

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra zootechnických věd

Studijní program: Zemědělská specializace (N4106)

Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vlivy působící na složení koziho mléka

Autor:

Lenka Pecová

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Eva Samková, Ph.D.

Konzultant bakalářské práce:

MVDr. Lucie Hasoňová, Ph.D.

České Budějovice 2015

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lenka PECOVÁ**
Osobní číslo: **Z12277**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Biologie a ochrana zájmových organismů**
Název tématu: **Vlivy působící na složení kozího mléka**
Zadávací katedra: **Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Jakost mléka a mléčných výrobků z něj vyráběných je podmíněna kvalitní surovinou, na kterou jsou kladeny stále vyšší požadavky. Výslednou kvalitu přitom již v prvovýrobě ovlivňuje řada faktorů - podmínky a úroveň získávání a ošetřování mléka, výživa a krmení, šlechtitelská a plemenářská práce v chovu a další.

Cílem bakalářské práce bude formou literárního přehledu zpracovat problematiku jakosti kozího mléka a faktorů, které na jakostní ukazatele působí.

Vlastní práce bude zahrnovat současný stav poznání získaný studiem literárních pramenů s ohledem na hlavní živiny a významné složky mléka. Faktory budou rozděleny na biologické a výživové.

V závěru budou získané informace shrnuty a budou formulována odpovídající praktická doporučení.

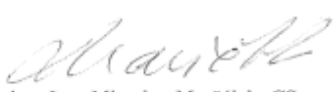
Rozsah grafických prací: **dle požadavku vedoucí práce**
Rozsah pracovní zprávy: **30 - 35 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:

Goetsch A.L. et al.: Factors affecting goat milk production and quality. Small Ruminant Res., 2011, 101 (1-3): 55-63.
Chilliard Y.: A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis. J. Dairy Sci., 2003, 86 (5): 1751-1769.
Jenness R.: Composition and characteristics of goat milk: Review 1968-1979. J. Dairy Sci., 1980, 63: 1605-1630.
Mioc B. et al.: Factors affecting goat milk yield and composition. Mljekarstvo, 58 (4): 305-313.
Samková, E. (cd.). Mléko: produkce a kvalita. 1. vyd., České Budějovice: JU ZF 2012.
Velíšek J., Hajšlová J.: Chemie potravin 1. 1 vyd. Tábor: OSSIS 2009, 580 s.
Databáze WOS, CASLIN, Česká zemědělská bibliografie, CAB Abstracts, PROQUEST, dostupné na www: <http://www.lib.jcu.cz/cs/databaze>
Vědecké a odborné publikace v časopisech a sbornících: př. Mlékařské listy, Mléko a sýry, Náš chov, Ingrový dny, Veterinářství, Výživa a potraviny aj.
Legislativní předpisy (zákony, vyhlášky, nařízení) ČR a EU týkající se zásad a požadavků na jakost a zdravotní nezávadnost živočišných produktů

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Eva Samková, Ph.D.**
Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů
Konzultant bakalářské práce: **MVDr. Lucie HASOŇOVÁ, Ph.D.**
Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů
Datum zadání bakalářské práce: **20. března 2014**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2015**


prof. Ing. Miroslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Březenská 13
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 20. března 2014

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Novosedlech dne

.....

Lenka Pecová

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucí bakalářské práce paní doc. Ing. Evě Samkové, Ph.D., konzultantce paní MVDr. Lucii Hasoňové, Ph.D. a panu Ing. Robertu Kalovi za odborné vedení, pomoc a cenné rady při zpracování této bakalářské práce.

ABSTRAKT

Práce se zabývá složením koziho mléka a vlivy působícími na jejich změnu. Kozi mléko je surovina, jejíž kvalitu ovlivňuje velké množství faktorů. Výsledkem této práce jsou utříděné informace o faktorech působících na množství a složení produkovaného koziho mléka, které jsou rozděleny do tří základních kategorií – biologické vlivy, výživové vlivy a vlivy technologie a managementu. Největší podíl na ovlivnění množství a složení koziho mléka mají vlivy výživové, a to zejména množství, nutriční vlastnosti a kvalita krmiv a vody. Dalším klíčovým faktorem jsou genetické dispozice zahrnující individualitu zvířete, plemennou příslušnost a šlechtění. Z ostatních faktorů podílejících se významně na jakosti koziho mléka lze zmínit zdravotní stav zvířete, věk, průběh laktace, technologii a hygienu dojení, technologii chovu a ustájení a klimatické podmínky. Méně významným faktorem je např. časnost odstavu kůzlat. Všechny faktory jsou vzájemně provázané, proto např. zanedbání několika méně důležitých faktorů může výrazně negativně ovlivnit složení koziho mléka, i když bude věnována nadstandardní péče faktorům, které jsou považovány za klíčové a naopak. Proto je důležité brát na zřetel všechny podílející se faktory od průběhu tvorby koziho mléka až po jeho zpracování.

Klíčová slova: koza, mléko, složení, vlivy, laktace, výživa

ABSTRACT

The Bachelor thesis deals with composition of goat milk and effects influencing changes in the composition of goat milk. Goat milk is a product, quality of which is affected by a large number of factors. The outcome of this thesis is classified information about factors affecting the amount and composition of produced goat milk; the factors are divided into three main categories – biological factors, nutritional factors and factors of technology and management. Nutritional factors, in particular amount, quality and nutritional properties of feed and water, most affect the amount and composition of produced milk. Another essential factor is a genetic disposition which includes the individuality of the goat, its breed and pedigree. Among the other significant factors which affect quality of goat milk, we can classify health, age, lactation phase, technology and hygiene of milking, housing and treatment and a climate. Less important factor is e.g. earliness of weaning kids. All the factors are interconnected. Neglecting several less important factors can significantly negatively affect the composition of goat milk even though extraordinary care will be given to factors that are considered essential (and vice versa). Therefore it is important to take into consideration all factors involved, from the process of creation of goat milk to its manufacture.

Key words: goat, milk, composition, factors, lactation, nutrition

OBSAH

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1. | ÚVOD | 10 |
| 2. | CÍL PRÁCE | 11 |
| 3. | CHOV KOZ VE SVĚTĚ A V ČR..... | 12 |
| 4. | PLEMENA KOZ CHOVANÁ V ČR..... | 16 |
| 4.1 | Koza bílá krátkosrstá | 16 |
| 4.2 | Koza hnědá krátkosrstá | 18 |
| 4.3 | Koza anglonubijská | 19 |
| 5. | KOZÍ MLÉKO | 21 |
| 5.1 | Složení kozího mléka | 24 |
| 5.1.1 | Bílkoviny | 27 |
| 5.1.2 | Tuk..... | 32 |
| 5.1.3 | Sacharidy | 35 |
| 5.1.4 | Minerální látky | 36 |
| 5.1.5 | Vitamíny | 38 |
| 5.2 | Požadavky na kvalitu..... | 40 |
| 6. | VLIVY PŮSOBÍCÍ NA SLOŽENÍ KOZÍHO MLÉKA | 43 |
| 6.1 | Biologické vlivy | 43 |
| 6.1.1 | Plemeno a individualita | 43 |
| 6.1.2 | Působení hormonů | 47 |
| 6.1.3 | Stadium laktace | 48 |
| 6.1.4 | Věk a pořadí laktace | 50 |
| 6.1.5 | Zdravotní stav | 51 |
| 6.2 | Vlivy výživy | 52 |
| 6.2.1 | Spotřeba krmiva | 54 |
| 6.2.2 | Objemná krmiva | 55 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 6.2.3 | Jadrná krmiva | 55 |
| 6.2.4 | Minerální a vitamínové doplňky | 56 |
| 6.2.5 | Roční období a pastva | 57 |
| 6.3 | Vlivy technologie a managementu..... | 58 |
| 6.3.1 | Ustájení koz a ošetřování | 58 |
| 6.3.2 | Časnost odstavu kůzlat | 59 |
| 6.3.3 | Délka laktace | 59 |
| 6.3.4 | Dojení a hygiena dojení..... | 60 |
| 6.3.5 | Intenzita chovu | 62 |
| 7. | ZÁVĚR | 63 |
| 8. | SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 64 |
| 9. | SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A GRAFŮ | 73 |

1. ÚVOD

Koza domácí (*Capra aegagrus hircus*) z čeledi turovitých (*Bovidae*) pochází původem z kozy bezoárové (*Capra aegagrus*). Byla domestikována asi 9000 let př. n. l. Chov koz je v dnešní době na vzestupu. Za posledních 50 let se stavy koz ve světě zvýšily o 288 %. Přes nedávný propad v Evropě dochází opět k nárůstům populací chovaných koz, a to hlavně kvůli zvyšující se poptávce po kozím mléce a výrobcích z něj. Evropská populace domácích koz tvoří pouze 1,6 % koz chovaných ve světě, na světovém podílu produkce kozího sýra se ale podílí ze 41 %. V chudších oblastech má chov koz význam hlavně jako zdroj masa.

V Evropě se koza chová primárně pro mléko, které má charakteristické dietetické vlastnosti a přednosti oproti mléku kravskému díky odlišnému složení. Kozí mléko je svým složením bližší mléku mateřskému, proto je pro člověka stravitelnější a lidské tělo jej přijímá lépe než mléko kravské.

Rozdíly ve složení kozího mléka v závislosti na různých faktorech jsou zjevné nejen při konzumaci syrového mléka, ale projevují se i na rozdílných výsledcích při jeho zpracování. Tyto rozdíly jsou způsobeny hlavně sezónností získávání mléka, která je typická pro malochovy. Naproti tomu celoročně ustáleného složení mléka lze dosáhnout systémem zavedeným ve velkochovech, kde je nutno zajistit celoroční produkci mléka. Systém velkochovu koz pro produkci mléka ale zatím není příliš rozšířen.

2. CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce bylo formou literárního přehledu zpracovat problematiku jakosti koziho mléka a faktorů, které na jakostní ukazatele působí, a posoudit význam a míru jejich působení.

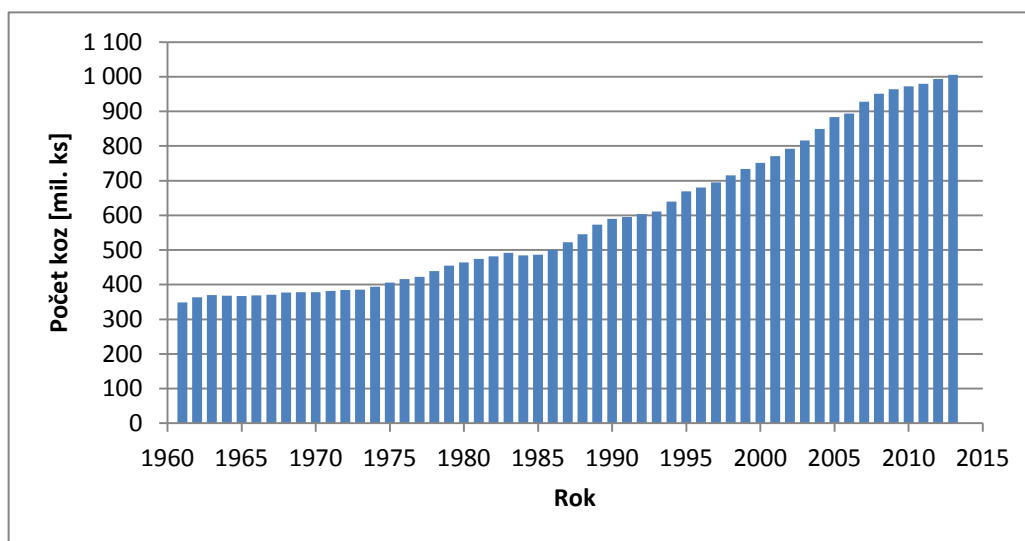
3. CHOV KOZ VE SVĚTĚ A V ČR

Kozy jsou chovány ve všech částech světa kromě Antarktidy a jejich chov má velký význam převážně v suchých oblastech, kde obvykle nelze chovat jiné druhy hospodářských zvířat. Kozy jsou velmi nenáročná zvířata známá svou mlsností. Velmi rády požírají například listí, což může v zahradách či lesích působit značné škody (Sambraus, 2006). Kozy se dobře hodí ke spásání těžko dostupných kopcovitých míst – násypy, hráze, úbočí atd. (Maar a kol., 1965). Ve srovnání s ostatními přežvýkavci jsou kozy schopné využít daleko širší škálu potravy, mohou zužitkovat i kuchyňský odpad a papír. Z tohoto důvodu byly také v minulosti označovány jako „krávy chudých“ (Sambraus, 2006).

Počet chovaných koz ve světě má posledních 50 let vzestupnou tendenci (*Graf 1*). Nejvíce koz (téměř 60%) se chová v Asii, naopak nejmenší zastoupení mají kozy v Austrálii a Oceánii (*Graf 2*). Největší nárůst počtu chovaných koz je zvláště v Africe, kde např. v Nigérii vzrostl jejich stav více než 18krát. Naproti tomu Evropa je jediný kontinent, kde se počet chovaných koz snížil (*Tab. 1*).

V Evropě je kolísavá tendence chovu koz. Od roku 1961 bylo nejvíce koz chováno v období 1989-1991. V současné době je naopak za posledních 50 let počet koz na území Evropy nejnižší (*Graf 3*).

Graf 1: Vývoj stavu koz ve světě v letech 1961–2013.



Pramen: FAOSTAT (2015), upraveno.

Tab. 1: Početní stavy koz (v 1000 kusech) ve světě, na jednotlivých kontinentech a ve vybraných státech v letech 1970–2013.

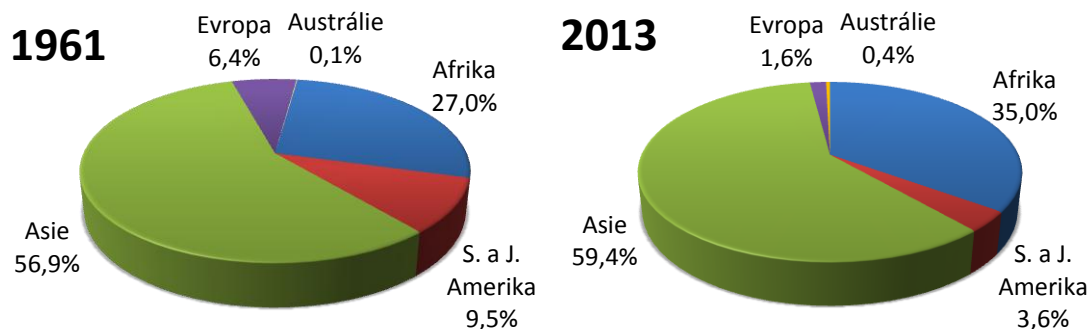
| | Rok | | | | | | | |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Svět | 377 694 | 464 323 | 589 220 | 751 632 | 972 463 | 979 868 | 992 924 | 1 005 603 |
| Evropa | 17 070 | 17 294 | 22 168 | 18 941 | 17 091 | 16 584 | 16 531 | 16 487 |
| Řecko | 4 054 | 4 532 | 5 348 | 5 614 | 4 850 | 4 296 | 4 238 | 4 250 |
| Španělsko | 2 570 | 2 100 | 3 780 | 2 627 | 2 904 | 2 693 | 2 637 | 2 610 |
| Francie | 925 | 1 125 | 1 226 | 1 211 | 1 435 | 1 381 | 1 308 | 1 291 |
| Rumunsko | 565 | 375 | 1 017 | 558 | 917 | 1 241 | 1 236 | 1 266 |
| Itálie | 1 031 | 978 | 1 246 | 1 397 | 961 | 983 | 960 | 892 |
| Nizozemí | 13 | 30 | 72 | 165 | 353 | 380 | 397 | 413 |
| Portugalsko | 665 | 733 | 857 | 630 | 419 | 413 | 404 | 398 |
| Německo | 218 | 61 | 90 | 135 | 150 | 160 | 162 | 165 |
| Velká Británie | – | – | 114 | 77 | 93 | 94 | 98 | 98 |
| Švýcarsko | 72 | 80 | 68 | 62 | 87 | 86 | 88 | 90 |
| Polsko | – | – | – | 190 | 122 | 112 | 90 | 82 |
| Rakousko | 69 | 35 | 36 | 72 | 68 | 72 | 72 | 73 |
| Slovensko | 318* | 63* | 50* | 51 | 36 | 35 | 34 | 35 |
| Česká republika | | | | 32 | 22 | 23 | 24 | 24 |
| Rusko** | 5 148 | 5 824 | 6 562 | 2 148 | 2 137 | 2 059 | 2 091 | 2 119 |
| Afrika | 115 411 | 141 108 | 176 995 | 236 853 | 330 647 | 338 758 | 345 508 | 351 978 |
| Nigérie | 3 151 | 11 297 | 23 321 | 42 500 | 56 524 | 57 300 | 57 600 | 58 250 |
| Súdán | 8 804 | 12 748 | 15 277 | 38 548 | 43 441 | 43 722 | 44 000 | 44 000 |
| Keňa | 4 228 | 8 000 | 10 186 | 10 004 | 28 174 | 28 861 | 29 409 | 30 000 |
| Etiopie | 17 000 | 17 180 | 17 200 | 8 598 | 22 787 | 22 613 | 24 061 | 25 000 |
| Asie | 212 584 | 274 168 | 350 169 | 458 521 | 581 995 | 582 664 | 590 982 | 597 152 |
| Čína | 60 500 | 80 574 | 96 171 | 148 163 | 195 650 | 184 705 | 183 031 | 182 700 |
| Indie | 66 526 | 86 900 | 113 200 | 123 533 | 154 000 | 157 000 | 160 000 | 162 000 |
| Pákistán | 13 200 | 24 953 | 35 446 | 47 426 | 59 858 | 61 480 | 63 100 | 64 900 |
| Bangladéš | 9 057 | 9 208 | 21 031 | 34 100 | 51 400 | 53 400 | 55 000 | 55 600 |
| Severní Amerika | 13 946 | 13 389 | 14 816 | 14 727 | 15 975 | 15 868 | 15 349 | 15 157 |
| Mexiko | 9 127 | 9 638 | 10 439 | 8 704 | 8 993 | 9 004 | 8 744 | 8 700 |
| Jižní Amerika | 18 395 | 18 076 | 22 132 | 20 195 | 22 835 | 22 080 | 20 585 | 20 856 |
| Brazílie | 5 723 | 8 326 | 11 895 | 9 347 | 9 313 | 9 386 | 8 646 | 8 766 |
| Argentina | 5 380 | 3 000 | 3 300 | 3 490 | 4 250 | 4 280 | 4 350 | 4 375 |
| Austrálie a Oceánie | 288 | 288 | 2 939 | 2 396 | 3 921 | 3 914 | 3 970 | 3 972 |

Pramen: FAOSTAT (2015), upraveno.

*Početní stavy koz v Československu.

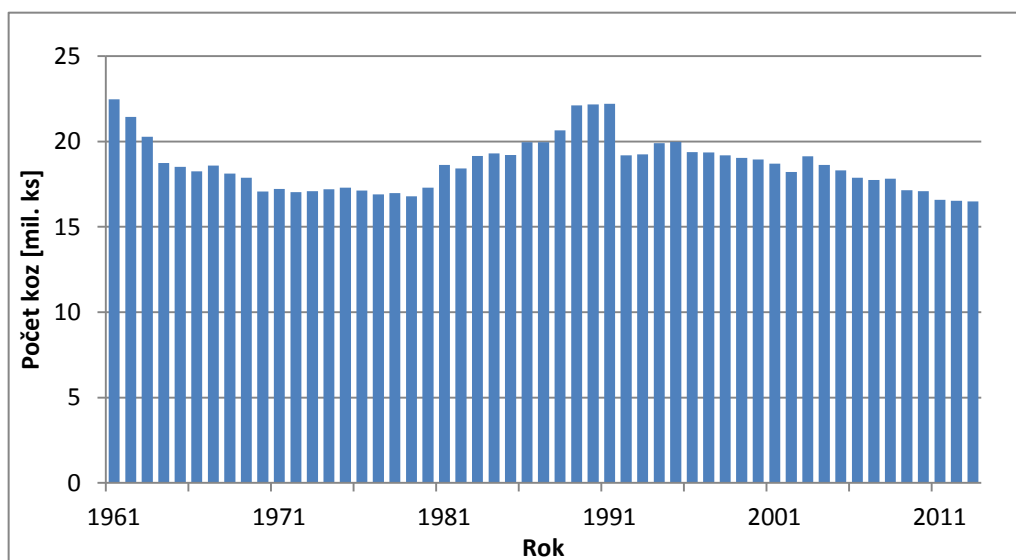
**Zahrnuje evropskou i asijskou část.

Graf 2: Procentuální zastoupení počtu koz na jednotlivých světadílech v letech 1961 a 2013.



Pramen: FAOSTAT (2015), upraveno.

Graf 3: Vývoj početního stavu koz v Evropě v letech 1961–2013.

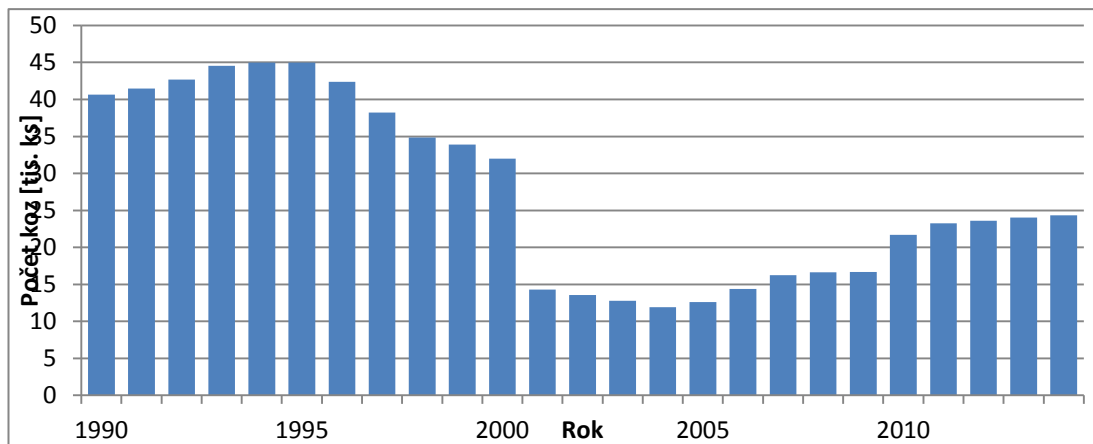


Pramen: FAOSTAT (2015), upraveno.

Dle údajů Českého statistického úřadu (ČSÚ) početní stavky koz v ČR stoupaly do roku 1995, poté začaly prudce klesat až do roku 2004. Od roku 2005 počty chovaných koz na území ČR opět stoupají. Nejvyšší nárůst počtu chovaných koz byl mezi lety 2009 a 2010, kdy se jejich počet zvedl o 5 035 kusů, tj. o 30 % (Graf 4). Je nutné zmínit, že jde pouze o registrované kusy, skutečná čísla mohou být odlišná. Horák a kol. (2008) upozorňují, že oficiální početní stavky koz v ČR od roku 2004 je nutno považovat za velmi orientační, neboť se neshodují se skutečným počtem chovaných koz z důvodu nezapočítání tzv. „hobby“ chovů (např. v roce 2006 byl

skutečný počet koz chovaných na území ČR 34910 kusů, nikoliv statistikou uvedených 14402 kusů).

Graf 4: Vývoj početního stavu koz v ČR v letech 1990–2014.



Pramen: ČSÚ (2015), upraveno.*

4. PLEMENA KOZ CHOVANÁ V ČR

Plemena koz lze dělit do skupin podle více kritérií (původ, zoologické znaky, zemědělská pásma vzniku a rozšíření, oblastí atd.), nejvhodnějším systémem je z hlediska chovného zaměření dělení podle užitkových vlastností. Podle nich se dělí plemena koz na:

- mléčná
- masná
- srstnatá (vlnová, podsadová)
- kombinovaná
- hobby

Podle Roubalové (2013) není chov jednotlivých plemen koz soustředěn do jednotlivých oblastí ČR, jak je tomu u ovcí. Chov koz je rovnoměrně rozmístěn na celém území republiky. Mezi nejvíce chovaná plemena na našem území patří plemena mléčná – koza bílá krátkosrstá a koza hnědá krátkosrstá. Z hlediska vysoké produkce mléka je stále oblíbenější koza anglonubijská. Zvyšuje se podíl chovu masného plemene – kozy burské. Ostatní plemena chovaná na území ČR (koza alpská, kašmírová, mohérová, zakrslá, walliserská atd.) jsou zastoupena v tak malém množství, že nemají větší význam. Protože tato málo zastoupená plemena spolu s kozou burskou jsou mimo cíle mé práce, nebudu se jimi v práci dále zabývat.

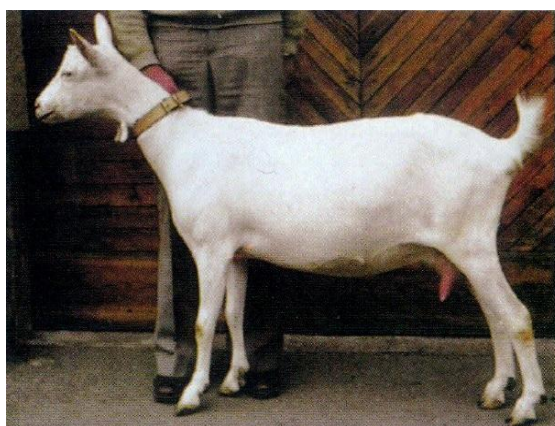
4.1 Koza bílá krátkosrstá

Koza bílá krátkosrstá je v současné době nejvíce rozšířeným plemenem v České republice. Vyskytuje se v rázu česká bílá ušlechtilá (Malík, 1990), který má větší tělesný rámec než např. ráz slovenské bílé ušlechtilé (Špaček a kol., 1987). Plemeno je šlechtěno na bezrohost, do chovu jsou proto preferováni jedinci bezrozí, i když od poloviny 70. let 20. století je povoleno do chovu zařazovat i rohatá zvířata. Plemeno se v ČR řadí mezi genové rezervy (Kühnemann, 2011). Vyznačuje se raností a dobrou schopností zužitkování krmiv. Koza bílá krátkosrstá vznikla křížením původních místních typů koz s kozou sánskou (Špaček a kol., 1987; Malík, 1990) a kozou německou bílou ušlechtilou (Sambraus, 2006). Plemeno se podílelo na

vyšlechtění bulharské bílé kozy (Špaček a kol., 1987) a rumunské karpatské kozy (Fantová, 1997).

Exteriér

Plemeno se vyznačuje pevnou konstitucí, středním až velkým tělesným rámcem, dobrým osvalením a harmonickým vzhledem (*Obr. 1*) – ušlechtilá hlava, průměrně široký a hluboký trup, rovný hřbet, pevné a pravidelně utvářené končetiny s pravidelnými paznehty s rovnoměrným rohovinovým zbarvením a pevný postoj. Srst je bílá bez výskytu jakéhokoliv pigmentu (Malík, 1990).



Obr. 1: Koza bílá krátkosrstá (Sambraus, 2006).

Užitkovost

U koz starších 18 měsíců je požadovaná živá hmotnost 50–60 kg a výška 70–80 cm v kohoutku. Kozli starší 18 měsíců mají mít 80–90 kg živé hmotnosti a 75–85 cm v kohoutku (Sambraus, 2006). Malík (1990) upozorňuje na častější výskyt kryptorchismu u kozlů.

Kontrola užitkovosti se u bílé krátkosrsté kozy provádí již od roku 1928 (Kühnemann, 2011). Tělesný rámec a mléčná užitkovost plemene se stále zvyšují. Naproti tomu plodnost plemene klesá.

Malík (1990) uvádí následující požadavky na plemeno: minimální produkce mléka 750 kg po druhé laktaci s tučností 3 % při celkové produkci tuku 22,5 kg za laktaci. Sambraus (2006) uvádí průměrnou roční produkci mléka 800–1000 kg s tučností 3,5 %, obsahem bílkovin 2,8 % a obsahem laktózy 4,5 %. Křížek a kol. (1992) uvádějí dokonce 1188 kg mléka s tučností až 4 %. Průměrná doživost bílých krátkosrstých koz v kontrole užitkovosti je asi 1150 kg mléka (Stupka a kol., 2013).

Špaček a kol. (1987) upozorňují na potenciální schopnosti mléčné užitkovosti těchto koz uvedeným příkladem, kterým je koza č. 2003-N-2, která v roce 1965 nadojila za 345 laktačních dnů 2104 kg mléka s obsahem tuku 3,13 % a celkovým množstvím 65,8 kg mléčného tuku za laktaci.

Požadovanou plodnost uvádějí Sambraus (2006) a Malík (1990) 180–200 % a odchov kůzlat 150–165 %. Stupka a kol. (2013) uvádějí plodnost 160 %, Křížek a kol. (1992) dokonce 226 %.

4.2 Koza hnědá krátkosrstá

Toto rané plemeno je druhým nejrozšířenějším plemenem v ČR. Je odolné a přizpůsobené chovu v tvrdších podmínkách, díky čemuž je zvláště vhodné do podhorských oblastí (Sambraus, 2006). Vzniklo křížením harckých kozlů z Německa s původními bezrohými plemeny koz z podhorských pohraničních oblastí (Malík, 1990). Upřednostňováni jsou bezrozí jedinci, ale do plemenitby se mohou od roku 1992 zařazovat i rohatí (Sambraus, 2006). Plemeno je zařazeno do genových rezerv ČR (Skoupá, 2014).

Exteriér

Tělesný rámec je menší až střední, má krátkou srst, zbarvení je v základě hnědé s možností barevných odstínů (tmavě hnědý, skořicově hnědý, červenohnědý). Typická kresba (znázorněná na *Obr. 2*) – černý nos a pysky, černá vnitřní strana a lemování ušních boltců, od nosu až na čelo je černý trojúhelník, který se za ušními boltci zužuje a přechází do nepřerušovaného a výrazně ohraničeného černého úhořího pruhu pokračujícího až na konec ocasu. Černé s přesně ohraničenou kresbou jsou i břicho, nohy a paznehty (Malík, 1990).



Obr. 2: Koza hnědá krátkosrstá (Sambraus, 2006).

Užitkovost

Kozy starší 18 měsíců mají hmotnost 50–55 kg, výšku v kohoutku 65–75 cm a průměrnou roční produkci mléka 800–900 kg při obsahu 3,6 % mléčného tuku, 2,7 % bílkovin a 4,6 % laktózy. Průměrná plodnost je 170–190 % a odchov kůzlat 140–160 % (Sambraus, 2006). Skoupá (2014) uvádí plodnost 180–210 %, Křížek a kol. (1992) uvádějí dokonce 228 %. Kozli starší 18 měsíců mají hmotnost 70–85 kg a výšku v kohoutku 70–80 cm (Sambraus, 2006).

Stejně jako u kozy bílé krátkosrsté, i u hnědé krátkosrsté je znatelný pokrok ve šlechtění a zlepšení užitkových vlastností. Špaček a kol. (1987) popisují minimální produkci mléka koz v druhé laktaci 650 kg s 3 % tučností a celkovou produkcí mléčného tuku 19,5 kg. Průměrná dojivost hnědých krátkosrstých koz v kontrole užitkovosti je 1055 kg mléka s tučností 3,55 % (Stupka a kol., 2013).

4.3 Koza anglonubijská

Toto plemeno bylo vyšlechtěno v Anglii koncem 19. století křížením koz jamnapari (indické plemeno) a zairabi (egyptské plemeno) se švýcarskými plemeny (Sambraus, 2006) a anglickými mléčnými plemeny (Stupka a kol., 2013). V roce 1910 byla v Anglii založena plemenná kniha. Plemeno je selektované na mléčnou užitkovost a bezrohost (Sambraus, 2006).

Exteriér

Tělesný rámec je střední až velký. Plemeno má širokou škálu zbarvení od světle hnědé po černou a bílou s možností různých vícebarevných variací. Povolené zbarvení je černé, kaštanové, světle hnědé, smetanové, a bílé. Charakteristický je klabonos a dlouhé svislé uši (Stupka a kol., 2013) – *Obr. 3.*



Obr. 3: Koza anglonubijská (Sambraus, 2006).

Užitkovost

Živá hmotnost kozlů se pohybuje v rozmezí 90–100 kg s výškou v kohoutku 85–90 cm. Koza dosahuje živé hmotnosti 70–80 kg a výšky v kohoutku 75–80 cm. Pro toto plemeno je charakteristická dojivost 5–6 kg mléka za den s tučností 4,8 % a obsahem bílkovin 3,8 % (Stupka a kol., 2013). Sambraus (2006) uvádí produkci mléka přesahující 1000 kg s tučností až 5 %. Nejvyšší zaznamenaný nádoj uvádějí Belanger a Bredesenová (2014) za 305denní laktaci 2910 kg mléka se 140 kg tuku. Vysoká tučnost mléka spolu s vysokým obsahem bílkovin toto plemeno předurčuje k chovu pro mléko a k následné výrobě sýrů (Skoupá, 2014). Z těchto důvodů se u nás jeho chov stále více rozšiřuje.

5. KOZÍ MLÉKO

Ze všech hospodářských zvířat dosahuje koza relativně nejvyšší dojivosti – nadojí za jednu laktaci 10–12ti násobek své hmotnosti (Havlín a kol., 1991), Kolář (1999) uvádí dokonce 10–20ti násobek. Pro srovnání, kráva nadojí jen asi 5–6ti násobek (Havlín a kol., 1991). Dostálová a Snížek (1992) uvádějí, že průměrně má koza o 25 % vyšší produkci mléka na jednotku krmiva než skot. Při 300denní laktaci dojí koza denně 2–6 kg mléka (Kolář, 1999).

Pro člověka je lépe stravitelné, protože poměry jeho složek (*Tab. 2*) se podobají mateřskému mléku více než poměry kravského mléka. Ve srovnání s kravským mlékem také obsahuje látky s antialergenními účinky (Sambraus, 2006), má příznivé účinky na ekzémy, astma, žaludeční a střevní potíže (Pingel, 1986). Je velmi cenné i jako krmivo pro zvířata – čerstvé jako zdroj bílkovin se doporučuje pro selata a telata od 6 týdnů stáří, zkyslé je velmi vhodné pro drůbež, zvláště potřebné a cenné je pro malá kuřata. Také je ideální náhražkou kobyliho mléka pro hříbata, která mohou sát přímo od koz (Havlín a kol., 1991).

Tab. 2: Nutriční hodnoty jednoho šálku (250 ml) kozího mléka vyjádřené procenty doporučené denní dávky pro člověka ve věku 19–30 let.

| Složka | Doporučená denní dávka [%] |
|-------------------------|----------------------------|
| Bílkoviny | 16 |
| Fosfor | 39 |
| Vápník | 41 |
| Zinek | 7 |
| vitamín B ₁ | 10 |
| vitamín B ₂ | 26 |
| vitamín B ₁₂ | 7 |
| Energie [kcal] | 168 |

Pramen: Damron (2013), upraveno.

Kozí mléko je již od starověku používáno v mnoha kulturách jako lék, přičemž nejvíce je ceněno mléko kyselé (Späth a Thume, 1996). Autoři uvádějí, že dodnes jsou léčivé účinky kozího mléka častým předmětem studií a sporů.

V množství celosvětové produkce je kozí mléko na třetím místě, a ačkoliv produkce mléka za posledních 50 let stoupla o 0,5 %, tvoří dnes pouze 2,4 % celkového objemu produkce mlék. Na špičce je stále mléko kravské, jehož podíl na trhu postupně klesá – v posledních 50 letech klesl z 91,7 % na 83 %. Změny produkce různých druhů mléka ukazuje *Tab. 3*.

Tab. 3: Produkce mléka ve světě v letech 1970–2012 (mld. kg).

| Druh mléka | Rok | | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2010 | 2011 | 2012 |
| kravské | 359,3 | 422,4 | 480,3 | 492,9 | 602,4 | 612,8 | 625,8 |
| buvolí | 19,6 | 27,5 | 44,1 | 66,5 | 92,2 | 95,7 | 97,4 |
| kozí | 6,5 | 7,7 | 10,2 | 12,8 | 17,2 | 17,7 | 17,8 |
| ovčí | 5,5 | 6,8 | 8,1 | 8,2 | 10,0 | 9,9 | 10,1 |
| velbloudí | 1,1 | 1,4 | 1,6 | 1,7 | 3,0 | 2,9 | 2,8 |
| celkem | 391,9 | 465,8 | 544,2 | 582,1 | 724,8 | 739,0 | 753,9 |

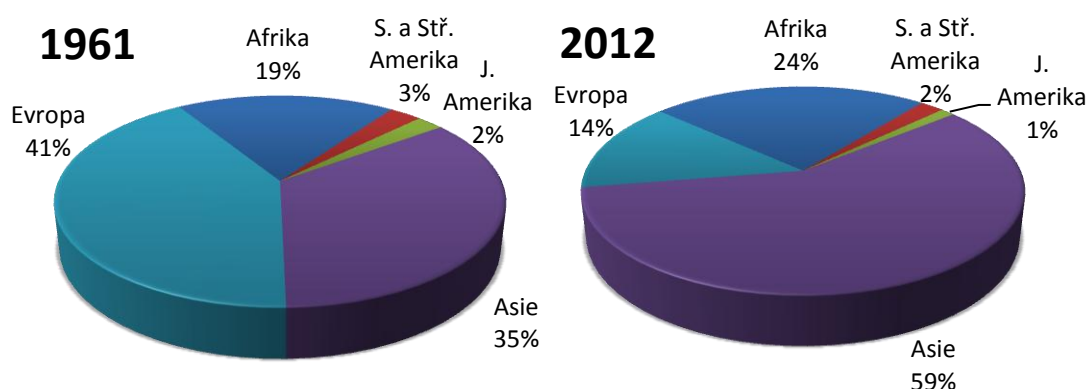
Pramen: FAOSTAT (2015), upraveno.

Produkce kozího mléka je soustředěna hlavně v Asii, Evropě a Africe. V Evropě je kozí mléko stále více žádané a produkce se za posledních 50 let zvýšila téměř dvojnásobně. V Asii se produkce zvýšila dokonce 4krát (*Graf 5*). Austrálie a Oceánie nejsou v grafu zaneseny, protože jejich produkce tvoří méně než 0,001 % celosvětového množství.

V Evropě jsou chovy koz zaměřeny téměř výhradně na produkci mléka a mléčných výrobků. Svědčí o tom statistiky vedené organizací FAO. V roce 1961 bylo v Evropě pouze 6,4 % celosvětové populace domácích koz, a i přesto byla Evropa nejvyšším producentem kozího mléka na světě. Vyprodukovaly se zde 2,1 mld. kg, což odpovídá podílu 41 %. V roce 2012 tvořily evropské populace koz už jen 1,6 %, i tak se ale na světové produkci kozího mléka podílely ze 14 % (2,5 mld. kg). 65 % evropské produkce kozího mléka připadá na Španělsko, Řecko a Francii.

Ve Švýcarsku, Francii a Středomoří je kozí mléko velmi ceněno a je využíváno hlavně ke zpracování na sýr (Späth a Thume, 1996).

Graf 5: Podíl produkce koziho mléka na různých světadílech v letech 1961 a 2012.



Pramen: FAOSTAT (2015), upraveno.

Malý zájem o chov koz k produkci mléka zvláště ve vyspělých zemích je způsoben kromě náročnosti chovu také typickým aroma mléka. Přecházení koziho pachu do mléka lze však zabránit dobrými hygienickými podmínkami chovu (Sambraus, 2006) s důrazem na častý pohyb koz na čerstvém vzduchu a větrání stáje, dále prováděním důsledné selekce koz pro produkci mléka s vyřazováním dojných koz vykazujících i přes daná zoohygienická opatření kozí pach v mléce. Nežádoucí pach mléka může být způsoben také nevhodným krmivem (Dostálová a Snížek, 1992).

Kromě syrového mléka je také na trhu dostupná široká škála mléčných výrobků zahrnující tvarohy, sýry i máslo. Od kravského mléka se produkty liší poměry ve složení, sensorickými vlastnostmi (především vůní, barvou a chutí) a fyzikálními vlastnostmi (Havlín a kol., 1991). Na rozdíl od kravského mléka je kozí mléko čistě bílé až namodralé (Skoupá, 2014), protože organismus kozy má omezenou schopnost vstřebávat karoteny a následně je vylučovat do mléka. Kozí mléko proto téměř žádné karoteny neobsahuje. Kozí mléko má také vyšší měrnou hmotnost (1,026 až 1,042 g/cm³) a nižší bod tání (−0,565 až −0,600 °C) než mléko kravské či mateřské, což má význam při hodnocení kvality mléka (Dostálová a Snížek, 1992).

Ačkoliv je trend chovu koz v Evropě spíše klesající, počet chovaných koz, celková produkce koziho mléka, sýrů a jejich cena v České republice v posledních 15 letech stoupá. Útlum v produkci byl zaznamenán v období 1998-1999 (Tab. 4).

Tab. 4: Počty dojených koz, produkce kozího mléka a sýrů a cena kozích sýrů v ČR v letech 1992–2012.

| Rok | Dojené kozy [ks] | Produkce mléka [tis. l] | Produkce sýrů [t] | Cena sýrů [Kč/kg] |
|------|------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| 1992 | 423 | 160 | 16 | 80 |
| 1993 | 1199 | 480 | 48 | 90 |
| 1994 | 2018 | 800 | 80 | 100 |
| 1995 | 1252 | 800 | 50 | 120 |
| 1996 | 1343 | 657 | 68 | 140 |
| 1997 | 1361 | 680 | 68 | 150 |
| 1998 | 1032 | 500 | 50 | 160 |
| 1999 | 854 | 450 | 45 | 160 |
| 2000 | 1309 | 720 | 72 | 170 |
| 2001 | 1559 | 850 | 85 | 170 |
| 2002 | 1236 | 740 | 74 | 170 |
| 2003 | 1289 | 775 | 78 | 170 |
| 2004 | 1809 | 990 | 99 | 180 |
| 2005 | 2216 | 1100 | 110 | 190 |
| 2006 | 2263 | 1150 | 115 | 200 |
| 2007 | 2389 | 1200 | 120 | 200 |
| 2008 | 2589 | 1300 | 130 | 225 |
| 2009 | 2797 | 1400 | 140 | 240 |
| 2010 | 2930 | 1500 | 150 | 250 |
| 2011 | 2902 | 1500 | 150 | 260 |
| 2012 | 3208 | 1600 | 160 | 270 |

Pramen: Svaz chovatelů ovčí a koz v ČR (2015), upraveno.

5.1 Složení kozího mléka

Mléko je specifickým produktem mléčné žlázy savců určeným k výživě mláďat. Má tři základní funkce – nutriční, imunologickou a fyziologickou. Jedná se o koloidní heterogenní systém, kde jsou ve vodě rozpuštěny minerální soli, laktóza a syrovátkové bílkoviny, které tvoří homogenní fázi mléka, a kaseinové micely, které tvoří disperzní fázi mléka.

Tuk je zde přítomen v podobě kuliček v emulzi, jejichž membrány jsou tvořeny převážně fosfolipidy (Cannas a kol., 2008). Jiné látky se v mléce obvykle vyskytují v nepatrném množství, např. hormony, látky ovlivňující imunitní systém, buněčné struktury atd. (Sova, 1981). Kozí mléko neobsahuje aglutinin, proto zůstává tuk v mléce rozptýlený a na povrchu kozího mléka se tak usadí jen malé množství smetany – je tzv. přirozeně homogenizované (Belanger a Bredesenová, 2014).

Z důvodu závislosti složení mléka na mnoha faktorech je obtížné získat univerzální průměrné hodnoty. Literární prameny se v tomto ohledu značně liší právě na základě faktu, že každý vychází z jiného souboru dat ovlivněných faktory působícími na tyto získané statistiky, a to u všech druhů mlék. Einhorn (1988) uvádí srovnávací tabulku průměrného složení různých druhů mlék (*Tab. 5*).

Tab. 5: Srovnání složení mléka kozího, kravského, ovčího a mateřského.

| Druh mléka | Voda [%] | Sušina [%] | Bílkoviny [%] | Tuk [%] | Laktóza [%] | Popeloviny [%] |
|------------|----------|------------|---------------|---------|-------------|----------------|
| Kozí | 86,65 | 13,35 | 3,90 | 4,20 | 4,40 | 0,85 |
| Kravské | 87,25 | 12,75 | 3,60 | 3,70 | 4,70 | 0,75 |
| Ovčí | 81,70 | 18,30 | 6,20 | 6,30 | 4,90 | 0,90 |
| Mateřské | 88,00 | 12,00 | 1,84 | 3,30 | 6,50 | 0,36 |

Pramen: Einhorn (1988), upraveno.

Celosvětový průměr složení kozího mléka v současné době neexistuje a není možné jej vytvořit. Statistiky dat složení kozího mléka jsou roztržštěné a nevyvážené co se týče měření v jednotlivých státech, regionech a chovech. Dokladem toho jsou odlišné hodnoty a rozpětí uváděné v *Tab. 6*.

Nejvýstižnější rozpětí hodnot je složení, které uvádějí Mátlová a kol. (1994), protože zde zohledňují jeho variabilitu a hodnoty oproti údajům od jiných autorů ukazují i rozsah průměrných hodnot. Podle tohoto údaje je pak možno lépe posoudit, zdali jsou parametry mléka průměrné, podprůměrné či nadprůměrné. Z těchto údajů vychází dále i Fantová a kol. (2010). Široké rozpětí, které uvádí Jenness (1980) lze brát jako orientační v možnosti potenciálu dojných koz.

Tab. 6: Chronologické srovnání složení kozího mléka v % podle různých zdrojů.

| Prameny | Jednotlivé složky kozího mléka [%] | | | | |
|--|------------------------------------|-----------|-----------|----------|------------|
| | Sušina | Bílkoviny | Tuk | Laktóza | Popeloviny |
| Jeness (1980) | 11,5–21,55 | 2,9–5,06 | 3,07–7,10 | 4,01–6,3 | 0,71–0,88 |
| Sova (1981) | 14 | 3,7 | 4,0 | 4,4 | 0,8 |
| Einhorn (1988) | 13,35 | 3,9 | 4,2 | 4,4 | 0,85 |
| Mátlová a kol. (1994) | 11,2–13,2 | 3,0–3,6 | 3,4–4,8 | 4,1–4,8 | 0,70 |
| Späth a Thume (1996) | 11,7 | 3,0 | 3,4 | 4,5 | 0,8 |
| Kolář (1999) | 12,00 | 3,50 | 3,40 | 4,30 | 0,80 |
| Doluschitz a Schwenninger (2003) | 13,2 | 3,34 | 3,03 | 4,4 | – |
| Jelínek a kol. (2003) | 12,8 | 3,7 | 4,1 | 4,2 | 0,8 |
| Fantová a kol. (2010) | 13,12 | 3,3 | 4,1 | 4,7 | 1,02 |
| Landes (2013) | 12,7 | 3,5 | 3,3–3,6 | – | 0,8 |
| USDA National Nutrient Database (2015) | 12,97 | 3,56 | 4,14 | 4,45 | 0,82 |

Všechny výše uváděné hodnoty se vztahují pouze na domestikovaná zvířata. Arman (1975) uvádí, že divoce žijící skot, ovce i kozy produkují mléko s vyšším obsahem sušiny na rozdíl od domestikovaných jedinců. Toto je pak patrné v pozdějším stadiu laktace. Na rozdíl od domestikovaných druhů je však průměrné množství produkovaného mléka nižší. To dává jednoduchou rovnici, kdy divoce žijící druhy přežvýkavců produkují relativně vyšší procento sušiny, zatímco domácí druhy produkují vyšší absolutní hodnotu sušiny (*Tab. 7*).

Tab. 7: Rozdíly ve složení mléka domestikované kozy sánské a řecké horské kozy chované pasteveckým způsobem.

| Plemeno | Jednotlivé složky [%] | | | | |
|-------------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | Sušina | Bílkoviny | Tuk | Laktóza | Popeloviny |
| koza sánská | 10,15–12,58 | 2,86–3,54 | 2,41–4,06 | 4,15–4,70 | 0,73–0,91 |
| řecká horská koza | 14,20–15,89 | 3,52–4,00 | 5,25–6,18 | 4,58–5,11 | 0,68–0,77 |

Pramen: Anifantakis a Kandarakis (1980), upraveno.

5.1.1 Bílkoviny

Bílkoviny mají v mléce nutriční a imunologickou funkci. Bílkoviny mléka se sestávají ze dvou frakcí – kaseinové a syrovátkové. Poměr zastoupení kaseinových a syrovátkových bílkovin je v kozím mléce asi 80:20, řadíme jej proto mezi mléka kaseinová (Tay a Gam, 2011). Mátlová a kol. (1994) uvádí poměr kaseinu a syrovátkových bílkovin 75:25. *Tab. 8* tento poměr potvrzuje, experimentální výsledky Selvaggiho a kol. (2013) udávají poměr kaseinových a syrovátkových bílkovin 76:24.

V bílkovinách je zastoupeno 94,2 % veškerého dusíku v mléce, zbylých 5,8 % tvoří tzv. neproteinové složky, např. volné aminokyseliny, nukleosidy, nukleotidy, polyaminy a močovina (Prosser a kol., 2008).

Bílkoviny kozího mléka jsou z více než 95 % tvořeny šesti hlavními složkami. Z kaseinových jsou to α S₁-kasein, α S₂-kasein, β -kasein a κ -kasein, ze syrovátkových α -laktalbumin a β -laktoglobulin. Zbývajících 5 % tvoří ostatní složky řazené do syrovátkových bílkovin, např. sérový albumin, imunoglobulin, laktoferrin, ferritin, transferrin atd. (Selvaggi a kol., 2013). Albuminů obsahuje kozí mléko více než kravské (Doluschitz a Schwenninger, 2003). Zastoupení jednotlivých bílkovinných složek v kozím mléce je uvedeno v *Tab. 8*.

Nejvíce zastoupenou bílkovinnou frakcí v kozím mléce je β -kasein, který tvoří asi 42 % z celkového obsahu bílkovin (Selvaggi a kol., 2013). Lamothe a kol. (2007) uvádí obsah β -kaseinu asi 38 %. Obsah β -kaseinu je klíčový pro srážení mléka pomocí chymozinu obsaženému v žaludku mláďat a využívanému i v technologii sýrařství (Selvaggi a kol., 2013). Pro výrobu sýrů je také důležitý α S₁-kasein, protože jeho obsah ovlivňuje konzistenci sýrů (čím více α S₁-kaseinu, tím je sýr tužší (Stupka a kol., 2013). Podle Selvaggiho a kol. (2013) je zastoupení α S₂-kaseinu v kozím mléce zhruba dvakrát vyšší než u kravského mléka (*Graf 6*). Stupka a kol. (2013) naopak uvádí, že obsah α S₂-kaseinu je v kozím mléce daleko nižší než v kravském.

Tab. 8: Skladba proteinových frakcí v jednom kilogramu kozího mléka.

| Proteiny mléka | Obsah [g/kg mléka] | Poměr kaseinových a syrovátkových bílkovin |
|------------------------------|--------------------|--|
| Bílkoviny celkem | 31,40 | 76:24 |
| Kaseinové bílkoviny | 24,00 | % z obsahu kaseinu |
| αS ₁ -kasein | 1,34 | 5,6 |
| αS ₂ -kasein | 4,61 | 19,2 |
| β-kasein | 13,15 | 54,8 |
| κ-kasein | 4,90 | 20,4 |
| Syrovátkové bílkoviny | 7,4 | % z obsahu syrovátkových bílkovin |
| α-laktalbumin | 1,78 | 24 |
| β-laktoglobulin | 3,97 | 53,7 |
| ostatní syr. bílkoviny | 1,65 | 22,3 |

Pramen: Selvaggi a kol. (2013), upraveno.

V souvislosti s produkovanými mléčnými bílkovinami existují rozdíly v jednotlivých genotypech koz. U koz existuje také několik podtypů jednotlivých druhů bílkovin (např. Selvaggi a kol. (2013) uvádějí 17 různých typů αS₁-kaseinu) a jejich zastoupení a produkované množství závisí na jejich kódování v genotypu kozy, které se liší i v rámci plemene (Cannas a kol., 2008).

Kozí mléko obsahuje všech 20 hlavních proteinogenních aminokyselin. Poměr zastoupení jednotlivých aminokyselin je podobný poměru aminokyselin v kravském mléce. Obsah esenciálních aminokyselin tvoří asi 48 % celkového obsahu bílkovin v kozím mléce, neesenciální aminokyseliny jsou zastoupeny 45 % a semiesenciální aminokyseliny 7 % (Tab. 9).

Tab. 9: Zastoupení aminokyselin v kozím mléce.

| Aminokyselina | Obsah [mg/100 g mléka]* | Obsah [mg/g bílkovin] |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Esenciální | | |
| Cystein | 31 | 9 |
| Fenylalanin | 175 | 50 |
| Isoleucin | 161 | 46 |
| Leucin | 341 | 97 |
| Lysin | 343 | 97 |
| Methionin | 78 | 22 |
| Threonin | 139 | 39 |
| Tryptofan | 38 | 11 |
| Tyrosin | 163 | 46 |
| Valin | 210 | 60 |
| Celkem | 1678 | 477 |
| Semiesenciální | | |
| Arginin | 136 | 39 |
| Histidin | 123 | 35 |
| Celkem | 259 | 74 |
| Neesenciální | | |
| Alanin | 118 | 34 |
| Glycin | 56 | 16 |
| Kyselina asparagová + asparagin | 250 | 71 |
| Kyselina glutamová + glutamin | 695 | 197 |
| Prolin | 311 | 88 |
| Serin | 153 | 43 |
| Celkem | 1581 | 449 |

Pramen: Ceballos a kol. (2009), Sawaya (1984), upraveno.

V Tab. 9 jsou hodnoty pro asparagin a kyselinu asparagovou (podobně také pro glutamin a kyselinu glutamovou) uvedeny dohromady. Porovnání hodnot od různých autorů (Sawaya, 1984; Drbohlav a Vodičková, 2001; Cannas a kol., 2008; Ceballos a

* obsah 3,5 % bílkovin v mléce podle Ceballos a kol. (2009)

kol., 2009; Yangilar, 2013) ukazuje, že autoři pravděpodobně uvádějí součet hodnot obou aminokyselin pouze pod jedním názvem a nerozlišují je.

Zastoupení aminokyselin v kozím mléce je vyvážené. Jedna sklenice kozího mléka o obsahu 3,9 % bílkovin (celkem asi 10 g bílkovin) pokryje třetinu denní potřeby esenciálních aminokyselin člověka o hmotnosti 70 kg (*Tab. 10*).

Tab. 10: Zastoupení pro člověka důležitých aminokyselin v kozím mléce.

| Aminokyselina | Obsah [mg/g bílkovin] | Obsah [mg/250 g mléka*] | DDD** [%] |
|---------------|--------------------------|----------------------------|--------------|
| Fenylalanin | 47 | 829 | 94 |
| Tyrosin | 38 | | |
| Cystein | 9 | 332 | 89 |
| Methionin | 25 | | |
| Tryptofan | – | 135 | 48 |
| Threonin | 49 | 478 | 46 |
| Lysin | 80 | 780 | 37 |
| Histidin | 26 | 254 | 36 |
| Leucin | 96 | 936 | 34 |
| Isoleucin | 48 | 468 | 33 |
| Valin | 61 | 595 | 33 |

Prameny: Cannas a kol. (2008), Drbohlav a Vodičková (2001), WHO (2007), upraveno.

Srovnáním *Tab. 2*, kde doporučená denní dávka bílkovin pro člověka dle Damrona (2013) je v jednom šálku mléka pouhých 16 %, a *Tab. 10* lze spekulovat o využití jiných kritérií pro srovnávání, např. WHO určeným množstvím celkového obsahu bílkovin pro člověka na den. Navíc v celkovém obsahu bílkovin jsou zastoupeny i jiné složky než esenciální aminokyseliny (např. se může jednat o neesenciální aminokyseliny, neproteinový dusík aj.), které mohou určovat procento doporučené denní dávky v souladu s Liebigovým zákonem minima. Kvantitativní a kvalitativní zastoupení proteinových frakcí závisí na mnoha faktorech, a to na

* jedna sklenice mléka při obsahu 3,9 % bílkovin v mléce

** množství obsažené v jedné sklenici mléka (250g) podle minimálního denního potřebného množství člověka o 70 kg

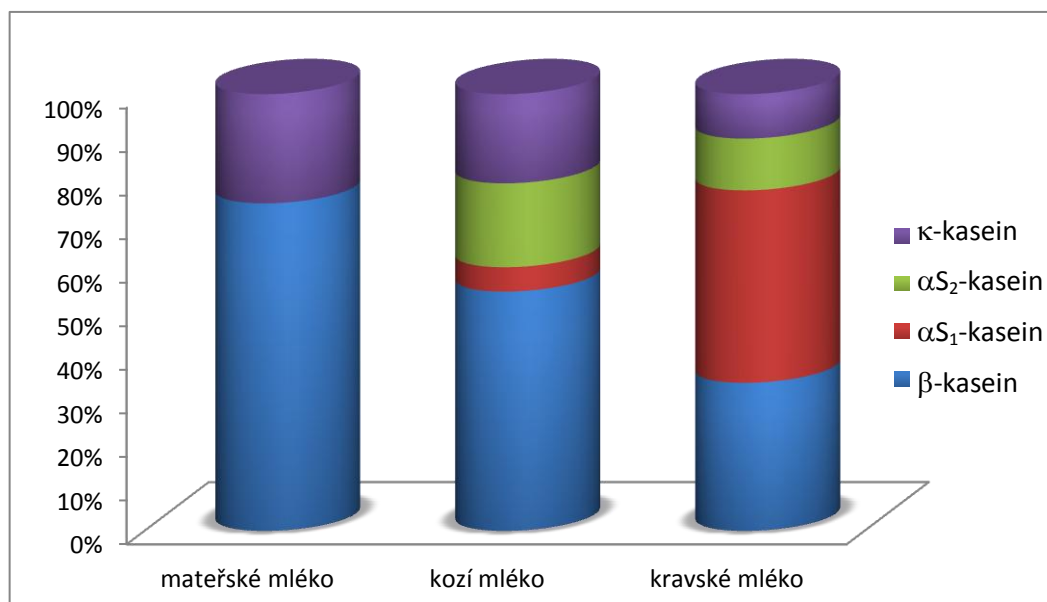
faktorech fyziologických (fáze a pořadí laktace), prostředí (podnebí, hygiena), genetických a výživových (Polidori a kol., 1991).

Obsah jednotlivých aminokyselin v kozím mléce udávaný v předchozích tabulkách je výsledkem experimentálních měření a stejně jako ostatní složky kozího mléka se může v závislosti na několika faktorech výrazně lišit. Pro poměr aminokyselin je nejvíce určující plemenná příslušnost (Dostálová a Snížek, 1992). Autoři také uvádějí, že aminokyselinové složení mléka má vliv na chuť a vůni kozích sýrů.

Alergení bílkoviny kozího mléka

Dnes narůstající využití kozího mléka je podmíněno stále se zvyšujícím výskytem alergie na bílkovinu kravského mléka. Cannas a kol. (2008) uvádějí, že alergie mohou být způsobeny pěti různými proteiny – sérovým albuminem, γ -globulinem a α -laktalbuminem, které jsou termolabilní a jsou proto snadno odbouratelné tepelným ošetřením mléka, a dále termostabilním β -laktoglobulinem a α S₁-kaseinem.

Graf 6: Srovnání poměru kaseinových frakcí mateřského, kozího a kravského mléka.



Pramen: Selvaggi a kol. (2013), Cannas a kol. (2008), upraveno.

Nejčastějším případem je alergie na α S₁-kasein, jenž není přirozenou součástí mateřského mléka a tím je pro lidský organismus hůře zpracovatelný. V kravském mléce tvoří téměř 40 % celkového obsahu bílkovin. Naproti tomu obsah α S₁-kaseinu

v kozím mléce je v průměru do 5 % celkového obsahu bílkovin (Selvaggi a kol., 2013) a případná alergická reakce je pak při pití kozího mléka namísto kravského výrazně mírnější. Porovnání zastoupení jednotlivých kaseinových frakcí bílkovin kravského, kozího a mateřského mléka je znázorněno v *Grafu 6*. Zde αS_1 -kasein tvoří v kravském mléce téměř 45 % kaseinové složky, v kozím pouze necelých 6 %.

Výrazně jiné výsledky uvádějí Cannas a kol. (2008). Sice je zastoupení bílkovin kozího mléka v podstatě podobné, i s důrazem na nižší zastoupení αS_1 -kaseinu než je tomu u kravského mléka, ale autory udávaná hodnota αS_1 -kaseinu v kozím mléce činí přes 30 % z celkového obsahu bílkovin. Zároveň také rozebírá závislost množství αS_1 -kaseinu na genotypu kozy a připouští, že mohou existovat kozy mající 0–30 % zastoupení αS_1 -kaseinu v bílkovinách. Podobnou teorii o zastoupení αS_1 -kaseinu v kozím mléce uvádějí také Stupka a kol. (2013). Jenness (1980) uvádí, že množství αS_1 -kaseinu tvoří méně než 20 % z celkového obsahu bílkovin. Costa a kol. (2014) předkládají výsledky rozboru bílkovinných frakcí u mléka dvou plemen koz (koza alpská a koza sánská) a uvádějí, že u obou zkoumaných plemen nebyl αS_1 -kasein v mléce nalezen. Tyto údaje ukazují velkou proměnlivost v závislosti na zkoumaných vzorcích a získaných datech. Lze vyvodit závěr, že obecně je kozí mléko vhodnější, co se týče stravitelnosti člověkem, než mléko kravské. Zároveň ale tyto výsledky neznamenaají, že každá koza má nízký obsah alergenního αS_1 -kaseinu.

Cannas a kol. (2008) upozorňují, že alergická reakce se nevytrácí, ale pouze liší mezi kravským a kozím/ovčím mlékem, protože u kozího/ovčího mléka alergie postihuje až starší děti a projeví se později kvůli rozdílnému zastoupení složek v těchto druzích mléka. Alergická reakce by nenastala právě pouze v případě absence dané alergenní složky.

5.1.2 Tuk

Tuk je v kozím mléce rozptýlen ve formě tukových kuliček. Ty mají menší průměr (asi 3 μm) než tukové kuličky v kravském mléce. Kozí mléko je také považováno za lépe stravitelné než kravské, protože zde nedochází k aglutinaci a vzniku velkých tukových kapének. Dále se z důvodu nepřítomnosti alergenního aglutininu smetana v kozím mléce usazuje velmi pomalu (Landes, 2013).

Tukové kuličky kozího mléka jsou tvořeny glyceridy (97–99 %) soustředěnými hlavně uvnitř kuličky. Ty se skládají z nepolárních molekul, jako jsou triglyceridy (TAG – 96,8 %), diglyceridy (2,3 %) a monoglyceridy (0,9 %) – Cannas a kol. (2008). TAG jsou hlavní složkou kozího mléčného tuku a z 49% jsou zastoupeny řetězci C₃₈ – C₄₄ (Park a kol., 2007). Obal (membránu) tukových kuliček tvoří kromě výše uvedených glyceridů (31,2 %) také steroly (15,6 %) a polární molekuly fosfolipidů (44,7 %) a glykolipidů (8,5 %). Toto rozdělení zůstává téměř beze změny, v mléce se obvykle mění pouze celkový obsah tuku (Cannas a kol., 2008). V kozím mléce mají tukové kuličky křehčí membránu než ty, které obsahuje kravské mléko. Proto snadněji podléhají lipolýze a následně uvolňované nižší mastné kyseliny se podílejí na typickém „kozím aroma“ v mléce (Dostálová a Snížek, 1992).

Kozí mléčný tuk je složen z několika stovek mastných kyselin, jejichž podíl se může v závislosti na mnohých faktorech značně lišit (Strzałkowska a kol., 2009). Přes 75 % kozího mléčného tuku tvoří pět mastných kyselin (*Tab. 11*) – kyselina kaprinová (C10:0), myristová (C14:0), palmitová (C16:0), stearová (C18:0) a olejová (C18:1).

Dominující skupinou v mléčném tuku kozího mléka jsou nasycené mastné kyseliny, jejichž podíl se uvádí od 68 % (Rodríguez–Alcalá a kol., 2009) do 75 % (Žan a kol., 2006). Mononenasyčené mastné kyseliny tvoří asi 20 % (Žan a kol., 2006) až 32 % (Talpur a kol., 2009) mléčného tuku. Polynenasycené mastné kyseliny jsou zde zastoupené nejméně a tvoří asi 3–5 % mléčného tuku (Rodríguez–Alcalá a kol., 2009).

Kozí mléčný tuk obsahuje výrazně více mastných kyselin s krátkým řetězcem (cca 18 %) než kravský (cca 8 %) – Strzałkowska a kol. (2009). Jedná se hlavně o zastoupení kapronové, kaprylové, kaprinové a laurové kyseliny (Park a kol., 2007). Skutečnost daného zastoupení mastných kyselin vysvětlují autoři odlišnou skladbou stravy obou druhů (zvláště významný vliv má složení tuků v krmivových doplňcích) a složení kozího mléka obecně považují mezi mléky přežvýkavců za nejodlišnější. Charakteristickou vlastností kozího mléčného tuku je poměr laurové a kaprinové kyseliny, který se od ostatních mlék značně liší (Strzałkowska a kol., 2009).

Tab. 11: Zastoupení hlavních mastných kyselin v tuku kozího mléka.

| Zkrácený zápis | Triviální název kyseliny | Obsah [%] |
|---|------------------------------|-----------|
| Nasyčené | | |
| C4:0 | máselná | 1,27 |
| C6:0 | kapronová | 5,18 |
| C8:0 | kaprylová | 5,53 |
| C10:0 | kaprinová | 14,57 |
| C12:0 | laurová | 6,13 |
| C14:0 | myristová | 11,69 |
| C16:0 | palmitová | 21,65 |
| C17:0 | heptadecylová | 0,44 |
| C18:0 | stearová | 7,84 |
| Nenasycené <i>cis</i>-monoenoové | | |
| C12:1 | lauroolejová | 0,15 |
| C14:1 | myristoolejová | 0,27 |
| C16:1 | palmitoolejová | 0,32 |
| C18:1 | olejová | 18,28 |
| Nenasycené <i>trans</i>-monoenoové | | |
| C16:1 | palmitelaidová | 0,32 |
| C18:1 | elaidová | 2,35 |
| Nenasycené polyenoové | | |
| C18:2 | linolová | 1,57 |
| C18:3 | linolenová | 0,96 |
| CLA | konjugovaná linolová | 0,24 |
| C20:3 | dihomo- γ -linolenová | 0,25 |
| C20:4 | arachidonová | 0,82 |
| C20:5 | EPA | 0,13 |

Pramen: Strzałkowska a kol. (2009), upraveno.

Velmi cenná je konjugovaná kyselina linolová (CLA), jejímž významným zdrojem pro člověka je mléko. Její hladinu významně ovlivňuje výživa, ale může kolísat i v závislosti na jiných faktorech jako je stadium laktace, věk zvířete a plemeno (Strzałkowska a kol., 2009). Obecně je ale hladina CLA v kozím mléce nižší než u mléka kravského (Dostálová a Snížek, 1992).

Ve srovnání s mateřským a kravským mléčným tukem má kozí tuk nejvyšší obsah nasycených mastných kyselin (Tab. 12).

Tab. 12: Zastoupení nasycených a nenasyčených mastných kyselin v různých druzích mléka.

| Mastné kyseliny | Mléčný tuk [%] | | |
|-----------------|----------------|------|---------|
| | mateřský | kozí | kravský |
| Nasyčené | 42,6 | 72,4 | 61,1 |
| Nenasycené | 50,9 | 23,7 | 34,8 |

Pramen: Dostálová a Snížek (1992), upraveno.

Hladina volných mastných kyselin v mléce je indikátorem procesu lipolýzy a jejich vyšší koncentrace ovlivňuje chuťové a sensorické vlastnosti mléka, které pak zvláště díky kyselině kaprinové získává kozí aroma (Strzałkowska a kol., 2009). Kromě kaprinové kyseliny se na kozím aromatu podílejí i kyselina máselná, kapronová, a kaprylová (Dostálová a Snížek, 1992). Hlavní příčinou kozího aroma jsou také rozvětvené mastné kyseliny s krátkým řetězcem, kterých obsahuje kozí mléko významné množství. Jsou to 4-methyloktanová kyselina, kterou kravské mléko obsahuje jen v malém množství, a 4-ethyloktanová kyselina, kterou na rozdíl od kozího kravské mléko neobsahuje vůbec (Dostálová a Snížek, 1992).

5.1.3 Sacharidy

Sacharidy v kozím mléce jsou tvořeny zejména laktózou. V malém množství jsou zde zastoupeny také oligosacharidy, glykopeptidy, glykoproteiny a nukleotidové sacharidy. Tyto složky ale zatím nebyly podrobněji studovány a o jejich funkci v kozím mléce se ví jen málo (Park a kol., 2007).

Laktóza neboli mléčný cukr je disacharid s nízkou sladivostí a se sumárním vzorcem $C_{12}H_{22}O_{11}$. Je tvořena molekulou glukózy a galaktózy. Její systematický název je 4-O-β-D-galaktopyranosyl-D-glukóza. Spolu se syrovátkovými bílkovinami a minerálními solemi tvoří laktóza homogenní fázi mléka (Cannas a kol., 2008). Obsah laktózy v mléce ovlivňuje osmotický tlak mléka a tím řídí obsah vody v mléce. Obsah laktózy v kozím mléce se v průběhu laktace mění jen málo a je jen těžko ovlivnitelný krmivem (Cannas a kol., 2008). Rozkladem laktózy vzniká

kyselina mléčná, která má antiseptické účinky a zvyšuje resorpci vitamínů, aminokyselin a vápníku v trávicím traktu. Na jejím rozkladu se podílejí např. bakterie rodu *Lactobacillus* využívané v mlékárenském průmyslu. Méně častým produktem rozkladu laktózy je alkohol, který vzniká působením bakterií rodu *Kluyveromyces* typických pro kefir. Kozí mléko obsahuje asi o 40 % méně laktózy, než mléko mateřské (Cannas a kol., 2008).

Intolerance laktózy

Intolerance neboli nesnášenlivost laktózy je neimunologická reakce způsobená absencí enzymu laktázy schopného laktózu štěpit (Cannas a kol., 2008). Absence tohoto enzymu se vyskytuje zejména u dospělých jedinců. Mléko je primárně určeno k výživě mláďat, tělo dospělého jedince proto často ztrácí schopnost produkce laktázy, zvláště v delších obdobích bez konzumace mléka. V mléčných výrobcích se laktóza vyskytuje pouze ve stopových množstvích z důvodu jejího rozkladu mikroorganismy, proto se při konzumaci mléčných výrobků intolerance obvykle neprojevuje.

5.1.4 Minerální látky

Kozí mléko obsahuje oproti kravskému vyšší podíl vápníku, fosforu, hořčíku, draslíku a jsou v něm zastoupeny i chloridy (Landes, 2013). Dostálová a Snížek (1992) považují za nevýhodu vyšší obsah rozpuštěných látek v kozím mléce (269 mg/ml mléka) než v mléce kravském (73 mg/ml mléka) a připouští možnost vzniku ledvinových obtíží.

Hlavními minerálními látkami kozího mléka jsou vápník, fosfor, hořčík, draslík, sodík, chlor a síra, jejichž koncentrace v mléce není ovlivněna krmivem (*Tab. 13*). Změna jejich obsahu v mléce svědčí o dlouhodobé minerální deficienci některého z těchto prvků a má pak negativní vliv na produkci mléka. Dostálová a Snížek (1992) uvádějí, že kozí mléko obsahuje výrazně méně kobaltu než mléko kravské.

Vápník v kozím mléce je přítomen ve dvou formách – koloidní (68 %) a iontové (11 %). Fosfor reprezentuje rovněž dvě vyskytující se formy – rozpustnou (32 %) a ve formě anorganické soli (65 %).

Tab. 13: Průměrný obsah důležitých minerálů v kozím mléce a procentuální vyjádření jejich doporučené denní dávky v 1000 g mléka.

| Prvek | Obsah [mg/100g] ^a | % DDD (v 1000 g mléka) ^b |
|-------|------------------------------|--|
| Na | 50 | – |
| K | 204 | 102 % |
| Cl | 150 | 188 % |
| Ca | 134 | 168 % |
| P | 111 | 159 % |
| S | 28 | – |
| Mg | 14 | 37 % |
| Fe | 0,05 | 4 % |
| Zn | 0,30 | 30 % |
| Cu | 0,046 | 46 % |
| Mn | 0,018 | 16 % |
| Se | 0,0014 | 25 % |

Pramen: a – USDA Nutrient Database for Standard Reference (2015), Park a kol. (2007); b – Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 330/2009 Sb., upraveno.

Cannas a kol. (2008) uvádějí, že nároky koz na vápník a hořčík jsou vyšší než u ovcí či skotu, ale jejich obsah se v kozím i v kravském mléce příliš neliší. Naopak Belewu a Aiyegbusi (2002) uvádí množství těchto dvou prvků mezi hodnotami kravského a mateřského mléka, což se shoduje s výsledky publikovanými Slačanacem a kol. (2011), který prezentuje obsah hořčíku v kozím mléce cca o 60 % vyšší než v kravském mléce. Naopak obsah draslíku a chloridů je vyšší než v kravském mléce a jejich množství je podobné jako u mléka mateřského (Belewu a Aiyegbusi, 2002).

V obsahu železa, mědi a zinku v kozím mléce se údaje u různých autorů výrazně liší. Obecně ale kozí mléko obsahuje velmi málo železa. Park a kol. (2007) uvádí množství železa 0,07 mg/100 g kozího mléka, USDA Nutrient Database for Standard Reference (2015) uvádí množství 0,05 mg/100 g. Oproti mateřskému mléku s obsahem 0,20 mg/100 g mléka (Park a kol., 2007) je to výrazný rozdíl. Význam nízké hladiny železa je v současné době zveličován a na základě toho se vyvinul

názor, že u malých dětí může vést konzumace kozího mléka k anémii. Späth a Thume (1996) tento názor vyvracejí argumenty, že žádné dítě se neživí výhradně kozím mlékem a u dobře krmených koz není pokles železa a jiných důležitých látek příliš významný.

5.1.5 Vitamíny

Z vitamínů jsou v mléce zastoupeny všechny vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E, K) a dále pak vitamíny skupiny B. Kozí mléko neobsahuje provitamin A (beta-karoten), ale pouze hotový vitamín A, proto je kozí mléko čistě bílé (Mátlová a kol., 1994).

Zatímco kozí mléko má sice vyšší obsahy minerálů než kravské mléko, je zde naproti tomu zastoupeno méně vitamínů, hlavně B₆, B₁₂, C, D a kyseliny listové (Landes, 2013).

V kozím mléce je jen stopové množství kyseliny listové a beta-karotenu, velmi málo je i vitamínu E a K (*Tab. 14*). Kravské mléko má několikanásobně vyšší obsah těchto vitamínů. Další nedostatečně zastoupené jsou vitamíny B₃, B₆, B₁₂ a C. Kozí mléko obsahuje dvakrát více vitamínu A, čtyřikrát více vitamínu B₃ o 25 % více vitamínu C než mléko kravské. Naopak obsahuje o 60 % méně vitamínu D a o 84 % méně vitamínu B₁₂ (USDA Nutrient Database for Standard Reference, 2015; Dostálová a Snížek, 1992).

Tab. 14: Obsah vitamínů v kozím mléce a procentuální vyjádření jejich doporučené denní dávky v 1000 g mléka.

| Vitamín | Obsah [μg/100g] ^a | % DDD (v 1000 g mléka) ^b |
|---|---------------------------------|--|
| Retinol (A) | 57 | 71 % |
| Thiamin (B ₁) | 48 | 44 % |
| Riboflavin (B ₂) | 138 | 99 % |
| Niacin (B ₃) | 277 | 17 % |
| Kyselina pantothenová (B ₅) | 310 | 52 % |
| Pyridoxin (B ₆) | 46 | 33 % |
| Biotin (B ₇) | 1,5 | 30 % |
| Cholin (B ₈) | 16000 | – |
| Foláty (B ₉) | 1 | 5 % |
| Kobalamin (B ₁₂) | 0,07 | 28 % |
| Kyselina askorbová (C) | 1300 | 16 % |
| Kalciferol (D) | 0,3 | 60 % |
| Tokoferol (E) | 70 | 6 % |
| Beta–karoten | 7 | – |
| Fylochinon (K) | 0,3 | 4 % |

Pramen: a – USDA Nutrient Database for Standard Reference (2015); b – Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 330/2009 Sb., upraveno.

5.2 Požadavky na kvalitu

S narůstající poptávkou po kozím mléce stoupají i požadavky na jeho kvalitu. K dosažení vysoké kvality a jejímu následnému udržení je nutno mléko pravidelně kontrolovat a sledovat jeho parametry. Díky tomu pak lze účinně aplikovat postupy pro zvýšení jeho kvality. Hygienické požadavky na kvalitu kozího mléka stanovuje Příloha III oddíl IX kapitola I části I a II Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004. Toto nařízení stanovuje následující:

Syrové mléko musí být získáno od zvířat:

- a) která nevykazují žádný příznak nakažlivé nemoci přenosné mlékem na člověka
- b) která jsou v dobrém zdravotním stavu, nevykazují známky nemoci, a zejména netrpí žádnou infekcí pohlavního ústrojí doprovázenou výtokem, ani enteritidou s průjmem, doprovázenou horečkou, nebo viditelným zánětem vemena
- c) která nevykazují žádné zranění vemena, jež by mohlo mít vliv na mléko
- d) kterým nebyly podány nepovolené látky či přípravky nebo která nebyla protiprávně ošetřena ve smyslu Směrnice 96/23/ES
- e) u nichž byla v případě podání povolených přípravků či látek dodržena ochranná lhůta stanovená pro tyto přípravky a látky

Dále nařízení stanovuje, že pokud jde o brucelózu, musí syrové mléko pocházet od koz, které patří do hospodářství, které je úředně prosté nebo prosté brucelózy ve smyslu Směrnice 91/68/EHS. Pokud jde o tuberkulózu, musí být kozy prohlíženy a vyšetřovány na tuberkulózu v případě, že jsou chovány společně s krávy. Pokud kozy nesplňují tyto požadavky, může být jejich mléko použito se souhlasem příslušného orgánu v případě, že kozy nevykazují pozitivní reakci na brucelózový test nebo byly očkovány proti brucelóze v rámci schváleného eradikačního programu a které nevykazují příznaky této nákazy. Toto mléko ale může být po schválení použito buď pro výrobu sýrů s dobou zrání alespoň dva měsíce, nebo po tepelném ošetření, po kterém mléko nevykazuje negativní reakci na fosfatázový test. Izolace zvířat nosičů nebo zvířat podezřelých z nosičství kterékoli z uvedených nákaz musí být natolik účinná, aby se vyloučil nepříznivý vliv na mléko jiných zvířat.

Kromě výše zmíněných kritérií musí kozí mléko splňovat určité požadavky na složení. Příloha III oddíl IX kapitola I část III Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 stanovuje tato kritéria pro syrové mléko. Kozí mléko je zařazeno pod označení „mléko jiných druhů“, pro které jsou stanoveny hodnoty uvedené v *Tab. 15*.

Tab. 15: Stanovená kritéria mikrobiologické jakosti kozího mléka platná v ČR.

KTJ – kolonie tvořící jednotka.

| Kategorie | Obsah mikroorganismů při 30 °C [KTJ/ml] | Limit na <i>Staphylococcus aureus</i> [KTJ/ml] |
|--|---|--|
| Syrové mléko určené k tepelnému ošetření | $\leq 1\,500\,000^*$ | 500 |
| Syrové mléko určené ke zpracování bez tepelného ošetření | $\leq 500\,000^*$ | |

Pramen: Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004, Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 11/2015 Sb., o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty, které nejsou upraveny přímo použitelnými předpisy Evropských společenství, ve znění Vyhlášky č. 61/2009 Sb. a její novelizaci ve znění Vyhlášky č. 289/2007 Sb., upraveno.

Významným ukazatelem jakosti je počet somatických buněk. Pro kozy nelze použít metody hodnocení používané u krav kvůli odlišnému způsobu sekrece kozího mléka. Při sekreci mléka kozy jsou uvolňovány vlastní cytoplazmatické částice přecházející do mléka, které jsou tvarově podobné somatickým buňkám a při běžném mikroskopickém stanovení nejsou navzájem rozlišitelné. Proto jsou pro kozí mléko zavedeny jiné standardy než pro kravské mléko. K rozlišení jednotlivých frakcí lze použít odlišných metod stanovení, např. fotometrickou metodu FOSSOMATIC (Mátlová a kol., 1994). Pro kozí mléko ale není dosud žádným předpisem platným v ČR stanoven limit počtu somatických buněk, které indikují výskyt mastitis.

* Klouzavý geometrický průměr za dobu dvou měsíců při alespoň dvou vzorcích za měsíc.

Syrové mléko od jakéhokoli zvířete, které nesplňuje požadavky uvedené výše, nesmí být použito k lidské spotřebě. Syrové mléko nesmí být uvedeno na trh také v případě, že:

- mléko obsahuje rezidua antibiotik v množství stanoveném Nařízením (EHS) č. 2377/90
- jsou v mléce obsaženy jiné cizorodé látky (léky, jedy, těžké kovy, alkaloidy, alkohol aj.)
- je mléko produkované prvních 7 dnů od porodu
- pochází od koz, které jsou krátce před zasušením (začíná mít charakter mleziva)
- je mléko silně znečištěné
- má změněnou chuť, vůni nebo barvu

(Späth a Thume, 1996; Mátlová a kol., 1994)

Na trhu je možné se setkat také s falšováním kozího mléka. Vyskytuje se např. kozí mléko mísené s kravským a vydávané za kozí. Tuto skutečnost lze odhalit testem poměru laurové a kaprinové kyseliny, který je pro každý druh mléka charakteristický (Strzałkowska a kol., 2009). Uměle přidanou vodu lze v mléce lehce detekovat několika metodami založenými na změně bodu mrznutí (kryoskopické metody) či na změně lomu světla (sérové metody) – Hurley (2010).

Gillespie a Flanders (2010) uvádějí doporučení, která mohou pomoci k produkci vysoce kvalitního mléka:

- udržovat čistotu zvířat, pozemků, stájí, dojíren, mlékáren a zařízení pro práci s mlékem
- péče o zdraví zvířat
- řádné chlazení mléka
- používání správných čistících a sanitačních metod a prostředků
- zamezení styku chemikálií s mlékem
- prevence přecházení pachů do mléka

6. VLIVY PŮSOBÍCÍ NA SLOŽENÍ KOZÍHO MLÉKA

V kapitole 5.1 je popsána značná variabilita ve složení kozího mléka. Maar a kol. (1965) opodstatňuje široké rozpětí ve složení působením mnoha vlivů, které dělí na vnitřní (plemeno, individualita, věk, laktační období) a vnější (krmení, ošetřování, vlastní dojení).

V bakalářské práci byly vlivy působící na složení kozího mléka rozděleny na vlivy biologické, výživové a vlivy technologie a managementu.

6.1 Biologické vlivy

6.1.1 Plemeno a individualita

Stejně jako u jiných druhů zvířat má také u kozy značný vliv na složení mléka plemenná příslušnost, která je podmíněna genetickou výbavou jedince. Rozdíly jsou v množství i složení mléka (*Tab. 16 a Tab. 17*).

Tab. 16: Průměrná mléčná užitkovost vybraných plemen koz.

| Plemeno | Množství mléka [kg] | Tuk [kg] | Tuk [%] | Bílkoviny [kg] | Bílkoviny [%] |
|------------------------|---------------------|----------|---------|----------------|---------------|
| koza bílá krátkosrstá | 947 | 37 | 3,87 | 23 | 2,43 |
| koza hnědá krátkosrstá | 946 | 36 | 3,75 | 24 | 2,52 |
| koza sánská | 937 | 33 | 3,49 | 29 | 3,05 |
| koza toggenburská | 901 | 30 | 3,38 | 26 | 2,92 |
| koza alpská | 889 | 32 | 3,63 | 27 | 3,06 |
| koza lamanšská | 813 | 30 | 3,74 | 25 | 3,02 |
| koza anglonubijská | 733 | 34 | 4,58 | 27 | 3,72 |

Pramen: Dostálová a Snížek (1992), Svaz chovatelů ovcí a koz ČR (2015), upraveno.

Průměrná produkce koz se udává asi 600–1200 kg za rok v závislosti na plemeni dojící kozy (Doluschitz a Schwenninger, 2003). Nejvyšší dojivost má koza sánská, průměrné množství dojeného mléka je ale vyšší u kozy bílé krátkosrsté (*Tab. 16*). Naproti tomu koza anglonubijská má nižší dojivost, ovšem její mléko má vyšší obsah sušiny, hlavně tuku. Kvůli těmto vlastnostem se v některých zemích běžně mléko

obou těchto plemen míchá (Mátlová a kol., 1994). Produkce mléka se vlivem šlechtění a zlepšování podmínek v chovech stále zvyšuje.

Obsah mléčného tuku a mléčných bílkovin je navzájem provázaný. Čím vyšší je obsah tuku v mléce, tím je vyšší i obsah bílkovin a naopak (Pingel, 1986). Naopak čím vyšší je produkce mléka, tím je nižší procento zastoupení bílkovin a tuku, ačkoliv absolutní hodnota těchto složek stoupá.

Mezi jednotlivými plemeny existuje kromě odlišností ve složení mléčného tuku i rozdíl ve velikosti tukových kuliček. Např. tukové kuličky v mléce koz sardských jsou výrazně menší než u kozy sánské (Pisanu a kol., 2012).

Tab. 17: Základní chemické složení mléka vybraných plemen koz.

| Plemeno | Složka [%] | | | | |
|------------------------|------------|-----------|------|---------|------------|
| | Sušina | Bílkoviny | Tuk | Laktóza | Popeloviny |
| koza bílá krátkosrstá | 11,95 | 2,90 | 3,62 | 4,47 | 0,96 |
| koza hnědá krátkosrstá | 11,42 | 2,90 | 3,36 | 4,44 | 0,72 |
| koza sánská | 12,12 | 2,93 | 3,61 | 4,95 | 0,63 |
| koza toggenburská | 11,54 | 2,78 | 3,45 | 4,69 | 0,62 |
| koza alpská | 11,49 | 2,91 | 3,42 | 4,38 | 0,78 |
| koza anglo-nubijská | 12,17 | 3,27 | 4,06 | 4,05 | 0,79 |

Pramen: Costa a kol. (2014), Králíčková a kol. (2013), Rangel a kol. (2012), Pambu a kol. (2011), Santos a kol. (2011), Kuchtík a Sedláčková (2003), upraveno.

Údaje z různých literárních pramenů se mohou výrazně lišit nejen mezi plemeny (Tab. 17), ale také díky různým podmínkám zkoumaných koz v rámci plemene. Norris a kol. (2010) porovnávali složení mléka kozy sánské, toggenburské a britské alpské a z jejich výsledků vyplývá, že nejvíce tuku mělo plemeno kozy toggenburské (4,44 %), následovala koza britská alpská (4,19 %) a nejmenší zastoupení tuku v mléce měla koza sánská (4,02 %). To ukazuje, že mezi jedinci uvnitř plemene mohou existovat větší rozdíly ve složení mléka a doživosti než mezi jednotlivými plemeny (kapitola 6.1.2.). Tyto odchylky jsou dány faktory prostředí, které také ovlivňují užitkovost (Fantová a kol., 2010).

Tab. 18 ukazuje rozpětí literaturou uváděných standardních hodnot pro jednotlivá plemena koz. V extrémních případech mohou být hodnoty výrazně nižší nebo vyšší, jak ukazují např. zaznamenané rekordní nádoje za laktaci.

Stupka a kol. (2013) uvádějí, že mléko kozy anglonubijské se složením podobá mléku kozy burské, ale její doživost je podobná spíše koze toggenburské. Autoři také uvádějí, že zakrslá plemena mají vyšší obsah laktózy v mléce – asi 5,3 %.

Tab. 18: Rozpětí mléčné produkce vybraných plemen koz.

| Plemeno | Produkce [kg/kozu/rok] | Bílkoviny [%] | Tuk [%] | Zaznamenaný rekord [kg/kozu/rok] |
|----------------------------|------------------------|---------------|---------|----------------------------------|
| koza sánská | 280–2490 | 2,8–3,0 | 3–3,5 | 3498 |
| koza alpská | 360–2380 | 2,9–3,5 | 3,3–3,4 | 2400 |
| koza anglonubijská | 260–1940 | 3,0–4,0 | 4,0–5,0 | 3024 |
| koza toggenburská | 430–1990 | 2,7–4,0 | 3,0–5,0 | 3613 |
| koza bílá krátkosrstá | 350–1500 | 2,7–2,8 | 3,0–4,0 | 2273 |
| koza hnědá krátkosrstá | 350–1400 | 2,7 | 3,6 | 2131 |
| koza walliserská černokrká | 500 | 2,8 | 3,8 | – |

Pramen: Křížek a kol. (1992), Horák a kol. (2004), Horák a kol. (2008), Saun a kol. (2008), Kühnemann (2011), Vrtílek (2012), Belanger a Bredesenová (2014), Bundesverband Deutscher Ziegenzüchter (2015), upraveno.

Podle Fantové a kol. (2010) mají koza sánská a koza bílá krátkosrstá velmi nízký obsah kaseinu v mléce, naproti tomu např. koza maltézska má obsah kaseinu velmi vysoký. Caroli a kol. (2006) ve své práci rozebírají zastoupení různých kaseinových frakcí u vybraných plemen koz. Potvrdili, že u každého plemena se liší nejen zastoupení bílkovinných frakcí, ale i jednotlivé formy těchto frakcí z důvodu vysoké variability a výskytu mutací v genech. Různé populace koz jak v přírodním, tak v umělém výběru mají geneticky dané odlišné složení kaseinového komplexu.

Podlé Mátlové a kol. (1994) lze důslednou plemenářskou prací ovlivnit obsah i vzájemný poměr složek v kozím mléce. Kozy se pro produkci mléka vybírají podle užitečnosti a podle exteriérových znaků. Z exteriéru jsou nejdůležitější ty znaky, které mají vztah k produkci a jakosti mléka, a mají vysokou pravděpodobnost

dědivosti, např. mohutnost a celkové utváření těla, tvar vemene a dojný charakter (Mátlová a kol., 2010).

Na aktuální produkci má nejdůležitější vliv velikost a tvar vemene. Vemeno má být prostorné, polokulovité, pevně nasazené na široké základně, se souměrnými, středně dlouhými a mírně dopředu směřujícími struky (Jurík, 1970). Vydojené vemeno má být měkké a poddajné, bez uzlíků a ztvrdlin (Křížek a kol., 1992). Pokud vemeno vykazuje jakékoliv nedostatky, může se to projevit nejen na produkci a obtížnosti získávání mléka, ale také na jeho chemickém složení. Tvarové odchylky vemene mohou způsobit větší zatěžování vemene zvláště při dojení, kdy se mohou do mléka uvolňovat látky z tkání a zvýšit tak např. počet somatických buněk v mléce. Nežádoucí jsou jakékoliv výskyty tvarových abnormalit, hlavně vemena nepravidelná, špatně vyvinutá, povislá či příliš volně zavěšená, vemena s bulkami, s nepravidelně utvářenými struky či struky navíc, struky s bočním vývodem či se zdvojeným kanálkem. Úzké vakovité vemeno také není vhodné kvůli obtížnější manipulaci při dojení a je také náchylnější k poškození a zánětům (Belanger a Bredesenová, 2014).

Z užitkových vlastností má vysokou pravděpodobnost dědivosti obsah bílkovin a tuku v mléce (Pingel, 1986), který nemusí nutně souviset s výší produkce mléka. Jako příklad lze uvést srovnání výsledků z kontroly užitkovosti bílé ušlechtilé kozy v roce 2014, kdy při normované 280denní laktaci byl největší obsah tuku 8,11 % při dojivosti 1033 l mléka a naopak nejmenší zaznamenaná hodnota tuku byla 1,24 % při dojivosti 1102 l (Svaz chovatelů ovcí a koz v ČR, 2015). V rámci jednoho plemene má tedy individualita zvířete obrovský vliv nejen na množství, ale i na složení mléka.

Některé kozy mají také vrozenou vyšší enzymatickou aktivitu, proto u takových jedinců dochází k samovolnému žluknutí mléčného tuku a tím přítomnosti kozího aroma. Intenzita tohoto aroma závisí na stupni aktivity enzymů. Mléko jediné dojně kozy s touto vrozenou predispozicí může ovlivnit celý nádoj, proto je nutné takové jedince vyřadit z produkce. Vyhledat zvíře, jehož mléko vykazuje tyto nežádoucí změny, lze pomocí odebrání individuálních vzorků a po 48 hodinovém uskladnění v chladničce jejich podrobení chuťové zkoušce (Mátlová a kol., 1994).

6.1.2 Působení hormonů

Mléko je z mléčné žlázy vypuzováno na základě složitého neurohumorálního mechanismu. Přechod mezi sekrecí mleziva a zralého mléka a udržení sekrece zralého mléka na určité úrovni závisí na vyprazdňování mléčné žlázy. Pokud je vyprazdňování (sáním kůzlete či vydojováním) nepravidelné a nedostatečně intenzivní, je bržděna sekrece mléka. Shromažďovací schopnost vemene závisí na jeho struktuře a roztažitelnosti a souvisí s intervaly mezi dojeními. Přeplněné vemeno má za následek snižování produkce mléčné žlázy, změny ve složení mléka a tlumí i funkci ostatních soustav v organismu (Jelínek a kol., 2003).

V regulaci laktace významně působí tzv. reflexní reakce. Tyto reakce zahrnují vzruchy přicházející z vemene (frekvence a charakter podráždění receptorů struků a ostatních receptorů mléčné žlázy – např. masáž, dojení). Vzruchy napomáhají k udržení reflexních mechanismů, které se účastní procesu laktace (Jelínek a kol., 2003). Autoři uvádějí, že stimulace struků sáním nebo dojením vede k rychlému uvolňování prolaktinu (LTH), adrenokortikotropního hormonu (ACTH) a oxytocinu. LTH se ve velké míře rovněž uvolňuje před a po dojení, nejvyšší hladiny v krvi dosahuje před koncem dojení, což ukazuje na podmíněně reflexní regulaci tvorby a uvolňování LTH. Tento hormon je důležitý pro syntézu kaseinu a laktózy. Umělá aplikace LTH laktujícím zvířatům zvyšuje tvorbu bílkovin v mléčné žláze. Při snížené laktaci dočasně zvyšuje obsah tuku v mléce. K udržení laktace je důležitější než LTH somatotropní hormon (STH), nemá ale přímý laktogenní účinek. Uvažuje se o vlivu na koordinaci metabolismu ke směřování živin přednostně do mléčné žlázy (Jelínek a kol., 2003). Autoři zdůrazňují, že k činnosti mléčné žlázy je potřeba nejen přítomnost, ale i poměr určitých hormonů a jejich spolupůsobení může významně zvýšit produkci mléka (např. spolupůsobení STH a LTH). Tvorby a sekrece mléka se ale účastní i další významné hormony.

V období říje působí na organismus kozy zvýšené množství hormonů ovlivňujících laktaci, zvláště estrogenu, který způsobuje zintenzivnění přirozeného koziho pachu a v mléce říjící se kozy se vyskytuje nejvyšší množství kyseliny kaprylové a kaprinové za celé období laktace (Stupka a kol., 2013).

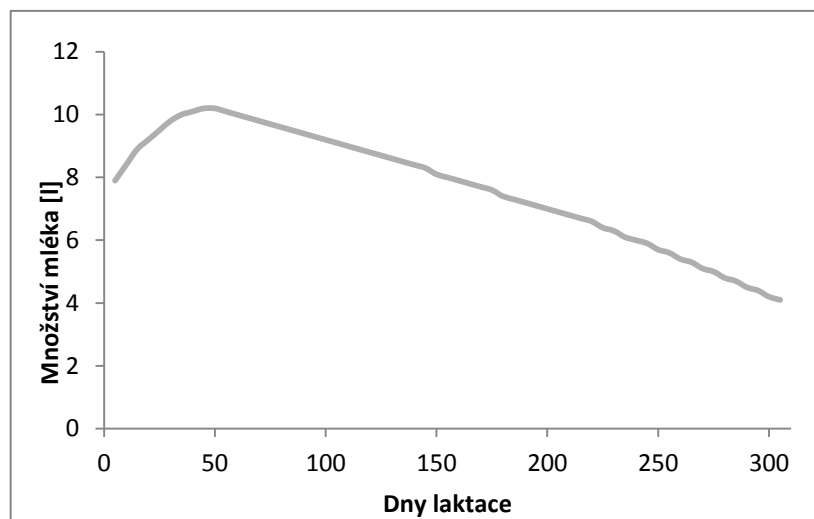
6.1.3 Stadium laktace

Laktace je doba produkce mléka, která začíná dnem narození kůzlat a končí tzv. zasušením několik týdnů před dalším porodem.

Laktační křivka

Laktační křivka je grafické znázornění jednotlivých denních nádojů za laktaci a vyjadřuje doživost a průběh laktace. Standardně produkce mléka u kozy po porodu rychle stoupá, dosahuje vrcholu kolem druhého měsíce laktace a poté zvolna klesá (*Graf 7*). Mléčná produkce koz také klesá při nástupu říje a po zabřeznutí (Belanger a Bredesenová, 2014).

Graf 7: Standardní laktační křivka kozy sánské.



Pramen: Council on Dairy Cattle Breeding (2015), upraveno.

Laktační křivka má být přiměřeně vyrovnaná (Maar a kol., 1965), mohou ale existovat také odchylky, např. strmá laktační křivka (po dosažení vrcholu laktační křivka prudce klesá a koza za velmi krátkou dobu přestane dojit) nebo plochá laktační křivka (vrchol laktační křivky nedosahuje průměrných hodnot, ale má tendenci se dlouho držet, pokles produkce je velmi pomalý a produkce se může jevit dlouhou dobu jako stálá) – Belanger a Bredesenová (2014). Mátlová (1996) uvádí, že při zimních porodech je laktační křivka delší a její pokles pozvolnější.

Křivka obsahu bílkovin v prvním měsíci laktace silně klesá a poté až do konce laktace kontinuálně stoupá. Má tedy opačnou tendenci než laktační křivka. Křivka

obsahu tuku v mléce klesá asi do poloviny laktace a poté začíná stoupat (Pingel, 1986). Maar a kol. (1965) naproti tomu uvádějí, že tučnost mléka je nejnižší na začátku laktace. Shodují se ale v postupném zvyšování množství tuku v kozím mléce v druhé polovině laktace.

Obsah minerálů v mléce se také mění v závislosti na stádiu laktace (Tab. 19). Cannas a kol. (2008) toto kolísání přisuzují faktu, že vápník s fosforem jsou v mléce uloženy převážně ve formě fosfokaseinátu, který je součástí kaseinu. U vápníku tato forma tvoří 60–70 % celkového obsahu vápníku v mléce. Obě tyto minerální látky jsou na sobě závislé. Jejich poměr musí zůstat zachován, nedochází tedy k jeho výrazným změnám a určuje zvýšení či pokles hladiny obou minerálů. Poměr vápníku a fosforu v kozím mléce je průměrně asi 1,2:1. Tento poměr je nižší než u kravského (1,3:1) nebo mateřského (2:1) mléka (USDA Nutrient Database, 2015).

Tab. 19: Vliv stadia laktace na obsahu a poměr vápníku a fosforu v mléce koz.

| Fáze laktace | Obsah Ca [g/l mléka] | Obsah P [g/l mléka] | Poměr Ca:P |
|--------------|----------------------|---------------------|------------|
| Časná | 1,40 | 1,05 | 1,333:1 |
| Vrchol | 1,26 | 0,95 | 1,326:1 |
| Pozdní | 1,15 | 0,89 | 1,292:1 |

Pramen: Meschy (2000), upraveno.

Podle ontogenetických změn se mléko dělí následovně (Sova, 1981; Späth a Thume, 1996):

- mléko nezralé – mlezivo a mléko aberantní (samčí, panenské)
- mléko zralé – normální mléko tvořené v období, kdy už se netvoří mlezivo
- mléko krátce před skončením laktace

Mlezivo

Mlezivo je lepkavá, mírně slaná, žlutě až hnědavě zbarvená tekutina. Zbarvení někdy může být i krvavé (Späth a Thume, 1996). Obsahuje ochranné a výživné látky, které jsou potřebné pro čerstvě narozené kůzle. Díky nižšímu obsahu laktózy má mlezivo také nižší obsah vody a je tedy hustší než zralé mléko (Jenness, 1986).

Obsah sušiny může dosahovat až 20 % (Späth a Thume, 1996) a obsah bílkovin 5,1–12,7 % (Maar a kol., 1965). Pingel (1986) uvádí hodnoty sušiny i bílkovin vyšší (Tab. 20). Produkce mleziva trvá 4–6 dnů po porodu.

Tab. 20: Změny ve složení kozího mleziva v průběhu 48 hodin po porodu.

| Čas po porodu [hod] | Sušina [%] | Bílkoviny [%] |
|---------------------|------------|---------------|
| 0 (při porodu) | 37,0 | 17,6 |
| 6 | 20,5 | 10,0 |
| 12 | 14,5 | 6,1 |
| 24 | 12,8 | 4,5 |
| 48 | 11,4 | 3,7 |

Pramen: Pingel (1986), upraveno.

Mléko na počátku laktace

Po přechodu tvorby mleziva v tvorbu zralého mléka („jarní mléko“) má toto mléko nižší sušinu než mléko ve středním období laktace. Jde o nižší obsah bílkovin a zejména nižší obsah tuku, jejichž hodnoty mohou klesnout i pod 2,5 %. Kozí mléko také vykazuje nižší míru kozího aroma (Fantová a kol., 2010).

Mléko na konci laktace

Ke konci laktace (cca v poslední třetině) stoupá obsah sušiny a tuku v mléce. Mléko postupně získává opět charakter mleziva (Späth a Thume, 1996). Často se vyskytuje zvýšené žluknutí kozího mléčného tuku, které v závislosti na jeho intenzitě způsobuje nežádoucí kozí aroma. Fantová a kol. (2010) naopak uvádějí na konci laktace výskyt kozího aroma nižší.

6.1.4 Věk a pořadí laktace

V prvním roce laktace dosahuje laktační křivka kozy vrcholu kolem 80. dne, ale u koz s vícečetnými vrhy už kolem 50. dne od porodu (Fantová a kol., 2010). Stupka a kol. (2013) uvádějí zjištění, že u koz v první laktaci je obsah sodíku v mléce o 15–20 % nižší než v ostatních laktacích. Na obsah ostatních prvků nemá počet laktací vliv. Mléko starších koz obsahuje méně tuku než mléko mladých jedinců. Věk je proto po období porodů druhým nejvýznamnějším faktorem ovlivňujícím tučnost kozího

mléka (Fantová a kol., 2010). Se zvyšujícím se stářím koz se zintenzivňuje koží aroma v mléce (Pingel, 1986). Mléko starých koz proto není vhodné pro další zpracování, protože výsledný produkt může vykazovat vady způsobené změnou složení mléka (Mátlová a kol., 1994).

6.1.5 Zdravotní stav

Pro tvorbu mléka musí být organismus v dobrém zdravotním stavu. Zdravé mléko produkuje pouze zdravý organismus, proto se jakékoliv onemocnění může projevit i na změnách složení mléka. Mnoho onemocnění může probíhat bez zjevných klinických příznaků. Rozbory mléka od koz, jejichž vemena vypadají zdravě, mohou ale ukázat přítomnost nemoci nebo poruchy tvorby sekretu.

Při vážnějším průběhu onemocnění vedle dalších specifických příznaků nastává přecházení nežádoucích mikroorganismů nebo látek do mléka, u kterého se poté mohou vedle složení měnit senzorické i technologické vlastnosti. Onemocnění může (zvláště při neléčené formě) způsobit také poškození mléčných žláz, snížení mléčné užitkovosti, přerušení laktace, trvalou neschopnost produkce mléka nebo dokonce smrt zvířete (Jubb a kol., 2007).

Specifickou skupinou nemocí působící výrazné změny ve složení a množství produkovaného mléka jsou onemocnění mléčné žlázy. Může se jednat o lokální poškození, nádory nebo zánět mléčné žlázy (mastitis). Mastitis je nejčastějším typem onemocnění (Jubb a kol., 2007), není ale v současnosti tak rozšířená jako např. u krav (Duncanson, 2012). Niemann (2013) uvádí, že mléko při onemocnění mastitidou je slané.

Mlékem a mlezivem se mohou přenášet některá infekční onemocnění. Nejznámějším takto přenášeným onemocněním je arthritis a encephalitis koz (Späth a Thume, 1996).

Na jakost mléka mohou nepříznivě působit také někteří parazité (např. hlísti), kteří mohou způsobovat zápach mléka. Proto je důležité dbát na pravidelné odčervování koz (Dostálová a Snížek, 1992).

Dále je možné setkat se s výskytem krve v mléce. Ten může být způsoben probíhajícím zánětem mléčné žlázy, častěji se ale jedná pouze o narušení cévky v mléčné žláze. Toto narušení může nastat v důsledku intenzivní tvorby mléka nebo traumatem např. při dojení či sání kůzlaty (Fantová a kol., 2010).

Stres

Stres může ovlivnit množství i kvalitu mléka. Koza je na stres velmi citlivá. Stres často působí nepřímo tím, že ovlivňuje účinek ostatních faktorů působících změny v produkci a složení mléka. Např. pro produkci mléka tělo využívá asi 60–65 % dostupné energie, při stresu tělo spotřebovává až 100 % dostupné energie a na tvorbu mléka tak zbývá minimum nebo žádná (Belanger a Bredesenová, 2014).

Na určité stresové podněty může koza také reagovat např. zvýšením enzymatické aktivity lipáz, což vede k výskytu intenzivnějšího kozího aroma (Mátlová a kol., 1994). Vlivem stresu může také dojít např. ke snížení imunity vedoucí k onemocnění. Stresovými faktory jsou např. nedostatečná výživa, subklinické onemocnění, nepříznivé mikroklimatické podmínky atd.

6.2 Vlivy výživy

Krmení má podstatný vliv na množství nadojeného mléka (Havlín a kol., 1991), jeho složení a kvalitu a ovlivňuje také délku laktačního období (Maar a kol., 1965). Vzhledem ke kvalitnější a přirozenější potravě v malých chovech považuje Kolář (1999) kozí mléko za hodnotnější než mléko kravské.

Je potřeba dbát na vyrovnanost krmné dávky, která musí obsahovat požadované množství energie, dusíkatých látek, vlákniny, minerálů a vitamínů podle požadavků zvířete (Skoupá, 2014). Krmivo ovlivňuje obsah glukózy v krvi, který je jedním z limitujících faktorů produkce mléka. Naopak vliv obsahu aminokyselin v krmivu na produkci mléka nebyl prokázán (Fantová a kol., 2010). Je důležité dbát na správnou výživu kozy v období celé laktace, Fantová a kol. (2010) ale považují za důležité věnovat pozornost správné výživě hlavně ve druhé polovině březosti a při stání na sucho, protože výživa v těchto obdobích ovlivní následující laktaci.

Kromě výživové hodnoty krmiva je třeba dbát na všeobecné zásady krmení, tj. podávaná krmiva mají být čerstvá, nezapařená, nezkažená, nemají být zmrzlá ani plesnivá. V opačném případě působí trávicí poruchy a snižují užitkovost a kvalitu mléka (Maar a kol., 1965).

Koza je velmi náročná na pestrost krmiva, nesnáší jednotvárné krmivo. Podle Maara a kol. (1965) se kozy živí spásáním travnatých ploch a jsou schopny zužitkovat kuchyňské odpady a také odpady ze zahrady. Nejvíce však vyhledávají možnost okusování kůry dřevin (i jehličnanů), chrastí, výhonků a listů. Ty mají vyšší obsah minerálů, vitamínů a tříslovin, podporují látkovou výměnu, působí proti průjmu a vnitřním parazitům. Okusování aromatických dřevin ale může mít negativní vliv na složení mléka právě pro jejich obsah tříslovin a alkaloidů (Späth a Thume, 1996).

Pro mléčnou užitkovost jsou významné mastné kyseliny (hlavně octová, propionová a máselná) tvořené v zažívacím traktu kozy z potravy. Kyselina octová způsobuje zvyšování množství mléka a mléčného tuku, kyselina propionová snížení (Pingel, 1986). Krmiva bohatá na vlákninu (např. tráva, seno, siláž) se přeměňují primárně na kyselinu octovou, naopak krmiva bohatá na glycidy (např. okopaniny, obiloviny) se přeměňují ve prospěch kyseliny propionové a máselné.

Při specifické nutriční nevyrovnanosti se mohou vyskytnout nežádoucí změny v senzorických vlastnostech kozího mléka. Např. nadbytek železa a mědi v krmné dávce způsobuje nadměrnou oxidaci a aktivaci lipáz, tím žluknutí mléčného tuku a zesílení kozího aroma. Zrychlené žluknutí kozího mléčného tuku se rovněž objevuje při krmení suchou pící (Mátlová a kol., 1994).

Krmiva lze dělit podle několika kritérií. V této práci jsou rozdělena na jadrná a objemná. Podle typu obsažených živin je možno krmiva rozdělit také na sacharidová (vysoký podíl cukrů a škrobů, např. melasa, cukrová řepa, brambory), polobílkovinná (vyšší obsah sacharidů i bílkovin, např. obiloviny) a bílkovinná (vysoký podíl bílkovin, např. luštěniny) – Fantová a kol., 2010.

6.2.1 Spotřeba krmiva

Na spotřebu krmiva má vliv mnoho faktorů, např. velikost zvířete, kapacita bachoru, užítkovost zvířete, technologický způsob zpracování krmiva, denní frekvence krmení, výživová hodnota krmiva. Příjem krmiva kolísá také v závislosti na jeho chutnosti a stravitelnosti a je ovlivněn teplotou okolního prostředí. Ze složení krmiva ovlivňují spotřebu struktura, chuť a kvalita krmiva, obsah výživných látek a obsah sušiny (Späth a Thume, 1996). V mnoha chovech je problém podávat krmiva s minimální požadovanou výživovou (nutriční) hodnotou. Takového krmiva bývá zpravidla nedostatek nebo bývá nevyvážené, popřípadě obojí. Tyto faktory spolu se spotřebou krmiva velmi ovlivňují výsledky dojivosti koz a složení jejich mléka, a i přesto jsou dnes velmi podceňovány.

Koza je schopná přijmout až 10 kg trávy za den. Pokud je krmivo výživné, dokáže zhodnotit i menší množství krmiva, pokud ale nemá dostatečný obsah živin, velmi se sníží dojivost zvířete a zároveň mohou nastat změny v poměru jednotlivých složek mléka (Kühnemann, 2011). Např. 7–8 kg zelené píce stačí na produkci 3 litrů mléka, pro vyšší dojivost je potřeba kozu přikrmovat jadrnými krmivy. Důležitá je pravidelnost, jinak se naruší pravidelné přežvykování a koza se stává vybíravou (Maar a kol., 1965). *Tab. 21* uvádí příklad optimální skladby krmné dávky koz v laktaci.

Tab. 21: Příklad pestrosti optimálního složení krmiva pro laktující kozy.

| Denní doba | Druh krmiva |
|------------|---|
| ráno | jadrné krmivo brambory, řepa seno |
| poledne | okopaniny, siláž seno |
| večer | jadrné krmivo seno, sláma |

Pramen: Maar a kol. (1965), upraveno.

6.2.2 Objemná krmiva

Objemná krmiva mají obecně malou koncentraci živin. Podle obsahu vody je možno je rozdělit na šťavnatá (zelená krmiva, siláž, okopaniny) a suchá (seno, sláma, plevy) – Fantová a kol. (2010).

Šťavnatá krmiva jsou lehce stravitelná a mají velký význam pro zdraví a užitkovost koz (Späth a Thume, 1996). Jsou důležitá především pro správnou funkci trávení a podporu tvorby mléka.

Fantová a kol. (2010) uvádějí pozitivní účinek syrových brambor na produkci mléka a zelené píce na kvalitu mléka a mléčného tuku koz. Naopak uvádějí negativní vliv vysokých dávek siláže na kvalitu mléka a upozorňují, že okopaniny ve větších dávkách způsobují průjmy a tím zhoršují využití živin (Fantová a kol., 2010).

Objemná krmiva suchá jsou pro svůj obsah vlákniny hůře stravitelná než krmiva šťavnatá, čemuž odpovídá jejich nižší denní krmná dávka (Skoupá, 2014). Nejvýživnější je seno vojtěškové, jetelové, vikvové a luční. Sláma obsahuje málo proteinů, vysoký podíl vlákniny a obsah živin je oproti senu zhruba poloviční (Späth a Thume, 1996). Navíc vysoké dávky slámy působí negativně na kvalitu koziho mléčného tuku (Fantová a kol., 2010). Proto se sláma podává jako krmivo pouze zvířatům s malou užitkovostí jako kompenzace ke krmivům s nízkým obsahem vlákniny. Plevy jsou vzhledem ke způsobu sklizně obilovin dostupné jen omezeně. Mají vyšší obsah minerálií a jsou stravitelnější než sláma (Fantová a kol., 2010).

Kolář (1999) uvádí jako vhodné i sušené kopřivy kvůli vysokému obsahu bílkovin. Autor ale doporučuje nezkrmovat bujné, tmavě zelené porosty z míst, kde lze předpokládat zvýšené splachy z okolních přehnojených pozemků, kvůli schopnosti kopřivy vytahovat z půdy velké množství dusíku.

6.2.3 Jadrná krmiva

Jadrná krmiva mají vysoký obsah živin a energie, ale slouží pouze jako doplněk krmné dávky, protože krmiva s velkým obsahem proteinů a energeticky bohatá krmiva jsou pro přežvýkavce nevhodná (Kühnemann, 2011).

Ke zkrmování je nevhodné žito kvůli obsahu hořkých látek, které kozám působí zažívací problémy. Zkrmování luštěnin se doporučuje až 8 týdnů po sklizni, jinak mohou způsobit zácpu a jejich větší dávky díky obsahu hořkých látek také působí zažívací problémy. Ke krmení je nevhodná řepka vyjma nově vyšlechtěných odrůd neobsahujících glukosináty a kyselinu erukovou (Fantová a kol., 2010).

Na trhu je v současné době k dostání řada hotových krmných směsí. Existují krmné směsi kompletní, které obsahují všechny potřebné živiny v optimálním poměru, a doplňkové, které jsou doplňkem k pastvě a objemným krmivům a slouží jako náhrada jaderných krmiv. V současné době jsou nabízeny také speciální krmné směsi pro kozy produkující mléko.

6.2.4 Minerální a vitamínové doplňky

Nejdůležitějšími prvky pro mléčnou produkci jsou vápník, fosfor a sodík (Maar a kol., 1965). Minerální látky se kozám dodávají ve formě minerálních lizů a krmného vápence, což je důležité zvláště u laktujících koz. Obsah minerálů se v mléce mění jen málo, při jejich nedostatku čerpá koza z „vlastních zásob“. Déle trvající nedostatek minerálií způsobuje celkové snížení užitkovosti a může vést ke vzniku řady onemocnění (např. mléčná horečka) a zlovyků způsobených nedostatkem minerálií. Dostálová a Snížek (1992) uvádějí také hořčík jako významný ve vztahu k produkci mléka a jeho potřebu minimálně 0,2 % krmné dávky mléčných koz. Pingel (1986) uvádí, že dopad na mléčnou produkci může mít také nedostatek zinku.

Tab. 22: Rozdíly celkové denní potřebné dávky vápníku a fosforu pro kozu vážící 50 kg v závislosti na množství produkovaného mléka o tučnosti 3,5 %.

| Užitkovost [kg mléka/den] | Ca [g] | P [g] |
|------------------------------|-----------|----------|
| 1 | 10 | 7 |
| 2 | 12 | 8,4 |
| 3 | 14 | 9,8 |
| 4 | 16 | 11,2 |
| 5 | 18 | 12,6 |
| stání na sucho (březost) | 10 | 7 |

Pramen: Dostálová a Snížek (1992), upraveno.

Späth a Thume (1996) uvádějí denní dávku minerálních solí pro jednu kozu 2–20 g s obsahem fosforu min. 5 %. Dostálová a Snížek (1992) uvádějí potřebu samotného vápníku laktujících koz až 21 g na den při denní produkci 8 kg mléka. Potřeba jednotlivých minerálů je přímo úměrná produkci kozy (*Tab. 22*). Z uváděných hodnot tvoří 4 g vápníku a 2,8 g fosforu zachovná dávka nutná pro vlastní organismus kozy. Pingel (1986) uvádí potřebné hodnoty prvků vyšší.

Březím a laktujícím kozím je potřeba přidávat do krmné dávky také vitamíny (Belanger a Bredesenová, 2014). Laktující kozy často vyžadují přídavek vitamínu A a D a někdy vitamínu E. Kozí mléko je obecně chudé zvláště na tyto vitamíny a jejich přidávkem lze zvýšit jeho nutriční hodnotu. Umělý vitamín D je potřeba přidávat zvláště pokud nemají kozy přístup na přímé sluneční světlo (Belanger a Bredesenová, 2014).

Dostálová a Snížek (1992) uvádějí doporučení k potlačení kozího aroma v mléce přidáváním 2000 IU (mezinárodních jednotek) vitamínu E do krmiva po dobu pěti dnů.

6.2.5 Roční období a pastva

Pokud nejsou kozy krmeny po celý rok krmnými směsmi či jinak standardizovaným krmivem, může složení kozího mléka ovlivnit složení porostu na pastvě, které se v průběhu roku mění. Brzy na jaře, kdy začíná období pastvy a laktační křivka dosahuje vrcholu, se může objevit snížené množství vápníku v mléce. To má nepříznivý dopad na technologické vlastnosti mléka, kdy se při zpracování mléko špatně sráží a sýr z něj hůře zraje.

Späth a Thume (1996) uvádějí, že sečené louky mají vyšší výnos proteinu, časté spásání podporuje růst porostu a chození zvířat podporuje růst menších druhů travin a jetele plazivého. Z tohoto důvodu je nejvhodnější střídat kosení a spásání vegetace. Nevznikají pak ztráty při pošlapání příliš bujného porostu a podporuje se pestrost složení porostu pastvy. Vhodné je nepást kozy na jednom místě po celý rok, protože mají tendenci spásat jen určité druhy rostlin, které tímto mohou na pastvině zcela vymýt a zůstanou zde jen méně žádané rostliny. Důležité je sledovat porost zvláště

v letních měsících, kdy může být snížena jeho kvalita a následkem toho se sníží produkce koz. Proto je dobré praktikovat tzv. rotační pastvu.

V létě je kozí mléko náchylnější k vnější kontaminaci, proto je nutné maximálně dbát na hygienu při jeho získávání a uchovávání. Během zimního období vykazují kozí mléko intenzivnější kozí aroma vlivem nadměrného žluknutí kozího mléčného tuku a tím uvolnění volných mastných kyselin podmiňujících kozí aroma (Mátlová a kol., 1994).

S ročním obdobím také úzce souvisí teplota prostředí. Z hlediska optimální teploty prostředí pro kozy se literární prameny rozcházejí, a údaje se pohybují v rozmezí 8–15 °C. Kühnemann (2011) uvádí, že nízké teploty jsou nevýhodné, protože kozy spotřebují vysoký podíl energie z krmiva na udržení tělesné teploty. U koz vystavených nízkým teplotám během laktace se kromě dojivosti snižuje také obsah laktózy v mléce. To je způsobeno změnami metabolismu kozy. Obsah laktózy při venkovní teplotě –0,5 °C dosahuje asi jen 30 % z množství, které by bylo získáno při teplotě 20 °C (Fantová a kol., 2010).

Vysoké teploty jsou rovněž nevýhodné, protože kozy přijímají méně potravy, což má ve složení mléka za následek hlavně změnu procentuálního zastoupení tuku a bílkovin (Kühnemann, 2011). Fantová (1997) uvádí, že vysoké teploty jsou pro kozu horší než nízké – nad 28 °C se snižuje mléčná produkce a dochází také k absolutnímu poklesu sušiny mléka, a při teplotě prostředí 35–40 °C může nastat dokonce přerušování laktace a příjmu potravy.

6.3 Vlivy technologie a managementu

6.3.1 Ustájení koz a ošetřování

Havlín a kol. (1991) uvádějí, že kvalitu mléka a především jeho sensorické vlastnosti ovlivňuje klima ve stáji. Dochází snadno ke znehodnocení mléka, protože kozí mléko je schopno rychle přejímat pachy, které jsou navíc intenzivnější po zkysnutí. Cizí pachy může mléko přejímat z krmiv, léků, desinfekčních prostředků, hnoje či od kozla, pokud je ustájen poblíž (Mátlová a kol., 1994). Hlavně kozí pach může být intenzivnější při ustájení spolu s kozlem, proto je nutné mimo reprodukční

období ustájit kozla v jiné stáji. Taktéž kozám nevyhovuje ustájení ve společné stáji s jiným druhem hospodářských zvířat (např. kráva, kůň) a vyžadují čistý, nejlépe horský vzduch (Maar a kol., 1965).

Důležité je také pravidelné česání koz (Havlín a kol., 1991). Kromě kartáčování je potřeba kozy denně čistit (nejsou-li celý den venku). Tzv. „kozí pach“ je způsoben starou močí, která je patrná ve formě žlutých skvrn viditelných hlavně na bílých kozách a svědčí o nízké úrovni zoohygieny v chovu, protože čisté kozy nepáchnou. Navíc je koza čistotné zvíře a v nehygienických podmínkách trpí (Kolář, 1999). Maar a kol. (1965) uvádějí denní čištění po ranním dojení jako pozitivně působící na tvorbu a složení mléka, protože čištěním se u kozy podporuje krevní oběh a látková přeměna.

6.3.2 Časnost odstavu kůzlat

Oddělením kůzlat od dojící kozy se zvyšuje riziko výskytu mastitis (Mátlová a kol., 1994). Časný odstav kůzlat může také způsobit problém se samovydojováním mléka nebo s vysáváním mléka ostatních koz (Skoupá, 2014). Následkem je pak menší množství nadojeného mléka, deformace struků a vemene a záněty vemene, které mohou negativně ovlivnit jakostní ukazatele mléka včetně složení (Späth a Thume, 1996).

6.3.3 Délka laktace

Laktace u kozy trvá 7–10 měsíců. V současnosti je zákonná norma laktace u koz stanovena na 280 dnů. Späth a Thume (1996) uvádějí, že délka laktace závisí na plemeni, krmení a březosti a průměrná délka je 304 dnů. Dále autoři uvádějí, že v některých případech byly kozy dojeny i dva až tři roky, protože nebyly březí. Havlín a kol. (1991) uvádějí, že prodloužením laktace se snižuje dojnost, ale zároveň se zvyšuje sušina mléka. Pokud je koza březí, je důležité ji 4–6 týdnů (výborné dojnice i dříve – Mátlová a Loučka (2002) uvádějí stání na sucho 6–8 týdnů) před okozlením zasušit. Pokud se koza nezasuší včas, podstatně se sníží množství mléka v následující laktaci, což je nepříznivé jak z hlediska ekonomického, tak z hlediska zdravotního obzvláště, pokud je koza mladá (Maar a kol., 1965). Pokud je doba stání na sucho příliš krátká, je produkce mléka při následující laktaci nižší a může dojít

k zánětu vemene, které se při zvětšování a tvorbě nového mléka nestačilo regenerovat (Späth a Thume, 1996). Také špatná technika zasušení může způsobit problémy v počátku následující laktace, např. vypuknutím mastitis (Späth a Thume, 1996).

6.3.4 Dojení a hygiena dojení

Pro intenzivní tvorbu mléka je potřeba časté a důkladné dojení, protože má vliv jak na množství, tak i na složení mléka (Maar a kol, 1965). Je nezbytné dodržovat pravidelné intervaly mezi dojeními v průběhu celé laktace. Pokud jsou intervaly mezi dojeními delší než 12 hodin, dochází ke změnám ve složení mléka (zvýšení obsahu kaseinu a chloridů, snížení laktózy), při 24hodinovém intervalu dochází k prudkému poklesu produkce kvůli vysokému tlaku uvnitř vemene a tento pokles přetrvává několik dnů (Jelínek a kol., 2003). Vliv na složení mléka má také počet dojení za den. Kozy dojené jednou denně mají asi o polovinu nižší dojivost, ale jejich mléko vykazuje vyšší obsah sušiny, hlavně tuku a kaseinu (Salama a kol., 2003).

K ovlivnění složení mléka dochází působením vnitřních faktorů (zdravotní stav, metabolismus atd.) a vnějších faktorů (např. mikroklima dojírny a hygiena dojení). Mléko zdravého zvířete bývá nejčastěji negativně ovlivněno právě při nebo po dojení. Kromě změny sensorických vlastností může při nedostatečné hygieně získávání mléka dojít k vážné bakteriální kontaminaci mléka. Díky aktivitě bakterií může docházet k proteolýze (Dostálová a Snížek, 1992).

Maar a kol. (1965) uvádí, že ke konci dojení je mléko tučnější, proto je významné řádné vydojení, večerní mléko je tučnější než ranní a při dojení 3x denně je nejtučnější mléko vydojené po nejkratší přestávce.

Dále Maar a kol. (1965) uvádějí správný postup dojení a zdůrazňují, že nesprávným postupem při dojení se narušují neurohumorální reflexy spouštění mléka a tím dochází ke snížení užitkovosti. Späth a Thume (1996) toto tvrzení podporují a uvádějí, že správná technika dojení a vydojování vede k větší produkci mléka s vyšším obsahem tuku a rovněž se prodlužuje laktační období (Pingel, 1986).

Po skončení dojení je možno aplikovat desinfekci struků, není to ale nezbytné. Desinfekce se nesmí aplikovat pouze v případě, že od kozy ještě sají mléko mláďata

(Skoupá, 2014). Mátlová a kol. (1994) doporučují přípravu na dojení omezit pouze na otření suchou, pokud možno jednorázovou papírovou utěrkou. Zde ale může nastat problém se zbytky desinfekce z předchozího dojení, které se tak mohou dostat do mléka.

Důležité je volit vhodný materiál pro nádoby a nářadí určené pro styk s mlékem, protože pokud materiál obsahuje železo nebo měď, mléko snáze a rychleji oxiduje, dochází ke žluknutí tuku a tím uvolnění volných mastných kyselin a intenzivnějšímu kozímu aroma mléka. Tytéž změny se projevují při nesprávném způsobu dojení, kdy je mléko příliš napěněné nebo je zchlazeno pomalu (Mátlová a kol., 1994).

V malých chovech do 10–15 dojných koz je preferováno ruční dojení, neboť využití dojícího stroje není při tak malém počtu zvířat časově ani finančně efektivní (Mátlová a kol., 1994). Na druhou stranu autoři uvádějí, že ani při maximálním dodržení hygieny nelze při ručním dojení dosáhnout takové čistoty mléka, jaké lze dosáhnout strojním dojením. Maar a kol. (1965) uvádějí jako nejsprávnější a nejefektivnější dojení pěstí – vytlačení. Späth a Thume (1996) uvádějí totéž, protože jiné způsoby ručního dojení považují za bolestivé pro kozu a tím se snižuje tvorba mléka.

Protože vemeno kozy je jemnější než vemeno krávy a způsob uložení mléka se také liší, je potřeba dbát zvýšené šetrnosti při dojení. V případě strojního dojení je vhodné volit dojící stroje konstruované pro kozy, se správnými parametry a správným nastavením (Mátlová a kol., 1994). Späth a Thume (1996) zdůrazňují přesný postup používání i přípravu stroje a vemene a při tomto způsobu dojení navrhují používat ruční dodojování jen výjimečně.

Existuje řada technologií strojního dojení (např. dojení do konví, do potrubí) a typů dojíren, nebyl ale prokázán jejich vliv na složení kozího mléka. Zvolení konkrétního typu strojního dojení závisí pouze na počtu dojených zvířat a možnostech majitele koz.

Součástí zachování hygienických standardů je udržování čistoty dojícího zařízení a také prostor pro dojení. Při správné technologii dojení zahrnující správně seřízený a udržovaný stroj a dodržení postupu a délky dojení je omezen výskyt případných mastitis na minimum (Mátlová a kol., 1994). Dlouhé čekání koz před dojením

v čekacím prostoru také není vhodné – kozy jsou neklidné a zhoršuje se čistota prostředí zvýšeným močením a kálením (Mátlová, 1996).

6.3.5 Intenzita chovu

Velký vliv na dojivost a složení mléka mají různé způsoby chovu (*Tab. 23*). Při individuálním přístupu ke každému zvířeti a jeho potřebám je dosaženo nejen nejvyšší dojivosti, ale je možno individuálně ovlivnit i složení mléka, např. obsah tuku a zastoupení jednotlivých mastných kyselin. Nejméně výhodný je naopak extenzivní (pastevní) systém chovu, kdy krmná dávka kozy často není vyvážená (Fantová a kol., 2010).

Tab. 23: Rozdíly průměrné užitkovosti plemene v závislosti na způsobu chovu.

| Způsob chovu | Produkce mléka [kg/zvíře/rok] |
|----------------|-------------------------------|
| Extenzivní | 200–400 |
| Polointenzivní | 400–600 |
| Intenzivní | 800–1200 |
| Individuální | až 2000, výjimečně i více |

Pramen: Dostálová a Snížek (1992), upraveno.

7. ZÁVĚR

Kvalitativní ukazatele kozího mléka jsou na rozdíl od mléka kravského uváděny ve velmi širokých rozpětích. Sušina kozího mléka se pohybuje v rozmezí od 10,15 do 21,55 %, obsah bílkovin od 2,7 do 5,06 %, tuku od 2,41 do 7,10 %, laktózy od 4,01 do 6,3 % a popelovin od 0,68 do 1,02 %. Tato variabilita je spolu s množstvím mléka, které je schopno zvíře vyprodukovat, způsobena řadou faktorů. Tyto faktory byly rozděleny do tří kategorií – biologické vlivy, výživové vlivy a vlivy technologie a managementu. Nejdůležitějšími faktory tvorby mléka jsou výživa zvířete, genetické vlastnosti zvířete a technologie dojení. Významně se podílí také zdravotní stav a věk kozy, technologie chovu a ustájení, stadium laktace a teplota prostředí. Za málo významný byl shledán vliv časnosti odstavu kůzlat.

Účinek jmenovaných vlivů je vzájemně provázán. Tyto vlivy tedy působí nejen na samotné složení mléka, ale mohou se negativně či pozitivně ovlivňovat i navzájem. Proto může mít zanedbání několika méně významných faktorů větší vliv na kvalitu mléka, než zanedbání jediného, byť klíčového faktoru. Je proto důležité pracovat se všemi faktory ovlivňujícími kvalitu mléka od průběhu tvorby kozího mléka až po jeho zpracování. Jen tak je možné získávat surovinu vysoké kvality.

Informace o vlastnostech kozího mléka jsou v současné době roztržštěné a často obtížně srovnatelné vzhledem k vysoké variabilitě souborů zkoumaných vzorků. Tato práce poskytuje ucelený souhrn a ukazuje možnosti variability složení kozího mléka. Pro přesnější výsledky je potřeba provést další výzkum a rešerše užšího zaměření.

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ANIFANTAKIS, E. M., KANDARAKIS, J. G.: Contribution to the Study of the Composition of Goat's Milk. *Milchwissenschaft*. 1980; 35: 617-619.
2. ARMAN, Pamela a D. HOPCRAFT. Nutritional studies on East African herbivores. *British Journal of Nutrition*. 1975, vol. 33, issue 02. DOI: 10.1079/bjn19750028.
3. BELANGER, Jerry a Sara Thomson BREDESENOVÁ. *Chov dojných koz*. Leona Macháčková. Praha: Knižní klub, 2014, 296 s. ISBN 978-80-242-4211-8.
4. BELEWU, M. A. a O.F. AIYEBUSI. Comparison of the Mineral Content and Apparent Biological Value of Milk from Human, Cow and Goat. *The journal of food technology in Africa innovative institutional communications*. 2002, vol. 7, issue 1. DOI: 10.4314/jfta.v7i1.19310.
5. CANNAS, Antonello, Giuseppe PULINA a Ana Helena Dias FRANCESCONI. *Dairy goats feeding and nutrition*. Cambridge, MA: CABI, c2008, xiv, 293 p. ISBN 18-459-3348-6.
6. CAROLI, A., F. CHIATTI, S. CHESSA, D. RIGNANESE, P. BOLLA a G. PAGNACCO. Focusing on the Goat Casein Complex. *Journal of Dairy Science*. 2006, vol. 89, issue 8, s. 3178-3187. DOI: 10.3168/jds.s0022-0302(06)72592-9.
7. CEBALLOS, Laura Sanz, Eva Ramos MORALES, Gloria de la Torre ADARVE, Javier Díaz CASTRO, Luís Pérez MARTÍNEZ a María Remedios Sanz SAMPELAYO. Composition of goat and cow milk produced under similar conditions and analyzed by identical methodology. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2009, vol. 22, issue 4, s. 322-329. DOI: 10.1016/j.jfca.2008.10.020.
8. COSTA, Whyara Karoline Almeida da, Evandro Leite de SOUZA, Edvaldo Mesquita BELTRÃO-FILHO, Gracy Kelly Vieira VASCONCELOS, Tatiane SANTI-GADELHA, Carlos Alberto DE ALMEIDA GADELHA, Octavio Luiz FRANCO, Marciane MAGNANI a Rizwan H. KHAN. *Comparative Protein Composition Analysis of Goat Milk Produced by the Alpine and Saanen Breeds in Northeastern Brazil and Related Antibacterial Activities*. *PLoS ONE*. 2014-3-27, vol. 9, issue 3, e93361-. DOI: 10.1371/journal.pone.0093361.

9. DAMRON, W. Stephen. *Introduction to animal science: global, biological, social, and industry perspectives*. 5th ed. Boston: Pearson, c2013, s. 445. ISBN 013262415x-.
10. DOLUSCHITZ, Reiner a Ruth SCHWENNINGER. *Nebenerwerbslandwirtschaft*. Stuttgart, Německo: Eugen Ulmer GmbH & Co., 2003, 224 s. ISBN 3-8001-4157-4.
11. DOSTÁLOVÁ, Jana a Jiří SNÍŽEK. *Chov koz a uplatnění koziho mléka a masa v lidské výživě: Studijní zpráva*. Praha: ÚVTIZ, 1992, 53 s. ISSN 0862-3562.
12. DRBOHLAV, Jan a Marie VODIČKOVÁ. *Tabulky látkové složení mléka a mléčných výrobků*. 1. vyd. Praha: ÚZPI-Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2001, 85 s. ISBN 80-727-1005-2.
13. DUNCANSON, Graham R. *Veterinary treatment of sheep and goats*. Oxfordshire, OX: CAB International, c2012, 344 s. ISBN 978-178-0640-044.
14. EINHORN, Hans Peter. *Ziegen: Eine Anleitung zur Haltung, Fütterung und Zucht*. 1. Aufl. Berlin: Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1988. ISBN 33-310-0057-4.
15. FANTOVÁ, Milena. *Základy chovu koz*. Vyd. 2. V Praze: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1997, 49 s. Živočišná výroba. ISBN 80-710-5143-8.
16. FANTOVÁ, Milena a kol. *Chov koz*. Vyd. 2., upr. Praha: Ve spolupráci se Svazem chovatelů ovcí a koz v ČR vydalo nakl. Brázda, 2010. ISBN 978-802-0903-778.
17. GILLESPIE, James R. a Frank B. FLANDERS. *Modern livestock and poultry production*. 8th ed. Clifton Park, NY: Delmar Cengage Learning, c2010, 1060 p. ISBN 14-283-1808-9.
18. HAVLÍN, Jiří a kol. *Domácí chov zvířat*. 3. vyd. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda, 1991, s. 344-392. ISBN 80-209-0189-2.
19. HORÁK, František, Alois PINĎÁK a Vít MAREŠ. *Atlas plemen ovcí a koz chovaných v České republice*. Vyd. 2. Brno: Svaz chovatelů ovcí a koz v ČR, 2004, 95 s. ISBN 80-254-3932-1.

20. HORÁK, František a kol. *80 let kontroly užitkovosti koz v České republice 1928–2008*. Vyd. 1. Brno: Svaz chovatelů ovcí a koz v ČR, 2008, 150 s., [38] s. obr. příl. ISBN 978–80–904140–3–7.
21. JELÍNEK, Pavel a kol. *Fyziologie hospodářských zvířat*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 409 s. ISBN 80–715–7644–1.
22. JENNESS, R., George ZERVAS, Eleni TSIPLAKOU, M. E. Carunchia WHETSTINE a Mary Anne DRAKE. Composition and Characteristics of Goat Milk: Review 1968–1979. *Journal of Dairy Science*. 1980, vol. 63, issue 10, s. 107-120. DOI: 10.1002/9780470999738.ch5.
23. JUBB, KENNEDY, PALMER. *Pathology of domestic animals*. 5th ed. M. Grant Maxie. New York: Elsevier Saunders, 2007, s. 562–563. ISBN 0 7020 2786 3.
24. JURÍK, Ján. *Metodiky plemenárskej práce v chove kôz*. L'. Ďurík. Bratislava: Pôdohospodárske vydavateľstvo, 1970, 16 s. Edice Ministerstva poľnohospodárstva a výživy Slovenskej socialistickej republiky.
25. KOLÁŘ, Zdeněk. *Veterinární příručka pro chovatele hospodářských zvířat*. Vyd. 1. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1999, s. 40–45. ISBN 8071051837.
26. KRÁLÍČKOVÁ, Šárka, Jan KUČTÍK, Radek FILIPČÍK, Táňa LUŽOVÁ a Květoslava ŠUSTOVÁ. Effect of chosen factors on milk yield, basic composition and somatic cell count of organic milk of Brown short-haired goats. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2013, vol. 61, issue 1, s. 99-105. DOI: 10.11118/actaun201361010099.
27. KŘÍŽEK, Jaromír a kol. *Chov koz*. 1. vyd. Praha: Farm, 1992, 175 s. Alternativní zemědělství. ISBN 80–901–2590–5.
28. KUČTÍK, J. a H. SEDLÁČKOVÁ. Composition and properties of milk in White Short-haired goats on the third lactation. *Czech Journal of Animal Science*. 2003, vol. 48, no. 12, p. 540-550.
29. KÜHNEMANN, Helmut. *Chováme kozy*. Anna Štorkánová. Vimperk: Vydavatelství Vikend, 2011, 96 s. ISBN 978–80–7433–039–1.

30. LAMOTHE, S., G. ROBITAILLE, D. ST-GELAIS a M. BRITTEN. Short Communication: Extraction of β -Casein from Goat Milk. *Journal of Dairy Science*. 2007, vol. 90, issue 12, s. 5380–5382. DOI: 10.3168/jds.2007–0488.
31. LANDES, Alice Stern-Les a [z německého originálu „Tiere halten hinterm Haus“ přeložila Helena KHOLOVÁ]. *Začínáme s chovem domácích zvířat*. Líbeznice: Víkend, 2013. ISBN 978–80–7433–068–1.
32. MAAR, Štefan a kol. *Průručka drobnochovatel'a*. Red. Olympia BLECHOVÁ a Elena MAŤUŠOVÁ. Bratislava: Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, 1965, s. 265–293. ISBN 64–037–65.
33. MALÍK, Ing. Vladimír. *Atlas malých hospodárskych zvierat*. Bratislava: Príroda, 1990, 204 s. ISBN 80–07–00254–5.
34. MÁTLOVÁ, Ing. Věra, Lydie VĚTROVCOVÁ a Ing. Jiří MUSIL. *Zpracování produktů chovu koz: I. díl – Mléko*. 2. vyd. Praha: Koordinační centrum chovu koz při VÚŽV Praha-Uhřetěves, 1994, 50 s. Edice informačních příruček KCCHK.
35. MÁTLOVÁ, Ing. Věra. *Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe: Ekonomický chov koz*. Ing. Daniela Doudová. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací ve spolupráci s Ministerstvem zemědělství ČR, 1996, roč. 1996, č. 14. ISSN 0231–9470.
36. MÁTLOVÁ, Věra a Radko LOUČKA. *Pastevní chov ovcí a koz*. Praha: Ing. František Savov – AGROSPOJ, 2002. ISBN 80–86454–22–3.
37. MESCHY, F. Recent progress in the assessment of mineral requirements of goats. *Livestock Production Science*. 2000, vol. 64, issue 1, s. 9–14. DOI: 10.1016/S0301–6226(00)00171–8.
38. NIEMANN, Deborah. *Raising goats naturally: the complete guide to milk, meat and more*. Kanada: New Society Publishers, 2013. ISBN 978–086–5717–459.
39. NORRIS, D., J.W. NGAMBI, K. BENYI a C.A. MBAJIORGU. Milk Production of Three Exotic Dairy Goat Genotypes in Limpopo Province, South Africa. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2011–3–1, vol. 6, issue 3, s. 274–281. DOI: 10.3923/ajava.2011.274.281.

40. PAMBU, Roger G., E.C. WEBB a L. MOHALE. Differences in Milk Yield and Composition of Different Goat Breeds Raised in the Same Environment in South Africa. *Agricultural Journal*. 2011–5–1, vol. 6, issue 5, s. 237–242. DOI: 10.3923/aj.2011.237.242.
41. PARK, Y.W., M. JUÁREZ, M. RAMOS a G.F.W. HAENLEIN. Physico–chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*. 2007, vol. 68, 1–2, s. 88–113. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2006.09.013.
42. PINGEL, Heinz. *Die Hausziege*. 1. Aufl. Wittenberg Lutherstadt: A. Ziemsen, 1986, 110 s. ISBN 37–403–0011–6.
43. PISANU, S., G. MAROGNA, D. PAGNOZZI, M. PICCININI, G. LEO, A. TANCA, A.M. ROGGIO, T. ROGGIO, S. UZZAU a M.F. ADDIS. Characterization of size and composition of milk fat globules from Sarda and Saanen dairy goats. *Small Ruminant Research*. 2013, vol. 109, 2–3, s. 141–151. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2012.07.024.
44. POLIDORI, F., A. BALDI, F. CHELI a G. PULINA. *Proceedings of the III Simposio Internazionale 'Qualità del Latte Ovino– 92 G.F. Greppi a kol. Caprino': Alimentazione e qualità del latte caprino*. Miláno, Itálie: Istituto Sperimentale Italiano L. Spallanzani, 1991, s. 105–134.
45. PROSSER, Colin G., Robert D. MCLAREN, Deborah FROST, Michael AGNEW a Dianne J. LOWRY. Composition of the non–protein nitrogen fraction of goat whole milk powder and goat milk–based infant and follow–on formulae. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* [online]. 2008, vol. 59, issue 2, s. 123–133 [cit. 2015–02–13]. DOI: 10.1080/09637480701425585.
46. RANGEL, A.H.N., T.I.C. PEREIRA, M.C. ALBUQUERQUE NETO, H.R. MEDEIROS, V.M. ARAÚJO, L.P. NOVAIS, M.R. ABRANTES a D.M. LIMA JÚNIOR. Produção e qualidade do leite de cabras de torneios leiteiros. *Arquivos do Instituto Biológico*. 2012, vol. 79, issue 2, s. 145–151. DOI: 10.1590/S1808–16572012000200001.
47. RODRÍGUEZ-ALCALÁ, Luis Miguel, Federico HARTE a Javier FONTECHA. Fatty acid profile and CLA isomers content of cow, ewe and goat milks processed by high pressure homogenization. *Innovative Food Science*. 2009, vol. 10, issue 1, s. 32–36. DOI: 10.1016/j.ifset.2008.10.003.

48. ROUBALOVÁ, Markéta. MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Situační a výhledová zpráva: OVCE A KOZY* [online]. Praha: Reprint s.r.o., 2013 [cit. 2015-01-25]. ISBN 978-80-7434-126-7.
49. SALAMA, A.A.K., X. SUCH, G. CAJA, M. ROVAI, R. CASALS, E. ALBANELL, M.P. MARÍN a A. MARTÍ. Effects of Once Versus Twice Daily Milking Throughout Lactation on Milk Yield and Milk Composition in Dairy Goats. *Journal of Dairy Science*. 2003, vol. 86, issue 5, s. 1673-1680. DOI: 10.3168/jds.s0022-0302(03)73753-9.
50. SAMBRAUS, Hans Hinrich. *Atlas plemen hospodářských zvířat*. B. Suchánek, F. Horák, D. Misař, I. Majzlík. Praha: Brázda s.r.o., 2006, 296 s. ISBN 80-209-0344-5.
51. SANTOS, S.F., M.A.D. BOMFIM, M.J.D. CÂNDIDO, M.M.C. SILVA, L.P.S. PEREIRA, M.A. SOUZA NETO, D.S. GARRUTI a L.S. SEVERINO. Efeito da casca de mamona sobre a produção, composição e ácidos graxos do leite de cabra. *Archivos de Zootecnia*. 2011, vol. 60, issue 229, s. 113-122. ISSN 0004-0592. DOI: 10.4321/S0004-05922011000100013.
52. SAUN, Robert J. Van, Linn F. KIME, Karen E. KNOLL, HOCH a Jayson K. HARPER. Dairy Goat Production. *Agricultural Alternatives*. 2008, The Pennsylvania State University.
53. SAWAYA, W.N., W.J. SAFI, A.F. AL-SHALHAT a M.M. AL-MOHAMMAD. Chemical Composition and Nutritive Value of Goat Milk. *Journal of Dairy Science*. 1984, vol. 67, issue 8, s. 1655-1659. DOI: 10.3168/jds.s0022-0302(84)81488-5.
54. SELVAGGI, Maria, Vito LAUDADIO, Cataldo DARIO a Vincenzo TUFARELLI. Major proteins in goat milk: an updated overview on genetic variability. *Molecular Biology Reports* [online]. 2014, vol. 41, issue 2, s. 1035-1048 [cit. 2015-02-13]. DOI: 10.1007/s11033-013-2949-9.
55. SKOUPÁ, Lenka. *Začínáme s chovem ovcí a koz*. Věra Pecharová. Praha: Nakladatelství Brázda, s.r.o., 2014, 104 s. ISBN 978-80-209-406-5.
56. SLAČANAC, V., J. HARDI, Mirela LUČAN, Daliborka Koceva KOMLENIĆ, V. KRSTANOVIĆ a M. JUKIĆ. Concentration of nutritional important minerals in Croatian goat and cow milk and some dairy products made of these. *Croatian*

journal of food science and technology: scientific–professional journal. Osijek, Croatia, 2011, roč. 3, č. 1, s. 21–25.

57. SPÄTH, Hans a Otto THUME. *Chováme kozy*. MVDr. Jaromír Glabazňa. Ostrava: BLESK, 1996, 192 s. ISBN 80–85606–81–X.
58. STRZAŁKOWSKA, Nina, Artur JÓZWIK, Emilia BAGNICKA, Józef KRZYŻEWSKI, Karina HORBAŃCZUK, Bożena PYZEL a Jaroslaw Olav HORBAŃCZUK. Chemical composition, physical traits and fatty acid profile of goat milk as related to the stage of lactation. *Animal Science Papers and Reports*. Jastrzębiec, Polsko, 2009, vol. 27, no. 4, s. 311–320.
59. STUPKA, Roman. *Chov zvířat*. 2. vyd. Praha: Powerprint, 2013, s. 229–234. ISBN 978–80–87415–66–5.
60. SOVA, Prof. MVDr. Zdeněk a kol. *Biologické základy živočišné výroby*. 2. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1981, s. 360–386. ISBN 07–002–81.
61. ŠPAČEK, Prof. Ing. František a kol. *Atlas plemen hospodářských zvířat*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1987. ISBN 07–84–107.
62. TALPUR, Farah N., M.I. BHANGER a Nusrat N. MEMON. Milk fatty acid composition of indigenous goat and ewe breeds from Sindh, Pakistan. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2009, vol. 22, issue 1, s. 59–64. DOI: 10.1016/j.jfca.2008.09.005.
63. TAY, Eek–Poei a Lay–Harn GAM. Proteomics of human and the domestic bovine and caprine milk. *Asia Pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology*. Januar 2011, vol.19, č. 1, s. 45–53.
64. VRTÍLEK, Petr. *Faktory ovlivňující produkci a ekonomiku v chovu dojných koz*. Brno, 2012. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta. Vedoucí práce prof. Dr. Ing. Jan Kuchtík.
65. WHO, REPORT OF A JOINT WHO/FAO/UNU EXPERT CONSULTATION. *Protein and amino acid requirements in human nutrition*. Geneva: World Health Organization, 2007. ISBN 978–924–1209–359. Dostupné z: http://whqlibdoc.who.int/trs/who_trs_935_eng.pdf
66. YANGILAR, Filiz. As a Potentially Functional Food: Goats' Milk and Products. *Journal of food and nutrition research*. Bratislava: VÚP Food Research

Institute, 2013, Vol. 1, No. 4, s. 68–81. DOI: 10.12691/jfnr-1-4-6. Dostupné z: <http://pubs.sciepub.com/jfnr/1/4/6/>

67. ŽAN, Metka, Vekoslava STIBILJ. Milk fatty acid composition of goats grazing on alpine pasture. *Small Ruminant Research*. 2006, vol. 64, 1-2, s. 45-52. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2005.03.015.

Internetové zdroje

1. BUNDESVERBAND DEUTSCHER ZIEGENZÜCHTER E. V. *Ziegenzucht in der Bundesrepublik Deutschland: Rasse und Zuchtzielbeschreibungen* [online]. Dr. Stefan Völl. Berlin, 2011, 31 s.[cit. 2015-03-03]. Dostupné z: http://www.lwk-rlp.de/no_cache/landwirtschaft/tierische-erzeugung/schafeziegen/?cid=118881&did=94622&sechash=671a6dfb
2. *Council on Dairy Cattle Breeding* [online]. 2015 [cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <https://www.cdcb.us/>
3. ČSÚ: *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/>
4. *FAOSTAT: Food and Agriculture Organization of the United Nations. STATISTICS DIVISION* [online]. 2015 [cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <http://faostat.fao.org/>
5. HURLEY, Walter L. *Lactation Biology Website* [online]. University of Illinois, Urbana–Champaign, 2010 [cit. 2015–03–03].
6. *Svaz chovatelů ovcí a koz* [online]. 2015 [cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <http://www.schok.cz/>
7. *USDA: United States Department of Agriculture: National Nutrient Database for Standard Reference* [online]. 2011 [cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <http://ndb.nal.usda.gov/>

Citace zákonů

1. Nařízení Rady (EHS) č. 2377/90: kterým se stanoví postup Společenství pro stanovení maximálních limitů reziduí veterinárních léčivých přípravků v potravinách živočišného původu. Nařízení naposledy pozměněné nařízením Komise (ES) č. 324/2004. In: *Úř. věst. L 224, 18. 8. 1990, s. 1.* 1990.

2. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004: kterým se stanoví specifické hygienické předpisy pro potraviny živočišného původu. In: *Úř. věst. L 139, 30. 4. 2004, s. 55. Štrasburk, 2004.*
3. Směrnice Rady 91/68/EHS: o veterinárních podmínkách obchodu s ovce a kozami uvnitř Společenství. In: *Úř. věst. L 46, 19.2.1991, s. 19. Směrnice naposledy pozměněná rozhodnutím Komise 2003/708/ES. Brusel, 1991.*
4. Směrnice Rady 96/23/ES: o kontrolních opatřeních u některých látek a jejich reziduí v živých zvířatech a živočišných produktech a o zrušení směrnic 85/358/EHS a 86/469/EHS a rozhodnutí 89/187/EHS a 91/664/EHS. In: *Úřední věstník L 125, 23/05/1996 S. 0010 - 0032. Lucemburk, 1996.*
5. Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 330/2009 Sb., kterou se mění vyhláška č. 450/2004 Sb., o označování výživové hodnoty potravin. In: *Sbírka zákonů. 25.9.2009, 102. ISSN 1211–1244.*
6. Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 11/2015: kterou se mění vyhláška č. 289/2007 Sb., o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty, které nejsou upraveny přímo použitelnými předpisy Evropských společenství, ve znění vyhlášky č. 61/2009 Sb. In: *Sbírka zákonů. 2015.*

9. SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Tabulky

Tab. 1: Početní stavy koz (v 1000 kusech) ve světě, na jednotlivých kontinentech a ve vybraných státech v letech 1970–2013.

Tab. 2: Nutriční hodnoty jednoho šálku (250 ml) koziho mléka vyjádřené procenty doporučené denní dávky pro člověka ve věku 19–30 let.

Tab. 3: Produkce mléka ve světě v letech 1970–2012 (mld. kg).

Tab. 4: Počty dojených koz, produkce koziho mléka a sýrů a cena kozích sýrů v ČR v letech 1992–2012.

Tab. 5: Srovnání složení mléka koziho, kravského, ovčího a mateřského.

Tab. 6: Chronologické srovnání složení koziho mléka v % podle různých zdrojů.

Tab. 7: Rozdíly ve složení mléka domestikované kozy sánské a řecké horské kozy chované pasteveckým způsobem.

Tab. 8: Skladba proteinových frakcí v jednom kilogramu koziho mléka.

Tab. 9: Zastoupení aminokyselin v kozím mléce.

Tab. 10: Zastoupení pro člověka důležitých aminokyselin v kozím mléce.

Tab. 11: Zastoupení hlavních mastných kyselin v tuku koziho mléka.

Tab. 12: Zastoupení nasycených a nenasycených mastných kyselin v různých druzích mléka.

Tab. 13: Průměrný obsah důležitých minerálů v kozím mléce a procentuální vyjádření jejich doporučené denní dávky v 1000 g mléka.

Tab. 14: Obsah vitamínů v kozím mléce a procentuální vyjádření jejich doporučené denní dávky v 1000 g mléka.

Tab. 15: Stanovená kritéria mikrobiologické čistoty koziho mléka platná v ČR.

Tab. 16: Rozdíly mezi průměrnou mléčnou užitkovostí za jedno laktační období v r. 1990 a 1992 u různých plemen koz.

Tab. 17: Rozdíly v průměrném složení mléka různých plemen koz.

Tab. 18: Rozpětí mléčné produkce vybraných plemen koz.

Tab. 19: Vliv stadia laktace na obsahu a poměr vápníku a fosforu v mléce koz.

Tab. 20: Změny ve složení kozího mleziva v průběhu 48 hodin po porodu.

Tab. 21: Příklad pestrosti optimálního složení krmiva pro laktující kozy.

Tab. 22: Rozdíly celkové denní potřebné dávky vápníku a fosforu pro kozu vážící 50 kg v závislosti na množství produkovaného mléka o tučnosti 3,5 %.

Tab. 23: Rozdíly průměrné užitkovosti plemene v závislosti na způsobu chovu.

Obrázky

Obr. 1: Koza bílá krátkosrstá.

Obr. 2: Koza hnědá krátkosrstá.

Obr. 3: Koza anglonubijská.

Grafy

Graf 1: Vývoj stavu koz ve světě v letech 1961–2013.

Graf 2: Procentuální zastoupení počtu koz na jednotlivých světadílech v letech 1961/2013.

Graf 3: Vývoj početního stavu koz v Evropě v letech 1961–2013.

Graf 4: Vývoj početního stavu koz v ČR v letech 1990–2014.

Graf 5: Podíl produkce kozího mléka na různých světadílech v letech 1961 a 2012.

Graf 6: Srovnání poměru kaseinových frakcí mateřského, kozího a kravského mléka.

Graf 7: Standardní laktační křivka kozy sánské.