

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra speciální zootechniky

Obor: Zemědělství

KVALITA MLÉKA KLISEN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí bakalářské práce:
doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

Autor:
Vendula Vránová

Děkuji doc. Ing. Miroslavu Maršálkovi, CSc., vedoucímu bakalářské práce, za poskytnutí cenných rad a odborné vedení při zpracování výsledků bakalářské práce.

Prohlašuji, že svoji bakalářskou jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 14.4.2010

.....

Vránová Vendula

Abstrakt

Práce je zaměřená na posouzení kvality mléka klisen, na jeho složení a změny ve složení během prvních deseti dnů laktace. V odborné literatuře lze nalézt velmi rozdílné údaje o složení mléka, proto bylo cílem práce porovnat literární údaje a ověřit možnosti sledování kvality mleziva a mléka klisen. V práci je uveden přehled zjištěných hodnot jednotlivých složek mléka a je porovnán s orientačními hodnotami získanými rozborem mléka dvou klisen. Byly zjištěny zřetelné individuální rozdíly v obsahu tuku, bílkovin, kaseinu, laktózy, močoviny i počtu somatických buněk v mlezivu a mléce během sledovaného období. Práce dokazuje potřebu podrobnějšího a rozsáhlejšího sledování složení mléka.

Abstract

Work is aimed at assessing the quality of mare's, its composition and changes in composition during the first ten days of lactation. Very different data of the composition of milk can be found in the literature, therefore the goal was to compare the literature data and verify the possibility of monitoring the quality of colostrum and mare's milk. The work provides an overview of the identified values of the individual components of milk compared with the indicative values obtained by analysis of two mares milk. Individual differences were clearly identified in fat content, protein, casein, lactose, urea, and the number of somatic cells in colostrum and milk during the reference period. Work demonstrates the need for detailed and extensive monitoring of milk composition

Obsah

1. Úvod	9
2. Literární přehled	11
2.1. Historie využití mléka	11
2.2. Mléko	11
2.3. Mléčná žláza	12
2.3.1. Vývoj mléčné žlázy	12
2.3.2. Anatomie vemene	13
2.3.3. Struky	14
2.3.4. Vývodné cesty vemene	14
2.3.5. Cévní zásobení	15
2.3.6. Inervace	15
2.3.7. Laktogeneze a laktace	16
2.3.8. Fyziologie laktace	16
2.3.9. Sekrece	16
2.3.10. Spouštění mléka	17
2.3.11. Neurohumorální regulace sekrece mléka	18
2.3.12. Nervová regulace	18
2.3.13. Hormonální regulace	18
2.4. Mléko	19
2.4.1. Mlezivo	19
2.4.2. Mléko klisen	20
2.5. Produkce mléka	25
2.6. Získávání mléka	25
2.7. Využití mléka	26
3. Hypotéza	28
4. Cíl práce	29
5. Metodika	30
5.1. Pokusné klisny	30
5.2. Připuštění a porod	30
5.3. Denní režim, krmení	30
5.4. Odběr vzorků mleziva	31
5.5. Zpracování vzorků	31
6. Výsledky a diskuze	32

6.1.	Obsah bílkovin.....	32
6.2.	Obsah tuku	34
6.3.	Obsah kaseinu	36
6.4.	Obsah laktózy	38
6.5.	Obsah sušiny	40
6.6.	Obsah somatických buněk	42
6.7.	Obsah močoviny.....	44
7.	Závěr.....	46
8.	Seznam použité literatury	48

1. Úvod

Vztah člověka a koně je znám již od pradávna. Kone spoluvytvářeli dějiny světa a podíleli se na vývoji lidské společnosti. Kůň se od dob domestikace stal pro člověka užitečným a nepostradatelným v několika směrech. Nejprve byl zvířetem tažným a později byl používán jako jezdecký a soumarský. Těžiště jeho upotřebení bylo vždy v poskytování energie vykonáváním práce, čímž se podstatně lišil od chovu ostatních hospodářských zvířat.

První zmínka o domestikaci koně je ve starých čínských pramenech, podle kterých císař Fo-Hi zavedl kolem roku 3468 př. n. l. do Číny domácího koně, který měl původ pravděpodobně v kertakovi.

První středisko chovu koní bylo v Řecku. Olympijské jezdecké a záprahové soutěže představovaly dokonalé výkonnostní zkoušky pro chov koní.

Chov koní byl v minulých stoletích jedním z nejdůležitějších činitelů v hospodářském životě, neboť použití koně bylo velmi rozsáhlé a nenahraditelné na důležitých výrobních úsecích. Široké upotřebení koní prošlo různými historickými fázemi vývoje. Od využití ve vojenství a válečnictví přes použití v dopravě nákladů a osob a jako pracovní síly v zemědělství.

Úroveň a stav chovu koní je vždy odrazem ekonomické a kulturní situace státu. V poslední době se na chovu koní u nás odráží nejen problémy v zemědělství ale i ekonomické problémy četných subjektů, které se chovem koní zabývají. I přes tyto problémy se stavy koní v České republice zvyšují. V současné době je u nás chováno asi 71 860 koní (stav k 1. 3. 2010). Rozvojem techniky význam koně v těchto oblastech (zhruba až do poloviny 20. století) postupně slábl a stále výrazněji se přesouvá do oblasti kulturní a sportovní.

V současné době lze význam koní rozdělit zhruba do tří oblastí. Již zmíněné nejrozsáhlejší je využití v kultuře a sporu, dále využití tažné síly hlavně v lesnictví. Velmi důležitou a nenahraditelnou úlohu hrají koně při získávání důležitých očkovacích látek a biostimulátorů a v produkci surovin (maso, kůže, žíně, srst, kopyta, hnůj).

Méně rozšířenou, ale velmi důležitou možností využití koní je produkce mléka. I když klisní mléko nepatří mezi tradiční složky potravy ve vyspělých evropských státech, jeho význam by neměl být opomíjen. Jeho konzumace se dnes

zvyšuje zejména pro jeho pozitivní účinky na lidské zdraví. V současnosti, kdy lidé hledají přírodní zdroje svého zdraví, se stává konzumace klisního mléka velice moderní.

Proto je předložená práce věnována složení mléka. Cílem této práce je ověřit složení mléka klisen na začátku laktace a jeho změny v prvních deseti dnech.

2. Literární přehled

2.1. Historie využití mléka

Mléko klisen jako prostředek k posílení organismu člověk používá již 3000 let. V literatuře můžeme najít zmínky o Skytech, kteří se zasloužili o rozšíření klisního mléka do Evropy.

Mléko klisen však nejvíce proslavila královna Kleopatra. Svoji pověstnou krásu si udržovala tím, že mléko každý den pila a koupala se v něm. Dalším ze slavných propagátorů byl L. N. Tolstoj. Moderní věda prokázala, že oba měli pravdu. V 19. Století poprvé zveřejnili svůj objev léčivých, antibiotických a regenerujících účinků klisního mléka ruští profesori Botkin, Sklivozovskij a Sacharin. V roce 1858 otevřel Dr. Poštnikov první sanatorium s léčbou klisním mlékem a na konci 19. století zavedl tuto léčbu na carském dvoře prof. Zoegc von Mannteufel.

Z historie vidíme, že ve východní Evropě je již po dlouhá staletí tradice konzumace klisního mléka, které se používá jako posilující a omlazující prostředek (**www.orling.cz, 2010**).

2.2. Mléko

Mléko je sekretem mléčné žlázy a pro mládě v prvním období po narození nejpřirozenější potravou (**Waksmundský, 1983**). Mléko je vodnatá, bílá nebo lehce nažloutlá neprůhledná tekutina, přízračné vůně a příjemné, mírně nasládlé chuti. Představuje složitý komplexní systém látek, jehož součástmi jsou: voda, bílkoviny, lipidy a glycidy, dále vitamíny, minerály, imunitní látky aj., varem se nesráží (**Hampl, 1971**).

V různých oblastech světa jej poskytuje skot, ovce, koza, buvol, kůň aj. Nejdůležitějším zdrojem jsou však plemenice skotu (**Frelich, 2001**).

Podle převahy zastoupení jednotlivých bílkovin v mléce rozeznáváme mléka kaseinová a albuminová. U kaseinových mlék převažuje nad ostatními bílkovinami kasein. Patří k nim mléko krávy, ovce, kozy a prasnice. Albuminová mléka mají značný obsah albuminu, často i v převaze nad kaseinem. Řadíme mezi ně mléko ženy, klisny a feny.

2.3. Mléčná žláza

Mléčná žláza (glandula mammaria), je zvláštní orgán, charakteristický pro nejvyšší třídu, pro savce (**Bukvaj a kol., 1971**). Její vznik souvisí s potřebou obstarávat výživu mláďat. Tento způsob poporodní výživy dal dokonce jméno celé třídě savců.

Pro funkci sekrece mléka se v procesu dlouhého fylogenetického vývoje savců na určitých místech těla přizpůsobily a specializovaly apokrinní potní žlázy kůže (**Hampl a kol., 1984**). Fylogenetický vývoj mléčné žlázy je proces postupného osamostatňování, rozvětňování a zvětšování původní jen jednoduché žlázy kožní. (**Bukvaj a kol., 1971**). Stupeň jejího rozvoje je však rozdílný nejen podle pohlaví, ale i podle plemene a individua. Má také velmi úzký vztah k pohlavnímu cyklu. U vyšších savců dochází postupně k další vnitřní i zevní diferenciaci žlázových okrsků, které se nakonec vyvíjejí v samostatné orgány, označované u samic jako vemeno. U všech volně žijících savců je činnost mléčné žlázy vázána jen na období sání mláďat.

Toto období, zvané laktace, je významná součást reprodukčního procesu, neboť poskytnutí potravy novorozeným mláďatům je základ pro jejich přežití (**Koudela, Jílek, 1996**).

2.3.1. Vývoj mléčné žlázy

Základy mléčné žlázy se objevují za embryonálního vývoje jako tzv. mléčné lišty (**Koudela, Jílek, 1996**). Prvotními základy mléčné lišty jsou tzv. mléčné čáry v podobě dvou bělavých pruhů zesílené embryonální pokožky. Mléčná lišta je zakládána u jedinců obou pohlaví. Utváří se jen v té části, kde se pak skutečně vyvíjí mléčná žláza, tj. na spodině břicha (**Hampl a kol., 1984**). Další vývoj mléčné žlázy probíhá již pouze u samic (**Jelínek F., Jelínek K., 2002**).

Nejvýraznější změny v celém vývoji mléčné žlázy nastávají až v průběhu první gravidity působením placentárních hormonů, estrogenů a progesteronu.

V první polovině březosti mají tyto změny spíše pozvolnější průběh a vyznačuje se růstem a zvětšováním vývodných cest žlázy. V druhé polovině březosti dochází ke vzniku mléčných alveolů a tubulů. Krátce před porodem začíná sekreční epitel mléčných alveolů a tubulů postupně fungovat a alveoly i mlékovody se naplňují sekretem. Po ukončení laktace nastává regrese mléčné žlázy. Sekreční

buňky ztrácejí aktivitu a z velké části zanikají. Všechny vývodné cesty se zužují a mléčná žláza se zmenší (**Hampl a kol., 1984**).

2.3.2. Anatomie vemene

Prenatálně založené mléčné lišty se dalším vývoji příčně rozdělí na uzlovité úseky – mléčné hrbolky. Jejich počet odpovídá počtu mléčných žláz v dospělosti (**Marvan a kol., 1998**). Mléčné hrbolky jsou základem pro žlázové těleso. To je tvořeno epitelovými provazci a dále se větví na primární, sekundární a terciální výběžky a nakonec na kanálky (**Jelínek F., Jelínek K., 2002**).

Základní morfologickou a funkční jednotkou žlázového tělesa jsou lalůčky. Jsou to útvary nepravidelného, převážně oválného tvaru, tvořené alveoly a tubuly. V období laktace jsou lalůčky plně rozvinuty a podmiňují zrnitou strukturu vemene (**Marvan a kol., 1998**). Na povrchu jsou ohraničeny tenkou vrstvou vmezeřeného vaziva. Lalůčky ústí do nitrolalůčkových vývodů, které přecházejí v mezilalůčkové vývody a tvoří základ vývodních cest vemene.

Plně vyvinutou a funkční mléčnou žlázu tvoří podle **Jelínka F., Jelínka K. (2002)**

- sekreční alveoly a tubuly
- vývodní tubuly a dukty
- mlékojem
- struk

Vemeno vzniká splynutím mléčných žláz. Popisujeme na něm základnu vemene, poloviny a struky. Na strucích pak základnu struku, tělo struku a hrot struku, v němž je uložen strukový kanálek zakončený svěračem. Vemeno je na povrchu kryto jemnou ochlupenou kůží. Pod ní se nachází vazivová tkáň, dávající vemenu tvar a upoutávající jej ve správné poloze. Základní žláznatá (parenchymatická) tkáň je uložena mezi tkání vazivovou. Poměr žláznaté a vazivové tkáně je velmi důležitý a čím je podíl vazivové tkáně vyšší, tím větší může být produkce mléka (**Koubek a kol, 1958**).

Vemeno klisny je uloženo ve stydké krajině mezi stehny a má obrys kraniokaudálně protaženého oválu. Šírokou a mělkou středovou brázdou je rozdělena na dvě poloviny, které se ventrálně mírně vyklenují (**Marvan a kol., 1998**). V každé polovině jsou dvě žláznatá tělesa (**Jelínek F., Jelínek K., 2002**).

2.3.3. Struky

Každá polovina vemene má jeden struk (**Koudela, Jílek, 1996**). Struky dlouhé asi 3 – 4 cm. Jsou ze stran oploštělé a mají po dvou strukových kanálcích. Vlastní žláza je uložena v horní části každé poloviny vemene. Na řezu se jeví jako jednotné těleso, ale nastříknutím obou strukových kanálků lze zjistit, že se do nich rozvětvené mlékovody sbíhají ze dvou samostatných krajin žlázy. (**Jelínek F., Jelínek K., 2002**).

Stěna struku je tvořena na povrchu bezchlupou, jen při bázích lehce ochlupenou kůží. Pod ní se nachází silná svalově cévní vrstva, bohatá na krevní a mízní cévy, hladkosvalové buňky a elastická vlákna. Snopce hladkosvalových buněk jsou uspořádána podélně i cirkulárně a v obvodu strukového kanálku vytvářejí kruhový, vůlí neovladatelný svěrač. Nejvnitřnější vrstvu stěny struku představuje sliznice krytá dvouvrstevným cylindrickým epitelem (**Hampl a kol., 1984**).

2.3.4. Vývodné cesty vemene

Mléko ze všech alveol a tubulů jednotlivých primárních lalůček odvádějí tenké nitrolalůčkové vývody. Ty se po výstupu z primárních lalůček spojují se sousedními vývody v silnější mezilalůčkové vývody. Postupným sléváním přecházejí do ještě silnějších mlékovodů, které vyúsťují do mlékojemu (**Hampl a kol., 1984**). Každý mlékojem má svůj systém alveolů a vývodů (**Koudela, Jílek, 1996**).

Mlékojem, neboli mléčná cisterna je dutina, v níž se mléko shromažďuje před vysátím či vydojením (**Marvan a kol., 1998**). Ventrální část mlékojemu je zúžená a nachází se ve struku. Dorzální část je situována ve spodním úseku žláznatého tělesa. Obě tyto části jsou od sebe neúplně odděleny pouze prsténčitou slizniční řasou. Navenek se mlékojem otevírá úzkým strukovým kanálkem. Sliznice je podélně zřasená a je kryta vrstevnatým dlaždicovým epitelem (**Hampl a kol., 1984**).

Epitel, který vystýlá vývodné cesty je zpočátku jen jednovrstevný kubický, u silnějších vývodů se zvyšuje na jednovrstevný cylindrický a u hlavních mlékovodů na dvouvrstevný cylindrický.

2.3.5. Cévní zásobení

Vzhledem ke své vysoké funkční aktivitě má mléčná žláza silně vyvinutý oběhový i nervový systém (**Komárek a kol., 1971**).

Hlavním tepenným kmenem, který přivádí do mléčné žlázy okysličenou a živinami bohatou krev, je zevní stydká tepna. Tříselním kanálkem vstupuje zevní stydká tepna na bázi vemene a zde se rozděluje na přední a zadní vemennou tepnu. Tyto tepny vnikají do hloubky žlázového parenchymu a v jeho intersticiálním vazivu se postupně členitě větví na slabší větévky. Ty se nakonec rozpadnou na tenkostěnné vlásečnice, které v podobě husté sítě opřádají jednotlivé mléčné alveoly a tubuly. Kromě zevní stydké tepny přivádějí do vemene krev ještě dvě podstatně slabší artérie – vemenná větev vnitřní stydké tepny a přední nadbřiškové tepny (**Hampl a kol., 1984**).

Odvod žilné, odkysličené krve z vemene obstarávají rovněž tři cévy. Jsou to zevní a vnitřní stydká žíla doprovázející stejné tepny a podkožní břišní žíla, tzv. mléčná. Ta je značně silná a klikatě probíhá na ventrální straně břicha pod kůží, kterou nadzvedává a mírně vyklenuje (**Komárek a kol., 1971**).

Kromě krevních cév je ve vemeni bohatě rozvinuto i mizní řečiště. Začíná v intersticiu žlázového parenchymu, ve strucích i kůži pomocí slepě zakončených kapilár, které se spojují do silnějších miznic a odvádějí mizu do nadvemenných mizních uzlin. Povrchově uložené miznice probíhají pod kůží vemene.

2.3.6. Inervace

Inervaci mléčné žlázy obstarávají celkem čtyři nervy. Kyčelněbřišní, kyčelnětříselný, pohlavněstehenní nerv a větev stydkého nervu. První dva inervují jen malý kraniální úsek. Hlavním nervem je pohlavněstehenní nerv. Na mléčnou žlázu vstupuje tříselním kanálem a inervuje převážnou její část (**Marvan a kol., 1998**).

2.3.7. Laktogeneze a laktace

Laktogeneze je proces, kterým mléčné alveolární buňky získávají schopnost sekretovat mléko. První stadium zahrnuje zvětšování enzymatické aktivity v mléčných buňkách a diferenciaci mléčných organel. Druhá část je u většiny zvířat spojena s bohatou sekrecí všech mléčných komponentů těsně před porodem **(Koudela, Jílek, 1996)**.

V procesu laktace můžeme rozlišit čtyři na sebe navazující a cyklicky se opakující fáze:

- fáze syntézy sekretu v buňkách žláзовého epitelu
- fáze přestupu sekretu z buněk do lumina alveolů a tubulů
- fáze spouštění uvolněného mléka vývodnými cestami do mlékojemu
- fáze vyloučení mléka z mléčné žlázy ven

První dvě fáze jsou často zahrnovány pod jeden širší pojem sekrece mléka, druhé dvě pod pojmy ejekce, čili uvolňování mléka **(Komárek a kol., 1971)**.

2.3.8. Fyziologie laktace

Laktací rozumíme složitý fyziologický proces sekrece, shromažďování a spouštění mléka. Tyto funkce mléčné žlázy spolu úzce souvisejí, navazují na sebe, navzájem se ovlivňují a vytvářejí základ produkční schopnosti mléčné žlázy. Laktací se rovněž nazývá období, během kterého zvířata produkují mléko, tj. období od porodu do zaprahnutí. U divoce žijících zvířat je délka laktace omezena obdobím kojení, stejně tak jako u některých druhů domácích zvířat. U hospodářských zvířat se dlouhodobou selekcí doba laktace výrazně prodloužila a zvýšilo se i množství produkovaného mléka. U klisny je průměrná délka laktace kolem 6 – 7 měsíců **(Jelínek a kol., 2003)**.

2.3.9. Sekrece

Sekrece mléka zahrnuje syntézu mléka v sekrečních buňkách alveolů a sekrečních tubulů. Intenzita sekrece rozhoduje o množství vytvořeného mléka. Mléko se shromažďuje jednak v alveolách a počátečních oddílech vývodných cest,

jde o tzv. alveolární mléko, jednak v mlékovodech a mléčné cisterně, tzv. cisternové mléko. Shromažďovací schopnost vemene rozhoduje významným způsobem o vhodných intervalech mezi dojeními, aby nedošlo ke snížení intenzity sekrece mléka. Spouštění mléka zahrnuje jednak pasivní uvolňování cisternového mléka na začátku dojení, jednak aktivní vypuzování alveolárního mléka působením nervových a humorálních mechanismů neboli ejekci mléka. Počáteční stadium laktace těsně po porodu nazýváme laktogeneze a následující období pokračující produkce mléka jako laktopoeza (**Jelínek a kol., 2003**).

Hlavním místem sekrece mléka jsou alveolární buňky mléčné žlázy, ve kterých probíhají složité biochemické procesy za účasti různých enzymů. Na laktaci se však podílí celý organismus. Přeměna látek potravy na prekurzory mléka probíhá v převážné míře mimo mléčnou žlázu. Většina prekurzorů mléka se vytváří v játrech, přecházejí z trávicího ústrojí a krví se dopravují do mléčné žlázy, kde se přeměňují ve složky mléka. V procesu tvorby mléka podléhá část základních složek mléka enzymatickému štěpení a ty se vstřebávají zpět do krve, což stimuluje další tvorbu mléka. Mléko, které jde z buněk do alveolů, nemá ještě definitivní složení. V dutinách alveolů a sekrečních tubulů dochází na základě osmózy ke změnám v obsahu vody a elektrolytů. V procesu sekrece mléka rozlišujeme dva mechanismy. Jedním je změna koncentrace některých složek krve (Na, Cl, P, Ca), které přecházejí do mléka difuzí a aktivním transportem. Druhým mechanismem je tvorba specifických součástí mléka (kaseinu, laktózy a mastných kyselin s krátkým řetězcem). Tyto látky se v krvi nevyskytují a vznikají až syntetickou činností žláзовých buněk mléčné žlázy (**Jelínek a kol., 2003**).

2.3.10. Spouštění mléka

Proces spouštění mléka je řízen neurohumorálně. Ve stěně mléčné žlázy se nachází citná tělíska reagující na tlak, teplotu a mechanické dráždění. Při dráždění (sání, doteky) se vzruchy dostávají do CNS. Odtud se dostávají do hypofýzy, která uvolní hormon oxytocin do krve. Přítomnost oxytocinu v krvi způsobí stahy stěn mléčných alveolů, uvolnění hladkosvalového svěrače, strukového kanálku a tím ejekci mléka.

(Rozman a kol., 1995).

2.3.11. Neurohumorální regulace sekrece mléka

Neurohumorální regulace sekrece mléka probíhá po ose hypothalamus – hypofýza – kůra nadledvin, vaječníky, štítná žláza - mléčná žláza. Nadřazeným orgánem je ústřední nervová soustava. Funkce hypothalamu se uplatňuje prostřednictvím neurosekretů.

2.3.12. Nervová regulace

Významná úloha v regulaci laktace náleží reflexním reakcím. Důležitou úlohu v regulaci sekrece hraje mozková kůra, která diferencuje vzruchy přicházející z vemene, analyzuje frekvenci a charakter podráždění receptorů struků. Nervové komplexy jsou lokalizovány v míše, prodloužené míše, středním mozku a mezimozku a rovněž v podkorových centrech.

Mléčná žláza je dobře vybavena mechanoreceptory a termoreceptory, zvláště v kůži struku a baroreceptory a chemoreceptory ve stěnách dutinového systému mléčné žlázy. Bylo prokázáno, že stimulace struků sáním nebo dojením vede k rychlému uvolňování prolaktinu a oxytocinu z hypofýzy.

Zvlášť důležitá úloha náleží hypothalamu s laktačním centrem, které bezprostředně reguluje činnost mléčné žlázy a současně přizpůsobuje k potřebám laktace funkci všech důležitých systémů organismu (oběhového, dýchacího, žláz s vnitřní sekrecí).

2.3.13. Hormonální regulace

Významná úloha v procesu tvorby mléka náleží hypofýze, která vylučuje komplexy různých hormonů, jenž udržují tvorbu mléka na určité úrovni. Základním hormonem pro udržení laktace je prolaktin. Kontrola hormonálních vlivů se uskutečňuje centrální nervovou soustavou (**Jelínek a kol., 2003**).

2.4. Mléko

Mléko je jediným a nezbytným zdrojem výživy novorozených mláďat savců a velice hodnotnou potravinou pro člověka, obsahující téměř kompletní soubor látek, nezbytných pro normální vývoj organismu. (**Jelínek a kol., 2003**).

2.4.1. Mlezivo

Sekret vylučovaný mléčnou žlázou krátce před porodem a několik dní po porodu se nazývá mlezivo (colostrum). Od mléka se liší barvou, chutí, konzistencí a obsahem albuminů (**Jelínek F., Jelínek K., 2002**). Při rozboru mleziva byly zjištěny vyšší hodnoty všech složek.

Celková bílkovina v mlezivu ihned po porodu bývá uváděna v hodnotě až 16,41 % (**Csapokiss, 1995**). Obsah tuku v mléce v prvním dni laktace je 2,85 – 2,93%, obsah sušiny 24,25 – 26,28%. V průběhu laktace dochází ke změně - obsah tuku klesá na 2,05 – 2,17%, obsah sušiny 12,15 – 12,78% (**Csapo, 1994**).

Vysoký obsah vitaminů a minerálních solí v mlezivu klisen má příznivý vliv na odstranění střevní smolky. Velmi významnou složkou mleziva jsou imunoglobuliny. První hodiny po porodu má trávicí trakt mláďat schopnost resorbovat celé molekuly imunoglobulinů. Je proto velmi důležité umožnit hříběti napítí mleziva. Mlezivo se klisně neoddojuje (**Dušek, 2007**). Přejít na mléko je poměrně rychlý. V literatuře je uváděno 4 – 6 dní (**Polanský a kol., 1983**), někdy 5 – 10 dní (**Jelínek a kol., 2003**).

2.4.2. Mléko klisen

Mléko klisen se podstatně liší od mléka samic jiných hospodářských zvířat, zejména nízkým obsahem tuku a vysokým obsahem cukru (**Polanský a kol., 1983**).

Mléko klisen je albuminové. V bílkovinách je 50 - 60% kaseinu a 40 – 50% albuminu a globulinu, naopak v mléce kravském je 70 – 80% kaseinu (**Ambrož a kol., 1958**).

Mléko představuje disperzní systém s různým stupněm disperze jednotlivých částic. Zcela je v mléce rozpuštěna laktóza a minerální látky. Bílkoviny a organické látky jsou v koloidním stavu, tuk ve formě tukových kapiček.

Biologická hodnota mléka je vysoká. Obsahuje kolem 200 různých látek, z toho 60 mastných kyselin, 40 minerálních prvků, 20 aminokyselin, 17 vitaminů, řadu enzymů, hormonů a pigmentů. (**Jelínek a kol., 2003**).

K základním složkám mléka patří bílkoviny, tuk, laktóza, minerální látky a voda. Ve složení existují značné rozdíly - závisí na výživě zvířat, plemene příslušnosti, věku, počtu hříbat, období hřeбенí, ekologických a chovatelských podmínkách a na zdraví zvířat (**Trávníček., 1998**). Proto nelze uvést přesné složení mléka a v literatuře lze zjistit pouze orientační údaje.

Dušek a kol. (2007) uvádí toto složení: voda – 90%, bílkoviny 2,1%, tuk 1,3%, cukry 6,3% a minerální látky 0,3%. **Ambrož a kol. (1958)** uvádí vyšší podíl cukrů, až 7,1%. Některé studie odhalují vyšší obsah bílkovin - celková bílkovina 2,31%. (**Csapokiss, 1995**).

Hodnoty mléčných bílkovin byly nejvyšší bezprostředně po porodu. Tato hodnota poklesla v průběhu prvních 5 dnů laktace. Složení esenciálních aminokyselin a biologická hodnota proteinu v mléce klisen byla mnohem vyšší než u mléka krav (**Csapokiss, 1995**).

Doreau (2006) uvádí obsah tuku v mléce klisen obvykle v rozmezí 1 – 2% ale někdy může být nižší než 0,5% a to v případech, je-li strava bohatá na koncentráty.

Mléčný tuk výrazně klesá během prvních 2 až 3 měsíců laktace, poté zůstává stabilní nebo mírně klesá. Složení tuku se vyznačuje vysokým obsahem polynenasycených mastných kyselin: kyseliny linolové a alfa - linolenové. Podíl druhé mastné kyseliny, která je známá pozitivním účinkem na lidské zdraví, je velmi variabilní, ale může dosáhnout 25%, zvláště je-li možnost pastvy klisen. Žádné jiné

masné kyseliny prospěšné pro lidské zdraví, jako je konjugovaná kyselina linolová, se nevyskytují ve významném množství **(Doreau, 2006)**.

Aminokyseliny v mlezivu se během prvních 45 dnů laktace snížily. Po porodu se obsah většiny esenciálních aminokyselin (threonin, valin, cystin, tyrosin, lysin) snížil, zatímco hodnoty kyseliny glutamové a prolinu v mléčné bílkovině se zvýšily **(Csapokiss,1995)**.

Byl prokázán vyšší obsah nenasycených mastných kyselin v mléčném tuku klisen plemene Wielkopolska (61,32%) a klisen Koník Polsky (52,58%), zatímco obsah nasycených kyselin převládal v mléčném tuku na chladnokrevné klisny (54,95%). Studie odhalili, že složení mastných kyselin je specifické dle plemene **(Pierac– Fiecko, 2009)**.

Procentické složení mléka (**Flade a kol., 1990**)

Tabulka 1

Bílkoviny %	Tuk %	Cukr %	Popeloviny %
3,00	1,5	6,4	0,4

Procentické složení klisního mléka dle **Štrupla a kol (1983)**

Tabulka 2

Bílkoviny %	Tuk %	Cukr %	Sušina %	Popeloviny %
1,78	1,4	6,66	10,56	1,78

Procentické složení mléka v porovnání s kravským a kozím mlékem dle **Koubka a kol.(1958)**

Tabulka 3

Druh mléka	Sušina %	Bílkoviny %	Tuky %	Cukr %	Popeloviny %
Klisní	9,74	2,86	1,26	5,33	0,29
Kravské	12,5	3,8	3,6	4,4	0,7
Kozí	13,5	4,1	4,2	4,4	0,8

Složení klisního mléka a mleziva v různých laktčních údobích dle **Koubka a kol. (1958)**

Tabulka 4

Laktční období	Bílkoviny %	Tuk %	Cukr %	Popeloviny %
Mlezivo	20,6	0,7	3,3	1,1
Mléko první dny	3,2	2,5	6,2	0,6
Mléko 1. měsíc	2,5	2	6,8	0,5
Mléko 3. měsíc	2,1	1,6	7,1	0,4

Průměrné složení mléka některých savců dle **Hampla a kol. (1984)**

Tabulka 5

	Voda %	Bílkoviny %	Tuk %	Cukry %	Soli %
Žena	78,1	1,3 - 1,9	2 – 4	5,3 - 6,5	0,2
Kráva	88	3,5	3,7	4,7	0,75
Ovce	84	5,2	6,2	4,2	0,9
Koza	86	3,7	4	4,4	0,8
Prasnice	84	6,2	7,1	4,2	0,6
Klisna	90	2,1	0,6	6,7	0,35

Složení mléka hospodářských zvířat dle **Pieszke (2010)**

Tabulka 6

Druh	Voda %	Sušina %	Bílkoviny %	Tuk %	Laktóza %
Kráva	87,8	12,2	3,5	3,5	4,5
Klisna	90,0	10,0	2,2	1,1	6,1
Ovce	82,5	17,5	6,5	6,1	4,5
Koza	85,8	14,2	4,4	4,4	4,6
Prasnice	80,0	20,0	7,3	8,4	3,3

Složení klisního mléka dle **Koubka a kol. (1958)**

Tabulka 7

Doba po porodu	Bílkoviny %	Tuk %	Cukr %	Popeloviny %
1 hod.	23,8	0,8	3,7	0,9
10 hod.	16	1,6	4,2	0,7
16 hod.	11	2	4,6	0,6
24 hod.	3,5	2,5	5,9	0,7
48 hod.	3	1,8	6,4	0,7
5 dní	3,2	1,8	6	0,5

V porovnání s ostatními hospodářskými zvířaty je mléko klisen nejvíce podobné svým aminokyselinovým složením mateřskému mléku.

Porovnání aminokyselinového složení mateřského a klisního mléka (www.orling.cz, 2009)

Tabulka 8

Aminokyseliny	Mateřské mléko %	Mléko klisen %
Asparagová	7,4	9,6
Threonin	4,3	4,1
Serin	5,6	6
Glutamin	21,5	22
Prolin	8,8	7,9
Glycin	1,9	2,1
Alanin	3,3	3,8
Cystein	1,1	0,8
Valin	5,5	5,2
Methionin	2,4	1,6
Isoleucin	4,7	4,3
Leucin	9,2	9,3
Tyrosin	4,6	4,1
Fenylalanin	5,2	4,4
Lysin	7,5	6,3
Histidin	2,6	2,3
Arginin	3,5	5,6
Taurin	0,9	0,6

2.5. Produkce mléka

Stejně jako složení, tak i produkce mléka je závislá na celé řadě faktorů (věk, výživa, zdravotní stav, plemenná příslušnost. Proto i v tomto případě lze v literatuře najít rozdílné údaje. Celkově za šest měsíců klisna podle **Medveckého (1980)** vyprodukuje 1800 – 2000 kg mléka. Některé norské chladnokrevné klisny mají vysokou produkci mléka – až 2600 kg (**Dušek a kol. 2007**). **Flade a kol. (1990)** uvádí produkci 1500 – 3000 kg mléka. Některá plemena se vyznačují velmi vysokou produkcí mléka (litevský chladnokrevník) i 4000 – 6000 kg mléka (**Maršálek, 2007**). Při 24 hodinovém pokusu byl zjištěn nádoj, který se pohyboval mezi 12,85 – 14,62 kg, což odpovídalo asi 3,07 – 3,59% hmotnosti klisny sledované klisny. Při pokusu bylo rovněž zjištěno, že frekvence kojení se dnem laktace postupně klesaly, naopak doba sání se v průběhu laktace nemění (**Trottier, 2006**).

2.6. Získávání mléka

Mléko lze získávat v podstatě dvěma způsoby. Dojícím zařízením, nebo ručním dojením. Ruční dojení do určité míry napodobuje činnost hříbete při sání, nevytváří však vakuum kolem struku. Navíc ruční dojení plně neodpovídá zvláštnostem ejekčního reflexu. Naopak dráždění receptorů je při ručním dojení silnější než při sání či strojním dojení.

Dojící stroje musí zajišťovat adekvátní dráždění receptorů mléčné žlázy, aby došlo k plnohodnotnému ejekčnímu reflexu. Nesmí narušovat krevní oběh, vyvolávat bolestivé pocity a jiné projevy nepohody. Dojící stroje jsou založeny na využití principu vakua. Mléko se tedy ze struku nevytlačuje, ale vysává (**Jelínek a kol., 2003**).

Vlastní dojení klisen není úplně nejjednodušší, protože na rozdíl od krav mléko nespouští tak snadno. Klisny jsou dojeny většinou třikrát denně, musí mít zajištěn klid a pohodu. Pokud v průběhu dojení zaregistrují nějaký neznámý podnět (příchod neznámé osoby), spouštění mléka ihned zastaví. Na všechno se musí postupně navykat a je důležité s nimi jednat jemně, ale důsledně. Klisny se dojí jedna po druhé, aby se dostalo požadavku na absolutní klid při dojení. V dojícím boxu dostávají jadrné krmivo, jsou očištěny struky a ihned po masáži se musí co

nejrychleji nasadit dojící zařízení, protože spouštění mléka trvá pouze 20 – 40 sekund. Dojící zařízení se snímá když je v rozdělovači ještě určitý průtok, nesmí dojít k nepříjemnému pocitu při úplném vydojení. Dojením se klisně odebere cca jedna třetina mléka.

V období dojení je velmi důležité, aby byla ve stádě utvořena hierarchie, proto dojící sezóna začíná až když je stádo kompletní (**Straková, 2008**).

2.7. Využití mléka

Přítomnost dlouhých řetězců vysoce nenasycených mastných kyselin v mléce klisen a důkazy o úzké podobnosti mezi mléčným tukem lidí a klisen podporují používání klisního mléka pro lidskou výživu (**Barello, 2008**).

Mléko klisen je tradičně známé jako alternativa pro výživu kojenců postižených alergickou reakcí na bílkoviny kravského mléka. Esenciální mastné kyseliny, které byly v mléce klisen nalezeny ve větším množství, jsou schopny spolupracovat při vývoji nervového systému novorozenců. Mlékose uplatňuje v oblasti prevence a léčby některých patologických stavů nejen dětí, ale i dospělých (osteogenese, arterioskleróza, předčasné stárnutí, ischemická choroba). Navíc díky kvalitativnímu složení triglyceridů je mléko klisen podobně stravitelné jako mléko mateřské a je tedy lépe stravitelné než mléko kravské (**Chiofalo, 2006**).

Mléko klisen je také jednou ze základních složek potravy člověka v místech centrální Asie, kde je tradičně vyráběn fermentovaný nápoj - kumys (**Malacarne, 2006**). Tento výrobek ze zkvašeného mléka má vyšší obsah vitamínu C a dietetické účinky. Proto se stal i součástí terapie v humánní medicíně u četných onemocněních po zánětu myokardu, žaludečních a střevních onemocněních, anémiích apod (**Dušek a kol., 2007**). Je konzumován přes 2500 let. Jeho výroba dnes probíhá průmyslově v místech východní Evropy a Asie (**Malacarne, 2006**).

Vysoký obsah cukrů v klisním mléce podporuje střevní bakterie a tím pozitivně ovlivňuje trávení. Přítomnost lysozymu zajišťuje vázání železa ve střevech a jeho transport do jater a svalů. Je velmi lehce vstřebatelné, aktivuje střevní mikroflóru a pomáhá při různých metabolických poruchách. Dokáže rovněž upravit hladinu cholesterolu, zmírňuje či odstraňuje některé alergické reakce. Bývá

doporučováno pacientům v období rekonvalescence zejména po chemoterapiích **(Hampl a kol., 1984)**.

Byly provedeny pokusy s mlékem a mlezivem klisen na zjištění hojících účinků. Pokusy prokázaly, že mléko i mlezivo napomáhá k léčení ran a zároveň bylo zjištěno, že účinky mleziva byly lepší **(Zava, 2009)**.

V dnešní době lze na trhu sehnat různé výrobky s přídavkem klisního mléka, je možné sehnat i mléko mražené či lyofilizované. Tyto výrobky jsou používány jako prevence i léčba. Vlivem obtížnosti získávání mléka a malého množství farem je cena mléka velmi vysoká, pohybuje se přibližně okolo šesti set korun za litr mléka **(Straková, 2006)**.

3. Hypotéza

Složení mléka je velmi individuální záležitostí. Podílí se na ní celá řada faktorů. Mezi nejdůležitější můžeme zařadit plemennou příslušnost, věk, výživu, zdravotní stav a pořadí laktace. Změny ve složení mléka během laktace jsou především reakcí na potřeby mláděte, zdravotní stav a výživu matky.

Data uváděná v literatuře se liší z několika důvodů. Nebývá vždy uváděno v jaké fázi laktace byly vzorky odebrány, není zohledněna plemenná příslušnost, nejsou uváděny podmínky výživy, věk klisen, sezóna roku apod.

Pro řešení práce byly formulovány následující hypotézy:

- 1) ze současně dostupných literárních pramenů nelze jednoznačně stanovit obsah jednotlivých složek mléka klisen
- 2) nejvýznamnější změny ve složení mléka lze předpokládat v počátečním stadiu laktace, přibližně do deseti dnů věku hříběte
- 3) mezi klisnami lze očekávat individuální rozdíly v obsahu složek mléka

4. Cíl práce

Složení mléka a jeho kvalita je individuální nejen u každého druhu hospodářských zvířat, ale i u každého jedince. Je závislá na celé řadě faktorů. U hospodářských zvířat využívaných na mléko lze údaje o kvalitě a složení najít v celé řadě publikací. Tato data jsou velmi pečlivě zpracovávána a vyhodnocována a bývají dále využívána při šlechtění.

V hospodářsky vyspělých státech nemá konzumace klisního mléka tradici a proto lze tyto údaje najít pouze v několika odborných publikacích. Nejsou aktualizované a bývají velmi rozdílné. Stejně tak údaje o změnách ve složení mléka během laktace.

Cílem této práce je proto

- 1) Na základě literárních údajů zjistit informace o složení mléka klisen během laktace a jeho změnách
- 2) Na základě analýzy vzorků mleziva odebraného v průběhu prvních deseti dnů po porodu ověřit změny ve složení mleziva
- 3) Porovnat individuální rozdíly ve složení mléka alespoň u dvou klisen

5. Metodika

5.1. Pokusné klisny

Vzorky mleziva byly získány od dvou klisen plemene Český teplokrevník. Toto plemeno je řazeno mezi všestranně užitkové, nyní šlechtěno spíše pro sportovní využití. Obě klisny pocházely ze stejné stáje, před zabřeznutím byly používány pro rekreační ježdění a jako školní koně.

Klisna A od které byl získáván vzorek č. 1 měla druhé hříbě, věk 14 let. Vzorek č. 2. byl odebírán klisně B s prvním hříbětem, věk klisny byl 15 let.

5.2. Připuštění a porod

Obě klisny byly připouštěny v červnu 2008, porod proběhl v květnu 2009. U obou klisen proběhl porod bez pomoci, u klisny č. 1 došlo k horšímu odchodu lůžka a byla nutná pomoc veterináře.

5.3. Denní režim, krmení

Krmná dávka obou klisen byla stejná, složená z ovsa, zelené píce a sena, k dispozici byl liz. Po porodu bylo oběma klisnám podáno teplé melasované krmivo.

Klisny byly ustájeny samostatně na boxech, s možností celodenní pastvy. Až do porodu byly obě klisny po celý den ve výběhu se stádem. Třetí den po porodu byly klisny pouštěny nejprve na dvě hodiny samostatně a doba se postupně prodlužovala. Po deseti až 14 dnech byly klisny s hříbaty opět přidány do původního stáda klisen různého věku.

5.4. Odběr vzorků mleziva

Mlezivo bylo získáváno v obou případech 1., 2., 3., 5. a 10. den po porodu. První nádoj mleziva u vzorku č. 1 byl odebrán ihned po porodu, před prvním napitím hříběte. U vzorku č. 2 byl první nádoj proveden až po napití hříběte. Další odběry se uskutečňovaly vždy ráno v den odběru a to v průběhu pití hříběte.

Po masáži vemene, provedené hříbětem se nechalo hříbě chvíli sát, poté bylo nadojeno cca 20ml mleziva. Po oddojení hříbě pokračovalo v sání. Dojeny byly vždy oba struky. Získávání mléka probíhalo u obou klisen bez problémů.

5.5. Zpracování vzorků

Nadojené mlezivo se nechalo volně vychladnout a poté se zamrazilo. Rozbory mléka byly prováděny v Centrální laboratoři společnosti MADETA a.s.

Sledované hodnoty

- Tuk
- Bílkoviny
- Kasein
- Laktóza
- Sušina
- Somatické buňky
- Močovina

6. Výsledky a diskuze

6.1. Obsah bílkovin

V tabulce 9 a v grafu 1 lze vidět naměřené hodnoty obsahu bílkovin v mlezivu obou klisen.

Porovnáním hodnot jsme zjistili, že kromě vysokého počátečního obsahu bílkovin u klisny A jsou hodnoty ostatních sledování obou klisen bez větších rozdílů.

Byl zjištěn značný rozdíl v obsahu bílkovin v mlezivu první den laktace u klisny A 15,31% a klisny B 2,78%. U klisny A byl rovněž pátý den zjištěn nejnižší obsah bílkovina za celé sledované období u obou klisen – 1,95%. I přes tento značný rozdíl v obsahu bílkovin došlo k největšímu poklesu obsahu bílkovin u klisny A mezi prvním a druhým dnem laktace, kdy byla zjištěna hodnota 3,37%.

Druhý a třetí den laktace byly naměřené hodnoty u obou klisen téměř shodné, viz tabulka 10, nedošlo ani k většímu poklesu obsahu bílkovin. U klisny B byly v tyto sledované dny hodnoty dokonce stejné 3,66%.

Desátý den laktace došlo u klisny A k mírnému zvýšení obsahu na hodnotu 3,11%, u klisny B se naopak obsah bílkovin lehce snížil na 2,53%.

Je patrná opačná tendence obsahu bílkovin u obou klisen. Zatímco u klisny A došlo po prvním dni laktace k prudkému poklesu obsahu bílkovin, který po pátém dni laktace opět lehce stoupal, u klisny B byly druhý den laktace zjištěny hodnoty vyšší než v den první a po pátém dni laktace došlo k mírnému snížení obsahu bílkovin.

V porovnání s **Koubkem a kol. (1958)** je tendence u klisny A shodná, je však uváděna ještě vyšší hodnota obsahu bílkovin v mlezivu po porodu – 23,8%. Naopak obsah bílkovin u klisny B ve stejný den se jeví jako velmi nízký.

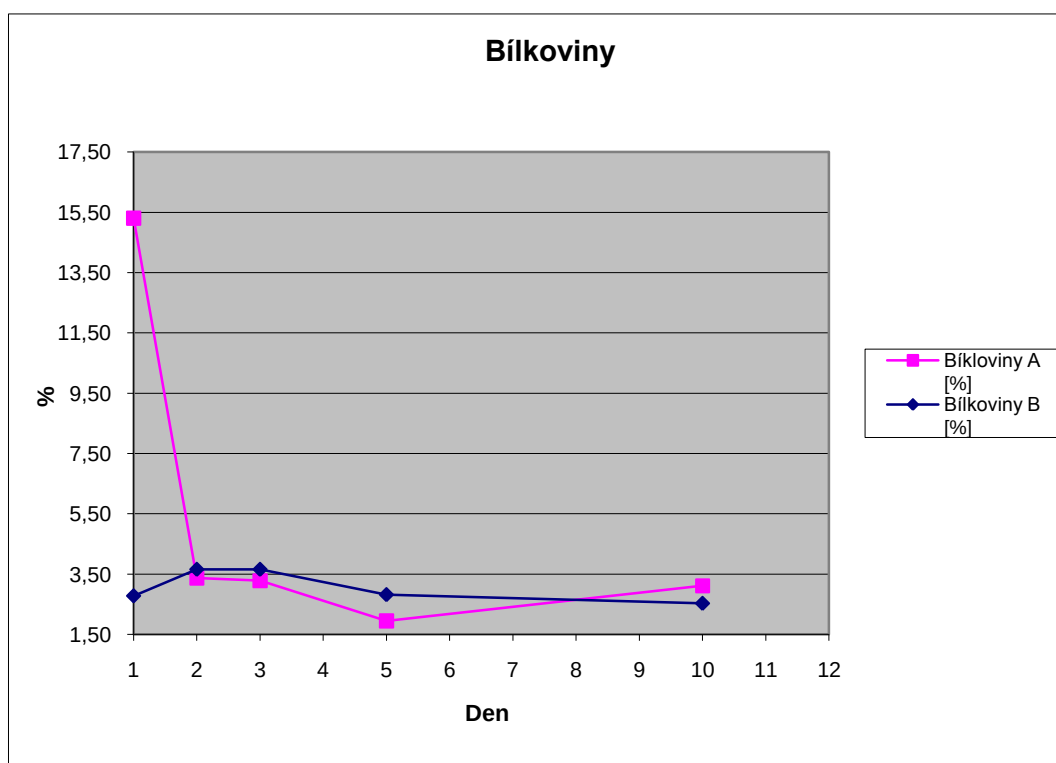
Obsah bílkovin v mlezivu a mléce sledovaných klisen

Tabulka 9

Den	Bílkoviny A [%]	Den	Bílkoviny B [%]
1	15,31	1	2,78
2	3,37	2	3,66
3	3,28	3	3,66
5	1,95	5	2,82
10	3,11	10	2,53

Obsah bílkovin v mlezivu a mléce sledovaných klisen

Graf 1



6.2. Obsah tuku

Hodnoty obsahu tuku v mlezivu sledovaných klisen jsou uvedeny v tabulce 10 a v grafu 2. Z porovnání hodnot zjištěných u obou klisen je zřejmé, že klisna A má téměř ve všech sledovaných případech vyšší obsah tuku v mlezivu než klisna B.

Nejvýraznější rozdíl je v den ohřebení. U klisny A byla zjištěna tučnost mleziva 4%, zatímco u klisny B 2,13%. V následujících termínech odběru vzorků byla tato tendence zachována s tím, že rozdíly mezi klisnami v tučnosti mleziva byly méně výrazné.

Vzorek odebraný pátý den po porodu měl tendenci opačnou, kdy u klisny A byla tučnost 2,06% a u klisny B 2,69%. Jak je patrné z grafu 1, hodnota 2,69% tuku u klisny B jako jediná vybočuje z tendence naznačené u obou klisen, že na počátku laktace dochází k výraznému poklesu obsahu tuku v mlezivu a od druhého až třetího dne obsah tuku v mlezivu mírně stoupá.

Rozdílná úroveň tučnosti zjištěná při jednotlivých termínech odběru vzorků naznačuje zřetelné individuální rozdíly mezi oběma klisnami. Obsah tuku v mlezivu klisny A první den po porodu převyšuje hodnoty uváděné v literatuře –(Koubek a kol., 1958, Csapo 1994) 0,7%. Desátý den laktace se zjištěné hodnoty 2,56% a 1,89% přibližují tučnosti mleziva uváděné některými autory (Koubek a kol. 1958, Csapo 1994).

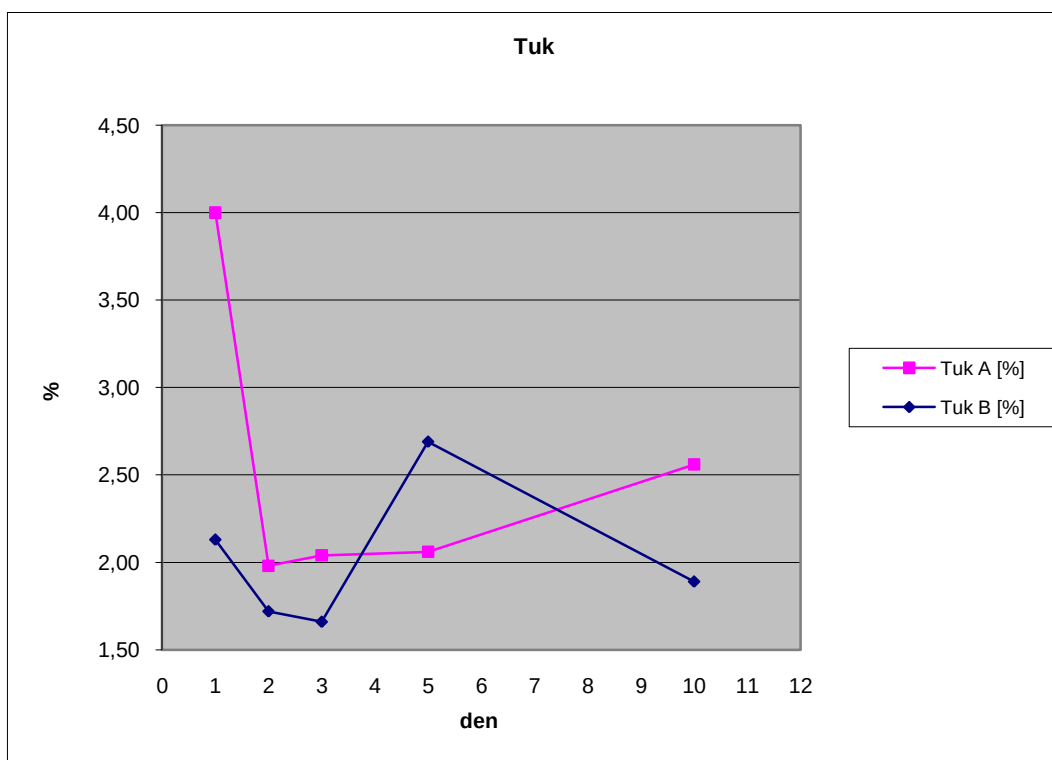
Obsah tuku v mlezivu a mléce sledovaných klisen

Tabulka 10

Den	Tuk A [%]	Den	Tuk B [%]
1	4,00	1	2,13
2	1,98	2	1,72
3	2,04	3	1,66
5	2,06	5	2,69
10	2,56	10	1,89

Obsah tuku v mlezivu a mléce sledovaných klisen

Graf 2



6.3. Obsah kaseinu

Tabulka 11 a graf 3 ukazuje hodnoty obsahu kaseinu u sledovaných klisen. Porovnáním všech naměřených hodnoty u obou klisen klisen zjistíme, že vývoj obsahu kaseinu za celé sledované období u klisny A i klisny B je naprosto stejný jako u obsahu bílkovin. U klisny A je opět patrný vysoký obsah kaseinu po porodu – 10,15%, stejně tak jako nejnižší naměřená hodnota pátý den laktace 1,89%.

Ani u obsahu kaseinu nejsou kromě prvního dne laktace patrné větší rozdíly. Obsah kaseinu je druhý den (2,74%) i třetí den (2,69%) u klisny A velmi podobný obsahu u klisny B (2,97% a 2,96%). Desátý den laktace došlo u klisny A k mírnému zvýšení obsahu kaseinu na hodnotu 2,65%, naopak u klisny B se obsah lehce snížil na 2,30%.

Literatura neuvádí přesné hodnoty obsahu kaseinu v mlezivu, je známo pouze procentické zastoupení kaseinu v bílkovinách mléka – 50 – 60% (**Ambrož a kol., 1958**).

Obsah kaseinu v mlezivu je tedy shodný s hodnotami uváděnými v literatuře.

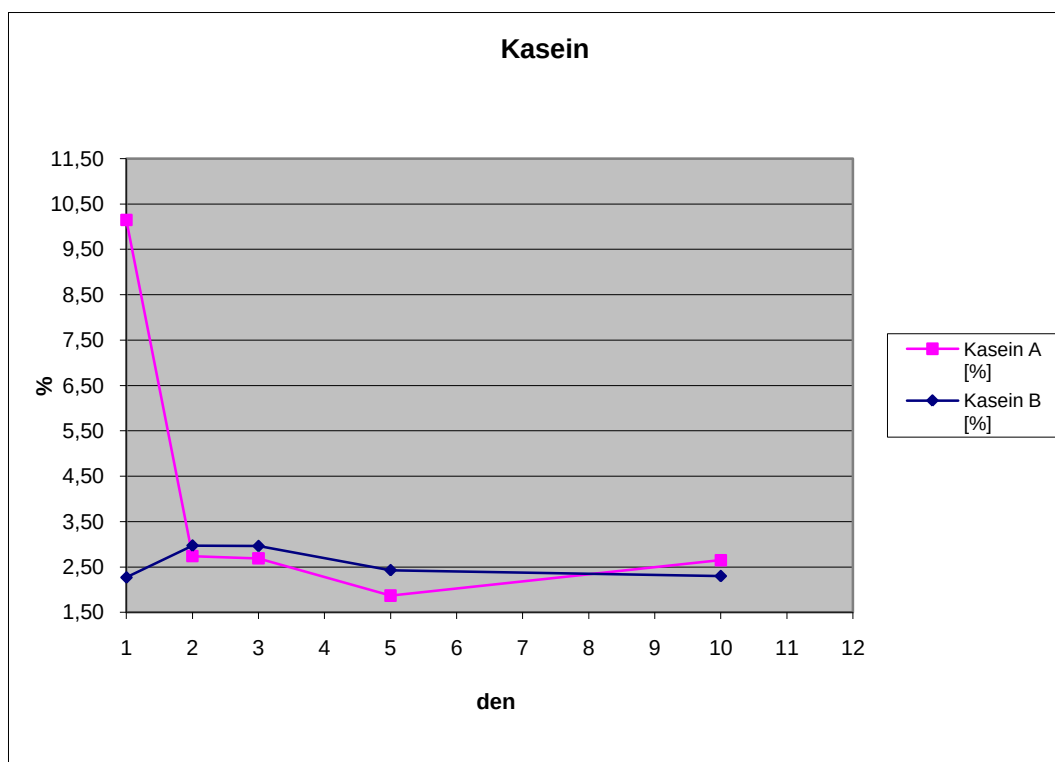
Obsah kaseinu v mlezivu a mléce sledovaných klisen

Tabulka 9

Den	Kasein A [%]	Den	Kasein B [%]
1	10,15	1	2,27
2	2,74	2	2,97
3	2,69	3	2,96
5	1,87	5	2,43
10	2,65	10	2,30

Obsah kaseinu v mlezivu a mléce sledovaných klisen

Graf 3



6.4. Obsah laktózy

Hodnoty obsahu laktózy v mlezivu obou klisen jsou uvedeny v tabulce 12 a grafu 4. Výrazný je rozdíl v naměřených hodnotách u klisny A a klisny B v první den laktace.

Obsah laktózy 3,48% v prvním sledovaném případě u klisny A je tentokrát výrazně nižší než u klisny B – 5,27%. Tento rozdíl je stejně jako v předchozích sledovaných hodnotách ostatních složek mléka největší.

Nejvyšší naměřená hodnota obsahu laktózy za celé sledované období, 6,40%, byla zjištěna u klisny A pátý den laktace. V desátém sledovaném případě pak došlo k poklesu na 6,12% a tím i k narušení zvyšující tendence.

U klisny B byla tato tendence během celého sledovaného období dodržena od nejnižší naměřené hodnoty 5,27 v prvním případě sledování po nejvyšší hodnotu (u klisny B) 6,30% zjištěnou desátý den laktace.

Stejně tak jako v předchozích měřeních u ostatních složek mléka je obsah laktózy druhý a třetí den laktace u obou klisen velmi podobný.

Tendence postupného zvyšování obsahu laktózy v mlezivu během prvních dnů laktace je popsána i v literatuře (**Koubek a kol., 1958**), stejně tak jako obdobná počáteční hodnota u klisny A. Hodnota zjištěná u klisny B je vyšší než uvádí **Koubek a kol.(1958)**, (3,7%).

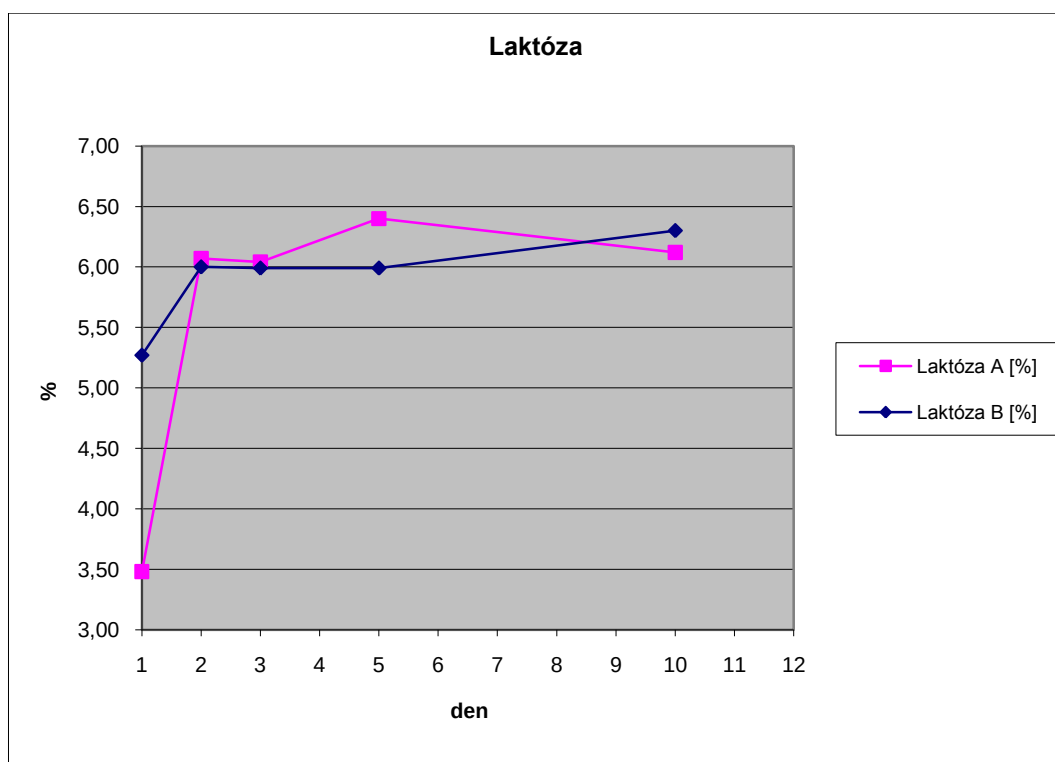
Obsah laktózy v mlezivu a mléce sledovaných klisen

Tabulka 10

Den	Laktóza A [%]	den	Laktóza B [%]
1	3,48	1	5,27
2	6,07	2	6,00
3	6,04	3	5,99
5	6,40	5	5,99
10	6,12	10	6,30

Obsah laktózy v mlezivu a mléce sledovaných klisen

Graf4



6.5. Obsah sušiny

Tabulka 13 a graf 5 uvádějí hodnoty obsahu sušiny v mlezivu za celé sledované období.

Porovnáním hodnot, naměřených u obou klisen za celé sledované období jsme zjistili, že klisna A má opět ve všech sledovaných případech kromě pátého vyšší naměřené hodnoty obsahu sušiny. Hodnota 22,26% sušiny, naměřená v první den laktace u klisny A, je nejvyšší hodnota za celé sledované období. Největší rozdíl mezi obsahem sušiny obou klisen je první sledovaný den.

U klisny B měly hodnoty od prvního dne, kdy byl zjištěn obsah 11,21%, tendenci stoupat až do pátého dne, kdy byl obsah sušiny nejvyšší za celé sledované období této klisny - 12,32%.

U obou klisen jsme opět naměřili velmi podobné hodnoty v den druhý a třetí. Desátý den pak u klisny A došlo k opětovnému zvýšení obsahu sušiny na Druhou nejvyšší naměřenou hodnotu 12,48%. U klisny B naopak hodnota klesla na 11,39%.

Tento vývoj hodnot je obdobný jako u obsahu tuku v mléce. **Csapo (1994)** uvádí obdobné hodnoty obsahu sušiny první den laktace (24,25 – 26,28%) jako byly zjištěny u klisny A. Obsah sušiny v mlezivu klisny B v prvním sledovaném případě odpovídá obsahu sušiny zjištěnému již po několika dnech laktace (**Csapo, 1994**).

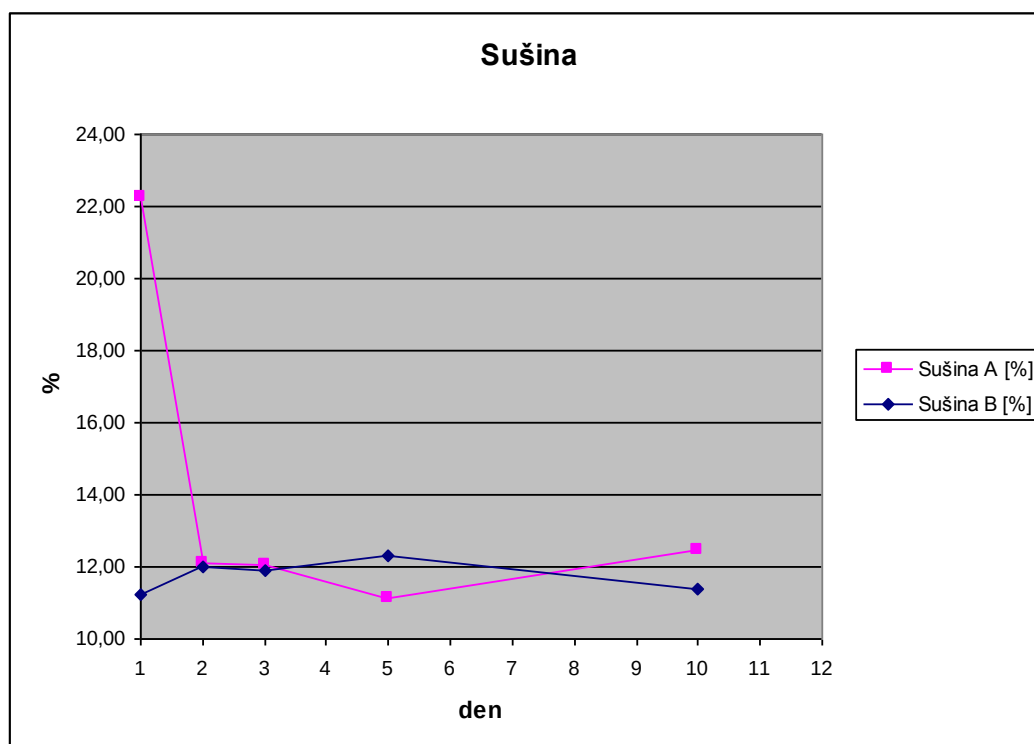
Obsah sušiny v mléce a mlezivu sledovaných klisen

Tabulka 11

Den	Sušina A [%]	den	Sušina B [%]
1	22,26	1	11,21
2	12,09	2	11,98
3	12,03	3	11,90
5	11,12	5	12,32
10	12,48	10	11,39

Obsah sušiny v mléce a mlezivu sledovaných klisen

Graf 5



6.6. Obsah somatických buněk

Tabulka 14 a graf 6 ukazují naměřené hodnoty počtu somatických buněk u obou klisen.

Porovnáním hodnot jsme zjistili značné rozdíly mezi obsahem somatických buněk u klisny A a klisny B. Zatímco u klisny B byly hodnoty do pátého dne téměř bez výkyvů, u klisny A dosahovali obrovských rozdílů.

U klisny A byly naměřeny v prvním sledovaném případě nejvyšší hodnoty obsahu somatických buněk za celé sledované období u obou klisen – 322 tis/ml. Druhý a třetí den naopak došlo k výraznému poklesu hodnot. Obsah somatických buněk třetí den dosáhl u klisny A nejnižších hodnot (27 tis/ml), stejně tak jako u klisny B (9 tis/ml). V tento den byl rozdíl hodnot u obou klisen nejmenší. Následující den došlo u obou klisen ke zvýšení obsahu somatických buněk v mlezivu, avšak u klisny B pouze na hodnotu 15 tis/ml, zatímco u klisny A na 271 tis/ml. Desátý den došlo u klisny A opět k velkému výkyvu hodnot a byla naměřena nejnižší hodnota 13 tis/ml. Hodnoty u klisny B měly opačnou tendenci a desátý den byl naměřen nejvyšší obsah somatických buněk – 94 tis/ml.

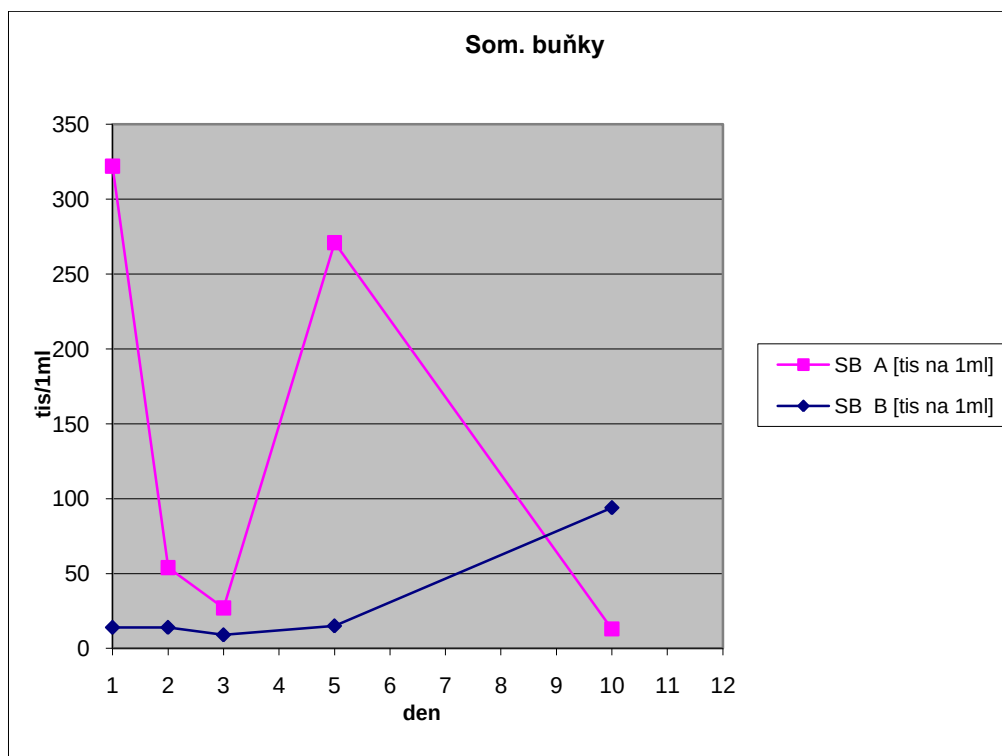
Obsah somatických buněk v mlezivu a mléce sledovaných klisen

Tabulka 12

den	Som. Buňky A [tis na 1ml]	den	Som. Buňky B [tis na 1ml]
1	322,00	1	14,00
2	54,00	2	14,00
3	27,00	3	9,00
5	271,00	5	15,00
10	13,00	10	94,00

Obsah somatických buněk v mlezivu a mléce sledovaných klisen

Graf 6



6.7. Obsah močoviny

Tabulka 15 a graf 7 vyjadřují naměřené hodnoty obsahu močoviny.

Porovnáním obsahu u obou sledovaných klisen bylo zjištěno, že hodnoty obsahu mají po celou dobu sledování podobnou tendenci, avšak u klisny B jsou ve všech případech vyšší než u klisny A.

U obou klisen hodnoty obsahu močoviny až do pátého dne klesaly. Výjimkou je pouze hodnota u klisny A v prvním sledovaném případě, kdy byl naměřen obsah 4,80 mmol/l a druhý den se obsah zvýšil na 5 mmol/l.

U klisny A byly v druhém a třetím sledovaném případě shodné – 4,6 mmol/l. U klisny B byla tendence obdobná, rozdíl hodnot byl pouze 0,1 mmol/l.

Desátý den laktace byl obsah močoviny u klisny A stejný jako druhý den, u klisny B byl zjištěn obsah 5,90 mmol/l.

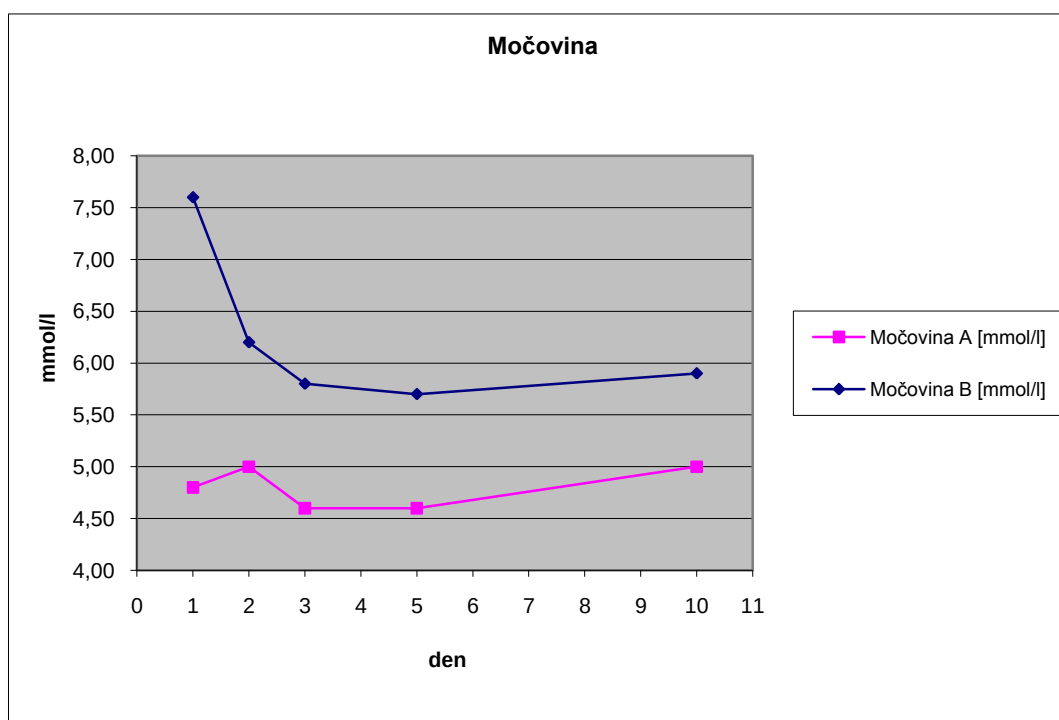
Obsah močoviny v mlezivu a mléce sledovaných klisen

Tabulka 13

den	Močovina A [mmol/l]	Den	Močovina B [mmol/l]
1	4,80	1	7,60
2	5,00	2	6,20
3	4,60	3	5,80
5	4,60	5	5,70
10	5,00	10	5,90

Obsah močoviny v mlezivu a mléce sledovaných klisen

Graf 7



7. Závěr

Na základě analýzy literárních údajů lze vyvodit tyto závěry:

- 1) Cílem práce bylo zjistit informace o složení mléka klisen během laktace a jeho změnách a na základě analýzy vzorů mleziva odebraného v průběhu prvních deseti dnů po porodu ověřit změny ve složení mleziva. Ze zpracovaného materiálu je patrné, že údaje o obsahu složek mléka a mleziva se liší mezi jednotlivými autory.
- 2) Hodnoty obsahu bílkovin v mlezivu se pohybují v rozmezí 3,2 – 23,8%.
- 3) Obsah bílkovin v mléce klisen je podle literatury 1,78 – 3,3%.
- 4) Obsah tuku v mlezivu klisen je podle literárního přehledu 2,85 – 2,93%.
V mléce se hodnoty pohybují v rozmezí 0,5 – 2,5%.
- 5) Podle literárních přehledů je obsah sušiny v mlezivu 21,9 – 26,280%.
V mléce byly zjištěny hodnoty nižší, obsah se pohyboval v rozmezí 9,74 – 12,78%.
- 6) Hodnoty obsahu laktózy podle literárního přehledu dosáhly v mlezivu hodnot 3,7 – 6,4%, v mléce pak 6,1 – 7,1%.
- 7) Přesné hodnoty obsahu kaseinu v mlezivu a mléce klisen nejsou v literatuře uvedeny. Je pouze známo, že mléko klisen je albuminové a obsah kaseinu v bílkovinách albuminového mléka je 50 – 60%.

Při vlastním pokusu byly zjištěny tyto hodnoty:

- 1) Obsah bílkovin v mlezivu klisny A se pohybuje v rozmezí 1,95 – 15,31%.
Nejvyšší hodnota byla naměřena první den po porodu, hodnota nejnižší v den pátý. Obsah bílkovin tedy klesal od prvního do pátého dne laktace. U klisny B obsah bílkovin v mlezivu nabýval hodnot 2,78 – 3,66%. Od prvního do pátého dne došlo k mírnému zvýšení obsahu bílkovin, pátý den hodnoty klesly.
- 2) V mléce klisny A byl desátý den laktace zjištěn obsah bílkovin 3,11%, u klisny B 2,53%.
- 3) Obsah tuku v mlezivu klisny A dosáhl hodnot 1,98 – 4%, u klisny B byly zjištěny hodnoty nižší 1,66 – 2,96%.
- 4) V mléce klisny A byl desátý den po porodu obsah tuku 2,56%, u klisny B byl opět nižší – 1,89%.

- 5) Hodnoty obsahu sušiny v mlezivu klisny A se pohybovaly v rozmezí 11,12 – 22,26%. U klisny B byl rozsah hodnot menší – 11,21 – 12,32%. Hodnoty obsahu sušiny v mléce měly obdobnou tendenci, u klisny A byly naměřeny hodnoty vyšší - 12,48% než u klisny B – 11,39%.
- 6) Byl zjištěn obsah laktózy v mlezivu klisen v rozmezí 3,48 – 6,40% u klisny A, u klisny B byl obsah 5,27 – 6%. V mléce byla u klisny A naměřena hodnota 6,12% desátý den laktace, u klisny B byl zjištěn obsah laktózy 6,30%.
- 7) Hodnoty obsahu kaseinu v mlezivu kolísaly v rozmezí 1,87 – 10,15% u klisny A, u klisny B nebylo rozmezí naměřených hodnot široké – 2,43 – 2,97%. Obsah kaseinu v mléce byl u klisny A 2,65%, u klisny B 2,30%.
- 8) Výsledky naznačují velké individuální rozdíly ve složení mleziva a mléka klisen. Největší rozdílné hodnoty všech sledovaných složek byly naměřeny první den laktace.
- 9) Výrazné rozdíly byly zjištěny v obsahu tuku a somatických buněk, kde kromě velkého kolísání obsahu těchto složek měly hodnoty v porovnání opačnou tendenci. Hodnoty obsahu močoviny dosahovaly také velkých rozdílů, ale tendence byla u obou sledovaných klisen stejná.

Zjištěné orientační výsledky složení mléka klisen ve srovnání s literárními údaji ukazují na potřebu podrobnějšího sledování.

8. Seznam použité literatury

1. BARELLO, C., GAROFFO, L.P., MONTORFANO, G., a kol.: Analysis of major proteins and fat fractions associated with mare's milk fat globules, Molecular nutrition and food research. č. 12, 2008,s. 1448 – 1456, ISSN: 1613-4125
2. CSAPO, J., STEFLER, J., MARTIN, T.G., HAZAS, Z.: Fatty-composition and vitamin content of mare's milk, Acta alimentaria, č.2, 1994, s.169 – 178, ISSN: 01389-3006
3. CSAPOKISS, Z., STEFLER, J., MARTIN, TG., a kol.: Composition of mare's colostrum and milk–protein-content, amino-acid-composition and contents of macroelements and microelements, International dairy journal, č.3, 1996, s. 403 – 415, ISSN: 0139-3006
4. DOREAU, M., MERTUZZI, F.: Fat content and composition of mare's milk, Eaap European association for animal production. č. 120, 2009, s. 77 – 87, ISBN: 978-90-8686-014-2
5. DUŠEK, J.: Chov koní. Nakladatelství Brázda, Praha, 2007, 404 s. ISBN: 80-209-0352-6
6. DUŠEK, J.: Kůň ve službách člověka (středověk). Apros, Praha, 262 s., ISBN: 80-901100-6-1
7. FLADE, J. E.; a kol.: Chov a športové využitie koní. Príroda, Bratislava, 1990, 451 s., ISBN: 80-07-00252-9
8. FRELICH, J.; BOUŠKA, J.; DOLEŽAL, O.; a kol.: Chov skotu. JČU v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, České Budějovice, 2001, 211 s., ISBN: 80- 7040-512-0
9. HAMPL, A.; ČOLLÁK, D.; MARVAN, F.; a kol.: Morfologie hospodářských zvířat. Státní pedagogické nakladatelství, n. p., Praha, 1984,221s., ISBN: 17-116-84-2
10. CHIOFALO, B., DROGOUL, C., SALIMEI, E., a kol.: Other utilisation of mare's milk and ass's milk, EAAP European association for animal production publication. č. 120, 2006, s. 133 – 147, ISBN: 978-8686-014-3

11. JELÍNEK, F.; JELÍNEK, K.: Morfologie hospodářských zvířat. JČU v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, České Budějovice, 2002, 287 s., ISBN: 80-7157-644-1
12. JELÍNEK, P.; KOUDELA, K; a kol.: Fyziologie hospodářských zvířat. MZLU, Brno, 2003, 414 s.,
13. KOMÁREK, V., SOVA, Z., B UKVAJ, J., a kol.: Anatomie a fyziologie hospodářských zvířat. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1971, 574 s.
14. KOUBEK, K.; a kol.: Speciální zootechnika – Chov koní. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1958, 1030 s.
15. KOUDELA, K., JÍLEK, F.: Biologické základy chovu zvířat. ČZU v Praze Provozně ekonomická fakulta, 1996, 310 s., ISBN: 80-213-0307-7
16. LERCHE, F.: Naše koně. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 313 s.
17. MALACERNE, M., MARTUZZI, F., SUMMER, A., MARIANI, P.: Protein and fat composition of mare's milk: some nutritional remarks with reference to human and cow's milk, International dairy journal. č.11, 2002, s. 869 – 877, ISSN: 0958-6946
18. MARVAN, F., VERNEROVÁ, E.: Morfologie hospodářských zvířat. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 1978, 215s.
19. MARVAN, F.; HAMPL, A.; HLOŽÁNKOVÁ, E.; a kol.: Morfologie hospodářských zvířat. Nakladatelství brázda, Praha, 1998, 304 s., ISBN: 80-209-0273-2
20. MATOUŠEK, V., FRELICH, J., KRÁL, M., a kol.: Základy speciální zootechniky, JČU v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, České Budějovice, 1993, 100 s., ISBN: 80-85645-09-2
21. MISAŘ, D., JISKROVÁ, I.: Chov a šlechtění koní. MZLU v Brně, 2001, 170 s., ISBN: 80-7157-510-0

22. NAVRÁTIL, J.: Základy chovu koní. Mze ČR, Praha, 1997, 60 s., ISBN:80-7105-158-6
23. PIETRZAK-FIECKO, R., TOMCZYNSKI, R., SWISTOWSKA, A., a kol.: Effect of mare's breed on the fatty acid composition of milk fat, Czech journal of animal science, č. 9, 2009, s. 403 – 407, ISSN: 1212-1819
24. POLANSKÝ, J.; VĚŘÍŠ, J.; ŠILHA, J.; a kol.: Chov koní. Vysoká škola zemědělská, Praha, 1983, 77 s.
25. SOVA, Z.; BUKVAJ, J.; KROUPOVÁ, V.; a kol.: Fyziologie hospodářských zvířat. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1990, 472 s., ISBN: 80-209-0092-6
26. STRAKOVÁ, M.: Tak trochu jiná mléčná farma. Náš chov, č. 3, 2008, s. 10 - 13
27. ŠTRUPL, J., LERCHE, F., WAKSMUNDSKÝ, S.: Chov koní, Státní zemědělské nakladatelství Brázda, Praha, 1983, 416 s.
28. TRÁVNÍČEK, J.; KROUPOVÁ, V.; KRATOCHVÍL, P.: Fyziologie hospodářských zvířat. JČU v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, České Budějovice, 1998, 89 s., ISBN: 80-7040-284-9
29. TROTTIER, NL., STAMPER, T., MOORE, J., a kol.: A weigh-suckle-weigh approach for estimating milk yield in the Arabian mare, EAAP European association for animal production publication. č. 120, 2006, s. 163 – 165, ISBN: 978-90-8686-014-2
30. ZAVA, S., BARELLO, C., PESSIONE, A., a kol.: Mare's colostrum globules stimulated fibroblast, Journal of medicinal food. č. 4, 2009, s. 836 – 845, ISSN: 1096-620