

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRN  
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

**BAKALÁ SKÁ PRÁCE**

**BRNO 2015**

**ANDREA JUSTOVÁ**



**Vliv zdravotního stavu dojnic na množství, složení  
a technologické vlastnosti jejich mléka**

Bakalářská práce

*Vedoucí práce:*  
doc. Ing. Gustav Chládek, CSc.

*Vypracovala:*  
Andrea Justová

### **estné prohlá-ení**

Prohlašuji, že jsem práciš **Vliv zdravotního stavu dojnic na množství, složení a technologické vlastnosti jejich mléka** vypracoval/a samostatně a ve které použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejnění vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si v domě/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předemtná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne: .....

.....  
podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Nejprve bych chtěla poděkovat svým rodičům, za podporu a umožnění celého studia. Veliký dík za pomoc při zpracování této práce a za cenné připomínky si zasluhuje doc. Ing. Gustav Chládek, CSc. Za pomoc při odběrech a následném zpracování vzorků, děkuji Ing. Mileně Velecké, Ing. Janě Javorové a celému týmu zaměstnanců ze Společnosti Bohumov a.s. v Lísku.

## ABSTRAKT

Cílem této bakalářské práce bylo analyzovat vliv zdravotního stavu dojnic na množství, složení a technologické vlastnosti mléka. Hodnocené vzorky mléka byly odebírány od dojnic českého strakatého skotu ve společnosti Bohušov a.s. Celkově bylo od dojnic odebráno 20 vzorků mléka. Hodnotilo se množství mléka, u vzorků složení a technologické vlastnosti mléka. Mezi složkové ukazatele patří: obsah bílkovin, tuku a tukuprosté sušiny. Z technologických vlastností byly hodnoceny: syritelnost, kvalita syřeniny, mrazná hmotnost, bod mraznutí, titrání a aktivní kyselost. Byly zjištěny průměrné hodnoty sledovaných ukazatelů (zdravé vs. kulhající dojnice): obsah bílkovin 3,11 vs. 3,14 g.100g<sup>-1</sup>; obsah tuku 3,80 vs. 4,06 g.100g<sup>-1</sup>; obsah laktózy 4,64 vs. 4,69 g.100g<sup>-1</sup>; obsah tukuprosté sušiny 8,45 vs. 8,54 g.100g<sup>-1</sup>; hustota 1,0287 vs. 1,0289 g.cm<sup>-3</sup>; bod mraznutí -0,5389 vs. -0,5210 °C; aktivní kyselost pH 6,82 vs. 7,17; titrání kyselost 6,41 vs. 5,67 SH; syritelnost 208 vs. 213 sec a třída kvality syřeniny 2,64 vs. 2,60. Bylo zjištěno, že statisticky prokazatelné (P < 0,01) rozdíly byly naměřeny u aktivní kyselosti. Rozdíly dalších parametrů byly statisticky neprokazatelné (P > 0,05).

**Klíčová slova:** onemocnění končetin, složení mléka, technologické vlastnosti mléka

## ABSTRACT

The aim of this bachelor thesis was to evaluate the effect of the health status of dairy cows on the quantity, composition and technological properties of milk. Milk samples were collected from Bohušov company. Monitored cows were Czech Fleckvieh cattle. Total number of samples was 20. Monitored properties were: content of protein, content of fat and solids-non-fat. Between technological properties were included: rennet coagulation time, quality of curd, density of milk, milk freezing point, active acidity and titration acidity. In the study were found average values of monitored indicators: protein content 3,11 vs. 3,14 g.100g<sup>-1</sup>; fat content 3,80 vs. 4,06 g.100g<sup>-1</sup>; lactose content 4,64 vs. 4,69 g.100g<sup>-1</sup>; solids-non-fat content 8,45 vs. 8,54 g.100g<sup>-1</sup>; density of milk 1,0287 vs. 1,0289 g.cm<sup>-3</sup>; freezing point of milk -0,5389 vs. -0,5210 °C; active acidity pH 6,82 vs. 7,17; titratable acidity 6,41 vs. 5,67 SH; rennet coagulation time 208 vs. 213 sec and curd quality class 2,64 vs. 2,60. It was found statistically significant (P < 0,01) difference between active acidity of milk. Differences between another monitored parameters were statistically not significant (P > 0,05).

**Keywords:** disease of the limbs, milk composition, technological properties of milk

# OBSAH

1 ÚVOD.....	8
2 CÍL PRÁCE .....	9
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED .....	10
3.1 Český strakatý skot.....	10
3.1.1 Historie chovu .....	10
3.1.2 Cíl chovu .....	11
3.2 Mléčná užitkovost .....	11
3.2.1 Mléko .....	11
3.2.2 Tvorba a sekrece mléka .....	12
3.3. Obsahové složky kravského mléka .....	12
3.3.1 Mléčný tuk .....	13
3.3.2 Mléčné bílkoviny.....	14
3.3.3 Vlivy působící obsah bílkovin.....	16
3.3.4 Mléčný cukr (laktóza).....	16
3.3.5 Tukuprostá sušina.....	17
3.4 Vlivy působící na množství mléka .....	18
3.4.1 Vnitřní faktory .....	18
3.4.2 Vnější faktory .....	19
3.5 Vlastnosti mléka .....	21
3.5.1 Základní fyzikální a chemické vlastnosti.....	21
3.5.2 Technologické vlastnosti .....	22
3.6 Zdravotní stav košatic .....	23
3.6.1 Příčiny a hlavní vlivy vzniku onemocnění košatic .....	23
3.6.1.2 Vliv technologie ustájení .....	24
3.6.1.3 Vliv zoohygienických podmínek.....	24
3.6.1.4 Vliv výživy a výskyt metabolických poruch.....	25
3.6.2 Příznaky onemocnění košatic .....	26
3.6.3 Nemoci pazneht .....	26
3.6.4 Ekonomický dopad .....	28
3.6.5 Prevence .....	29
4 MATERIÁL A METODIKA.....	30

4.1 Použitý materiál.....	30
4.2 Použitá metodika .....	30
5 VÝSLEDKY A DISKUZE .....	33
5.1 Vliv zdravotního stavu dojníc na množství nadojeného mléka .....	33
5.2 Vliv onemocnění koetiv na složení mléka .....	34
5.3 Vliv onemocnění koetiv na technologické vlastnosti mléka .....	34
6 ZÁVĚR.....	36
7 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY .....	37

# 1 ÚVOD

Mléko není jen produktem mléčné flázy samic savců, lehce nafloutlou tekutinou, ale je především nepostradatelným zdrojem mnoha důležitých látek. Mléko je v první řadě velmi dobrým zdrojem lehce stravitelných a výživově velice kvalitních bílkovin. Dále je zdrojem dusíkatých látek s vysoce významnými biologickými funkcemi, jako jsou imunoglobuliny, laktoferin, i enzymy. V mléce jsou také přítomny další důležité významných látek, jako jsou stopové prvky, minerální látky i vitamíny. Obsah minerálních látek hraje významnou roli pro regulaci acidobazických rovnováh v mléce. Z minerálních látek je důležitý obsah vápníku, fosforu, draslíku, sodíku a dalších. Celá tato směs důležitých látek pomáhá a podporuje správnou funkci metabolismu, růst organismu a jeho správný vývoj.

Mléko však není jen zdrojem potravy, ale má i určitý společenský význam. Produkce mléka představuje u skotu jednu z nejdůležitějších užitkových vlastností. Produkce mléka a chov skotu jsou důležitými odvětvími i našeho zemědělství s bohatou historií. Stále oblíbenější se u našich spotřebitelů stávají mléčné výrobky, jejichž sortiment se neustále rozvíjí.

Faktory, které ovlivní množství mléka o odpovídající kvalitě, jsou různorodé. Kvalitu ovlivní i vnitřní i vnější faktory. Zdravotní stav dojnic, welfare a jejich celková dobrá kondice jsou podstatnou podmínkou pro produkci kvalitní suroviny. Jedním z nejvýraznějších zdravotních onemocnění, které má vliv na složení mléka, je špatný zdravotní stav končetin. Kulhání má ekonomický dopad na množství nadojeného mléka, kdy pravděpodobně především vlivem stresu dochází k menšímu nadojení. Mléko bylo, je a bude nenahraditelnou potravinou důležitou pro lidský organismus.



## **2 CÍL PRÁCE**

Cílem této bakalářské práce bylo analyzovat vliv zdravotního stavu dojnic, se zaměřením na nemoci končetin a na množství, složení a technologické vlastnosti mléka. Vlastní výzkum zahrnoval složení mléka, a to především obsah tuku, bílkovin a tukuprosté sušiny. Mezi technologické vlastnosti byly zahrnuty syritelnost, kvalita syřeniny, mrazná hmotnost, bod mrznutí, aktivní a titrační kyselost.

## 3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 3.1 Český strakatý skot

#### 3.1.1 Historie chovu

Na území České republiky byly původním chovaným plemenem skotu evropské brachycerní červinky. Na stavech a úrovni stád se neblaze projeví události třicetileté války. Největší příčinou stagnace chovu byl trojhonný systém rostlinné výroby a feudální ekonomické vztahy. Teprve intenzifikací vlivy, které byly zaváděny do výroby na feudálních velkostatkách, vedly k neřízenému dovozu býků a stád plemenic. K dovozu docházelo především z alpských oblastí, kde bylo zemědělské hospodářství a chov skotu na vyšší úrovni. Vznikala nová populace, která se rozšiřovala i do zemského chovu. Vznikaly různé krajové rasy, vzhledem k odlišnostem v jednotlivých oblastech (moravské a chebské červinky, opoenská mourky, bernsko-hanácký a bernsko-český skot). V 19. Století se začíná uplatňovat v populaci vliv skotu ze švicarské a bernské oblasti Švýcarska a Bavorska, v souvislosti s rozvojem kapitalismu. Podle zákona o plemenitbě hospodářských zvířat byli od roku 1924 vybíráni do plemenitby skotu pouze býci plemenic z těchto oblastí. Byla zavedena kontrola užitkovosti, plemenná práce byla organizována chovatelskými spolky, konaly se aukce plemenných zvířat, zvyšovala se úroveň vlivy zvířat. Vše uvedené znamenalo zlepšení tělesné stavby, masné užitkovosti a zvýšení dojitosti. Teprve v této době získal na významu využívaní skotu k tahu, kdy byli voláni hlavní tažnou a pracovní silou. Začíná být zvýrazňována kombinovaná užitkovost maso a mléko (FRELICH, 2001).

Český strakatý skot se vyznačuje středním až velkým tělesným rámcem s dobrým osvalením. Zbarvení srsti je červenostrakaté, barevné plochy převažují. Hmotnost krav v dospělosti je 650 až 750 kg, hmotnost býků v dospělosti je 1200 až 1300 kg. Plemeno vyniká dobrým zdravotním stavem, zejména mléčnou flází, snadnými porody, pravidelnou plodností, výbornou vitalitou telat a bezproblémovým odchovem. Významnou výhodou je vysoký obsah mléčných bílkovin, který pozitivně ovlivňuje technologické vlastnosti mléka (KRÁL, 2010).

### 3.1.2 Cíl chovu

Chovný cíl plemene je zaměřen na vysokou a hospodárnou produkci kvalitního mléka a masa. Cílový požadavek na mléčnou užitkovost je 6 000 až 7 500 kg mléka s obsahem bílkovin nad 3,5 %. U masné užitkovosti se požaduje průměrný denní přírůstek nad 1 300 g v intenzivním výkrmu býka a jatečná výtěžnost nad 58 %. Požadován je tedy skot kombinovaného produkčního zaměření se zvýrazněnými znaky mléčnosti, středního až velmi tělesného rámce a dobrého osvalení (SVAZ CHOVATEL ESKÉHO STRAKATÉHO SKOTU, 2008).

## 3.2 Mléčná užitkovost

Mléčná užitkovost patří u skotu mezi hlavní užitkové vlastnosti. Díky svému složení a stravitelnosti se kravské mléko přiblížuje požadavkům na ideální lidskou potravinu. Skot dokáže živiny, které přijímá v krmivu, přetvořit na mléčnou bílkovinu dvakrát až dvaapůlkrát účinněji, než na maso (MIKULEK, FIFILAVSKÝ, 2006).

### 3.2.1 Mléko

Potravinářského původu jsou mimořádně cennou součástí výživy člověka, kterou lze v praxi téměř nahradit jinak (GAJDOUŠEK, KLÍMA, 1993). Mléko obecně je sekret mléčné žlázy savců. Ve formě mleziva je mléko po porodu nepostradatelnou výživou telat. Nejcennější a nejdůležitější vlastností skotu je právě produkce mléka. Je nepostradatelnou a zároveň základní složkou lidské výživy (FRELICH, 2001).

Mléko patří, vzhledem k vyváženosti svých hlavních složek, k nejlépe vyváženým potravinám vůbec a tvoří vysoce hodnotnou složku potravy. Mléko je pirozená potravinářská emulze, dobře stravitelná potravina, jež je vynikajícím zdrojem vápníku. Tvoří dobrý substrát pro kulturní mikroorganismy, má detoxikační vliv při otravách a kyselina orotová, která je přítomna v mléce, snižuje hladinu cholesterolu (SAMKOVÁ, VORLOVÁ et al., 2012).

Kravské mléko obsahuje všechny látky, které jsou nutné k normálnímu vývoji a růstu dětí. Rovněž je významnou složkou výživy dospělého člověka (GAJDOUŠEK, KLÍMA, 1993).

### 3.2.2 Tvorba a sekrece mléka

Tvorba mléka je fyziologický proces mléčné flázy. Proces je ovládaný neurohumorálním systémem. Proces lze pokládat za výraz funkce celého organismu dojnice. Uplatují se zde soustavy trávicí a dýchací, soustava krevního oběhu ainnost nervového a hormonálního systému. Mléko se tvoří v průběhu laktace nepřetržitě. Vzniká v mlékotvorných buňkách vemen z látek dodávaných krví. Krev transportuje specifické látky z trávicí soustavy dojnice. Na vytvoření 1 litru mléka musí protéct vemenem asi 500 litrů krve (FRELICH, 2001).

### 3.3. Obsahové složky kravského mléka

Dle mého názoru je mléko základním zdrojem výživy nejen pro mláďata, ale je i důležitou potravinou pro správný vývoj lidského organismu. Mezi hlavní složky mléka zahrnujeme bílkoviny, cukry, tuky, minerální látky a vitamíny, viz Tab. 1.

**Tabulka 1** Obsah hlavních složek v mléce různých druhů savců (NAVRÁTILOVÁ et al., 2012)

Savec	Sušína (%)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)	Laktóza (%)	Minerální látky (%)
lov k	12,2	3,8	1,0	7,0	0,2
Skot	12,7	3,7	3,4	4,8	0,7
Buvol	16,8	7,4	3,8	4,8	0,8
Koza	12,3	4,5	2,9	4,1	0,8
Ovce	19,3	7,4	4,5	4,8	1,0
K	11,2	1,9	2,5	6,2	0,5
Osel	11,7	1,4	2,0	7,4	0,5
Sob	33,1	16,9	11,5	2,8	-

### 3.3.1 Mlé ný tuk

Mlé ný tuk (lipidy) pat í spolu s bílkovinami a sacharidy mezi základní živiny, nezbytné pro všechny živo ichy. Je bohatým zdrojem energie ve výživ ov ka. Energetická hodnota mlé ného tuku je více nejl dvakrát vyší nejl v p ípad bílkovin a sacharid (SAMKOVÁ, TPI KA, HANU<sup>TM</sup> 2012). Mlé ný tuk je zastoupen v syrovém mléce v rozmezí hodnot 2,52 ó 6,09 %, tj. 2,52 ó 6,06 g/100g mléka. Pr m rn se uvádí hodnota tuku u kravského mléka 4 % (KOP IVA, 2011). Mlé ný tuk býval jedním z hlavních selek ních kritérií p íleht ní mlé ného skotu a jedním z hlavních kvalitativních ukazatel mléka. Z hlediska složení tvo í mlé ný tuk triacylglyceroly, diacylglyceroly, monoacylglyceroly, volné mastné kyseliny, steroly, estery sterol , fosfolipidy, uhlovodíky a vitaminy rozpustné v tucích. Ze všech lipid mléka tvo í 98% triacylglyceroly. P eváfná ást mlé ných lipid se v mléce vyskytuje ve form tukových kuli ek o pr m ru pohybujícím se v rozmezí od 2 do 3,5  $\mu\text{m}$  a jejich po et se pohybuje kolem  $1,5 \text{ až } 6 \cdot 10^{10}$  v 1 ml mléka. Tukové kuli ky jsou na povrchu obaleny membránou skládající se z komplexu fosfolipidy ó bílkoviny. Z toho vyplývá, že tukové kuli ky nejsou v mléce volné, tj. nejde o pouhou emulsi tuku v mléce (GAJD TĚK, 2003).

Prakticky ve všech slofkách mlé ného tuku se vyskytují mastné kyseliny. Podle výskytu a po tu dvojných vazeb v et zci je rozd lujeme na nasycené, nenasycené a polyenové (SAMKOVÁ, 2012). V mlé ném tuku bylo zji-t no více nejl 400 mastných kyselin (JENSEN, 2002). Obsahov nejvíce zastoupené jsou nasycené mastné kyseliny se 14, 16 a 18 uhlíky - palmitová, stearová a myristová. Z nenasycených mastných kyselin kyselina olejová. Významnou skupinu mlé ných lipid tvo í fosfolipidy. V t-ina z nich má ve své molekule estericky vázanou kyselinu fosfore nou místo jedné mastné kyseliny. Na kyselin fosfore né je vázán je-t cholin, ethanolamin nebo serin. Z významných látek je v mlé ných fosfolipidech zastoupen z 33 % fosfatidylcholin, z 38% fosfatidylethanolamin a z 23% sfingomyelin. V menší mí e pak fosfatidylserin a lysofosfatidylcholin. Dal-í sou ástí mlé ných lipid jsou steroly, p ípadn jejich estery, z nichjl nejroz-í en j-í v živo í-ných tkáních je cholesterol (GAJD TĚK 2003).

### **3.3.1.1 Vlivy p sobící na slofení mlé ného tuku**

Na slofení, vlastnosti a množství mlé ného tuku má vliv řada faktorů, z nichž nejvýraznější je vliv dojnice, její zdravotní stav, plemenná příslušnost, stádium laktace apod. Produkce mléka je výrazně ovlivněna vlivem, zejména přísunem bílkovin. Vliv ovlivňuje ale i obsah tuku. Při podvýživě se snižuje obsah tuku až o 15 %. Při výrazném překrmování se však obsah tuku zvyšuje jen nepatrně. Rozdíly v obsahu a slofení mlé ného tuku v praxi souvisí s jakostí a skladbou krmné dávky. Vliv zdravotního stavu na slofení mlé ného tuku mají především metabolické poruchy trávení v předkudkách. U zánět mléčné flóry nemusí docházet k výrazným změnám v množství tuku. Plemenná příslušnost se projevuje výrazně a to na množství produkovaného tuku a na velikosti tukových kuliček. Velké tukové kuličky usnadňují oddělování tuku při výrobě smetany a másla (GAJDOŠEK, KLÍMÍK, 1993). Sledování a ovlivnění faktorů, působících na zastoupení jednotlivých mastných kyselin mlé ného tuku je dáno potřebou změnit jeho slofení tak, aby co nejvíce odpovídalo požadavkům jako zpracovatel, tak spotřebitel (HILLBRICK, AUGUSTIN, 2002).

### **3.3.2 Mlé né bílkoviny**

Bílkoviny jsou z nutričního hlediska nejvýznamnější složkou mléka. Bílkoviny dodávají mléku významnou biologickou hodnotu a podmínují hlavní technologické vlastnosti mléka (ZADRAžil, 2002).

Mlé né bílkoviny jsou také z nutričního hlediska nejčinnější složkou mléka. Mají charakteristické imunologické vlastnosti a přítomností mléčných bílkovin je jejich vysoká biologická hodnota. Tato hodnota je dána obsahem velkého množství exogenních esenciálních aminokyselin. V kravském mléce je přítomno 3 - 3,5 % plnohodnotných bílkovin (GAJDOŠEK, KLÍMÍK, 1993; HUSTOVÁ, 2012).

Z hlediska zpracovatelského rozdělujeme bílkoviny na čisté a hrubé. (HUSTOVÁ, 2012). Bílkoviny mléka jsou plnohodnotné a jedinečné, jejich biologická hodnota je vyšší než biologická hodnota masa nebo bílkovin rostlinného původu (VORLOVÁ et al., 2012).

Mlé né bílkoviny se dělí do dvou velkých skupin. Syrovátkové bílkoviny, které jsou tvořeny několika frakcemi, z nichž mezi nejdůležitější patří laktoglobulin a

ó laktoglobulin a kaseinové bílkoviny. Syrovátkové bílkoviny jsou rozpustné frakce. Frakce, které nejsou rozpustné, se nazývají celkový kasein a jsou slofeny ze ty r zných nativních kaseinových frakcí (FROMAGGIONI et al., 1999).

### 3.3.2.1 Kaseinové bílkoviny

Hlavní bílkovinou mléka, která je syntetizována mlé nou flázou, je kasein, tvo ící p es 75 % bílkovin. Z tohoto d vodu adíme kravské mléko mezi mléka kaseinová. Z chemického hlediska se jedná o komplex frakcí fosfoprotein a derivát . Frakce kaseinu lze rozd lit na s<sub>1</sub> a (kapa) ó kasein (GAJD TĚK, 2003). V mléce se kasein nachází ve form micel o velikosti kolem 100nm, spolu s vápníkem a fosforem (JELÍNEK, KOUDELA et al., 2003). Hlavní slofkou kaseinové frakce jsou s kaseiny. Mlé nou flázou jsou syntetizovány s<sub>1</sub>- kaseiny a s<sub>2</sub>- kaseiny. Nejvíce zastoupenou slofkou je s<sub>1</sub>- kasein. V p ítomnosti vápenatých iont tvo í s<sub>1</sub>- kaseiny nerozpustnou vápenatou s l, s<sub>2</sub>- kaseiny mají podobnou strukturu jako s<sub>1</sub>ó kaseiny. Li-í se citlivostí v í p ítomnosti vápenatých iont . s<sub>2</sub>- kaseiny nejsou tak citlivé (GAJD TĚK, 2003).

### 3.3.2.2 Syrovátkové bílkoviny

Asi z 50 % tvo í syrovátkové proteiny globulární protein ó laktoglobulin. Jeho polypeptidový et zec je tvo en162 aminokyselinami. Vyskytuje se ve t ech genetických variantách, v mléce je p ítomen jako dimer (VELÍĚK, 2009).

**Tabulka 2P** ehled bílkovin mlé ného séra skotu (KADLEC et al., 2009)

Frakce	Obsah v g.kg <sup>-1</sup> mléka
ó laktoglobulin	1,2
ó laktoglobulin	3,2
Imunoglobuliny	0,8
Sérový albumin	0,4
Proteovo ó peptonová frakce	0,8
Laktoferin	0,1
Transferin	0,1

**ó laktoglobulin** je hlavní složkou bílkovin syrovátky a tvoří asi 7ó 12 % z celkových bílkovin mléka. ó laktoglobulin je tvořen z cca 162 aminokyselin (GAJDOUŠEK, 2003).

**ó laktoglobulin** je významným proteinem syrovátky, který má biologickou funkci jako součást některých enzymů. Existuje ve dvou genetických variantách (VELÍČEK, 2009).

**Imunoglobuliny** mají význam pro pasivní imunitu mláťat a nacházejí se tedy ve zvýšeném množství především v mlezivu (JELÍNEK, KOUDELKA et al., 2003). Imunoglobuliny tvoří z hlediska funkce, heterogenního složení i syntézy ojedinělou složkou mléčných bílkovin (ZADRAFIIL, 2002).

### 3.3.3 Vlivy pŕ sobící obsah bílkovin

Obsah bílkovin v mléce dle ZADRÁFIILA (2002) ovlivňuje především stádium laktace, zdravotní stav dojnic, výživa a krmení dojnic, plemenná pŕíslušnost dojnice a genetické polymorfni frakce.

Plemenná pŕíslušnost a s ní související užitkový typ je důležitým faktorem ovlivňujícím množství, složení a vlastnosti mléka. Bílkoviny jsou ovlivněny především v období vrcholu laktace. Minimum obsahu bílkovin a kaseinu v mléce je v období vrcholu laktace, potom obsah bílkovin v mléce stoupá, a to z etelněji ve dvou posledních měsících laktace. Především zastoupení bílkovinných frakcí v mléce ovlivňuje zdravotní stav dojnic. I výživa má velký vliv na obsah bílkovin v mléce, nebo jejich obsah je v mléce determinován geneticky a je významně ovlivněn výživou a úrovní bakteriální fermentace (SAMKOVÁ, TUŠTOVÁ, et al., 2012).

### 3.3.4 Mléčný cukr (laktóza)

Hodnota laktózy pro kravské mléko podle SAMKOVÉ (2012), je 4,7 %, obsah laktózy je v průběhu roku nejméně variabilní složkou mléka. Laktóza je, z pohledu potravin, unikátním sacharidem, který je schopna syntetizovat pouze mléčná flóra. Jako jedna ze základních složek mléka, může být laktóza jedním ze stěžejních ukazatelů kvality. Znalosti tohoto unikátního disacharidu jsou stále nedostatečné (SAMKOVÁ et al.,



2012). Laktóza je disacharid složen ze dvou hexózů – glukózy a galaktózy. Obsah mléčného cukru v mléce různých druhů flivořích značně kolísá (ZADRAFIIL, 2002).

#### **3.3.4.1 Vlivy prostředí na obsah laktózy v mléce**

Z hlediska složení mléka je obsah laktózy stabilní, málo ovlivnitelná hodnota. Z hlediska chemicko-technologického je obsah laktózy významným faktorem ovlivňujícím některé technologické a senzorní vlastnosti mléka (SAMKOVÁ et al., 2012). Obsah laktózy je snížen v kolostru, ve druhém a tímto mšící dochází ke zvýšení a v dalších mšících k nepatrnému poklesu (GAJDŮEK, KLÍMÍK, 1993).

#### **3.3.5 Tukuprostá sušina**

Sušina je stanovena jako procento znavážky gravimetricky. Odečet tuku od hmotnostních procent sušiny vede k obsahu tukuprosté sušiny (SAMKOVÁ et al., 2012). Tukuprostá sušina je tvořena bílkovinami mléka laktózou a celou řadou složek, jako jsou minerální látky, vitamíny a enzymy. Pokud hodnota tukuprosté sušiny mléka poklesne pod 8,5 %, je mléko podezřelé ze zvodnění. Příčinou tohoto jevu, pozorovaného především v jarních mšících, mohou být jak případy metabolických poruch, zejména acidózy, tak i snížení obsahu energetických flivů (ZADRAFIIL, 2002).

### 3.4 Vlivy p sobící na mnofství mléka

Faktory ovliv ující mlé nou uflitkovost lze rozd lit na vnit ní a vn j-í. Do vnit ních initel adíme plemennou p íslu-nost, zdravotní stav, stádium a po adí laktace a v k. Mezi vn j-í faktory adíme p edev-ím v ýflivu, zp sob a frekvenci dojení, úrove odchovu jalovic a technologii chovu spojenou s ustájením, o-et ením, technikou chovu, stání na sucho a mikroklimatem (MÁCHAL et al., 2011). S ohledem na práci byly vybrány následující faktory:

#### 3.4.1 Vnit ní faktory

##### *Plemenná p íslu-nost*

D lefitým faktorem, který má vliv na mlé nou uflitkovost, je vlastní genotyp zví ete, který je dán plemennou hodnotou rodi . Významnou sou ástí genotypu je plemenná p íslu-nost a s ní související uflitkový typ. Ve -lecht ní skotu do-lo k zám rnému vy-lecht ní plemen jednostranné mlé ných plemen s kombinovanou uflitkovostí a plemen masných. Vedle uvád ných genetických vliv je rozdílná úrove mlé né uflitkovosti ovlivn na i individualitou dojnice (MÁCHAL et al., 2011).

##### *Zdravotní stav*

Prvo adou podmínkou pro zaji-t ní reprodukce stáda s vysokou mlé nou uflitkovostí je odchov zdravých dojnic. D lefité je zlep-ení genofondu, optimální slofení krmné dávky i e-ení vhodného flivotního prost edí zví at. Selhání n kterého faktoru má za následek pokles uflitkovosti (BROU EK et al., 2006).

##### *Stádium a po adí laktace, délka mezidobí*

Zm ny, ke kterým dochází v produkci mléka v pr b hu laktace, jsou zap í in ny zm namí endokrinního systému p sobením hypofyzárních a placentárních hormon . Délka doby stání na sucho ovliv uje dojivost v následující laktaci. Doba stání na sucho by m la trvat v rozmezí 6 ó 8 týdn , jelikofl b hem stání na sucho dochází k regeneraci mlé né flázy. Zkrácení doby stání na sucho pod 6 týdn se z eteln negativn projeví na uflitkovosti v následující laktaci. Rovn fl dojde-li k prodloufení doby stání na sucho nad 8 týdn , sníflí se celoflivotní uflitkovost, a tím i rentabilita produkce. Ve stád se

neprodukuje mezidobí a je snaha ho udržet na optimální výši 380 dní (MÁCHAL et al., 2011).

### ***Ostatní vlivy***

Vnitřní faktory v k a hmotnost dojnice bývají vyjadřovány po adím laktace. S postupujícím věkem dojnice se zvyšuje její flivá hmotnost a s ní i vývin vemene. Maximální produkci poskytuje dojnice v t lesné dosplosti, tj. na III. ó IV. laktaci. Nástup maximální laktace je v–ak spojen i s raností zví ete (MÁCHAL et al., 2011).

V k prvotelky p i otelení má pozitivní korelaci k vý-i mlé né ufitkovosti na první laktaci. V R je za optimální v k možné považovat 26 ó 28 m síc . Významn j–í nefl v k prvotelky je její hmotnost. Dojnice v t–ího t lesného rámce je schopna p ijmout v krmné dávce v t–í množství su–iny. Následn se množství p ijatých flivin projeví i ve vý-i mlé né produkce (fiIfiLAVSKÝ et al., 2005).

### **3.4.2 Vn j–í faktory**

#### ***Výfliva***

Krmení skotu v intenzivních systémech produkce není ni ím snadným. To je d vodem, pro v dci stále pátrají po efektivních a dostupných prost edcích, které pomohou jak zví at m k lep–ímu zdravotnímu stavu, tak chovatel m k udržitelné produkci. Metabolické poruchy dojnic tvo í významnou skupinu onemocn ní, která negativn ovliv uje produkci mléka, jeho kvalitu, plodnost a imunitu. Není-li v–ak krmná dávka dob e sestavena, má-li nevyrovnaný obsah jednotlivých flivin, nebo nadbytek i nedostatek n které fliviny, nevyhovující strukturu, nedostatek i nadbytek minerálních látek, nebo obsahuje nefládoucí látky, jako jsou mykotoxiny, produkty hniloby, rezidua pesticid , je omezena funkce bachorové mikroflóry. Omezení funkce mikroflóry v bachoru se projeví nedostate ným trávením flivin krmné dávky, sníženou tvorbou t kavých mastných kyselin a mikrobiálního proteinu, sníženou produk ní ú inností krmné dávky i vznikem významných zm n v chemické skladb a jakosti mléka (BERAN, MARCINKOVÁ, 2014).

Optimálním plnohodnotná výfliva krav je zaji– ována sm snou krmnou dávkou. Podle jednotlivých fází reproduk ního cyklu je d leflitým p edpokladem pro dosaflení

vysoké produkce mléka s vyhovujícím obsahem dlefitých složek. Základem krmiva je kvalitní objemná píce doplněná jaderným krmivem (MÁCHAL et al., 2011). Podle BERANA a MARCINKOVÉ (2014) musí být komplexní péče o krávy realizována v průběhu celého mezidobí. Výživu krav v období stání na sucho bývá často podceňována.

### ***Úroveň odchovu jalovic***

Dlefitý faktor pro realizaci mléčné užitkovosti je úroveň odchovu jalovic. Je fládoucí, aby dojnice dosahovaly tělesného rámce daného plemenným standardem. V případě nedostatečné výživy během odchovu po delší dobu způsobuje zakrslost jalovic s negativním dopadem na tělesný rámec v dospělosti, velikost vemene a následnou nízkou mléčnou užitkovost (MÁCHAL et al., 2011).

### ***Technologie chovu, ustájení a ošetření, technika dojení, stání na sucho, mikroklima***

Technologický systém chovu, krmení, dojení, používané pracovní postupy, stání na sucho a mikroklima patří k nezanedbatelným faktorům působícím na mléčnou užitkovost. Zabezpečení ideální pohody zvířat ve stáji o welfare o je dlefitým požadavkem posledních let (FIFILAVSKÝ, 2002).

Na základě vlastního výzkumu, kdy dojnice byly ustájeny volně v boxech, se zaměřím na tuto problematiku. Podle MÁCHALA et al. (2011), patří systém ustájení k nezadatelným faktorům působícím na mléčnou užitkovost skotu.

Volné boxové ustájení je ve stádech dojeného skotu preferováno. Kvalita podestýlky, podlahoviny a péče o ni je jedním z rozhodujících faktorů, který významně ovlivňuje pohodu ustájených zvířat a jejich zdravotní stav. Problematiku zdravotního stavu končetin je nutné dávat do souvislosti s hygienou ustájení, kvalitou podestýlkového materiálu a podlahoviny (STANĀK, DOLEfiAL, 2012). V zemědělském družstvu, kde probíhal výzkum, používaly jako podestýlku slámu. Podle mého názoru je sláma bohužel vhodným substrátem pro množení mikroorganismů, které mají nejvyšší za následek onemocnění končetin, především bolestivé záněty.

## 3.5 Vlastnosti mléka

### 3.5.1 Základní fyzikální a chemické vlastnosti

#### *Specifická hmotnost*

V České republice se specifická hmotnost sm. sného syrového mléka pohybuje v rozptí 1,028 až 1,032 g.cm<sup>-3</sup>. Obsah základních složek mléka, jako jsou bílkoviny, laktóza, tuk a minerální látky, má vliv na výslednou hodnotu. Například zvýšený obsah tuku v mléce specifickou hmotnost snižuje. Naopak bílkoviny, laktóza a minerální látky (tukuprostá sušina) hmotnost zvyšují. Další faktor může způsobit změny specifické hmotnosti, které ovlivní složení mléka. Mezi faktory patří zhoršený zdravotní stav dojnic, zejména mastitidy, dietetické a metabolické poruchy, stádium laktace apod. (GAJD TĚK, 2003).

#### *Bod mrznutí*

Bod mrznutí je důležitým ukazatelem kvality. Hodnota této důležité fyzikální vlastnosti mléka se mění v závislosti na množství přidané vody. Toho se využívá při kontrole porušení mléka vodou (SAMKOVÁ et al., 2012). Mléko mrzne při teplotě pod 0 °C, nebo rozpustné látky v plazmě snižují bod mrznutí (ZADRAFIIL, 2006). ZADRAFIIL (2006) dále udává, že průměrný bod mrznutí mléka je -0,5500 °C s kolísáním pro neporušené a nezmrznuté mléko od -0,0530 do -0,5700 °C.

#### *Kyselost*

Kyselost se u mléka a mléčných výrobků vyjadřuje titrací kyselostí a aktivní kyselostí, tj. koncentrací vodíkových iontů (GAJD TĚK, KLÍMÍK, 1993).

#### *Aktivní kyselost mléka*

Mléko z hlediska koncentrace vodíkových iontů vykazuje téměř neutrální reakci pH. pH může být ovlivněno například onemocněním končetin, kdy například při mastitidě dochází ke zvýšení počtu somatických buněk a zároveň k malému kolísání pH hodnoty (SAMKOVÁ et al., 2012). Podle TUSTOVÉ (2013) nabývá hodnota prvního mléka pH 6,4 až 6,8.

### *Titra ní kyselost mléka*

Titra ní kyselost se vyjad uje po tem mililitr roztoku hydroxidu sodného (0,25 mol.l<sup>-1</sup>) spot ebovaných p i titraci 100 ml mléka za p ídavku fenolftaleinu jako indikátoru. Titra ní kyselost je ukazatelem kyselosti sloflek mléka a asto se vyjad uje v jednotkách (SH) Soxhlet-Henkel (SAMKOVÁ et al., 2012). Podle normy SN 570529 se titra ní kyselost mléka pohybuje v rozmezí od 6,2 do 7,8 SH. Podle GAJD TŇKA(2003) lze obecn íci, fle kolísání nativní kyselosti je zp sobeno t mito vlivy:

- kyselost mléka kolísá a je specifická pro kařdí ur ítý organismus,
- zastoupením jednotlivých sloflek ovliv ujících spot ebu p i neutralizaci mléka,
- mírné kolísání probíhá mezi jednotlivými nádoji a ze dne na den,
- ke konci laktace nastává obvykle pokles kyselosti,
- dojnice na první laktaci dávají obvykle mléko s vy—í kyselostí,
- mnořství kyselin v krmné dávce neovliv uje podstatn kyselost mléka,
- onemocn ní dojnice a zejména mlé né flázy vyvolává v t—inou zm ny kyselosti mléka.

### **3.5.2 Technologické vlastnosti**

#### *Sy itelnost*

Sy itelnost je schopnost mléka, srářet se sy idlem a tvo it sý eniny pořadovaných vlastností. Je d leřitým kritériem pro sýra skou technologii a kritériem jakosti mléka. Proces sráření mléka sy idlem probíhá ve dvou fázích ó primární a sekundární. Sy itelnost ovliv uje velká ada faktor , které souvisejí s chemickým slořením a variabilitou sloflek mléka. Mezi nejvýznamn j—í faktory pat í obsah kaseinu a zastoupení jeho frakcí, obsah a formy vápníku a fosforu v mléce, velikost a stavba kaseinových micel, pH mléka a teplota. Sy itelnost se zhor—uje p i zm nách sloření mléka v závislosti na stádiu laktace, v d sledku nevhodné výřlivy, p ípadn p i metabolických poruchách. Sy itelnost se zejména zhor—uje p i zán tech mlé né flázy, kdy dochází k tvorb málo kompaktní, k ehké sý eniny (GAJD TŇEK, 2003).

### ***Kvalita sý eniny***

Sý enina je homogenní sraffenina mléka, vzniklá působením syidlového enzymu na mléčnou bílkovinu kasein. Sý eninu lze zpracovávat na sladké sýry (RUBIČEK et al., 2005).

## **3.6 Zdravotní stav končetin**

V poslední době se o zdraví autorů, nejen u nás, ale i ve světě zabývá problematikou onemocnění končetin a jejich vlivem na produkci mléka, včetně vlivu tohoto onemocnění na celkovou ekonomiku chovu dojeného skotu. Platí, že dobrý zdravotní stav končetin a paznehtů je důležitým předpokladem úspěšnosti chovu (MOSÁRKOVÁ, FLEISCHER, 2001).

Při onemocnění končetin dochází ke snížení výkonu a je narušena pochva paznehtu. Zároveň dochází k narušení pohody (welfare) dojnic. Patrný je nepříznivý ekonomický dopad (BOUČKA et al., 2006).

### **3.6.1 Příčiny a hlavní vlivy vzniku onemocnění končetin**

Výskyt onemocnění je nejvyšší v obdobích od porodu do 120. dne laktace (BOUČKA et al., 2006). Kulhání dojnic z 90 % případů způsobuje onemocnění prstů, nejčastěji na pánevních končetinách, což vyplývá z biomechaniky zátěže končetin. V těžiškové hmotnosti při stání nesou na pánevních končetinách vnější prsty, naopak při pohybu jsou více zatíženy prsty vnitřní. Hrudní končetiny jsou díky anatomickému uspořádání skeletu mnohem více flexibilní a jsou totiž k hrudníku připojeny pouze šlachami a vazy, které mají tendenci zmírnit dopady variabilního rozložení hmotnosti. Hrudní končetiny jsou proto kulháním postiheny méně často. Zmrazení fyzikálních vlastností povrchu je dále komplikována skutečností, že nepoddajný materiál má tendenci dráždit kůru paznehtu, čímž se urychluje její růst. Ustájení na betonovém nebo jiném tvrdém povrchu zvyšuje úroveň nadměrného zatížení končetin (NOVOTNÝ, 2013).

Hlavní vlivy, které nesouvisí s tematikou onemocnění končetin, lze rozdělit na endogenní a exogenní dle BOUČKY et al. (2006):

- **Endogenní:** plemeno, genetická predispozice jedince k onemocnění končetin a paznehtů, dopad nepravidelných postojů, působení výrůstek kostí paznehtů, vliv zvířete
- **Exogenní:** vliv technologie ustájení, zoohygienických podmínek, vlivy a výskytu metabolických poruch, úroveň ošetřovatelské péče, prevence onemocnění.

### 3.6.1.2 Vliv technologie ustájení

Nezáleží na konkrétním typu ustájení, nebo onemocnění končetin se vyskytuje jak ve vazném, tak i volném typu. V případě volných boxových ustájení s betonovými podlahami mají dojnice dostatečný pohyb a alespoň částečné obrušování rohoviny paznehtu. Ovšem betonové podlahy ve stájích jsou příliš tvrdé v porovnání s povrchem pastvin, kde je povrch pružný, absorbující otěsy a zajišťující dostatečný obruš rohoviny. Z toho lze vyvodit závěr, že četnost výskytu onemocnění paznehtů a končetin u zvířat odchovaných na pastvě je v porovnání u stájově ustájených zvířat menší. Ovšem při jinou zranění u volného ustájení je často hladký povrch podlah, spojený s jeho kluzkostí. Dobrý není ani drsný povrch podlah, které naopak vedou k nadměrnému obrušování rohoviny. Ideálním řešením by bylo, kdyby zvířata měla přístup na suchý písitý povrch bez větších nerovností. V takových podmínkách dochází k přirozenému očištění a broušení paznehtů (NOVOTNÝ, 2013).

MUDRO (2014) zjistil, že výskyt dermatitid byl nižší u dojnic chovaných na hluboké slámové podestýlce, než na betonovém podkladu. Podle výsledných dat však byla zjištěna celková nevhodnost slámové podestýlky, nebo je spojena s vyšší prevalencí digitální dermatitidy.

### 3.6.1.3 Vliv zoohygienických podmínek

Četnost výskytu onemocnění končetin a paznehtů u skotu je ovlivněna konkrétními zoohygienickými podmínkami jednotlivých stájí. Vše je spojeno s nevhodnou hygienou, která se projevuje například pohybem dojnic ve výkalech a kálením dojníc do stlaných loží. Pokud se zvířete pohybuje v takto nevhodných podmínkách, dochází k tomu, že rohové pouzdro paznehtu přijímá vlhkost z moči a výkalů. Rohovina paznehtu se následně změkčuje a dochází snáze k proniknutí infekčních patogenů do kůže paznehtu.



Ze zoohygienických podmínek se tedy jako nejlepší řešení podlahy jeví podlaha roto-ová, která je následována hladkým a drsným betonovým povrchem volného ustájení. Jako nejhorší se jeví betonová podlaha vazného ustájení. Je potřeba dodržet odkliz kejdy a mrvy (TLOSÁRKOVÁ, FLEISCHER, 2001).

#### 3.6.1.4 Vliv výživy a výskyt metabolických poruch

Výživa, lechtání a technologie ustájení patří mezi faktory, které nejvíce ovlivují výsledky chovu dojnic v jednotlivých zemědělských podnicích v etně ekonomické stránky. Nedostatek, ale i nadbytek, jednotlivých živin v krmné dávce je příčinou vzniku řady onemocnění, které negativně ovlivují ekonomiku chovu. Jedním z metabolických onemocnění, které je příčinou onemocnění paznehtů, je bachorová a případně i metabolická acidóza. Změny ve struktuře krmné dávky působí negativně na homeostatické prostředí dojnic a narušují složení jejich bachorové mikroflóry. Nápadný otok na končetinách, krvácení a nedostatečné prokrvení paznehtů káry signalizuje schvácení paznehtů laminitidu. Snížení propustnosti zejména pro zinek a sulfátové kyseliny způsobuje kyselina mléčná. Při nedostatku zinku a sulfátových kyselin dochází k nedostatečné tvorbě keratinu a v důsledku toho se snižuje celková celistvost paznehtů. Metabolická acidóza vede také k narušení metabolismu vápníku a fosforu, což způsobuje osteoporózu. Toto onemocnění postihuje také kosti paznehtů, na které vznikají výrůstky, které způsobují nehnisavý zánět káry paznehtů. Při sestavování krmných dávek je nutné dbát na dostatečné množství metioninu, který je základním stavebním kamenem rohoviny paznehtu. Dále i nedostatek biotinu má nepříznivý vliv na kvalitu produkované rohoviny a podmiňuje rozvoj prasklin paznehtního pouzdra (TLOSÁRKOVÁ, FLEISCHER, 2001).

Onemocnění končetin, zvláště pak paznehtů, je jedním z nejzávažnějších zdravotních problémů a příčinou předčasného vyřazení dojnic z chovu. V našich podmínkách je výskyt klinicky zjevných forem onemocnění končetin značně výš než v chovatelsky vyspělých zemích. V problémových chovech dosahuje výskyt onemocnění až 30 až 70 % krav, při čemž výskyt je nejvyšší v průběhu 2. a 3. měsíce laktace (NEHASILOVÁ, 2004).

### 3.6.2 Příznaky onemocnění končetin

Hlavním příznakem při zhoršení zdravotního stavu paznehtů je ve většině případů kulhání. Zastoupení kulhajících dojnic v chovatelsky vyspělých zemích, mezi které patří USA, Velká Británie a Německo, se pohybuje onemocněním končetin v rozmezí 14 - 20 %. Ve statistikách nejzávažnějších zdravotních problémů chovu mléčného skotu patří postižení paznehtů třetího prstu. Mezi těmi nejzávažnějšími onemocněními patří rovněž poruchy reprodukce a mastitidy (BOUČKA et al., 2006).

Pokud se tato koňská onemocnění neléčí včas, může dojít k infekci kostního podkladu a synoviálních kloubů s přiléhajícími šlachami a vazy. Vstupní branou pro infekční agens bývají bodné a řezné rány, zranění paznehtu a prasklé abscesy (panaricia). Nejsou-li tyto hluboké infekce včas a správně léčeny, je často jediným řešením amputace prstu (NOVOTNÝ, 2013).

### 3.6.3 Nemoci paznehtů

Podle BOUČKY (2006) nemoci, způsobující kulhání, můžeme rozdělit na dvě odlišné skupiny a to na infekční onemocnění kůže a prstu a onemocnění rohového pouzdra.

Dle povahy práce byly podrobněji popsány následující skupiny onemocnění končetin:

- **Infekční onemocnění kůže:** digitální dermatitida, interdigitální dermatitida a nekrobacióza
- **Neinfekční onemocnění:** vřetna onemocnění rohového pouzdra a škrápy paznehtů (BEVÁŘ, 2006).

#### *Dermatitis digitalis*

Dermatitis digitalis je nakažlivý, velmi bolestivý zánět kůže prstu, který vede k obnažení její svrchní vrstvy (BOUČKA et al., 2006). V chovech s volným ustájením patří toto onemocnění k nejčastějším (ITERC, 2010). V případě nedodržení hygienických podmínek, především vlhké prostředí při uskladnění dojnic, může docházet k akutnímu nebo chronickému zánětu kůže mezi prsty (KOVÁŘ et al., 2001). Prvními klinickými příznaky výskytu tohoto onemocnění bývá neklidné peňapování, lehání končetin a rychlý nástup výrazného kulhání s typickým nastupováním na hroty

pazneht . Postižené zví e tedy zpo átku mírn kulhá a postupn nastává nerovnom rné zatížení pazneht . Dochází ke stla ení meziprstové k fle. P i dlouhotrvajícím zán tu vzniká trhlinka, která se m fle táhnout po celé délce klenby meziprstového prostoru. V p ípad nedostate né zdravotní pé e se m fle vyvinout hnisavý zán t -kárý (BOUŠKA et al., 2006). P i lé ení jsou vhodné koupele kon etin, d kladné o i-t ní a stálá údržba hygienického prost edí a pravidelná úprava pazneht (KOVÁ et al., 2001).

Dle BOUŠKY et al. (2006), je vyší výskyt dermatitidy potvrzen u ernostrakatých plemen, a to p edev-ím u prvotek a jalovic. Toto onemocn ní zp sobuje chovatel m zna né problémy, nebo se setkáváme s incidencí tohoto onemocn ní kolem 30 %. Nejsou však výjimkou chovy s incidencí nad 50 % (BE VÁ , 2006).

### ***Rusterholz v v ed***

Rusterholz v v ed je onemocn ní postihující -kárú na patce v míst p echodu chodidla na rohovou patku, z pravidla na hypertrofických paznehtech. Mezi faktory podmi ující vznik onemocn ní pat í nerovná podlaha, nevhodné ro-ty, nedostate ná pé e o hygienu pazneht . Mezi klinické p íznaky pat í nadleh ování kon etiny zví etem, velmi opatrnou ch zí, kdy se dojnice opírá jen o hrot paznehtu na typickém míst . Nemoc má ty i vývojová stádia. V posledním tvrtém stádiu dochází k hnisavému nekrotickému procesu celého prstu. Nekróza -lachy ohýba e prstu a s ní spojený hnisavý zán t -lachové pochvy zp sobuje intenzivní krvácení. Distální ást kon etiny bývá rozsáhle opuchlá. Vhodná terapie je resekce rohového chodidla, anebo resekce paznehtového kloubu (KOVÁ et al., 2001). Podle BE VÁ E et al. (2006) Rusterholz v v ed postihuje v chovech p iblifn 15 % dojnic, je to tedy velmi ásté onemocn ní.

### ***Laminitida***

Schvácení pazneht , neboli laminitida, je plo-ný zán t -kárý paznehtní (BOUŠKA et al., 2006). Akutní laminitida postihuje u dojnic celý organismus. P i onemocn ní dochází k zán tu povrchových vrstev -kárý paznehtu. P i vzniku laminitidy mají významnou úlohu p edev-ím histamin a endotoxiny, které po-kozují cévy -kárý paznehtu. Objevuje se krvácení a nastává ischemie neboli místní nedokrevnost tkán . Dochází k zán tu epitelokoronálního lemu se vznikem rotace paznehtové kosti s následnou bolestivostí. Otok, krvácení a následná nekróza m kkých struktur paznehtu

jsou výsledkem působení vazoaktivních látek cirkulujících v krvi. V důsledku zánětlivého procesu dochází k produkci nekvalitní rohoviny. Současně se narušuje i celkový zdravotní stav. Vyskytuje se horečka a výrazné nechutenství (KOVÁČEK et al., 2001).

### ***Nekrobacilóza***

Nekrobacilóza je hnisavý nekrotický zánět kůže a podkoží prstu nejen u hov�dího dobytka, ale i u ovcí. Onemocnění má tendenci šířit se do okolí a hloubky paznehtu. (KOVÁČEK et al., 2001). Jedná se o infekci, která se šíří velmi rychle. Výskyt tohoto onemocnění v chovech skotu bývá sporadický, ale může také jako nákaza postihnout až 60 % zvířat ve stáde (BOUČKA et al., 2006). Západce choroby se považuje *Fusobacterium necrophorum*, který vniká do tkáně, kde má vhodné životní podmínky. Dalšími příčinami mohou být i infekce vyvolané *Bacteroides nodosus*. Podle umístění se rozlišuje interdigitální, korunková a patková nekrobacilóza. Nekrobacilóza postihuje podle lokalizace šlachy, šlachové pochvy, vazy, klouby a kosti, přičemž stav choroby postupně zhoršuje. Velmi příznačné je rozšíření choroby do hloubky tkáně. Základem prevence je hygiena stájových prostor, výběhu a pravidelná úprava paznehtu (KOVÁČEK et al., 2001). Nekrobacilóza se v chovech vyskytuje většinou sporadicky, zato je její průběh velice razantní a v rozvinutých případech může dojít až k vyřazení dojnice z chovu (BEVÁŘ, 2006).

### **3.6.4 Ekonomický dopad**

Díky výrazné bolestivosti způsobují choroby končetin klinické kulhání, což vede mimo jiné i ke snížení produkce mléka a vzniku dalších ekonomických ztrát spojených s léčbou. Ekonomické ztráty jsou však spojeny spíše s důsledky nemoci a nikoliv s náklady vynaloženými na samotnou léčbu. Ztráty vyplývají nejen z nižších nádojů, ale také ze snižujících se reprodukčních ukazatelů. Dále vznikají náklady na likvidaci mléka kontaminovaného reziduí léčiv a také se snižuje produktivita práce z důvodu zvýšených požadavků na péči o kulhající krávy (NOVOTNÝ, 2013). Ekonomiku chovu onemocnění končetin ovlivňuje především brakace, větší náklady na nákup léčiv a veterinární službu, zvýšení nákladů v důsledku pořízení nových dojnic a finančních

ztrát v důsledku snížení parametru mléčné užitkovosti a reprodukce (TĚLOSÁRKOVÁ, FLEISCHER, 2001).

### **3.6.5 Prevence**

Základem prevence onemocnění rohoviny konětin je pravidelný a dostatečný pohyb dojníc. Pravidelná kontrola a úprava paznehtů. Dobré zoohygienické podmínky, mezi které patří typ ustájení, kvalita rohoží, podlah, lože. Podstatná je vyvážená krmná dávka a odpovídající hygiena krmení (HAVLÍČEK, 2013).

## 4 MATERIÁL A METODIKA

### 4.1 Použitý materiál

Vzorky použité pro tuto bakalářskou práci, byly odebrány ze zemědělského podniku Bohušov, a.s. (49°33'38" s. š., 16°12'9" v. d), který se zabývá chovem českého strakatého skotu. Společnost se nachází v kraji Vysočina, přibližně 6 km severozápadně od Bystřice nad Pernštejnem a 10 km východně od Nového Města na Moravě v nadmořské výšce 624 metrů nad mořem. Technologie ustájení u sledovaných dojnic bylo volné boxové se slaměnou podestýlkou.

Vzorky byly odebrány 20. 10. 2014 a pocházely z ranního nádoje. Bylo odebráno deset vzorků od kulhajících a deset vzorků od zdravých krav. Pomocí paznehtáče bylo vybráno deset dojnic s konkrétními typy onemocnění končetin. Mezi onemocněními patřila nekrobacilóza, dermatitida, Rusterholzová vřed a laminitida. Zdravé krávy byly vybrány po prohlídce paznehtáče, který je označen jako nekulhající.

Součástí bylo zaznamenáno datum otelení, počet laktací dnů a množství nadojeného mléka u vybraných dojnic.

### 4.2 Použitá metodika

Vyhodnocení vzorků bylo prováděno v laboratoři na Ústavu chovu a léčebné zvířat Mendlovy univerzity v Brně. Ve vzorcích mléka byly den po odběru stanoveny průměrné hodnoty obsahu bílkovin (%), mléčného tuku (%), tukuprosté sušiny (%) a laktózy (%). Dále byly hodnoceny následující technologické vlastnosti mléka: bod mrznutí (°C), titrační kyselost (SH), aktivní kyselost (pH), sytitelnost (sec) a kvality syřeniny (tída).

Data byla zpracována pomocí MS Excel 2010 a následně byly statisticky vyhodnoceny s využitím aplikací UNISTAT®.

#### *Stanovení složení mléka*

Analýza byla provedena na přístroji MilkoScope Julie C5 Automatic (Scope-Electric). Přístroj se používá k zjištění obsahu bílkovin, tuku, tukuprosté sušiny, hustoty mléka, hodnoty bodu mrznutí, obsahu laktózy a obsahu přidávané vody.

### *Stanovení technologických vlastností mléka*

#### *Stanovené titrační kyselosti*

Do titrační bačky se odpipetuje 50 ml mléka, přidá se 2 ml fenolftaleinu a za stálého míchání se titruje roztokem hydroxidu sodného (0,25 mol/l) do trvalého, slabě růžového zabarvení. Výpočet se provede podle vzorce:  $x = 2 \times a$ , kde  $a$  je spotřeba roztoku 0,25 mol/l hydroxidu sodného (GAJD TĚK, KLÍČNÍK, 1988).

#### *Stanovení aktivní kyselosti*

Aktivní kyselost je dána koncentrací vodíkových iontů v mléce. Měří se pH metrem. Výsledky se vyjadřují v hodnotách pH (GAJD TĚK, KLÍČNÍK, 1988). Při vlastním měření je nutné postupovat podle návodu použitého pH metru. Byl použit pH metr Testo206-pH2 (Testo AG).

#### *Stanovení sytelnosti*

Ke stanovení sytelnosti bylo použito syřidlo Laktochym 1:5000 (Milcom Tábor, a.s.), zředěné s destilovanou vodou v poměru 1:5. Použitý přístroj byl nefelo-turbidimetrický snímač koagulace mléka. Tento přístroj pracuje na principu nefelometrie a turbidimetrie. Optický detektor přístroje převádí intenzitu dopadajícího světla na elektrický signál a velikost napětí na výstupu optického detektoru je funkcí intenzity světla, které na optický detektor dopadá (EJNA, PŘIBILA, 2008).

#### *Stanovení kvality syřeniny*

Vzorek zasyřeného mléka (50 ml) inkubujeme v erlenmayerovské bačce v termostatu při 35°C po dobu 1 hod a posuzujeme jakost syřeniny po jejím vyklopení na Petriho misce pomocí tabulky, viz Tab. 3 (GAJD TĚK, 1997).

**Tabulka 3** Hodnocení jakosti sý eniny (GAJD TĚK, 1997)

T ída jakosti	Vzhled sý eniny a syrovátky
I	Sý enina <u>velmi dobrá</u> , je pevná, po vyklopení zachovává tvar. Syrovátka je írá, flutozelené barvy-
II	Sý enina je <u>dobrá</u> , je pon kud mén pevná, mén dob e zachovává tvar. Vylu ování syrovátky není dokonalé, je b lavé, nazelenalé barvy.
III	Sý enina je <u>patná</u> , je m kká, áste n nedrřlí pohromad . Syrovátka je mlékovit bílá.
IV	Sý enina je <u>velmi patná</u> , v bec nedrřlí pohromad . Syrovátka je mlékovit bílá.
V	Nezetelné nebo fládné vyvlo kování kaseinu.

### ***Diagnostika onemocnění kon etin***

U skupiny dojnic s patrným kulháním byla za pomcí odborníka stanovena diagnóza onemocnění a následn provedena úprava pazneht . U v-ech dojnic bylo zaznamenáno diagnostikované onemocnění.

Nejvíce roz-í eným onemocněním pazneht ve sledované skupin kulhajících dojnic byla dermatitis interdigitalis. Dal-ími nej ast ji se vyskytujícími onemocněními byl Rusterholz v v ed, nekrózy patky, hnisavé zán ty patky a plo-ný zán t -kóry paznehtní.



## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

### 5.1 Vliv zdravotního stavu dojníc na množství nadojeného mléka

Z Tab. 4 je zřejmé, že průměrné množství mléka u zdravých dojníc bylo 23,2 kg. U kulhajících dojníc bylo průměrné množství mléka 20,0 kg, tedy nižší, než u zdravých. Tento sledovaný trend byl nepříkazný ( $P > 0,05$ ). Na základě literárního pohledu a pozorování lze usoudit, že kulhající krávy mají nižší chodivost, tedy chodily méněkrát, a tudíž přijímaly celkově méně mléka, což se projevilo snížením nádoje. Celkově jsou méně aktivní, než krávy zdravé. S tímto tvrzením souhlasí i NOVÁK (2010). Rozdíly v užitkovosti mohla ovlivnit též rozdílná fáze laktace jednotlivých skupin dojníc. Z průměrných hodnoty 93 laktacních dnů u zdravých krav lze usoudit, že krávy byly na vrcholu laktace a proto nadojily více, než krávy kulhající (fáze laktace 159 dnů). Rozdíly fází laktace u sledovaných skupin byly na hranici statistické významnosti ( $P = 0,05059$ ).

**Tabulka 4:** Vliv zdravotního stavu na nádoj a složení mléka

		Zdravotní stav			Průkaznost
		Celkem	Kulhající	Zdravé	
Sledované ukazatele	n	30	15	15	-
	jednotky	-	-	-	-
Nádoj	kg/dojnice	21,6	20,0	23,2	N.S.
Fáze laktace	den	126	159	93	N.S.
Složení mléka		-	-	-	-
Obsah tuku	$g \cdot 100g^{-1}$	3,93	4,06	3,80	N.S.
Obsah bílkovin	$g \cdot 100g^{-1}$	3,12	3,14	3,11	N.S.
Obsah laktózy	$g \cdot 100g^{-1}$	4,67	4,69	4,64	N.S.
Obsah TPS	$g \cdot 100g^{-1}$	8,49	8,54	8,45	N.S.
Vlastnosti mléka		-	-	-	-
Hustota	$g \cdot cm^{-3}$	1,0288	1,0289	1,0287	N.S.
Bod mraznutí mléka	$^{\circ}C$	-0,5300	-0,5210	-0,5389	N.S.
Aktivní kyselost	pH	6,99	7,17	6,82	**
Titrační kyselost	SH	6,04	5,67	6,41	N.S.
Syžitelnost	sec	217	231	208	N.S.
Kvalita syřeniny	titrační	2,62	2,60	2,64	N.S.

Průkaznost N. S. -  $P > 0,05$ ; \*\*,  $P < 0,01$ ; TPS - tukuprostá sušina

## 5.2 Vliv onemocnění končetin na složení mléka

Z Tab.4 je také zřejmé, že průměrný obsah tuku u zdravých dojnic byl nižší, než u kulhajících. Průměrný obsah tuku u zdravých dojnic byl  $3,80 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$  zatímco u kulhajících  $4,06 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ . Průměrný obsah bílkovin v mléce u zdravých dojnic byl  $3,11 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ , u kulhajících vyšší a to  $3,14 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ . Obsah laktózy opět vyšší u kulhajících dojnic než u krav zdravých. Mléko od kulhajících krav obsahovalo  $4,69 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$  a mléko od krav zdravých  $4,64 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ . Obsah tukuprosté sušiny byl  $8,54 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$  u kulhajících dojnic a  $8,45 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$  u zdravých. Ze zjištěných výsledků je zřejmé, že onemocnění končetin v našem případě neovlivnilo obsah tuku, bílkovin, laktózy a tukuprosté sušiny mléka. Rozdíly byly statisticky nepříkázné ( $P < 0,05$ ).

V případě obsahu laktózy a tukuprosté sušiny výsledek potvrzují i studie DOLEFIALA et al. (2000) a GAJD TĚKA (2003), kteří uvádějí, že rozdíly obsahu laktózy v mléce je  $4,55$  až  $5,30 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ . Obsah laktózy ovlivňuje stádium a poadí laktace, výše mléčné užitkovosti a zdravotní stav mléčné flóry. (GAJD TĚEK, 2003). Naopak výsoce příkázný rozdíl v obsahu tuku v mléce zdravých a kulhajících dojnic potvrdil JUAREZ et al. (2003), v jejichž pokusu docházelo vlivem onemocnění pazneht ke snížení obsahu tuku i bílkovin v nadojeném mléce.

## 5.3 Vliv onemocnění končetin na technologické vlastnosti mléka

### *Aktivní kyselost*

Z Tab. 4 dále vyplývá, že u skupiny dojnic s onemocněním končetin a skupiny zdravých dojnic vyšší příkázný rozdíl pouze u hodnoty aktivní kyselosti. Ostatní zjištěvané hodnoty byly statisticky nepříkázné ( $P > 0,05$ ). U skupiny kulhajících dojnic bylo průměrné pH  $7,17$  a u zdravých  $6,82$ . Statisticky byl u sledované skupiny rozdíl hodnot příkázný ( $P > 0,05$ ). Podle GAJD TĚKA (2003), se aktivní kyselost uerstv nadojeného mléka pohybuje v rozmezí hodnot pH  $6,4$  až  $6,8$ . Hodnoty pH v tomto pokusu vyšly tedy zvýšené, avšak podle dostupné studie LIPRTOVÉ (2013), se hodnota pH zdravých a kulhajících krav, které trpěly onemocněním končetin, téměř nelíšily. Podle SMETANY et al. (2009), může být příinou sníženého pH stres, kterému jsou kulhající krávy vystaveny.

### ***Titra ní kyselost***

Titra ní kyselost syrového mléka podle ZADRAFIILA (2002) je 6,2 až 7,8 SH. Zvýšená hodnota titra ní kyselosti se projevuje u krav po otelení případně u prvotelek. Naopak snížená hodnota (pod 6 SH) je obvykle projevem zánětu mléčné flóry. Uvedený trend, titra ní kyselosti, byl nepravděpodobný ( $P > 0,05$ ). Z Tab. 4 jsou zřejmé hodnoty u kulhavých krav 5,67 SH a u zdravých krav 6,41 SH.

### ***Syžitelnost***

Z Tab. 4 lze vyvodit průměrný čas srážení mléka. Od kulhavých dojnic je čas srážení 231 sec a od zdravých dojnic 208 sec. Mléko od zdravých dojnic se tedy koagulovalo v průměru o 23 sec rychleji. Podle EJNY (2008) je optimální čas srážení 161 sec. Podle GAJDOVÁ (2003) mezi nejvýznamnější faktory ovlivňující syžitelnost patří obsah kaseinu a zastoupení jeho frakcí, obsah a formy vápníku a fosforu v mléce, velikost a stavba kaseinových micel a pH mléka. DOLEŽAL (2002) doplňuje, že při působení stresových situací (onemocnění) na dojnici, roste počet somatických buněk v mléku, a tím dochází i k prodloužení doby potřebné ke koagulaci bílkovin.

### ***Kvalita syřeniny***

Kvalita syřeniny, hodnocená třídou 1 až 4, u skupiny nemocných dojnic byla v průměru 2,60, u zdravých dojnic 2,64. Tento trend byl tedy nepravděpodobný ( $P > 0,05$ ), tudíž nebyl prokázán vliv onemocnění končetin na kvalitu syřeniny. Gajdová (2003) uvádí, že zvýšený PSB prodloužuje dobu syžitelnosti a zhoršuje jakost syřeniny.

### ***Bod mrznutí***

Bod mrznutí je definovaná fyzikální vlastnost mléka, používaná v souvislosti s dobou rychlého posouzení technologické neporučenosti smetáno syrového mléka. Tato vlastnost je relativně konstantní a to v rozmezí  $-0,540$  až  $-0,570$  °C (GAJDOVÁ, 2003). Jako nejčastější příčiny vysokých hodnot bodu mrznutí mléka bývají zjištěny především: zvýšená užitkovost dojnic, výživa, sezónnost a region, stádium a fáze laktace, zdravotní stav dojnic, způsob dojení a metabolické poruchy u dojnic (SAMKOVÁ, HUSTOVÁ, 2006). Při porovnání výsledků pokusu je v hodnotách bodu mrznutí malá odchylka, sledovaný trend byl nepravděpodobný. Hodnota bodu mrznutí u kulhavých krav byl  $-0,5210$  a u zdravých  $-0,5389$  °C.

## 6 ZÁV R

Bakalářská práce sledovala vliv zdravotního stavu dojnic na množství, složení a technologické vlastnosti mléka. Bylo hodnoceno onemocnění pazneht a sledované dojnice byly rozděleny do dvou skupin: zdravé a kulhající. Od dojnic byl během ranního dojení odebrán individuální vzorek mléka. U vzorků mléka bylo hodnoceno množství mléka, složení (obsah tuku, bílkovin, tukuprosté sušiny a laktózy) a technologické vlastnosti mléka (syritelnost, kvalita syřeniny, bod mrznutí mléka, mramná hmotnost mléka, aktivní a titrační kyselost).

Z výsledků vyplývá, že zdravé dojnice měly v průměru o 3,2 kg vyšší celkový nádoj oproti kulhajícím dojnícím. Předpokladem pro vyšší nádoj u zdravých krav mohla být fáze laktace, nebo průměrná hodnota laktančních dnů u zdravých dojnic byla 93 dnů (u kulhajících dojnic 159 dnů), nicméně tento rozdíl nebyl statisticky prokazatelný. Stádium laktace (93 dnů) odpovídá vrcholu laktanční křivky, kdy je nádoj nejvyšší.

Dále byly zjištěny průměrné hodnoty složení mléka (zdravé vs. kulhající): obsah bílkovin 3,11 vs. 3,14 g.100g<sup>-1</sup>; obsah tuku 3,80 vs. 4,06 g.100g<sup>-1</sup>; obsah laktózy 4,64 vs. 4,69 g.100g<sup>-1</sup>; obsah tukuprosté sušiny 8,45 vs. 8,54 g.100g<sup>-1</sup>. Hodnoty složení mléka nevykazovaly statisticky prokazatelné rozdíly mezi mlékem zdravých a kulhajících dojnic.

Průměrné hodnoty technologických vlastností byly následující: hustota 1,0287 vs. 1,0289 g.cm<sup>-3</sup>; bod mrznutí -0,5389 vs. -0,5210 °C; aktivní kyselost pH 6,82 vs. 7,17; titrační kyselost 6,41 vs. 5,67 SH; syritelnost 208 vs. 213 sec a tída kvalita syřeniny 2,64 vs. 2,60. Bylo zjištěno, že statisticky prokazatelné rozdíly byly naměřeny u aktivní kyselosti. Rozdíly dalších sledovaných parametrů byly statisticky neprokazatelné.

Jak je z výsledků patrné, u kulhajících dojnic nebyl ve většině případů zjištěn statisticky prokazatelný rozdíl ve množství, složení a technologických vlastnostech jejich mléka v porovnání s mlékem od dojnic bez onemocnění končetin. Toto zjištění mohlo být ovlivněno kvalitní péčí o kulhající dojnice. Dojnícím je nutno vnovat pravidelnou a dle slednou péčí o paznehty, kontrolovat hygienu stájového prostředí a udržovat chov v celkovém pořádku. V případě, že jsou dodrženy tyto podmínky, tak i přes výskyt onemocnění končetin u dojnic, nedochází k významným změnám v kvalitě mléka, které by způsobovaly problémy při zpracování mléka na mléčné výrobky.

## 7 P EHLED POUŽITÉ LITERATURY

**BE VÁ O.,** 2001: Subklinická laminitida a onemocnění kopyt pasu, s. 6-10, 5. *Seminář na téma kulhání krav. Sborník přednášek a referátů z 29. 11. 2001.* V trnávce, 31 s.

**BE VÁ O.,** 2006: Kulhání mléčného skotu. *Náčev,* 9, 26-30 s.

**BERAN, O., MARCINKOVÁ, A.,** 2014: Změny krmení a rizika metabolických poruch. *Krmivářství,* 6, 9-11 s.

**BOUČKA, J. et al.,** 2006: *Chov dojeného skotu.* Profi Press, Praha, 186 s, ISBN 80-86726-16-9.

**BROUČEK, J. et al.,** 2006: Mají faktory prostředí dopad na mléčnou užitkovost prvních? *Farmář,* 2, 42-44 s.

**EJNA, V.,** 2008: Zkoušenosti z mlékárny se syžitelností mléka ve vztahu k dodavatelům mléka. *Sborník přednášek z mezinárodního semináře na téma Výrobní zemědělská praxe a potravinářské biotechnologické úpravy pro zvýšení pozitivních zdravotních vlivů mléka a mléčných výrobků.* Rapotín, 7-16 s., ISBN 978-80-87144-03-9.

**EJNA, V., PÍBYLA, L.:** Porovnání vizuální a nefelo-turbidimetrické metody pro měření syžitelnosti mléka. Databáze online [cit. 2015-02-20]. Dostupné z: [http://agris.cz/Content/files/main\\_files/75/153024/32\\_06.pdf](http://agris.cz/Content/files/main_files/75/153024/32_06.pdf)

**DOLEŽAL, O.,** 2000: *Mléko, dojení, dojírny.* Agrospoj, Praha, 241 s.

**FRELICH, J.,** 2001: *Chov skotu,* české Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 211s. ISBN 80-7040-512-0.

**GAJDUŠEK, S.,** 1997: *Mléka zvířat II (cvičení),* Brno: MZLU, 84 s., ISBN 80-7157-278-0.

**GAJDUŠEK, S.,** 2003: *Laktologie,* Brno: MZLU, 84 s., ISBN 80-7157-657-3.

**GAJD TĚK, S. a KLÍ NÍK, V., 1993:** *Mléka ství.* 2.vyd., Brno: VĚZ, 128 s., ISBN 80-7157-073-7.

**HILLBRICK, T. C., AUGUSTIN, M. A., 2002:** Milkfat characteristics and functionality: Opportunities for improvement. *Aust. J. Dairy Technol.*, 57,45-51.

**JUAREZ, S.T., ROBINSON, P.H., DEPETERS, E.J. & PRICE, E.O.2003:** Impact of lameness on behaviour and productivity of lactating Holstein cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 83, 1, 1-14s.

**JELÍNEK, P., KOUDELA, K. et al., 2003:** *Fyziologie hospodá ských zví at,* Brno: MZLU, 414 s., ISBN 80-7157-644-1.

**KOP IVA V., 2011:** Mléko a mlezivo ó hlavní rozdílly a nutri ní význam mléka ve vřivliv . Databáze online [cit. 2015-03-21]. Dostupné z: [http://cit.vfu.cz/ivbp/wp-content/uploads/2011/07/VY\\_04\\_07.pdf](http://cit.vfu.cz/ivbp/wp-content/uploads/2011/07/VY_04_07.pdf)

**KOVÁ , G. et al., 2001:** *Choroby hovädzieho dobytka.* Pre-ov, 874 s., ISBN 80-889-14-7.

**LIPRTOVÁ,L., 2012:** Vliv poruch chodivosti na mlé nou uřitkovost dojníc, Brno, Diplomová práce, Mendelova univerzita v Brn , Agronomická fakulta, Ústav chovu a řlecht ní zví at. Vedoucí práce Ing. Daniel Falta, PhD.

**MÁCHAL, L., FILIP ÍK, R., HOĚEK, M., CHLÁDEK, G., KU ERA, J., FALTA, D., ECHOVÁ, M., HADAĚ Z., SLÁDEK, L., KUČHTÍK. J., JISKROVÁ, I., LICHOVNÍKOVÁ, M., 2011:** *Chov zví at I: chov hospodá ských zví at.* Brno: MZLU, 237 s., ISBN 978-80-7375-553-9.

**MIKĚK, J., fiřILAVSKÝ J., 2005:** *Chov skotu (p edná-ky).* 2. Vyd., Brno: MZLU, 149 s., ISBN 80-7157-883-5.

**MUDRO P.**, 2014: Prevalence of digital dermatitis in dairy cows, *Folia Veterinaria*, 58, 3, 193-196 s., ISSN: 0015-5748.

**NAVRÁTILOVÁ, P., KRÁLOVÁ, M., JANŤOVÁ, B., P IDALOVÁ, H., CUPÁKOVÁ, Ť, VORLOVÁ, L.**, 2012: *Hygiena produkce mléka*. Brno, Veterinární a farmaceutická univerzita, 129 s.

**NEHASILOVÁ, D.**, 2004: *Vliv výživy a poruch metabolismu na onemocnění kon etin u vysokoproduk ních dojnic*, Databáze online [cit. 2015-02-11]. Dostupné z: <http://www.agroporadenstvi.cz/default.asp?ch=207&typ=1&val=31696&ids=0>

**NOVÁK, M.**, 2010: Vliv výživy na vznik laminitidy. *Zem d lec*, 18,32, 14-15 s.

**NOVOTNÝ, L. 2013:** Nemoci kon etin. *Ná–chov*, 10, 19 s., ISSN 1801-5409.

**SAMKOVÁ, E. et al.** 2012: *Mléko: produkce a kvalita*. eské Bud jovice: Jiho eská, Zem d lská fakulta, 240 s., ISBN 978-80-7394-383-7.

**SMETANA, P., 2009:** Faremní zpracování mléka v ekologickém zem d lství; Kvalita mléka, hygienické požadavky na jeho zpracování, p ímý prodej mléka; Zásady ekologického chovu skotu, ovcí a koz. Bioinstitut Olomouc, 62 s.

**SVAZ CHOVATEL ESKÉHO STRAKATÉHO SKOTU**, 2008: Plemeno eské strakaté. Databáze online [cit. 2015-03-07]. Dostupné z: <http://www.cestr.cz/plemeno.html>

**ŤUSTOVÁ, K., SÝKORA, V, 2013:** *Mlékárenské technologie*, Brno: Mendelova univerzita v Brn , 223 s., ISBN 978-80-7375-704-5.

**VELÍŤEK, J.**, 1999: *Chemie potravin*, OSSIS, Tábor, 328 s., ISBN 80-902391-3-7.

**VELÍČEK, J., HAJMLOVÁ, J., 2009:** *Chemie potravin*, OSSIS, Tábor, 602 s., ISBN 978-80-86659-15-2.

**RUŠIBARSKÝ, J., GRODA, B., JECH, J., SOSNOWSKI, S., 2006:** *Potravinářská technika*. Prešov, Fakulta výrobních technologií, 564 s., ISBN 80-8073-410-0.

**ŠLOSÁRKOVÁ, S., FLEISCHER, P., 2001:** Onemocnění končetin, příznaky, možnosti léčby a prevence. *Náčkov*, 12, 26-27 s.

**ŠTĚPÁNEK J., 2010:** Management zdraví pohybového aparátu v chovech skotu. *Veterinární stávie*, 60, 5, 294-299 s.

**ŠTĚPÁNEK J., 2006:** Onemocnění paznehtů skotu. *Náčkov*, 9, 84-86 s.

**URBAN, F., 1997:** *Chov dojeného skotu*. Apros, Praha, 289 s., ISBN 80-901 100-7-x.

**ZADRAŽIL, K., 2002:** *Mléka stávie (přednášky)*. Praha, 127 s., ISBN 80-86642-15-1.

**ŠTĚPÁNEK J., 2002:** *Chov hospodářských zvířat*. Brno, MZLU, 209 s., ISBN: 80-7157-615-8.