

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra kvality zemědělských produktů



Možnosti využití kozího mléka v potravinářství
Diplomová práce

Autor práce: Markéta Houdková
Vedoucí práce: Ing. Veronika Legarová, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Možnosti využití kozího mléka v potravinářství" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce Ing. Veroniky Legarové, Ph.D. 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 10. dubna 2015

Markéta Houdková

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Veronice Legarové, Ph.D., vedoucí mé diplomové práce, za cenné rady a připomínky, které přispěly ke zlepšení úrovně této práce, dále Ing. Miroslavě Potůčkové a Blance Dvořákové za pomoc a vstřícnost při zpracování praktické části. Veliké díky patří celé mé rodině, především pak mamince Ivaně Houdkové a babičce Libuši Houdkové, za trpělivost, obětavost a podporu nejen během tvorby této diplomové práce, ale po celou dobu mého studia, bez nich by moje práce vznikala jen stěží. Děkuji také všem účastníkům senzorického hodnocení a dotazníkového průzkumu.

Možnosti využití kozího mléka v potravinářství

Souhrn

I když nabídka kozího mléka a kozích mléčných výrobků na českém trhu není v takovém rozsahu jako produkty z mléka kravského, zájem o ně vzrůstá a díky poptávce po zdravých a kvalitních potravinách mají v potravinářství velký potenciál.

Kozí mléko představuje dobrý zdroj vyvážených živin a biologicky aktivních látek, které přispívají k jeho vynikající stravitelnosti, jedinečným sensorickým vlastnostem a pozitivně působí na lidský organismus. Kozí mléko a kozí mléčné výrobky se díky tomu objevují nejen na jídelníčku gurmánů a milovníků výjimečných chutí, ale často je konzumují osoby trpící poruchami trávení či alergií na kravské mléko. Jednotlivé složky kozího mléka jsou shodné s ostatními druhy mlék, různá je pouze jejich koncentrace. Největší nutriční význam má odlišná skladba tuků a bílkovin.

Škála výrobků z kozího mléka je stejně bohatá jako sortiment produktů z mléka kravského. Na trhu jsou běžně k dostání různé druhy sýrů a fermentovaných výrobků z kozího mléka, menší povědomí je o tom, že se z něj vyrábí rovněž máslo, zmrzlina a jiné cukrovinky, nebo dokonce kosmetika. Zda mohou kozí výrobky konkurovat kravským, bylo zjišťováno v praktické části této diplomové práce. Vybrané výrobky z obou druhů mlék byly porovnávány pomocí sensorického profilu, preferenční zkoušky a dotazníkového šetření.

Senzorické analýze předcházelo stanovení obsahu sušiny, tuku a laktózy a dále určení pH a titrační kyselosti. Většina parametrů se obešla bez výrazných odlišností. Z výsledků sensorické analýzy vyšlo najevo, že kozí výrobky byly obvykle hodnoceny hůře než kravské, zejména pak fermentované výrobky. Výjimkou bylo mléko, kde žádný z posuzovaných deskriptorů nevykazoval významný rozdíl, a dále kozí sýry, které v mnohých parametrech předčily sýry z kravského mléka. Dotazníkový průzkum zjistil, že převážná část testované populace ochutnala kozí mléko nebo mléčné výrobky. Často uváděli, že důvodem konzumace je jejich delikátní chuť nebo zdravotní účinky. Našli se však i jedinci, kterým kozí chuť a zápach nebyly příjemné.

Klíčová slova: kozí mléko, mléčné výrobky, sensorická analýza, spotřebitelská přijatelnost, výživa

Possibilities of goat's milk utilization in food processing

Summary

Although the offer of goat milk and goat milk products is not to the same extent on the Czech market as products from cow's milk, interest in them increase. Thanks to demand for health and quality food products from goat's milk have a great potential in the food processing.

Goat's milk is a good source of balanced nutrients and biologically active substances that contribute to its excellent digestibility, unique sensory properties and positive effect on the human body. So the goat milk and the goat's milk products appear on the menu for gourmets or people who suffer from digestive disorders or allergic to cow's milk. The individual components of goat's milk are similar to other types of milk, there are only differences in their concentrations. The main nutritional importance has different composition of milk fats and proteins.

A range of product made from goat's milk is as rich as an assortment of products from cow's milk. At the Czech market there are common various types of cheeses and fermented products from goat's milk, but there are less knowledges about goat's butter, ice cream and other sweets or cosmetics. Whether goat products are able to compete with those from cow's milk, it was investigated in the practical part of this diploma thesis. The chosen products made from both types of milk were compared by a sensory profile, a preference test and questionnaires.

At first the composition of the products was measured, i.e. dry matter, fat and lactose were determine and also pH and titratable acidity. Most of these parameters were without significant difference. The results of sensory analysis revealed that goat's products were generally evaluated worse, especially fermented products. The exception were milk and cheeses. No descriptors for sensory profile of milk showed no significant differences and goat's cheeses were better in many parameters. The questionnaire survey found that the majority of tested population tasted goat's milk or products. Reason of their consumption was a delicate flavour and health benefits of goat milk. However, there were also respondents whom goaty flavor and odors are not pleasant.

Keywords: goat milk, dairy products, sensory analysis, consumer acceptance, nutrition

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Vědecká hypotéza a cíl práce	10
2.1 Vědecká hypotéza	10
2.2 Cíl práce	10
3 Literární rešerše	11
3.1 Chov koz.....	11
3.1.1 Historie chovu koz	11
3.1.2 Chov koz v současnosti.....	12
3.1.2.1 Chov koz ve světě	12
3.1.2.2 Chov koz v České republice.....	15
3.1.3 Výhody chovu koz	16
3.1.4 Kozí farmy v ČR.....	16
3.1.5 Plemena koz	17
3.2 Druhy mléka	19
3.3 Kozí mléko	22
3.4 Složení kozího mléka.....	22
3.4.1 Voda.....	24
3.4.2 Tuky	24
3.4.2.1 Mastné kyseliny	25
3.4.2.2 Cholesterol	26
3.4.3 Bílkoviny.....	27
3.4.3.1 Kasein.....	27
3.4.3.2 Syrovátkové bílkoviny	28
3.4.3.3 Volné aminokyseliny	30
3.4.3.4 Bioaktivní peptidy.....	30

3.4.4	Sacharidy.....	30
3.4.4.1	Laktóza.....	31
3.4.4.2	Oligosacharidy	31
3.4.5	Minerální látky.....	32
3.4.6	Vitaminy	33
3.5	Faktory ovlivňující složení kozího mléka.....	34
3.6	Vlastnosti kozího mléka.....	36
3.6.1	Fyzikálně-chemické vlastnosti.....	36
3.6.2	Senzorické vlastnosti	37
3.6.3	Nutriční vlastnosti a zdravotní účinky	38
3.7	Využití kozího mléka.....	42
3.7.1	Produkce kozího mléka.....	42
3.7.2	Zpracování kozího mléka.....	45
3.7.3	Kvalita kozího mléka	46
3.7.4	Typičnost kozích produktů	47
3.7.5	Trh s produkty z kozího mléka	48
3.7.6	Výrobky z kozího mléka.....	49
3.7.6.1	Tekuté mléko.....	50
3.7.6.2	Sýry	51
3.7.6.3	Tvaroh	55
3.7.6.4	Syrovátka	56
3.7.6.5	Jogurty.....	57
3.7.6.6	Fermentované nápoje	59
3.7.6.7	Sušené a kondenzované mléko.....	60
3.7.6.8	Ostatní produkty.....	60
3.7.6.9	Kosmetické přípravky	61

4	Materiál a metody	63
4.1	Posuzované vzorky	63
4.2	Chemické a fyzikální metody	71
4.2.1	Stanovení na přístroji MilkoScan FT 120	71
4.2.2	Stanovení aktivní kyselosti	71
4.2.3	Stanovení titrační kyselosti	72
4.2.4	Stanovení sušiny	72
4.2.5	Stanovení tuku v sýrech	73
4.2.6	Stanovení tuku v másle	73
4.3	Senzorická analýza.....	75
4.4	Dotazníkový průzkum společnosti.....	75
4.5	Statistická analýza.....	76
5	Výsledky	77
5.1	Fyzikálně-chemická analýza	77
5.2	Senzorická analýza.....	81
5.2.1	Senzorický profil.....	81
5.2.2	Preferenční zkouška	94
5.2.3	Dotazníkové šetření	94
6	Diskuze	98
7	Závěr.....	106
8	Seznam literatury	107
9	Seznam samostatných příloh.....	118

1 Úvod

Kozy žijí ve společnosti člověka již od časů neolitu, kdy byly domestikovány a začaly sloužit k hospodářským účelům, našim předkům poskytovaly zdroj mléka, masa, mohérového a kašmírového vlákna, nebo také byly občas využívány jako tažná zvířata při práci. Již tenkrát v dobách minulých byla oceňována výživová hodnota kozího mléka a z jeho blahodárných účinků máme prospěch i dnes.

V současnosti, kdy jsou ve středu zájmu farmářské výrobky a kvalitní zdravé potraviny, nachází kozí mléko a mléčné výrobky své jisté uplatnění a představují zpestření stravy, i když tvoří pouze minoritní podíl na světové produkci mléka.

Kozímu mléku jsou přisuzovány vynikající nutriční vlastnosti, zejména díky skladbě tuků, bílkovin, sacharidů a rovněž obsahu jednotlivých minerálních látek či vitaminů. Malé tukové kuličky a značné zastoupení mastných kyselin s krátkými řetězci, které navíc dodávají kozímu mléku jeho typickou chuť a aroma, spolu se sníženou hladinou bílkovinné frakce α_{s1} -kaseinu, dělají kozí mléko oproti kravskému lépe stravitelné a podílí se na dostupnosti minerálních látek. Navíc má kozí mléko v porovnání s mléky ostatních přežvýkavců vysoký obsah oligosacharidů, jejich prostřednictvím příznivě ovlivňuje osídlení střevní stěny prospěšnou mikroflórou, což posiluje imunitní systém a zlepšuje průběh dalších fyziologických pochodů v organismu. Tak se kozí mléko stává vhodnou surovinou pro kojence, seniory či sportovce. Také bývá velmi často zmiňováno v souvislosti s alergií na kravské mléko, kdy mnozí lékaři doporučují mléko koz jako vhodnou alternativu.

Gurmáni a milovníci jídla pak zvláště ocení charakteristickou chuť kozích mléčných výrobků, na trhu si můžou vybrat z bohatého sortimentu, nabízejícího nejen kozí mléko, ale také sýry, fermentované produkty, máslo či zmrzlinu.

Zvláštní uplatnění dále nachází kozí mléko v kosmetickém průmyslu, kde pomáhá při zmírňování kožních problémů a chrání citlivou pokožku.

2 Vědecká hypotéza a cíl práce

2.1 Vědecká hypotéza

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 této diplomové práce je vytvoření přehledné literární rešerše charakterizující možnosti využití kozího mléka v potravinářství, jeho složení a nutriční vlastnosti na základě poznatků získaných studiem odborné literatury a vědeckých článků. Dalším dílčím cílem je porovnat a posoudit vhodnost konzumace kozího a kravského mléka a jejich vliv na zdraví spotřebitele, zmapovat způsoby využití kozího mléka při zpracování na mléčné výrobky v České republice a dalších zemích.

Cílem praktické části je porovnat složení a sensorickou kvalitu kozích a kravských mléčných výrobků.

3 Literární rešerše

3.1 Chov koz

3.1.1 Historie chovu koz

Koza (*Capra hircus*) patří mezi nejstarší domestikovaná zvířata spolu s dalšími kopytníky - ovce, skotem a prasaty, ale právě koza je považována za první zvíře, jehož mléko používal člověk ke své výživě. Podle archeologických nálezů proběhlo ochočení kozy pro hospodářskou užitkovost před 10 500 lety (Haenlein, 2007; Naderi, 2008). Důkazy o chovu koz našimi dávnými předky podávají vykopávky a nálezy kozích kostí či kůží, ale také sochy a malby z oblasti Egypta a jihozápadní Asie. Na území Evropy se kozy chovají patrně od mladší doby kamenné, tj. asi 5 000 let př. n. l. (Dostálová a Snížek, 1992). Jejich předchůdci jsou divoké kozy, literatura uvádí kozu bezoárovou (*Capra aegagrus*), dodnes žijící v oblasti dnešního Iráku, Íránu, Sýrie a východního Turecka, kozu markhur (*Capra falconeri*) z oblasti Blízkého východu považovanou za předchůdkyni kulturních plemen a dále již vyhynulou kozu *Capra proscia*, ze které se vyvinula středozemní plemena koz (Křížek a kol., 1992; Fantová a kol., 2012).

Již v dávných dobách byla oceňována výživová hodnota kozího mléka a byly využívány jeho léčebné účinky. Historické prameny pocházející z 2. stol. n. l. zmiňují, že kozí mléko je trpčí a méně vodnaté než jiné druhy mléka a údajně prý léčí otoky, nežitý, plicní choroby a onemocnění ledvin nebo močového měchýře. Slavný středověký lékař Paracelsus pokládal kyselé kozí mléko za léčivé a švýcarští mniši používali kozí máslo doplněné o alpské byliny k ošetření zesláblých končetin a zad. Už ve starověku byly známy příznivé účinky kozích výrobků v kosmetice (Dostálová a Snížek, 1992).

Velký rozkvět chovu koz nastal ve středověku, kdy bylo velmi ceněné kozí mléko i maso. Po třicetileté válce však musely kozy ustoupit rozvíjejícímu se chovu skotu, a tak došlo k jejich značnému úpadku. V následujících letech představoval chov koz kolísavý trend. Konkrétně tedy na evropském kontinentu došlo v 19. století k jeho oživení, které ovšem netrvalo dlouho, neboť nastaly okolnosti, kdy byl úspěšný chov koz přerušena socialistickou velkovýrobou, jejímž vlivem kozy téměř vymizely z českého venkova. Naopak ve vyspělých zemích západní Evropy v přibližně stejné době vykazoval chov koz značný ekonomický rozmach díky zvýšenému zájmu spotřebitelů o biologicky hodnotné a zdravé potraviny. Postupem času se tato příznivá situace přesunula i k nám do České republiky (Dostálová a Snížek, 1992).

3.1.2 Chov koz v současnosti

V posledních desetiletích zažívá chov koz renesanci a významný rozvoj, což se odráží na rostoucích početních stavech koz a na jejich mléčné produkci, která zaznamenala největší zvýšení ve srovnání s ostatními hospodářskými zvířaty chovanými pro mléko (Haenlein, 2004). Tento vzestup může být vysvětlen několika důvody. Prvním důvodem je přesycení trhu produkty z kravského mléka a masa, takže chov koz je dobrou alternativou, která tento trh zpestřuje a obohacuje atraktivními mléčnými i masnými výrobky. Nadprodukce kravského mléka a masa tak dala významný impulz pro regulaci tohoto odvětví. Evropská unie nastavila limity pro své členské země týkající se množství vyprodukovaného kravského mléka, zatímco produkce kozího mléka je bez omezení. Další důvod je spojován s módním trendem zdravé výživy a biopotravin. Ve většině případů pochází kozy z ekologických chovů, které kladou důraz na kvalitu kozího mléka, navíc je tomuto mléku přisuzována celá řada příznivých zdravotních účinků. Ekologické farmy však také dbají na to, aby byly šetrné k životnímu prostředí, a právě s ekologií souvisí další důvod vzestupu chovu koz. Kozy se totiž stávají významným prvkem v krajinotvorbě, neboť přispívají k vytváření a udržování krajiny. Uplatňují se při řízené pastvě v chráněných územích, kde není možné mechanické kosení porostů trávy, protože by zlikvidovalo chráněné druhy rostlin a také jejich pastva pomáhá udržovat těžko dostupná místa pro klasickou údržbu (Dostálová a Snížek, 1992; Fantová a kol., 2012). Navíc kozy napomáhají zajistit ekologickou rovnováhu krajiny svojí schopností asanovat rozsáhlé nálety křovin a stromů, které brání růstu ostatní flóry. Vegetace dřevin je po několika pastevních sezónách úplně zničena díky dokonalému ohryzu jejich kůry a tím jsou znemožněny asimilační procesy těchto porostů (Ochodnický a Poltársky, 2003).

3.1.2.1 Chov koz ve světě

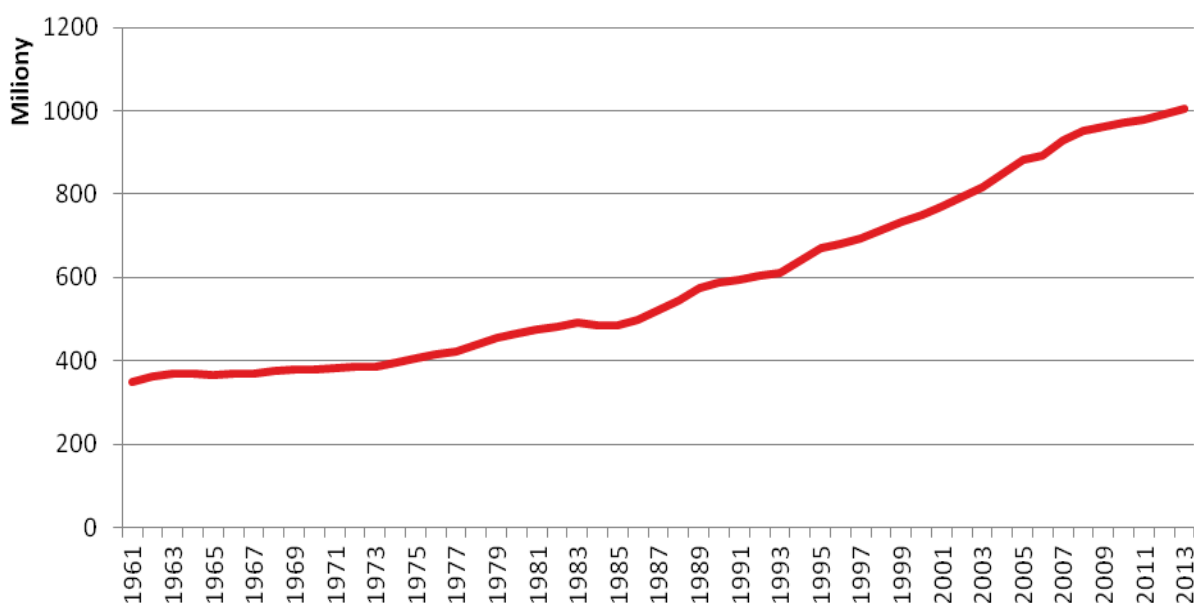
Malí přežvýkavci, mezi které kozy patří, se vyskytují po celém světě, ve všech klimatických pásmech. Jsou totiž považováni na velmi přizpůsobivá zvířata a odolávají nepříznivým podmínkám v marginálních oblastech, kde je nedostatek vody a vegetace pro pastvu, a jsou dobře adaptabilní k chladnému i horkému počasí. Nejvíce se chovají v horských oblastech (Pirisi a kol., 2007; Fantová a kol., 2012). Početní stavy koz ve světě v poslední době stoupají. Podle údajů FAO v roce 1961 bylo na Zemi zaznamenáno 348 726 794 kusů a v roce 2013 počet koz vystoupal až na 1 005 603 003, což je téměř trojnásobek. A nutno podotknout, že mnohdy nejsou do statistik zahrnuty kozy z rozvojových

zemí chované drobnými zemědělci pro jejich vlastní obživu. Castel a kol. (2010) uvádí, že z rozvojových zemí pochází více než 95 % populace koz. Rostoucí trend počtu koz ve světě od roku 1961 do roku 2013 vykresluje graf na Obrázku 1.

Nejvíce koz se chová v Asii, statistika FAO udává pro rok 2013 celkový počet koz na asijském území 597 151 616 kusů, což představuje 59,4 % celkového množství těchto zvířat. Co se Evropy týče, tak zde se vyskytuje 16 487 290 kusů koz a tento počet odpovídá 1,6 % ve světě. Procentuální zastoupení početních stavů koz ostatních kontinentů znázorňuje Obrázek 2.

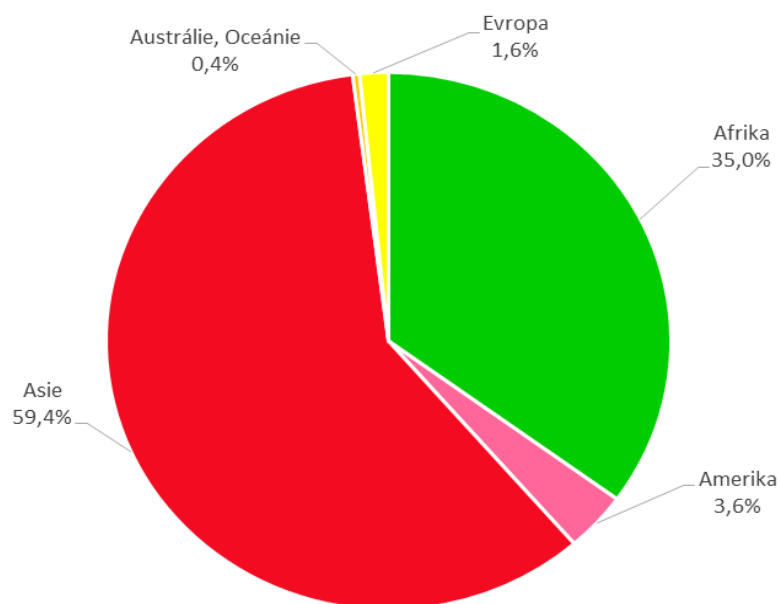
Mezi největší chovatele koz patří Čína, která s počtem 182 890 670 kusů přeběhla Indii, která v předchozích letech stála na vrcholu žebříčku zemí s nejvyššími počty koz, nyní zaujímá druhé místo s počtem 162 000 000 kusů. Dále světové populaci koz nejvíce přispívá Pákistán a Nigérie. V Evropě je nejvíce koz chováno ve Středomoří a to především v Řecku, Španělsku, Francii, Rumunsku a v Itálii. Stav koz v jednotlivých zemích Evropské unie je patrný na Obrázku 3.

Obrázek 1 – Vývoj počtu koz ve světě v letech 1961 – 2013



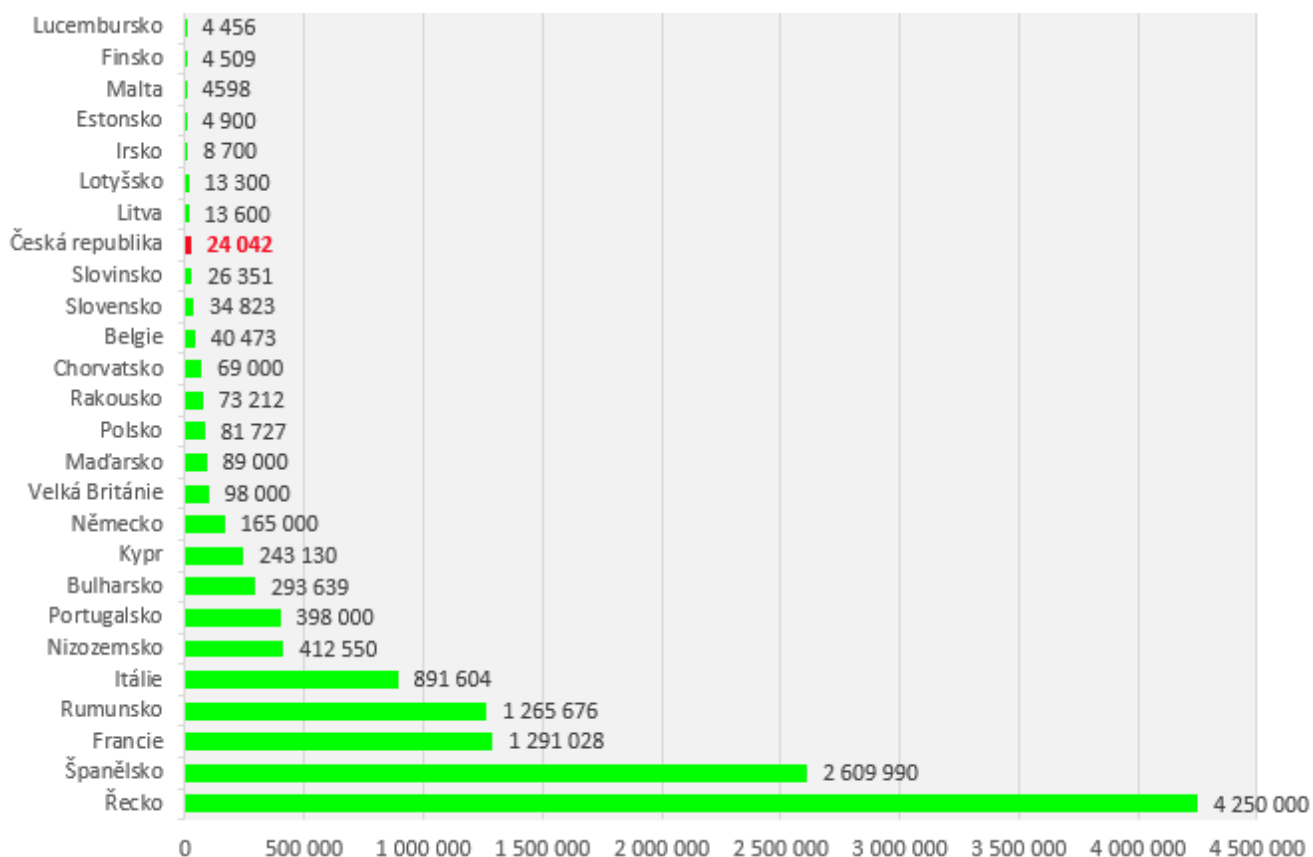
Zdroj: FAO, 2015

Obrázek 2 – Procentuální zastoupení počtu koz v jednotlivých kontinentech v roce 2013



Zdroj: FAO, 2015

Obrázek 3 – Početní stavy koz v EU v roce 2013

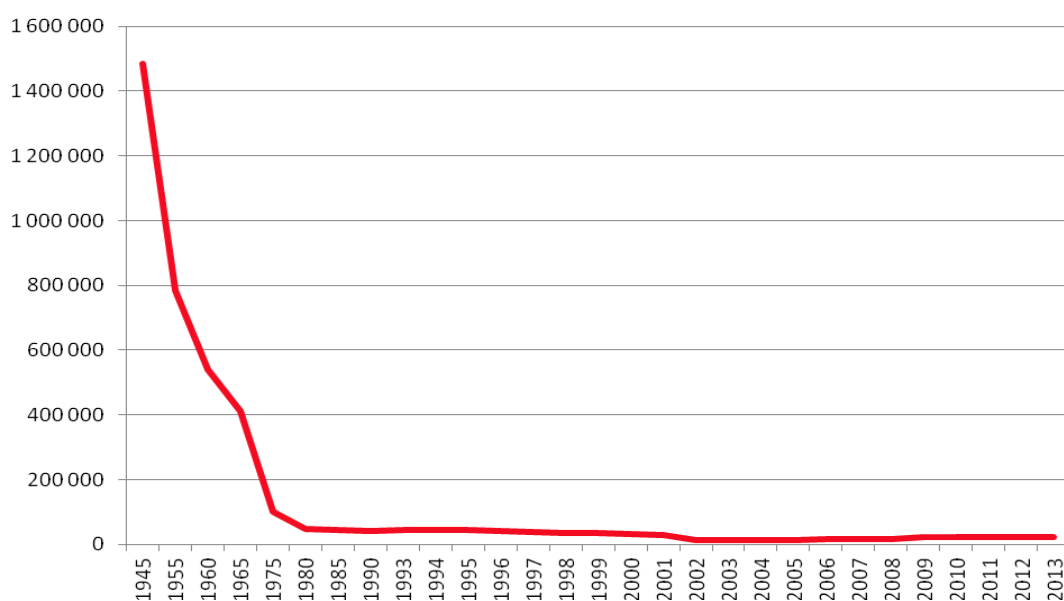


Zdroj: FAO, 2015

3.1.2.2 Chov koz v České republice

Na území České republiky má chov koz bohatou tradici i historii. V roce 1900 se chovalo v oblasti naší země 502 000 koz a množství jedinců stoupalo až do roku 1945, kdy bylo dosaženo rekordního počtu 1 592 300. Avšak v poválečných letech začaly početní stavy postupně klesat, zejména vlivem komunistického režimu, kdy musely kozy ustupovat velkochovům skotu (Fantová a kol., 2012). Jak se vyvíjela populace koz v poválečném Československu od roku 1945 až po současnost, je zaznamenáno v na Obrázku 4, použitá data byla zpracována ze statistiky FAO a z Ročenky chovu ovcí a koz v ČR pro rok 2012. Se vznikem samostatné České republiky byl odstartován rapidní pokles počtu koz, přesněji od roku 1995, který může být vysvětlen změnami ve vlastnictví půdy s nástupem nového režimu a s tím spojeným úbytkem volné plochy pro chov zvířat, dále zpřísněním hygienických požadavků v potravinářství a mlékárenském průmyslu a také malý zájem o chov domácích zvířat. V roce 2005 se však situace začala zlepšovat a chov koz má rostoucí charakter až dodnes díky zvyšující se poptávce po kvalitních, zdravých a dietetických potravinách, ke kterým kozí mléko, maso a z nich vyrobené produkty rozhodně patří. Velikosti kozích stád jsou velice variabilní, čítají několik jedinců, ale i stovky. Zakládání velkochovů je v našich podmínkách zatím ještě na počátku, převažují zde malovýrobní systémy chovu a zpracování kozího mléka ve většině případů probíhá přímo na farmách (Fantová a kol., 2012).

Obrázek 4 – Vývoj počtu koz v ČR v letech 1993 – 2013



Zdroj: Ročenka chovu ovcí a koz v ČR za rok 2012, 2013; FAO, 2015

3.1.3 Výhody chovu koz

Již výše byly zmíněny přednosti koz, které by měly podpořit rozvoj jejich chovu. Anaeto a kol. (2010) shrnují další výhody chovu malých přežvýkavců a tedy i koz: (1) kozy jsou „chodící továrny“, které přetváří pastevní flóru na kvalitní potraviny pro lidskou spotřebu a další vedlejší produkty. V tomto směru předčí i skot, neboť kozy jsou schopny zkonzumovat travní porosty, které jsou pro skot těžko dostupné. Tímto snižují náklady spojené s odplevelováním a údržbou vegetace. (2) Kozy mají krátký reprodukční interval, pohlavní dospělosti dosahují velmi brzy, již ve 4. měsíci věku, což se může projevit na jejich vyšší užitkovosti. (3) Další výhodou chovu koz je, že nepodléhá žádným náboženským zákazům ani omezením, které by postihovaly konzumaci kozího masa nebo mléka. (4) Chov koz může sloužit jako dobrý zdroj příjmů pro rodinu farmáře. (5) Kozy jsou poměrně tolerantní vůči chorobám. Dokonce se tvrdí, že patří mezi nejzdravější a nejodolnější zvířata, o čemž svědčí i fakt, že koza jako jedním z mála živočichů, u kterých se nevyskytuje rakovina. (6) Poslední výhoda představuje přednosti chovu koz spojené s výživou, neboť poskytuje zdroje kvalitních živočišných bílkovin a dalších nutričních látek (Belanger, 2001).

3.1.4 Kozí farmy v ČR

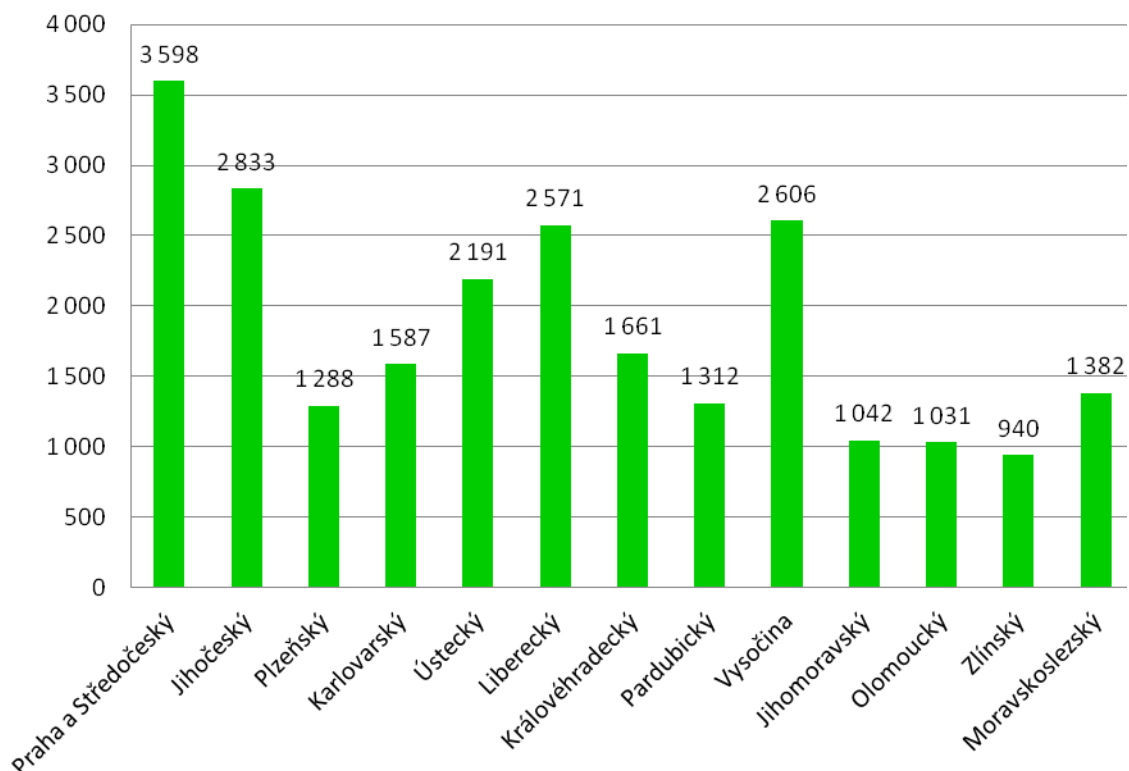
Kozí farmy chovající různá plemena koz jsou rozmístěny po celém území našeho státu. Obrázek 5 podává informaci o zastoupení počtu koz v jednotlivých krajích České republiky. Podrobnější přehled registrovaných kozích farem a údaje o kontrole užitkovosti plemen koz, na jejichž chov se tyto farmy specializují, poskytuje Český svaz chovatelů ovcí a koz.

Většina chovatelů obvykle chová 10 až 50 koz, najdou se však i tací zemědělci, jejichž stáda čítají více než 100 jedinců. Celkově se v českém státu vyskytuje 3 407 stád a 837 malých chovů. Největší kozí farmou v České republice je Biofarma DoRa v Ratibořicích u Jaroměřic nad Rokytnou v kraji Vysočina. Tato farma hospodaří s více než 500 kusy bílých krátkosrstých koz. Za zmínku stojí také Kozí farma Pěncín nedaleko Železného Brodu v Libereckém kraji, její stáda jsou tvořena více než 270 kusy bílých krátkosrstých koz a 95 kusů hnědých krátkosrstých koz (internetový zdroj 2).

Většina kozích farem má charakter ekologického zemědělství a zaměřuje se na produkci kvalitních bio-výrobků, kdy získané mléko obvykle sami zpracovávají na sýry, jogurty a další produkty. Ekologická produkce zajišťuje dobré životní podmínky koz, je šetrná

k životnímu prostředí a pomáhá zachovat venkovský ráz krajiny. To vše shrnují základní principy ekologického zemědělství: péče o zvířata, ekologie, poctivost a zdraví. Pravděpodobně díky těmto aspektům získává na popularitě (Lu a kol., 2010).

Obrázek 5 – Početní stavy koz v roce 2013 podle krajů ČR



Zdroj: Ročenka chovu ovcí a koz v ČR za rok 2013

3.1.5 Plemena koz

Na celém světě existuje více než tisíc adaptovaných plemen koz (Lu a kol., 2010). Podle záměru jejich užitkovosti, zda jsou chované pro mléko, maso, mohér a vlnu nebo je žádoucí jejich odolnost vůči tropickým komárům a chorobám, bylo vyvinuto velké množství lokálních plemen s jednoduchým, dvojitým nebo trojitým účelem produkce. Základní dělení plemen koz je na typ dojný (mléčný), masný, srstnatý a kombinovaný (Haenlein, 2007).

Dojná plemena zastupují hlavní skupinu evropských kozích plemen, nikde nejsou tak hojně zastoupena jako právě na tomto kontinentu, i když chov těchto plemen je časově náročný a vyžaduje i zvýšenou péči. Jejich užitkovost je zaměřená na produkci mléka s požadovanými procenty tuku a bílkovin, které se pak dále zpracovává na širokou škálu mléčných výrobků. Pokud je hlavním úmyslem chovatele výroba sýrů, měla by jedna koza

nadojit minimálně 600 litrů mléka ročně, aby se tato produkce vyplatila. Úspěšného laktačního období lze docílit, pokud mají zvířata možnost pastvy na šťavnatých loukách, dostávají nutričně vyvážené a plnohodnotné jadrné krmivo a v zimě jsou ustájeny v čisté a pohodlné stáji (Kühnemann, 2011).

Největší populaci koz v ČR tvoří tradiční česká domácí plemena bílá krátkosrstá koza, vyšlechtěná v první polovině 20. století a považovaná za hlavní uznané plemeno s mléčnou užitkovostí v České republice, a hnědá krátkosrstá koza. V hojné míře se u nás chovají také kozy anglonubijské, které se vyskytují i v Anglii, Austrálii, Kanadě a USA. Po celém světě je rozšířeno plemeno kozy sánské, které je pokládáno za nejlepší dojné plemeno s průměrnou roční dojivostí 750 litrů, ale existují i špičkové dojnice, jež dávají dokonce až 3 500 litrů mléka (Kühnemann, 2011; Fantová a kol., 2012).

Masná plemena jsou ve světě rozšířena nejvíce, i když u nás jsou v podstatě neznámá, ačkoliv v poslední době o ně chovatelé začínají projevovat zájem. Mizivé zastoupení těchto plemen se projevuje i na prodeji a spotřebě kozího masa, neboť trh s kozím masem je v České republice téměř nulový, ačkoliv se jedná o jeden z nejkvalitnějších a výživově hodnotných druhů masa. Z jisté části je to způsobeno negativním postojem konzumentů vůči kozímu masu, kteří ho pod vlivem svých předsudků zavrhnou kvůli nepříjemným organoleptickým vlastnostem. I přesto je možné v naší zemi narazit na některá plemena masných koz. Za zmínku stojí koza búrská, která byla vyšlechtěná ve 40. letech minulého století v jižní Africe a do České republiky byla dovezena v roce 1988. Od té doby se jejich chov velice dobře ujal a to díky jejich dobře osvalenému tělu, vysokému dennímu přírůstku a křehkému libovému masu bez typického kozího příchuti (Kühnemann, 2011; Fantová a kol., 2012).

Srstnatá plemena mají svůj původ v oblasti přední a střední Asie, odkud se rozšířila i do Evropy a jiných částí světa a od roku 1992 se malá část těchto koz chová i u nás v celkovém počtu do 20 kusů. Zájem o jejich chov stoupá, protože jejich srst je vysoce oceňována, ale jelikož jsou zvyklé na suché kontinentální klima, tak jim naše vlhké podnebí příliš neprospívá a negativně působí na jejich zdravotní stav i kvalitu srsti. Koza mohérová nebo též angorská pochází z Turecka, ale najdeme ji i v mnoha dalších zemích světa. Hlavní užitkovou vlastností tohoto plemena je produkce mohérové srsti označované jako mohérová vlna vyznačující se výrazně stříbřitým leskem. Druhým zástupcem srstnatých plemen je koza kašmírová, chovaná převážně ve velehorách Kašmíru, Indie a Tibetu nebo v Mongolsku a Afghánistánu. Srst těchto koz tvoří hustá vrchní vrstva rovných a dosti hrubých chlupů, tzv. pesíků, a spodní vrstva dlouhé měkké srsti, tzv. podsady, z ní se ručně vyčesává kašmír,

který svojí jemností předčí i ty nejjemnější ovčí vlny. Obě suroviny, mohér i kašmír, se využívají k výrobě látek a pletenin nejvyšší kvality, jež se vyznačují výjimečnou lehkostí a skvělou vlastností udržet teplo (Kühnemann, 2011; Fantová a kol., 2012; internetový zdroj 2).

Kombinovaná plemena poskytují dvojí užitkovost, mléčnou i masnou, a jsou považována za plemena vhodná k údržbě krajiny, neboť jejich chovem v zarůstajících lesích, travnatých porostech či na vřesovištích a slatinách lze zabránit neúměrné expanzi nežádoucích druhů rostlin a také napomáhají prosvětlení lesa (Kühnemann, 2011). Do této skupiny se řadí například koza kamerunská, která je zástupcem zakrslých plemen, obvykle chovaných podél pobřeží západní Afriky. Je charakteristická normálně vzrostlým trupem s abnormálně krátkými končetinami (Fantová a kol. 2012). V České republice je možné narazit i na kozu walliserskou černokrkou, která se vyznačuje svým typickým zbarvením černé přední části těla a bílé zadní části (internetový zdroj 2).

Výsledky kontroly užitkovosti jednotlivých plemen chovaných na území České republiky v roce 2013 sumarizuje Tabulka 1.

Tabulka 1 – Výsledky kontroly užitkovosti koz v roce 2013

Plemeno	Počet koz (ks)	Počet laktací (ks)	Produkce mléka (kg)
Bílá	2351	1564	720
Hnědá	1126	694	739
Anglonúbijská	188	134	859
Kříženci	296	188	711
Búrská	209	–	–
Kašmírová	15	–	–
Mohérová	18	–	–
Sánská	10	9	678
Walliserská	15	13	402
Zakrslá holandská	15	–	–

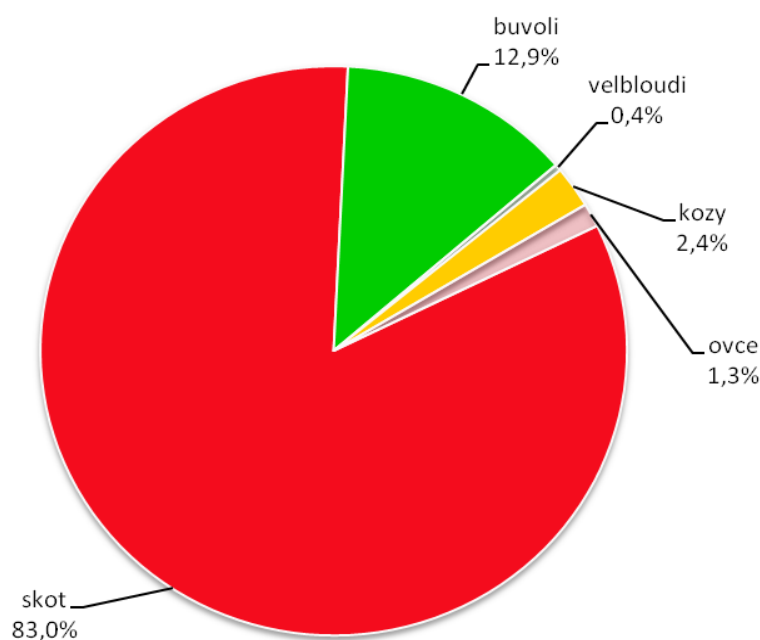
Zdroj: Svaz chovatelů ovcí a koz, 2014

3.2 Druhy mléka

Mléko lze obecně definovat jako bílý výměšek mléčné žlázy savců, který zajišťuje nutriční potřebu jejich potomků, novorozenců (Chandan a Kilara, 2011). Kromě toho však slouží také ve výživě lidí a již od dob neolitu, kdy naši předkové začali přecházet od lovu ke sběračství a poté k usdlému způsobu života, poskytuje mléko cenný zdroj lidské potravy.

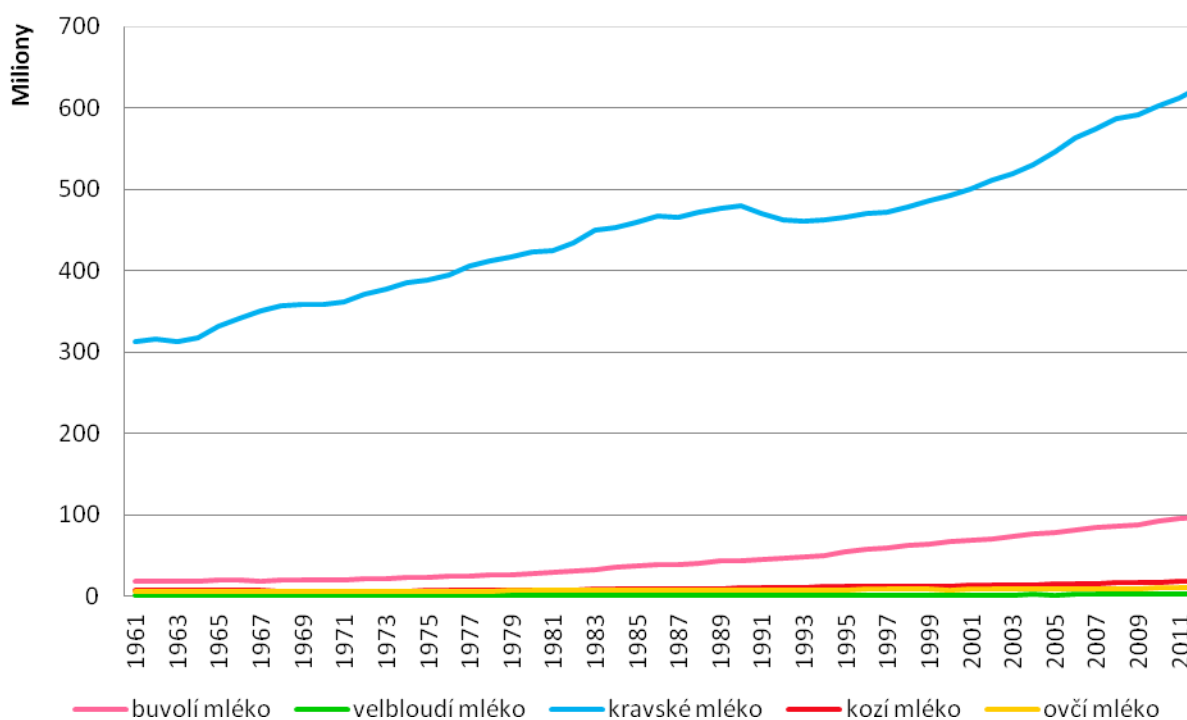
V dnešní době se za účelem produkce mléka chová celá řada savců podle toho, jaké živočišné druhy jsou v jednotlivých regionech po celém světě běžně dostupné, a tak se můžeme setkat se širokou škálou typů mléka lišícími se svým nutričním složením, vlastnostmi a způsoby využití (Barlovska a kol., 2011). Dle statistického šetření FAO za rok 2012 dominuje soudobé globální produkci mléka 5 druhů zvířat a to skot (83,0 %), buvoli (12,9 %), kozy (2,4 %), ovce (1,3 %) a velbloudi (0,4 %), v závorkách jsou uvedeny jejich procentuální podíly na světové produkce mléka. Je však potřeba zdůraznit, že hodnoty nemusí být přesné, jelikož do statistiky se jen těžko započítává produkce zvířat, která jsou chována drobnými zemědělci pouze pro vlastní obživu, například v rozvojových zemích. Pro lepší přehlednost jsou uvedené hodnoty zpracovány v grafu na Obrázku 6 a Obrázek 7 pro zajímavost znázorňuje, jak se vyvíjela produkce mléka výše vyjmenovaných jedinců v letech 1961 – 2012.

Obrázek 6 – Podíl na světové produkci mléka pěti hlavních mléčných druhů



Zdroj: FAO, 2015

Obrázek 7 – Vývoj světové produkce mléka v letech 1961 – 2012 (v tunách)



Zdroj: FAO, 2015

Nejvýznamnějším producentem mléka je skot, který tvoří více než 80 % mléčné produkce ve světě. Kravské mléko je považováno za nejuniverzálnější surovinu určenou ke zpracování v mlékárenském odvětví, neboť poskytuje nejširší spektrum vyráběných produktů, a většinou bývá levnější než ostatní druhy mlék. Avšak v některých rozvojových zemích je chov skotu velice nákladný, jak bylo vyzorováno například v Indonésii, a vzhledem k sociálním podmínkám tamějších obyvatel si jej nemůžou dovolit. V takovýchto oblastech pak bývá běžnější mléko buvolí, které je spolu s ovčím mlékem velmi dobrou surovinou pro výrobu sýrů, díky vysokému obsahu bílkovin a tuku. Také velbloudí mléko, hojně konzumované v zemích Afriky, se vyznačuje cenným nutričním složením a vlastnostmi, uvádí se, že obsahuje vysoký podíl antibakteriálních látek a 30krát vyšší množství vitamínu C oproti kravskému mléku. Latinská Amerika nabízí bohatou škálu mléka od nejrůznějších přežvýkavců, zejména lam. V Rusku a Švédsku je oblíbené mléko losů, dále na východ, v Mongolsku má tradiční využití mléko kobyli a v Tibetu je běžné mléko jaků. Nejnovějším nutričním objevem je oslí mléko, které se svým bílkovinným složením a chemickými vlastnostmi nejvíce podobá lidskému mateřskému mléku, a tak představuje vhodnou alternativu pro výživu dětí nekojících matek. Navíc se oslí mléko odlišuje od ostatních druhů

svojí charakteristickou skladbou mastných kyselin, protože jsou v tomto mléce zastoupeny v opačných poměrech (Barlovska a kol., 2011; Jirillo a Magrone, 2014).

3.3 Kozí mléko

Kozí mléko je kvalitním zdrojem vyvážených nutrientů a blahodárně působí na lidský organismus díky obsahu biologicky aktivních látek, které ovlivňují zažívání, metabolické reakce při absorpci živin, růst a vývoj orgánů a odolnost vůči nemocím (Atanasova a Ivanova, 2010). Navíc je kozí mléko cenným potravinářským produktem a vynikající surovinou pro zpracování výrobků s vysokou výživovou hodnotou a výbornou chutí. Je považováno za jednu z nejstarších potravin, čemuž nasvědčuje i pochvalná zmínka o kozím mléce ve Starém zákoně (Bernacka, 2011). Celosvětová hodnota chovu koz a zpracování kozího mléka jsou často diskutovány a projednávány na mnoha národních i mezinárodních konferencích a tento význam se rovněž odráží v nárůstu počtu koz a rapidním zvýšení mléčné produkce (Haenlein, 2004).

Různé společenské vrstvy obyvatel vnímají kozí mléko různým způsobem, a tak můžeme význam chovu koz rozčlenit do tří kategorií. (1) V rozvojových zemích představuje kozí mléko důležitou potravu hladových a podvyživených lidí. Pro venkovské obyvatelstvo jsou kozy hlavním zdrojem suroviny pro výrobu mléčných a masných produktů, protože jejich chov je mnohem levnější než chov skotu, což pěkně vystihuje staré přísloví, že „koza je krávou chudých lidí“. (2) Další segment populace konzumující kozí mléko tvoří osoby trpící poruchami trávení, gastrointestinálními problémy nebo alergií na kravské mléko. Tito lidé čerpají z jedinečných kvalit a zdravotních přínosů kozího mléka. (3) Třetí skupinu tvoří konzumenti znalci a gurmáni ve vyspělých zemích, kteří požadují od stravování něco výjimečného, proto často vyhledávají specifickou chuť kozích produktů, hlavně sýrů a jogurtů, co uspokojí jejich vysoké gastronomické nároky (Haenlein, 2004).

3.4 Složení kozího mléka

Mléko je koloidní disperze, kde jsou ve vodní fázi rozptýleny ostatní pevné částice. Hlavní složky nacházející se v mléce – voda, tuk, bílkoviny, laktóza a minerální látky jsou shodné pro všechny druhy mlék, liší se pouze koncentrací, což rozhoduje o celkové kvalitě mléka, tedy o jeho nutriční hodnotě, sensorických a fyzikálně-chemických vlastnostech a v neposlední řadě o výsledné zpracovatelnosti mléka (Křížek a kol., 1992; Chandan

a Kilara, 2011). Informace o struktuře, fyzikálně-chemických a reologických vlastnostech kozího mléka jsou zásadní aspekty pro úspěšný rozvoj mlékařského průmyslu, protože mají podstatný vliv na technologické chování kozího mléka při jeho zpracování, a následně mohou ovlivnit i uvádění výrobků na trh (Park a kol. 2007).

Pomocí různých analytických metod byly dokázány značné rozdíly v základním složení mléka různých druhů savců, ale odlišnosti existují i v rámci plemen a vlivem jistých činitelů je obsah živin individuální i pro každého jedince. Mezi faktory ovlivňující skladbu jednotlivých složek patří plemenná příslušnost a genotyp zvířete, způsob krmení a skladba stravy, roční období a klimatické podmínky, životní prostředí, typ ustájení, fáze laktace, fyziologický stav jedince a důležitý je také zdravotní stav vemene (Park a kol. 2007; Kondyli a kol., 2012). Rozdíly ve složení vybraných druhů mléka jsou patrné z Tabulky 2 a v Tabulce 3 jsou srovnána mléka od různých kozích plemen vyskytujících se v českých chovech podle výsledků kontroly užítkovosti.

Složení kozího mléka úzce souvisí s jeho nutriční hodnotou a dobrou stravitelností, svými vlastnostmi v lecčem předčí kravské mléko, a proto je oceňováno mnohými dietetiky (Bernacka, 2011). Jeho chemická struktura se na rozdíl od mléka skotu do jisté míry podobá mateřskému mléku (Atanasova a Ivanova, 2010), díky čemuž získává značné přednosti, i když Barłowska a kol. (2011) tvrdí, že mateřskému mléku se složením nejvíce blíží oslí mléko. Následující odstavce podrobněji popisují komponenty obsažené v kozím mléce a charakterizují jejich hlavní vlastnosti.

Tabulka 2 – Průměrné složení vybraných druhů mlék

Složka mléka	Kozí mléko	Mateřské mléko	Kravské mléko	Ovčí mléko	Buvolí mléko
Sušina (%)	14,14	12,43	12,85	19,08	18,23
Bílkoviny (%)	3,76	1,24	3,29	11,12	4,59
Laktóza (%)	4,72	6,70	4,77	5,05	4,72
Tuk (%)	4,59	3,63	4,06	7,45	7,26
Cholesterol (%)	0,01	0,03	–	0,03	0,02
Minerální látky (%)	0,75	0,24	0,73	0,90	0,75
Energetická hodnota (kcal/100 g)	75,30	67,22	69,00	97,74	106,00

Zdroj: Drbohlav a Vodičková, 2001

Tabulka 3 – Složení mléka vybraných plemen koz dle výsledků kontroly užítkovosti za rok 2013

Plemeno	Tuk (%)	Bílkoviny (%)	Laktóza (%)
Bílá krátkosrstá	3,11	3,00	4,40
Hnědá krátkosrstá	3,31	3,03	4,40
Anglonúbijská	4,38	3,79	4,30
Sánská	3,29	3,08	4,40
Walliserská	1,84	2,94	4,70

Zdroj: Svaz chovatelů ovcí a koz v ČR, 2014

3.4.1 Voda

Voda je základní složkou mléka, neboť tvoří největší podíl jeho složení. V kozím mléce představuje asi 86 %. Obsah vody má značný vliv na údržnost a trvanlivost suroviny, protože vysoká vodní aktivita mléka ($a_w = 0,993$) poskytuje ideální živnou půdu a podmínky pro rozvoj mikroorganismů. Často bývá obsah vody v mléce snižován, za účelem prodloužení jeho trvanlivosti, a tak vzniká například sušené mléko, které z hlediska mikrobiální kvality vydrží mnohem déle (Chandan a Kilara, 2011).

3.4.2 Tuky

Tuk je hlavní látkou vymezující energetickou hodnotu mléka a významně přispívá k jeho nutričním a senzorickým vlastnostem, technologické vhodnosti mléka při zpracování a také je důležitým aspektem při stanovování ceny mléka (Barłovska a kol., 2011). Obsah celkového tuku kravského a koziho mléka je velmi podobný, liší se však dvěma zásadními aspekty, a to velikostí tukových kuliček a složením mastných kyselin (Silanikove a kol., 2010).

Tuky se v mléce vyskytují v podobě kapének (kuliček), které se skládají z triacylglycerolového jádra obklopeného přirozenou biologickou membránou. Tato membrána obsahuje především fosfolipidy a proteiny, ale také cholesterol, cerebrosidy, enzymy, nukleové kyseliny, glykoproteiny, glykolipidy nebo stopové prvky (Barłovska a kol., 2011; Chandan a Kilara, 2011). Triacylglyceroly zaujímají největší část tuků (téměř 98 %) spolu s velkým počtem estericky navázaných mastných kyselin. Kromě triacylglycerolů se v mléce nachází další jednoduché tuky diacylglyceroly a monoacylglyceroly, složené lipidy a sloučeniny rozpustné v tucích (Park a kol. 2007).

Pro kozí mléko je typická malá velikost tukových kuliček, Park a kol. (2007) uvádí, že 65 % kapiček je menší než 3 μm . Silanikove a kol. (2010) srovnávali velikost tukových kuliček kozího mléka s mlékem kravským a zjistili, že v kozím mléce je 80 % kuliček menšího průměru než 5 μm , zatímco v kravském mléce to bylo pouze 60 %. Ještě pro zajímavost, nejmenší tukové kapičky byly nalezeny v mléce velbloudů a největší v buvolím mléce (Barlovska a kol., 2011). Přítomnost malých kuliček má za následek jemnější strukturu kozích mléčných výrobků, ale na druhou stranu drobné tukové kuličky se neshlukují po zchlazení a stání mléka, a tak se v kozím mléce nevytváří smetana, což komplikuje výrobu másla. Z tohoto důvodu bývá kozí mléko označováno jako „přirozeně homogenizované“. Velikost kuliček má však zásadní vliv na stravitelnost kozího mléka a účinnost metabolismu lipidů. Povrch malých kapiček totiž zabírá větší plochu a to umožňuje snadnější přístup lipolytických enzymů. Díky tomu je kozí mléko lépe stravitelné než mléko kravské (Křížek a kol., 1992; Park a kol., 2007; Silanikove a kol., 2010; Slačanac a kol., 2010).

3.4.2.1 Mastné kyseliny

Kozí mléko se vyznačuje charakteristickým vysokým obsahem volných mastných kyselin s krátkým a středně dlouhým řetězcem, především se jedná o kyselinu kapronovou, kaprylovou a kaprinovou. Význam těchto mastných kyselin spočívá v tom, že způsobují charakteristickou chuť a aroma kozího mléka a kozích sýrů a mohou tedy sloužit jako detektory při analýze příměsí jiných druhů mléka pro odhalení falšování (Park a kol., 2007). Samotné názvy kyselin napovídají o spojitosti s kozím mlékem, neboť jejich označení bylo odvozeno právě od hojného zastoupení v tomto druhu mléka. Že jsou tyto tři mastné kyseliny přednostně nalézány v kozím mléce, popisují i Sanz Sampelayo a kol. (2007) a navíc ještě dodávají, že tvoří 15 – 18 % kozího mléka, ale pouze 5 – 9 % kravského mléka. Za typickou „kozí chuť“ jsou ovšem zodpovědné i mastné kyseliny s rozvětveným řetězcem, např. 4-methyloktanová a 4-ethyloktanová kyselina. Navíc kyseliny butanová a kapronová větvené monoethylenovými substituenty jsou údajně přítomny pouze v kozím mléce (Alonso a kol., 1999; Haenlein, 2004).

V současnosti se často diskutuje o konjugované kyselině linolové (CLA), známé též jako rumenová kyselina. Bylo prokázáno, že vykazuje řadu pozitivních zdravotních účinků, a proto slouží jako prevence civilizačních chorob. Mléko a maso přežvýkavců je bohatým zdrojem této kyseliny, jelikož vzniká v bacheru pomocí anaerobních bakterií jako

meziprodukt biohydrogenace kyseliny linolové anebo desaturací kyseliny vakcenové v mléčné žláze. V porovnání s kravským mlékem, je obsah CLA v kozím mléce nižší, ale i tak může zajistit přidanou hodnotu lidské stravy (Tsiplakou a kol., 2006; Park a kol., 2007).

Složení jednotlivých mastných kyselin je uvedeno v Tabulce 4, jejich přítomnost v mléčném tuku do značné míry určuje kvalitu tuku. Profil mastných kyselin v kozím mléce lze považovat za příznivý, vzhledem k poměru jejich nasycenosti a nenasycenosti (Bernacka, 2011). Zastoupení mastných kyselin v mléce je možné snadno ovládat a upravovat způsobem krmení zvířat, například doplněním stravy koz olejnatými semeny, nebo obohacením výživy různými druhy olejů (Chilliard a Ferlay, 2004).

Tabulka 4 – Profil mastných kyselin v kozím a kravském mléce

Mastné kyseliny	Kozí mléko (g/kg)	Kravské mléko (g/kg)
Máselná C _{4:0}	29,9	33,0
Kapronová C _{6:0}	65,2	16,0
Kaprylová C _{8:0}	25,2	13,0
Kaprinová C _{10:0}	104,1	30,0
Laurová C _{12:0}	56,4	31,0
Myristová C _{14:0}	128,1	95,0
Palmitová C _{16:0}	348,0	288,0
Stearová C _{18:0}	68,4	146,0
Olejová C _{18:1}	132,6	298,0
Linolová C _{18:2}	36,0	25,0
Linolenová C _{18:3}	8,8	7,7

Zdroj: Slačanac a kol., 2010

3.4.2.2 Cholesterol

Minoritní část celkových lipidů v kozím mléce zabírají steroly, jejichž hlavním zástupcem je cholesterol. Velký důraz se klade na negativní vlastnosti cholesterolu v souvislosti s civilizačními nemocemi a kardiovaskulárními chorobami. Avšak zastává i řadu funkcí, které jsou důležité pro správnou činnost organismu – přispívá k tvorbě steroidních hormonů, vitamínu D₃, žlučových kyselin a dalších látek. Jako výhoda by se dala považovat odolnost cholesterolu obsaženého v mléčných výrobcích vůči autooxidaci, a tak nepodporuje v takovém měřítku vznik nežádoucích procesů v těle (Bernacka, 2011).

V mléce je cholesterol vázán na obalovou membránu tukových kuliček, jak bylo popsáno výše. Protože kozí mléko obsahuje větší podíl malých kuliček s velkou plochou,

vzniká tak více prostoru pro navázání cholesterolu, a tak je v něm vyšší koncentrace této látky než v kravském mléce (Barlovska a kol., 2011).

Bernacka (2011) uvádí, že 100 ml kozího mléka obsahuje 12 – 17 mg cholesterolu, což je poloviční množství oproti mateřskému mléku. Když se vezme v úvahu, že současná výživová doporučení stanovují maximální denní příjem cholesterolu 300 mg, tak ani konzumací jednoho litru kozího mléka nebude tento limit přesáhnout. Není tedy nutné obávat se, že by rozumná spotřeba kozího mléka a mléčných výrobků způsobila zvýšení hladiny cholesterolu v krvi.

3.4.3 Bílkoviny

Bílkovinná složka mléka má zásadní dopad na jeho výživovou hodnotu a technologickou vhodnost při mlékárenském zpracování. Bílkoviny kozího mléka jsou vysoce ceněné, protože v nich jsou zastoupeny všechny esenciální aminokyseliny, jsou bohaté především na lysin, threonin, izoleucin, valin a je zde také relativně velké množství cysteinu a tryptofanu (Bernacka, 2011).

Mléčné bílkoviny představují heterogenní skupinu látek vyskytující se ve dvou rozdílných frakcích: nestabilní micelární fáze tvořená kaseiny a ve vodě rozpustné syrovátkové bílkoviny. Poměrové zastoupení těchto dvou frakcí v kozím a kravském mléce je velice podobné, u obou totiž převládá skupina kaseinů (tvoří přibližně 80 % mléčných proteinů) nad syrovátkovými bílkovinami (představují asi 20 % bílkovin mléka), liší se až složením jednotlivých komponent (Park a kol., 2007; Slačanac a kol., 2010; Chandan a Kilara, 2011).

3.4.3.1 Kasein

Kaseinová fáze je nejdůležitější částí bílkovin kozího mléka. Je hydrofobní, vzhledem k vysokému obsahu nepolárních aminokyselin a bývá fosforylována, čili váže na sebe fosfor. Obvykle se vyskytuje ve čtyřech různých frakcích, kterými jsou α_{s1} -kasein, α_{s2} -kasein, β -kasein a κ -kasein. A právě podíl jednotlivých kaseinů, jak je uvedeno v Tabulce 5, je základním charakteristickým znakem odlišujícím kozí a kravské mléko. V kozím mléce je reprezentován nejvyšším zastoupením β -kaseinu, zatímco kravské mléko obsahuje nejvíce α_{s1} -kasein (Haenlein, 2004).

Dominantní postavení kaseinu mezi ostatními bílkovinami mléka z něj dělá významného nositele určitých vlastností. Z fyzikálně-chemického a technologického hlediska nízká úroveň α_{s1} -kasein ovlivňuje koagulační proces kozího mléka, neboť se účastní tvorby sýřeniny, a to má dopad na výnosnost a kvalitu sýrů z něj vyrobených. Proto je doba sýření kozího mléka kratší a vzniklá sýřenina je měkčí než u mléka kravského (Clark a Sherbon, 2000). Kromě toho je α_{s1} -kasein spojován s alergií na mléko. Ukázalo se, že kaseiny spolu s laktoglobulinem jsou zodpovědné za 60 % alergických reakcí u lidí a nejvíce alergenní je právě α_{s1} -kasein, který chybí v mateřském mléce. Z nutričního hlediska je kozí mléko, díky snížení hladině α_{s1} -kaseinu oproti kravskému mléku, lépe stravitelné. Na stravitelnost má vliv také malá velikost kaseinových micel, které jsou snáze napadány proteolytickými enzymy v žaludku (Bernacka, 2011).

Tabulka 5 – Obsah kaseinových frakcí v mléce (uvedeno jako % z celkového kaseinu)

Kaseinové frakce	Kozí mléko	Kravské mléko	Ovčí mléko
Množství z celkového kaseinu (%)			
α_{s1} -Kasein	18,4	33,0	42,9
α_{s2} -Kasein	15,8	13,9	–
β -Kasein	50,1	37,5	43,5
κ -Kasein	13,2	9,4	8,8
Ostatní	2,5	6,2	4,8
Celkové množství v mléce (%)			
α_{s1} -Kasein	0,39	0,80	1,54
α_{s2} -Kasein	0,34	0,34	–
β -Kasein	1,06	0,91	1,56
κ -Kasein	0,28	0,23	0,32
Ostatní	0,05	0,15	0,17

Zdroj: Bernacka, 2011

3.4.3.2 Syrovátkové bílkoviny

Syrovátkové bílkoviny tvoří zhruba 0,6 – 0,7 % celkového obsahu kozího mléka a projevují řadu prospěšných nutričních, fyziologických a funkčních vlastností. Na rozdíl od kaseinu nejsou fosforylované, ale vyznačují se vysokým množstvím sirných aminokyselin methioninu a cysteinu. Dále mají nižší tepelnou stabilitu, takže denaturují při vystavení teplotám nad 75 °C (Chandan a Kilara, 2011). Převážnou část (asi 75 %) syrovátkových bílkovin zabírají albuminy zastoupené především α -laktalbuminem a β -laktoglobulinem a zbytek tvoří široká škála bioaktivních látek jako například laktoferin, laktoperoxidáza,

imunoglobuliny, glykomakropeptidy a rozličné růstové faktory (Bernacka, 2011). Obsah hlavních zástupců syrovátkových bílkovin shrnuje Tabulka 6.

α -Laktalbumin je fyziologicky velmi významný, protože je potřebný pro syntézu laktózy a účastní se řady biologicky aktivních pochodů, z nichž nejznámější je antikarcinogenní činnost, také slouží jako ochrana proti chronickým onemocněním souvisejícím se stresem, je nosičem vápníku a může na sebe vázat i některé další kovy, jako je hořčík, kobalt nebo zinek (Atanasova a Ivanova, 2010; Bernacka, 2011; Hernández-Ledesma a kol., 2011).

β -Laktoglobulin je hlavní syrovátkovou bílkovinou mléka všech přežvýkavců. K jeho stěžejním funkčním vlastnostem se řadí ochrana před rozvojem rakoviny, což je údajně spojováno s vysokým obsahem methioninu v bílkovinném řetězci. Dále pracuje jako přenašeč retinolu, mastných kyselin a triacylglycerolů a vykazuje antioxidační vlastnosti. Na druhou stranu by se nemělo zapomínat, že je β -laktoglobulin antigenní protein, tudíž může způsobovat alergické odpovědi (Bernacka, 2011; Hernández-Ledesma a kol., 2011).

Svoji funkční úlohu plní i laktoferin, který projevuje silnou afinitu k železu, a tak se podílí na jeho transportu a zásobování v organismu, může být však rovněž nosičem vápníku, mědi, manganu, zinku a hliníku. Jeho obsah v kozím mléce je vyšší než v mléce kravském, proto by mělo být kozí mléko lepším zdroje železa. Dále se vyznačuje svojí antimikrobiální a antitrombotickou aktivitou. Také má antioxidační vlastnosti, díky nimž zabraňuje tvorbě a šíření volných radikálů, z toho důvodu by mohl být využíván jako protinádorový prostředek nebo by údajně mohl potlačovat rozvoj Alzheimerovy choroby (Bernacka, 2011; Hernández-Ledesma a kol., 2011).

Tabulka 6 – Obsah syrovátkových bílkovin v odstředěném mléce

Syrovátkové bílkoviny	Kozí mléko	Kravské mléko	Ovčí mléko
Množství z celkových syrovátkových bílkovin (%)			
α -Laktalbumin	21,4	16,2	10,8
β -Laktoglobulin	54,2	59,3	61,1
Laktoferin	12,8	9,5	8,1
Imunoglobuliny	11,5	15,0	20,0
Celkové množství v odstředěném mléce (%)			
α -Laktalbumin	0,13	0,11	0,12
β -Laktoglobulin	0,33	0,38	0,66
Laktoferin	0,08	0,06	0,09
Imunoglobuliny	0,07	0,10	0,21

Zdroj: Bernacka, 2011

3.4.3.3 Volné aminokyseliny

Nejčastější volné aminokyseliny kozího mléka jsou taurin, glycin a kyselina glutamová. Za zmínku stojí zejména taurin, jehož obsah v kozím mléce je 20 – 40krát vyšší než v kravském mléce, a kterému je přisuzována řada příznivých vlastností. Podílí se na tvorbě žlučových solí, usnadňujících trávení a vstřebávání lipidů, regulaci osmotického tlaku v organismu, transportu vápníku, působí jako antioxidant a má vliv na činnost nervového systému. Předčasně narozené děti mívají deficit taurinu, kozí mléko by tak mohlo sloužit jako přípravek pro jeho doplnění ve výživě těchto dětí. Taurin je prospěšný i pro dospělé jedince, neboť pomáhá regulovat krevní tlak a případně může zmírnit projevy kardiovaskulárních chorob. A sportovci by mohli ocenit účinky taurinu, díky tomu, že podporuje zvýšení výkonu a zmírňuje svalovou únavu při fyzické námaze. Kozí mléko tedy poskytuje cenný zdroj taurinu nejen pro novorozence, ale i pro dospělé a zájemce o cvičení (Silanikove a kol., 2010).

3.4.3.4 Bioaktivní peptidy

Při hydrolýze mléčných bílkovin vyvolané proteolytickými enzymy mohou být uvolňovány proteinové fragmenty se schopností vykonávat specifické biologické funkce. K jejich vzniku dochází v gastrointestinálním traktu při trávení potravy, také se mohou vytvářet ve fermentovaných výrobcích během jejich technologického zpracování nebo činností mikrobiálních enzymů. Vzniklé komponenty jsou označovány jako bioaktivní peptidy a náleží k nim např. lysozym, laktofericin a další peptidy odvozené od kaseinových a syrovátkových bílkovin. Na seznam jejich činností patří antihypertenzní, antimikrobiální, opioidní, antioxidantní, imunomodulační účinky nebo schopnost vázat minerály (Park a kol., 2007; Hernández-Ledesma a kol., 2011).

Vzhledem k fyziologické a fyzikálně-chemické univerzálnosti, jsou mléčné bioaktivní peptidy považovány za velice významné látky využívané jako součást zdraví prospěšných potravin nebo farmaceutických přípravků (Atanasova a Ivanova, 2010).

3.4.4 Sacharidy

V mléce se vyskytuje několik sloučenin na bázi sacharidů. Hlavním sacharidem kozího mléka je laktóza, disacharid skládající se z glukózy a galaktózy, v kozím mléce má koncentraci v rozmezí 4 – 5 g na 100 g mléka. V podstatně menším množství jsou zde

zastoupeny jednoduché cukry glukóza a galaktóza, oligosacharidy, glykoproteiny, glykopeptidy a cukerné složky nukleotidů (Chandan a Kilara, 2011).

3.4.4.1 Laktóza

Laktóza je syntetizována v mléčné žláze z glukózy, aby mohlo dojít k její tvorbě, je vyžadována aktivní účast bílkoviny α -laktalbuminu. Existuje ve třech formách: α -laktóza, β -laktóza, která je z nich nejsladší, a anhydrid α -laktózy (Chandan a Kilara, 2011). Množství tohoto disacharidu v mléce roste s postupujícím stádiem laktace a jeho koncentrace v kozím a kravském mléce se příliš neliší, snad jen pouze desetiny procenta. Laktóza je cenná nutriční složka, zlepšuje totiž střevní absorpci některých pro lidský organismus důležitých prvků, jako je vápník, hořčík a fosfor, a také zlepšuje utilizaci vitamínu D (Park a kol., 2007; Slačanac a kol., 2010). Další významnou úlohou laktózy je, že poskytuje energetický zdroj bakterií během fermentace mléka. Bakterie mléčného kvašení v lumenu střev hydrolyzují laktózu za vzniku glukózy a galaktózy, které jsou následně přeměňovány na kyselinu mléčnou. Tato kyselina vykazuje antibakteriální účinky, protože inhibuje růst ostatních nežádoucích mikroorganismů v zažívacím traktu (Chandan a Kilara, 2011).

3.4.4.2 Oligosacharidy

V poslední době se v dietologii často hovoří o významu oligosacharidů, jenž podporují růstové faktory a rozvoj bifidogenní mikroflóry kolonizující střevní stěnu kojenců a je kladen důraz na jejich probiotické a protiinfekční vlastnosti (Slačanac a kol., 2010). Většina oligosacharidů totiž není trávena v gastrointestinálním traktu, a proto mohou hrát roli ve střevním imunitním systému kojenců. I když množství oligosacharidů v mléce většiny druhů zvířat je nízké v porovnání s mateřským mlékem, i tak má svoji hodnotu. Při porovnání obsahu oligosacharidů kozího mléka a mléka dalších přežvýkavců, v kozím mléce byla zaznamenána několikanásobně vyšší koncentrace. Přehled o obsahu oligosacharidů jednotlivých druhů mlék poskytuje Tabulka 7. Hlavní oligosacharidové struktury nalezené v kozím mléce byly 3-galaktosyl-laktóza a N-acetylglukosoaminy-laktóza, avšak kozí mléko obsahuje stopová množství mnoha dalších látek na bázi oligosacharidů (Martinez-Ferez a kol., 2006).

Tabulka 7 – Množství oligosacharidů ve vybraných druzích mléka

Druh mléka	Oligosacharidy (mg/l)
Kozí mléko	250 - 300
Kravské mléko	30 - 60
Ovčí mléko	20 - 40
Mateřské mléko	500 - 800

Zdroj: Martinez-Ferez a kol., 2006

3.4.5 Minerální látky

Mléko je důležitým zdrojem minerálních látek, jejich obsah v kozím mléce je přibližně čtyřnásobně vyšší oproti mateřskému mléku a to by mohlo způsobovat intenzivní zátěž pro ledviny kojenců, proto se doporučuje, aby kozí mléko, které je zařazeno do výživy kojenců, bylo před podáním naředěno (Bernacka, 2011). V porovnání s kravským mlékem je kozí mléko bohatší na vápník, fosfor, draslík, hořčík a chlór a naopak zahrnuje méně sodíku a síry. Barłovska a kol. (2011) tyto údaje dále rozvádí o informaci, že v kozím mléce se nachází nejnižší množství železa, zinku a mědi oproti mlékům ostatních přežvýkavců. Přesné hodnoty koncentrací jednotlivých minerálů poskytuje Tabulka 8.

V současné evropské stravě je mléko považováno za základní zdroj vápníku. Tento prvek se váže na kasein, proto jeho biologická dostupnost závisí na úrovni jmenovaného proteinu. I když kozí mléko obsahuje nízkou hladinu železa, jak bylo poznamenáno výše, dostupnost tohoto minerálu je mnohem výhodnější oproti kravskému mléku díky značnému podílu nukleotidů, které napomáhají jeho zvýšené absorpci ve střevě. Jinak je množství železa ovlivněno přítomností laktoferinu v mléce (Barłovska a kol., 2011). Kvůli vyššímu obsahu draslíku a sodíku má kozí mléko specifickou lehce slanou příchut' (Slačanac a kol., 2010).

Tabulka 8 – Obsah minerálů ve vybraných druzích mléka (ve 100 g)

Minerální látky (mg)	Kozí mléko	Kravné mléko	Ovčí mléko	Buvolí mléko	Mateřské mléko
Ca	159	124	199	189	31
P	129	96	154	109	16
Mg	13	10	19	19	4
K	177	137	159	101	55
Na	38	41	50	42	17
Cl	150	100	76	63	43
S	32	32	32	32	15
Fe	0,08	0,04	0,18	0,14	0,12
Cu	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04
Mn	0,006	0,020	0,011	0,018	0,002
Zn	0,33	0,32	0,59	0,22	0,17
I	0,004	0,010	0,020	–	0,006
Se (μg)	1,40	0,96	1,70	–	1,80

Zdroj: Drbohlav a Vodičková, 2001; Park a kol., 2007

3.4.6 Vitaminy

Kozí mléko zahrnuje téměř všechny známé vitaminy. Především je velmi dobrým zdrojem vitamínu A, jehož množství v kozím mléce je vyšší než v mléce ostatních přežvýkavců. S vitamínem A se pojí i specifická vlastnost kozího mléka, neboť kozy přeměňují veškerý β -karoten na retinol, a proto má kozí mléko charakteristickou jasně bílou barvu (Barlovska a kol., 2011). Kozí mléko rovněž poskytuje dostatečné dávky vitamínů skupiny B, jmenovitě je to thiamin (vit. B₁), riboflavin (vit. B₂), niacin (vit. B₃) a pantotenová kyselina (vit. B₅). Bohužel má ale nedostatek kobalaminu (vit. B₁₂) a kyseliny listové, obsahuje zhruba 5krát méně těchto vitamínů než kravné mléko, a proto může způsobovat tzv. anémii kozího mléka (Slačanac a kol., 2010). Také přítomnost pyridoxinu (vit. B₆), vitamínu C a vitamínu D je dosti nízká (Park a kol., 2007). Avšak Kondyli a kol. (2007) ve své studii zmiňují, že i když se kozí mléko nepovažuje za zdroj vitamínu C, tak se ukázalo, že jedna porce (250 ml) tohoto mléka by mohla dodat až 40 % denní potřeby vitamínu C pro dospělého člověka. Zastoupení vitamínů v kozím mléce a v mléce dalších vybraných savců je zaznamenáno v Tabulce 9.

Tabulka 9 – Obsah vitaminů ve vybraných druzích mléka (ve 100 g)

Vitaminy	Kozí mléko	Kravné mléko	Ovčí mléko	Buvolí mléko	Mateřské mléko
Vitamin A (*IU)	185	126	146	178	190
Vitamin D (*IU)	2,3	2,0	0,2 µg	–	1,4
Thiamin (mg)	0,068	0,045	0,080	0,052	0,017
Riboflavin (mg)	0,210	0,160	0,380	0,135	0,020
Niacin (mg)	0,27	0,08	0,42	0,09	0,17
Pantotenová kyselina (mg)	0,31	0,32	0,41	0,19	0,20
Pyridoxin (µg)	0,046	0,042	0,080	–	0,011
Listová kyseliny (µg)	1,0	5,0	5,0	5,6	5,5
Biotin (µg)	1,5	2,0	0,9	–	0,4
Kobalamin (µg)	0,065	0,357	0,712	0,363	0,030
Vitamin C (mg)	1,29	0,94	4,16	2,25	5,00

*IU: International Unit - mezinárodní jednotka vyjadřující množství účinné látky

Zdroj: Drbohlav a Vodičková, 2001; Park a kol., 2007

3.5 Faktory ovlivňující složení kozího mléka

V předchozích odstavcích byly popsány odlišnosti ve složení mléka různých druhů přežvýkavců a mateřského mléka, rozdílné zastoupení jednotlivých složek a sloučenin v mléce je však patrné i v rámci rodové příslušnosti, a to jak mezi plemeny, tak i mezi jedinci pocházejícími z jednoho stáda shodného druhu. Tato variabilita bývá podmíněna buď geneticky, nebo podmínkami prostředí, ale hlavně a především krmením a výživou. Dalšími faktory, které způsobují proměnlivost mléčné kompozice, jsou pořadí a fáze laktace, frekvence dojení, věk zvířat, jejich zdravotní stav a také roční období (Křížek a kol., 1992; Chandan a Kilara, 2011).

Výživa poskytuje přirozený a ekonomický způsob, kdy prostřednictvím krmení může farmář snadno a rychle pozměnit skladbu mléka, zejména pak složení mastných kyselin. Chovatelé koz nejčastěji využívají k tomuto účelu lipidové doplňky, které zařazují do stravy zvířat. Všechny lipidové suplementy vyvolávají prudký nárůst koncentrace mléčného tuku, aniž by se změnila dojivost nebo obsah bílkovin. Nejrůznější experimenty poukazují na vliv krmiva a lipidových doplňků na chuť a aroma kozího mléka. Například podání lněného či slunečnicového oleje společně s vitamínem E může potlačit „kozí“ příchut' mléka a čerstvých sýrů, neboť tyto látky působí na snížení sekrece lipázy a tím pádem i omezení průběhu lipolýzy. Trpká, pikantní nebo rybí příchut' kozího mléka může vzniknout při krmení

kombinací sena a lněného oleje. V případě pasterizovaného mléka má vliv na složení mléka vegetace, jež je na pastvinách k dispozici pro konzumaci koz, neboť rostliny obsahují širokou škálu bioaktivních sloučenin, jež se pak mohou projevit na chuti mléka (Chillard a Ferlay, 2004). Pro shnutí, výsledky experimentů týkajících se výživy koz ukazují, že suplementace lipidů nemění příjem energie ani neovlivňuje produkci mléka, ale ve většině případů zvyšuje obsah mléčného tuku a upravuje profil mastných kyselin (Sanz Sampelayo a kol., 2007).

Období laktace se podílí na variabilitě mléčného složení prostřednictvím množství vyprodukovaného mléka a dostupností potravy, ke které mají březí kozy přístup před okozlením. U koz okozlených v období počínaje lednem a končícím v březnu byla zjištěna vyšší produkce mléka v porovnání s kozami, které porodily v době března až června. Nejspíše to bylo způsobeno výživou koz po zapuštění, protože kozy zabřeznuté od března do října měly možnost konzumovat větší spektrum kvalitnějších krmiv a tím pádem se jim dostávalo většího množství živin potřebných pro syntézu mléka, než kozám zapuštěným později (Fantová a kol., 2012). S vysokou produkcí mléka pak souvisí nízký obsah tuků a bílkovin, naopak při poklesu dojivosti se zastoupení těchto látek v mléce zvýší (Goetsch a kol., 2011).

Křížek a kol. (1992) konstatují, že na počátku laktace se snižuje tučnost mléka a obsah bílkovin, avšak od pátého měsíce následuje mírný nárůst množství obou živin, který je zachován až do konce laktace. Postupující fáze laktace ovlivňuje také počet somatických buněk, v případě kozího mléka se zvyšuje. Na začátku laktace začíná na nižší úrovni, pak postupně roste a od osmého měsíce je počet somatických buněk udržován na konstantní hladině (Goetsch a kol., 2011).

Počet somatických buněk do jisté míry vypovídá také o hygieně během dojení a o zdravotním stavu dojené kozy. Dodržování zásad správné hygienické praxe proto pomáhá regulovat počet somatických buněk a množství bakterií přítomných v mléce (Goetsch a kol., 2011).

Faktor věku zvířat má vliv na množství mléčného tuku a to tak, že mléko mladých koz obvykle bývá tučnější než mléko koz patřících ke starším generacím (Fantová a kol., 2012).

3.6 Vlastnosti kozího mléka

3.6.1 Fyzikálně-chemické vlastnosti

Fyzikálně-chemické vlastnosti mají podstatný vliv na kvalitu mléka, výrobní proces při jeho zpracování a následně i na kvalitu vzniklých mléčných produktů (Chandan a Kilara, 2011). Tyto vlastnosti vychází z chemického uspořádání mléka, jeho struktury a vzájemného působení jednotlivých mléčných složek (Parka a kol., 2007).

Řada vlastností mléka je dávana do souvislosti s micelami kaseinových bílkovin, jelikož jsou specifické pro jednotlivé druhy mlék svojí velikostí, strukturou, mineralizací a schopností hydratace. Micely kaseinu v kozím mléce ve srovnání s mlékem skotu obsahují více navázaného vápníku, anorganické formy fosforu, jsou méně solvatované (obalené molekulami rozpouštědla), méně tepelně stabilní, méně hydratované a mnohem snáze ztrácejí β -kasein, což má vliv na pokles výnosnosti sýrů, protože kozí β -kasein je více rozpustný a tak může být odlučován spolu se syrovátkou. K tepelné nestabilitě přispívá vysoký obsah vápenatých iontů a nízká micelární solvatace. Nízký obsah kaseinových bílkovin kozího mléka a poměr α -kaseinu k velikosti micel způsobují slabou texturu kozích jogurtů (Park a kol., 2007).

Kyselost je důležitým indikátorem vlastností mléka, jeho jakosti a vhodnosti pro mlékárenské zpracování. Změna kyselosti se projevuje na chuti, vůni a konzistenci mléka (Kouřimská a kol., 2006). Existuje několik způsobů, pomocí kterých lze stanovit kyselost mléka. Jeden z nich využívá určení množství kyseliny mléčné, která vzniká rozkladem laktózy činností bakterií mléčného kvašení. Tento ukazatel by mohl posloužit ke zjišťování čerstvosti mléka, neboť mléko krátce po nadojení by mělo obsahovat více nezfermentované laktózy než mléko po určité době skladování. Kozí mléko obsahuje podle Park a kol. (2007) 0,14 – 0,23 % mléčné kyseliny. Dalším způsobem určení kyselosti mléka je měření titrační kyselosti podle Soxhlet-Henkela. Průměrná kyselost čerstvého kozího mléka je 6,55 °SH. O kyselosti mléka taktéž vypovídá hodnota pH, která závisí na teplotě mléka a na míře hydrolyzy esterů (Chandan a Kilara, 2011). V kozím mléce se pohybuje hodnota pH v rozmezí 6,5 – 6,8 (Park a kol., 2007).

Za výnosnost a kvalitu kozích sýrů jsou zodpovědné koagulační vlastnosti mléka, které souvisí s množstvím celkové sušiny, tukuprosté sušiny a dále s obsahem tuků a bílkovin. Složení kozího mléka má proto na svědomí krátkou dobu sýření a slabou texturu sýřeniny, která ovšem není příliš vítána při výrobě sýrů. U kravského mléka obsahujícího více

α_{s1} -kaseinu trvá sice doba sýření déle, ale zato dochází k intenzivnější koagulaci mléka a vzniká pevnější sýřenina (Clark a Sherbon, 2000).

3.6.2 Senzorické vlastnosti

Z hlediska organoleptických vlastností je pro kozí mléko charakteristická křídově bílá barva a specifická „kozí“ chuť se souvisejícím aroma. Vysvětlení, co způsobuje vznik těchto atributů, bylo podáno v předchozích kapitolách zaměřených na vitaminy a mastné kyseliny kozího mléka. Vlivem nevhodného způsobu chovu někdy přechází chutnost kozího mléka od jedinečnosti k nepříjemnosti a takové mléko pak bývá konzumenty odmítáno a odsuzováno pro nepřijatelný zápach lidově označovaný jako „kozina“ (Dostálová a Snížek, 1992).

Jak už bylo naznačeno dříve, kozí chuť pochází z lipidové frakce a z několika aromatických sloučenin, obvykle volných mastných kyselin, které jsou zodpovědné za změnu sensorických vlastností, protože jsou vnímány lidskými smysly i při velmi malých koncentracích. Tyto mastné kyseliny, 4-methyloktanová a 4-ethyloktanová, většinou vznikají při zrání sýrů, kdy je jejich tvorba žádoucí, neboť zlepšují chuť sýrů, ale pro čerstvé mléko jsou znehodnocujícím prvkem (Morgan a Gaborit, 2001).

Při nedodržení hygienických zásad při manipulaci s mlékem a během špatného skladování může dojít ke kontaminaci psychrotrofními bakteriemi. Dokážou růst i při nízkých teplotách a produkují velice aktivní proteinázy a lipázy. Tyto enzymy dávají vznik hydrolytickým produktům, které negativně ovlivňují sensorický profil mléka. Lipázy některých druhů bakterií produkují například estery kyseliny máselné, isovalerové a dalších a to vede k ovocné pachuti mléka (Dostálová a Snížek, 1992; Morgan a Gaborit, 2001; Fonseca a kol., 2013). Kromě zvýšené opatrnosti, jako prevence před mikrobiální kontaminací je třeba mít ještě na mysli při uskladnění kozího mléka, že má zvýšenou schopnost přijímat pachy z okolí, třeba z krmiv, dezinfekčních prostředků, léků, chlívské mrvy či pach kozla. Proto by se mělo dbát na čistotu skladovacího prostoru a také je vhodné uchovávat kozí mléko v uzavřené nádobě (Fantová, 1993).

Nepříjemný pach kozího mléka také bývá výsledkem oxidačních změn mléčného tuku, probíhajících během skladování za působení vzdušného kyslíku nebo lipolytických enzymů. Oxidaci napomáhá ještě zvýšená teplota, světlo a přítomnost kovů, hlavně mědi a železa (Dostálová a Snížek, 1992). Tak dochází ke žluknutí tuku a uvolňování látek zhoršujících chuť mléka. Intenzivnější oxidace nastává rovněž při nevhodném způsobu dojení, kdy je mléko příliš napěněné a přijímá značné množství kyslíku podporujícího oxidační procesy.

Někdy mívá žluknutí genetickou podstatu, a tak se narodí koza se zvýšenou aktivitou lipáz. Takové zvíře by mělo být vyřazeno z produkce mléka, nebo dokonce i z chovu, protože může negativně ovlivnit celý nádoj (Fantová, 1993).

Nelibý přípach kozího mléka může mít na svědomí i složení stravy koz, když jsou krmeny siláží, čerstvou vojtěškou anebo když konzumují některé druhy rostlin a keřů, např. ostružiník, vinnou révu, zimolez, divoký česnek, blatouchu apod. (Fantová, 1993).

Z tohoto výčtu okolností, jež mohou ovlivnit chutnost kozího mléka, vyplývá, že dobrou péčí o zvířata, čistotou ustájení, odděleným prostorem pro kozla, dodržováním správných hygienických principů a výběrem vhodného krmiva je možné vznik kozí chuti omezit, nebo úplně eliminovat (Dostálová a Snížek, 1992).

3.6.3 Nutriční vlastnosti a zdravotní účinky

Pokroky v potravinářské technologii a rostoucí zájem společnosti o zdraví a kvalitu života vedou vědecké a výzkumné úřady k tomu, aby objevovaly nové potraviny, co nabízejí přidanou hodnotu, zdravotní přínosy a pomáhají zpomalit projevy některých nemocí, nebo úplně zabránit jejich vzniku. V této souvislosti je zkoumáno i kozí mléko jako přírodní potravina s vynikajícími nutričními vlastnostmi. I když spotřeba kozího mléka a kozích mléčných výrobků v současné době není vysoká jako v případě kravského mléka, přijetí této suroviny a její obliba u spotřebitelů roste spolu s trendem popularity o zdravé jídlo vysoké kvality a výživové hodnoty (López-Aliaga a kol., 2010).

Za své zdravotní účinky a příznivé nutriční složení vděčí kozí mléko především přítomným bílkovinám a tukům. Díky nim je vysoce ceněno pro svoji vynikající stravitelnost, dostupnost některých mikronutrientů a stopových prvků a pro svůj blahodárný vliv na určité fyziologické pochody v organismu konzumentů. Tak je kozí mléko považováno za vhodný výživový přípravek pro kojence, sportovce a osoby trpící chorobami a zhoršeným stavem trávicího traktu. Velice rozebíraná je skutečnost, zda může kozí mléko sloužit jako náhrada kravského mléka pro osoby postižené alergií na kravské mléko (Bernacka, 2011).

O nutriční a dietetické kvalitě kozího mléka vypovídá fakt, že kozí mléko a produkty z něj vyrobené byly klasifikovány jako funkční potraviny, což dosvědčuje, že kozí mléko přináší zlepšení zdravotního stavu a pohodu jeho konzumentů (Bernacka, 2011).

Dobrá stravitelnost kozího mléka je způsobena strukturou a složením mléčného tuku a bílkovin, jak bylo popsáno v kapitolách zaměřených na složení kravského mléka. Kozí mléko usnadňuje trávení a usnadňuje využití živin, proto je strava bohatá na kozí mléko

a mléčné výrobky doporučována starším osobám s omezenou funkcí zažívacího traktu a jedincům s poruchami trávení, resekci střeva a jinými gastrointestinálními chorobami (Bernacka, 2011).

Mastné kyseliny s krátkým a středně dlouhým řetězcem, jež jsou typické pro kozí mléko, jak bylo psáno v odstavcích výše, jsou předmětem zvláštního zájmu z terapeutického hlediska, vzhledem k jejich specifickému metabolismu a vzhledem k jejich aplikaci pro léčbu určitých poruch látkové přeměny. Charakteristická metabolická dráha těchto kyselin liší se od látkové přeměny ostatních mastných kyselin s dlouhým řetězcem spočívá v tom, že mastné kyseliny s krátkým a středně dlouhým řetězcem uvolněné hydrolýzou mohou být absorbovány přímo ve střevních buňkách bez reesterifikace, tak vstupují rovnou do portální žíly a jsou transportovány do jater a periferních tkání, buď ve formě volných mastných kyselin, nebo jsou pevně vázány na bílkovinné nosiče. Díky tomuto procesu poskytují přímou energii a neukládají se do tukových tkání. Jejich nízká molekulová hmotnost a hydrosolubilita usnadňují působení trávicích enzymů, proto je jejich hydrolýza rychlejší a úplnější. Navíc štěpení mastných kyselin s krátkým a středně dlouhým řetězcem začíná již v žaludku a po dokončení tohoto rozkladu ve střevech je výsledná rychlost jejich katabolismu asi pětikrát větší než v případě mastných kyselin s dlouhým řetězcem. Kyseliny kapronová, kaprylová a kaprinová jsou tedy používány jako specifická léčba pro pacienty trpící různými problémy spojenými s malabsorpcí, pankreatickou nedostatečností, deficitem či úplnou nepřítomností žlučových solí anebo pro osoby, jež musely podstoupit resekci střev. Dále nachází své uplatnění v dietě podvyživených pacientů, předčasně narozených dětí a lidí s epilepsií a napomáhají k prevenci chorob spojených s kornatěním cév (Haenlein, 2004; Sanz Sampelayo a kol., 2007).

Mléčné tuky se stávají v posledních letech terčem kritiky některých dietologů kvůli negativním účinkům nadměrné konzumace nasycených mastných kyselin na lidské zdraví, jelikož mléčné výrobky poskytují 25 – 60 % celkové spotřeby nasycených tuků v Evropě. A právě na takové tuky je bohaté i kozí mléko. Chilliard a kol. (2007) se však produktů z mléka zastávají a mají pro to následující vysvětlení. Nasycené mastné kyseliny projevují škodlivé aterogenní vlastnosti pouze tehdy, jsou-li do výživy zahrnuty v nadměrném množství, samy o sobě nemají žádný aterogenní účinek. Nasycené tuky by dokonce mohly být ochranné ve srovnání s nízkotučnou stravou tvořenou vysokým obsahem sacharidů. Také existují studie prokazující, že konzumace mléčného tuku by mohla snížit výskyt kardiovaskulárních chorob a metabolického syndromu. U některých mastných kyselin s rozvětveným řetězcem bylo prokázáno, že vykazují antikarcinogenní aktivitu.

V souvislosti s tukem se také uvádí, že konzumace kozího mléka ve srovnání s kravským mlékem pomáhá snížit hladinu cholesterolu a jeho LDL frakce v krvi (Haenlein, 2004). Je to dáno tím, že příjem kozího mléka podporuje a zvyšuje sekreci žluči, zároveň vyvolává pokles koncentrace cholesterolu v plazmě a zlepšuje jeho mobilizaci. Navíc má kozí mléčný tuk vyšší obsah monoenoových mastných kyselin, u kterých byl zjištěn hypocholesterolemický efekt (López-Aliaga a kol., 2010; Simos a kol., 2011).

Velice zajímavé zdravotní vlastnosti jsou připisovány konjugované kyselině linolové, hojně zastoupené v kozím mléce, převážně je vyzdvihován její vliv na prevenci některých druhů rakoviny. Na seznam pozitivních účinků této kyseliny patří ještě působení proti obezitě, modulace imunitního systému, snížení aterogeneze a léčba diabetes (Tsiplakou a kol., 2006).

Kozí mléko je také považováno jako dobrý zdroj oligosacharidů vedle mlék od ostatních přežvýkavců, jak bylo popsáno v kapitole o sacharidech, i když mezi mléky všech savců vede mléko mateřské. V první řadě působí oligosacharidy jako prebiotika s důležitou rolí ve střevním imunitním systému. Jejich hlavní působiště je tlusté střevo, kde stimulují rozvoj prospěšné mikroflóry, mohou napodobovat epiteliální receptory pro patogenní mikroorganismy, a v důsledku toho působí jako ochranné buňky střevní sliznice, působí antibakteriálně, neboť snižují pH, napomáhají absorpci některých živin a mají protizánětlivé vlastnosti (Lara-Villoslada a kol., 2006; Martinez-Ferez a kol., 2006).

Vysoký obsah minerálních látek je dalším důvodem, proč je kozí mléko považováno za potravinu výjimečné kvality. Jsou zde totiž v optimálních poměrech vhodných pro jejich vstřebání v trávicím traktu. Zejména působí na homeostázu vápníku a fosforu. Studie provedená na potkanech prokázala lepší využitelnost vápníku během trávení a vyšší míru jeho ukládání do kostí u pokusných zvířat, jejichž dieta byla postavená na kozím mléce oproti potkanům, kteří byli krmeni mlékem krav. Z toho vyplývá, že kozí mléko příznivě ovlivňuje metabolismus vápníku a to je důležitým aspektem pro stavbu kostí a činnost svalů. Podobný výsledek přinesl pokus provedený s železem, a tak poukazuje na vyšší biologickou dostupnost železa z kozího mléka, což působí na lepší regenerační účinnost hemoglobinu a přispívá k prevenci chudokrevnosti (López-Aliaga a kol., 2010).

Velmi diskutovaná je problematika kozího mléka v souvislosti s mléčnou alergií. Úloha kozího mléka při krmení dětí s alergií na mléčnou bílkovinu kravského mléka je dosti kontroverzní. Některé studie naznačují, že kozí mléko může sloužit jako vhodná výživa alergických pacientů, jiné studie však poukazují na shodné alergenní účinky kozího i kravského mléka (Albenzio a kol., 2012). Kravské mléko je jednou z nejčastějších příčin potravinových alergií, projevuje se především u dětí v prvních letech života a pak se

s postupem věku může vytratit, což potvrzují číselné údaje, že alergií na kravské mléko trpí až 8 % dětí mladších tří let, zatímco v dospělé populaci je prevalence tohoto onemocnění 1 – 2 % (Kapila a kol., 2013). Obvyklými klinickými projevy alergie na kravské mléko jsou rýma, průjem, atopická dermatitida, kopřivka, gastrointestinální poruchy a méně často sípání či astma (Park, 1994; Vita a kol., 2007). Hlavní alergeny kravského mléka, které spouštějí nepřiměřené imunologické reakce organismu, jsou α_{s1} -kasein a syrovátkové bílkoviny α -laktalbumin a β -laktoglobulin (Bellioni-Busincio a kol., 1999). Jelikož kozí mléko obsahuje nižší koncentrace zmíněných problémových bílkovin, lze uvažovat o jeho bezpečném zařazení do jídelníčku místo kravského mléka (Park, 1994). Anaeto a kol. (2010) ve své práci konstatují, že asi 40 % pacientů citlivých na kravské mléko dobře snáší mléko kozí. S tímto výrokem souhlasí jisté rozsáhlé francouzské studie, ve kterých došli vědci k závěru, že záměna kravského mléka za mléko kozí při alergii na mléčnou bílkovinu krav způsobila nesporné zlepšení, a dále shledali, že léčba kozím mlékem vyvolala 93 % pozitivních výsledků (Haenlein, 2004). Proti tomuto názoru se ale staví Bellioni-Busincio a kol. (1999) a nabádají, aby kozí mléko nikdy nebylo předkládáno dětem s alergií na kravské mléko, neboť i toto mléko může vyvolat silné alergie. Byla totiž zdokumentována zkřížená reaktivita mezi bílkovinami kravského a kozího mléka. Biochemické studie potvrzují, že α_{s1} -kasein a α_{s2} -kasein v mléce jednotlivých druhů přežvýkavců mají 87 – 98 % identických aminokyselin, což nemusí být překvapující, když jsou stejného fylogenetického původu. Dokonce bylo zjištěno, že kozí mléko může samo o sobě působit jako alergen. Alergie na kozí mléko je sice stále vzácná, ale její frekvence se zvyšuje, což může souviset s rostoucím zájmem o konzumaci kozích mléčných výrobků. Na rozdíl od alergie na kravské mléko obvykle nezahrnuje zkříženou reaktivitu a vyskytuje se až u starších dětí. Proteiny zodpovědné za alergii na kozí mléko jsou hlavně α_{s1} -kasein, α_{s2} -kasein a β -kasein, nikoliv však syrovátkové bílkoviny (Ah-Leung a kol., 2006). V souladu s výše zmíněnými poznatky literatura již nedoporučuje kozí mléko jako náhradní zdroj mléka pro jedince s alergií na kravské mléko, naopak je vhodné vyhýbat se všem mlékům od domácích přežvýkavců. Místo kozího mléka je v poslední době hlavním zájmem odporníků zaměřit své práce na velbloudí mléko, které údajně představuje pozoruhodnou výjimku a nevykazuje žádnou významnou zkříženou reaktivitu s ostatními mléky (Pessler a Nejat, 2004). Toto téma by se však dalo uzavřít výrokem, který úplně nezavrhne kozí mléko ve vztahu k alergii. Genetický polymorfismus proteinů kozího mléka ovlivňuje přítomnost a syntézu každé frakce mléčných bílkovin, a hraje tedy důležitou roli při vyvolání různého stupně alergické reakce. Vzhledem k nízké hladině α_{s1} -kaseinu je kozí mléko svým kaseinovým profilem blíže mateřskému

mléku ve srovnání s mlékem kravským. Kozí mléko se slabými alelami proto může být použito k výživě alergických jedinců (Albenzio a kol., 2012). Také existuje možnost, jak alergenicitu mléka snížit, i když tato oblast výzkumu ještě není dostatečně prověřená. Zpracování mléka zahřátím ovlivňuje stabilitu, strukturu a mezimolekulární interakce mléčných bílkovin a tím se změní alergenní kapacita. Rovněž proteolytické úpravy mléka mohou omezit alergické reakce (Monaci a kol., 2006).

3.7 Využití kozího mléka

3.7.1 Produkce kozího mléka

Vývoj produktivity koz postupoval tak, že se postupně zvyšovala od počátku domestikace, kdy byla hlavní součástí obživy pro rodinu zemědělce chovajícího kozy, až do dnešní doby, kdy se kozy vyznačují vysokou užitkovostí. Po dlouhá staletí mají kozy všestranné využití, již našim předkům poskytovaly nejen mléko, ale i maso, které se svojí výživovou hodnotou řadí mezi nejkvalitnější, dále byl zájem o mohérové a kašmírové vlákno, kůže, hnůj bohatý na dusík, a dokonce občas sloužily jako tažná zvířata při práci (Haenlein, 2007).

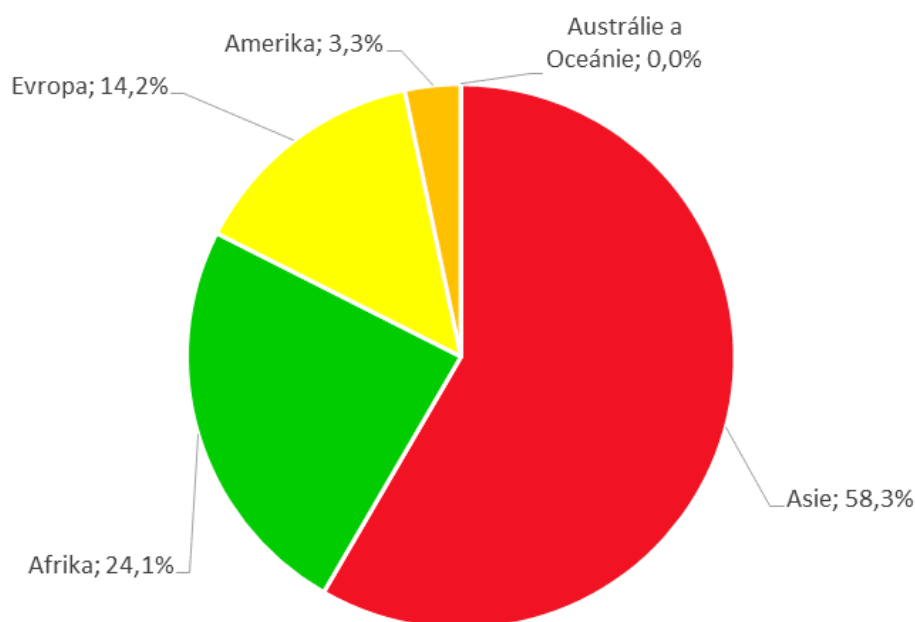
V současnosti jsou chovy koz ve většině případů zaměřené na produkci hodnotného mléka využívaného nejen pro potravinářské účely, nýbrž také v kosmetickém průmyslu (Fantová a kol., 2012). Stáda koz chovaných pro mléko jsou typická pro krajiny, co neoplývají přílišnou vhodností pro intenzivní systém zemědělství, především jsou to oblasti na pobřeží nebo v horách, které nabízí chudou pastvu, kamenitou půdu a buď extrémně horké, nebo naopak chladné klima. Právě pro taková nepříznivá prostředí jsou malí přežvýkavci upřednostňováni před skotem, protože jsou v takových podmínkách odolnější a lépe se jim přizpůsobují. Mezi takové oblasti se řadí hlavně rozvojové země, ale také území kolem Středozemního moře (Scintu a Pireda, 2007).

V rozvinutých a vyspělých státech, když v polovině 20. století docházelo k rozvoji industrializace a intenzifikace zemědělství, se začal utvářet kozí mléčný průmysl a díky vzrůstajícímu zájmu o kozí mléko a mléčné výrobky se stal konkurenceschopnou součástí globálního mlékárenského odvětví. Evropské průmyslové sféře zaměřené na kozí mléko dominuje Francie, kde mlékárny sbírají až 62 % nadojeného kozího mléka a 53 % kozích farem prodává své mléko k dalšímu mlékařskému zpracování. Rozkvět mlékárenství byl také

podporován vytvořením různých mlékařských organizací, spolků a svazů pro chovatele mléčných koz (Dubeuf a kol., 2004).

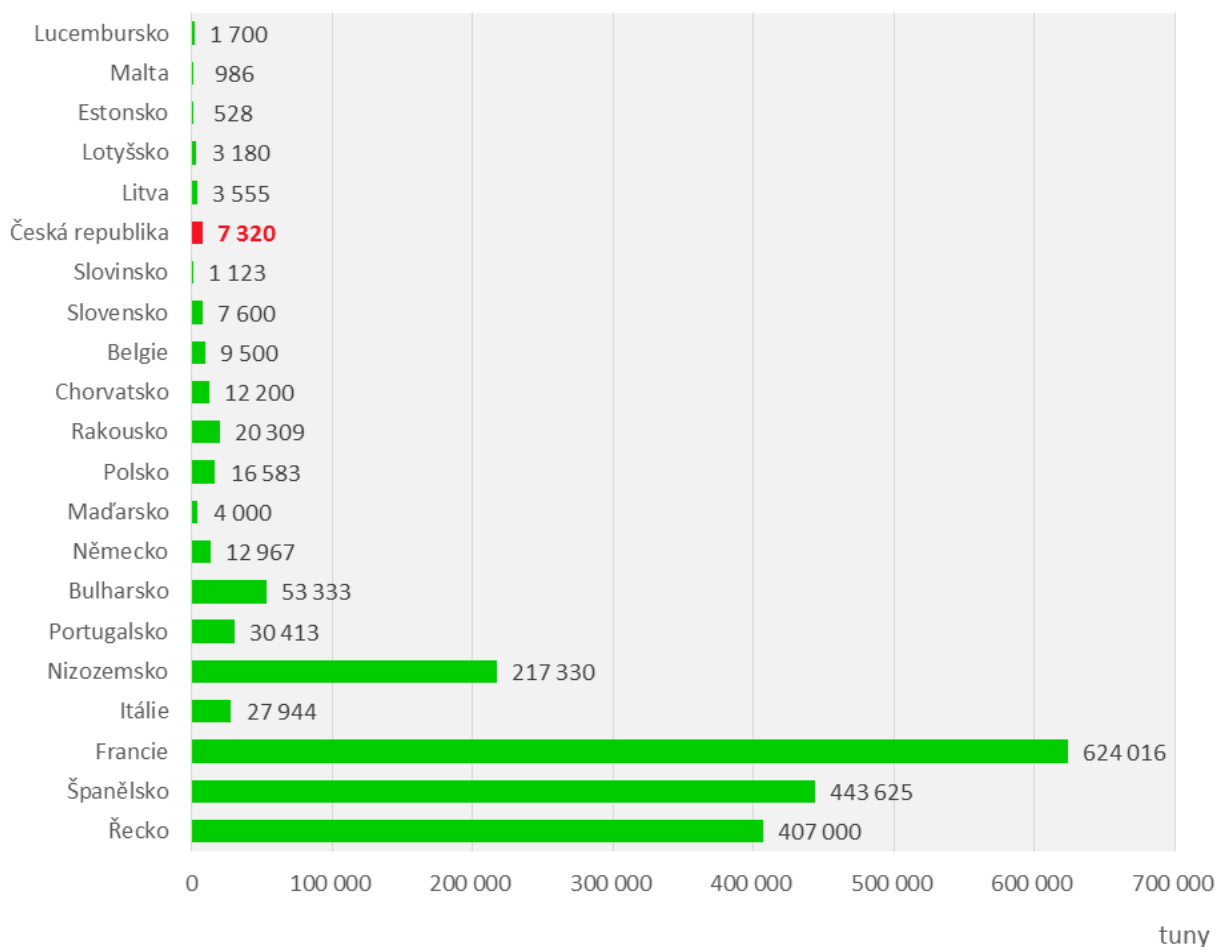
Statistiky FAO uvádí, že v roce 2012 bylo ve světě vyprodukováno celkem 17 846 118 tun kozího mléka, pro srovnání s produkcí kravského mléka je to asi 35krát menší množství. Největší objem kozího mléka přináší Indie, na světové produkci se podílí 27 %, dalšími velkými producenty jsou Bangladéš, Súdán, Pákistán a Mali. Česká republika přispívá mizivými 0,04 %. Procentické zastoupení jednotlivých kontinentů na světové produkci kozího mléka ukazuje Obrázek 8. Na Obrázku 9 je pak vidět rozložení produkce kozího mléka ve státech Evropské unie. Dále statistiky zmiňují, že produkce kozího mléka ve většině zemí Evropské unie má rostoucí charakter. Obecně vzato, výtěžnost mléka se během posledních 30 let více než zdvojnásobila, což je důsledkem zdokonalení technologických podmínek krmení, posílení genetického potenciálu, zlepšení řízení reprodukce hospodářských zvířat a prevence rizikových patologických stavů (Boyazoglu a Mohrand-Fehr, 2001). Obrázek 10 vystihuje velikost produkce kozího mléka v ČR.

Obrázek 8 – Podíl jednotlivých světadílů na světové produkci kozího mléka v roce 2012



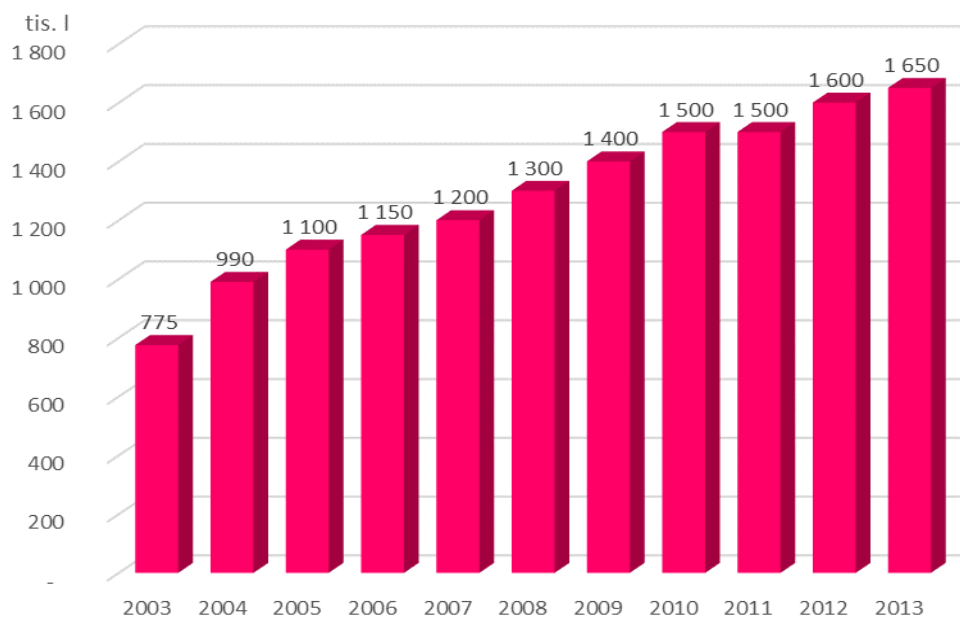
Zdroj: FAO, 2015

Obrázek 9 – Produkce koziho mléka ve státech EU v roce 2012



Zdroj: FAO, 2015

Obrázek 10 – Produkce koziho mléka v ČR v letech 2003 – 2013



Zdroj: Situační a výhledová zpráva Ministerstva zemědělství, 2013

3.7.2 Zpracování kozího mléka

Kozí mléko je zpracováváno na různých úrovních. Určité malá část vyprodukovaného mléka vždy zůstává na farmě a slouží pro vlastní spotřebu chovatele. Další podíl mléka farmář zpracuje a hotové výrobky prodává přímo z farmy, ale většina jde do mlékáren, kde podstupuje průmyslovou úpravu, aby se z něj následně vyrobily různé mléčné produkty (Mowlem, 2005). Co se týče České republiky, tak zde nejsou zavedeny sýrárny nebo mlékárny specializované na výkup a zpracování kozího mléka, proto se většina kozích mléčných produktů vyrábí přímo na farmách a obvykle zde probíhá i přímý prodej spotřebiteli (Ministerstvo zemědělství ČR, 2013).

Největší množství kozího mléka je využito k výrobě sýrů, například ve Francii existuje dobře propracované mlékárenské odvětví zaměřené na kozí mléko a více než 90 % kozího mléka je zde zpracováno na sýry, ve Velké Británii vznikají sýry z 60 % mléka, tekuté mléko tam zabírá 20 %, jogurty 10 % a ze zbytku se dělá máslo, smetana nebo zmrzlina. Podle záznamů Ministerstva zemědělství ČR u nás produkce sýrů zahrnuje zhruba 10 % produkce kozího mléka.

Mowlem (2005) ve své práci rozděluje zpracovatele kozího mléka do tří skupin. První skupinu představují chovatelé, jež mají malé stádo koz jako své hobby. Dojením koz získávají malé kvantum mléka, ze kterého vyrábí sýry sloužící zejména ke konzumaci v rodinném kruhu, případný prodej pak pomáhá chovateli financovat jeho koníček. Další skupina zahrnuje drobné zpracovatele, kteří také vyrábí malé množství produktů, ale prodávají je prostřednictvím specializovaných obchodů nebo na farmářských trzích. A dále tu je třetí skupina chovatelů, jež prodávají kozí mléčné výrobky ve větším rozsahu prostřednictvím obchodních řetězců supermarketů nebo maloobchodní sítě.

Nejdůležitější prioritou každého zpracovatele kozího mléka by měl být zdravotní stav dojnic, jakmile totiž nejsou dojené kozy zdravé a nejsou dodržovány řádné hygienické postupy a podmínky správné výrobní praxe, nemohou být získané produkty z kozího mléka kvalitní. A nezáleží, v jakém měřítku je mléko zpracováváno, zda je to pouze pro potřebu samotného farmaře, nebo ve velkém, výrobci by měli vždy respektovat stanovené standardy kvality a bezpečnosti a obecné požadavky na mléko již od samotného dojení. Vyhovující postupy při dojení jsou nesmírně důležité pro zdravotní stav vemene a následně pro efektivitu celé produkce mléka, protože se tak zamezí materiálními i finančními ztrátám kvůli rozvoji mastitidy (Ribeiro a Ribeiro, 2010). Navíc okamžitě po nadojení je nutné mléko přefiltrovat, aby se odstranily případné hrubé nečistoty (Rubášová, 2007).

Současné předpisy většiny států vyžadují, aby se ke zpracování používalo výhradně pasterované mléko. V poměru ke kvalitě mléčné suroviny je nejšetnější dlouhodobá pasterace při nižších teplotách, avšak Fantová a kol. (2012) doporučuje krátkodobou pasteraci při 72 °C po dobu 30 sekund. Jelikož se obvykle nezpracovává čerstvé mléko okamžitě po nadojení, musí být uchováváno při nízké teplotě, dokud nebude pokračovat ve výrobním procesu. Mělo by tedy být do 2 hodin po ukončení dojení zchlazeno na teplotu max. 7 °C. Ani při takto nízkých teplotách není dobré skladovat mléko déle než 3 dny. Během chlazení je třeba mléko neustále promíchávat, odvětrávat a dbát na to, aby nemohlo mléko přijímat pachy z okolí, které by znehodnotily jeho senzorycké vlastnosti. Pokud je mléko zmrazeno, je možné ho skladovat podstatně delší dobu, avšak i tento způsob uchování mléka není bezproblémový. Po rozmrznutí totiž mívá mléko pozměněné agregační vlastnosti a větší sklon ke žluknutí. V důsledku toho bývá takové mléko odmítáno potenciálními zákazníky, neboť svým vzhledem působí jako zkažené (Křížek a kol., 1992; Mowlem, 2005; Rubášová, 2007).

Kozí mléko není nutné homogenizovat, protože tukové kuličky malých průměrů se neshlukují a nevytvářejí na povrch v podobě smetany, jak tomu bývá v případě kravského mléka. Je pouze na zvážení výrobce, zda homogenizaci zařadí do technologického procesu pro získání dalších vlastností konzistence mléčných produktů (Milani a Wendorff, 2011).

3.7.3 Kvalita kozího mléka

Kritéria hygienické a bakteriologické kvality kozího mléka určuje evropská i národní legislativa, která reguluje aspekty produkce a zpracování mléka různých živočišných druhů. V tomto směru jsou sledovány limity pro počet somatických buněk a celkový počet mikroorganismů. V případě kravského mléka jsou stanoveny velmi přesné požadavky, zatímco v případě kozího mléka limity některých parametrů nebyly dosud vymezeny (Pirisi a kol., 2007).

Celkový počet mikroorganismů v kozím mléce při 30 °C nesmí přesáhnout hodnotu 1 500 000 KTJ/ml a pokud je kozí mléko určeno k produkci výrobků ze syrového mléka postupem, během kterého nedochází k tepelné úpravě, musí takové mléko splňovat přísnější požadavky, tedy maximální počet mikroorganismů pod 500 000 KTJ/ml. Tyto limity se výrazně liší od požadavků pro kravské mléko, kde je povolen nejvyšší celkový počet mikroorganismů 100 000 KTJ/ml.

Vzhledem k unikátní fyziologii koz se v kozím mléce vyskytuje větší množství somatických buněk, aniž by jejich vemenem bylo napadeno mastitidou. Evropská legislativa

neuvádí hodnotu pro tento parametr, ale americké předpisy zohledňují popsanou zvláštnost a povolují mírnější limit počtu somatických buněk 1 000 000 PSB/ml pro kozí mléko, u kravského mléka je nastavena hranice 750 000 PSB/ml, v Evropě je to 400 000 PSB/ml (Berger, 2001; internetový zdroj 3). Křížek a kol. (1992) odůvodňují odlišné určování počtu somatických buněk tím, že sekrece mléka u koz probíhá specifickou cestou, při níž buňky uvolňují vlastní cytoplazmatické částice, které přecházejí do mléka. Tyto útvary mají podobný tvar jako somatické buňky (leukocyty), proto jsou s nimi snadno zaměnitelné a obvyklé mikroskopické vyšetření je nerozliší. Argüello (2011) prohlašuje, že zvýšený počet somatických buněk v mléce zhoršuje jeho sensorické vlastnosti a Pirisi a kol. (2007) podotýkají, že může být negativně ovlivněn také proces výroby sýrů v důsledku špatné schopnosti mléka koagulovat pomocí syřidla.

Pokud mléko splňuje všechny zmíněné požadavky a kritéria, je připravené pro výrobu mléčných produktů.

3.7.4 Typičnost kozích produktů

Povaha a způsob produkce výrobků z kozího mléka závisí na mnoha faktorech, především však na zeměpisné poloze, klimatických podmínkách, systému řízení chovu, na chovných plemenech, ale také na náboženských a kulturně-společenských zvyklostech (Dostálová a Snížek, 1992). Díky těmto okolnostem získávají mléčné výrobky své specifické složení a jedinečné vlastnosti, zahrnující především chuť a vůni. Evropské společenství pomáhá takové produkty chránit právními předpisy a uděluje jim speciální známky „Chráněné označení původu“ (CHOP) a „Chráněné zeměpisné označení“ (CHZO). Tyto značky garantují, že se dané výrobky vyznačují charakteristickými sensorickými vlastnostmi, což dává záruku spotřebitelům, že výrobky jsou kvalitní a na potravinářském trhu dobře sledovatelné, ale také pomáhají farmářům zajistit určitý ekonomický příjem, neboť je chrání před konkurencí, co operuje s nižšími cenami.

Aby mohl výrobek získat ochrannou známku CHOP, musí splňovat dvě základní podmínky: (1) výroba surovin a jejich zpracování na konečné produkty musí probíhat v definovaných lokalitách, jejichž název výrobek nese; (2) kvalita a výjimečné vlastnosti produktu musí být výsledkem geografických znaků místa jejich původu, tyto znaky zahrnují klima, půdní profil a místní know-how. Udělení značky CHZO má také dvě podmínky, avšak jsou o trochu mírnější: (1) produkty musí vznikat v zeměpisné oblasti, jejíž název nesou, ale v tomto případě stačí, když v dané lokalitě bude provedena alespoň jedna etapa výroby;

(2) musí být patrná souvislost a provázanost produktu s regionem, podle kterého jsou pojmenovány (Scintu a Piredda, 2007).

Pro výrobky označené ochrannými známkami platí výjimka, že je možné během výrobního postupu obejít fáze tepelného ošetření. Pokud neexistuje žádné zjevné riziko pro lidské zdraví, je doporučeno vytvářet tradiční sýry CHOP a CHZO ze syrového mléka, protože to má příznivý vliv na chemické změny během zrání a sensorické vlastnosti sýrů. Přítomná nativní mikroflóra a enzymy v syrovém mléce přináší určité charakteristické rysy vznikajících produktů (Pirisi a kol., 2007; Pirisi a kol., 2011).

3.7.5 Trh s produkty z kozího mléka

Kozí mléko a produkty z něj vyrobené hrají důležitou roli v ekonomické sféře mnoha částí světa, zejména v rozvojových oblastech, ačkoliv neformální průzkum ukázal, že většina rozvojových zemí obchoduje pouze s 5 % celkového objemu vyprodukovaného kozího mléka, zbytek využívají pro vlastní spotřebu nebo místní prodej bez jakékoliv skutečné organizace (Dubeuf a kol., 2004; Park a Guo, 2006).

V zemích západní Evropy mají kozí výrobky dobrou reputaci, což je také často spojováno s rozvojem agroturistiky. Francie má velice intenzivně rozvinutou tržní síť s kozími výrobky v čele se sýry. V zemích severní Evropy, kde se vždy hojně vyskytovaly kozy, spousta chovů zanikla ve prospěch intenzivnější produkce skotu s výjimkou některých oblastí, v nichž byl vytvořen specializovaný trh s tradičním obhospodařováním malých farem, jako je tomu v Norsku. V mnohých evropských zemích zavedení kvót pro kravské mléko pomohlo v rozvoji a zvýšení produkce sektoru kozího mléka. Odlišná situace je však v jižní Evropě. Přestože země v oblasti Středomoří podporují světovou produkci kozího mléka značným podílem, kozí mléko je zde zastíněno preferencí ovčího mléka a také ustupuje produkci kozího masa. Na americkém kontinentu, konkrétně v USA, byl zpočátku velmi malý zájem o mléčné kozy a kozí mléko bylo považováno pouze za zdravotní náhradu kravského mléka. Konec 20. století ovšem přinesl zálibu kozího mléka a kozí sýry se zde staly gurmánskou záležitostí a dodnes je zde odvětví kozí mléčné produkce dosti propagované. Situace v Jižní Americe není pro průmysl zpracovávající kozí mléko tolik příznivá, i když zde funguje několik významných provozoven v tomto odvětví, výsledný hospodářský význam je stále okrajový (Dubeuf a kol., 2004; Mowlem, 2005).

Kozí mléko a od něj odvozené produkty jsou oblíbené a módní v zemích, kde je trh s kozím mlékem ovládán poptávkou po zdravých potravinách a speciálních výrobcích

pro labužníky. Předností těchto trhů je, že je vyhledávají zákazníci, kteří nejsou choulostiví na tržní ceny, a to je příznivé vzhledem k tomu, že kozí mléko je dražší než mléko kravské. Jedinci nakupující kozí výrobky ze zdravotních důvodů se obvykle moc nezajímají o náklady, obzvlášť pokud vidí jasný užitek z konzumace takovýchto produktů. Speciální potraviny jsou vyhledávány majetnější klientelou z bohatších sociálních sfér a takoví zákazníci si můžou dovolit kupovat kozí produkty spíše ze zájmu a pro vlastní potěšení než z nutnosti (Mowlem, 2005). Výrobky z kozího mléka postupně nabývají popularity mezi různými společenskými skupinami, můžou to být znalci, kteří je chápou jako gastronomické a slavnostní potraviny, nebo vyznavači racionální výživy, ale také samotní farmáři chovající kozy (Ribeiro a Ribeiro, 2010).

Vedle potravinářského využití kozího mléka má velký potenciál kosmetický průmysl poskytující možnosti uplatnění kozích výrobků na trhu zaměřeného pro krásu. Průkopnicí tohoto oboru byla egyptská královna Kleopatra, jež byla pokládána za nejvýznamnější marketingovou ženu pro kozí mléko v dávné minulosti. Dnes existuje nepřeberné množství pleťových a vlasových kúr obsahujících kozí mléko v přírodním stavu nebo jako hlavní přísadu kosmetických preparátů (Ribeiro a Ribeiro, 2010).

3.7.6 Výrobky z kozího mléka

Uplatnění kozího mléka jako vynikající potravinové suroviny nelze popřít. V předešlých kapitolách byly vylíčeny jeho blahodárné zdravotní účinky a nutriční vlastnosti důležité především ve stravě dětí a geriatrické výživě. Chuť kozího mléka je popisována jako příjemná, neutrální a přitažlivá. I přes všechna tato pozitiva, byly kozy po dlouhá léta vystaveny nelichotivé publicitě kvůli předsudkům veřejnosti. Téměř každý, kdo nebyl příznivcem konzumace kozího mléka, zastával názor, že je silně páchnoucí, příliš slané nebo sladké. S takovou pověstí bylo téměř nemožné někoho přesvědčit, aby kozí mléko ochutnal. Bohužel tato skutečnost platí dodnes v mnoha případech všude ve světě. Důvod této mylné domněnky může vyplývat ze skutečnosti, že kozí mléko je někdy získáváno ve špatných hygienických podmínkách, produkty z něj jsou vyráběny špatnými technologickými postupy a uskladnění neprobíhá vyhovujícím způsobem. Snad jen šíření zpráv o pozitivních přínosech kozího mléka a výjimečné chuti kozích výrobků může napravit tuto neslavnou reputaci (Ribeiro a Ribeiro, 2010).

Ribeiro a Ribeiro, (2010) ve své práci zmiňují, že zatím je k dispozici pouze malé množství dostupných informací o výrobcích z kozího mléka kvůli nedostatečnému výzkumu.

Určitou část viny nese objemnější produkce kravského mléka, která poskytuje v porovnání s kozím mlékem větší efektivitu pro obchodní zájmy a tím pádem je věnována větší pozornost skotu i v oblasti vědy. Navzdory tomu se najdou autoři popisující širokou škálu produktů vyrobených z kozího mléka, kam se řadí nejrůznější druhy sýrů, jogurty i jiné fermentované mléčné nápoje, zakysané výrobky, zmražené krémy, kondenzované a sušené mléko.

3.7.6.1 Tekuté mléko

Čerstvé kozí mléko je definováno jako bílá neprůhledná kapalina bez zápachu s jemně nasládlou chutí. „Kozí“ chuť se objevuje v důsledku vysoké koncentrace kyseliny kapronové, kaprylové a kaprinové v mléčném tuku a jejich uvolňování z membrán tukových kuliček, ale to se děje především pokud dochází k nesprávnému dojení a zpracování mléka (Park a Guo, 2006). Je-li mléko získáno od dobře opečovávaných zvířat, je-li s ním šetrně zacházeno a je-li rychle a dostatečně zchlazeno, neměly by hrozit žádné problémy s nežádoucí příchutí ani přípachy (Pandya a Ghodke, 2007).

Kozí mléko se může pít ihned po nadojení, ale obnáší to určité komplikace kvůli bezpečnosti a zdravotní nezávadnosti mléka, proto se to obvykle týká pouze konzumace samotného farmáře a jeho rodiny. Také je možné prodávat syrové kozí mléko přímo ze dvora, ale chovatel musí mít pro takový prodej speciální licenci a povolení veterinární správy. Syrové mléko musí splňovat předepsané normy kvality, proto je nutné občas posílat vzorky mléka na rozbor do laboratoří, kde se zjišťuje celkový počet mikroorganismů, počet somatických buněk a množství reziduí inhibičních látek. Dodávat mléko do distribuční sítě lze až po jeho tepelném ošetření, pak je takové mléko označováno jako konzumní. Při tepelném opracování je v zájmu farmáře zachovat specifickou chuť, aroma a léčebné účinky, kterými se vyznačuje syrové mléko, proto se k jeho ošetření nejčastěji používá krátkodobá pasterace, která zajistí potřebná opatření pro bezpečnost, ale zároveň zachová většinu požadovaných vlastností kozího mléka (Rubášová, 2007; Fantová a kol, 2012).

V roce 1987 byla ve Skotsku navrhována UHT metoda pro ošetření kozího mléka, která zajišťuje jeho dlouhodobou trvanlivost až šest měsíců. V tehdejší době bylo UHT mléko ve Velké Británii velice oblíbené a poptávka dokonce převyšovala nabídku. Konzumace kozího mléka ošetřeného na principu UHT trvale roste i v současnosti (Dostálová a Snížek, 1992; Raynal-Ljutovac a kol., 2011).

K tepelnému ošetření kozího mléka se může využívat rovněž sterilizace. Výzkumníci na Univerzitě v americké Georgii provedli sterilizaci kozího mléka a poté ho zabalili

do aseptických obalů, to vše v komerčním měřítku, aby mohlo být kozí mléko k dispozici i v zimním období, kdy je snižena produkce kozího mléka (Pandya a Ghodke, 2007). Také byly vypracovány významné studie vlivu sterilizačního procesu na fyzikálně-chemické vlastnosti a faktory ovlivňující tepelnou stabilitu kozího mléka. Bora a kol. (1992) zjistili, že vlivem sterilizace došlo k výraznému zvýšení viskozity, titrační kyselosti a obsahu thioabituové kyseliny (reaktivní látka vznikající jako vedlejší produkt oxidace polyenových mastných kyselin), oproti tomu kleslo pH, dále však nebyly zpozorovány žádné jiné podstatné změny. Burton (1963) uvádí, že zahřátí kozího mléka při teplotě 94 – 120 °C způsobilo jeho barevné změny podobně jako u kravského mléka, čili bílé zbarvení mléka postupně zhnědlo.

Pokud by určitému trhu nevyhovovalo přirozené složení kozího mléka, může být za tímto účelem fortifikováno proteiny, minerálními látkami, vitaminy a dalšími aditivními složkami a naopak se může redukovat obsah některých živin, zejména tuku. Někteří spotřebitelé totiž preferují plnotučné mléko, zatímco jiní upřednostňují mléko odstředěné nebo se sníženým obsahem tuku. Tak vznikají různé druhy tekutého kozího mléka (Ribeiro a Ribeiro, 2010).

3.7.6.2 Sýry

Sýr je považován za jednu z prvních zpracovaných potravin vyrobených za účelem lidské konzumace. Historie sýrů sahá přibližně do období před čtyřmi tisíci lety, ovšem kdy přesně spatřil světlo světa první sýr z kozího mléka, nikdo přesně neví, je však známo, že to bylo v Mezopotámii. S největší pravděpodobností se tam vyráběly měkké sýry, později i tvrdé sýry. Sýry zrající se začaly tvořit až později v oblastech kolem Středozemního moře (Ribeiro a Ribeiro, 2010).

Dnes se kozí mléko nejvíce využívá k přípravě rozmanitých druhů kozích sýrů a jejich zpracování má globální rozšíření. K nejvýznamnějším zemím s tradiční výrobou kozích sýrů neodmyslitelně patří Francie, avšak svůj význam mají rovněž státy ve středomořské oblasti (Le Jaouen, 1981; Fantová a kol., 2012).

Kozí sýry se můžou rozčlenit do několika kategorií na základě různých aspektů: (1) podle způsobu srážení se rozlišují sýry kyselé, sladké a kombinované; (2) použité výrobní postupy a praktiky vymezují sýry tradiční a průmyslové; (3) dále lze sýry dělit podle jejich způsobu zpracování, tvaru, konzistence a vzhledu, v případě zevnějšku se sleduje především barva a výskyt plísni; (4) na základě původu mléka použitého k výrobě sýrů, mohou být sýry

čistě z kozího mléka anebo ze směsi kozího mléka s mlékem jiných druhů (Fantová a kol., 2012).

Druhy sýrů

Nabídka kozích sýrů je velice pestrá. Spousta sýrů vyráběných podle tradičních receptur většinou bývá specifická pro konkrétní oblast a pro nás mohou být exotické. Existuje množství encyklopedií, atlasů a dalších publikací, které se věnují různorodým variacím nejen kozích sýrů. Následující odstavce popíší alespoň zlomek sýrů, se kterými se člověk běžně setkává na trhu.

Měkké sýry s pomalým neboli kyselým srážením s největší pravděpodobností patří k nejstarším potravinářským produktům, které člověk vyráběl. Původně byly připravovány spontánním mléčným kvašením, v současné době se však stále častěji zpracovávají pomocí průmyslově vypěstovaných kultur bakterií mléčného kvašení. Nevýhodou těchto sýrů je velmi malá údržnost, protože obsahují poměrně velké množství vody, oproti tvrdým sýrům ovšem mají větší výtěžnost. Jejich životnost lze prodloužit solením, bohužel ale tímto zákrokem může docházet ke zhoršení jejich sensorických vlastností. Měkké sýry se mohou vyrábět v mnoha chuťových obměnách, pouze záleží, jaké ochucující složky se přidávají, nejčastěji to bývají různé druhy koření a bylinek, česnek, cibule, nebo také ovoce či ořechy (Dostálová a Snížek, 1992). Sýr Feta a sýr Chervert jsou tradičními zástupci měkkých sýrů.

Sýry s rychlým neboli syřidlovým srážením se vytváří působením syřidla. Široká škála těchto sýrů se liší velikostí, chutí, vůní a konzistencí. Mohou se konzumovat buď jako čerstvé, nebo po určité době zrání. Zrající sýry mají mnohem delší údržnost než sýry čerstvé a měkké, díky biochemickým procesům, které způsobují jejich přirozené zakonzervování. Na druhou stranu jejich výroba požaduje více profesionálních zkušeností (Dostálová a Snížek, 1992). Byla zaznamenána produkce Eidamu a Čedaru z kozího mléka, při srovnání s jejich kravskou obdobou jsou kozí druhy bledší, tvrdší a mají ostřejší chuť. Celková struktura se ale nijak významně neliší (Fantová a kol., 2012).

Sýry s ušlechtilou plísní existují ve třech variantách, s bílou plísní na povrchu, s modrou či zelenou plísní uvnitř, nebo mohou obsahovat oba typy plísní. Receptury pro přípravu těchto sýrů spočívají v přidání ušlechtilé plísně rodu *Penicillium*, které se podílejí na tvorbě specifických sensorických vlastností. Na povrch sýru Camembert se aplikuje plíseň *P. candidum* či *P. camemberti*, při výrobě Nivy se dovnitř sýru zaočkovává plíseň *P. roqueforti*. Je třeba upozornit, i když se jedná o ušlechtilé plísně vhodné pro uplatnění v potravinářství, mohou produkovat toxin, kyselinu cyklopiazonovou,

a ten může znehodnotit kvalitu sýrů. Stává se tak zejména při nedodržení správného postupu a hygienických podmínek během zpracování (Fantová a kol., 2012).

Syrovátkové sýry jsou původem z Norska. Princip jejich výroby spočívá v karamelizaci laktózy v koncentrované syrovátce, ke které se navíc ještě přidá odstředěné kozí mléko a kozí smetana kvůli zvýšení obsahu bílkovin a tuku. Údajně je potřeba na jeden kilogram sýru až 9 litrů syrovátky. Tepelným opracováním se pak získá nahnědlé zbarvení hotových sýrů. V Norsku je zvláště populární sýr Gjetost, a na našem českém trhu je dostupný sýr Ricotta (Ribeiro a Ribeiro, 2010; Borba a kol., 2014).

Zrání sýrů

Zrání představuje důležitou fázi „života“ sýrů. Během tohoto období probíhají intenzivní lipolytické a proteolytické enzymatické procesy, při nich dochází k rozkladu tukové, bílkovinné a sacharidové složky, což přispívá k tvorbě rozmanitých aromatických sloučenin (Rubino a kol., 2004). Různě dlouhá doba a podmínky zrajících pochodů hrají podstatnou roli při tvorbě chutnosti a textury sýrů (Ribeiro a Ribeiro, 2010). Pro názornou ukázkou změn ve složení sýru Feta z kozího a ovčího mléka je zde uvedena Tabulka 10.

Tabulka 10 – Změny ve složení sýru Feta během zrání

Dny zrání	Vlhkost (%)	Laktóza (%)	Tuky (%)	Bílkoviny (%)	Popeloviny (%)	CaO (%)
1	61,2	3,2	20,1	18,1	1,06	0,53
3	59,1	2,1	21,7	17,8	1,49	0,51
10	54,4	1,9	24,6	17,4	1,03	0,61
35	55	1,3	23,8	17,6	1,21	0,59
65	55,2	0,8	23,7	17,3	1,23	0,62
100	53,8	0,0	24,8	17,1	0,91	0,65
125	51,6	0,0	25,6	17,0	0,94	0,71

Zdroj: Boyazoglu a Morand-Fehr, 2001

Jedinečná chuť a vůně kozích výrobků je výsledkem složité rovnováhy mezi těkavými a netěkavými sloučeninami, vzniklými během procesu zrání. Charakteristickou chutnost sýrů mají ve většině případů na svědomí těkavé složky jako karboxylové kyseliny, alkoholy, estery, laktony, methylketony, terpeny, aldehydfenoly, aromatické uhlovodíky anebo sirné sloučeniny. Všechny tyto látky vznikají v důsledku degradace aminokyselin a lipidů (Salles a kol., 2000; Buffa a kol., 2001). Delago a kol. (2011) popisují studii, ve které vyšetřovali, jak se tvoří aroma ve vybraných španělských kozích sýrech během zrání. Vzorky sýrů byly analyzovány 1., 30., 60. a 90. den zrání. Autoři zjistili, že během prvních 60 dnů se významně

zvýšil celkový obsah aromatických sloučenin, avšak v období od 60. do 90. dne byla zaznamenána klesající tendence množství karboxylových kyselin, alkoholů a především ketonů. Dále stanovili, že nejvíce zodpovědné sloučeniny za aroma zkoumaných sýrů byly kyseliny máselná, hexanová a oktanová, alkoholy butan-2-ol a heptan-2-ol, ethylestery kyseliny hexanové a butanové, některé methylketony a δ -dekalakton.

Lipolýza a proteolýza jsou dva hlavní biochemické pochody, co ovlivňují zrání sýrů, neboť způsobují sérii chemických, mikrobiologických a fyzikálních změn. Průběh proteolýzy upravují určité okolnosti zahrnující přítomnost plazminu, chymozinu, proteázy bakterií, pH, vlhkost vznikajícího sýru, teplotu a délku uskladnění a obsah soli. Na lipolytickou aktivitu má vliv profil mastných kyselin, přítomnost mikroorganismů produkujících lipolytické enzymy, přístup kyslíku a stejně jako u proteolýzy také vlhkost, teplota a doba skladování (Ribeiro a Ribeiro, 2010).

Nutriční složení sýrů

Nutriční složení sýrů ovlivňují zejména biologické vlastnosti samotného kozího mléka, a pak jednotlivé kroky zpracování, které mění výživové i sensorické charakteristiky konečného výrobku. Výsledky hodnocení nutričního složení kozích sýrů upevňují jejich pozici coby dobrých zásobovatelů kvalitními bílkovinami, tukem a energie (Raynal-Ljutovac a kol., 2011).

Příjem bílkovin z kozích sýrů se pohybuje v rozmezí od průměrných hodnot až po vysoký příjem, tedy 3 – 6 g bílkovin na 30 g porci, to závisí na sušině sýrů. Představují tak zajímavou dodávku kvalitních bílkovin s 50 % esenciálních aminokyselin. Obsah tuku v kozích sýrech se pohybuje mezi 12 – 16 g/100 g, cholesterol je přítomen v přiměřeném množství, tj. 13 – 30 mg na 30 g porci. Pokud jde o obsah minerálních látek a vitaminů, vyskytují se určité rozdíly v závislosti na typu sýra, stádiu zralosti, ale také na technologii jejich zpracování. Obsah vápníku, který je nezbytný pro stavbu kostí a zubů, se pohybuje v rozmezí hodnot 80 – 534 mg/100 g, což pomáhá pokrýt vápníkovou potřebu. K dispozici je také zajímavé množství fosforu a jodu. Kozí sýry jsou také dobrým zdrojem vitamínu A, vitaminů skupiny B, zvláště pak vitamínu B₂ a B₉. Množství některých vitaminů souvisí s činností bakterií mléčného kvašení. Rozmanitost obsahu vitaminů a minerálních látek poukazuje na význam konzumace nejrůznějších druhů kozích sýrů (Raynal-Ljutovac a kol., 2011). Nutriční složení různých sýrů znázorňuje Tabulka 11.

Tabulka 11 – Složení kozích sýrů (ve 100 g)

	Čerstvé sýry	Zrající sýry	Roztíratelné sýry	Sýry typu Camembert
Sušina (g)	36,4	50,2	27,1	48,3
Tuk (g)	18,0	25,8	12,3	23,8
Cholesterol (mg)	71,7	104,0	45,0	91,8
Bílkoviny (g)	14,3	20,6	10,8	19,9
Vápník (mg)	94,1	119,0	80,5	534,0
Fosfor (mg)	157	203	101	326
Draslík (mg)	–	228	93	190
Hořčík (mg)	11,7	15,1	9,8	32,0
Železo (mg)	0,28	0,28	0,17	0,32
Jod (µg)	29,0	31,0	32,5	26,7
Zinek (mg)	0,40	0,58	0,38	2,40
Vitamin A (µg)	129	164	87	176
Vitamin B2 (mg)	0,39	0,75	0,20	0,40
Vitamin B3 (mg)	0,58	1,31	0,33	0,80
Vitamin B5 (mg)	0,24	1,40	0,14	0,35
Vitamin B6 (mg)	0,05	0,22	0,03	0,20
Vitamin B9 (µg)	47,6	76,6	22,0	60,8

Zdroj: Raynal-Ljutovac a kol., 2011

3.7.6.3 Tvaroh

Tvaroh je tradiční, poměrně často vyráběný produkt z kozího mléka. Jeho příprava není prakticky vůbec náročná, navíc se může využívat k přípravě mnoha dalších pokrmů. Vzniká dlouhodobým kyselým srážením kozího mléka po přidání malé dávky syřidla. Kozí tvaroh má výbornou konzistenci, takové se v případě tvarohu z kravského mléka nikdy nedosáhne. Doba syření a odkapávání syrovátky je sice asi dvakrát delší, ale zato se vytvoří velmi jemná konzistence bez hrudek a tvaroh se doslova rozpouští na jazyku (Rubášová, 2007; Fantová a kol., 2010).

Jak bylo zmíněno, tvaroh slouží jako základ pro spoustu dalších výrobků. Slazený tvaroh podávaný s ovocem je oblíbený hlavně u dětí, ale dobře chutnají i slané alternativy s česnekem a zelím. Dále se z něj vyrábí různé sýry, např. Rambašský sýr s cibulí, Liptovský sýr smíchaný se sladkou paprikou a ruční sýr formovaný do tvaru plochých knedlíků, 3 týdny zrající a poté naložený do směsi oleje s octem, nebo se zakápné vínem, tak vznikne sýr příjemné kořeněné chuti (Fantová a kol., 2010).

3.7.6.4 Syrovátka

Syrovátka vzniká jako vedlejší produkt při výrobě sýrů. Nutriční složení syrovátky, především obsah bílkovin, z ní dělá surovinu vysoké výživové kvality s blahodárnými účinky na lidské zdraví, vhodnou pro různé diety, protože neobsahuje téměř žádné tuky, naopak je bohatá na bioaktivní peptidy, které se vyznačují svými antihypertenzními, antimikrobiálními, opioidními, antioxidačními a imunomodulačními účinky. (Hérendez-Ledesma a kol., 2011; Milani a Wendorff, 2011; Borba a kol., 2014).

Rozlišují se dva druhy syrovátky, sladká a kyselá. Sladká syrovátka vzniká při koagulaci kaseinu po přidání syřidla, zatímco kyselá syrovátka je výsledkem kyselého srážení kaseinu vlivem činnosti bakterií mléčného kvašení. Tyto dva typy syrovátky se liší složením minerálních látek, množstvím bílkovin a laktózy a mohou vykazovat různé funkční vlastnosti. Složení sladké syrovátky je zaznamenáno v Tabulce 12, Tabulka 13 pak popisuje rozdíly ve složení syrovátky odvozené od kozího, ovčího a kravského mléka. Z tabulky je patrné, že kozí syrovátka obsahuje podstatně méně bílkovin považovaných za hlavní alergeny při mléčné alergii, proto se řadí k antialergenním potravinám (Pandya a Ghodke, 2007). Zatím je o kozí syrovátce známo málo informací, a tak je většinou likvidována, nebo se dává zvířatům jako doplněk stravy. Nicméně existuje řada produktů vyrobených z kozí syrovátky, jako například výše zmíněné syrovátkové sýry, syrovátkové ochucené nápoje, žvýkácké tablety, koncentráty ze syrovátkových bílkovin anebo potravinové doplňky pro sportovce (Ribeiro a Ribeiro, 2010).

Tabulka 12 – Složení sladké syrovátky z kozího mléka

Složky mléka	Obsah (%)
Sušina	7,07
Tuky	0,84
Bílkoviny	0,63
Popeloviny	0,57
Laktóza	5,02
Vápník	0,04
β -Laktoglobulin	52,02
Kaseinomakropeptid	21,75
α -Laktalbumin	11,96
Imunoglobulin G	9,49
Sérový albumin	4,79

Zdroj: Sanmartín a kol., 2012

Tabulka 13 – Koncentrace hlavních syrovátkových bílkovin (g/l)

Bílkoviny	Kozí syrovátka	Kravská syrovátka	Ovčí syrovátka
Celkové syrovátkové bílkoviny	3,7 - 7,0	5,0 - 9,0	8,8 - 10,4
β -Laktoglobulin	1,8 - 2,8	3,2 - 4,0	2,7 - 5,0
α -Laktalbumin	0,6 - 1,1	1,2 - 1,5	1,2 - 2,6
Sérový albumin	0,26 - 0,30	0,30 - 0,60	0,55 - 0,60
Laktoferin	0,12	0,05 - 0,20	0,10

Zdroj: Hernández-Ledesma a kol., 2011

Koncentráty kozích syrovátkových bílkovin se připravují usušením syrovátky. Aby byl celý proces sušení usnadněn, je žádoucí vypírání mléčné kyseliny ze syrovátky. Oproti kravským syrovátkovým bílkovinným koncentrátům ty kozí vykazují lepší pevnost gelu a lepší emulgační vlastnosti. Tento typ produktů by mohl být zaměřený na výstavbu svalové hmoty, nebo je vhodný ke konzumaci jako hypoalergenní potravinu (Milani a Wendorff, 2011).

Ochucené nápoje z kozí syrovátky mají velký potenciál pro komercializaci, neboť slouží jako alternativa výrobků z kozího mléka s minimálními náklady pro mlékárny. Navíc představují přijatelnou možnost navrácení syrovátky do lidského potravinového řetězce, jinak by totiž byla likvidována jako vedlejší produkt výroby sýrů. Osvěžující a nutričně hodnotný nápoj z kozí syrovátky je vhodnou potravinou pro osoby trpící alergií na bílkovinu kravského mléka (Tranjan a kol., 2009).

3.7.6.5 Jogurty

Jogurt je velice starý produkt, Mowlem (2005) dokonce uvádí, že první jogurt byl vyrobený právě z kozího mléka. To, že slouží k lidské spotřebě od dávných dob minulých až dodnes, svědčí o tom, že je to produkt nevídaných vlastností. Jogurt je velmi zdravá a pro tělo daleko více stravitelná potravinu než tekuté mléko, vlivem fermentačních pochodů, kterých se účastní bakterie mléčného kvašení. Vápník a další prvky obsažené v jogurtu jsou tak pro lidský organismus lépe dostupné, přírodní cestou bychom je z mléka nedokázali využít v takové míře (Dostálová a Snížek, 1992; Rubášová, 2007).

Jogurt je jedním z hlavních zástupců zakysaných produktů vyráběný buď z odstředěného mléka, z mléka se sníženým obsahem tuku nebo z plnotučného mléka (Park a Guo, 2006). Výroba jogurtu z kozího mléka je mnohem obtížnější než z mléka kravského vzhledem k odlišné skladbě bílkovin. Také je důležité si uvědomit, že jogurt z kozího mléka nebude nikdy dostatečně tuhý, což je dáno složením mléka a především nízkým obsahem

sušiny, jenž se pohybuje okolo 12,5 %. Pro získání jemně krémového jogurtu je nutné zvýšit sušinu mléka alespoň na 20 %. Za tímto účelem se do kozího mléka přidávají různá ztužovadla a zahušťovadla, např. želatina, sušené plnotučné mléko, nebo mléko ovčí a kravské mléko, jelikož mají vyšší sušinu, dále také kasein či syrovátkové bílkoviny. Jiným způsobem zvýšení obsahu sušiny může být odpařování a ultrafiltrace.

Kozí jogurt je oproti jogurtu z kravského mléka měkčí, méně viskózní a často mívá nepříjemné aroma, z části ho však lze zamaskovat vůní přidaného ovoce (Dostálová a Snížek, 1992). Hlavní sloučeniny podílející se na chuti a vůni kozích jogurtů jsou acetaldehyd, diacetyl, aceton a další ketony, ethanol, aromatické uhlovodíky a volné mastné kyseliny. Acetaldehyd dodává jogurtům ovocnou až palčivě pronikavou chuť a může být metabolizován na ethanol. Diacetyl vytváří máselnou, tučnou chuť přecházející až ve štiplavé tóny a podobně se v jogurtech projevuje také aceton. Dalšími významnými chuťovými složkami jogurtů jsou kyseliny kapronová, kaprylová a kaprinová, ale o nich už bylo v této práci dosti zmínek. Většina těchto látek vzniká během skladování kozích jogurtů (Erkaya a Şengül, 2011).

Jogurty jsou nejvíce oceňované ve východní Evropě, kde se z nich připravují různé formy jogurtových výrobků. Za zmínku stojí například zahuštěný jogurt „Labneh“ vyráběný v Libanonu, je tvarován do malých kuliček, vkládán do sklenic a zalívá se olivovým olejem, má trvanlivost déle než jeden rok při pokojové teplotě. „Tuzlu“ je slaný jogurt rozšířený v Turecku, jeho výrobní postup zahrnuje nejen fermentační proces, ale i solení a zahřátí na otevřeném ohni, které mu poskytuje kouřovou příchut' a dlouhodobou trvanlivost. V případě výroby tohoto jogurtu je preferováno kozí mléko, protože dává vznik bělejšímu a hladšímu produktu. Zajímavým výrobkem je „Shankleesh“ pocházející z Palestiny a Sýrie, je to nízkotučný jogurt, ochucený solí, pepřem, tvarovaný do kuliček, které jsou tradičně sušeny na slunci. V důsledku vzdušné kontaminace jsou kuličky často pokryty plísní, proto se omývají vodou, obalují v olivovém oleji a na závěr se posypou tymiánem (Tamine a kol., 2011).

Experimentální studie, kterou popisuje Bilancia a kol. (2011), zkoumá rozdíly mezi ekologickými a konvenčními kozími jogurty na italském trhu. Zjistilo se, že vzorky konvenčních jogurtů měly více sušiny, bílkovin a vyšší viskozitu, také obsahovaly více kyseliny mléčné, jež působila na hodnotu pH. Ekologické jogurty byly lépe hodnoceny v sensorické analýze, charakterizovala je lepší jogurtová chuť, zatímco konvenční tvořily moučnatou texturu s přítomností hrudek.

3.7.6.6 Fermentované nápoje

Dietetické a zdravotní hodnoty fermentovaného mléka byly zaznamenány v dávných dobách minulých již od roku 5000 př. Kr. Během fermentačních pochodů dochází ke změnám ve složení jednotlivých komponent mléka, zejména laktózy, činností mléčných kultur, což je dělá lépe stravitelnými a navíc umožňuje osobám postiženým laktózovou intolerancí konzumovat rozumná množství těchto produktů. Další předností fermentovaných výrobků je zvýšená biologická hodnota v důsledku rostoucího obsahu některých vitaminů, např. byl zjištěn větší obsah pyridoxinu a kyseliny listové. Výzkumy potvrzují, že fermentované výrobky jsou výživnější než původní mléko, z něhož byly vyrobeny (Dostálová a Snížek, 1992; Park, 2000). Při porovnání s kravským fermentovaným mlékem bylo v kozím mléce zjištěno méně laktózy, ale více bílkovin a také v něm byly nalezeny vyšší hladiny minerálů, především vápníku, sodíku a hořčíku (Martín-Diana a kol., 2003). Řada výhod je spojována s bakteriemi mléčného kvašení, které mají příznivý vliv na zdraví a pohodu lidí. Nedávné klinické studie naznačují, že některé bakterie mléčného kvašení mohou zvýšit specifické i nespecifické imunitní odpovědi, případně zvýšit aktivaci makrofágů nebo zvýšit hladiny imunoglobulinů. Díky všem těmto příznivým zdravotním účinkům není divu, že se v posledních letech zvyšuje zájem o fermentované kozí mléko a jeho spotřeba dramaticky stoupá. (Bilancia a kol., 2011; Tamine a kol., 2011). Jistou zásluhu na tom má i skutečnost, že během fermentace se ztrácí typická „kozí“ chuť, která je pro mnohé strávníky nepřijatelná (Slačanac a kol., 2010).

Fermentované kozí nápoje jsou označovány různými názvy dle místa jejich původu. Chuť a vůně finálního produktu se liší v závislosti na teplotě a době fermentace. Kefír je osvěžující fermentovaný přirozeně sycený mléčný nápoj pocházející z oblasti severního Kavkazu. Vyznačuje se svojí kyselostí, vysokým obsahem karboxylových kyselin a různým množstvím alkoholu a oxidu uhličitého, neboť při výrobě dochází ke kombinaci mléčného a alkoholového kvašení (Park a Guo, 2006). Název této potraviny pochází z tureckého jazyka, kde slovo „Keyif“ znamená dobrý pocit nebo povzbuzení. Při pohledu na výčet zdravotních přínosů, kterými se kefir vyznačuje, je jasné, že mu jeho označení rozhodně sedí. Stimuluje imunitní systém, podporuje inhibici růstu nádorů, má antimikrobiální vlastnosti, příznivě působí na trávicí trakt a má pozitivní účinky na metabolismus cholesterolu. Často bývá prvním pokrmem dětí ve východní Evropě po odstavení mateřského mléka (Ribeiro a Ribeiro, 2010; Hayaloglu a Karagul-Yuceer, 2011).

3.7.6.7 Sušené a kondenzované mléko

Informace o sušeném a kondenzovaném kozím mléce jsou zatím dosti omezené. Do této skupiny produktů se řadí práškové výrobky jako sušené plnotučné a odstředěné mléko, sušená syrovátka a kojenecká výživa a také slazené či neslazené kondenzované mléko (Park a Guo, 2006; Ribeiro a Ribeiro, 2010).

Technologie sušení kozího mléka se příliš neliší od způsobu sušení mléka kravského, avšak kvůli rozdílnému chemickému složení obou druhů mlék nemůžou být při sušení kozího mléka uplatněny stejné výrobní techniky. Při stanovení fyzikálně-chemických vlastností různých druhů odstředěných plnotučných mlék se zjistilo, že kozí sušené mléko je lepší než kravské a buvolí (Pandya a Ghodke, 2007).

3.7.6.8 Ostatní produkty

Povědomí o dalších možnostech využití kozího mléka je poněkud omezené. Málo je známo, že kozí mléko může být použito také k výrobě zmrzliny, mražených smetanových krémů, másla a různých cukrovinek. Dokonce je možné zužitkovat i přebytky kolostra, které se vyznačuje vysokým obsahem živin, zejména bílkovin (Dostálová a Snížek, 1992).

Zmrzlina z kozího mléka může být atraktivním zpestřením pro děti i ostatní milovníky zmrzliny, vzhledem k jejím nutričním kvalitám, antialergenní povaze a krémovým organoleptickým vlastnostem. Zmrzlina a mražené jogurty bývají obvykle ochucené, nejčastějšími příchutěmi bývá vanilka a čokoláda (Ribeiro a Ribeiro, 2010). Pandya a Ghodke (2007) porovnávali fyzikálně-chemický a sensorický profil zmrzliny vyrobené z kravského, kozího a ovčího mléka a jejich vhodnost k přípravě tohoto výrobku. Z kozího mléka byla vyrobena nejpříjemnější zmrzlina, pak následovalo mléko kravské a po něm ovčí. Zmrzlina z kozího mléka má totiž jemnější texturu a specifické vlastnosti rozpouštění.

Smetana se vyrábí mechanickým mícháním plnotučného kozího mléka tak, aby se oddělily tukové kuličky, které se shlukují a vytváří polotuhou hmotu s 80 – 85 % tuku a 15 – 20 % vody. Konzumace smetany z kozího mléka je spíše okrajová, vyhledávají ji převážně jen spotřebitelé, kteří se chtějí ze zdravotních důvodů vyhnout produktům z kravského mléka (Ribeiro a Ribeiro, 2010).

Máslo z kozího mléka může být vyrobeno stejně jako z kravského. Nicméně kozí mléko postrádá aglutinin, což snižuje jeho schopnost tvořit jednoduché shluky. Kozí mléčný

tuk má také nižší bod tání a to má vliv na jeho použití, protože dříve měkne. Přesto je kozí mléko doporučováno pro výrobu domácího másla. Při porovnání fyzikálně-chemických, mikrobiologických a organoleptických vlastností tureckého másla „yayik“ z kozího, ovčího a kravského mléka, bylo kozí máslo nejlépe ohodnoceno pro nejpříjemnější organoleptické vlastnosti (Pandya a Ghodke, 2007).

Cukrovinky z kozího mléka se objevují ve spoustě variací, jejich velké rozšíření bylo zaznamenáno zejména v Jižní Americe. Zde je výčet některých zástupců. „Cejeta“ je mexické cukroví z kozího mléka, v podstatě je to karamelová omáčka, která může mít různé příchutě (karamelovou, vanilkovou nebo likérovou). Využívá se buď jako dezert sama o sobě, anebo slouží jako poleva na zmrzlinu či ovoce (Park a Guo, 2006; Ribeiro a Ribeiro, 2010). Věhlasná americká pochoutka z kozího mléka je fondán, do kterého se může přidávat čokoláda, nebo čokoládové lanýže. Tradiční brazilské cukroví „Rapadura“ vzniká smícháním kozího mléka s cukrovou třtinou a dále mohou být přidány arašídy, kokos a čokoláda. Dokonce se z kozího mléka vyrábí mléčná čokoláda a všelijaké sušenky (Rubino a kol., 2004; Ribeiro a Ribeiro, 2010).

3.7.6.9 Kosmetické přípravky

Již v roce 1400 př. Kr. používali Egypťané první kosmetiku, mezi očními pigmenty, růží, henou, olivovým olejem a jednoduchými krémy se objevovalo i kozí mléko. Velkou mecenáškou využití kozího mléka pro kosmetické účely byla egyptská královna Kleopatra, neboť si pravidelně umývala tvář kozím mlékem a také si ho přidávala do koupelí. I v dnešní moderní době je k dispozici nepřeberné množství kosmetických přípravků vyrobených z kozího mléka, jako např. mýdla, krémy, tělová mléka, šampony, vlasové kondicionéry nebo vody po holení (Ribeiro a Ribeiro, 2010; Hojerová, 2013).

Proč právě kozí mléko je vhodné ke kosmetickým účelům vysvětluje tvrzení, že obsahuje prospěšné látky jako bílkoviny, ceramidy, lipozómy, koenzym Q10, AHA kyseliny (mléčná a citronová kyselina), minerální látky a vitaminy. Mnohé z nich jsou identické se složkami v přirozeném ochranném filmu lidské pokožky. Bílkoviny, zejména β -kasein, propůjčují kosmetickým přípravkům hydratační vlastnosti. Kaprinová a kaprylová kyselina zvyšují propustnost pokožky. Lipozómy jsou pak dobrým nosičem výživných látek do jejích hlubších vrstev. AHA kyseliny stimulují obnovu kožních buněk a pomáhají udržet povrchový ochranný film. Laktóza má podpůrný čistící účinek a navozuje pocit hebké a jemné pokožky. Vitaminy spolu s určitými minerálními látkami zvyšují odolnost vůči UV

záření, jelikož chrání kůži před působením volných radikálů, a tím brání předčasnému stárnutí pokožky (Hojerová, 2013).

Ribeiro a Ribeiro (2010) ve své práci uvádí čtyři funkce kosmetiky: **Čištění** – odstranění nečistot vnějšího původu, do této kategorie patří mýdla, detergenty, krémy a pleťové vody. Kozí mléko je v tomto případě dobrou volbou, protože jeho pH se podobá pH lidské pokožky, a tak ji čistí bez agresivních a alergických vedlejších účinků. **Korekce** – obnovení pozměněné rovnováhy pokožky, vrací přirozenou krásu. Patří sem krémy a gely. Kozí mléko přispívá svojí dobrou vlhkostí. **Ochrana** – brání povětrnostním vlivům, aby měnily vlastnosti pokožky. Do této kategorie se řadí krémy proti slunečnímu záření a další krémy. Pro tento účel pomáhá obsah kyseliny kaprinové a kaprylové v kozím mléce. **Zkrášlování** – zdobení pokožky. Do této kategorie náleží krémy, podkladové vrstvy, rtěnky a oční stíny. Kozí mléko poskytuje dobrou vlhkost, zvláště v péči o rty.

Mýdlo z kozího mléka je pokládáno za unikátní hydratační čistící přípravek a je doporučováno dermatology jako účinný pomocník při ošetření lupénky, ekzémů, akné, poskytuje úlevu při svědění pokožky a zvlhčuje vysušenou pleť. Největší uplatnění tedy kozí mléko nachází v přípravcích pro citlivou a problematickou pleť (Anaeto a kol., 2010; Hojerová, 2013).

Vysoce kvalitní kosmetické přípravky z kozího mléka jsou spojovány se značkou „La Chèvre“ od české firmy „Kosmetika Capri, s.r.o.“, jež sídlí v obci Nový Knín ve Středočeském kraji nedaleko Dobříše. Dříve byla součástí společnosti kozí farma produkující mléko pro zpracování na sýry a kosmetiku, dnes už se však nevěnuje zemědělské činnosti a soustřeďuje se pouze na výrobu kosmetických produktů. K výrobě využívá sušenou syrovátku, tuk a tvaroh z kozího mléka, jejich blahodárné účinky, které přípravkům propůjčují, dokládají studie zveřejněné na webových stránkách podniku. Kromě společnosti „Kosmetika Capri“ vyrábí kosmetiku z kozího mléka už jen jedna rakouská firma, takže v Evropě nemá tato kosmetika téměř žádnou konkurenci (internetový zdroj 4). Dále ve světě se pak ještě zabývá využitím kozího mléka v kosmetice kanadská společnost Craft An Tiques nebo americká společnost Grace Harbor Farms (Hojerová, 2013).

4 Materiál a metody

Praktická část této diplomové práce byla zaměřená na sensorické hodnocení mléčných výrobků z kozího a kravského mléka a jejich vzájemné porovnání. Sensorické analýze předcházelo proměření složení vybraných výrobků, tedy zjištění obsahu sušiny, tuku a laktózy a stanovení dalších parametrů, jako je titrační kyselost a pH. Všechna měření i sensorická analýza byly provedeny v laboratoři a zkušební místnosti na Katedře kvality zemědělských produktů České zemědělské univerzity v Praze.



4.1 Posuzované vzorky

Pro sensorickou analýzu byly vybrány rozličné druhy mléčných výrobků z kozího a kravského mléka, které jsou běžně dostupné v obchodních řetězcích nebo v obchodech se zdravou výživou.



Posuzovány byly tyto kategorie mléčných výrobků: mléko, syrovátka, máslo, bílý a ochucený jogurt, ochucený jogurtový nápoj, kefir, čerstvý sýr, tavený sýr, gouda, sýr s bílou plísní a tvaroh. Každá kategorie byla zastoupena jedním kozím a kravským vzorkem. Všechny vzorky byly pečlivě vybrány tak, aby se zástupci každé kategorie co nejvíce shodovali v obsahu tuku, který je nositelem chutnosti a má tak zásadní vliv na sensorické hodnocení.

Následující Tabulky 14 až 25 představují popisy jednotlivých posuzovaných vzorků mléčných výrobků obsahující údaje uvedené na jejich obalech. V každé tabulce vedle sebe stojí kozí a kravský zástupce pro každou kategorii, což umožňuje jejich snadné srovnání.



Tabulka 14 – Mléko

Název	BIO kozí mléko pasterované	Jihočeské mléko lahodné plnotučné
Výrobce	Kozí farma Pěňčín, Josef Pulíček, Pěňčín	MADETA
Země původu	ČR	ČR
Množství	500 ml	750 ml
Složení	BIO pasterované kozí mléko	pasterované mléko
Sušina	-	-
Tuk v sušině	-	-
Nutriční hodnoty ve 100 g	tuky 3,5 g; bílkoviny 3 g	tuky 3,5 g; sacharidy 4,7 g; bílkoviny 3,3 g
Energetická hodnota ve 100 g	-	265 kJ/63 kcal
Obrázek		



Tabulka 15 – Syrovátka

Název	BIO kozí syrovátka	Syrovátka
Výrobce	Kozí farma Pěňčín, Josef Pulíček, Pěňčín	BioVavřinec s.r.o., Okrouhlice
Země původu	ČR	ČR
Množství	700 ml	1 l
Složení	kozí syrovátka pasterovaná	syrovátka pasterovaná
Sušina	-	-
Tuk v sušině	-	-
Nutriční hodnoty ve 100 g	tuky 1 g; bílkoviny 3 g	tuky 0,1 g
Energetická hodnota ve 100 g	-	-
Obrázek		



Tabulka 16 – Máslo

Název	Burro Di Capra	Máslo Dr. Halíř
Výrobce	Delamere Dairy	Mlékárna Čejetičky s.r.o.
Země původu	Velká Británie	ČR
Množství	125 g	250 g
Složení	smetana z pasterovaného mléka, jedlá sůl max 1 %	-
Sušina	-	-
Tuk v sušině	80 %	-
Nutriční hodnoty ve 100 g	tuky 85 g; sacharidy 0,5 g; bílkoviny 0,5 g	tuky 82 g
Energetická hodnota ve 100 g	3160 kJ/770 kcal	-
Obrázek		



Tabulka 17 – Jogurt bílý

Název	Kozí jogurt bílý BIO	Jihočeský Nature bílý jogurt
Výrobce	BIOFARMA DoRa s.r.o., Ratibořice	MADETA
Země původu	ČR	ČR
Množství	150 g	150 g
Složení	BIO kozí mléko, jogurtová kultura	mléko, sušené mléko, jogurtová kultura
Sušina	-	min. 15 %
Tuk v sušině	min. 2,7 %	min. 3 %
Nutriční hodnoty ve 100 g	tuky 3,1 g; sacharidy 3,9 g; bílkoviny 3,5 g	tuky 3,1 g; sacharidy 7,0 g; bílkoviny 6,0 g
Energetická hodnota ve 100 g	251 kJ/60 kcal	336 kJ/80 kcal
Obrázek		



Tabulka 18 – Jogurt jahodový

Název	Kozí jogurt jahoda	Jihočeský Nature jahodový jogurt
Výrobce	BIOFARMA DoRa s.r.o., Ratibořice	MADETA
Země původu	ČR	ČR
Množství	150 g	150 g
Složení	BIO kozí mléko, jogurtová kultura, jahodová složka 10 %	mléko, 17 % jahodové složky (cukr, jahody, přírodní barvivo E120, aroma), sušené mléko, jogurtová kultura
Sušina	-	22 %
Tuk v sušině	-	min. 2 %
Nutriční hodnoty ve 100 g	tuky 2,8 g; sacharidy 9,8 g; bílkoviny 3,2 g	tuky 2,6 g; sacharidy 17,3 g; bílkoviny 5,3 g
Energetická hodnota ve 100 g	334 kJ/79 kcal	480 kJ/114,64 kcal
Obrázek		

Tabulka 19 – Jogurtové mléko

Název	Jogurtové kozí mléko jahodové	Jogurt na pití jahodový
Výrobce	BIOFARMA DoRa s.r.o., Ratibořice	Mlékárna Kunín a.s., Kunín
Země původu	ČR	ČR
Množství	450 g	300 g
Složení	kozí mléko, ovocná složka 10 % (jahody 39,5 %, sacharóza, glukózo-fruktózový sirup, zahušťovadla: kukuřičný škrob a karubin, voda, jahod. koncentrát (ovocný podíl 5,5 %), aroma, černá mrkev koncentrát, jedlá sůl, reg. kyselosti: kys. citrónová a citronan sodný), jogurtová kultura	mléko, cukr, jahody 4,5 %, glukózo-fruktózový sirup, sušené odstředěné mléko, modifikovaný škrob, aroma, barvivo: karmín, barvicí koncentrát z červené řepy a mrkve, jogurtová kultura
Sušina	-	-
Tuk v sušině	-	-
Nutriční hodnoty ve 100 g	tuky 2,7 g; sacharidy 9,8 g; bílkoviny 3,2 g	tuky 1,3 g; sacharidy 12,2 g; bílkoviny 3,1 g
Energetická hodnota ve 100 g	334 kJ/79 kcal	308 kJ/74 kcal
Obrázek		



Tabulka 20 – Kefír

Název	BIO kozí kefir	Kefír z Okrouhlice
Výrobce	Kozí farma Pěnčín, Josef Pulíček, Pěnčín	BioVavřinec s.r.o., Okrouhlice
Země původu	ČR	ČR
Množství	500 ml	500 ml
Složení	BIO pasterované kozí mléko, kefirové kultury	-
Sušina	-	-
Tuk v sušině	min. 3 %	min. 3,5 %
Nutriční hodnoty ve 100 g	-	-
Energetická hodnota ve 100 g	-	-
Obrázek		

Tabulka 21 – Čerstvý sýr

Název	Kozí sýr Sedlák	Imperiál přírodní
Výrobce	Faremní mlékárna Eva Sedláková, Šošůvka	Mlékárna Olešnice, RMD, Olešnice na Moravě
Země původu	ČR	ČR
Množství	80 g	200 g
Složení	kozí mléko, smetanová kultura, sůl	mléko, jedlá sůl, mlékáren. kultury
Sušina	min. 45 %	34 %
Tuk v sušině	min. 40 %	47 %
Nutriční hodnoty ve 100 g	-	-
Energetická hodnota ve 100 g	-	946 kJ/226 kcal
Obrázek		



Tabulka 22 – Tavený sýr

Název	Tavený kozí sýr přírodní	Smetanito
Výrobce	Kozí farma Pěnčín, Josef Pulíček, Pěnčín	BEL Sýry Česko a.s.
Země původu	ČR	ČR
Množství	120 g	150 g
Složení	kozí mléko, kozí sýr, tavicí sůl E452, E450	obnovené odtučněné mléko, sýry, máslo, smetana 7 %, tvící soli: E452, E331, E450, E339, stabilizátory: E472e, E407, regulátor kyselosti: kyselina citronová, jedlá sůl
Sušina	25 %	34 %
Tuk v sušině	45 %	45 %
Nutriční hodnoty ve 100 g	-	tuky 17,0 g; sacharidy 5,0 g; bílkoviny 10,0 g
Energetická hodnota ve 100 g	-	884 kJ/213 kcal
Obrázek		



Tabulka 23 – Gouda

Název	Držovická kozí gouda	Gouda plátky
Výrobce	Farma Držovice	Mlékárna Čejetický s.r.o.
Země původu	ČR	ČR
Množství	100 g	100 g
Složení	plnotučné kozí mléko, mlékařské kultury, sůl max. 2 %	mléko, jedlá sůl, mlékařské kultury, barvivo: karoteny, syřidlo
Sušina	45 %	55 %
Tuk v sušině	40 %	48 %
Nutriční hodnoty ve 100 g	-	tuky 26,5 g; sacharidy 0,5 g; bílkoviny 25,5 g
Energetická hodnota ve 100 g	-	1442 kJ/347 kcal
Obrázek		

Tabulka 24 – Sýr s bílou plísní

Název	Palet de Chèvre	Camembert
Výrobce	Lactalis Beurres et Fromages S.N.C.	
Země původu	Francie	Německo
Množství	120 g	125 g
Složení	pasterované kozí mléko, jedlá sůl, sýrařské kultury, <i>Penicillium candidum</i>	pasterované mléko, jedlá sůl, mikrob. syřidlo, mlékárenské a plísňové kultury
Sušina	44 %	44 %
Tuk v sušině	45 %	45 %
Nutriční hodnoty ve 100 g	-	-
Energetická hodnota ve 100 g	-	-
Obrázek		

Tabulka 25 – Tvaroh

Název	BIO kozí tvaroh tučný Jonáš	Jihočeský tvaroh tučný
Výrobce	Kozí farma Pěnčín, Josef Pulíček, Pěnčín	MADETA
Země původu	ČR	ČR
Množství	150 g	250 g
Složení	BIO pasterované kozí mléko, mlékařské kultury	-
Sušina	20 %	22 %
Tuk v sušině	50 %	38 %
Nutriční hodnoty ve 100 g	-	tuky 9 g; sacharidy 3,9 g; bílkoviny 10,5 g
Energetická hodnota ve 100 g	-	578 kJ/138 kcal
Obrázek		

Zdroj: vlastní zpracování (Tabulka 14 až 25)

4.2 Chemické a fyzikální metody

U posuzovaných mléčných výrobků z kozího a kravského mléka byly pomocí chemických a fyzikálních metod stanoveny následující parametry: aktivní kyselost, titrační kyselost, sušina a vybrané složky mléka - tuk a laktóza, které mají podstatný vliv na senzorické vlastnosti.

Pro měření chemických a fyzikálních vlastností byly mléčné výrobky z kozího a kravského mléka rozděleny do dvou skupin podle jejich konzistence. První skupina byla sestavena z výrobků tekuté a řidší konzistence, kam bylo začleněno mléko, syrovátka a fermentované produkty, druhou skupinu pak tvořily tuhé mléčné výrobky jako máslo a sýry. Toto dělení mělo ryze praktický důvod, neboť u tekutých mléčných výrobků byla stanovení všech parametrů s výjimkou aktivní kyselosti měřena pomocí přístroje MilkoScan FT 120, u ostatních výrobků byly použity klasické laboratorní metody podle odpovídajících technických norem. Všechna měření byla provedena ve dvou nebo třech opakováních a ze získaných hodnot pak byla vypočítána průměrná hodnota.

4.2.1 Stanovení na přístroji MilkoScan FT 120

Přístroj MilkoScan FT 120, skládající se ze dvou hlavních částí – měřící jednotky a osobního počítače, slouží k rychlému stanovení složení mléka, které je velmi jednoduché a vyžaduje minimální úpravu vzorků. Princip analýzy spočívá v měření absorpce infračerveného záření při specifických vlnových délkách pro každou hodnocenou komponentu. Přístroj lze rovněž využít pro měření syrovátky a fermentovaných mléčných výrobků.

Postup: Předložený vzorek musí být homogenní a vytemperovaný na teplotu 40 °C, poté se může vložit pod měřící pipetu, v programu pro obsluhu přístroje se spustí analýza a dále se postupuje podle pokynů počítače, který v závěru vygeneruje naměřené hodnoty titrační kyselosti, množství sušiny, tuku a laktózy a dalších parametrů, které však nebyly pro účely této práce využity.

4.2.2 Stanovení aktivní kyselosti

Aktivní kyselost byla stanovována podle normy ČSN 57 0530 Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků. K jejímu vyjádření slouží hodnota pH.

Postup: K měření aktivní kyselosti se používá pH metr, zkalibrovaný pomocí pufrů v rozsahu 4 – 7 pH. Do vzorku se zavede vpichová elektroda pH metru a poté přístroj zobrazí stanovenou hodnotu pH. Po každém měření je nutné opláchnout elektrodu destilovanou vodou a vysušit buničinou.

4.2.3 Stanovení titrační kyselosti

Titrační kyselost byla stanovena metodou podle Soxhlet-Henkela v souladu s normou ČSN 57 0530 Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků. Principem metody je určení objemu roztoku hydroxidu sodného potřebného k neutralizaci kyselých látek obsažených v mléce nebo v ostatních mléčných výrobcích.

Postup: Na hliníkovou fólii se naváží 10 g vzorku, který se poté převede do porcelánové třecí misky. Přidá se 1 ml fenolftaleinu plnícího funkci indikátoru a vše se důkladně rozetře. Titruje se roztokem hydroxidu sodného o koncentraci $0,25 \text{ mol.l}^{-1}$ za stálého roztírání tloučkem, dokud se směs nezbarví slabě růžovým odstínem, jež vydrží alespoň 30 s. Výsledná titrační kyselost se vypočítá podle vzorce:

$$SH = 10 \cdot a \cdot f$$

kde:

a představuje spotřebu NaOH při titraci,

f je faktor titrace.

4.2.4 Stanovení sušiny

Množství sušiny bylo zjištěno vázkovou metodou sušením v elektrické sušárně s použitím křemenného písku do konstantní hmotnosti podle normy ČSN 57 0107 Metody zkoušení sýrů, tvarohů, krémů a pomazánek.

Postup: Nejdříve se připraví hliníková vysoušecí miska s víčkem a skleněnou tyčinkou, naváží se do ní 20 – 25 g křemenného písku a vloží se asi na 1 h do sušárny vyhřáté na $102 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$. Pak se uzavřená miska s pískem vychladí v exsikátoru a zváží se s přesností na 0,001 g. Do misky se odváží 3 – 5 g vzorku, pomocí tyčinky se důkladně promíchá s pískem a vloží se zpět do sušárny. Miska musí být otevřená, avšak víčko je také umístěné v sušárně. Po 10 min se hmota v misce promíchá, aby se zabránilo spékání vzorku, které by mohlo zkomplikovat proces vysoušení, a v desetiminutových intervalech se tento postup 2 až 3krát opakuje. Po 3 hodinách sušení se miska nechá vychladnout v exsikátoru a zváží se.

Následující vážení se provede po uplynutí další hodiny sušení. Toto se opakuje tak dlouho, dokud rozdíl mezi dvěma po sobě jdoucími váženími je menší než 0,001 g. Obsah sušiny vyjádřený v % se vypočítá dle vzorce:

$$x = \frac{b}{a} 100$$

kde:

a je navážka vzorku v gramech,

b je hmotnost vysušeného vzorku v gramech.

4.2.5 Stanovení tuku v sýrech

Obsah tuku ve vzorcích sýrů byl stanoven butyrometrickou metodou podle normy ČSN ISO 11870 (57 0542) Mléko a mléčné výrobky – Stanovení obsahu tuku – Obecný návod pro použití butyrometrických metod. Podstatou této zkoušky je štěpení bílkovin kyselinou sírovou a oddělení tuku odstředěním v butyrometru.

Postup: Naváží se 3 g vzorku sýru a vloží se do butyrometru. Spodní otvor butyrometru se zazátkuje a horním otvorem se do něj opatrně vlije kyselina sírová asi do dvou třetin objemu butyrometru. Vzorek s kyselinou se mírně protřepe a nechá se rozpustit ve vodní lázni vytemperované na 70 °C. Až se rozpustí všechny netukové složky vzorku, přidá se do butyrometru 1 ml amylalkoholu a opět se přidá kyselina sírová, tak aby konečná hladina dosahovala do tří čtvrtin stupnice butyrometru. Poté se butyrometr důkladně zazátkuje a vloží se do odstředivky. Tímto procesem se jasně oddělí tuková vrstva a podle její hladiny se na stupnici přímo odečte hmotnostní procento tuku.

4.2.6 Stanovení tuku v másle

Množství tuku v másle se určí odečtením hmotnostního podílu obsahu vody a obsahu tukuprosté sušiny od celkové hmotnosti látek, která je rovna 100 %. Celý postup stanovení popisuje norma ČSN EN ISO 3727 (57 1603) Máslo – Stanovení obsahu vody, tukuprosté sušiny a tuku.

Postup: Pro stanovení vody se připraví vysoušecí miska s víčkem, která se předsuší v sušárně 1 h při 102 ± 2 °C a poté se nechá vychladit v exsikátoru. Do vychladlé misky se naváží 2 – 6 g vzorku másla. Otevřená miska se spolu s víčkem suší 2 h při teplotě 102 ± 2 °C, po vychladnutí v exsikátoru se zváží a opět se suší, tentokrát však pouze 1 h.

Po vychladnutí a zvážení se proces opakuje v 30 minutových intervalech sušení, dokud nebude dosaženo konstantní hmotnosti. Obsah vody se vypočte podle následující rovnice:

$$E = \frac{(m_2 - m_4) - (m_1 - m_3)}{(m_2 - m_0)} 100$$

kde:

E je obsah vody ve vzorku;

m_0 je hmotnost misky, v gramech;

m_1 je hmotnost prázdné misky před sušením, v gramech;

m_2 je hmotnost misky se vzorkem před sušením, v gramech;

m_3 je hmotnost prázdné misky po vysušení, v gramech;

m_4 je hmotnost misky se vzorkem po vysušení.

Ke stanovení tukuprosté sušiny se používá filtrační kelímek, který se nechá alespoň 1 h vysušit v sušárně při 102 ± 2 °C, pak se vychladí v exsikátoru a zváží. Dále se využije vysoušecí miska obsahující vysušený podíl po stanovení vody, do níž se přilije 10 – 15 ml petroléteru. Pomocí tyčinky se veškerý sediment i s petroléterem kvantitativně převede do filtračního kelímku. Suchý zbytek nacházející se na filtračním kelímku se promyje 25 ml petroléteru. Nakonec se prázdná vysoušecí miska a filtrační kelímek suší po dobu 30 min a po vychladnutí v exsikátoru se obojí zváží. To se opakuje tak dlouho, dokud rozdíl po sobě následujících hmotností není větší než 0,001 g. Obsah tukuprosté sušiny se spočítá podle této rovnice:

$$S = \frac{m_3 - m_0}{m_2 - m_1} 100$$

kde:

S je obsah tukuprosté sušiny;

m_0 je hmotnost připravené misky s tyčinkou a filtračního kelímku, v gramech;

m_1 je hmotnost připravené misky s tyčinkou, v gramech;

m_2 je hmotnost sedimentu s miskou a tyčinkou před sušením, v gramech;

m_3 je hmotnost zbytku s miskou a tyčinkou a filtračním kelímek po vysušení, v gramech.

Výsledný obsah tuku másla se vypočítá rovnicí:

$$T = 100 - (E + S)$$

kde:

T je obsah tuku ve vzorku;

E je obsah vody;

S je obsah tukuprosté sušiny.

4.3 Senzorická analýza

Mléčné výrobky z kozího a kravského mléka byly předloženy hodnotícím panelům složených z 8 - 10 proškolených hodnotitelů (1 muž a 7 – 9 žen ve věku 24 – 28 let).

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 se podávalo celkem 24 vzorků. Aby se vyvarovalo únavě hodnotitelů, bylo hodnocení rozděleno do čtyř etap čítajících 6 vzorků a konaných v různých termínech. Skupiny posuzovaných vzorků byly sestaveny s důrazem na pestrost jednotlivých druhů výrobků s tím, že každý produkt byl zastoupen kozí a kravskou variantou:

1. skupina – mléko, ochucený jogurt, sýr gouda,
2. skupina – máslo, bílý jogurt, tvaroh,
3. skupina – syrovátka, čerstvý sýr, ochucený jogurtový nápoj,
4. skupina – kefir, tavený sýr, sýr s bílou plísní.

K hodnocení byla použita metoda sensorického profilu, kde byly hodnoceny různé deskriptory pro vzhled, vůni, konzistenci a chuť pomocí lineárních grafických nestrukturovaných stupnic. Stupnice byly znázorněny 10 cm dlouhými úsečkami, což představovalo 100 %. Podle hodnocení účastníků sensorické analýzy byl stanoven procentický podíl pro každý deskriptor a následně byla vypočítána jejich průměrná hodnota. Všechny průměrné hodnoty byly na závěr podrobeny statistické analýze.

Navíc jako doplněk byla provedena párová preferenční zkouška, při níž posuzovatelé určovali, zda je pro ně sensoricky přijatelnější a příjemnější výrobek z kozího mléka, nebo jeho protějšek z kravského mléka, tedy který z nich by více upřednostnily. Formuláře obou typů sensorických zkoušek jsou uvedeny v Samostatné příloze I a II.

4.4 Dotazníkový průzkum společnosti

Dále bylo uskutečněno dotazníkové šetření konzumentů, jehož cílem bylo získat informace o přijatelnosti kozího mléka a mléčných výrobků a jejich uplatnění na trhu.

Metodologie spotřebitelského průzkumu vycházela z japonské studie, kterou vedli Ozawa a kol. (2009) a stala se inspirací pro dotazník v této práci. Jeho ukázka je dostupná k nahlédnutí v Samostatné příloze III.

4.5 Statistická analýza

Získaná data při hodnocení senzorického profilu byla zpracována pomocí softwaru STATISTICA 12 (StatSoft, Inc.) za použití dvouvýběrového t-testu pro nezávislé vzorky na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Bylo zjišťováno, zda existuje průkazný rozdíl mezi kozími a kravskými mléčnými produkty u jednotlivých posuzovaných deskriptorů.

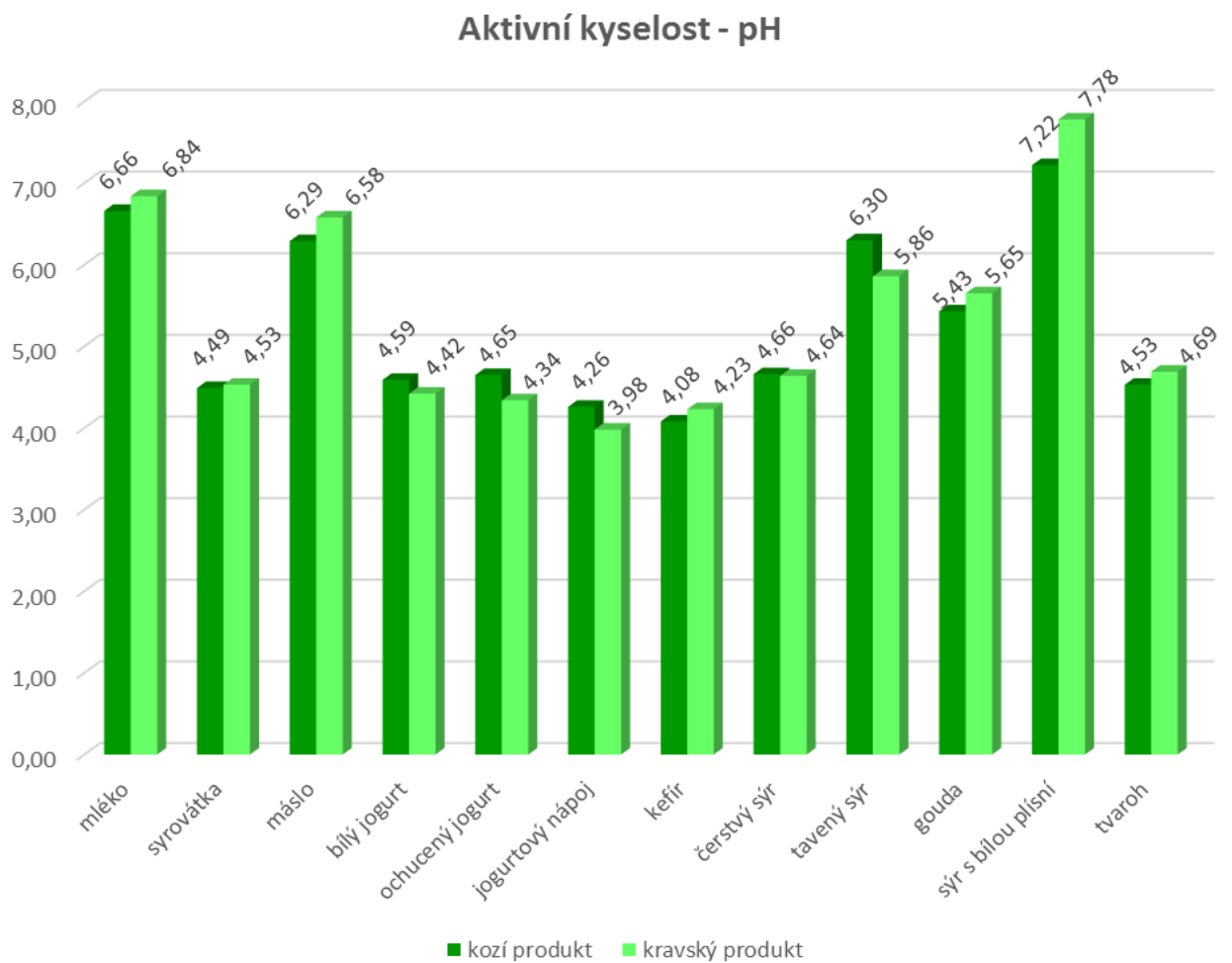
Výsledky párové preferenční zkoušky byly vyhodnoceny dle postupu uvedeného v normě ČSN ISO 5496.

5 Výsledky

5.1 Fyzikálně-chemická analýza

Průměrné hodnoty pro aktivní a titrační kyselost, obsah sušiny, tuku a laktózy posuzovaných kozích a kravských výrobků naměřené příslušnými fyzikálně-chemickými metodami byly zaneseny do grafů na Obrázcích 11 až 15.

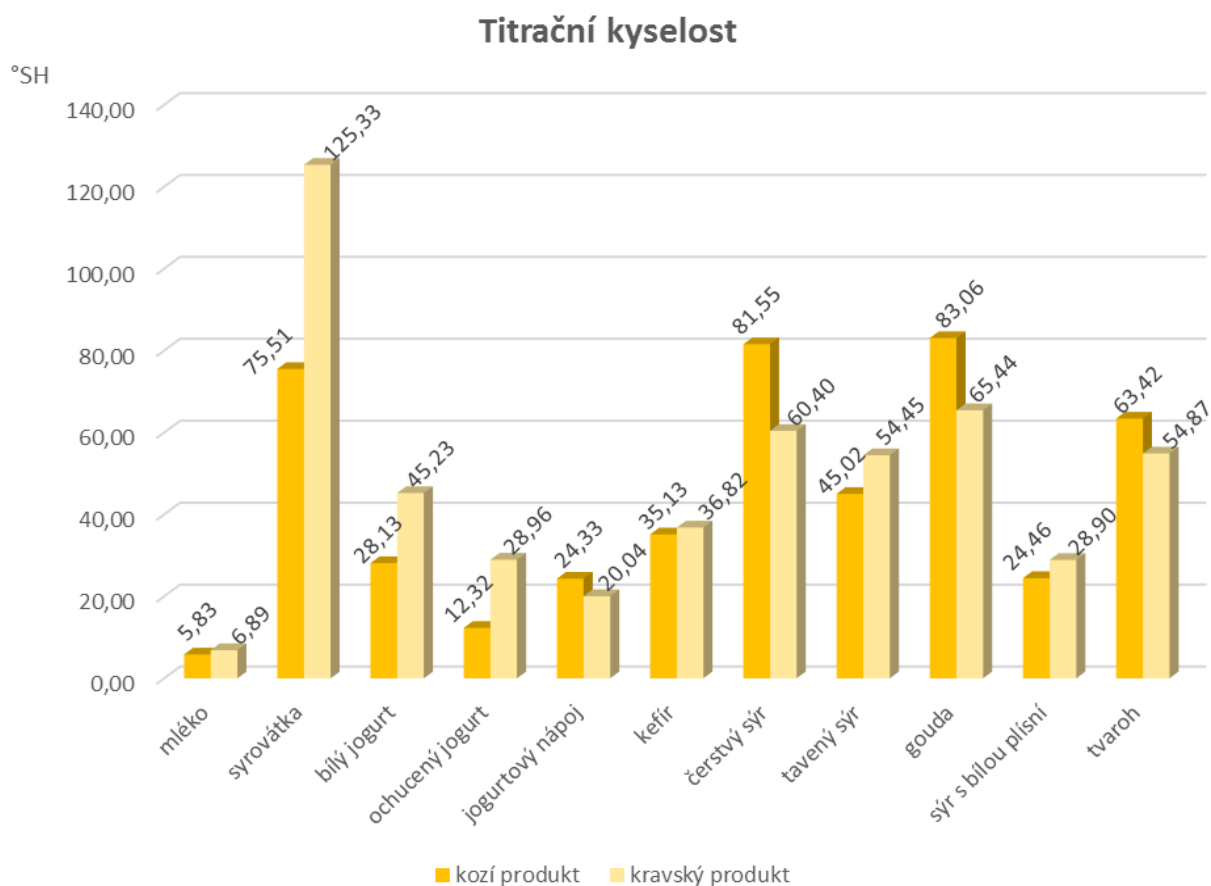
Obrázek 11 – Hodnoty aktivní kyselosti (pH)



Zdroj: vlastní zpracování

Z obrázku je patrné, že hodnoty pH jednotlivých kozích výrobků a jejich protějšků z kravského mléka jsou si velice podobné. Také je zde dobře vidět, že všechny fermentované výrobky obou druhů mlék mají téměř shodné hodnoty.

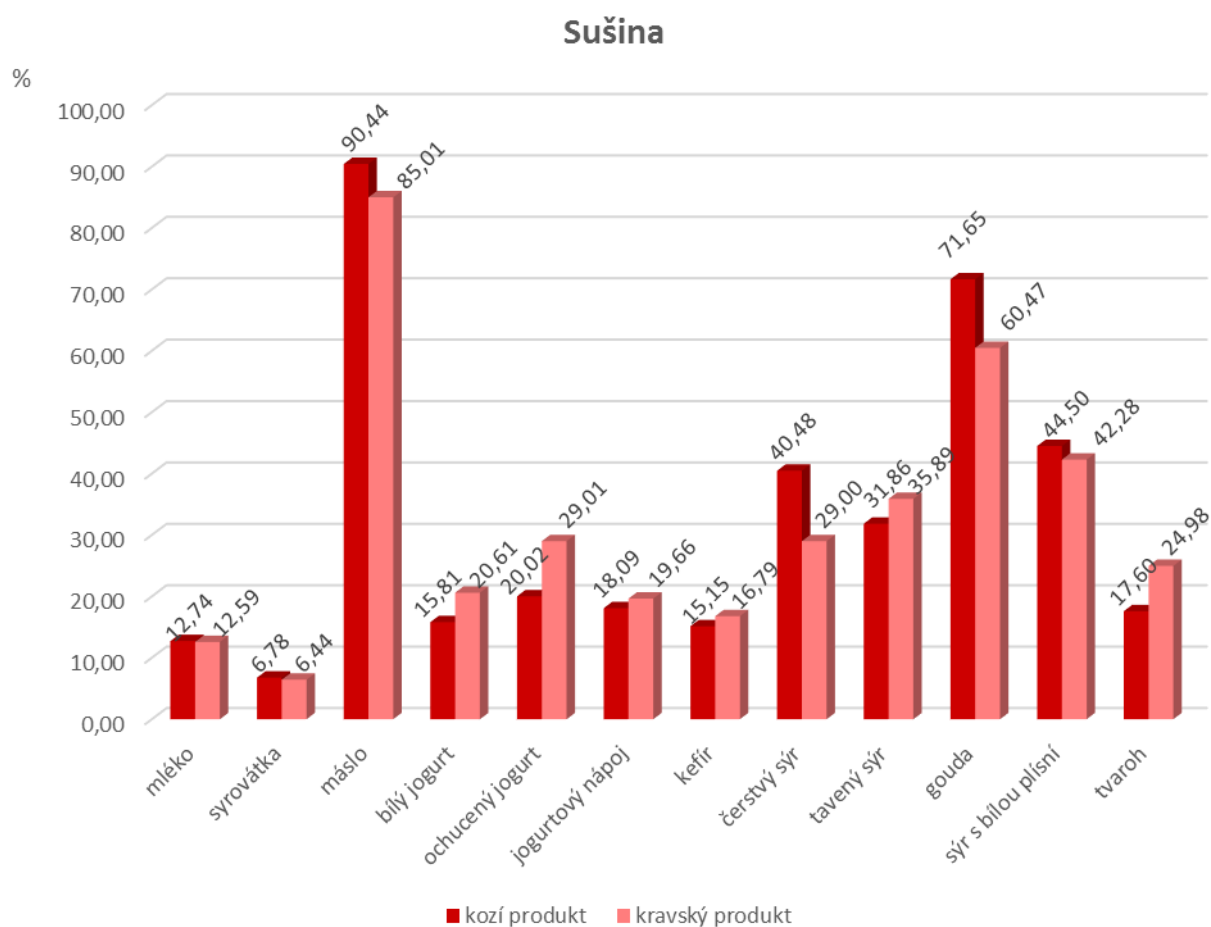
Obrázek 12 – Hodnoty titrační kyselosti



Zdroj: vlastní zpracování

Nejvýraznější rozdíl titrační kyselosti byl zaznamenán u syrovátky, kdy kozí syrovátka má až o 49,82 °SH nižší hodnotu. Další výraznější rozdíly se objevují u bílého a ochuceného jogurtu, čerstvého sýru a goudy, ale zde se jedná o rozdíly kolem 20 °SH, konkrétně 17,11; 16,64; 21,15 a 17,62 v daném pořadí s tím, že v případě jogurtů vykazují vzorky z kozího mléka nižší hodnoty, u sýrů je tomu naopak, tedy kozí vzorky mají titrační kyselost vyšší.

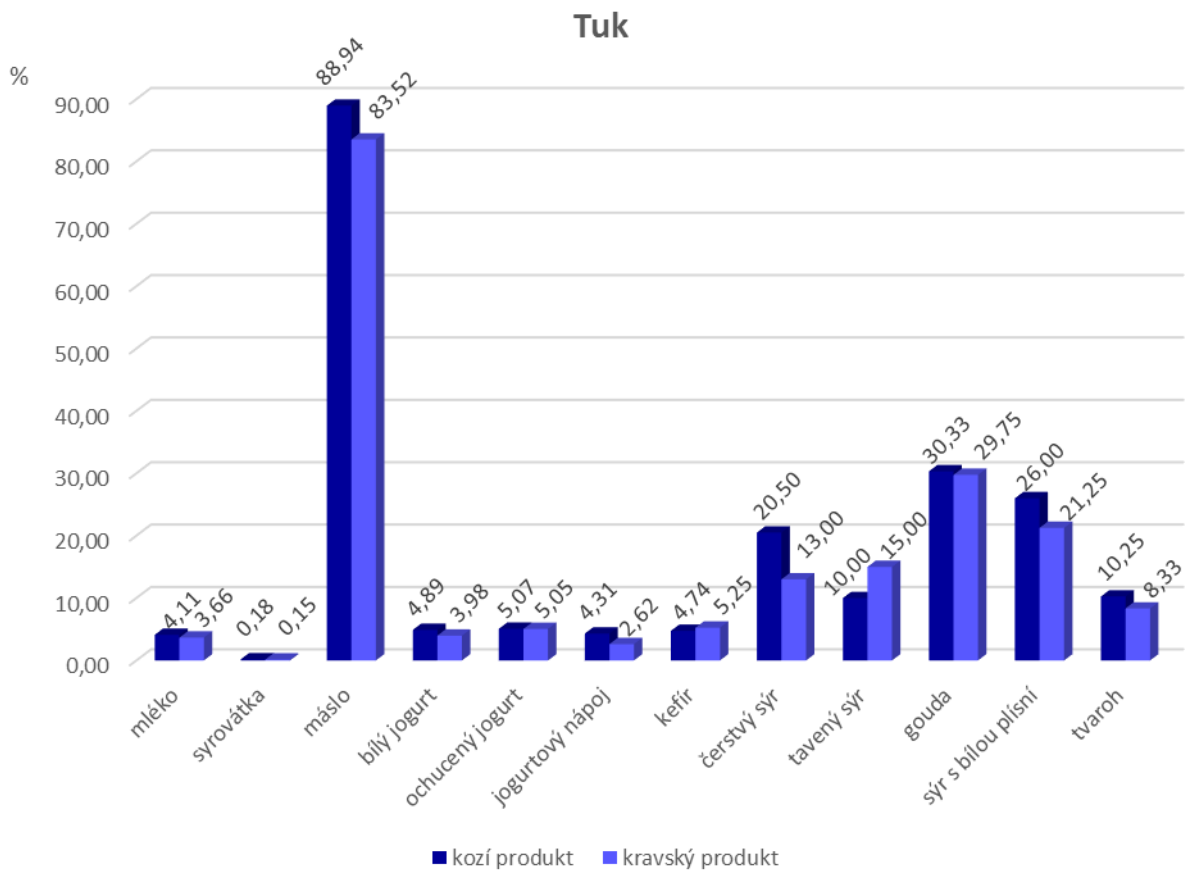
Obrázek 13 – Hodnoty množství sušiny



Zdroj: vlastní zpracování

U většiny produktů jsou rozdíly v obsahu sušiny minimální a neliší se více než o 5 %. Výjimkou je opět ochucený jogurt, čerstvý sýr, gouda a dále ještě tvaroh. Kozí ochucený jogurt má o 9 % méně sušiny, kozí tvaroh o 7 % méně, zatímco obsah sušiny v čerstvém kozím sýru i v goudě je o 11 % vyšší.

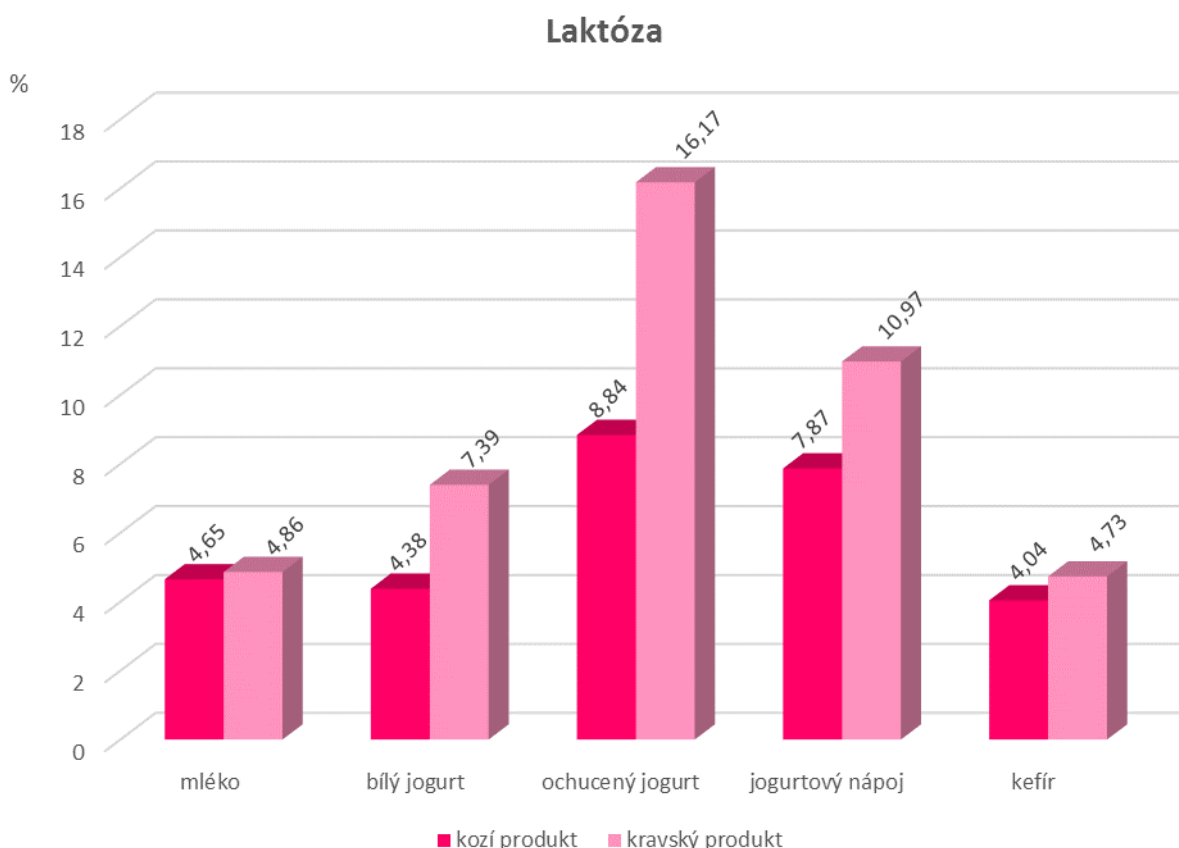
Obrázek 14 – Hodnoty množství tuku



Zdroj: vlastní zpracování

Rozdíly v množství tuku jsou u všech výrobků v podstatě zanedbatelné, v rozmezí do 2 %. O něco vyšší rozdíl v obsahu tuku vykazuje máslo, čerstvý sýr, tavený sýr a sýr s bílou plísní. Kozí máslo má o 5 % více tuku, kozí čerstvý sýr o 8 % více, kozí tavený sýr o 5 % méně a kozí plísňový sýr o 5 % více. Obsah tuku v mléce a ve fermentovaných mléčných výrobcích z obou druhů mlék je takřka na stejné úrovni.

Obrázek 15 – Hodnoty množství laktózy



Zdroj: vlastní zpracování

Množství laktózy bylo stanoveno pouze u mléka a fermentovaných mléčných výrobků. Ve všech případech byl u kozích produktů naměřen nižší obsah. V případě mléka a kefíru je rozdíl zanedbatelný pod 1 %, avšak kozí ochucený jogurt vykazuje až o 7 % méně laktózy, dále pak kozí bílý jogurt a jogurtový nápoj mají o 3 % nižší množství.

5.2 Senzorická analýza

5.2.1 Senzorický profil

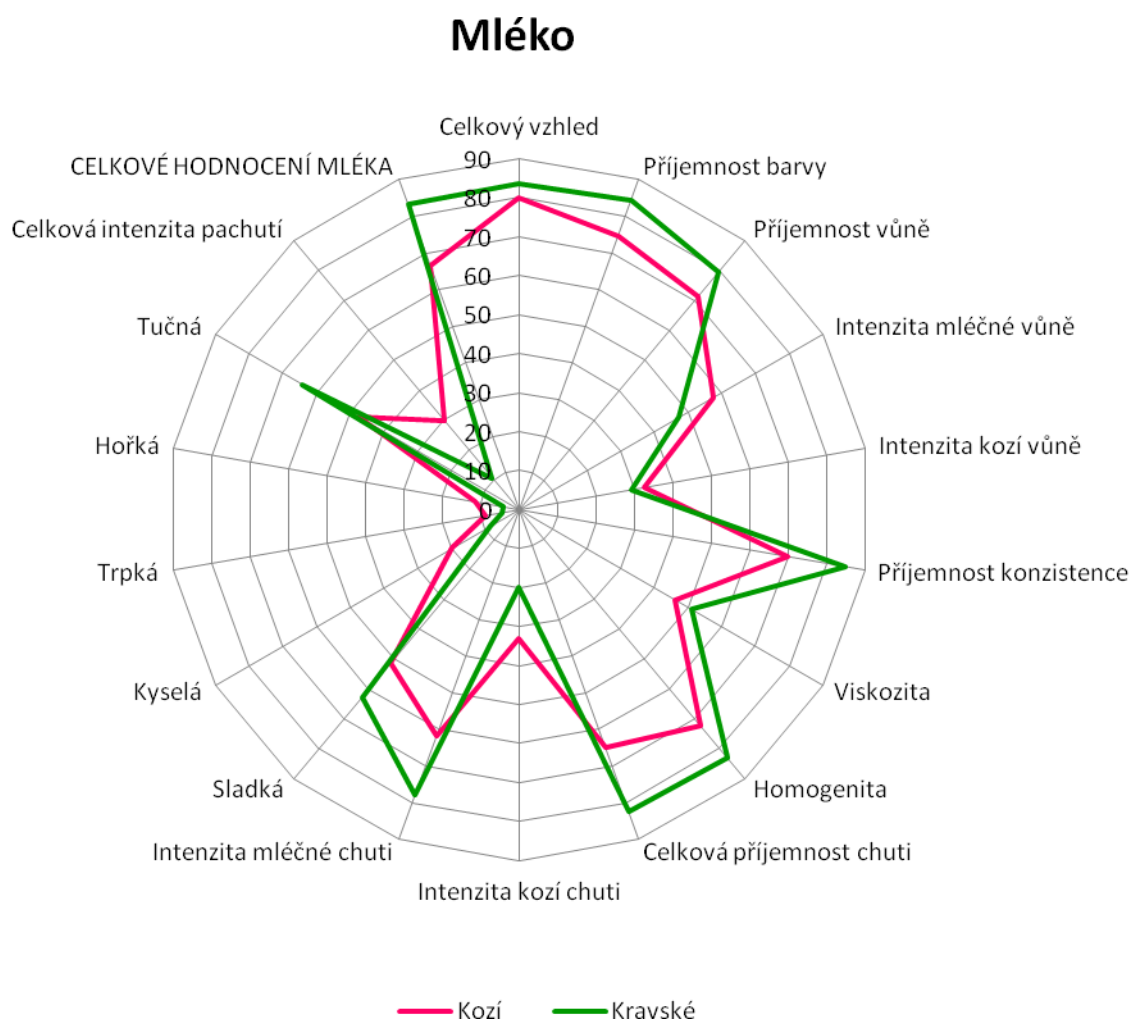
Senzorický profil mléka a mléčných výrobků z kozího a kravského mléka zahrnoval různé deskriptory pro vzhled, vůni, konzistenci a chuť podle typu jednotlivých produktů. Jejich průměrné hodnoty zaznamenávají tabulky uvedené v Samostatných přílohách IV až XI. Tyto hodnoty byly zároveň zaneseny do grafů, které tak názorně vykreslují senzorické profily posuzovaných mléčných výrobků z kozího a kravského mléka. Tyto grafy jsou vidět

na Obrázcích 16 až 27. Průměrné hodnoty deskriptorů, mezi kterými byl zaznamenán statisticky průkazný rozdíl, jsou ve zmíněných tabulkách barevně zvýrazněny.

Mléko

I když se průměrné hodnoty deskriptorů pro sensorický profil kozího a kravského mléka liší, v žádném případě nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl.

Obrázek 16 – Sensorický profil kozího a kravského mléka

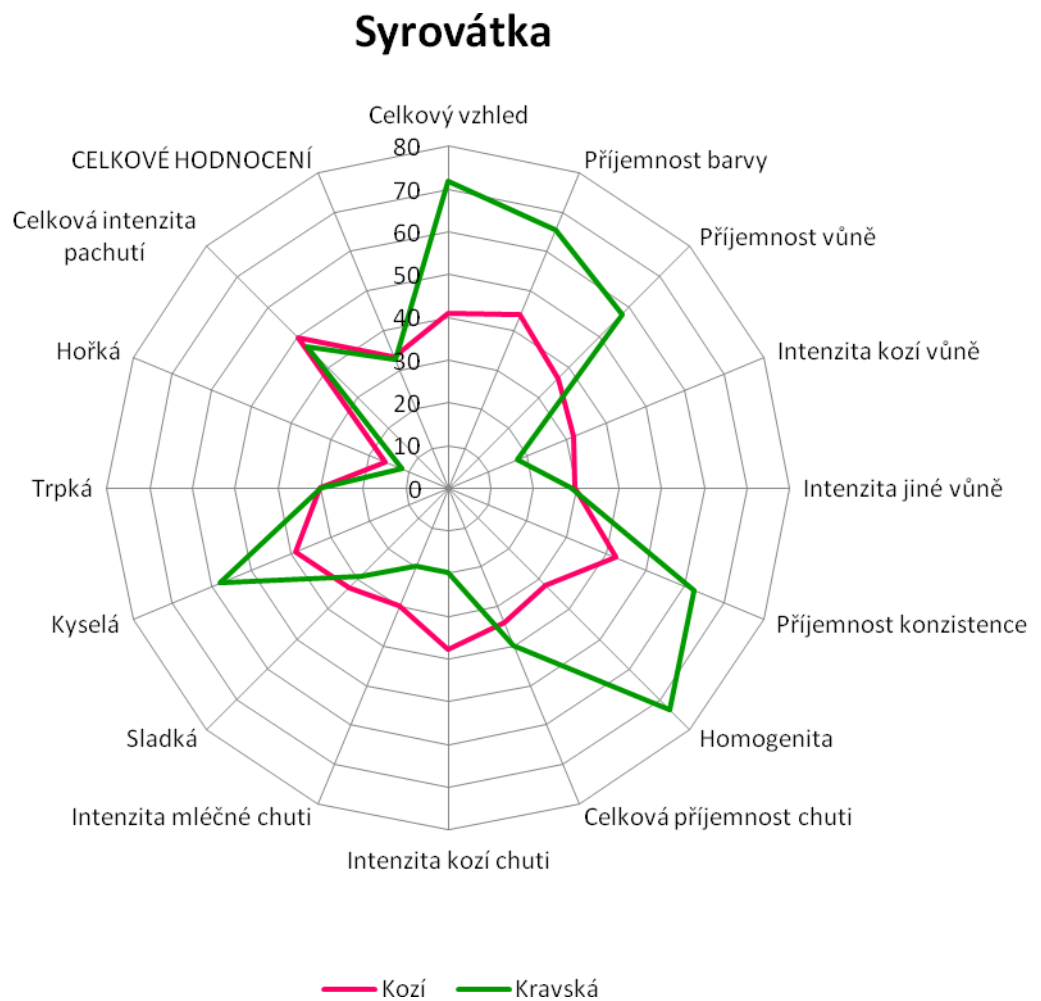


Zdroj: vlastní zpracování

Syrovátka

V případě syrovátky byl zaznamenán průkazný statistický rozdíl ($p < 0,05$) v celkovém vzhladu ($p = 0,005519$; kozí syrovátka horší), příjemnosti barvy ($p = 0,036435$; kozí syrovátka méně příjemná) a homogenitě ($p = 0,00069$; kozí syrovátka více nestejnorodá).

Obrázek 17 – Sensorický profil kozí a kravské syrovátky

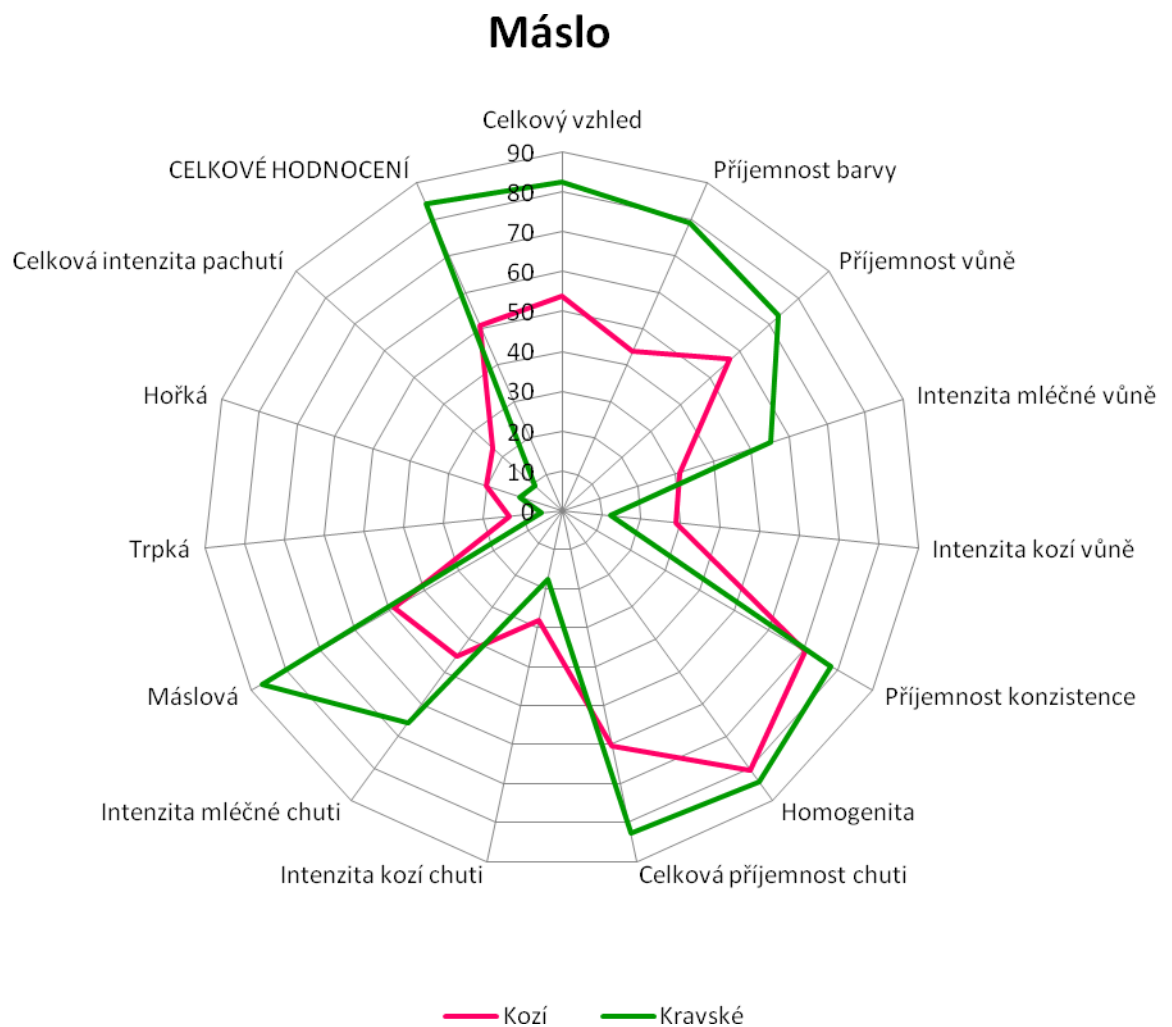


Zdroj: vlastní zpracování

Máslo

Statisticky průkazný rozdíl ($p < 0,05$) mezi kozím a kravským mlékem byl vyhodnocen u těchto deskriptorů: celkový vzhled ($p = 0,018216$; kozí máslo horší), příjemnost barvy ($p = 0,005471$; kozí máslo méně příjemná), intenzita mléčné chuti ($p = 0,048372$; kozí máslo více neznatelná), máslová chuť ($p = 0,005467$; kozí máslo více neznatelná) a celkové hodnocení ($p = 0,013751$; kozí máslo méně příjemné).

Obrázek 18 – Senzorický profil kozího a kravského másla

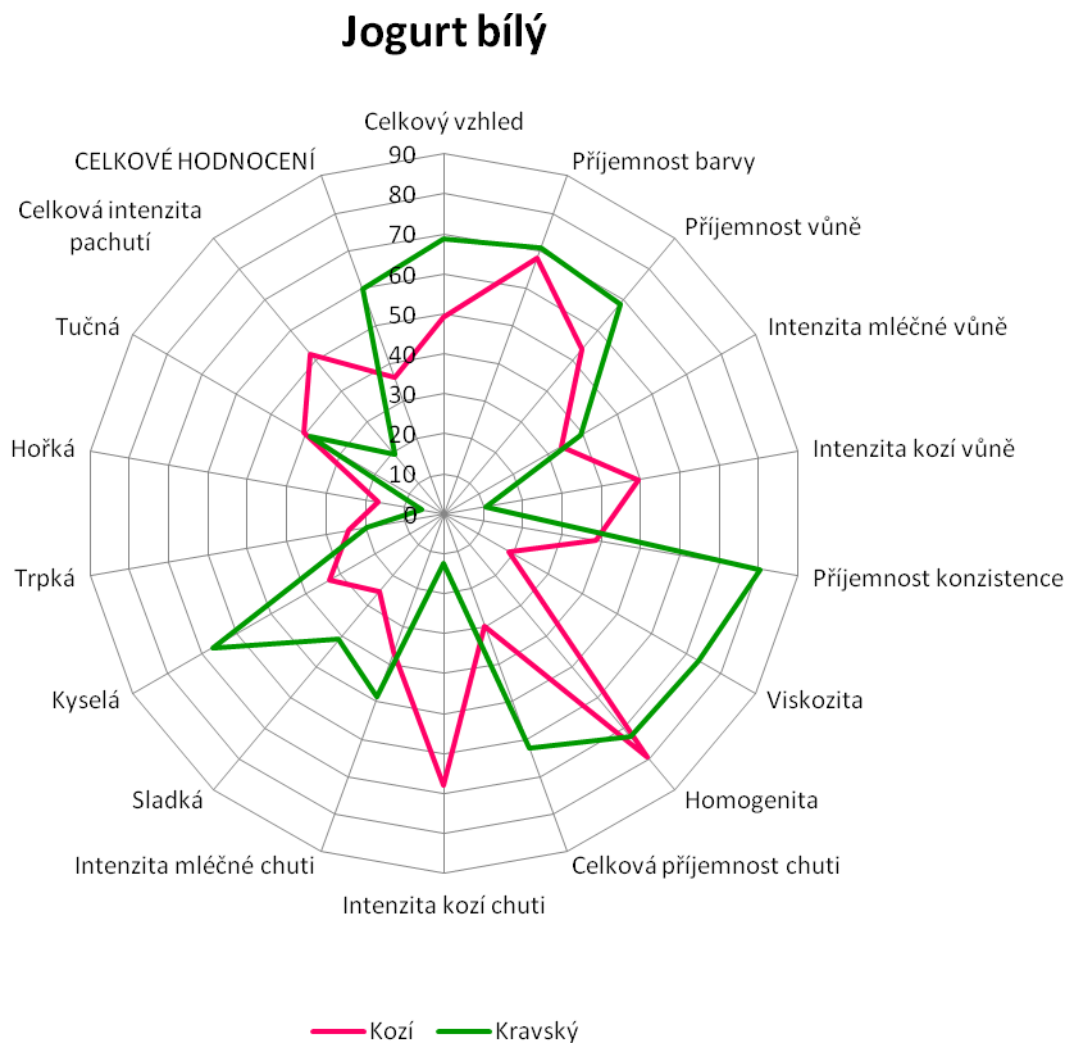


Zdroj: vlastní zpracování

Bílý jogurt

Senzorické profily bílých jogurtů z kozího a kravského mléka se statisticky liší ($p < 0,05$) v mnoha deskriptorech. Konkrétně jde o výrazné rozdíly v intenzitě kozí vůně ($p = 0,022697$; kozí jogurt silnější), v příjemnosti konzistence ($p = 0,000036$; kozí jogurt méně příjemná), ve viskozitě ($p = 0,000016$; kozí jogurt řidší), v celkové příjemnosti chuti ($p = 0,011913$; kozí jogurt méně příjemná), v intenzitě kozí chuti ($p = 0,001100$; kozí jogurt silnější), v intenzitě kyselé chuti ($p = 0,020804$; kozí jogurt méně kyselý), v celkové intenzitě pachutí ($p = 0,024450$; kozí jogurt silnější) a v celkovém hodnocení ($p = 0,033624$; kozí jogurt méně příjemný).

Obrázek 19 – Senzorický profil kozího a kravského bílého jogurtu

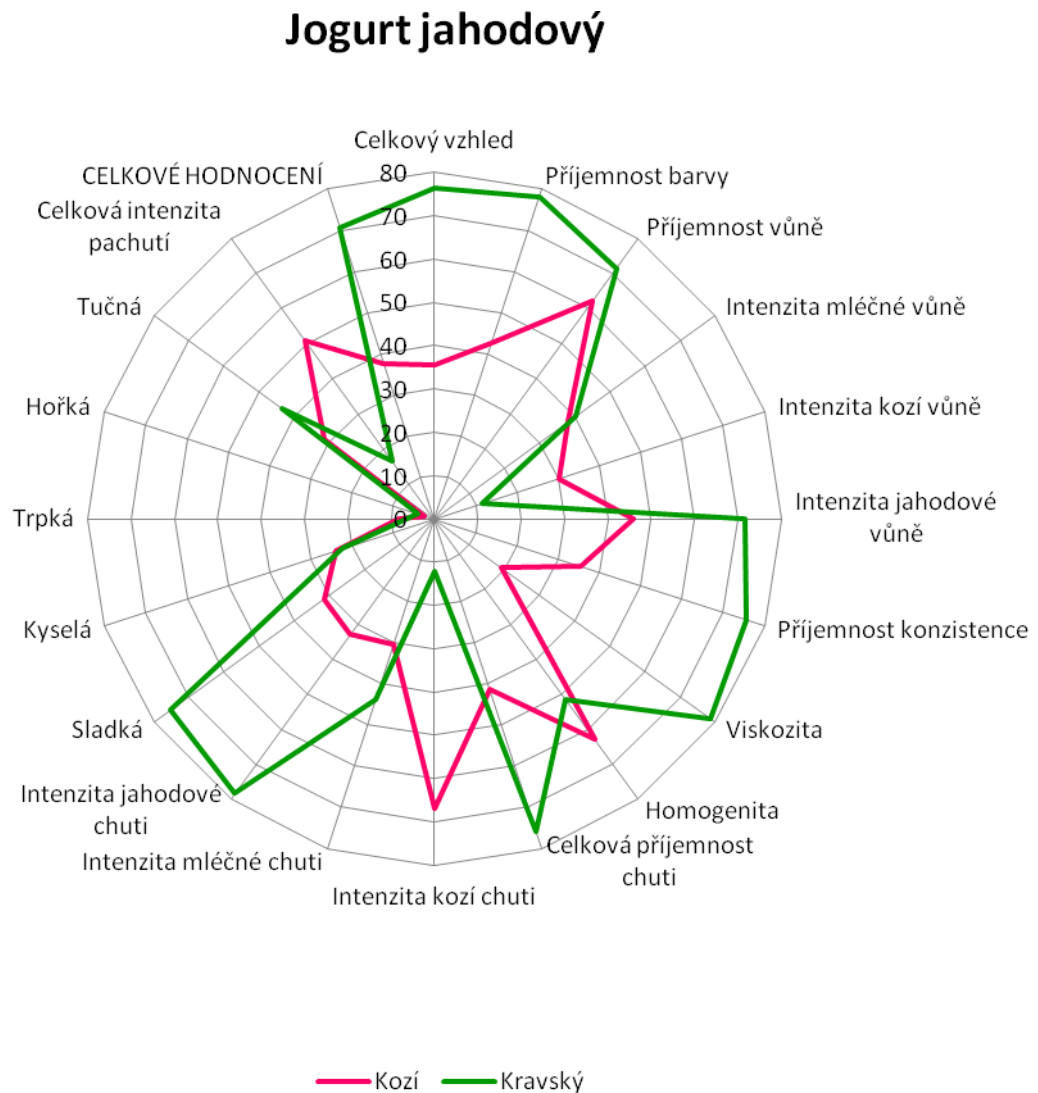


Zdroj: vlastní zpracování

Ochucený jogurt

Také mezi ochucenými jogurty z kozího a kravského mléka bylo zaznamenáno spoustu statisticky průkazných rozdílů ($p < 0,05$). Výrazné odlišnosti vykazují tyto deskriptory: celkový vzhled ($p = 0,000034$; kozí jogurt horší), příjemnost barvy ($p = 0,002383$; kozí jogurt méně příjemná) a příjemnost konzistence ($p = 0,001182$; kozí jogurt méně příjemná), viskozita ($p = 0,000005$; kozí jogurt řidší), celková příjemnost chuti ($p = 0,004607$; kozí jogurt méně příjemná), intenzita kozí chuti ($p = 0,000241$; kozí jogurt silnější), intenzita jahodové chuti ($p = 0,000255$; kozí jogurt slabší), intenzita sladké chuti ($p = 0,000030$; kozí jogurt méně sladký), celková intenzita pachutí ($p = 0,045320$; kozí jogurt silnější) a celkové hodnocení ($p = 0,005039$; kozí jogurt méně příjemný).

Obrázek 20 – Sensorický profil kozího a kravského ochuceného jogurtu

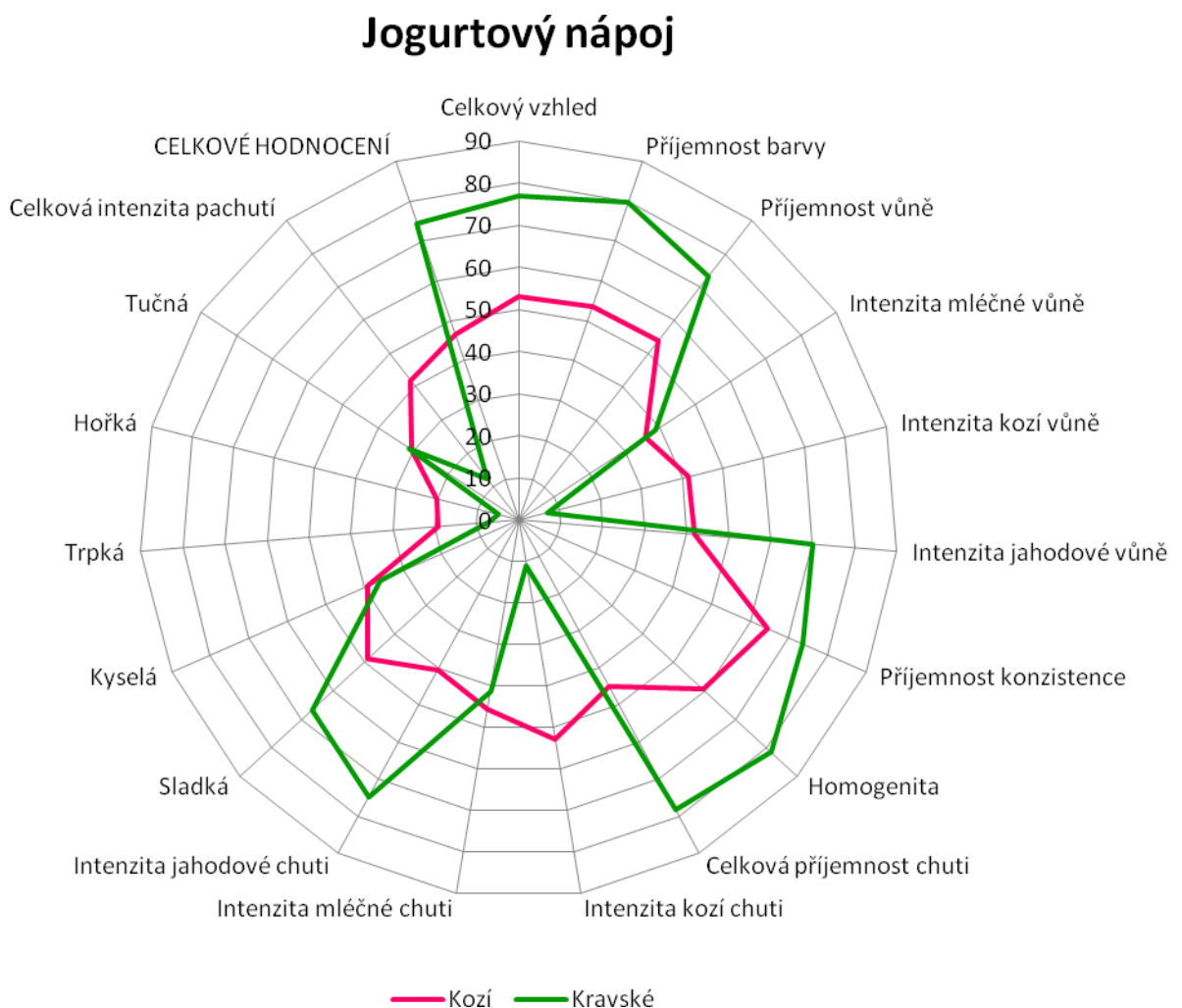


Zdroj: vlastní zpracování

Jogurtový nápoj

Statistické vyhodnocení určilo významné rozdíly ($p < 0,05$) téměř u všech deskriptorů sensorického profilu jogurtových nápojů. Zde je jejich jmenovitý výčet: celkový vzhled ($p = 0,028595$; kozí nápoj horší), příjemnost barvy ($p = 0,021926$; kozí nápoj méně příjemná), intenzita kozí vůně ($p = 0,009837$; kozí nápoj silnější), intenzita jahodové vůně ($p = 0,007402$; kozí nápoj slabší), homogenita ($p = 0,035686$; kozí nápoj více nestejnorodý), celková příjemnost chuti ($p = 0,005070$), intenzita kozí chuti ($p = 0,000383$), intenzita jahodové chuti ($p = 0,000562$; kozí nápoj méně příjemná), intenzita sladké ($p = 0,43948$; kozí nápoj méně sladký) a trpké ($p = 0,037975$; kozí nápoj trpčí) chuti, celková intenzita pachutí ($p = 0,033451$; kozí nápoj silnější) a celkové hodnocení ($p = 0,027323$; kozí nápoj méně příjemný).

Obrázek 21 – Sensorický profil kozího a kravského jogurtového nápoje

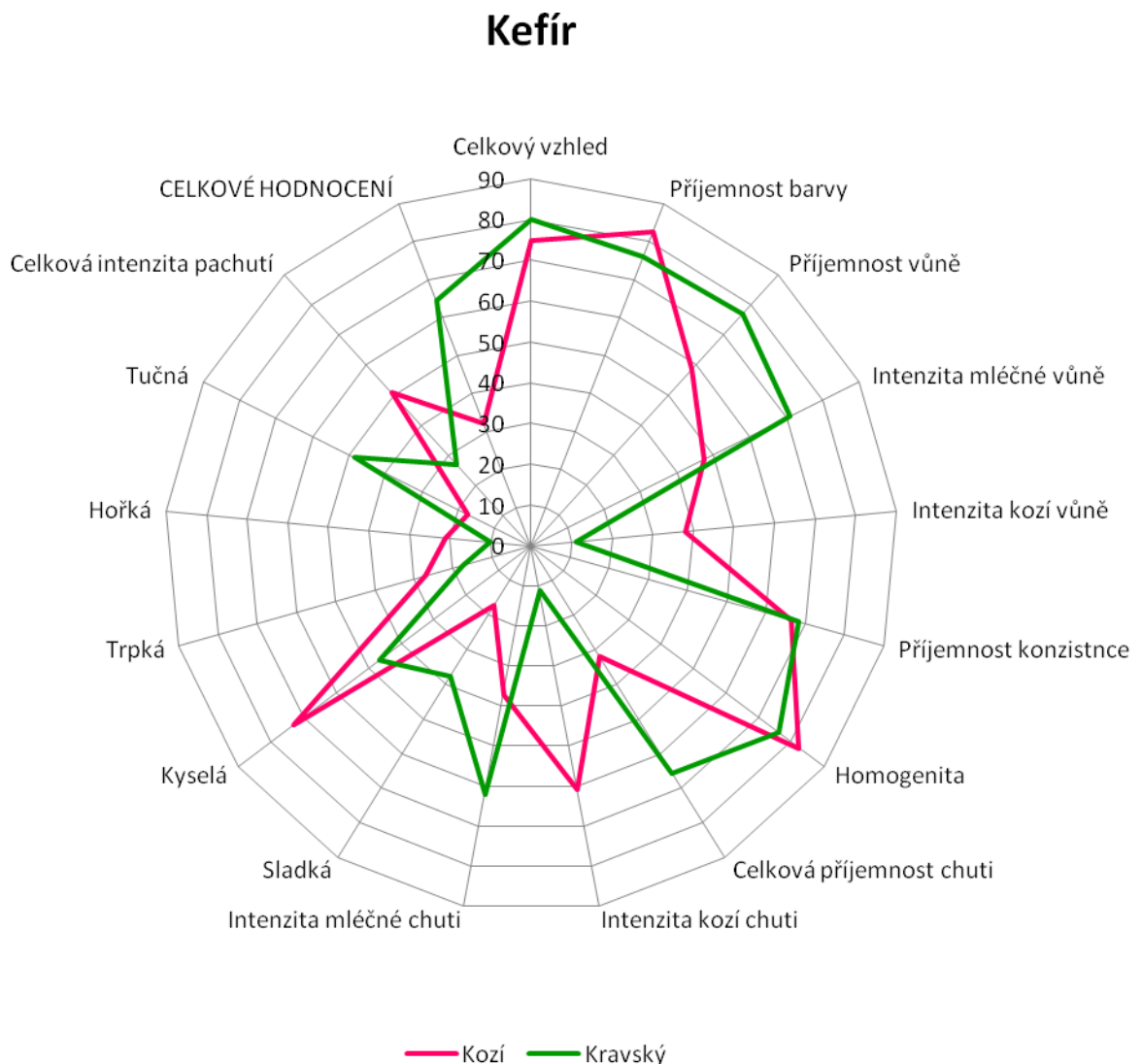


Zdroj: vlastní zpracování

Kefír

Kozí a kravský kefír se lišily především v hodnocení vůně a chuti. Statistický rozdíl ($p < 0,05$) vykazovala příjemnost vůně ($p = 0,043252$; kozí kefír méně příjemná), intenzita mléčné ($p = 0,014020$; kozí kefír slabší) a kozí ($p = 0,019772$; kozí kefír silnější) vůně. U chuťových deskriptorů byla rozdílně hodnocena celková příjemnost chuti ($p = 0,003966$; kozí kefír méně příjemná), intenzita kozí chuti ($p = 0,000031$; kozí kefír silnější), dílčích chutí kyselá ($p = 0,019462$; kozí kefír kyselejší) a tučná ($p = 0,003311$; kozí kefír méně tučný) a také celkové hodnocení ($p = 0,004819$; kozí kefír méně příjemný).

Obrázek 22 – Sensorický profil kozího a kravského kefíru

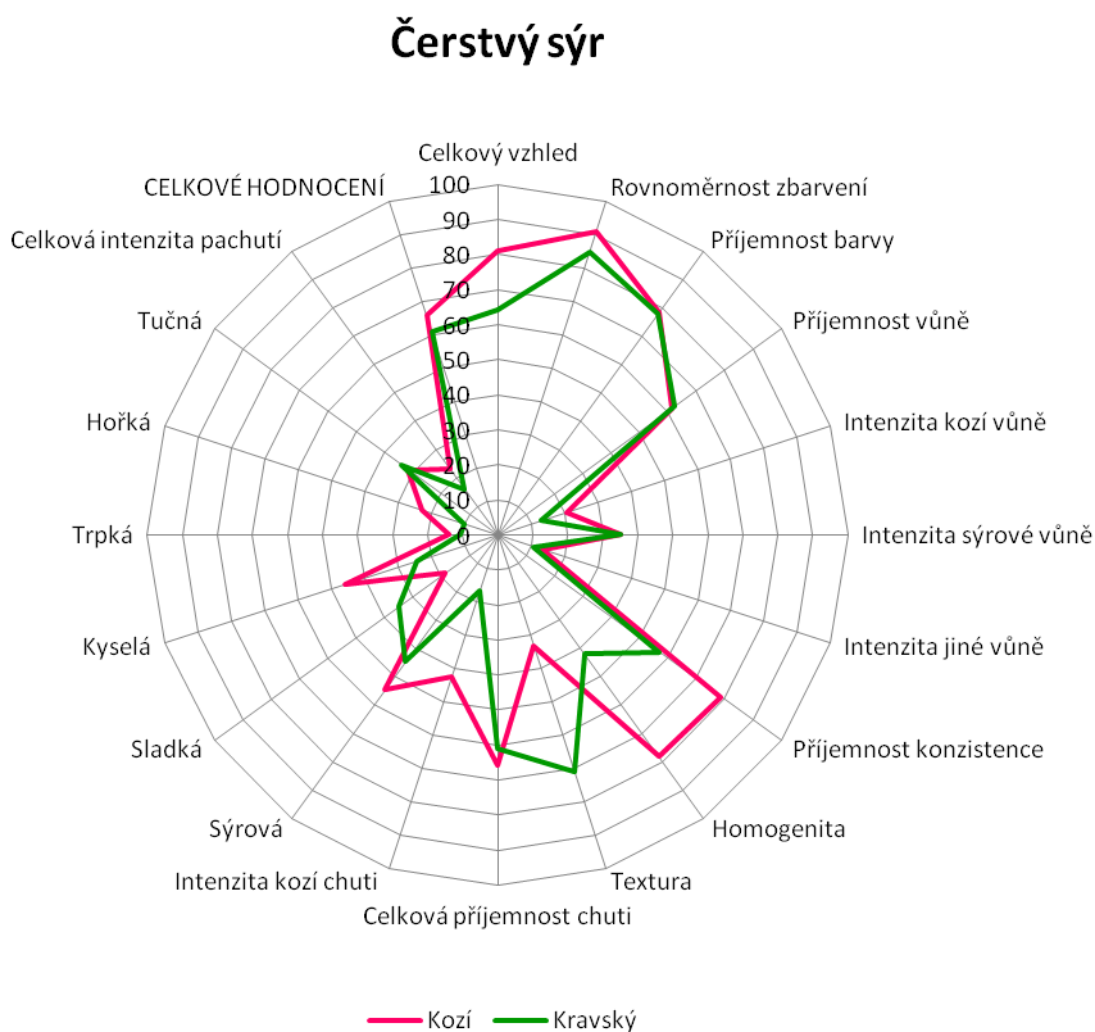


Zdroj: vlastní zpracování

Čerstvý sýr

Statisticky významné rozdíly ($p < 0,05$) čerstvých sýrů z kozího a kravského mléka se týkaly především jejich vzhledu a konzistence. Sýry se lišily celkovým vzhledem ($p = 0,043119$; kozí sýr lepší), příjemností konzistence ($p = 0,011496$; kozí sýr příjemnější), homogenitou ($p = 0,002033$; kozí sýr více homogenní) a texturou ($p = 0,000102$; kozí sýr tvrdší), ale také byla odlišně hodnocena intenzita kozí chuti ($p = 0,037715$; kozí sýr silnější) a intenzita kyselé chuti ($p = 0,043412$; kozí sýr kyselejší).

Obrázek 23 – Sensorický profil kozího a kravského čerstvého sýru

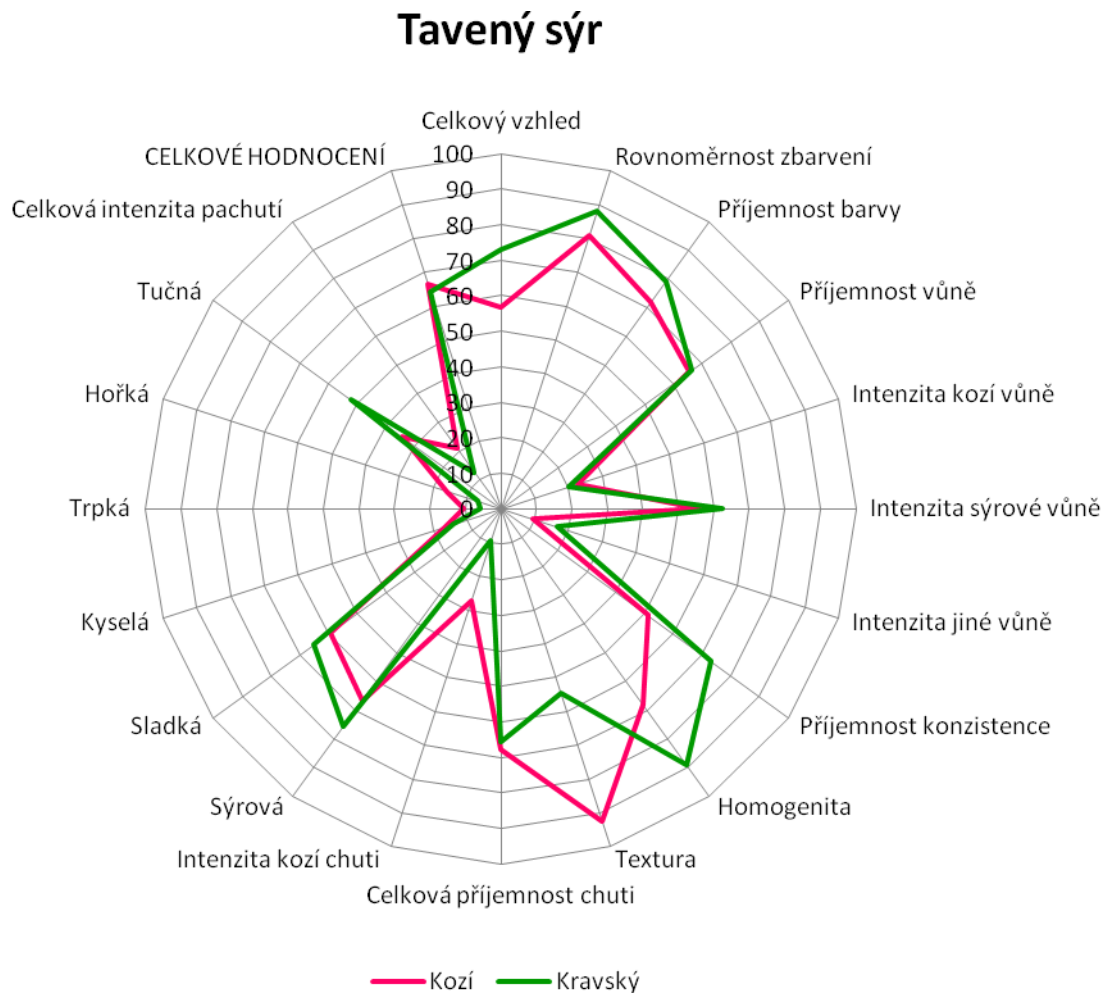


Zdroj: vlastní zpracování

Tavený sýr

Při posuzování tavených sýrů hodnotitelé pocítovaly největší rozdíl v textuře ($p = 0,001518$; kozí sýr měkčí), ze statistického hlediska nebyl u žádných jiných deskriptorů zaznamenán průkazný rozdíl ($p < 0,05$).

Obrázek 24 – Sensorický profil kozího a kravského taveného sýru

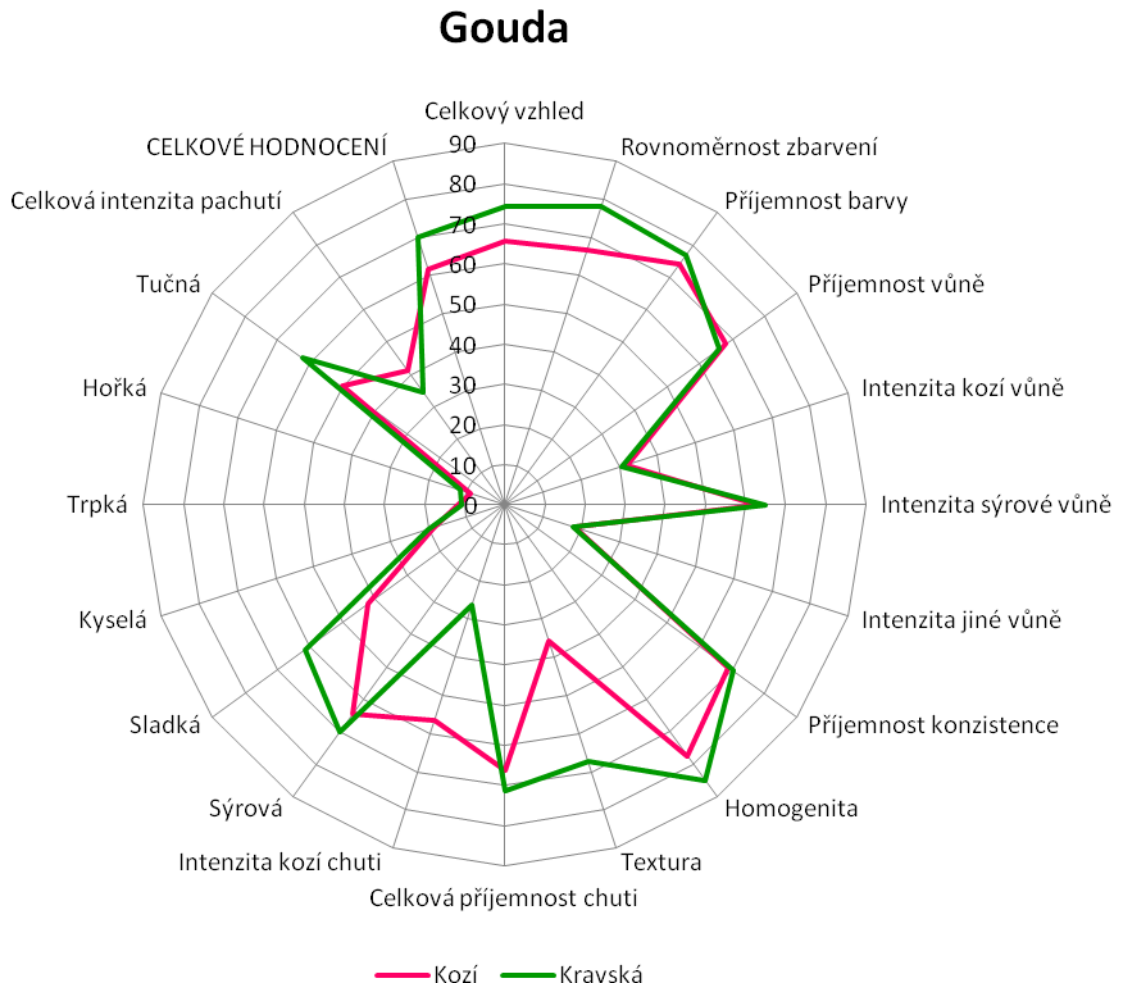


Zdroj: vlastní zpracování

Gouda

Také v případě goudy byla statisticky rozdílná ($p < 0,05$) pouze textura ($p = 0,020380$; kozí gouda tvrdší) a odlišně vnímaná byla navíc ještě intenzita kozí chuti ($p = 0,035254$; kozí gouda silnější).

Obrázek 25 – Sensorický profil kozí a kravské goudy

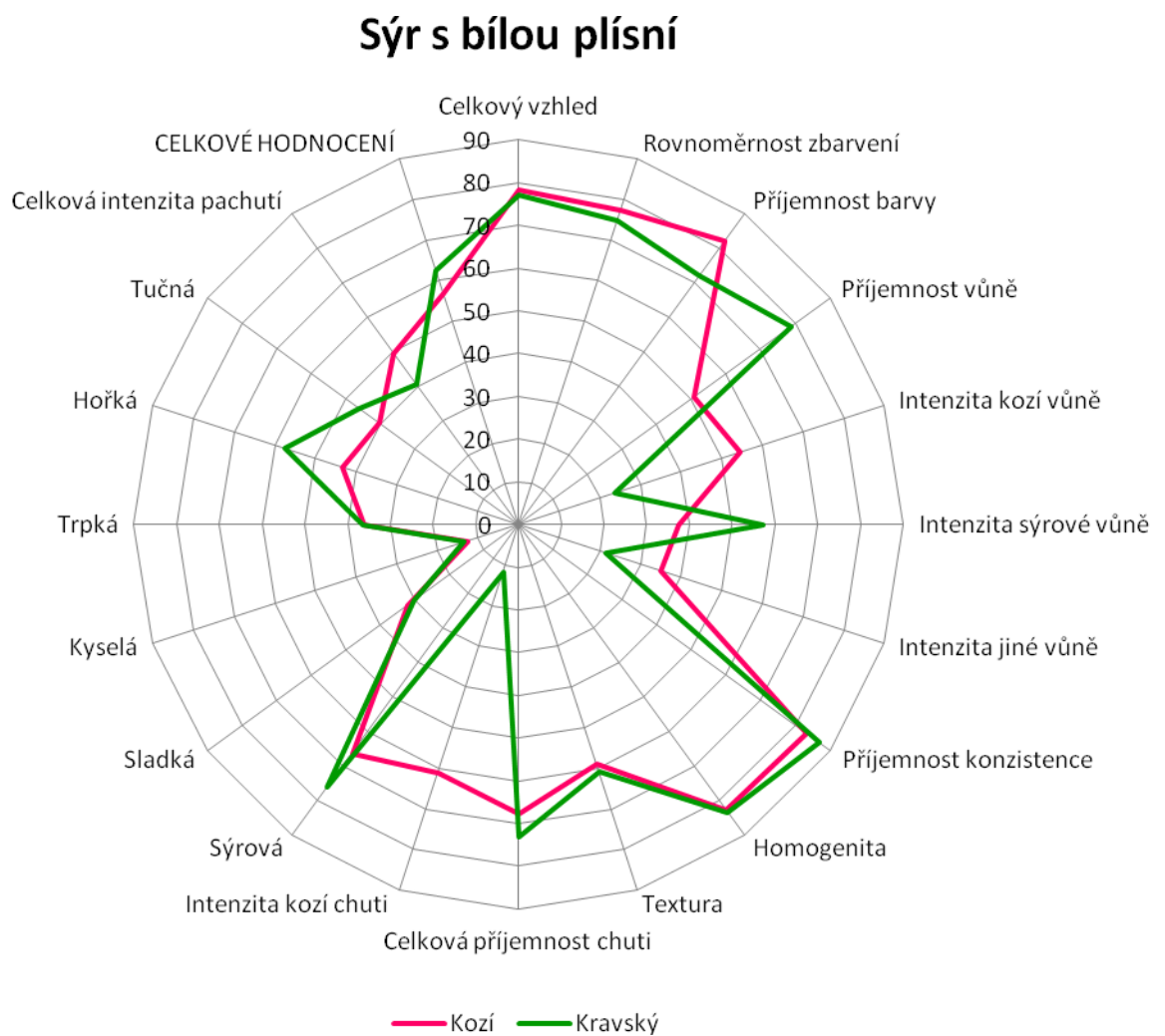


Zdroj: vlastní zpracování

Sýr s bílou plísní

Ani plísňové sýry se vzájemně příliš nelišily. Při statistickém vyhodnocení byl prokázán rozdíl ($p < 0,05$) jenom v příjemnosti vůně ($p = 0,014534$; kozí sýr méně příjemný), v intenzitě kozí vůně ($p = 0,033835$; kozí sýr silnější) a v intenzitě kozí chuti ($p = 0,000100$; kozí sýr silnější).

Obrázek 26 – Sensorický profil kozího a kravského sýru s bílou plísní

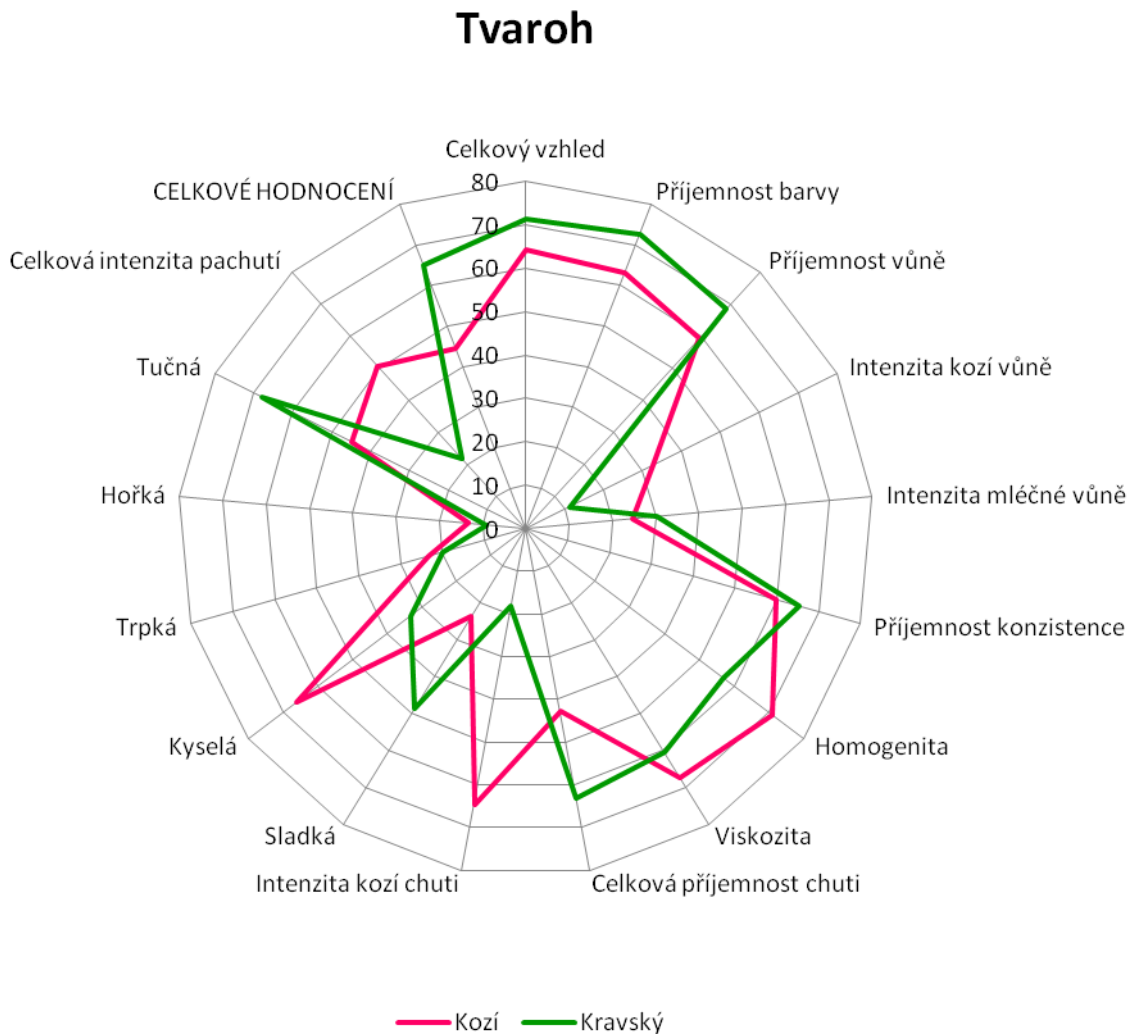


Zdroj: vlastní zpracování

Tvaroh

Statisticky odlišnými ($p < 0,05$) deskriptory kozího a kravského tvarohu byly zhodnoceny intenzita kozí vůně ($p = 0,031227$; kozí tvaroh silnější), intenzita kozí chuti ($p = 0,005268$; kozí tvaroh silnější), intenzita kyselé chuti ($p = 0,017236$; kozí tvaroh kyselejší) a intenzita tučné chuti ($p = 0,007480$; kozí tvaroh méně tučný).

Obrázek 27 – Sensorický profil kozího a kravského tvarohu



Zdroj: vlastní zpracování

5.2.2 Preferenční zkouška

Výsledky preferenční zkoušky jednotlivých druhů mléčných výrobků jsou uvedeny v Tabulce 26. Aby mohl být výrobek označen jako sensoricky přijatelnější, musela by být dokázána statistická průkaznost na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, což znamená, že u $N = 8$ by muselo být alespoň 7 kladných odpovědí pro jeden ze vzorků, u $N = 9$ alespoň 8 kladných odpovědí a u $N = 10$ alespoň 9. Mezi všemi posuzovanými výrobky pouze bílý jogurt z kravského mléka splňuje výše zmíněnou podmínku a tak jediný může být označen jako statisticky průkazně lepší než jeho alternativa z kozího mléka.

Tabulka 26 – Výsledky preferenční zkoušky

	Preference kozího výrobku	Preference kravského výrobku	Bez preference	Celkový počet odpovědí (N)
Produkt	Počet kladných odpovědí			
Mléko	1	5	2	8
Syrovátka	4	4	2	10
Máslo	2	5	2	9
Bílý jogurt	1	8	0	9
Ochucený jogurt	1	7	0	8
Jogurtový nápoj	0	7	3	9
Kefír	0	8	2	10
Čerstvý sýr	6	4	0	10
Tavený sýr	6	2	1	9
Gouda	4	2	2	8
Sýr s bílou plísní	5	4	0	9
Tvaroh	1	6	2	9

Zdroj: vlastní zpracování

5.2.3 Dotazníkové šetření

Dotazníkového průzkumu se zúčastnilo celkem 96 náhodně vybraných osob (22 mužů a 74 žen), podrobnější charakteristiku respondentů popisuje Tabulka 27. Další údaje zjištěné během šetření u respondentů, kteří měli zkušenost s kozím mlékem či s kozími mléčnými výrobky, jsou znázorněny v Tabulce 28, ti kdo nikdy kozí mléko nebo produkty z něj vyrobené neochutnali, jejich odpovědi pak zaznamenává Tabulka 29.

Tabulka 27 – Charakteristika respondentů dotazníkového šetření

	Počet respondentů	Podíl z celkového počtu respondentů (n = 96)
Pohlaví		
muž	22	21 %
žena	76	79 %
Věk		
pod 20 let	1	1 %
20 – 29 let	32	33 %
30 – 49 let	27	28 %
50 – 69 let	27	28 %
nad 70 let	9	10 %
Bydliště		
vesnice	46	48 %
malé město	19	20 %
velké město	31	32 %
Měsíční příjem domácnosti		
nízký (< 20 000 Kč)	19	20 %
střední (20 - 30 000 Kč)	71	74 %
vysoký (> 30 000 Kč)	6	6 %
Respondent má zkušenost s konzumací koziho mléka/mléčných výrobků		
ano	71	74 %
ne	25	26 %
Respondent má znalosti o kozím mléce		
ano	33	34 %
ne	63	66 %
Respondent se setkal s kozím mlékem/mléčnými výrobky v obchodě		
ano	75	78 %
ne	21	22 %

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 28 – Záznamy respondentů se zkušeností s konzumací kozího mléka/mléčných výrobků

	Počet respondentů	Podíl z celkového počtu respondentů (n = 71)
Motivace ke konzumaci kozího mléka/mléčných výrobků		
chov koz doma	15	21 %
dostává od přátel	13	18 %
návštěva kozí farmy	8	11 %
kupuje v obchodě	40	56 %
Kdy proběhla první zkušenost s konzumací kozího mléka/mléčných výrobků		
0 – 4 roky	10	14 %
5 – 9 let	19	27 %
10 – 19 let	14	20 %
20 – 29 let	9	12 %
30 – 39 let	4	6 %
nad 40 let	15	21 %
Jak často respondent konzumuje kozí mléko/mléčné výrobky		
téměř každý den	2	3 %
jednou za týden	6	9 %
jednou za měsíc	13	18 %
jednou za rok	1	1 %
občas/nepřavidelně	35	49 %
pouze jednou	14	20 %
Hodnocení kozího mléka/mléčných výrobků		
dobrá chuť	42	59 %
silná chuť	10	14 %
sladká chuť	1	1 %
vadí zápach	13	18 %
pachuť	11	15 %
nepamatují se	1	1 %
jiná	0	0 %

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 29 – Záznamy respondentů bez zkušenosti s konzumací koziho mléka/mléčných výrobků

	Počet respondentů	Podíl z celkového počtu respondentů (n = 25)
Respondent by chtěl ochutnat kozi mléko/mléčné výrobky		
ano	10	40%
ne	15	60%
Jak si respondent představuje chuť koziho mléka/mléčných výrobků		
bylinková	0	0%
silná	9	36%
slabá	1	4%
tučná	1	4%
sladká	2	8%
kyselá	0	0%
jako kravské mléko	0	0%
jiná	13	52%
Důvod proč respondent nekonzumuje kozi mléko/mléčné výrobky		
vystačí si s kravským mlékem	9	36%
neláká chuť	8	32%
obtížná dostupnost	1	4%
drahé	4	16%
jiné	3	12%

Zdroj: vlastní zpracování

6 Diskuze

Rozdíly senzoričkého hodnocení jednotlivých výrobků z kozího a kravského mléka jasně vystihuje srovnání průměrných hodnot posuzovaných deskriptorů, jak uvádí tabulky v Samostatných přílohách IV až XI. I když se všechny parametry senzoričkových profilů výrobků více či méně liší, statisticky průkazné rozdíly byly naměřeny pouze u některých z nich. Nejvýraznější odlišnosti byly nalezeny u fermentovaných mléčných produktů. V následujících odstavcích jsou zmíněny hlavní odchylky mezi kozími a kravskými vzorky, u každého uvedeného deskriptoru jsou pak závorky s průměrnými hodnotami, první vždy značí kozí vzorek a druhá v řadě kravský.

Mléko nevykazuje na základě statistického šetření žádný významný rozdíl mezi kozím a kravským vzorkem. I tak z výsledků vyplývá, že kozí mléko bylo hodnoceno o trochu hůře než kravské, především co se chuti týče, a tak i v preferenční zkoušce bylo více upřednostňováno mléko kravské. Hodnotitelům se jevilo kozí mléko jako méně sladké, méně tučné a naopak více kyselé, avšak fyzikálně-chemickými metodami byly naměřeny téměř shodné hodnoty pro pH i množství tuku a laktózy. Obvykle bývá u kozího mléka kritizována silná kozí chuť a vůně, ale v případě kozího vzorku posuzovaného v této práci byly oba parametry hodnoceny spíše jako neznatelné. Navíc je možné snížit intenzitu kozí chuti, jak doporučují Morgan a Gaborit (2001) na základě jejich výzkumu, a to buď odstředěním, nebo zahřátím mléka.

Syrovátka z kozího a kravského mléka se průkazně lišila v celkovém vzhledu, příjemnosti barvy a homogenitě. Celkový zhled (41,10 a 71,90 %) kozí syrovátky byl hodnocen hůře než zhled syrovátky z kravského mléka, stejně tak i příjemnost barvy (43,90 a 65,40 %) byla horší v případě kozí syrovátky a homogenita (32,00 a 73,30 %) kozí syrovátky byla oproti kravské hodnocena jako více nestejnorodá. Nutno podotknout, že celkové hodnocení obou druhů vzorků bylo velmi nízké a téměř shodné, jak potvrzuje i výsledek preferenční zkoušky, kde oba druhy syrovátky získaly stejný počet hlasů, tudíž syrovátka obecně jako produkt není pro konzumenty příliš atraktivní. Tranjan a kol. (2009) však vidí dobrý potenciál v ochucených kozích syrovátkových nápojích pro komerční využití, neboť byly při konzumentských zkouškách velmi kladně přijaty. Autoři uvádí, že 76,9 % dotazovaných hodnotitelů by si zakoupilo kozí syrovátkový nápoj s jahodovou příchutí. Dále podotýkají, že nápoje z kozí syrovátky obsahovaly nižší energetickou hodnotu než nápoje z kravské syrovátky, tudíž by mohly zajistit poptávku po nízkokalorických produktech.

Máslo z kozího mléka získalo při sensorickém hodnocení velice podobné známky jako máslo z kravského mléka. Výrazný rozdíl byl zaznamenán pouze u celkového vzhledu (53,75 a 82,50 %) a příjemnosti barvy (43,75 a 78,88 %), kdy kozí máslo bylo hodnoceno v obou deskriptorech hůře než máslo kravské, což bylo pravděpodobně způsobeno jeho jasně bílou barvou, jež není pro tradiční máslo, na které jsou konzumenti zvyklí, obvyklá. I když podle Hayaloglu a Karagul-Yuceer (2011) byla bělejší barva některými spotřebiteli považována za výhodu. Další statisticky průkazné rozdíly vykazovala intenzita mléčné (45,13 a 65,88 %) a máslové chuti (48,88 a 87,13 %), obě chuti byly v kozím másle méně znatelné než v kravském. Celkové hodnocení (50,88 a 84,25 %) kozího másla tak získalo nižší skóre, než jeho protějšek z kravského mléka, také tomu přisvědčuje výstup preferenční zkoušky, kdy kozí máslo dostalo o tři kladné odpovědi méně. Avšak studie srovnávající turecké máslo vyrobené z kozího, ovčího a kravského mléka tvrdí, že kozí máslo vykazovalo nejpříjemnější organoleptické vlastnosti (Sağdıç a kol., 2004). Během sensorické analýzy hodnotitelé upozorňovali na výraznou slanou chuť kozího másla, což bylo pravděpodobně důsledkem záměru výrobce maskovat kozí příchut', která opravdu nebyla příliš výrazná.

Hodnocení **bílých jogurtů** z kozího a kravského mléka bylo až na výjimku sedmi deskriptorů, u kterých se prokázaly statisticky významné rozdíly, velice podobné. Nejvýrazněji se lišilo vnímání intenzity kozí chuti (68,00 a 12,57 %), u kozího jogurtu byla mnohem silnější než u kravského. Další chuťový parametr, intenzita kyselé chuti (33,00 a 66,88 %), vyšel lépe pro kozí bílý jogurt, neboť nebyl tolik kyselý, jako vzorek jogurtu z kravského mléka, i když fyzikálně-chemickým stanovením byla u obou výrobků naměřena téměř stejná úroveň pH. Avšak celkové hodnocení příjemnosti chuti (30,00 a 62,25 %) kozího jogurtu přesto získalo nižší známky. Jistý vliv na to zřejmě měla intenzita pachutí (52,25 a 19,25 %), jež byla u kozího jogurtu více znatelná stejně jako intenzita kozí vůně (49,25 a 10,63 %). Podstatné rozdíly se také týkaly konzistence. Hodnotitelé označily konzistenci (38,50 a 80,25 %) kozího jogurtu jako méně příjemnou, což nejspíše zavinila jeho řídká viskozita (18,88 a 73,63 %). Bohužel, jak bylo popsáno dříve v literární rešerši, kozí jogurt nebude nikdy dostatečně tuhý kvůli nízkému obsahu sušiny. Pro zlepšení jeho konzistence by se proto musela přidat buď sušina, nebo jiné zahuš'ovadlo (Dostálová a Snížek, 1992; Kaminarides a Anifantakis, 2004; Rubášová, 2007). Jogurty z kozího a kravského mléka, porovnávali ve své studii Vargas a kol. (2008), navíc se však ještě zaměřily na jogurty ze směsi obou druhů mlék a zkoumali, jak se mění přijatelnost jogurtů se zvyšujícím se podílem kozího mléka. Jejich závěr byl takový, že nejlépe hodnocený byl jogurt vyrobený ze směsi kozího a kravského mléka v poměru 1:1. Hodnocení všech sensorických parametrů

se výrazně snižovalo po přidání kozího mléka, kromě bělosti a krémovitosti, u nichž kozí mléko zlepšilo jejich skóre. Stejně jako v této práci, popisují horší konzistenci kozího jogurtu, avšak hodnocení kyselé chuti mělo opačný charakter. Podobnou problematikou se zabývali i Kaminarides a Anifantakis (2004). Oni sice porovnávali kozí jogurty s jogurty z ovčího mléka, ale výsledek měl stejný trend a kozí jogurt si zde rovněž vysloužil horší hodnocení, především kvůli jeho jemné struktuře a řídké konzistenci.

Ochucené jogurty z kozího a kravského mléka se lišily ještě více než bílé. Stejně jako u předešlých vzorků byla negativně hodnocena příjemnost konzistence (35,38 a 75,63 %) a viskozita (19,13 a 78,50 %) kozího ochuceného jogurtu. Dále posuzovatelé nebyli spokojeni s celkovým vzhledem (35,50 a 76,50 %) a příjemností barvy (42,50 a 78,25 %) kozího jogurtu. Avšak nutno podotknout, že výrobce jogurtu z kravského mléka dopomohl lepšímu vzhledu přísadkou barviva E120. Nižší známky obdržel kozí jogurt i v celkové příjemnosti chuti (41,50 a 76,00 %), což bylo důsledkem silné intenzity kozí chuti (66,88 a 12,00 %) a celkové intenzity pachutí (51,00 a 16,50 %), které patrně zastínily intenzitu jahodové chuti (33,00 a 78,38 %), neboť v kozím ochuceném jogurtu nebyla příliš znatelná. Již ze složení ochucených jogurtů, kde je zřetelný nižší obsah sacharidů u kozího vzorku, jasně vyplývá, že bude intenzita sladké chuti (31,50 a 75,25 %) tohoto vzorku podstatně slabší. Na základě těchto údajů není divu, že i celkové hodnocení (37,75 a 70,50 %) kozího ochuceného jogurtu má horší výsledek, navíc v preferenční zkoušce získal jogurt z kozího mléka o šest kladných odpovědí méně než jogurt kravský. Ranadheera a kol. (2012) se ve své studii zaměřili na posuzování přijatelnosti kozích jogurtů ochucených ovocnými džusy. Kladně hodnotí, že přídavek ovocného džusu pomohl překrýt kozí příchutí, a tak celková chuť a vůně ochuceného jogurtu byly lepší než u bílého jogurtu. Nejvíce kritizovány byly v této studii silná kyselost a polotekutá konzistence.

Senzorické profily **jogurtových nápojů** s jahodovou příchutí z kozího a kravského mléka vykazovaly statisticky průkazné rozdíly téměř u všech deskriptorů. Kozí vzorek opět získal horší hodnocení pro celkový vzhled (52,90 a 76,80 %) a příjemnost barvy (53,60 a 79,70 %), i zde totiž výrobce produktu z kravského mléka použil přírodní barviva E120 a koncentrát z červené řepy. Intenzita kozí (41,40 a 7,00 %) a jahodové vůně (41,80 a 70,00 %) jogurtového nápoje z kozího mléka byly na stejné úrovni, avšak v porovnání s kravským protějškem vyšlo jeho hodnocení hůře. Homogenita (59,40 a 81,30 %) kozího jogurtového nápoje byla popisována jako více nestejnorodá, avšak tentokrát je to spíše předností, neboť na rozdíl od nápoje z kravského mléka obsahoval kousky jahod. Hodnocení celkové příjemnosti chuti (44,90 a 78,30 %), intenzity kozí (52,80 a 11,20 %), jahodové

(40,50 a 74,90 %) a sladké chuti (48,80 a 66,80 %) a celkové intenzity pachutí (41,70 a 12,30 %) jsou obdobná jako u ochuceného jogurtu, i když kozí jogurtový nápoj má oproti jogurtu o trochu slabší kozí příchut' a naopak silnější jahodovou příchut'. Navíc tu přibyl rozdíl v intenzitě trpké chuti (19,20 a 6,90 %), která je více patrná u kozího nápoje, ale obecně v obou případech je tato chuť spíše nezřetelná. Celkové hodnocení (46,60 a 74,30 %) jogurtových nápojů vychází lépe u vzorku z kravského mléka, v preferenční zkoušce nebyl kozímu jogurtovému nápoji přidělen jediný kladný hlas. Jogurtové nápoje byly posuzovány i v několika dalších studiích. Například Martín-Diana a kol. (2003) došli k podobným závěrům jako tato práce. Při porovnávání vzhledu, vůně, chuti, konzistence a přijatelnosti kozího a kravského fermentovaného mléka ve všech případech byl lépe hodnocen kravský výrobek, ale dodávají, že přidání koncentráту syrovátkových bílkovin v množství do 3 % může zlepšit testované parametry, takovým způsobem, že poté je jejich přijatelnost rovnocenná s kravským fermentovaným mlékem, a to především díky tomu, že tento suplement maskuje kozí příchut'. Obdobně Gomes a kol. (2013) na základě provedeného výzkumu doporučují ke zlepšení nejen senzoričeských ale i nutričních vlastností kozích mléčných fermentovaných nápojů využití syrovátky, což navíc hodnotí jako velice přínosné z ekologického hlediska, neboť syrovátka, coby vedlejší produkt zpracování sýrů, představuje významný zdroj organické kontaminace životního prostředí. Uysal-Pala a kol. (2006) popisují, že intenzita kozí chuti byla vyšší u jogurtových nápojů z mléka získaného na konci laktačního období a naopak klesala úroveň sladké, slané, kyselé a trpké chuti. Dále výsledky jejich studie ukazují, že kozí jogurtový nápoj měl krémovější chuť než kravský, což bylo zřejmě dáno vyšším obsahem tuku v použitém kozím mléce, ale i další parametry, jako sladká, slaná, kyselé a trpká chuť byly více intenzivní u kozího nápoje.

Hodnocení **kefiru** dopadlo podobně jako u ostatních fermentovaných mléčných výrobků. Nejvíce průkazné rozdíly se týkaly deskriptorů charakterizujících chuť a vůni. Kozí kefir měl dle posuzovatelů méně příjemnou vůni (58,60 a 77,00 %), slabší intenzitu mléčné vůně (47,30 a 71,10 %), ale o to zřetelnější intenzitu kozí vůně (38,00 a 11,00 %). Stejně to vypadá u profilu chuti, celková příjemnost chuti (32,10 a 65,60 %) kozího kefiru získala nižší hodnoty, intenzita kozí chuti (60,80 a 11,10 %) je silnější a intenzita mléčné chuti (37,20 a 62,00 %) méně zřetelná, tento deskriptor však nevykazuje statistický rozdíl. Dílčí chutě se liší v intenzitě kyselé (73,10 a 46,60 %) a tučné (17,30 a 48,60 %) chuti s tím, že kyselé je v kozím kefiru více zřetelná a tučná naopak méně. Na základě fyzikálně-chemické analýzy však nelze tento výsledek podložit, neboť stanovení pH, titrační kyselosti a tuku jsou u obou v podstatě shodná. Celkové hodnocení (32,20 a 64,60 %) dopadlo pro kozí kefir hůře než

pro kravský, čemuž odpovídá výsledek preferenční zkoušky, kde kozí kefír neobdržel od posuzovatelů žádnou preferenci. Studii srovnávající kozí a kravský kefír taktéž uskutečnili Tratnik a kol. (2006). Výstupem jejich práce bylo zjištění, že kozí kefír měl ve všech parametrech nižší sensorické hodnocení než kefír z kravského mléka. Dále však zmiňují, že fermentace kozího mléka spolu s kefirovými zrny pomáhá maskovat nežádoucí kozí chuť a jeho přijatelnost se zlepšila suplementací inulinu či koncentrátem syrovátkových bílkovin. Sensorická analýza vedená Hayaloglu a Karagul-Yuseer (2011) ukázala, že hodnotitelé by dali přednost kefiru ze směsi kozího, ovčího a kravského mléka před kefirem vyrobeným buď čistě z mléka kozího či kravského.

V sensorické analýze **čerstvých sýrů** získaly kozí vzorky nejvyšší skóre a v mnohých deskriptorech předčil kozí čerstvý sýr svého soupeře z kravského mléka. Významný statistický rozdíl byl zaznamenán u celkového vzhledu (81,20 a 64,20 %), kozí mléko si zde zasloužilo lepší výsledek, stejně jako při hodnocení příjemnosti konzistence (78,80 a 56,90 %). Z hlediska homogenity (78,10 a 42,00 %) byl kozí čerstvý sýr více stejnorodý a jeho textura (33,30 a 71,10) byla podstatně tvrdší. Přestože měl kozí čerstvý sýr silnější intenzitu kozí (42,50 a 16,70 %) a kyselá (46,00 a 24,20 %) chuť, nezhoršilo to jeho celkovou příjemnost chuti ani celkové hodnocení vzorku a v preferenční zkoušce upřednostnilo kozí sýr 6 hodnotitelů z 10. Analýzu chuťových profilů čerstvých kozích sýrů zkoumal Park a kol. (2006), ve své práci se zaměřovali především na to, jak tyto parametry ovlivňuje chladírenské a mrazírenské uskladnění. Došli k závěru, že skladování čerstvých sýrů v mrazáku po dobu 6 měsíců má za následek snížení typické kozí chuti, větší dopad na chuťové vlastnosti mělo skladování v chladničce, kdy po 4 týdnech poklesla intenzita vařivé příchuti a sladké chuti a hladina tuku, ale na druhou stranu byla více patrná kvasničná příchut'. Volbou způsobu uskladnění by tak spotřebitelé mohli docílit změny chuťových vlastností sýru tak, aby jeho konzumace pro ně byla co nejpříjemnější. Asteri a kol. (2010) pro změnu zkoušeli ve své studii ovlivnit sensorické vlastnosti čerstvých měkkých kozích sýrů přidáním divokých kultur mléčných bakterií a poté takto upravené sýry srovnávaly s běžnými komerčními zástupci. Při sensorickém hodnocení dosáhly jimi připravené sýry lepšího skóre pro chuťový profil.

Tavené sýry z kozího a kravského mléka byly hodnoceny velice podobně, jediný statisticky významný rozdíl se týkal textury (92,60 a 54,70 %), která byla u kozího sýru znatelně měkčí. Jako pozitivum lze zmínit, že intenzita kozí vůně, která nejvíce odrazuje spotřebitele od konzumace kozích výrobků, se lišila pouze o necelá 3 %. Celkové hodnocení

tavených sýrů v sensorickém profilu je velmi vyrovnané, ovšem dle preferenční zkoušky byl více přijatelný vzorek z kozího mléka a to celkem o 4 kladné hlasy.

Rovněž vzorky **sýru gouda** z kozího a kravského mléka se lišily minimálně. Ze statistického hlediska vykazovala zásadní rozdíl pouze textura (35,75 a 67,38 %) a intenzita kozí chuti (56,50 a 26,38 %). Kozí gouda byla měkčí a měla silnější kozí příchut', její celkové hodnocení bylo sice o 8,5 % nižší, ale v preferenční zkoušce získala o 2 kladné odpovědi více.

Sýr s bílou plísní vyrobený z kozího mléka měl podle posuzovatelů lepší celkový vzhled, příjemnost barvy a rovnoměrnější zbarvení. Statisticky se však odlišoval od kravského vzorku jen v příjemnosti vůně (50,90 a 78,90 %), intenzitě kozí vůně (54,60 a 23,60 %) a kozí chuti (61,20 a 11,70 %) a to tak, že jeho vůně byla méně příjemná a kozí vůně i chuť byly výraznější. Nicméně v preferenční zkoušce vedl kozí plísňový sýr nad kravským o jeden hlas.

Posuzování sensorického profilu **tvorohu** přineslo podobné výsledky pro kozí a kravský vzorek. Statistické zhodnocení zaznamenalo rozdíly u čtyř deskriptorů. Konkrétně šlo o intenzitu kozí vůně (32,63 a 11,13 %) a kozí chuti (64,50 a 18,25 %), jak lze předpokládat, tak byly silnější u kozího tvarohu, dále byla u kozího tvarohu silnější kyselá chuť (66,13 a 33,25 %) a méně znatelná tučná chuť (44,75 a 67,75 %). Vyšší kyselost kozího tvarohu potvrzuje i stanovení titrační kyselosti, ale tučnost by mohla vyvolat spekulace, protože v laboratoři byl naměřen obsah tuku v kozím tvarohu o 2 % větší než v kravském. V preferenční zkoušce jasně vedl tvaroh z kravského mléka se 6 kladnými odpověďmi z celkového počtu 9. Kozí a kravský tvaroh také porovnávali z fyzikálně-chemického a sensorického hlediska Dmytrów a kol. (2010). Jejich studie v podstatě potvrzuje výsledky této práce, že tvaroh z kozího mléka je méně sensoricky přijatelný, negativně u něj působil vyšší obsah vody, což zhoršovalo texturní vlastnosti, na druhou stranu však uvolňoval nejmenší množství syrovátky. Velice dobře hodnocený byl tvaroh připravený ze směsi obou druhů mlék v zastoupení kozího a kravského 1:1 a 2:1.

O přijatelnosti kozího mléka a mléčných výrobků na českém trhu a o rozšíření těchto druhů potravin mezi konzumenty jasně vypovídají výstupy dotazníkového šetření výběrového souboru populace, kdy z průzkumu vyplývá, že zkušenost s konzumací kozího mléka či kozích mléčných výrobků má 74 % respondentů a 78 % se setkalo s těmito produkty v obchodě, avšak většina z nich, resp. 79 % se domnívá, že jejich umístění na regálech není příliš dobře viditelné. Zlepšení této skutečnosti by tak mohlo ještě více podpořit zájem o jejich spotřebu.

Jedinci, u kterých proběhla zkušenost s kozími produkty, si je obvykle sami kupují v obchodě nebo na farmářských trzích, konkrétně se jedná o 56 % dotazovaných, zbytek ochutnal tyto potraviny buď díky tomu, že chová kozy doma (21 %), nebo je dostává od přátel (18 %) a 11 % respondentů navštívilo za tímto účelem kozí farmu. Nejčastěji pak konzumují kozí mléko či mléčné výrobky občas a nepravidelně, což se týká 49 % zákazníků, mnoho jich ovšem zůstalo u první ochutnávky (20 %), významný podíl (18 %) jich pak konzumuje produkty z kozího mléka alespoň jednou za měsíc. 59 % respondentů popisuje, že kozí mléko a mléčné výrobky mají dobrou chuť, 18 % vadí zápach a 15 % pachů, pro 14 % osob je jejich chuť příliš silná. Při hodnocení chuti známkami 1 až 5, jako ve škole, by 33 % konzumentů udělilo jedničku, stejně tak 33 % by dalo dvojku, 16 % trojku, pouze 6 % čtyřku a 12 % pětku. Při posuzování vůně stejným způsobem 22 % ohodnotilo jedničkou, 27 % dvojkou, 23 % trojkou, 11 % čtyřkou a 17 % pětkou. Na otázku, zda budou opět konzumovat kozí mléko a mléčné výrobky 79 % respondentů odpovědělo kladně a to nejčastěji z důvodu, že jsou podle nich tyto výrobky dobré pro zdraví (48 %), nebo pro ně představují delikatesu (48 %), někteří by však znovu ochutnali ze zvědavosti (14 %) a 4 % konzumují kozí výrobky běžně. Zbytek respondentů, kteří nebudou vyhledávat další zkušenost s kozími výrobky, odradila jejich chuť a nepříjemné silné aroma.

Pouze 26 % všech dotazovaných neochutnalo kozí mléko ani kozí mléčné výrobky, 40 % z nich však zvažuje nějaký produkt z kozího mléka okusit. Jako důvody, proč se tito respondenti kozím výrobkům dosud vyhýbali, nejčastěji uváděli, že si vystačí s kravským mlékem (36 %) a že je neláká jejich chuť (32 %), pro 16 % jedinců jsou tyto výrobky příliš drahé.

Dotazníkový průzkum se také snažil zjistit, jak je na tom česká populace se znalostmi o kozím mléce, kde se v jediné otevřené otázce mohly rozepsat o svých vědomostech. Pouze 34 % účastníků uvedlo, že má nějaké povědomí o jeho vlastnostech a účincích. Nejčastěji zmiňovali, že je zdravější a lépe stravitelné než kravské mléko a že se využívá jako alternativa při alergii na kravské mléko nebo v kosmetice k léčbě kožních problémů.

Shrnutí diskutovaných údajů by mohlo navozovat dojem, že výrobky z kozího mléka byly hodnoceny vesměs hůře, nutno však zdůraznit, že ne všechny deskriptory sensorických profilů představovaly statisticky průkazné rozdíly. I když z této práce jasně vyplývá, že fermentované kozí mléčné produkty si vedly v sensorické analýze neslavně, mělo být uvažováno o tom, že organoleptickým vlastnostem těchto produktů mohly ublížit neuspokojivé podmínky při uchovávání v obchodní síti a transportu, kdy zřejmě došlo k porušení chladicího řetězce. Kvalita kozích výrobků je totiž za takových okolností velmi

citlivá, a proto není dobré fermentované výrobky z kozího mléka ani na základě zmíněných výsledků úplně zavrhouvat. Z opačného konce si zaslouží pozornost kozí sýry, které byly hodnoceny velmi pozitivně, mnohdy dokonce lépe než kravské, a bylo by tedy vhodné podpořit uplatnění výrobků tohoto typu na českém trhu. Především by se měla zlepšit propagace a zviditelnění kozích výrobků v obchodní síti a také snaha zamezit šíření předsudků o nepřijatelných sensorických vlastnostech, jako je silná pachut' a zápach, známých pod označením „kozina“. Jako řešení by mohly pomoci například prezentace a ochutnávky kvalitních výrobků z kozího mléka v supermarketech, malých obchodech či na farmářských trzích.

7 Závěr

V současnosti zažívá zájem o kozí mléko a mléčné výrobky v České republice renesanci a vystupuje tak ze stínu produkce kravského mléka. Nabídka kozího mléka a produktů z něj vytvořených již není úzce spojená pouze s kozími farmami či farmářskými trhy, kde jsou vždy k dostání velice kvalitní výrobky. Můžeme se s nimi setkat i na regálech obchodů, zejména těch co jsou orientované na zdravou výživu, či v supermarketech, kde našlo své místo široké spektrum kozích výrobků od mléka, přes jogurty, jogurtové nápoje a sýry až po máslo. Avšak jak bylo zjištěno v dotazníkovém průzkumu této práce, většina zákazníků tvrdí, že kozí výrobky nejsou vedle jejich kravských konkurentů dobře viditelné, a tak mohou unikat jejich pozornosti. Kromě potravinářského průmyslu našlo kozí mléko své uplatnění také v kosmetice.

Z výsledků sensorické analýzy vybraných druhů mléčných výrobků vyplývá, že kozí výrobky mají dobrý potenciál uplatnit se na českém trhu, neboť ve spoustě případů nebyly zaznamenány významné statistické rozdíly při porovnání s mléčnými výrobky z kravského mléka. Zvláště kozí sýry, které byly hodnoceny nejlépe, by mohly zaujmout rovnocenné místo vedle sýrů kravských a rozšířit tak nabízený sortiment. Naopak nejhorší výsledky obdržely fermentované produkty z kozího mléka, ale zde je jistá část viny přisuzována nedodržení chladicího řetězce při skladování a transportu.

Určitá část populace má ponětí o zdravotních účincích kozího mléka. Velmi oceňována je jeho lepší stravitelnost oproti kravskému mléku, díky malým tukovým kuličkám a malé velikosti kaseinových micel, dále jistá míra tolerance při alergii na kravské mléko a příznivé nutriční složení. Mnoho lidí tak konzumuje kozí mléko právě kvůli jeho blahodárným účinkům na zdraví, anebo oceňují jedinečné organoleptické vlastnosti kozích výrobků, které ozvláštňují jejich jídelníček, kam bývají tyto produkty zařazovány jako delikatesa. Velká skupina jedinců však bohužel odsuzuje tento druh potravin kvůli jejich tradované pachuti a zápachu označovaných jako „kozina“, i když ve většině případů není takový verdikt oprávněný. V takových případech má smysl prezentovat a propagovat kozí výrobky prostřednictvím ochutnávek, aby se tito jednotlivci přesvědčili o skutečné chuti kozího mléka a mléčných výrobků.

Závěrem lze tedy konstatovat, pokud jsou kozí mléko a mléčné produkty vyráběny kvalitně a v dobrých podmínkách, mohou být obстоjným konkurentem mléčných výrobků z kravského mléka.

8 Seznam literatury

Tištěné publikace

AH-LEUNG, S., BERNARD, H., BIDAT, E., PATY, E., RANCÉ, F., SCHEINMANN, P., WAL, J. M. 2006. Allergy to goat and sheep milk without allergy to cow's milk. *Allergy*. 61. 1358-1365.

ALBENZIO, M., CAMPANOZZI, A., D'APOLITO, M., SANTILLO, A., MANTOVANI, M. P. 2012. Differences in protein fraction from goat and cow milk and their role on cytokine production in children with cow's milk protein allergy. *Small Ruminant Research*. 105. 202-205.

ALONSO, L., FONTECHA, J., LOZADA, L., FRAGA, M. J., JUÁREZ, M. 1999. Fatty acid composition of caprine milk: Major, branched-chain, and trans fatty acids. *Journal of Dairy Science*. 82 (5). 878-884.

ANAETO, M., ADEYEYE, J. A., CHIOMA, G. O., OLARINMOYE, A. O., TAYO, G. O. 2010. Goat products: Meeting the challenges of human health and nutrition. *Agriculture and Biology Journal of North America*. 1 (6). 1231-1236.

ASTERI, I.-A., KITTAKI, N., TSKALIDOU, E. 2010. The effect of wild lactic acid bacteria on the production of goat's milk soft cheese. *International Journal of Dairy Technology*. 63 (2). 234-242.

ATANASOVA, J., IVANOVA, I. 2010. Antibacterial peptides from goat and sheep milk proteins. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 23 (1). 1-23.

BARŁOVSKA, 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 (6). 291-302.

BELANGER, J. 2001. *Storey's Guide to Raising Dairy Goats*. Storey Publishing. 283 p. ISBN: 978-1-58017-259-2.

BELLIONI-BUSINCO, B., PAGANELLI, R., LUCENTI, P., GIAMPIETRO, P. G., PERBORN, H., BUSINCO, L. 1999. Allergenicity of goat's milk in children with cow's allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 103 (6). 1191-1194.

- BERNACKA, H. 2011. Health-promoting properties of goat milk. *Medycyna Weterynaryjna*. 67 (8). 507-511.
- BILANCIA, M. T., CAPONIO, F., SUMMO, C., MINERVINI, F., PASQUALONE, A., GOMES, T. 2001. Comparison between organic and conventional goat yoghurts marketed in Italy. *Milchwissenschaft*. 66. (1). 65-68.
- BORA, K., GOYAL, G. K., SINGH, J. 1992. Influence of sterilization on physico-chemical properties of goat's milk. *International Journal of Animal Science*. 7. 193-197.
- BORBA, K. K. S., SILVA, F. A., MADRUGA, M. S., QUEIROGA, R. C. R. E., SOUZA, E. L., MAGNANI, M. 2014. The effect of storage on nutritional, textural and sensory characteristic of creamy ricotta made from whey as well as cow's milk and goat's milk. 49. 1279-1286.
- BOYAZOGLU, J., MORAND-FEHR, P. 2001. Mediterranean dairy sheep and goat products and their quality: A critical review. *Small Ruminant Research*. 40. 1-11.
- BUCEK, P., KVAPILÍK, J., KÖLBL, M., MILERSKI, M., PINĎÁK, A., MAREŠ, V., KONRÁD, R., ROUBALOVÁ, M., ŠKARYD, V., RUCKI, J., KRUPA, E., KRUPOVÁ, Z., MICHALIČKOVÁ, M., RYBA, Š., RAFAJOVÁ, M. 2013. Ročenka chovu ovcí a koz v České republice za rok 2012. Českomoravská společnost chovatelů, a.s. a Svaz chovatelů ovcí a koz v ČR. Praha. 102 s.
- BUFFA, M., GUAMIS, B., PAVIA, M., TRUJILLO, A. J. 2001. Lipolysis in cheese made from raw, pasteurized or high-pressure-treated goats' milk. *International Dairy Journal*. 11. 175-179.
- BURTON, H. 1963. A note on the effect of heat on colour of goat's milk. *Journal of Dairy Research*. 30. 217-218.
- CASTEL, J. M., RUIZ, F. A., MENA, Y., SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ, M. 2010. Present situation and future perspectives for goat production systems in Spain. *Small Ruminant Research*. 89. 207-210.
- CLARK, S., SHERBON, J. W. 2000. Alpha_{s1} -casein, milk composition and coagulation properties of goat milk. *Small Ruminant Research*. 38. 123-134.

- DELGADO, F. J., GONZÁLES-CRESPO, J., CAVA, R., RAMÍREZ, R. 2011. Formation of the aroma of a raw goat milk cheese during maturation analysed by SPME-GC-MS. *Food chemistry*. 129. 1156-1163.
- DMYTRÓW, I., MITUNIEWICZ-MAŁEK, A., DMYTRÓV, K. 2010. Fizykochemiczne i sensoryczne cechy sera twarogowego kwasowego waprodukowanego z mleka koziego oraz mieszaniny mleka koziego i krowiego. *ŻYWNOSĆ, Nauka, Technologia, Jakość*. 2 (69). 46-61.
- DOSTÁLOVÁ, J., SNÍŽEK, J. 1992. Chov koz a uplatnění kozího mléka a masa v lidské výživě. Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Praha. 53 s. ISSN: 0862-3562.
- DRBOHLAV, J., VODIČKOVÁ, M. 2001. Tabulky látkového složení mléka a mléčných výrobků. Ústav zemědělských a potravinových informací. Praha. 85 s. ISBN: 80-7271-005-2.
- DUBEUF, J.-P., MORAND-FEHR, P., RUBINO, R. 2004. Situation, changes and future of goat industry around the world. *Small Ruminant Research*. 51. 165-173.
- ERKAYA, T., ŞENGÜL, M., 2011. Comparison of volatile compounds in yoghurts made from cows', buffaloes', ewes' and goat's milk. *International Journal of Dairy Technology*. 64 (2). 240-246.
- FANTOVÁ, M. 1993. Základy chovu koz. Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství ČR. Praha. 51 s. ISBN: 80-7105-078-X.
- FANTOVÁ, M., FLEISCHER, P., KACEROVSKÁ, L., MALÁ, G., MÁTLOVÁ, V., NOHEJLOVÁ, L., SKŘIVÁNEK, M., ŠLOSÁRKOVÁ, S. 2012. Chov koz. Brázda, s.r.o., Praha, 231 s. ISBN: 978-80-209-0393-8.
- FONSECA, C. R., BORDIN, K., FERNANDES, A. M., RODRIGUES, C. E. C., CORASSIN, C. H., CRUZ, A. G., OLIVEIRA, C. A. F. 2013. Storage of refrigerated raw goat milk affecting the quality of whole milk powder. *Journal of Dairy Science*. 96. 4716-4724.
- GOETSCH, A. L., ZENG, S. S., GIPSON, T. A. 2011. Factors affecting goat milk production and quality. *Small Ruminant Research*. 101 (1-3). 55-63.

- GOMES, J. J. L., DUARTE, A. M., BATISTA, A. S. M., DE FIGUEIREDO, R. M. F., DE SOUSA, E. P., DE SOUZA, E. L., DE CÁSSIA DO EGYPTO QUEIROGA, R. 2013. Physicochemical and sensory properties of fermented dairy beverages made with goat's milk, cow's milk and a mixture of the two milks. *LWT – Food Science and Technology*. 54. 18-24.
- HAENLEIN, G. F. W. 2004. Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research*. 51 (2). 155-163.
- HAENLEIN, G. F. W. 2007. About the evolution of goat and sheep milk production. *Small Ruminant Research*. 68 (1-2). 3-6.
- HAYALOGLU, A. A., KARAGUL-YUCEER, A. 2011. Utilization and characterization of small ruminant's milk and milk products in Turkey: Current status and new perspectives. *Small Ruminant Research*. 101. 73-83.
- HERNÁNDEZ-LEDESMA, B., RAMOS, M., GÓMEZ-RUIZ, J. A. 2011. Bioactive components of ovine and caprine cheese whey. *Small Ruminant Research*. 101. 196-204.
- HOJEROVÁ, J. 2013. Účinné látky kozieho mlieka v kozmetike. *Mliekarstvo*. 34 (4). 46-48.
- CHANDAN, R. C., KILARA, A. (eds.). *Dietary ingredients for food processing*. Wiley-Blackwell. Ames. 592 p. ISBN: 978-0-8138-1746-0.
- 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.
- CHILLIARD, Y., GLASSER, F., BERNARD, L., ROUEL, J., DOREAU, M. 2007. Diet, rumen biohydrogenation and nutritional quality of cow and goat milk fat. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 109. 828-855.
- JIRILLO, F., MAGRONE, T. 2014. Anti-inflammatory and anti-allergic properties of donkey's and goat's milk. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders – Drug Targets*. 14. 27-37.
- KAMINARIDES, S., ANIFANTAKIS, E. 2004. Characteristics of set type yoghurt made from caprine or ovine milk and mixtures of the two. *International Journal of Food Science and Technology*. 39. 319-324.

- KAPILA, R., KAVADI, P. K., KAPILA, S. 2013. Comparative evaluation of allergic sensitization to milk proteins of cow, buffalo and goat. *Small Ruminant Research*. 112. 191-198.
- KONDYLI, E., KATSIARI, M. C., VOUSINAS, V. P., 2007. Variations of vitamin and mineral contents in raw goat milk of the indigenous Greek breed during lactation. *Food Chemistry*. 100. 226-230.
- KONDYLI, E., SVARNAS, C., SAMELIS, J., KATSIARI, M. C. 2012. Chemical composition and microbiological quality of ewe and goat milk of native Greek breeds. *Small Ruminant Research*. 103. 194-199.
- KOUŘIMSKÁ, L., BABIČKA, L., DRAGONOVÁ, H. 2006. Sledování změn kyselosti při výrobě kozího sýra. *Den mléka* 2006. 121-126.
- 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. 92 s. ISBN: 978-80-7433-039-1.
- LARA-VILLOSLADA, F., DEBRAS, E., NIETO, A., CONCHA, A., GÁLVEZ, J., LÓPEZ-HUERTAS, E. 2006. Oligosaccharides isolated from goat milk reduce intestinal inflammation in a rat model of dextran sodium sulfate-induced colitis. *Clinical Nutrition*. 25. 477-488.
- LE JAOUEN, J. C. 1981. Milking and the technology of milk and milk products. In: Gall, C. (ed.). *Goat Production*. Academic Press. London, New York. 619 p. ISBN: 0-12-273980-9.
- LÓPEZ-ALIAGA, I., DIAZ-CASTRO, J., ALFÉREZ, M. J. M., BARRIONUEVO, M. 2010. A review of the nutritional and health aspects of goat milk in cases of intestinal resection. *Dairy Science & Technology*. 90 (6). 611-622.
- LU, C. D., GANGYI, X., KAWAS, J. R. 2010. Organic goat production, processing and marketing: Opportunities, challenges and outlook. *Small Ruminant Research*. 89. 102-109.

- MARTÍN-DIANA, A. B., JANER, C., PELÁEZ, C., REQUENA, T. 2003. Development of a fermented goat's milk containing probiotic bacteria. *International Dairy Journal*. 13. 827-833.
- 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.
- MILANI, F. X., WENDORFF, W. L. 2011. Goat and sheep milk products in the United States. *Small Ruminant Research*. 101. 134-139.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR. 2013. Situační a výhledová zpráva – ovce a kozy. Ministerstvo zemědělství ČR. Praha. 40 s. ISBN: 978-80-7434-126-7.
- MONACI, L., TREGOAT, V., VAN HENGEL, A. J., ANKLAM, E. 2006. Milk allergens, their characteristics and their detection in food. *European Food Research and Technology*. 223. 149-179.
- MORGAN, F., GABORIT, P. 2001. The typical flavour of goat milk products: technological aspects. *International Journal of Dairy Technology*. 54 (1). 38-40.
- MOWLEM, A. 2005. Marketing goat dairyproduce in the UK. *Small Ruminant Research*. 60. 207-213.
- NADERI, S., REZAEI, H.-R., POMPANON, F., BLUM, M. G. B., NEGRINI, R., NAGHASH, H.-R., BALKIZ, Ö., MASHKOUR, M., GAGGIOTTI, O. E., AJMONE-MARSAN, P., KENCE, A., VIGNE, J.-D., TABERLET, P. 2008. The goat domestication process inferred from large-scale mitochondrial DNA analysis of wild and domestic individual. *PNAS*. 105 (46). 17659-17664.
- OCHODNICKÝ, D., POLTÁRSKY, J. 2003. *Ovce, kozy a prasata. Příroda*. Bratislava. 104 s. ISBN: 80-07-11219-7.
- OZAWA, T., MUKUDA, K., FUJITA, M., NISHITANI, J. 2009. Goat milk acceptance and promotion methods in Japan: The questionnaire survey to middle class households. *Animal Science Journal*. 80. 212-219.

- PANDYA, A. J., GHODKE, K. M. 2007. Goat and sheep milk products other than cheeses and yoghurt. *Small Ruminant Research*. 68. 193-206.
- PARK, Y. W. 1994. Hypo-allergenic and therapeutic significance of goat milk. *Small Ruminant Research*. 14 (2). 151-159.
- PARK, Y. W. 2000. Comparison of mineral and cholesterol composition of different commercial goat milk products manufactured in USA. *Small Ruminant Research*. 37. 117-124.
- PARK, Y. W., GERARD, P. D., DRAKE, M. A. 2006. Impact of frozen storage on flavor of caprine milk cheeses. *Journal of Sensory Studies*. 21. 654-663.
- PARK, Y. W., GUO, M. R. 2006. Goat milk products: Quality, processing technology, types and consumption trends. In: Park, Y. W., Haenlein, G. F. W. (eds.). *Handbook of Milk of Non-bovine Mammals*. Blackwell Publishers. Iowa/Oxford. p. 59-106. ISBN: 978-0-8138-2051-4.
- PARK, Y. W. 2007. Rheological characteristic of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*. 68. 73-87.
- PARK, Y. W., JUÁREZ, M., RAMOS, M., HAENLEIN, G. F. W. 2007. Physico-chemical characteristic of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*. 68. 88-113.
- PESSLER, F., NEJAT, M. 2004. Anaphylactic reaction to goat's milk in a cow's milk-allergic infant. *Pediatric Allergy Immunology*. 15. 183-185.
- PIRISI, A., LAURET, A., DUBEUF, J. P. 2007. Basic and incentive payment for goat and sheep milk in relation to quality. *Small Ruminant Research*. 68. 167-178.
- PIRISI, A., COMUNIAN, R., URGEGHE P. P., SCINTU, M. F. 2011. Sheep's and goat's dairy products in Italy: Technological, chemical, microbiological, and sensory aspects. *Small Ruminant Research*. 101. 102-112.
- RIBEIRO, A. C., RIBEIRO, S. D. A. 2010. Speciality products made from goat milk. *Small Ruminant Research*. 89. 225-233.
- RUBÁŠOVÁ, P. 2007. Domáci zpracování mléka. ROSA. České Budějovice. 44 s.

- RUBINO, R., MORAND-FEHR, P., SEPE, L. 2004. Atlas of goat products. La Biblioteca di Caseus. Potenza – Itálie. 381 p. ISBN: 88-900631-4-9.
- SAĞDIÇ, O., DÖNMEZ, M., DEMIRCI, M. 2004. Comparison of characteristic and fatty acid profiles of traditional Turkish yayik from goats', ewes' and cows' milk. Food Control. 15 (6). 485-490.
- SALLES, C., HERVÉ, C., SEPTIER, C., DEMAIZIÈRES, D., LESSCHAEVE, I., ISSANCHOU, S., LE QUÉRÉ, J. L. 2000. Evaluation of taste compounds in water-soluble extract of goat cheeses. Food chemistry. 68. 429-435.
- SANMARTÍN, B., DÍAZ, O., RODRÍGUEZ-TURIENZO, L., COBOS, A. 2012. Composition of caprine whey protein concentrates produced by membrane technology after clarification of cheese whey. Small Ruminant Research. 105 (1-3). 186-192.
- SANZ SAMPELAYO, M. R., CHILLIARD, Y., SCHMIDELY P., BOZA, J. 2007. Influence of type diet on the fat constituents of goat and sheep milk. Small Ruminant Research. 68. 42-63.
- SCINTU, M. F., PIREDDA, G. 2007. Typicity and biodiversity of goat and sheep milk products. Small Ruminant Research. 68. 221-231.
- SENAKA RANADHEERA, C., EVANS, C. A., ADAMS, M. C., BAINES, S. K. 2012. Probiotic viability and physico-chemical and sensory properties of plain and stirred fruit yoghurt made from goat's milk. Food Chemistry. 135. 1411-1418.
- SILANIKOVE, 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.
- SIMOS, Y., METSIOS, A., VERGINADIS, I., D'ALESSANDRO, A.-G., POIUDICE, P., JIRILLO, E., CHARALAMPIDIS, P., KOUIMANIS, V., BOULAKA, A., MARTEMUCCI, G., KARKABOUNAS, S. 2011. Antioxidant and anti-platelet properties of milk from goat, donkey and cow. Internatioanal Dairy Journal. 21. 901-906.

- 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). 171-188.
- TAMINE, A. Y., WSZOLEK, M., BOŽANIĆ, R., ÖZER, B. 2011. Popular ovine and caprine fermented milks. *Small Ruminant Research*. 101. 2-16.
- TRANJAN, B. C., CRUZ, A., WALTER, E. H. M., FARIA, J. A. F., BOLINI, H. M. A., MOURA, M. R. L., CARVALHO, L. M. J. 2009. Development of goat cheese whey-flavoured beverages. *International Journal of Dairy Technology*. 62 (3). 438-443.
- TRATNIK, L., BOŽANIĆ, R., HERCEG, Z., DRGALIĆ, I. 2006. The quality of plain and supplemented kefir from goat's and cow's milk. *International Journal of Dairy Technology*. 59 (1). 40-46.
- TSIPLAKOU, E., MOUNTZOURIS, K. C., ZERVAS, G. 2006. Concentration of conjugated linoleic acid in grazing sheep and goat milk fat. *Livestock Science*. 103. 74-84.
- UYSAL-PALA, C., KARAGUL-YUCEER, Y., PALA, A., SAVAS, T. 2006. Sensory properties of drinkable yogurt made from milk of different goat breeds. *Journal of Sensory Studies*. 21. 520-533.
- VARGAS, M., CHÁFER, M., ALBORS, A., CHIRALT, A., GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, CH. 2008. Physicochemical and sensory characteristic of yoghurt produced from mixtures of cows' and goats' milk. *International Dairy Journal*. 18. 1146-1152.
- VITA, D., PASSALACQUA, G., DI PASQUALE, G., CAMINITI, L., CRISAFULLI, G., RULLI, I., PAJNO, G. B. 2007. Ass's in children with atopis dermatitis and cow's milk allergy: Crossover comparison with goat's milk. *Pediatric Allergy Immunology*. 18. 594-598.

Internetové zdroje

- [1] FAOSTAT Production – live animals [online]. Food Agriculture Organization of the United Nations. 2015 [cit. 2015-03-19]. Dostupné z <<http://faostat.fao.org/site/573/default.aspx#ancor>>.
- [2] Výsledky kontroly užítkovosti koz [online] Svaz chovatelů ovčí a koz. 2014 [cit. 2014-10-22]. Dostupné z <<http://www.schok.cz/slechtění-pk/prehledy/vysledky-ku-kozy>>.
- [3] EUR-LEX Přístup k právu Evropské unie. Nařízení komise (ES) č. 1662/2006 [online]. Evropská unie. 2014 [cit. 2014-10-27]. Dostupné z <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?qid=1414418356122&uri=CELEX:32006R1662>>.
- [4] LA CHÈVRE [online]. Kosmetika Capri, s.r.o. 2014. [cit. 2014-10-28]. Dostupné z <<http://www.lachevre.cz>>.

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 EN ISO 3727-1 (57 1603) Máslo – Stanovení obsahu vody, tukuprosté sušiny a tuku – Část 1: Stanovení obsahu vody (Referenční metoda). 2003. Český normalizační institut. Praha. 12 s.

ČSN EN ISO 3727-2 (57 1603) Máslo – Stanovení obsahu vody, tukuprosté sušiny a tuku – Část 2: Stanovení obsahu tukuprosté sušiny (Referenční metoda). 2003. Český normalizační institut. Praha. 12 s.

ČSN EN ISO 3727-3 (57 1603) Máslo – Stanovení obsahu vody, tukuprosté sušiny a tuku – Část 3: Výpočet obsahu tuku. 2003. Český normalizační institut. Praha. 8 s.

ČSN EN ISO 5495 (56 0032) Senzorická analýza – Metodologie – Párová porovnávací zkouška. 2009. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Praha. 24 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 sensorický profil mléka

Příloha II – Formulář pro párovou preferenční zkoušku

Příloha III – Formulář pro dotazníkový průzkum

Příloha IV – Průměrné hodnoty deskriptorů sensorického profilu mléka

Příloha V – Průměrné hodnoty deskriptorů sensorického profilu syrovátky

Příloha VI - Průměrné hodnoty deskriptorů sensorického profilu másla

Příloha VII - Průměrné hodnoty deskriptorů sensorických profilů fermentovaných výrobků

Příloha VIII - Průměrné hodnoty deskriptorů sensorických profilů sýrů

Příloha IX - Průměrné hodnoty deskriptorů sensorického profilu tvarohu

Příloha I – Formulář pro sensorický profil mléka

Hodnocení sensorického profilu kozího mléka

Jméno:..... Příjmení: Č. vzorku:

Zdravotní stav: Datum a hodina:

Úkol: Ochutnejte předložený vzorek mléka 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

VŮŇ

PŘÍJEMNOST VŮŇ:

odporná velmi příjemná

INTENZITA MLÉČNÉ VŮŇ:

neznatelná velmi silná

INTENZITA KOZÍ VŮŇ:

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 KOZÍ

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

HOŘKÁ:	_____	
	neznatelná	velmi silná
TUČNÁ:	_____	
	neznatelná	velmi silná
CELKOVÁ INTENZITA		
PACHUTÍ:	_____	
	neznatelná	velmi silná
CELKOVÉ HODNOCENÍ MLÉKA:		
	odporný	velmi příjemný

ZAPIŠTE NALEZENÉ VADY VZHLEDU, VŮNĚ, CHUTI ČI KONZISTENCE:

.....

.....

.....

Příloha II – Formulář pro párovou preferenční zkoušku

Srovnání chuti vzorků párovým preferenčním testem

Jméno:..... Příjmení: Č. vzorku:

Zdravotní stav: Datum a hodina:

Úkol: Ochutnejte první vzorek, vypláchněte si ústa a po 30 s ochutnejte stejné množství druhého vzorku. Po dalších 30 s se smíte vrátit k přezkoušení prvního vzorku. Rozhodněte potom, kterému vzorku dáváte přednost (který vzorek je chutnější), nebo uveďte, že se chuť neliší. Svoje rozhodnutí označte křížkem v příslušném sloupci.

Pořadí páru	První vzorek páru č.	Druhý vzorek páru č.	Lepší je vzorek		Oba jsou stejně dobré
			první	druhý	
1					
2					
3					

Příloha III – Formulář pro dotazníkový průzkum

DOTAZNÍK – konzumace koziho mléka a kozích mléčných výrobků

CHARAKTERISTIKA RESPONDENTA

1. Osobní údaje

- věk: pod 20 let pohlaví: muž bydliště: vesnice
 20 – 29 let žena malé město
 30 – 49 let velké město
 50 – 69 let
 nad 70 let

2. Jaký je měsíční příjem Vaší domácnosti?

- nízký
 střední
 vysoký

3. Máte zkušenost s konzumací koziho mléka/mléčných výrobků?

- ano
 ne

DOTAZNÍK RESPONDENTA, KTERÝ MÁ ZKUŠENOSTI S KONZUMACÍ KOZIHO MLÉKA/MLÉČNÝCH VÝROBKŮ (otázky 4. – 9.)

4. Jaká je Vaše motivace ke konzumaci koziho mléka/mléčných výrobků?

- chov koz v doma
 dostávám od souseda/od přátel
 návštěva kozí farmy
 kupuji v obchodě

5. Kdy proběhla Vaše první zkušenost s konzumací koziho mléka/mléčných výrobků?

- 0 – 4 roky
 5 – 9 let
 10 – 19 let
 20 – 29 let
 30 – 39 let
 nad 40 let

6. Jak často konzumujete kozí mléko/mléčné výrobky?

- téměř každý den
 jednou za týden
 jednou za měsíc
 jednou za rok
 občas/nepřavidelně
 pouze jednou

7. Jak byste ohodnotil(a) kozí mléko/mléčné výrobky?

- dobrá chuť
- silná chuť
- sladká chuť
- vadí zápach
- pachuť
- nepamatují se
- jiné

8. Hodnocení kozího mléka/mléčných výrobků na bodové stupnici (jako ve škole 1 – 5)

- chuť 1
- 2
- 3
- 4
- 5

- aroma 1
- 2
- 3
- 4
- 5

9. Ochutnáte, nebo budete konzumovat kozí mléko/mléčné výrobky znovu?

- ano
- ne

důvod proč ANO:

- dobré pro zdraví
- delikatesa
- běžně konzumují kozí mléko/mléčné výrobky
- ze zvědavosti
- nepamatují si chuť
- jiné

důvod proč NE:

- nechutná mi to
- silná pachuť
- silný zápach
- nemám rád mléčné výrobky
- jiné

DOTAZNÍK PRO RESPONDENTA BEZ ZKUŠENOSTÍ S KONZUMACÍ KOZÍHO MLÉKA/MLÉČNÝCH VÝROBKŮ (otázky 10. – 13.)

10. Chtěl(a) byste ochutnat kozí mléko/mléčné výrobky?

- ano
- ne

11. Jak si představujete chuť kozího mléka/mléčných výrobků?

- bylinková
- silná
- slabá
- tučná
- sladká
- kyselá
- jako kravské mléko/mléčné výrobky
- jiná

12. Uvažujete o koupi kozího mléka/mléčných výrobků?

- ano
- ne

13. Důvod proč si nechcete koupit kozí mléko/mléčné výrobky

- vystačím si s mlékem (mléčnými výrobky z kravského mléka)
- neláká mě chuť
- obtížná dostupnost
- drahé
- jiné

ZNALOSTI O KOZÍM MLÉCE

14. Máte nějaké vědomosti o vlastnostech kozího mléka?

- ano
- ne

15. Pokud ano, tak jaké?

PROPAGACE KOZÍHO MLÉKA A MLÉČNÝCH VÝROBKŮ V OBCHODECH

16. Setkal(a) jste se s kozím mlékem/mléčnými výrobky v obchodě?

- ano
- ne

17. Pokud jste v předchozí otázce odpověděl(a) ano, myslíte si, že umístění kozích výrobků v obchodech je dostatečně viditelné?

- ano
- ne

DĚKUJI ZA VYPLNĚNÍ!!!

Příloha IV – Průměrné hodnoty deskriptorů senzoričského profilu mléka

		Kozí mléko	Kravské mléko
Deskriptory		hodnoty v %	
VZHLED	Celkový vzhled	80,00	83,50
	Příjemnost barvy	74,75	84,25
VŮNĚ	Příjemnost vůně	71,50	79,38
	Intenzita mléčné vůně	57,63	47,38
	Intenzita kozí vůně	32,63	29,38
KONZISTENCE	Příjemnost konzistence	70,00	84,88
	Viskozita	46,25	51,00
	Homogenita	72,25	83,25
CHUŤ	Celková příjemnost chuti	64,88	82,50
	Intenzita kozí chuti	33,00	19,88
	Intenzita mléčné chuti	61,88	77,88
INTENZITA DÍLČÍCH CHUTÍ	Sladká	51,50	62,75
	Kyselá	19,75	8,50
	Trpká	8,88	4,50
	Hořká	11,38	4,25
	Tučná	47,50	64,25
	Celková intenzita pachutí	29,88	10,63
CELKOVÉ HODNOCENÍ MLÉKA		66,38	83,25

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha V – Průměrné hodnoty deskriptorů senzoričského profilu syrovátky

		Kozí syrovátka	Kravská syrovátka
Deskriptory		hodnoty v %	
VZHLED	Celkový vzhled	41,10	71,90
	Příjemnost barvy	43,90	65,40
VŮNĚ	Příjemnost vůně	36,20	57,50
	Intenzita kozí vůně	31,70	17,50
	Intenzita jiné vůně	29,70	28,80
KONZISTENCE	Příjemnost konzistence	42,40	62,40
	Homogenita	32,00	73,30
CHUŤ	Celková příjemnost chuti	34,00	40,00
	Intenzita kozí chuti	37,80	19,70
	Intenzita mléčné chuti	29,70	19,70
INTENZITA DÍLČÍCH CHUTÍ	Sladká	32,80	29,20
	Kyselá	38,70	58,00
	Trpká	30,10	29,80
	Hořká	15,90	11,70
	Celková intenzita pachutí	49,90	47,00
CELKOVÉ HODNOCENÍ SYROVÁTKY		33,20	32,60

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha VI – Průměrné hodnoty deskriptorů senzoričského profilu másla

		Kozí máslo	Kravské máslo
Deskriptory		hodnoty v %	
VZHLED	Celkový vzhled	53,75	82,50
	Příjemnost barvy	43,75	78,88
VŮNĚ	Příjemnost vůně	56,75	73,25
	Intenzita kozí vůně	28,88	12,25
	Intenzita jiné vůně	31,00	55,13
KONZISTENCE	Příjemnost konzistence	70,50	78,13
	Homogenita	80,63	84,13
CHUŤ	Celková příjemnost chuti	60,38	82,88
	Intenzita kozí chuti	28,25	17,63
	Intenzita mléčné chuti	45,13	65,88
INTENZITA DÍLČÍCH CHUTÍ	Máslová	48,88	87,13
	Trpká	13,25	5,25
	Hořká	20,00	11,13
	Celková intenzita pachutí	23,38	9,25
CELKOVÉ HODNOCENÍ MÁSLA		50,88	84,25

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha VII – Průměrné hodnoty deskriptorů sensorických profilů fermentovaných výrobků (jogurty, jogurtová mléka, kefiry)

		Kozí bílý jogurt	Kravský bílý jogurt	Kozí ochucený jogurt	Kravský ochucený jogurt	Kozí jogurtové mléko	Kravské jogurtové mléko	Kozí kefir	Kravský kefir
Deskriptory		hodnoty v %							
VZHLED	Celkový vzhled	49,25	68,88	35,50	76,50	52,90	76,80	75,00	79,90
	Příjemnost barvy	68,00	70,75	42,50	78,25	53,60	79,70	82,70	76,00
VŮŇĚ	Příjemnost vůně	53,88	68,50	62,13	71,50	54,10	73,40	58,60	77,00
	Intenzita mléčné vůně	33,88	39,63	38,13	40,13	35,90	38,90	47,30	71,10
	Intenzita kozí vůně	49,25	10,63	30,13	11,50	41,40	7,00	38,00	11,00
	Intenzita jahodové vůně	-	-	46,00	71,50	41,80	70,00	-	-
KONZISTENCE	Příjemnost konzistence	38,50	80,25	35,38	75,63	64,60	73,50	66,40	68,30
	Viskozita	18,88	73,63	19,13	78,50	-	-	-	-
	Homogenita	79,38	72,88	62,88	51,50	59,40	81,30	82,50	76,10
CHUŤ	Celková příjemnost chuti	30,00	62,25	41,50	76,00	44,90	78,30	32,10	65,60
	Intenzita kozí chuti	68,00	12,57	66,88	12,00	52,80	11,20	60,80	11,10
	Intenzita mléčné chuti	36,63	48,78	30,50	43,75	45,50	41,20	37,20	62,00
	Intenzita jahodové chuti	-	-	33,00	78,38	40,50	74,90	-	-
INTENZITA DÍLČÍCH CHUTÍ	Sladká	25,38	41,13	31,50	75,25	48,80	66,80	17,20	37,80
	Kyselá	33,00	66,88	24,00	22,25	39,10	35,90	73,10	46,60
	Trpká	24,25	19,63	8,13	6,63	19,20	6,90	26,90	17,30
	Hořká	16,63	5,75	2,38	3,88	20,20	4,90	21,20	10,10
	Tučná	40,38	38,86	31,25	43,50	30,50	31,10	17,30	48,60
	Celková intenzita pachutí	52,25	19,25	51,00	16,50	41,70	12,30	50,90	27,00
CELKOVÉ HODNOCENÍ JOGURTU		36,25	59,75	37,75	70,50	46,60	74,30	32,20	64,60

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha VIII – Průměrné hodnoty deskriptorů senzoričských profilů sýrů

		Kozí čerstvý sýr	Kravský čerstvý kozí sýr	Kozí tavený sýr	Kravský tavený sýr	Kozí gouda	Kravská gouda	Kozí sýr s bílou plísní	Kravský sýr s bílou plísní
Deskriptory		hodnoty v %							
VZHLED	Celkový vzhled	81,20	64,20	56,90	72,90	65,63	74,25	78,30	77,10
	Rovnoměrnost zbarvení	90,80	84,70	80,90	88,00	66,75	78,25	77,30	74,90
	Příjemnost barvy	78,50	77,90	71,90	79,00	74,00	76,88	82,00	71,90
VŮNĚ	Příjemnost vůně	61,30	62,60	65,70	66,30	68,13	65,88	50,90	78,90
	Intenzita kozí vůně	20,60	13,00	22,90	20,20	31,88	30,75	54,60	23,60
	Intenzita sýrové vůně	35,20	35,00	56,10	62,30	62,88	64,88	37,50	57,10
	Intenzita jiné vůně	13,30	10,90	9,33	16,67	18,13	17,88	34,89	21,33
KONZISTENCE	Příjemnost konzistence	78,80	56,90	51,10	73,10	69,00	70,50	83,30	87,00
	Homogenita	78,10	42,00	68,00	89,00	77,38	84,88	82,60	83,20
	Textura	33,30	71,10	92,60	54,70	35,75	67,38	58,90	60,90
CHUŤ	Celková příjemnost chuti	65,80	61,10	67,90	65,50	66,13	71,38	67,60	73,10
	Intenzita kozí chuti	42,50	16,70	27,40	9,50	56,50	26,38	61,20	11,70
INTENZITA DÍLČÍCH CHUTÍ	Sýrová	54,80	44,60	66,60	75,60	64,50	70,13	66,20	76,10
	Sladká	18,60	34,90	59,44	65,22	42,25	61,38	32,10	30,40
	Kyselá	46,00	24,20	16,20	14,10	18,63	20,00	12,60	13,40
	Trpká	14,00	10,80	10,30	5,90	11,88	10,88	36,20	36,40
	Hořká	22,60	10,10	16,00	7,00	9,13	11,75	43,20	57,60
	Tučná	31,50	34,10	34,50	52,30	50,13	62,25	40,30	46,10
	Celková intenzita pachutí	23,40	16,10	20,90	12,70	41,13	34,75	49,50	40,40
CELKOVÉ HODNOCENÍ SÝRU		65,80	60,90	66,60	64,20	61,63	70,13	56,90	62,50

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha IX – Průměrné hodnoty deskriptorů senzoričkého profilu tvarohu

		Kozí tvaroh	Kravský tvaroh
Deskriptory		hodnoty v %	
VZHLED	Celkový vzhled	64,13	71,25
	Příjemnost barvy	63,13	72,50
VŮNĚ	Příjemnost vůně	59,25	68,38
	Intenzita kozí vůně	32,63	11,13
	Intenzita mléčné vůně	24,50	30,13
KONZISTENCE	Příjemnost konzistence	60,00	65,50
	Homogenita	71,00	57,13
	Viskozita	67,38	60,38
CHUŤ	Celková příjemnost chuti	42,88	63,25
	Intenzita kozí chuti	64,50	18,25
INTENZITA DÍLČÍCH CHUTÍ	Sladká	23,88	48,63
	Kyselá	66,13	33,25
	Trpká	23,25	19,75
	Hořká	13,25	9,25
	Tučná	44,75	67,75
	Celková intenzita pachutí	50,63	21,75
CELKOVÉ HODNOCENÍ TVAROHU		44,63	65,13

Zdroj: vlastní zpracování