský organismus zde dokáže využít pouze cca 1 % vitamínu A obsaženého v karotce a cca 6 % ve špenátu (Hadašová, 2014).

V mléce koz se nacházejí vitaminy rozpustné v tucích - A, D, E, K a vitaminy rozpustné ve vodě - B, C a biotin (Pešinová a Vejčík, 2012). Kozí mléko je především významným zdrojem vitamínu A, obsahuje vyšší koncentrace než kravské mléko (Park, 2007). Jelikož kozy přeměňují veškerý β -karoten na retinol, existuje vitamin A v kozím mléce výlučně jako vitamin A, nikoliv jako karotenový pigment, má kozí mléko čistě bílou barvu. Kozí mléko je dále dobrým zdrojem niacinu (vit. B₃), thiaminu (vit. B₁), riboflavinu (vit. B₂) a kyseliny pantothenové (vit. B₅). Na druhou stranu, obsahuje 5krát méně vitamínu B₁₂ a kyseliny listové než kravské mléko, jak ukazuje Tabulka 9. Nedostatek těchto dvou vitaminů v lidské stravě má za následek anémii (Jandal, 1996; Park, 2007; Raynal-Ljutovac et al., 2008; Pešinová a Vejčík, 2012).

Pro zajímavost, velbloudí mléko obsahuje vysokou koncentraci vitamínu C, 30krát více než kravské mléko a 6krát více než mléko mateřské, viz. Tabulka 9. Je to velmi důležité v pouštních oblastech, kde jsou ovoce a zelenina vzácné. Proto je velbloudí mléko často jediným zdrojem vitamínu C ve stravě obyvatel těchto oblastí (Haddadin et al., 2008).

Tabulka 9: Obsah vitaminů ve vybraných druzích mlék (ve 100 g)

vitaminy	kozí mléko	kravské mléko	ovčí mléko	velbloudí mléko	mateřské mléko
vitamin A (IU), (* μ g)	185	126	146	26,7*	190
vitamin D (IU), (* μ g)	2,3	2	1,18*	0,3*	1,4
thiamin (mg)	0,068	0,045	0,08	0,048	0,017
riboflavin (mg)	0,21	0,16	0,376	0,168	0,02
niacin (mg)	0,27	0,08	0,416	0,77	0,17
kyselina pantothenová (mg)	0,31	0,32	0,408	0,368	0,20
vitamin B ₆ (mg)	0,046	0,042	0,08	0,55	0,011
kyselina listová (μ g)	1	5	5	87	5,5
biotin (μ g)	1,5	2	0,93	-	0,4
vitamin B ₁₂ (μ g)	0,065	0,357	0,712	85	0,03
vitamin C (mg)	1,29	0,94	4,16	33	5

IU: International Unit - mezinárodní jednotka vyjadřující množství účinné látky

Zdroj: Park et al., 2007; Haddadin et al., 2008

Významný vliv na obsah vitaminů má roční doba v souvislosti s výživou zvířat. V letním období, kdy je ve výživě zařazeno zelené krmění a pastva, obsahuje mléko více vitaminů A, D a E. U vitaminů skupiny B a vitaminu C byly pozorovány pouze malé diference mezi letním a zimním obdobím (Gajdůšek, 2003).

3.8 Podmínky produkce kvalitního mléka

Hlavním požadavkem není jen dosažení co největší produkce mléka, ale i jeho složení a jakost musí být na co nejvyšší úrovni. Požadavky na kvalitu a kontrolu surovin, zpracování, čištění, hygienu a balení všech potravin neustále narůstají. Je nutné mít stanovené systémy zabezpečení kvality již v prvovýrobě mléka. Pro zabezpečení hygienické a zdravotní nezávadnosti a jakosti potravin je ve všech potravinářských provozech v zemích EU zaveden systém kontroly HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points = Analýza nebezpečí a kritické kontrolní body). Tento systém je obvykle aplikován společně s normami ISO (International Organization for Standardization = Mezinárodní Normalizační organizace) na dosažení a udržení jakosti výroby. Jedná se tedy o preventivní zabezpečování jakosti a zdravotní nezávadnosti již v průběhu výroby a zamezení negativních dopadů ještě než mohou nastat (Gajdůšek, 2003).

Vše začíná již při získávání mléka a následné manipulaci s ním. Mísí se mléko od všech dojnic a toto směsné mléko se přibližuje průměru složení a vlastnosti mlék individuálních. Na složení a jakosti směsného mléka se podílí řada činitelů, např. plemeno, výživa, zdravotní stav, stádium laktace a i další faktory jako poměr ranního a večerního mléka, roční doba související s výživou apod. a v neposlední řadě lidský faktor, ve smyslu dodržování hygieny, zacházení s mlékem po nadojení apod. Výsledné složení, vlastnosti a jakost směsného mléka pak rozhodují o jeho vhodnosti ke zpracování pro potravinářské účely. Jsou definovány hraniční hodnoty jakosti, složení a vlastností pro bezrizikovou zpracovatelnost mléka, které musí být bezpodmínečně splněny (Gajdůšek, 2003).

3.8.1 Požadavky na kvalitu kozího mléka

Pro dosažení a udržení vysoké kvality kozího mléka je nutné sledovat následující parametry:

obsah výživových složek v mléce;

počet somatických buněk, které indikují výskyt mastitid (zánět mléčné žlázy); Konkrétní oficiální kritéria na počet somatických buněk v kozím mléce nejsou stanovena, nicméně

v rámci EU byly vytvořeny některé národní či regionální limity a to v rozmezí od 750 000 do 1 000 000 / ml mléka (Paape et al., 2007; Stuhr et al., 2013).

Kozí mléko obsahuje přirozeně větší počet somatických buněk než mléko kravské.

U syrového kravského mléka je limitní hranice pro počet somatických buněk stanovena na úrovni 400 000 / ml mléka.

počty bakterií, které ukazují na dodržování hygieny při získávání mléka;

Syrové kozí mléko musí splňovat tyto normy Směrnice Rady 92/46/EHS

- jestliže je určeno k produkci tepelně ošetřeného spotřebního kozího mléka nebo tepelně ošetřených mléčných výrobků:
počet mikroorganismů při 30 °C (na ml) | $\leq 1\,000\,000$
- jestliže je určeno pro výrobu produktů připravených ze syrového mléka postupem, který nezahrnuje žádné ošetření teplem:
počet mikroorganismů při 30 °C (na ml) | $\leq 500\,000$

výskyt pesticidů a falšování mléka;

senzorické hodnocení chuti, vůně a vzhledu mléka (Pešinová a Vejčík, 2012).

Je doporučeno dodržování následujících zásad:

1) udržovat v čistotě dojící zařízení, konve, síta, potrubí a tanky;
získávat mléko pouze od zdravých a čistých zvířat s čistým vemenem;
správně krmit, krmivo má mít optimální složení živin a minerálních látek;
nekrmit před dojením, vyloučit krmiva s výrazným pachem;
zajistit čistý vzduch v dojárně;
udržovat vhodné, dostatečné a stálé vakuum během dojení;
dosáhnout nízkého počtu somatických buněk v mléce;
dosáhnout nízkého počtu bakterií v mléce;
mléko rychle zchladit vodou, v chladniče nebo chladicím zařízením;
skladovat při nízké teplotě;
zařízení vymýt horkou vodou, alespoň 50 °C, po předchozím vypláchnutí vlažnou vodou a čištění zakončit desinfekčním roztokem (Pešinová a Vejčík, 2012).

V neposlední řadě je nutno se věnovat kontrole kvality produkovaného mléka vyhodnocováním výsledků pravidelných kontrol složení a kvality mléka prováděných

mlékárnou, využívat výsledky analýz mléka z kontroly užitekosti a ihned odstraňovat zjištěné závady (Gajdůšek, 2003).

3.9 Vlastnosti kozího mléka

3.9.1 Senzorické vlastnosti

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

- **Chuť** – kozí mléko má svoji specifickou chuť, podrobně popsáno v následující podkapitole „Příčiny specifického pachu a chuti kozího mléka“. Chuť mléka se může zkoušet až po provedené pasteraci, z důvodu možné přítomnosti patogenních mikroorganismů;
- **Vůně** – kozí mléko má své specifické aroma, podrobně popsáno v následující podkapitole „Příčiny specifického pachu a chuti kozího mléka“;
- **Barva** – kozí mléko má čistě bílou barvu, jelikož se vitamin A (na rozdíl od kravského mléka) nevyskytuje jako provitamin (žlutý karoten), ale v bezbarvé formě. Uvedeno v kapitole 3.7.8 Vitaminy;
- **Konzistence** – konzistence mléka je způsobena zejména vysokým obsahem vody a homogenní strukturou mléka, ve kterém je přítomna laktóza a část minerálních látek v roztoku, bílkoviny v koloidní fázi a mléčný tuk v emulzní fázi (Gajdůšek, 2003; Kühnemann, 2011).

3.9.1.1 Příčiny specifického pachu a chuti kozího mléka

Většina příčin, které mohou nepříznivě ovlivnit v konečném důsledku konzumaci kozího mléka, vzniká přímo v chovech. Jedná se především o zkrmování siláží, čerstvé vojtešky, divokého česneku, zimolézu, ostružin apod. Pokud se podaří zabránit kozám požívání takovýchto rostlin, lze podstatně eliminovat vznik „pachutí“ v mléce. Mezi další příčiny může patřit i nutriční nevyrovnanost. Nedostatek vitaminu E ve stravě může způsobit nadbytek železa a mědi tím, že dochází k nadměrné oxidaci a aktivaci enzymů (lipáz), které mají za následek žluknutí mléčného tuku. U některých koz je samovolné žluknutí podmíněno geneticky, z důvodu vyšší enzymatické aktivity. Při žluknutí se uvolňují z mléka volné mastné kyseliny, především kyselina kapronová, kaprylová a kaprinová, které jsou označovány právě za činitele typické „kozí chuti“. Z posledních výzkumů vyplývá, že hlavní příčinou kozího aroma jsou rozvětvené mastné kyseliny s krátkým řetězcem (4-metyloktanová a 4-etyloktanová), které nejsou obsaženy v tuku kravského mléka, respektive je v něm

přítomno pouze malé množství kyseliny 4-metyloktanové. Fantová a kol. (2010) ve své publikaci uvádí, že „kozí chuť“ je způsobena komplexem chemických sloučenin a nikoliv například kontaminací mléka, což je jeden z častých názorů „laické“ veřejnosti. Mezi další hypotézy příčin „kozího pachu“ uvádí změny v metabolismu tuků či chemické látky syntetizované ve vemeni, nebo přítomnost kozlů ve společné stáji s dojenými kozami. K potvrzeným faktorům ovlivňující typickou příchut' kozího mléka patří jeho zvýšená schopnost přijímat pachy z okolí, dále plemeno, fáze laktace (nižší intenzita příchutě je na začátku a na konci laktace) a krmení s vyšším obsahem jaderných krmiv (Fantová a kol., 2010; Pešinová a Vejčík, 2012).

Je dokázáno, že dobrou péčí o zvířata, vhodným výběrem krmiv a správným dodržováním hygieny, lze „nepříjemný zápach“ značně eliminovat až téměř úplně vyloučit (Pešinová a Vejčík, 2012). Fantová a kol. (2010) uvádí, že v rámci stáda lze zlepšit chuťové vlastnosti kozího mléka i vyřazováním jedinců se silnou nežádoucí příchutí mléka. V každém případě se doporučuje dodržovat daná opatření – odstranit parazity (hlísty), kteří mohou způsobovat zápach mléka, přidávat vitamin E do krmiva, otestovat mléko každé kozy, protože některé kozy mají geneticky zhoršenou kvalitu mléka a při získávání mléka dodržovat přísnou hygienu, mléko okamžitě zchladit a zpracovat do dvou dnů (Pešinová a Vejčík, 2012).

Nicméně, kozí mléko se používá nejen k přímému konzumu, kde je vhodné mléko bez typické příchutě, ale především k výrobě široké škály sýrů, kde právě typická příchut' kozího mléka je vysloveně žádoucí a pro daný typ kozího sýra charakterizující (Fantová a kol. 2010).

3.9.1.2 Senzorická analýza

Potravu hodnotil člověk svými smysly od nepaměti, původně především proto, aby zjistil, zda-li je potravinu výživná a vhodná ke konzumu, jestli není zkažená či toxická. Postupem času, s rozvojem lidské civilizace, se k tomuto základnímu úkonu sensorického hodnocení přidala ještě možnost výběru mezi pokrmy různé kvality a možnost vývoje metod kulinární technologie za účelem optimalizace sensorické jakosti. V dnešní době se již ve vyspělých zemích dostanou na trh pouze zdravotně nezávadné výrobky a tak zbývá právě sensorická jakost jako hlavní měřítko, kterým se lidé řídí při nákupu výrobků a vlastní konzumaci pokrmů (Pokorný a kol., 1998).

Senzorickou analýzou se rozumí hodnocení potravin bezprostředně našimi smysly a to včetně zpracování výsledků centrálním nervovým systémem. Analýza musí probíhat

za přesně stanovených podmínek, kdy je zajištěno objektivní, přesné a reprodukovatelné měření. Sensorickou analýzu provádí hodnotitel nebo posuzovatel. Soubor těchto osob se uceleně nazývá porota nebo panel hodnotitelů. Jako konzument je označován hodnotitel, který není odborně vzdělán a tedy má svými poznatky velmi blízko skutečným konzumentům – spotřebitelům (Pokorný a kol., 1998).

Senzorické laboratorní zkoušky jsou analýzy provedené prostřednictvím hodnotitelů za přesně stanovených podmínek, zaručující objektivní a reprodukovatelné sensorické hodnocení potravin. Při sensorickém hodnocení každý účastník hodnotí potraviny komplexně všemi smysly. Hodnotí u potravin především vjemy zrakové, sluchové, chuťové, čichové a teplotní. Během sensorického hodnocení se u člověka objevuje únava jako při jakékoliv jiné činnosti a je dvojího typu. Při únavě fyziologické jsou postiženy smyslové receptory, pro odstranění této únavy většinou stačí krátká přestávka. Druhý typ únavy je únava psychická, která postihuje centrální nervovou soustavu, kde se zpracovávají vnímané údaje. U této únavy je nutná delší přestávka. Z těchto důvodů nesmí sensorické hodnocení trvat déle než 20 - 100 minut podle charakteru zkoušek a zkušeností hodnotitelů (Pokorný a kol., 1998).

Při sensorické analýze působí na hodnotitele řada vnějších vlivů z okolí, je proto důležité zajistit optimální podmínky prostředí, ve kterém analýza probíhá. Zkušební místnost má být na klidném místě budovy, ideálně odhlučněna a má být po dobu hodnocení uzavřena, místnost dále nesmí obsahovat výzdobu, která by hodnotitele rozptylovala, místnost musí být chráněna před pachy a musí v ní být optimalizovaná teplota, vlhkost vzduchu a osvětlení, komunikace mezi hodnotiteli má být minimální (Pokorný a kol., 1998).

Příprava vzorků vyžaduje pečlivost a zkušenosti, vzorky musí být připraveny včas a v souladu se směrnice mezinárodního standartu a odpovídající české normy. Vlastní hodnocení většinou začíná hodnocením vzhledu, pak vůně a nakonec chuti a textury. Častou chybou je ochutnávání příliš malého množství vzorku, to by mělo být minimálně 7 g nebo 10 ml. Při ochutnávání je důležité, aby se sousto nebo doušek dostaly do styku s povrchem celé ústní dutiny. Ochutnávání má trvat minimálně 5 s. Po každé ochutnávce je nutné ústní dutinu očistit vhodným neutralizátorem (Pokorný a kol., 1998).

3.9.2 Fyzikálně-chemické vlastnosti kozího mléka

Fyzikálně-chemické vlastnosti mléka jsou ovlivněny především vnitřními a vnějšími faktory. Mezi vnitřní faktory se řadí jednotlivé složky mléka, jejich struktura a vzájemné

působení. K vnějším faktorům patří například teplota uchování mléka o ošetření mléka po nadojení (Janštová a Navrátilová, 2014).

3.9.2.1 Kyselost mléka

U mléka a mléčných výrobků se měří aktivní kyselost (pH) a titrační kyselost. Hodnota pH má především klinický význam – diagnostika mastitid. Zásadnější význam má titrační kyselost, zejména z důvodu hodnocení jakosti mléka. Mléko, jako každá fyziologická tekutina, vykazuje tzv. puфраční (tlumivou) schopnost, umí částečně vyrovnávat změny pH. Puфраční systém mléka tvoří hlavně bílkoviny, fosfáty a citráty. Puфраční schopnost mléka má velký význam pro rozvoj a činnost mikroorganismů nesnášejících vysokou aktuální kyselost. Bez tlumivé schopnosti by značné množství mikroorganismů odumřelo a nemohli by tak vykonat svoji technologickou funkci, která je zásadní například při výrobě fermentovaných mléčných výrobků (Gajdůšek, 2003; Janštová a Navrátilová, 2014).

Aktivní kyselost mléka, vyjádřená hodnotou pH, je záporný logaritmus koncentrace vodíkových iontů. pH kozího mléka se pohybuje v rozmezí 6,5 až 6,8. S růstem teploty roste i pH. K nejdůležitějším faktorům ovlivňujícím pH mléka patří stádium laktace a zdravotní stav mléčné žlázy (Park et al., 2007; Janštová a Navrátilová, 2014).

Titrační kyselost udává spotřebu hydroxidu sodného o koncentraci $c(\text{NaOH}) = 0,25 \text{ mol.l}^{-1}$ potřebného k neutralizaci kyselých reagujících látek ve 100 ml (100 g) vzorku na indikátor fenolftalein. Titrační kyselost se stanovuje titrační metodou podle Soxhlet-Henkela a udává se ve stupních SH. Hodnota titrační kyselosti mléka závisí na jeho složení, na stáří zvířete, plemeni, stadiu laktace, výživě a zdravotním stavu. Titrační kyselost se využívá jako indikátor čerstvosti mléka a dále například při kontrole technologického procesu výroby fermentovaných mléčných výrobků. Průměrná hodnota titrační kyselosti u čerstvého kozího mléka je 6,55 °SH (Gajdůšek, 2003; Park et al., 2007; Janštová a Navrátilová, 2014).

3.9.3 Technologické vlastnosti mléka

Z hlediska zpracovatelnosti mléka na mléčné výrobky, je nutné splnění požadovaných vlastností. K nejvýznamnějším technologickým vlastnostem mléka patří kysací schopnost a syřitelnost. Tyto vlastnosti závisí na celé řadě faktorů, zejména se jedná o plemeno, dědičné založení, pořadí a stádium laktace, roční dobu, výživu a krmení a zdravotní stav dojnice (Gajdůšek, 2003). Technologickou vhodnost mléka určuje koncentrace bílkovin, zejména

kaseinu, který se v mléce váže na fosforečnan vápenatý ve formě koloidních částic – micel (Bornaz et al., 2009).

3.9.3.1 Kysací schopnost

Bakterie mléčného kvašení jsou charakteristické vysokou citlivostí na vnější podmínky. Z tohoto důvodu velice záleží na jakosti a složení mléka jakožto živného prostředí. Kysací schopnost je klíčová pro zajištění dobrého růstu přidaných čistých mlékařských kultur, které jsou potřebné pro úspěšný průběh všech mikrobiologických procesů. Mléko nesmí obsahovat inhibiční látky, které brání rozvoji přidaných kultur (Gajdůšek, 2003).

V syrovém mléce jsou přítomny přirozené obranné látky inhibující i růst bakterií mléčného kysání. Patří mezi ně imunoglobuliny, lysozym, laktoferin, transferin, proteiny, lipidy, organické kyseliny a další. V mléce se nacházejí pouze v nepatrném množství a inhibičně působí krátkou dobu, cca 2 až 3 hodiny. Zvýšené koncentrace jsou typické pro mlezivo, mléko mastitidních či starodojných dojnic nebo mléko po vakcinaci (Gajdůšek, 2003).

Faktorem ovlivňujícím kysací schopnost mléka je i následné ošetření mléka po nadojení a doba a podmínky jeho skladování. Zásadní pro růst a obsah mikroorganismů v mléce je dodržování hygieny, správná teplota a doba skladování mléka. Vlivem chlazení dochází k fyzikálně-chemickým změnám, rozpadu kaseinových micel a zmenšení jejich stupně hydratace, ke změnám obsahu minerálních látek a ke zvyšování pH. Výsledkem těchto změn je i pozastavování růstu bakterií mléčného kvašení. K dalším faktorům mající vliv na kysací schopnost mléka patří výživa dojnic, metabolické poruchy, přítomnost reziduí inhibičních látek či vysoká kontaminace mléka mikroorganismy (Gajdůšek, 2003; Janštová a Navrátilová, 2014).

Mléko na výrobu fermentovaných mléčných výrobků, tvarohů a sýrů musí vykazovat výbornou kysací schopnost. K jejímu vyjádření je používán technologický test stanovení kysací aktivity, který stanoví, zda je konkrétní mléko svým složením optimální pro růst a rozmnožování mléčných kultur. Ke zjišťování kysací aktivity slouží jogurtová kultura. Principem testu je inokulace vzorku mléka ošetřené pasterací jogurtovou kulturou. Kysací schopnost se poté hodnotí na základě dosažení titrační kyselosti vzorku po 3,5 hodinách inkubace při 43 °C (Gajdůšek, 2003; Janštová a Navrátilová, 2014).

3.9.3.2 Syřitelnost

Syřitelnost je schopnost srážet se syřidlem a tvořit sýřeninu požadovaných vlastností beze změny kyselosti mléka. Syřidlem je látka obsahující živočišné, mikrobiální nebo rostlinné enzymy. Proces srážení probíhá ve dvou fázích. V prvotní fázi dochází k limitní proteolýze kaseinu, v druhotné fázi ke koagulaci frakcí kaseinu za přítomnosti vápenatých iontů (Gajdůšek, 2003; Hadašová, 2014; Janštová a Navrátilová, 2014).

K faktorům nejvíce ovlivňující syřitelnost mléka patří obsah kaseinu a zastoupení jeho frakcí, velikost a stav kaseinových micel, obsah a formy vápníku a fosforu v mléce, pH mléka a samozřejmě teplota. Attia et al. (2000) i Bornaz et al. (2009) poukazují na negativní korelaci mezi koncentrací kaseinu a velikostí micel, dle autorů se doba srážení mléka mění podle velikostí micel. Brulé et al. (2000) uvádí, že velké micely obsahují vyšší koncentrace fosforečnanu vápenatého, kdežto menší micely obsahují více kappa-kaseinu a doba srážení je u nich tak kratší. K podobným výsledkům došel i Bornaz et al. (2009), uvádí, že kappa-kaseinový podíl se snižuje s nárůstem velikostí kaseinových micel. Moatsou et al. (2004) uvádí, že právě vysoká koncentrace bílkovin, tuku a vápníku na jednotku kaseinu, předurčuje především ovčí mléko jako vynikající pro výrobu sýra.

Dle Bornaz et al. (2009) je kozí mléko charakterizováno delší dobou hydrolýzy než mléko kravské a proto kozí sýr je křehčí než kravský. To je i hlavní důvod zvýšené ztráty výnosu sýra u kozího mléka oproti kravskému mléku (Park et al., 2007).

Syřitelnost se dále zhoršuje při změnách složení mléka v závislosti na stadiu laktace, nevhodné výživě, metabolických poruchách a především při zánětech mléčné žlázy. V důsledku těchto změn vzniká málo kompaktní křehká sraženina (Gajdůšek, 2003; Janštová a Navrátilová, 2014).

3.9.4 Zdravotní účinky kozího mléka

Kravské a kozí mléko jsou si svým složením podobné, množství bílkovin je téměř stejné, nicméně kasein kozího mléka má více aminokyseliny glycinu, méně argininu a méně aminokyselin obsahujících síru, především methioninu, v porovnání s mlékem kravským. Laktalbumin i ostatní frakce proteinů kozího mléka se liší od bílkovinných frakcí kravského mléka (Fantová a kol., 2010). To může být i důvod, proč je kozí mléko ve většině případů snášeno osobami alergickými na mléko kravské (Grezesiak, 1989). Fantová a kol. (2010) uvádí, že výzkumy provedené ve Velké Británii ukázaly, že asi 7,5 % dětí je alergických na kravské mléko, ale 60-70 % z nich není alergických na kozí mléko. K těmto závěrům

již dříve do jisté míry došel i Zeman (1982), který tvrdí, že přibližně 40 % všech osob citlivých na bílkoviny kravského mléka tolerují bílkoviny kozího mléka. Kozí mléko je tedy cennou alternativou kravského mléka dětí i dospělých, zejména kojících matek (Baldo, 1984; Host et al., 1988).

Kozí mléko má menší tukové globule a lépe rozptýlené než je tomu u kravského mléka, z tohoto důvodu je kozí mléko lépe stravitelné a odpovídá svým složením mléku mateřskému (Fevrier et al., 1993; Pešinová a Vejčík, 2012).

Fyziologická a chemická fakta o jedinečné kvalitě kozího mléka jsou jen stěží známa a hlavně málo využívaná, podstatná je zejména vysoká úroveň mastných kyselin s krátkým a středně dlouhým řetězcem, jež jsou lékařsky uznávaná pro léčbu mnoha nemocí a poruch (Haenlein, 2004). Fantová a kol. (2010) uvádí, že za léčebnými účinky dále stojí kyselina mléčná, esenciální volné aminokyseliny, kyselina orotová, citronová a lehce absorbovatelný mléčný tuk a bílkoviny. Tuk kozího mléka obsahuje více esenciálních mastných kyselin linoleové a arachidinové, které si lidský organismus nedokáže sám vyrobit (Fantová a kol., 2010).

Z německých výzkumů je dokázáno, že kozí mléko je „lékem“ na nervovou soustavu, zlepšuje celkovou kondici, imunitní systém, onemocnění kůže, jako „balzám“ působí na žaludeční a střevní stěny, napomáhá vyléčení astmatu, pozitivně působí při kloubních onemocnění a patrně i v prevenci proti zhoubným nádorům. V poslední době se zkoumá i vliv mastných kyselin omega 3 na srážení krve v cévách, což by mělo kladný vliv na ochranu před infarktem (Fantová a kol., 2010). Dle Haenlien (1996) jsou v lékařské literatuře zaznamenány léčebné účinky mastných kyselin se středním řetězcem v případech malabsorpce, předčasně narozených dětí, vysoké hladiny cholesterolu, žlučových kamenů či cystické fibrózy (dědičná nemoc postihující dýchací a trávicí soustavu). Kozí mléko podávané kojencům či dětem s podvýživou bylo shledáno jako vynikající náhrada kravského mléka (Hachelaf et al., 1993; Razafindrakoto et al., 1993).

3.10 Využití kozího mléka v potravinářství

Kozí mléko je možno zpracovávat na širokou škálu výrobků. Z hlediska zpracování je zapotřebí brát na vědomí, že složení kozího mléka se vyznačuje rozdíly během laktace. V počátku laktace se kozí mléko vyznačuje nižším obsahem sušiny, zejména tuku a bílkovin. Jarní mléko se oproti letnímu či podzimnímu hůře sráží. Dále je vždy nutno zamezit smísení mleziva s mlékem určeným k sýření, jelikož to by mělo za následek zhořknutí sýřeniny, vznik

pachutí a v neposlední řadě by mohlo dojít k rozvoji nežádoucích bakterií (Pešinová a Vejčík, 2012).

Charakter výrobků z kozího mléka závisí na mnoha faktorech, především zeměpisné lokalizaci (klimatických podmínkách) a způsobu a podmínkách chovu (malochovy či velkochovy, plemeno a další). Někdy se výrobky vyrábí ze směsi kozího mléka s mlékou jiných savců, zejména ovcí nebo krav (Pešinová a Vejčík, 2012).

3.10.1 Fermentované mléčné výrobky

Výroba fermentovaných mléčných výrobků představuje zpracování mléka na výrobky ceněné pro pozitivní nutriční, sensorické a dietetické účinky. Fermentované výrobky jsou produkty vyrobené z pasterovaného nebo sterilovaného homogenizovaného či nehomogenizovaného mléka různé tučnosti a sušiny, jež bylo zfermentováno pomocí speciálních mikroorganismů. Mikroorganismy, jež jsou používány při výrobě fermentovaných mléčných výrobků, jsou následující – mezofilní bakterie, termofilní bakterie a bakterie mléčného kvašení a kvasinky. Fermentací mléka se dosahuje prodloužení trvanlivosti výrobků biologickou konzervací. Během fermentace dochází k přeměně části laktózy na kyselinu mléčnou, současně vznikají karbonylové sloučeniny, těkavé mastné kyseliny, aminokyseliny, ethanol, polysacharidy, oxid uhličitý, některé vitaminy a případně antimikrobiální metabolity (například kyselina benzoová a další). Tyto sloučeniny mají vliv na nutriční, sensorické a dietetické vlastnosti fermentovaných mlék. Vzniklá kyselina mléčná snižuje pH výrobku, zamezuje růstu nežádoucích bakterií, bohužel negativně se projevuje tvorbou vhodného prostředí pro růst kvasinek a plísní, které nejčastěji stojí za mikrobiálními vadami fermentovaných výrobků (Kadlec a kol., 2002).

Skupina fermentovaných mléčných výrobků tedy zahrnuje širokou škálu výrobků, jež se liší svým složením, konzistencí, složením bakteriálních kultur použitých při výrobě a technologickým postupem výroby (Janštová a Navrátilová, 2014).

3.10.1.1 Technologie výroby

Technologie výroby fermentovaných mléčných výrobků zahrnuje přípravu suroviny, homogenizaci, tepelné ošetření, chlazení na teplotu fermentace a inokulaci čistými mlékařskými kulturami, fermentaci v tanku, v termostatu, chlazení, plnění (při tankové metodě), skladování a v neposlední řadě expedici (Janštová a Navrátilová, 2014).

Příprava suroviny – standardizace a fortifikace, je upravován obsah sušiny, tukuprosté sušiny a tuku podle druhu výrobku a to způsobem přidávání aditivních látek k původní surovině s cílem dosažení požadovaných reologických vlastností výrobku, čímž se snižuje vylučování syrovátky u finálních výrobků (Janštová a Navrátilová, 2014).

Homogenizace mléka – cílem je dosáhnout rovnoměrné distribuce tuku ve výrobku, k tomu se využívá homogenizace s nižšími a středními hodnotami tlaku - do 20 MPa (Janštová a Navrátilová, 2014). Tukové kuličky se zmenší na jednotnou velikost a jejich povrchová plocha se zvýší. Tím se zvětší stabilita koagulátu a odstraní nebo zmenší vyvstávání tuku na povrchu výrobku. Homogenizace má také vliv na tukuprostou sušinu, především na změny fyzikálně-chemických vlastností mléčných bílkovin. Kaseinové částice – micely se dělí na submicely, následkem čehož se stávají lipofilními (shromažďují se na povrchových plochách rozhraní tuku a mléčného séra), je dosaženo stabilizace bílkovinného komplexu a zlepšení hydrofilních vlastností koagulátu. Homogenizace mléka vede také ke srážení za nižší koncentrace vodíkových iontů, což srážecí proces zkracuje a snižuje stupeň kyselosti mléka v době koagulace. Homogenizační účinek je závislý na teplotě mléka. Zvýšení teploty znamená zlepšení homogenizačního účinku, což je způsobeno snížením viskozity mléka při vyšších teplotách. Teplota doporučená pro účelnou homogenizaci je nad hranicí 60 °C (Hylmar, 1986).

Tepelné ošetření mléka – cílem je připravit optimální (živné) prostředí pro růst bakterií mléčného kvašení a zajistit co nejvyšší viskozitu a tuhost vzniklého koagulátu. Při pasteraci je žádoucí zvýšený stupeň denaturace syrovátkových bílkovin, jelikož koagulát pak snadněji váže vodu, stává se jemnějším a pevnějším, čímž se docílí rovnoměrně hustého výrobku a dále se snižuje vylučování syrovátky po fermentaci a následném skladování (Hylmar, 1986; Janštová a Navrátilová, 2014). Hylmar (1986) uvádí jako ideální teplotu pro denaturaci syrovátkových bílkovin 95 °C a více, Kadlec a kol. (2002) doporučuje teplotu 90-95 °C pro dosažení optimálních výsledků. Vysokým pasteračním záhřevem se sice snižuje obsah vitaminů v mléce, ale zároveň se inaktivují inhibiční látky. Při kombinaci tepelného ošetření mléka s homogenizací se spojují všechny kladné účinky obou procesů a dochází ke zlepšení hydratačních vlastností bílkovin, zkracuje se koagulační proces, zlepšují se reologické vlastnosti a celkově jakost finálních výrobků (Hylmar, 1986).

Chlazení mléka na teplotu fermentace a inokulace čistými mlékařskými kulturami – mléko se po pasteraci následně zchladí na teplotu inokulace, jež je závislá na typu mikroflóry

použité pro fermentaci. Poté je surovina čerpána do fermentačního tanku, kde je zaočkována příslušnou čistou mlékařskou kulturou (Kadlec a kol., 2002; Janštová a Navrátilová, 2014).

Fermentace a chlazení suroviny – fermentace může probíhat dvojím způsobem, v závislosti na zvoleném technologickém postupu. První způsob zahrnuje fermentaci probíhající přímo ve spotřebitelských obalech (plastové kelímky, skleněné láhve), kdy zaočkováná směs se plní přímo do obalů. Do směsi se před plněním mohou přidávat přísady (ovocný podíl, aromata). Následně se obaly skupinově přemísťují do zracích skříní, zracích tunelů či zracích místností, kde je udržována požadovaná teplota. Druhý způsob zahrnuje fermentaci ve fermentačním tanku, kdy po ukončení fermentace se přímo ve fermentačním tanku chladí koagulát na teplotu 15 - 22 °C a současně je struktura gelu rozrušena šetrným mícháním. Vychlazený koagulát je poté čerpán do vyrovnávacího tanku, kde setrvává před dalšími operacemi. Pro výrobky s požadovanou prodlouženou trvanlivostí se využívá způsob plnění na aseptických plničkách, kdy plastové kelímky i krycí aluminiové fólie jsou nejprve sterilovány roztokem peroxidu vodíku (případně UV lampami), který je následně odstraněn horkým vzduchem. Plnění výrobkem probíhá v oddílu, kde je přetlak sterilního vzduchu. Závěrečné vychlazení na teplotu okolo 5 °C probíhá ve skupinových obalech v chladárně (Kadlec a kol., 2002; Janštová a Navrátilová, 2014).

Pro dosažení vysoké jakosti a trvanlivosti fermentovaných mléčných výrobků je nutné dodržování přísných hygienických a sanitačních podmínek. Pro správnou konzistenci, která je důležitým parametrem těchto výrobků, je nezbytné vhodné uspořádání výrobní linky tak, aby všechny operace probíhaly co nejšetrněji (Kadlec a kol., 2002).

3.10.2 Sladké mléko

Kozí mléko lze pít přímo po nadojení, ale to se týká většinou pouze chovatele a jeho rodiny. Do distribuční sítě je zapotřebí mléko tepelně ošetřit a až poté lze prodávat jako mléko konzumní (Fantová a kol., 2010).

3.10.3 Sýry

Kozí mléko se nejvíce využívá na výrobu sýrů, přitom Francie patří k nejvýznamnějším zemím s tradiční výrobou kozích sýrů. Kozí sýry se mohou dělit podle těchto hledisek: způsobu srážení, způsobu výroby (tradiční, průmyslová), způsobu odkapávání a lisování, dle tvaru, vnějšího vzhledu (barva, plíseň), konzistence, složení zpracovaného mléka (kozí, kozí - kravské, kozí - ovčí), receptury složení (Fantová a kol., 2010).

Pro vlastní potřebu se doporučuje výroba čerstvých sýrů, jež patří i obecně k nejčastěji vyráběným, jelikož není potřeba klimatizovaného „sýrařského sklepu“. Naopak výroba tvrdých sýrů je již poměrně nákladná, náročná a vyžaduje čas ke zpracování, uložení a zrání několik týdnů při dané teplotě a vlhkosti. Čerstvé sýry se vyrábějí syřidlovým srážením. Doba trvanlivosti bývá 4 – 6 týdnů. Obsah soli se pohybuje okolo 1,5 %, výtěžnost ze 100 kg mléka je kolem 14 kg. Sýry se dají i různě chuťově obohatit, pomocí bylinek, česneku, koření či pažitky nebo (spíše malé sýry) se mohou naložit do směsi octa, oleje, česneku a dalších ochucovadel po dobu 8 – 10 týdnů (Fantová a kol., 2010; Kühnemann, 2011).

Sýry s ušlechtilou plísní bývají nejčastěji s bílou plísní na povrchu, ale k dostání jsou i sýry se zelenou či modrou plísní. Plísňové sýry mají vysoký obsah sušiny, asi 50 – 52 %, což umožňuje (v chladu) dlouhou skladovatelnost (Fantová a kol., 2010).

3.10.4 Tvaroh

Kozí mléko je velmi vhodné pro výrobu tvarohu, který je díky své velice jemné konzistenci snadno stravitelný. Kozí „vůně“ bývá u tvarohu sotva postřehnutelná a nevyskytují se u něj vady konzistence, jako například písčítost a drobivost (Pešinová a Vejčík, 2012).

Tvaroh se získává dlouhodobým kyselým srážením kozího mléka za spoluúčasti malého množství syřidla. Doba odkapávání je asi dvakrát delší než u tvarohu z kravského mléka, ale konzistence je jemná, taková, které se nikdy u kravského tvarohu nedosáhne, tvaroh se rozpouští na jazyku. Obsahuje kolem 25 % sušiny, 45 % tuku v sušině a bez ztráty chutnosti vydrží v chladu až 15 dní (Fantová a kol., 2010).

3.10.5 Sušené kozí mléko

V obchodní síti lze koupit i sušené plnotučné kozí mléko, s obsahem 27,7 % bílkovin, 30,1 % tuku a 36,7 % laktózy. Jeho výroba je ale velmi složitá, má-li se zachovat jeho nutriční a výživná hodnota. Byl však vypracován systém šetrného odpařování a sušení na odpařovacích válcích. Sušené kozí mléko je velmi důležité především pro dětskou výživu (Fantová a kol., 2010; Pešinová a Vejčík, 2012).

4 Materiál a metody

Praktická část této diplomové práce byla zaměřená na hodnocení sensorické kvality a složení mléčných výrobků z kozího a kravského mléka a jejich vzájemné porovnání. Sensorické analýze předcházelo zjišťování vybraných fyzikálně-chemických vlastností výrobků, tedy zjištění obsahu sušiny, tuku a stanovení parametrů, jako je pH a titrační kyselost. Sensorická analýza a veškerá měření byla provedena v laboratoři a zkušební místnosti na Katedře kvality zemědělských produktů České zemědělské univerzity v Praze.

4.1 Posuzované vzorky

Pro zkoumání byly vybrány kozí výrobky z kozí farmy a kravské výrobky běžně dostupné v obchodních řetězcích.



Posuzovány byly tyto typy mléčných výrobků – čerstvý ochucený sýr, tvaroh, ochucený tvaroh, žervé a jogurtové mléko. Každý jmenovaný typ byl zastoupen kozím i kravským produktem - vzorkem. Kozí a kravské vzorky byly vybrány tak, aby si složením byly co nejvíce podobné, především co se tuku týče, jelikož ten má pro sensorické hodnocení zásadní vliv.

V následujících tabulkách jsou představeny konkrétní použité vzorky, jedná se o údaje uvedené na obalech výrobků. Každá jednotlivá tabulka pak obsahuje vždy vedle sebe porovnávaného kozího a kravského zástupce.

Tabulka 10: Čerstvý ochucený sýr

název	Čerstvý kozí sýr s provensálským kořením	Čerstvý sýr Pažitka - česnek
výrobce	Jan Dvorský	Kromilk a.s.
země původu	ČR	ČR
množství	162 g	100 g
složení	pasterované kozí mléko, ušlechtilé mléčné kultury, kuchyňská sůl max. 1,5 %, provensálské koření do 2 %	mléko, smetana, 3 % směs pažitka sušená-česnek sušený, sýrařské kultury, jedlá sůl
sušina	min. 40 %	min. 30 %
tuk v sušině	max. 25 %	min. 60 %
nutriční hodnota / 100 g	-	tuky 21,1 g; sacharidy 3 g; bílkoviny 11 g
energetická hodnota / 100 g	-	1 019 kJ / 243 kcal
obrázek		



Tabulka 11: Tvaroh

název	Kozí tvaroh	Tvaroh tučný
výrobce	Jan Dvorský	Milblu
země původu	ČR	Německo
množství	196 g	250 g
složení	pastorované kozí mléko, ušlechtilé mléčné kultury	tvaroh
sušina	min. 25 %	min. 24 %
tuk v sušině	max. 20 %	min. 40 %
nutriční hodnota / 100 g	-	tuky 9,8 g; sacharidy 3,5 g; bílkoviny 9,3 g
energetická hodnota / 100 g	-	580 kJ / 139 kcal
obrázek		



Tabulka 12: Ochucený tvaroh

název	Tvarohový krém s čokoládou	Lahodný tvaroh čokoládový
výrobce	Jan Dvorský	Polabské mlékárny a.s.
země původu	ČR	ČR
množství	184 g	130 g
složení	kozí tvaroh (kozí mléko, mlékárenské kultury), cukr, čokoláda 17 % (kozí mléko, kakao, cukr)	tvaroh 64 %, ochucující složka 20% (cukr, pitná voda, čokoláda v prášku 15 % (cukr, kakaový prášek 32 %), glukózo-fruktózový sirup, karamelizovaný cukr, sušené mléko, aroma), syrovátka, smetana, vláknina (inulin)
sušina	min. 25 %	min. 27 %
tuk v sušině	max. 20 %	min. 2 %
nutriční hodnota / 100 g	-	tuky 2,5 g; sacharidy 18 g; bílkoviny 7,5 g
energetická hodnota / 100 g	-	526 kJ / 125 kcal
obrázek		

Tabulka 13: Žervé

název	Kozí žervé	Gervais original Krémový tvarohový sýr
výrobce	Jan Dvorský	-
země původu	ČR	-
množství	199 g	80 g
složení	pasterované kozí mléko, ušlechtilé mléčné kultury, kuchyňská sůl max. 1 %	tvaroh (68 %, z toho smetana 14 %), pitná voda, jedlá sůl, zahušťovadla: (pektin, karobová guma), laktóza, regulátor kyselosti: kyselina mléčná, stabilizátor: (karagenan)
sušina	min. 25 %	25,5 %
tuk v sušině	max. 20 %	60,5 %
nutriční hodnota / 100 g	-	tuky 17 g; sacharidy 3 g; bílkoviny 6 g
energetická hodnota / 100 g	-	780 kJ/ 189 kcal
obrázek		

Tabulka 14: Jogurtové mléko

název	Jogurtové kozí mléko	Jogurt na pití bílý
výrobce	Jan Dvorský	Mlékárna Kunín a.s.
země původu	ČR	ČR
množství	550 g	300 g
složení	pasterované kozí mléko, ušlechtilé mléčné kultury	mléko, sušené odstředěné mléko, jogurtová kultura obsahující Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus a Streptococcus thermophilus
sušina	min. 10 %	-
tuk v sušině	max. 3,9 %	min. 1,5 %
nutriční hodnota / 100 g	-	tuky 1,5 g; sacharidy 3,8 g; bílkoviny 3,5 g
energetická hodnota / 100 g	-	181 kJ / 43 kcal
obrázek		

4.2 Chemické a fyzikální metody

U posuzovaných mléčných výrobků z kozího a kravského mléka byly pomocí fyzikálně-chemických metod stanoveny tyto parametry - aktivní kyselost (pH), titrační kyselost, obsah sušiny a ze složek mléka tuk, který má zásadní význam pro sensorické hodnocení, jelikož je nositelem chuti.

Aktivní kyselost byla změřena u všech vzorků, titrační kyselost pouze u těch, u kterých to lze, tzn. u sýru, tvarohu, žervé a jogurtového mléka. Obsah sušiny byl zjišťován u všech vzorků, obsah tuku u sýru, tvarohu, žervé a jogurtového mléka. Měření probíhala

pomocí laboratorních metod dle odpovídajících technických norem. Všechna měření byla provedena ve dvou nebo třech opakováních a ze získaných hodnot byla následně vypočítána hodnota průměrná.

4.2.1 Stanovení aktivní kyselosti

Stanovování aktivní kyselosti se řídí normou ČSN 57 0530 (Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků). Vyjadřuje se v hodnotách pH. Měření aktivní kyselosti bylo provedeno pomocí pH metru GRYF 259.

Pomůcky: pH metr s rozsahem do pH 8 a skleněná elektroda.

Chemikálie: pufrý (ftalátový pufr o pH 4 a fosfátový pufr o pH 7).

Pracovní postup: pH metr se nakalibruje v rozsahu 4 - 7 pH na roztoky o známe hodnotě pH (pufrý). Do vzorku se zavede vpichová elektroda pH metru a po chvíli přístroj zobrazí stanovenou hodnotu pH. Po každém měření je nutné opláchnout elektrodu destilovanou vodou a osušit buničinou.

4.2.2 Stanovení titrační kyselosti

Titrační kyselost byla stanovena metodou podle Soxhlet-Henkela dle normy ČSN 57 0530 (Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků). Kyselost mléka podle Soxhlet-Henkela je dána spotřebovaným množstvím hydroxidu sodného, potřebného pro neutralizaci kysele reagujících látek, za přídavku fenolftaleinu jako indikátoru.

Pomůcky: byreta, pipeta a titrační baňka.

Chemikálie: fenolftalein (ethanolový roztok 2 %), hydroxid sodný (koncentrace 0,25 mol.l⁻¹), síran kobaltnatý (roztok 5 %), srovnávací roztok mléka (50 ml mléka + 1 ml roztoku síranu kobaltnatého).

Pracovní postup: 50 ml mléka se odpipetuje do titrační baňky, přidají se 2 ml roztoku fenolftaleinu a titruje se roztokem NaOH o koncentraci 0,25 mol.l⁻¹ za stálého míchání do slabě růžového zbarvení, které má srovnávací roztok. Zbarvení musí vydržet 30 sekund. Výsledná titrační kyselost se vypočítá podle vzorce:

$$SH = 2 \cdot a \cdot f$$

Kde:

a představuje spotřebu NaOH při titraci,

f je faktor titrace.

4.2.3 Stanovení sušiny

Množství sušiny bylo stanoveno na infraváhách (sušících váhách) Precisa HA 300, za splnění normy ČSN 57 0107 (Metody zkoušení sýrů, tvarohů, krémů a pomazánek).

Pomůcky: hliněná miska, lžice, odměrky.

Pracovní postup: na analytické váhy s vestavěným infrazáříčem se položí v hliněné misce naaplikovaný vzorek (dobře promíchaný a rozetřený v tenké vrstvě a v doporučené navážce), zavřením vah se začíná vzorek sušit. Podmínky sušení se předem naprogramují dle konkrétního vzorku, sušení probíhá do konstantní hmotnosti (nebo lze určit předem stanovený čas). Na ukončení cyklu je upozorněno hlasovým signálem, výsledkem je obsah sušiny v %.

Doporučené navážky u použitých vzorků:

- jogurtové mléko: navážka cca 1,0 g;
- žervé / tvaroh: navážka 2,5 g;
- sýr: navážka 1,0 – 1,5 g.

4.2.4 Stanovení tuku

Obsah tuku byl stanoven pomocí acidobutyrometrické metody, v souladu s normou ČSN ISO 11870 (57 0542) Mléko a mléčné výrobky – Stanovení obsahu tuku – Obecný návod pro použití butyrometrických metod. Principem metody je, že obsah tuku v mléce a mléčných výrobcích je podíl tuku, který se oddělí v butyrometru odstředěním po rozpuštění bílkovin kyselinou sírovou za přídavku amylalkoholu.

Pomůcky: butyrometr na vzorek, pipeta na 11 ml vzorku, automatická pipeta na kyselinu sírovou (10 ml), automatická pipeta na amylalkohol (1 ml), odstředivka na butyrometry, vyhřívací vodní lázeň na butyrometry.

Chemikálie: Gerberova kyselina sírová o hustotě $(1,817 \pm 0,003) \text{ g.cm}^{-3}$ při 20 °C, 90-91 %, amylalkohol o hustotě 0,808-0,818 g.cm^{-3} při 20 °C.

Pracovní postup: do butyrometru se odměří automatickou pipetou 10 ml Gerberovy kyseliny sírové a mléčnou pipetou 11 ml vzorku vytemperovaného na 20 °C. Vzorek mléčného produktu se opatrně vypouští po stěně tukoměru tak, aby se obě kapaliny nepromísily. Poté se přidá 1 ml amylalkoholu, butyrometr se zazátkuje pryžovou zátkou a obsah se protřepe, dokud nejsou veškeré bílkoviny rozpuštěny. Následně se butyrometry vloží do odstředivky

a po odstředění do vodní lázně o teplotě 65 až 68 °C. Tímto procesem dojde k oddělení tukové vrstvy a podle její hladiny se na stupnici přímo odečte hmotnostní procento tuku.

4.3 Senzorická analýza

Mléčné výrobky z kozího a kravského mléka byly předloženy třem hodnotícím panelům složených z 8 – 10 proškolených hodnotitelů (1 muž a 7 – 9 žen).

Posuzování probíhalo v laboratoři na Katedře kvality zemědělských produktů České zemědělské univerzity v Praze určené pro sensorickou analýzu a vybavené dle požadavků normy ČSN ISO 8589. K sensorické analýze bylo podáváno celkem 10 vzorků. Vzorky byly označeny náhodně vybraným trojmístným kódem, pro zajištění objektivitu dané analýzy. Výrobky byly rozděleny do tří skupin s tím, že každý byl zastoupen kozí a kravskou variantou. Při hodnocení bylo zamezeno vzniku únavy hodnotitelů, jelikož každou skupinu výrobků posuzoval jiný panel hodnotitelů.

1. skupina – tvaroh a čerstvý ochucený sýr;
2. skupina – žervé a jogurtové mléko;
3. skupina – ochucený tvaroh.

Hodnocení bylo provedeno metodou sensorického profilu, kde byly hodnoceny vybrané deskriptory, a to: vzhled, vůně, chuť a konzistence pomocí lineární grafické nestrukturované stupnice. Stupnice byla znázorněna 10 cm dlouhou úsečkou, jež představovala 100 %. Dle zaznamenaných hodnocení byl stanoven procentuální podíl pro jednotlivý deskriptor a následně byla vypočítána jejich průměrná hodnota. Zjištěné průměrné hodnoty byly podrobeny statistické analýze. Formulář sensorické zkoušky je uveden v Samostatné příloze I.

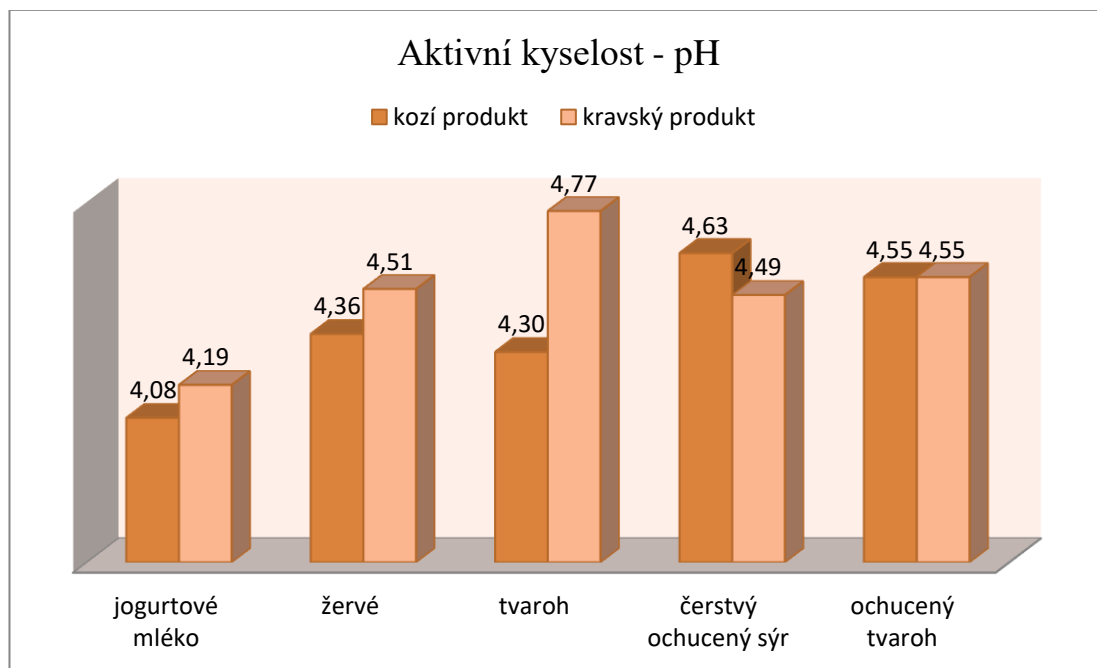
4.4 Statistická analýza

Porovnání sensorických vlastností kozích a kravských mléčných produktů, z důvodu zjištění existence průkazného rozdílu mezi kozími a kravskými produkty u jednotlivých posuzovaných deskriptorů, bylo provedeno pomocí dvouvýběrového t-testu. Hladina významnosti byla zvolena na standardní hodnotě 0,05. Rozdíl s p-hodnotou nižší než 0,05 byl tedy označen jako statisticky významný. Výsledky statistických testů byly vypočteny v programu STATISTICA CZ verze 12.

5 Výsledky

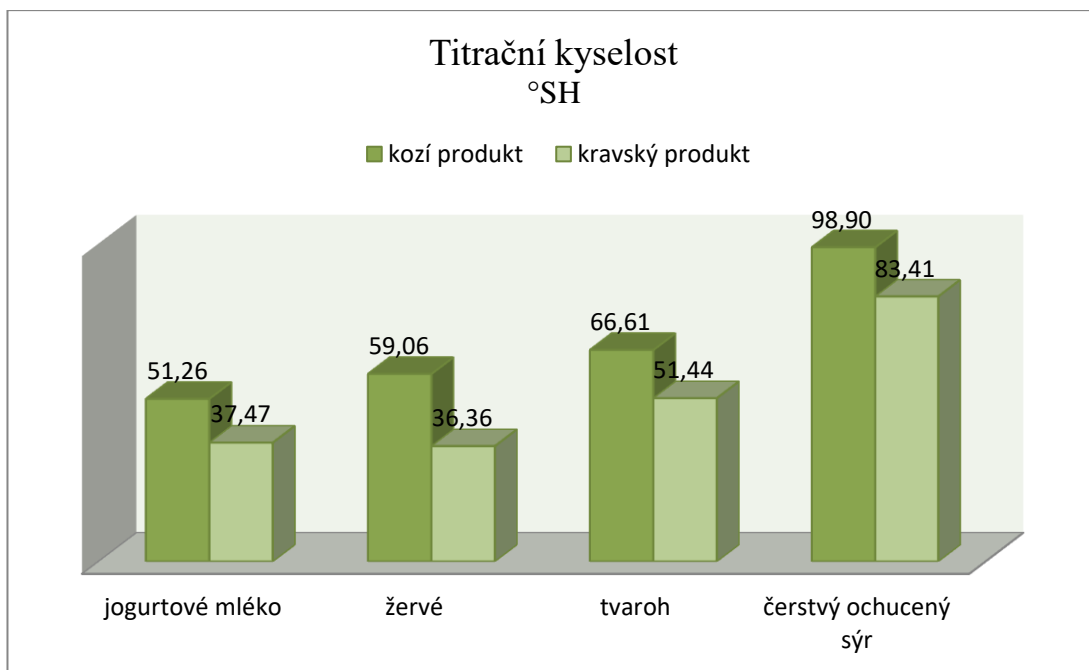
5.1 Fyzikálně-chemická analýza

Průměrné hodnoty pro aktivní a titrační kyselost, obsah sušiny a tuku posuzovaných kozích a kravských výrobků, naměřené příslušnými fyzikálně-chemickými metodami, byly zaneseny do grafů na Obrázcích 2 až 5.



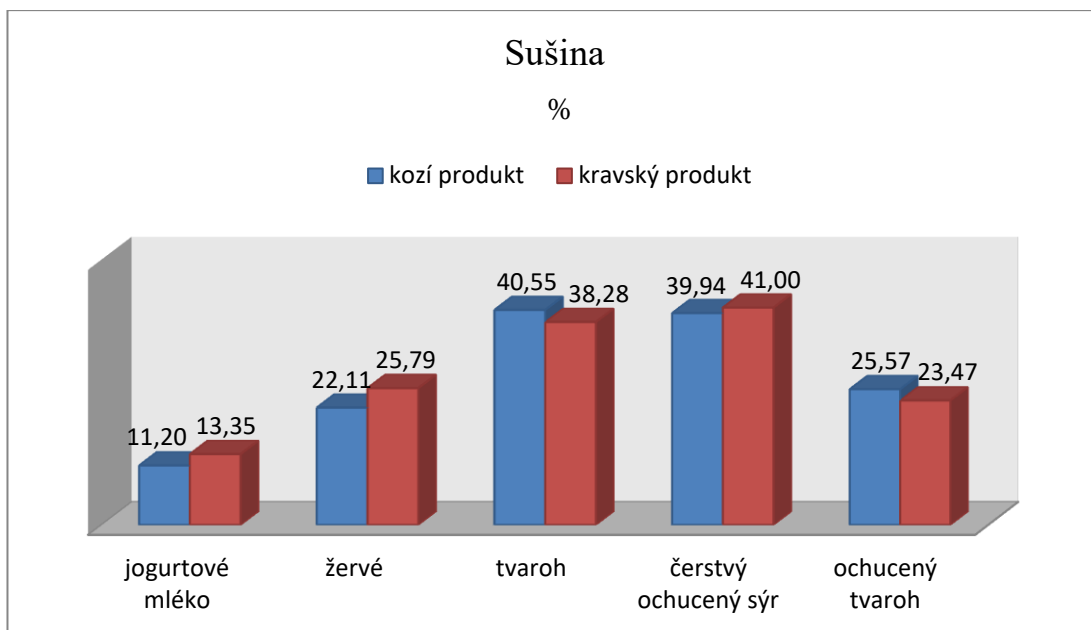
Obrázek 2: Hodnoty aktivní kyselosti (pH)

Z obrázku je patrné, že hodnoty pH kozích výrobků a jejich adekvátních zástupců z kravského mléka jsou si velice podobné. U ochuceného tvarohu byly dokonce naměřeny totožné hodnoty. Zřetelnější rozdíl je zaznamenán pouze u tvarohu.



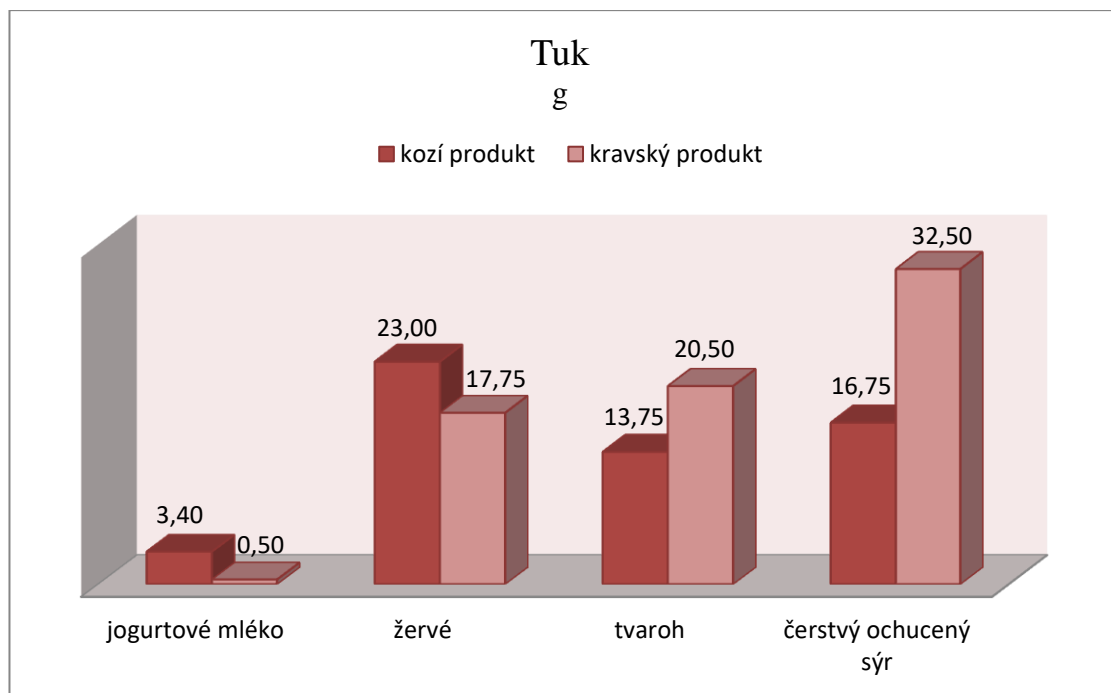
Obrázek 3: Hodnoty titrační kyselosti

Nejvýraznější rozdíl titrační kyselosti byl zaznamenán u produktu žervé, kdy kozí žervé má až o 22,70 °SH vyšší hodnotu než jeho kravský zástupce. U ostatních produktů se rozdíly pohybují do 16 °SH s tím, že vyšší hodnoty se vždy týkají kozích výrobků, konkrétně u jogurtového mléka je rozdíl 13,79 °SH, u tvarohu 15,17 °SH a u čerstvého ochuceného sýru 15,49 °SH.



Obrázek 4: Hodnoty množství sušiny

Největší rozdíl v obsahu sušiny je u žervé, přičemž kravský zástupce produktu má více sušiny o 3,68 % než kozí produkt, ale nejedná se o nikterak výrazný rozdíl. I u ostatních produktů jsou rozdíly v obsahu sušiny minimální, v rozmezí od 1,06 % do 2,27 %. Nedá se ale říci, že všechny zkoumané kravské produkty mají větší obsah sušiny než kozí produkty, kozí tvářoh má o 2,27 % větší obsah sušiny než kravský tvářoh a stejně je tomu tak u ochuceného tvářohu, kozí ochucený tvářoh má o 2,10 % větší obsah sušiny než kravský ochucený tvářoh.



Obrázek 5: Hodnoty množství tuku

Největší rozdíl v množství tuku byl zaznamenán u čerstvého ochuceného sýra, kde kravský sýr obsahuje o 15,75 g více tuku. Dále kravský tvaroh má o 6,75 g více tuku než kozí tvaroh. Naopak u produktu žervé činí rozdíl 5,25 g, přičemž větší množství tuku patří kozímu výrobku. U kravského jogurtového mléka byla hodnota množství tuku téměř neměřitelná, jelikož obsah je pouhých 0,50 g.

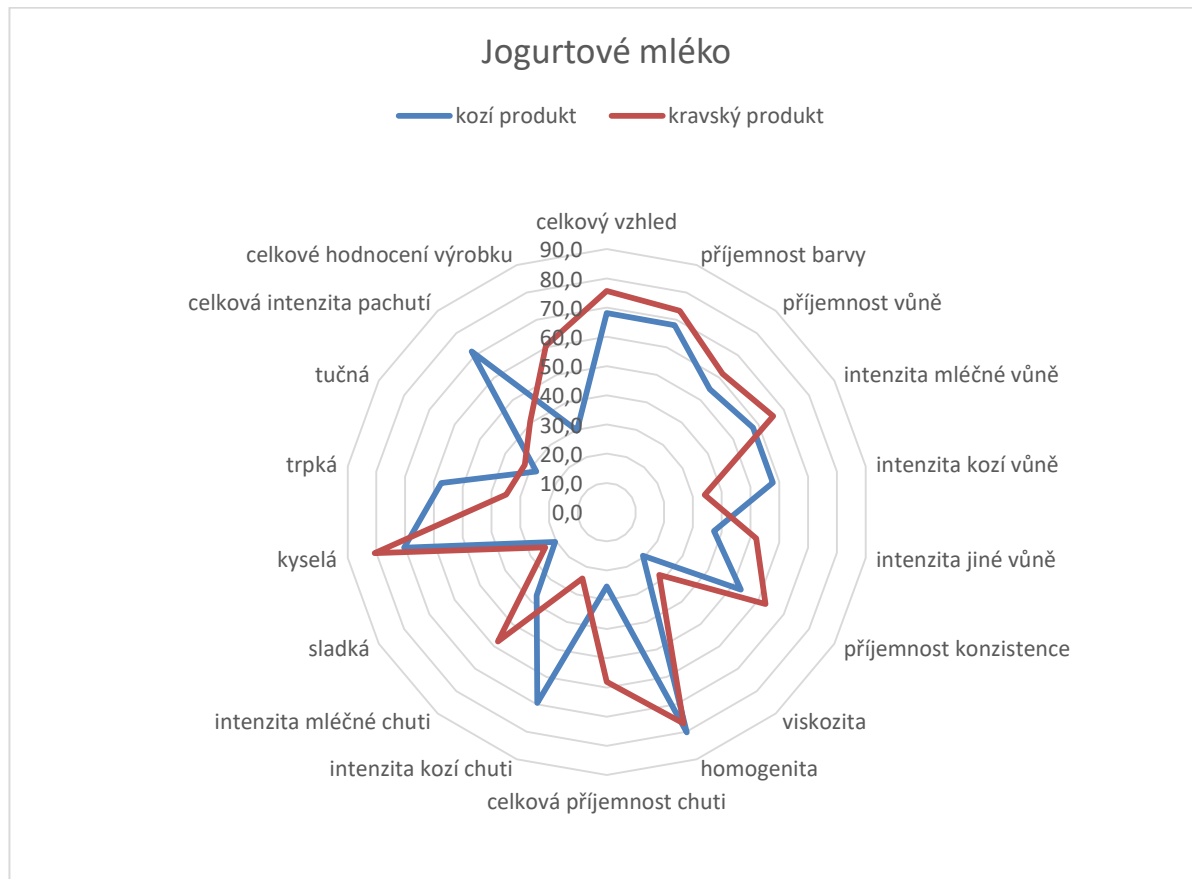
5.2 Senzorická analýza

Senzorický profil mléčných výrobků z kozího a kravského mléka zahrnoval různé deskriptory jako vzhled, vůni, chuť a konzistenci. Jejich průměrné hodnoty zaznamenávají tabulky uvedené v Samostatných přílohách II až VI. Tyto hodnoty byly zároveň zaneseny do grafů, které tak názorně vizualizují senzorické profily posuzovaných mléčných výrobků z kozího a kravského mléka. Tyto tzv. pavučinové grafy jsou zobrazeny na Obrázcích 6 až 10. Průměrné hodnoty deskriptorů, mezi kterými byl zaznamenán statisticky průkazný rozdíl, jsou ve zmíněných tabulkách zvýrazněny červeně.

Jogurtové mléko

U jogurtového mléka byl statisticky významný rozdíl mezi kozím a kravským produktem nalezen u intenzity kozí vůně ($p = 0,01$; vyšší hodnocení u kozího typu), celkové

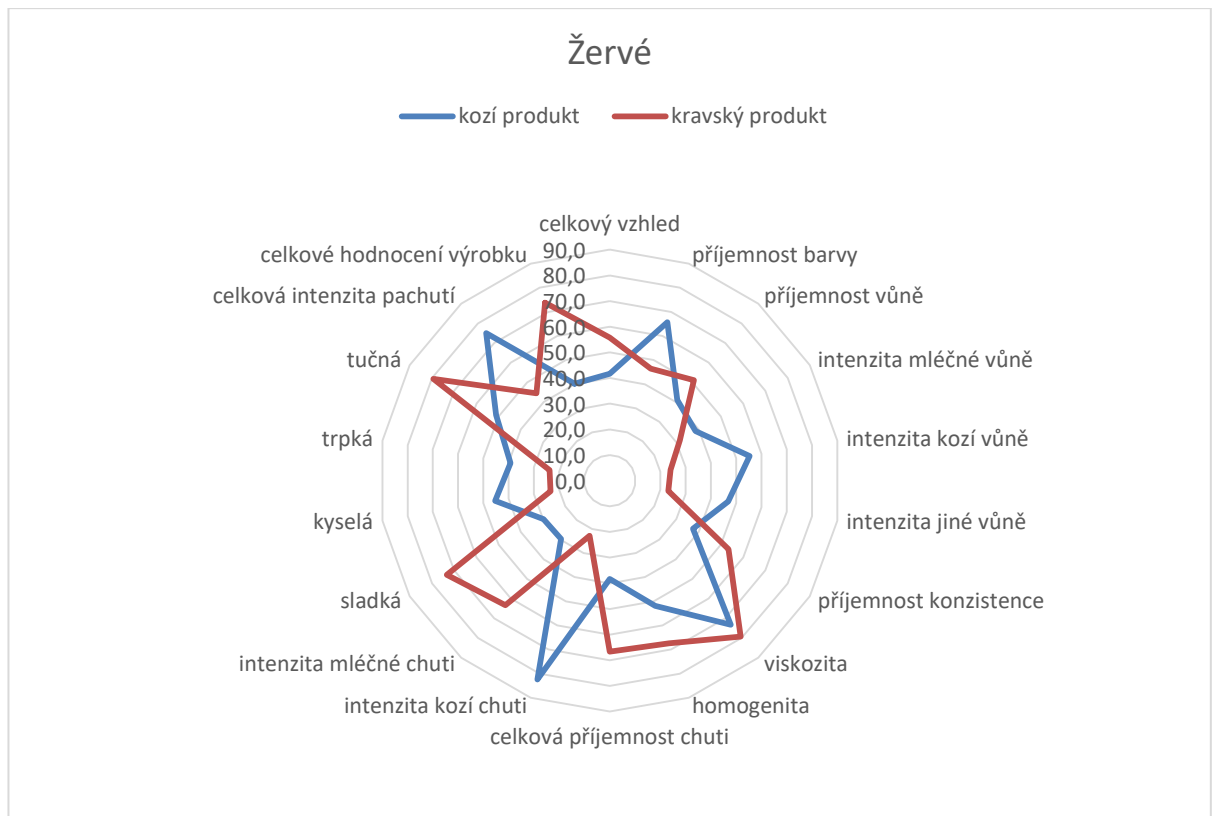
příjemnosti chuti ($p = 0,01$; vyšší hodnocení u kravského typu), intenzity kozí chuti ($p = 0,00$; vyšší hodnocení u kozího typu), intenzity trpké chuti ($p = 0,03$; vyšší hodnocení u kozího typu), celkové intenzity pachutí ($p = 0,00$; vyšší hodnocení u kozího typu) a celkového hodnocení výrobku ($p = 0,01$; vyšší hodnocení u kravského typu).



Obrázek 6: Sensorický profil kozího a kravského jogurtového mléka

Žervé

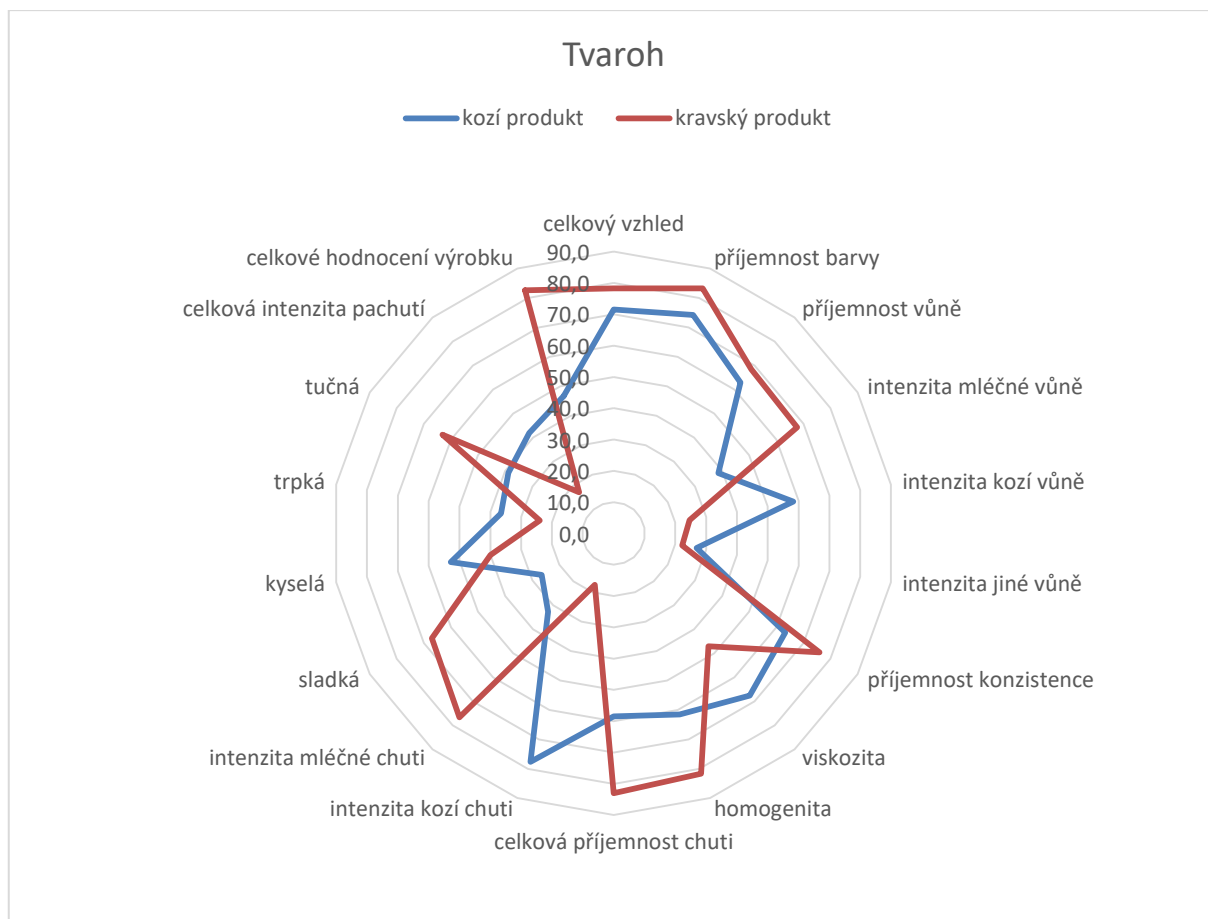
Statisticky významný rozdíl v sensorických vlastnostech žervé u kozích a kravských produktů byl nalezen u intenzity kozí vůně ($p = 0,01$; vyšší hodnocení u kozího typu), intenzity jiné vůně ($p = 0,02$; vyšší hodnocení u kozího typu), celkové příjemnosti chuti ($p = 0,01$; vyšší hodnocení u kravského typu), intenzity kozí chuti ($p = 0,00$; vyšší hodnocení u kozího typu), intenzity mléčné chuti ($p = 0,01$; vyšší hodnocení u kravského typu), intenzity sladké chuti ($p = 0,00$; vyšší hodnocení u kravského typu), intenzity tučné chuti ($p = 0,03$; vyšší hodnocení u kravského typu), celkové intenzity pachutí ($p = 0,01$; vyšší hodnocení u kozího typu) a celkového hodnocení výrobku ($p = 0,02$; vyšší hodnocení u kravského typu).



Obrázek 7: Sensorický profil kozího a kravského žervé

Tvaroh

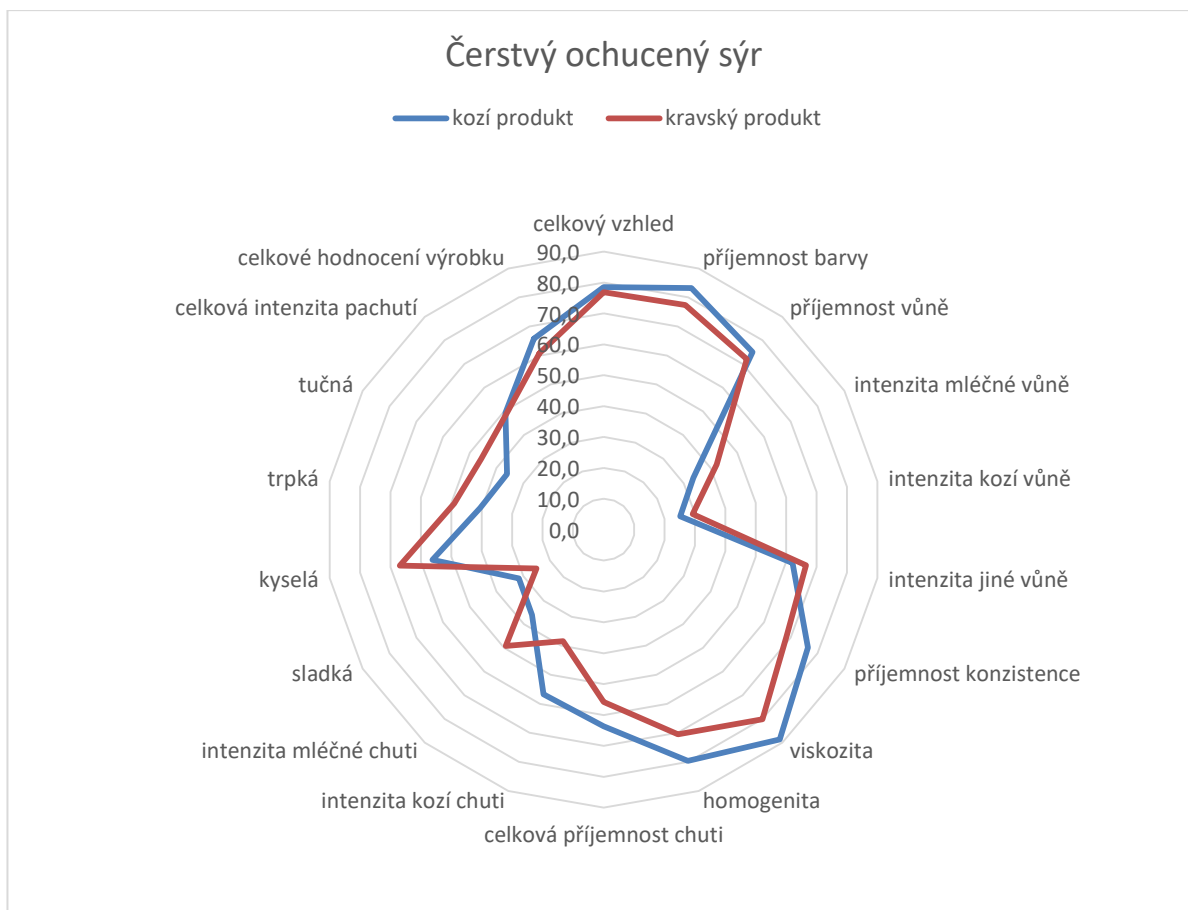
U tvarohu se sensorický profil kozího a kravského produktu výrazně liší. Statisticky významný rozdíl byl nalezen u intenzity mléčné vůně ($p = 0,00$; vyšší hodnocení u kravského typu), intenzity kozí vůně ($p = 0,01$; vyšší hodnocení u kozího typu), viskozity ($p = 0,048$; vyšší hodnocení u kozího typu), homogenity ($p = 0,02$; vyšší hodnocení u kravského typu), celkové příjemnosti chuti ($p = 0,03$; vyšší hodnocení kravského typu), intenzity kozí chuti ($p = 0,00$; vyšší hodnocení u kozího typu), intenzity mléčné chuti ($p = 0,00$; vyšší hodnocení u kravského typu), intenzity sladké chuti ($p = 0,00$; vyšší hodnocení u kravského typu), intenzity tučné chuti ($p = 0,02$; vyšší hodnocení u kravského typu), celkové intenzity pachutí ($p = 0,04$; vyšší hodnocení u kozího typu) a celkového hodnocení výrobku ($p = 0,00$; vyšší hodnocení u kravského typu).



Obrázek 8: Sensorický profil kozího a kravského tvarohu

Čerstvý ochucený sýr

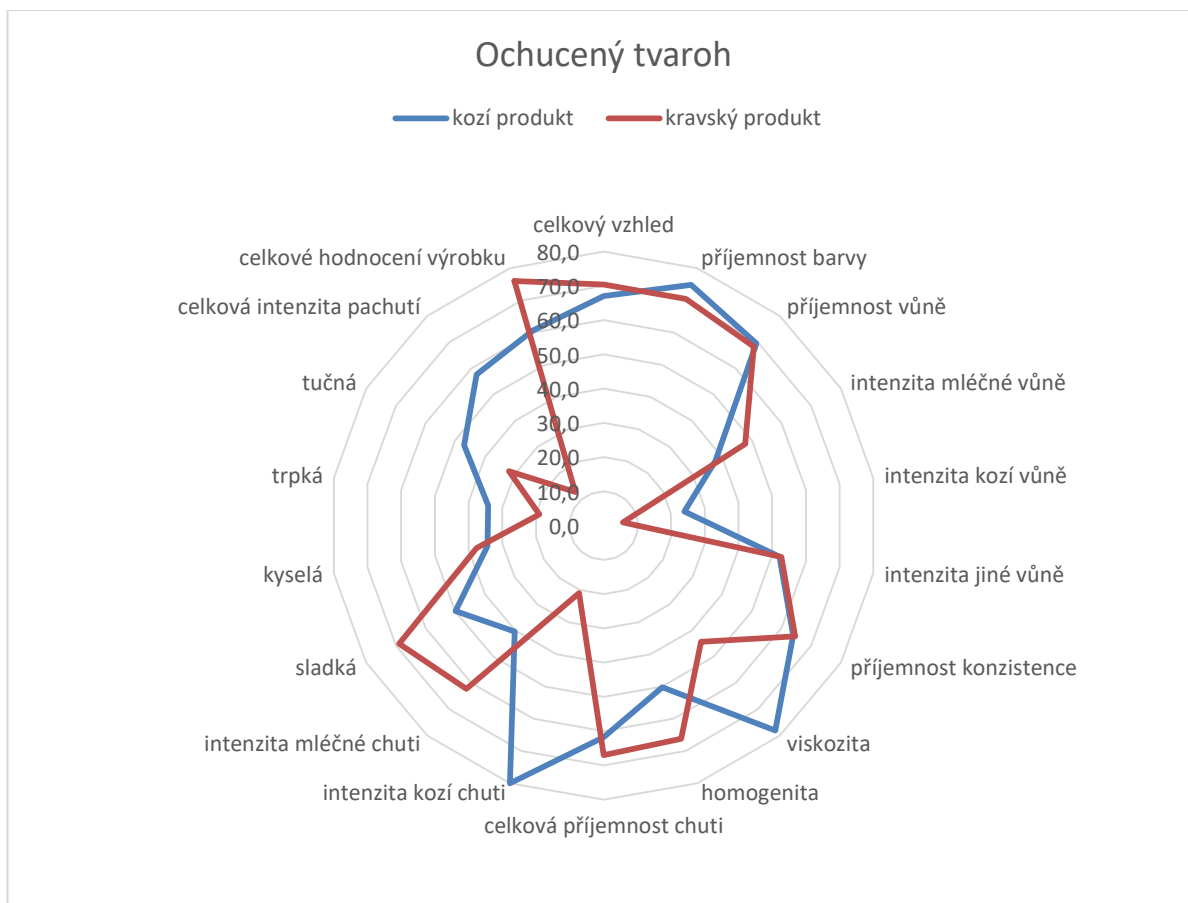
U čerstvého ochuceného sýra nebyl nalezen statisticky významný rozdíl mezi kozím a kravským produktem pro žádnou senzoryckou vlastnost. Z grafu je patrné, že oba senzorycké profily jsou téměř totožné.



Obrázek 9: Sensorický profil kozího a kravského čerstvého ochuceného sýra

Ochucený tvaroh

U ochuceného tvarohu byl statisticky významný rozdíl mezi kozím a kravským produktem nalezen u intenzity kozí vůně ($p = 0,04$; vyšší hodnocení u kozího typu), viskozity ($p = 0,00$; vyšší hodnocení u kozího typu), intenzity kozí chuti ($p = 0,00$; vyšší hodnocení u kozího typu), intenzity mléčné chuti ($p = 0,04$; vyšší hodnocení u kravského typu) a celkové intenzity pachutí ($p = 0,01$; vyšší hodnocení u kozího typu).



Obrázek 10: Senzorický profil kozího a kravského ochuceného tvarohu

6 Diskuze

Výsledky porovnání sensorického hodnocení jednotlivých výrobků z kozího a kravského mléka zaznamenávají tabulky průměrných hodnot posuzovaných deskriptorů v Samostatných přílohách II až VI. Statisticky průkazné rozdíly byly naměřeny pouze u některých parametrů sensorických profilů výrobků. V následujících odstavcích jsou zmíněny hlavní odchylky mezi kozími a kravskými výrobky, u každého uvedeného deskriptoru jsou pak závorky s průměrnými hodnotami, první vždy značí kozí výrobek a druhá kravský.

Jogurtové mléko z kozího a kravského mléka se průkazně lišilo u intenzity kozí vůně, celkové příjemnosti chuti, intenzity kozí chuti, intenzity trpké chuti, celkové intenzity pachutí a v celkovém hodnocení výrobku. Intenzita kozí vůně (57,8 a 34,1 %) a intenzita kozí chuti (69,5 a 24,2 %) byly přirozeně vyšší u kozího jogurtového mléka, celková příjemnost chuti (25,4 a 58,1 %) byla u kozího produktu hodnocena hůře, čemuž jistě přispívá i výsledek hodnocení intenzity trpké chuti (57,5 a 34,9 %), kdy trpká chuť byla u kozího jogurtového mléka vnímána jako intenzivnější a také výsledek v porovnání deskriptoru celkové intenzity pachutí (71,8 a 40,6 %), kdy kozí výrobek vykazoval pachutí více. I z uvedených výsledků vyplývá, že celkově byl hodnocen kozí produkt hůře (29,7 a 60,6 %). Eknaes a Skeie (2006) ve své studii došli k závěru, že v době kdy je pastva nedostatečná, se chuťové vlastnosti kozích výrobků dají zlepšit zvýšením koncentrace krmení a krmných doplňků tak, aby byly zajištěny příjemné sensorické chuťové vlastnosti po celé období. Zajímavý rozpor nastává s výsledky fyzikálně-chemické analýzy u parametru titrační kyselost, kdy u kozího jogurtového mléka byla stanovena titrační kyselost o 13,79 °SH vyšší než u kravského jogurtového mléka, ale sensorický deskriptor kyselé chuti (70,4 a 80,6 %) určil jako kyseleji vnímaný kravský výrobek. Dále obsah tuku nešel u kravského výrobku v podstatě při fyzikálně-chemické analýze změřit, jelikož se pohyboval na hranici 0,50 g, nicméně v sensorické analýze byla tučná chuť (27,8 a 32,4 %) vnímána více právě u kravského jogurtového mléka. Necidová a kol. (2011) prováděla analýzu 10 různých vzorků kozího a 16 různých vzorků kravského jogurtového nápoje. U kozích výrobků byly naměřeny hodnoty obsahu tuku v rozmezí 0,52 – 3,79 %, u kravských v rozmezí 0,04 - 3,50 %. Tedy v obou případech se hodnoty získané v naší analýze do tohoto rozmezí vešly, jelikož u kozího vzorku byl naměřen obsah tuku 3,40 g a u kravského vzorku 0,50 g.

Žervé z kozího a kravského mléka vykazovalo statisticky významné rozdíly v sensorických vlastnostech u intenzity kozí vůně, intenzity jiné vůně, celkové příjemnosti chuti, intenzity kozí chuti, intenzity mléčné chuti, intenzity sladké chuti, intenzity tučné chuti, celkové intenzity pachutí a u celkového hodnocení výrobku. Chuťově méně příjemnější bylo vyhodnoceno kozí žervé (38,3 a 66,6 %), důvodem je pravděpodobně fakt, že intenzita tučné chuti je u kozího žervé méně znatelná (51,2 a 79,4 %) a jak bylo uvedeno i v literární rešerši, tuk je nositelem chuti, výsledku menší chuťové příjemnosti kozího žervé nasvědčuje i výsledek hodnocení deskriptoru intenzity sladké chuti (29,9 a 73,4 %), kdy kozí žervé bylo vnímáno jako méně sladké a jak je známo, sladkost je většině lidské populace chuťově příjemná, v neposlední řadě se v chuťové příjemnosti zobrazuje i vnímaná celková intenzita pachutí (75,0 a 44,4 %), která vyšla u kozího žervé vyšší. U kozího žervé byla dále stanovena podstatně vyšší titrační kyselost - až o 22,70 °SH než u kravského zástupce, což potvrzuje i sensorický deskriptor kyselé chuti (45,3 a 23,5 %), tyto hodnoty též jistě měly svůj vliv na nižší celkovou chuťovou příjemnost kozího výrobku. Intenzita kozí vůně (55,3 a 24,0 %), intenzita kozí chuti (82,4 a 22,9 %) a intenzita jiné vůně (46,8 a 23,2 %) byly vždy u kozího výrobku přirozeně vnímány více. Naopak intenzita mléčné chuti (29,6 a 63,3 %) byla vnímána více u žervé z kravského mléka. V celkovém hodnocení výrobku bylo tedy kozí žervé vyhodnoceno jako sensoricky horší produkt (40,2 a 73,8 %), nicméně je nutno podotknout, že u deskriptoru příjemnosti barvy (65,7 a 46,5 %), předčilo kozí žervé kravského zástupce.

Tvaroh z kozího a kravského mléka vykázal výrazně odlišné sensorické profily. Statisticky významný rozdíl byl nalezen u intenzity mléčné vůně, intenzity kozí vůně, viskozity, homogenity, celkové příjemnosti chuti, intenzity kozí chuti, intenzity mléčné chuti, intenzity sladké chuti, intenzity tučné chuti, celkové intenzity pachutí a u celkového hodnocení výrobku. Kozí tvaroh vykazoval větší viskozitu (67,6 a 47,1 %) než kravský tvaroh, ale nižší homogenitu (61,6 a 81,7 %). Celkově chuťově příjemnější (58,5 a 83,0 %) byl vnímán kravský tvaroh, kozímu tvarohu chyběla pravděpodobně sladkost (26,6 a 67,1 %), která byla u kravského výrobku podstatně vyšší, stejně tak tučná chuť (38,8 a 63,1 %) byla více vnímána u tvarohu z kravského mléka společně s intenzivnější mléčnou chutí (32,6 a 76,7 %) a vůní (38,6 a 67,7 %). Sensorické hodnoty tučné chuti jsou podloženy i výsledky fyzikálně-chemické analýzy, kdy bylo změřeno, že kravský tvaroh obsahuje o 6,75 g více tuku než kozí tvaroh. Jenness (1980) prováděl výzkum složení kozího mléka v závislosti na klimatickém vlivu, výsledkem bylo, že kozy evropských plemen produkují

mléko s nižším obsahem tuku v tropech než v mírných pásmech. I přesto, že naše kozí vzorky pochází od koz z oblasti mírného pásma, byl v analýze stanoven obsah tuku menší u kozího tvarohu, než u tvarohu kravského. U tvarohu z kozího mléka byly vnímány silněji pachutě (41,9 a 17,1 %), než u kravského tvarohu, kde byly téměř nezatelné. Intenzita kozí chuti (58,3 a 24,6 %) a intenzita kozí vůně (58,3 a 24,6 %) byla samozřejmě silnější u kozího tvarohu. Celkově byl kozí tvaroh hodnocen (46,7 a 82,7 %) kromě viskozity, ve všech deskriptorech hůře, na druhou stranu, vyčíslené procentuální rozdíly mezi kozím a kravským výrobkem v některých sensorických deskriptorech nebyly nikterak zásadní, hodnoty si byly poměrně blízké. Jmenovitě například celkový vzhled (71,5 a 78,3 %), příjemnost barvy (74,3 a 83,3 %), příjemnost vůně (63,0 a 68,4 %) či příjemnost konzistence (63,3 a 76,0 %). V těchto deskriptorech kozí tvaroh může směle konkurovat tvarohu kravskému.

Čerstvý ochucený sýr z kozího a kravského mléka při porovnání nevykázal, jako jediný ze zkoumaných mléčných výrobků, statisticky významný rozdíl pro žádnou sensorickou vlastnost. Sensorické profily jsou téměř totožné. Celkové hodnocení výrobku (65,8 a 60,8 %) ukázalo, že čerstvý ochucený sýr z kozího mléka předčil, v porovnávaných sensorických vlastnostech, sýr z mléka kravského. V deskriptoru celkový vzhled (78,5 a 76,9 %) dopadly produkty více méně podobně, příjemnost barvy (83,2 a 77,4 %) již byla více pozitivně vnímána u kozího sýra, stejně tak i příjemnost vůně (75,0 a 72,1 %), větší rozdíl byl zaznamenán u příjemnosti konzistence (76,4 a 68,5 %), u viskozity (88,7 a 80,1 %) i homogenity (79,7 a 70,5 %) a celkové příjemnosti chuti (63,7 a 55,8 %), kdy byl vždy lépe hodnocen sýr z kozího mléka. Čerstvý ochucený sýr je také jediný ze zkoumaných výrobků, kdy kozí vzorek obsahuje více sladké chuti než kravský vzorek (31,6 a 25,1 %) a naopak méně trpké chuti (40,6 a 49,1 %), dále intenzita pachutí (49,4 a 48,9 %), je u tohoto výrobku vnímána téměř totožně jak u sýra z kozího mléka, tak z kravského, což je také naprostá výjimka z hlediska výrobků podrobených této sensorické analýze. Zajímavý je i výsledek fyzikálně-chemické analýzy, kdy byl naměřen obsah tuku o 15,75 g nižší u kozího produktu, přičemž byl kozí sýr z pohledu sensorické analýzy vyhodnocen jako chuťově příjemnější, tedy nemusí vždy platit, že co je tučnější, je chuťově lepší. Bylo provedeno mnoho studií zabývajících se možnostmi zlepšení nutriční hodnoty a sensorické kvality kozích sýrů. Například Medeiros et al. (2013) prováděl studii, jejíž cílem bylo zjistit, zda-li doplňování rostlinných olejů do stravy koz může zlepšit nutriční a sensorické vlastnosti kozího mléka a sýrů. Výsledkem bylo, že fyzikálně-chemické složení sýrů nebylo ovlivněno přidáním rostlinných olejů do krmiva koz. Nicméně Santos et al.

(2012) uvádí, že doplňování sójového oleje do krmiva koz zvyšuje obsah tuku a celkový obsah pevných látek mléka. K podobným výsledkům týkajících se změn složení mléka v důsledku doplňování sójového oleje došel i Bouattour et al. (2008) ve své publikaci. Další studie se zabývala obohacením kozího sýra o konjugovanou kyselinu linolovou a omega-3 mastné kyseliny, za účelem zlepšení složení mastných kyselin v mléčných kozích výrobcích. Kozám byl podáván doplněk na bázi extrudovaného lnu. Tato strava vyvolala lineární zvýšení procent nenasycených mastných kyselin na úkor nasycených. Obsah omega-3 kyselin byl 5krát vyšší než u neobohaceného sýra, došlo i k poklesu obsahu cholesterolu. Tedy výsledkem bylo zlepšení nutriční hodnoty produktu bez významných změn jeho struktury a senzorické kvality (Santurino et al., 2017).

Ochucený tvaroh z kozího a kravského mléka se průkazně lišil u těchto deskriptorů – intenzita kozí vůně, viskozita, intenzita kozí chuti, intenzita mléčné chuti a celková intenzita pachutí. Jedná se, po čerstvém ochuceném sýru, o druhý produkt, kde by dle celkového hodnocení výrobku (60,6 a 76,0 %) mohl produkt z kozího mléka zcela jistě konkurovat produktu z mléka kravského, i když byl kozí produkt vyhodnocen jako horší. V hodnocení se liší pouze o 15,4 %. V některých senzorických deskriptorech ochucený tvaroh z kozího mléka předčívá ochucený tvaroh z kravského mléka, jedná se o příjemnost barvy (74,9 a 70,5 %), příjemnost vůně (69,5 a 68,3 %), příjemnost konzistence je u obou vzorků téměř shodná (64,0 a 64,6 %). Viskozita (78,0 a 44,3 %) je podstatně lépe hodnocená u kozího výrobku. Intenzita kozí vůně (24,0 a 5,8 %), intenzita kozí chuti (80,0 a 21,0 %) a celková intenzita pachutí (57,6 a 12,9 %) je přirozeně vyšší u kozího ochuceného tvarohu. Mléčná chuť (40,4 a 62,3 %) je intenzivněji vnímána u kravského ochuceného tvarohu.

Shrnutí diskutovaných výsledků vypovídá o celkově horším vnímání fermentovaných výrobků z kozího mléka z pohledu hodnotitelů. Nutno však zdůraznit, že ne všechny deskriptory senzorických profilů představovaly statisticky průkazné rozdíly. Nicméně, i když z výsledků senzorické analýzy vyplývá, že kozí výrobky dopadly hůře, mělo by se přihlídnout k tomu, že kozí produkty jsou v lidské stravě celkově méně časté, než „běžné“ produkty z kravského mléka a tak jsou hodnotitelé na „kravskou chuť“ více zvyklí. Důvodem tohoto je jistě fakt, že kravské mléko a mléčné výrobky jsou mnohem dostupnější než kozí mléko a kozí výrobky, jelikož se prodávají v každém obchodním řetězci, kdežto kozí mléko a výrobky v sortimentu každého řetězce nejsou zařazeny, nebo pouze velmi omezený výběr, tudíž jsme „závislí“ především na odběru výrobků z kozích farem, které mohou být méně či více vzdálené od našeho bydliště a stávají se tak méně dostupnými. Dalším důvodem

je pro mnoho lidí i jistě vyšší cena u produktů z kozího mléka, kdy si každý koupí nemůže dovolit, i kdyby třeba chtěl. A i proto jsem toho názoru, že hodnocení kozích produktů nedopadlo nikterak „katastrofálně“ a že fermentované výrobky z kozího mléka mají velký potenciál v potravinářství a jsou jistě obstojným konkurentem mléčných výrobků z kravského mléka, což dokazují například výsledky sensorické analýzy čerstvého ochuceného sýra, kdy sýr z kozího mléka dokonce předčil, v celkovém hodnocení, sýr z mléka kravského. Tudíž by bylo vhodné se zaměřit na zvýšení propagace kozích produktů tohoto typu na českém trhu, dále zařadit kozí sortiment do více obchodních řetězců, aby byl snáz dostupný pro všechny zájemce a zajistit, aby byl sortiment rozličný a tedy i sensoricky zajímavý pro různé typy konzumentů.

7 Závěr

Z výsledků fyzikálně-chemické analýzy vybraných druhů mléčných výrobků vyplývá, že hodnoty zkoumaných parametrů - aktivní kyselost (pH), titrační kyselost, obsah sušiny a tuku, nevykazují až na výjimky zásadní rozdíly mezi produkty z kozího a kravského mléka. K nejvýraznějším rozdílovým hodnotám lze řadit zjištěné hodnoty tvarohu u parametru aktivní kyselost (vyšší pH o 0,47 u kravského tvarohu), u titrační kyselosti byl zaznamenán největší rozdíl u produktu žervé (vyšší hodnota o 22,7 °SH u kozího žervé), nejvýraznější rozdíl v obsahu sušiny opět u žervé (vyšší hodnota o 3,68 % u kravského produktu) a největší rozdíl v množství tuku byl zaznamenán u čerstvého ochuceného sýra (vyšší hodnota o 15,75 g u kravského sýra).

Z výsledků sensorické analýzy vybraných druhů mléčných výrobků vyplývá, že kozí výrobky mají jistě dobrý potenciál uplatnit se na českém trhu, neboť například u čerstvého ochuceného sýra nebyl nalezen statisticky významný rozdíl mezi kozím a kravským produktem pro žádnou sensorickou vlastnost, dokonce kozí sýr byl hodnocen v konečném důsledku lépe než kravský sýr a to o 5 %. Z toho vyplývá, že by kozí sýry na trhu mohly zaujmout rovnocenné místo vedle sýrů kravských a pomalu, ale jistě jim čím dál tím více konkurovat. Dále například u ochuceného tvarohu, i když byl celkově lépe hodnocen kravský výrobek, tak kozí ochucený tvaroh byl vnímán horší pouze o 15,4 %. U ostatních zkoumaných výrobků bylo jednoznačně celkové hodnocení lepší u výrobků z kravského mléka a to v průměru o 33,5 %.

Je nutné brát v potaz, že produkty z kravského mléka provází většinu lidské populace téměř od narození, kdežto výrobky z kozího mléka jsou přeci jenom v naší stravě ještě poněkud „vzácnější“. Nicméně i ze získaných hodnot je možno závěrem potvrdit hypotézu této diplomové práce, že fermentované výrobky z kozího mléka mají velký potenciál v potravinářství a jsou obstojným konkurentem mléčných výrobků z kravského mléka, jak z hlediska nutričního, tak sensorického.

8 Seznam literatury

- AL HAJ, O. A., AL KANHAL, H. A. 2010. Compositional, technological and nutritional aspects of dromedary camel milk. *International Dairy Journal*. 20 (12). 811-821.
- AL-WABEL, N. A. 2008. Mineral contents of milk of cattle, camels, goats and sheep in the central region of Saudi Arabia. *Asian Journal of Biochemistry*. 3. 373-375.
- ATTIA, H., KHEROUATOU, N., NASRI, M., KHORCHANI, T. 2000. Characterization of the dromedary milk casein micelle and study of its changes during acidification. *Lait*. 80 (5). 503-515.
- BALDO, B. A. 1984. Milk allergies. *Australian Journal of Dairy Technology*. 39. 120-128.
- BARLOWSKA, J., LITWIŃCZUK, Z., KEDZIERSKA-MATYSEK, M., LITWIŃCZUK, A. 2007. Polymorphism of caprine milk α s1-casein in relation to performance of four polish goat breeds. *Polish Journal of Veterinary Sciences*. 10. 159-164.
- BARLOWSKA, J., SZWAJKOWSKA, M., LITWINCZUK, Z., KRÓL, J. 2011. Nutritional Value and Technological Suitability of Milk from Various Animal Species Used for Dairy Production. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 10. 291-302.
- BAWA, S. 2003. An update on the beneficial roles of conjugated linoleic acid (CLA) in modulating human health: mechanism of action, a review. *Polish Journal Of Food And Nutrition Sciences*. 3. 3-13.
- BOBE, G., LINDBERG, G. L., FREEMAN, A. E., BEITZ, D. C. 2007. Short communication: composition of milk protein and milk fatty acids is stable for cows differing in genetic merit for milk production. *Journal of Dairy Science*. 90 (8). 3955-3960.
- BORNAZ, S., SAHLI, A. L. I., ATTALAH, A., ATTIA, H. 2009. Physicochemical characteristics and renneting properties of camels' milk: a comparison with goats', ewes' and cows' milks. *International Journal of Dairy Technology*. 62 (4). 505-513.
- BOUATTOUR, M., CASALS, R., ALBANELL, E., SUCH, X., CAJA, G. 2008. Feeding soybean oil to dairy goats increases conjugated linoleic acid in milk. *Journal of Dairy Science*. 91. 2399-2407.

- BRIARD, V., LECONTE, N., MICHEL, F., MICHALSKI, M. C. 2003. The composition of fatty acids of small and large naturally occurring milk fat spheres. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 105 (11). 677-682.
- BRULÉ, G., LENOIR, J., REMEUF, F. 2000. The casein micelle and milk coagulation. 7-40.
- CEBALLOS, L. S., MORALES, E. R., DE LA TORRE ADARVE, G., GASTRO, J. D., MARTÍNEZ, L. P., SAMPELAYO, M. R. S. 2009. Composition of goat and cow milk produced under similar conditions and analyzed by identical methodology. *Journal of Food Composition and Analysis*. 22 (4). 322-329.
- DUBEUF, J. P., MORAND-FEHR, P., RUBINO, R. 2004. Situation, changes and future of goat industry around the world. *Small Ruminant Research*. 51 (2). 165-173.
- EKNAES, M., SKEIE, S. 2006. Effect of different level of roughage availability and contrast levels of concentrate supplementation on flavour of goat milk. *Small Ruminant Research*. 66. 32-43.
- EL-AGAMY, E. L. 2007. The challenge of cow milk protein allergy. *Small Ruminant Research*. 68 (1-2). 64-72.
- EL-ZEINI, H. M. 2006. Microstructural rheological and geometric properties of fat milk beads from different animal species. *Polish Journal Of Food And Nutrition Sciences*. 56. 147-154.
- FANTOVÁ, M. 2010. *Chov koz. Brázda*. Praha. 216 s. ISBN: 978-80-209-0377-8.
- FAUQUANT, C., BRIARD-BION, V., LECONTE, N., GUICHARDANT, M., MICHALSKI, M. C. 2007. Membrane phospholipids and sterols in microfiltered milk fat globules. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 109 (12). 1167-1173.
- FEVRIER, C., MOUROT, J., JAGUELIN, Y., MOUNIER, A., LEBRETON, Y. 1993. Comparative digestive utilization of UHT goat and cow's milk: nutritional effects of galation-use of a swine model. *Lait*. 73. 581-592.
- GABRYSZUK, M., STRZALKOWSKA, N., KRZYZEWSKI, J. 2007. Effects of injections of Se, Zn and vitamin E before and after birth on CLA isomer levels of cholesterol and fatty acids in sheep's milk. *Animal Science Papers and Reports*. 25. 87-95.

- GAJDŮŠEK, S. 2003. Laktologie. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Brno. 78 s. ISBN: 80-7157-657-3.
- GAUCHERON, F. 2005. The minerals of milk. *Reproduction Nutrition Development*. 45 (4). 473-483.
- GAVINO, V. C., GAVINO, G., LEBLANC, M. J., TUCHWEBER, B. 2000. An isomeric mixture of conjugated linoleic acids but not pure cis-9,trans-11 octadecadienoic acid affects body weight gain and plasma lipids in hamsters. *The Journal of Nutrition*. 130 (1). 27-29.
- GORBAN, A. M. S., IZZELDIN, O. M. 1999. Study of cholesteryl ester fatty acids in camel and cow milk lipids. *International Journal of Food Science & Technology*. 34 (3). 229-234.
- GREZESIAK, I. 1989. Prescription of goat milk in Paediatrics – revolutionary. *Le concours Medinnovant*. 111. 3059-3064.
- GUEGUEN, L., POINTILLART, A. 2000. The bioavailability of dietary calcium. *Journal of the American College of Nutrition*. 19. 119-136.
- HADAŠOVÁ, K. 2014. Domáci mlékař. Analfabet. Průhonice. 256 s. ISBN: 978-80-905790-0-2.
- HADDADIN, M. S. Y., GAMMOH, S. I., ROBINSON, R. K. 2008. Seasonal variations in the chemical composition of camel milk in Jordan. *Journal of Dairy Research*. 75 (1). 8-12.
- HAENLEIN, G. F. W. 1996. Status and Prospects of the Dairy Goat Industry in the United States. *Journal of Animal Science*. 74. 1173-1181.
- HAENLEIN, G. F. W. 2004. Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research*. 51 (2). 155-163.
- HACHELAF, W., BOUKHREDA, M., BENBOUABEDELLEH, M., COQUIN, P., DESJEUX, J. F., BOUDRAA, G., LOUHAMI, M. 1993. Comparative digestibility of goat versus cow's milk fats in children with digestive malnutrition. *Lait*. 73. 593-599.
- HOST, A., HUSBY, S., OSTERBALLE, O. 1988. Aprospective study of cow's milk allergy in exclusivelybreast - fed infants. *Acta Paediatrica Scandinavica*. 77. 663-670.

- HYLMAR, B. 1986. Výroba kysaných mléčných výrobků. SNTL – Nakladatelství technické literatury. Praha. 212 s.
- CHILLIARD, Y., FERLAY, A. 2004. Dietary lipids and forages interactions on cow and goat milk fatty acid composition and sensory properties. *Reproduction nutrition development*. 44 (5). 467-492.
- CHRPOVÁ, D. 2010. S výživou zdravě po celý rok. Grada Publishing. Praha. 136 s. ISBN: 978-80-247-2512-3.
- JANDAL, J. M. 1996. Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*. 22. 177-185.
- JANŠTOVÁ, B., NAVRÁTILOVÁ, P. 2014. Produkce mléka a technologie mléčných výrobků. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. Brno. 108 s. ISBN: 978-80-7305-712-1.
- JENNESS, R. 1980. Composition and Characteristics of Goat Milk: Review 1968–1979. *Journal of Dairy Science*. 63. 1605-1630.
- KADLEC, P. 2002. Technologie potravin II. Vysoká škola chemicko-technologická. Praha. 236 s. ISBN: 80-7080-510-2.
- KAMAL, A. M., SALAMA, O. A., EL-SAIED, K. M. 2007. Changes in amino acids profile of camel milk protein during the early lactation. *International Journal of Dairy Science*. 2. 226-234.
- KHAN, B. B., IGBAL. 2009. The water buffalo: an underutilized source of milk and meat, a review. *Pakistan Journal of Zoology*. 9. 517-521.
- KONDYLI, E., KATSIARI, M. C., VOUTSINAS, L. P. 2007. Variations of vitamin and mineral contents in raw goat milk of the indigenous Greek breed during lactation. *Food Chemistry*. 100 (1). 226-230.
- KONUSPAYEVA, G., LEMARIE, É., FAYE, B., LOISEAU, G., MONTET, D. 2008. Composition of fatty acids and cholesterol in camel milk (*Camelus bactrianus*, *Camelus dromedarius* and hybrids) in Kazakhstan. *Dairy Science & Technology*. 88 (3). 327-340.

- KOPÁČEK, J. 2004. Mléko a mléčné výrobky. Jak poznáme kvalitu? Sdružení českých spotřebitelů, z. ú. a Potravinářská komora ČR. Praha. 32 s. ISBN: 978-80-87719-18-3 (Sdružení českých spotřebitelů). ISBN: 978-80-88019-02-2 (Potravinářská komora ČR).
- KŘÍŽEK, J., MÁTLOVÁ, V., SKŘIVÁNEK, M., ŠAFAŘÍKOVÁ, H., ŠIMÁK, P., ŠKARDA, J., VEČEŘOVÁ, D. 1992. Chov koz. Farm. Praha. 175 s. ISBN: 80-901259-0-5.
- KÜHNEMANN, H. 2011. Chováme kozy. Přeložila: Štorkánová A. Víkend s.r.o. Líbeznice. 96 s. ISBN: 978-80-7433-039-1.
- LARA-VILLOSLADA, F., OLIVARES, M., XAUS, J. 2005. The balance between caseins and whey proteins in cow's milk determines its allergenicity. *Journal of Dairy Science*. 88 (5). 1654-1660.
- LITWIŃCZUK, A., BARLOWSKA, J., KRÓL, J., LITWIŃCZUK, Z. 2006. Milk protein polymorphism as markers of production traits in dairy and meat cattle. *Vet Med*. 62. 6-10.
- MANSOON, H. L. 2008. Fatty acids in bovine milk fat. *Food & Nutrition Research*. 52.
- MARTINEZ-FEREZ, A., RUDLOFF, S., GUADIX, A., HENKEL, C. A., POHLENTZ, G., BOZA, J. J., GUADIX, E. M., KUNZ, C. 2006. Goats' milk as a natural source of lactose-derived oligosaccharides: Isolation by membrane technology. *International Dairy Journal*. 16. 173-181.
- MEDEIROS, E., QUEIROGA, R., MEDEIROS, A., BOMFIM, M., BATISTA, A., FÉLEX, S., MADRUGA, M. 2013. Sensory profile and physicochemical parameters of cheese from dairy goats fed vegetable oils in the semiarid region of Brazil. *Small Ruminant Research*. 113. 211-218.
- MEHAIA, M. A., HABLAS, M. A., ABDEL-RAHMAN, K. M., EL-MOUGY, S. A. 1995. Milk composition of Majaheim, Wadah and Hamra camels in Saudi Arabia. *Food Chemistry*. 52 (2). 115-122.
- MICHALSKI, M. C., BRIARD, V., JUANEDA, P. 2005. CLA profile in native fat globules of different sizes selected from raw milk. *International Dairy Journal*. 15 (11). 1089-1094.
- MOATSOU, G., SAMOLADA, M., KATSABEKI, A., ANIFANTAKIS, E. 2004. Casein fraction of ovine milk from indigenous Greek breeds. *Lait*. 84 (3). 285-296.

- NECIDOVÁ, L., DRAČKOVÁ, M., BORKOVCOVÁ, I., PŘIDALOVÁ, H., PROCHÁZKOVÁ, Z., KARPÍŠKOVÁ, R., VORLOVÁ, L. 2011. Fyzikálně-chemická a mikrobiologická analýza bio-mléčných výrobků. *Mlékařské listy*. 126. 15-18.
- O'SHEA, M., BASSAGANYA-RIERA, J., MOHEDE, I. C. M. 2004. Immunomodulatory properties of conjugated linoleic acid. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 79. 1199-1206.
- PAAPE, M. J., WIGGANS, G. R., BANNERMAN, D. D., THOMAS, D. L., SANDERS, A. H., CONTRERAS, A., MORONI, P., MILLER, R. H. 2007. Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts. *Small Ruminant Research*. 68 (1-2). 114-125.
- PARK, Y. W., JUAREZ, M., RAMOS, M., HAENLEIN, G. F. W. 2007. Physical and chemical properties of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*. 68 (1-2). 88-113.
- PARODI, P. W. 2004. Milk fat in human nutrition. *Australian Journal of Dairy Technology*. 59. 3-59.
- PEŠINOVÁ, P., VEJČÍK, A. 2012. Chov ovcí a koz. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. České Budějovice. 145 s. ISBN: 978-80-7394-346-2.
- POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H., PANOVSKÁ, Z. 1998. Senzorická analýza potravin. Vysoká škola chemicko-technologická. Praha. 95 s. ISBN: 80-7080-329-0.
- POP, F. D., BALTEANU, V. A., VLAIC, A. 2008. A comparative analysis of goat α s1-casein locus at protein and DNA levels in Carpathian goat breed. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 65 (1-2). 1843-5262.
- RAMUNNO, L., COSENZA, G., PAPPALARDO, M., LONGOBARDI, E., GALLO, D., PASTORE, N., DI GREGORIO, P., RANDO, A. 2001. Characterization of two new alleles at the goat CSN1S2 locus. *Animal Genetics*. 32 (5). 264-268.
- RAYNAL-LJUTOVAC, K., LAGRIFFOUL, G., PACCARD, P., GUILLET, I., CHILLIARD, Y. 2008. Composition of goat and sheep milk products: an update. *Small Ruminant Research*. 79 (1). 57-72.

- RAZAFINDRAKOTO, O., RAVELOMANANA, N., RASOLOFO, A., RAKOTOARIMANANA, R. D., GOURGUE, P., COQUIN, P., BRIEND, A., DESJEUX, J. F. 1993. Goat milk as a substitute for cow's in undernourished children: a randomized double-blind clinical trial. *Lait*. 73. 601-611.
- RUDZKI, E. 2005. Food allergy. Part I. Bovine milk (in Polish). *Advances in Dermatology and Allergology*. 22 (2). 77-80.
- SANTOS, K., BOMFIM, M., VIEIRA, A., BENEVIDES, S., SAAD, S., BURITI, F., EGITO, A. 2012. Probiotic caprine Coalho cheese naturally enriched in conjugated linoleic acid as a vehicle for *Lactobacillus acidophilus* and beneficial fatty acids. *International Dairy Journal*. 24. 107-112.
- SANTURINO, C., CALVO, M., GOMÉZ-CANDELA, C., FONTECHA, J. 2017. Characterization of naturally goat cheese enriched in conjugated linoleic acid and omega-3 fatty acids for human clinical trial in overweight and obese subjects. *PharmaNutrition*. 5. 8-17.
- SHABO, Y., BARZEL, R., MARGOULIS, M., YAGIL, R. 2005. Camel milk for food allergies in children. *Israel Medical Association Journal*. 7. 796-798.
- SCHRYVER, H. F., OFTEDAL, O. T., WILLIAMS, J., CYMBALUK, N. F., ANTCZAK, D., HINTZ, H. F. 1986. A comparison of the mineral composition of milk of domestic and captive wild equids (*Equus Przewalski*, *E. Zebra*, *E. Burchelli*, *E. Caballus*, *E. Assinus*). *Comparative Biochemistry and Physiology*. 85 (2). 233-235.
- SILANIKOVÉ, N., LEITNER, G., MERIN, U., PROSSER, C. G. 2010. Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. *Small Ruminant Research*. 89. 110-124.
- SLAČANAC, V., BOŽANIĆ, R., HARDI, J., SZABÓ, J. R., LUČAN, M., KRSTANOVIĆ, V. 2010. Nutritional and therapeutic value of fermented caprine milk. *International Journal of Dairy Technology*. 63 (2). 171-189.
- SOOD, S. M., HERBERT, P. J., SLATTER, C. W. 1997. Structural studies on casein micelles of human milk: dissociation of β -casein of different phosphorylation levels induced by cooling and ethylenediaminetetraacetate. *Journal of Dairy Science*. 80 (4). 628-633.

SORVA, R., MÄKINEN-KILJUNEN, S., JUNTUNEN-BACKMAN, K. 1994. Beta-lactoglobulin secretion in human milk varies widely after cow's milk ingestion in mothers of infants with cow's milk allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 93 (4). 787-972.

STRZALKOWSKA, N., BAGNICKA, E., JOZWIK, ŚLIWA-JOZWIK, KRZYZEWSKI, J. 2006. The relationship between the number of lipolytic bacterial seasons and the tendency of goat's milk to lipolysis. *Vet Med*. 62. 343-346.

STUHR, T., AULRICH, K., BARTH, K., KNAPPSTEIN, K., LARSEN, T. 2013. Influence of udder infection status on milk enzyme actives and somatic cell count throughout early lactation in goats. *Small Ruminant Research*. 111 (1-3). 139-146.

TALPUR, F. N., MEMON N. N., BHANGER, M. I. 2007. Comparison of fatty acid and cholesterol content in Pakistani breeding water buffaloes. *Pakistan Journal of Analytical & Environmental Chemistry*. 8. 10-15.

TOMOTAKE, H., OKUYAMA, R., KATAGIRI, M., FUZITA, M., YAMATO, M., OTA, F. 2006. Comparison of Holstein cow's milk and Japanese-Saanen goat milk in fatty acid composition, lipid digestibility and protein profile. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. 70 (11). 2771-2774.

TRICON, S., BURDGE, G. C., KEW, S., BANERJEE, T., RUSSELL, J. J., JONES, E. L., GRIMBLE, R. F., WILLIAMS, C. M., YAQOOB, P., CALDER, P. C. 2004. Opposing effects of cis-9,trans-11 and trans-10,cis-12 conjugated linoleic acid on blood lipids in healthy humans. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 80. 614-620.

WALSTRA, P., GEURTS, T. J., NOOMEN, A., JELLEMA, A., van BOEKEL, M. A. J. S. 1999. *Dairy technology: principles of milk properties and processes*. Marcel Dekker Inc. USA. p. 727. ISBN: 082470228X.

WANG, Y., JONES, P. J. H. 2004. Dietary conjugated linoleic acid and body composition. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 79. 1153-1158.

WATKINS, B. A., SEIFERT, M. F. 2000. Conjugated linoleic acid and bone biology. *American College of Nutrition*. 19 (4). 478-486.

ZEMAN, F. J. 1982. Clinical nutrition and dietetics. Callamore Press, D. C. Health & Co. Lexington, Massachusetts. 75.

Internetové zdroje

- [1] Česko - ráj kozích farem [online]. Asociace soukromého zemědělství ČR. [cit. 2017-10-30]. Dostupné z <<http://www.asz.cz/cs/regiony/svaz-chovatelu-ovci-a-koz/zpravy-ze-svazu/cesko-raj-kozich-farem.html>>.
- [2] Historie farmy [online]. Kozí Farma Dvůr Ratibořice. [cit. 2017-10-30]. Dostupné z <<http://www.kozimleko.cz/18/historie-farmy>>.
- [3] Chov koz [online]. Kozí Farma Dvůr Ratibořice. [cit. 2017-10-30]. Dostupné z <<http://www.kozimleko.cz/16/chov-koz>>.
- [4] Kozí výrobky [online]. Kozí Farma Dvůr Ratibořice. [cit. 2017-10-30]. Dostupné z <<http://www.kozimleko.cz/17/kozi-vyrobky>>.
- [5] Ocenění [online]. Kozí Farma Dvůr Ratibořice. [cit. 2017-10-30]. Dostupné z <<http://www.kozimleko.cz/39/oceneni>>.
- [6] Informace o kozí farmě [online]. Kozí Farma Dvůr Ratibořice. [cit. 2017-10-30]. Dostupné z <<http://www.kozimleko.cz/>>.
- [7] Kozí farma Pěňčín [online]. Farmářské slavnosti. [cit. 2017-10-30]. Dostupné z <<http://eagri.cz/public/web/farmarske-slavnosti/kozi-farma-pencin.html>>.
- [8] Sortiment a ceník výrobků [online]. FARMA Pěňčín. [cit. 2017-10-30]. Dostupné z <<https://www.farmapencin.cz/inpage/sortiment-a-cenik-vyrobku/>>.
- [9] Kozí farma Pěňčín [online]. Farmářské slavnosti. [cit. 2017-10-30]. Dostupné z <<http://eagri.cz/public/web/farmarske-slavnosti/kozi-farma-pencin.html>>.
- [10] Podívejte se, co pro Vás chystáme v sezóně 2018 [online]. FARMA Pěňčín. [cit. 2017-10-30]. Dostupné z <<https://www.farmapencin.cz/>>.
- [11] Farmářské trhy [online]. FARMA Pěňčín. [cit. 2017-10-30]. Dostupné z <<https://www.farmapencin.cz/inpage/farmarske-trhy/>>.
- [12] Z historie statku [online]. KOZÍ DVOREK. [cit. 2017-10-31]. Dostupné z <<http://www.kozidvorek.cz/z-historie-statku/>>.
- [13] Zvířátka na statku [online]. KOZÍ DVOREK. [cit. 2017-10-31]. Dostupné z <<http://www.kozidvorek.cz/zviratka-na-statku/>>.

- [14] Třetí místo v kontrole užitečnosti 2016 [online]. KOZÍ DVOREK. [cit. 2017-10-31]. Dostupné z < <http://www.kozidvorek.cz/news/treti-misto-v-kotrole-uzitkovosti-2016/>>.
- [15] Chovatelská stanice Border koií KOZÍ DVOREK [online]. KOZÍ DVOREK. [cit. 2017-10-31]. Dostupné z < <http://www.kozidvorek.cz/chovatelska-stanice-border-kolii-kozi-dvorek/>>.
- [16] BIO ZELENINA Z KOZÍHO DVORKU [online]. KOZÍ DVOREK. [cit. 2017-10-31]. Dostupné z < <http://www.kozidvorek.cz/bio-zelenina/>>.
- [17] Certifikáty produktů [online]. KOZÍ DVOREK. [cit. 2017-10-31]. Dostupné z < <http://www.kozidvorek.cz/produkty-z-koziho-mleka/certifikaty-produktu/>>.
- [18] Produkty z kozího mléka [online]. KOZÍ DVOREK. [cit. 2017-10-31]. Dostupné z < <http://www.kozidvorek.cz/produkty-z-koziho-mleka/>>.
- [19] Prodejní místa [online]. KOZÍ DVOREK. [cit. 2017-10-31]. Dostupné z < <http://www.kozidvorek.cz/prodejni-mista/>>.
- [20] Kalendář akcí 2017 [online]. KOZÍ DVOREK. [cit. 2017-10-31]. Dostupné z < <http://www.kozidvorek.cz/kalendar-akci-2014/>>.

Normy

ČSN 57 0107 Metody zkoušení sýrů, tvarohů, krémů a pomazánek. 1966. Vydavatelství Úřadu pro normalizaci a měření. Praha. 34 s.

ČSN 57 0530 Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků. 1974. Vydavatelství Úřadu pro normalizaci a měření. Praha. 108 s.

ČSN ISO 11870 (57 0542) Mléko a mléčné výrobky – Stanovení obsahu tuku – Obecný návod pro použití butyrometrických metod. 2010. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Praha. 16 s.

ČSN ISO 8589 (56 0036) Senzorická analýza – Obecné pokyny pro uspořádání senzorického pracoviště. 2008. Český normalizační institut. Praha. 20 s.

9 Seznam samostatných příloh

Příloha I: Formulář pro hodnocení sensorického profilu mléčných výrobků.....	85
Příloha II: Průměrné hodnoty deskriptorů sensorického profilu jogurtového mléka	88
Příloha III: Průměrné hodnoty deskriptorů sensorického profilu žervé	89
Příloha IV: Průměrné hodnoty deskriptorů sensorického profilu tvarohu	90
Příloha V: Průměrné hodnoty deskriptorů sensorického profilu čerstvého ochuceného sýra ..	91
Příloha VI: Průměrné hodnoty deskriptorů sensorického profilu ochuceného tvarohu	92

10 Přílohy

Příloha I: Formulář pro hodnocení sensorického profilu mléčných výrobků

Hodnocení sensorického profilu

Jméno:..... Příjmení:Č. vzorku:

Zdravotní stav: Datum a hodina:

Úkol: Ochutnejte předložený vzorek jogurtu a soustředte se na hodnocení vzhledu, vůně, chuti a konzistence. K hodnocení použijte grafické stupnice.

VZHLED

Celkový vzhled:

velmi špatný vynikající

Příjemnost barvy:

odporná velmi příjemná

Vůně

Příjemnost vůně:

odporná velmi příjemná

Intenzita mléčné vůně:

neznatelná velmi silná

Intenzita Kozí vůně:

neznatelná velmi silná

Intenzita jiné vůně:

neznatelná velmi silná

Konzistence

Příjemnost

Konzistence:

odporná velmi příjemná

Viskozita:

velmi řídká velmi hustá
Homogenita: _____
 nestejnorodá stejnorodá

CHUŤ

Celková příjemnost

CHUTI: odporná velmi příjemná

Intenzita koží

CHUTI: neznatelná velmi silná

Intenzita mléčné

Chuti:

 neznatelná velmi silná

Intenzita dílčích chutí

Sladká: _____

 neznatelná velmi silná

Kyselá: _____

 neznatelná velmi silná

Trpká: _____

 neznatelná velmi silná

Tučná: _____

 neznatelná velmi silná

Celková intenzita

Pachutí: _____

 neznatelná velmi silná

Celkové hodnocení Výrobku:

 Odporný velmi příjemný

zapište nalezené vady vzhledu, vůně, chuti či konzistence:

.....
.....
.....

Příloha II: Průměrné hodnoty deskriptorů sensorického profilu jogurtového mléka

	koza jogurtové mléko	kráva jogurtové mléko
deskriptory	hodnoty v %	
VZHLED		
celkový vzhled	68,1	75,7
příjemnost barvy	68,1	73,3
VŮNĚ		
příjemnost vůně	54,9	61,7
intenzita mléčné vůně	57,8	65,8
intenzita kozí vůně	57,8	34,1
intenzita jiné vůně	37,3	52,0
KONZISTENCE		
příjemnost konzistence	53,0	62,8
viskozita	19,4	28,0
homogenita	80,2	77,0
CHUŤ		
celková příjemnost chuti	25,4	58,1
intenzita kozí chuti	69,5	24,2
intenzita mléčné chuti	37,2	57,8
INTENZITA DÍLČÍCH CHUTÍ		
sladká	20,3	24,2
kyselá	70,4	80,6
trpká	57,5	34,9
tučná	27,8	32,4
celková intenzita pachutí	71,8	40,6
CELKOVÉ HODNOCENÍ VÝROBKU	29,7	60,6

Příloha III: Průměrné hodnoty deskriptorů senzoričského profilu žervé

	koza žervé	kráva žervé
deskriptory	hodnoty v %	
VZHLED		
celkový vzhled	41,7	55,7
příjemnost barvy	65,7	46,5
VŮNĚ		
příjemnost vůně	41,0	51,1
intenzita mléčné vůně	38,6	31,5
intenzita kozí vůně	55,3	24,0
intenzita jiné vůně	46,8	23,2
KONZISTENCE		
příjemnost konzistence	37,5	53,4
viskozita	73,3	79,3
homogenita	51,9	67,4
CHUŤ		
celková příjemnost chuti	38,3	66,6
intenzita kozí chuti	82,4	22,9
intenzita mléčné chuti	29,6	63,3
INTENZITA DÍLČÍCH CHUTÍ		
sladká	29,9	73,4
kyselá	45,3	23,5
trpká	39,3	23,8
tučná	51,2	79,4
celková intenzita pachutí	75,0	44,4
CELKOVÉ HODNOCENÍ VÝROBKU	40,2	73,8

Příloha IV: Průměrné hodnoty deskriptorů sensorického profilu tvarohu

	koza tvaroh	kráva tvaroh
deskriptory	hodnoty v %	
VZHLED		
celkový vzhled	71,5	78,3
příjemnost barvy	74,3	83,3
VŮNĚ		
příjemnost vůně	63,0	68,4
intenzita mléčné vůně	38,6	67,7
intenzita kozí vůně	58,3	24,6
intenzita jiné vůně	26,9	22,2
KONZISTENCE		
příjemnost konzistence	63,3	76,0
viskozita	67,6	47,1
homogenita	61,6	81,7
CHUŤ		
celková příjemnost chuti	58,5	83,0
intenzita kozí chuti	77,7	17,5
intenzita mléčné chuti	32,6	76,7
INTENZITA DÍLČÍCH CHUTÍ		
sladká	26,6	67,1
kyselá	52,8	40,0
trpká	36,5	24,0
tučná	38,8	63,1
celková intenzita pachutí	41,9	17,1
CELKOVÉ HODNOCENÍ VÝROBKU	46,7	82,7

Příloha V: Průměrné hodnoty deskriptorů sensorického profilu čerstvého ochuceného sýra

	koza čerstvý ochucený sýr	kráva čerstvý ochucený sýr
deskriptory	hodnoty v %	
VZHLED		
celkový vzhled	78,5	76,9
příjemnost barvy	83,2	77,4
VŮNĚ		
příjemnost vůně	75,0	72,1
intenzita mléčné vůně	33,6	42,3
intenzita kozí vůně	25,2	29,3
intenzita jiné vůně	62,1	66,6
KONZISTENCE		
příjemnost konzistence	76,4	68,5
viskozita	88,7	80,1
homogenita	79,7	70,5
CHUŤ		
celková příjemnost chuti	63,7	55,8
intenzita kozí chuti	56,7	38,4
intenzita mléčné chuti	36,0	49,2
INTENZITA DÍLČÍCH CHUTÍ		
sladká	31,6	25,1
kyselá	56,2	67,0
trpká	40,6	49,1
tučná	36,1	45,8
celková intenzita pachutí	49,4	48,9
CELKOVÉ HODNOCENÍ VÝROBKU	65,8	60,8

Příloha VI: Průměrné hodnoty deskriptorů sensorického profilu ochuceného tvarohu

	koza ochucený tvaroh	kráva ochucený tvaroh
deskriptory	hodnoty v %	
VZHLED		
celkový vzhled	67,0	70,4
příjemnost barvy	74,9	70,5
VŮNĚ		
příjemnost vůně	69,5	68,3
intenzita mléčné vůně	37,8	47,8
intenzita kozí vůně	24,0	5,8
intenzita jiné vůně	52,1	52,8
KONZISTENCE		
příjemnost konzistence	64,0	64,6
viskozita	78,0	44,3
homogenita	50,3	66,3
CHUŤ		
celková příjemnost chuti	61,8	67,0
intenzita kozí chuti	80,0	21,0
intenzita mléčné chuti	40,4	62,3
INTENZITA DÍLČÍCH CHUTÍ		
sladká	49,9	68,9
kyselá	34,4	37,6
trpká	34,3	19,0
tučná	47,0	31,9
celková intenzita pachutí	57,6	12,9
CELKOVÉ HODNOCENÍ VÝROBKU	60,6	76,0