

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Katedra genetiky šlechtění a výživy

Vedoucí katedry: doc. Jindřich Čítek, CSc.

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Ověření vlivu krmiv na příjem krmných dávek koz a na složení  
jejich mléka

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Bohuslav Čermák, CSc.

Konzultanti diplomové práce: Ing. František Lád, CSc.

Ing. Milan Kobes, PhD.

Autor: Václav Král

České Budějovice, duben 2010

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Zemědělská fakulta  
Katedra genetiky, šlechtění a výživy  
Akademický rok: 2007/2008

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Václav KRÁL**

Studijní program: **M4103 Zootechnika**

Studijní obor: **Zootechnika**

Název tématu: **Ověření vlivu vybraných preparátů na příjem krmných dávek koz a jejich přenos do produktů**

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

Monitorujte na kozí farmě krmné dávky a pastvu koz, příkrmování a produkci mléka a jeho kvalitu. Rovněž minimálně jednou měsíčně sledujte změny skladby pastevního porostu.

V úvodu začleňte podnikový, regionální stav do kontextu problematiky v republice a zahraničí.

V literárním přehledu najděte podklady pro hodnocení živin v krmivech a krmných dávkách koz, dále pro posuzování vlivu krmiv na parametry mléka, eventuelně sýrů. Věnujte pozornost rovněž reprodukci, zdravotnímu stavu koz. Kromě toho si připravte podklady pro optimalizaci použití preparátu, který může ovlivnit skladbu mléčných složek v dalším roce.

Ve vlastní práci charakterizujte v kapitole metodika podnik, sledovanou oblast dat, které budete zpracovávat za dva roky. Popište statistické a ekonomické metody hodnocení.

Monitorujte krmné dávky, užitek a složky mléka. Výsledky diskutujte s pracemi autorů na obdobné téma. Hodnocení dat doplňte i grafickým hodnocením.

Ze zjištěných dat formulujte odpovídající závěry a doporučení pro praxi.

Vytvořte seznam literatury podle citačních norem.

Rozsah grafických prací: **dle úvahy**  
Rozsah pracovní zprávy: **cca 60 stran**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

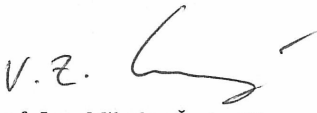
Čermák, B., Ball, D.M., Hoveland, C.S., Lacifield, G.D., Frelich, J., Hintnaus, J., Kadlec, J., Klimeš, F., Lád, F., Míka, V., Mrkvička, V., Peterka, A., Slípka, B., Voženílková, B.: Vliv kvality krmiv na produkci a zdravotní nezávadnost mléka a masa. ZF JU v Č. Budějovicích, 2004, 167 s.  
Jeroch, H., Čermák, B., Kroupová, V.: Základy výživy a krmení hospodářských zvířat. ZF JU v Č. Budějovicích, 2006, 212 s. + 76 s. příloh. ISBN 80-7040-873-1

Jeroch, H., Čermák, B. a kol.: Krmiva v konvečních a ekologických podmínkách. České Budějovice, ZF JU v Č. Budějovicích, 2008, 258 s. + 76 s. příloh


Vědecké časopisy v oblasti výživy zvířat a chovu zvířat vydávané v zahraničí.

Odborné časopisy na českém i zahraničním produkčním literárním trhu. Sborníky z vědeckých konferencí, workshopů a seminářů.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Bohuslav Čermák, CSc.**  
Katedra genetiky, šlechtění a výživy  
Konzultant diplomové práce: **Ing. František Lád, CSc.**  
Katedra genetiky, šlechtění a výživy  
Datum zadání diplomové práce: **20. března 2008**  
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2010**

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.  
děkan

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

  
prof. Ing. Václav Řehout, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 30. dubna 2010

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval 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 diplomové 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 dne 29.4.2010

Václav Král

---

## **Souhrn**

Kozí mléko má mnoho výborných nutričních vlastností, které vyplývají z jeho unikátního složení. To ovšem do jisté míry závisí na složení krmné dávky.

Cílem této práce bylo ověřit, jak ovlivní krmná dávka množství a složení nadojeného mléka. Bylo také provedeno sledování, s cílem zjistit, jak vybrané byliny ovlivňují příjem krmných dávek kozami.

Pokusná část byla rozdělena do třech částí. V první části byl hodnocen vliv vybraných bylin na příjem krmné dávky kozami. Bylo zjištěno, že přídavek jílku vytrvalého zvýšil množství přijatého krmiva. Naopak přídavek hrachoru lučního příjem krmiva snížil.

Ve druhé části byl ověřován vliv jitrocele kopinatého na složení mléka. Bylo zjištěno, že přídavek této byliny v krmné dávce mírně zvýšil denní dojivost.

Ve třetí části pak bylo sledováno stádo koz na pastvě. V této části byl hodnocen vliv složení pastevního porostu a přídávku ovsa na složení mléka a nádoj. Bylo zjištěno, že složení pastvy mělo výrazný vliv nejen na základní složky mléka, ale i na zastoupení jednotlivých skupin mastných kyselin. Přídavek ovsa pak vliv pastvy snižoval.

## **Klíčová slova**

Dojné kozy; Složení krmné dávky; Složení mléka; Příjem krmiva; Pastva

---

## Summary

Goat's milk has many great nutritional properties, which arise from its unique composition. The milk composition is however depending on the composition of the feed diet.

The aim of this work is to determine how the diet affects the quantity of milk yield and composition. We also made observations to determine how selected herbs affect the intake of feed rations with goats.

The experimental part is divided into three parts. In the first part, we evaluated the impact of selected herbs to income ration with goats. We found that the addition of perennial ryegrass (*Lolium perenne*) increases the amount of food taken. Conversely, an addition of meadow pea (*Lathyrus pratensis*) decreases the amount of food intake.

In the second part, we tested the ribwort plantain (*Plantago lanceolata*) effect on the milk composition. We found that an addition of this herb in the ration slightly increases daily milk yield.

In the third section we monitored a herd of goats on grassland. We evaluated influence of the composition of pasture vegetation and the addition of oats on milk yield and composition. Our conclusion is that the composition of the pasture had a significant impact not only on the basic components of milk, but also on the representation of individual groups of fatty acids. The adding of oats decreases the influence of grazing.

## Keywords

Dairy goats; Composition of diet; Milk composition; Feed intake; Pasture

---

---

1.	Úvod.....	9
2.	Literární přehled.....	10
2.1	Koza .....	10
2.1.1	Taxonomie.....	10
2.1.2	Historie.....	10
2.1.3	Současné světové stavy a trendy .....	10
2.1.4	Užitkovost .....	12
2.2	Kozí mléko v lidské výživě.....	16
2.2.1	Odlišnosti kozího mléka.....	17
2.2.2	Výrobky z kozího mléka .....	22
2.2.3	Kozí mléko jako funkční potravina.....	23
2.3	Vlivy působící na množství a složení kozího mléka.....	24
2.3.1	Vnitřní vlivy .....	24
2.3.2	Vnější vlivy .....	29
2.4	Výživa koz .....	32
2.4.1	Krmiva.....	32
2.4.2	Voda .....	34
2.5	Faktory ovlivňující příjem krmiv .....	35
3.	Metodika .....	36
3.1	Cíl práce .....	36
3.2	Testy rychlosti příjmu krmiva.....	36
3.3	Ověření vlivu krmiv na složení mléka .....	36
3.4	Pastevní pokus.....	37
3.4.1	Popis farmy .....	37
3.4.2	Hodnocení pastevního porostu.....	38
3.4.3	Hodnocení mléka .....	40
3.5	Použité statistické metody.....	41
3.5.1	Testy rychlosti příjmu krmiva.....	41
3.5.2	Ověření vlivu krmiv .....	41
3.5.3	Pastevní pokus.....	41
4.	Výsledky a diskuse.....	43
4.1	Testy rychlosti příjmu krmiv.....	43
4.1.1	Úroveň příjmu krmiva do 4, 8, a 24 hodin od nakrmení.....	44
4.1.2	Reakce koz na změnu krmné dávky.....	46
4.1.3	Celkové hodnocení pokusu .....	52

---

---

4.2	Vliv krmiva na množství a složení mléka.....	52
4.2.1	Vliv na nádoj.....	52
4.2.2	Vliv na složení mléka.....	53
4.2.3	Vliv na pH a vodivost mléka.....	56
4.2.4	Hodnocení pokusu.....	58
4.3	Pastevní pokus 2008.....	58
4.3.1	Množství a složení mléka.....	58
4.3.2	Spektrum mastných kyselin mléka před pastvou a během pastvy 62	
4.3.3	Vývoj spektra mastných kyselin v průběhu pastvy.....	63
4.3.4	Hodnocení podmínek pastvy.....	76
4.4	Pastevní pokus 2009.....	82
4.4.1	Množství a složení mléka.....	82
4.4.2	Hodnocení podmínek pastvy.....	86
4.5	Shrnutí pastevních pokusů.....	91
4.5.1	Rok 2008.....	91
4.5.2	Rok 2009.....	92
4.5.3	Porovnání let 2008 a 2009.....	93
4.5.4	Ekonomické hodnocení.....	94
5.	Závěr.....	95
5.1	Shrnutí výsledků.....	95
5.2	Návrhy a doporučení.....	96
6.	Zdroje.....	97
6.1	Literatura.....	97
6.2	Ostatní zdroje.....	101
6.3	Web.....	102
6.4	Použité programy.....	102
7.	Seznam příloh.....	103

---



## 1. Úvod

Kozí mléko je po celém světě ceněno pro své výborné nutriční vlastnosti. Jeho výhody oproti ovčímu nebo kravskému, spočívají především ve výjimečném složení. Také je lépe stravitelné a má prokazatelně příznivé účinky na lidské zdraví.

Kozy jsou hojně chovány v mnoha zemích světa. Převážná většina z nich se nachází v rozvojových státech. V těchto zemích jsou kozy chovány především proto, že dokážou zužitkovat i nekvalitní pastvu. Dalším důvodem je výborná schopnost koz přizpůsobit se tamním podmínkám a ještě přinášet užitek v podobě mléka a masa. Kozy se tak stávají vhodným zdrojem obživy tamních obyvatel, přičemž zužitkují nekvalitní rostlinnou hmotu, která by jinak byla pro člověka nevyužitelná.

Pro rozvinuté země představují kozy zdroj kvalitního mléka s lepším složením než kravské. V těchto zemích společně s životní úrovní narůstá i zájem o zdravou výživu. Díky tomu jsou výrobky z kozího mléka i mléko samotné stále populárnější.

Kozí mléko je také využíváno při léčbě některých chorob. Díky tomu, že je snadno stravitelné a že působí jako okamžitý zdroj energie, která se neukládá do tukových zásob je vhodné pro osoby trpící poruchami trávení, jater a žlučníku. Navíc, díky tomu že je přirozeně zásadité, lze použít i u pacientů s kyselostí a žaludečními vředy. Dále je vhodné pro lidi trpící ekzémem, astmatem, migrénou, kolikami, zácpou a stresovými syndromy (Jandal 1996). Toto mléko má také schopnost snižovat hladinu cholesterolu, čímž chrání proti kardiovaskulárním chorobám (Haenlein 2004a). Vzhledem k tomu, že populace vyspělých zemí stále častěji trpí těmito chorobami, narůstá i poptávka po kozím mléce.

Důvodem pro chov koz v rozvinutých zemích může být mimo jiné i situace na trhu s mlékem. V Evropské unii je trh s kravským mlékem nasycen a produkce tak musí být regulována kvótami. V posledních dvou letech navíc došlo k výrazným výkyvům cen, což velmi negativně ovlivnilo producenty. V České republice došlo v roce 2008 k prudkému nárůstu výkupní ceny mléka na více než 10 Kč / l. Výkupní cena se však velice záhy začala propadat až na 5,90 Kč/l (Tis ČR 2010). Tato cena byla pod výrobními náklady mnoha podniků a způsobila jim tak velké finanční potíže. Tyto problémy však producentům kozího mléka nehrozí, protože většina z nich má vlastní zpracovnu a z farmy tak místo suroviny odchází finální výrobek.

Vzhledem k tomu, že na složení a tím i kvalitu mléka působí mnoho vlivů, je třeba tyto vlivy studovat, aby chovatelé koz jakožto výrobci mléka mohli takto získané poznatky uplatnit v praxi a mít tak možnost produkovat mléko požadovaného složení.

## 2. Literární přehled

### 2.1 Koza

Kozy jsou po celém světě chovány pro svou užitkovost, odolnost a výbornou schopnost přizpůsobení se náročným podmínkám. Jejich mléko má navíc speciální dietetické a senzorické vlastnosti, pro které je ceněno v mnoha zemích.

Většina koz je chována v podmínkách subtropických a tropických oblastí. V těchto místech je chov vysokoprodukčních dojnic většinou nere realizovatelný z důvodů vysokých teplot a nedostatku kvalitních krmiv. I přes tato úskalí se v takových podmínkách kozám daří, a proto se jejich chov jeví jako velice perspektivní.

#### 2.1.1 Taxonomie

Kozy (*Capra*) jsou řazeny do podčeledi *Caprinae* (ovce a kozy), která spadá pod čeleď *Bovidae* (turovití) řazenou pod podřádem *Ruminantia* (přežvýkavci) náležící řádu *Artiodactyla* (sudokopytníci) – (Fantová et al. 2000).

#### 2.1.2 Historie

Koza je jedním z nejstarších domestikovaných zvířat a pravděpodobně prvním hospodářským zvířetem, které kdy člověk choval (Fantová et al. 2000). Kozí mléko bylo nejspíš první zvířecí mléko, které člověk využíval (Veřejník a Král 1998). To, že je nejdéle využívaným hospodářským zvířetem se připisuje přirozené „kozí zvědavosti“, kdy se při hledání nových zdrojů potravy kozy dostávaly i do blízkosti lidských obydlí. (Goat [web] 2008)

Počátek domestikace koz je datován přibližně na 8 000 let před naším letopočtem. Lidé je chovali především pro maso, mléko a srst. Jejich kůže se až do středověku hojně využívala k výrobě pergamenů a cestovních nádob na tekutiny (Capra [web] 2009).

Kozy byly po staletí chovány také pro svou odolnost a schopnost přizpůsobit se různým druhům stravy. Důvodem pro rozšíření tehdejšího chovu koz mohla být také jejich schopnost zabezpečit si velkou část potravy okusem dřevin. Tato vlastnost pak umožnila rozvoj jejich chovu i v lesnatých oblastech.

Vykopávky svědčící o chovu koz byly nalezeny v okolí řeky Jordán a jsou datovány na dobu cca 7 000 let před naším letopočtem (Veřejník a Král 1998).

#### 2.1.3 Současné světové stavy a trendy

Podle Galala (2005) čítala světová populace koz v roce 1999 více než 710 milionů kusů, na rozdíl od serveru FAOSTAT ([web] c2009), kde je pro stejný rok uveden stav 729 milionů kusů. Tato nepřesnost může být zapříčiněna zdroji, ze kterých autor čerpal. Pro další potřeby této práce bude vycházeno primárně z dat zveřejněných na serveru FAOSTAT ([web] c2009).

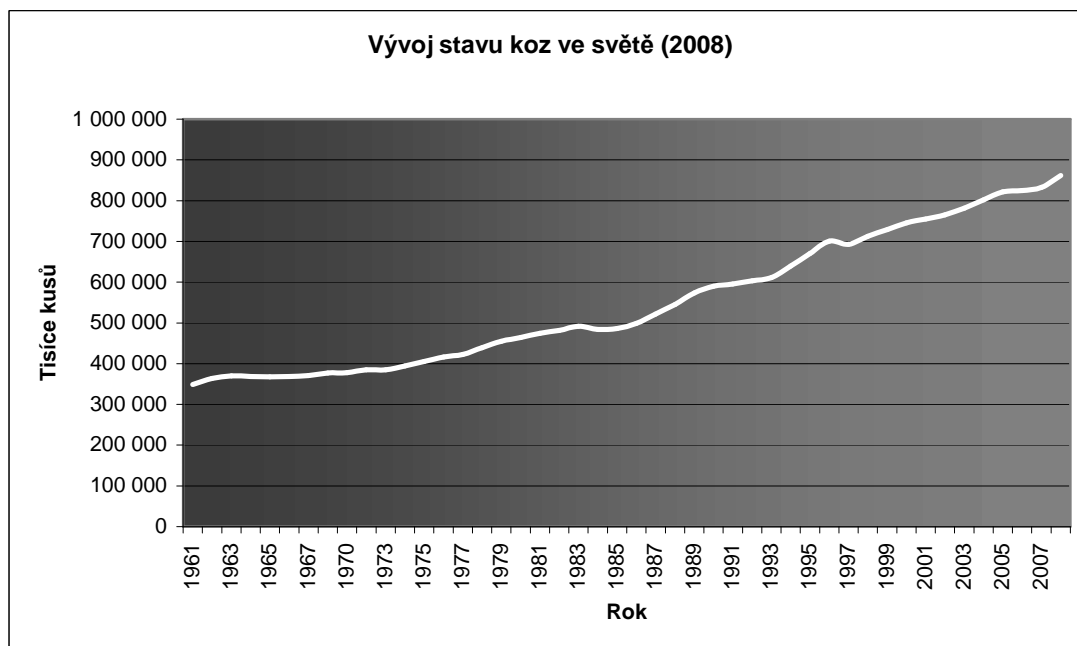
V roce 1999 světová populace koz čítala 570 plemen. Většina, (96 %) světového stavu a 60 % plemen připadala na rozvojové země. V Evropě se nacházelo celkem 33 % genetických zdrojů koz, které však byly zastoupeny pouze necelými čtyřmi procenty celkové populace. Důvodem velkého počtu plemen při tak relativně

malém počtu zvířat by mohla být malá genetická odlišnost některých plemen (Galal 2005).

Evropa také dosahuje výborných výsledků v chovu. Nacházejí se zde největší chovy koz s nejvyšší produkcí a plodností. Nejhorší výsledky pak připadají na Jižní Ameriku a Karibik (Galal 2005).

Podle dostupných statistických výsledků vykazuje světový stav koz neustálý nárůst (viz Graf 1), přičemž celkový počet činil v roce 2008 přibližně 862 milióny kusů (FAOSTAT [web] c2009).

**Graf 1** Vývoj světového stavu koz (FAOSTAT [web] c2009)



Populace koz v posledních letech zaznamenává rychlejší nárůst než populace buvolů (viz Tabulka 1). Oproti tomu populace skotu a ovcí zaznamenaly v posledních letech pokles (FAOSTAT [web] c2009).

**Tabulka 1** Vývoj stavů hospodářských zvířat využívaných na mléko (FAOSTAT [web] c2009)

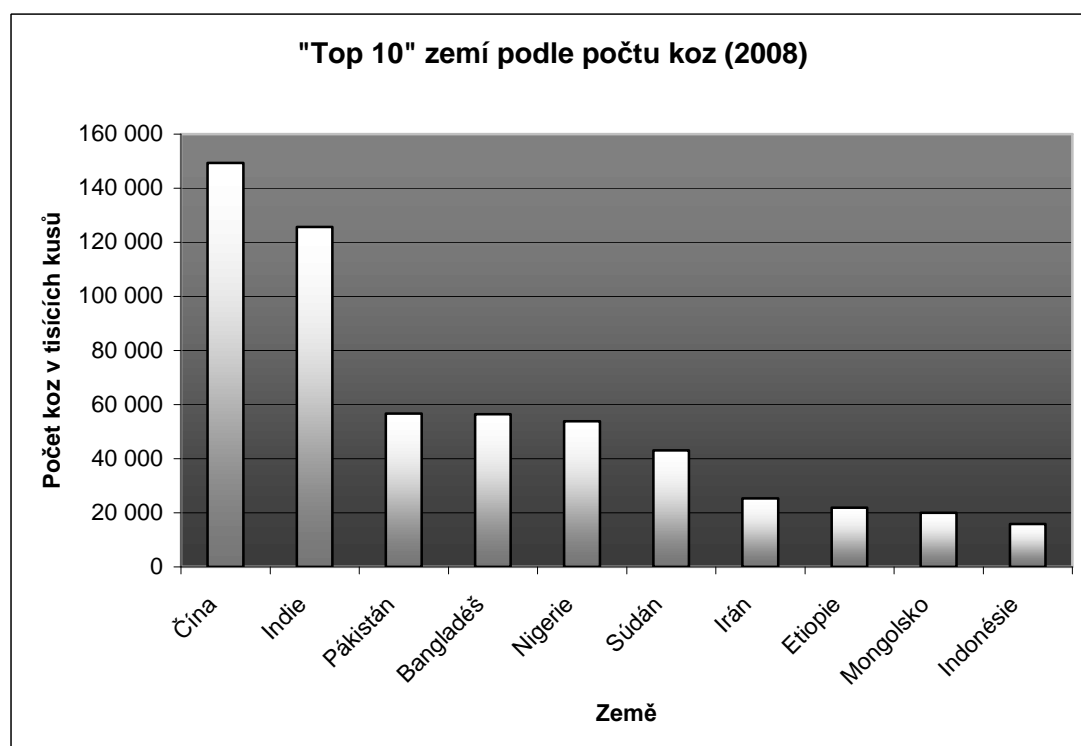
	Meziroční změna				2008 Stav v mil. ks
	2005	2006	2007	2008	
Skot	0,47%	0,85%	-0,11%	-0,97%	1 347
Bůvolí	1,09%	0,95%	0,67%	1,88%	181
Ovce	2,63%	0,36%	0,04%	-1,52%	1 078
Kozy	2,50%	0,36%	0,97%	3,49%	862

Vzhledem k vývoji nedávných trendů usuzuje Tedeschi et al. (2010) mimo jiné, že by se populace koz mohla do pěti let vyrovnat populaci ovcí. Tento vývoj však naznačují pouze poslední údaje, a proto není možné odhadnout pravděpodobnost tohoto předpokladu.

Nárůst stavu koz je především ovlivněn stavy v rozvojových zemích. Podle dostupných výsledků připadalo na země s nízkými příjmy a nedostatkem potravin

v roce 2008 více než 86 % všech koz. První desítku zemí s největšími počty koz na světě znázorňuje Graf 2 (FAOSTAT [web] c2009).

**Graf 2 Deset zemí s největší populací koz (FAOSTAT [web] c2009)**



V těchto deseti zemích se v roce 2008 nacházelo takřka 66 % světové populace koz (FAOSTAT [web] c2009) a společnost Meat & Wool New Zealand (2009) dokonce uvádí, že v roce 2007 se v této desítce nacházelo téměř 70 % populace.

Co se týče rozdělení světové populace koz na různých kontinentech, nejvíce se jich nachází v Asii (59,69 %) a Africe (33,77 %). V Americe se pak nachází pouze 4,34 % a v Evropě 2,09 %. Méně než jedno procento se pak připadá na Oceánii (FAOSTAT [web] c2009).

Z výše uvedeného vyplývá, že kozy jsou převážně chovány v rozvojových zemích, kde se díky své odolnosti a nenáročnosti stávají výhodným a často i jediným zdrojem obživy. Důkazem jejich významnosti pro tyto země, je neustálé navyšování stavů, které je markantnější než u ostatních zvířat využívaných na mléko. Trendy v chovu koz v rozvojových zemích tak výrazně ovlivňují celosvětový stav.

#### 2.1.4 Užítkovost

Kozy, podobně jako jiná hospodářská zvířata, jsou chovány hlavně pro svou užítkovost. Zásadou dlouhodobého šlechtění došlo k výraznému zlepšení některých jejich užítkových vlastností, podle kterých jsou dnes děleny do takzvaných užítkových směrů.

## Užitkové směry

Nejčastěji se u koz rozlišují čtyři užitkové směry: dojný, masný, srstnatý a kombinovaný (Fantová et al. 2000). Pro účely této práce však stačí pouze dělení na tři hlavní směry: srstnatý, masný a mléčný.

### *Srstnatý*

#### **Mohér**

Mohér je získáván stříží angorských koz. Produkce srsti se u těchto koz pohybuje okolo 3 kg za rok (Fantová et al. 2000). Stříž se provádí jednou nebo dvakrát ročně, přičemž více ceněna je srst zvaná „kidmohér“, která se získává stříháním každý půlrok. Mohér, ať už jednou nebo dvakrát ročně stříhaný, je více ceněn než ovčí vlna (Mohér [web] 2010).

Mohérové vlákno je dlouhé přibližně 120-250 mm. při jemnosti 25-50  $\mu\text{m}$ . Speciálními vlastnostmi tohoto vlákna jsou lehkost, lesk a pružnost (Mohér [web] 2010).

#### **Kašmír**

Srst kašmírových koz je tvořena hustou svrchní vrstvou pesíků a vrstvou jemné podsady (Fantová et al. 2000). Kašmír je získáván vyčesáváním, protože se tak dostane delší vlákno než při stříží a výsledná surovina navíc obsahuje méně pesíků.

Vlákna kašmíru jsou oproti mohéru jemnější (do 20  $\mu\text{m}$ ) a jsou také více ceněna. Kašmír však na rozdíl od mohéru plstnatí a výrobky z něj jsou tedy náročnější na údržbu (Kašmír [web] 2009).

### *Masný*

Maso se sice dá získávat ze všech užitkových typů koz, ale snaha člověka o získání většího množství kvalitnějšího masa vedla k vyšlechtění masných plemen. Tato plemena hrají důležitou roli v náročných podmínkách převážně rozvojových zemí. V tomto prostředí jsou oblíbená zejména pro svoji schopnost efektivně využít dostupné zdroje krmiv na tvorbu produkce. Díky této vlastnosti se kozy v takových oblastech staly hlavním zdrojem živočišných bílkovin.

V rozvinutých zemích je maso koz žádané hlavně díky svým dietetickým a chuťovým vlastnostem. Výživová hodnota masa je dána hlavně jeho složením. Některé nutriční hodnoty masa po upečení znázorňuje Tabulka 2. Z tabulky je patrné, že pečené kozí maso má nižší energetickou hodnotu než ostatní běžně používané druhy masa. Také obsah celkového tuku, nasycených tuků a cholesterolu je nižší. Díky těmto vlastnostem je kozí maso označováno jako dietní.

**Tabulka 2 Srovnání nutričních hodnot některých druhů mas po upečení (Correa [online] c1997-2010)**

Obsah ve 100 g pečeného masa	Druh masa				
	Kozí	Kuřecí	Hovězí	Vepřové	Jehněčí
Energetická hodnota [kcal]	143	190	210	212	206
Tuky [g]	3,06	7,41	9,29	9,64	9,52
Nasycené tuky [g]	0,93	2,00	3,53	3,41	3,41
Bílkoviny [g]	27,04	29,39	29,39	29,39	28,22
Cholesterol [mg]	75,02	89,36	85,95	85,95	91,95

### Produkce kozího masa ve světě

Převážná většina koz je chována právě pro produkci masa. Correa ([web] c1997-2010) dokonce uvádí, že 63 % veškerého červeného masa, které je ve světě spotřebováno, tvoří právě kozí. Celosvětová produkce kozího masa v roce 2008 dosahovala téměř pěti miliónů tun a na celosvětové produkci se podílela necelými dvěma procenty. Produkce kozího masa sice vykazuje v absolutním množství nárůst, v poměru k celkové produkci však zastává pořád přibližně stejný díl (FAOSTAT [web] c2009).

Největším producentem kozího masa je Čína, která tímto představuje více než polovinu asijské a více než třetinu celosvětové produkce. Pořadí deseti největších světových producentů kozího masa v roce 2008 je podobné žebříčku zemí podle počtu chovaných koz. Jedinou výjimku tvoří Řecko, které je sice podle počtu koz až na 28. místě, ale co do vyprodukovaného kozího masa uzavírá první desítku. Důvodem by mohla být velká intenzita chovu, protože Řecko svou produkcí několikanásobně převyšuje jednotlivé evropské státy a jako takové tvoří více než polovinu produkce celé Evropské unie (FAOSTAT [web] c2009).

Vyprodukované maso se většinou spotřebovává v té zemi, ze které pochází. Některé státy však mají kozího masa nadbytek, a tak jej vyváží. Největšími vývozci jsou: Austrálie, Čína, Francie a Nový Zéland (Meat & Wool New Zealand 2009).

### Vlastnosti kozího masa

Kozí maso je vzhledově podobné masu skopovému. Má však světlejší barvu a lepkavé podkožní vazivo. Svalovina není tak protučněná, protože většina tukových zásob je soustředěna v břišní dutině. Kozí maso má však charakteristické aroma, které pak zejména u starších kusů a kozlů přechází v nepříjemný pach (Kozí a kůzlečí maso [web] 2005-2009). Oproti skopovému masu je méně šťavnaté a spotřebitelé tak bývá hodnoceno hůře. Osvalení masných koz je navíc méně vyvinuté než u masných ovcí (Webb et al. 2005).

I přes tyto odlišnosti je kozí maso velmi dobře přijímané a mezi gurmány ceněné. Jako hlavní činitele působící na poptávku po kozím masu se tedy jeví ekonomické, zdravotní a náboženské vlivy.

## Mléčný

Kozí mléko bylo vůbec první člověkem využívané zvířecí mléko a dodnes zastává v lidské výživě důležitou roli (Vejčík a Král 1998). Díky svému jedinečnému složení a lehké stravitelnosti je velice hodnotnou a žádanou potravinou.

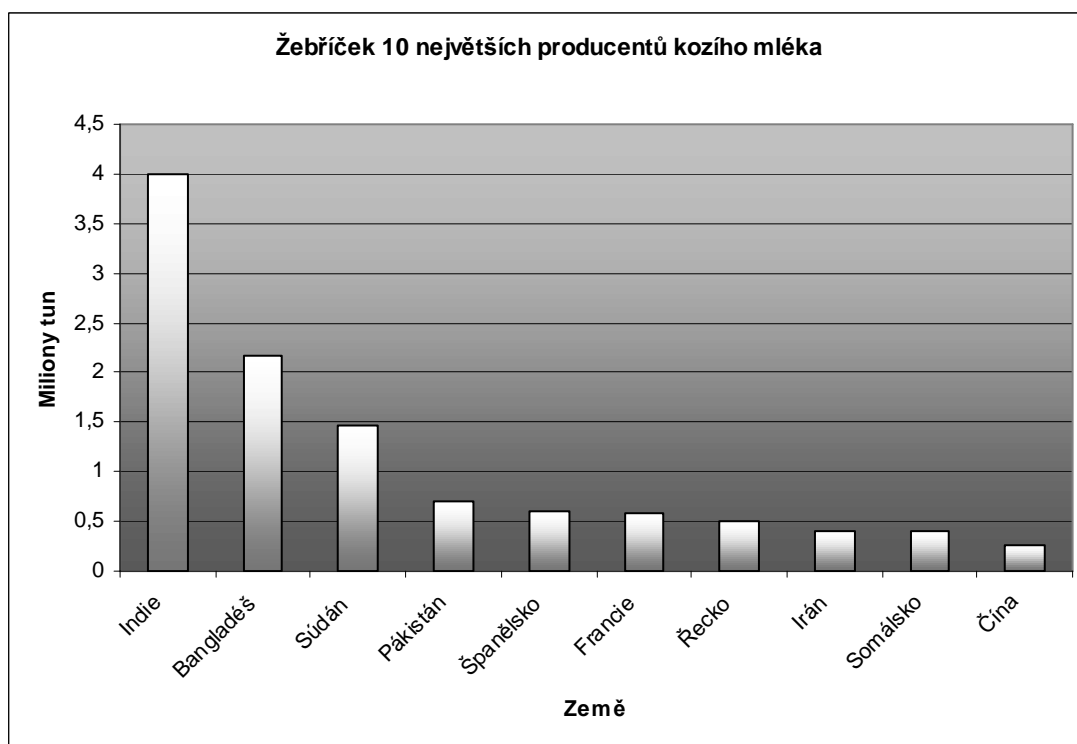
### Produkce mléka

Produkce kozího mléka v roce 2008 přesáhla hodnotu 15 milionů tun, což představovalo jen něco málo přes dvě procenta světové produkce. Produkce kozího mléka vykazuje každoroční nárůst. Protože však stoupá i celková produkce veškerého mléka, podíl kozího mléka v celkové produkci zůstává přibližně stejný (FAOSTAT [web] c2009).

Nárůst produkce kozího mléka je ovlivněn zejména Asií a méně pak Amerikou. Produkce na ostatních kontinentech zůstává relativně konstantní (FAOSTAT [web] c2009).

V žebříčku deseti největších producentů, (viz Graf 3), zauímají přední místa Indie a okolní státy. Výrazným producentem je také Súdán. Zajímavé je, že evropské státy obsadily páté až sedmé místo a Čína, jakožto země s největším počtem koz na světě, se nachází až na desátém místě. Tento stav je způsoben tím, že Čína využívá na mléko pouze necelé jedno procento svých koz. Naopak v Africe, kde je k produkci mléka využíváno více než 19 % koz, tvoří kozí mléko bezmála 9 % tanní produkce (FAOSTAT [web] c2009). Dalším důvodem, proč se Čína nachází až na desátém místě, může být zkreslení statistických dat, protože v takovýchto zemích nelze zcela přesně podchytit spotřebu kozího mléka a produktů z něj.

Graf 3 Deset největších producentů mléka (FAOSTAT [web] c2009)

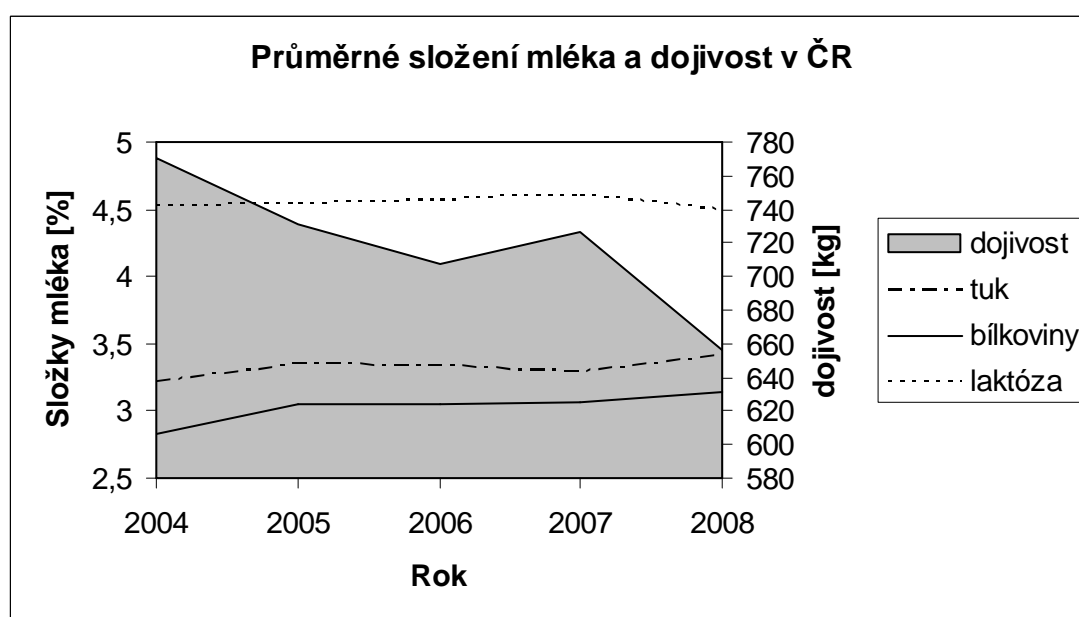


### Složení kozího mléka

Tabulky o složení kozího mléka se u různých autorů liší. Je to dáno hlavně klimatickými podmínkami, ze kterých výsledky pochází a genetickou odlišností zkoumaných koz. Vzhledem k tomu, že výzkum související s touto prací byl prováděn v České republice, byly použity výsledky českého Svazu chovatelů ovcí a koz (Bucek et al. 2009).

V České republice obsahovalo v roce 2008 kozí mléko průměrně 3,41 % tuku, 3,14 % bílkovin a 4,50 % laktózy. Při pohledu do uplynulých pěti let bylo zjištěno, že obsah tuku a bílkovin slabě narůstá, zatímco obsah laktózy zůstává přibližně stejný (viz Graf 4). Při pohledu na celkovou dojivost byl však zjištěn rapidní pokles, což bylo nejspíše důvodem pro výše zmíněný nárůst podílu tuku a bílkovin.

Graf 4 Složení mléka koz v ČR (Bucek et al. 2009)



## 2.2 Kozí mléko v lidské výživě

Späth a Thume (1996) uvádí, že výživová hodnota kozího mléka je srovnatelná s mlékem kravským. Kozí mléko se však od ostatních mlék v některých ohledech liší a má i některé vlastnosti, pro které je více ceněno.

V mnoha vyspělých zemích, které mají nadbytek kravského mléka stoupá zájem o mléko kozí. Důvodem zvyšující poptávky v těchto zemích tedy není celkový nedostatek mléka, ale lepší dietetické vlastnosti kozího mléka. Toto mléko je totiž lépe stravitelné a má pro lidskou výživu lepší složení. Navíc je to přirozená alternativa pro lidi trpící alergií na kravské mléko.

(Haenlein 2004a) rozdělil konzumenty kozího mléka do 3 skupin:

- hladovějící lidé v rozvojových zemích
- pacienti se střevními poruchami a alergií na kravské mléko
- znalci kozích sýrů



Díky neustále narůstajícímu počtu lidí v rozvojových zemích, civilizačním chorobám a narůstající životní úrovni ve vyspělých zemích, se všechny tyto skupiny rozrůstají a poptávka po kozím mléce se tak zvyšuje.

### 2.2.1 Odlišnosti kozího mléka

Kozí mléko je na rozdíl od kravského a ovčího čistě bílé, protože neobsahuje betakaroten (Jandal 1996). Veškerý betakaroten v něm je totiž přeměněn na vitamín A (retinol).

Důležitou vlastností kozího mléka je jeho chuť. Čerstvé kozí mléko chutná téměř jako kravské (Späth a Thume 1996). Když je však starší, dostává typicky kozí příchut' - takzvaný „kozí prk“, nebo také „kozí ocas“. Tuto specifickou příchut' způsobují kyseliny kapronová, kaprinová a kaprylová (The Dairy Research [web] 1996; Jandal 1996). Typicky kozí chuť pak může být důvodem přijetí nebo odmítnutí mléka spotřebiteli.

Z hlediska lidské výživy má kozí mléko několik unikátních vlastností. Je velmi podobné mateřskému mléku a je snadno stravitelné (Gilbere 2003), díky čemuž je vhodné i pro osoby s potížemi zažívacího ústrojí. Kozí mléko je také na rozdíl od kravského mírně zásadité, čímž je vhodné pro osoby trpící kyselostí (Jandal 1996).

Rozdíly ve složení mezi kozím, kravským, ovčím a buvolím mlékem znázorňuje tabulka 3. V této tabulce je uvedeno procentické složení mlék vybraných druhů hospodářských zvířat včetně skladby bílkovin.

tabulka 3 Složení kozího, ovčího, kravského a buvolího mléka (Borková a Snášelová 2005)

[%]	Kozí mléko			Ovčí mléko	Kravské mléko	Buvolí mléko	
	rozmezí od	do	Průměr				
voda	86,8	86,7	86,8	83,8	88,8	81,8	
sušina	13,2	13,3	13,2	16,2	11,2	18,2	
Bílkoviny	3,1	3,4	3,2	5,8	2,7	4,8	
Kasein				2,6	4,9	4,7	
	(% kaseinu)				4,9	2,2	4,7
					33	36	30
					14	7	13
					30	42	28
					9	6	22
			8	9	7		
Syróvatkové bílkoviny				0,6	0,9	0,1	
	(% syr. b.)				54,3	61,1	59,3
					21,4	10,8	16,2
					11,5	15,0	
					12,8	9,5	
tuk	4,2	4,3	4,3	4,9	3,3	7,3	
Laktóza	5,0	4,7	4,9	4,6	4,5	5,4	
popel	0,8	0,8	0,8	0,9	0,7	0,8	

## Bílkoviny

Bílkoviny kozího mléka jsou stravitelnější a jejich základní aminokyseliny jsou snadněji vstřebatelné než bílkoviny v kravském mléce (Jandal 1996; Ceballos et al. 2009). V kozím mléce se navíc vyskytuje šest z deseti esenciálních aminokyselin ve vyšším množství než v kravském mléce (Haenlein 2004a).

Bílkoviny kozího mléka tvoří většinu (až 97 %) všech dusíkatých látek (Park et al. 2007). Jsou důležité pro výrobu sýrů a tvarohu, protože na jejich obsahu závisí výtěžnost. Bílkoviny se dělí na kasein a syrovátkové bílkoviny. Kasein se sráží chymozinem, čímž dává vzniknout gelu zvanému sýřenina, ze kterého se pak vyrábí sýr. Syrovátkové bílkoviny se chymozinem nesráží a zůstávají v syrovátce.

Kaseinové micely v kozím mléce obsahují více vápníku a anorganického fosforu než micely v kravském mléce. Tyto micely také na rozdíl od kravského mléka vykazují nižší termostabilitu (Park et al. 2007). Kasein též obsahuje fosfopeptidy, které zvyšují rozpustnost vápníku v tenkém střevě (McKinnon et al. 2010). Kozí mléko se také sráží rychleji a sýřenina je méně pevná než u kravského mléka (Jandal 1996; Raynal-Ljutovac et al. 2008).

Kasein však může způsobovat alergie na mléko. Goat's Milk ([web] 1997) dokonce uvádí, že kasein je původcem jedné desetiny všech alergií vyvolaných mlékem. Alergie na kasein má podobné příznaky jako má laktózová intolerance. Činitelem vyvolávajícím alergickou reakci je konkrétně alfa<sub>S1</sub>-kasein, který se hojně vyskytuje v kravském mléce. Kozí mléko však tuto bílkovinu obsahuje jen v malém množství, a proto je vhodné i pro lidi trpící touto nemocí (Raynal-Ljutovac et al. 2008; Goat's Milk [web] 1997). Díky tomu, že kozí mléko na rozdíl od ostatních běžně používaných druhů mléka obsahuje této bílkoviny nejméně, je doporučováno jako jejich přirozená náhrada (Goat's Milk [web] 1997). Park (1994) uvádí, že jej snáší 40 % až 100 % pacientů alergických na bílkoviny kravského mléka.

Jako náhrada kravského mléka pro alergické děti bývá často doporučováno takzvané sójové mléko. Bohužel většinou až 50 % dětí alergických na kravské mléko, reaguje alergicky i na sójové bílkoviny. Kozí mléko se tedy nabízí jako přirozená náhrada za obě tyto potraviny (Goat's Milk [web] 1997).

Syrovátkové bílkoviny mají vyšší nutriční hodnotu než kasein, a to hlavně díky obsahu esenciálních aminokyselin (Hejtmánková et al. 2007; Raynal-Ljutovac et al. 2008). Při výrobě sýra však bílkoviny zůstávají v syrovátce a výsledný produkt je tedy o ně ochuzen. Bylo by tedy vhodné syrovátku využívat k potravinářským účelům. Bohužel je však toto využití zatíženo vysokými náklady na sušení. Syrovátka se tak zpracovává buď pro potravinářský a farmaceutický průmysl, nebo se stává odpadem.

## Tuky

Tuk v mléce je hlavním nositelem nutričních, sensorických, fyzikálních a technologických vlastností. Výživové kvality, které odlišují kozí mléko od ostatních, spočívají právě ve složení tuku, tedy ve spektru mastných kyselin (Jandal 1996; Chilliard et al. 2003).

Kozí mléko má v průměru vyšší tučnost než kravské. Je to dáno hlavně tím, že většina kravského mléka na trhu pochází od dojníc, u kterých se projevuje snížená tučnost důsledkem vysoké produkce.

Obsah a kvalita tuku v mléce však není stálá. Největší vliv na obsah a složení tuku má fáze laktace, roční období a výživa. Rozdíly jsou i mezi jednotlivými plemeny (Raynal-Ljutovac et al. 2008).

### ***Struktura tuků***

Tuk je v mléce koz, stejně jako v mléce ostatních přežvýkavců, tvořen triglyceridy uspořádanými do malých kapének (globulí). Tyto kapénky jsou obaleny membránou tvořenou fosfolipidy a bílkovinami. Fosfolipidy představují zhruba 0,8 % z celkového tuku (Park et al. 2007). Podrobné složení a funkce této membrány jsou popsány v pracích (Affolter et al. 2009) a (Fong et al. 2007).

Porušení membrány kapének může vést k nadměrnému vyplavení volných mastných kyselin do mléka. Tyto volné kyseliny pak mohou způsobovat nepříjemné změny chuti mléka (Jandal 1996; Pereira et al. 2008). Podle Zamory et al (2009) na jeden gram tuku připadá přibližně 7,83 mg membránových bílkovin. Tyto bílkoviny pak při výrobě másla většinou přecházejí do podmásli.

Důležitou vlastností tukových kapének je jejich velikost. I když různí autoři uvádějí průměrnou velikost kapének odlišně (Zamora et al 2009; Park et al. 2007), hodnoty se většinou pohybují v rozmezí 2,66 až 3,70  $\mu\text{m}$  (Zamora et al 2009) Každopádně v kozím mléce je většina kapének menších než 3,5  $\mu\text{m}$ , zatímco v kravském jsou průměrně 4,6  $\mu\text{m}$  velké (Park et al. 2007). Jejich velikost je relativně stabilní a není ovlivněna ani momentálním podílem tuku v mléce (Zamora et al 2009).

Menší kapénky tuku umožňují jeho lepší rozptýlení a tím i vyšší homogenitu mléka. Dalo by se tedy usuzovat, že díky této vlastnosti vyvstává smetana na kozím mléce oproti kravskému mnohem pomaleji. The Dairy Research ([web] 1996) však jako hlavní důvod uvádí, že kozí mléko neobsahuje aglutinin, který je zodpovědný za shlukování tukových kapének (Park et al. 2007; Jandal 1996).

Díky menší velikosti mají kapénky relativně větší povrch, což ulehčuje jejich trávení (Park et al. 2007; Raynal-Ljutovac et al. 2008). The Dairy Research ([web] 1996) ovšem tvrdí, že tento názor není podložený. Jandal (1996) však uvádí, že na strávení kozího mléka je potřeba o 20 % méně času než na kravské. Větší povrch kapének tedy nejspíš trávení usnadňuje. Může však také způsobovat větší schopnost tohoto mléka přejímat cizí pachy. Kozí mléko je tedy náročné na správnou technologii zpracování.

### ***Složení tuků***

Tuk se v kozím mléce vyskytuje buďto ve formě volných mastných kyselin a nebo esterů mastných kyselin s glycerolem. Většinu tuku tvoří estery. Volné mastné kyseliny zaujímají z celkového tuku asi 0,7 % (Žan et al. 2006). Většinu esterů, téměř 98 %, tvoří triacylglyceroly (Park et al. 2007). Triacylglyceroly jsou většinou uspořádány tak, že kyseliny s krátkým řetězcem ( $\text{C}_4\text{-C}_8$ ) se navazují na koncové uhlíky a kyseliny s delším řetězcem ( $> \text{C}_{10}$ ) se navazují doprostřed (Park et al. 2007).

#### **Mastné kyseliny (FA)**

Mléčný tuk koz také obsahuje vysoký podíl mastných kyselin (FA) s krátkým a středně dlouhým řetězcem (MCFA) – (Jandal 1996; Raynal-Ljutovac et al. 2008; Ceballos et al. 2009). Tento obsah MCFA je vyšší než u kravského mléka (Goat's Milk [web] 1997; Park et al. 2007), díky čemuž je kozí mléko lépe stravitelné (Goat's Milk [web] 1997). MCFA se působením lipázy snadno uvolňují z triglyceridů, načež dochází k jejich přímému vstřebávání střevními buňkami. Ze střevních buněk jsou pak bez další esterifikace transportovány do jater, kde dochází

k rychlé oxidaci (Raynal-Ljutovac et al. 2008). McCullough (2003) dokonce uvádí, že triglyceridy s MCFA (MCT) jsou vstřebávány neporušené a nepodléhají tudíž rozkladu a reesterifikaci. MCT jsou tak oxidované stejně rychle jako glukóza, přičemž přítomnost glukózy oxidační proces ještě více urychluje.

Profil FA kozího mléka se výrazně liší od ostatních přežvýkavců (Park et al. 2007). Kozí mléko obsahuje více esenciálních FA (linolová, arachidonová) než ostatní mléka (Goat's Milk [web] 1997). Také se v něm nachází více nenasycených mastných kyselin než v kravském. Většina tuku (75 %) je tvořena pěti FA: olejovou (C<sub>18:1</sub> - n<sub>9</sub>), palmitovou (C<sub>16:0</sub>), stearovou (C<sub>18:0</sub>), myristovou (C<sub>14:0</sub>) a kaprinovou (C<sub>10:0</sub>) - (Park et al. 2007).

Na rozdíl od kravského obsahuje kozí mléko nejméně trans-nenasycených mastných kyselin, které jsou spojovány s rizikem ischemické choroby srdeční<sup>1</sup> (Park et al. 2007; Haenlein 2004a). Kozí mléko také obsahuje nejméně triglyceridů s dlouhým řetězcem, které mohou v tlustém střevě snižovat absorpci vody (McCullough 2003).

### **Volné mastné kyseliny (FFA)**

Volné mastné kyseliny (FFA) ovlivňují chuť mléka. Park et al. (2007) zkoumal vliv nadmořské výšky na složení mléka koz a dospěli k závěru, že kozy pasoucí se ve větších nadmořských výškách mají vyšší obsah volných mastných kyselin v mléce. Tuto skutečnost pak hodnotili jako příčinu „ostřejší“ chuti mléka alpských koz chovaných vysoko v horách.

### **Mastné kyseliny se středně dlouhým řetězcem (MCFA)**

MCFA jsou mastné kyseliny s řetězcí dlouhými 6 až 12 uhlíků. MCFA z celkového tuku tvoří u koz 20 %, u ovcí necelých 18 % a u skotu pouhých 9 % (Park et al. 2007). Mezi MCFA patří také kyseliny kapronová, kaprinová a kaprylová, které jsou odpovědné za specifickou chuť a vůni kozího mléka (The Dairy Research [web] 1996).

MCFA mají unikátní metabolickou schopnost poskytovat energii a zároveň rozkládat zásoby cholesterolu. Díky této vlastnosti jsou používány k léčbě malabsorpce<sup>2</sup>, střevních poruch, koronárních chorob a cystické fibrózy<sup>3</sup>. Dále jsou také vhodnou součástí výživy kojenců a pacientů se žlučovými kameny (Jandal 1996). Protože jsou MCFA využívány k přímé oxidaci, neukládají se do tukových zásob. Raynal-Ljutovac et al. (2008) uvádí, že kvůli rychlému metabolismu MCFA dochází při zažívání ke zvýšené produkci tepla a uvažuje nad využitím MCFA k regulaci hmotnosti u některých lidí. Ceballos et al. (2009) dodává, že se díky zvýšené produkci tepla z tuků snižuje oxidace bílkovin. MCFA mimo jiné také snižují hladinu krevního cholesterolu (López-Aliaga et al. 2005).

Díky tomu že MCFA jsou snadno stravitelné a přeměnitelné na energii, jsou vhodné pro pacienty trpící podvýživou a malabsorpcí (McCullough 2003; Raynal-Ljutovac et al. 2008). MCFA navíc zvyšují vstřebávání vápníku, hořčíku a vitamínů rozpustných v tucích, což je u těchto pacientů obzvláště důležité (McCullough 2003).

---

<sup>1</sup> Pozn.: Ischemie znamená nedostatečné prokrvení orgánu.

<sup>2</sup> Pozn.: Porucha vstřebávání živin.

<sup>3</sup> Pozn.: Dědičná nemoc postihující dýchací a trávicí soustavu. V současné době je léčitelná, avšak nevyлéčitelná.

### **Mastné kyseliny s rozvětvenými řetězci (BCFA)**

Minoritní složkou mléčného tuku jsou BCFA. Zatímco u ovcí a krav se jich vyskytuje 6 druhů (včetně izomerů) u koz jich bylo nalezeno 36. Kozí mléko obsahuje na rozdíl od kravského i rozvětvené řetězce s metylovou substitucí u C4 a C6 FA. Těkavé mastné kyseliny s rozvětveným řetězcem určují charakteristickou chuť mléčných produktů (Park et al. 2007; Haenlein 2004a).

### **Cholesterol**

Cholesterol je jednou ze složek stravy spojených s ischemickou chorobou srdeční (McCullough 2003). Ačkoli je rozdíl v hladině cholesterolu mezi kozím a kravským mlékem zanedbatelný (McCullough 2003), kozí mléko prokazatelně snižuje množství cholesterolu v krvi (Haenlein 2004a). Kromě cholesterolu toto mléko také redukuje hladinu plazmatických triglyceridů (López-Aliaga et al. 2005). Raynal-Ljutovac et al. (2008) uvádí, že k poklesu hladiny cholesterolu v krvi přispívá vysoký obsah MCFA. López-Aliaga et al. (2005) studoval účinek kozího a kravského mléka na potkanech a došel k závěru, že kozí mléko vyvolává řadu změn v metabolismu lipidů. U potkanů krmených kozím mlékem totiž došlo k poklesu cholesterolu a triglyceridů v plazmě, přičemž se zvýšila sekrece cholesterolu žlučí.

### **Sacharidy**

Hlavním sacharidem v mléce je laktóza (Raynal-Ljutovac et al. 2008). Laktóza je disacharid složený z glukózy a galaktózy (Park et al. 2007). Laktóza je cenná živina, protože napomáhá absorpci vápníku, hořčiku, fosforu a vitamínu D ve střevech (Park et al. 2007). Především však slouží jako rychlý zdroj energie.

Určité skupině lidí však může laktóza způsobit zažívací problémy. Tyto nepříjemnosti tkví v nedostatku enzymu, který ji rozkládá (Turek [web] 2003). Nestrávená laktóza pak vyvolá změny ve střevní mikroflóře, což se projevuje průjmy a nadýmáním.

Kozí mléko je údajně vhodné i pro pacienty trpící laktózovou intolerancí. Přestože obsah laktózy je podobný jako v kravském mléce, díky lepší vstřebatelnosti je kozí mléko vhodné i pro tyto pacienty (Goat's Milk [web] 1997).

Minoritní složkou mléčného cukru jsou oligosacharidy. Raynal-Ljutovac et al. (2008) uvádí, že oligosacharidy v kozím mléce mají schopnost potlačovat záněty střev.

### **Minerály**

Mléko je všeobecně považováno za výborný zdroj vápníku (Ca). Kozí mléko však obsahuje ještě o 13 % více Ca než kravské (Goat's Milk [web] 1997). Díky vyššímu obsahu Ca je vhodnější coby prevence osteoporózy a vysokého krevního tlaku (Goat's Milk [web] 1997). Ca je díky fosfopeptidům v kozím mléce také lépe vstřebáván (McKinnon et al. 2010).

Vysoký obsah Ca však může negativně ovlivňovat metabolismus železa (Fe) a zinku. Bylo však zjištěno, že kozí mléko navzdory vyššímu obsahu Ca metabolismus Fe neovlivňuje (Nestares et al. 2008), protože má vyšší biologickou dostupnost Fe než kravské mléko (Park 1994). Mléko koz také napomáhá lepšímu vstřebávání mědi (Haenlein 2004a). Díky těmto vlastnostem je velice vhodné pro pacienty s malabsorpčním syndromem, neboť působí jako prevence proti

chudokrevnosti (Haenlein 2004a). Využití se také nabízí v rozvojových zemích, kde je chudokrevnost jedním z nejčastějších nutričních nedostatků (Nestares et al. 2008).

Aminokyseliny kozího mléka obsahují organicky vázaný jód a velké množství stopových prvků (Späth a Thume 1996). Dále také obsahuje více draslíku, mědi, manganu a selenu než kravské (Goat's Milk [web] 1997).

### **Vitamíny**

Kozí mléko obsahuje o 25 % více vitamínu B6, o 47 % více vitamínu A a dokonce o 350 % více vitamínu B3 než kravské (Goat's Milk [web] 1997). Bohužel však obsahuje málo kyseliny listové (vitamín B9) a vitamínu E. Chybí v něm také  $\beta$ -karoten, ale to jen proto, že je zcela přeměněn na vitamín A (Raynal-Ljutovac et al. 2008).

### **Nežádoucí látky**

Kozí mléko neobsahuje nežádoucí růstový hormon skotu (BGH) – (Goat's Milk [web] 1997). U kravského mléka se totiž může vyskytnout BGH, který u lidí způsobuje rakovinná onemocnění. BGH je hormon, který se aplikuje dojnícím, aby bylo dosaženo vyšší produkce mléka. Tento hormon je kvůli svým nežádoucím účinkům na dojnice, potažmo na lidi zakázán. Oficiálně povolen je pouze v USA. Mléko produkované touto metodou musí být povinně označeno, avšak výrobky z něj už nemusí. Může se tedy stát, že se výrobky z takového mléka dostanou i na evropský trh (GOLDFITNESS [web] c2002-2010).

Kozí mléko také na rozdíl od kravského neobsahuje aglutinin (Goat's Milk [web] 1997). Aglutinin je látka, která reaguje s antigeny na erytrocytech a způsobuje hemolýzu (Moje-krev.cz [web] 1999).

## **2.2.2 Výrobky z kozího mléka**

Protože nelze jakékoli mléko, a obzvláště to kozí, bez úpravy dlouho skladovat, je účelné jej přetvořit na výrobky. Z kozího mléka lze vyrábět snad vše, co je běžně vyráběné z kravského. Nejčastěji se z něj však vyrábějí sýry.

Výroba sýrů není standardizovaná a jejich složení se tak může různit. Složení sýrů závisí především na kvalitě mléka a technologii výroby (Raynal-Ljutovac et al. 2008). Riberio a Riberio (2010) zjišťoval, proč je v některých zemích výroba kozích sýrů málo rozšířená a dospěl k závěru, že je to především nedostatkem znalostí.

Jinou možností je mléko usušit. Výroba sušeného kozího mléka probíhá omezeně, protože malé farmy nedokážou vyrobit dostatečné množství mléka pro velké zpracovatele. Někteří zpracovatelé se zabývají sušením syrovátky z kozího mléka, která je pak díky vyšší hladině alfa-albuminu používána jako potravinový doplněk (Riberio a Riberio 2010).

Za zamyšlení stojí, že ačkoli se z kozího mléka běžně vyrábí sýry a jogurty, kozí máslo není nikde komerčně vyráběno ve významném množství (Haenlein 2004a). Kromě výroby sýrů, kysaných nápojů, jogurtů, zmrzlin a dalších výrobků se kozí mléko používá též pro kosmetické účely.

## Technologie zpracování kozího mléka

Kozí mléko je velmi citlivé na způsob, jakým je zpracováváno. Při nešetrném zpracování u něj totiž dochází k nepříjemným změnám chuti (Jandal 1996; Pereira et al. 2008). Vzhledem k tomu, že je chuť spolu s cenou nejvýznamnějším faktorem ovlivňujícím poptávku po kozích produktech, jsou tyto změny nežádoucí. Chuť ovlivňují především těkavé mastné kyseliny a kyseliny s rozvětvenými řetězci (viz výše). Protože se ale mléčný tuk nachází v malých globulích obalených membránou, jsou tyto mastné kyseliny chráněny a chuť neovlivňují. Proto Späth a Thume (1996) mohli tvrdit, že čerstvé kozí mléko chutná jako kravské. Pokud se ale vlivem nesprávného zacházení tato membrána poškodí, dojde k úniku volných mastných kyselin, což má za následek změnu chuti. Membrána může být poškozena mechanicky (čerpádky) nebo teplotou (pasterizační zařízení) – (Pereira et al. 2008). K nárůstu volných mastných kyselin dochází také v průběhu času působením lipoproteinových lipáz, přirozeně se vyskytujících v kozím mléce. Tyto enzymy jsou aktivní i při 4 °C, takže ke změnám chuti dochází i při delším skladování.

### 2.2.3 Kozí mléko jako funkční potravina

#### Definice funkčních potravin

Skupina potravin označovaná jako funkční, je charakterizována coby potraviny se zvláštní přidanou hodnotou pro zdraví spotřebitele. Funkční potraviny tedy spotřebiteli přináší kromě nutričního užítku ještě preventivní účinek na zdraví. Tento účinek musí být prokazatelný a má být potravině přidaný, což znamená, že se nejedná o charakteristickou vlastnost původní potraviny jako vysoký obsah antioxidantů, vitamínů, aj. Jedná se tedy o potraviny, jejichž složení bylo člověkem upraveno tak, aby měly přínos pro zdraví. Nejedná se však o léky. Funkční potraviny na rozdíl od léků přinášejí i nutriční užitek. Jejich působení je preventivní a užívání dlouhodobé (Kalač 2003).

Legislativní vymezení tohoto pojmu v České republice chybí a existuje tedy riziko zneužití označení „Funkční potravina“ mazanými obchodníky. Jedinou zábranou je zatím fakt, že tento pojem česká veřejnost téměř nezná<sup>1</sup>.

#### Funkční potravina a kozí mléko

Ačkoli by kozí mléko v mnoha ohledech odpovídalo požadavkům na funkční potraviny, není možné jej do této skupiny zahrnout. Má sice některé prokazatelné preventivní účinky na lidské zdraví, tyto jsou však jeho přirozenou vlastností.

Často diskutovanou otázkou je obsah izomerů konjugované kyseliny linolové (CLA) v mléce. Pojmem CLA se označuje skupina izomerů mastné kyseliny s 18 uhlíky a dvěma dvojnými vazbami (C<sub>18:2</sub>), které od sebe dělí pouze jedna vazba jednoduchá. Dvě dvojně vazby oddělené jednou jednoduchou se nazývají konjugované (Kalač 2003). CLA má prokazatelně protirakovinné účinky (Haenlein 2004a; Samková et al. 2008; Park 2009), snižuje poměr tělního tuku vůči bílkovinám (Kalač 2003; Park 2009), působí protizánětlivě a jako prevence kardiovaskulárních

---

<sup>1</sup> Toto tvrzení je založeno na zběžném průzkumu provedeném pomocí dotazování návštěvníků a vystavovatelů na 27. mezinárodním potravinářském veletrhu Salima v Brně

chorob (Park 2009). Park et al. (2010) a Kalač (2003) také uvádějí, že může snižovat riziko mrtvice.

Účinky CLA byly prokázány převážně laboratorně. K ověření účinků CLA na lidech je potřeba dlouhodobých studií, které zatím stále probíhají. Důležitou otázkou je také bezpečnost používání zvýšeného množství CLA. Ve většině studií, které měly ověřit vliv CLA na člověka, byla použita dávka 3.5 a 4.5 g CLA na den, přičemž nebylo prokázáno, že by dávka do 6 g na den působila nepříznivě na lidské zdraví. Přesto však panuje obava, že by se u kojících žen mohlo projevit snížení tučnosti mateřského mléka, které bylo v souvislosti s užíváním CLA prokázáno u skotu (Park 2009).

Vzácnost CLA spočívá v tom, že přirozeně vzniká pouze u přežvýkavců díky jejich bachorové mikroflóře. Proto se nejvíce CLA vyskytuje právě v mléčném a depotním tuku přežvýkavců. Významné biologické účinky má také kyselina vakcenová (C<sub>18:1</sub>). Tato kyselina je prekurzorem CLA a zároveň má schopnost blokovat v mléčné žláze enzymy zodpovědné za tvorbu nasycených mastných kyselin (Park et al. 2007).

Potraviny přirozeně obsahující CLA jsou například hovězí a vepřové maso, mléko, sýry a mořské ryby. Největší obsah CLA vztažený na 1 g tuku má právě mléko, a to přibližně 5 mg/g. Tato koncentrace je však ve vztahu k účinkům na zdraví velmi nízká. CLA je možné vyrobit i uměle z rostlinných olejů přičemž výsledný produkt obsahuje asi 40 % 10-trans-12cis a 9-cis-11-trans izomerů CLA. Jinou možností je izolace CLA z másla (Kalač 2003).

### **Konjugovaná kyselina linolová (CLA) v kozím mléce**

Vzhledem k tomu, že se CLA vyskytuje v kozím mléce přirozeně, bylo by účelné její obsah zvýšit, aby toto mléko přinášelo uživateli přidanou hodnotu (Park et al. 2007). Kozí mléko má však na rozdíl od kravského a ovčího nižší obsah CLA. Zatímco ovčí obsahuje průměrně 1,08 % a kravské 1,01 % CLA z celkového tuku, kozí mléko obsahuje pouze 0,65 % (Park et al. 2007). Z tohoto pohledu se jeví jako nejperspektivnější zdroj CLA mléko ovčí.

## **2.3 Vlivy působící na množství a složení kozího mléka**

Složení mléka je sice druhově charakteristické a relativně stálé, avšak vlivem různých faktorů může docházet k jeho změnám. Někteří autoři jako například Samková et al. (2008) rozdělují faktory ovlivňující složení mléka na vlivy jedince, prostředí a výživy. V této práci však bude použito jednodušší členění na vnější a vnitřní vlivy.

### **2.3.1 Vnitřní vlivy**

Úroveň produkce a složení mléka je ovlivněna především genetickým založením jedince, stadiem laktace a zdravotním stavem, zejména pak zdravotním stavem mléčné žlázy.

#### **Genetika**

Nejvýznamněji ovlivňuje produkci a složení mléka genetické založení jedince. Genetická informace určuje potencionální schopnosti jedince. Rozdíly v



genetickém založení jsou ovlivněny plemenem a individuálními odlišnostmi uvnitř plemene.

Genetické založení tvorby mléka u koz se výrazně liší od ostatních hospodářských zvířat využívaných na mléko. U koz bylo nalezeno mnohem více genetických polymorfismů kódujících mléčné bílkoviny než u ostatních zvířat. Například alfa<sub>S1</sub>-kaseinu bylo u koz nalezeno 10 variací, zatímco u ovcí jen 5. Bylo prokázáno, že vlastnosti alfa<sub>S1</sub>-kaseinu u koz kóduje 7 alel. Tyto alely ovlivňují rychlost srážení mléka, tuhost syřeniny a také výslednou chuť syra (Moioli et al. 1998).

Na expresi genů působí řada vnějších faktorů. Například hladovění snižuje expresi genů zapojených do tvorby mléčné bílkoviny, laktózy a metabolismu lipidů. Společně s nedostatkem živin tak dochází ke snížení celkové bílkoviny, laktózy a tuku v mléce (Ollier et al. 2007). Současné šlechtění koz však většinou probíhá na základě morfologických vlastností. Bylo by tedy účelné zaměřit se při šlechtění koz na selekci podle genetické výbavy namísto fenotypových projevů. Ve Francii se již částečně taková metoda uplatňuje při selekci plemenných kozlů podle alel kódujících kasein (Moioli et al. 1998).

V poslední době se pozornost mnoha výzkumníků ubírá směrem k transgenním zvířatům. Cílem přenosu genů je změnit genom zvířete tak, aby bylo dosaženo vyšší produkce nebo produkce mléka se speciálním složením (Moioli et al. 1998). Snahou je také pomocí transgenních zvířat vytvořit speciální rekombinantní bílkoviny pro lidskou výživu. Pokusy s využitím transgenních koz naznačily široké možnosti využití těchto zvířat. Je znám například pokus, kdy takto speciálně „upravená“ koza produkovala bílkovinu pavoučího vlákna (The Sunday Observer 2010).

## Fáze laktace

V průběhu laktace dochází ve složení mléka k poměrně markantním změnám. Na začátku laktace je produkováno mlezivo, které po 4-6 dnech přechází v normální laktační mléko. Na konci laktace, těsně před zaprahnutím, se mléko opět začíná měnit a svým charakterem zase začíná připomínat mlezivo.

Mlezivo (kolostrum) se svým složením výrazně odlišuje od normálního laktačního mléka (Späth a Thume 1996). Podle (Yang et al. 2009) má mlezivo sánské kozy 3 hodiny po porodu vysoký obsah sušiny (21,23%), tuku (7,73%) a bílkovin (10,24%). Mlezivo rovněž obsahuje vysoké množství imunoglobulinů. Hodnota laktózy je v mlezivu nižší, než v běžném laktačním mléce. Z minerálních látek mlezivo obsahuje velmi vysokou koncentraci vápníku, fosforu a hořčíku, a naopak nízké koncentrace zinku, železa a těžkých kovů. Celkové množství minerálů je tak také vyšší než u mléka v běžné laktaci (Yang et al. 2009).

V průběhu laktace se výrazně mění množství produkovaného mléka. Od porodu dochází k prudkému nárůstu produkce až na maximální mez, která je označována jako vrchol laktace. Vrcholu laktace koza dosahuje obvykle 50. – 80. den od porodu. Po dosažení vrcholu laktace již produkce trvale mírně klesá (Fantová et al. 2000). Doba k dosažení vrcholu laktace a rychlost poklesu produkce se mezi zvířaty liší, a je dána především věkem, výživou, prostředím a genetickou výbavou jedince.

Významný vliv má také březost, která způsobuje pokles produkce mléka. U březích koz bylo zaznamenáno samovolné výrazné snížení produkce, které bylo pozorovatelné od druhého měsíce po zabřeznutí. Toto snížení produkce usnadňuje zaprahnutí koz na konci laktace (Salama et al. 2005).

Zralé laktační mléko vykazuje v průběhu laktace změny ve svém složení. Kozí mléko má po porodu vysoký obsah tuku, který pak v průběhu laktace klesá. Pokles je způsoben snižující se mobilizací tukových rezerv a prudkým nárůstem produkce. Nižší mobilizace depotního tuku vede ke snížení hladiny C<sub>18:0</sub> a C<sub>18:1</sub> mastných kyselin, které slouží jako prekurzor většiny mastných kyselin mléčného tuku. Na podíl tuku také působí samotný nárůst produkce, protože ve větším množství mléka je tuk více zředěný (Chilliard et al. 2003). Min et al. (2007) uvádí, že v pokročilé laktaci dochází k poklesu nejen podílu tuku, ale také bílkovin, laktózy a sušiny.

Chilliard et al. (2003) také uvádí, že doplnění tuků na začátku laktace může zvýšit produkci mléka o 0,1 - 0,4 kg / den a současně zvýšit obsah tuku o 2 - 7 g / kg. Na rozdíl od skotu však ve střední a pozdní laktaci přídavek tuku u koz nezvyšuje produkci mléka, ale pouze obsah mléčného tuku.

## Věk

Věk úzce souvisí s takzvanou paritou. Parita neboli pořadí laktace, významně ovlivňuje dobu nástupu vrcholu laktace. Zatímco kozy na druhé a vyšší laktaci dosahují maximální produkce do 50. dne od porodu, prvničky obvykle vrcholu laktace dosahují až o měsíc později (Fantová et al. 2000).

Maximální produkce se také mění mezi jednotlivými laktacemi. Kozy obvykle dosahují nejvyšší produkce na 2. laktaci. U starších zvířat se pak produkce pomalu snižuje, až do 7. laktace, kdy bývá produkce nejnižší (Browning et al. 1995). Dosažení maximální laktace je však ovlivněno úrovní tělesného vývoje při zařazení kozy do plemenitby. Crepaldi et al. (1999) zjistil, že u koz zapouštěných příliš brzy, došlo k výraznému opoždění. Tyto kozy dosahovaly maxima až na páté laktaci. Fantová et al. (2000) uvádí, že věk je považován, hned po ročním období, za druhý nejvýznamnější faktor ovlivňující mléčnou produkci koz. Věk rovněž ovlivňuje obsah tuku v mléce a délku laktace (Crepaldi et al. 1999; Fantová et al. 2000).

## Říje

Stejně jako u jiných zvířat, i u koz říje krátkodobě ovlivňuje složení mléka. Fáze estrálního cyklu má největší vliv na počet somatických buněk, kasein a ostatní bílkoviny. Změny ve složení mléka jsou zapříčiněny hormonálními změnami v organismu kozy. Zvýšení somatických buněk je způsobeno odlupováním epiteliálních buněk důsledkem estrogenizace (Moroni et al. 2007).

## Zdraví

Na složení a kvalitu mléka má samozřejmě vliv celkový zdravotní stav zvířat a zejména pak zdravotní stav mléčné žlázy. Celkový zdravotní stav může být ovlivněn řadou nemocí, z nichž asi nejčastější jsou gastrointestinální endoparazitózy. Zdraví samotné mléčné žlázy pak bývá často ovlivněno infekcemi, které způsobují mastitidy.

### ***Infekce mléčné žlázy (IMI)***

Infekce mléčné žlázy (IMI) jsou častými původci zánětů mléčné žlázy, nazývaných mastitidy. Mastitidy mohou mít buďto subklinickou formu, která nemá žádné zjevné vnější příznaky, nebo klinickou formu, kde dochází k výrazným změnám ve složení mléka a otoku mléčné žlázy. Mastitidy, zejména pak jejich subklinické formy, jsou častou příčinou ztrát v podobě snížené produkce mléka. Ačkoli (Leitner et al. 2007) uvádí, že udržováním IMI na nízké úrovni lze dosáhnout vyšší produkce mléka, (Min et al. 2007) a (Moroni et al. 2005) tvrdí, že infekce nemá na doживost žádný vliv.

IMI způsobují také změny ve složení mléka. U infikovaných koz dochází ke snížení laktózy (Min et al. 2007; Leitner et al. 2004) a zvýšení počtu somatických buněk (Moroni et al. 2005; Min et al. 2007). Odlišné názory jsou na obsah bílkovin, kdy se podle Leitnera et al. (2004) u infikovaných zvířat zvyšuje, ale podle Mina et al. (2007) ne.

Jako nejčastější původci IMI byly identifikovány stafylokoky, přičemž důležitou skupinu z nich tvoří takzvané koaguláza-negativní stafylokoky (CNS). U laktujících koz jsou CNS považovány za významné patogeny, protože jsou spojeny s poškozením sekreční tkáně mléčné žlázy a mohou tak způsobovat značné ekonomické ztráty (Moroni et al. 2005).

Subklinické mastitidy se velmi těžko diagnostikují. Moroni et al. (2005) uvádí, že diagnostiku lze provádět na základě monitorování zvýšeného počtu somatických buněk. Min et al. (2007) sice potvrzuje, že infikovaná zvířata vykazují zvýšený počet somatických buněk v mléce, ale zároveň zjistil, že počet somatických buněk ne vždy koreluje s infekcí mléčné žlázy. Z tohoto důvodu Min et al. (2007) doporučuje jako jedinou spolehlivou metodu bakteriologické vyšetření.

Četnost výskytu mastitid závisí především na hygieně a managementu chovu. Kozy jsou k infekci mléčné žlázy náchylné především v období stání na sucho a v období kolem porodu (Leitner et al. 2007; Min et al. 2007). Stává se tak, že při sestavování dojného stáda si již velká část koz přináší infekci s sebou. Přenos infekce na zdravá zvířata pak probíhá tak, že bakterie napadají kozy, které mají nějakým způsobem potlačenou imunitu (Leitner et al. 2007). Leitner et al. (2004) také uvádí, že procento pozitivních bakteriologických vyšetření bylo vyšší u koz na třetí laktaci než na první. Celkový podíl napadených koz je tedy závislý na managementu stáda a hygieně dojení.

Léčba IMI je poměrně složitá. Leitner et al. (2007) zjistil, že u žádné kozy během období stání na sucho nebo dojení nedošlo k samovolnému potlačení infekce. Díky tomuto se infekce ve stádě udrží i přes zimu do další sezóny. Pouhá akumulace nových infekcí tak způsobuje vysoký výskyt chronických infekcí u starších koz. Leitner et al. (2007) také naznačuje, že současné strategie zaměřené na prevenci IMI při dojení, jsou pravděpodobně neúčinné. Jedinou možností tedy zůstává použití antibiotik, přičemž Moroni et al. (2005) doporučuje jako nejúčinnější antimikrobiální látku proti IMI benzylpenicilin.

### ***Gastrointestinální endoparazité***

Jedni z nejčastějších parazitů laktujících koz jsou parazitické hlístice označované jako strongyli. Přítomnost strongylů obvykle vyvolává u hostitele snížení příjmu potravy, snížení stravitelnosti krmiva a přesměrování toku živin na

opravu parazity poškozených tkání. Nedostatek živin má pak za následek snížení produkce a zhoršení celkového zdravotního stavu (Rinaldi et al. 2007).

### **Vliv na produkci**

Přítomnost endoparazitů má u koz významný vliv na produkci. Rinaldi et al. (2007) prokázal, že kozy, kterým byla podávána antihelmintika, měly mnohem vyšší produkci mléka než kozy, kterým podávána nebyla. Léčba antihelmintiky vedla k trvalému zvýšení dojivosti, a to průměrně o 12 % (7,4 - 18,5 %).

Endoparazité také zhoršují kvalitu mléka. Rinaldi et al. (2007) uvádí, že mléko koz, kterým nebyla podávána antihelmintika vykazovalo oproti léčeným zvířatům o 29,9 % nižší obsah tuku a o 23,3 % nižší obsah bílkovin. Laktóza byla u neléčených zvířat o 19,6 % nižší.

Gastrointestinální parazitismus nejvíce ovlivňuje metabolismus bílkovin. Bylo prokázáno, že metabolismus cukrů ani tuků není tolik narušen přítomností endoparazitů jako právě metabolismus bílkovin. Množství bílkovin v krmivu také zpětně ovlivňuje odolnost koz vůči endoparazitům. Bylo provedeno několik pokusů s kozami, kterým byl dodáván v krmné dávce zvýšený podíl bílkovin, a zjistilo se, že tyto kozy opravdu získaly vyšší odolnost vůči nástupu infekce endoparazitů (Hoste et al. 2005a).

### **Odolnost koz vůči gastrointestinálním endoparazitům**

Co se týče odolnosti, jsou kozy obvykle považovány za méně rezistentní vůči endoparazitům než ovce. Díky tomu, že při pastvě prozkoumávají rozsáhlé území a sežerou velké množství různých druhů bylin a dřevin, se stávají pro parazity vhodnými hostiteli (Rinaldi et al. 2007).

Kozy však umí svým pastevním chováním tyto parazity potlačovat. Díky své schopnosti vyhledávat určité druhy bylin a dřevin dokážou využít velké množství zdrojů bohatých na potenciálně toxické sekundární metabolity k boji proti parazitům. Důkazem toho je, že kozy, které měly k dispozici více druhů rostlin, trpěly méně na gastrointestinální parazitózy. V pokusu na dvou ekologických farmách bylo zjištěno, že některé kozy byly takto schopny si redukovat parazity o více než 95 % (Hoste et al. 2005a).

Vzhledem k tomu, že jako přirozená antihelmintika byly identifikovány třísloviny (Hoste et al. 2005a), rozhodl se Osoro et al. (2007) provést pastevní pokus: Na jílko-jetelové pastviny přidal vřes a zjistil, že kozy si díky němu dokázaly samy regulovat úroveň gastrointestinálních hlístic.

Přirozenou regulaci parazitů také zkusil využít Hoste et al. (2005b) u dojných koz chovaných ve stáji. Občasným zkrmováním sena z vičence se mu podařilo snížit úroveň gastrointestinálních parazitů u dojných koz, aniž by to mělo jakékoli negativní dopady na produkci mléka.

Významný vliv na rezistenci koz vůči endoparazitům má také úroveň produkce. Chartier a Hoste (1997) provedl experiment, ve kterém zjišťoval vliv úrovně produkce a zkušenost s předchozí infekcí na odolnost koz vůči endoparazitům. Úroveň produkce výrazně ovlivnila odolnost vůči parazitům, a to tak, že nízkoprodukční kozy byly odolnější než kozy s vyšší produkcí. Chartier a Hoste (1997) také zjistil, že předchozí zkušenost koz s infekcí endoparazitů nevedla k

získání větší odolnosti, ale naopak ještě zhoršila průběh následné infekce. Tento paradox byl opět více patrný u vysokoprodukčních zvířat.

Zajímavostí je, že vliv na endoparazitární infekce má také postavení daného jedince ve stádě. Vysvětlení tohoto jevu je však překvapivě snadné. Výše postavená zvířata mají totiž větší možnost výběru a mohou tedy na rozdíl od níže postavených přijímat kvalitnější a méně znečištěnou stravu (Ungerfeld a Correa 2007).

### **Prevence a léčba**

Obvykle je úroveň gastrointestinální infekce regulována pomocí opakovaného používání antihelmintik. Účinek a tudíž i ekonomický přínos takovéto léčby je ale silně ovlivněn správným načasováním (Rinaldi et al. 2007). V dnešní době se však kvůli zvyšující se rezistenci parazitů tato metoda stává méně účinnou (Hoste et al. 2005a). Při použití antihelmintik se navíc mohou uvolňovat jejich rezidua do mléka a životního prostředí (Rinaldi et al. 2007). Vystává tedy potřeba regulovat tyto infekce jiným způsobem. Jako alternativní metody se zde nabízí uplatnění správného managementu pastvy (Rinaldi et al. 2007), posílení celkové odolnosti zvířat a využití přírodních látek, jako jsou třísloviny (Hoste et al. 2005a).

### **Počet narozených kůzlat**

Dalším významným individuálním vlivem působícím na produkci mléka je velikost vrhu. Vliv hmotnosti vrhu na produkci mléka zkoumali například Crepaldi et al. (1999), Browning et al. (1995) a Mourad (1992) a všichni se shodují, že tyto dvě veličiny spolu velice úzce korelují. Browning et al. (1995) uvádí, že každý kilogram hmotnosti vrhu navyšuje celkovou dojitost za laktaci přibližně o 17,5 kg mléka. Velikost vrhu podstatně ovlivňuje produkci mléka hlavně v prvních dvou měsících (Mourad 1992). Zajímavé je, že toto všechno platí i v případě, když se kůzlata matce odeberou ihned po porodu (Browning et al. 1995).

### **Morfologické vlastnosti zvířete**

Produkci také ovlivňuje živá hmotnost, tělesné rozměry a také utváření vemene. Ačkoli velikost zvířat je dána geneticky, v období růstu a dospívání je ovlivňována řadou faktorů vnějšího prostředí. Hmotnost koz bývá 25 – 80 kg a všeobecně platí, že větší zvířata produkují více mléka. Kromě velikosti zvířete poukazuje na úroveň produkce také tvar a velikost vemene. Ačkoli byl u mnoha plemen koz prokázán úzký vztah mezi velikostí vemene a mléčnou užitkovostí, zjistilo se, že rozhodující je především věk společně s fází a délkou laktace (Fantová et al. 2000).

#### **2.3.2 Vnější vlivy**

Vnější vlivy zahrnují faktory prostředí a výživy. Nevycházejí tudíž přímo z podstaty zvířete a mohou tak být člověkem ovlivňovány lépe, než například genetika a velikost vrhu. Nutno však dodat, že i některé faktory, označované jako vnitřní (například zdraví), mají svůj základ ve vnějším prostředí.

### **Výživa**

Jedním z nejdůležitějších faktorů působících na množství a složení mléka je právě výživa. Úroveň výživy přímo působí nejen na produkci mléka, ale také na celkové zdraví zvířete a vlastnosti s ním související. Proto, aby zvířata dosahovala

požadované produkce, je tedy důležitá kvalita výživy nejen v období laktace, ale i v období stání na sucho (Fantová et al. 2000).

Úroveň produkce je ovlivněna především koncentrací energie v krmné dávce. Protože energie potřebná na 1 litr mléka je asi 347,5 kJ, je pro tvorbu mléka limitující hlavně glukóza. Pokusy prokázaly, že kolísání aminokyselin neovlivňuje tolik mléčnou užitkovost, jako nedostatek energie (Fantová et al. 2000).

Výživou lze také měnit složení mléka. Různé složení stravy koz ovlivňuje především obsah bílkovin a tuků. Obsah laktózy v mléce bývá většinou relativně stálý. Pomocí různých krmiv lze například pozměnit nejen vzájemné poměry jednotlivých druhů bílkovin ale také jejich celkový obsah v mléce. Krmením tedy lze částečně ovlivňovat syřitelnost mléka a výtěžnost sýrů (Sanz Sampelayo et al. 1998).

V poslední době se mnoho badatelů věnuje výzkumu možností, jak pomocí výživy ovlivnit spektrum mastných kyselin v mléce. Tento výzkum probíhá souběžně u většiny druhů hospodářských zvířat využívaných na mléko. Bylo zjištěno, že změnou složení stravy koz lze celkem rychle a efektivně změnit poměry mastných kyselin v mléce. Díky těmto změnám lze ovlivňovat nutriční a zdravotní přínos pro spotřebitele. Bohužel se změnou spektra mastných kyselin dochází často i ke změnám chuti (Chilliard et al. 2003).

## Roční období

Roční období má na produkci nesporný vliv, protože působí jako celý soubor faktorů. Významnými faktory ročního období jsou například kvalita a dostupnost krmiv, teplota, vlhkost a délka světelného dne. Vliv ročního období se samozřejmě odvíjí od zeměpisné polohy a nadmořské výšky (Žan et al. 2006).

Bylo zjištěno, že kozy, které se kotily na počátku roku, měly delší laktaci. Naopak u koz kotících se až v létě, byla prokázána nejen kratší laktace, ale také nižší plodnost. Je tedy zřejmé, že správným načasováním zapouštění lze pozitivně ovlivnit produkci mléka v příští sezóně (Crepaldi et al. 1999; Mourad 1992). Bohužel je však nutné termín připouštění přizpůsobovat tak, aby před velikonocemi, kdy je nejvyšší poptávka po kůzlečím mase, měla tato kůzlata optimální hmotnost (Crepaldi et al. 1999).

V průběhu ročního období se samozřejmě mění nejen množství, ale i složení kozího mléka. Vliv ročního období na složení mléka sledovala v České republice Lužová et al. (2006) a uvádí, že zatímco obsah laktózy zůstává v průběhu roku relativně stabilní, obsah tuku a bílkovin vykazuje okolo července mírný pokles. Na jaře a na podzim se pak zvyšuje obsah močoviny v mléce, což má za následek prodloužení doby potřebné k zasyření (Lužová et al. 2006).

## Velikost stáda

Ačkoli se nepodařilo najít žádnou práci, která by se touto problematikou přímo zabývala, z ročenky svazu chovatelů ovcí a koz (viz Tabulka 4) vyplývá, že kozy chované v malých stádech vykazují vyšší užitkovost, než kozy ve velkých stádech. Z tabulky je také patrné, že kozy ve stádech do 10 kusů vykazují také vyšší hodnoty tuku, bílkovin a laktózy. Tyto odlišnosti jsou nejspíše způsobeny tím, že v malých chovech je kozám věnována takřka individuální péče, zatímco ve velkých chovech toto možné není.

Tabulka 4 Průměrná užitkovost koz v ČR z let 2004-2008 (Bucek et al. 2009)

	dojivost			
	[kg]	tuk	bílkovina	laktóza
Malé chovy (do 10 kusů)	869,2	3,54%	3,10%	4,58%
Velké chovy (nad 10 kusů)	679,6	3,25%	3,01%	4,51%

## Frekvence dojení

Mnoho studií se věnovalo vlivu počtu frekvence dojení na mléčnou užitkovost. Zjištění bylo vesměs takové, že zvýšená frekvence vyvolá u koz nárůst produkce mléka, a snížená naopak pokles. Mohlo by se tedy zdát, že toto téma již nevyžaduje dalšího zkoumání, ale není tomu tak. Výzkum možností uplatnění různých dojíacích intervalů je neustále aktuální, protože samotné dojení koz je spojeno se značnou spotřebou lidské práce a energie. V dnešní době, kdy roste cena jak energií, tak i lidské práce, jsou výrobci nuceni hledat kompromis mezi produkcí mléka a náklady na dojení.

Podstatné je, že četnost dojení ovlivňuje nejen množství získaného mléka, ale také jeho složení. Delamaire a Guinard-Flament (2006) uvádějí, že dojení jednou denně namísto obvyklého dvakrát denního mělo za následek zvýšení obsahu mléčných složek. Pokud však byly kozy takto dojeny delší dobu, mléčné složky a dokonce i nádoj začaly opět klesat. I tak má ale kozí mléko dojené jedenkrát denně vyšší obsah sušiny, než mléko dojené dvakrát denně. Celkové výnosy sušiny jsou však vyšší u mléka dojeného dvakrát denně, protože kozy tímto způsobem vyprodukují více mléka (Salama et al. 2003). Podobné rozdíly jako jsou mezi dojením jednou a dvakrát denně popisuje Doležal a Gregoriadesová (2002) i u dojení dvakrát a třikrát denně, přičemž dodává, že třikrát denní dojení mimo jiné výrazně snižuje počet somatických buněk v mléce.

Kvůli tomu, že mezi produkcí mléka a obsahem mléčných složek funguje negativní vztah, přepočtl Salama et al. (2003) produkci na 4% tučnost. Tento údaj již bylo možné použít k objektivnímu porovnání jednou a dvakrát denního dojení. V tomto výzkumu bylo zjištěno, že při dojení jednou denně je výnos mléka (přepočteného na 4% tučnost) o 18 % nižší.

Reakce na změnu četnosti dojení se u jednotlivých zvířat liší. Důvodem je spolupůsobení více vlivů. Jako jeden z vlivů byl jednoznačně identifikován věk. Salama et al. (2003) například zjistil, že kozy na čtvrté a vyšší laktaci vykazaly při dojení jednou denně menší pokles produkce, než mladé kozy. Dalším vlivem je genetické založení jednotlivých zvířat. Tato skutečnost poskytuje prostor pro selekci koz, u kterých se tolik neprojevuje snížení produkce při dojení pouze jednou denně (Komara et al. 2009).

Dalším zajímavým efektem změny frekvence dojení je její vliv na celkovou laktaci. Bylo zjištěno, že kozy, které byly na začátku laktace dojeny 4x denně, vykazovaly ještě 3 měsíce poté zvýšenou produkci, i když už byly dojeny jen 2x denně. Pokud se tedy ihned po odstavu na tři týdny zvýší četnost dojení, zlepší se perzistence laktace, čímž se dosáhne vyššího výnosu mléka (Pala a Koyuncu 2007). Změna frekvence dojení však vyvolá největší změny pouze na začátku laktace. Pokud se provede ve středně pokročilé a pokročilé laktaci, je efekt minimální. Toho lze využít k úspoře energie a práce zavedením dojení jednou denně v druhé polovině laktace u starších koz (Salama et al. 2003).

Z výše uvedených poznatků tedy vyplývá, že řešením problému, jak snížit náklady s pokud možno co nejnižším negativním dopadem na produkci, by mohlo být občasné vynechání dojení. Pokusy s vynecháním dojení byly praktikovány u ovcí, a zjistilo se, že vynechání dvou dojení do týdne na začátku laktace způsobilo u některých plemen pokles produkce a u jiných ne. Pokud se však vynechávání praktikovalo ve středně pokročilé a pozdní laktaci, negativní vliv už se neprojevil (Castillo et al. 2009). Podobný trend, kdy je laktace citlivější na začátku než na konci, byl prokázán i u koz.

### **Délka světelného dne**

Protože je koza zvíře s výraznou pohlavní sezónností má na ni délka dne významný vliv. Bylo prokázáno, že pokud se kozám od poloviny června uměle prodloužil den na 20 hodin světla a 4 hodiny tmy, vykazovaly tyto vyšší užitkovost a obsah tuku v mléce a nižší počet somatických buněk. Jakkoli se však tato metoda může zdát být efektivní, je třeba zvážit její dopady na pohlavní aktivitu koz. U koz, kterým bylo takto uměle přisvěcováno, se totiž vyskytlo vyšší procento falešných březostí. Z ekonomického hlediska je tedy třeba zvážit, zda tento nárůst produkce vyváží potřebné náklady na osvětlení a případné ztráty plynoucí z vyššího počtu jalových koz (Garcia-Hernandez et al. 2006).

### **Stres**

Co se týče vlivu stresu na produkci mléka, většinou platí, že stres produkci snižuje. U koz však reakce na stres není tak jednoznačná. Z pokusu s přeskupováním laktujících koz bylo zjištěno, že každá změna ve skupině koz vedla k agresivnímu chování v důsledku narušení hierarchie stáda. Vyšlo však najevo, že stres způsobený přeskupením stáda vedl ke snížení produkce mléka jen napoprvé. Při dalších změnách ve skupinách sice docházelo k bojům, ale vliv na laktaci nebyl patrný. Toto zjištění může být důkazem schopnosti koz adaptovat se na stres (Fernández et al. 2007).

## **2.4 Výživa koz**

Výživa je základním faktorem nutným pro fungování jakéhokoli živého organismu. Její úroveň a kvalita umožňuje zvířeti dosáhnout svých genetických předpokladů. Díky tomu působí nejen na produkci, ale i reprodukci a zdraví zvířat. Vzhledem k tomu, že na rozdíl od jiných faktorů je výživa relativně snadno ovlivnitelná, stává se nejsilnějším faktorem působícím na ekonomiku chovu koz.

Výzkum ve výživě koz, je poslední dobou zaměřen převážně dvěma směry. První směr se týká spíše vyspělých zemí. Jde o snahu ovlivnit spektrum mastných kyselin v kozím mléce tak, aby mělo lepší účinky na lidské zdraví. Druhým směrem je výzkum nových zdrojů krmiv pro rozvojové země. V tomto oboru se zkoumají možnosti využití některých průmyslových odpadů a netradičních rostlin k výrobě krmiv pro kozy. Účelem je, aby takto získaná krmiva byla levnější než běžná krmiva, a zároveň aby neměla negativní vliv na produkci.

### **2.4.1 Krmiva**

Krmiva jsou přírodní nebo syntetické látky, které zvíře přijímá, aby jimi uspokojilo své živinové potřeby. Krmná dávka by měla být vyvážená, neboť nadbytek i nedostatek živin působí negativně.



## Objemná krmiva

Objemná, nebo také objemová krmiva nebo píce, jsou krmiva rostlinného původu, která býložravci přijímají a tráví díky speciálním fermentačním procesům. Tato krmiva se vyznačují nízkou koncentrací živin a vysokým obsahem vlákniny. Jsou důležitá pro funkci předžaludku a střev a býložravci z nich s pomocí mikroorganismů dokážou získávat cukry, mastné kyseliny a bílkoviny. Jako objemné krmivo většinou býložravců slouží hlavně rostliny z bylinného patra a méně pak dřeviny. V letním období je příjem píce zajištěn pastvou a v zimním její náhradou pomocí různě konzervovaných rostlin.

### *Čerstvá píce*

Základem letní krmné dávky je čerstvá zelená píce, a to buď ve formě pastvy a nebo zakládána do žlabu. Krmení do žlabu je u koz méně výhodné, protože mají tendenci předkládané krmivo přebírat a dochází tak ke ztrátám důsledkem jeho vyhazování a zašlapání. Pastva oproti tomu umožňuje přirozený projev kozího chování, kdy zvířata chodí a vybírají si jen určité druhy rostlin. Kozy tak většinu času stráví hledáním a jsou proto náročné na biodiverzitu pastviny.

### Chování koz na pastvě

Kozy se díky svému pastevnímu chování v anglicky psané literatuře označují jako „browser“, na rozdíl od ovcí označovaných jako „grazer“. Znamená to, že kozy na rozdíl od ovcí nespásají plynule trávu, ale vyhledávají jenom určité druhy. Kozy tak dokážou vhodně kombinovat byliny a snížit jejich toxicitu (Morand-Fehr 2005). Vhodnou kombinací rostlin také dokážou regulovat endoparazity (Hoste et al. 2005a). Dovednost výběru správných druhů bylin nemá koza vrozenou, ale musí se jí naučit. Umění vybírat ty správné byliny ve správném pořadí a poměru souvisí hlavně s věkem zvířete a množstvím jeho zkušeností. Bylo potvrzeno, že zkušenější kozy se dokážou pást mnohem efektivněji, než nezkušené (Ortega-Reyes a Provenza 1993).

Jako zdroj objemového krmiva využívají kozy nejen pastvu, ale i různé dřeviny. Díky tomu že nejsou závislé výhradně jen pastvě nebo okusu keřů, mohou se velmi rychle adaptovat z jednoho typu stravy na druhý (Morand-Fehr 2005). Ramírez et al. (1990) zjistil, že kozy ve volné přírodě přijímají velmi různorodou stravu složenou z 21 keřů, 21 bylin a 10 trav.

### Schopnost koz spásat i málo kvalitní pastvu

Díky dovednosti vyhledávat určité druhy bylin a schopnosti rychlé adaptace mohou kozy spásat i méně kvalitní pastvu. Je to dáno také tím, že dokážou vybírat lépe stravitelné části rostlin, i když se v porostu nacházejí jen řídce. Kozy jsou dokonce nazývány „oportunisty“ protože se dokážou přizpůsobit dostupné stravě rychleji než skot a ovce a mohou tak přežít i v nepříznivých podmínkách (Lu 1988).

Dalším důvodem, proč kozy dokážou přežít i v nepříznivých podmínkách, je jejich schopnost recyklovat dusík. Každý přežvýkavec získává dusíkaté látky trávením přijímaného krmiva a mikroorganismů vypěstovaných v batoru, přičemž nejdůležitějším zdrojem esenciálních aminokyselin jsou právě mikroorganismy. Tyto batorové mikroorganismy získávají dusík ze dvou zdrojů. Prvním zdrojem je potrava přicházející do batoru a druhým pak močovina, která se do batoru dostává z krve přes jeho stěnu a slinami (J Voříšková et al. 2001). Kozy mají schopnost takto recyklovat dusík velmi vyvinutou a mohou proto přijímat i krmiva chudší na dusíkaté

látky (Soto-Navarro 2003). Tolkamp a Brouwer (1993) uvádějí, že kozy mají nepatrně lepší schopnost využívat živiny z krmiva než ovce, avšak pokud krmivo obsahuje malé množství dusíkatých látek, tento rozdíl se zvětšuje.

### **Energetické výdaje na pastvu**

Zajímavým aspektem jsou energetické výdaje zvířete spojené s pastvou. Tím, že zvíře nestojí u žlabu, ale musí se pohybovat, rostou jeho energetické nároky. Protože kozy na pastvě hodně migrují, jsou jejich energetické výdaje vysoké. Pokud je navíc pastva chudá, jsou kozy nuceny více migrovat, čímž narůstá množství potřebné energie. Tato spotřeba pak ovlivňuje efektivitu využívání energie z pastvy (Lachica a Aguilera 2005; Lu 1988).

### **Konzervovaná krmiva**

Konzervovaná krmiva jsou základem zimních nebo celoročních krmných dávek. Nejčastěji používaným konzervovaným krmivem u koz je jetelové, vojtěškové nebo luční seno. Seno má příznivé dietetické účinky a je spolu s čerstvou pící nejpřirozenějším krmivem pro kozy. Mělo by však být kvalitní a nezaplísňené (Fantová et al. 2000).

Méně využívanou variantou je zkrmování siláže. Siláž se nejčastěji krmí jako doplněk k senu. Protože však nebylo prokázáno, že by siláž měla vliv na užitkovost, není nutné ji zařazovat. U siláže je obzvláště třeba dbát na její kvalitu, protože nekvalitní siláž může způsobit závažné zdravotní komplikace (Fantová et al. 2000).

### **Krmné okopaniny**

Krmné okopaniny se využívají převážně jako doplněk k zimní krmné dávce. Na rozdíl od ostatních objemových krmiv jsou to krmiva sacharidová, a tak je potřeba při zkrmování dodržovat správné dávkování, protože vysoké dávky mohou způsobovat průjemy. Krmné okopaniny je třeba zkrmovat čisté (Fantová et al. 2000).

### **Koncentrovaná krmiva**

Pro tato krmiva je charakteristický vysoký obsah snadno stravitelných živin. Používají se jako přírůstek k objemovým krmivům na podporu produkce a krytí období energetického deficitu. Nejčastěji se kozám krmí ječmen ve směsi s pšenicí nebo ovsem (Fantová et al. 2000).

## **2.4.2 Voda**

Příjem vody závisí na příjmu krmiva. Bylo zjištěno, že poměr vody ke krmivu zůstává zachován i při restrikci krmiva. Snížení příjmu vody však vede ke zhoršení stravitelnosti bílkovin (Teixeira et al. 2006). Kozy jsou ale i tak odolnější vůči nedostatku vody než ovce. Bylo zjištěno, že takzvaná vodní bilance se u koz pohybuje okolo pouhých 188 cm<sup>3</sup> vody na kg tělesné hmotnosti a den, což je blíže velbloudu (185) než ovci (195) nebo krávě (347) – (J Voříšková et al. 2001).

Kozy si také vytvoří asi 0,6 kg metabolické vody denně, což představuje asi 10-15 % jejich denní potřeby (Haenlein 2004b).

## 2.5 Faktory ovlivňující příjem krmiv

### Chutnost

Hlavním důvodem, který rozhoduje, zda zvíře přijme nebo odmítne předkládané krmivo, je jeho chutnost. Chuť zvířatům slouží především k rozpoznání krmiva a případně k varování před jeho nežádoucími účinky. Vnímání chuti je však individuálně odlišné a závisí i na zkušenostech zvířete. Většina potravních návyků je naučená a pochází z raného věku, kdy je zvíře odkoukává od matky (Provenza et al. 2003).

Zvířata odmítají přijímat neznámé krmivo, pokud mají dostatek známého. Když je ale známého krmiva nedostatek, jsou nuceny zkoušet přijímat i neznámé druhy. Tato opatrnost je na místě, protože všechny rostliny obsahují toxiny. Aby zvíře mohlo účinně regulovat příjem toxinů, musí dané rostliny dobře znát. U koz se uvádí, že mají z hospodářských zvířat možná nejlepší schopnost mírnit toxicitu rostlin jejich vhodným kombinováním (Provenza et al. 2003). Z tohoto hlediska je tedy pro kozy nejvhodnější volná pastva. Přesto je ale třeba zvířata podporovat v tom, aby se naučila spásat co nejvíce druhů rostlin. Bylo totiž zjištěno, že zkušenější zvířata dokážou využít pastvu mnohem efektivněji (Ortega-Reyes a Provenza 1993).

### Teplota

Významný vliv na příjem krmiv má také teplota. Přestože má koza, jako teplokrevný živočich, dobře vyvinutou termoregulaci, jako přežvýkavec nedokáže při vysokých teplotách udržet stálou tělesnou teplotu a dochází k tepelnému stresu. Důvodem je, že u přežvýkavců dochází kvůli fermentaci v předžaludku k většímu vývoji tepla, se kterým se pak zvíře musí vyrovnávat. Na přehřátí pak zvíře ve snaze zabránit dalšímu vývoji tepla reaguje zpomalením metabolismu a snížením příjmu krmiva. Důsledkem je pak snížení aktivity a pokles produkce. I přesto je ale koza z domácích přežvýkavců nejodolnější proti drsným horkým klimatickým podmínkám (Silanikove 2000).

### Voda

Příjem potravy samozřejmě ovlivňuje i dostupnost vody. Na nedostatek vody zvířata reagují sníženým příjmem krmiva, což se negativně odráží na jejich produkci a zdraví. Bylo prokázáno, že omezení krmiva vlivem nedostatku vody vede částečně ke zvýšení celkové stravitelnosti krmiva a většímu zadržování vody v těle. Deficit vody také může snížit stravitelnost bílkovin, což se ale projevuje pouze u živinově chudých krmných dávek (Ahmed Muna a Shafei Ammar 2001; Teixeira et al. 2006). Účinky nedostatku vody jsou větší, pokud je zvíře zároveň vystaveno vysoké teplotě.

### 3. Metodika

#### 3.1 Cíl práce

Cílem této práce bylo vyhodnotit, jakým způsobem ovlivňuje skladba krmné dávky koz složení jejich mléka a nádoj. Dále se mělo ověřit, jak složení krmné dávky ovlivňuje její příjem kozami.

#### 3.2 Testy rychlosti příjmu krmiva

K tomuto pokusu byla použita skupina sedmi koz. Tyto kozy byly rozděleny do dvou skupin. První skupina (3 kozy) byla použita jako pokusná a druhá skupina (4 kozy) sloužila jako kontrolní.

Krmnou dávku pokusné skupiny tvořilo seno a 0,5 kg ovesno-ječného šrotu. Šrot byl vyroben z ovsa a ječmene v poměru 1:1. Seno předkládané kozám bylo směsí lučního sena se speciálním senem, jež mělo velmi vysoký obsah zkoumané byliny. Těmito bylinami byly: hrachor luční, vikev ptačí a jílek vytrvalý. Směs byla sestavena tak, aby výsledné seno obsahovalo 10 % této byliny. Určení druhů a podílů bylin v seně provedl Ing. Kobes PhD. z katedry rostlinné výroby a agroekologie (dříve katedry travních ekosystémů a horského zemědělství) Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Kontrolní skupina byla krmena pouze lučním senem bez přídavku bylin a 0,5 kg ovesno ječného šrotu.

Každý den zvířata dostala novou dávku a zbytek z předešlého dne byl odstraněn. Po 4, 8, a 24 hodinách od podání krmiva byly vždy váženy nedožrané zbytky. Obliba zkoumaného krmiva pak byla stanovena na základě rychlosti, jakou zvířata danou dávku přijímala.

#### 3.3 Ověření vlivu krmiv na složení mléka

Oproti původnímu očekávání, kdy mělo být zkoumáno více rostlin, byl nakonec hodnocen pouze jitrocel kopinatý. K tomuto experimentu bylo použito čtyř koz, u kterých byl po 10 dní sledován nádoj, a fyzikálně chemické vlastnosti mléka.

Tento pokus probíhal od 11. 4. 2008 do 12. 5. 2008. Pokus byl rozdělen do třech období. V prvním období od 11.4 do 18. 4. 2008 kozy dostávaly běžnou krmnou dávku sestávající se ze sena ad libitum a 0,5 kg ovesno-ječného šrotu. Za toto období byla provedena tři měření, která měla sloužit k porovnání s obdobím vlastního pokusu a po něm. v dalších jedenácti dnech (19.4 – 29. 4. 2008) pak probíhal vlastní pokus, kdy bylo kozám podáváno seno s 10% obsahem jitrocele. V tomto období byla měření prováděna přibližně ob den Po tomto období (29.4 – 12. 5. 2008) dostávaly kozy opět základní krmnou dávku a bylo sledováno, zda je mléko z tohoto období odlišné od mléka získaného před pokusem.

Rozbor mléka na obsah tuku, bílkovin a laktózy včetně měření konduktivity a pH provedla laboratoř katedry veterinárních disciplín a kvality produktů na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích. Stanovení spektra mastných kyselin v mléce pak provedla laboratoř katedry aplikované chemie na téže univerzitě metodou plynové chromatografie.

### 3.4 Pástevní pokus

V tomto pokusu byl zkoumán vliv složení porostu při oplůtkovém systému pastvy na složení mléka dojených koz. Dále byl hodnocen vliv pastvy na složení mléka, pokud kozám nebyl podáván žádný oves (rok 2009) anebo pokud jim byla podávána vysoká dávka ova (2008). Pástevní pokus probíhal na Soukromé farmě chovu koz v Žalmanově za podmínek běžného provozu. Tento pokus probíhal ve dvou letech a to od 26.4 do 4.10 v roce 2008 a od 24.5 do 10.10 v roce 2009. V rámci výzkumu bylo hodnoceno složení pastvy a mléka. U pastvy bylo hodnoceno porostové složení a výnos. U porostu také bylo provedeno laboratorní stanovení živin. Tento rozbor byl proveden i u jaderného krmiva, které bylo kozám předkládáno na dojírň. Dávka jaderného krmiva na kozu byla odhadnuta podle průměrné spotřeby (spotřeba jaderného krmiva na 1 dojení / počet zvířat). U mléka se stanovovalo základní složení a spektrum mastných kyselin. Dále byly sledovány průměrné denní teploty a srážky.

#### 3.4.1 Popis farmy

Farma se nachází v okrajové části vesnice Žalmanov nacházející se v karlovarském kraji na západě České republiky (GPS: 50° 11' 28,78" N 12° 59' 15,38" E). Tato farma hospodaří v režimu ekologického zemědělství na 47 ha trvalých travních porostů vedených v managementu pastvy.

#### Agroklimatické podmínky

##### *Teplota*

Dlouhodobý průměr roční teploty získaný z let 1961–1990 je pro Karlovarský kraj 7,0 °C, přičemž v roce 2008 byla průměrná roční teplota 7,5 °C a v roce 2009 7,2 °C (ČHMÚ [web] c1997-2010).

##### *Srážky*

Průměrný roční úhrn srážek pro Karlovarský kraj vykazuje v dlouhodobém normálu z let 1961–1990 hodnotu 673 mm. V roce 2008 a 2009 byl průměrný roční úhrn srážek 724 a 802 mm (ČHMÚ [web] c1997-2010).

##### *Pozemky*

Pokusné pozemky se rozkládají v průměrné nadmořské výšce 660 m. n. m. v bramborářské výrobní oblasti. Pozemky jsou mírně svažité, místy svažité, s převládajícím sklonem na jih a sever. Půda je lehká až střední, s průměrnou reakcí pH 5,9 (viz Příloha 3 – Výsledky agrochemických zkoušek půdy). Na pozemcích jsou zastoupeny všechny typy vodního režimu, od velmi suchých až po zamokřené. Výživný režim průměrně odpovídá 2. stupni - půdě chudé na živiny (Velich 1996).

#### Budova stáje

Budova stáje je cca 64 m dlouhá a 17 m široká. Je rozdělena podélnou zdí na stájové prostory a bývalé seníky (viz Příloha 4 – Pasport stáje). Stájový prostor je příčně rozdělen na dvě poloviny, přičemž v každé z nich je vybudován jeden velký kotec. Kotec, ve kterém bylo ustájeno pokusné stádo koz, je přibližně 6 m široký a 20 m dlouhý. Tento kotec lze po 2 m příčně rozdělovat na malé kotce o velikosti 2 \* 6 m. Přes léto se v tomto kotci vyhrazuje 2 \* 6 m pro dojírnu a 2 \* 6 m pro čekárnu.

Zbývající prostor (16 \* 6 m) zůstává nerozdělen a slouží k ustájení dojného stáda koz.

### **Technologie**

Jediným technologickým zařízením stáje, které bylo používáno v pokusu, je dojírna. Dojírna (viz Příloha 5 – Fotografie dojírny) byla vytvořena vyčleněním části kotce, ve které byla vybudována ohrazená vyvýšená plošina s korytem a dávkovačem na jaderné krmivo. Kozy byly dojeny pomocí mobilního dvoukonvového zařízení od firmy Agrostroj Pelhřimov, předělaného na dojení do potrubí. Nadojené mléko pak bylo zpracováváno v místní sýrárně (viz Příloha 4 – Pasport stáje).

### **Zvířata**

Pokusu se účastnily kozy plemene bílá krátkosrstá. Průměrný věk koz byl cca 5 let s rozmezím od 1 roku do 12 let. Kozy na farmě byly rozděleny do dvou stád, přičemž pokusu se účastnilo pouze dojně stádo. Z dojněho stáda byla každý rok vybrána skupina koz, která se měla účastnit kontroly užitekosti pro Svaz chovatelů ovcí a koz. U této skupiny byly odebrány vzorky mléka a měřen nádoj.

### **Krmná dávka**

Na začátku laktace byly kozy celodenně ustájeny a měly neomezený přístup k senu. V letním období pak tvořila základ krmné dávky pastva. Součástí krmné dávky byl v roce 2008 po celou dobu laktace také mačkaný oves, který kozy dostávaly na dojírně. Oves nebyl na dojírně nijak dávkován a množství, jaké koza přijala, tak záviselo hlavně na době, po kterou se zde zdržela. Vzhledem k nepřesnému dávkování byla dávka ovsa na jednu kozu zjištěna pouze vydělením celkové spotřeby ovsa počtem podojených koz a vynásobením dvěma (dojilo se dvakrát denně). Dávka ovsa se tak pohybovala přibližně okolo hodnoty 1,2 kg na kozu a den. V obou letech měly kozy samozřejmě přístup k minerálnímu lizu.

### **Způsob chovu pokusných zvířat**

Kozy byly přes noc ustájeny ve stáji (viz výše). Ráno, cca do 9:00, byly kozy podojeny. Po dojení byly vpuštěny do výběhu. Ve výběhu měly instalované koryto s vodou, kde se mohly napít. Po napojení byly kozy pomocí ovčáckého psa odvedeny cca 0,5 km na pokusné pozemky. Na těchto pozemcích byly zřízeny oplůtky pomocí elektrického ohradníku z mobilní 1 m vysoké sítě. V těchto oplůtcích se kozy pásly do pozdního odpoledne (cca 17:30). Z pastvy pak byly odvedeny k večernímu dojení, odkud byly opět vpuštěny do výběhu. Ve výběhu setrvaly do setmění, kdy byly zavřeny zpět do stáje.

#### **3.4.2 Hodnocení pastevního porostu**

Vzhledem k tomu, že k pastvě pokusných koz byly používány pozemky, které nebylo možno strojně sklízet, bylo jejich složení velmi různorodé. Z tohoto důvodu byla u každého oplůtku zjišťována projektivní dominance jednotlivých druhů rostlin a výnos z 10 m<sup>2</sup>. Dále bylo zjišťováno hmotnostní zastoupení trav, jetelovin a ostatních bylin.

Z každého oplůtku byly též provedeny laboratorní rozborů trav, jetelovin, ostatních bylin a směsného vzorku, reprezentujícího průměrné složení pastevního porostu daného oplůtku.

## **Projektivní dominance**

Projektivní dominance byla zjišťována odhadem s tím, že byla zohledněna celá plocha oplůtku. Určování druhů rostlin probíhalo pomocí elektronického herbáře (Pazdera [web] 2009) a příručky k určování trav (Veselá et al. 1994).

## **Odběr vzorku pastvy**

Uvnitř oplůtku byla vyměřena plocha 10 m<sup>2</sup> pomocí kolíků a provázku.

Pokud byl porost v oplůtku relativně homogenní, byl vytyčen 2 m široký a 5 m dlouhý pás, tak aby zahrnoval průměrnou skladbu porostu v oplůtku.

Když však porost vykazoval na dvou místech oplůtku různé složení, byly vytyčeny 2 obdélníky 2,5\*2 m tak, aby byl výsledný vzorek reprezentativní pro celý oplůtek.

Vytyčené oblasti byly vysekány ruční kosou, veškerá travní hmota byla sebrána a zvážena v plachtě na přezmenové váze.

## **Odběr vzorků pro rozbor**

Minimální hmotnost vzorku byla odhadnuta na 100 g, aby měl vzorek po usušení alespoň 20g, což je dostatečné množství pro potřebné rozborů.

Vzorek pastvy z 10 m<sup>2</sup> byl na plachtě promíchán. Ze vzorku bylo odebráno cca 100 – 200 g a bezezbytku roztrženo na trávy, jeteloviny a ostatní byliny. Tento postup se několikrát opakoval, dokud alespoň jedna z roztržených složek neměla hmotnost minimálně 100 g. Jakmile bylo vytrženo více než 100 g jedné složky, byly zváženy všechny 3 a hmotnosti byly zaznamenány do protokolu. Poté se podobným způsobem pokračovalo v třídění zbylých složek, dokud nebylo také dosaženo minimální hmotnosti 100 g.

Výsledná hmotnost (větší než 100 g) byla u každého vzorku zaznamenána na průvodní kartičku s označením.

## **Sušení vzorků**

Vzorky se sušily volně rozložené na plachtách nebo v plastových děrovaných bedničkách. Sušení probíhalo pod střechou v budově farmy.

## **Skladování sušených vzorků**

Vzorky sušené píce byly skladovány v mikrotenových pytlích označených datem sběru, názvem parcely a údajem zda se jednalo o porost před pastvou nebo po pastvě.

## **Laboratorní rozbor vzorků**

U vzorků sušené píce byl proveden rozbor na sušinu, vlákninu, popel a dusíkaté látky. Rozbor provedla laboratoř katedry genetiky šlechtění a výživy na zemědělské fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích podle normy ČSN 46 7092 z roku 1998.

### **Zjišťování výměry oplůtků**

Oplůtek byl podle orientačních bodů (stromy, kameny, potok) zakreslen do ortofotomapy v protokolu a později pak byl vyměřen pomocí mapové služby (Nahlížení do katastru [web] c2004-2010).

#### **3.4.3 Hodnocení mléka**

U mléka bylo hodnoceno zastoupení základních mléčných složek (tuk, bílkovina a laktóza) a zastoupení jednotlivých těkavých mastných kyselin. Zatímco rozbor základních složek mléka byl prováděn u všech odebraných vzorků, rozbor spektra mastných kyselin byl vzhledem k nákladnosti proveden pouze u vybrané skupiny koz. Výběr skupiny vzorků na rozbor spektra mastných kyselin provedl Ing. Milan Podsedníček CSc. podle věku koz, počtu kůzlat ve vrhu, data porodu tak, aby byla tato skupina pokud možno homogenní. Rozbory spektra mastných kyselin byly provedeny ve dvou laboratořích.

#### **Odběr vzorků mléka**

Odběr vzorků a měření nádoje prováděl pracovník plemenářské organizace jednou měsíčně, v rámci běžné kontroly užitkovosti koz. Vzorky byly odebírány (viz Příloha 6 – Postup odběru mléka) pomocí dvou přístrojů TRU-TEST zařazených do okruhu dojícího stroje (dojila se dvě zvířata zároveň). Pomocí přístroje TRU-TEST byl měřen nádoj, a odebírány vždy 2 vzorky od jednoho zvířete (jeden vzorek pro stanovení obsahu hlavních mléčných složek a jeden vzorek pro rozbor spektra mastných kyselin). Oba vzorky byly označeny stejným číslem, jaké bylo uvedeno v protokolu SCHOK. Po dojení byl navíc odebrán 1 bazénový vzorek mléka pro rozbor spektra mastných kyselin.

Druhý den po kontrole užitkovosti byl odebrán vzorek sýra z kontrolovaného mléka, taktéž pro rozbor spektra mastných kyselin.

#### **Skladování vzorků mléka**

Vzorky pro stanovení obsahu základních mléčných složek byly ošetřeny (viz Příloha 6 – Postup odběru mléka) a uschovány v chladu. Svoz vzorků zajišťovala do druhého dne organizace Genoservis.

Vzorky pro rozbor spektra mastných kyselin byly dodatečně označeny datem a zmrazeny do doby, než došlo k jejich rozboru. Veškeré zacházení s nimi bylo pouze ve zmraženém stavu.

#### **Stanovení obsahu základních mléčných složek**

Stanovení obsahu tuku, bílkoviny a laktózy v mléce prováděla na infračervených absorpčních analyzátoch akreditovaná laboratoř pro rozbor mléka Buštěhrad podle ČSN 570536 z roku 1999.

#### **Rozbor spektra mastných kyselin v mléce**

Spektrum mastných kyselin v mléce bylo stanoveno metodou plynové chromatografie. Stanovení provedla laboratoř kvality živočišných produktů VÚŽV Uhřetěves a laboratoř katedry aplikované chemie Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.



### 3.5 Použité statistické metody

Pro statistické hodnocení těchto pokusů (T-testy, Friedmanovy analýzy a některé grafy) byl použit program STATISTICA (StatSoft 2009).

Tabulky, jednoduché grafy a korelační grafy byly vytvářeny pomocí programu Microsoft Excel 2003.

#### 3.5.1 Testy rychlosti příjmu krmiva

Pro vyhledávání rozdílů mezi úrovní příjmu krmiva u kontrolní a pokusné skupiny v různých časových intervalech od založení krmiva byly použity T-testy. Protože porovnávané skupiny jsou nezávislé, a poněvadž často vykazovaly rozdílné rozptyly, byly použity T-testy pro nezávislé vzorky se samostatným odhadem rozptylů (StatSoft 2009).

#### 3.5.2 Ověření vlivu krmiv

Vzhledem k tomu že bylo zapotřebí hodnotit závislé vzorky, byly pro jejich porovnání použity T-testy pro závislé vzorky (StatSoft 2009). Hladina významnosti  $\alpha$  byla stanovena na 0,05.

#### 3.5.3 Pastervní pokus

##### **Spektrum mastných kyselin před pastvou a při ní**

Při hodnocení rozdílů ve spektru mastných kyselin mezi vzorky odebranými před pastvou a při pastvě, byly použity T-testy. Protože před pastvou byly vzorky odebrány od jiné skupiny koz než při pastvě, byl použit T-test pro nezávislé vzorky se samostatným odhadem rozptylů (StatSoft 2009).

##### **Vývoj spektra mastných kyselin v průběhu pastvy**

Oproti tomu při hodnocení změn ve spektru mastných kyselin v průběhu pastvy, se jednalo stále o tutéž skupinu koz, pročež bylo potřeba porovnávat více závislých vzorků. Proto byla pro nalezení statisticky významných rozdílů mezi jednotlivými měřeními použita Friedmanova ANOVA (Anděl 1998). Tato statistická metoda (v této aplikaci) testuje, jestli jsou jednotlivé výsledky nezávislé na dni, ve kterém byly naměřeny (s jakou pravděpodobností se od sebe jednotlivá měření neliší). Výstupem této statistické metody byla pravděpodobnost, s jakou se jednotlivá měření od sebe neliší a součty jejich pořadí. Nalezení statisticky významně se lišících měření bylo postupováno podle Anděla (1998) Hladina významnosti byla zvolena 0,05.

##### ***Přenos mastných kyselin z mléka do sýra***

Při tomto hodnocení bylo zjišťováno, zda se významně liší obsah dané mastné kyseliny v sýru od obsahu téže kyseliny v mléce. Protože mléko představovala skupina vzorků od jednotlivých koz a sýr pouze jeden vzorek, byl použit T-test pro samostatný vzorek (StatSoft 2009). Hladina významnosti byla zvolena 0,05.

### ***Hodnocení podmínek pastvy***

Protože v prvním roce nekorespondovaly odběry vzorků mléka s odběry vzorků pastvy, bylo nutné podle rozborů interpolovat přibližné hodnoty živin v oplůtku dva dny před odběrem mléka. Dvoudenní předstih byl zvolen na základě předpokladu, že toto je průměrná doba, za kterou se projeví změna krmné dávky v mléce. Tento vzorec je modifikovaná lineární interpolace.

Interpolace byla provedena podle vzorce:

$$y = y_0 - (y_0 - y_1) * \frac{x - x_0 - 2}{x_1 - x_0}$$

Kde:  $y$  = úroveň daného ukazatele 2 dny před odběrem mléka,  $y_0$  = úroveň tohoto ukazatele před pastvou,  $y_1$  = úroveň tohoto ukazatele po pastvě,  $x$  = datum odběru mléka,  $x_0$  = datum odběru pastevního porostu před pastvou a  $x_1$  = datum odběru nedopasků.

## 4. Výsledky a diskuse

### 4.1 Testy rychlosti příjmu krmiv

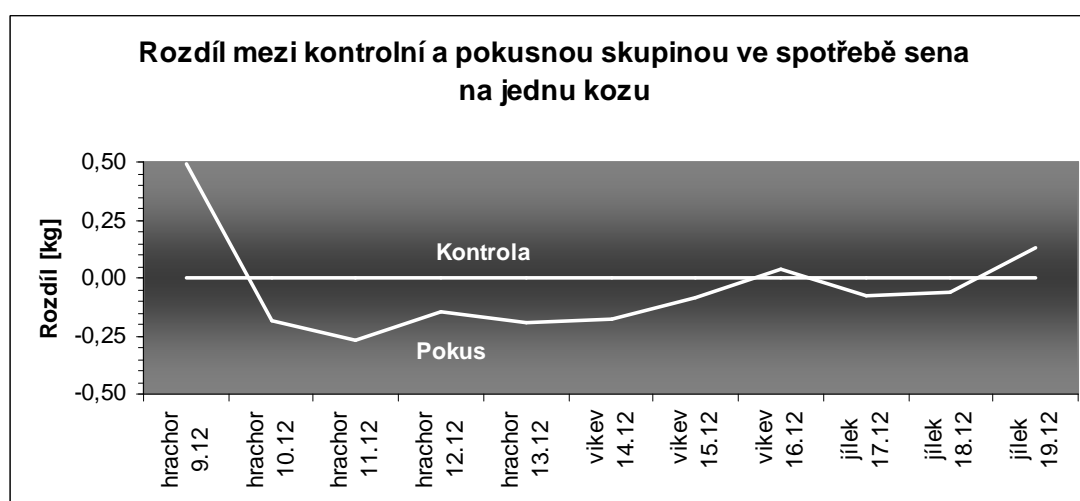
V tomto pokusu byl zkoumán vliv hrachoru, vikve a jílku na rychlost příjmu sena kozami. Aby bylo možné porovnat kontrolní a pokusnou skupinu byly z výsledků (viz Tabulka 5) vypočteny úbytky hmotnosti krmiva mezi jednotlivými měřeními. Tyto úbytky pak byly vyjádřeny pomocí procent. Jako základ pro výpočet procent byla použita spotřeba krmiva dané skupiny z daného dne. Tyto relativní hodnoty pak byly vzájemně porovnávány.

Tabulka 5 Hmotnost krmiva ve žlabu v průběhu dne [kg]

Zkoušená bylina	Datum	Pokusná skupina				Kontrolní skupina			
		čas od založení krmiva [hodin]	0	4	8	24	čas od založení krmiva [hodin]	0	4
hrachor	9.12.2008	9,0	3,0	1,3	0,7	10,0	4,5	1,6	0,9
	10.12.2008	7,6	4,1	2,2	1,4	10,5	4,3	2,1	1,5
	11.12.2008	7,5	4,3	2,6	1,4	10,5	4,6	2,0	1,3
	12.12.2008	7,5	3,9	2,5	1,2	10,0	3,9	1,7	1,0
	13.12.2008	7,5	4,8	3,0	1,1	10,0	4,1	1,9	0,7
vikev	14.12.2008	7,5	4,6	2,7	1,2	10,0	4,1	1,8	0,9
	15.12.2008	7,5	3,4	2,1	1,0	10,0	3,8	1,8	1,0
	16.12.2008	7,5	2,8	1,3	0,7	10,0	3,9	2,0	1,1
jílek	17.12.2008	7,5	3,6	1,1	0,9	10,0	3,8	2,2	0,9
	18.12.2008	7,5	3,2	1,2	1,0	10,5	4,2	2,8	1,6
	19.12.2008	8,2	2,9	1,4	0,0	10,5	4,1	2,8	1,7

Graf 5 znázorňuje, jak se měnila spotřeba na jednu kozu v kontrolní skupině, na rozdíl od pokusné skupiny.

Graf 5 Rozdíl ve spotřebě krmiva na jednu kozu mezi pokusnou a kontrolní skupinou



Z grafu je patrné, že první den pokusu kozy přijímaly krmivo velice ochotně. Druhý a třetí den však spotřeba krmiva výrazně poklesla. Důvodem takového prudkého snížení příjmu krmiva byly nejspíš antinutriční látky nacházející se v hrachoru. Hrachor totiž kromě jiných látek obsahuje také takzvané lathyrogeny (*Lathyrus* – hrachor), které se projevují nervovými poruchami (Kalač a Míka 1997). Od třetího dne je pozorovatelný mírný nárůst, který je nejspíš způsoben strádáním

v předchozích dvou dnech. Poslední dva dny, kdy bylo zkrmováno seno s 10% podílem hrachoru, se spotřeba udržovala přibližně na stejné hladině. Podle této charakteristiky lze usuzovat, že se u koz začala přizpůsobovat bachorová mikroflóra a ta pak dokázala lépe tyto lathyrogeny detoxikovat. Podle Kalače a Míky (1997) totiž pokusy s ovci prokázaly, že se bachorová mikroflóra dokáže přizpůsobit k detoxikaci těchto látek.

Po změně krmné dávky na seno s 10% podílem vikve byl pozorovatelný postupný nárůst spotřeby krmiva až do doby, kdy byla krmná dávka opět změněna.

Ačkoli vikev, stejně jako hrachor, obsahuje lathyrogeny, nedošlo po jejím zařazení do krmné dávky k žádnému poklesu příjmu krmiva, jaký byl pozorován u hrachoru. Důvodem je, že kozy již měly vyvinutou bachorovou mikroflóru, která dokázala tyto látky detoxikovat. Navíc poslední den, kdy bylo zkrmováno seno s vikví, kozy vykázaly vyšší příjem krmiva než kontrolní skupina.

Přechod na seno s 10% podílem jílku sice způsobil první den mírný pokles spotřeby krmiva, ale od druhého dne po změně již začala spotřeba krmiva výrazně narůstat.

Z tohoto vývoje lze usuzovat, že hrachor je pro kozy méně chutný než vikev a jílek. Na přídavek jílku kozy reagovaly největším nárůstem spotřeby krmiva a lze tedy usuzovat, že jej přijímaly nejraději.

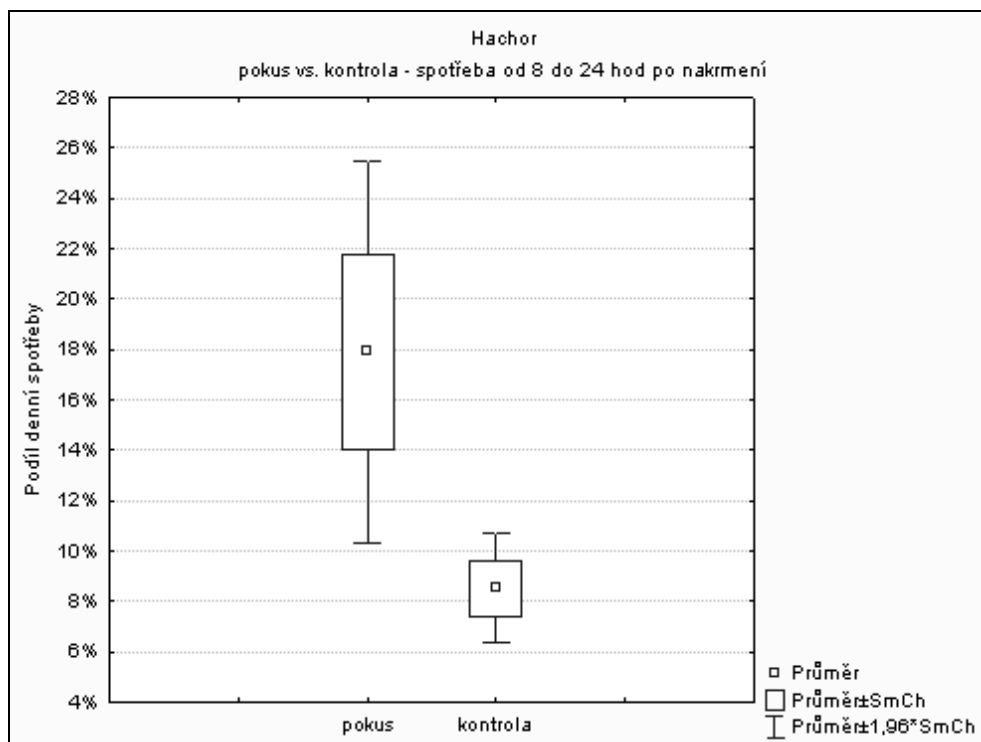
#### **4.1.1 Úroveň příjmu krmiva do 4, 8, a 24 hodin od nakrmení**

V této sérii pokusů bylo hodnoceno, jak se lišil příjem krmných dávek koz kontrolní a pokusné skupiny při zkrmování hrachoru lučního, vikve ptačí a jílku vytrvalého.

##### **Hrachor luční**

K hodnocení rozdílů mezi pokusnou a kontrolní skupinou byl použit T-test pro nezávislé vzorky se samostatným odhadem rozptylů (StatSoft 2009). Podle tohoto testu se nachází statisticky významný rozdíl v příjmu krmiva mezi kontrolní a pokusnou skupinou pouze v době od 8 do 24 hodin. Z toho lze usoudit, že kozy přijímaly prokazatelně více sena až mezi 8. a 24. hodinou od nakrmení. Spotřebu sena u obou skupin v tomto čase zobrazuje Graf 6. Větší směrodatná odchylka u pokusné skupiny je dána větším rozptylem hodnot v důsledku přizpůsobování se koz nové krmné dávce. Grafické hodnocení v ostatních časech po nakrmení je uveden v přílohách (Spotřeba sena s hrachorem v jednotlivých časech po nakrmení).

Graf 6 Porovnání příjmu sena s hrachorem a lučního sena



### Vikev ptačí

Příloha 8 (Spotřeba sena s vikví v jednotlivých časech po nakrmení) zobrazuje, jak se lišil příjem sena s 10% obsahem vikve u pokusné skupiny od příjmu lučního sena u kontrolní skupiny. Z tohoto grafu je zřejmé, že se průměrná spotřeba pokusné a kontrolní skupiny téměř nelišila. Liší se však výrazně intervaly spolehlivosti, které jsou u pokusné skupiny stejně jako v předchozím případě ovlivněny vysokou variabilitou dat způsobenou návykem koz na krmivo. V tomto případě navíc působí i fakt, že tento pokus probíhal pouze tři dny, takže ke každému času náleží jen troje měření. Vysoká variabilita u pokusné skupiny může být také způsobena tím, že se kozy za tyto tři dny nestačily dostatečně přizpůsobit a měřená data se tak neustálila.

Při hodnocení tohoto pokusu T-testem (StatSoft 2009) pro nezávislé vzorky se samostatným odhadem rozptylů nebyly na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  nalezeny žádné statisticky významné rozdíly. Hlavním důvodem je malý počet měření.

### Jílek vytrvalý

Posledním hodnoceným krmivem v této sérii pokusů bylo seno s 10% obsahem jílku. Porovnání úrovně příjmu tohoto sena u pokusné skupiny s kontrolní skupinou je zobrazen v příloze ( – Spotřeba sena s jílkem v jednotlivých časech po nakrmení). Z těchto grafů je patrný velmi výrazný rozdíl v příjmu krmiva v době mezi osmou a dvacátou čtvrtou hodinou po založení. Zvláštní je velmi nízký rozptyl hodnot u pokusné skupiny v tuto dobu. Tento malý rozptyl reprezentovaný v grafu úzkým intervalem spolehlivosti byl způsoben tím, že kozy po všechny tři dny, kdy probíhal tento pokus, přijaly mezi 8. a 24. hodinou téměř přesně 0,2 kg sena, což pokaždé představovalo přibližně 3 % denního příjmu.

Další významný rozdíl je patrný v době od 4. do 8. hodiny po založení krmiva. Zde se však již projevuje vysoká variabilita výsledků pokusné skupiny způsobená malým počtem měření a měřením v době, kdy se kozy na nové krmivo teprve adaptovaly.

Při porovnání jednotlivých výsledků pomocí T-testu (StatSoft 2009) pro nezávislé vzorky se samostatným odhadem rozptylů byly nalezeny statisticky významné rozdíly mezi kontrolní a pokusnou skupinou jak v čase od 8 do 24 hodin, tak i od 4 do 8 hodin od založení krmiva.

Tyto výsledky naznačují, že kozy raději přijímaly seno s jíllem před osmou hodinou od jeho založení a dalo by se tedy usuzovat na jeho vyšší chutnost.

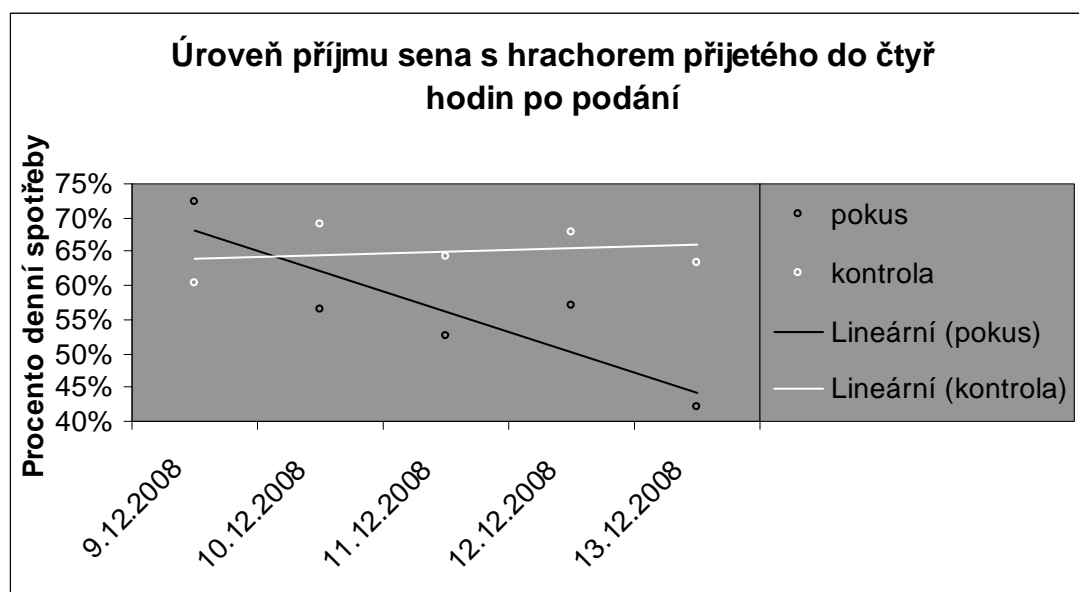
#### 4.1.2 Reakce koz na změnu krmné dávky

U koz, stejně jako u jiných přežvýkavců musí po změně krmné dávky dojít k přizpůsobení bachorové mikroflóry. Z tohoto důvodu se i úroveň příjmu krmiva několik dní po změně liší od normální.

#### Hrachor luční

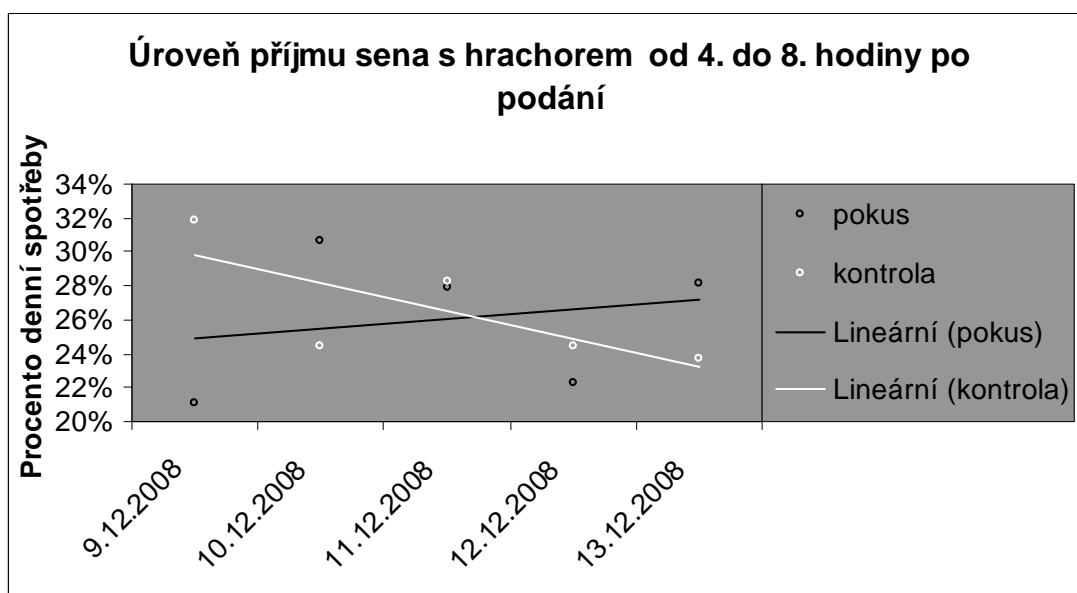
Protože pokus se zkrmováním sena s hrachorem probíhal 5 dní, bylo možné relativně dobře pozorovat schopnost koz přizpůsobit se změně krmné dávky. Změny úrovně příjmu v těchto pěti dnech znázorňují Graf 7, Graf 8 a Graf 9. Jednotky v těchto grafech jsou uvedeny v procentech z denního příjmu.

Graf 7 Příjem sena s hrachorem v prvních čtyřech hodinách



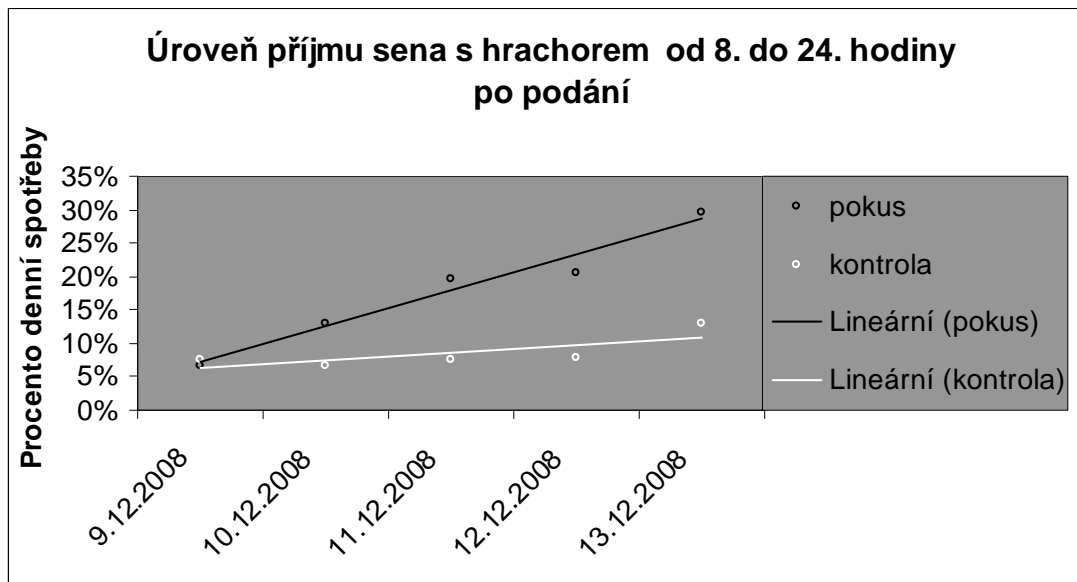
Tento graf znázorňuje, jak se měnila spotřeba pokusné skupiny v prvních čtyřech hodinách po nakrmení. Spotřeba pokusné skupiny zůstávala přibližně stejná. Pokles spotřeby pokusné skupiny byl nejspíše způsoben již zmiňovanými lathyrogeny. Kvůli jejich toxickým účinkům byly kozy nuceny přijímat seno v menších dávkách, což se projevilo snížením příjmu krmiva v prvních čtyřech hodinách.

Graf 8 Příjem sena s hrachorem od 4. do 8. hodiny



Podle tohoto grafu byly trendy ve spotřebě sena od čtvrté do osmé hodiny po založení mezi oběma skupinami rozdílné. Vzhledem k tomu, že se úroveň příjmu změnila přibližně jen o 8 % a jednotlivá měření vykazují velký rozptyl od proložených přímk, není tento rozdíl příliš významný. Lze však usuzovat, že se příjem krmiva v tuto dobu u pokusné skupiny oproti kontrolní navýšoval.

Graf 9 Příjem sena s hrachorem od 8. do 24. hodiny



Z tohoto grafu jednoznačně vyplývá, že v době od 8. do 24. hodiny od založení krmiva docházelo u koz v pokusné skupině k výraznějšímu navýšování spotřeby krmiva než u kontrolní skupiny.

Důvodem snižování příjmu krmiva do čtyř hodin po založení a naopak navýšování příjmu v pozdější době je nejspíš adaptace koz na toxicitu krmiva. Kozy se přizpůsobily tak, že si rozložily příjem sena na menší dávky. Tyto dávky pak přijímaly po větší část dne, což jim umožnilo získat dostatek času na jejich

detoxikaci. Díky tomuto přizpůsobení a adaptaci bachorové mikroflóry dokázaly kozy postupně navyšovat i celkovou spotřebu krmiva (viz Graf 5).

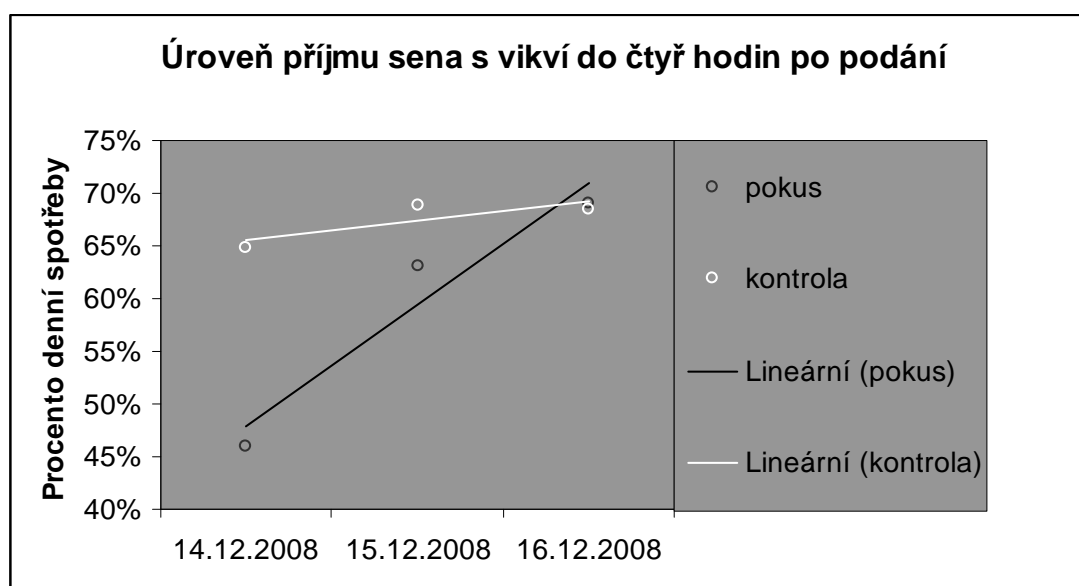
### Vikev ptačí

Ačkoli tento pokus probíhal pouze tři dny, byly i zde v příjmu krmiva patrné jisté trendy.

Příjem sena s 10% obsahem vikve u pokusné skupiny vykazuje oproti kontrolní vyšší nárůst (viz Graf 10).

Lze tedy usuzovat, že u pokusné skupiny koz již došlo k přizpůsobení bachorové mikroflóry na toxiny obsažené v bobovitých rostlinách a kozy tak mohly přijímat větší dávky najednou.

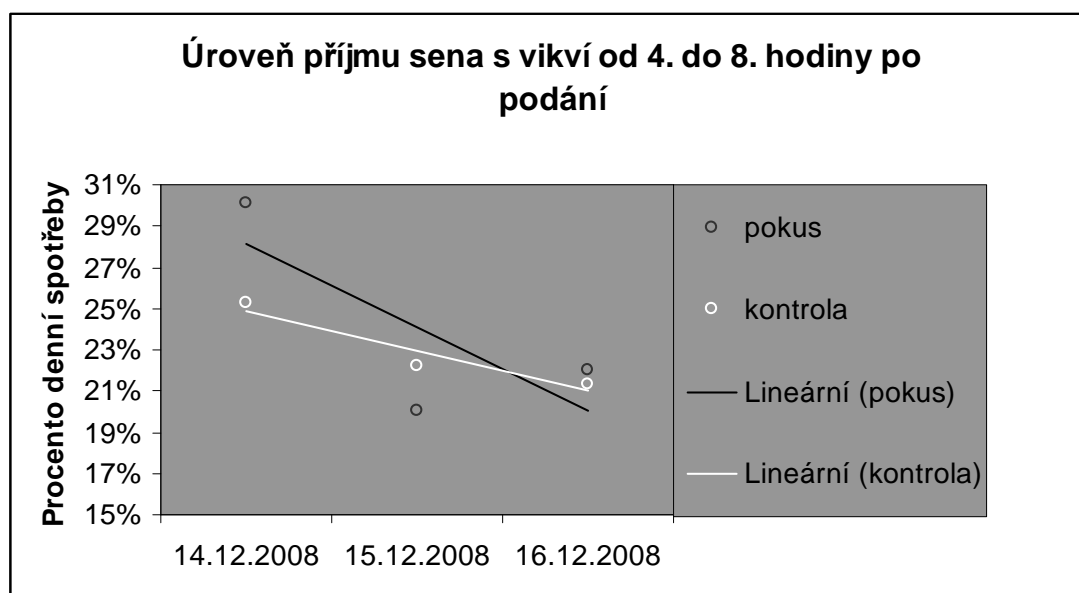
**Graf 10 Příjem sena s vikví v prvních čtyřech hodinách**



Úroveň příjmu krmiva mezi 4. a 8. hodinou po založení (viz Graf 11), podobně jako v pokusu se zkrmováním hrachoru, nevykazuje jasné rozdíly. Data od pokusné skupiny také vykazují velký rozptyl od proložené přímkou, takže nelze provádět věrohodný odhad.

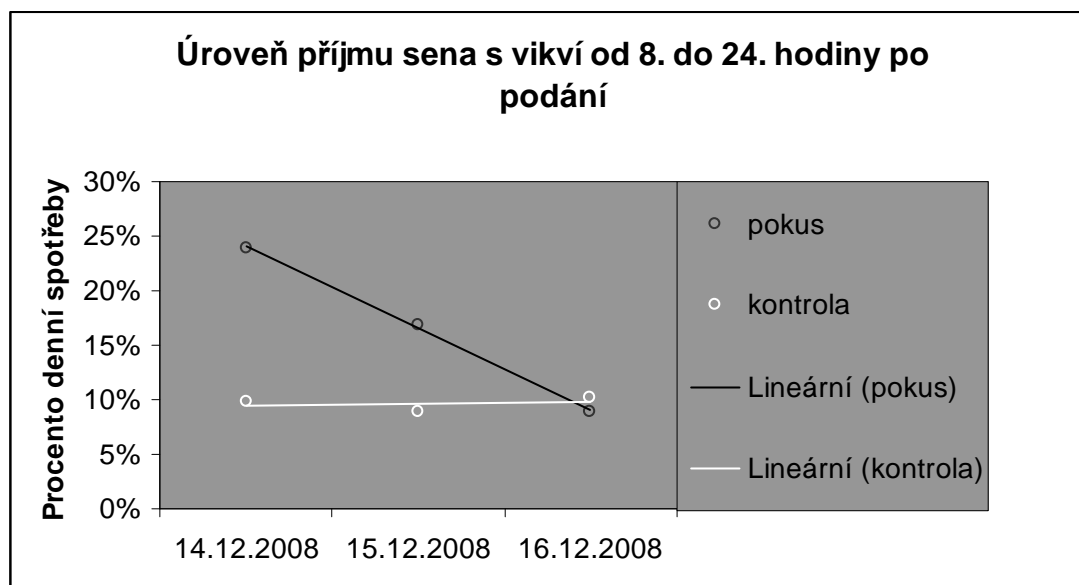


Graf 11 Příjem sena s vikví od 4. do 8. hodiny



Oproti tomu příjem tohoto krmiva mezi 8. a 24. hodinou vykazuje výrazný pokles (viz Graf 12). Tento pokles je logickým důsledkem nárůstu spotřeby v prvních čtyřech hodinách. Lze tedy potvrdit, že kozy začaly postupně přijímat více krmiva do čtyř hodin po podání, což může být způsobeno jednak přivyknutím koz senu s vyšším obsahem bobovitých rostlin, nebo také menším obsahem toxinů vikví než v hrachoru.

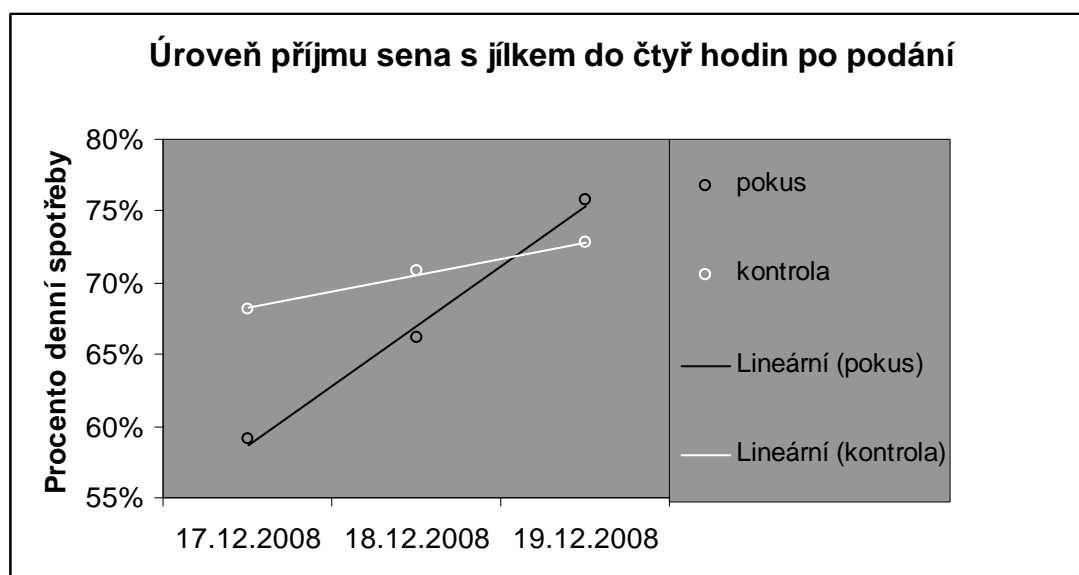
Graf 12 Příjem sena s vikví od 8. do 24. hodiny



### Jílek vytrvalý

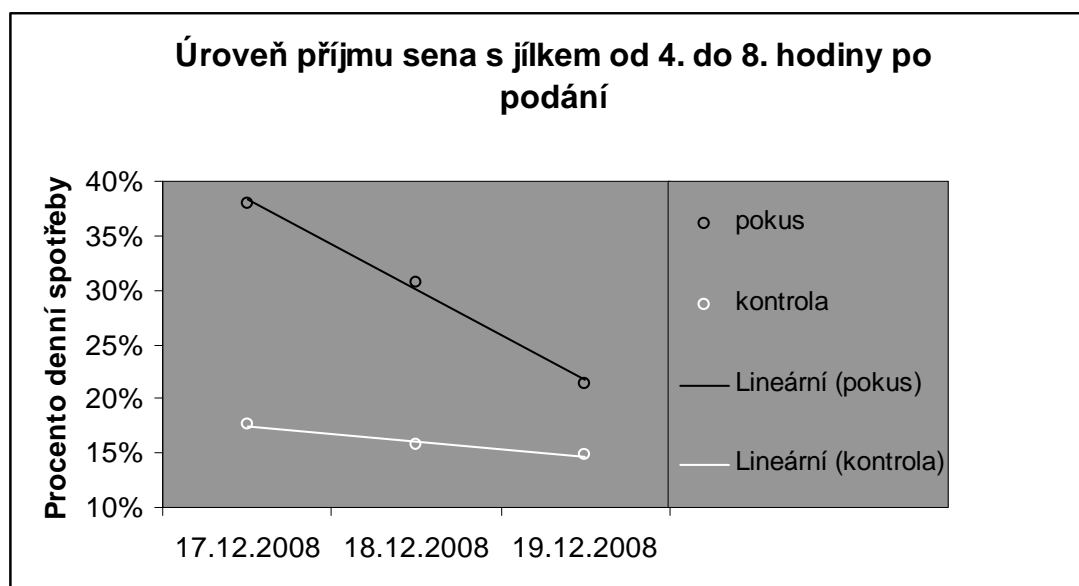
Při zkrmování sena s 10 % jílku docházelo v prvních čtyřech hodinách krmení k podobnému nárůstu spotřeby, jaký byl zaznamenán u pokusu s vikví. Z tohoto trendu lze také usuzovat na malou toxicitu tohoto krmiva.

Graf 13 Příjem sena s jílkiem v prvních čtyřech hodinách



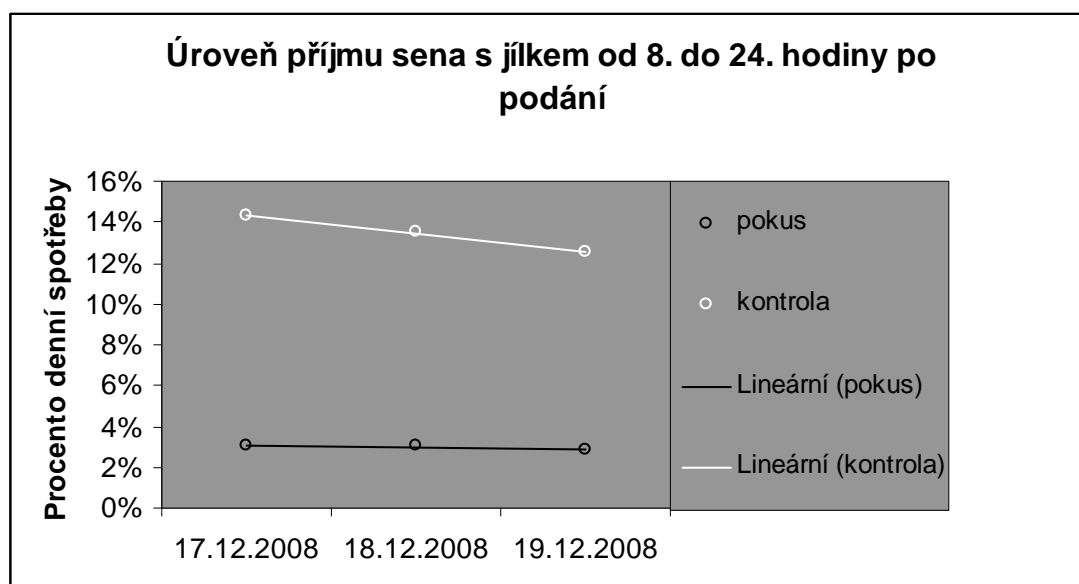
Na rozdíl od předchozích případů vykazuje příjem sena s jílkiem mezi čtvrtou a osmou hodinou od založení krmiva zcela zřetelný pokles (viz Graf 14). Podle tohoto poklesu lze soudit, že se kozy snažily přijmout co největší množství krmiva do čtyř hodin po jeho založení. Je proto možné, že jílek je pro kozy chutnější než předešlá krmiva.

Graf 14 Příjem sena s jílkiem od 4. do 8. hodiny



Příjem sena s jílkiem u pokusné skupiny a samotného sena u kontrolní skupiny koz mezi osmou a dvacátou čtvrtou hodinou od založení zobrazuje Graf 15. Úroveň příjmu zůstává u obou skupin přibližně konstantní. Příjem krmiva u pokusné skupiny se pohybuje okolo 3 % denní spotřeby, zatímco u kontrolní je více než čtyřnásobný. Tato skutečnost jen potvrzuje již dříve vyslovenou domněnku, že je seno s 10% obsahem jílků vytrvalého pro kozy chutnější.

Graf 15 Příjem sena s jílkem od 8. do 24. hodiny

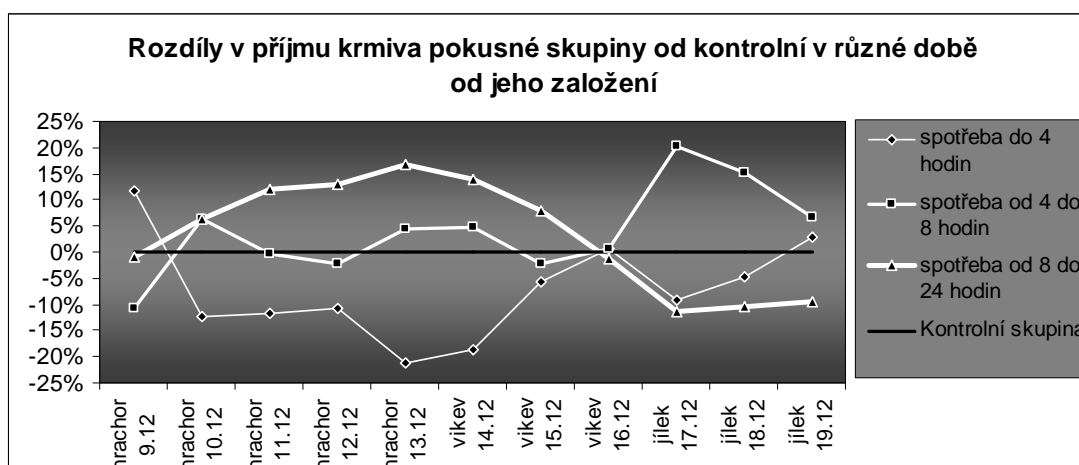


Návaznost jednotlivých pokusů v širších souvislostech zobrazuje Graf 16. Kvůli odfiltrování rušivých vlivů, které by mohly ovlivnit výsledky pokusu, byla data použitá v grafu získána odečtením relativní spotřeby krmiva kontrolní skupiny od pokusné.

Na tomto grafu je vidět, jak odlišně kozy reagovaly na jednotlivá krmiva. Je zde patrný pokles příjmu v prvních čtyřech hodinách a následný vzestup poté, co byla změněna krmná dávka ze sena s hrachorem na seno s vikví. Také je zde patrná přesně opačná tendence u spotřeby krmiva od 8. do 24. hodiny. Z grafu také vyplývá, že na konci období, kdy bylo zkrmováno seno s vikví, kozy v pokusné skupině přijímaly krmnou dávku téměř stejně jako kozy v kontrolní skupině (všechny ukazatele vykazují téměř nulový rozdíl).

Na změnu krmné dávky ze sena s 10% obsahem vikve na seno s 10% jílku kozy pak reagovaly obrovským nárůstem příjmu krmiva v prvních čtyřech hodinách. Lze tedy odhadovat, že kozy tuto změnu přijaly velmi kladně. Příjem většiny krmiva se pak sice postupně rozložil do prvních osmi hodin, ale spotřeba od 8. do 24. hodiny (viz Graf 15) zůstala stále stejně nízká.

Graf 16 Rozdíly ve spotřebě krmiv po celou dobu pokusu



### 4.1.3 Celkové hodnocení pokusu

Tento pokus obsahoval relativně malý počet měření, což výrazně ovlivňuje přesnost výsledků. Výsledky jsou také ovlivněny vzájemným působením krmiv, protože jednotlivá krmiva byla testována ihned po sobě. Došlo tak například k tomu, že při přechodu na seno s vikví kozy nesnížily první den příjem sena, i když u zbývajících krmiv tak reagovaly. Dalším vlivem je samotná adaptace na krmivo. Z pokusu se zkrmováním sena s hrachorem je patrné, že kozy několik dní nové krmné dávce přivykají, než se spotřeba ustálí. Doba přivykání ke krmivu tak může ovlivnit hlavně výsledky z jednotlivých měření po 4; 8 a 24 hodinách. Důkazem tohoto tvrzení jsou Graf 7 až Graf 15, které zobrazují vývoj spotřeby krmiva přijatého v určitou dobu po nakrmení.

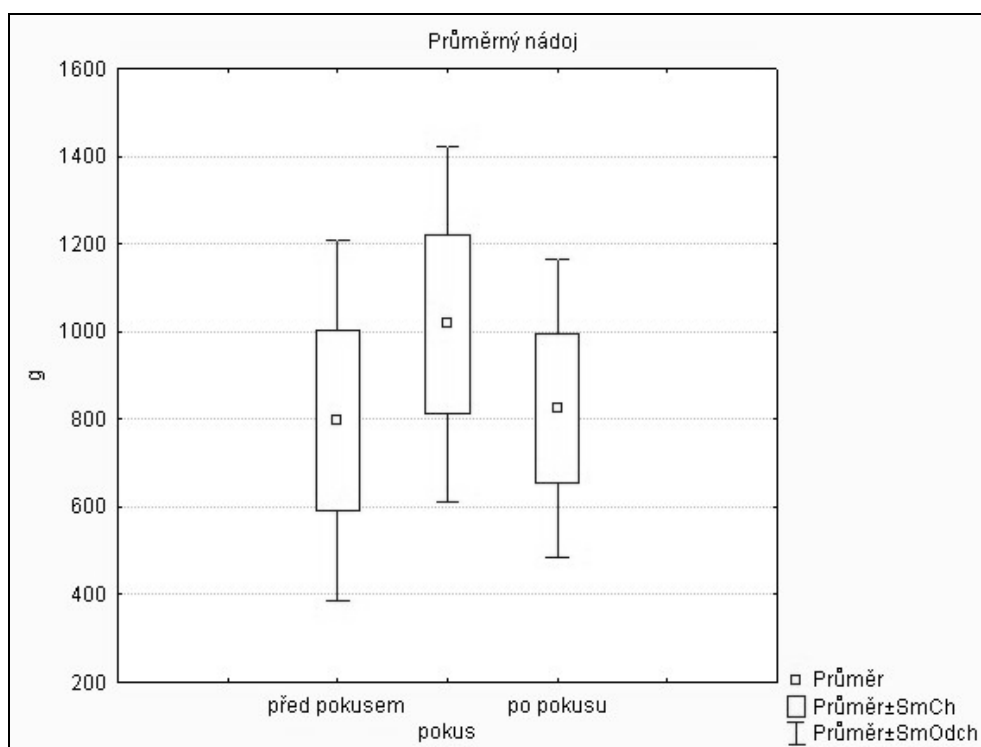
Pro získání přesnějších výsledků by tedy bylo třeba navrhnout pokus tak, aby se kozám v pokusné skupině zkrmovala přibližně 5 dní před každým pokusem stejná krmná dávka jako kozám v pokusné skupině. Vlastní pokus by pak musel trvat alespoň 15 dní, přičemž k analýze spotřeby krmiva ve čtyřech, osmi a dvaceti čtyřech hodinách by byly použity výsledky až od pátého dne pokusu. Získalo by se tak nejméně 10 výsledků z každého měření, což by umožnilo i přesnější statistické hodnocení. Výsledky z prvních pěti dní pokusu by pak mohly být použity k hodnocení reakce koz na danou změnu krmné dávky.

## 4.2 Vliv krmiva na množství a složení mléka

Cílem tohoto pokusu bylo ověřit, jak se složení krmné dávky projeví seno s 10% obsahem jitrocele kopinatého na složení mléka. Pokus byl rozčleněn na tři období: období před vlastním pokusem (11.4 – 18.4), vlastní pokus (19.4 – 29.4) a období po pokusu (30.4 – 12.5).

### 4.2.1 Vliv na nádoj

Graf 17 Průměrný nádoj v jednotlivých obdobích pokusu



Průměrné hodnoty nádoje ve všech fázích pokusu zobrazuje Graf 17. Z tohoto grafu je patrné, že před pokusem a po pokusu kozy vykazovaly menší nádoj, než při vlastním pokusu. Při zkrmování sena s jitrocelem tedy došlo ke zvýšení průměrného nádoje o téměř 218 g. Po ukončení pokusného období a převedení koz opět na seno bez přídatku jitrocele dojivost o necelých 192 g poklesla.

Při porovnání hodnot nádoje naměřených v jednotlivých obdobích pokusu párovými T-testy (StatSoft 2009) byl nalezen statisticky významný rozdíl mezi nádojem před vlastním pokusem a při něm. Mezi obdobími po pokusu a vlastním pokusem se statisticky významný rozdíl prokázat nepodařilo. Lze tedy tvrdit, že zkrmování sena s 10% obsahem jitrocele kopinatého prokazatelně zvýšilo nádoj.

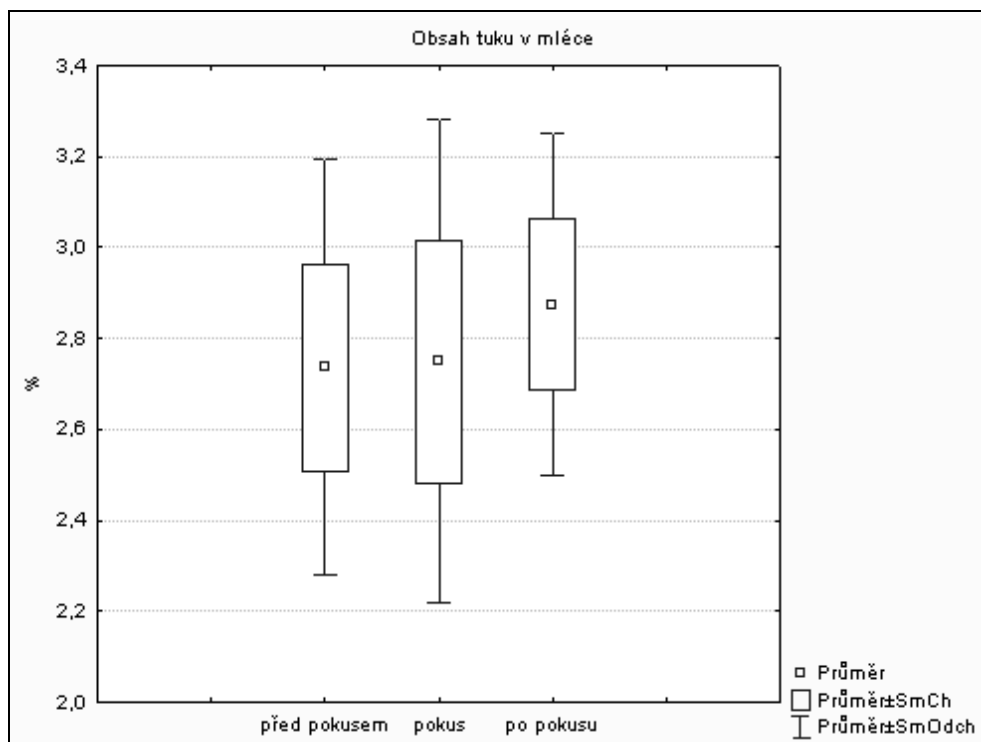
#### 4.2.2 Vliv na složení mléka

V této části byl hodnocen vliv sena s přídatkem jitrocele na základní složky mléka, kterými jsou: tuk, bílkoviny, laktóza a minerální látky.

##### Tuk

Graf 18 zobrazuje, jak se v jednotlivých fázích pokusu měnil podíl tuku v mléce. Z tohoto grafu vyplývá, že se během pokusu nepatrně zvětšil rozptyl naměřených hodnot. Po ukončení zkrmování sena s jitrocelem pak došlo k mírnému nárůstu tučnosti mléka. Ovšem kvůli relativně malým rozdílům a velkému rozptylu měřených hodnot se nepodařilo pomocí T-testů (StatSoft 2009) prokázat žádný významný rozdíl. Nelze proto určit, zda mělo seno s jitrocelem vliv na tučnost mléka.

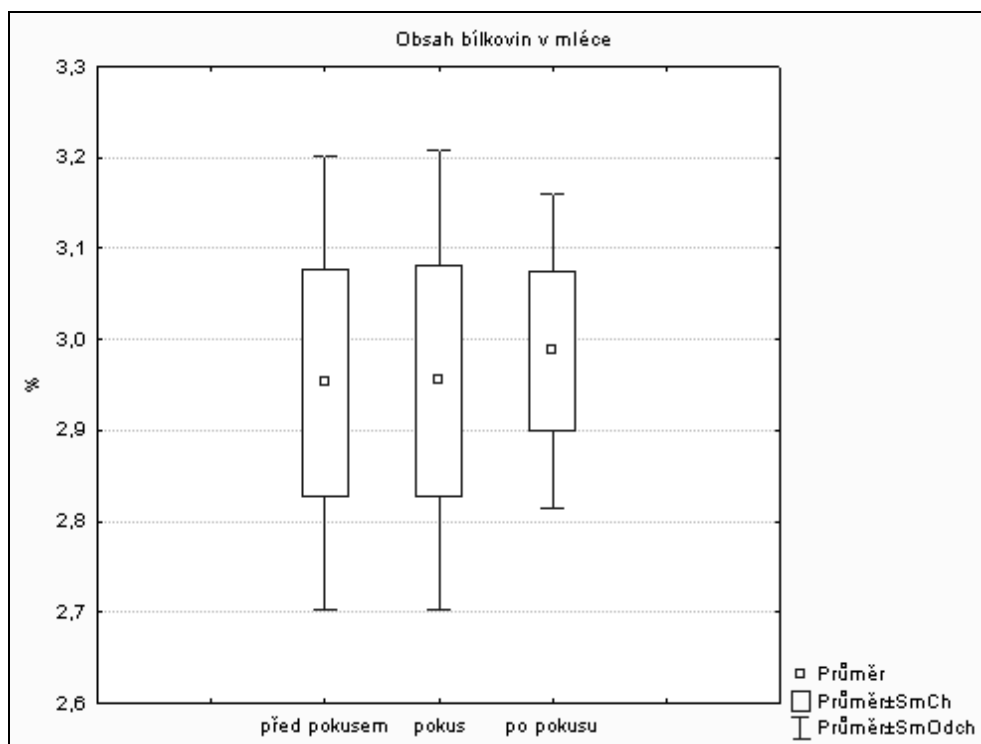
Graf 18 Průměrný obsah tuku v mléce v jednotlivých obdobích pokusu



## Bílkoviny

Testováním podílu bílkovin v mléce za období před pokusem, při pokusu a po pokusu se nepodařilo prokázat žádný statisticky významný rozdíl. Navíc průměrný obsah bílkovin (viz Graf 19) vykazoval po celou dobu velký rozptyl hodnot. Není tedy možné odhadnout, zda mělo seno s přidavkem jitrocele nějaký vliv na obsah bílkovin v mléce.

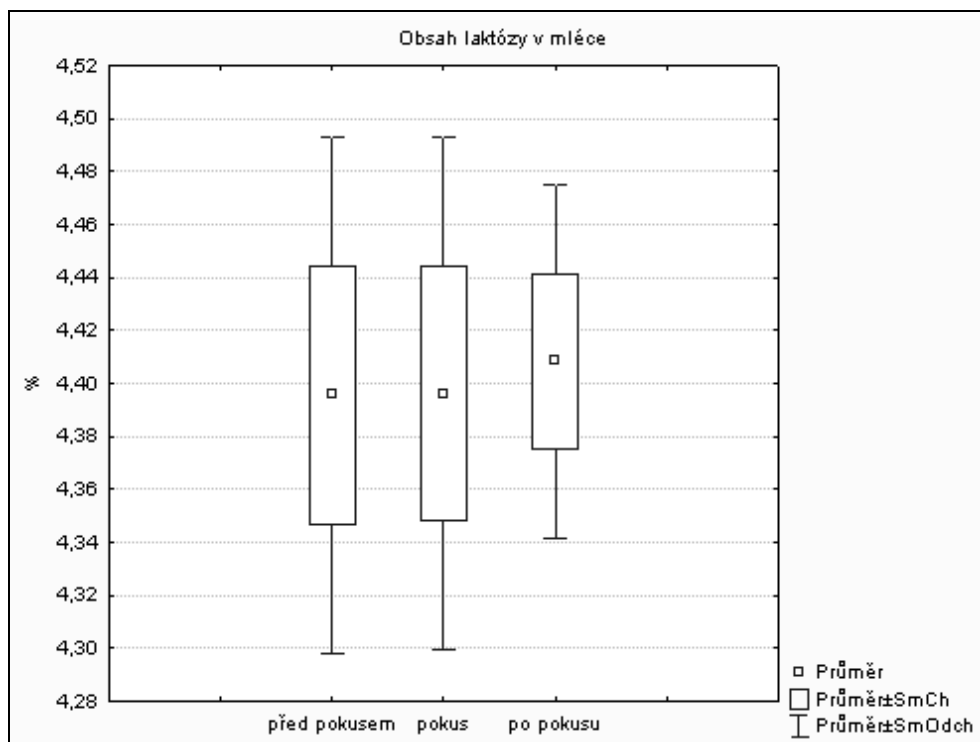
Graf 19 Průměrný obsah bílkovin v mléce v jednotlivých obdobích pokusu



## Laktóza

Graf 20 zobrazuje obsahu laktózy v mléce v jednotlivých obdobích pokusu. Tento graf je velmi podobný výše uvedenému grafu průměrného obsahu bílkovin. Navíc stejně jako u obsahu bílkovin i u laktózy se nepodařilo pomocí T-testů (StatSoft 2009) prokázat žádný statisticky významný rozdíl. Ani zde tedy není možné prokázat jakýkoli vliv testovaného krmiva.

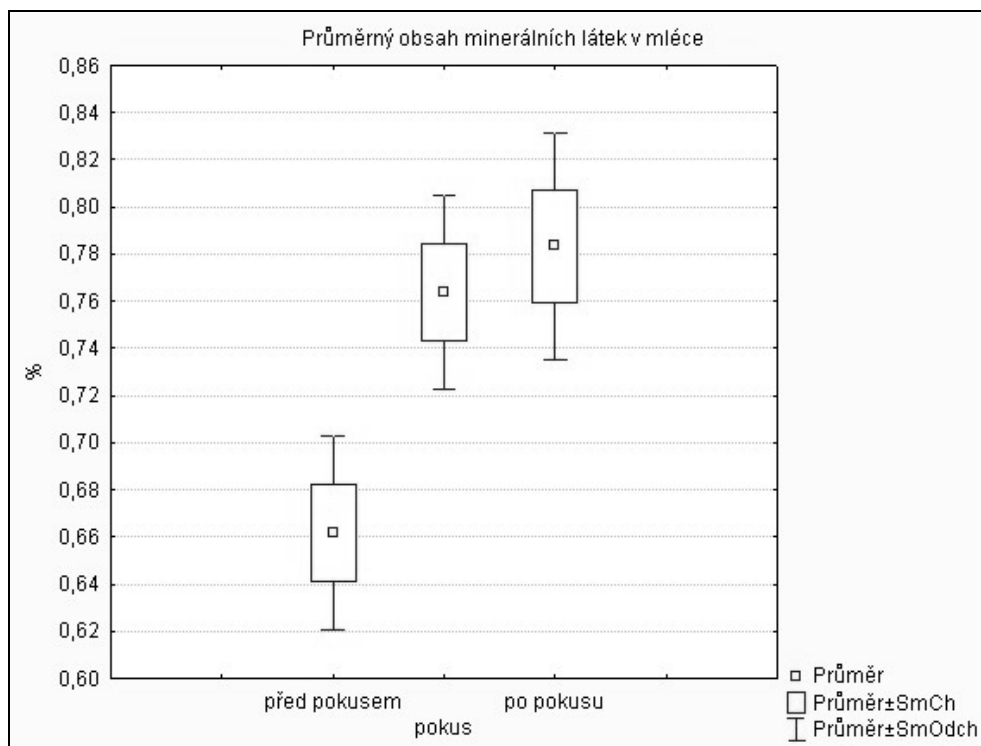
Graf 20 Průměrný obsah laktózy v mléce v jednotlivých obdobích pokusu



### Minerální látky

Při hodnocení obsahu minerálních látek v mléce se podařilo pomocí T-testu prokázat rozdíly (StatSoft 2009). Statisticky významný rozdíl byl nalezen mezi obdobími před pokusem vůči oběma zbývajícím obdobími. Mezi obdobími po pokusu a vlastním pokusem statisticky významný rozdíl nalezen nebyl. Obsah minerálních látek v mléce za jednotlivá období pokusu znázorňuje Graf 21.

Graf 21 Průměrný obsah minerálních látek v jednotlivých obdobích pokusu



Z tohoto grafu vyplývá, že při zkrmování sena s 10% obsahem jitrocele kopinatého došlo k výraznému nárůstu (+0,1 %) obsahu minerálních látek v mléce. Protože v období pokusu nebyly zkrmovány žádné minerální doplňky, je možné, že jitrocel zlepšil využití minerálních látek z krmiva. Zvláštní je pouze to, že po změně krmné dávky na běžné seno došlo ještě k mírnému nárůstu. Vzhledem k tomu, že období po ukončení pokusu trvalo 14 dní, je nejpravděpodobnější, že tento další nárůst byl způsoben jiným vlivem.

### 4.2.3 Vliv na pH a vodivost mléka

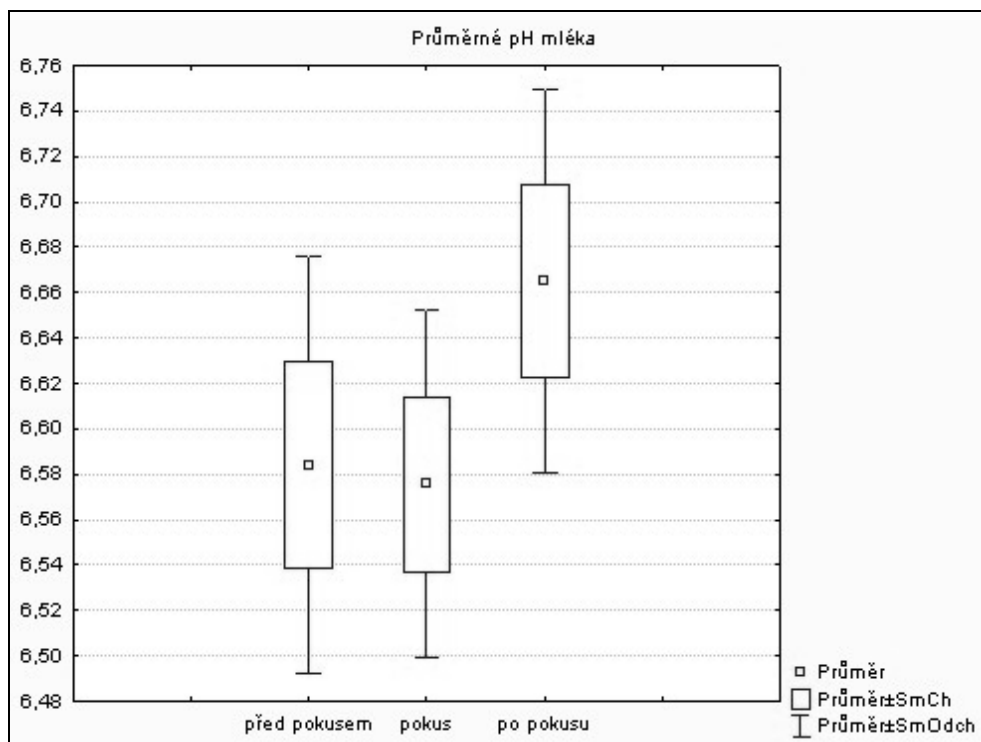
Kromě složení mléka byly zkoumány také dva ukazatele jeho technologických vlastností. Těmito ukazateli byla elektrická vodivost mléka a jeho aktivní kyselost.

## pH

Pomocí T-testu (StatSoft 2009) se podařilo najít statisticky významný rozdíl v kyselosti mléka v období po pokusu vůči oběma předcházejícím obdobím. Při grafickém znázornění (viz Graf 22) však vyšlo najevo, že tento rozdíl nejspíš nebude způsoben testovaným krmivem.



Graf 22 Průměrné pH mléka v jednotlivých obdobích pokusu



Park et al. (2007) uvádí rozsah kyselosti kozího mléka mezi 6,5 a 6,8 pH. Z grafu je patrné, že se naměřené hodnoty sice pohybovaly v těchto mezích, takže se nejspíše jedná o běžné fyziologické odchylky. Není tedy možné určit, zda seno s jítrocelem ovlivnilo aktivní kyselost mléka.

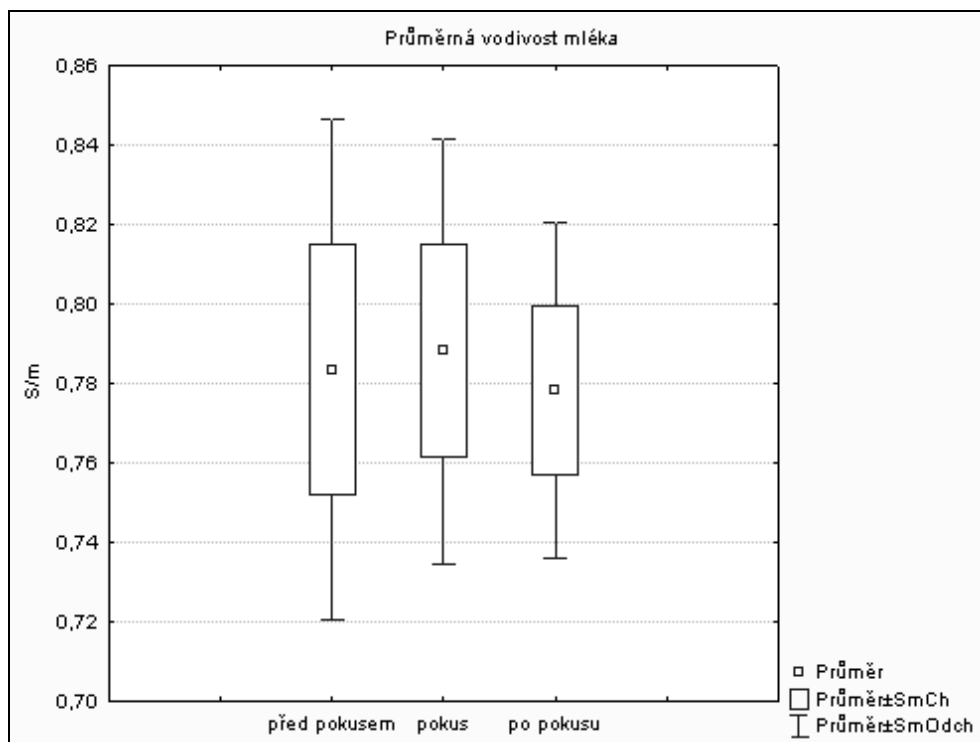
### Vodivost

Elektrická vodivost je schopnost mléka vést elektrický proud a je převrácenou hodnotou elektrického odporu. Vodivost je v mléce dána především obsahem sodíkových, draselných a chloridových iontů. Protože při infekci mléčné žlázy dochází k nárůstu těchto iontů, používá se elektrická vodivost převážně k detekci těchto infekcí (Norberg 2005).

Graf 23 znázorňuje vodivost mléka naměřenou během jednotlivých fází pokusu. Park et al. (2007) uvádí rozmezí vodivosti u kozího mléka na 0,43 - 1,39 S/m. Z grafu vyplývá, že se naměřené hodnoty od pokusných koz pohybují zhruba ve spodní polovině tohoto intervalu, z čehož lze usuzovat, že kozy byly zdravé.

Pomocí T-testu (StatSoft 2009) se nepodařilo najít mezi jednotlivými obdobími pokusu žádný statisticky významný rozdíl. Vliv pokusného krmiva na vodivost mléka se tedy prokázat nepodařilo.

Graf 23 Průměrná vodivost mléka v jednotlivých obdobích pokusu



#### 4.2.4 Hodnocení pokusu

V tomto pokusu bylo snahou zjistit, zda seno s 10% obsahem jitrocele kopinatého ovlivní nádoj, složení mléka, nebo jeho technologické vlastnosti. Bylo zjištěno, že seno s přídatkem jitrocele prokazatelně zvýšilo nádoj o téměř 218 g. Podařilo se také prokázat nárůst obsahu minerálních látek v mléce z 0,66 % na 0,76 %. Vliv tohoto krmiva na obsah tuku, bílkovin a laktózy v mléce nelze prokázat. Stejně tak nebyla nalezena ani závislost mezi druhem podávaného krmiva a kyselostí, nebo vodivostí mléka. Z pokusu vyplývá, že jitrocel kopinatý ovlivňuje složení mléka jen nevýrazně. Pro průkaznější výsledky by tedy nejspíše bylo potřeba zkrmovat jej ve větším než 10% podílu.

### 4.3 Pastervní pokus 2008

Cílem tohoto sledování bylo ověřit v provozních podmínkách, jak složení pastvy ovlivňuje složení mléka u koz. V tomto roce byly kozám zkrmovány vysoké dávky ovsa (cca 1,2 kg/kus a den).

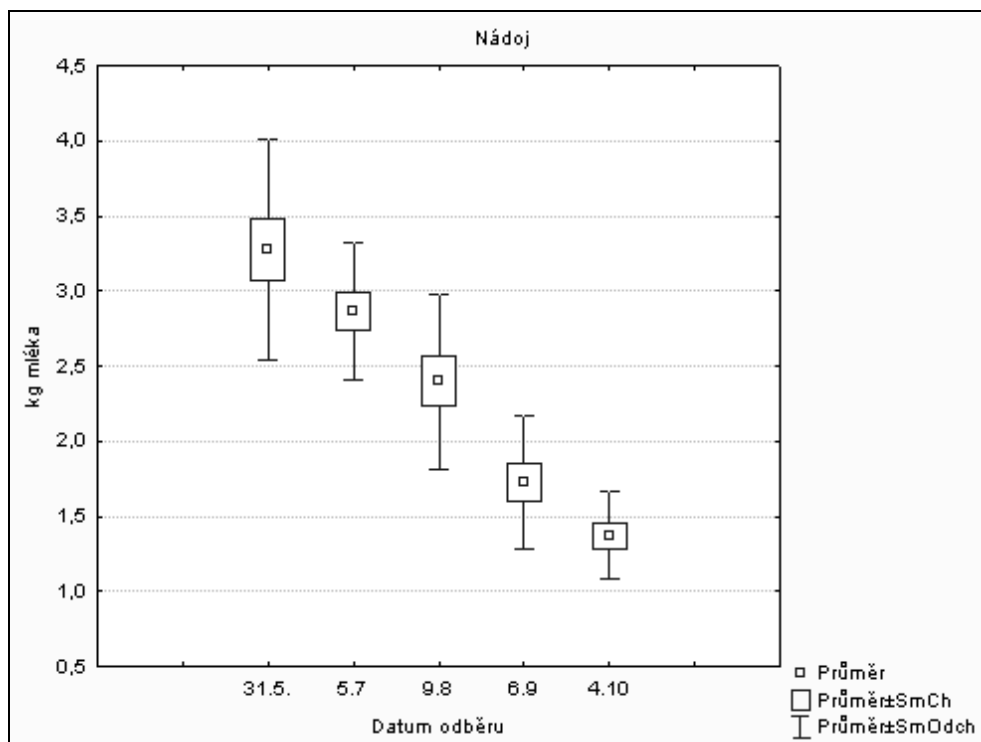
#### 4.3.1 Množství a složení mléka

V této části bylo hodnoceno, jak se v průběhu pastvy u pokusné skupiny koz mění nádoj a zastoupení základních složek mléka, jako jsou tuk, bílkoviny a laktóza.

#### Nádoj

Úroveň denního nádoje během laktace zobrazuje Graf 24. Z tohoto grafu je patrné, že denní nádoj vykazoval po celou dobu pastvy trvalý pokles. Tento trend je nejspíše způsoben běžným průběhem laktační křivky.

Graf 24 Denní nádoj v průběhu pastvy



Tabulka 6 zobrazuje výstup friedmanovy ANOVY, kterým je tabulka rozdílů součtů pořadí. Tyto rozdíly jsou porovnávány s tabelovanou kritickou hodnotou Friedmanova rozdělení (Anděl 1998). Hodnoty, jejichž rozdíly jsou větší než kritická hodnota, se od sebe statisticky významně liší. Statisticky významné rozdíly jsou označeny podtržením a bílým podbarvením.

Z této tabulky je patrné, že mezi většinou hodnot významné rozdíly jsou, takže lze potvrdit klesající trend zobrazený na předešlém grafu.

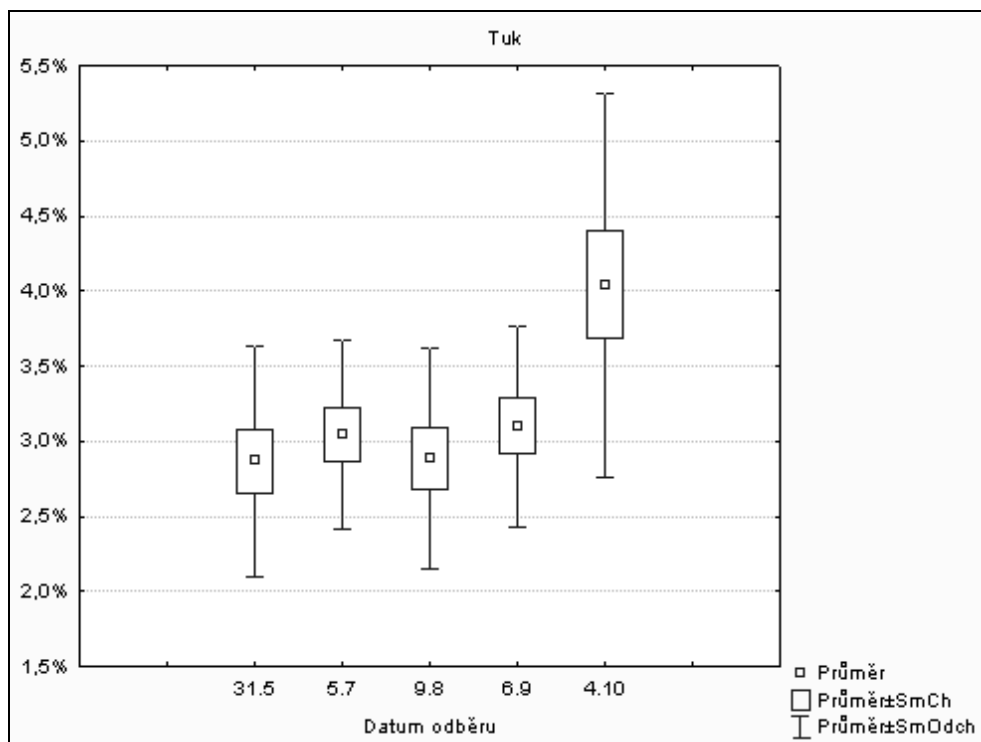
Tabulka 6 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Denní nádoj v průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí (statisticky významné jsou označeny)					Kritická hodnota Friedmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		31.5.	5.7.	9.8.	6.9.	4.10.	
31.5.	60,5	0	7,5	19,5	<u>36</u>	<u>44,5</u>	22,0
5.7.	53	7,5	0	12	<u>28,5</u>	<u>37</u>	
9.8.	41	19,5	12	0	16,5	<u>25</u>	
6.9.	24,5	<u>36</u>	<u>28,5</u>	16,5	0	8,5	
4.10.	16	<u>44,5</u>	<u>37</u>	<u>25</u>	8,5	0	

## Tuk

Chilliard et al. (2003) uvádí, že obsah tuku je vysoký po porodu a v průběhu laktace se pak snižuje. U zkoumané skupiny koz se však tuk po celou dobu pastvy držel v hodnotách okolo 3 %. Pouze 4. 10 došlo k náhlému nárůstu obsahu tuku v mléce na 4 %. Současně s vyšším průměrným obsahem tuku se zvýšil i rozptyl. Důvodem, proč nebyl zaznamenán výše zmiňovaný pokles tuku, je, že nebyl podchyten začátek laktace.

Graf 25 Obsah tuku v mléce v průběhu pastvy



Tabulka 7 potvrzuje, že jediný významný rozdíl byl u hodnoty ze 4.10. Je však s podivem, že nebyl nalezen rozdíl mezi touto hodnotou a ostatními.

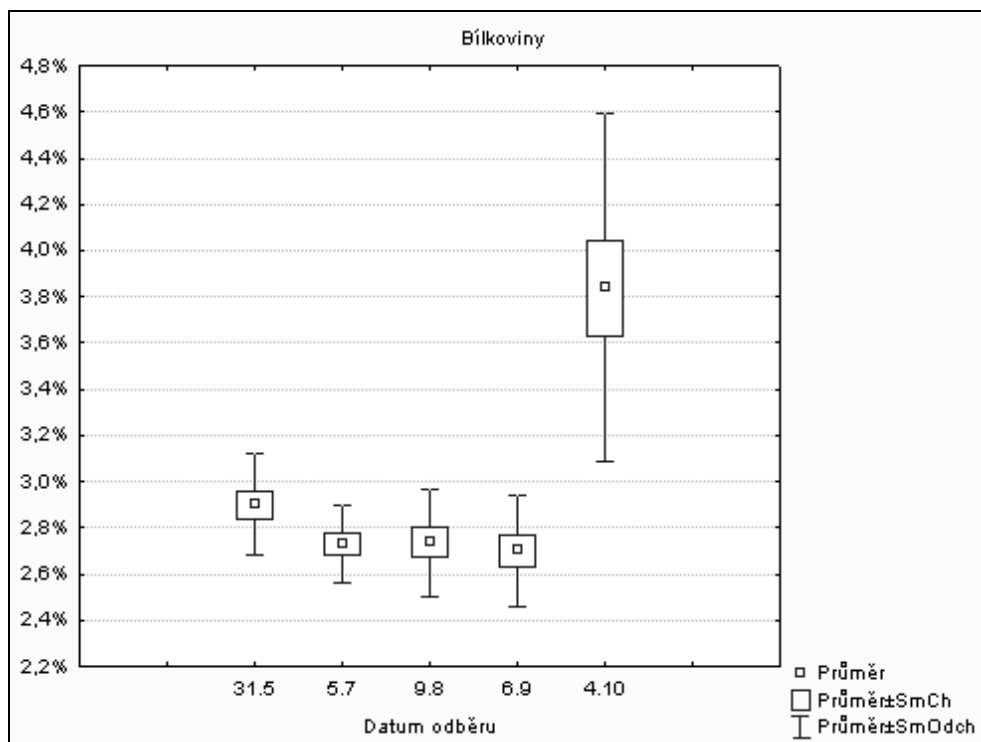
Tabulka 7 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Obsah tuku v mléce v průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí (statisticky významné jsou označeny)					Kritická hodnota Friedmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		31.5.	5.7.	9.8.	6.9.	4.10.	
31.5.	31	0	6	3,5	7,5	<u>23</u>	22,0
5.7.	37	6	0	2,5	1,5	17	
9.8.	34,5	3,5	2,5	0	4	19,5	
6.9.	38,5	7,5	1,5	4	0	15,5	
4.10.	54	<u>23</u>	17	19,5	15,5	0	

### Bílkoviny

Obsah bílkovin (viz Graf 26) vykazoval během pastvy mírný pokles. 4.10 však došlo k velmi výraznému nárůstu, který byl markantnější než u tuku. Současně s nárůstem obsahu tuku se také zvýšil rozptyl měřených hodnot. Tento nárůst byl také potvrzen skutečností, že ke konci laktace se množství vyrobeného sýra z tohoto mléka snižovalo pomaleji než denní nádoj.

Graf 26 Obsah bílkovin v mléce v průběhu pastvy



Friedmanova ANOVA (Anděl 1998) potvrzuje, že se hodnoty naměřené 4.10 statisticky významně odlišují od všech ostatních měření (viz Tabulka 8). Obsah bílkovin se tedy na konci laktace zvýšil z průměrných 2,8 % na 3,8 %.

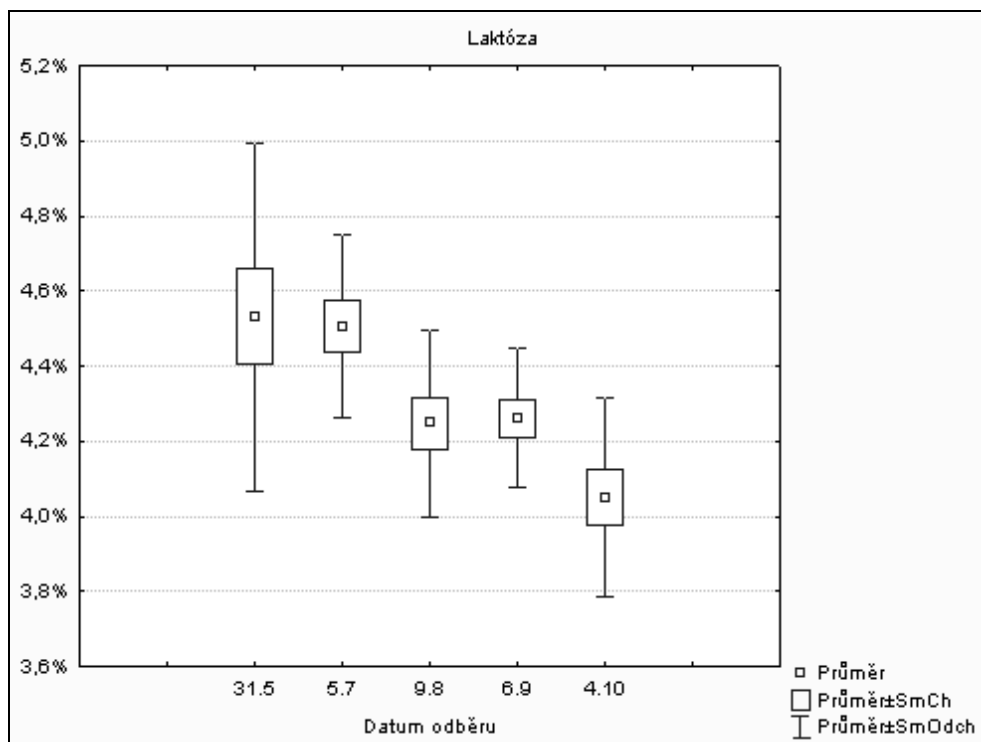
Tabulka 8 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Obsah bílkovin v mléce v průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí (statisticky významné jsou označeny)					Kritická hodnota Freidmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		31.5.	5.7.	9.8.	6.9.	4.10.	
31.5.	41	0	8,5	10,5	15	<u>24</u>	22,0
5.7.	32,5	8,5	0	2	6,5	<u>32,5</u>	
9.8.	30,5	10,5	2	0	4,5	<u>34,5</u>	
6.9.	26	15	6,5	4,5	0	<u>39</u>	
4.10.	65	<u>24</u>	<u>32,5</u>	<u>34,5</u>	<u>39</u>	0	

## Laktóza

Graf 27 zobrazuje, jak se u sledovaného stáda koz v průběhu pastvy měnil obsah laktózy v mléce. Z tohoto grafu je zřejmé, že obsah laktózy při pastvě po celou dobu sledování klesal, což je poněkud v rozporu s Lužovou et al. (2006), která uvádí, že zůstává přibližně stejný. Rozdíl průměrných hodnot prvního a posledního měření je téměř 0,5 %. Vzhledem k tomu, že průměrný denní nádoj také po celou dobu sledování klesal, je možné soudit, že obsah laktózy je také závislý na stadiu laktace.

Graf 27 Obsah laktózy v mléce v průběhu pastvy



Tabulka 9 označuje statisticky významné rozdíly mezi měřeními ze začátku pastevního období a posledním měřením. Zatímco se obsah laktózy za celou dobu sledování snížil pouze o 0,5 %, obsah tuku a bílkovin se 4.10 náhle zvýšil dohromady o více než 2 %. Je proto zřejmé, že ke konci laktace došlo ke zvýšení podílu sušiny v mléce.

Tabulka 9 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Obsah laktózy v mléce v průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí (statisticky významné jsou označeny)					Kritická hodnota Friedmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		31.5.	5.7.	9.8.	6.9.	4.10.	
31.5.	51	0	3,5	17,5	18	<b>28</b>	22,0
5.7.	54,5	3,5	0	21	21,5	<b>31,5</b>	
9.8.	33,5	17,5	21	0	0,5	10,5	
6.9.	33	18	21,5	0,5	0	10	
4.10.	23	<b>28</b>	<b>31,5</b>	10,5	10	0	

#### 4.3.2 Spektrum mastných kyselin mléka před pastvou a během pastvy

V této části pokusu bylo zjišťováno, zda a jak se mění zastoupení jednotlivých mastných kyselin, když kozy přejdou ze zimní krmné dávky (seno) na čerstvou pastvu. Byly porovnávány vzorky mléka získané před zahájením pastvy, se vzorky získanými při pastvě. Statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými skupinami mastných kyselin byly hledány pomocí T-testů pro nezávislé vzorky (StatSoft 2009).

Tabulka 10 Výsledky T-testu: mastné kyseliny před pastvou a při pastvě

Mastné kyseliny	Průměr před pastvou [% z tuku]	Průměr při pastvě [% z tuku]	Rozdíl průměrů [% z tuku]	Pravděpodobnost při samostatném odhadu rozptílů	Průkazný rozdíl na hladině $\alpha < 0,05$
C <sub>4</sub>	2,02	1,92	-0,10	0,06	
C <sub>6</sub> - C <sub>12</sub>	13,99	13,08	-0,91	0,13	
C <sub>13</sub> - C <sub>21</sub>	83,69	84,71	1,02	0,08	
C <sub>22</sub> - C <sub>24</sub>	0,30	0,30	0,00	0,82	
Nasyčené	68,99	64,30	-4,68	0,00	ano
Mononenasyčené	26,66	31,37	4,71	0,00	ano
Polynenasycené	4,36	4,33	-0,03	0,88	

Z této tabulky je zřejmé, že mléko při pastvě obsahovalo statisticky významně méně nasyčených kyselin a naopak více kyselin mononenasyčených. Došlo také k poklesu obsahu mastných kyselin s krátkým a středně dlouhým řetězcem ve prospěch kyselin s dlouhým řetězcem. Tyto rozdíly však nebyly statisticky významné.

Samková et al. (2008) uvádí, že u skotu dochází při zkrmování čerstvé píce ke zvyšování obsahu C<sub>4</sub> – C<sub>6</sub> kyselin, polynenasycených mastných kyselin a kyseliny olejové (C<sub>18:1-n9</sub>). Dále dochází také ke zvýšení podílu mastných kyselin se středně dlouhým řetězcem a konjugované kyseliny linolové.

U koz, byl oproti tomuto tvrzení zaznamenán pokles C<sub>4</sub> i C<sub>6</sub> mastných kyselin a kyselin se středně dlouhým řetězcem (Tabulka 10 a Tabulka 11). Všechny tyto rozdíly však nebyly statisticky významné. Nárůst kyseliny olejové a konjugované linolové zaznamenán byl, a byl i statisticky průkazný (Tabulka 11). Vliv pastvy na konjugovanou kyselinu linolovou a kyselinu olejovou je tedy stejný jako u skotu (Samková et al. 2008).

Tabulka 11 Výsledky T-testu: vybrané mastné kyseliny v mléce před pastvou a při pastvě

Mastné kyseliny	Průměr před pastvou [% z tuku]	Průměr při pastvě [% z tuku]	Rozdíl průměrů [% z tuku]	Pravděpodobnost při samostatném odhadu rozptílů	Průkazný rozdíl na hladině $\alpha < 0,05$
C 6:0	1,90	1,78	-0,12	0,15	
C 18:1-n9 t	0,41	0,53	0,12	0,00	ano
C 18:1-n9	23,44	27,90	4,47	0,00	ano
C 18:2 (9,11)	0,43	0,77	0,35	0,00	ano
C 18:2 (10,12)	0,01	0,02	0,00	0,40	

#### 4.3.3 Vývoj spektra mastných kyselin v průběhu pastvy

V této části bylo hodnoceno, jak se měnilo zastoupení jednotlivých skupin mastných kyselin během pastevního období. Jednotlivé mastné kyseliny zde byly rozděleny do skupin podle délky řetězce a podle vlivu na lidské zdraví. Nakonec pak bylo zjišťováno, zda tyto mastné kyseliny přecházejí do sýra.

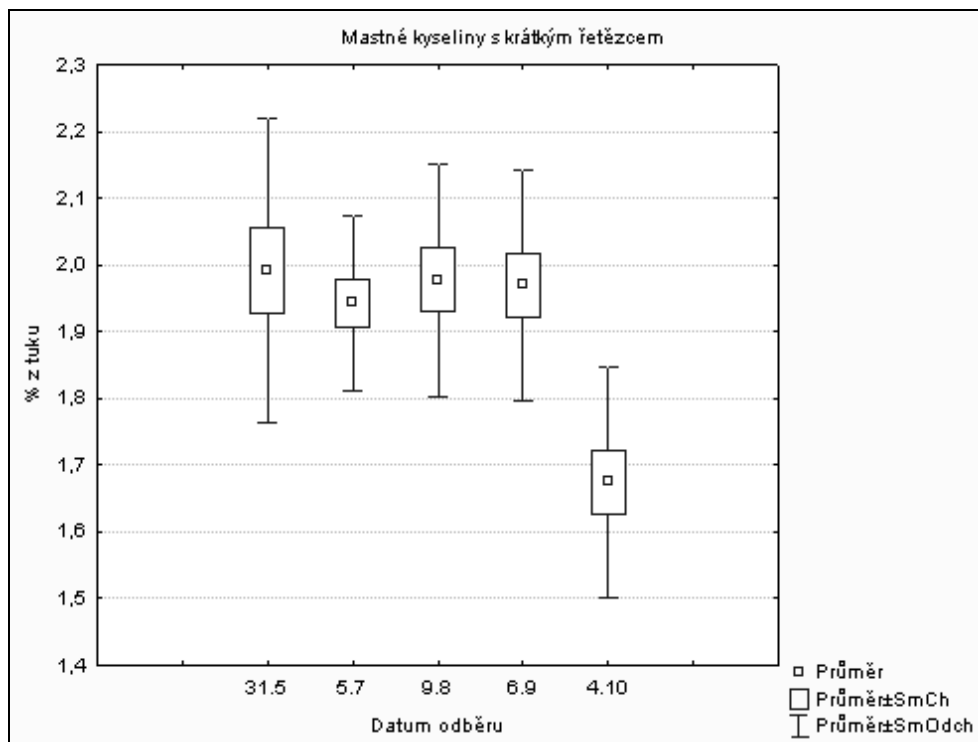
#### Mastné kyseliny podle délky řetězce

Mastné kyseliny byly podle délky řetězce rozděleny na mastné kyseliny s krátkým řetězcem zastoupené pouze C<sub>4</sub> (SCFA), mastné kyseliny se středně dlouhým řetězcem C<sub>6</sub> – C<sub>12</sub> (MCFA), mastné kyseliny s dlouhým řetězcem C<sub>13</sub> – C<sub>21</sub> (LCFA) a mastné kyseliny s velmi dlouhým řetězcem C<sub>22</sub> – C<sub>24</sub> (VLCFA).

### Mastné kyseliny s krátkým řetězcem (SCFA)

Obsah kyseliny máselné, jakožto jediného zástupce kyselin s krátkým řetězcem, v průběhu pastvy zobrazuje Graf 28. Z tohoto grafu je patrné, že během pastvy došlo u této mastné kyseliny ke dvěma změnám. První je mírný pokles 5.7 při současném zmenšení rozptylu měřených hodnot a druhým pak výrazný pokles naměřený 4.10.

Graf 28 Hodnoty SCFA v průběhu pastvy



Aby bylo možné statisticky hodnotit pozorované odchylky mezi jednotlivými měřeními, byla použita Friedmanova ANOVA (Anděl 1998), jejíž výstup uvádí Tabulka 12. Z této tabulky vyplývá, že statisticky významně se liší obsah kyseliny máselné pouze 4.10, a to vůči všem ostatním měřením. Je tedy statisticky prokázáno, že v říjnu došlo k jejímu poklesu, z 1,97 % na 1,67 % z celkového mléčného tuku (viz Graf 28).

Tabulka 12 Výsledky Friedmanovy ANOVY: SCFA v průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí (statisticky významné jsou označeny)					Kritická hodnota Freidmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		31.5.	5.7.	9.8.	6.9.	4.10.	
31.5.	45	0	5	1	2	<u>28</u>	22,0
5.7.	40	5	0	6	7	<u>23</u>	
9.8.	46	1	6	0	1	<u>29</u>	
6.9.	47	2	7	1	0	<u>30</u>	
4.10.	17	<u>28</u>	<u>23</u>	<u>29</u>	<u>30</u>	0	

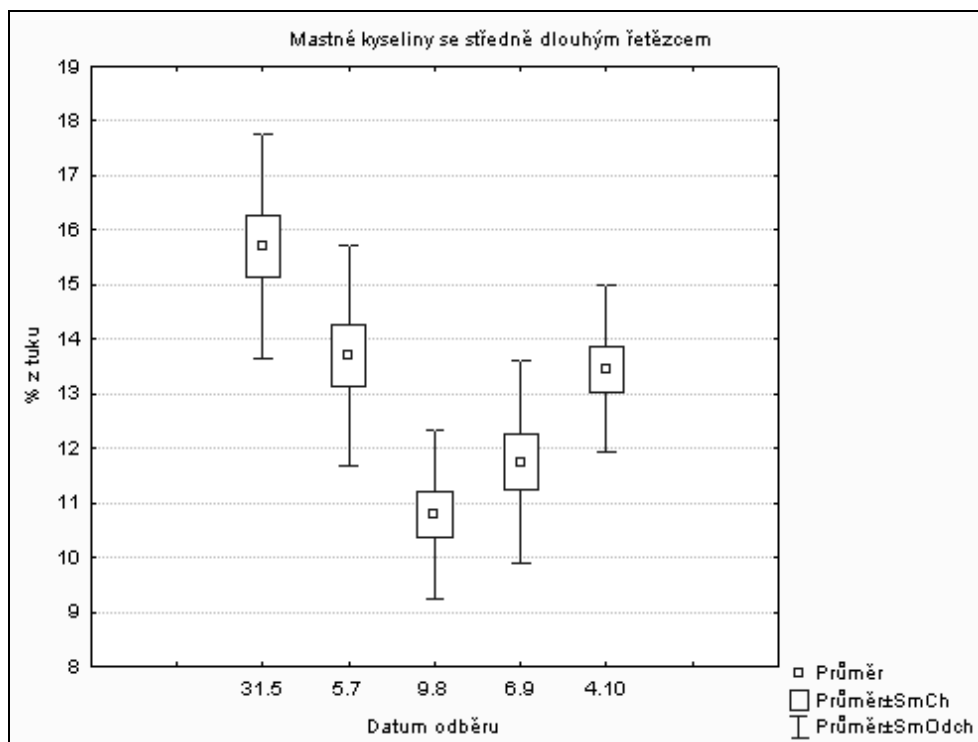
### Mastné kyseliny se středně dlouhým řetězcem MCFA

Mastné kyseliny se středně dlouhým řetězcem ( $C_6 - C_{12}$ ) vykazovaly v průběhu pastvy zajímavý vývoj (viz Graf 29). Mezi měřeními provedenými 31.5 a



9.8 totiž tato skupina mastných kyselin vykazovala relativně prudký pokles. Tento pokles byl však náhle vystřídán postupným nárůstem, který byl pozorovatelný až do posledního měření, provedeného 4.10. Oba tyto trendy mají takřka lineární charakter a jsou výrazně odlišné. Rozdíl průměrných hodnot mezi 31.5 a 9.8 činí něco málo přes 5 % a rozdíl mezi 4.10 a 9.8 charakterizovaný nárůstem hodnot pak vychází pouze na necelá 3 % z celkového tuku.

Graf 29 Hodnoty MCFA v průběhu pastvy



Tabulka 13 zobrazuje výstup Friedmanovy ANOVY (Anděl 1998) charakterizující rozdíly mezi jednotlivými měřeními. Statisticky významné rozdíly jsou označeny bílým podbarvením a podtržením. Podle této tabulky se statisticky významně liší úroveň MCFA naměřená 9.8 od všech ostatních hodnot, kromě 6.9, kde se statisticky významný rozdíl prokázat nepodařilo. Hodnoty naměřené 6.9 se tak statisticky významně liší pouze od prvního měření (31.5).

Tabulka 13 Výsledky Friedmanovy ANOVY: MCFA v průběhu pastvy

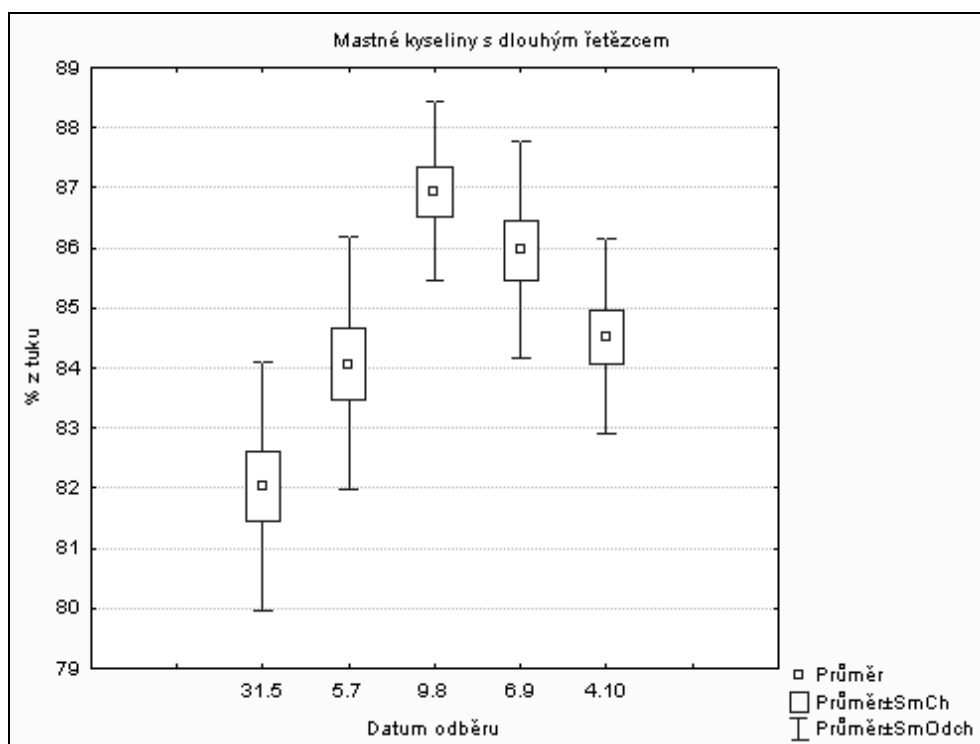
Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí					Kritická hodnota Friedmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		31.5.	5.7.	9.8.	6.9.	4.10.	
31.5.	57	0	12	<u>42</u>	<u>25</u>	11	22,0
5.7.	45	12	0	<u>30</u>	13	1	
9.8.	15	<u>42</u>	<u>30</u>	0	17	<u>31</u>	
6.9.	32	<u>25</u>	13	17	0	14	
4.10.	46	11	1	<u>31</u>	14	0	

### *Mastné kyseliny s dlouhým řetězcem LCFA*

Mastné kyseliny s dlouhým řetězcem vykazovaly na rozdíl od těch se středně dlouhým řetězcem naprosto opačný průběh. Dokonce i nárůst mezi 31.5 a 9.8 byl

také o něco málo přes 5 %. Pouze pokles mezi 9.8 a 4.10 nebyl o 2,7 % jako v předešlém případě, ale pouze o 2,5 %.

Graf 30 Hodnoty LCFA v průběhu pastvy



Protože LCFA vykazují téměř přesně opačné trendy než MCFA, je i Tabulka 14 vyjadřující statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými měřeními téměř stejná.

Lze se tedy domnívat, že některé mastné kyseliny zařazené do skupin MCFA a LCFA mezi sebou negativně korelují.

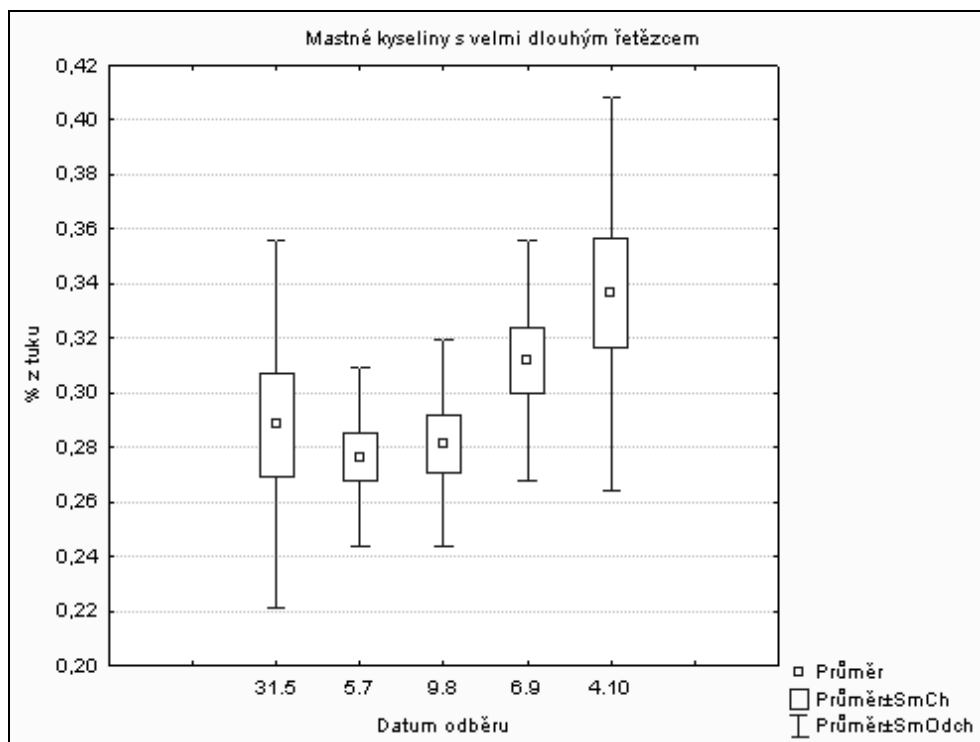
Tabulka 14 Výsledky Friedmanovy ANOVY: LCFA v průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí					Kritická hodnota Friedmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		31.5.	5.7.	9.8.	6.9.	4.10.	
31.5.	18	0	16	<u>45</u>	<u>29</u>	15	22,0
5.7.	34	16	0	<u>29</u>	13	1	
9.8.	63	<u>45</u>	<u>29</u>	0	16	<u>30</u>	
6.9.	47	<u>29</u>	13	16	0	14	
4.10.	33	15	1	<u>30</u>	14	0	

### *Mastné kyseliny s velmi dlouhým řetězcem VLCFA*

Tato skupina mastných kyselin vykázala (viz Graf 31) 5.7 stejně jako SCFA nejmenší rozptyl měřených hodnot. Dále je zde patrný od 5.7 do 4.10 pomalý nárůst, při současném zvětšování rozptylu naměřených hodnot.

Graf 31 Hodnoty VLCFA v průběhu pastvy



Jak je patrné z tabulky (Tabulka 15), je rozdíl mezi 4.10 a 5.7 statisticky významný a lze tedy uvést, že od května do října došlo u těchto koz ke zvýšení obsahu mastných kyselin s velmi dlouhým řetězcem.

Tabulka 15 Výsledky Friedmanovy ANOVY: VLCFA v průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí					Kritická hodnota Friedmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		31.5.	5.7.	9.8.	6.9.	4.10.	
31.5.	38	0	10	6	6	15	22,0
5.7.	28	10	0	4	16	<u>25</u>	
9.8.	32	6	4	0	12	21	
6.9.	44	6	16	12	0	9	
4.10.	53	15	<u>25</u>	21	9	0	

### Mastné kyseliny podle vlivu na lidské zdraví

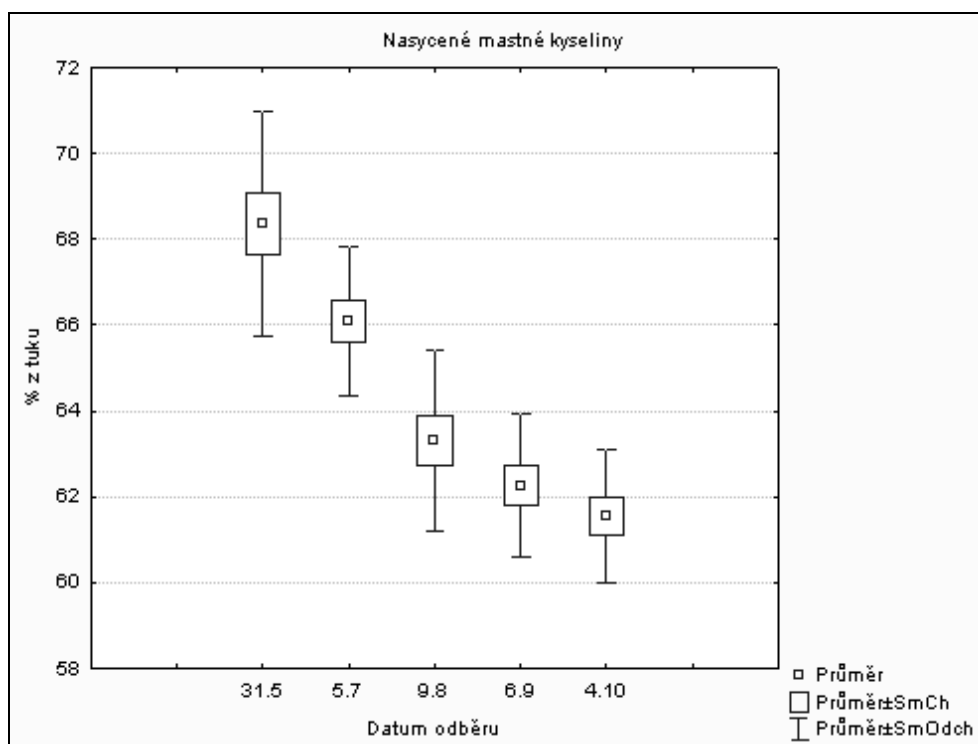
Účinek mastných kyselin na lidské zdraví odvisí hlavně od délky jejich řetězce a počtu dvojných vazeb. Podle počtu dvojných vazeb byly mastné kyseliny rozděleny na nasycené mastné kyseliny (SFA), mononenasycené mastné kyseliny (MUFA) a polynenasycené mastné kyseliny (PUFA). Podle Samkové et al. (2008) by měl být ideální poměr mezi těmito skupinami následující: SFA : MUFA : PUFA <1 : 1,4 : >0,6. Ve skutečnosti, se tento poměr během pastvy pohyboval okolo 3 : 1,4 : 0,2. Teoreticky nejprůzračnější byl tento poměr 6.9 a 4.10, kdy dosahoval hodnot 2,6 : 1,4 : 0,2.

#### Nasycené mastné kyseliny (SFA)

Bylo zjištěno, že během pastvy u zkoumané skupiny koz obsah nasycených mastných kyselin trvale klesal (viz Graf 32). Tento úbytek byl obzvláště výrazný

mezi 31.5 a 9.8. Od 9.8 do 4.10 již byl pokles mírnější. Celkem se průměrný obsah SFA snížil o více než 7.5 % z celkového tuku.

Graf 32 Hodnoty SFA v průběhu pastvy



Pro nalezení statisticky významných rozdílů v obsahu nasycených mastných kyselin mezi jednotlivými měřeními slouží Tabulka 16. Z této tabulky je patrné, že každé měření se významně odlišuje od všech ostatních kromě předešlého a následujícího. Jedinou výjimkou je měření provedené 9.8, u kterého se nepodařilo prokázat rozdíl vůči měření ze 4.10, protože ke konci (poslední tři měření) se pokles obsahu SFA již zpomaluje.

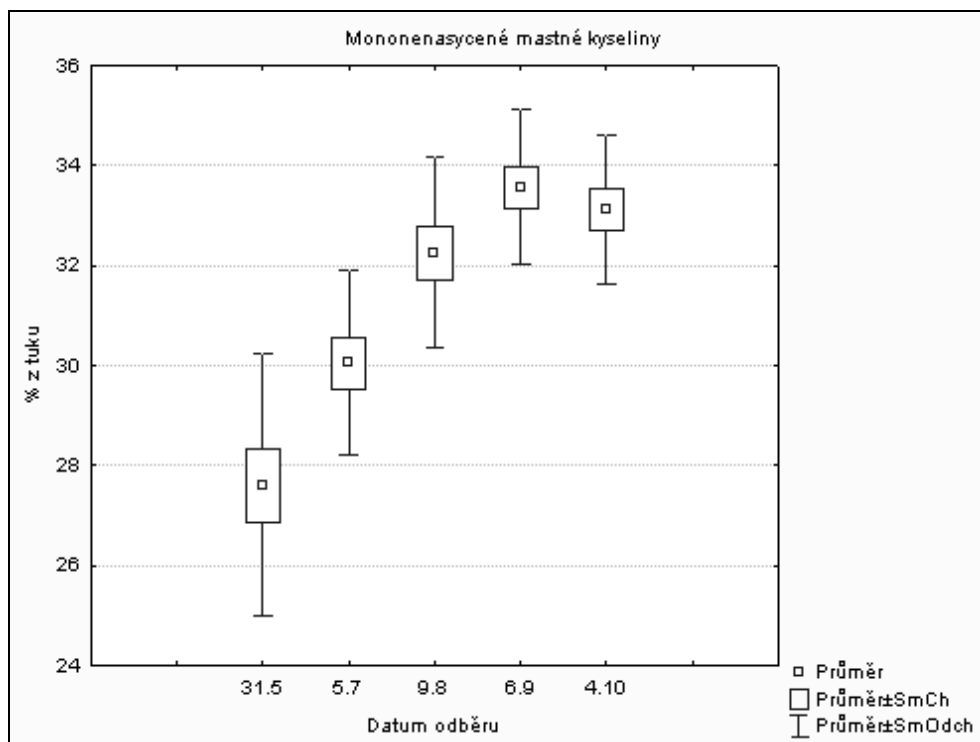
Tabulka 16 Výsledky Friedmanovy ANOVY: SFA v průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí (statisticky významné jsou označeny)					Kritická hodnota Freidmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		31.5.	5.7.	9.8.	6.9.	4.10.	
31.5.	61	0	5	<b>25</b>	<b>36</b>	<b>44</b>	22,0
5.7.	56	5	0	20	<b>31</b>	<b>39</b>	
9.8.	36	<b>25</b>	20	0	11	19	
6.9.	25	<b>36</b>	<b>31</b>	11	0	8	
4.10.	17	<b>44</b>	<b>39</b>	19	8	0	

### *Mononenasyčené mastné kyseliny (MUFA)*

Oproti tomu u mononenasyčených mastných kyselin (MUFA) byl pozorován výrazný nárůst. Průměrný obsah MUFA od 31.5 až do 6.9 narůstal z původních 27.5 % z tuku na 33,5 %. Mezi měření provedeným 6.9 a 4.10 pak došlo k mírnému poklesu.

Graf 33 Hodnoty MUFA v průběhu pastvy



Tabulka 17 vypadá nápadně podobně jako Tabulka 16 v minulém případě. Byly také nalezeny statisticky významné rozdíly mezi stejnými měřeními jako u analýzy SFA. Nárůst MUFA se rovnal téměř sedmi procentům z celkového tuku, což je podobná hodnota, o kterou poklesl obsah SFA.

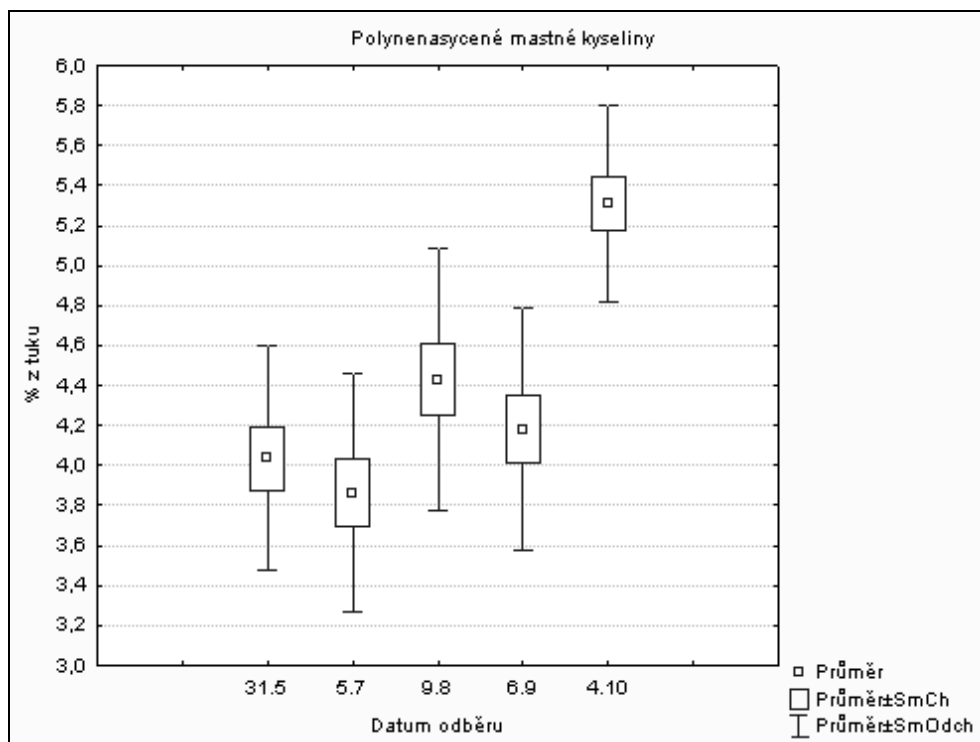
Tabulka 17 Výsledky Friedmanovy ANOVY: MUFA v průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí (statisticky významné jsou označeny)					Kritická hodnota Freidmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		31.5.	5.7.	9.8.	6.9.	4.10.	
31.5.	15	0	10	<u>28</u>	<u>42</u>	<u>40</u>	22,0
5.7.	25	10	0	18	<u>32</u>	<u>30</u>	
9.8.	43	<u>28</u>	18	0	14	12	
6.9.	57	<u>42</u>	<u>32</u>	14	0	2	
4.10.	55	<u>40</u>	<u>30</u>	12	2	0	

### *Polynenasycené mastné kyseliny (PUFA)*

Obsah polynenasycených mastných kyselin (PUFA) nevykazoval během pastvy žádný souvislý trend. Pouze hodnoty naměřené 4.10 se zřetelně lišily od ostatních.

Graf 34 Hodnoty PUFA v průběhu pastvy



Tabulka 18 potvrzuje, že se hodnoty naměřené 4.10 opravdu statisticky významně lišily od ostatních. Výjimkou je pouze měření z 9.8. Je tedy zřejmé, že 4.10 došlo ke statisticky významnému nárůstu mastných kyselin s více než jednou dvojnou vazbou.

Tabulka 18 Výsledky Friedmanovy ANOVY: PUFA v průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí (statisticky významné jsou označeny)					Kritická hodnota Freidmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		31.5.	5.7.	9.8.	6.9.	4.10.	
31.5.	33	0	10	9	2	<u>29</u>	22,0
5.7.	23	10	0	19	12	<u>39</u>	
9.8.	42	9	19	0	7	20	
6.9.	35	2	12	7	0	<u>27</u>	
4.10.	62	<u>29</u>	<u>39</u>	20	<u>27</u>	0	

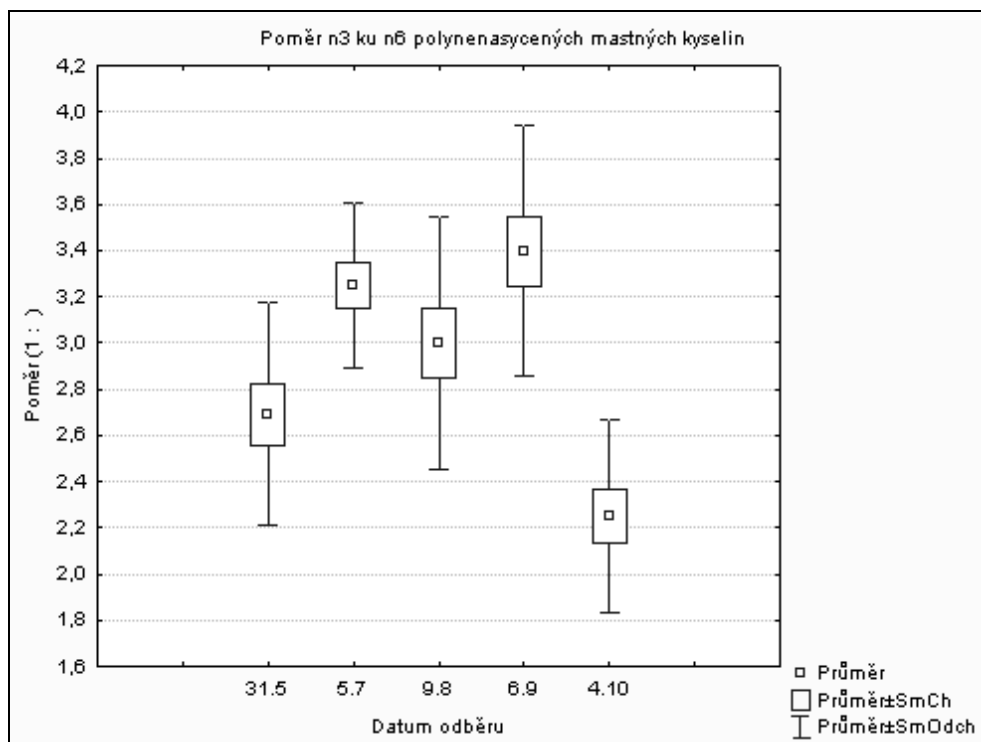
### *Kyseliny kladným účinkem na lidské zdraví*

Mezi mastné kyseliny s kladným účinkem na lidské zdraví patří hlavně polynenasycené mastné kyseliny které jsou také označovány jako esenciální. Je však třeba s ohledem na lidské zdraví dodržovat správný poměr mezi kyselinami řady n3 a n6, který by měl být maximálně 1 : 5 (Samková et al. 2008).

Poměr těchto kyselin v mléce sledovaných koz zobrazuje Graf 28. Z tohoto grafu je patrné, že ze začátku pastvy byl poměr nízký a postupně se během pastvy zvyšoval. Výjimku v tomto trendu tvoří pouze datum 5.7, kdy poměr náhle vzrostl. Další zvláštností v tomto grafu je náhlý pokles 4.10.

Nejvyšší hodnota tohoto poměru (1 : 4,15) byla zjištěna 6.9 a náležela koze CZ00843363. Nikdy tak nebyl překročen doporučený poměr 1 : 5.

Graf 35 Poměr polynenasycených mastných kyselin skupin n3 a n6 v průběhu pastvy



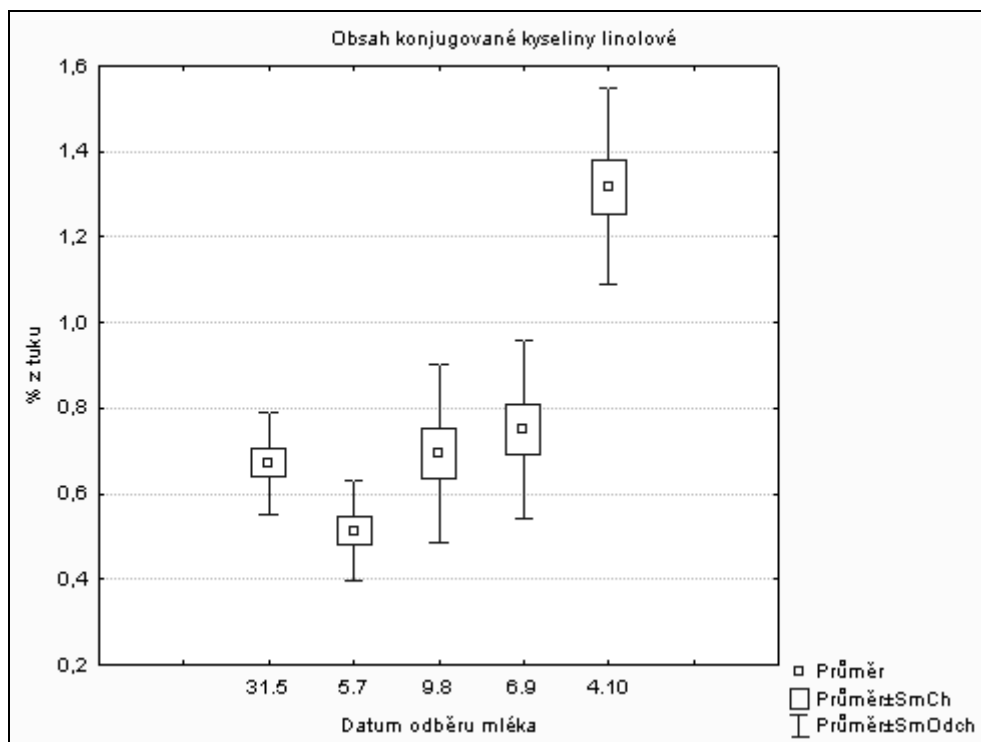
Tabulka 19 zobrazuje, jak významně se poměr n3 a n6 lišil v jednotlivých pozorováních. Z této tabulky je patrné, že nejnižší hodnota tohoto poměru připadající na 4.10, se statisticky významně lišila téměř od všech ostatních hodnot. Nejvyšší hodnota připadající na (6.9) se pak významně lišila od obou nízkých hodnot na začátku a na konci pastevního období. Je tedy zřejmé, že během pastvy došlo k významným změnám v poměru n3 a n6 polynenasycených mastných kyselin. Tento poměr měl tendenci od začátku pastvy do září narůstat, přičemž v říjnu byl zaznamenán výrazný pokles.

Tabulka 19 Výsledky Friedmanovy ANOVY: PUFA n3 a n6 v průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí (statisticky významné jsou označeny)					Kritická hodnota Friedmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		31.5.	5.7.	9.8.	6.9.	4.10.	
31.5.	31	0	15	11	<b>28</b>	14	22,0
5.7.	46	15	0	4	13	<b>29</b>	
9.8.	42	11	4	0	17	<b>25</b>	
6.9.	59	<b>28</b>	13	17	0	<b>42</b>	
4.10.	17	14	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>42</b>	0	

Další ukazatel nutriční kvality mléčného tuku je obsah konjugované kyseliny linolové (CLA) Z následujícího grafu (Graf 36) je patrné, že se téměř po celou dobu pastvy tato hodnota pohybovala okolo 0,66 % z mléčného tuku. Pouze 4.10 byl zaznamenán náhlý nárůst této skupiny izomerů na průměrnou hodnotu 1,3. Nejvyšší hodnota byla naměřena u kozy CZ00705363 a to dokonce 1,7 % z celkového tuku.

Graf 36 Hodnoty CLA v průběhu pastvy



Park et al. (2007) uvádí, že kozí mléko obsahuje průměrně 0,65 % CLA v tuku, zatímco ovčí a kravské 1,08 % a 1,01 %. Průměrný obsah CLA za období mezi 31.5 a 6.9 byl u sledovaných koz 0,65 %, což je přesně stejně jako uvádí literatura. Ovšem výrazný nárůst na konci laktace svou hodnotou 1,32 % převyšuje i průměrné hodnoty skotu a ovcí. Kozí mléko získávané v závěru laktace se tak jeví jako lepší zdroj CLA než průměrné ovčí.

Tabulka 20 pak potvrzuje, že nárůst CLA na konci laktace byl statisticky významný. Dále pak byl nalezen významný rozdíl u nejnižší hodnoty z 5.7.

Tabulka 20 Výsledky Friedmanovy ANOVY: CLA v průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí (statisticky významné jsou označeny)					Kritická hodnota Freidmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		31.5.	5.7.	9.8.	6.9.	4.10.	
31.5.	36	0	18	1	5	<u>29</u>	22,0
5.7.	18	18	0	17	<u>23</u>	<u>47</u>	
9.8.	35	1	17	0	6	<u>30</u>	
6.9.	41	5	<u>23</u>	6	0	<u>24</u>	
4.10.	65	<u>29</u>	<u>47</u>	<u>30</u>	<u>24</u>	0	

### *Kyseliny s negativním účinkem na lidské zdraví.*

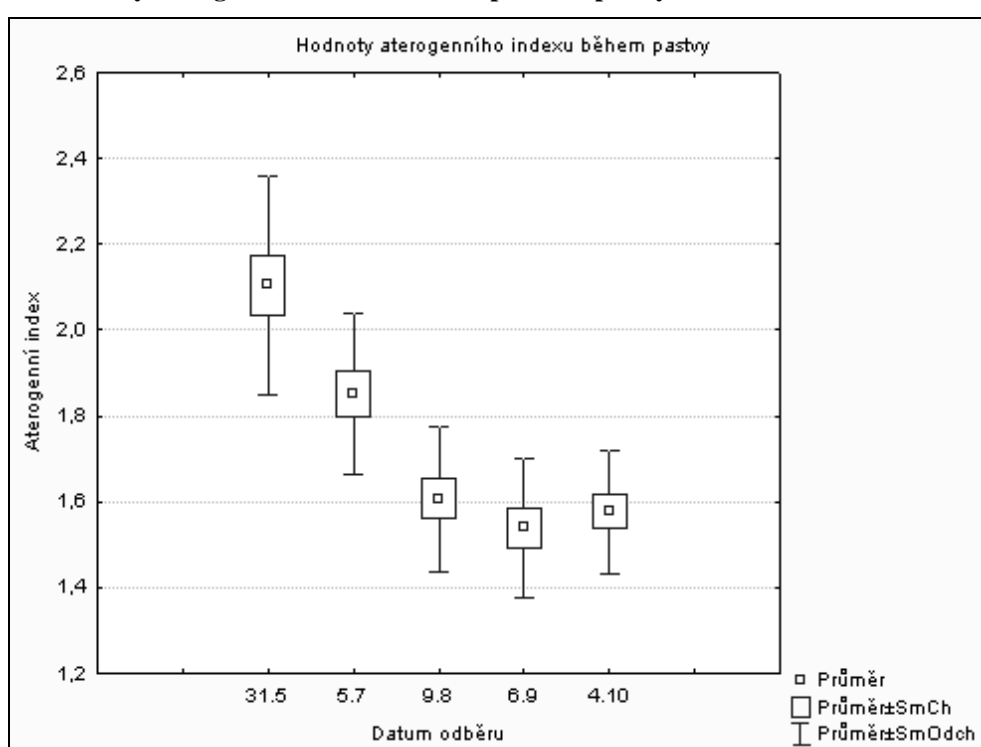
Jako mastné kyseliny, které mají negativní účinek na lidské zdraví, jsou označovány především kyseliny zvyšující hladinu krevního cholesterolu, protože tak podporují aterosklerotická onemocnění. Mezi tyto kyseliny patří laurová ( $C_{12:0}$ ), myristová ( $C_{14:0}$ ) a palmitová ( $C_{16:0}$ ). Dalšími negativně působícími kyselinami jsou trans nenasycené mastné kyseliny, protože jsou spojovány s kardiovaskulárními chorobami. Jednou z nich je kyselina elaidová ( $C_{18:1-n9t}$ ) – (Samková et al. 2008).



### Kyseliny zvyšující hladinu krevního cholesterolu

Aby bylo možné hodnotit účinek těchto výše zmíněných kyselin, byl vypočten takzvaný aterogenní index (Samková et al. 2008). Hodnoty tohoto indexu v jednotlivých obdobích pastvy uvádí Graf 28. Na tomto grafu je vidět zřetelný pokles, který znamenal od 31.5 do 6.9 snížení tohoto indexu o téměř šest desetín. 4.10 byl sice zaznamenán mírný vzestup, i tak však lze tvrdit, že během pastvy došlo ke snížení tohoto indexu. Tento graf navíc velmi nápadně připomíná Graf 33 (Hodnoty MUFA v průběhu pastvy – strana 69), pouze má inverzní charakter. Je to dáno tím, že při výpočtu aterogenního indexu se ve jmenovateli zlomku uvádí obsah nenasycených mastných kyselin, jejichž většinu tvoří právě mononenasyčené mastné kyseliny (MUFA). Lze tedy tvrdit, že aterogenní index byl ovlivněn hlavně obsahem MUFA.

Graf 37 Hodnoty aterogenního indexu mléka v průběhu pastvy



Statistické hodnocení tohoto indexu během pastvy představuje Tabulka 21. Z této tabulky je patrné, že se od sebe statisticky významně lišily hodnoty aterogenního indexu mezi první a druhou polovinou pastvy. Navíc oproti hodnocení MUFA (Tabulka 17) se podařilo prokázat i rozdíl mezi hodnotou z 5.7 a 9.8. Během pastvy tedy došlo k průkaznému snížení aterogenního indexu mléka. Navíc, jak uvádí Samková et al. (2008) aterogenní index kravského mléka se pohybuje mezi 2,3 a 3,8. Při tomto pozorování však bylo zjištěno, že u sledovaných koz se v průběhu pastvy průměrná hodnota tohoto indexu pohybovala mezi 1,5 a 2,1. Průměr za celou pastvu byl 1,74. Pouze před pastvou byly hodnoty tohoto indexu o něco vyšší. Nejvyšší hodnota pak v tomto období byla 2,58 u kozy CZ00365363. Je tedy patrné, že toto kozí mléko mělo výrazně nižší hodnoty aterogenního indexu než kravské. Haenlein (2004a) a López-Aliaga et al. (2005) nadto uvádějí, že mastné kyseliny se středně dlouhým řetězcem obsažené v kozím mléce dokážou cholesterol v krvi dokonce snižovat.

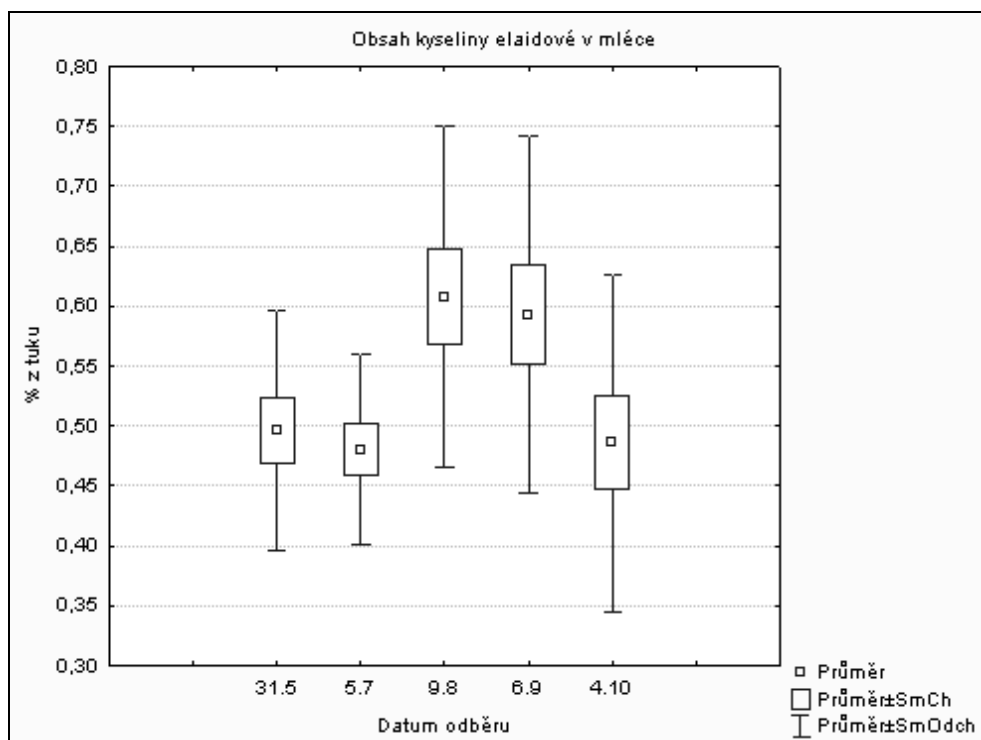
Tabulka 21 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Aterogenní index průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí (statisticky významné jsou označeny)					Kritická hodnota Friedmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		31.5.	5.7.	9.8.	6.9.	4.10.	
31.5.	63	0	10	<u>35</u>	<u>40</u>	<u>35</u>	22,0
5.7.	53	10	0	<u>25</u>	<u>30</u>	<u>25</u>	
9.8.	28	<u>35</u>	<u>25</u>	0	5	0	
6.9.	23	<u>40</u>	<u>30</u>	5	0	5	
4.10.	28	<u>35</u>	<u>25</u>	0	5	0	

### Kyselina elaidová

Jako zástupce trans nenasyčených mastných kyselin s negativním efektem na lidské zdraví byla sledována kyselina elaidová ( $C_{18:1 - n9 t}$ ). Obsah této kyseliny v mléčném tuku sledovaného stáda koz uvádí Graf 38. Z tohoto grafu je patrné, že se průměrná hodnota této kyseliny pohybovala okolo 0,47 % z celkového mléčného tuku. Pouze 9.8 a 6.9 byl její obsah větší, a to přibližně o 0,13 % z tuku.

Graf 38 Hodnoty kyseliny elaidové v průběhu pastvy



Tabulka 22 zachycuje statisticky významné odlišnosti mezi hodnotami kyseliny elaidové v jednotlivých odběrech. Podle této tabulky byl významný rozdíl pouze mezi hodnotami z 9.8 a 4.10. Bylo tedy statisticky prokázáno, že hodnota 9.8 byla opravdu vyšší.

Tabulka 22 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Obsah kyseliny elaidové průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí (statisticky významné jsou označeny)					Kritická hodnota Freidmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		31.5.	5.7.	9.8.	6.9.	4.10.	
31.5.	34	0	3	16	13	7	22,0
5.7.	37	3	0	13	10	10	
9.8.	50	16	13	0	3	<b>23</b>	
6.9.	47	13	10	3	0	20	
4.10.	27	7	10	<b>23</b>	20	0	

### Přenos mastných kyselin z mléka do sýra

Z mléka od sledovaného stáda koz byl vyráběn sýr. U tohoto sýra pak bylo zjišťováno, zda obsahuje stejné spektrum mastných kyselin, jako mléko, ze kterého byl vyráběn.

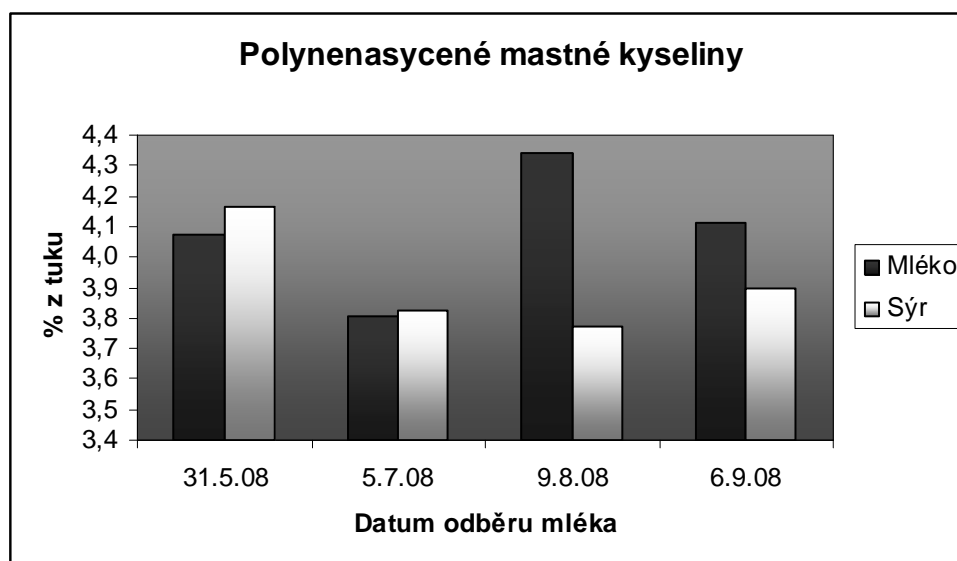
Pravděpodobnost shody podle T-testu (StatSoft 2009) u vybraných ukazatelů v mléce a sýru uvádí Tabulka 23. Ve většině ukazatelů nebyly mezi mlékem a sýrem nalezeny žádné statisticky významné rozdíly, pouze 9.8 se významně lišil obsah polynenasycených mastných kyselin (včetně konjugované kyseliny linolové) v sýru, od mléka, ze kterého byl tento sýr vyroben.

Tabulka 23 Pravděpodobnost shodných hodnot vybraných ukazatelů u mléka a sýra

datum	Nasyčené mastné kyseliny	Mononenasycené mastné kyseliny	Polynenasycené mastné kyseliny	Konjugovaná kyselina linolová
31.5	0,14	0,18	0,54	0,29
5.7	0,92	0,89	0,89	0,80
9.8	0,05	0,26	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>
6.9	0,11	0,22	0,23	0,20

Obsah polynenasycených mastných kyselin v mléce a v sýru zobrazuje Graf 39. Z grafu je patrné, že změny v obsahu těchto kyselin jsou nestejně, a byly nejspíše způsobeny chybami v technologii zpracování. Dalším vlivem mohl být nestejný stupeň zralosti sýra při jeho odběru a zmrazování.

Graf 39 Porovnání obsahu PUFA v mléce a v sýru



#### 4.3.4 Hodnocení podmínek pastvy

Protože se podmínky během pokusu měnily, bylo sledováno i několik ukazatelů, u kterých byl předpoklad, že by mohly výrazně ovlivnit výsledné složení nebo množství mléka. Sledovanými ukazateli byly: botanické složení porostu, obsah živin v porostu, průměrné denní teploty a srážky.

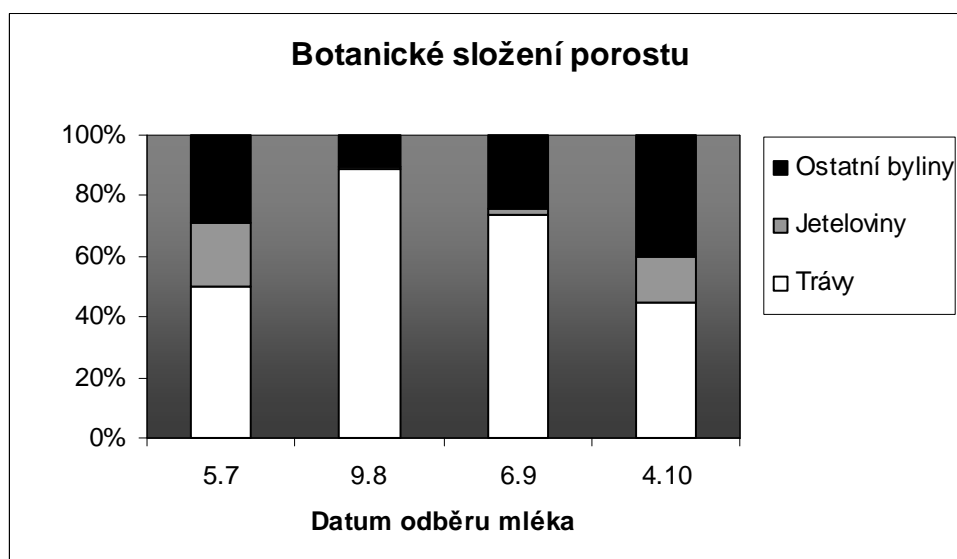
#### Pastevní porost

U pastevního porostu v jednotlivých oplůtcích bylo vždy hodnoceno botanické složení a obsah živin. Protože odběry mléka a pastevního porostu nebyly synchronní, byla tato data získána interpolačním přepočtem.

#### *Botanické složení*

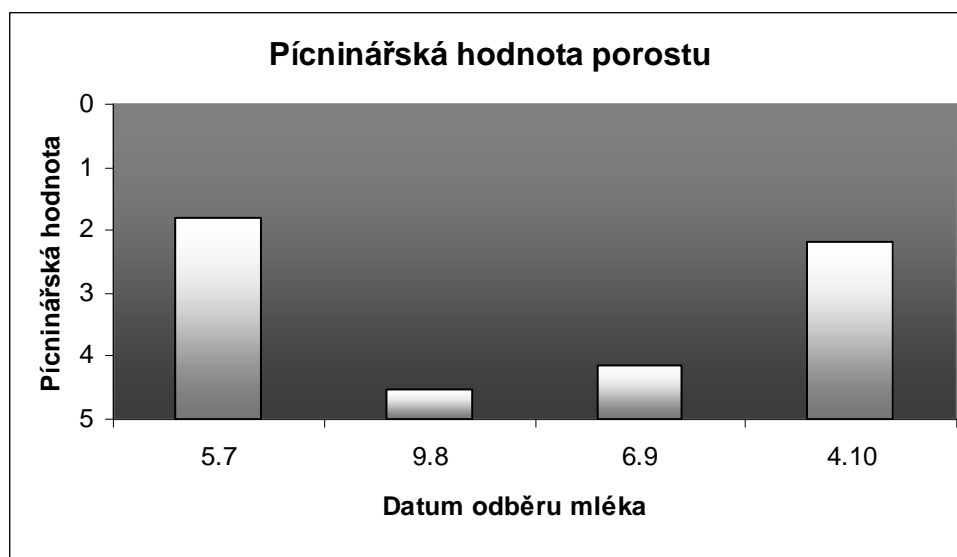
Botanické složení porostu v oplůtcích, ve kterých byly kozy paseny před odběrem mléka, uvádí Graf 40. Jak je patrné, jednotlivé oplůtky se mezi sebou velmi výrazně lišily. Jediná obdoba je vidět u skladby porostu 5.7 a 4.10. Co se týče jetelovin, mezi 9.8 a 4.10 se jejich zastoupení v porostu zvyšovalo. Tento trend je podobný trendu pozorovanému u zastoupení mastných kyselin se středně dlouhým řetězcem v mléce (viz Graf 29 – strana 65). Dokonce i průměrná hodnota těchto kyselin byla 5.7 nepatrně vyšší než 4.10, což také odpovídá zde vyobrazenému zastoupení jetelovin v porostu. Je tedy možné, že zastoupení jetelovin ovlivnilo obsah mastných kyselin se středně dlouhým řetězcem.

Graf 40 Botanické složení porostu při jednotlivých odběrech mléka



Graf 41 zobrazuje pícninářské hodnoty přidělené jednotlivým oplůtkům spásaným před odběrem mléka. Pícninářská hodnota byla vypočtena váženým průměrem pícninářských hodnot jednotlivých rostlin, kde váha byla určena jejich zastoupením v porostu. Korelační analýza tuto závislost potvrzuje, a to s relativně vysokým indexem korelace (0,92) – (viz Příloha 10 – Analýzy závislostí vybraných ukazatelů mléka a pastvy).

Graf 41 Pícninářská hodnota porostu při jednotlivých odběrech mléka



Tento graf také nápadně připomíná situaci vyobrazenou na grafu hodnotícím zastoupení mastných kyselin se středně dlouhým řetězcem v mléce (Graf 29 – strana 65). Pokud by se tedy podařilo prokázat závislost této skupiny mastných kyselin na složení porostu, mohla by být pro ni pícninářská hodnota vhodným hodnotícím kritériem.

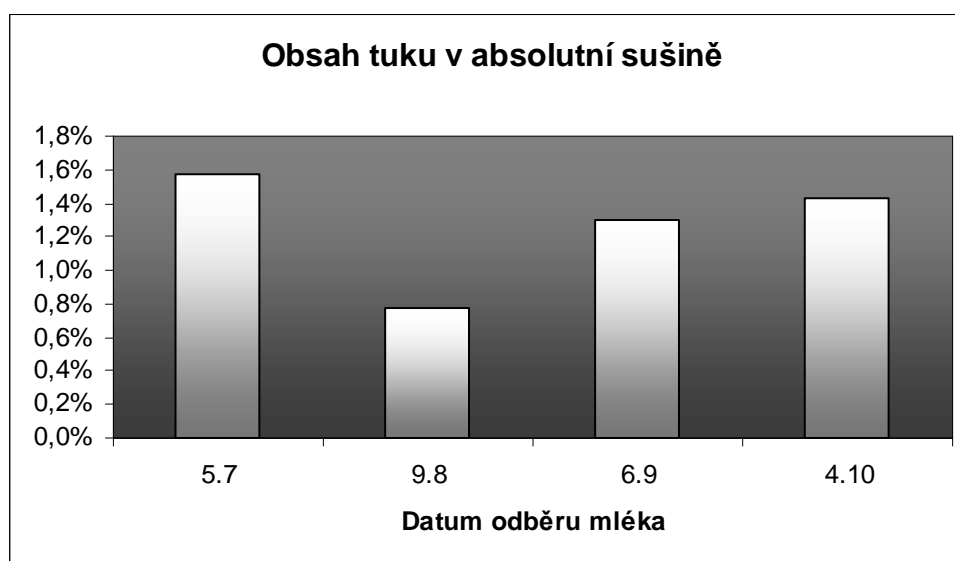
### Obsah živin

U spásaného porostu bylo hodnoceno také živinové složení. V tomto ohledu bylo hodnoceno zastoupení tuku, vlákniny, popelovin a dusíkatých látek v absolutní sušině spásaného porostu.

Sanz Sampelayo et al. (2007) uvádí, že tuky obsažené v krmivu koz, ovlivňují množství a složení tuku v mléce víc než ostatní složky krmiva. Navíc prý množství přijímaného tuku tolik energetickou bilanci koz ani množství nadojeného mléka, jako právě obsah mléčného tuku.

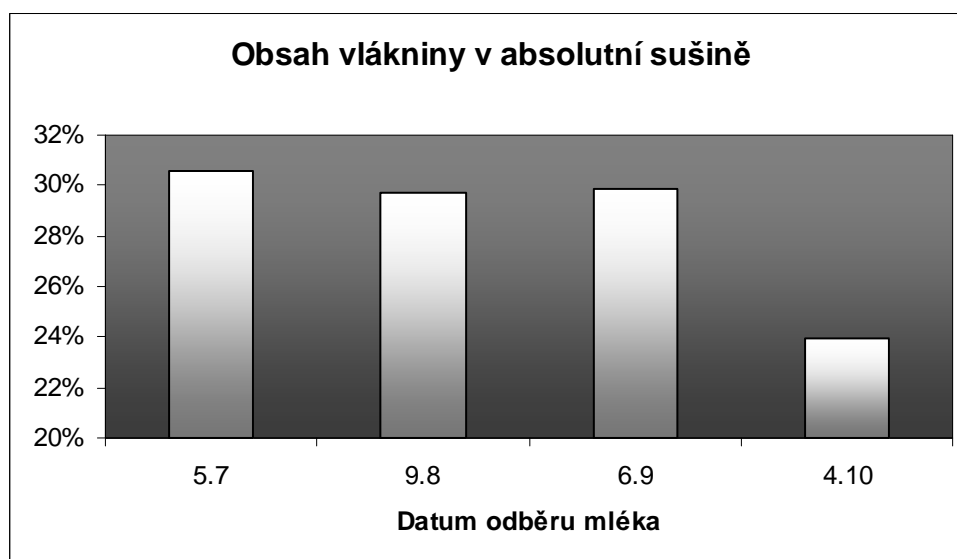
Obsah tuku v absolutní sušině spásaného porostu je zobrazuje Graf 42. I zde je patrná charakteristika popisovaná u předešlých grafů. Je tedy pravděpodobné, že tyto spolu souvisí. Navíc při porovnání obsahu tuku v pastevním porostu s obsahem tuku v mléce (Graf 25 strana 60), je patrné, že obě tyto hodnoty byly 9.8 nižší než 6.9 a 5.7. Jediným rozdílem je obrovský nárůst tučnosti mléka 4.10, zatímco obsah tuku v pastvě se zvýšil jen nepatrně. Tato odlišnost je však způsobena nárůstem sušiny mléka na konci laktace. Podobně jako v předchozích případech, byla i zde provedena jednoduchá regresní analýza, která ukázala relativně vysokou míru těsnosti (viz Příloha 10 – Analýzy závislostí vybraných ukazatelů mléka a pastvy).

**Graf 42 Obsah tuku v pastevním porostu při jednotlivých odběrech mléka**



Graf 43 zobrazuje obsah vlákniny v pastevním porostu Na grafu je patrné, že zatímco byl obsah vlákniny během celého období přibližně 30 %, hodnota 4.10 je výrazně nižší. Tento rozdíl zapříčinilo to, že v této době byly kozy paseny na louce, která byla čerstvě obrostlá po seči. Do té doby kozy vypásaly pouze místa s nekvalitním porostem, která nebylo možné sklízet pomocí traktoru.

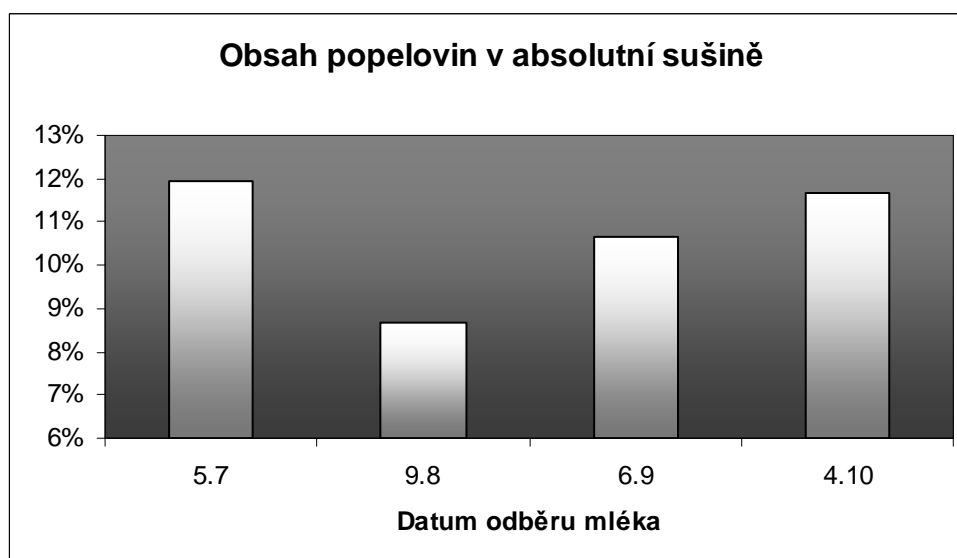
Graf 43 Obsah vlákniny v pastevním porostu při jednotlivých odběrech mléka



Graf 44, zobrazující obsah popelovin, velmi nápadně připomíná výše uvedený Graf 42, který znázorňuje obsah tuku. Obsah těchto živin nejspíše souvisí se stanovištěm, na kterém se kozy pásly. Zatímco 5.7 se pásly na relativně sušší loučce s vysokým zastoupením kerblíku lesního a srhy říznačky, 9.8 již spásaly pozemek v okolí potoka, kde byl vysoký podíl metlice trsnaté, medyňku vlnatého a třtiny křovištní. 6.9 pak byly kozy paseny na jiném pozemku u potoka, kde se vyskytovalo velké množství skřípiny lesní, sítiny rozkladité a metlice trsnaté. Poslední oplůtek byl, jak již bylo zmíněno, na čerstvě narostlém porostu po seči.

Z grafu je patrné, že popeloviny byly 4.10 vyšší než v předešlých dvou případech, a to i přesto že porost ze 4.10 byl mladší (viz výše). Nárůst popelovin tak lze vysvětlit pouze pokročilou dobou vegetace.

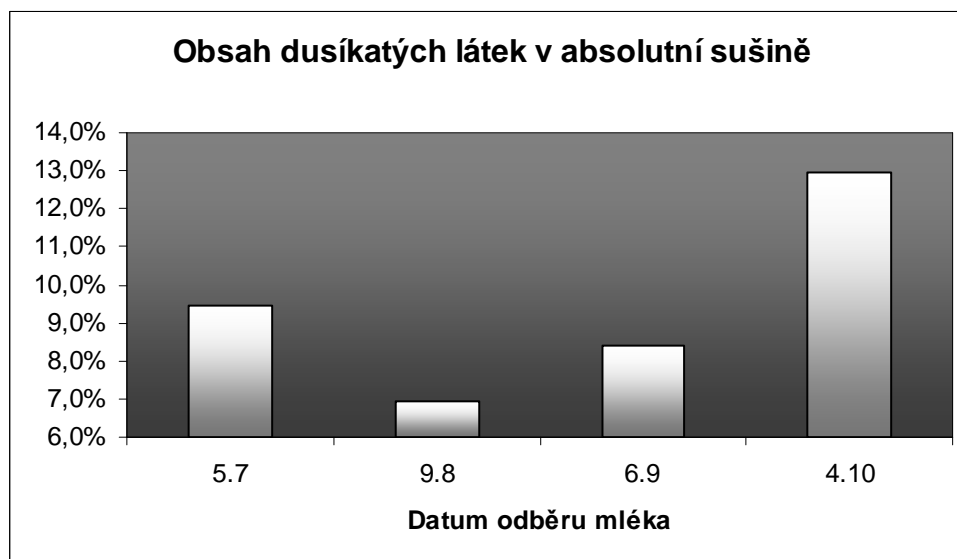
Graf 44 Obsah popelovin v pastevním porostu při jednotlivých odběrech mléka



Obsah dusíkatých látek (viz Graf 45) vykazoval 5.7, 9.8 a 6.9 podobné trendy jako obsah popelovin. Důvodem byly samozřejmě také podmínky jednotlivých stanovišť. Pouze 4.10 byla hodnota dusíkatých látek v porostu výrazně vyšší, než

tomu bylo u předchozích měření. Tato vysoká hodnota byla nejspíše způsobena tím, že porost byl čerstvě narostlý.

**Graf 45 Obsah dusíkatých látek v pastevním porostu při jednotlivých odběrech mléka**



### Teploty a srážky

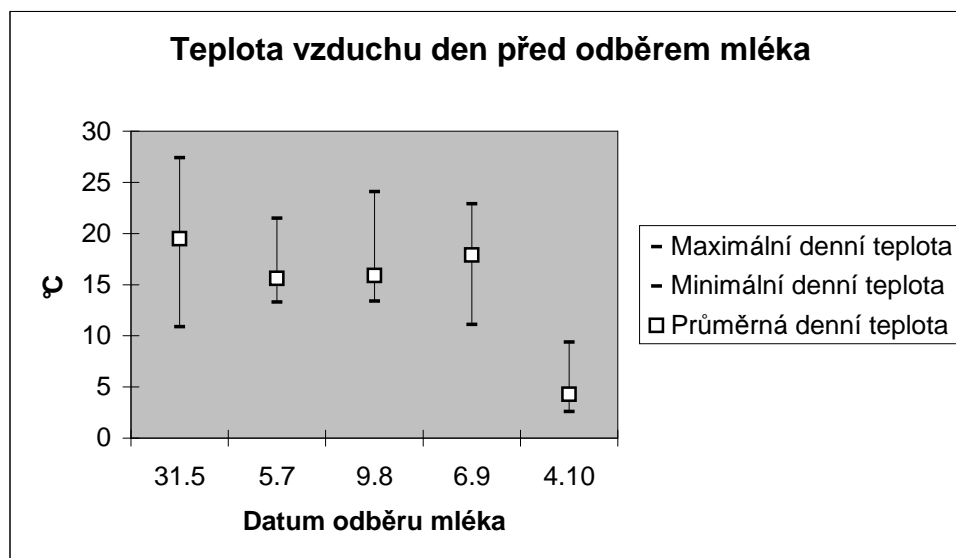
Při tomto pokusu byly také sledovány některé vlivy počasí. Podklady pro zpracování následujících grafů poskytl Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ).

Graf 46 zobrazuje maximální, minimální a průměrné teploty v den před odběrem mléka. Grafické znázornění těchto teplot během celého pastevního období je uvedeno v příloze (Příloha 11 – Grafy teplot vzduchu v Žalmanově během pastevního období). Z grafů je patrné, že v době, kdy bylo prováděno poslední měření (4.10) byly teploty výrazně nižší, než při předchozích odběrech. Je tedy možné, že nižší teplota spolu se zkracujícím se světelným dnem působila na ukončení laktace, což se projevilo výraznými výkyvy ve složení mléka.

Extrémně vysoké teploty by také mohly ovlivnit množství nadojeného mléka. Z tohoto grafu však plyne, že jediná, relativně vysoká teplota (27,5 °C) se vyskytla 30.5. Její vliv na nádoj však není patrný (viz Graf 24 – strana 59)

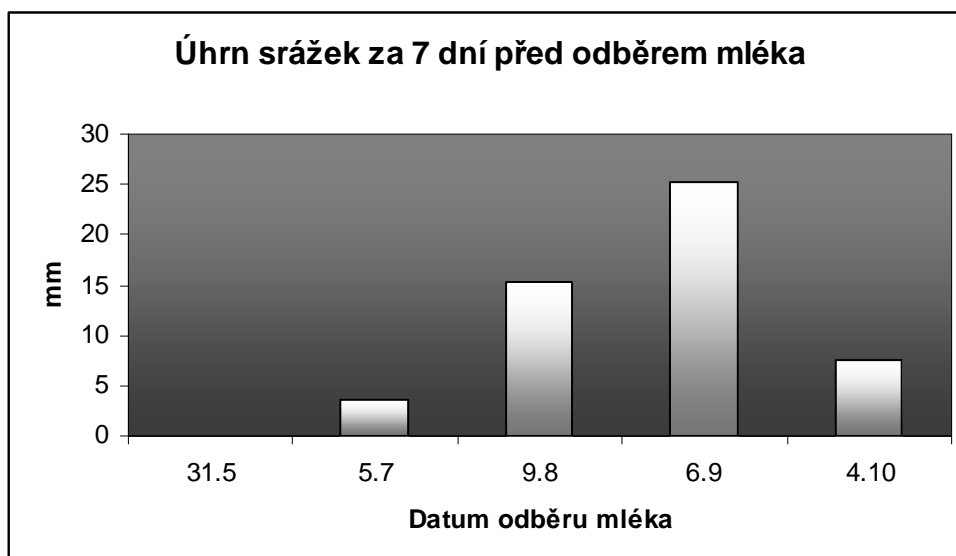


Graf 46 Teploty ovzduší den před odběrem mléka (zdroj: ČHMÚ)



Graf 47 pak zobrazuje celkové úhrny srážek za sedm dní předcházejících odběru mléka. Vzhledem k tomu, že se jedná o poměrně nízké hodnoty, lze předpokládat, že na složení a množství mléka srážky neměly vliv. Vliv srážek by byl uvažován pouze v případě, že by tyto byly dlouhodobějšího charakteru a ve spojení s nízkou teplotou.

Graf 47 Úhrny srážek sedm dní před odběry mléka



## Březost

Jak píše Salama et al. (2005), březost má významný vliv především na produkci mléka. Bylo zjištěno, že kozy od druhého měsíce březosti produkci samovolně snižují. Z následující tabulky (Tabulka 24) je patrné, že většina koz byla 4.10 více než 40 dní březí. Žádná z koz však nebyla březí déle než dva měsíce. Vliv na mléko tedy nelze určit.

Tabulka 24 Doba březosti vypočtená podle data porodu

číslo kozy	Datum porodu	Datum zabřeznutí	Počet dní březosti do 4.10.2008
02596947CZ	9.1.2009	12.8.2008	53
00705363CZ	12.1.2009	15.8.2008	50
00857363CZ	13.1.2009	16.8.2008	49
00884363CZ	15.1.2009	18.8.2008	47
02588947CZ	16.1.2009	19.8.2008	46
02619947CZ	18.1.2009	21.8.2008	44
00839363CZ	19.1.2009	22.8.2008	43
02618947CZ	20.1.2009	23.8.2008	42
00681363CZ	16.2.2009	19.9.2008	15
00843363CZ	19.2.2009	22.9.2008	12
00908363CZ	19.2.2009	22.9.2008	12
02600947CZ	11.3.2009	12.10.2008	-
02616947CZ	-	-	-

## 4.4 Pástevní pokus 2009

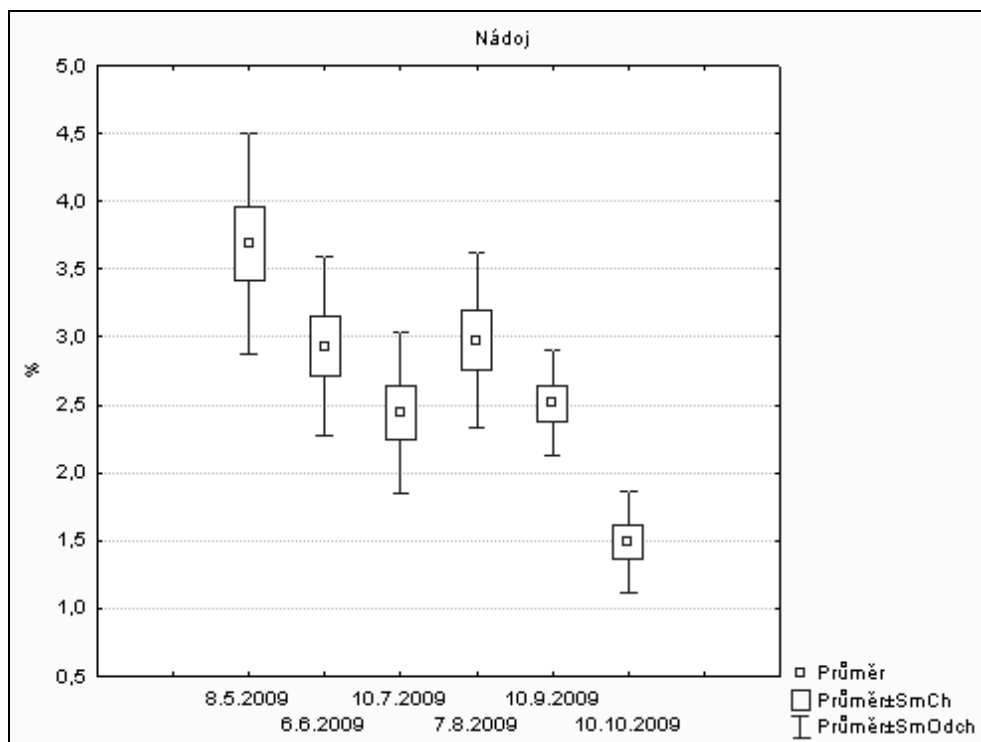
### 4.4.1 Množství a složení mléka

V roce 2009 bylo zjišťováno, jak působí složení pastvy na složení mléka, pokud kozám není podáván oves.

#### Nádoj

Průměrný nádoj zobrazuje Graf 24. Z tohoto grafu vyplývá, že se množství nadojeného mléka během prvních třech měření postupně snižovalo. 7.8 však došlo k náhlému nárůstu, a odtud pak pokles denního nádoje pokračoval až do konce laktace. Pokles nádoje během laktace je podobný, jako byl zaznamenán v minulém roce. Na rozdíl od předešlých výsledků, kde byl pokles relativně plynulý, v roce 2009 se objevily 2 výrazně vyšší hodnoty, které se tomuto trendu vymykaly.

Graf 48 Denní nádoj v průběhu pastvy



Významnost rozdílů mezi průměrnými hodnotami z jednotlivých měření uvádí Tabulka 6. Nárůst mezi 10.7 a 7.8 se podle této tabulky nejeví jako statisticky významný, ale vzhledem k tomu, že byl prokázán významný rozdíl mezi hodnotou z 8.5 a 10.7, ale mezi hodnotami z 8.5 a 7.8 už ne, lze potvrdit, že k tomuto nárůstu došlo. Podobné je to i s hodnotou z 10. 9. Je tedy zřejmé, že běžný pokles laktanční křivky byl v srpnu a září pozměněn působením nějakého vlivu.

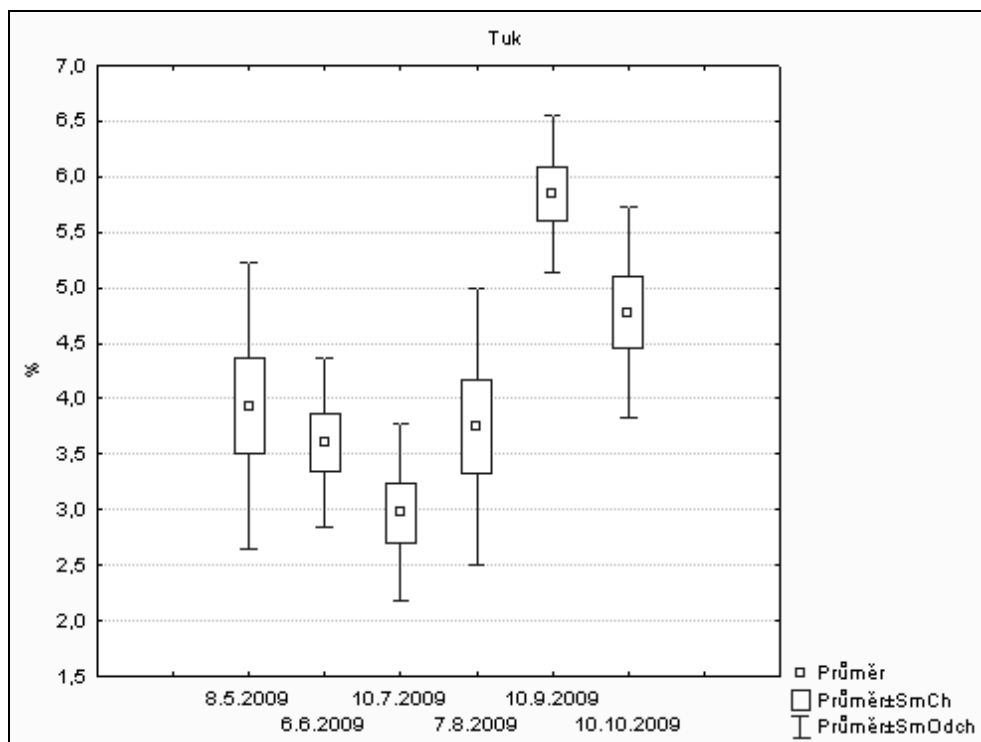
Tabulka 25 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Denní nádoj v průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí (statisticky významné jsou označeny)						Kritická hodnota Friedmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		8.5	6.6	10.7	7.8	10.9	10.10	
8.5	49,5	0	11	<b>24</b>	10	22,5	<b>40,5</b>	22,6
6.6	38,5	11	0	13	1	11,5	<b>29,5</b>	
10.7	25,5	<b>24</b>	13	0	14	1,5	16,5	
7.8	39,5	10	1	14	0	12,5	<b>30,5</b>	
10.9	27	22,5	11,5	1,5	12,5	0	18	
10.10	9	<b>40,5</b>	<b>29,5</b>	16,5	<b>30,5</b>	18	0	

## Tuk

Průměrná tučnost mléka od května do srpna, byla na rozdíl od minulého roku, větší než 3.5 % (Graf 25). Oproti roku 2008 však došlo začátkem září k náhlému nárůstu obsahu tuku v mléce až na 5,8 %. V závěru laktace sice došlo k poklesu tučnosti na hodnotu cca 4.8 % ale i tato hodnota byla vyšší než předešlý rok. Za celou sledovanou část laktace tak byla v roce 2009 průměrná tučnost mléka o téměř jedno procento vyšší než v roce předešlém.

Graf 49 Obsah tuku v mléce v průběhu pastvy



Tabulka 7 potvrzuje, že hodnoty v září a říjnu byly významně odlišné. Je tedy patrné, že působením nějakého vlivu došlo v září k výraznému nárůstu tučnosti mléka. Vysoká hodnota v říjnu nejspíš, stejně jako v roce 2008, souvisí s koncem laktace.

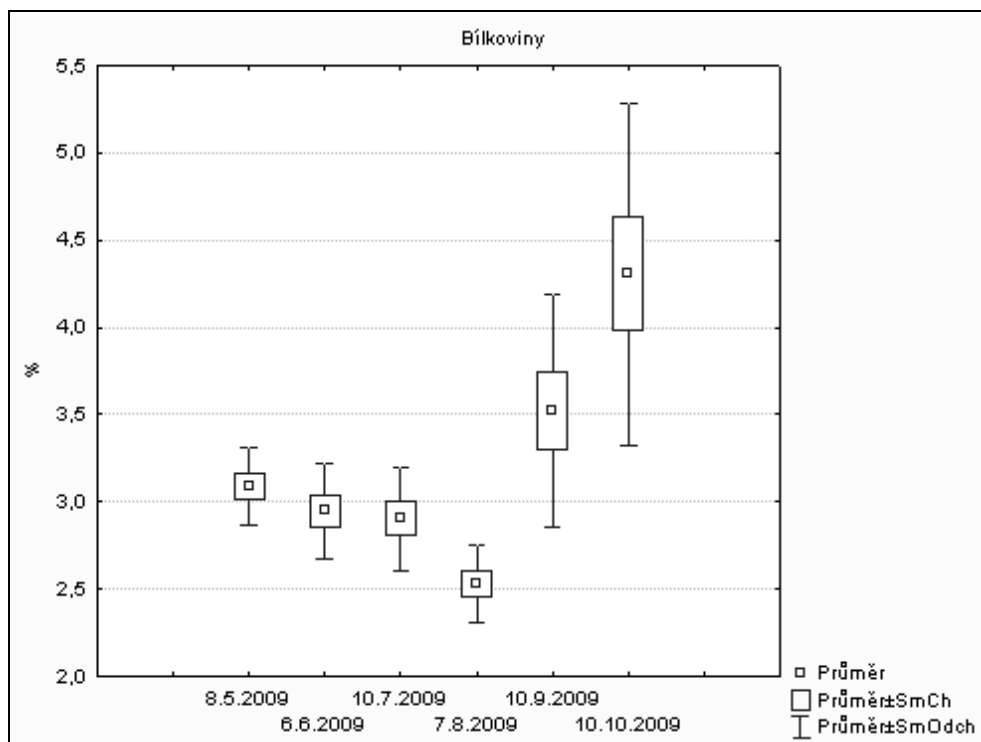
Tabulka 26 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Obsah tuku v mléce v průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí (statisticky významné jsou označeny)						Kritická hodnota Friedmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		8.5	6.6	10.7	7.8	10.9	10.10	
8.5	29	0	1,5	16	0	22,5	10	22,6
6.6	27,5	1,5	0	14,5	1,5	<b>24</b>	11,5	
10.7	13	16	14,5	0	16	<b>38,5</b>	<b>26</b>	
7.8	29	0	1,5	16	0	22,5	10	
10.9	51,5	22,5	<b>24</b>	<b>38,5</b>	22,5	0	12,5	
10.10	39	10	11,5	<b>26</b>	10	12,5	0	

## Bílkoviny

Graf 26 zobrazuje obsah bílkovin v mléce za jednotlivá měření. Z grafu je patrné, že se obsah bílkovin v prvních třech měsících pohyboval okolo 3 %, což bylo více než předešlý rok. Začátkem srpna však došlo k poklesu o téměř 0,5 %. V následujících dvou měsících pak průměrný obsah bílkovin velmi prudce stoupal, až na 4,3 %, což je opět vyšší hodnota, než byla touto dobou naměřena v předešlém roce. Průměrný obsah bílkovin v mléce za všechna pozorování byl v roce 2009 o 0,45 % vyšší než v roce 2008.

Graf 50 Obsah bílkovin v mléce v průběhu pastvy



Výsledky Friedmanovy analýzy (Tabulka 8) potvrzují, že pokles obsahu bílkovin v mléce, zaznamenaný v srpnu, byl vůči květnu významný. Dále je patrné, že nárůst, který potom následoval, byl také statisticky významný. Je tedy možné, že zvýšení nádoje v srpnu mělo vlivy na pokles obsahu bílkovin. Prudký nárůst 10.9 však již musel být způsoben jiným vlivem.

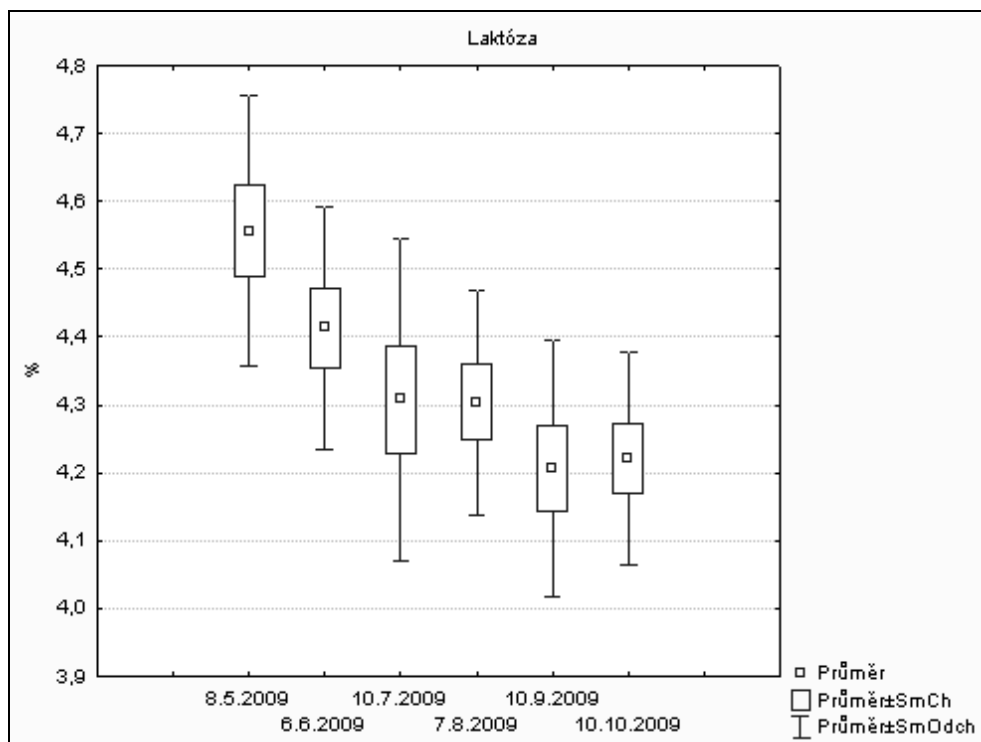
Tabulka 27 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Obsah bílkovin v mléce v průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí (statisticky významné jsou označeny)						Kritická hodnota Friedmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		8.5	6.6	10.7	7.8	10.9	10.10	
8.5	33	0	6,5	11,5	<u>23</u>	11	21	22,6
6.6	26,5	6,5	0	5	16,5	17,5	<u>27,5</u>	
10.7	21,5	11,5	5	0	11,5	22,5	<u>32,5</u>	
7.8	10	<u>23</u>	16,5	11,5	0	<u>34</u>	<u>44</u>	
10.9	44	11	17,5	22,5	<u>34</u>	0	10	
10.10	54	21	<u>27,5</u>	<u>32,5</u>	<u>44</u>	10	0	

## Laktóza

Obsah laktózy v průběhu sledování zobrazuje Graf 27. Z tohoto grafu je patrný plynulý pokles, který je podobný jako v minulém roce. Tento pokles však tentokrát nevykazuje žádnou podobnost s laktační křivkou, jako tomu bylo v roce 2008. Je tedy zřejmé, že obsah laktózy v mléce po obě laktace plynule klesal, aniž by byl ovlivněn faktory, které působily na nádoj a ostatní složky v mléce.

Graf 51 Obsah laktózy v mléce v průběhu pastvy



Tabulka 9 nachází statisticky významné rozdíly pouze mezi prvním měřením a posledními dvěma. Tento výsledek je podobný jako v minulém roce a je tedy prokázáno, že během sezóny vždy docházelo k významnému poklesu laktózy v mléce.

Tabulka 28 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Obsah laktózy v mléce v průběhu pastvy

Datum odběru	Součet pořadí	Rozdíly součtů pořadí (statisticky významné jsou označeny)						Kritická hodnota Freidmanova testu ( $\alpha = 0,05$ )
		8.5	6.6	10.7	7.8	10.9	10.10	
8.5	50	0	13,5	21,5	17	<b>33</b>	<b>26</b>	22,6
6.6	36,5	13,5	0	8	3,5	19,5	12,5	
10.7	28,5	21,5	8	0	4,5	11,5	4,5	
7.8	33	17	3,5	4,5	0	16	9	
10.9	17	<b>33</b>	19,5	11,5	16	0	7	
10.10	24	<b>26</b>	12,5	4,5	9	7	0	

#### 4.4.2 Hodnocení podmínek pastvy

Jak bylo zjištěno, v srpnu a září došlo k výrazným výkyvům v množství a složení nadojeného mléka. Cílem tedy je, pokusit se tyto vlivy najít v podmínkách, které na kozy během pastvy působily. Podobně jako v předešlém roce bylo sledováno botanické složení porostu, obsah živin v porostu a průměrné denní teploty a srážky.

Výrazné výkyvy obsahu tuku, bílkovin a nádoje svědčí o nevyrovnané krmné dávce.

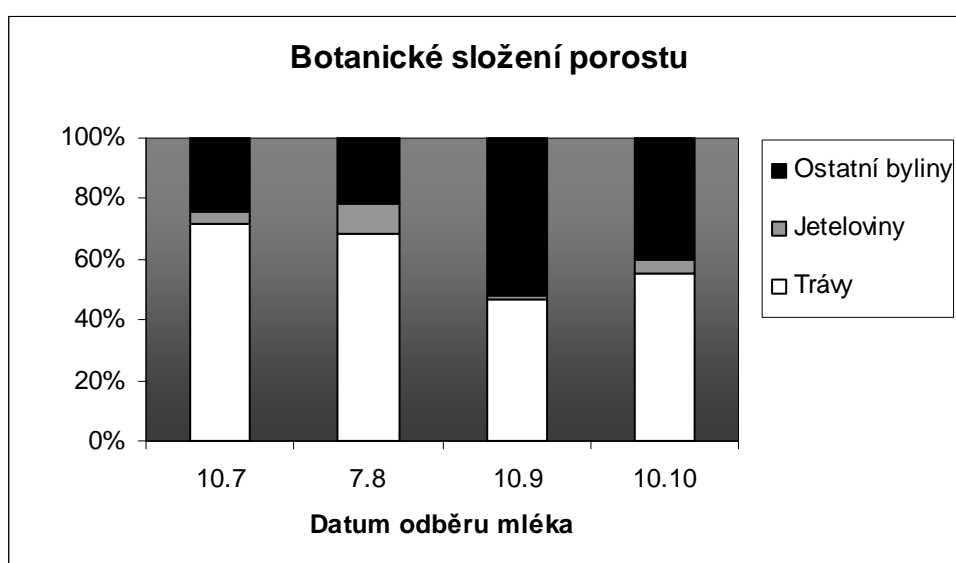
#### Pastevní porost

Obdobně jako v roce 2008 bylo v oplůtcích sledováno zastoupení jednotlivých rostlin, a obsahy hlavních živin ve spásaném porostu.

### Botanické složení

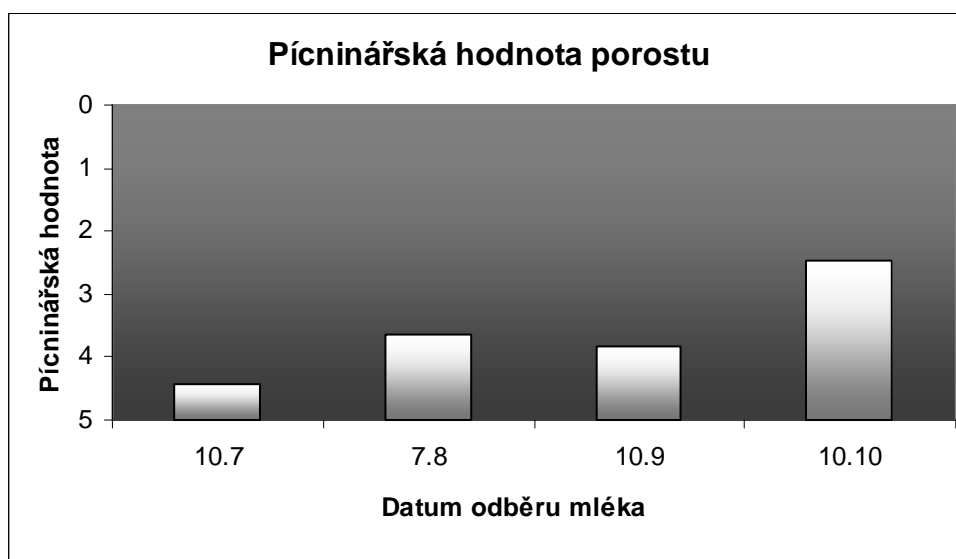
Jak je vidět na následujícím grafu, složení porost v oplůtcích bylo podobně jako v roce 2008 velmi různorodé. Většinou v pastevním porostu dominovaly trávy. Pouze 10.9 byl zaznamenán podíl trav menší než 50%. V této době byl také zaznamenán náhlý nárůst produkce mléka, mírné zvýšení jeho tučnosti a poklesu obsahu dusíkatých látek v mléce. Snížený obsah bílkovin v mléce může souviset s nízkým zastoupením jetelovin v porostu. V roce 2008 takováto reakce pozorována nebyla, ale to může být zapříčiněno zkrmováním velkého množství ovsa. Pro tuto teorii hovoří i fakt, že ačkoli byly v roce 2008 výkyvy ve složení porostu vyšší než v roce 2009, ve složení mléka se promítly jen nepatrně. Vyšší tučnost mléka a nádoj 10.9 a 10.10 by pak mohl souviset s vyšším zastoupením jetelovin a ostatních bylin v porostu.

Graf 52 Botanické složení porostu při jednotlivých odběrech mléka



Graf 41 znázorňuje pícninářské hodnoty přidělené jednotlivým oplůtkům, které byly spásány před odběry mléka. Z grafu je patrné, že spásaný porost byl, co do zastoupení kvalitních druhů, povětšinou velmi chudý. Nejlepší hodnoty vykazoval porost spásaný v říjnu, kdy došlo k nárůstu obsahu bílkovin a mírnému poklesu tučnosti mléka. Protože však tou dobou, podobně jako v roce 2008, bylo složení mléka ovlivněno i závěrem laktace, není možné tuto závislost jednoznačně potvrdit.

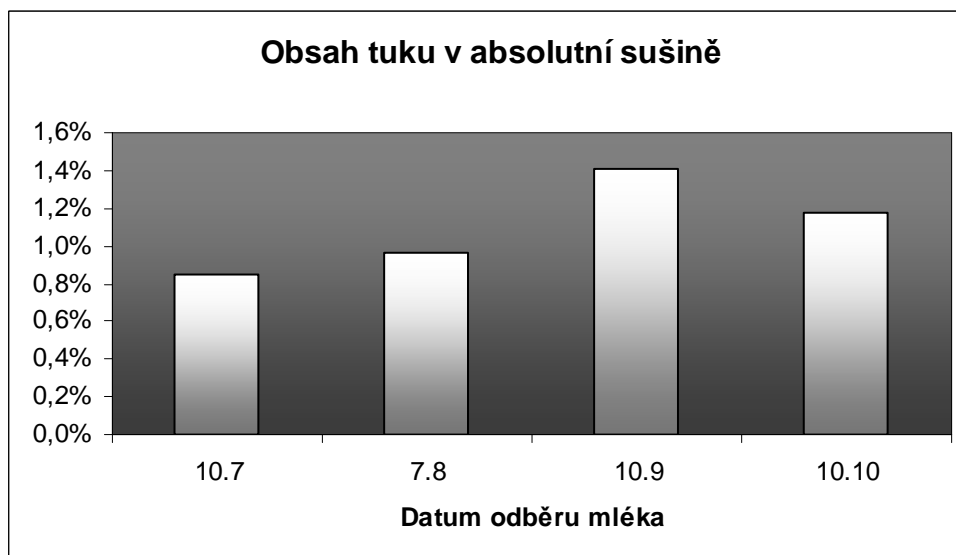
Graf 53 Pícninářská hodnota porostu při jednotlivých odběrech mléka



### *Obsah živin*

Stejně jako v roce 2008 bylo i v tomto roce sledováno zastoupení hlavních živin v porostu. Graf 42 zobrazuje obsah tuku v sušině spásaného porostu. Trendy nárůstu a poklesu hodnot patrné na tomto grafu jsou podobné těm u obsahu tuku v mléce (viz Graf 25 – strana 84).

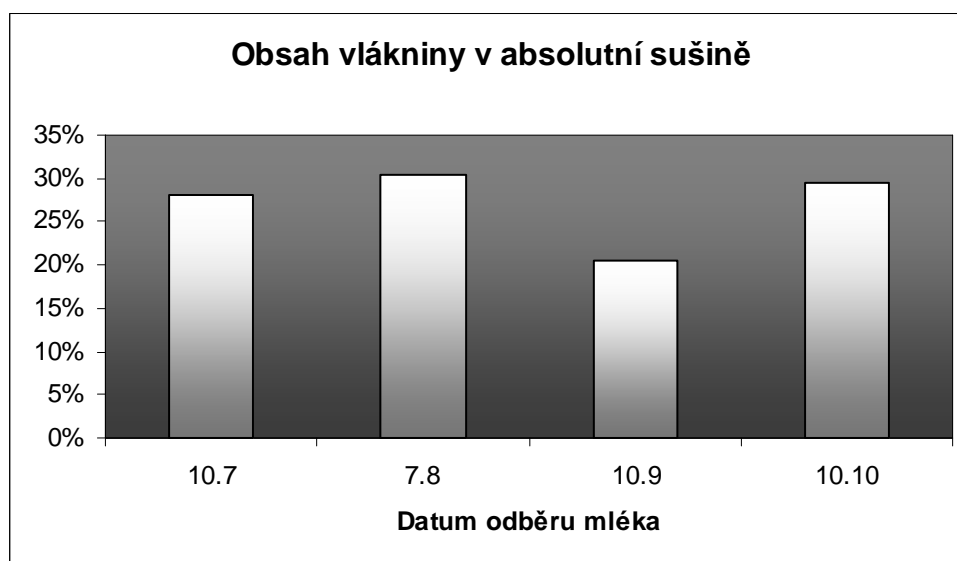
Graf 54 Obsah tuku v pastevním porostu při jednotlivých odběrech mléka



Graf 43 zobrazuje obsah vlákniny ve spásaném porostu. Na tomto grafu je patrný pokles zaznamenaný 10.9, který nejspíše souvisí s nižším zastoupením trav v porostu.

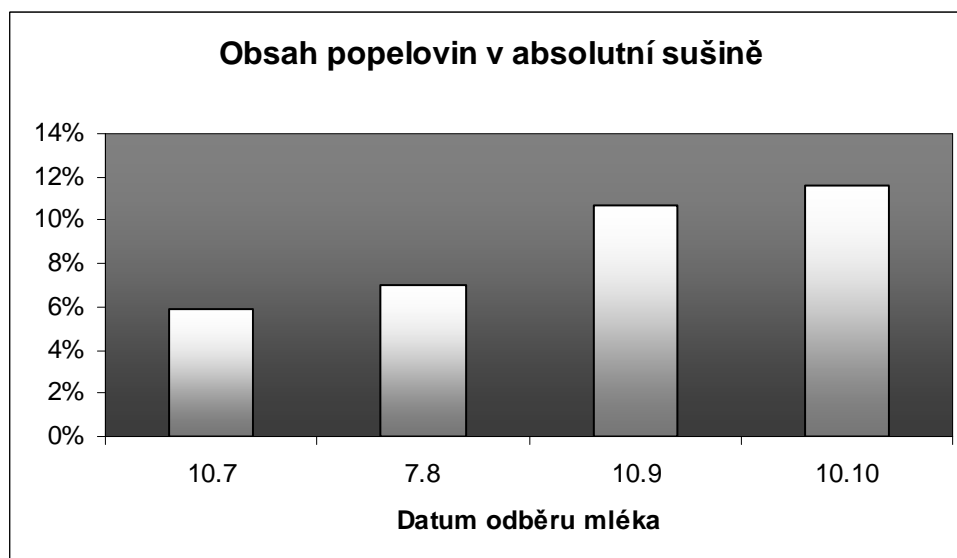


Graf 55 Obsah vlákniny v pastevním porostu při jednotlivých odběrech mléka



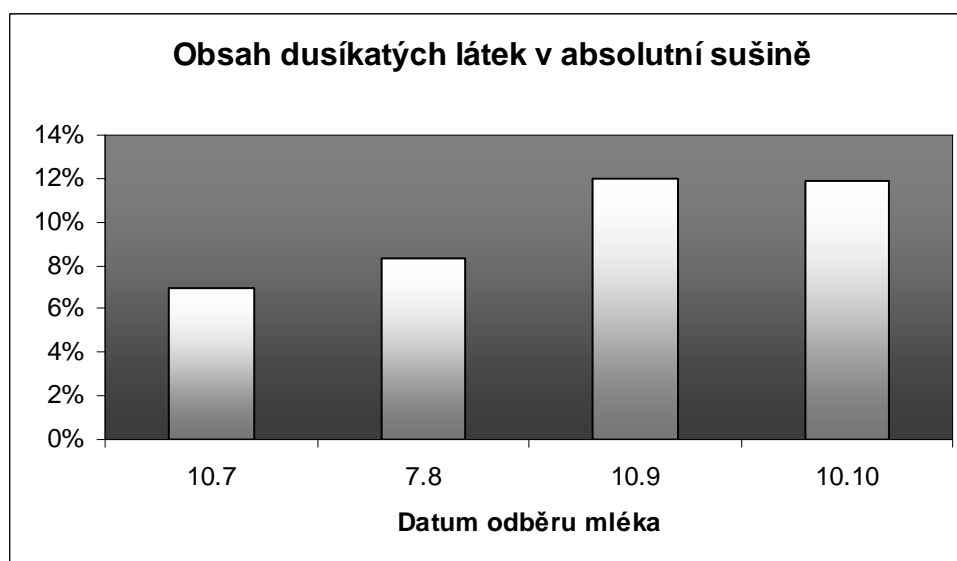
Dalším sledovaným ukazatelem byl obsah popelovin v porostu (viz Graf 44). Na tomto grafu je patrné, že stejně jako v roce 2008 i v roce 2009 docházelo v porostu od srpna do října k nárůstu obsahu popelovin. Je tedy zřejmé, že podíl popelovin v porostu souvisí s vegetačním obdobím.

Graf 56 Obsah popelovin v pastevním porostu při jednotlivých odběrech mléka



Obsah dusíkatých látek (Graf 45) vykazoval, podobně jako v roce 2008, téměř shodný trend jako obsah popelovin (Graf 44). Je tedy možné, že tyto dva ukazatele spolu nějak souvisí. Co se týče hodnocení mléka, je nárůst od srpna do října podobný nárůstu bílkovin v mléce (Graf 50 strana 85). Ovšem hodnota z 10.7 tuto podobnost narušuje. Je tedy možné, že množství bílkovin v mléce ovlivní až vyšší hodnoty bílkovin v pastvě.

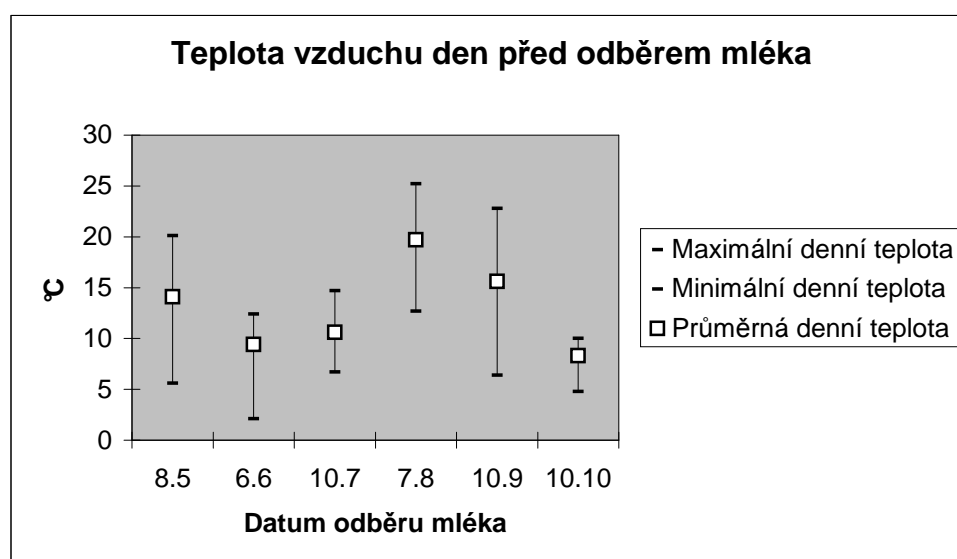
Graf 57 Obsah dusíkatých látek v pastevním porostu při jednotlivých odběrech mléka



### Teploty a srážky

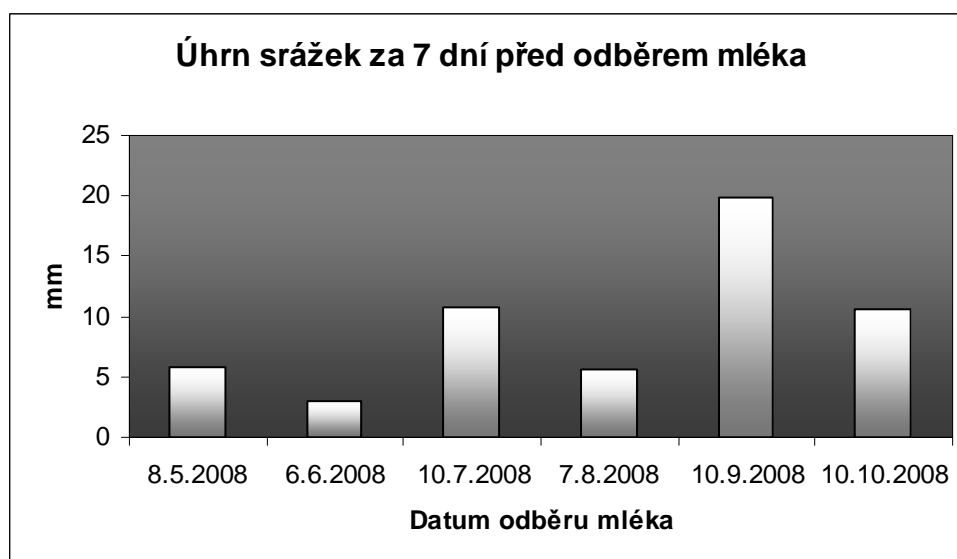
Podobně jako v roce 2008 byly monitorovány i vlivy počasí působící na sledované stádo koz. Průměrné denní teploty včetně extrémů před jednotlivými odběry mléka uvádí Graf 46. Jejich průběh v pastevním období je pak uveden v příloze (Příloha 11 – Grafy teplot vzduchu v Žalmanově během pastevního období). Z uvedených grafů je patrné, že v době, kdy byly odebrány vzorky mléka, se nevyskytovaly žádné extrémně vysoké teploty, které by mohly ovlivnit jeho množství, potažmo složení. Dále je patrné, že v roce 2009 bylo v říjnu tepleji než předešlý rok. To je možná důvod, proč se v roce 2009 složení mléka v říjnu lišilo méně od ostatních měsíců než v roce 2008. Průměrná denní teplota, v období od 1.5 do 31.10, byla v obou letech přibližně 13,2 °C.

Graf 58 Teploty ovzduší den před odběrem mléka (zdroj: ČHMÚ)



Úhrn srážek (viz Graf 47) podobně jako v roce 2008 nevykazuje žádné extrémní hodnoty, které by svědčily o vytrvalých deštích.

Graf 59 Úhrny srážek sedm dní před odběry mléka



## 4.5 Shrnutí pastevních pokusů

Při hodnocení pokusů, prováděných na farmě v Žalmanově, byly v množství sledovaných ukazatelů nalezeny tyto souvislosti:

### 4.5.1 Rok 2008

V tomto roce byla krmná dávka koz složena z pastvy a přibližně 1,2 kg ovsa.

Byly nalezeny významné rozdíly ve spektru mastných kyselin z mléka získaného před zahájením pastvy a během pastvy. Mléko při pastvě vykazovalo nižší hladinu nasycených mastných kyselin a naopak vyšší hladinu kyselin mononenasycených. Při pastvě také došlo k prokazatelnému zvýšení obsahu kyseliny olejové ( $C_{18:1-n9}$ ) a konjugované linolové ( $C_{18:2-9,11}$ ).

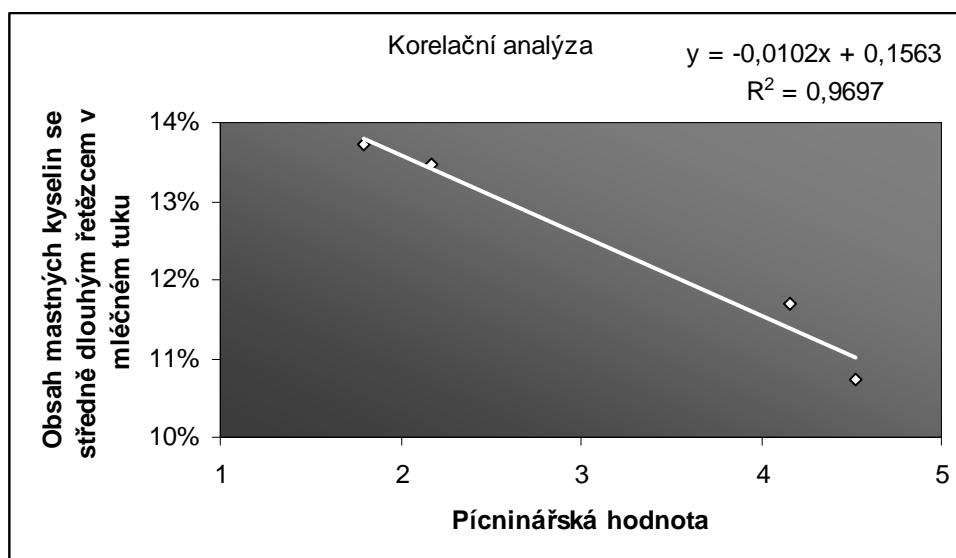
Během pastvy pak narůstal podíl mononenasycených mastných kyselin, díky čemuž neustále klesal aterogenní index mléka. Obsah laktózy a nádoj trvale klesaly.

Ke konci laktace pak došlo ve složení mléka k několika výrazným změnám. 4.10 byl zaznamenán pokles obsahu kyseliny máselné a prudké zvýšení obsahu tuku a bílkovin v mléce. Zvýšilo se i zastoupení polynenasycených mastných kyselin, a to tak, že poměr skupin  $n3$  ku  $n6$  byl 1 : 2,8. Průměrný obsah konjugované kyseliny linolové se zvýšil více než dva a půl krát až na 1,3 % z tuku. Tyto změny byly přičteny nižší teplotě vzduchu, zkracujícímu se dni a samozřejmě závěru laktace.

Při hodnocení pastvy byly objeveny jisté podobnosti mezi jednotlivými ukazateli a složkami mléka. Co se týče ukazatelů pastvy, bylo zjištěno, že zastoupení jetelovin v porostu, pícninářská hodnota a obsah tuku a popelovin v sušině tohoto porostu vykazují velmi podobné trendy. Shodný trend byl ale pozorován i v zastoupení skupiny mastných kyselin se středně dlouhým řetězcem v mléce. Přesně opačný trend pak sledovaly mastné kyseliny s dlouhým řetězcem. Závislost mastných kyselin se středně dlouhým řetězcem na pícninářské hodnotě porostu, jakožto jednotném ukazateli jeho kvality, zobrazuje Graf 60. Závislosti některých dalších ukazatelů jsou uvedeny v přílohách (Příloha 10 – Analýzy závislostí vybraných ukazatelů mléka a pastvy). Podle vysokého indexu korelace ( $R^2$ ) lze předpokládat, že

složení pastvy, i přes vysokou dávku ovsa, ovlivnilo poměr těchto dvou skupin mastných kyselin.

**Graf 60** Závislost obsahu MCFA na pícninářské hodnotě



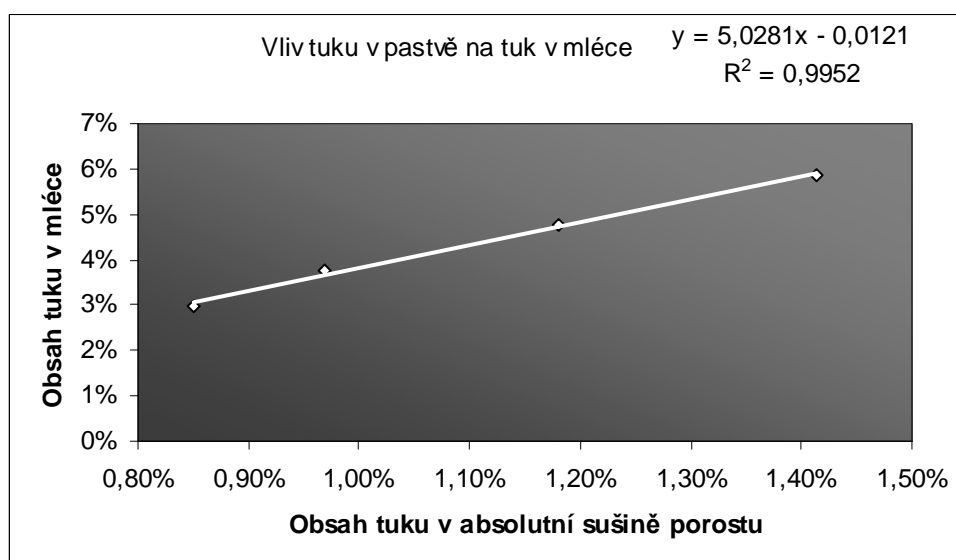
#### 4.5.2 Rok 2009

V tomto roce krmnou dávku koz tvořila pouze pastva.

Bylo zjištěno, že nádoj, obsah tučnosti a obsah bílkovin v mléce vykazovaly poměrně značné výkyvy hodnot od předpokládaných trendů. Pouze obsah laktózy trvale po celou dobu laktace klesal.

Dále byla nalezena jistá závislost mezi obsahem tuku v pastvě a tučností mléka. Vliv množství tuku v pastevním porostu na tučnost mléka znázorňuje Graf 61.

**Graf 61** Závislost obsahu tuku v mléce na obsahu tuku v porostu

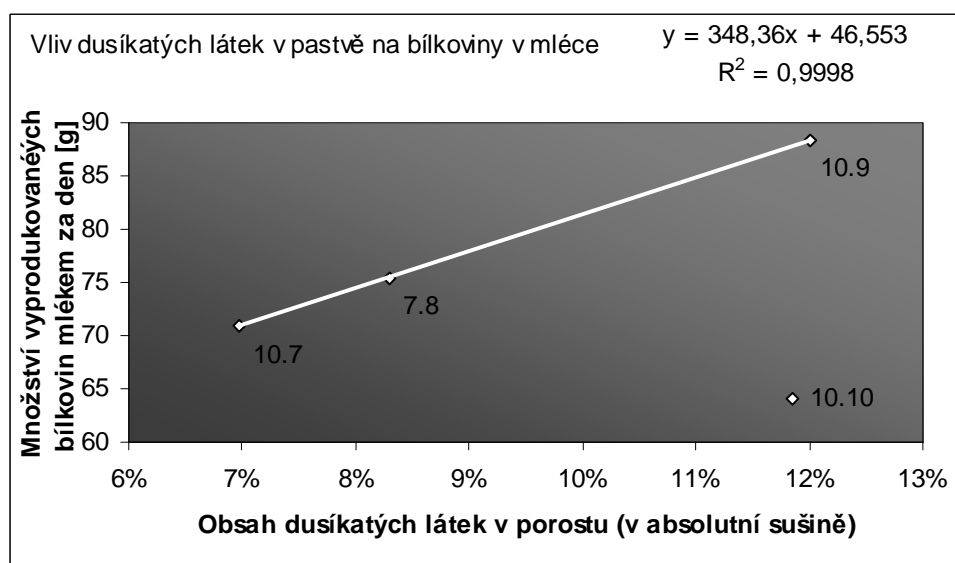


Z tohoto grafu je patrné, že tyto dva ukazatele spolu velmi úzce korelují. Toto zjištění potvrzuje informaci, že tuky obsažené v krmivu koz, výrazně ovlivňují

množství tuku v mléce (Sanz Sampelayo et al. 2007). Důvod, proč tato závislost nebyla v roce 2008 patrná, je nejspíše ten, že kozy si nedostatky tuku v pastvě dokázaly hradit z ovsu, který byl krmen ve vysokých dávkách.

Závislost byla také nalezena mezi průměrným množstvím bílkovin, které kozy denně vyprodukovaly v mléce a obsahem dusíkatých látek v porostu (Graf 62). Ukazatel „množství vyprodukovaných bílkovin mlékem“ vzniknul vynásobením průměrné denní produkce průměrným obsahem bílkovin za jednotlivá měření. Pouze hodnota z 10.10 tuto závislost narušuje, protože na konci laktace se spolu se snížením nádoje pokleslo i celkové množství vyprodukovaných bílkovin za den.

**Graf 62** Závislost množství vyprodukovaných bílkovin mlékem na obsahu dusíkatých látek v porostu



#### 4.5.3 Porovnání let 2008 a 2009

Mezi hodnotami naměřenými v roce 2008 (zkrmování ovsu) a 2009 (pouze pastva) byly nalezeny jisté odlišnosti.

V roce 2009 byl naměřen vyšší průměrný obsah tuku a bílkovin v mléce než v roce 2008. U dojitosti, tučnosti mléka a obsahu bílkovin v něm, byly v roce 2009 pozorovány výraznější výkyvy, než v roce 2008. Tyto výkyvy byly pravděpodobně způsobeny různorodým složením pastvy a v roce 2008 nebyly pozorovány, protože kozy kompenzovaly nedostatky živin v porostu z předkládaného ovsu. Obsah laktózy v mléce v obou sledovaných letech shodně klesal.

Tabulka 29 umožňuje u sledované skupiny koz porovnání dojitosti, obsahu tuku, bílkovin a laktózy v jednotlivých letech pokusu s průměrem České republiky v roce 2008. Průměrné výsledky za Českou republiku byly získány z ročenky chovu ovcí a koz (Bucek et al. 2009), jako výsledky větších z chovů z roku 2008 (viz Tabulka 4 na straně 31). Průměrné hodnoty sledované skupiny pocházejí z podrobných výkazů o kontrole užitkovosti ze svazu chovatelů ovcí a koz (SCHOK).

Tabulka 29 Porovnání ukazatelů mléčné užitkovosti sledované skupiny koz s průměrem<sup>1</sup>

Ukazatele užitkovosti za normovanou laktaci (280 dní)				
	dojivost [kg]	tuk	bílkovina	laktóza
Česká republika (2008)	679,6	3,25%	3,01%	4,51%
Sledovaná skupina koz (2008)	671,2	3,21%	2,97%	4,43%
Sledovaná skupina koz (2009)	786,2	4,08%	3,17%	4,42%

Z uvedené tabulky je patrné, že všechny ukazatele byly u sledované skupiny nejvyšší v roce 2009. V tomto roce také všechny, kromě laktózy, dokonce převyšovaly republikový průměr. V roce 2008 byly hodnoty všech těchto ukazatelů pod průměrem.

#### 4.5.4 Ekonomické hodnocení

Jak bylo uvedeno v předešlé tabulce (Tabulka 29), v roce 2008, byla u sledované skupiny koz, průměrná dojivost za normovanou laktaci 671 l mléka na jednu kozu. Při obvyklé prodejní ceně mléka na farmě 25 Kč/l tak mohly být tržby z prodeje mléka za laktaci přibližně 16 780 Kč na kozu.

V roce 2009 byla u této skupiny koz průměrná produkce mléka za normovanou laktaci přibližně 786 l/kozu. Při dvaceti pěti korunách za litr mohly tržby za tuto laktaci dosáhnout 19 650 Kč na jednu kozu. V tomto roce tedy byly potencionální tržby za mléko o 2 970 Kč vyšší.

V roce 2008 se navíc během sledování zkrmoval oves. Sledování probíhalo po 126 dní. Za tuto dobu, jedna koza, při dávce 1,2 kg/den, spotřebovala přibližně 151 kg ovsa. V roce 2007, kdy musel být oves nakoupen, byla průměrná cena 3 500 Kč/t (MZe 2009). Při této ceně byly náklady na oves pro jednu kozu cca 529 Kč

Zkrmování vysoké dávky ovsa tedy nevedlo ke zvýšení příjmů za mléko, ale naopak k nárůstu nákladů na kozu. Samotná pastva bez přídavku ovsa se tedy z tohoto pohledu jeví jako lepší alternativa. Při pastvě bez přídavku ovsa však docházelo k poměrně výrazným výkyvům ve složení a množství nadojeného mléka, což je nežádoucí. Vhodným kompromisem by tedy bylo, zajistit kozám kvalitní pastvu se stejnorodým složením porostu. Navíc, pokud by se podařilo vhodným způsobem ovlivnit složení pastevního porostu (například dosevem), nebo dodat některé byliny do krmné dávky pomocí doplňkových směsí, bylo by možné získat mléko s požadovanými vlastnostmi. Toto mléko by pak bylo možné prodávat i za vyšší cenu.

<sup>1</sup> Zdroj: Bucek et al. (2009); svaz chovatelů ovcí a koz (SCHOK)

## 5. Závěr

### 5.1 Shrnutí výsledků

První část této práce byla věnována hodnocení, jak předkládané krmivo ovlivňuje příjem krmné dávky kozami. Bylo zjištěno, že kozy přijímaly raději seno s 10 % jílku vytrvalého, nežli seno se stejným dílem hrachoru lučního, nebo vikve ptačí. Podle vývoje spotřeby krmiv lze také usuzovat, že seno s 10 % vikve kozy po jisté době potřebné k návyku přijímají přibližně stejně jako obyčejné luční seno. Naopak jako nevhodné se ukázalo seno s 10 % hrachoru lučního. Zkrmování tohoto sena kozám vedlo k prudkému poklesu spotřeby sena a rozložení jeho příjmu do delšího časového období. Lze usuzovat, že tato reakce je důsledkem fyto toxinů obsažených v hrachoru.

Druhou část práce tvořilo hodnocení vlivu sena s přídatkem jitrocele kopinatého na nádoj a složení mléka. Bylo zjištěno, že zkrmování sena s 10% obsahem jitrocele kopinatého prokazatelně zvýšilo nádoj o téměř 218 g. Obsah minerálních látek také významně vzrostl, a to o 0,1 %. Je tedy možné, že zkrmování jitrocele kopinatého zvyšuje dojivost a využití minerálních látek z krmiva.

V poslední části této práce bylo za provozních podmínek na farmě v Žalmanově, po dvě pastevní sezóny (2008 a 2009), sledováno stádo koz. Cílem tohoto sledování bylo ověřit, zda a jak působí složení pastvy a dávka ovsa na složení mléka.

Bylo zjištěno, že když v roce 2008 kozy dostávaly vysokou dávku ovsa (1,2 kg/ks a den), nevykazovala tučnost mléka a obsah bílkovin v mléce takové výkyvy důsledkem nekvalitní pastvy, jako když oves nedostávaly (rok 2009). Ovšem v době, kdy kozy dostávaly vysokou dávku ovsa, produkovaly mléko s menším průměrným obsahem tuku (-0,88 %) a bílkovin (-0,21 %), než v době, kdy tento oves nedostávaly. Obsah laktózy v mléce byl v obou letech téměř totožný (4,42 %) a během laktace, v obou případech plynule klesal, nezávisle na ostatních složkách mléka. Pokud nebyl zkrmován oves, tučnost mléka velmi úzce korelovala s obsahem tuku v porostu. Podobně i množství mléčných bílkovin vyprodukované za den vykazovalo závislost na obsahu dusíkatých látek v porostu. Zkrmování vysoké dávky ovsa tedy pomáhalo kompenzovat živinové nedostatky porostu, díky čemuž pak bylo složení mléka během pastvy stabilnější. Ovšem vzhledem k dojivosti a průměrného obsahu tuku a bílkovin v mléce, se vysoká dávka ovsa jeví jako kontraproduktivní.

Dále bylo zjištěno, že poměr mastných kyselin se středně dlouhým řetězcem k mastným kyselinám s dlouhým řetězcem v mléce se měnil podle složení porostu. Tato závislost však byla potvrzena pouze v roce 2008, kdy byl zkrmován oves, protože v dalším roce se rozborů mastných kyselin již neprováděly.

V roce 2008 byly také nalezeny rozdíly ve složení mléka odebraného před pastvou a při ní. Při pastvě došlo k poklesu obsahu nasycených mastných kyselin o 4,68 % z tuku a naopak ke zvýšení obsahu kyselin mononenasycených (+4,71 % z tuku), kyseliny olejové (+4,59 % z tuku) a izomeru C<sub>18:2-9,11</sub> konjugované kyseliny linolové o 0,35 % z tuku.

V průběhu pastvy pak byl pak v roce 2008 pozorován plynulý nárůst mononenasycených mastných kyselin z 27,5 % z tuku na 33,5 % z tuku. Díky zvýšení podílu mononenasycených mastných kyselin došlo k poklesu hodnot

aterogenního indexu mléka z 2,1 na 1,5. Protože hodnoty tohoto indexu pro kravské mléko jsou 2,3 – 3,8 lze tvrdit, že kozí mléko bylo z tohoto hlediska zdravější. K těmto změnám došlo i přes to, že kozy dostávaly vysokou dávku ovsa.

Mléko na konci laktace obsahovalo méně kyseliny máselné (1,7 % místo 2 % z tuku). Toto mléko mělo také o jedno procento vyšší tučnost (4 %) a obsahovalo i více bílkovin (3,8 % místo 2,8 %), než v průběhu laktace. V závěru laktace také došlo k nárůstu polynenasycených mastných kyselin a konjugované kyseliny linolové. Průměrný obsah konjugované kyseliny linolové v závěru laktace byl dokonce 1,32 % z tuku, namísto průměrných 0,65 %. Současně došlo ke snížení poměru n3 a n6 polynenasycených mastných kyselin na 1 : 2,8; který je tak výrazně nižší než maximální doporučený poměr 1 : 5.

Závěrem tedy lze říci, že během pastvy dochází k poměrně výrazným změnám ve složení a množství nadojeného mléka. Výkyvy ve složení mléka, související s nekvalitní pastvou, je možné omezit přidáním většího množství ovsa do krmné dávky koz. Takový příkrm je však nákladný a kozy navíc při zkrmování vysokých dávek ovsa vykázaly menší průměrnou doživost a obsah tuku a bílkovin v mléce, než při samotné pastvě. Optimálním řešením, jak získat mléko s relativně stabilním složením, by tedy bylo zajistit kozám kvalitní pastevní porost. Navíc vhodnou úpravou složení tohoto porostu by pak bylo možné ovlivňovat složení mléka požadovaným směrem.

## 5.2 Návrhy a doporučení

V návaznosti na tuto práci by bylo potřeba provést některá další šetření.

- Výzkum účinků jednotlivých bylin (včetně jejich spolupůsobení) na složení mléka, aby bylo možné jejich vhodným zastoupením v krmné dávce získat ovlivňovat složení mléka požadovaným směrem.
- Bylo by také vhodné, rozšířit toto pozorování o cílené ovlivnění spektra mastných kyselin v mléce pomocí vhodných preparátů.
- Ověřit, zda pícninářská hodnota opravdu koreluje s poměrem mastných kyselin se středně dlouhým řetězcem ke kyselinám s dlouhým řetězcem v mléce.
- Detailněji prozkoumat, jak se mění složení mléka na konci laktace ve vztahu k lidskému zdraví (častější měření).
- Na konec by bylo vhodné také sledovat, jak se mění zastoupení mastných kyselin při výrobě sýra a jeho zrání.



## 6. Zdroje

### 6.1 Literatura

- AFFOLTER, Michael, et al. 2009. Qualitative and quantitative profiling of the bovine milk fat globule membrane proteome. *Journal of Proteomics*. 2009, In Press, Corrected Proof.
- AHMED MUNA, M. M., SHAFEI AMMAR, I. EI, 2001. Effects of water and feed restriction on body weight change and nitrogen balance in desert goats fed high and low quality forages. *Small Ruminant Research*. 2001, vol. 41, is. 1, s. 19-27.
- ANDĚL, Jiří. 1998. *Statistické metody*. 2. přepr. vyd. Praha : Matfyzpress, 1998. 278 s. ISBN 80-85863-27-8.
- BORKOVÁ, Markéta, SNÁŠELOVÁ, Jana. 2005. Possibilities of Different Animal Milk Detection in Milk and Dairy Products – a Review. *Czech Journal of Food Science*. 2005, vol. 23, no. 2, s. 41–50.
- BROWNING, R., LEITE-BROWNING, M. L., SAHLU, T. 1995. Factors affecting standardized milk and fat yields in Alpine goats. *Small Ruminant Research*. 1995, vol. 18, is. 2, s. 173-178.
- BUCEK, Pavel, et al. 2009. *ROČENKA CHOVU OVCÍ A KOZ V ČESKÉ REPUBLICE ZA ROK 2008*. Lektoroval Jindřich Kvapilík. Praha : Českomoravská společnost chovatelů a.s., Svaz chovatelů ovcí a koz v ČR, 2009. 106 s. ISBN 978-80-904131-3-9.
- CASTILLO, V., et al. 2009. Long- and short-term effects of omitting two weekend milkings on the lactational performance and mammary tight junction permeability of dairy ewes. *Journal of Dairy Science*. 2009, vol. 92, is. 8, s. 3684-3696.
- CEBALLOS, Laura Sanz, et al. 2009. Utilization of nitrogen and energy from diets containing protein and fat derived from either goat milk or cow milk. *The Journal of Dairy Research*. 2009, vol. 76, is. 4, s. 497-505.
- CREPALDI, P., CORTI, M., CICOGNA, M. 1999. Factors affecting milk production and prolificacy of Alpine goats in Lombardy (Italy). *Small Ruminant Research*. 1999, vol. 32, is. 1, s. 83-88.
- DELAMAIRE, E., GUINARD-FLAMENT, J. 2006. Longer Milking Intervals Alter Mammary Epithelial Permeability and the Udder's Ability to Extract Nutrients. *Journal of Dairy Science*. 2006, vol. 89, is. 6, s. 2007-2017.
- DOLEŽAL, O., GREGORIADESOVÁ, J. 2002. *Vliv tříkrátdenního dojení krav na složení mléka*. Výzkumný ústav živočišné výroby Praha, 2002. Příspěvek. Dostupný z WWW:  
<<http://www.agris.cz/etc/textforwarder.php?iType=2&iid=152803&PHPSESSID=a3>>.
- FANTOVÁ, Milena, et al. 2000. *Chov koz*. 1. vyd. Praha : Brázda s. r. o., 2000. 192 s. ISBN 80-209-0290-2.
- FERNÁNDEZ, M. A., ALVAREZ, L., ZARCO, L. 2007. Regrouping in lactating goats increases aggression and decreases milk production. *Small Ruminant Research*. 2007, vol. 70, is. 2-3, s. 228-232.
- FONG, Bertram Y., et al. 2007. Protein and lipid composition of bovine milk-fat-globule membrane. *International Dairy Journal*. 2007, vol. 17, is. 4, s. 275-288.
- GALAL, Salah. 2005. Biodiversity in goats. *Small Ruminant Research*. 2005, vol. 60, is. 1-2, s. 75-81.
- GARCIA-HERNANDEZ, R., et al. 2006. Effect of photoperiod on milk yield and quality, and reproduction in dairy goats. *Livestock Science*. 2006, vol. 110, is. 3, s. 214-220.
- GILBERE, Gloria. 2003. Everything was not "within normal range". *Total Health*. 2003, vol. 25, is. 1; s. 27-30.

- HAENLEIN, George F. W. 2004a. Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research*. 2004, vol. 51, is. 2, s. 155-163.
- HAENLEIN, George F. W. 2004b. Recommendations for the Supply of Energy and Nutrients to Goats : Book review. *Small Ruminant Research*. 2004 vol. 52, is. 3, s. 281-282.
- HEJTMÁNKOVÁ, Alena, JANSOVÁ, Blanka, DRAGOUNOVÁ, Hedvika. 2007. *Obsah a složení syrovátkových bílkovin kozího mléka*. FAPPZ, ČZU Praha, 2007. Příspěvek. Dostupný z WWW: <<http://www.agris.cz/etc/textforwarder.php?iType=2&ild=153025&PHPSESSID=3e>>.
- HOSTE, H., et al. 2005. Interactions between nutrition and gastrointestinal infections with parasitic nematodes in goats. *Small Ruminant Research*. 2005, vol. 60, is. 1-2, s. 141-151.
- HOSTE, H., GAILLARD, L., LE FRILEUX, Y. 2005. Consequences of the regular distribution of sainfoin hay on gastrointestinal parasitism with nematodes and milk production in dairy goats. *Small Ruminant Research*. 2005, vol. 59, is. 2-3, s. 265-271.
- CHARTIER, C., HOSTE, H. 1997. Response to challenge infection with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in dairy goats differences between high and low-producers. *Veterinary Parasitology*. 1997, vol. 73, is. 3-4, s. 267-276.
- CHILLIARD, Yves, et al. 2003. A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis1. *Journal of Dairy Science*. 2003, vol. 86, is. 5, s. 1751.
- JANDAL, J. M. 1996 Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*. 1996, vol. 22, is. 2, s. 177-185.
- KALAČ, Pavel, MÍKA, Václav. 1997. *Přirozené škodlivé látky v rostlinných krmivech*. 1. vyd. Praha : Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1997. 317 s. ISBN 80-85120-96-8.
- KALAČ, Pavel. 2003. *Funkční potraviny : kroky ke zdraví*. České budějovice : DONA s.r.o., 2003. 130 s. ISBN 80-7322-029-6.
- KOMARA, M., et al. 2009. Once-daily milking effects in high-yielding Alpine dairy goats. *Journal of Dairy Science*. 2009, vol. 92, is. 11, s. 5447-5456.
- LACHICA, M., AGUILERA, J. F. 2005a. Energy expenditure of walk in grassland for small ruminants. *Small Ruminant Research*. 2005, vol. 59, is. 2-3, s. 105-121.
- LEITNER, Gabriel, et al. 2004. Effect of subclinical intramammary infection on somatic cell counts, NAGase activity and gross composition of goats' milk. *Journal of Dairy Research*. 2004, vol. 71, is. 7, s. 311-315.
- LEITNER, Gabriel, et al. 2007. Aetiology of intramammary infection and its effect on milk composition in goat flocks. *Journal of Dairy Research*. 2007, vol. 74, is. 2, s. 186-193.
- LÓPEZ-ALIAGA, I. et al. 2005. Goat Milk Feeding Causes an Increase in Biliary Secretion of Cholesterol and a Decrease in Plasma Cholesterol Levels in Rats. *Journal of Dairy Science*. 2005, vol. 88, is. 3, s. 1024-1031.
- LU, C. D. 1988. Grazing behavior and diet selection of goats. *Small Ruminant Research*. 1988, vol. 1, is. 3, s. 205-216.
- LUŽOVÁ, Táňa, et al. 2006. *Změny kvality kozího mléka a sýrů v průběhu laktace*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2006. Příspěvek. Dostupný z WWW: <<http://www.agris.cz/etc/textforwarder.php?iType=2&ild=153027&PHPSESSID=a3>>.
- McCULLOUGH, Fiona S W. 2003. Nutritional evaluation of goat's milk. *British Food Journal*. 2003, vol. 105, is. 4-5, s. 239-252.

- McKINNON, Hilary, et al. 2010. The effect of formulated goats' milk on calcium bioavailability in male growing rats. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2010, vol. 90, is. 1, s. 112.
- Meat & Wool New Zealand. 2009. *Goat Review 2008-09*. Meat & Wool New Zealand Economic Service. 2009. Dostupný z WWW: <[http://www.meatandwoolnz.com/download\\_file.cfm/Goat%5FReview%5F2008%2D09%2Epdf?id=1894,f](http://www.meatandwoolnz.com/download_file.cfm/Goat%5FReview%5F2008%2D09%2Epdf?id=1894,f)>. ISSN 1176-824X.
- MIN, Byeng R., TOMITA, Grant, HART, Steve P. 2007. Effect of subclinical intramammary infection on somatic cell counts and chemical composition of goats' milk. *Journal of Dairy Research*. 2007, vol. 74, is. 2, s. 204–221.
- MOIOLI, B., PILLA, F., TRIPALDI, C. 1998. Detection of milk protein genetic polymorphisms in order to improve dairy traits in sheep and goats: a review. *Small Ruminant Research*. 1998, vol. 27, is. 3, s. 185–195.
- MORAND-FEHR, P. 2005. Recent developments in goat nutrition and application : A review. *Small Ruminant Research*. 2005, vol. 60, is. 1-2, s. 25-43.
- MORONI, P., et al. 2005. Subclinical Mastitis and Antimicrobial Susceptibility of *Staphylococcus caprae* and *Staphylococcus epidermidis* Isolated from Two Italian Goat Herds. *Journal of Dairy Science*. 2005, vol. 88, is. 5, s. 1694-1705.
- MORONI, P., et al. 2007. Influence of Estrus of Dairy Goats on Somatic Cell Count, Milk Traits, and Sex Steroid Receptors in the Mammary Gland. *Journal of Dairy Science*. 2007, vol. 90, is. 2, s. 790-798.
- MOURAD, M. 1992. Effects of month of kidding, parity and litter size on milk yield of Alpine goats in Egypt. *Small Ruminant Research*. 1992, vol. 8, is. 1-2, s. 41-46.
- MZe. 2009. *Situační a výhledová zpráva : obiloviny*. Praha : Ministerstvo zemědělství České republiky, 2009. 101 s. Dostupné z WWW: <[http://eagri.cz/public/eagri/file/38397/OBILOVINY\\_12\\_2009.pdf](http://eagri.cz/public/eagri/file/38397/OBILOVINY_12_2009.pdf)>. ISBN 978-80-7084-801-2.
- NESTARES, Teresa, et al. 2008. Calcium-enriched goats' milk aids recovery of iron status better than calcium-enriched cows' milk, in rats with nutritional ferropenic anaemia. *The Journal of Dairy Research*. 2008, vol. 75, is. 2, s. 153-160.
- NORBERG, Elise. 2005. Electrical conductivity of milk as a phenotypic and genetic indicator of bovine mastitis: A review. *Livestock Production Science*. 2005, vol. 96, is. 2-3, s. 129-139.
- OLLIER, Séverine, et al. 2007. Mammary Transcriptome Analysis of Food-Deprived Lactating Goats Highlights Genes Involved in Milk Secretion and Programmed Cell Death1,2. *The Journal of Nutrition*. 2007, vol. 137, is. 3, s. 560-568.
- ORTEGA-REYES, Luis, PROVENZA, Frederick D. 1993. Amount of experience and age affect the development of foraging skills of goats browsing blackbrush (*Coleogyne ramosissima*). *Applied Animal Behaviour Science*. 1993, vol. 36, is. 2-3, s. 169-183.
- PALA, Akin, KOYUNCU, Emrah. 2007. Effects of short periods of frequent milking on the persistency of milk yield and SCS in Turkish Saanen goats. *Animal Science Journal*. 2007, vol. 78, is. 4, s. 400.
- PARK, Y. W. 1994. Hypo-allergenic and therapeutic significance of goat milk. *Small Ruminant Research*. 1994, vol. 14, is. 2, s. 151-159.
- PARK, Y. W., et al. 2007. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*. 2007, vol. 68, is. 1-2, s. 88-113.
- PARK, Yeonhwa, 2009. Conjugated linoleic acid (CLA): Good or bad trans fat?. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2009, vol. 22, Supplement 1, s. S4-S12.
- PARK, Yeonhwa, et al. 2010. Effects of dietary conjugated linoleic acid (CLA) on spontaneously hypertensive rats. *Journal of Functional Foods*. 2010, vol. 2, is. 1, s. 54-59.

- PEREIRA, R. N., MARTINS, R. C., VICENTE, A. A. 2008. Goat Milk Free Fatty Acid Characterization During Conventional and Ohmic Heating Pasteurization. *Journal of Dairy Science*. 2008, vol. 91, is. 8, s. 2925-2937.
- PROVENZA, Frederick D., et al. 2003. Linking herbivore experience, varied diets, and plant biochemical diversity. *Small Ruminant Research*. 2003, vol. 49, is. 3, s. 257-274.
- RAMÍREZ, R. G., et al. 1990. Nutrient content and intake of forage grazed by range goats in northeastern Mexico. *Small Ruminant Research*. 1990, vol. 3, is. 5, s. 435-448.
- RAYNAL-LJUTOVAC, K., et al. 2008. Composition of goat and sheep milk products : An update. *Small Ruminant Research*. 2008, vol. 79, is. 1, s. 57-72.
- RIBERIO, A. C., RIBERIO, S. D. A. 2010. Specialty products made from goat milk. *Small Ruminant Research*. 2010, In Press, Corrected Proof.
- RINALDI, Laura, VENEZIANO, Vincenzo, CRINGOLI, Giuseppe. 2007. Dairy goat production and the importance of gastrointestinal strongyle parasitism. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2007, vol. 101, is. 8, s. 745-746.
- SALAMA, A. A. K., et al. 2003. Effects of once versus twice daily milking throughout lactation of milk yield and milk composition in dairy goats. *Journal of Dairy Science*. 2003, vol. 86, is. 5, s. 1673.
- SALAMA, A. A. K., et al. 2005. Effect of Pregnancy and Extended Lactation on Milk Production in Dairy Goats Milked Once Daily. *Journal of Dairy Science*. 2005, vol. 88, is. 11, s. 3894-3905.
- SAMKOVÁ, Eva; PEŠEK, Milan; ŠPIČKA, Jiří. 2008. *Mastné kyseliny mléčného tuku skotu a faktory ovlivňující jejich zastoupení*. 1. České budějovice : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, 2008. 90 s. ISBN 978-80-7394-104-8
- SANZ SAMPELAYO, M. R., et al. 1998. The use of diets with different protein sources in lactating goats : Composition of milk and its suitability for cheese production. *Small Ruminant Research*. 1998, vol. 31, is. 1, s. 37-43.
- SANZ SAMPELAYO, M. R., et al. 2007. Influence of type of diet on the fat constituents of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*. 2007, vol. 68, is. 1-2, s. 42-63.
- SILANIKOVE, Nissim. 2000. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livestock Production Science*. 2000, vol. 67, is. 1-2, s. 1-18.
- SOTO-NAVARRO, S. A. 2003. Effects of ruminally degraded nitrogen source and level in a high concentrate diet on site of digestion in yearling Boer x Spanish wether goats. *Small Ruminant Research*. 2003, vol. 50, is. 1-2, s. 117-128.
- SPÄTH, Hans, THUME, Otto. 1996. *CHOVÁME KOZY*. Přeložil Václav ŠKODA. Ostrava : BLESK, 1996. 189 s. ISBN 80-85606-81-X.
- TEDESCHI, L. O., CANNAS, A., FOX, D. G. 2010. A nutrition mathematical model to account for dietary supply and requirements of energy and other nutrients for domesticated small ruminants: The development and evaluation of the Small Ruminant Nutrition System. *Small Ruminant Research*. 2010, In Press, Corrected Proof.
- TEIXEIR, I. A. M. A., et al. 2006. Water balance in goats subjected to feed restriction. *Small Ruminant Research*. 2006, vol. 63, is. 1-2, s. 20-27.
- The Sunday Observer. 2010. Spider-goats to produce sought materials. *The Sunday Observer*. 24. ledna 2010.
- TIS ČR. 2010. Situace na domácím trhu : Ceny zemědělských výrobců podle ČSÚ. *TIS ČR SZIF : ZPRÁVA O TRHU S MLÉKEM A MLÉKÁRENSKÝMI VÝROBKÝ*. 2010, roč. 8, měsíc 2, s. 1. Dostupný z WWW: <[http://www.szif.cz/irj/portal/anonymous/CmDocument?rid=%2Fapa\\_anon%2Fcs%2Fzpravy%2Ftis%2Fzpravy\\_o\\_trhu%2F04%2F1265371180703.pdf](http://www.szif.cz/irj/portal/anonymous/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fzpravy%2Ftis%2Fzpravy_o_trhu%2F04%2F1265371180703.pdf)>.

- TOLKAMP, B. J., BROUWER, B. O. 1993. Statistical review of digestion in goats compared with other ruminants. *Small Ruminant Research*. 1993, vol. 11, is. 2, s. 107-123.
- UNGERFELD, Rodolfo, CORREA, Oscar. 2007. Social dominance of female dairy goats influences the dynamics of gastrointestinal parasite eggs. *Applied Animal Behaviour Science*. 2007, vol. 105, is. 1-3, s. 249-253.
- VEJČÍK, Antonín, KRÁL, Miroslav. 1998. *Chov ovcí a koz*. 1. vyd. České budějovice : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, 1998. 145 s. ISBN 80-7040-297-0
- VELICH, Jiří. 1996. *Praktické lukařství*. 1. vyd. Praha : Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky, 1996. 57 s. ISBN 80-7105-129-2.
- VESELÁ, M., et al. 1994. *Návody ke cvičení z pícninářství*. Praha : AF VŠZ, 1994. 205 s.
- VOŘÍŠKOVÁ, Jarmila et al. 2001. *Etologie hospodářských zvířat*. 1. vyd. České budějovice : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, 2001. 168 s. ISBN 80-7040-513-9.
- WEBB, E. C., CASEY, N. H., SIMELA, L. 2005. *Goat meat quality*. *Small Ruminant Research*. 2005, vol. 60, is. 1-2, s. 153-166.
- YANG, Xiao-Yu, CHEN, Jin-Ping, ZHANG, Fu-Xin. 2009. *Research on the chemical composition of Saanen goat colostrum*. *International Journal of Dairy Technology*. 2009, vol. 62, is. 4, s. 500.
- ZAMORA, A., GUAMIS, B., TRUJILLO, A. J. 2009. Protein composition of caprine milk fat globule membrane. *Small Ruminant Research*. 2009, vol. 82, is. 2-3, s. 122-129.
- ŽAN, Metka, STIBILJ, Vekoslava, ROGELJ, Irena. 2006. Milk fatty acid composition of goats grazing on alpine pasture. *Small Ruminant Research*. 2006, vol. 64, is. 1-2, s. 45-52.

## 6.2 Ostatní zdroje

- ČHMÚ. *Záznamy průměrných, maximálních a minimálních denních teplot vzduchu a denní úhrny srážek za roky 2008 a 2009*. Plzeň : Český hydrometeorologický ústav pobočka Plzeň, 2009.
- SCHOK. *Hodnocení mléčné užitkovosti koz za celé období 2007 a 2008*. Praha : Svaz chovatelů ovcí a koz, Plemenná kniha koz, 2009.
- UKZUZ. *Výsledky agrochemických zkoušek půdy*. Brno : Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Odbor zemědělské inspekce, 2009.

### 6.3 Web

- Capra (genus)* - *Wikipedia, the free encyclopedia* [online]. [2009], 13.2.2010 [cit. 2010-02-19]. Dostupný z WWW: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Capra\\_%28genus%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Capra_%28genus%29)>.
- CORREA. *NUTRITIVE VALUE OF GOAT MEAT : UNP-0061* [online]. ACES Publications, c1997-2010 [cit. 2010-02-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.aces.edu/pubs/docs/U/UNP-0061/>>.
- ČHMÚ odbor klimatologie : *Informace o klimatu* [online]. Český hydrometeorologický ústav, c1997-2010, 17.3.2010 [cit. 2010-03-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.chmi.cz/meteo/ok/infklim.html>>.
- FAOSTAT [online]. c2009 [cit. 2010-02-20]. Dostupný z WWW: <<http://faostat.fao.org/>>.
- Goat - New World Encyclopedia* [online]. [2008] [cit. 2010-02-19]. Dostupný z WWW: <<http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Goat>>.
- Goat's Milk : A Natural Alternative for Milk Sensitive Patients. *Dynamic Chiropractic* [online]. 1997, vol. 15, is. 25, [cit. 2010-02-23]. Dostupný z WWW: <<http://www.chiroweb.com/mpacms/dc/article.php?id=38646>>.
- GOLDFITNESS : *Internetový obchod* [online]. c2002-2010 [cit. 2010-02-24]. Co je to rBGH mléko?. Dostupné z WWW: <<http://www.goldfitness.cz/Co-je-to-rBGH-mleko%3F.html,rec,11>>.
- Kašmír (látka)* - *Wikipedie, otevřená encyklopedie* [online]. [2009] [cit. 2010-02-20]. Dostupný z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Ka%C5%A1m%C3%ADr\\_%28l%C3%A1tk%C3%A1%29](http://cs.wikipedia.org/wiki/Ka%C5%A1m%C3%ADr_%28l%C3%A1tk%C3%A1%29)>.
- Kozí a kůzlečí maso, upotřebení v kuchyni* [online]. Receptyonline, c2005-2009 [cit. 2010-02-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.receptyonline.cz/kozi-a-kuzleci-maso-upotrebeni-v-kuchyni--788.html>>.
- Mohér* - *Wikipedie, otevřená encyklopedie* [online]. [2010] [cit. 2010-02-20]. Dostupný z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Moh%C3%A9r#cite\\_note-0](http://cs.wikipedia.org/wiki/Moh%C3%A9r#cite_note-0)>.
- Moje-krev.cz : Informační web pro studenty a laickou veřejnost* [online]. [1999] [cit. 2010-02-23]. Krevní skupiny. Dostupné z WWW: <<http://www.moje-krev.cz/krevni-skupiny/>>.
- Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. Český úřad zeměměřický a katastrální, c2004-2010 [cit. 2010-03-20]. Přehledová mapa ČR. Dostupné z WWW: <<http://nahlizeni.dokn.cuzk.cz/Mapa.aspx?typ=CR&id=0>>.
- PAZDERA, Zdeněk. *Foto herbář Wendys : Fotografický herbář* [online]. [2009], 17.3.2009 [cit. 2009-11-08]. Dostupný z WWW: <<http://botanika.wendys.cz/>>.
- The Dairy Research & Information Center - U.C.DAVIS* [online]. [1996], 29.5.2006 [cit. 2010-02-24]. Dairy Goat Milk Composition. Dostupné z WWW: <<http://drinc.ucdavis.edu/goat1.htm>>.
- TUREK, Bohumil. *Zdraví a zdravotnictví* [online]. Praha : Státní zdravotní ústav, 18.3.2003 [cit. 2010-03-01]. Mléko ve výživě člověka. Dostupné z WWW: <<http://www.zdrav.cz/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=4072&mode=thread&order=0>>.

### 6.4 Použité programy

- StatSoft, Inc. 2009. *STATISTICA : data analysis software system* [program]. 2009, Verze 9.0. Dostupný z WWW: <<http://www.statsoft.com/>>.

---

## 7. Seznam příloh

Příloha 1 Seznam tabulek.....	1
Příloha 2 Seznam obrázků a grafů .....	3
Příloha 3 – Výsledky agrochemických zkoušek půdy .....	5
Příloha 4 – Pasport stáje.....	7
Příloha 5 – Fotografie dojírny .....	9
Příloha 6 – Postup odběru mléka .....	10
Příloha 7 – Spotřeba sena s hrachorem v jednotlivých časech po nakrmení .....	11
Příloha 8 – Spotřeba sena s vikví v jednotlivých časech po nakrmení .....	12
Příloha 9 – Spotřeba sena s jílkem v jednotlivých časech po nakrmení .....	13
Příloha 10 – Analýzy závislostí vybraných ukazatelů mléka a pastvy .....	14
Příloha 11 – Grafy teplot vzduchu v Žalmanově během pastevního období.....	15

**Příloha 1 Seznam tabulek**

Tabulka 1 Vývoj stavů hospodářských zvířat využívaných na mléko (FAOSTAT [web] c2009) .....	11
Tabulka 2 Srovnání nutričních hodnot některých druhů mas po upečení (Correa [online] c1997-2010).....	14
tabulka 3 Složení kozího, ovčího, kravského a buvolího mléka (Borková a Snášelová 2005) .....	17
Tabulka 4 Průměrná užitkovost koz v ČR z let 2004-2008 (Bucek et al. 2009).....	31
Tabulka 5 Hmotnost krmiva ve žlabu v průběhu dne [kg].....	43
Tabulka 6 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Denní nádoj v průběhu pastvy .....	59
Tabulka 7 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Obsah tuku v mléce v průběhu pastvy.....	60
Tabulka 8 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Obsah bílkovin v mléce v průběhu pastvy .....	61
Tabulka 9 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Obsah laktózy v mléce v průběhu pastvy .....	62
Tabulka 10 Výsledky T-testu: mastné kyseliny před pastvou a při pastvě.....	63
Tabulka 11 Výsledky T-testu: vybrané mastné kyseliny v mléce před pastvou a při pastvě.....	63
Tabulka 12 Výsledky Friedmanovy ANOVY: SCFA v průběhu pastvy.....	64
Tabulka 13 Výsledky Friedmanovy ANOVY: MCFA v průběhu pastvy .....	65
Tabulka 14 Výsledky Friedmanovy ANOVY: LCFA v průběhu pastvy.....	66
Tabulka 15 Výsledky Friedmanovy ANOVY: VLCFA v průběhu pastvy.....	67
Tabulka 16 Výsledky Friedmanovy ANOVY: SFA v průběhu pastvy .....	68
Tabulka 17 Výsledky Friedmanovy ANOVY: MUFA v průběhu pastvy .....	69
Tabulka 18 Výsledky Friedmanovy ANOVY: PUFA v průběhu pastvy.....	70
Tabulka 19 Výsledky Friedmanovy ANOVY: PUFA n3 a n6 v průběhu pastvy.....	71
Tabulka 20 Výsledky Friedmanovy ANOVY: CLA v průběhu pastvy.....	72
Tabulka 21 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Aterogenní index průběhu pastvy ....	74
Tabulka 22 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Obsah kyseliny elaidové průběhu pastvy .....	75
Tabulka 23 Pravděpodobnost shodných hodnot vybraných ukazatelů u mléka a sýra .....	75
Tabulka 24 Doba březosti vypočtená podle data porodu.....	82
Tabulka 25 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Denní nádoj v průběhu pastvy .....	83
Tabulka 26 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Obsah tuku v mléce v průběhu pastvy .....	84
Tabulka 27 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Obsah bílkovin v mléce v průběhu pastvy .....	85



Tabulka 28 Výsledky Friedmanovy ANOVY: Obsah laktózy v mléce v průběhu pastvy .....	86
Tabulka 29 Porovnání ukazatelů mléčné užitkovosti sledované skupiny koz s průměrem .....	94

**Příloha 2 Seznam obrázků a grafů**

Graf 1 Vývoj světového stavu koz (FAOSTAT [web] c2009) .....	11
Graf 2 Deset zemí s největší populací koz (FAOSTAT [web] c2009) .....	12
Graf 3 Deset největších producentů mléka (FAOSTAT [web] c2009).....	15
Graf 4 Složení mléka koz v ČR (Bucek et al. 2009).....	16
Graf 5 Rozdíl ve spotřebě krmiva na jednu kozu mezi pokusnou a kontrolní skupinou .....	43
Graf 6 Porovnání příjmu sena s hrachorem a lučního sena.....	45
Graf 7 Příjem sena s hrachorem v prvních čtyřech hodinách .....	46
Graf 8 Příjem sena s hrachorem od 4. do 8. hodiny .....	47
Graf 9 Příjem sena s hrachorem od 8. do 24. hodiny .....	47
Graf 10 Příjem sena s vikví v prvních čtyřech hodinách .....	48
Graf 11 Příjem sena s vikví od 4. do 8. hodiny.....	49
Graf 12 Příjem sena s vikví od 8. do 24. hodiny.....	49
Graf 13 Příjem sena s jílkem v prvních čtyřech hodinách .....	50
Graf 14 Příjem sena s jílkem od 4. do 8. hodiny.....	50
Graf 15 Příjem sena s jílkem od 8. do 24. hodiny.....	51
Graf 16 Rozdíly ve spotřebě krmiv po celou dobu pokusu.....	51
Graf 17 Průměrný nádoj v jednotlivých obdobích pokusu .....	52
Graf 18 Průměrný obsah tuku v mléce v jednotlivých obdobích pokusu .....	53
Graf 19 Průměrný obsah bílkovin v mléce v jednotlivých obdobích pokusu .....	54
Graf 20 Průměrný obsah laktózy v mléce v jednotlivých obdobích pokusu.....	55
Graf 21 Průměrný obsah minerálních látek v jednotlivých obdobích pokusu.....	56
Graf 22 Průměrné pH mléka v jednotlivých obdobích pokusu.....	57
Graf 23 Průměrná vodivost mléka v jednotlivých obdobích pokusu.....	58
Graf 24 Denní nádoj v průběhu pastvy .....	59
Graf 25 Obsah tuku v mléce v průběhu pastvy .....	60
Graf 26 Obsah bílkovin v mléce v průběhu pastvy.....	61
Graf 27 Obsah laktózy v mléce v průběhu pastvy .....	62
Graf 28 Hodnoty SCFA v průběhu pastvy.....	64
Graf 29 Hodnoty MCFA v průběhu pastvy .....	65
Graf 30 Hodnoty LCFA v průběhu pastvy.....	66
Graf 31 Hodnoty VLCFA v průběhu pastvy.....	67
Graf 32 Hodnoty SFA v průběhu pastvy .....	68
Graf 33 Hodnoty MUFA v průběhu pastvy .....	69
Graf 34 Hodnoty PUFA v průběhu pastvy.....	70

---

Graf 35 Poměr polynenasycených mastných kyselin skupin n3 a n6 v průběhu pastvy .....	71
Graf 36 Hodnoty CLA v průběhu pastvy .....	72
Graf 37 Hodnoty aterogenního indexu mléka v průběhu pastvy .....	73
Graf 38 Hodnoty kyseliny elaidové v průběhu pastvy .....	74
Graf 39 Porovnání obsahu PUFA v mléce a v sýru .....	76
Graf 40 Botanické složení porostu při jednotlivých odběrech mléka .....	77
Graf 41 Pícninářská hodnota porostu při jednotlivých odběrech mléka .....	77
Graf 42 Obsah tuku v pastevním porostu při jednotlivých odběrech mléka.....	78
Graf 43 Obsah vlákniny v pastevním porostu při jednotlivých odběrech mléka.....	79
Graf 44 Obsah popelovin v pastevním porostu při jednotlivých odběrech mléka.....	79
Graf 45 Obsah dusíkatých látek v pastevním porostu při jednotlivých odběrech mléka .....	80
Graf 46 Teploty ovzduší den před odběrem mléka (zdroj: ČHMÚ).....	81
Graf 47 Úhrny srážek sedm dní před odběry mléka .....	81
Graf 48 Denní nádoj v průběhu pastvy .....	83
Graf 49 Obsah tuku v mléce v průběhu pastvy .....	84
Graf 50 Obsah bílkovin v mléce v průběhu pastvy .....	85
Graf 51 Obsah laktózy v mléce v průběhu pastvy .....	86
Graf 52 Botanické složení porostu při jednotlivých odběrech mléka .....	87
Graf 53 Pícninářská hodnota porostu při jednotlivých odběrech mléka .....	88
Graf 54 Obsah tuku v pastevním porostu při jednotlivých odběrech mléka.....	88
Graf 55 Obsah vlákniny v pastevním porostu při jednotlivých odběrech mléka.....	89
Graf 56 Obsah popelovin v pastevním porostu při jednotlivých odběrech mléka.....	89
Graf 57 Obsah dusíkatých látek v pastevním porostu při jednotlivých odběrech mléka .....	90
Graf 58 Teploty ovzduší den před odběrem mléka (zdroj: ČHMÚ).....	90
Graf 59 Úhrny srážek sedm dní před odběry mléka .....	91
Graf 60 Závislost obsahu MCFA na pícninářské hodnotě .....	92
Graf 61 Závislost obsahu tuku v mléce na obsahu tuku v porostu.....	92
Graf 62 Závislost množství vyprodukovaných bílkovin mlékem na obsahu dusíkatých látek v porostu.....	93

Příloha 3 – Výsledky agrochemických zkoušek půdy<sup>1</sup>

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno  
 Odbor zemědělské inspekce, Hroznová 2, Brno, PSČ 656 06  
 Oddělení zemědělské inspekce Plzeň, Slovanská alej 20, PSČ 317 60; tel: 377 240 495

AZZP-V1

zpracováno:15.05.2009

Agrochemické vlastnosti pozemků<sup>o</sup>

zemědělský podnik :	15064	KRÁLOVÁ ALENA
interní kód ÚKZUZ :	KV-15064-1-2008	
Adresa :	STRUŽNÁ, 72 psč: 36472	
IČ :	13844041	
výrobní oblast :	3	
rok provedení AZZP :	2008	

kultura : travní porosty kód pozemku : 1604/8 výměra : 46,73 ha počet vzorků : 6

číslo vzorku	druh půdy	hodnota pH (v CaCl <sub>2</sub> )	potřeba vápnění [CaO t.ha <sup>-1</sup> .rok <sup>-1</sup> ]	obsah CO <sub>3</sub> [%]	[mg.kg <sup>-1</sup> půdy]			
					P	K	Mg	Ca
1	S	4,4	0,70	0	10	143	158	1020
2	S	5,6	0,25	0	37	112	177	2590
3	S	5,5	0,25	0	19	117	267	2530
4	L	6,7	0,00	0	127	118	64	4400
5	S	6,8	0,00	1	279	162	111	4720
6	L	6,2	0,00	0	373	215	84	2520
aritm. průměr		5,9	0,20		141	145	144	2963
hodnocení		SláK	9,35	SV	V	VH	D	D
variální koef.		15			108	27	52	46
vyrovnanost		nevyrovn.			silně nevyrov.	vyrovn.	nevyrovn.	nevyrovn.

<sup>1</sup> Zdroj: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (UKZUZ)

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno  
 Odbor zemědělské inspekce, Hroznová 2, Brno, PSČ 656 06  
 Oddělení zemědělské inspekce Plzeň, Slovanská alej 20, PSČ 317 60; tel: 377 240 495

AZPP-VP

zpracováno:15.05.2009

## Vážené průměry

zemědělský podnik :	15064	KRÁLOVA ALENA
interní kód ÚKZÚZ :	KV-15064-1-2008	
Adresa :	STRUŽNA, 72 psč: 36472	

kultura	výměra v ha	vápnění celkem [CaO t.rok <sup>-1</sup> ]	pH	P	K	Mg	Ca
				[ mg.kg <sup>-1</sup> půdy ]			
orná půda	-	-	-	-	-	-	-
chmelnice	-	-	-	-	-	-	-
vinice	-	-	-	-	-	-	-
ovocné sady	-	-	-	-	-	-	-
travní porosty	46,7	9,35	5,9	141	145	144	2963
jiná kultura	-	-	-	-	-	-	-
Zeměd.půda:	46,7	9,35	5,9	141	145	144	2963

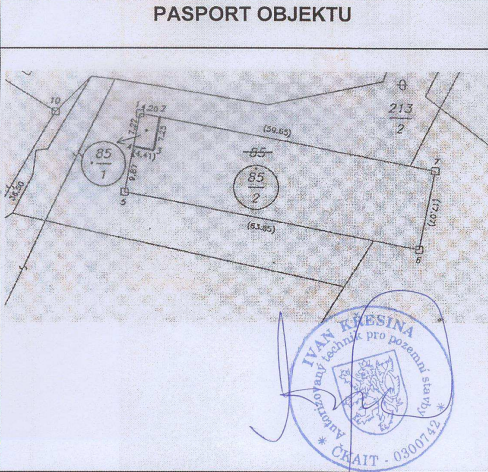
## Základní statistické zpracování

Kultura : travní porosty = zemědělská půda

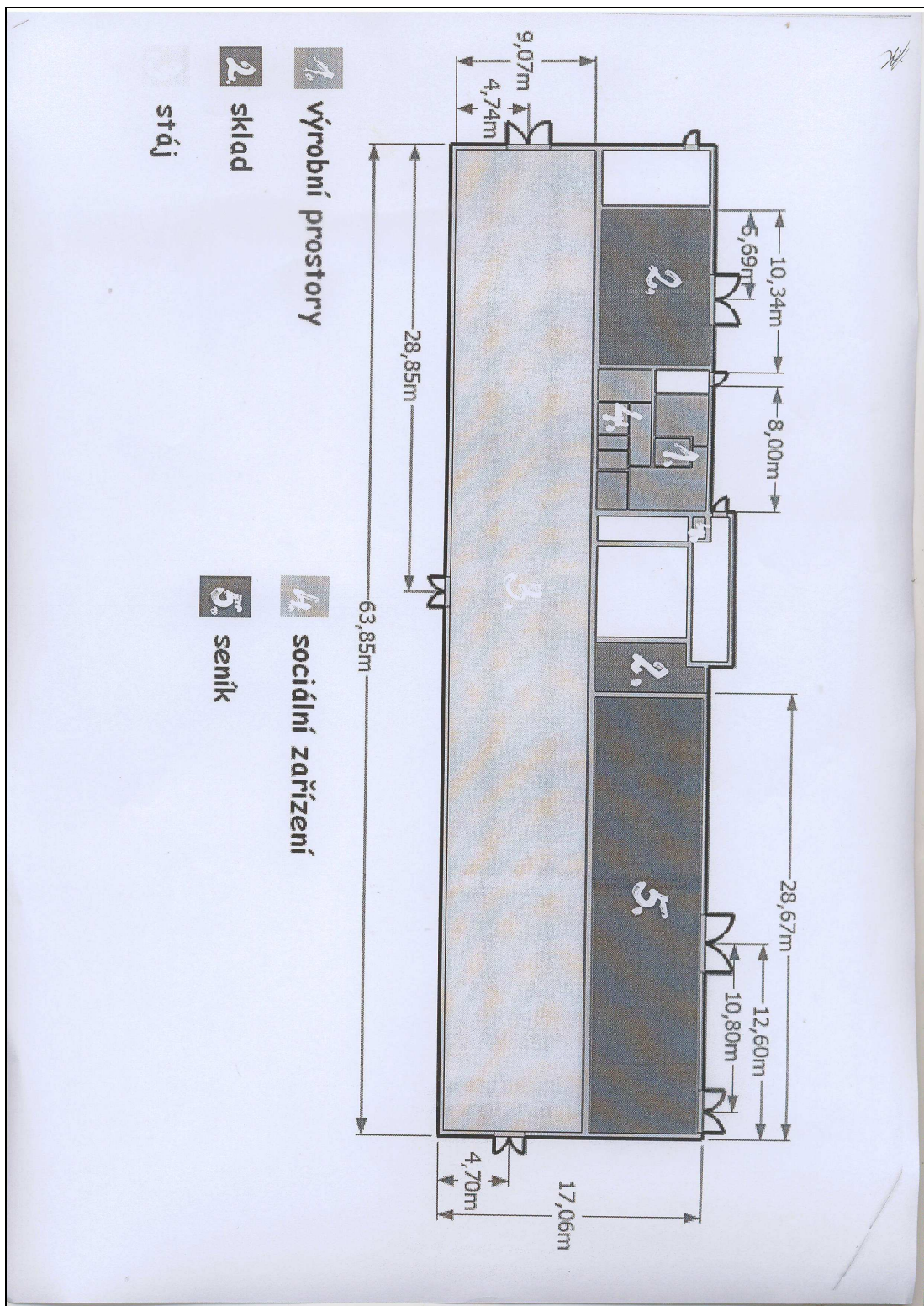
Půdní reakce								
kategorie	EK	SiK	K	SlaK	N	A	SiA	
celkem ha	46,7	7,8	-	7,8	15,6	15,6	-	-
% ha	100	16,7	-	16,7	33,3	33,3	-	-
Obsah přístupného fosforu								
kategorie	N	VH	D	V	VV			
celkem ha	46,7	15,6	7,8	-	7,8	15,6		
% ha	100	33,3	16,7	-	16,7	33,3		
Obsah přístupného draslíku								
kategorie	N	VH	D	V	VV			
celkem ha	46,7	-	31,2	15,6	-	-		
% ha	100	-	66,7	33,3	-	-		
Obsah přístupného hořčíku								
kategorie	N	VH	D	V	VV			
celkem ha	46,7	15,6	7,8	7,8	7,8	7,8		
% ha	100	33,3	16,7	16,7	16,7	16,7		
Obsah přístupného vápníku								
kategorie	N	VH	D	V	VV			
celkem ha	46,7	7,8	-	23,4	15,6	-		
% ha	100	16,7	-	50,0	33,3	-		

## Příloha 4 – Pasport stáje

/ k 3

PASPORT OBJEKTU		Evidenční číslo objektu :
	1. Okres :	Karlovy Vary
	2. Obec :	Žalmanov
	3. Katastrální území :	<b>ŽALMANOV</b>
	4. Parcelní číslo :	85/2
	5. Číslo popisné :	
	6. Vlastník :	Ing. Alena Králová Stružná 72 364 71 Bochov
	7. Stávající stav :	
	10. Stávající využití : stáj a zpracování mléka	8. Datum prohlídky : Stav k 1. 8. 2005
	11. Původní využití : stáj hospodářských zvířat (zdroj: listiny z Katastru nemovitostí)	9. Památková ochrana :
	<p>12. Popis objektu :</p> <p>Hala na pozemku 85/2 byla postavena kolem roku 1960. Objekt byl původně součástí komplexu zemědělských staveb. Dvoupodlažní objekt zděné masivní konstrukce obvodového pláště z betonových tvárníc, tl. zdíva 45 cm, s jedním nadzemním podlažím, nepodsklepený, se dvěma pultovými střechami vazníkové konstrukce. Krytina nad stájovou částí dvouvrstvá lepenka s podbitím, nad severní částí sendvičové stropní panely a dvouvrstvá lepenka s podbitím. Okna stáje jednoduchá, pevná z ocelových profilů, zasklená, ve výrobní části dvojí, s dřevěnými rámy. Vjezdová vrata do objektu stáje z jižní strany a z východního a západního průčelí (dřevěná dvoukřídlá, v ocelovém rámu) zajišťují trojstrannou průjezdnost, dvoje vjezdová vrata do oddělených částí na severní straně jsou celodřevěná. Budova je dispozičně rozdělena v podélném směru na dvě části. Severní je určena k uskladnění a zpracování zemědělských produktů a je zde sociální zázemí, jižní je určena k ustájení hospodářských zvířat. Ustájení volné, boxové, na hluboké podestýlce, podélný krmný žlab na objemová krmiva, napájení hadicí do koryt. Pro pohyb zvířat ze stáje n pastvu a zpět jsou využívána vrata ve východním průčelí, pro vyvážení hlubokých podestýlek pak převážně vrata jižní a západní. Severní část je dispozičně rozdělena na 4 celky, každý má samostatný vjezd popř. vstup.</p> <p>Zdroj popisu částečně ze Znaleckého posudku č.840-120/02 a místní šetření</p>	
<p>13. Popis příslušenství :</p> <p>Jímka odpadních vod z výrobní části objektu Jímka hnojůvky z přepravníku hnoje Vnější zásobník obilí Manipulační plochy</p> <p style="text-align: right;">3.3.2010</p>		
14. Urbanistická hodnota :	16. Stupeň utilitárních úprav :	
15. Architektonická hodnota :	17. Zařazení do programu :	

AC



Příloha 5 – Fotografie dojírny





**Příloha 6 – Postup odběru mléka****Postup odběru mléka pro zpracování v laboratoři**

Kontrola užítkovosti koz se v současné době provádí metodou AT, což znamená odběr mléka jedenkrát v kontrolním dni a to střídavě jeden měsíc ráno a jeden měsíc večer po celou dobu kontrolního měření.

První kontrolní den musí být uskutečněn nejdříve 40. den a nejpozději 70. den po okozlení (porodu). Druhou a další kontrolu je potřeba provést nejdříve 28, nejpozději však 34 dní od posledního měření. Kontrolních měření musí být minimálně 6, ideální počet je 8 měření.

Před samotným odběrem mléka je třeba připravit si rozborový protokol (RP), kam si zapíšete čísla všech koz, u kterých budete vzorek odebírat. Dále je potřeba připravit si dostatečný počet vzorkovnic (lahviček), do kterých vložíte po jedné konzervační tabletku. Vzorkovnice čitelně označíte čísly od jedničky na víčko i lahvičku. Toto číslo zapíšete i do RP k příslušnému číslu kozy. Po podojení každé kozy mléko změříte (popř. zvážíte), vynásobíte dvěma a zapíšete do kolonky „množství mléka“. Poté odeberete vzorek (mléko odebírejte prosím odsopdu nádoby), naplníte příslušnou lahvičku a pevně uzavřete víčkem. Stejným způsobem pokračujete u všech kontrolovaných koz. Vzorkovnice doporučujeme rovnat do bedničky od levého horního rohu k pravému podle pořadí v RP. Pokud odebíráte mléko od malého počtu koz, popř. pouze od jedné kozy, není potřeba používat bedničku, vzorek stačí vložit do pevné krabičky a odeslat jako balíček. Poštovní podací lístky si uschovejte, poštovné vám bude na konci roku vyúčtováno a vráceno. Nezapomeňte prosím uvést datum odběru, číslo obvodu, jméno a adresu kontrolního důvěrníka (chovatele) a podpis. Rozborový protokol je vhodné vložit do plastového obalu, aby nedošlo ke znehodnocení při případném vylití mléka. Protokol přiložíte do bedničky a odešlete na adresu:

Českomoravská společnost chovatelů, a.s. – *pro moravské kraje*  
Laboratoř pro rozbor mléka  
Popelova 53  
Brno – Tuřany  
620 00  
tel.: 545 219 143

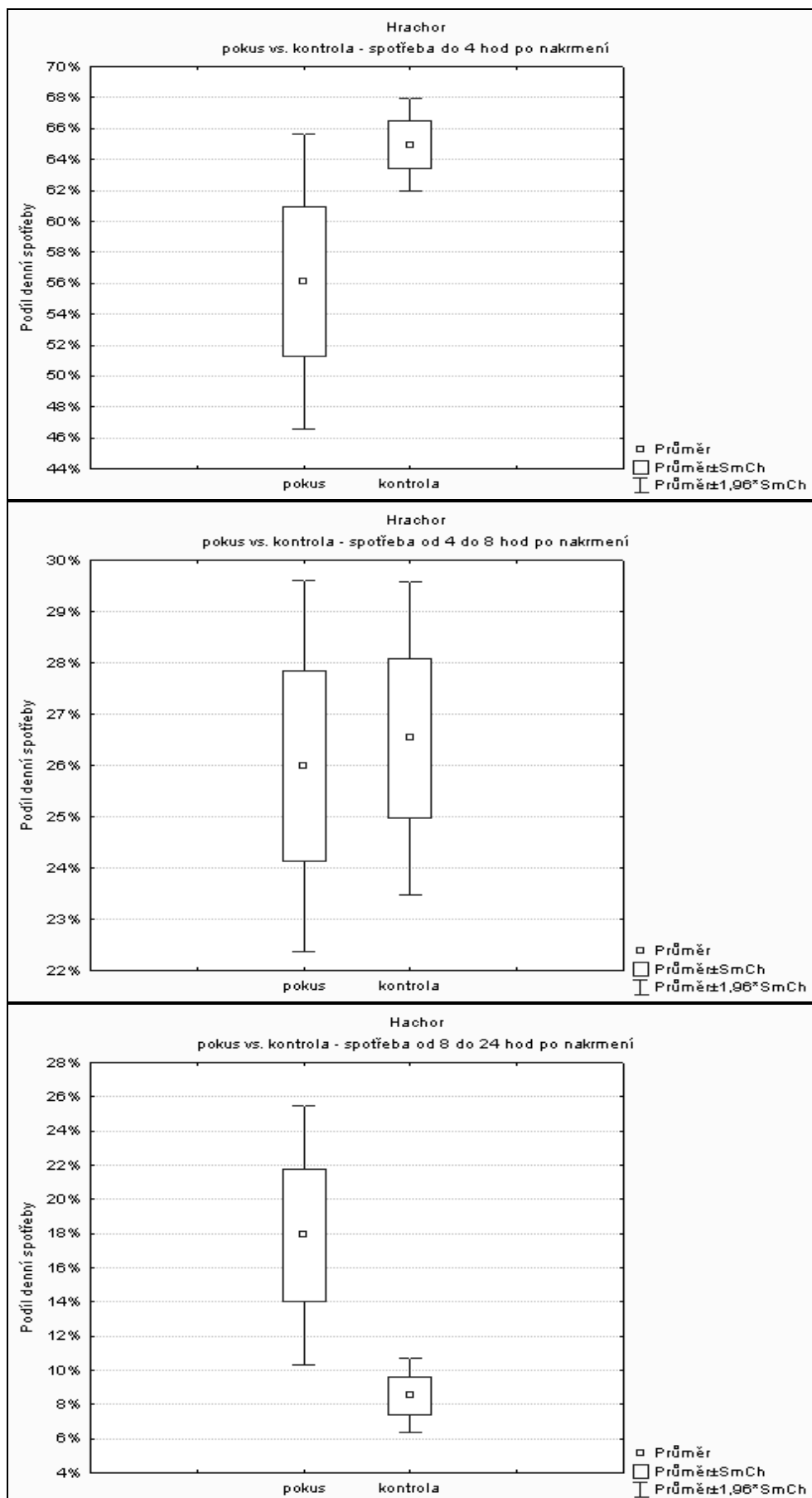
nebo na adresu:  
Českomoravská společnost chovatelů, a.s. – *pro české kraje*  
Laboratoř pro rozbor mléka  
Lidická 334  
Buštěhrad  
27343  
tel.: 312 278 520 - 2

Bedničky a vzorkovnice laboratoř vrací chovateli.

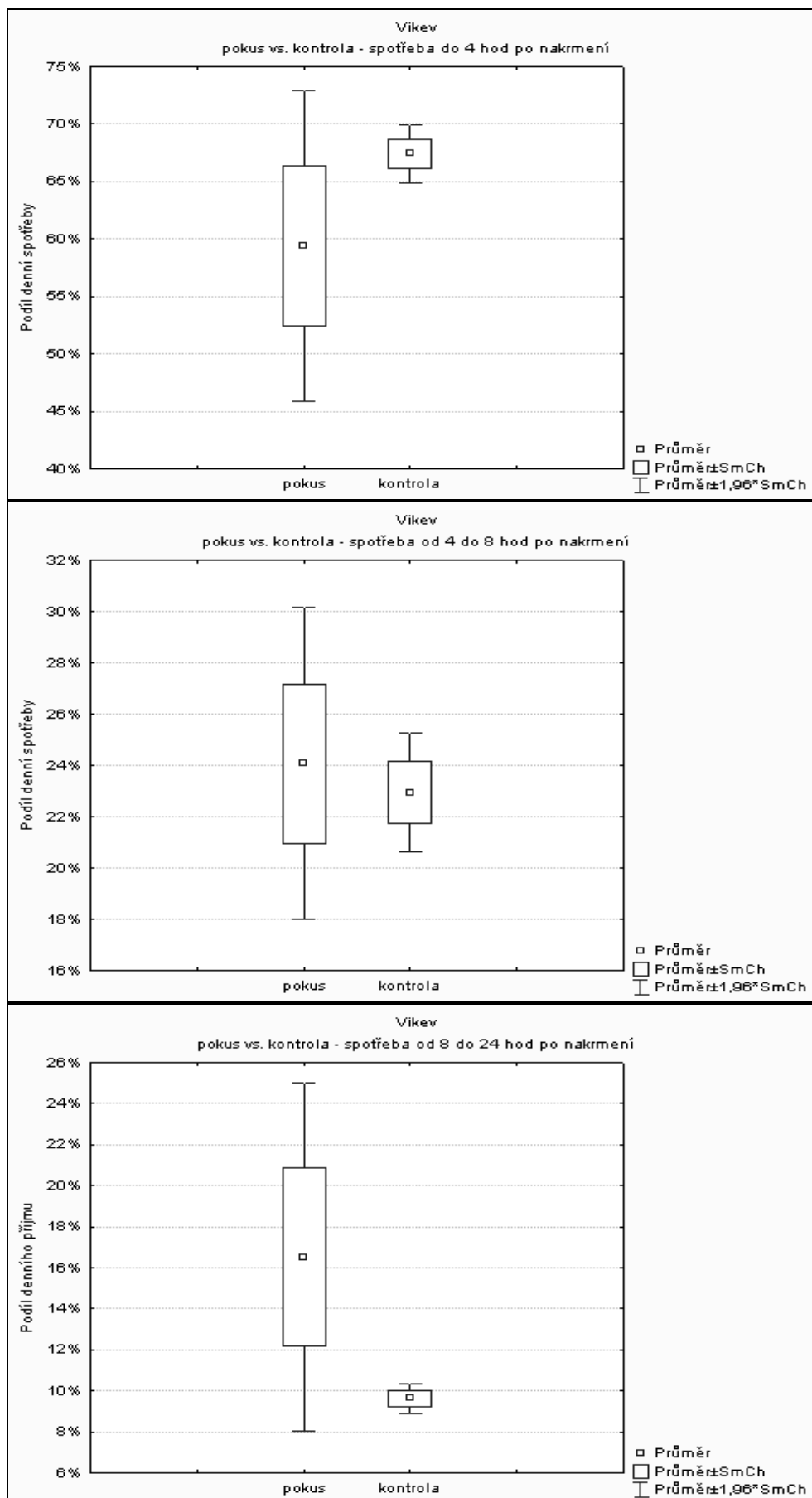
O výsledcích kontroly Vás budeme každý měsíc informovat a zašleme předtištěný rozborový protokol.

SCHOK v ČR

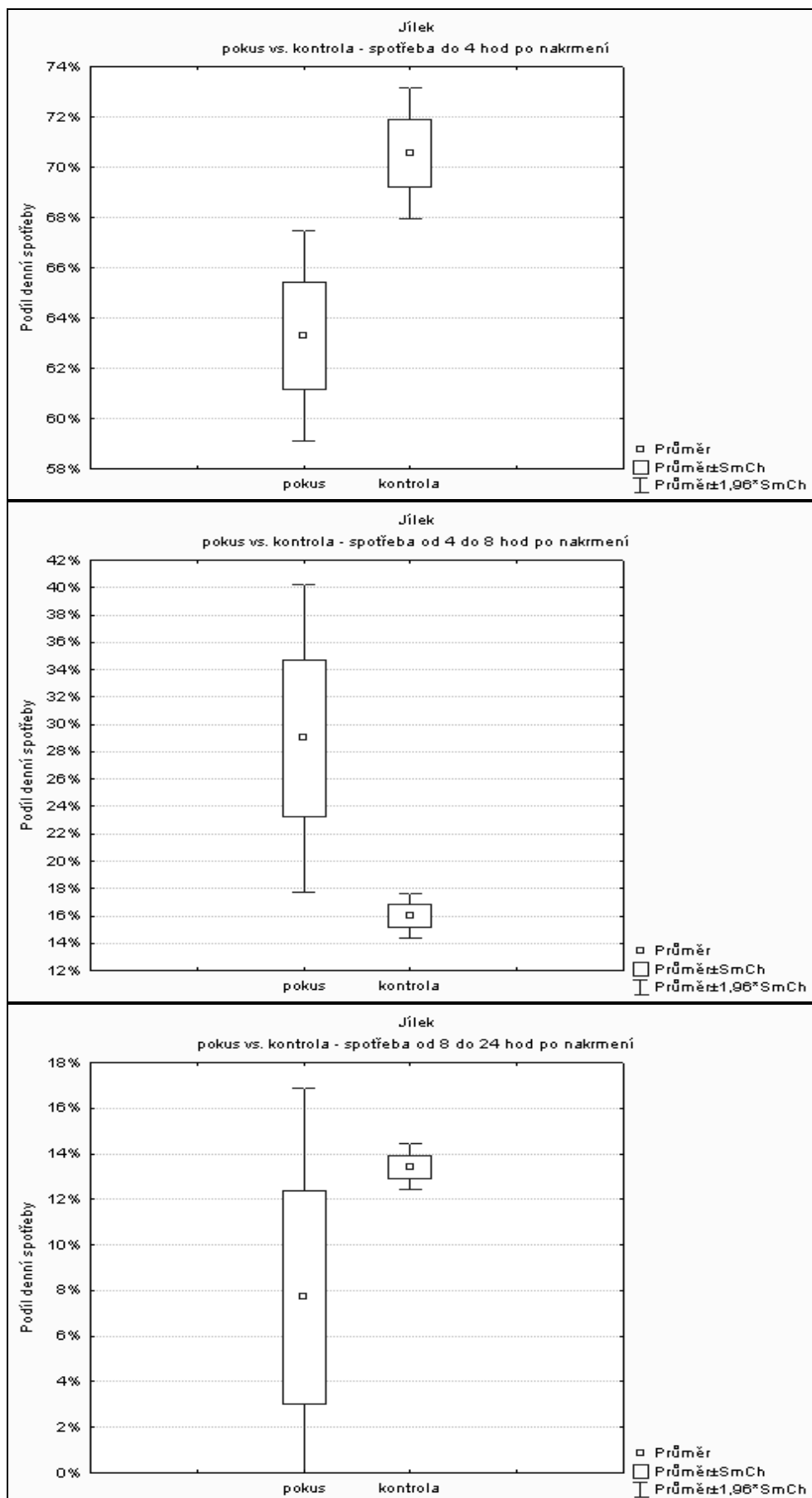
## Příloha 7 – Spotřeba sena s hrachorem v jednotlivých časech po nakrmení



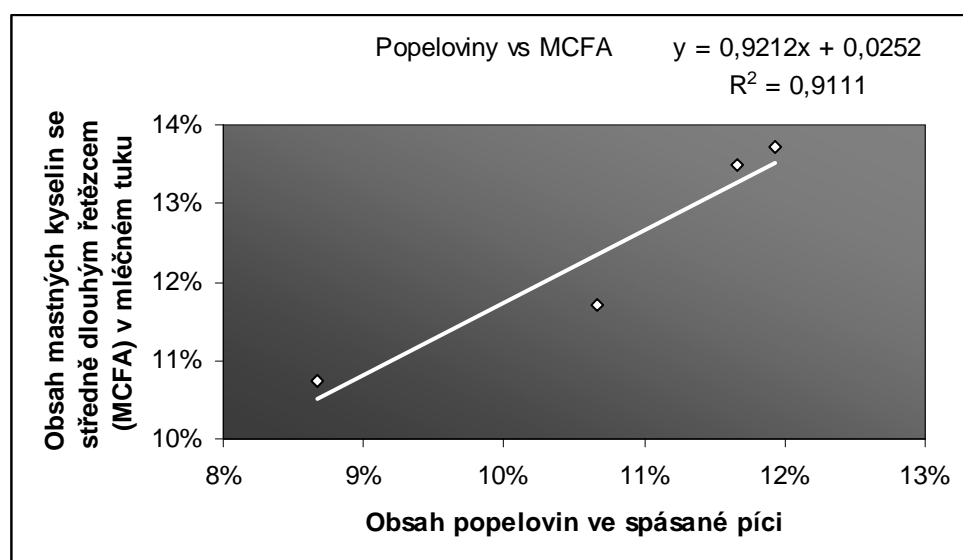
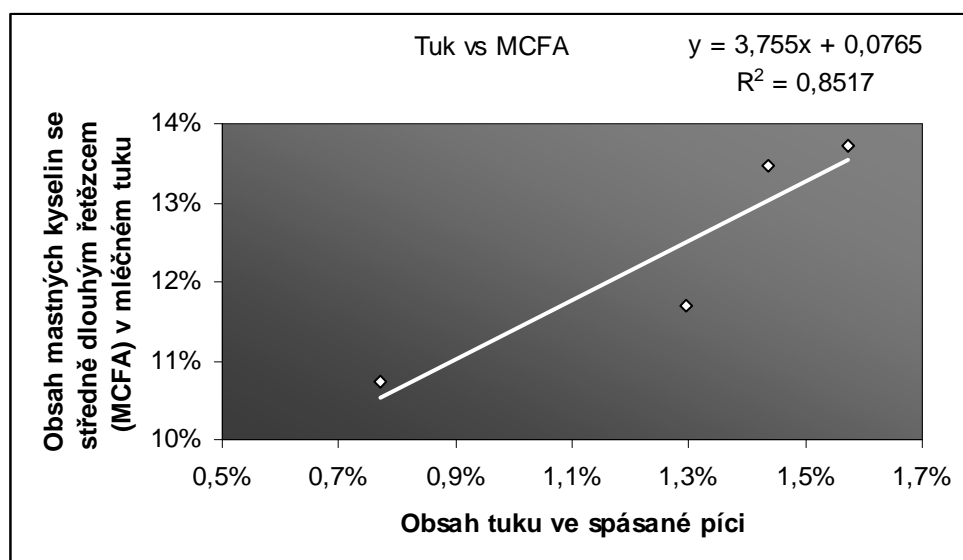
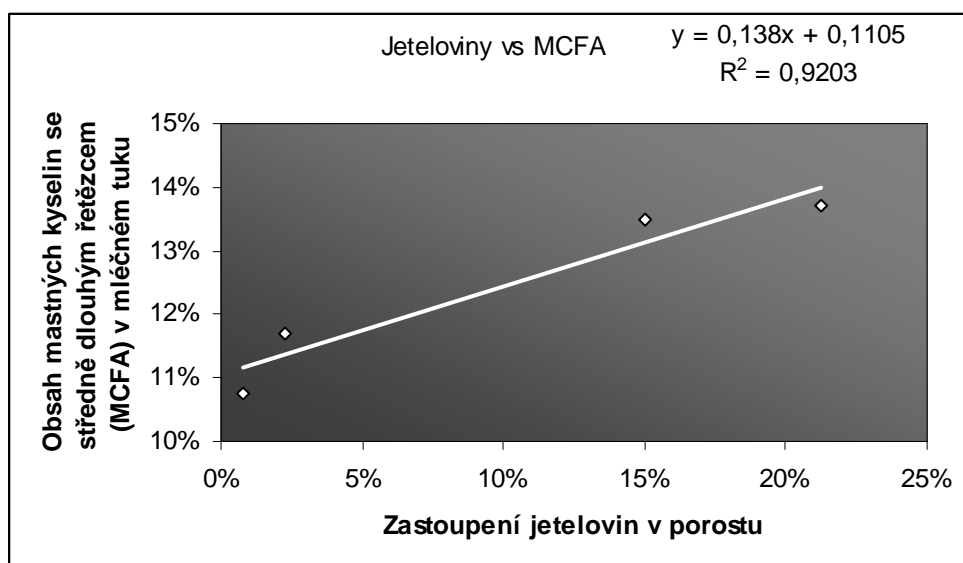
## Příloha 8 – Spotřeba sena s vikví v jednotlivých časech po nakrmení

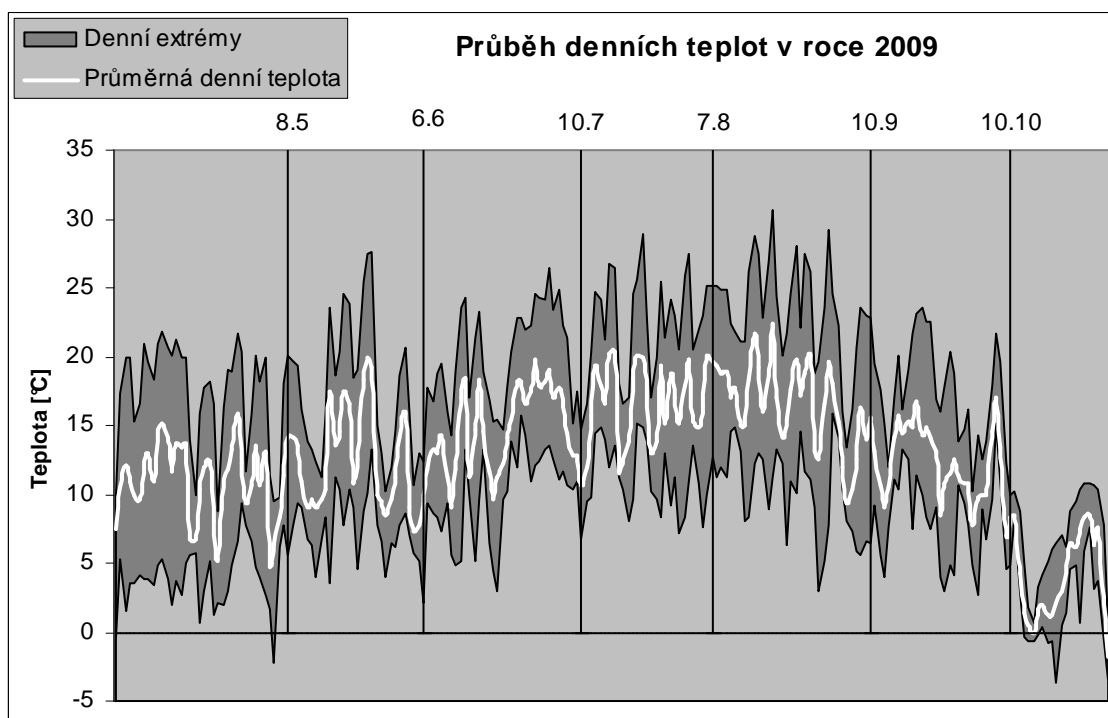
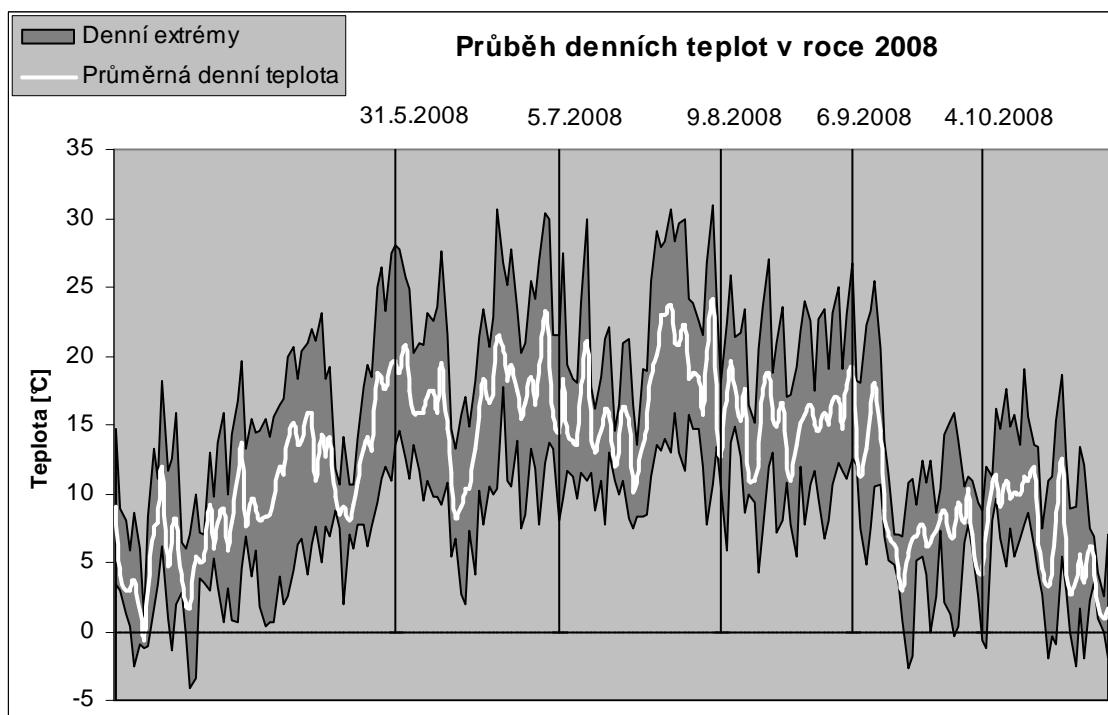


## Příloha 9 – Spotřeba sena s jílkem v jednotlivých časech po nakrmení



## Příloha 10 – Analýzy závislostí vybraných ukazatelů mléka a pastvy



Příloha 11 – Grafy teplot vzduchu v Žalmanově během pastevního období<sup>1</sup>

V grafech jsou svislými čarami označeny dny, kdy se prováděly odběry mléka.

<sup>1</sup>zdroj: Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ)