

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4103 Zootechnika
Studijní obor: Zootechnika
Katedra: Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů
Vedoucí katedry: prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Jakostní ukazatele kozího mléka

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Eva Samková, Ph.D.
Konzultant bakalářské práce: Ing. Pavel Smetana

Autor: Kamila Samohejlová

České Budějovice, duben 2010

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Katedra kvality produktů
Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kamila SAMOHEJLOVÁ**

Studijní program: **B4103 Zootechnika**

Studijní obor: **Zootechnika**

Název tématu: **Jakostní ukazatele kozího mléka**

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

Chov koz a produkce kozího mléka nachází u nás v poslední době stále větší uplatnění. Kontrola jakosti kozího mléka je důležitou součástí nejen pro zjištění jeho nutriční hodnoty, ale i pro zajištění zdravotní nezávadnosti všech produktů dodávaných do tržní sítě.

Cílem bakalářské práce bude analýza jakostních ukazatelů kozího mléka na vybrané farmě se zaměřením na chemické složení, posouzení změn v průběhu roku, vysvětlení příčin rozdílů, případně navržení postupů vedoucích ke zlepšení dosavadního stavu.

Předložená práce bude zpracována na základě zásad zpracování bakalářských prací uvedených na http://www.zf.jcu.cz/studenti/dokumenty%20pro%20studenty/formulare-a-dokumenty-ke-stazeni/technika_zpracovani_dp_2007_1.pdf podle následující rámcové osnovy:

1. **Úvod** - charakteristika a význam řešené problematiky včetně uvedení cílů práce
2. **Literární přehled** - současný stav poznání problematiky získaný studiem vědecké a odborné literatury
3. **Materiál a metodika** - charakteristika farmy, odběr vzorků a jejich analýza a popis použitých metod včetně statistických
4. **Výsledky a diskuse** - tabulkové a grafické zpracování získaných dat navazující na cíle práce, jejich statistické vyhodnocení a porovnání se zjištěnými literárními údaji
5. **Závěr** - stručné shrnutí výsledků vlastní práce, návrhy a doporučení vyplývající z řešené problematiky
6. **Summary** - přehled a nejdůležitější výsledky včetně klíčových slov (v anglickém jazyce)
7. **Seznam literatury** - podle zásad ČSN 01 0197, ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2.

Rozsah grafických prací: 5 tabulek, 10 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

JENNESS, R.: Composition and characteristics of goat milk: Review 1968-1979. *Journal of Dairy Science*, 1980, 63: 1605-1630.

AGNIHOTRI, M.K., PRASAD, V.S.S.: Biochemistry and processing of goat milk and milk-products. *Small ruminant research*, 1993, 12 (2): 151-170.

WELCH, R.A.S. et al.: *Milk composition, production and biotechnology*. CAB Wallingford: CAB International, 1997. 581 s. ISBN 0-85199-161-0.

Vědecké a odborné články v časopisech *Výživa a potraviny*, *Mlékařské listy* a *Náš chov* a ve sbornících odborných konferencí, př. sborníky *Problematika prvovýroby mléka* (Praha: Milcom servis), *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků* (Brno: MZLU), *Den mléka* (Praha: ČZU) a sborníky vydávané VÚCHS v Rapotíně a VÚŽV v Praze-Uhřetěvesi)

Databáze CASLIN, Česká zemědělská bibliografie, CAB Abstracts, PROQUEST (<http://www.zf.jcu.cz/public/departments/knihovna/>)


Zákony, vyhlášky a nařízení legislativy ČR a EU týkající se zásad a požadavků na jakost a zdravotní nezávadnost živočišných produktů včetně hygienických předpisů a mikrobiologických kritérií pro potraviny živočišného původu

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Eva Samková, Ph.D.
Katedra kvality produktů


Konzultant bakalářské práce: Ing. Pavel Smetana
Katedra kvality produktů

Datum zadání bakalářské práce: 31. března 2009

Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2010


prof. Ing. Milošlav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDEJOVICÍCH
ZEMĚDELSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


Ing. Pavel Smetana
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 20. března 2009

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. 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 (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 12. 4. 2010

.....

Kamila Samohejlová

Poděkování

Ráda bych poděkovala za cenné rady a odborné vedení při zpracování bakalářské práce vedoucí bakalářské práce Ing. Evě Samkové, Ph.D. Dále bych také chtěla poděkovat panu Josefu Vacíkovi za poskytnutí podkladů.

OBSAH

1.	ÚVOD	7
2.	LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	8
2.1	Tuky	9
2.2	Bílkoviny.....	12
2.3	Laktóza.....	15
2.4	Vitamíny.....	16
2.5	Minerální látky	17
2.6	Somatické buňky	18
2.7	Kvantitativní produkce mléka	19
3.	MATERIÁL A METODIKA.....	22
3.1	Charakteristika farmy.....	22
3.2	Charakteristika plemene.....	22
3.3	Statistické a vyhodnocovací metody.....	24
4.	VÝSLEDKY A DISKUZE	25
4.1	Jakostní ukazatele kozího mléka.....	25
4.2	Dojivost.....	26
4.3	Obsah tuku	27
4.4	Obsah bílkovin	28
4.5	Obsah laktózy.....	29
4.6	Vliv stádia laktace na vybrané jakostní ukazatele.....	30
5.	ZÁVĚR	35
6.	SUMMARY	36
7.	POUŽITÁ LITERATURA.....	37
8.	SEZNAM TABULEK A GRAFŮ	40

1. ÚVOD

Blahodárné účinky kozího mléka znali lidé už ve starém Římě. I u nás lidé postupně objevují tyto vlastnosti. Po velkém poklesu stavu koz se v posledních letech tento trend obrátil a počty mírně stoupají. Stoupá taktéž zájem o kozí mléko a výrobky z něj.

Význam koz spočívá jistě i v jiných odvětvích než v produkci mléka. Kupříkladu v Africe je chov koz zaměřen především na produkci masa, v ČR je tomu naopak. Chov koz má svou budoucnost také v ekologickém zemědělství. Koza je skromné zvíře a nedevastuje pastviny tolik jako skot. Na pastvě je dobrým společníkem třeba koním.

Chov koz má v České republice bohatou tradici a historii. Okolo roku 1900 se na našem území chovalo zhruba 502 tisíc kusů koz. Nejvyšší početní stav byl zaznamenán v roce 1945, kdy bylo chováno skoro 1 600 000 kusů. Dnes je v ústřední evidenci zapsáno 18 tisíc koz.

U kozího mléka nalezneme několik nesporných kladů. Je lépe stravitelné, je vhodné pro léčbu ekzémů, dokonce i atopického. Lidé trpící alergiemi, jenž vyvolává kravské mléko, nalézají v kozím mléce vhodnou alternativu. Za zmínku určitě stojí, že kozí mléko je velice vhodné jako náhražka za mléko mateřské. Svoji pozici si vybuodovalo i v oblasti zdravé výživy.

Cílem mé bakalářské práce bylo zhodnocení jakostních ukazatelů kozího mléka na vybrané farmě se zaměřením na chemické složení, posouzení změn v průběhu roku, vysvětlení příčin rozdílů, případně navržení postupů vedoucích ke zlepšení dosavadního stavu.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

Mléko a mléčné výrobky představují jednu z nejdůležitějších a nenahraditelných složek lidské výživy. Obsahují v dostatečném a přiměřeném množství a optimálním poměru biologicky významné látky, které jsou důležité pro plnohodnotnou výživu. Využitelnost živin obsažených v kozím mléce je velmi vysoká (Kouřimská, Charvátová, 2008).

Kozí mléko působí pozitivně na nervovou soustavu, jeho pravidelná konzumace vede ke snížení nervozity a stresu, posiluje imunitní systém, výrazně reguluje vlhkost pleti, pozitivně působí při astmatických onemocněních kůže, při onemocněních trávicího traktu a přidružených orgánů (játra, slinivka). Funguje jako prevence nádorových onemocnění (bylo zjištěno, že organismus kozy je schopný vytvářet si na rakovinu účinné protilátky a nikdy ne onemocní). Používá se při dietě u léčby TBC (Křivda, 2006).

Své uplatnění nachází kozí mléko bezesporu i v oblasti dětské výživy. První zkušenosti s využitím kozího mléka v dětské výživě byly získány i u nás. Podle MUDr. Šafaříkové se od roku 1988 ve spolupráci s veterinárními lékaři a svazem chovatelů sleduje podávání kozího mléka kojencům alergickým na kravské mléko. U těchto kojenců se při podávání kravského mléka vyskytovaly opakované průjmy, zvracení, noční neklid, vyrážka. Kozí mléko kojenci dobře přijímali, klinické příznaky se rychle upravovaly, ustoupily trávicí potíže, kožní vyrážka a zvýšila se jejich celková hmotnost (Fantová, 1997).

Hlavní součástí mléka je voda, ve které jsou rozpuštěny, nebo jemně rozptýleny další složky. Odborně je mléko definováno jako polydisperzní systém, který obsahuje látky v pravém roztoku, v koloidní disperzi i hrubé disperzi (Pavelka, 1996). Grieger a kol. (1990) uvádí sušinu kozího mléka 11,9 %.

Tři hlavní složky mléka jimiž jsou mléčný cukr (laktóza), bílkoviny mléka a mléčný tuk mají specifické složení pro dané mléko (Křížek a kol., 1992).

2.1 Tuky

Tuky jsou významným zdrojem energie buněk. Tuky ale nemají pouze funkci energetickou, nýbrž jsou velmi důležitou součástí některých buněčných struktur a nedílnou součástí celé řady tkání. Mléčný tuk bývá obecně zařazován mezi tuky živočišné (Pavelka, 1996).

Tuky jsou z chemického hlediska estery glycerolu a mastných kyselin. Glycerol může být substituován jedním až třemi acyly mastných kyselin. Vznikají tak mono-, di- a triacylglyceroly. Mléčný tuk se skládá převážně z triacylglycerolů. Mastné kyseliny se dělí podle délky řetězce na nižší mastné kyseliny se 4-10 atomy uhlíku a na vyšší mastné kyseliny s více než 10 atomy uhlíku (Kalač, 2001). Kromě toho se mastné kyseliny dělí podle počtu dvojných vazeb na nasycené (0), mononenasycené (1) a polynenasycené (2 a více dvojných vazeb). Mléčný tuk koz obsahuje více mastných kyselin s krátkým řetězcem než mléčný tuk dojnic (Křížek a kol., 1992). Čerstvé kozí mléko má lehký nádech „koziny“, který je způsoben právě přítomností krátkých mastných kyselin. Mezi tyto kyseliny patří kyselina kaprinová, kaprylová a kapronová. Čerstvé a řádně ošetřené kozí mléko je obvykle bez výrazné chuti. Případná silná, pronikavá pachut' po kozině je zapříčiněná nehygienickým dojením koz, některým krmivem, špatným zpracováním nebo skladováním mléka (Křivda, 2006).

Obsah nenasycených mastných kyselin se mezi kozím a kravským mlékem výrazně neliší, i když kozí mléko obsahuje více esenciálních kyselin linolové a linolenové. Tyto esenciální mastné kyseliny nedovede lidský organismus syntetizovat a je odkázán na jejich příjem z potravy. Zastoupení mastných kyselin je závislé na řadě faktorů. Významným faktorem ovlivňujícím koncentrace nutričně nejvýznamnějších složek mléčného tuku je složení krmné dávky, zejména podíl pastvy (Elich a kol., 2008).

Tukové kuličky se podobají tukovým kuličkám mléka dojnic, ale neshlukují se po zchlazení a stání mléka. Velikost tukových kapének se u kozího a kravského mléka pohybuje v rozmezí 1 až 10 mikronů. Například u buvolího mléka je to v rozmezí 2 až 20 mikronů. Počet tukových kapének menších než 5 mikronů je v kravském mléce 62 %, v kozím mléce je to až 83 % (<http://www.dairyforall.com/goatmilk-lipids.php>, 2010). Grieger a kol. (1990) uvádějí, že tukové kuličky jsou menší v kozím mléce než v mléce kravském, a proto

u kozího mléka nedochází tak snadno k vyvstávání smetany. Menší rozměry tukových částic umožňují lepší stravitelnost kozího mléka. Kozí mléko nemá tzv. aglutinin, který shlukuje tukové kuličky mléka skotu (Jenness, 1980).

Mléčný tuk obsahuje všechny vitamíny rozpustné v tucích. Jedná se zejména o vitamíny A, D a E. Obsah uvedených vitamínů je do značné míry závislý na složení krmné dávky a u vitamínu D na pobytu na slunci (Pavelka, 1996). Kozí mléko má neobyčejně bílou barvu, která je výsledkem nepřítomnosti karotenů v tuku (Křivda, 2006).

Obsah tuku udává do značné míry energetickou hodnotu mléka (Grieger a kol., 1990). Obsah tuku závisí také na druhové příslušnosti (tabulka 1). Průměrný celkový obsah tuku v kozím mléce se velmi podobá obsahu tuku u jiných přežvýkavců (<http://www.goatworld.com/articles/goatmilkcomposition.shtml>, 2010). Procentuální podíl tuku v kozím mléce je ovšem vyšší než v mléce kravském (Přidalová a kol., 2009). Hodnoty jsou však závislé na mnoha faktorech. Hodnotu 3,64 % publikuje ve své knize Grieger a kol. (1990). Ciappesoni a kol. (2004) naměřili tučnost 3,72 %. Marková a kol. (2007) uvádějí hodnotu tuku 3,1 %. Elich a kol. (2008) prokázali významný rozdíl v obsahu tuku v závislosti na plemeni, sezónní vlivy však prokázány nebyly. Mléko hnědých krátkosrstých koz vykazovalo vyšší obsah tuku o 17,5 % oproti bílým krátkosrstým kozám. Přidalová a kol. (2005) naměřili nejvyšší hodnotu 3,57 % v červenci a nejnižší 2,57 % v říjnu.

Dalším kolektivem, jenž se věnoval rozdílům ve složení během laktace byli Elich a kol. (2008), kteří zjistili průměrnou hodnotu u kozy bílé krátkosrsté 3,25 % a u kozy hnědé krátkosrsté 3,82 %. Z tohoto srovnání je vidět, že obsah tuku je závislý také na plemeni. Štolc a kol. (2004) uvádějí průměrné hodnoty tuku u kozy bílé krátkosrsté 3,49 % a u kozy hnědé krátkosrsté 3,74 %. Ježková a kol. (2008) naměřili hodnotu tuku u kozy hnědé krátkosrsté 3,56 % a u kozy bílé krátkosrsté 3,44 %. Hanuš a kol. (2004) uvádějí ve své práci obsah tuku 3,86 % u plemene kozy bílá krátkosrstá.

Složení mléčného tuku a tím i jeho vlastnosti se mění. Zejména se mění poměr nasycených, mononenasycených a polynenasycených mastných kyselin a tím se mění jeho konzistence i nutriční hodnota. Vyšší podíl nenasyčených mastných kyselin obecně zvyšuje nutriční hodnotu tuku. Tyto změny jsou do značné míry závislé na složení krmiva. Při zeleném krmení a pastvě, tedy v letních měsících, je

podíl nenasycených mastných kyselin vyšší, tím je mléčný tuk měkčí, vláčnější, roztíratelnější. V zimě je tomu naopak (Pavelka, 1996).

Zvýšený obsah volných mastných kyselin a zvýšený obsah některých nižších mastných kyselin (kyseliny máselné) a dalších látek vznikajících rozkladem mléčného tuku snižuje nutriční i smyslové vlastnosti mléčného tuku a tím i mléčných výrobků. K rozkladu tuku ve většině případů dochází při delším a nevhodném skladování mléka a mléčných výrobků, při vyšších teplotách, při nevhodné manipulaci, kdy škodí například zbytečné intenzivní čerpání, míchání, či protřepání. Velmi negativně na kvalitu mléčného tuku působí přímé světlo, proto by mléko a mléčné výrobky měly být vždy přiměřeně chráněny před jeho působením. Podobný negativní vliv má i přímý kontakt s neušlechtilými kovy (železo, měď, zinek), které katalyzují rozklad mléčného tuku. Samozřejmě se dále na rozkladu mléčného tuku podílí i mikrobiální znečištění mléka. Pokud pak působí současně několik těchto vlivů, jejich účinek se násobí (Pavelka, 1996).

Tabulka 1 Zastoupení tuku, bílkovin a laktózy u jednotlivých mlék savců

Druh mléka	Tuk %	Bílkoviny %	Laktóza %
Kozí	3,9	3,8	4,7
Kravné	3,5	3,5	4,8
Mateřské	3,8	1,6	6,8
Ovčí	7,8	4,9	4,4
Koňské	1,6	2,7	6,1
Prasečí	8,2	5,8	4,8
Sobí	22,5	10,3	2,5

Zdroj: Křížek a kol., 1992

Součástí tuku je také cholesterol. Chemicky je cholesterol polycyklický jednosytný alkohol s delším postranním řetězcem. Výjimečně se vyskytuje volně, většinou je esterifikován některou z vyšších mastných kyselin, obdobně jako je v tucích esterifikován glycerol (Pavelka, 1996). Množství cholesterolu, ať již v mléce nebo v mléčných výrobcích, záleží na obsahu tuku (Grieger a kol., 1990).

Cholesterol je přirozená biologická látka velmi důležitá pro normální funkce organismu. Je důležitou a nenahraditelnou součástí buněčných membránových systémů, kde se významnou mírou podílí na látkové výměně. Je základní stavební látkou pro důležité hormony, předpokládá se, že se účastní syntézy vitamínů D a je podstatnou a nepostradatelnou součástí žluči (Pavelka, 1996). Cholesterol a jeho estery se vyskytují ve všech membránách a v krevních lipidech, ale zvláště bohatým zdrojem jsou nervové orgány, především mozek (Velíšek, 2002).

Obsah cholesterolu v kozím mléce se obvykle pohybuje v rozmezí 10 – 20 mg/100 ml. Obsah cholesterolu v kozím mlezivu je mnohem vyšší. V mlezivu se jeho obsah pohybuje okolo 40 mg/100 ml. Větší část cholesterolu v kozím mléce je ve volném stavu, jen menší část je ve formě esteru (Jenness, 1980).

2.2 Bílkoviny

Bílkoviny tvoří další významnou součást sušiny mléka. Jsou to základní stavební jednotky živé hmoty, přítomné ve všech buňkách. Bílkoviny tvoří základní součásti buněčných struktur, mezibuněčných tkání, hormonů a enzymů (Pavelka, 1996).

Chemicky se jedná o dlouhé řetězce různých aminokyselin spojených navzájem peptidickou vazbou. Jejich struktura je složitá, rozlišujeme primární strukturu, která je dána jednotlivými aminokyselinami a pořadím v jakém jsou za sebe řazeny. Sekundární struktura pak charakterizuje jejich uspořádání v molekule, terciální struktura definuje další prostorové uspořádání molekul a vzájemné propojování jednotlivých makromolekul definuje kvartérní strukturu dané bílkoviny (Pavelka, 1996).

Mléčné proteiny jsou směsí dvou hlavních typů proteinů: kaseinů (v mléce převládají zhruba 80 % mléčných proteinů) a syrovátkových proteinů (tvoří asi 20 % proteinů mléka) (Velíšek, 2002). Mezi syrovátkové proteiny řadíme albuminy a globuliny. Všechny bílkoviny jsou v mléce jemně rozptýlené, tvoří pravý koloidní roztok (Pavelka, 1996).

Množství bílkovin je vyšší v kozím než v kravském mléku, avšak důležitý rozdíl spočívá v jejich složení, což je pravděpodobně důvod, proč organismus některých lidí snáší kozí mléko podstatně lépe než mléko kravské (Křivda, 2006).

Kromě vlastního obsahu aminokyselin je důležitý i jejich poměr (Grieger a kol., 1990). V tabulce 2 je uveden obsah aminokyselin v kozím, kravském, ovčím a mateřském mléce.

Tabulka 2 Obsah aminokyselin v proteinech mléka
(v g vztaženo na 16 g dusíku)

Aminokyselina	Kozí	Kravské	Ovčí	Mateřské
Alanin	2,7	3,5	3,2	3,9
Arginin	1,3	3,3	2,9	3,9
Asparagin + kys. asparagová	7,6	7,7	7,0	8,5
Cystein	1,6	0,8	1,4	1,3
Glutamin + kys. glutamová	18,3	22,2	22,1	15,2
Glycin	1,4	2,0	1,9	2,5
Histidin	3,6	2,7	2,5	2,5
Isoleucin	5,2	4,7	4,6	4,1
Leucin	9,2	9,5	9,3	8,8
Lysin	5,2	7,8	7,2	6,8
Methionin	1,3	2,5	1,6	1,6
Fenylalanin	3,8	5,4	4,9	3,5
Prolin	8,3	9,1	10,8	7,1
Serin	4,1	5,8	5,6	4,7
Threonin	4,4	4,5	3,7	4,5
Tryptofan	1,3	1,4	1,9	1,8
Tyrosin	3,2	4,8	5,0	3,3
Valin	6,5	5,8	6,2	4,5

Zdroj: Velíšek, 2002

Kozí mléko patří spolu s mlékem kravským, ovčím, buvolím, zebuovým, sobím a mléky jiných přežvýkavců mezi mléka označovaná jako kaseinová, která obsahují více než 75 % kaseinu z celkového obsahu bílkovin (Kouřimská, Charvátová, 2008).

Mezi hlavní bílkoviny kozího mléka patří – alfa_s-kasein, beta-kasein, kapakasein, alfa-laktalbumin a beta-laktoglobulin, (Jenness, 1980). Alfa-laktalbumin je

důležitá bílkovina patřící mezi syrovátkové proteiny mléka. Alfa-laktalbumin u koz postrádá methionin. Alfa_s-kasein je v mléce dojníc zastoupen nejvíce, avšak v mléce kozím se vyskytuje málo nebo vůbec ne (Jenness, 1980).

Kapa-kasein je pouze jedním z kaseinů kozího mléka, u něhož byla určena celá sekvence aminokyselin. Hlavní kaseinová frakce v kozím mléce je beta kasein (Štolc a kol., 2004). Kasein kozího mléka má více glycinu, méně argininu a méně aminokyselin obsahujících síru (Křížek a kol., 1992). Kasein kozího mléka se při sýření sráží asi 2krát rychleji než kasein kravského mléka (Grieger a kol., 1990). Tento rozdíl ve složení bílkovin pravděpodobně přispívá k nižší tepelné stabilitě kozího mléka a k dalším odlišnostem ve srovnání s mlékem kravským (Štolc a kol., 2004).

Ve Francii byla studována molekulární struktura bílkovin kozího mléka. Bylo zjištěno, že nejen alfalaktalbumin, ale i ostatní frakce proteinů kozího mléka se liší od těch, které jsou obsaženy v mléce kravském. To je pravděpodobně důvod, proč dítě intolerující výrobky z kravského mléka dobře snáší výrobky z kozího mléka (Křížek a kol., 1992).

Obsah bílkovin v kozím mléce je závislý na mnoha faktorech. Závisí zejména na plemenu a zdravotním stavu, méně je ovlivněn způsobem krmení (Pavelka, 1996). Obsah bílkovin závisí také na druhové příslušnosti (tabulka 1). Kouřimská, Charvátová (2008) uvádějí, že kolísání jednotlivých hodnot v závislosti na plemenu, výživě, způsobu chovu a řadě dalších faktorů může být poměrně velké.

Hanuš a kol. (2004) uvádějí průměrnou procentickou hodnotu bílkovin u plemene bílá krátkosrstá 2,78 %. Elich a kol. (2008) zjistili hodnoty bílkovin nepatrně vyšší. U kozy bílé krátkosrsté naměřili průměrnou hodnotu 2,84 %, u kozy hnědé krátkosrsté udávají hodnotu 2,80 %. Ježková a kol. (2008) uvádějí, že plemeno hnědá krátkosrstá koza mělo ve sledovaném souboru procentuální obsah bílkovin 3,22 % a plemeno bílá krátkosrstá 3,44 %. Štolc a kol. (2004) uvádějí průměrnou hodnotu bílkovin u kozy bílé krátkosrsté 2,84 %. Stejnou hodnotu publikovali i Elich a kol. (2004).

Přidalová a kol. (2005) naměřili nejvyšší hodnotu bílkovin 3,15 % v listopadu a nejnižší 2,38 % v dubnu. Nízké a vysoké hodnoty bílkovin mohly být ovlivněny výživou, zejména přechodem z letní krmné dávky na zimní a naopak. Ciappesoni a kol. (2004) publikovali obsah bílkovin v kozím mléce 2,84 %. Marková a kol. (2007) uvádějí obsah bílkovin 3,22 %.

Procentický obsah bílkovin a tuku v mléce je množstvím mléka korelován záporně, tj. čím vyšší je produkce mléka, tím nižší je procentický obsah tuku a bílkovin v mléce (Fantová a kol., 2000; Bucek, 2007).

2.3 Laktóza

Laktóza představuje v mléce savců snadno využitelnou energetickou složku (Kalač, 2001). Laktóza je ideální zdroj uhlíku pro bakterie mléčného kvašení (Grieger, 1990). Snadno podléhá mléčnému kvašení mnoha druhy bakterií za vzniku kyseliny mléčné. Je štěpena v tenkém střevě enzymem beta-galaktosidázou, který se vytváří u většiny lidí jen v dětském věku. Mnoho lidí s předky v Evropě, na Středním východě, Indii a části východní Afriky si zachovalo produkci laktázy i v dospělosti. V mnoha z těchto oblastí je mléko zvířat především krav, koz a ovcí velkým zdrojem potravy. Proto se v těchto regionech vyvinuly geny pro celoživotní produkci laktázy (Křížek a kol., 1992).

Laktóza, označovaná jako mléčný cukr, patří mezi oligosacharidy. Její molekulu tvoří dvě hexózy - β -D-galaktopyranosa a D-glukopyranosa, které jsou spojeny glykosidickou vazbou (Kalač, 2001). Monosacharidy, a to především glukóza, se v mléce vyskytují v nevýznamném množství. V malém množství jsou přítomny kromě laktózy i další oligosacharidy (Velíšek, 2002).

Laktóza má čistou a sladkou chuť bez příchutí. Podle Kalače (2001) je její sladivost asi jen 40 % v porovnání se sacharózou. Lactose.com uvádí na svých webových stránkách relativní sladivost laktózy pouze 20 % ve srovnání se sacharózou (100 %). β -laktóza se zdá být o něco sladší než α -laktóza. Pravděpodobně kvůli tomu, že β -laktóza se poněkud rychleji rozpouští ve slinách v ústech než α -laktóza, tedy dosáhne vyšší koncentrace za stejnou dobu, a tak dává pocit vyšší sladkosti. Přestože se laktóza vyznačuje nízkou sladivostí, má stejný energetický obsah jako jiné cukry (Pavelka, 1996).

Laktóza je z chemického hlediska velmi stabilní. Je volně rozpustná ve vodě, nicméně rozpustnost laktózy je mnohem nižší než u jiných běžných cukrů. Rozpustnost se zvyšuje s rostoucí teplotou. Velikost částic laktózy také ovlivňuje její rychlost rozpouštění. Hrubé krystaly laktózy se rozpustí mnohem pomaleji, než

drobné částice. Obdobně jako jiné cukry se při vyšší teplotě rozkládá, karamelizuje a způsobuje tím „vařivou“ chuť výrobků (Pavelka, 1996).

Koncentrace v mléce se výrazně liší u různých druhů savců (tabulka 1). V kravském mléce je jí asi 4-5 %, v mateřském 5,5-7 % (Kalač, 2001). Koncentrace laktózy v kozím mléce je nižší než v kravském mléce. Křivda (2006) uvádí, že v kozím mléce je o 10 % méně laktózy než mléce kravském. Přidalová a kol. (2005) uvádějí, že průměrná hodnota laktózy za rok 2005 byla 4,52 %. Elich a kol. (2008) naměřili průměrnou hodnotu laktózy u kozy bílé krátkosrsté 4,69 % a u kozy hnědé krátkosrsté 4,57 %. Hanuš a kol. (2004) ve své práci uvádějí hodnotu 4,55 %, Grieger a kol. (1990) 4,3 %.

2.4 Vitamíny

Vitamíny jsou obecně definovány jako organické složky potravy nezbytné pro život, zdraví a růst, nejsou zdrojem energie. Vitamíny se dělí do dvou základních skupin: vitamíny rozpustné v tucích a ve vodě. Vitamíny rozpustné v tucích, tzv. lipofilní (A, D, E, K) potřebují pro svou resorpci v gastrointestinálním aparátu neporušenou resorpci tuků a obvykle vytvářejí v organismu zásoby. Při dlouhodobém nadměrném podávání bývají toxické. Vitamíny rozpustné ve vodě (C, skupina B komplexu), tzv. hydrofilní, nejsou tak náročné na resorpci v gastrointestinálním aparátu a většinou se v organismu neukládají, ale jsou vylučovány z organismu močí (Zeman a kol., 2006).

Kozí mléko obsahuje větší množství vitamínu A než kravské mléko (<http://www.goatworld.com/articles/goatmilk/goatmilk.shtml>, 2010). Jeho koncentrace však záleží na krmení zeleným krmivem (Grieger a kol., 1990).

Vitamíny skupiny B jsou syntetizovány v bachoru koz a krav a tudíž jejich množství se odvíjí od složení krmné dávky. Vyšší hodnoty v kozím mléce byly naměřeny zejména u riboflavinu (B₂) ale množství vitamínů B₆ (pyridoxin) a B₁₂ (kobaltamin) je vyšší v kravském mléce (Křížek a kol., 1992). Obsah niacinu (B₃) je také vyšší v kozím mléce. Obsahy vitamínů C a D jsou nízké a zhruba stejné jako v kravském mléce. Obsah kyseliny listové v kozím mléce je viditelně nižší než u kravského mléka. V tabulce 3 jsou srovnány obsahy vitamínů v kozím a kravském mléce.

Obsah vitamínů v mléce závisí na způsobu krmení (Pavelka, 1996). Údaje o obsahu vitamínů v mléce v literatuře značně kolísají. Má zde úlohu nejen nejednotnost analytických metod, ale i intravitální vlivy, zejména výživa a fáze laktace (Grieger a kol., 1990).

Tabulka 3 Obsah vitamínů v kozím a kravském mléce

Vitamín	Kozí mléko ($\mu\text{g} / 100 \text{ ml}$)	Kravské mléko ($\mu\text{g} / 100 \text{ ml}$)
Vitamín A	44	52
Vitamín D	0,12	0,03
Vitamín E	30	90
Vitamín B ₁	41	40
Vitamín B ₂	138	167
Vitamín B ₃	328	83
Vitamín B ₅	415	340
Vitamín B ₆	63	60
Vitamín B ₁₂	0,08	0,36
Kyselina listová	0,6	5,7
Biotin	3,1	2
Vitamín C	1100	840

Zdroj: Fantová, 1997

2.5 Minerální látky

Minerální látky v organismu slouží jako důležitý stavební materiál (zejména vápník, hořčík, fosfor) a dále mají velmi důležitou úlohu v regulaci různých životně důležitých funkcí (Pavelka, 1996). Vápník a hořčík jsou důležité pro lidskou výživu. V první řadě pro správný vývoj kostry a zubů, prevence proti osteoporóze a pro správnou funkci nervové soustavy. Ovčí a kozí mléko má těchto makroprvků příznivý obsah (Hanuš a kol., 2008). Studie ukazují, že mléko malých přežvýkavců může být dobrým zdrojem minerálních látek pro lidskou výživu. Minerálních látek obsahuje kozí mléko 3krát více než mléko mateřské (Fantová, 1997).

Kozí mléko obsahuje více vápníku zhruba o 13 %, o 27 % více selenu než mléko kravské (<http://www.askdrsears.com/images/meyenberghomepagebanner.asp>, 2010). Kozí mléko obsahuje vyšší obsah fosforu a více draslíku (Křížek a kol., 1992). Naopak kozí mléko obsahuje o něco méně zinku než kravské mléko. Obsah těchto prvků je vyšší v mlezivu než v mléce. Obsah železa, mědi, manganu je v kozím mléce nižší než v kravském mléce (Grieger a kol., 1990). V kozím mléce je obsaženo mnohem méně stopového prvku kobaltu než v kravském mléce, což bývá dáváno do spojitosti s poruchou krvetvorby (Fantová, 1997). Obsah jednotlivých minerálních látek v kozím a kravském mléce ukazuje tabulka 4.

Tabulka 4 Obsah minerálních látek v kozím a kravském mléce

Minerální látky	Kozí mléko (mg / 100 ml)	Kravské mléko (mg / 100 ml)
Vápník	102 – 203	110
Hořčík	13 – 19	11
Sodík	35 – 65	58
Draslík	157 – 255	126
Fosfor	86 – 118	90
Železo	0,01 – 0,11	0,04
Zinek	0,19 – 0,48	0,36
Měď	0,01 – 0,06	0,01

Zdroj: Fantová, 1997

2.6 Somatické buňky

Mléko koz obsahuje obdobně jako mléko dojnic somatické buňky. Bez ohledu na stádium laktace mají malé zastoupení (2 – 7 %) epiteliální buňky mléčné žlázy a zbytek tvoří leukocyty. Mléko koz však navíc obsahuje bezjaderné cytoplazmatické elementy, které se z alveolárních epiteliálních buněk oddělují v procesu apokrinní sekrece. Na povrchu těchto elementů je membrána, uvnitř je část cytoplazmy sekreční buňky obsahující drsné protoplazmatické retikulum, mitochondrie, tukové kapénky a kaseinové micely (Křížek a kol., 1992).

Přidalová a kol. (2005) uvádějí průměrný počet somatických buněk v kozím mléce 1875 tis./ml. Naproti tomu Hanuš a kol. (2004) uvádějí pouze 635 tis./ml.

Vyšší obsah somatických buněk v kozím mléce negativně ovlivňuje koagulaci mléka syřidlem. Prodlužuje se doba sýření a zhoršují se možnosti technologické zpracovatelnosti mléka na sýry. Při zvýšení počtu somatických buněk klesá také obsah laktózy (Hanuš a kol., 2004).

2.7 Kvantitativní produkce mléka

Na množství vyprodukovaného mléka i jeho kvalitu působí řada faktorů. Ciappesoni a kol. (2004) ve své práci potvrdili, že proměnlivost analyzovaných užitkových vlastností byla průkazně ovlivněna efekty stáda, roku, kontrolního dne, četností vrhu, věkem kozy, obdobím kozlení, fází laktace.

Podle Večeřové (1994) patří mezi nejvýznamnější faktor ovlivňující produkci mléka efekt plemene. Podle výsledků kontroly užitkovosti z let 2004 až 2006 mělo plemeno hnědá krátkosrstá koza vyšší dojivost oproti plemenu bílá krátkosrstá koza. Dojivost u kozy bílé krátkosrsté se pohybovala v intervalu 680 až 807 kg a u kozy hnědé krátkosrsté mezi 776 až 909 kg (Bucek, 2007).

Významným faktorem, který rozhoduje o mléčné produkci, je pořadí laktace. Je jasné, že tento faktor souvisí jak s věkem, tak i hmotností zvířat. Ze sledování provedeného u plemene bílá krátkosrstá koza vyplynulo, že nejvyšší nárůst produkce mléka je mezi první a druhou laktací (+15 %) a mezi druhou a třetí laktací (+11 %). V dalším období činí nárůst od 3 do 5 % až do 9. laktace, teprve potom dochází asi k 3 % poklesu (Křížek, 1992).

Zdrojem proměnlivosti mléčné užitkovosti je tedy i věk, mající úzký vztah k tělesné hmotnosti. Variabilita hmotnosti je z 45 % podmíněna věkem. Bylo zjištěno, že kozy, které se poprvé kozlí až ve věku 24 měsíců, mají vyšší mléčnou užitkovost, než kozy, které se poprvé kozlí již ve věku 12 měsíců. Vrchol mléčné produkce u koz je mezi 4. a 8. rokem věku (Křížek, 1992).

Co se týká živé hmotnosti a tělesných rozměrů zvířete, všeobecně platí, že větší zvířata mají vyšší produkci mléka, než zvířata menší (Křížek, 1992).

O mléčné užitkovosti rozhoduje také velikost a tvar vemene. Velikost vemene vzrůstá během březosti. U bílého krátkosrstého plemene je jeho tvar kulovitý s válcovými nebo kuželovitými struky. Zjištěn byl těsný vztah mezi velikostí vemene a mléčnou užitkovostí u mnoha plemen koz, ale v praxi se ukázalo, že o celkové

produkci mléka rozhodují především věk, fáze laktace, interval mezi dojeními a délka laktace (Křížek, 1992).

Četnost vrhu (počet sajících kůzlat) ovlivňuje celkovou produkci mléka za laktaci, ale v porovnání s ovcemi není tento efekt tak významný. U bílého krátkosrstého plemene kozy s dvojčaty produkují asi o 3 % mléka více než kozy s jedináčky, s přibývajícím počtem kůzlat (trojčata, čtyřčata) se však produkce dále nezvyšuje. Čím vyšší je užitkovost, tím menší rozdíl existuje mezi produkcí mléka matek s jedináčky a matek s více kůzlaty (Křížek, 1992).

Antunac a kol. (2001) potvrdili, že období okozlení výrazně ovlivňuje nádoj mléka a délku laktace. Kozy okozlené v zimním období mají vyšší denní nádoj, vyšší obsah tuku v procentech, ale nižší procentuální obsah bílkovin a laktózy než kozy okozlené v jarním období.

Obdobím okozlení jsou více ovlivněna mladá zvířata než starší a rozdíl užitkovosti mezi zimním a jarním kozlením je nejvíce patrný na začátku laktace, s postupující laktací se rozdíl stírá (Večeřová, 1994).

V našich podmínkách byla u koz okozlených v období leden až březen zjištěna o 8 % vyšší produkce mléka za laktaci v porovnání s kozami, které se kozlily v dubnu až červnu (Fantová a kol., 2000). Také Večeřová a Křížek (1993) zjistili průkazný vliv období okozlení na množství nadojeného mléka v kilogramech a obsah tuku v procentech. U koz okozlených v období leden až březen byla podle oblasti a roku zjištěna produkce mléka o 90 až 170 kg vyšší, ale o 0,1 až 0,32 % tuku nižší než u koz okozlených v období duben až červen. Vysvětlení je možné najít na úrovni výživy březích koz, neboť kozy zapuštěné v období srpen až říjen mají k dispozici kvalitnější krmiva než kozy zapuštěné později (Fantová a kol., 2000).

Z uvedeného vyplývá, že neméně důležitým faktorem, který ovlivňuje mléčnou užitkovost, je úroveň výživy. Té je třeba věnovat pozornost nejen při samotné laktaci, ale i ve druhé polovině březosti a v období stání na sucho. Na tomto místě je třeba zdůraznit, že jedním z limitujících faktorů pro mléčnou sekreci je obsah glukózy v krvi. Mléčná žláza potřebuje k vytvoření 1 kg mléka asi 70 % glukózy (Křížek, 1992).

Posledním faktorem, o kterém bude zmínka s ohledem na produkci mléka, je vnější teplota. Jsou-li kozy v době laktace vystaveny nízkým teplotám, jejich sekrece mléka se snižuje, přičemž toto snížení nesouvisí pouze se sníženým průtokem krve mléčnou žlázou. Při teplotě – 0,5 °C se obsah glukózy v mléčné žláze

zvyšuje, sekrece laktózy a celkový nádoj dosahuje jen asi 30 % z množství, které je získáno při termoneutrální teplotě + 20°C (Křížek, 1992).

3. MATERIÁL A METODIKA

3.1 Charakteristika farmy

Farma se nachází v Jihočeském kraji, zhruba 30 kilometrů od Českých Budějovic. Hospodaří na ploše kolem 8,5 hektaru. Na farmě je chováno okolo 30-ti koz plemene hnědá krátkosrstá.

Kozy jsou ustájeny celoročně ve stáji na hluboké podestýlce s možností přístupu do výběhu.

Hlavní složkou v letní krmné dávce je zelená píce, která je kozám předkládána ve stáji. Dále mají kozy ve stáji k dispozici seno. Pro doplnění minerálních látek je kozám podávána ještě minerální směs. V zimním období jsou kozy krmeny senem, krmnou řepou a jádrem. Kozy jsou krmeny dvakrát denně.

Dojení se provádí strojně dvakrát denně ve stáji.

3.2 Charakteristika plemene

Koza hnědá krátkosrstá (H) je mléčné plemeno vyšlechtěné převodným křížením původních strakatých a hnědých koz s dovezenými kozly harckého plemene z Německa. Dříve se chovala jako bezrohá. Od roku 1992 se do plemenitby mohou zařazovat bezrozí i rohatí jedinci (Sambraus, 2006).

Je středního tělesného rámce, pevné kostry s průměrným osvalením. Hlava je dlouhá a poměrně úzká, krk přiměřeně dlouhý, hřbet rovný, který přechází ve sraženější zád, končetiny silné (<http://www.schok.cz/plemena-koz/plemena-mlecna/koza-hneda-kratkosrsta-h>, 2010).

Základní zbarvení je hnědé s úhořím pruhem syté barvy po celé délce hřbetu až ke konci ocasu. Existují odstíny červenohnědá, skořicově hnědá a tmavě hnědá. Černý trojúhelník za ušima je charakteristickým znakem plemene. Mulec, vnitřek uší, břicho, holeň a paznehty jsou černé, srst krátká. Mléčná žláza úměrně velká, struky středně dlouhé. Strojní dojení je u tohoto plemene možné.

Plemeno je rané, vhodné jak pro individuální, tak stádový chov. Je odolné, dobře chodivé a přizpůsobené k chovu i v tvrdších chovatelských podmínkách (Sambraus, 2006). Kozy jsou chovány převážně v podhorských a horských příhraničních oblastech.

Kozy jsou mléčné a plodné s dobrou schopností pro zhodnocení krmiv. Plemeno má dobré mateřské vlastnosti a je vhodné ke křížení s masným burským plemenem za účelem zlepšení zejména jatečné hodnoty kůzlat ve výkrmu.

Živá hmotnost kozlů (obrázek 1) je 70-85 kg, výška v kohoutku 70-80 cm. Živá hmotnost koz (obrázek 2) je 50-55 kg, výška v kohoutku koz je 65-75 cm (<http://www.schok.cz/plemena-koz/plemena-mlecna/koza-hnedá-krátkosrstá-h>, 2010).

Toto plemeno dosahuje užitkovosti 800 - 900 kg mléka za laktaci s tučností 3,6 % a obsahem bílkovin 2,7 %. Plodnost na okozlenou matku bývá 170 - 190 %. Živá hmotnost kůzlat v 70 dnech věku je 15 kg a denní přírůstek v odchovu a výkrmu 170 - 190 g (<http://www.schok.cz/plemena-koz/plemena-mlecna/koza-hnedá-krátkosrstá-h>, 2010).

Obrázek 1 Hnědá krátkosrstá - kozel



Zdroj: <http://www.schok.cz/plemena-koz/plemena-mlecna/koza-hnedá-krátkosrstá-h>

Obrázek 2 Hnědá krátkosrstá - koza



Zdroj: <http://www.schok.cz/plemena-koz/plemena-mlecna/koza-hnedá-krátkosrstá-h>

3.3 Statistické a vyhodnocovací metody

Odběr vzorků byl prováděn plemenářskou organizací podle příslušných předpisů (VYHLÁŠKA MZe 211/2004) v 6ti kontrolních obdobích (květen až říjen) v průběhu roku 2009 od 14ti koz zařazených do kontroly užitkovosti. Získané vzorky mléka byly analyzovány v laboratoři pro rozbor mléka v Buštěhradě (Českomoravská společnost chovatelů, a. s.). Obsahy tuku, bílkovin a laktózy byly stanoveny infračerveným absorpčním analyzátelem Milcoscan (Foss, Hillerød, Dánsko) dle ČSN 570536/1999. Denní dojivost v kg se zjišťovala přímo v chovu vážením nádojů od jednotlivých koz.

Při zpracování získaných dat byly použity programy Microsoft Excel a Statistica Cz 6.1. (Statsoft ČR). Pro výpočet základních statistických charakteristik a vyhodnocení vlivu stádia laktace pomocí jednofaktorové analýzy rozptylu byl použit program Statistika, pro tvorbu grafů relativní četnosti program Microsoft Excel.

4. VÝSLEDKY A DISKUZE

4.1 Jakostní ukazatele kozího mléka

Tabulka 5 Základní statistické charakteristiky u daného souboru (n = 84)

Ukazatel	x	x _{min}	x _{max}	x _{0,25}	x _{0,75}	s _x	V (%)
stadlak	140,00	39,00	238,00	97,00	188,00	57,00	40,71
mléko (kg)	4,48	2,50	6,50	3,80	5,00	1,02	22,80
T (%)	4,15	2,28	6,50	3,51	4,71	1,03	24,81
T (kg)	6,87	3,10	18,56	4,85	7,70	3,05	44,41
B (%)	3,18	2,41	5,08	2,85	3,45	0,50	15,65
B (kg)	5,28	2,98	13,38	3,89	5,54	2,18	41,31
L (%)	4,52	3,98	5,18	4,39	4,67	0,27	5,91
L (kg)	7,69	4,04	21,12	5,73	7,59	3,65	47,46

stadlak = stádium laktace, mléko = dojivost, T = tuk, B = bílkoviny, L = laktóza, x = průměr, x_{min} = minimum, x_{max} = maximum, x₂₅ = dolní kvartil, x₇₅ = horní kvartil, s_x = směrodatná odchylka, V = variační koeficient

V tabulce 5 jsou uvedeny základní statistické charakteristiky sledovaných ukazatelů kozího mléka ve vybraném stádě. Můžeme zde vyčíst díky minimu a maximu, že první vzorek byl odebírán ve 39. dnu po okozlení. U kojících koz se s odebíráním vzorků začíná mezi 40. – 70. dnem po porodu*. Nejdéle byl vzorek odebírán ve 238. dnu laktace.

Průměrná procentuální hodnota tuku byla zjištěna 4,15 %, bílkovin 3,18 % a laktózy 4,52 %. Svaz chovatelů ovcí a koz ve standardu plemene uvádí tučnost 3,6 %, obsah bílkovin 2,7 %. Porovnáním těchto hodnot jsem zjistila, že tučnost a obsah bílkovin na dané farmě jsou vyšší než hodnoty uvedené ve standardu. Obsah tuku byl vyšší o 0,55 % a obsah bílkovin o 0,48 %. Průměrná dojivost byla zjištěna 4,48 kg mléka.

Variační koeficient u dojivosti v celém stádě byl zjištěn 22,8 %, což naznačuje, že hodnota nádoje ve stádě kolísala. Minimální dojivost byla naměřena 2,5 kg mléka, naopak maximální 6,5 kg mléka.

Jako nejproměnlivější ukazatel ve složení se ukázal obsah tuku, kde variační koeficient dosahoval 24,81 %. Variační koeficient u obsahu bílkovin byl skoro o 10 % nižší, a to 15,65 %. Nejnižší variační koeficient byl naměřen u obsahu laktózy (5,91 %).

* Vacík, osobní sdělení, 2010

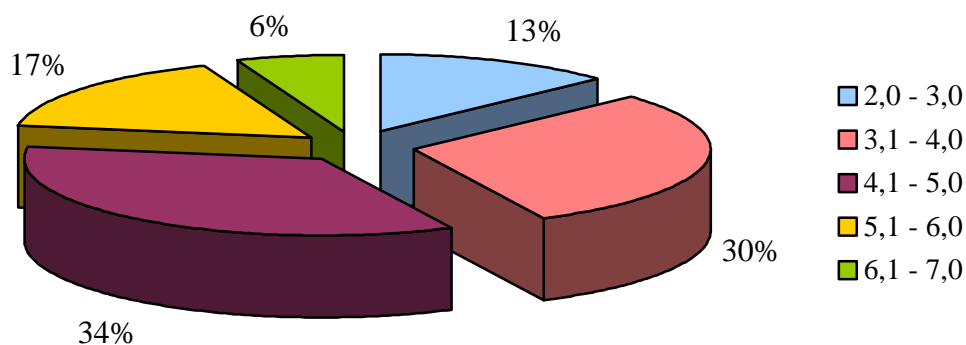
4.2 Dojivost

Z tabulky 6 můžeme vyčíst, že nejpočetnější skupinu tvořily kozy s nádojem mezi 4,1 až 5 kg mléka. V této skupině bylo 29 vzorků z celkových 84. Druhou nejpočetnější skupinu (25 vzorků) tvořily kozy s nádojem 3,1 – 4 kg mléka. U 14 vzorků byla naměřena dojivost 5,1 – 6 kg a u 11 vzorků 2,1 – 3 kg mléka. Nejméně početnou skupinou byla skupina zahrnující nejvyšší dojivost (6,1 – 7 kg mléka). Graf 1 ukazuje procentuální rozložení hodnot dojivosti.

Tabulka 6 Rozdělení četností pro dojivost

Dojivost (kg) OD - DO	Četnost	Relativní četnost (%)
2,0 - 3,0	11	13
3,1 - 4,0	25	30
4,1 - 5,0	29	35
5,1 - 6,0	14	17
6,1 - 7,0	5	6

Graf 1 Rozdělení četností pro dojivost (kg)



4.3 Obsah tuku

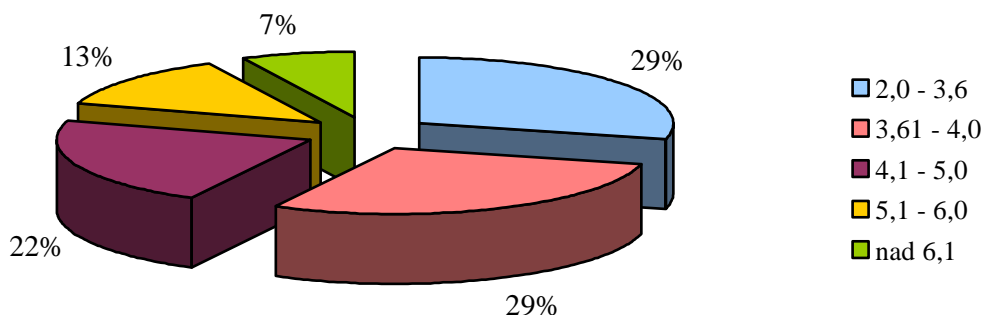
Průměrná procentická hodnota tuku byla v daném stádě 4,15 %. Tato hodnota převyšuje všechny zmíněné hodnoty u autorů uvedených v literárním přehledu. Nejblíže této hodnotě je Hanuš a kol. (2004), kteří uvádějí obsah tuku u kozy bílé krátkosrsté 3,86 %. Štolc a kol. (2004) uvádějí obsah tuku 3,74 % u plemene kozy hnědé krátkosrsté. Nepatrně nižší hodnotu uvádí Ježková a kol. (2008), a to 3,56 % tuku. Obsah tuku závisí na plemenné příslušnosti. Štolc a kol. (2004), Ježková a kol. (2008) a Elich a kol. (2008) shodně uvádějí, že obsah tuku u kozy hnědé krátkosrsté je vyšší než u kozy bílé krátkosrsté.

U 24 vzorků byla naměřena tučnost mezi 2 – 3,6 %, která neodpovídá standardu. V další skupině s obsahem tuku 3,61 – 4,0 bylo také 24 vzorků. Ve skupině (4,1 – 5 % obsahu tuku) zahrnující průměrnou hodnotu stáda bylo 19 vzorků. Vyskytly se ovšem i vzorky, které měly tučnost mezi 6,1 – 7 % tuku. Bylo jich celkem 6. 71 % vzorků splnilo standardní hodnoty pro % tuku. V tabulce 7 a grafu 2 lze najít přesné rozdělení četností pro obsah tuku. Můžeme si zde všimnout poměrně vyrovnaných počtů v jednotlivých skupinách.

Tabulka 7 Rozdělení četností pro obsah tuku

Tuk (%)	Četnost	Relativní četnost (%)
OD - DO		
2,0 - 3,6	24	29
3,61 - 4,0	24	29
4,1 - 5,0	19	22
5,1 - 6,0	11	13
nad 6,1	6	7

Graf 2 Rozdělení četností pro obsah tuku (%)



4.4 Obsah bílkovin

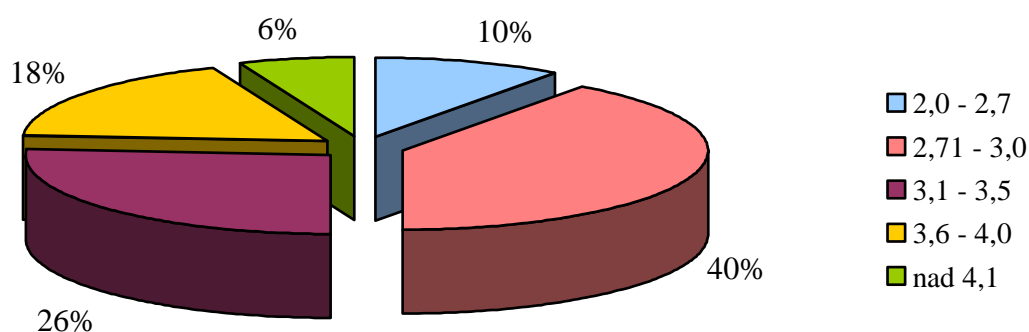
Průměrná procentická hodnota bílkovin byla v daném souboru 3,18 %. Tato hodnota se nejvíce přibližuje hodnotě, jež naměřili Přidalová a kol. (2005), a to 3,15 %. Elich a kol. (2008) naměřili hodnoty nižší, zejména u plemene hnědá krátkosrstá (2,80 %). Ježková a kol. (2008) naměřili hodnoty vyšší, u kozy hnědé krátkosrsté uvádějí 3,22 %. Zajímavé je, že obsah bílkovin u plemene hnědá krátkosrstá je nižší než u plemene bílá krátkosrstá (Ježková a kol., 2008).

Tabulka 8 Rozdělení četností pro obsah bílkovin

Bílkoviny (%)	Četnost	Relativní četnost (%)
OD - DO		(%)
2,0 - 2,7	8	10
2,71 - 3,0	34	40
3,1 - 3,5	22	26
3,6 - 4,0	15	18
nad 4,1	5	6

Z tabulky 8 a z grafu 3 je možné vyčíst rozdělení četností pro obsah bílkovin v daném stádě. Nejpočetnější skupinou, zastoupenou 34 vzorky, byla skupina s rozsahem obsahu bílkovin mezi 2,71 – 3 %. V druhé nejpočetnější skupině se nachází vzorky z rozsahem 3,1 – 3,5 % (22 vzorků). Ve skupině s nejvyšším obsahem bílkovin (nad 4,1 %) bylo 5 vzorků. Naopak 8 vzorků (10 %) bylo v rozmezí 2 – 2,7 %, a tedy neodpovídalo standardu.

Graf 3 Rozdělení četností pro obsah bílkovin (%)



4.5 Obsah laktózy

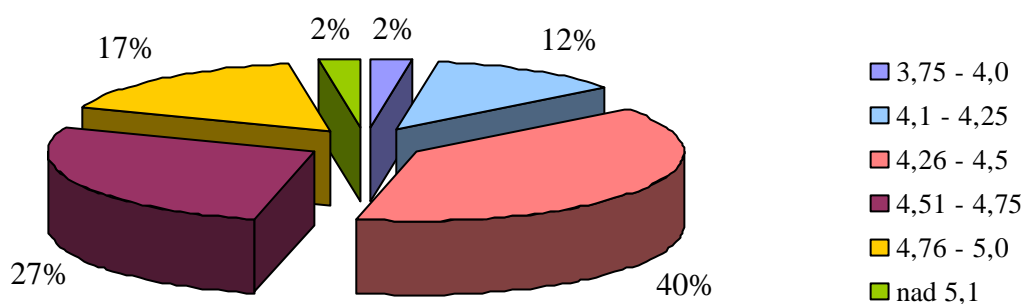
Průměrný obsah laktózy byl v daném stádě 4,52 %. Tato hodnota se shoduje s hodnotou, kterou uvádí Přidalová a kol. (2005). Hanuš a kol. (2004) naměřili vyšší hodnotu, a to 4,55 %. Nižší hodnotu uvádějí Grieger a kol. (1990). Ti naměřili obsah laktózy pouze 4,3 %. Elich a kol. (2008) uvádějí u kozy hnědé krátkosrsté 4,57 %.

Tabulka 9 Rozdělení četností pro obsah laktózy

Laktóza (%) OD - DO	Četnost	Relativní četnost (%)
3,75 - 4,0	2	2
4,1 - 4,25	10	12
4,26 - 4,5	33	39
4,51 - 4,75	23	27
4,76 - 5,0	14	17
nad 5,1	2	2

Z tabulky 9 je vidět, že nejpočetnější skupinu tvoří kozy s obsahem laktózy od 4,26 do 4,5 %. V této skupině je 33 vzorků. V druhé nejpočetnější skupině s obsahem laktózy 4,51 – 4,75 je 23 vzorků. Dále můžeme vyčíst, že rozdělení obsahů v jednotlivých skupinách je poměrně vyrovnané. Shodně po dvou vzorcích mají skupina pro nejnižší a nejvyšší obsah laktózy. Přesné procentické rozdělení zobrazuje graf 4.

Graf 4 Rozdělení četností pro obsah laktózy (%)



4.6 Vliv stádia laktace na vybrané jakostní ukazatele

Dojivost

Tabulka 10 Vliv stádia laktace na dojivost

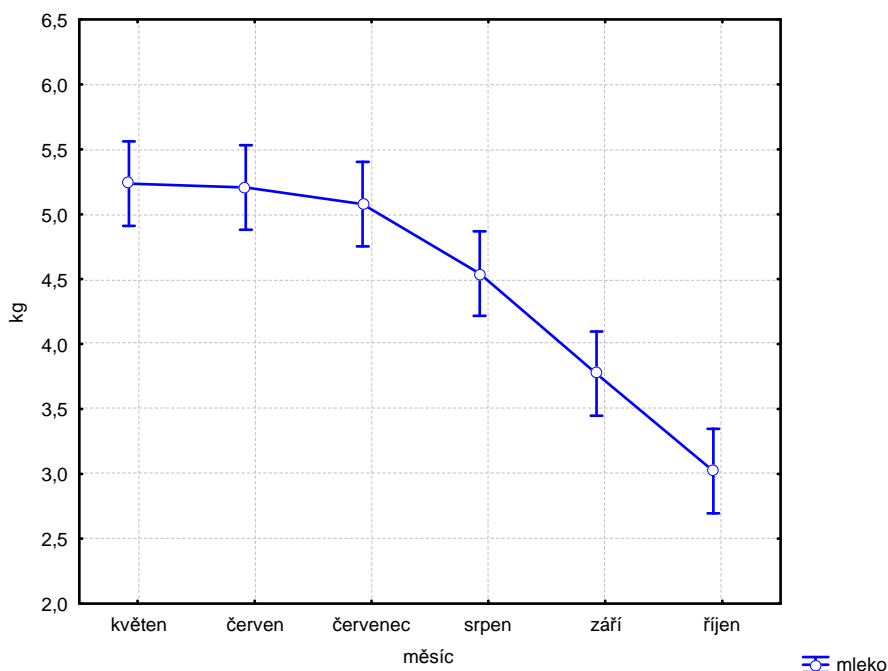
Měsíc	\bar{x}	s_x	x_{\min}	x_{\max}	V (%)
květen	5,24	0,82	4,00	6,50	15,74
červen	5,21	0,78	4,00	6,50	15,02
červenec	5,08	0,71	4,00	6,40	14,08
srpen	4,54	0,41	4,00	5,00	9,13
září	3,77	0,37	3,00	4,50	9,72
říjen	3,02	0,37	2,50	3,50	12,26
p	0,001				

\bar{x} = průměr, s_x = směrodatná odchylka, x_{\min} = minimum, x_{\max} = maximum, V = variační koeficient, p = hladina významnosti

Z tabulky 10 můžeme vyčíst, že nejvyšší dojivosti dosahovaly kozy na začátku laktace, v prvním kontrolním odběru byla naměřena průměrná dojivost 5,24 kg mléka. S postupující fází laktace se dojivost snižovala (graf 5). V posledním kontrolním měsíci byla téměř poloviční (3,02 kg mléka).

Zajímavé je srovnání vývoje variačních koeficientů během laktace. V prvních dvou kontrolních měsících byly nejvyšší (15,74 % a 15,02 %) za celé sledované období, což naznačuje, že nádoje koz byly značně rozdílné. V dalších odběrech se koeficienty snižují, tudíž nádoje koz byly vyrovnanější. V posledním kontrolním měsíci variační koeficient opět stoupl na 12,26 %, což bylo nejspíše zapříčiněno v důsledku končící laktace.

Nejvyšší hodnoty dojivosti (6,4 a 6,5 kg) byly zaznamenány v prvních třech kontrolních měsících. Minimální hodnoty v těchto měsících byly 4 kg mléka. Nejnižší nádoj 2,5 kg byl zaznamenán v posledním měsíci. V měsíci srpnu byl zjištěn nejmenší rozdíl mezi maximálním a minimálním nádojem, který činil pouze 1 kg mléka. Vyrovnanost nádojů v tomto měsíci je možné zdůvodnit ustálením mléčné produkce koz.

Graf 5 Laktační křivka stáda

Obsah tuku

Tabulka 11 Vliv stádia laktace na obsah tuku

Měsíc	\bar{x}	S_x	x_{\min}	x_{\max}	V (%)
květen	3,23	0,73	2,28	4,68	22,54
červen	3,91	0,66	2,96	5,15	16,90
červenec	4,26	0,83	3,56	6,50	19,49
srpen	5,34	1,07	3,67	6,50	20,09
září	3,59	0,44	2,95	4,35	12,23
říjen	4,55	0,86	2,75	5,88	18,92
p	0,001				

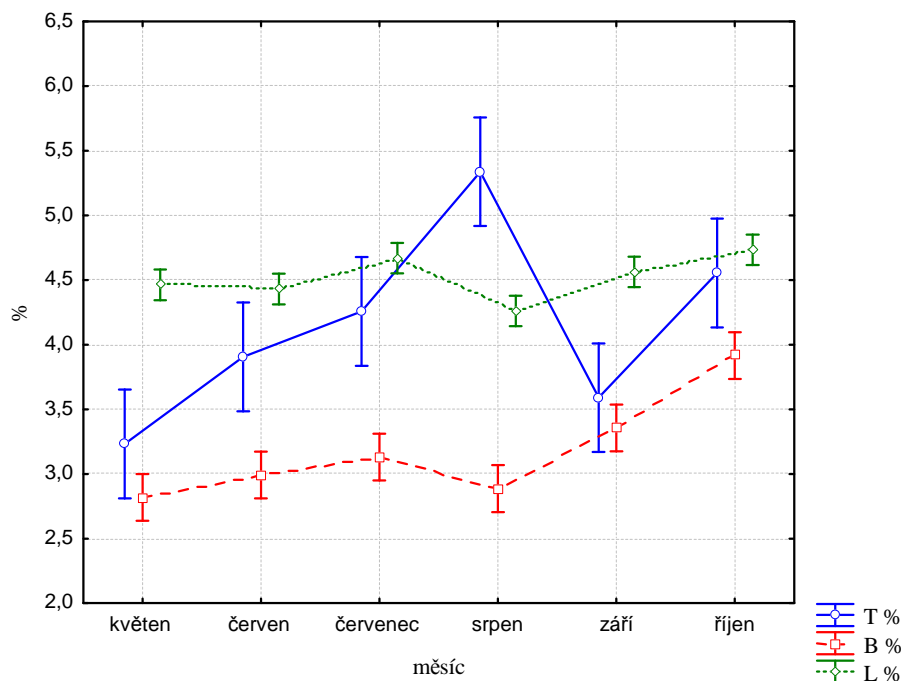
\bar{x} = průměr, S_x = směrodatná odchylka, x_{\min} = minimum, x_{\max} = maximum, V = variační koeficient, p = hladina významnosti

Tabulka 11 a graf 5 ukazuje, že průměrné procentické hodnoty tuku v průběhu roku značně kolísaly ($p < 0,001$). Toto kolísání bylo zapříčiněno hlavně vnějšími vlivy, mezi které patří například úroveň výživy. Nejvyšší hodnota byla zjištěna v srpnu, a to 5,34 %. Nejnižší pak byla naměřena v květnu 3,23 %, což souvisí s dojitostí, která byla v květnu nejvyšší.

Také variační koeficienty kolísaly. Nejvyšší byl zaznamenán v květnu (22,54 %) a nejnižší v září (12,23 %). Celkový variační koeficient činil 24,81 %, což ukazuje na velkou variabilitu mezi jednotlivými zjištěnými obsahy tuku.

Nejnižší tučnost byla zjištěna 2,28 % v měsíci květnu. Naopak maximální hodnoty (6,5 %) byly zaznamenány v letních měsících (červenec a srpen).

Graf 6 Obsahy tuku (%), bílkovin (%) a laktózy (%) v průběhu laktace



T = tuk, B = bílkoviny, L = laktóza

Z grafu 5 taktéž vidíme velké kolísání obsahu tuku, hlavně v posledních třech kontrolních měřeních. Mezi srpnovým a zářijovým odběrem došlo k citelnému poklesu. Tento pokles byl nejspíše zapříčiněn zhoršením krmné dávky.

Obsah bílkovin

Tabulka 12 Vliv stádia laktace na obsah bílkovin

Měsíc	\bar{x}	S_x	x_{\min}	x_{\max}	V (%)
květen	2,82	0,17	2,56	3,09	5,96
červen	2,99	0,27	2,60	3,77	8,95
červenec	3,13	0,44	2,41	3,91	14,12
srpen	2,89	0,24	2,55	3,44	8,33
září	3,36	0,32	2,78	4,06	9,57
říjen	3,92	0,49	3,37	5,08	12,47
p	0,001				

\bar{x} = průměr, S_x = směrodatná odchylka, x_{\min} = minimum, x_{\max} = maximum, V = variační koeficient, p = hladina významnosti

Vliv stádia laktace byl potvrzen ($p < 0,001$) i pro obsah bílkovin, i když jeho hodnota během laktace výrazně nekolísala (tabulka 12, graf 5). Průměrné hodnoty se od prvního kontrolního odběru (květen) každý měsíc zvyšovaly, takže nejvyšší hodnoty (3,92 %) bylo dosaženo při posledním kontrolním odběru a nejnižší obsah bílkovin byl naměřen v měsíci květnu (2,82 %).

Variační koeficienty byly vcelku vyrovnané, výjimku tvoří pouze hodnoty z července a října. V červenci byl koeficient 14,12 %. V tomto měsíci se také zvedl průměrný procentický obsah bílkovin. Možné řešení můžeme najít v nějaké náhlé změně krmné dávky, na níž kozy reagovaly rozličně a variační koeficient se proto zvýšil. Druhý vyšší variační koeficient byl zaznamenán v říjnu. Procentický obsah bílkovin byl v tomto měsíci nejvyšší ze všech kontrolních období, což pravděpodobně souvisí s končící laktací a snižující se doživostí.

V průběhu vývoje procentuálního obsahu bílkovin (graf 5) je patrný pokles mezi červencovým a srpnovým odběrem. Jinak má křivka v podstatě až na zmíněný pokles vzestupný charakter.

Nejnižší hodnota bílkovin byla zaznamenána 2,41 % při třetím kontrolním měření. Nejvyšší naopak byla naměřena 5,08 % při šestém (posledním) kontrolním měření.

Obsah laktózy

Tabulka 13 Vliv stádia laktace na obsah laktózy

Měsíc	x	S _x	x _{min}	x _{max}	V (%)
květen	4,46	0,15	4,18	4,68	3,31
červen	4,43	0,14	4,10	4,67	3,26
červenec	4,67	0,29	3,98	5,00	6,13
srpen	4,26	0,25	3,99	4,76	5,96
září	4,56	0,23	4,26	4,99	5,12
říjen	4,74	0,23	4,37	5,18	4,76
p	0,001				

x = průměr, S_x = směrodatná odchylka, x_{min} = minimum, x_{max} = maximum, V = variační koeficient, p = hladina významnosti

U sledovaného souboru byl obsah laktózy velmi stálým parametrem a v průběhu laktace se měnil minimálně (tabulka 13, graf 5). Přesto byl vliv stádia laktace potvrzen ($p < 0,001$). Nejvyšší hodnota variačního koeficientu byla zjištěna v červenci (6,13 %), naopak nejnižší pak v červnu (3,26 %).

Průměrný procentický obsah laktózy byl nejvyšší v říjnu (4,74 %) a nejnižší v srpnu (4,26 %). Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší naměřenou hodnotou činil pouhých 0,48 %.

Nejvyšší hodnota obsahu laktózy byla naměřena 5,18 % u jedné z koz při posledním kontrolním měření. Nejnižší hodnota byla zjištěna 3,98 %.

5. ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo zhodnocení jakostních ukazatelů kozího mléka na vybrané farmě se zaměřením na chemické složení, posouzení změn v průběhu roku, vysvětlení příčin rozdílů, případně navržení postupů vedoucích ke zlepšení dosavadního stavu. Z jakostních ukazatelů se práce věnovala především obsahu tuku, bílkovin, laktózy a dojivosti.

Průměrná dojivost ve stádě byla 4,48 kg. Nejvyšší dojivost byla naměřena 5,24 kg, naopak nejnižší 3,02 kg. Průměrná procentická hodnota tuku byla 4,15 %. Tato hodnota byla vyšší než všechny hodnoty zjištěné při studiu odborné literatury a také než uváděný standard u plemene hnědá krátkosrstá koza (3,6 %). 71 % vzorků mléka splnilo standardní hodnoty pro % tuku. Průměrná procentická hodnota bílkovin byla 3,18 %, což odpovídá hodnotám uváděným v literatuře, a opět je vyšší než standard plemene (2,7 %). U bílkovin splnilo plemenný standard dokonce 90 % vzorků. Obsah laktózy byl zjištěn 4,52 %. Nejnižší obsah laktózy byl 3,98 % a nejvyšší 5,18 %. Obsah laktózy byl nejstálejší ukazatel, její variační koeficient byl pouze 5,91 %. Největší variabilitu (24,81 %) měl obsah tuku. Variační koeficient stáda u dojivosti byl 22,8 %, i když jeho hodnota byla vyšší, přesto byla užítkovost koz poměrně vyrovnaná.

Vliv stádia laktace byl potvrzen ($p < 0,001$) u všech sledovaných parametrů. Nejvyšší dojivosti (5,24 kg) dosahovaly kozy na začátku laktace, s postupující fází laktace se snižovala až téměř na polovinu nejvyšší hodnoty. Rovněž obsah tuku v průběhu laktace značně kolísal. Nejvyšší hodnota byla zjištěna v srpnu (5,34 %) a nejnižší v květnu (3,23 %), což souvisí s dojivostí, která byla v květnu nejvyšší. Byl zjištěn statisticky významný vliv fáze laktace na obsah bílkovin. Na začátku laktace byl zjištěn nejnižší obsah bílkovin, naopak na konci laktace nejvyšší. Tyto změny opět souvisí s dojivostí. Obsah laktózy byl velmi stálým parametrem a v průběhu laktace se měnil minimálně.

Součástí bakalářské práce mělo být případné navržení postupů vedoucích ke zlepšení jakostních ukazatelů v daném chovu. V tomto případě však nejsou tato opatření nutná, jelikož chov vykazuje skvělé výsledky. Svaz chovatelů ovcí a koz zařadil všechny kozy (laktace 2009) do nejvyšší výsledné třídy ER (elita rekord).

6. SUMMARY

The aim of this thesis was to evaluate the quality characteristics of goat milk on choice farm focusing on chemical composition, the assessment of changes during the year, explaining the causes of the differences, where the design procedures to improve the current situation. The quality indicators of the work focused primarily on the content of fat, protein, lactose and milk yield. Sampling was performed in 6 control periods (May - October) during 2009 from 14 goats included in performance tests.

The average milk yield in the herd was found 4.48 kilograms. The average percentage of fat was found to 4,15%, protein 3.18% and 4.52% lactose. Found in fat and protein exceed those appearing in the breed standard. Effect of stage of lactation was confirmed ($p < 0.001$) in all monitored parameters.

Key words: goat, goat milk, milk composition

7. POUŽITÁ LITERATURA

- ANTUNAC, N., HAVRANEK, J. L., SAMARŽIA, D.: Effect of breed on chemical composition of goat milk. *Czech Journal of Animal Science*. 2001, 46, 6, s. 268-274.
- Askdrsears.com [online]. 2006 [cit. 2010-01-10]. Got goat's milk?. Dostupné z www: <<http://www.askdrsears.com/images/meyenberghomepagebanner.asp>>.
- BUCEK, P.: Kontrola užitkovosti a šlechtění dojených plemen koz ve světě. *Náš chov*. 2007, 67, 11, s. 37-41.
- CIAPPESONI, G., et al.: Factors affecting goat milk yield and its composition. *Czech Journal of Animal Science*. 2004, 49, 11, s. 465–473.
- ČSN 57 0536. Stanovení složení mléka infračerveným absorpčním analyzátozem. Praha: Český normalizační institut, 1999. 12 s.
- Dairy Goats and Lactation [online]. 2008 [cit. 2010-01-10]. Dairy Goat Milk Composition. Dostupné z www: <<http://www.goatworld.com/articles/goatmilkcomposition.shtml>>.
- ELICH, O., SNÁŠELOVÁ, J., CICVÁREK, J.: Změny složení ovčího a kozího mléka v průběhu laktace. *Mlékařské listy*. 2008, 111, s. 25-28.
- FANTOVÁ, M.: Základy chovu koz. Praha : Institut výchovy a vzdělání MZe ČR, 1997. 49 s. ISBN 80-7105-143-8.
- Goat Milk [online]. 2008 [cit. 2010-01-10]. Goat Milk Versus Cow Milk. Dostupné z www: <<http://www.goatworld.com/articles/goatmilk/goatmilk.shtml>>.
- Goat Milk | Lipids | Fatty acid profile [online]. 2008 [cit. 2010-01-10]. Lipids of Goat Milk. Dostupné z www: <<http://www.dairyforall.com/goatmilk-lipids.php>>.
- GRIEGER, C., et al.: Hygiena mlieka a mliečnych výrobkov. Bratislava : Príroda, 1990. 397 s. ISBN 80-07-00253-7.
- HANUŠ, O., et al.: Složení a vlastnosti kozího mléka, jejich vzájemné vztahy a vlivy některých chovatelských faktorů. *Výzkum v chovu skotu*. 2004, 1, s. 6-19.
- HANUŠ, O., GENČUROVÁ, V., VYLETĚLOVÁ, M., HULOVÁ, I., JEDELSKÁ, R., 2008: The effect of health state of sheep mammary gland on raw milk composition and properties in the Czech Republic. *J. Agric. Marine Sci.*, accepted.

- HANUŠ, O., VYLETĚLOVÁ, M., GENČUROVÁ, V., HULOVÁ, I., LANDOVÁ, H.: Rozdíly některých ukazatelů vlastností syrového mléka a zejména minerálního složení mezi malými přežvýkavci ve srovnání s kravami v České republice. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.* 2008, 5, 51-56. ISSN 1211-8516.
- JENNESS, R.: Composition and Characteristics of Goat Milk: Review 1968-1979. *Journal of Dairy Science.* 1980, 63, 10, s. 1605-1630.
- JEŽKOVÁ, A., STÁDNÍK, L., BERKOVÁ, Z., ŠTOLC, L.: Užítkovost mléčných plemen koz ve vybraných chovech v ČR. In *Den mléka 2008*. Praha : ČZN, 2008, s. 102 – 107.
- KALAC, P.: Organická chemie přírodních látek a kontaminantů. České Budějovice : JU ZF, 2001. 120 s. ISBN 80-7040-520-1.
- KOUŘIMSKÁ, L., CHARVÁTOVÁ, R.: Kyselost kozího mléka v průběhu laktačního období. In *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků V*. Brno : MZU, 2008, s. 23-24.
- KŘIVDA, B.: Kozí mléko – srovnání s mlékem kravským. In *Den mléka 2006*. Praha : ČZN, 2006, s. 166 – 167.
- KŘÍŽEK, J., et al.: Chov koz. Praha : Farm, 1992. 175 s. ISBN 80-901259-0-5.
- MARKOVÁ, M., MÁTLOVÁ, V., SNÁŠELOVÁ, J.: Výroba fermentovaných mléčných nápojů z kozího mléka s probiotickou kulturou. *Mlékařské listy.* 2007, 101, s. 20-22.
- PAVELKA, A.: Mléčné výrobky pro vaše zdraví. Brno : Littera, 1996. 105 s. ISBN 80-85763-09-5.
- PŘIDALOVÁ, H., JANŠTOVÁ, B., DRAČKOVÁ, M., NAVRÁTILOVÁ, P., VORLOVÁ, L.: Sledování vybraných parametrů mléka bílých krátkosrstých koz ze dvou farem v České republice. *Mlékařské listy.* 2009, 116, s. 23-27.
- PŘIDALOVÁ, H., JANŠTOVÁ, B., DRAČKOVÁ, M.: Sledování vybraných parametrů kozího mléka. In *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků III*. Brno : MZU, 2006, s. 40-41.
- SAMBRAUS, H. H.: Atlas plemen hospodářských zvířat. Praha : Brázda, 2006. 296 s. ISBN 80-209-0344-5.
- SCHOK [online]. 2009 [cit. 2010-03-20]. Koza hnědá krátkosrstá. Dostupné z WWW: <<http://www.schok.cz/plemena-koz/plemena-mlecna/koza-hneda-kratkosrsta-h>>.
- ŠTOLC, L., NOHEJLOVÁ, L., MAXA, J.: Ukazatele mléčné užítkovosti koz v ČR za poslední období. In *Den mléka 2004*. Praha : ČZN, 2004, s. 83 – 84.

The knowledge database about lactose [online]. 2009 [cit. 2010-01-10]. Chemical and biochemical properties. Dostupné z www: <<http://www.lactose.com>>.

VEČEŘOVÁ, D., KRÍŽEK J.: Analýza variace mléčné užitkovosti koz bílého krátkosrstého plemene. Živočišná výroba. 1993, 11, s. 961-969.

VEČEŘOVÁ, D.: Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost koz. Náš chov. 1994, 54, 4, s. 28-29.

VELÍŠEK, J.: Chemie potravin 1. Tábor : Osis, 2002. 344 s. ISBN 80-86659-00-3.

Vyhláška Ministerstva zemědělství ČR 211/2004 Sb., O metodách zkoušení a způsobu odběru a přepravy kontrolních vzorků. Sbírka, zákonů, ročník 2004, částka 71, 2004.

ZEMAN, L., et al.: Výživa a krmení hospodářských zvířat. Praha : Profi Press, 2006. 360 s. ISBN 80-86726-17-7.

8. SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Zastoupení tuku, bílkovin a laktózy u jednotlivých mlék savců.....	11
Tabulka 2 Obsah aminokyselin v proteinech mléka	13
Tabulka 3 Obsah vitamínů v kozím a kravském mléce	17
Tabulka 4 Obsah minerálních látek v kozím a kravském mléce.....	18
Tabulka 5 Základní statistické charakteristiky u daného souboru	25
Tabulka 6 Rozdělení četností pro dojivost.....	26
Tabulka 7 Rozdělení četností pro obsah tuku	27
Tabulka 8 Rozdělení četností pro obsah bílkovin	28
Tabulka 9 Rozdělení četností pro obsah laktózy.....	29
Tabulka 10 Vliv stádia laktace na dojivost	30
Tabulka 11 Vliv stádia laktace na obsah tuku	31
Tabulka 12 Vliv stádia laktace na obsah bílkovin	32
Tabulka 13 Vliv stádia laktace na obsah laktózy.....	33

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Rozdělení četností pro dojivost (kg).....	26
Graf 2 Rozdělení četností pro obsah tuku (%).....	27
Graf 3 Rozdělení četností pro obsah bílkovin (%).....	28
Graf 4 Rozdělení četností pro obsah laktózy (%)	29
Graf 5 Laktační křivka stáda	31
Graf 6 Obsahy tuku (%), bílkovin (%) a laktózy (%) v průběhu laktace.....	32