

**Mendelova univerzita v Brně**  
**Agronomická fakulta**  
**Ústav výživy zvířat a pícninářství**

---



**Vliv změny technologie ustájení a výživy na užitkovost,  
složení mléka a zdraví dojnic**

Diplomová práce

*Vedoucí práce:*  
doc. MVDr. Leoš Pavlata, Ph.D.

*Vypracovala:*  
Bc. Lucie Kobalčíková

---

Brno 2016

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Bc. Lucie Kobalčíková**  
Studijní program: Zemědělská specializace  
Obor: Zemědělské inženýrství  
Název tématu: **Vliv změny technologie ustájení a výživy na užitkovost, složení mléka a zdraví dojnic**  
Rozsah práce: cca 50 – 60 stran textu

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte odbornou literaturu zabývající se danou problematikou.
2. V literárním přededu práce popište porovnání vazných a volných technologií ustájení dojnic, včetně technologií krmení v těchto systémech ustájení (krmení jednotlivých komponent krmné dávky vs. směsné krmné dávky).
3. Zpracujte literární přehled o trávení v předžaludku a vlivu výživy na metabolismus a složení mléka dojnic. Představte základní onemocnění a patologické stavy související s chybami ve výživě dojnic a možnosti monitorování těchto stavů.
4. Realizujte terénní sledování v chovu dojnic při změně technologie vazného ustájení na volné a při změně technologie krmení (zavádění TMR). Získejte data z kontroly užitkovosti, vyhodnocujte přežvykování a skóre konzistence výkalů u dojnic.
5. Porovnejte užitkovost a složení mléka dojnic při změně technologie ustájení a krmení. Porovnejte výsledky hodnocení přežvykování a skóre konzistence výkalů při změně technologie ustájení a krmení.
6. Vyhodnoťte vliv změny technologie ustájení a výživy na užitkovost, složení mléka a zdraví dojnic konkrétního chovu.

Seznam odborné literatury:

1. HOFÍREK, B. – DVOŘÁK, R. – NĚMEČEK, L. – DOLEŽEL, R. – POSPÍŠIL, Z. a kol. *Nemoci skotu*. 1. vyd. Brno: Noviko a.s., 2009. 1149 s. ISBN 978-80-86542-19-5.
2. PAVLATA, L. – MRKVICOVÁ, E. – DOLEŽAL, P. Kontrola výživy a zdraví dojníc analýzou výsledků vyšetření individuálních a bazénových vzorků mléka. In STRAKOVÁ, E. – SUCHÝ, P. *XI. Kábrtovy dietetické dny*. 1. vyd. Tribun EU s.r.o. Brno: VFU Brno, 2015, s. 151–156. ISBN 978-80-263-0901-7.
3. DOLEŽAL, P. – ZEMAN, L. – PRCHAL, J. – PAVLATA, L. – DVOŘÁČEK, J. Požadavky a doporučení pro krmení laktujících dojníc. *Náš chov*. 2014. sv. LXXIV, č. 9, s. 49–54. ISSN 0027-8068.
4. HULSEN, J. – AERDEN, D. *Signály krmení : praktická příručka ke krmení dojníc pro jejich zdraví a užitkovost*. Praha: [Profi Press], 2014. 80 s. ISBN 978-80-86726-62-5.
5. PAVLATA L., PECHOVÁ A., ILLEK J.: Health disorders in dairy cows with selenium deficiency caused by the change in housing. In: Mengen- und Spurenelemente, 18. Arbeitstagung, Jena, 1998, 597-601
6. TICHÁČEK A. a kol.: Poradenství jako nástroj bezpečnosti v prvovýrobě mléka (Metodika pro praxi). Ministerstvo zemědělství České republiky a Agritec, výzkum, šlechtění a služby s.r.o., Šumperk, 2007, 89 s. (ISBN 978-80-903868-0-8)

Datum zadání diplomové práce: říjen 2015

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2016

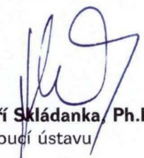


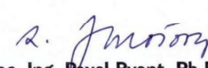
**Bc. Lucie Kobalčíková**  
Autorka práce





**doc. MVDr. Leoš Pavlata, Ph.D.**  
Vedoucí práce

  
**doc. Ing. Jiří Skládanka, Ph.D.**  
Vedoucí ústavu

  
**doc. Ing. Pavel Ryant, Ph.D.**  
Děkan AF MENDELU

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci „Vliv změny technologie ustájení a výživy na užitkovost, složení mléka a zdraví dojnic“ vypracovala samostatně a veškeré 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 zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, 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 předmětná 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**

Touto cestou děkuji doc. MVDr. Leoši Pavlatovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, připomínky a za čas věnovaný konzultacím. Díky patří i vedení zemědělského družstva Agro Rozstání za umožnění realizace praktické části diplomové práce a hlavní zootechničce za spolupráci, poskytnuté informace a ochotu. V neposlední řadě děkuji své rodině a přátelům za psychickou podporu a trpělivost během celého studia.

## **ABSTRAKT**

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit vliv změny technologie ustájení a krmení při rekonstrukci vazné stáje typu K-174 na volné boxové ustájení. Sledování probíhalo od ledna roku 2015 do února 2016. Na základě dat získaných z kontroly užítkovosti (KU) o vyšetření individuálních vzorků mléka (aplikace Milk Profit Data) a hodnot bazénových vzorků byly během jednotlivých měsíců zhodnoceny tyto parametry: celková denní produkce mléka, složky mléka a zdraví dojnic. V září roku 2015 byly dojnice přesunuty z vazného ustájení do provizorních podmínek, kde došlo ke změně v technice krmení, systému ustájení a dojení. Dne 16. prosince 2015 byly dojnice přesunuty do nově zrekonstruované stáje s rybinovou dojárnou. Po ukončení všech stresových vlivů došlo k celkovému zlepšení životních podmínek dojnic. Značně se zlepšila hygiena získávání mléka, tím došlo ke snížení CPM a PSB. To vypovídá i o zlepšení zdravotního stavu dojnic, k čemuž přispěla i změna v technice krmení. Původně jednotlivě zkrmované komponenty byly nahrazeny směsnou krmnou dávkou (TMR). Tím došlo ke stabilizaci bachorového prostředí, což se odrazilo na vyrovnanosti obsahu složek mléka, které na vazném ustájení ukazovaly na chyby ve výživě a s tím spojený výskyt metabolických poruch a onemocnění mléčné žlázy (mastitida). Výsledky práce dokumentují převážně pozitivní vliv změny technologie ustájení, dojení a krmení na hodnocené parametry užítkovosti, kvality a hygieny mléka a také metabolismu dojnic.

**Klíčová slova:** volné ustájení, kontrola užítkovosti, mastitida

## **ABSTRACT**

The goal of the thesis was to evaluate the influence of stabling technology change and feeding during a stanchion barn's (type K-174) reconstruction to free barn housing. The monitoring was carried out from January 2015 till February 2016. Based on the data obtained from the efficiency control for testing individual samples of milk (Milk Profit Data application) and values of pool samples during individual months were evaluated these parameters: total daily milk production, components of milk and health of dairy cows. In September 2015 were the dairy cows moved from stanchion barn into temporary conditions. There was the change of the feeding technique, housing system and milking. On the 16th December 2015, cows were moved into the newly renovated barn with a new milking house. After completion of the stress effects, there was an overall improvement of living conditions of cows. There could be seen significant improvement of the milking's hygiene which led to reducing CPM and PSB. It had an impact on cows' health improvement. The change of the feeding technique also helped here. Former individually feeding components were replaced with mixed ration TMR. This resulted in a stabilization of rumen ambience, which reflected on the milk components' balance. While in stanchion barn, results showed to diet's errors and incidence of metabolic disorders such as acidosis, alkalosis, ketosis and diseases of mammary gland (mastitis). The results of the thesis document largely positive impact of mentioned changes - stabling technology, milking and feeding - on evaluated efficiency parameters, milk quality, milk hygiene and also metabolism of cows.

**Key words:** free housing, efficiency control, mastitis

## **OBSAH**

1 ÚVOD .....	10
2 CÍL PRÁCE.....	11
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	12
3.1 Technologie ustájení .....	12
3.1.1 Vazné ustájení .....	12
3.1.2 Volné boxové ustájení.....	13
3.1.3 Další typy volného ustájení .....	15
3.1.4 Změna technologie ustájení.....	16
3.2 Technologie a technika krmení .....	16
3.2.1 Technika krmení.....	18
3.2.1.1 Krmení jednotlivými komponenty .....	20
3.2.1.2 Total mixed ration (TMR).....	20
3.3 Trávení .....	22
3.3.1 Mechanické zpracování potravy - přežvykování .....	22
3.3.2 Mikrobiální zpracování potravy .....	23
3.3.3 Fyziologie trávení u skotu .....	23
3.3.3.1 Bachor .....	24
3.3.3.2 Sliny .....	25
3.3.4 Metabolismus jednotlivých živin .....	25
3.3.4.1 Metabolismus sacharidů.....	25
3.3.4.2 Metabolismus bílkovin.....	26
3.3.4.3 Metabolismus lipidů.....	27
3.3.5 Metabolické poruchy.....	27
3.4 Laktace .....	31
3.5 Mléko a jeho složení .....	32

3.5.1 Mléčný tuk.....	33
3.5.2 Sacharidy .....	34
3.5.3 Bílkoviny .....	35
3.5.4 Poměr tuk/bílkovina (T/B) .....	36
3.5.5 Močovina.....	36
3.5.6 Počet somatických buněk .....	37
3.5.7 Celkový počet mikroorganismů .....	37
3.6 Poruchy spouštění mléka v procesu dojení a nemoci mléčné žlázy.....	37
3.6.1 Mastitidy.....	38
4 MATERIÁL A METODIKA.....	40
4.1 Materiál .....	40
4.1.1 Charakteristika podniku .....	40
4.1.1.1 Rostlinná výroba .....	40
4.1.1.2 Živočišná výroba .....	40
4.2 Rekonstrukce stáje.....	41
4.2.1 Etapy rekonstrukce.....	41
4.3 Výživa .....	42
4.4 Kontrola užitkovosti .....	43
4.5 Hodnocení konzistence výkalů.....	44
5 VÝSLEDKY A DISKUSE .....	46
5.1 Celková denní produkce.....	46
5.2 Hodnocení výsledků bazénových vzorků.....	50
5.3 Vyhodnocení výsledků kontroly užitkovosti – individuální vzorky .....	58
5.4 Hodnocení přežvykování a skóre výkalů .....	67
6 ZÁVĚR.....	71

7 POUŽITÁ LITERATURA.....	73
8 SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A GRAFŮ .....	79
9 PŘÍLOHY.....	83

## 1 ÚVOD

Chov skotu má nezastupitelné postavení při udržování a zlepšování půdní úrodnosti i z pohledu tvorby krajiny. Kravské mléko je významným zdrojem mléčných bílkovin, které jsou nezbytné ve výživě člověka (Urban et al., 1997).

V dubnu roku 2015 došlo ke zrušení mléčných kvót, v důsledku toho poklesla cena mléka, v současnosti se pohybuje na hranici 7 Kč/l. V tomto případě je velice důležité změnit a optimalizovat management chovu skotu, a to jak z pohledu výživy všech kategorií s důrazem na dojnice, tak i optimalizace technologií a celkového chovného prostředí. Tyto kroky mohou pomoci dosáhnout vysoké mléčné užitkovosti, zlepšení rentability produkce mléka a pozitivně ovlivnit i reprodukční vlastnosti. Souhrn těchto faktorů vede k dosažení zisku, který je nezbytný pro samotnou existenci chovu, ale i modernizaci provozu a technologií (Urban et al., 1997).

Dobré životní podmínky jsou klíčovým prvkem pro udržení zdravých zvířat. Nemoc může značně ohrozit efektivitu produkce snížením mléčné užitkovosti a zhoršením reprodukčních ukazatelů, v důsledku toho je délka života dojnice zkracována a v celkovém měřítku dochází ke zvýšenému výskytu nedobrovolného utracení (Huzzey & Keyserlingk, 2013). Účinky chorob na produktivitu dojnic mohou být přímé (mastitidy = snížení dojivosti) či nepřímé (kulhání vede ke sníženému příjmu krmiva = snížení mléčné užitkovosti) (Dinsmore, 2014a). Onemocnění metabolického či produkčního charakteru objevující se v období po otelení může rozpoutat kaskádovitý účinek, který značně zatěžuje celý organismus zvířete (zadržení placenty, metritida, ketóza či mastitida). Reprodukční selhání a mastitidy jsou stále zaznamenávány jako dva z hlavních důvodů pro utracení zvířete.

Jednou z cest zvyšování efektivitu práce, snižování nákladů a dosahování lepší užitkovosti jsou změny v managementu technologie ustájení a výživy. Právě této problematice se věnuje předkládaná diplomová práce.



## **2 CÍL PRÁCE**

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit vliv změny technologie ustájení, s tím spojenou změnu v technice krmení a technologii dojení při rekonstrukci vazné stáje typu K-174 na volné boxové ustájení. Záměrem bylo si ověřit, zda, resp. jaký bude mít tato změna vliv na užítkovost, složení mléka a zdraví dojnic.

## **3 LITERÁRNÍ PŘEHLED**

### **3.1 Technologie ustájení**

Řešení techniky a technologie chovu skotu, optimálního produkčního prostředí a managementu chovu jsou dány 4 základními faktory komplexu: plemeno, krmení a výživa, prostředí a nejvíce limitujícím je vliv člověka. To jsou zásadní elementy, které determinují úspěch chovu mléčných a kombinovaných plemen skotu a ekonomický efekt (Doležal, 2006).

Technologické požadavky na systém ustájení krav zahrnují rozčlenění stáje na část produkční a reprodukční - pro krávy stojící na sucho (60 dnů před porodem) až 5 – 10 dnů po porodu. Dojnice jsou v produkční části stáje ve volném ustájení většinou rozděleny do několika podskupin podle fáze laktace (Doležal & Staněk, 2015). Jakákoliv změna ustájení vyžaduje předchozí adaptaci, nejvhodnější je se stejným způsobem ustájení začít již odchovem telat a jalovic (Doležal, 2006).

#### **3.1.1 Vazné ustájení**

Tento typ ustájení je zařazen mezi „dožívající“ technologie z důvodu nevyhovujících parametrů, kterými jsou vysoká pracnost při ošetřování a dojení, neuspokojivé životní podmínky a komfort zvířat. Předozadní pohyb  $\pm 1$  m, přivázaným zvířatům neumožňuje pohyb, který je pro ně důležitou životní potřebou. Urban et al. (1997) uvádí, že v roce 1996 byla v typových kravínech K-96 a K-174 ustájena velká část vysokoprodukčních krav a celkově bylo ustájeno na vazném stání přes 60 % zvířat. Krmivo se zakládá do žlabu stacionárním či mobilním zařízením. Dojení probíhá zpravidla na stání, v dojárně minimálně z důvodu individuálního odvazování.

Konstrukční řešení stáje musí splňovat určité požadavky. Optimální délka krátkého stání činí 150 – 175 cm a musí zajistit kálení krav mimo plochu stání, aby se minimalizovalo znečištění podestýlky. Podlaha je pevná, neklouzavá se sklonem 2,5 – 3 %, nejlépe stlaná slámou, což je pro zvířata z fyziologického hlediska nejlepší (Doležal, 2006).

Doležal (1997) uvádí pozitivum vazného ustájení v případě individuální péče o zvíře, což se může využít i v případě volného ustájení. I v tomto případě jsou někdy nezbytné zákroky, kdy zvíře musí být fixované ať v klecích či uvázané k zábraně. Vazné ustájení tak může být využité v případě speciálních vyšetření, kontrolách a při krmných pokusech.

Celkově je tento typ ustájení považován za nevhodný. Zvířatům nejsou umožněny přirozené projevy, může výrazněji docházet k zhoršení zdravotního stavu, hlavně končetin, plemenice hůře zabřezávají, bývá zvýšené riziko poranění struků, vemene a končetin. Celkově dochází ke zvýšené brakaci v chovu, vyšší spotřeba léčiv a zásahy veterináře zvyšují náklady chovu a ten se pak stává nerentabilním (Doležal, 1997).

### **3.1.2 Volné boxové ustájení**

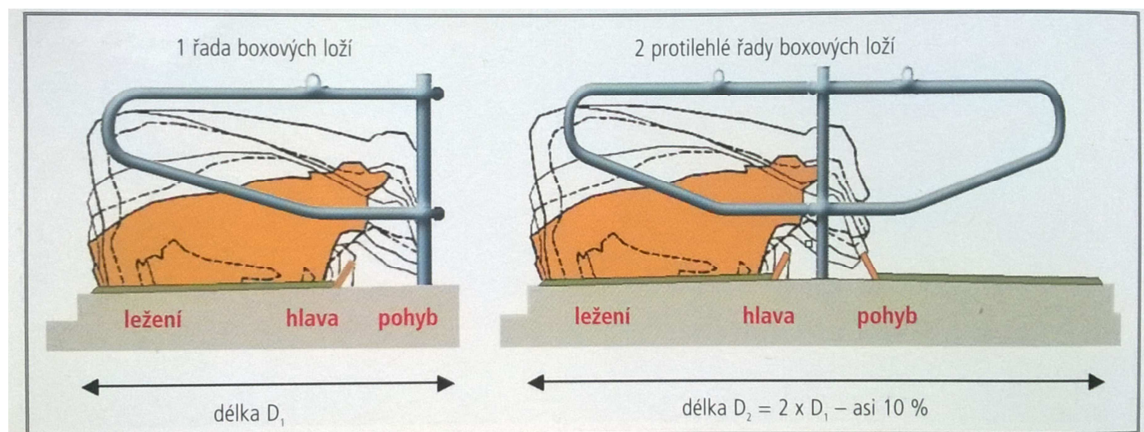
Tento systém oproti vaznému ustájení vyhovuje potřebám a požadavkům welfare zvířat během celého jejich života a to i z hlediska produkčního cyklu. Zvířata jsou rozdělena a ustájena ve skupinách, volně se pohybují po stáji a odpočívají v boxových stlaných či bezstelivových ložích. Dojnice v boxu setrvává 10 – 13 hodin denně, kde přežvykuje a tráví přijaté krmivo. Dojí se zásadně v dojárně, k ní musí příslušet naháněcí chodby a čekárna.

Dle Doležala (2006) má z hlediska úspěšnosti tohoto systému zásadní vliv rozměrové, funkční a dispoziční řešení boxových loží. Dobře řešený box musí splňovat tyto podmínky:

1. snadná orientace zvířat při vstupu/výstupu, důvěra k odpočinku
2. pohodlí při ulehání/vstávání, které je vymezeno šíjovou zábranou
3. pevnost a trvanlivost zábran a podlahy
4. dostatek místa pro boky a hlavu.

Boční zábrany vymezují boxové lože, v horní části je příčná posuvná vymezovací zábrana, která omezuje vstup zvířat do čela boxu a tím zamezuje znečištění zadní části lože. Správně řešená zábrana nemá zvířatům způsobovat oděrky na šíjové krajině a v případě vyprazdňování, zvířata kálí na hnojnou chodbu. Skot nejprve vstává na pánevní končetiny, teprve poté na hrudní, během toho si pomáhá rychlým kývnutím hlavy směrem dopředu. Z tohoto důvodu je nutné zajistit dostatečný prostor před hlavou. Na obrázku 1 je vyobrazeno řešení boxových loží jednoho a dvou protilehlých boxů. U protilehlých boxů

se délka lože zredukuje o 10 %, protože pro pohyb hlavy se může využít protilehlý prostor (Doležal & Staněk, 2015).



Obrázek 1 - Schéma využití délky boxového lože při pohybu zvířete (Bouška et al., 2006)

Zadní hrana boxu je vyvýšena o 200 mm nad podlahu hnojné chodby z důvodu omezení znečištění lože při vyhrnování mrvy a couvání zvířat do boxů. Optimální poměr počtu zvířat k počtu boxových loží je vyžadován 1:1, ale k počtu míst u krmného stolu je možný i poměr 1:1,5 (520 mm/1 dojnici) při vhodné technice krmení. Frelich et al. (2001) doporučují zůstat u ideálního poměru 1:1 (720 mm/1 dojnici).

Podle Doležala (2006) by se pro výstavbu moderních stájí s boxovými loži měly dodržet základní parametry, které splňují požadavky pro chov vysokoužitkových dojnic:

- šířka boxových loží min 1 200 mm
- délka lože (u stěny) 2 500 mm, u protilehlých boxů 2 300 mm
- použití flexibilních zábran
- stájová kubatura - minimálně 6 m<sup>3</sup>/100 kg živé hmotnosti
- přísun čerstvého vzduchu (otevratelné boční stěny)
- optimální počet zvířat vzhledem k ploše a kubatuře stáje
- šířka pohybových chodeb - mezi boxy 2 500 mm, krmiště 3 330 mm
- osvětlení stáje- 16 hodin/den na 200 lx.

Dobré konstrukční řešení stáje zajišťuje chovatelský komfort na vysoké úrovni a zabezpečuje vysokoužítkovým dojnicím optimální podmínky pro vysokou roční užitkovost. Zlepšuje ukazatele plodnosti, minimalizuje zdravotní problémy končetin a vemene. Přispívá k výraznému zvýšení čistoty vemene a zlepšení hygieny v procesu dojení. Urban et al. (1997) doporučuje použití boxového ustájení při rekonstrukcích typových stájí K-96 i K-174 jako vhodné řešení, protože vyhovuje chovatelským požadavkům a je ekonomicky příznivé.

### 3.1.3 Další typy volného ustájení

Volné stáje s kombinovanými boxy vývojově vychází z vazného ustájení. Princip je založen na ustájení v tzv. kombiboxech, což zahrnuje stání a lože s krmným žlabem a napáječkou. Je využito krátkého stání o délce 150 – 170 cm a šířce 110 – 120 cm. Jsou příznivější než na vazném ustájení z důvodu přímé návaznosti na dojírnu, a zvířata jsou prokazatelně čistší. Hrozí zde stejné nebezpečí poranění struků, vemene a končetin jako tomu je u vazného ustájení. Tímto způsobem lze snadno a rychle modernizovat vazné ustájení (Doležal & Staněk, 2015).

Volné ustájení s plochými kotci, stlanou lehárnou a sníženým krmištěm bylo snahou o úsporné řešení volných stájí. Nesetkalo se však s úspěchem, jelikož nebyly zajištěny udržitelné podmínky ustájení. Nevýhodou bylo větší znečištění zvířat, jejich poranění, nižší užitkovost a vysoká spotřeba práce. Od tohoto systému se rychle opustilo a v dnešní době se jen sporadicky objevuje jako řešení volné porodny (Doležal & Staněk, 2015).

Volné ustájení s lehárnou na hluboké podestýlce, se zvýšeným krmištěm zajišťuje jakýsi standard pohody zvířat, která je ovlivněna hustotou obsazení, množstvím a kvalitou podestýlky, mikroklimatem stáje. Hluboká podestýlka je „reaktor“ na produkci CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, vodních par a zápašných látek, což výrazně snižuje kvalitu mikroklimatu. Z tohoto důvodu musí být tento systém uplatňován jen v prostorách dobře větraných. Každý den se nastýlá 7 kg slámy/1 VDJ, mrva se vyklízí v cyklech po 3 měsících. Tato technologie je vhodná pro ustájení krav stojících na sucho, pokud se dodrží plocha lehárny minimálně 5 m<sup>2</sup>/VDJ a šířka krmiště 2800 mm (Doležal & Staněk, 2015).

Volné ustájení s vysokou podestýlkou, sníženým krmištěm a sklonem podlahy lehárny 7 – 10 % je systém, který se využívá v zahraničí pro ustájení jalovic a skotu na výkrm. Pro vysokoužitkové dojnice se nedoporučuje, nevýhoda spočívá v obtížném pohybu po podlaze. Sklon 8 % zvyšuje četnost úrazů zvířat a negativním jevem je větší znečištění (Doležal & Staněk, 2015).

### **3.1.4 Změna technologie ustájení**

Tančin et al. (2001) se zabývá změnou technologie ustájení a ve výsledcích výzkumu zaznamenává, že změna systému ustájení z praktického hlediska ovlivňuje produkci mléka. Při změně ustájení s celkovou rekonstrukcí stájí je pravděpodobné, že dojde k snížení užitkovosti a v případě některých dojnic se může jednat o trvalé následky, kdy se nikdy nepřizpůsobí novému způsobu ustájení a dojení. Nejvýraznější projevy jsou při změnách z vazného ustájení s dojením do potrubí na volné ustájení s dojrnou. Dojnice si na tento způsob musí zvyknout a proces adaptace může prodloužit například i špatná organizace práce. Každá dojnice na změnu reaguje individuálně, a je nutné zohledňovat v tomto procesu i věk dojnice a stádium laktace. Účelným a efektivním řešením této situace je sledování stáda z hlediska schopnosti adaptace dojnice na nové podmínky chovu s přihlédnutím k výše zmíněným faktorům a vyřadit nevhodné krávy ze stáda (např. kulhání, špatně rozmístěné struky).

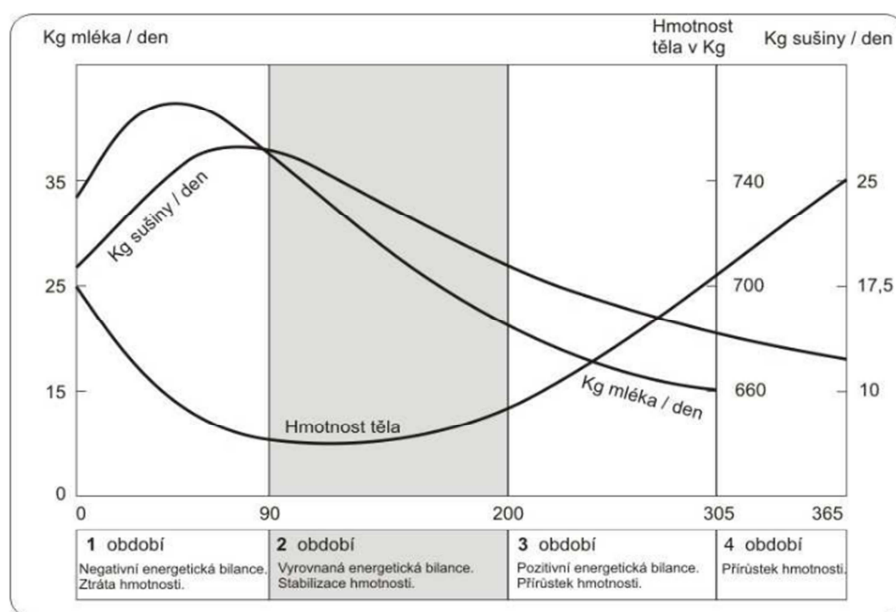
## **3.2 Technologie a technika krmení**

Nejvýraznější vliv na úroveň užitkovosti má výživa a sestavení optimální krmné dávky (dále jen KD) pro danou fázi laktace. Při posuzování KD je důležité průběžně sledovat chování dojnic, výživný stav, přežvykování, pohyb a konzistenci výkalů (Ježková, 2014).

Sestavit optimální krmnou dávku je nelehký úkol, protože výchozí komponenty jsou z hlediska obsahu a poměru živin a obsahu efektivní vlákniny velice různorodé (Hofírek et al., 2002). Nejrizikovější z hlediska výživy a managementu chovu je první třetina laktace. Příjem krmiv, ale i množství využitelné energie podle Kudrny et al. (2006) stoupá při zkrmování kvalitního objemného krmiva s vysokou stravitelností, která je zejména ovlivněna vegetačním stádiem píce v době sklizně a způsobem

konzervace. Kvalitní krmiva a vysoký příjem sušiny je základním předpokladem pro dosažení vysoké užitkovosti krav. Zpravidla je však užitkovost i při sestavení optimální KD nižší oproti očekávání. Kontrola příjmu krmiva zvířaty a následné zhodnocení průběhu bachorové fermentace je prvním preventivním opatřením, které chovateli umožňuje předcházet vznikajícím metabolickým a produkčním poruchám (Hofírek et al., 2002).

Kudrna et al. (2006) zaznamenávají nesoulad mezi vrcholem produkce mléka (30. – 50. den) a maximálním příjmem sušiny (70. – 100. den) jako hlavní problém ve výživě dojnic. Opsomer (2016) svojí studií interakce mezi metabolickými poruchami a produktivitou u vysokoužitkových dojnic prokázal, že pomaleji se zvyšující příjem sušiny nestačí pokrývat potřebu energie rychlého nárůstu mléčné užitkovosti, v důsledku toho se organismus dojnic ocitá v negativní energetické bilanci. Deficit živin v prvních dnech laktace je uhrazován z vlastních zdrojů organismu, tedy mobilizací tukové tkáně a to je viditelné na ztrátě tělesné hmotnosti, znázorněno na obrázku 2.



Obrázek 2 - Interakce mezi užitkovostí, tělesnou hmotností a příjmem sušiny (Ticháček et al., 2007)



K zajištění fyziologické činnosti bachoru a stálosti prostředí je nutné zabezpečit podíl hrubé vlákniny 14 – 15 % z celkové sušiny KD. Vlákna je důležitým prvkem v KD, který zajišťuje přežvykování a tím podporuje trávení. Proto je nutné denně podávat 2,3 kg píče s částicemi nad 2,5 cm. Jadrná krmiva je nutné začít podávat 14 – 21 dní před očekávaným otelením, každý týden se přidává 1 kg až na maximální dávku 3 – 4 kg/ks/den v době porodu.

Výživný stav je důležitým faktorem pro odhad množství uložených tělesných rezerv. Pro hodnocení výživného stavu se využívá systému Body Condition Scoring (BCS). Množství rezerv je subjektivně hodnoceno a označeno na stupnici 1 – 5 (hubená – přetučnělá dojnice). Při odhadu tukových rezerv se používá adspekce a palpce. Posuzují se tato místa výskytu tělesných rezerv: hřbetní krajina, záď, bedra a kořen ocasu (Hofírek et al., 2002). Díky výsledkům hodnocení výživného stavu může chovatel upravit výživu dojníc v průběhu aktuální laktace a zabránit tak nežádoucímu ztučnění krav. Tomuto jevu je důležité zabránit hlavně v poslední třetině laktace a v období stání na sucho, protože po otelení je ztučnění velkým rizikem vzniku metabolických poruch při odbourávání tuků (ketóza). V první fázi laktace dojnice čerpají energii mobilizací tukových rezerv, protože nejsou schopny přijmout dostatečné množství krmiva, kterým by pokryly potřeby na produkci mléka (Ježková, 2014). Křížová et al. (2014) doporučují pro dojnice Českého strakatého plemene na konci první 1/3 laktace optimálně BCS 3 a v období stání na sucho 4. Za ideální pro druhou 1/3 laktace považují BCS 3,5. Křížová et al. (2014) dokládají vztah mezi hodnotou BCS a vznikem metabolických poruch, jako je ketóza, mléčná horečka, zánět mléčné žlázy a poporodní komplikace. Poukazují na riziko vzniku mastitid v souvislosti s výskytem ketózy, která se často vyskytuje u dojníc s BCS nad 3,5 okolo porodu (Křížová et al., 2014).

### **3.2.1 Technika krmení**

Způsob ustájení a koncentrace dojníc rozhodují o způsobu a technice krmení. Z hlediska techniky krmení je důležitý výběr krmného míchacího vozu, který umožní skupinové krmení dojníc dle užitkovosti a období laktace. Ve volném ustájení je nutné počítat s vyšší spotřebou krmiv (o 5 – 10 %) oproti vaznému ustájení. Vytvoření

vyrovnaných skupin dojnic je jediný způsob jak v tomto systému respektovat fyziologické potřeby dojnic. Skupiny dojnic jsou vytvářeny podle stádia laktace a úrovně mléčné užitkovosti. Kudrna et al. (2006) doporučují rozdělit dojnice minimálně do 4 skupin:

1. skupina dojnic po otelení do 100 dní laktace - hlavním cílem je kontrolovat zdravotní stav a příjem krmiva. Pozornost je věnována zásobování kvalitními objemnými krmivy s vysokou stravitelností, koncentrací živin, chutností a vysoké dávky jaderných krmiv. Individuálním přístupem lze omezit vznik metabolických poruch.
2. Dojnice 100 – 200 dní po otelení, které jsou krmeny podle skutečné užitkovosti a kondice. V této fázi je dosaženo maximálního příjmu sušiny.
3. Skupina dojnic nad 200 dnů do konce laktace (50 – 60 dnů před otelením) - krmení objemnými krmivy, zajišťuje ukončení laktace - optimální výživný stav 3,5 (BCS).
4. Dojnice stojící na sucho - období regenerace mléčné žlázy a předžaludků. V posledních 21 dnech před otelením je nutné mikroorganismy v bacheru a organismus dojnice připravit na změnu skladby krmné dávky v období laktace. Živinově by se měl zvýšit obsah dusíkatých látek, koncentrace energie a poklesnout obsah vlákniny. Předností je možnost regulace obsahu energie i dusíkatých látek v KD a omezit problémy spojené s překrmováním či nedokrmováním dojnic.

Příjem krmiva dojnici není ovlivněn jen obsahem sušiny, vlákniny, ale i chutností, kvalitou a nezávadností krmiva, krmením ad libitum a odstraňováním nedožerků, druhotnou fermentací konzervovaných krmiv, onemocněním paznehtů, špatným konstrukčním řešením žlabů a zábran.

Dodávka čerstvého krmiva je velice silný stimul, který nutí krávy, aby se šly po návratu z dojírny nažrat. Tyler et al. (1997) zjistili, že krávy, které měly přístup ke krmivu po dojení, stály mnohem delší dobu u krmného stolu (48 minut oproti 21 min.), než krávy, které neměly přístup ke krmivu po návratu z dojení. Praktický význam tohoto postupu řízení má velký vliv na dobu stání dojnice, vzhledem k možnému zvýšenému riziku intramamární infekce, kdy je strukový svěrač otevřen a vystaven infekčnímu tlaku bakterií vyskytující se v prostředí stáje, hlavně v případech když si kráva lehne brzy po dojení.

Vývoj v oblasti techniky (míchací vozy, vybírače siláží ze žlabu a PE vaků a tenzometrické váhy), přispěl k zavedení směsných krmných dávek (TMR) v chovu skotu. Výzkumy ukázaly, že častější zakládání KD do žlabu napomáhá k udržení stability bacherového prostředí, k tomu přispívá i krmení TMR oproti oddělenému zkrmování jednotlivých komponent (Pechová et al., 2000).

### **3.2.1.1 Krmení jednotlivými komponenty**

Jde o tradiční systém krmení, který se využívá ve stájích, které nesplňují podmínky pro krmení TMR. Kudrna et al. (2006) nastiňuje schéma krmení v Německu: jako první se zakládá 1/3 množství sena za ní 1/3 jadrného krmiva, celá dávka šťavnatého krmiva, zbytek sena a na něj zbylé jádro. I ve vazném ustájení je vhodné seskupit dojnice dle fáze mezidobí a krmit je podle užitkovosti a výživného stavu.

Vysoké dávky jadrného krmiva musí být rozděleny do několika dílčích dávek během celého dne tak, aby jednotlivá dávka nepřesáhla maximum 2,5 – 3 kg. Vyšší dávky vedou k prudkému poklesu hodnoty pH v bacheru. Dochází ke snížení napětí (tonus) bacherového svalstva, což vede k poklesu či úplnému vymizení bacherových kontrakcí. Výsledným stavem je nižší příjem krmiva, pokles mléčné užitkovosti a může docházet ke zhoršení zdravotního stavu dojnic. Při samostatném dávkování jednotlivých komponent by neměla být jadrná krmiva předkládána jako první. Primární nevýhodou komponent krmných systémů je, že kráva dostává koncentráty odděleně od objemných krmiv. To jim umožňuje přijímat velké množství koncentrátů během krátké doby, což vede ke vzniku acidózy bacheru a dalším zažívacím potížím (Dinsmore, 2014b).

Z hlediska stabilizace bacherového prostředí je efektivnějším systémem krmení TMR. Kudrna et al. (2006) uvádí, že přechod na krmení TMR přináší v mnoha případech zvýšení příjmu sušiny o 30 % oproti zkrmování jednotlivých krmiv.

### **3.2.1.2 Total mixed ration (TMR)**

Kudrna et al. (2006) považují za nejprogresivnější systém krmení metodu směsné krmné dávky, tzv. TMR. Při organizaci krmení TMR prostřednictvím míchacího krmného vozu je podle Urbana et al. (1997) nutno počítat s 20 – 30 minutami potřebnými pro plnění, homogenizaci, transport a rozdělení KD pro skupinu asi 60 krav. Je prokázáno, že častějším

zakládáním KD či jejím přihrnováním se krmivo pro dojnice stává atraktivnějším a stimuluje je to k vyššímu příjmu krmiva. TMR by měla být zkrmována *ad libitum*, na žlabu do dalšího krmení zůstává menší zbytek. Tato metoda při zvyšující se užitkovosti krav výrazně snižuje náklady na 1 kg mléka. Správně sestavená TMR poskytuje dojnícím dostatečné množství živin na úhradu záchovné i produkční potřeby, popřípadě na dokončení růstu či vyrovnání úbytku hmotnosti v první třetině laktace (Kudrna et al., 1998). Krmení TMR může být optimální způsob, jak zajistit vyváženost živin, které přežvýkavci potřebují k udržení stabilního prostředí bacheru a aktivitě mikroflóry. Ve skutečnosti, výzkum ukázal, že zvýšení frekvence dodávky krmiva může snížit denní výkyvy v hodnotách pH bacheru (Botheras, 2010).

Při sestavování KD pro skot se musí brát v potaz určité fyziologické limity trávení, při jejichž překročení či nedostatečném naplnění dochází k různým poruchám trávení a metabolickým onemocněním. Pechová et al. (2000) uvádí, že při zkrmování KD s vysokou koncentrací živin a s vyšší koncentrací jaderných krmiv je velké riziko vzniku bacherové acidózy.

V TMR musí být zajištěna správná struktura a dostatečné množství strukturální vlákniny (částice nad 8 mm) z důvodu zajištění přežvykování, motoriky bacheru a správného trávení. Skot přežvykuje minimálně 6,5 – 8 hodin denně, během tohoto klidového období by měl být ve stáji maximální klid a sníženy všechny stresové podněty. Doležal & Zeman (2010) uvádí, že optimální obsah sušiny je 55 % (rozmezí 50 – 60 %) s obsahem vlákniny 15 – 16 %. Konstantní průběh fermentace v bacheru, je výsledkem několikadenního krmení stejnou KD. Dochází k lepšímu využití energie a dusíkatých látek, což má pozitivní vliv na mléčnou užitkovost, obsah tuku a bílkovin (Kudrna et al., 2006).

Ve směsné krmné dávce jsou zastoupeny všechny komponenty (objemná, jaderná i minerální krmiva). Základnu TMR tvoří konzervovaná krmiva. Zařazená krmiva musí být zdravotně nezávadná s vysokou hygienickou jakostí, aby nedošlo k znehodnocení TMR a ohrožení zdravotního stavu zvířat. KD musí být zvířatům vždy předkládána čerstvá, nesmí být meziskladovaná, protože jinak dochází k jejímu poškození, snížení nutriční i hygienické kvality a stává se tak potencionální příčinou zdravotních problémů (Doležal et al., 2010).

Výhody TMR: sestavování individuální KD pro jednotlivé kategorie skotu a skupiny dojníc s různou užitkovostí a podle fáze mezidobí. Zajišťuje stabilní složení KD během celého roku a tím je zabezpečena stálost bacherového prostředí s maximálním rozvojem mikroflóry, minimalizuje poruchy trávení (Kudrna et al., 2006). Uhrazuje živiny pro záchovu a pro produkci cca 18 kg mléka, dojnice s vyšší užitkovostí dostávají přídavek produkční směsi v dávce 0,35 – 0,4 kg na kg mléka. Dobře zamíchaná KD omezuje selekci chutnějších krmiv zvířaty. Poslední výhodou je mechanizace celého procesu krmení, což vede k výraznému snížení potřeby lidské práce (Doležal & Zeman, 2005).

Rizika TMR: nevhodné použití míchacích vozů a dlouhé míchání jsou důvodem vzniku nestrukturní až kašovité konzistence. Může tak dojít k omezení bacherových rotací, horšímu promíchání obsahu bacheru až ke vzniku poruchy trávení (Kudrna et al., 2006). Velkým problémem je kvalita jednotlivých komponent, které v praxi zcela neodpovídají požadavkům hygienické jakosti, výskyt vyššího počtu plísní či kvasinek (hodnoty nad  $10^5$  –  $10^8$  cfu/g TMR). Kvasinky jsou původci alkoholového kvašení, jejich činností dochází ke zvýšení obsahu etanolu v krmivu (nežádoucí množství etanolu nad 0,1 %).

### **3.3 Trávení**

Skot zpracovává přijaté krmivo nejprve mechanicky, tedy mělněním, později přicházejí na řadu mikroorganismy v bacheru, které jej fermentují. Tím se trávenina zpřístupní k vlastním trávicím procesům (Mitrík, 2002). Bacherový ekosystém velmi citlivě reaguje na všechny změny ve složení KD a na její nedostatky z kvalitativního i kvantitativního hlediska (Hofírek et al., 2002).

#### **3.3.1 Mechanické zpracování potravy - přežvykování**

Koordinovanou činností čelistí, zubů, jazyka a žvýkacích svalů je potrava rozmělněna na menší částice (velikost do 1,5 cm) a je obohacena slinami (Jelínek & Koudela, 2003). Sliny jsou významným zdrojem pufručních látek, které napomáhají udržení optimálních podmínek bacherového prostředí, což je důležité pro činnost mikroflóry. Kráva zpracovává jednotlivá sousta 40 – 60 žvýkacími pohyby po dobu asi 30 – 60 sekund (Jelínek & Koudela, 2003). Celková doba přežvykování a produkce slin je závislá na složení KD

(velikost částic, celkový obsah sušiny, obsah vlákniny a množství jadrných krmiv) a dále na počtu krmení za den. Rejekce sousta do dutiny ústní je vyvolána mechanickým podrážděním stěny bachoru delšími částicemi píce (Mitrík, 2002). Hulsen (2011) uvádí, že dvě hodiny po krmení by mělo více než 90 % krav ležet a přežvykovat. Ježková (2014) tento údaj snižuje na pouhých 60 % přežvykujících krav a naznačuje, že pokud ve skupině krav bude podezření na acidózu bachorového obsahu, procento přežvykujících je nižší. Krávy začínají přežvykovat 45 minut po příjmu krmiva. Jestliže KD neobsahuje dostatečné množství vlákniny, vyhledávají krávy její dodatečné zdroje (sláma z podestýlky).

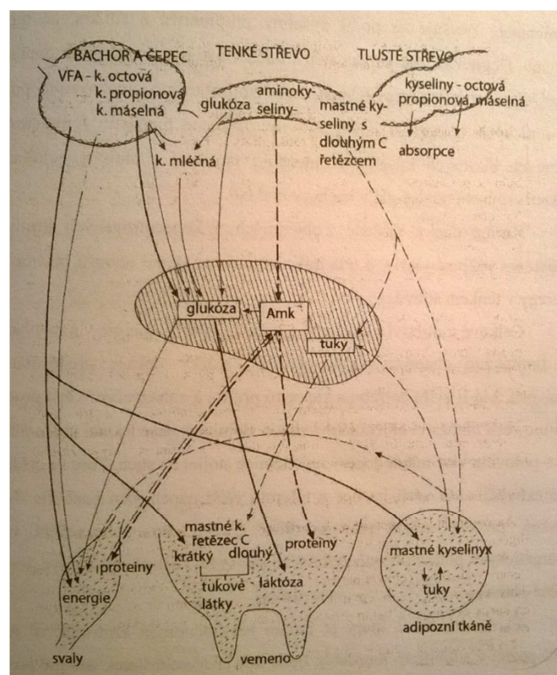
### 3.3.2 Mikrobiální zpracování potravy

Bachor je svým stabilním prostředím (pH 5,8 – 7,2, teplota 39 °C) optimální pro činnost a rozvoj mikroorganismů, které využívají většinu živin z KD. Mikrobiální populace je zastoupena celulolytickými bakteriemi, nálevníky i mikroskopickými houbami. Bakterie pro svoji činnost potřebují amoniak, uhlíkaté řetězce, fosfor, síru a další mikroelementy. Mikroskopické houby odbourávají celulózu i hemicelulózu. Napomáhají trávení objemných krmiv rozrušením buněčných stěn rostlin, stejně tak jako nálevníci. Rozpustné složky rostlinných krmiv (jednoduché sacharidy, proteiny a pektinové substance) jsou po příjmu krmiva velmi rychle degradovány a jsou prvním zdrojem těkavých mastných kyselin i amoniaku (Mudřík et al., 2006).

### 3.3.3 Fyziologie trávení u skotu

Skot z hlediska trávení řadíme mezi přežvýkavce. Díky složitému trávicímu traktu se většina látek z potravy rostlinného původu dokáže využít. Důvodem je vybavení složitým žaludkem, který je složený ze tříkomorového předžaludku a jednoho vlastního žaludku, tj. slezu (*abomasum*). Předžaludek je tvořen těmito částmi: nejobjemnější bachor (*rumen*), čepec (*reticulum*) a kniha (*omasum*) (Mudřík et al., 2006). Využití jednotlivých živin v organismu dojnice je znázorněno na obrázku 3.

Mikroorganismy získávají potřebnou energii během fermentace z chemických vazeb za vzniku těkavých mastných kyselin, kyseliny mléčné, oxidu uhličitého, amoniaku a metanu (Urban et al., 1997). V bachoru musí být vždy dostatek vlákniny, jinak je krmivo rychle fermentováno a dochází ke vzniku acidózy (Hulsen, 2011).



Obrázek 3 - Schéma využití živin u přežvýkavců (Mudřík et al., 2006)

### 3.3.3.1 Bachor

Bachor zabírá většinu místa v dutině břišní (8 – 17 % živé hmotnosti zvířete), tvoří většinu trávicí kapacity zažívacího ústrojí. Optimální hodnota bachorového prostředí se pohybuje v rozmezí 6,2 – 6,8 (Šlosárková et al., 2015a). Stabilita pH je udržována stabilním přísunem pufrujících látek, které jsou obsaženy ve slinách a odvodem kyselých produktů fermentace bachorovou stěnou. Pozitivní stránkou tohoto trávení je to, že jsou využity nejen těkavé produkty fermentace, ale i mikrobiální buňky a v nich obsažené sacharidy, bílkoviny, lipidy a vitamíny. Těkavé mastné kyseliny (TMK) slouží skotu k úhradě energetických potřeb. Hlavními fermentovatelnými složkami rostlinné hmoty jsou celulóza, škrob, hemicelulóza a pektin (Urban et al., 1997).

Bachorový obsah má tendenci se oddělovat dle různých velikostí. Intenzivní fermentace probíhá ve spodní tekuté vrstvě bachorového obsahu. Nad ní je střední vrstva tvořící tzv. bachorovou matraci tvořenou velkými částicemi píce. Horní část prostoru je tvořena uvolňujícími se plyny (Kudrna et al., 1998). Je důležité, aby byl obsah bachoru neustále promícháván, děje se tomu tak na základě primárních a sekundárních stahů stěny



bachoru (Mudřík et al., 2006). Podstata bachorových pohybů spočívá ve střídavém smršťování dorzálního a ventrálního vaku.

Frekvenci a trvání bachorových rotací lze zhodnotit podle bachorového kvocientu, který je dán poměr trvání bachorových kontrakcí a období klidu mezi kontrakcemi (Jelínek & Koudela, 2003) a jeho fyziologická hodnota se pohybuje v rozmezí 2,3 – 2,7 (Hofírek et al., 2002).

Pokud pH bachoru klesne pod 6, celulolytické bakterie začnou odumírat, tím dojde k výraznému snížení produkce kyseliny octové. Tento děj se odráží na poklesu obsahu tuku v mléce. Kyselina mléčná je obsažena v silážích, ale je i meziproduktem látkové přeměny. Pokud je v bachoru vysoká koncentrace této kyseliny, je to známka probíhající acidózy, k tomu dochází po příjmu velkého množství lehce štěpitelných sacharidů. Při acidóze klesá hodnota pH bachoru pod 5,5 (Urban et al., 1997).

### **3.3.3.2 Sliny**

Tvorba a produkce slin (160 – 180 litrů/den) je jednou z podmínek pro udržení rovnováhy prostředí v bachoru (Mitrík, 2002). Sliny jsou pro trávení potravy velice důležité. Mudřík et al. (2006) popisuje jejich nezastupitelnou funkci - dodávání pufrů do bachoru pro udržení optimálního pH, zvlhčují sousto krmiva a dodávají vodu do tráveniny, tím se usnadní pohyb tráveniny v trávicím traktu. Sliny jsou bohaté na močovinu a minerální ionty (sodík, fosfát a bikarbonát). Působí preventivně proti nadýmání, jelikož mucin obsažený ve slinách omezuje pění.

### **3.3.4 Metabolismus jednotlivých živin**

Pravidelným přísunem kvalitní směsné krmné dávky je v bachoru udržováno optimální prostředí pro činnost mikroorganismů. Ty rozkládají a fermentují jednoduché sacharidy, lipidy, proteiny i vlákninu. Výsledkem těchto trávicích procesů jsou TMK a mikrobiální protein, které mohou přežvýkavci využívat jako zdroj energie (Mudřík et al., 2006).

#### **3.3.4.1 Metabolismus sacharidů**

Nejdůležitějším zdrojem energie jsou sacharidy, které jsou primárním prekurzorem tuku a laktózy v mléce. Konečným produktem fermentace jsou TMK. Vedle toho vzniká i značné množství plynů (CO<sub>2</sub>) a teplo, které jsou uvolňovány krkáním (Mudřík et al.,

2006). Sacharidové frakce lze rozdělit následovně: 1) strukturální- zahrnují hemicelulózu (xylany, glukomanany), celulózu, lignin, které jsou obsaženy v buněčných stěnách, 2) nestrukturální sacharidy uložené v buněčném obsahu: jednoduché sacharidy a organické kyseliny, škrob, fruktany,  $\beta$ -glukany a pektiny (Skřivánek, 2000).

Hydrolýza celulózy probíhá ve třech stupních pomocí enzymů. V prvním kroku štěpí celulózu enzymem endo-D-1,4-glukanáza na menší fragmenty (oligosaccharid). Ty jsou následně štěpeny celobiohydrolázou a tvoří celobiózu, která je hydrolyzovaná  $\beta$ -glukosidázami až na glukózu. Tím však proces trávení celulózy není u konce. Glukóza je dále mikrobiálně fermentována na TMK (Jelínek & Koudela, 2003). Obdobně je tomu tak i při hydrolýze hemicelulózy, při níž vzniká xylobióza, která je prostřednictvím xylosidázy rozštěpena na xylózu.

Z celkového množství TMK, které se v bachoru vytváří, představuje kyselina octová 60 – 65 %, kyselina propionová 18 – 20 % a kyselina máselná 10 – 15 % (Mudřík et al., 2006). Pro organismus jsou nejvýznamnější tyto TMK: kyselina octová, propionová, máselná, isomáselná, valerová, isovalerová (Drevjany et al., 2004). Kyselinu octovou dojnice využívá k syntéze mléčného i tělesného tuku. Nedostatek vlákniny v krmné dávce či překrmování koncentrovanými krmivými může vést ke snížení tvorby kyseliny octové. Stanovení TMK v bachorové tekutině je využíváno pro určení syndromu nízké tučnosti mléka. Glukogenním substrátem je kyselina propionová, protože je procesem glukoneogeneze v játrech přeměněna na glukózu, která je zdrojem energie pro svalovou a nervovou soustavu. V mléčné žláze je využita pro tvorbu mléčného cukru a z části je také přeměněna na glycerol, páteřní prvek při syntéze mléčného tuku (Drevjany et al., 2004).

#### **3.3.4.2 Metabolismus bílkovin**

Dusíkaté látky v krmivu jsou zdrojem substrátu pro proteosyntetickou činnost mikroorganismů, jejichž bílkoviny jsou následně využívány pro tvorbu svaloviny těla či produktů. Mikroorganismy odbourávají bílkoviny přes peptidy až na amoniak. Intenzita přeměny bílkovin na amoniak je dána degradovatelností bílkovin a potřebným množstvím energie pro činnost mikroorganismů. Při přebytku amoniaku v bachoru se hodnota pH zvyšuje nad 7 a vznikají tak určité predispozice pro vznik alkalóz. Amoniak nacházející

se ve zvýšené koncentraci v organismu zatěžuje detoxikační funkci jater, při dlouhodobém působení je poškozuje a způsobuje různé patologické změny.

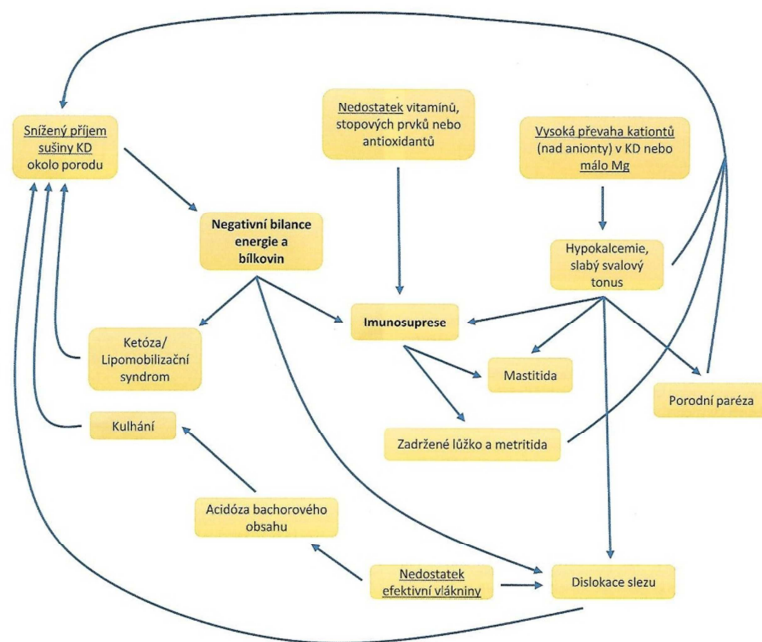
Zpracováním krmiva tepelným či tlakovým způsobem (drcení, mletí, sušení a granulace) se snižuje rozpustnost, tedy i stravitelnost aminokyselin v předžaludku. V procesu trávení je tento postup žádoucí, protože velká část aminokyselin prochází až do střev, kde jsou tráveny.

#### **3.3.4.3 Metabolismus lipidů**

Lipidy jsou komponentou cytoplazmatické membrány a obsahuje je každá buňka. Po příjmu krmiva jsou lipidy ihned hydrolyzovány mikrobiálními lipázami lipolytických bakterií, které uvolňují jednotlivé mastné kyseliny. Glycerol společně s galaktózou jsou rychle fermentovány na TMK. Glycerol na kyselinu propionovou, galaktóza na kyselinu octovou, propionovou a máselnou (Jelínek & Koudela, 2003). Nadměrný přídavek lipidů v KD může negativně ovlivnit mikrobiální fermentaci, stravitelnost ostatních zdrojů energie, ale i příjem sušiny a trávení vlákniny (Náměstková et al., 2005).

#### **3.3.5 Metabolické poruchy**

Nedostatečná (hypoalimentace), nadbytečná (hyperalimentace) a nevyrovnaná KD jsou nejčastějšími příčinami vzniku neinfekčních onemocnění skotu. Negativní vliv na organismus zvířat má i náhlá změna skladby KD či její nevhodná struktura. Narušená krmiva jsou pro zkrmování zcela nevhodná, protože jsou příčinou intoxikace zvířat. Příčinou poruch je především jednostranný nedostatek či nadbytek NL a/nebo energie, ale i deficit minerálních látek, vitamínů a strukturní vlákniny (Doležal a Zeman, 2006). Na obrázku 4 jsou znázorněny nedostatky ve výživě a následky sníženého příjmu krmiva.



**Obrázek 4 - Následky sníženého příjmu krmiva a nedostatků ve výživě dojníc (Goff, 2006. In: Šlosárková et al., 2015b)**

V dnešních chovech dojníc je zaznamenán vyšší výskyt produkčních chorob, které jsou podmíněny požadavky na vyšší užitkovost. Příčinou je předkládání velkého množství koncentrovaných krmiv. Vznik produkčních poruch je spojován s porušením zásad techniky krmení a nerespektováním fyziologických potřeb zvířat, což vede k velkým ekonomickým ztrátám. Výsledkem je snížená produkce, zhoršení jakosti produktů a výskyt zdravotních poruch. V takovém případě je žádoucí udělat určité kroky v managementu chovu, hlavně z hlediska zdravotního. Cílem je optimalizace stáda a redukce chorob (ketóza, mastitida, acidóza, laminitida), které mohou mít významný dopad na celkovou produktivitu zvířat (Dinsmore, 2014a).

**Bachorová acidóza** (*Acidosis ingestorum ruminis*) je jedno z nejčastějších onemocnění. Jedná se o poruchy trávení, které mohou mít akutní, subklinický a chronický průběh. Příčinou vzniku akutní formy je náhlá změna KD a zařazení velkého množství jadrných krmiv, která jsou zastoupena lehce rozpustnými sacharidy. Fermentací sacharidů v bachoru vzniká velké množství TMK, hlavně kyseliny mléčné (zejména D-forma, obsah > 2 mmol/l), která snižuje hodnotu pH bachorového obsahu pod fyziologickou hranici (pH < 5,8 – 5,6). V takovém případě dochází k zakonzervování bachorového obsahu, pH

bachoru se snižuje pod hranici únosnou pro činnost mikroorganismu (pH 3,8), to je příčinou defaunace bachorové tekutiny (Doležal & Zeman, 2006).

Nejčastější příčinou vzniku **alkalózy** (*Alcalosis ingestorum ruminis*) je nevyrovnaná KD (nadbytek dusíkatých látek, nevhodný poměr NL a energie). Nekvalitní bílkovinné siláže s vysokým stupněm proteolýzy a vysokou hodnotou amoniaku jsou také potencionálním rizikem vzniku alkalózy. Hodnota pH bachorového obsahu se pohybuje nad horní fyziologickou hranicí, tj. > 7. Dochází ke zpomalení/zastavení fermentačních procesů v bachoru a alkalóza přechází v hnilobu bachorového obsahu (*Putrefactio ingestorum ruminis*). Při akutním průběhu dochází k defaunaci mikroflóry a rychlé vstřebávání amoniaku vede k intoxikaci organismu a ochrnutí dýchacích center. Detoxikace amoniaku je energeticky velice náročná, proto každé překrmování dusíkatými látkami zvyšuje nároky na obsah energie v KD. U lehčích forem alkalózy lze aplikovat jícnovou sondou kyselý nálev (4% roztok octa a cukru). Pechová et al. (2000) se zabývali studii faktorů ovlivňující koncentraci tuku v kravském mléce. V rámci tohoto pokusu uvedli příklady vlivu narušeného metabolismu na složení mléka, které jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1 - Vliv poruchy bachorového trávení na složení mléka (Pechová et al., 2000)

	tuk (%)	bílkovina (%)	laktóza (%)
<b>Jednoduchá indigesce</b>	4,08 ± 0,96	2,89 ± 0,21	4,96 ± 0,38
<b>Acidóza bachorového obsahu</b>	3,12 ± 0,64	3,04 ± 0,2	4,82 ± 0,24
<b>Alkalóza bachorového obsahu</b>	4,08 ± 1,22	3,02 ± 0,24	4,74 ± 0,22

V prvních týdnech po porodu jsou vysokoužitkové dojnice citlivé na **dislokaci slezu** (*Dislocatio abomasi*), která může být pravo- či levostranná. Příčinami vzniku tohoto onemocnění jsou: zkrmování vysokých dávek jadrných krmiv, překrmování v době stání na sucho, náhlé změny v KD, nekvalitní a mikrobiálně poškozená krmiva, nedostatek vlákniny atd. U krav dochází ke sníženému příjmu krmiva, s tím je spojen i pokles mléčné užitkovosti.

Porucha metabolismu sacharidů je příčinou vzniku **ketózy** (*Acetonaemia*), která je typická pro vysokoprodukční dojnice. Příčina tohoto onemocnění je spojována s deficitem energie v KD. Vyskytuje se zpravidla do 6 týdnů po otelení a podle údajů

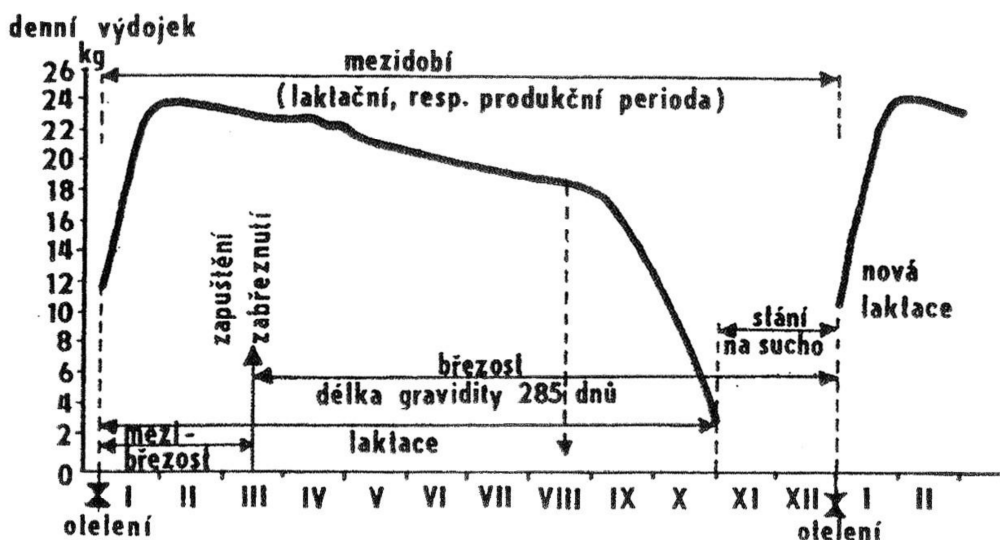
Bucka (2014) je subklinickou a klinickou ketózou v tomto období ovlivněno 5 – 15 % krav dojených plemen. Po otelení u krav s vyšší tělesnou kondicí dochází k vyšším ztrátám tělesné kondice, k prohloubení negativní energetické bilance a vzniku ketóz. Rychlý nárůst mléčné užitkovosti po otelení není doprovázen zvýšením příjmu krmiva. Dojnice ztrácí na tělesné hmotnosti (mobilizace tukové tkáně) a dochází ke zvýšení hladiny ketolátek (acteon, nad 1,4 mmol/l BHB krve) v krvi, mléce a moči. Dochází k metabolickému zatížení jater, kdy se zásobní tuk rozkládá na glycerol a neesterifikované mastné kyseliny (NEMK). Glycerol je pro organismus významným zdrojem energie a využívá jej i pro syntézu mléčného tuku. Šlosárková et al. (2015b) uvádí 3 příčiny vzniku ketóz: nedostatek ve výživě - nízký příjem energie, snížení příjmu krmiva - příčinou je jiné onemocnění (metritida, mastitida, onemocnění pohybového aparátu) a zkrmování nekvalitních siláží - obsahují nadbytek kyseliny máselné, která je v bachoru metabolizovaná na BHB. Bucek (2014) ve svém příspěvku popisuje model, který pracuje na principu infračervené analýzy. Tento přístroj umožní měření ketolátek v mléce (beta-hydroxybutyrát a aceton). Tento produkt CetoDetect díky analýze těchto dvou ketonů umožňuje odhalit riziko vzniku ketóz. Krávy s negativní energetickou bilancí mají sníženou obranyschopnost mléčné žlázy, to je spojeno s vyšším rizikem vzniku mastitid (Bucek 2007). Při kontrole užitkovosti lze v individuálních vzorcích diagnostikovat ketózu podle zvýšeného obsahu močoviny a tuku v mléce, naproti tomu dochází k poklesu obsahu proteinu a laktózy v mléce (Bucek, 2007). V tabulce 2 jsou znázorněny změny ve složení mléka při výskytu ketóz v porovnání s hodnotami ve složení mléka od zdravé dojnice. Šlosárková et al. (2015b) uvádí, že krávy postižené klinickou ketózou mají v mléku snížený obsah tukuprosté sušiny a poměr T/B je zvýšený (> 1,5) i počet somatických buněk je zvýšený. Krávy s negativní energetickou bilancí mají sníženou obranyschopnost mléčné žlázy, to je spojeno s vyšším rizikem vzniku mastitid. Krávy se ze stáda ve velkém měřítku vyřazují spíše z důvodu výskytu zdravotních poruch, které výrazně zatěžují organismus dojnice. Ketózy přispívají k vyřazení krav svým negativním účinkem na produkci mléka a reprodukční ukazatele.

Tabulka 2 - Změny ve složení mléka při výskytu ketóz (Pechová et al., 2000)

	zdravá dojnice	subklinická ketóza	klinická ketóza
Celkové ketolátky (mmol/l)	3,72 ± 0,86	6,47 ± 1,25	11,24 ± 3,64
Dojivost (kg)	43,58 ± 5,43	42,5 ± 3,85	26 ± 9,13
Tuk (%)	3,76 ± 0,16	4,21 ± 0,29	4,17 ± 0,25
Bílkovina (%)	3,29 ± 0,13	3,04 ± 0,07	3,01 ± 0,09
Laktóza (%)	4,92 ± 0,05	4,89 ± 0,06	4,87 ± 0,04

### 3.4 Laktace

Je to období, ve kterém probíhá proces tvorby a vylučování mléka. Laktace je doba od otelení do zaprahnutí, což je 2 měsíce před otelením. V období stání na sucho dojnice regeneruje a organismus se připravuje na porod. Na obrázku 5 je grafické znázornění laktační křivky. Termín normovaná laktace je charakterizovaný jako optimální délka laktace, tj. 305 dní. Laktaci můžeme rozdělit do 3 fází, a to: vzestupnou neboli fázi rozdojování (vrchol 20. – 60. den po otelení), následuje fáze stabilizační (vrchol laktace) a později sestupná fáze. Během ní produkce klesá až do doby, kdy dojnici zaprahne (Štolc et al., 1999).



Obrázek 5 - Laktační křivka (Jelínek et al., 2003)

Produkce mléka je dána množstvím a aktivitou sekrečních buněk. Kulminuje okolo 7. týdne po porodu, kdy sekreční buňky pracují na maximum. Nastávající snižování produkce je způsobeno opotřebením těchto buněk. Sekreční buňky ztrácejí schopnost tvorby mléka, odumírají a uvolňují se do mléka. Produkční onemocnění, chyby ve výživě a v managementu chovu dojníc mohou urychlit pokles laktační křivky (Koubková, 2011). Mléčnou užitkovost dojnice lze zhodnotit prostřednictvím produkce mléka v kilogramech a to jako denní nádoj, měsíční užitkovost, užitkovost za laktaci a celý život. Dále lze hodnotit procentuální a hmotnostní podíl jednotlivých mléčných složek (Štolc et al., 1999).

Stimulací struků a vemene dochází k uvolňování hormonu oxytocinu ze zadního laloku hypofýzy, který působí na myoepiteliální buňky obklopující mlékovody. Kontrakcí těchto buněk dojde ke spouštění mléka, které je uvolňováno po dobu působení oxytocinu (zhruba 10 – 15 minut) (Urban et al., 1997). Negativní vliv na sekreci oxytocinu má jakýkoliv zásah vedoucí ke vzniku stresové situace pro dojnici. Proto je nutné dodržovat klid na dojrně i v prostorách čekárny, kontrolovat správnou funkci dojící techniky a tím celkově eliminovat nežádoucí vlivy, které působí na pohodu dojnice a správné spouštění mléka (Tančin et al., 2001).

### **3.5 Mléko a jeho složení**

Mléko je sekretem mléčné žlázy savců, který je určen pro výživu novorozených mláďat. Základní jednotkou tvořící mléko je sekreční aleveolus (Sedmíková, 2006). Pomocí nitrolalúčkových vývodů je mléko odváděno a shromažďováno v mlékojemu uvnitř žlázy a ve struku. Ze struku mléko vychází strukovým kanálkem, který uzavírá hladkosvalový svěrač. V případě, že svěrač není dostatečně pevný a uvolňuje se i v době mimo dojení, mléko odkapává a zvyšuje se mikrobiální tlak na žlázu a tím i předpoklady pro vznik mastitid (Urban et al., 1997).

Syrové mléko je velmi složitý polydisperzní systém, který tvoří voda a pevné složky (Zadrazil, 2002). Výsledné složení mléka ovlivňuje velké množství faktorů z vnitřního (plemeno, genetické založení jedince, činnost mléčné žlázy) i vnějšího prostředí (výživa, úroveň a technologie chovu, podmínky na dojrně a samotný proces dojení) (Štolc et al.,



1999). Základním předpokladem produkce mléka je zdravá mléčná žláza a adekvátní výživa. Podmínkou pro sekreci mléka je intenzivní prokrvení mléčné žlázy, pro vytvoření 1 litru mléka musí vemenem protéct 500 litrů krve (Sedmíková, 2006).

Základní složkou kravského mléka je voda, která představuje 86 – 88 % hmotnosti a sušina tvořící 12 – 14 %. Sušina mléka je tvořena tukem (3 – 5 %) a tukuprostou sušinou v množství 8,5 – 9 %, která je zastoupena bílkovinami, laktózou, dusíkatými látkami nebílkovinné povahy, minerálními látkami, enzymy a vitamíny. Obsah bílkovin se pohybuje v rozmezí 3,2 – 3,5 % a laktózy 4,5 – 5 % (Gajdůšek, 2003). Jednotlivé minoritní složky mléka představují pro chovatele významný ekonomický faktor, protože rozhodují o zpeněžování mléka (Ticháček et al., 2007).

Mléko je snadno dostupnou tekutinou, která chovateli umožňuje analýzu zdravotního stavu dojnice hlavně z pohledu metabolických poruch (Vertenten, 2014). V případě, že se při kontrole projeví výrazné změny či odchylky od fyziologického stavu, je doporučeno udělat vyšetření metabolismu prostřednictvím krve, moči či bachorové tekutiny (Pechová et al., 2000). Obsah jednotlivých složek v mléce reaguje na složení a kvalitu KD a zdravotní stav dojnice. K těmto účelům se využívají tyto ukazatele: obsah tuku/bílkovin v mléce, poměr tuk/bílkovina, obsah močoviny a kyseliny citrónové v mléce a počet somatických buněk (Hofírek et al., 2002). Vertenten (2014) poukázal na estonskou studii od autorů Ilvese et al. (2013), kteří se zabývali možnostmi využití markerů. Studie vychází z hmotnostní spektrometrie mléka, kde je pozorována souvislost určitých indikátorů, tj. volné mastné kyseliny, beta-hydroxybutyrát a poměr tuk/bílkovina, které by bylo možno využít jako ukazatele negativní energetické bilance dojnic. V praxi by to umožnilo stanovit dobu nejhlubšího propadu a dobu trvání tohoto stavu kolem porodu. Druhou možností by bylo využití strategie individuálního přístupu ve výživě dojnic, obzvláště nejproduktivnějších jedinců, kde stanovení hladiny těchto jednotlivých indikátorů by hrálo velkou roli pro zlepšení výkonu jedince, ale i celého stáda.

### **3.5.1 Mléčný tuk**

Mléčný tuk je tvořen směsí triacylglycerolu, mastných kyselin, fosfolipidů a cholesterolu. Hlavním prekurzorem pro syntézu tuku v mléčné žláze je kyselina octová, ale jsou využívány i kyselina máselná, beta-hydroxymáselná a další mastné kyseliny

obsažené v krmivu. Obsah tuku v mléce je snadno ovlivnitelným nutričním faktorem, protože reaguje na dostupnost kyseliny octové (Ticháček et al., 2007). Ta vzniká fermentací sacharidů v bacheru, do těla dostává z exogenních zdrojů (siláž). Kyselina octová se uvolňuje i při lipolýze (mobilizaci tukové tkáně) (Pechová et al., 2000).

Svaz chovatelů charakterizuje chovný cíl pro České strakaté plemeno a udává požadavek na obsah tuku v mléce 4 – 4,1 % (Anonym, 2008). Z výsledků hodnocení laboratorních rozborů mléka, bylo v průběhu let zjištěno, že koncentrace tuku v mléce v průběhu roku značně kolísá. Jeho množství v mléce je závislé na 5 znacích, těmi jsou: plemeno, složení KD a technologie krmení, fáze laktace, roční období a významně ho ovlivňuje výskyt metabolických poruch (Pechová et al., 2000).

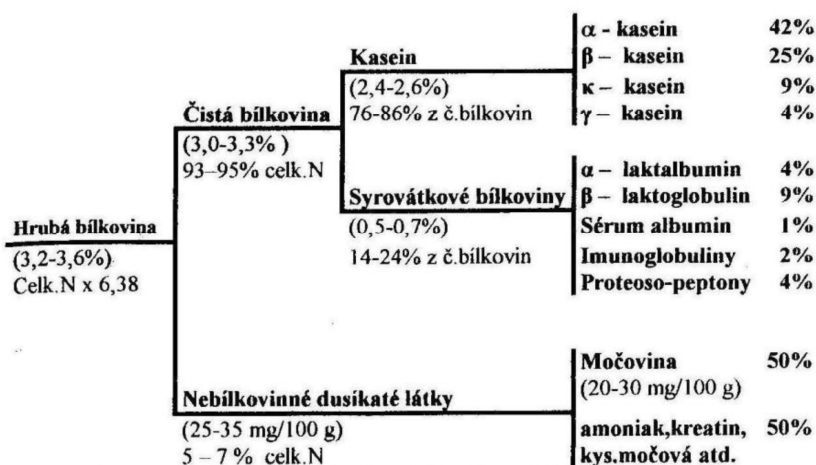
Nedostatek vlákniny v krmivu, nedostačující struktura KD a nízký poměr objem:konzentrát představují riziko snížení obsahu tuku v mléce (Pechová et al., 2000). V důsledku nadbytku lehce fermentovatelných sacharidů (glukóza, fruktóza, sacharóza a škroby) a při současném nedostatku vlákniny vzniká velké riziko vzniku acidózy bacherového obsahu a tím dochází k syndromu nízké tučnosti mléka. Naopak je tomu u zvyšujícího se obsahu tuku v mléce, který může signalizovat rozvoj energetického deficitu a vznik subklinických ketóz.

### **3.5.2 Sacharidy**

Nejvýznamnějším sacharidem obsaženým v mléce je laktóza (disacharid), ostatní sacharidy se vyskytují jen ve velmi malém množství. Laktóza je označována jako specifický mléčný cukr, protože se nevyskytuje v žádné jiné tělní tekutině. Laktóza je tvořena molekulou glukózy a galaktózy. Významným prekurzorem laktózy je kyselina propionová, která se u skotu uvolňuje při fermentačních procesech probíhající v bacheru dojnice. Laktóza je v mléce rozpuštěná a dodává mu nasládlou chuť, udržuje osmotický tlak mléka a je jeho energetickou složkou. Obsah laktózy v mléce je ovlivněn doživostí, zdravotním stavem mléčné žlázy, pořadím a stadiem laktace. Doležal (2000) zaznamenal, že pokles laktózy pod 4,6 % souvisí se zánětlivým onemocněním mléčné žlázy.

### 3.5.3 Bílkoviny

Bílkoviny jsou z chemického hlediska definovatelné jako dlouhé řetězce aminokyselin spojených navzájem peptidickou vazbou (Velíšek & Hajšlová, 2002). Nízký obsah bílkovin v mléce (pod 3,5 %) poukazuje na nedostatečné množství metabolizovatelného proteinu v krmivu (Ježková, 2014). Obsah bílkovin v mléce nejvíce ovlivňuje množství energie v KD. Ve vztahu mezi příjmem energie a koncentrací bílkovin v mléce existuje pozitivní korelace. Tedy zvýšením množstvím energie v KD může být dosaženo vyššího obsahu bílkovin v mléce a naopak. Množství energie v KD pozitivně ovlivňuje produkci TMK v bachoru ve prospěch kyseliny propionové, která podporuje produkci mléka. Mezi množstvím N-látek KD a obsahem bílkovin v mléce je méně výrazný vztah v porovnání s koncentrací energie v KD. Pokud nedojde k výraznému deficitu N-látek, obsah bílkovin se nesníží. Ovšem nadbytečný příjem NL je zdrojem vyšší tvorby amoniaku v bachoru, který je přes stěnu bachoru krví transportován do jater, kde je přeměněn na močovinu. V případě narušení funkce jater zůstává amoniak v oběhu a jeho vysoké koncentrace vedou ke vzniku metabolických poruch, nebo až k úhynu zvířete (Ticháček et al., 2007). Na obrázku 6 je zobrazeno systémové rozdělení dusíkatých látek mléka.



Obrázek 6 - Systémové rozdělení NL (Kouřimská et al., 2007)

Syrovátkové bílkoviny (imunoglobuliny a albuminy) mohou chovateli posloužit jako ukazatel zdravotního stavu dojnice. Vyšší množství těchto bílkovin se vyskytuje při zánětu mléčné žlázy dojníc, ale jejich vyšší obsah je přítomný i v mlezivu, kde jsou žádoucí (Gajdůšek, 2003).

### 3.5.4 Poměr tuk/bílkovina (T/B)

Při složení mléka je důležité sledovat ukazatel poměru T/B, tzv. QTB (kvocient tuk/bílkovina). Je efektivně využíván k hodnocení energetické bilance dojníc, úrovně výživy, konverze živin a metabolismu zvířat. Optimální hodnota koeficientu T/B se pohybuje v rozmezí 1,15 – 1,2 (Anonym, 2008). Podle Hanuše et al. (2004) za vyhovující lze považovat rozmezí 1,1 – 1,6. Jakákoliv odchylka od tohoto fyziologického rozpětí značí výskyt zdravotního ohrožení organismu. Hanuš et al. (2004) pozorovali, že při poklesu pod hranici 1,1 se zvyšuje obsah bílkovin na úkor tuku. Za těchto podmínek se zvyšuje pravděpodobnost výskytu acidóz bachorového obsahu. V opačném případě hodnoty nad 1,6 signalizují energetický deficit a vznik subklinických ketóz jak je interpretováno v tabulce 3. V obou případech dochází ke zhoršení reprodukčních vlastností, poruchám minerálního metabolismu a snížení funkce imunitního systému (Hofírek et al., 2002) a při snížení pH bachorového obsahu nastává změna v profilu mastných kyselin v mléce (Vertenten, 2014). Hodnota nad 1,4 u čerstvě otelených krav může poukazovat na nadměrné odbourávání tělesných tukových rezerv, tento proces zatěžuje celý organismus a může docházet ke ztučnění jater a vzniku ketóz (Ježková, 2014).

Tabulka 3 - Interpretace poměru obsahu T/B v mléce (Hanuš et al., 2004)

Poměr T/B ve vztahu k fyziologii výživy dojníc			
	nízký T/B	vyhovující T/B	vysoký T/B
<b>kombinovaná a mléčná plemena (Německo)</b>	< 1,1 nedostatek strukturní vlákniny v KD	1,1 - 1,6	> 1,6 nedostatek energie, riziko ketózy

### 3.5.5 Močovina

Koncentrace močoviny v mléce je ovlivněna množstvím N-látek v KD, které mikroorganismy v bachoru svojí činností rozkládají na amoniak. Dusíkaté látky slouží jako substrát pro syntézu bakteriálního proteinu. Přebytek amoniaku, který není využit mikrofaunou, je vstřebán přes stěnu bachoru do krve a v játrech je přetransformován na močovinu, která je vyloučena močí a mlékem. Obsah močoviny v mléce by se měl pohybovat v rozmezí 20 – 30 mg.100 ml<sup>-1</sup> mléka (Ježková, 2014). Přeměna amoniaku v játrech je energeticky náročný proces, který zatěžuje organismus. Pokud se v krvi nachází

vysoká koncentrace močoviny, je detoxikační funkce jater nadměrně zatěžovaná a spouští se vznik metabolických poruch.

### **3.5.6 Počet somatických buněk**

Počet somatických buněk (dále jen PSB) lze zařadit mezi hlavní ukazatele bezpečnosti syrového kravského mléka a zároveň je dobrým ukazatel zdravotního stavu mléčné žlázy. Při vyšetřování bazénových vzorků lze tento ukazatel považovat za indikátor výskytu mastitid a metabolických poruch (acidóza, alkalóza, ketóza, atd.) ve stádě. Jeho povolená hodnota nesmí překročit hranici 400 tis. v 1 ml mléka. Z pokusů Vyleťlové & Hanuše (2012) vyplývá, že výskyt mastitidních patogenů může být pozitivní i při nižších hodnotách PSB, které jsou specifické pro neinfikovanou mléčnou žlázu, tj. < 100 000 v 1 ml mléka. Ke zvýšení PSB může přispět i zkrmování špatně konzervovaných a zaplísňených krmiv s vysokým obsahem mykotoxinů (Ticháček et al., 2007).

### **3.5.7 Celkový počet mikroorganismů**

Ukazatelem úrovně hygieny získávání a ošetření mléka (dojení, chlazení, sanitace) je celkový počet mikroorganismů (dále jen CPM). Ve zdravém vemeni by se neměly vůbec vyskytovat, povolený je počet do 100 000 mikroorganismu v 1 ml mléka. Ke kontaminaci může dojít primární cestou, tedy kontaminací mléčné žlázy. Pravděpodobnější je sekundární kontaminace z vnějšího prostředí (dojírna, dojící zařízení, potrubí, ruky dojiče) (Navrátilová et al., 2012).

## **3.6 Poruchy spouštění mléka v procesu dojení a nemoci mléčné žlázy**

Zbytky mléka při špatně vydojení vemene slouží jako živný substrát pro bakterie. Zabezpečuje optimální podmínky pro jejich pomnožení a vznik mastitid. Tančin et al. (2001) uvádí dva způsoby narušující správnou ejakci mléka. Častější důvod je na úrovni centrální nervové poruchy, která je způsobena špatným chovatelským prostředím a manipulací se zvířaty, čímž potlačují sekreci oxytocinu a tím proces spouštění mléka. Částečně se tyto poruchy dají odstranit injekční aplikací oxytocinu či vaginální masáží. Vyskytující se periferní poruchy zanikají po ukončení stresové situace. Dojnice se uklidní a tím dojde ke snížení hladiny adrenalinu v krvi. Adrenalin má inhibiční vliv a potlačuje přísun oxytocinu krví do vemene.

### 3.6.1 Mastitidy

Mastitidy jsou nejčastějším onemocněním vyskytující se v chovu dojného skotu a z ekonomického hlediska způsobují značné ztráty. Jde o určitou formu zánětu mléčné žlázy, vyskytuje se v klinických i subklinických formách. V mléce se dá diagnostikovat prostřednictvím zvýšeného počtu somatických buněk, popřípadě pozitivní kultivací patogenních mikroorganismů z mléka. Klinické formy mastitidy mohou být katarálního (mírného) charakteru nebo parenchymatózního (těžké), které narušují buňky mlékovorného parenchymu a vedou k zástavě produkce mléka. Rozdělení původců mastitid (Pavlata, 2015):

- kontagiózní (infekční - „přenos z vemene na vemeno“), většinou stafylokoky a streptokoky
- enviromentální (zdroj vnější prostředí - mikroflóra stájového prostředí), zástupci G<sup>-</sup> bakterií (enterobakterie, E. coli)

Ze zanlosti etiologie patogenů vychází strategie pro tlumení výskytu mastitid. Doporučuje se dodržovat podávání plnohodnotné a vyvážené KD dojnícím, pravidelně kontrolovat a evidovat nálezy na mléčné žláze, hodnotit výsledky z kontrolly užítkovosti individuálních vzorků a bazénových vzorků. Ke zlepšení celkového stavu přispívá pravidelná údržba a dezinfekce dojícího zařízení, dezinfekce struku a vyřazení problematických krav. Z důvodu přenosu kontagiózních mikroorganismu Pavlata (2015) doporučuje dodržovat určité pořadí krav na dojrně (např. 1. otelené krávy, 2. skupina rozdoj, 3. produkční skupina, 4. konec lakatace, 5. nemocné, infikované dojnice). Z hlediska stájového prostředí je dobré zajistit, aby dojnice z dojírny vcházely do upravené stáje (odklid mrvy) se založenou čerstvou KD, která je stimuluje k příjmu. Tím se docílí prodloužení doby, potřebné k zavření strukového kanálku (snížení infekčního tlaku - průniku bakterií pootevřeným strukovým kanálkem) (Linn, 2016).

PSB zdravé mléčné žlázy se pohybuje do 100 000/ml mléka. Citlivost stájového testu na principu NK testu se pohybuje kolem 300 – 400 tis./ml. V tomto případě ošetřovatel není schopen rozlišit mírnější stavy zánětu. Proto je nutné pravidelně sledovat výsledky z kontroly užítkovosti individuálních vzorků. Dle Dinsmora (2014a) je vliv subklinických

mastitid nejlépe zdokumentovaným přímým faktorem, který negativně ovlivňuje mléčnou produkci - doживost (kg). Udává, že výnosové ztráty mohou dosáhnout 450 – 550 kg. Uvádí, že každé 2- násobné zvýšení PSB > 50.000 buněk/ml způsobilo ztrátu 0,4 kg mléka/den u prvotek a 0,6 kg mléka/den u krav na vyšší laktaci.

## **4 MATERIÁL A METODIKA**

### **4.1 Materiál**

Data potřebná ke zpracování diplomové práce, nám dal k dispozici zemědělský podnik Agro Rozstání, družstvo.

#### **4.1.1 Charakteristika podniku**

Zemědělský podnik Agro Rozstání, družstvo hospodaří celkem na 1872 ha. Pozemky jsou rozprostřeny na Dražanské vrchovině, kde se nadmořská výška pohybuje v rozmezí 580 až 650 m. Nachází se v katastrálním území obcí Rozstání, Baldovec, Otinoves, Dražany, Bousín, Repechy a Niva. Podnik provozuje živočišnou i rostlinnou výrobu, poskytuje i služby zejména v rostlinné výrobě.

##### **4.1.1.1 Rostlinná výroba**

Výrobní podmínky podniku jsou charakteristické pro bramborařskou výrobní oblast, půdní profil je zde mělký do 30 cm a středně skeletovitý. Z celkové výměry 1872 ha připadá 1395 ha na ornou půdu, na které se pěstuje pšenice obecná - ozimá forma, žito seté ozimé, triticales, ječmen jarní, oves setý, brukev řepka olejka, kukuřice na siláž. Jsou zde zastoupeny i zlepšující plodiny a to porost jetele lučního a směs na GPS (hrách setý a ječmen jarní). Ornou půdu hnojí i organickými hnojivy, a to nejen chlévským hnojem, ale i kaly z ČOV.

Trvale travní porosty se rozprostírají na zbylých 477 ha. První seč travních porostů je posečena a zavadlá píce je sklizena na siláž. Část porostů je využita k pastvě skotu plemene Charolais a Český strakatý skot.

##### **4.1.1.2 Živočišná výroba**

Travní a kukuřičná siláž, siláž z jetele a GPS zajišťují základ krmné dávky – objemná krmiva pro skot.

Živočišná výroba je zastoupena celkem 755 kusy skotu a to v počtu 270 ks dojníc (200 laktujících a asi 70 ks suchostojných krav). V podniku funguje systém uzavřeného obratu stáda s odchovem telat pro obnovu základního stáda. Býci se vykrmují a prodávají na jatka (plemena Charolais, Český strakatý skot, ojedinele Limousin). Část trvalých travních



porostů se využívá pro pastvu zhruba 90 ks skotu bez tržní produkce mléka (plemena Charolais a Český strakatý skot).

## **4.2 Rekonstrukce stáje**

Dojnice byly do září roku 2015 ustájeny ve stáji typu K-174 s vazným typem ustájení. Od června roku 2015 začala celková rekonstrukce stáje na volné ustájení s lehacími boxy a rybinovou dojírnou.

### **4.2.1 Etapy rekonstrukce**

První etapou rekonstrukce byla výstavba zcela nové dojírny rybinového typu se stáním 2 x 7. Při dokončování dojírny se spustila druhá etapa - přestavba poloviny stáje (2 řady). Z této části byly dojnice 9. 9. 2015 přesunuty do volných prostor určených pro krávy v období stání na sucho. Toto převedení umožnilo analyzovat první změny, a to ve změně KD - z krmení jednotlivými komponenty na krmení směsnou krmnou dávkou. Kontrola výživy a fermentace byla hodnocena prostřednictvím pozorování přežvykování a hodnocení skóre výkalů. Současně se dojnice začaly dojit v dojírně, to umožnilo pozorovat dobu adaptace na zcela nové podmínky chovu a vše porovnávat s druhou skupinou 100 krav, které zůstaly na vazném ustájení.

Přesun druhé skupiny krav byl následně proveden 29. 9. 2015. Pro tyto dojnice byla zřízena náhradní ohrada, která umožnila spojit 2. a 3. etapu přestavbu stáje. Dne 16. 12. 2015 bylo zhruba 145 krav přesunuto do části hotové stáje. Ve zbývajícím čtvrtině stáje stále probíhaly stavební práce a na zvířata stále působilo mnoho stresových situací. Po tomto přesunu byla znovu provedena kontrola výživy a fermentace prostřednictvím hodnocení skóre výkalů a přežvykování.

V lednu byly práce ve stáji dokončeny a mohl být převeden i zbytek krav - skupina dojníc po otelení (fáze rozdojování). Celková kapacita stáje je 186 dojníc, a proto bude nutno některé krávy vyřadit a snížit tak jejich stav. V lepších podmínkách chovu se očekává navýšení celkové užitkovosti krav, a proto by se rozdíl v počtech kusů měl tímto eliminovat. Dojnice jsou v produkční stáji rozděleny do 3 skupin podle fáze laktace. Do první skupiny jsou umístěny dojnice po otelení (0. – 60. dnů), na ni navazuje skupina

krav na vrcholu laktace (60. – 200. dnů), ve třetí skupině jsou dojnice do období zaprahnutí, tj. 2 měsíce před očekávaným porodem.

### 4.3 Výživa

Na vazném ustájení byla dojnicím předkládána KD, uvedena v tabulce 16 v příloze práce, která uhrazovala základní potřebu živin (pro záchovu a minimální produkci). V tomto systému ustájení byly dojnicím předkládány jednotlivé komponenty KD zvlášť. Konzervovaná krmiva byla dojnicím zakládána do žlabů prostřednictvím míchacího vozu. Produkční směs se dávkovala ručně podle principu uvedeného v tabulce 4 na základě dojivosti (kg) krav zjištěné z kontroly užitkovosti. Nakonec dojnice dostaly do žlabů seno.

V období sledování byl základ KD tvořen šťavnatými (kukuřičná siláž + siláž ze zavadlé píce - „senáž“) a suchými (luční seno) objemnými krmivy. K tomu byla přimíchána doplňková směs složená z: krmné soli, slunečnicového extrahovaného šrotu (SLEŠ), triticales a Calvitu. Základní krmná dávka byla sestavena na produkci asi 14 l mléka, jestliže dojnice dojila více, dostávala přídavek produkční směsi - jadrná krmiva. V ní byly zastoupeny tyto komponenty: 27 % ječmen krmný, 15 % pšenice a 26 % triticales, 15 % sójový extrahovaný šrot, 13 % slunečnicový extrahovaný šrot, 3 % mletý vápenec a 1 % sody. Produkční směs byla dojnicím dávkována podle mléčné produkce zaznamenané z kontroly užitkovosti.

**Tabulka 4 - Princip dávkování produkční směsi**

Produkce mléka (l)	Dávka produkční směsi (kg)	Produkce mléka (l)	Dávka produkční směsi (kg)
15	1	23	5
16	1,5	24	5,5
17	2	25	6
18	2,5	26	6,5
19	3	27	7
20	3,5	28	7,5
21	4	29	8
22	4,5	> 30	9

Provizorní ustájení krav po přesunu z vazné stáje neumožňovalo rozdělit dojnice podle užitkovosti. Z tohoto důvodu byly krmeny stejnou TMR, která je uvedena v tabulce 17. Výsledná receptura odpovídala potřebám na úhradu živin při produkci 25 kg mléka.

S přestavbou stáje se počítalo i se změnou v technice krmení. V daných podmínkách je dojnícím předkládá TMR, která by měla přispět ke zlepšení příjmu krmiva a konverzi živin. Celý proces krmení je mechanizovaný. Dojnice jsou v této stáji rozděleny do 3 skupin (I. rozdoj, II. vrchol laktace, III. do zaprahnutí). Skupina I. a II. jsou krmeny stejnou KD uvedenou v tabulce 18, TMR je dimenzovaná na produkci 25 l mléka (produkční směs 9 kg). III. skupina dostává TMR podle receptury uvedené v tabulce 19, množství produkční směsi je jen 4 kg.




#### **4.4 Kontrola užitkovosti**



V chovu 200 dojnic byla za období celého roku 2015 až do února roku 2016 získávána data a výsledky z kontroly užitkovosti individuálních vzorků a vyšetření bazénových vzorků mléka. Analýza výsledků vyšetření bazénových a individuálních vzorků mléka jsou základním nástrojem kontroly výživy a zdravotního stavu dojnic. Jednou za měsíc je realizována kontrola užitkovosti odběrem individuálních vzorků mléka, při které se měří aktuální dojivost, hodnotí se pořadí aktuální laktace, laktační den a odebírají se vzorky mléka na laboratorní vyšetření. V mléce jsou stanoveny následující parametry: obsah tuku v mléce (%), obsah bílkovin v mléce (%), poměr tuku a bílkovin (T/B), obsah laktózy v mléce (%), počet somatických buněk (PSB) (tis. v ml). Vyšetření individuálních vzorků mléka bylo provedeno v akreditované laboratoři pro rozbor mléka ČMSCH v Brně. Dále se dvakrát do měsíce odebírají bazénové vzorky mléka, ze kterého jsou stanoveny následující hodnoty: základní složky mléka (tuk, bílkovina, laktóza) a dále počet somatických buněk (tis. v ml), celkový počet mikroorganismů (CPM) (tis. v ml), obsah tukuprosté sušiny (TPS) (g/100 g), bod mrznutí (BM) (°C), obsah kaseinu v mléce (g/100 g), obsah volných mastných kyselin (VMK) (mmol/100 g tuku), inhibiční látky a koncentrace močoviny (mg/100 ml).

## 4.5 Hodnocení konzistence výkalů

Konzistence výkalů je dobrým faktorem poukazující na problémy ve výživě stáda. Jejich konzistence je v různých případech specifická a lze ji zhodnotit jednoduchým stájovým testem, tzv. „holínkovou zkouškou“. Ticháček et al. (2007) podobně jako Liška (2010) využívají pro hodnocení konzistence výkalů metodiku 5 bodové stupnice, kde jsou jednotlivé stupně konzistence charakterizovány v tabulce 5.

Tabulka 5 - Hodnocení konzistence výkalů (Ticháček, 2009, Liška, 2010), fotografie vlastní

Skóre	Konzistence výkalů
1 	<ul style="list-style-type: none"><li>- vodnatá konzistence výkalů, protékají rošty, ze zvířete vytékají obloukem</li><li>- charakteristické pro průjemové onemocnění a při závažných metabolických poruchách</li><li>- příčinou je nadbytek škrobu a proteinů, za nedostatku vlákniny</li></ul>
2 	<ul style="list-style-type: none"><li>- výkaly se snadno roztékají na podlaze, protékají roštem, jsou řídké a nedrží tvar</li><li>- při dopadu na zem se rozstříkují</li><li>- příčinou je KD s vysokým obsahem sacharidů a nedostatek strukturální vlákniny, nebo nekvalitní a zmrzlá krmiva</li><li>- signalizuje výskyt subklinických bachorových acidóz</li></ul>
3 	<ul style="list-style-type: none"><li>- ideální konzistence výkalů, vzhled kaše nakupené do výše 2 - 3 cm s několika soustřednými prstenci a prohlubní uprostřed</li><li>- při holínkové zkoušce profil podrážky nezůstává vtisknut a ulpívají na špiči boty</li><li>- KD je dobře trávena</li></ul>

<p>4</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- husté a formované výkaly</li> <li>- profil podrážky zůstává vtisknut</li> <li>- typické pro dojnice ve stání na sucho a v druhé třetině laktace, kde je podávána KD s vyšším obsahem vlákniny</li> </ul>
<p>5</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pevné a suché formované výkaly</li> <li>- ve výkalech zůstávají při holíkové zkoušce stopy</li> <li>- zjišťováno při nedostatečném napájení či zkrmování KD s vysokým obsahem sušiny,</li> <li>- mohou signalizovat narušení pasáže zažitiny trávicím traktem</li> <li>- vhodné udělat podrobné klinické vyšetření zvířete</li> </ul>

Posouzením konzistence výkalů lze efektivně odhadnout charakter KD z hlediska jejího složení (obsah sušiny, vlákniny, lehce stravitelných sacharidů, dusíkatých látek a celkovou fyzikální strukturu) (Hofírek et al., 2002). Pro zdravé dojnice je optimální konzistence výkalů charakterizována skórem 3, pokud vybočuje jakýmkoliv jiným směrem je to nežádoucí a signalizuje zdravotní poruchy. Ježková (2014) charakterizuje výkaly zdravých laktujících dojnic jako hromadu krémovité konzistence, se 3 – 6 kroužky, která je celkem 3 – 5 cm vysoká. A takovéto konzistence by mělo být 95 % výkalů.

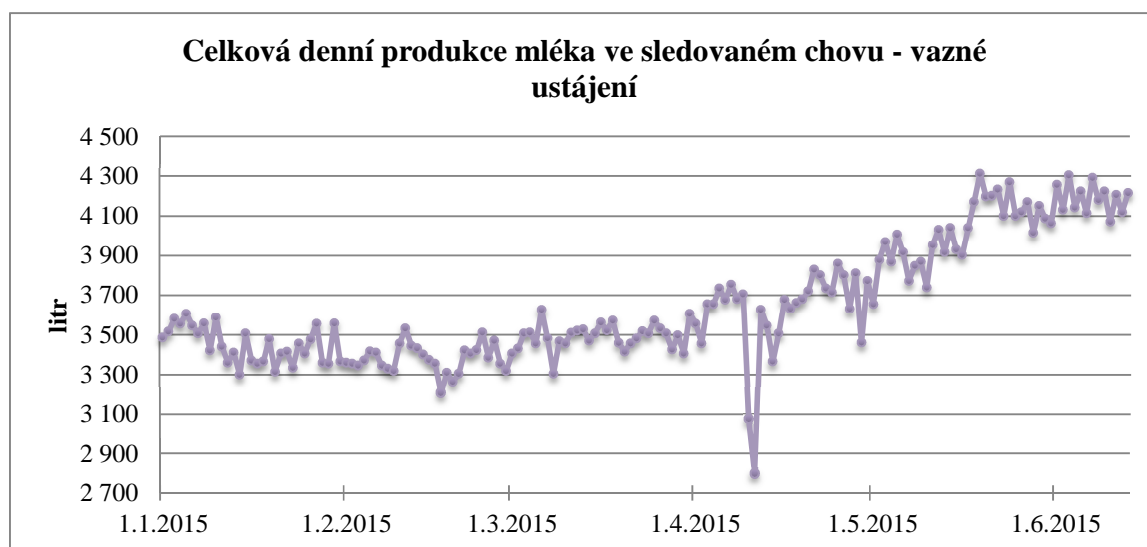
Pro statistické hodnocení dat byl použit program Microsoft Office Excel 2016 a Statistica 9.0 - Anova jednofaktorová - HCD test pro nestejný počet N.

## 5 VÝSLEDKY A DISKUSE

### 5.1 Celková denní produkce

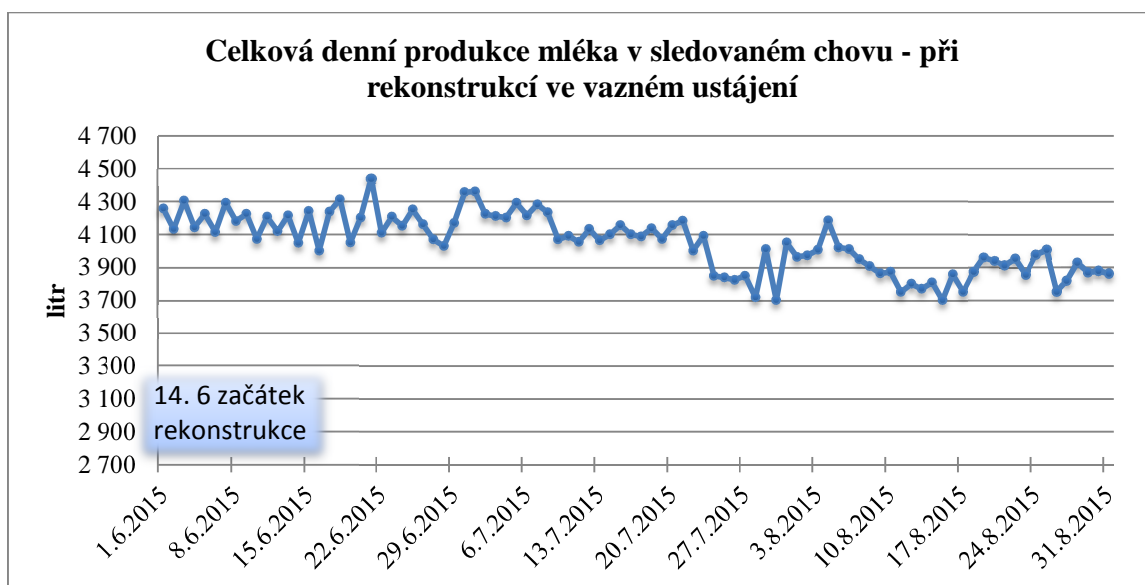
Na grafech 1 – 4 je znázorněn vývoj celkové denní produkci mléka sledovaného stáda v jednotlivých částech provozu (vazné, provizorní a volné ustájení). Dojnice byly původně ustájeny ve stáji s vazným ustájením. Tato stáj se dne 14. 6. 2015 začala rekonstruovat, dojnice zde byly vystaveny každodennímu hluku demoličních a stavebních úprav. První přesun krav do provizorních podmínek byl proveden dne 9. 9. 2015 (sk. I - 116 krav), druhá část se převedla až 29. 9. 2015 (sk. II - 74 krav). V prosinci téhož roku byla stavba stáje s volným ustájením a lehacími boxy dokončena a všechny dojené krávy byly převedeny 16. 12. 2015 do nové stáje.

Z grafu 1 je viditelné, že se celková denní produkce mléka z počátku roku významně neměnila, až v dubnu 10. 4. 2015 začala užitkovost klesat. Propad dne 11. 4. na 2 800 l byl způsoben špatnou hygienickou jakostí krmiva, kdy byl dobírán zbytek siláže (travní) ze silážní jámy. Tento pokles se ke konci měsíce vyrovnal. Z grafu je zřejmé, že v průběhu května a června se denní produkce postupně zvyšovala až na množství 4 100 l za den.



Graf 1 - Celková denní produkce mléka ve sledovaném chovu při vazném typu ustájení

Dne 14. 6. 2015 začala rekonstrukce stáje se zahájením výstavby dojírny. Dojnice byly vystaveny každodennímu hluku a zvýšené prašnosti ve stáji. Bylo očekáváno, že dojnice zareagují na stresovou situaci poklesem užitkovosti. Nedošlo tak k výraznému poklesu a při porovnání užitkovostí před/po zahájení rekonstrukce nebyl statisticky neprůkazný rozdíl ( $p = 0,36$ ). Z grafu 2 je patrné, že k výraznému poklesu užitkovosti došlo až ke konci července, kdy se k vlivům hlučného prostředí přidal i tepelný stres horkých letních dnů. Negativní vliv vysokých teplot (nad 22 °C) na kvalitu syrového mléka prokazuje ve své studii i Dolejš et al. (2002). Vliv vysokých teplot se postupně odráží na změně v chování dojnic, snížení příjmu krmiv, poklesu užitkovosti a zhoršené kvalitě mléka. Pokles celkové denní produkce za toto období činil okolo 300 l. Rozdíl v produkci mléka během měsíce července je statisticky průkazný ( $p < 0,01$ ). S přihlédnutím k vystavení zvířat teplotnímu stresu, nebyl prokázán jednoznačný vliv stavebních prací na snížení mléčné produkce.



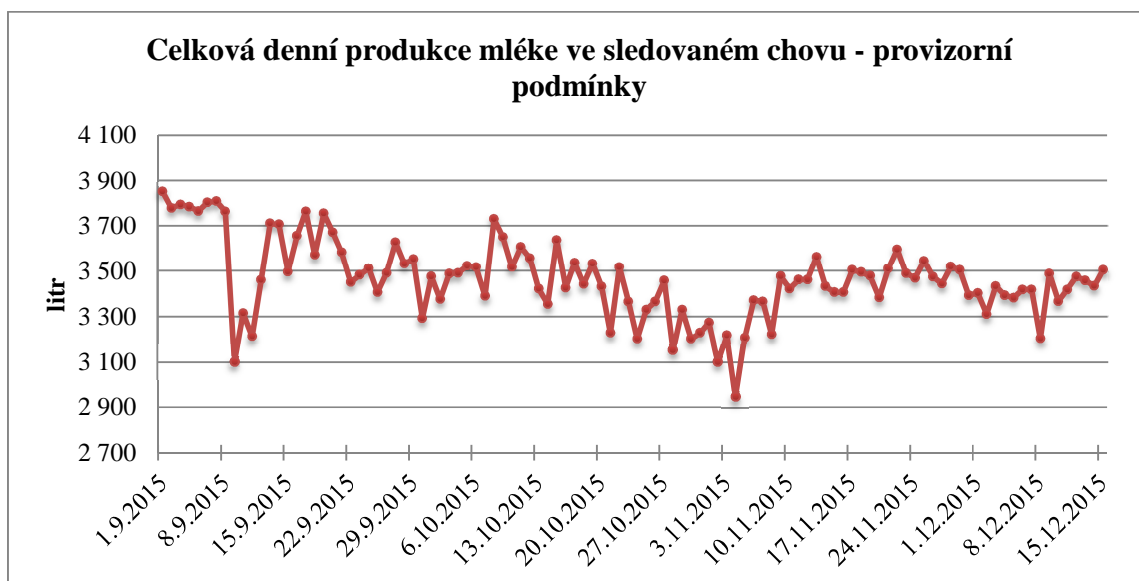
**Graf 2 - Celková denní produkce mléka sledovaného stáda po spuštění rekonstrukce stáje 14. 6. 2015, dojnice jsou stále na vazném ustájení**

Dne 19. 9. 2015 byla zahájena první etapa přestavby stáje K-174. Dojnice z řady 3 a 4 (sk. I) byly přestěhovány do provizorních podmínek ustájení, kde byly ustájeny na volno a začaly se dojit na dojírně. Jednalo se o 116 krav. V těchto podmínkách byla změněna i technika krmení na směsnou krmnou dávku, která byla sestavena na produkci 25 kg

mléka. Pro dojnice s vyšší užitkovostí tato TMR nepokryla jejich potřeby a dostávaly se do negativní energetické bilance, z důvodu nedostatečného příjmu sušiny. V opačném případě dojnice s nižší užitkovostí byly ve stavu překrmování a mohlo tak dojít k výraznému nárůstu tělesných tukových rezerv a k případným metabolickým poruchám.

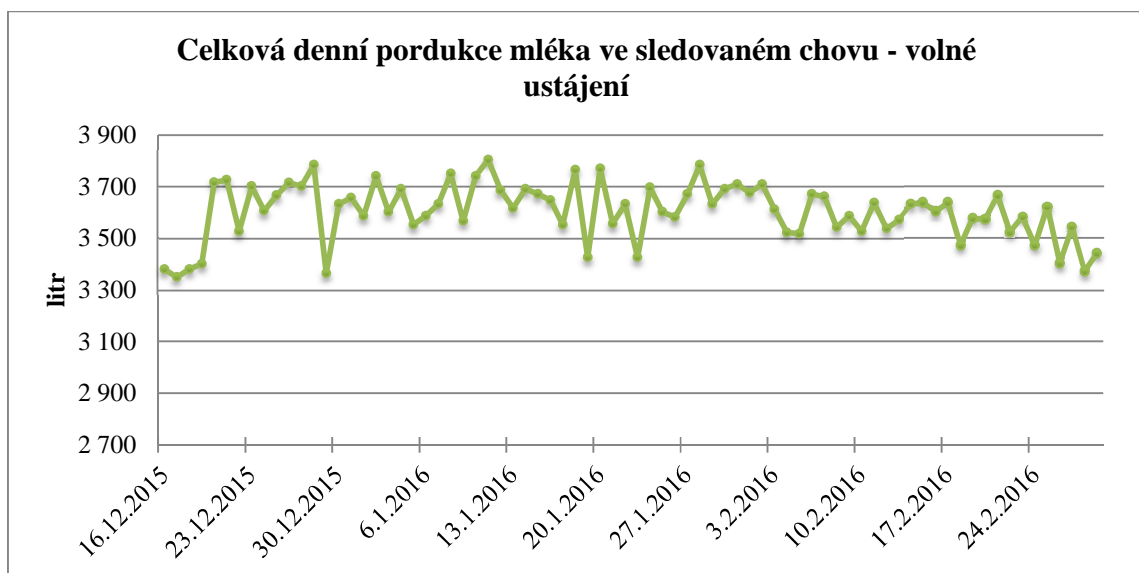
Druhá skupina krav (74 ks) byla přestěhována až 29. 9. 2015 do venkovního ohradníku, do té doby byly dojeny na stání do potrubí. Z grafu 3 je viditelný rapidní pokles užitkovosti v období přesunu krav do provizorních podmínek. Dne 8. 9. byla celková denní produkce 3 763 l, po přesunu první skupiny krav (dne 9. 9.) je zaznamenán výrazný propad na 3 100 l, který byl statisticky průkazný ( $p < 0,001$ ). K vyrovnaní mléčné produkce do původních hodnot došlo až za 5 dní. To vypovídá o vlivu stresové situace a adaptace na nové podmínky dojení. Druhý přesun krav 29. 9. 2015 nezaznamenal tak výrazný pokles užitkovosti, jednalo se o propad 259 l, z původních 3 552 l na 3 293 l. Vliv stresu na pokles mléčné užitkovosti nebyl statisticky průkazný ( $p = 0,274$ ). A trvalo zhruba jen 3 dny, než se celková denní produkce ustálila do konstantních hodnot. Užitkovost v provizorních podmínkách ustájení však neustále klesala, až na nejnižší hodnotu 2 945 l. Příčinou snižování užitkovosti byly nevhodné podmínky ustájení. Krávy byly ve venkovní ohradě a počasí začalo být méně příznivé. Druhým důvodem bylo podávání směsné krmné dávky, která pokrývala živiny jen na produkci 25 l mléka. Tím vznikal u krav deficit energie a živin potřebné na produkci mléka. Po přesunu do nové stáje s volným ustájením a lehacími boxy dne 16. 12. 2015 nebyl zaznamenán žádný výrazný výkyv v denní produkci, její hodnota se ustálila v průměru okolo 3 500 l, popsané na grafu 4.





**Graf 3 - Celková denní produkce sledovaného stáda po přesunu do provizorních podmínek ustájení (I. skupina přesunuta 9. 9., II. skupina přesunuta 29. 9.)**

Při porovnání denní produkce na vazném a volném ustájení byl statisticky průkazný rozdíl ( $p < 0,001$ ). Mezi sebou byl porovnán měsíc leden a únor roku 2015 a 2016, kdy ve volném ustájení byla mléčná produkce o 15 000 l vyšší.

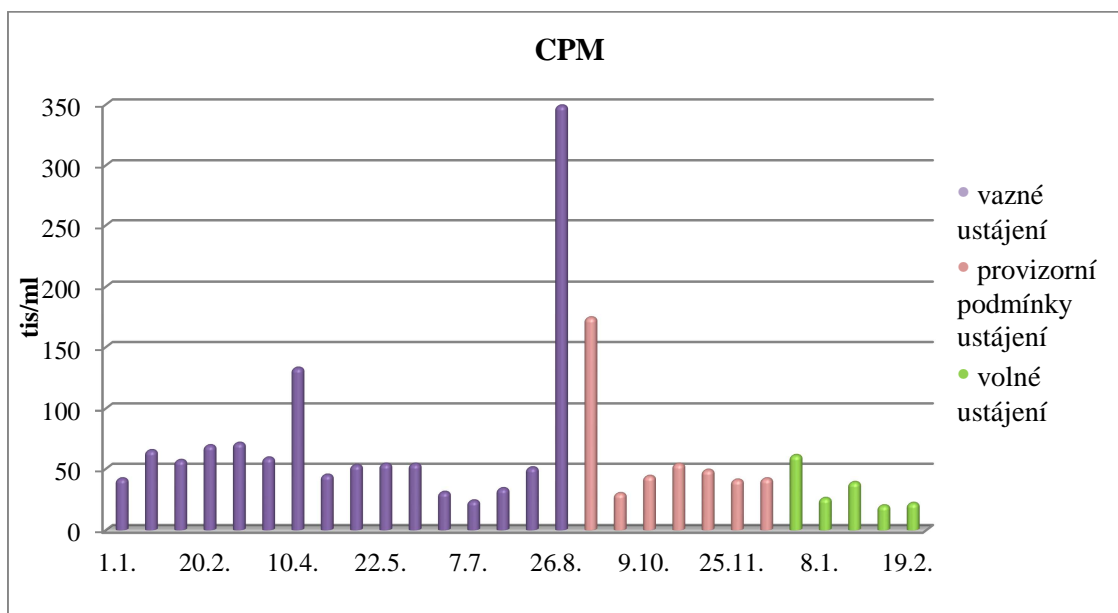


**Graf 4 - Celková denní produkce sledovaného stáda po přesunu na volné ustájení s lehacími boxy**

## 5.2 Hodnocení výsledků bazénových vzorků

V této kapitole jsou graficky vyhodnocena data z vyšetření bazénových vzorků. Ve vzorcích mléka byly stanoveny hlavní složky mléka, těmi jsou: obsah tuku, bílkovin a laktózy, poměr T/B, celkový počet mikroorganismů, počet somatických buněk, koncentrace močoviny a volných mastných kyselin. V grafech 5 až 12 je znázorněn vývoj těchto ukazatelů mléka v průběhu sledovaného období.

Nejvyšší průměrná hodnota CPM v mléce byla zaznamenána na vazném ustájení, a to 74,44 tis. v 1 ml mléka. V ostatních podmínkách ustájení byla průměrná hodnota CPM nižší. V provizorních podmínkách byl průměr stanoven na 62 tis. v 1 ml. Nejnižší průměrná hodnota byla naměřena v podmínkách volného ustájení nově zrekonstruované stáje, činila 33,6 tis. v 1 ml. Z grafu 5 je patrné rapidní zvýšení CPM 26. 8. (349 tis./ml). Při vyšetření bazénových vzorků ze dne 9. 9. byla hodnota CPM poloviční (179 tis./ml), stále však převyšovala maximální povolenou hranici počtu mikroorganismů 100 tis./ml mléka. Tento ukazatel poukazuje na špatnou hygienu při získávání mléka. Příčinou tohoto navýšení byla sekundární kontaminace mléka. Při demoličních pracích se narušilo potrubí, přivádějící mléko ze stáje do sběrného tanku. Mezi CPM ve vazném a volném ustájení nebyl statisticky průkazný rozdíl. Při porovnání hodnot vyšetření bazénových vzorků z měsíce ledna a února roku 2015 z vazných podmínek ustájení a ledna společně s únorem roku 2016 z volných podmínek ustájení byl statisticky průkazný rozdíl ( $p < 0,01$ ) mezi naměřenými hodnotami CPM. Z grafu 5 je patrné, že ve vazném ustájení se hodnoty CPM pohybovaly kolem hranice 50 tis. v 1 ml mléka. Na tom mají z velké míry podíl velmi znečištěná vemena krav, nedostačující omytí vemene a struků před dojením. Dojící zařízení bylo už staré a mnohdy špatně seřízené. Při dojení se mnohdy dojící zařízení spadlo na podlahu a bylo znečištěno, což umožnilo přímou kontaminaci mikroorganismy. Spuštěním nově vybudované rybinové dojírny došlo ke snížení CPM pod 50 000 v 1 ml mléka, to vypovídá o zlepšení hygieny dojení, chlazení mléka a kvalitnějším procesu sanitace.

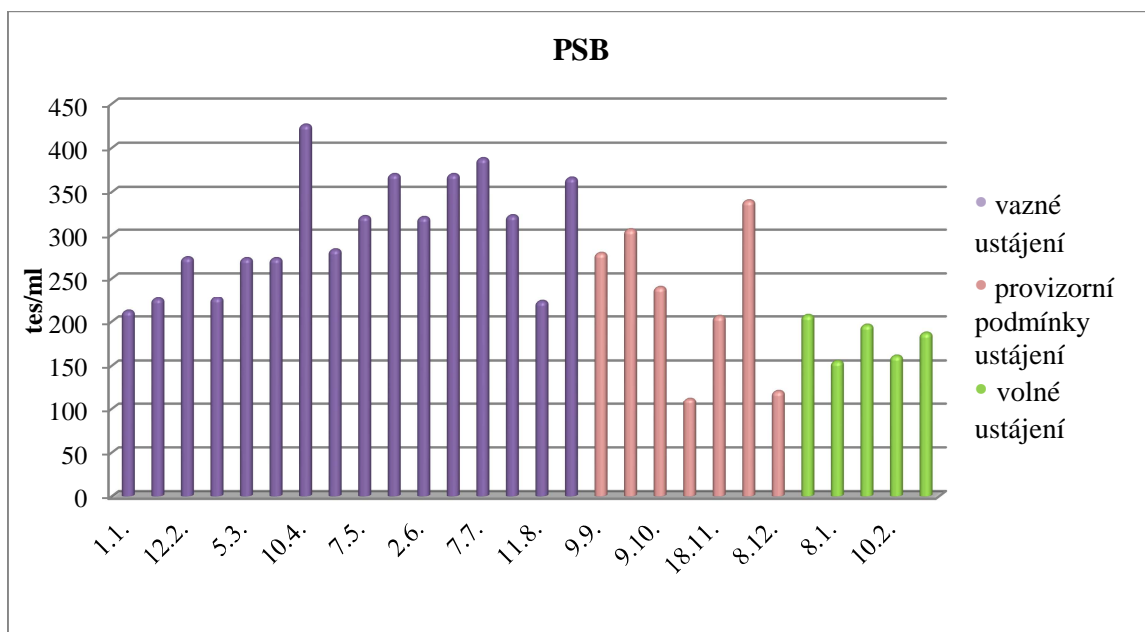


**Graf 5 - Vývoj průměru celkového počtu mikroorganismů (tis./ml) v mléce dojnic při vyšetřování bazénových vzorků (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)**

U bazénových vzorků jsou hodnoty PSB v celkovém hledisku nižší oproti výskytu PSB stanovených v individuálních vzorcích. Tato skutečnost je dána tím, že mléko dojnic s vyšším PSB je separováno mimo dodávku do bazénu, zatímco při KU individuálních vzorků jsou laboratorně vyšetřeny všechny vzorky mléka. Hofírek et al. (2002) uvádí, že PSB v bazénových vzorcích lze považovat za indikátor signalizující riziko metabolických poruch (alkalóza, acidóza, ketóza) ve stádě.

Nejvyšší průměrná hodnota 304,63 tis. byla naměřena opět v podmínkách vazného ustájení. Pro srovnání byl počet somatických buněk v podmínkách volného ustájení jen 181,2 tis. v 1 ml mléka. I v provizorních podmínkách ustájení byl PSB nižší než ve vazném ustájení, a to 229 tis. v ml. Při porovnání výsledků z ledna a února v podmínkách vazného a volného ustájení byl statisticky průkazný rozdíl ( $p < 0,01$ ) mezi počtem somatických buněk. Snížení PSB svědčí o zlepšení zdravotního stavu dojnic, hlavně z hlediska výskytu mastitid. Obecně se uvádí, že PSB vyšší než 300 tis signalizuje výskyt problémů zdravotního stavu mléčné žlázy. Za relativně zdravé stádo je považováno to, jehož průměr PSB se dlouhodobě pohybuje v hodnotách do 200 tis. v 1 ml mléka. Pro přesnější analýzu a distribuci krav s vyšším zastoupením PSB je doporučeno využít data z kontroly

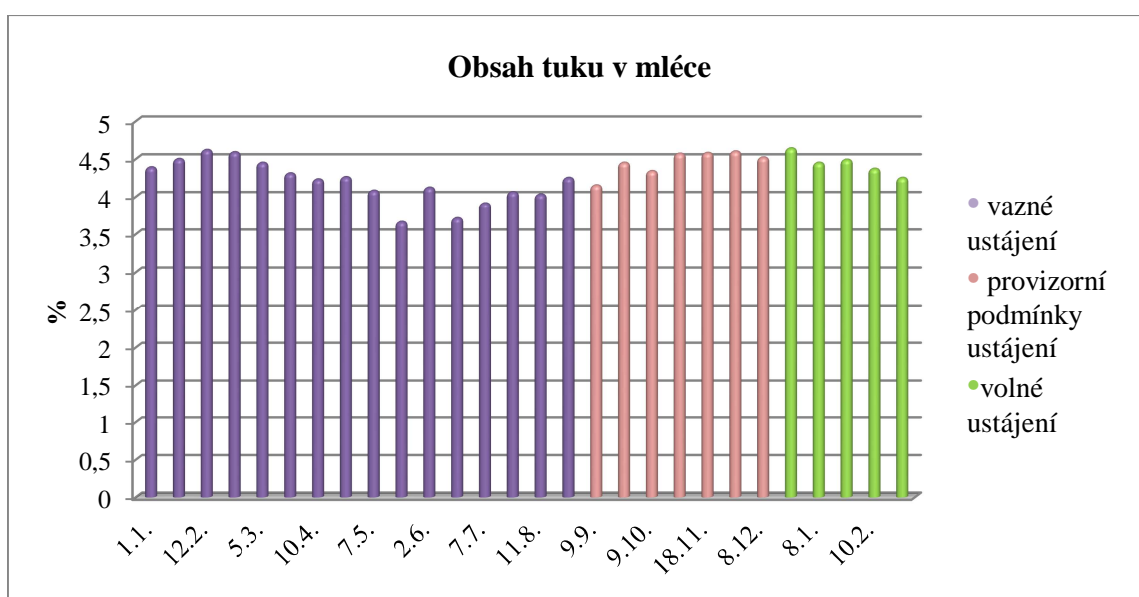
užitkovosti individuálních vzorků mléka z portálu ČMSCH v aplikaci Milk Profit Data (Pavlata, 2015). Podle této studie lze konstatovat, že se hodnoty PSB sledovaného stáda na vazném ustájení dlouhodobě pohybovaly nad hranicí 200 tis. To svědčí o zvýšeném výskytu zdravotního onemocnění mléčné žlázy. Z grafu 6 je viditelný pokles PSB pod hranici 200 tis. až v podmínkách volného ustájení.



Graf 6 - Vývoj průměru počtu SB (tis./ml) v mléce dojnic při vyšetřování bazénových vzorků (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)

V grafu 7 je vyjádřen vývoj obsahu tuku v mléce bazénových vzorků. Jeho průměrná hodnota se pohybuje v rozmezí 3,66 – 4,64 %. Svaz chovatelů charakterizuje chovný cíl pro České strakaté plemeno a udává požadavek na obsah tuku v mléce 4 – 4,1 %. Obsah tuku v mléce je podle Ticháčka et al. (2007) snadno ovlivnitelným nutričním faktorem, protože jeho obsah v mléce je podmíněn dostupností kyseliny octové. V důsledku nadbytku lehce fermentovatelných sacharidů (glukóza, fruktóza, sacharóza a škroby) a při současném nedostatku vlákniny vzniká velké riziko vzniku acidózy bachorového obsahu a tím dochází k syndromu nízké tučnosti mléka. Naopak je tomu u zvyšujícího se obsahu tuku v mléce, který může signalizovat rozvoj energetického deficitu a vznik subklinických ketóz.

V tabulce 1 a 2 od autorů Pechová et al. (2000) v kapitole metabolické poruchy jsou uvedeny příklady vlivu výskytu acidózy, alkalózy a ketózy na složení mléka. Podle tohoto rozdělení hodnoty obsahu tuku 3,66 % mohou na vazném ustájení, kde byla dojnicím předkládána produkční směs (jadrná krmiva) samostatně, signalizovat acidózu bachorového obsahu. Příčinou mohla být nevhodná struktura krmiv a nedostatek hrubé vlákniny, protože seno bylo kravám předkládáno v malém množství. K hodnocení metabolických poruch by bylo vhodné výsledky vyšetření vzorků mléka doplnit o výsledky vyšetření bachorové tekutiny. Podle Pechové et al. (2000) může za snížené % tuku v mléce i neúplné vydojení, což je při špatném seřízení dojícího zařízení na vazném ustájení výrazný problém. Z tabulky 2 je patrné, že nízká dojivost a vyšší obsah tuku (nad 4,17 %) jsou odrazem vzniku klinických ketóz. Z grafu 7 je patrné, že po přesunu do provizorních podmínek, kde se začala zkrmovat TMR, se výkyvy v obsahu tuku ustálily. Mezi produkcí na vazném a volném ustájení nebyl statisticky průkazný rozdíl v obsahu tuku v mléce ( $p = 0,09$ ).

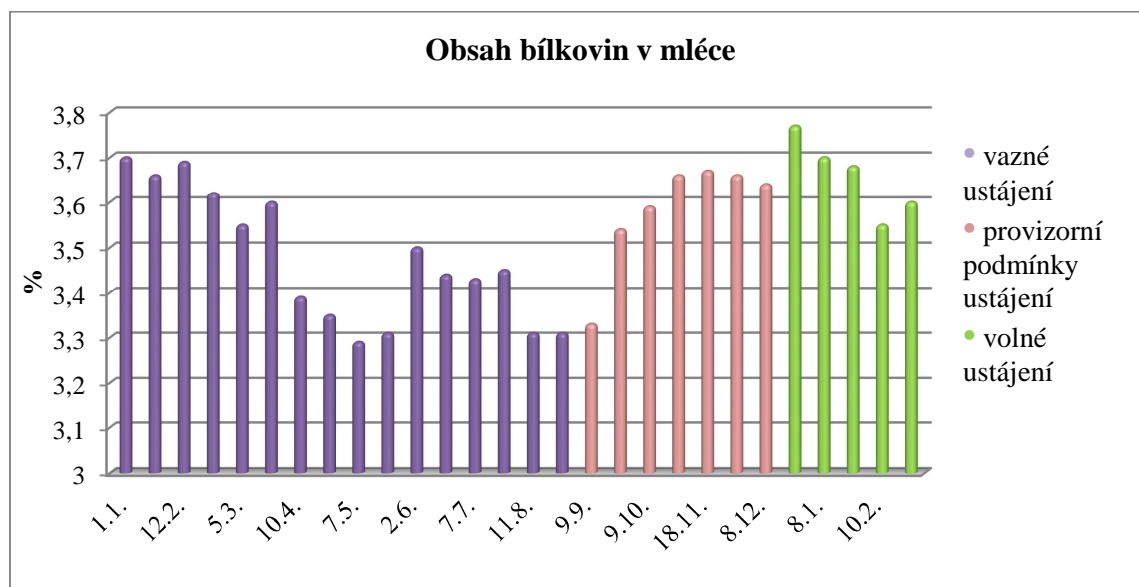


**Graf 7 - Vývoj průměrného obsahu tuku (%) v mléce dojnic při vyšetřování bazénových vzorků (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)**

V grafu 8 je uveden vývoj obsahu bílkovin v bazénovém vzorku mléka. Nejnížší průměrná koncentrace bílkovin v mléce  $3,48 \pm 0,14$  % byla naměřena v podmínkách vazného ustájení. Z grafu je patrné, že průměrné hodnoty obsahu bílkovin v průběhu

měsíců značně kolísaly. Hodnoty pod 3,5 % podle Ježkové (2014) poukazují na nedostatečné množství metabolizovatelného proteinu v krmivu. Obsah bílkovin v mléce nejvíce ovlivňuje množství energie v KD. Se změnou techniky krmení na systém TMR z původního krmení jednotlivými komponenty se zvýšila koncentrace bílkovin nad hranici 3,5 % a nad touto hranicí se v současnosti ustálila. Podle obsahu bílkovin nelze přímo zhodnotit výskyt poruchy bachorového trávení podle tabulky 1. K těmto účelům by bylo vhodné provést kontrolu metabolismu vyšetřením bachorové tekutiny krav.

V průběhu sledování se v září začala koncentrace bílkovin v mléce zvyšovat. V provizorních podmínkách byla průměrná hodnota  $3,58 \pm 0,11$  %. Nejvyšší průměrné hodnoty  $3,66 \pm 0,09$  % bylo dosaženo v podmínkách nově zrekonstruované stáje s volným ustájením a rybinovou dojírnou. Mezi koncentrací bílkovin v mléce bazénových vzorků pocházející z vazného a volného ustájení je statisticky průkazný rozdíl ( $p < 0,05$ ).

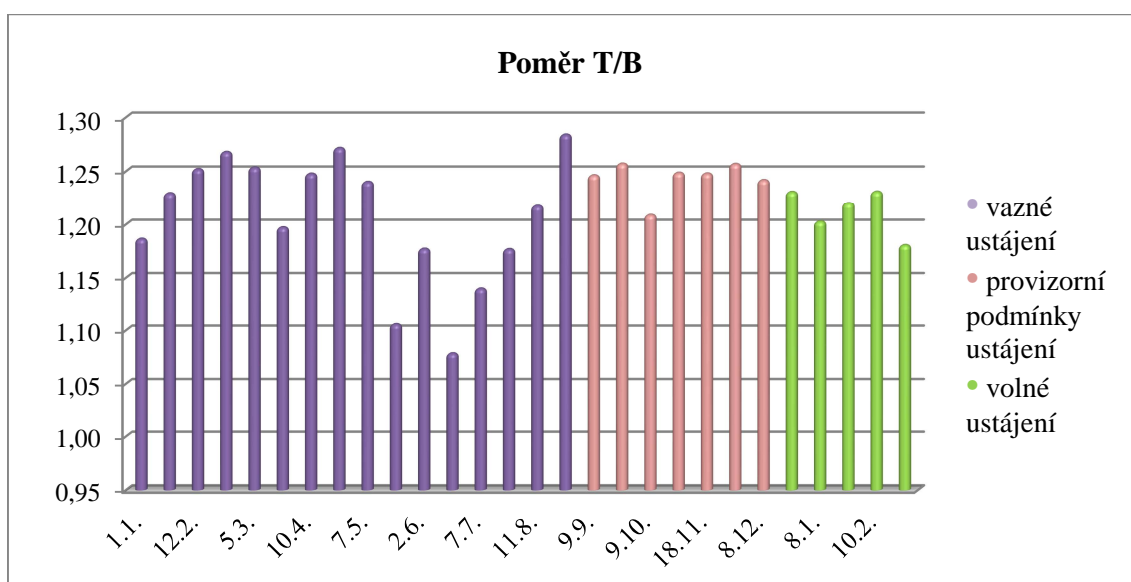


Graf 8 - Vývoj průměrného obsahu bílkovin (%) v mléce dojníc při vyšetřování bazénových vzorků (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)

Poměru T/B je efektivně využíváno k hodnocení energetické bilance dojníc, úrovně výživy, konverze živin a metabolismu zvířat. Optimální hodnota koeficientu T/B se pohybuje v rozmezí 1,15 – 1,2 (Anonym, 2008). Podle Hanuše et al. (2004) za vyhovující lze považovat rozmezí 1,1 – 1,6. Výsledné hodnoty sledovaného stáda krav,

uvedené v grafu 9, se pohybovaly v rozmezí 1,08 – 1,28. Na vazném ustájení byl poměr T/B kolísavý, průměrná hodnota byla  $1,21 \pm 0,06$ . V provizorních podmínkách byl vypočten průměr poměru T/B  $1,24 \pm 0,02$  a v nové stáji s volným ustájením  $1,21 \pm 0,02$ , rozdíl v tomto vztahu byl statisticky průkazný ( $p < 0,05$ ).

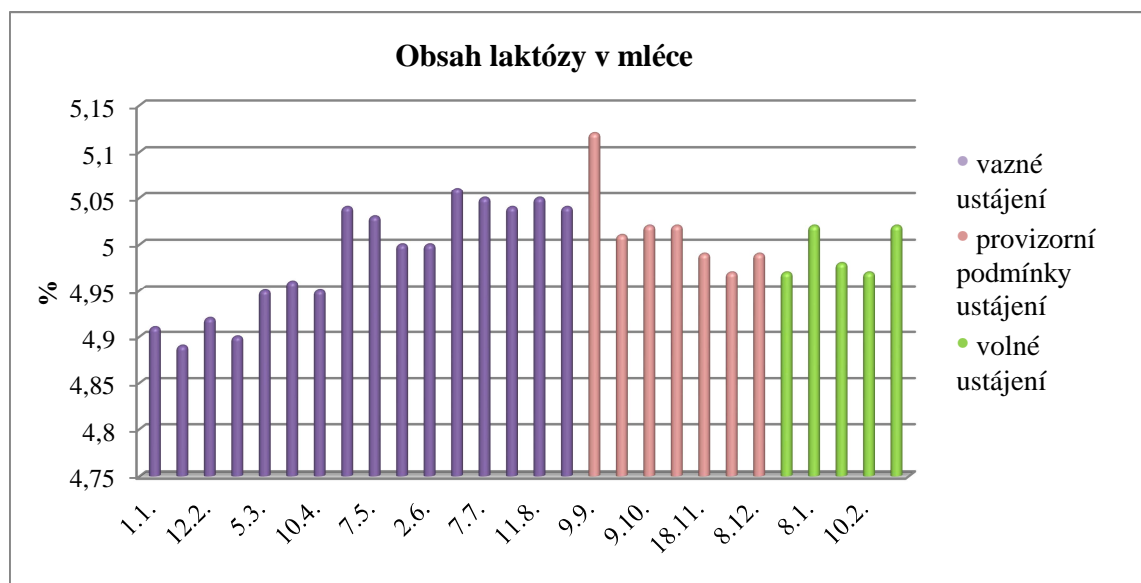
Jakákoliv odchylka od tohoto fyziologického rozpětí značí výskyt zdravotního ohrožení organismu. Hanuš et al. (2004) pozorovali, že při poklesu pod hranici 1,1 se zvyšuje obsah bílkovin na úkor tuku. Za těchto podmínek se zvyšuje pravděpodobnost výskytu acidóz bachorového obsahu. V opačném případě hodnoty nad 1,6 signalizují energetický deficit a vznik subklinických ketóz jak je interpretováno v tabulce 3.



**Graf 9 - Vývoj průměrného poměru T/B v mléce dojníc při vyšetřování bazénových vzorků (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)**

Graf 10 je zaměřen na vývoj obsahu laktózy v mléce bazénových vzorků. Z počátku roku 2015 je obsah laktózy nejnižší, ale postupně se zvyšoval. V žádném období neklesl obsah laktózy pod dolní hranici 4,6 %. Doležal (2000) zaznamenali, že pokles laktózy pod 4,6 % souvisí se zánětlivým onemocněním mléčné žlázy a s podezřením na energetický deficit. Laktóza je vnímána jako poměrně stabilní parametr a její využití k hodnocení metabolismu, výživy a zdraví je doposud malé (Pavlatá et al., 2015). Při hodnocení jednotlivých podmínek ustájení nebyl prokázán žádný statistický rozdíl ve sledovaném

stádě. Při porovnání bazénových vzorků mléka měsíce ledna a února roku 2015 a 2016 byl statisticky průkazný rozdíl v obsahu laktózy v mléce ( $p < 0,001$ ).



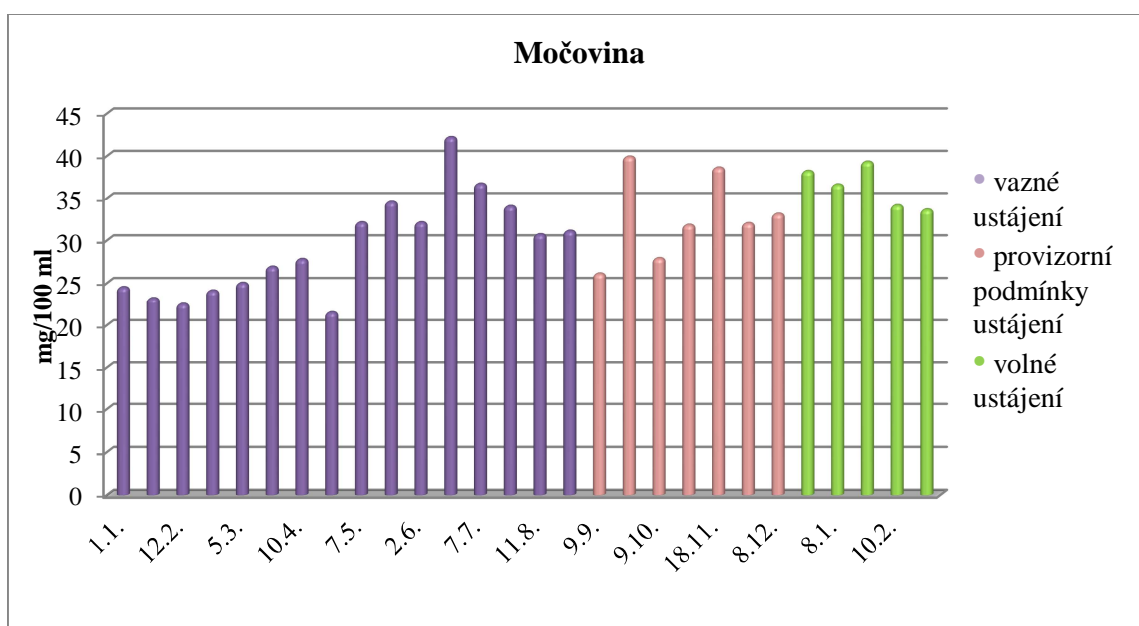
Graf 10 - Vývoj průměrného obsahu laktózy (%) v mléce dojníc při vyšetřování bazénových vzorků (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)

Močovina je konečným metabolitem bílkovin v organismu, hladina vylučované močoviny v mléce je důležitým ukazatelem správnosti sestavené KD. Z jater je močovina transportována krví do mléka, část odchází do ledvin a je vyloučena močí. Hanuš et al. (2011) uvádí, že fyziologické rozpětí obsahu močoviny v mléce se pohybuje v hodnotách  $18 - 35 \text{ mg} \cdot 100 \text{ ml}^{-1}$ , podle Ježkové (2014) je tato hodnota stanovena na  $20 - 30 \text{ mg} \cdot 100 \text{ ml}^{-1}$ . Mezi faktory, které tyto údaje ovlivňují, patří: nadměrný příjem hrubého proteinu v KD (zvýšení močoviny- M) a energie (snižuje M), dehydratace (zvyšuje M).

Z grafu 11 je viditelné, že se v průběhu roku pohybovaly hodnoty koncentrace močoviny kolem vyšší povolené hranice, tedy  $35 \text{ mg} \cdot 100 \text{ ml}^{-1}$ . V letních měsících byla její hodnota vyšší, hlavně na přelomu července a srpna. Do dubna 2015 se na vazném ustájení zkrmovala siláž ze zavadlé píce (travní), ta byla nahrazena siláží ze zavadlé píce jetele lučního, tím se zvýšila dotace N-látek v krmivu. To bylo příčinou zvýšení obsahu močoviny v bazénových vzorcích mléka. Průměrná hodnota  $29,31 \pm 5,66 \text{ mg} \cdot 100 \text{ ml}^{-1}$  na vazném ustájení se pohybovala v rozmezí fyziologického rozpětí oproti volnému

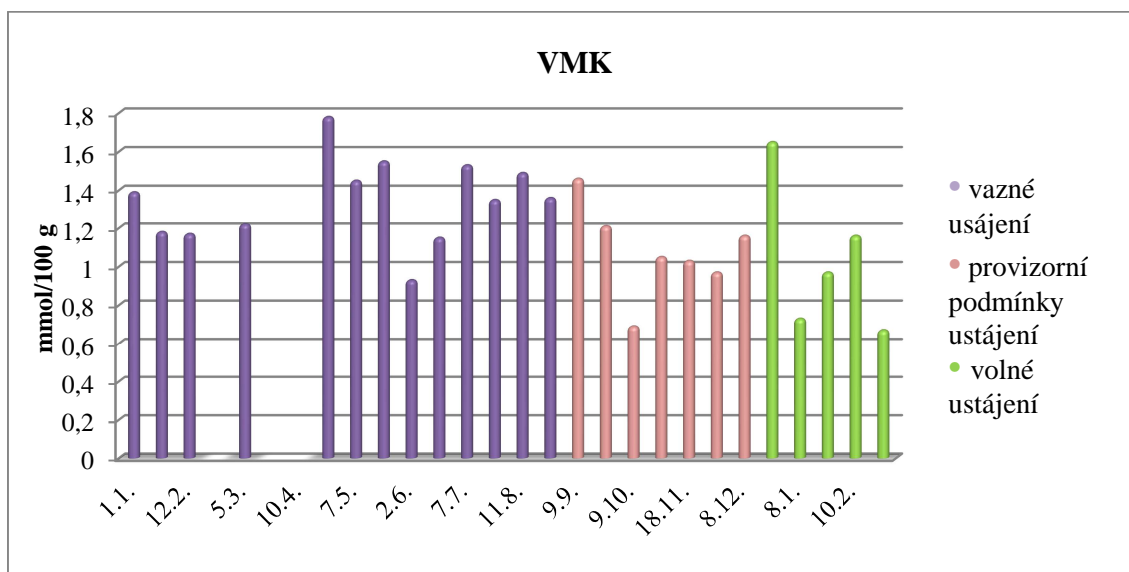


ustájení, kde byla průměrná hodnota  $36,36 \pm 2,33 \text{ mg} \cdot 100 \text{ ml}^{-1}$ . Rozdíl mezi koncentrací močoviny na vazném a volném ustájení byl statisticky průkazný ( $p < 0,05$ ). Se změnou technologie ustájení se přistoupilo i ke změně v technice krmení, to nyní probíhá systémem zkrmování TMR. Základ KD tvoří kukuřičná siláž a siláž ze zavadlé píče jetele lučního, k tomu je přimícháno seno. Takto složená KD obsahuje více N-látek (15,1 %) oproti krmení ve vazném systému ustájení (12,18 %).



Graf 11 - Vývoj koncentrace močoviny (mg/100 ml) v mléce dojnic při vyšetřování bazénových vzorků (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)

Hanuš et al. (2011) uvádí, že obsah volných mastných kyselin (VMK) se běžně ve vzorcích mléka pohybuje v rozmezí  $0,5 - 1,2 \text{ mmol} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ . Z grafu 12 je patrné rozmezí obsahu VMK sledovaného stáda  $0,67 - 1,78 \text{ mmol} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ . V některých měsících nebyl tento faktor stanoven. Ve vazném ustájení byla nejvyšší průměrná hodnota  $1,35 \pm 0,21 \text{ mmol} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$  ve srovnání s ostatními typy ustájení. Příčinou zvýšení koncentrace VMK je vznik lipomobilizačního syndromu. Při porovnání výsledků rozborů mléka byl prokázán statistický rozdíl ( $p < 0,05$ ) mezi hodnotami z vazného a volného ustájení. Průměrná hodnota  $1,036 \pm 0,4 \text{ mmol} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$  na volném ustájení je nižší než na vazném ustájení.



Graf 12 - Vývoj průměrného obsahu volných mastných kyselin (mmol/100 g tuku) v mléce dojnic při vyšetřování bazénových vzorků (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)

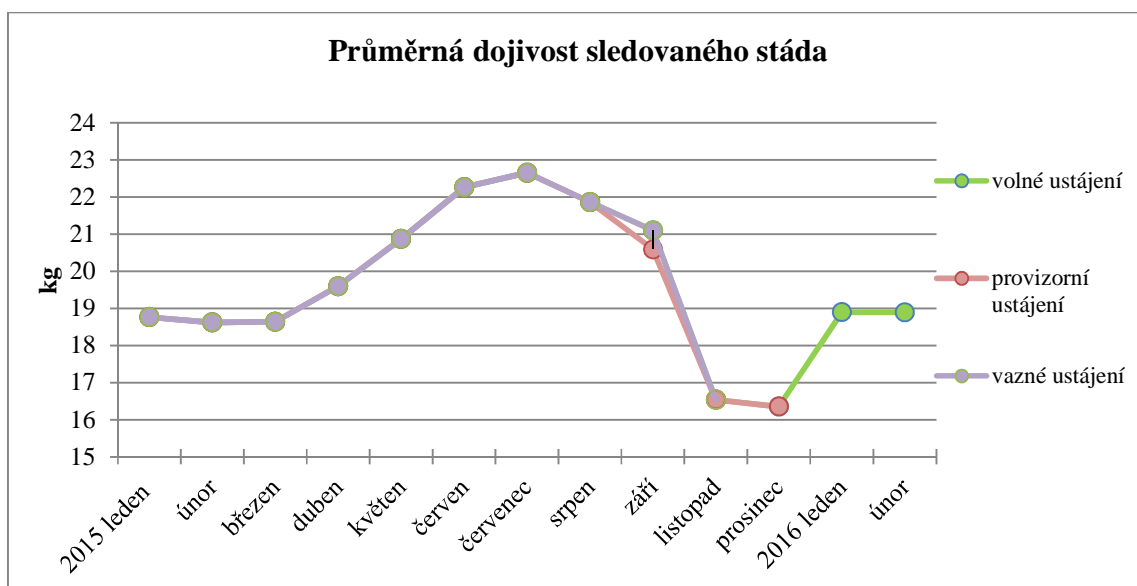
### 5.3 Vyhodnocení výsledků kontroly užítkovosti – individuální vzorky

V následující kapitole jsou vyhodnocena data z kontroly užítkovosti sledovaného stáda dojnic. Měří se odpolední a ranní nádoj (dojivost) a dále jsou laboratorně stanoveny obsah tuku, bílkovin, laktózy a počet somatických buněk. Výsledky z kontroly užítkovosti společně s bazénovými vzorky je možno využít jako ukazatele pro hodnocení metabolismu.

V grafu 13 je uveden vývoj průměrné dojivosti sledovaného stáda za dané období od ledna roku 2015 až do února 2016. V období sledování byl počet ustájených dojnic zhruba 200, které byly do září na vazném ustájení (fialová křivka). 9. 9. byla skupina I. (116 krav) převedena do provizorních podmínek ustájení a dojena na dojírně (růžová křivka). Skupina II. (74 krav) byla převedena až 29. 9. 2015 do té doby byly dojeny na stání do potrubí. V říjnu kontrola užítkovosti (KU) dle dohody nebyla provedena, proto došlo ke sjednocení výsledků KU obou skupin až v listopadu (KU 2. 11. 2015). Dne 16. 12. 2015 byly dojnice přesunuty do nové stáje s volným ustájením, v grafech znázorněno zelenou křivkou.

Bylo předpokládáno, že změnou technologie ustájení a krmení dojde ke zvýšení celkové užítkovosti. Nyní tyto závěry není vhodné uzavírat, jelikož doba sledování

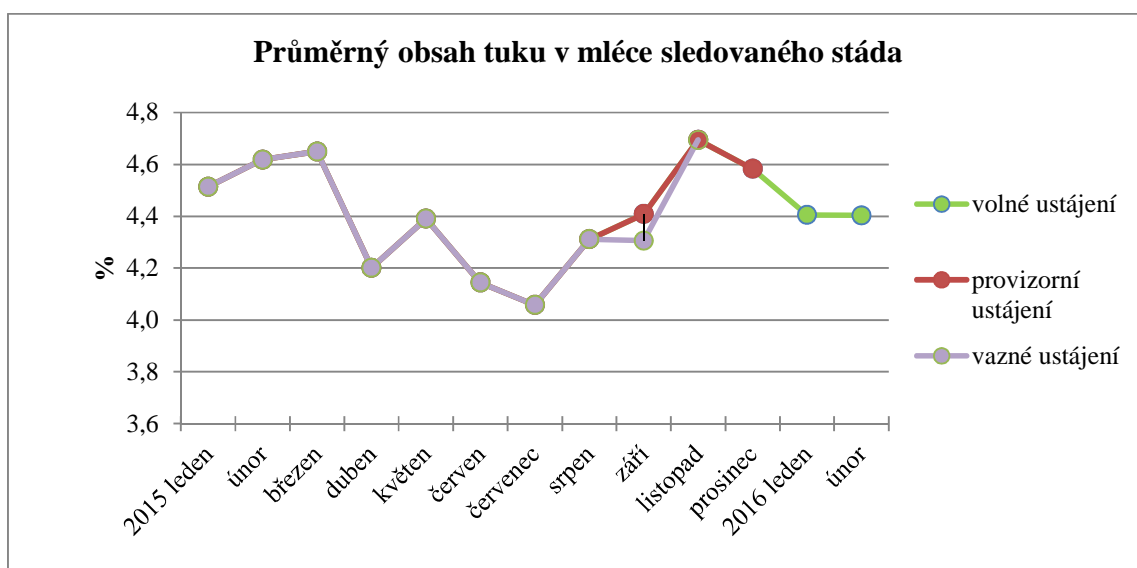
ve volném ustájení byla velmi krátká. Vlivem přesunutí do provizorních podmínek je patrný pokles užitkovosti na 16,4 l. Toto snížení se postupně navyšuje a v lednu i únoru 2016 se vyrovnává na stejné množství jako za rok 2015. Pokles užitkovosti byl při KU zaznamenán již v srpnu, důvodem byly nejen probíhající stavební práce ale i vystavení vysokým teplotám ve stáji (nad 22 °C). Zejdová et al. (2013) doporučují mírnit negativní vliv tepelného stresu prostřednictvím ventilace, ochlazování a přizpůsobení techniky a technologie krmení. V září 2015 nebyl statisticky průkazný rozdíl ( $p = 0,42$ ) mezi užitkovostí krav, které byly ustájeny v provizorních podmínkách a těmi co byly stále na vazném ustájení.



Graf 13 - Vývoj průměrné dojivosti (kg) sledovaného stáda plemene C za období od ledna 2015 do února 2016

V grafu 14 je znázorněn vývoj obsahu tuku v mléce. Za celé období od ledna 2015 až do února 2016, kdy bylo sledování ukončeno, se průměrné hodnoty za celé stádo pohybovaly v rozmezí 4,06 – 4,69 ± 0,5 %. Svaz chovatelů charakterizuje chovný cíl pro České strakaté plemeno a udává požadavek na obsah tuku v mléce 4 – 4,1 %. Při porovnání vývoje dojivosti a obsahu tuku v mléce (graf 13 a 14) je zaznamenám v září pokles užitkovosti ve spojení s nárůstem koncentrace T. Z toho je patrné, že se snižující se produkcí se zvyšuje koncentrace složek mléka. V měsíci září nebyl průkazný rozdíl ( $p = 0,27$ ) v obsahu tuku mezi porovnávanými skupinami krav ve vazném ustájení

a provizorních podmínkách. Hofírek et al. (2002) poukazuje na vztah mezi obsahem tuku v mléce a hodnotou pH bachoru. Pokud není pH bachoru v optimální hodnotě, dochází k poklesu aktivity celulytických bakterií, což má za následek pokles tvorby kyseliny octové, která je prekurzorem tuku v mléce. Dochází tak ke snížení obsahu tuku v mléce, jedná se o tzv. syndrom nízké tučnosti mléka. V tomto případě by bylo dobré provést kontrolní vyšetření bachorové tekutiny, to však podmínky přestavby stáje a vedení podniku neumožnilo.



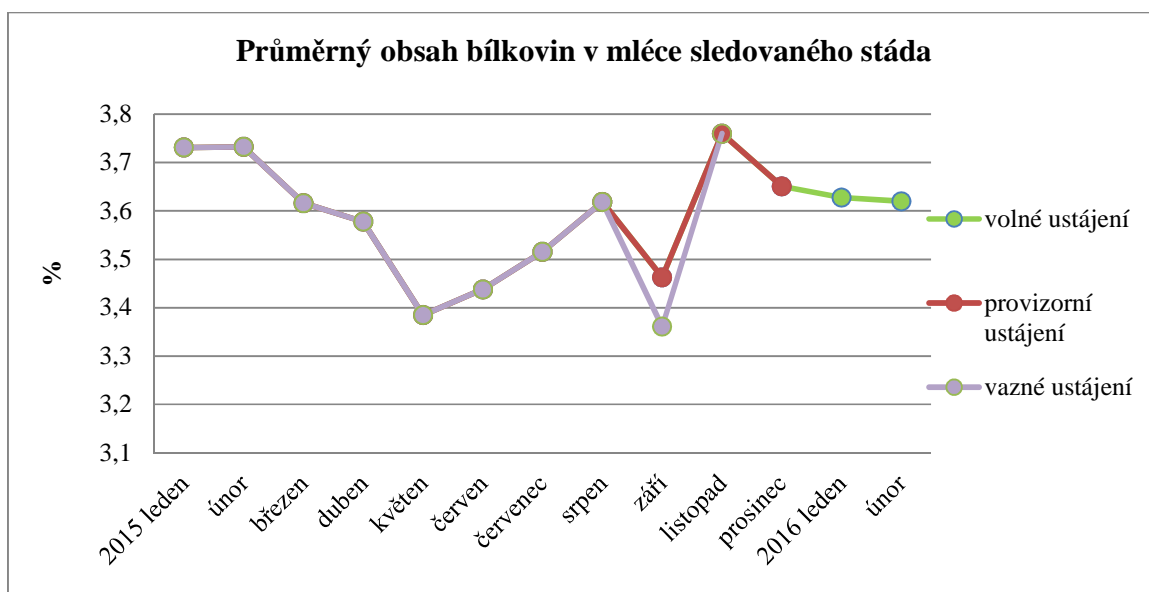
Graf 14 - Průměrný obsah tuku (%) v mléce sledovaného stáda plemene C za období od ledna 2015 do února 2016

Tabulka 6 - Základní statistické údaje o obsahu tuku v mléce během sledovaného období (průměr, minimum, maximum, směrodatná odchylka, průkaznost mezi sk. I v provizorních podmínkách ustájení a sk. II ve vazném ustájení)

	2015 leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září sk. I	září sk. II	listopad	prosinec	2016 leden	únor
Průměr	4,51	4,62	4,65	4,20	4,39	4,14	4,06	4,31	<sup>NS</sup> 4,41	4,31	4,69	4,58	4,41	4,40
Min.	2,39	3,63	2,41	1,77	3,02	2,62	2,57	2,76	3,09	3,08	3,13	3,38	1,92	2,3
Max.	6,45	5,83	6,91	7,35	8,08	6,29	6,3	6,3	5,61	7,47	6,75	5,87	5,93	5,8
Sx	0,57	0,47	0,60	0,74	0,66	0,50	0,52	0,50	0,50	0,58	0,54	0,45	0,63	0,52

\* =  $p < 0,05$ , \*\* =  $p < 0,01$ , \*\*\* =  $p < 0,001$ , NS = statisticky neprůkazné

Průměrný obsah bílkovin v mléce sledovaného stáda Českého strakatého skotu je uveden v grafu 15 a v tabulce 7 společně s dalšími statistickými údaji obsahu bílkovin sledovaného stáda za období od ledna 2015 do února 2016. Na základě porovnání skupin krav ve vazném ustájení a provizorních podmínkách ustájení, je statisticky průkazný rozdíl obsahu bílkovin ( $p < 0,05$ ). Při porovnání hodnot z grafu 14 a 15 je viditelný vztah mezi snižujícím se obsahem bílkovin a zvyšující se koncentrací tuku v mléce (v měsíci září). Hodnoty koncentrace bílkovin v mléce pod 3,5 % poukazují na nedostatečné zásobení energie a metabolizovatelného proteinu v KD (Hofírek et al., 2002). Tyto hodnoty pod hranici 3,5 % byly dosaženy ke konci dubna, kdy byla zkrmována siláž ze zavadlé píče trav s nízkým obsahem N-látek. Převedením na siláž ze zavadlé píče jetele lučního se začal obsah bílkovin vyrovnávat. V provizorních podmínkách se začal obsah tuku zvyšovat na úkor obsahu bílkovin.



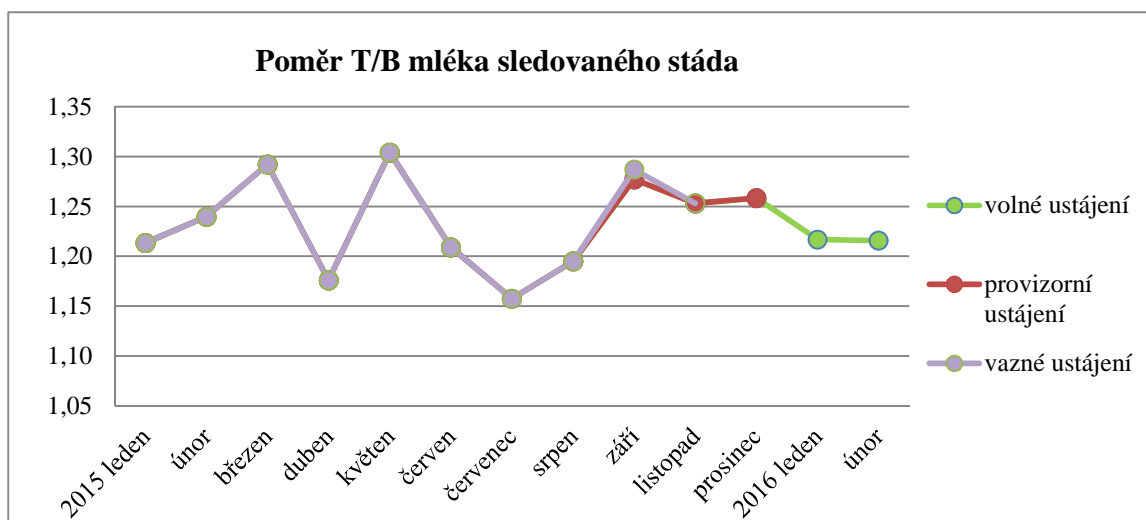
**Graf 15 - Průměrný obsah bílkovin (%) v mléce sledovaného stáda plemene C za období od ledna 2015 do února 2016**

**Tabulka 7 - Základní statistické údaje o obsahu bílkovin v mléce během sledovaného období (průměr, minimum, maximum, směrodatná odchylka, průkaznost mezi sk. I v provizorních podmínkách ustájení a sk. II ve vazném ustájení)**

	2015 leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září sk. I	září sk. II	listopad	prosinec	2016 leden	únor
Průměr	3,73	3,73	3,62	3,58	3,38	3,44	3,52	3,62	*3,46	3,36	3,76	3,65	3,63	3,62
Min.	2,98	3,12	2,88	2,61	2,74	2,62	2,74	3,03	2,82	2,7	2,82	2,90	2,97	2,93
Max.	4,59	4,37	4,36	4,37	4,71	4,04	4,49	4,46	4,34	4,04	4,67	4,34	4,35	4,42
Sx	0,31	0,23	0,30	0,27	0,26	0,26	0,28	0,29	0,30	0,26	0,32	0,25	0,25	0,26

\* =  $p < 0,05$ , \*\* =  $p < 0,01$ , \*\*\* =  $p < 0,001$ , NS = statisticky neprůkazné

Průměrné hodnoty poměru T/B se v průběhu pokusu pohybovaly mezi hranicemi 1,16 – 1,30. Vývoj průměrných hodnot poměru T/B je uveden v grafu 16 a v tabulce 8 jsou zaznamenány další statistické údaje. Podle Hanuš et al. (2004) je přijatelné rozmezí hodnot 1,1 – 1,6. Z grafu 16 je patrné, že průměrné hodnoty stáda se pohybovaly ve stanoveném rozmezí. V tabulce 9 je vypočteno procentuální zastoupení dojnic, které měly během jednotlivých měsíců sledovaného období poměr T/B nižší, tedy pod 1,1 a/nebo vyšší, tedy nad 1,6. Výskyt poměru T/B pod 1,1 byl zaznamenán zhruba u 10 % krav ze sledovaného stáda. To vypovídá o zvýšeném obsahu bílkovin v mléce na úkor tuku. Při poklesu pod toto rozmezí hodnot lze předpokládat výskyt acidózy bachorového obsahu ve stádě. To způsobuje vysokou acidogenní zátěž vnitřního prostředí, rizikem je ohrožení reprodukční výkonnosti dojnic spolu s jejich mléčnou užitkovostí (Hofírek et al., 2002). Příčinou vzniku acidózy je zařazení velkého množství jadrných krmiv, která byla na vazném ustájení předkládána jednotlivě dle principu uvedeného v metodice tabulka 4. Zvýšení koeficientu na 1,6 signalizuje energetický deficit a vznik subklinických ketóz ve stádě (Hanuš et al., 2004). V tabulce 9 je uvedeno procentuální zastoupení krav s koeficientem nad 1,6. Mezi oběma skupinami krav v září roku 2015 nebyl statisticky průkazný rozdíl v poměru T/B ( $p = 0,55$ ).



Graf 16 - Poměr T/B v mléce sledovaného stáda plemene C za období od ledna 2015 do února 2016

Tabulka 8 - Základní statistické údaje poměru T/B v mléce během sledovaného období (průměr, minimum, maximum, směrodatná odchylka, průkaznost mezi sk. I v provizorních podmínkách ustájení a sk. II ve vazném ustájení)

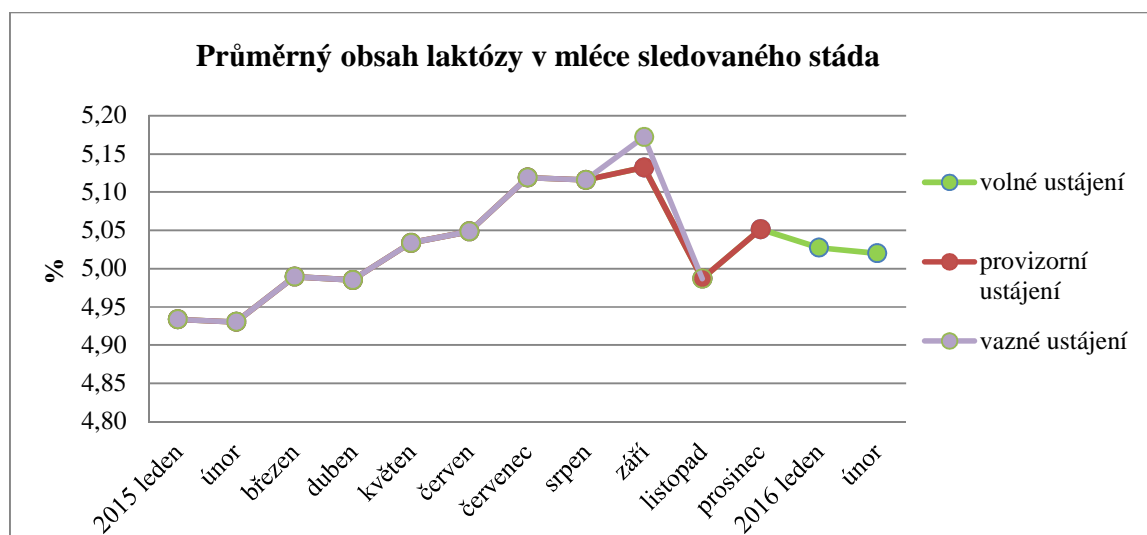
	2015 leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září sk. I	září sk. II	listopad	prosinec	2016 leden	únor
Průměr	1,21	1,24	1,29	1,18	1,30	1,21	1,16	1,19	<sup>NS</sup> 1,28	1,29	1,25	1,26	1,22	1,22
Min.	0,69	0,95	0,63	0,66	0,89	0,85	0,78	0,73	0,99	0,96	0,93	0,94	0,52	0,64
Max.	1,82	1,71	1,86	2,25	2,91	1,73	1,67	2	1,81	2,33	2,07	1,70	1,69	1,73
Sx	0,15	0,13	0,18	0,21	0,22	0,15	0,15	0,14	0,14	0,19	0,14	0,13	0,16	0,12

\* =  $p < 0,05$ , \*\* =  $p < 0,01$ , \*\*\* =  $p < 0,001$ , NS = statisticky neprůkazné

Tabulka 9 - Celkový počet dojnic a % výskytu dojnic s poměrem T/B mimo fyziologickou hranici

	2015 leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září sk. I	září sk. II	listopad	prosinec	2016 leden	únor
Počet (n)	190	190	189	182	190	189	191	186	116	74	204	211	200	195
% <1,1	18,95	7,89	9,52	29,67	11,05	19,05	32,46	19,89	8,62	6,76	7,35	7,11	12,00	11,79
% >1,6	1,58	2,11	4,23	2,75	4,74	1,06	1,05	0,54	1,72	4,05	2,45	1,42	0,50	0,51

Z grafu 17 je patrné, že se hodnoty obsahu laktózy individuálních vzorků pohybovaly nad hranicí 4,93 %. Nejvyšší obsah laktózy v mléce byl stanoven v září u skupiny II. na vazném ustájení a činil 5,17 %. V literatuře je odkazováno na hraniční hodnotu laktózy 4,6 %, v případě snížení pod tuto hranici je podezření na energetický deficit či výskyt mastitid ve stádě. Ve sledovaném stádě se vyskytovaly dojnice s hodnotou i pod hranici 4,6 %, jejich procentuální zastoupení je uvedeno v tabulce 11. Laktóza je obecně brána za parametr velmi stabilní, její využití v hodnocení metabolismu, výživy a zdraví je poměrně malé. Při porovnání provizorních podmínek s vazným systémem v měsíci září nebyl statisticky průkazný rozdíl ( $p = 0,16$ ) v obsahu laktózy v mléce dojnic.



Graf 17 - Průměrný obsah laktózy v mléce sledovaného stáda plemene C za období od ledna 2015 do února 2016



**Tabulka 10 - Základní statistické údaje obsahu laktózy v mléce během sledovaného období (průměr, minimum, maximum, směrodatná odchylka, průkaznost - sk. I v provizorních podmínkách a sk. II ve vazném ustájení)**

	2015 leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září sk. I	září sk. II	listopad	prosinec	2016 leden	únor
Průměr	4,99	5,03	4,99	4,99	5,03	5,05	5,12	5,12	<sup>NS</sup> 5,13	5,17	4,99	5,05	5,03	5,02
Min.	3,46	4,3	4,24	3,46	4,3	4,41	4,25	4,45	4,39	4,82	4,39	4,43	4,25	4,28
Max.	5,55	5,49	5,45	5,55	5,49	5,58	5,72	5,61	5,64	5,54	5,44	5,51	5,49	5,44
Sx	0,18	0,19	0,18	0,24	0,19	0,21	0,24	0,21	0,19	0,16	0,18	0,18	0,22	0,24

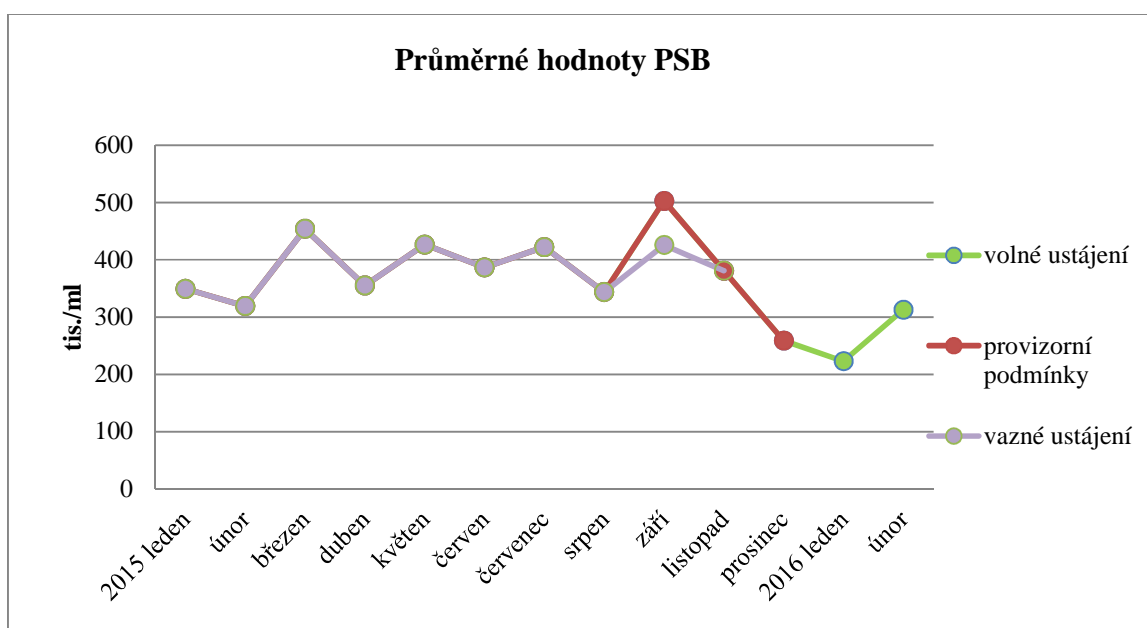
\* = p < 0,05, \*\* = p < 0,01, \*\*\* = p < 0,001, NS = statisticky neprůkazné

**Tabulka 11 - Procentuální zastoupení krav s obsahem laktózy v mléce pod hranici 4,6 %**

	2015 leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září sk. I	září sk. II	listopad	prosinec	2016 leden	únor
Počet (n)	190	190	189	182	190	189	191	186	116	74	204	211	200	195
% < 4,6 %	3,68	3,68	2,12	4,95	2,11	4,23	2,09	1,08	1,72	0,00	3,43	1,42	5,00	4,10

Z výsledků kontroly užitkovosti byly vypočteny průměrné hodnoty počtu somatických buněk (PSB), jejich vývoj je uveden v grafu 18. Minimum PSB (222,98 tis/ml) bylo naměřeno po převedení do nových podmínek volného ustájení zrekonstruované stáje. Horní hranice PSB dosáhla sk. I v září po převedení do provizorních podmínek ustájení. Příčinou byl vzniklý stres během převádění ze stáje, zvykání si na nové podmínky ustájení a technologii dojení. V podmínkách vazného ustájení dosáhl PSB maxima v měsíci březnu (454,22 tis./ml mléka), tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulce 12. Při srovnání s normami jsou hodnoty PSB v podmínkách vazného ustájení nad 300 tisíc problémem, který signalizuje riziko poškození zdravotního stavu mléčné žlázy. Pavlata (2015) také uvádí, že PSB má největší negativní vztah k obsahu laktózy. Z toho vyplývá, že když jedna hodnota se zvyšuje, druhá se snižuje. Z vyšetření individuálních vzorků uvedených v grafu 18 je prokazatelný dlouhodobý výskyt hodnot nad 200 tis. PSB. Z tohoto dlouhodobého průměru vyplývá, že sledované stádo má v tomto směru výrazné problémy, protože se mnohdy průměrné hodnoty pohybují i nad horní povolenou hranicí 400 tis. PSB

v ml mléka. Je to známkou výskytu mastitidního onemocnění mléčné žlázy ve stádě. Zvýšený počet SB je ukazatelem nevyhovujícího prostředí ustájení a výživy na vazném ustájení. Změnou technologie ustájení, dojení a zkrmováním TMR se počet SB snížil pod hranici 400 tis. Porovnáním PSB ve vazném a volném ustájení byl statisticky průkazný rozdíl ( $p < 0,05$ ) ve prospěch volného ustájení. To je spojeno se zlepšením hygieny procesu dojení a sanitací dojícího zařízení.



Graf 18 - Průměrný počet somatických buněk v mléce sledovaného stáda plemene C za období od ledna 2015 do února 2016

Tabulka 12 - Základní statistické údaje počtu somatických buněk v mléce během sledovaného období (průměr, minimum, maximum, směrodatná odchylka, průkaznost mezi sk. I v provizorních podmínkách ustájení a sk. II ve vazném ustájení, porovnání vazného a volného ustájení v měsících leden a únor 2015,2016)

	2015 leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září sk. I	září sk. II	listopad	prosinec	2016 leden	únor
Průměr	349,4	319,4	454,2	355,3	426,8	386,7	422,3	343,8	<sup>NS</sup> 503,0	426,0	381,1	258,7	223,0	*313,1
Min.	5	4	10	5	5	2	2	7	18	12	8	7	3	12
Max.	5804	3271	6376	6402	4832	9217	5657	3432	7332	4601	7089	4634	3956	7155
Sx	804,5	531,5	967,1	706,4	762,4	985,9	924,4	609,3	1132,4	865,0	826,0	530,0	410,1	768,5

\* =  $p < 0,05$ , \*\* =  $p < 0,01$ , \*\*\* =  $p < 0,001$ , NS = statisticky neprůkazné

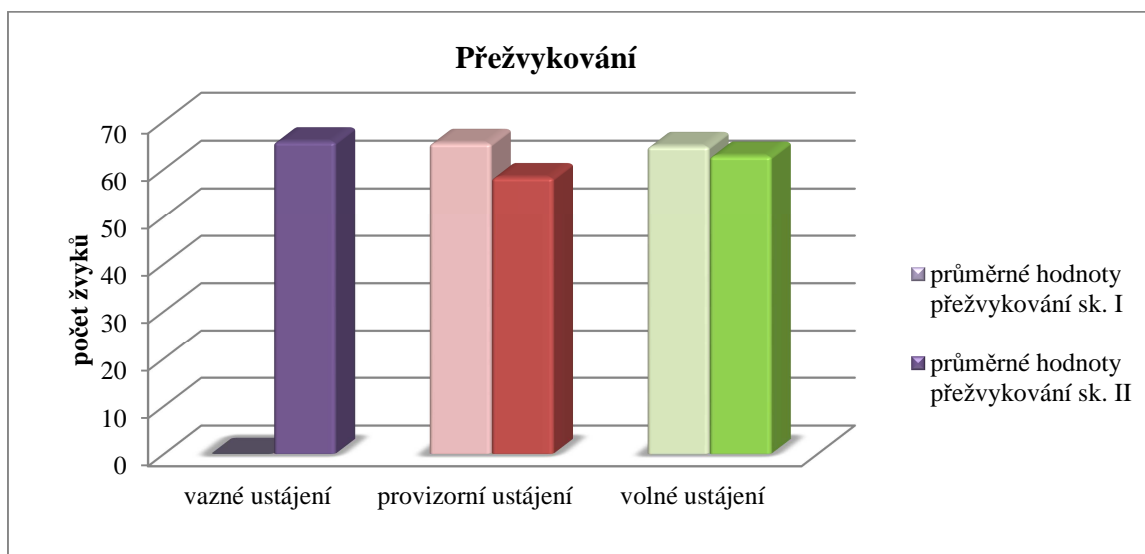
V každém měsíci byl hojný výskyt krav s PSB vyšší než 1 milion, to je ukazatelem poruch metabolického charakteru spolu s výskytem mastitid. Procentuální zastoupení krav s počtem SB nad 1 mil je uvedeno v tabulce 13.

**Tabulka 13 - Procentuální zastoupení krav s PSB nad 1 milion ve sledovaném stádě za dané období**

	2015 leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září sk. I	září sk. II	listopad	prosinec	2016 leden	únor
Počet (n)	190	190	189	182	190	189	191	186	116	74	204	211	200	195
%	7,37	8,42	9,52	8,79	10,53	8,47	9,42	8,60	8,62	10,81	8,33	5,69	3,00	6,15

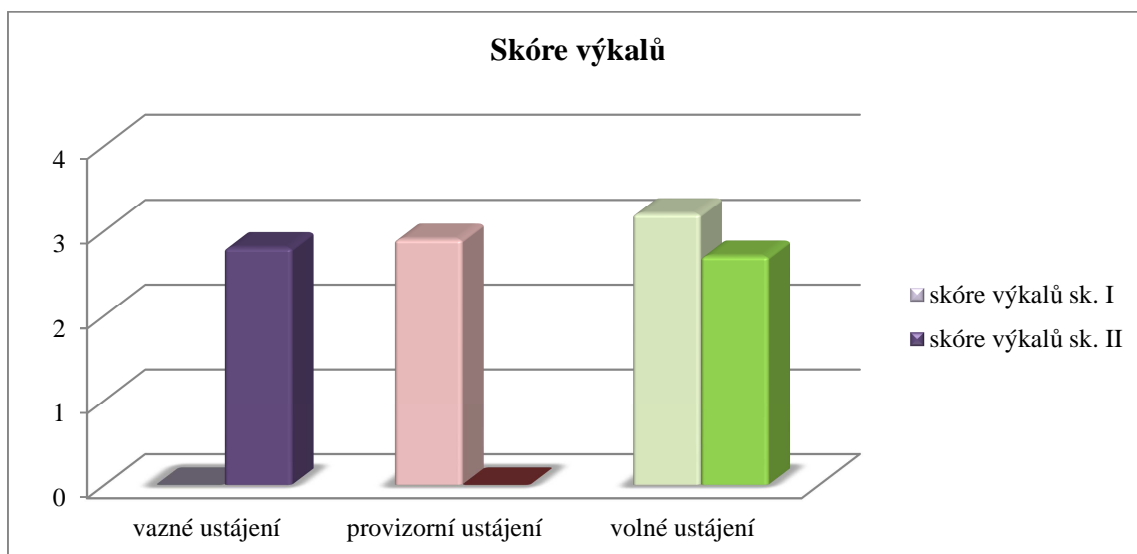
#### 5.4 Hodnocení přežvykování a skóre výkalů

V této části pokusu byly hodnoceny dvě skupiny krav, každá po 10 ks. Tyto skupiny krav byly pak zhodnoceny v průběhu různých podmínek ustájení (vazné, provizorní, volné ustájení). Do pokusu byly zařazeny krávy, které byly kolem 100. laktčního dne a dosahovaly užitkovosti kolem 30 l. Stejně krávy sk. I byly hodnoceny jen v podmínkách provizorního ustájení a po převedení do nové stáje s volným ustájením. Přežvykování u krav sk. II bylo hodnoceno ve všech třech podmínkách ustájení, vyhodnocení je znázorněno v grafu 19. Ve všech třech kombinacích (vazné x provizorní, vazné x volné, provizorní x volné) byl statisticky průkazný rozdíl, uveden v tabulce 15. Při porovnání vazného a volného ustájení byl tento rozdíl sice statisticky vysoce průkazný ( $p < 0,01$ ), ale počet žvýkacích pohybů na jedno sousto byl ve všech případech poměrně vysoký a ani u jedné technologie ustájení nedokladuje zásadnější chyby ve složení krmné dávky, resp. nenaznačuje výskyt bachorových acidóz, kdy se počty žvýkacích pohybů snižují. Kráva zpracovává jednotlivá sousta 40 – 60 žvýkacími pohyby po dobu asi 30 – 60 sekund (Jelínek & Koudela, 2003). O něco lepších výsledků přežvykování i skóre výkalů bylo dosaženo v podmínkách vazného ustájení v porovnání s volným ustájením. Tento jev lze odůvodnit vlivem stresových situací z počátku přesunu do nových podmínek. U krav se skórem výkalů 2 je zvýšená pravděpodobnost výskytu subklinických acidóz. Tento ukazatel by měl být pravidelně vyhodnocován a případně by se podle něj měly provádět změny v sestavení KD.



**Graf 19 - Hodnocení přežvykování dojnic sk. I- světlé odstíny barev a sk. II syté odstíny barev (fialové sloupce- vazné ustájení, růžové- provizorní podmínky ustájení, zelené- volné ustájení)**

Hodnocení skóre výkalů 10 krav ze skupiny I bylo v pokusu hodnoceno jen v provizorních podmínkách ustájení a v podmínkách volného ustájení. Uvedeno v tabulce 14 a na grafu 20 je sk. I znázorněna světlými odstíny barev. Průměrné skóre výkalů sk. I bylo 2,9 v provizorních podmínkách a 3,2 ve volném ustájení. Mezi těmito hodnotami nebyl prokázán statisticky průkazný rozdíl ( $p = 0,28$ ). Došlo jen k mírnému zlepšení, ale i to může ve výsledku znamenat celkové zlepšení zdravotního stavu dojnic. Skóre výkalů u skupiny II nebylo možno v provizorních podmínkách ustájení vyhodnotit z provozně technických důvodů. Ani u sk. II nebyl statisticky průkazný rozdíl ( $p = 0,8$ ) ve výsledné konzistenci výkalů. V tomto případě došlo k poklesu ve volném ustájení o jednu desetinu ( $2,7 \pm 0,8$ ) v porovnání s vazným ustájením. Příčinou poklesu skóre konzistence výkalů bývá vysoký obsah sacharidů a nedostatek strukturní vlákniny v KD, popřípadě i nekvalitní krmivo. Hodnoty skóre výkalů blíží se ke 2, dle Lišky (2010) signalizují subklinickou bachorovou acidózu.



**Graf 20 - Hodnocení skóre výkalů dojnic, sk. I světlé odstíny barev a sk. II syté odstíny barev (fialové sloupce- vazné ustájení, růžové- provizorní podmínky ustájení, zelené- volné ustájení)**

**Tabulka 14 - Základní statistické údaje přežvykování a skóre výkalů sk. I v podmínkách provizorního a volného ustájení (průměr, minimum, maximum, směrodatná odchylka, průkaznost mezi provizorními podmínkami a volným ustájením u sk. I)**

	provizorní ustájení		volné ustájení	
	přežvykování	skóre výkalů	přežvykování	skóre výkalů
Průměr	<sup>NS</sup> 65,5	<sup>NS</sup> 2,9	<sup>NS</sup> 64,8	<sup>NS</sup> 3,2
Min.	54,0	2,0	59,3	2,0
Max.	70,7	4,0	70,0	4,0
Sx	4,4	0,5	3,5	0,6

\* =  $p < 0,05$ , \*\* =  $p < 0,01$ , \*\*\* =  $p < 0,001$ , NS = statisticky neprůkazné

**Tabulka 15 - Základní statistické údaje přežvykování a skóre výkalů sk. II v podmínkách vazného, provizorního a volného ustájení (průměr, minimum, maximum, směrodatná odchylka, statistická průkaznost mezi vazným x provizorním ustájením, vazným x volným ustájením, provizorním x volným ustájením)**

	vazné ustájení		provizorní	volné ustájení	
	přežvykování	skóre výkalů	přežvykování	přežvykování	skóre výkalů
Průměr	65,8	2,8	58,3	62,8	2,7
Min.	60,3	1,0	53,3	58,3	1,0
Max.	69,7	4,0	69,3	67,3	4,0
Sx	2,9	0,9	5,5	2,8	0,8
hodnota p	**	NS	vazné x volné		
hodnota p	***		vazné x provizorní		
hodnota p	**		provizorní x volné		

\* =  $p < 0,05$ , \*\* =  $p < 0,01$ , \*\*\* =  $p < 0,001$ , NS = statisticky neprůkazné

Optimální krmná dávka by měla být sestavena z kvalitních objemných krmiv. Se stále zvyšující se užitkovostí dojnic je snaha zařadit vyšší podíl koncentrovaných krmiv, jejichž zastoupení by však nemělo být vyšší než 50 % v sušině KD. Pokud je jejich podíl vyšší, dochází k omezení celkového množství strukturní vlákniny. Ta má svoji specifickou roli, protože zajišťuje správnou funkci bachoru a produkci TMK, které jsou důležitým prekurzorem složek mléka. Pro splnění těchto podmínek je optimální zavedení krmení směsnou krmnou dávkou připravenou v míchacích krmných vozech. Efektivní využití živin z KD společně se zlepšením podmínek ustájení a welfare zvířat jsou základními předpoklady pro zvýšení mléčné užitkovosti a ekonomické stránky chovu.

## 6 ZÁVĚR

Cílem práce bylo ověřit, zda bude vlivem změny technologie ustájení a techniky krmení ovlivněna výsledná užitkovost a jednotlivé složky mléka. Z výsledků vyplývá, že dojnice zareagovaly na probíhající stavební úpravy stáje a na teplotní stres snížením denní produkce ( $p < 0,01$ ). Velmi vysoce statisticky průkazný rozdíl ( $p < 0,001$ ) byl zjištěn u krav, které byly přesunuty dne 9. 9. 2015 do provizorních podmínek ustájení, kde byly dojeny v nově vybudované rybinové dojárně. Na tuto stresovou situaci zareagovaly poklesem užitkovosti. Doba adaptace na nové podmínky byla v délce zhruba 5 dnů. Přesun druhé skupiny krav se konal 29. 9. 2015, zde nebyl prokázán statisticky průkazný rozdíl a doba adaptace byla poměrně kratší (3 dny). Statisticky průkazný ( $p < 0,001$ ) rozdíl byl u celkové denní produkce prokázán při porovnání měsíců ledna a února v roce 2015 a 2016 ve prospěch volného systému ustájení. Ke zlepšení mléčné produkce přispěla změna technologie ustájení se zlepšením životních podmínek dojnic spolu se změnou technologie dojení.

Při hodnocení bazénových vzorků v podmínkách vazného a volného ustájení byl u jednotlivých složek mléka prokázán statistický rozdíl ve zlepšení těchto parametrů: CPM, PSB, B, T/B a zvýšení koncentrace močoviny. Ta se z průměrné hodnoty  $29,31 \pm 5,66$  mg.100 ml<sup>-1</sup> ve vazném ustájení zvýšila na průměrnou koncentraci  $36,36 \pm 2,33$  mg.100 ml<sup>-1</sup>, což svědčí o vysokém přísunu NL, příp. nedostatku pohotové energie v bachoru. Statisticky průkazně ( $p < 0,05$ ) nižší hodnota VMK v podmínkách volného ustájení může souviset se zlepšením energetické bilance, snížením lipomobilizace nebo zlepšením zdraví mléčné žlázy. Průkazné snížení CPM ( $p < 0,01$ ) je dokladem zlepšení hygieny získávání mléka v nové technologii ustájení, resp. dojení.

Z rozborů individuálních vzorků mléka z KU je statisticky průkazný rozdíl ve snížení počtu SB ( $p < 0,05$ ) ve volném ustájení, což dokumentuje snížení výskytu mastitid ve sledovaném stádu, příp. zlepšení metabolického stavu krav při stabilnější výživě a bachorovém trávení.

Při hodnocení přežvykování byl sice zjištěn statisticky průkazný rozdíl ( $p < 0,01$ ) ve prospěch vazného ustájení, ale počet žvýkacích pohybů na jedno sousto byl ve všech

případech poměrně vysoký a ani u jedné technologie ustájení nedokladuje zásadní chyby ve složení krmné dávky při jejím hodnocení s využitím tohoto orientačního parametru. Hodnocení skóre výkalů neprokázalo rozdíl mezi hodnocenými změnami technologie.

Z hlediska vlastních výsledků i dlouhodobého trendu lze očekávat pozitivní vliv volného ustájení na sledované parametry. Řada našich výsledků dokumentuje, že po ukončení stresových vlivů souvisejících s přesunem krav došlo ke zlepšení hodnot sledovaných parametrů užítkovosti, složení mléka a jeho hygienické kvality, které bylo vysoce pravděpodobně způsobeno stabilizací metabolismu zvířat, resp. lepší stabilizací bacherového trávení při zkrmování TMR. Přestavbou stáje se také zlepšily další životní podmínky dojnic, volný pohyb jim umožňuje přirozené projevy chování a tím zvyšuje celkový komfort a welfare. I díky těmto faktorům je očekáváno zvýšení celkové užítkovosti dojnic, což je z ekonomického hlediska chovu dojného skotu prioritní.



## 7 POUŽITÁ LITERATURA

ANONYM, 2008: *Základní parametry chovného cíle*. In: *Svaz chovatelů Českého strakatého skotu* [online]. [cit. 2016-04-18]. Dostupné z: <http://www.cestr.cz/chovny-cil.html>

BOUŠKA J., DOLEŽAL O., JÍLEK F., KUDRNA V., KVAPILÍK J., PŘIBYL J., RAJMON R., SEDMÍKOVÁ M., SKŘIVANOVÁ S., ŠLOSÁRKOVÁ S., TYROLOVÁ Y., VACEK M. & ŽIŽLAVSKÝ J., 2006: *Chov dojeného skotu*. 1. vyd. Praha: ProfiPress. 186 s. ISBN 80-867-2616-9

BOTHERAS A., 2010: *The Feeding Behavior of Dairy Cows: Considerations to Improve Cow Welfare and Productivity*. In: *The Ohio State University: Department of Animal Sciences* [online]. [cit. 2016-04-21]. Available from: <http://articles.extension.org/pages/25472/the-feeding-behavior-of-dairy-cows>

BUCEK P., 2014: *Nové nástroje pro detekci ketóz*. *Chov skotu*. CRV Publishing, 2014, **11**(5), 6-8 s. ISSN 1801-5409.

BUCEK P., 2007: *Ketózy u krav dojených plemen skotu*. In: *Ketózy u krav dojených plemen skotu* [online]. Českomoravská společnost chovatelů, a.s. [cit. 2016-04-19]. Dostupné z: <http://www.cmsch.cz/store/2007-ketozy1.pdf>

DINSMORE R., 2014a: *Interactions Between Health and Production in Dairy Cattle*. In: *The Merck Veterinary Manual* [online]. [cit. 2016-04-18]. Available from:

[http://www.merckvetmanual.com/mvm/management\\_and\\_nutrition/health-management\\_interaction\\_dairy\\_cattle/interactions\\_between\\_health\\_and\\_production\\_in\\_dairy\\_cattle.htm](http://www.merckvetmanual.com/mvm/management_and_nutrition/health-management_interaction_dairy_cattle/interactions_between_health_and_production_in_dairy_cattle.htm)

DINSMORE R., 2014b: *Animal and Herd Productivity in Dairy Cattle*. In: *The Merck Veterinary Manual* [online]. [cit. 2016-04-19]. Available from:

[http://www.merckvetmanual.com/mvm/management\\_and\\_nutrition/health-management\\_interaction\\_dairy\\_cattle/animal\\_and\\_herd\\_productivity\\_in\\_dairy\\_cattle.html](http://www.merckvetmanual.com/mvm/management_and_nutrition/health-management_interaction_dairy_cattle/animal_and_herd_productivity_in_dairy_cattle.html)

DOLEJŠ J., TOUFAR O. & KNÍŽEK J., 2002: *Negativní vliv vysokých teplot na kvalitu mléka dojnic* [online]. 5 s. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: [www.cbks.cz/sbornikRackova01/contrib/s2/Dolejs\\_Toufar2.doc](http://www.cbks.cz/sbornikRackova01/contrib/s2/Dolejs_Toufar2.doc)

DOLEŽAL O., 2006: *Technologie a technika ustájení a chovu skotu (117-146 s.)*. In: BOUŠKA, J. (ed.): *Chov dojeného skotu*. 1. vyd. Praha: ProfiPress. 186 s. ISBN 80-867-2616-9.

DOLEŽAL O., 1997: *Ustájení a technologie (166-207 s.)*. In: URBAN F. (ed.): *Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]*. Praha: Apros. 289 s. ISBN 80-901-1007-X.

DOLEŽAL O., 2000: *Mléko, dojení, dojírny*. 1. Agrospoj: Praha. 241 s.

DOLEŽAL J., DOLEŽAL P., MIKYSKA F., MRKVICOVÁ E., SZWEDZIAK K., TUKIENDORF M. & ZEMAN L., 2010: *Konzervace, skladování a úpravy objemných krmiv: (přednášky)*. 2., přeprac. vyd. V Brně: Mendelova univerzita. 247 s. ISBN 978-80-7375-441-9.

DOLEŽAL O. & STANĚK S., 2015: *Chov dojeného skotu: technologie, technika, management*. 1. vydání. Praha: Profi Press, s.r.o. 243 s. ISBN 978-80-86726-70-0.

DOLEŽAL P. & ZEMAN L., 2006: *Výživa a zdraví- Dietetické poruchy, produkční choroby a onemocnění paznehtů skotu (252-270 s.)*. In: MUDŘÍK Z. (eds.): *Základy moderní výživy skotu: vědecká monografie zpracovaná v rámci řešení VZ MSM 6046030901*. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2006. 276 s. ISBN 80-213-1559-8.

DOLŽEAL P. & ZEMAN L., 2005: *Složení krmné dávky a její vliv na obsah mléčných složek. Náš chov*. Praha: ProfiPress, **65**,(11), P22-P26. ISSN 0027- 8068.

DREVIJANY L., KOZEL V. & PADRŮNĚK S., 2004: *Holštýnský svět*. Vyd. 1. Zea Sedmihorky: UNIPRESS Turnov. 344 s.

FRELICH J., BOUŠKA J., DOLEŽAL O., MARŠÁLEK M., ŘÍHA J., VOŘÍŠKOVÁ J. & ZEDNÍKOVÁ J., 2001: *Chov skotu*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita. 211 s. ISBN 80-704-0512-0.

GAJDŮŠEK S., 2003: *Laktologie*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. 78 s. ISBN 80-715-7657-3.

HANUŠ O. (ed), 2004: *Kontrola tělesné kondice, zdravotního stavu a výživy dojníc a zlepšování jejich reprodukce*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. Zemědělské informace. 72 s. ISBN 80-7271-146-6.

HANUŠ O., MANGA I., VYLETĚLOVÁ M., GENČUROVÁ V., KOPECKÝ J. & JEDELSKÁ R., 2011: *Význam sledování složek mléka pro zdraví zvířat a analytické možnosti jejich monitoringu*. *Mlékařské listy*. (127), 14-19 s.

HOFÍREK B., PECHOVÁ A., PAVLATA L. & DVOŘÁK R., 2002: *Klinická kontrola výživy, bachorové fermentace a konverze živin v chovu dojníc*. *Veterinářství*. Praha: ProfiPress, **52**(9), 403-408. ISSN 0506 8231.

HULSEN J., 2011: *Cow signals: jak rozumět řeči krav: praktický průvodce pro chovatele dojníc*. 1. vyd. Praha: Profi Press. 98 s. ISBN 978-80-86726-44-1.

HUZZEY J. & KEYSERLINGK M., 2013: *Managing the costs of metritis: Using feeding behaviour to facilitate disease detection and improve dairy cattle welfare (45-51 s.)*. In: FAO 2013. Enhancing animal welfare and farmer income through strategic animal feeding – Some case studies. FAO Animal Production and Health Paper No. 175. Rome, Italy. [online]. 2013 [cit. 2016-04-18]. Available from: <http://www.fao.org/3/a-i3164e.pdf>

JELÍNEK P. & KOUDELA K. (eds), 2003: *Fyziologie hospodářských zvířat*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. 409 s. ISBN 80-715-7644-1.

JEŽKOVÁ A., 2014: *Řešení problémů s výživou sledováním stáda. Náš chov*. Praha: ProfiPress, **74**(11), 68-69 s. ISSN 0027–8068.

KOUBKOVÁ M., 2011: *Význam zaprahování a doby stání na sucho (1. část). Náš chov*. Praha: ProfiPress, **71**(2), 76-77 s. ISSN 0027–8068.

KUDRNA V. (ed), 1998: *Produkce krmiv a výživa skotu*. Praha: Agrospoj, 1998. 362 s. ISBN 80-239-4241-7.

KUDRNA V., SKŘIVANOVÁ V. & TYROLOVÁ Y., 2006: *Výživa a krmení dojníc (85-100 s.)*. In BOUŠKA, J. (ed.). *Chov dojeného skotu*. 1. vyd. Praha: ProfiPress. 186 s. ISBN 80-867-2616-9.

KŘÍŽOVÁ L., RICHTER M., HADROVÁ S., KRÁL P. & BEWLEY J., 2014: *BCS u dojníc v souvislostech*. 1. vydání. Rapotín: Agrovýzkum Rapotín s.r.o., 2014. 139 s. ISBN 978-80-87592-18-2.

LINN J., 2016: *Feeding total mixed rations*. In: *University of Minnesota* [online]. 2016 [cit. 2016-04-19]. Available from: <http://www.extension.umn.edu/agriculture/dairy/feed-and-nutrition/feeding-total-mixed-rations/>

LIŠKA K., 2010: *Komfort krav: Kontrola výkalů*. *Www.genoservis.cz* [online]. [cit. 2016-03-31]. Dostupné z: <http://cbsas.cz/cz/poradenstvi/clanky/vyziva-a-krmeni-skotu/369-komfort-krav-krmeni>

MITRÍK T., 2002: *Bachor - klíčové místo v organismu dojnice pro dosažení vysoké užitkovosti*. *Úspěch ve stáji*. 2002, č. 2, 10-12 s.

MUDŘÍK Z., KODEŠ A., KACEROVSKÁ L., HUČKO B., ZEMAN L., DOLEŽAL P., KOUKAL P., KRÁSA A., ZEMANOVÁ D., HOMOLKA P. & VESELÝ P., 2006: *Základy moderní výživy skotu: vědecká monografie zpracovaná v rámci řešení VZ MSM 6046030901*. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze. 276 s. ISBN 80-213-1559-8.

NAVRÁTILOVÁ P., KRÁLOVÁ M., JANŠTOVÁ B., PŘIDALOVÁ H., CUPÁKOVÁ Š. & VORLOVÁ L., 2012: *Hygiena produkce mléka*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, fakulta veterinární hygieny a ekologie, ústav hygieny a technologie mléka. 131 s. ISBN: 978-80-7305-625-4.

NÁMĚSTKOVÁ P., ČERMÁK B. & HOMOLKA P., 2005: *Mastné kyseliny ve výživě skotu*. *Náš chov*. ProfiPress, č. 11, P 11-19 s. ISSN 0027–8068.

OPSOMER G., 2015: *Interaction between metabolic challenges and productivity in high yielding dairy cows* [online]. Graduate School of Veterinary Medicine, Hokkaido University. Journal Title: Japanese Journal of Veterinary Research. 2015 [cit. 2016-03-31]. Available from: <http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/57935/1/63suppl.%20GeertOpsomer.pdf>

PAVLATA L., 2015: *Mastitidy a zvýšený počet somatických buněk v mléce dojnic. Veterinářství. ProfiPress, 65(8), 609-615 s.*

PAVLATA L., MRKVICOVÁ E. & DOLEŽAL P., 2015: *Kontrola výživy a zdraví dojnic analýzou výsledků vyšetření individuálních a bazénových vzorků mléka.* In: STRAKOVÁ E. & SUCHÝ P.: *XI. Kábrtovy dietetické dny.* VFU Brno: Tribun EU, s r. o., 151-156 s.

PECHOVÁ A. ILLEK J. & PAVLATA L., 2000: *Faktory ovlivňující koncentraci tuku v kravském mléce. Veterinářství: Přežvýkavci. Profi Press, 50(6), 238-241 s. ISSN 05068231.*

SEDMÍKOVÁ M., 2006: *Základy fyziologie mléčné žlázy (19-24 s.), Základy fyziologie trávení skotu (24-31 s.).* In: BOUŠKA, J. (ed.): *Chov dojeného skotu.* 1. vyd. Praha: ProfiPress, 2006. 186 s. ISBN 80-867-2616-9.

SKŘIVÁNEK M., 2000: *Výživa a zdraví dojnic. Farmář, č. 3, 34-38 s.*

ŠLOSÁRKOVÁ S., FLEISCHER P. & SKŘIVÁNEK M., 2015a: *Akutní acidóza bachorového obsahu (22 s.).* In: *Produkční poruchy dojnic v tranzitním období: Praktická příručka - příloha měsíčníku Náš chov.* Praha: ProfiPress. 41 s. ISSN 0027-8068.

ŠLOSÁRKOVÁ S., FLEISCHER P. & SKŘIVÁNEK M., 2015b: *Ketóza (6-8 s.).* In: *Produkční poruchy dojnic v tranzitním období: Praktická příručka - příloha měsíčníku Náš chov.* 2015, 41 s. ISSN 0027-8086

ŠTOLC L., LOUDA F., ZADRAŽIL K., NAVRÁTIL J., SUCHAN V. & JEŽKOVÁ A., 1999: *Chov hospodářských zvířat I: (chov skotu, ovcí a koní).* 2. přeprac. vyd. Praha: Institut sociálních vztahů, 1999. Živočišná výroba (Česká zemědělská univerzita). 151 s. ISBN 80-213-0478-2.

TANČIN V., HLUCHÝ S., MIHINA Š., UHRINČAŤ M. & HETÉNYI L., 2001: *Fyziológia získavania mlieka a anatómia vemena*. 1. Nitra: Výskumný ústav živočíšnej výroby. 122 s. ISBN 80-888-7213-8.

TICHÁČEK A., BJELKA M., HANUŠ O., KOPUNECZ P., OLEJNÍK P., PAVLATA L., PECHOVÁ A. & PONÍŽIL A., 2007: *Poradenství jako nástroj bezpečnosti v prvovýrobě mléka (Metodika pro praxi)*. Metodická činnost k podpoře zemědělského poradenského systému, Ministerstva zemědělství ČR. Šumperk. Agritec, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o. 90 s. ISBN 978-80-903868-0-8

TYLER J. W., LARRY K. F., PARISH S. M., SWAIN J., JOHNSON D. L., GRASSESCHI H. A. & GANT R., 1997: *Effect of feed availability on post-milking standing time in dairy cows*. In: *Cambridge Journals* [online]. Journal of Dairy Research, 1997 [cit. 2016-04-21]. Available from: <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=11325>

URBAN F. (ed), 1997: *Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]*. Praha: Apros. 289 s. ISBN 80-901-1007-X.

VELÍŠEK J. & HAJŠLOVÁ J., 2002: *Chemie potravin 1*. Vyd. 2. upr. Tábor: OSSIS. 331 s. ISBN 80-866-5900-3.

VERTENTEN G., 2014: *Výživa a zdraví - nové cesty k růstu užitkovosti dojnic. Náš chov*. Praha: ProfiPress, **74**(11), 74 s. ISSN 0027-8068.

VYLETĚLOVÁ M. & HANUŠ O., 2012: *Mastitida a somatické buňky. Náš chov*. Praha: ProfiPress, **72**(12), 58-59 s. ISSN 0027-8068.

ZADRAŽIL K., 2002: *Mlékařství: (přednášky)*. Vyd. 1. Praha: ISV, 2002. Živočišná výroba (Česká zemědělská univerzita). 127 s. ISBN 80-866-4215-1.

ZEJDOVÁ P., CHLÁDEK G. & FALTA D., 2013: *Vliv stájového prostředí na chování a mléčnou užitkovost dojnic* [online].[cit. 2016-04-25]. Dostupné z: [http://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty/files/21/21-vliv\\_prostredi\\_na\\_skot\\_logolink.pdf](http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty/files/21/21-vliv_prostredi_na_skot_logolink.pdf)

## 8 SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Tabulka 1 - Vliv poruchy bachorového trávení na složení mléka (Pechová et al., 2000)

Tabulka 2 - Změny ve složení mléka při výskytu ketóz (Pechová et al., 2000)

Tabulka 3 - Interpretace poměru obsahu T/B v mléce (Hanuš et al., 2004)

Tabulka 4 - Princip dávkování produkční směsi

Tabulka 5 - Hodnocení konzistence výkalů (Ticháček, 2009, Liška, 2010)

Tabulka 6 - Základní statistické údaje o obsahu tuku v mléce během sledovaného období (průměr, minimum a maximum, směrodatná odchylka, průkaznost mezi sk. I v provizorních podmínkách ustájení a sk. II ve vazném ustájení)

Tabulka 7 - Základní statistické údaje o obsahu bílkovin v mléce během sledovaného období (průměr, minimum, maximum, směrodatná odchylka, průkaznost mezi sk. I v provizorních podmínkách ustájení a sk. II ve vazném ustájení)

Tabulka 8 - Základní statistické údaje poměru T/B v mléce během sledovaného období (průměr, minimum, maximum, směrodatná odchylka, průkaznost mezi sk. I v provizorních podmínkách ustájení a sk. II ve vazném ustájení)

Tabulka 9 - Celkový počet dojnic a % výskytu dojnic s poměrem T/B mimo fyziologickou hranici

Tabulka 10 - Základní statistické údaje obsahu laktózy v mléce během sledovaného období (průměr, minimum, maximum, směrodatná odchylka, průkaznost - sk. I v provizorních podmínkách a sk. II ve vazném ustájení)

Tabulka 11 - Procentuální zastoupení krav s obsahem laktózy v mléce pod hranici 4,6 %

Tabulka 12 - Základní statistické údaje počtu somatických buněk v mléce během sledovaného období (průměr, minimum, maximum, směrodatná odchylka, průkaznost mezi sk. I v provizorních podmínkách ustájení a sk. II ve vazném ustájení, porovnání vazného a volného ustájení v měsících leden a únor 2015,2016)

Tabulka 13 - Procentuální zastoupení krav s PSB nad 1 milion ve sledovaném stádě za dané období

Tabulka 14 - Základní statistické údaje přežvykování a skóre výkalů sk. I v podmínkách provizorního a volného ustájení (průměr, minimum, maximum,

směrodatná odchylka, průkaznost mezi provizorními podmínkami a volným ustájením u sk. I)

Tabulka 15 - Základní statistické údaje přežvykování a skóre výkalů sk. II v podmínkách vazného, provizorního a volného ustájením (průměr, minimum, maximum, směrodatná odchylka, statistická průkaznost mezi vazným x provizorním ustájením, vazným x volným ustájením, provizorním x volným ustájením)

Tabulka 16 - KD stanovená na produkci 14 l mléka ve vazném ustájením (receptura, rozbor)

Tabulka 17 - KD sestavená na produkci 25 l mléka v podmínkách provizorního ustájením (receptura, rozbor)

Tabulka 18 - KD sestavená na produkci 25 l v podmínkách volného ustájením (skupina I. rozdojování, II. vrchol laktace)

Tabulka 19 - KD sestavená na produkci 20 l mléka v nové stáji s volným ustájením (skupina III. do zaprahování)

Obrázek 1 - Schéma využití délky boxového lože při pohybu zvířete (Bouška et al., 2006)

Obrázek 2 - Interakce mezi užítkovostí, tělesnou hmotností a příjmem sušiny (Ticháček et al., 2007)

Obrázek 3 - Schéma využití živin u přežvykavců (Mudřík et al., 2006)

Obrázek 4 - Následky sníženého příjmu krmiva a nedostatků ve výživě dojnic (Goff, 2006. In: Šlosárková et al., 2015b)

Obrázek 5 - Laktační křivka (Jelínek et al., 2003)

Obrázek 6 - Systémové rozdělení NL (Kouřimská et al., 2007)

Graf 1 - Celková denní produkce mléka ve sledovaném chovu při vazném typu ustájením

Graf 2 - Celková denní produkce mléka sledovaného stáda po spuštění rekonstrukce stáje 14. 6. 2015, dojnice jsou stále na vazném ustájením



Graf 3 - Celková denní produkce sledovaného stáda po přesunu do provizorních podmínek ustájení (I. skupina přesunuta 9. 9., II. skupina přesunuta 29. 9.)

Graf 4 - Celková denní produkce sledovaného stáda po přesunu na volné ustájení s lehacími boxy

Graf 5 - Vývoj průměru celkového počtu mikroorganismů (tis./ml) v mléce dojnic při vyšetřování bazénových vzorků (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)

Graf 6 - Vývoj průměru počtu SB (tis./ml) v mléce dojnic při vyšetřování bazénových vzorků (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)

Graf 7 - Vývoj průměrného obsahu tuku (%) v mléce dojnic při vyšetřování bazénových vzorků (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)

Graf 8 - Vývoj průměrného obsahu bílkovin (%) v mléce dojnic při vyšetřování bazénových vzorků (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)

Graf 9 - Vývoj průměrného poměru T/B v mléce dojnic při vyšetřování bazénových vzorků (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)

Graf 10 - Vývoj průměrného obsahu laktózy (%) v mléce dojnic při vyšetřování bazénových vzorků (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)

Graf 11 - Vývoj koncentrace močoviny (mg/100 ml) v mléce dojnic při vyšetřování bazénových vzorků (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)

Graf 12 - Vývoj průměrného obsahu volných mastných kyselin (mmol/100 g tuku) v mléce dojnic při vyšetřování bazénových vzorků (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)

Graf 13 - Vývoj průměrné dojivosti (kg) sledovaného stáda plemene C za období od ledna 2015 do února 2016

Graf 14 - Průměrný obsah tuku (%) v mléce sledovaného stáda plemene C za období od ledna 2015 do února 2016

Graf 15 - Průměrný obsah bílkovin (%) v mléce sledovaného stáda plemene C za období od ledna 2015 do února 2016

Graf 16 - Poměr T/B v mléce sledovaného stáda plemene C za období od ledna 2015 do února 2016

Graf 17 - Průměrný obsah laktózy v mléce sledovaného stáda plemene C za období od ledna 2015 do února 2016

Graf 18 - Průměrný počet somatických buněk v mléce sledovaného stáda plemene C za období od ledna 2015 do února 2016

Graf 19 - Hodnocení přežvykování dojnic sk. I- světlé odstíny barev a sk. II syté odstíny barev (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)

Graf 20 - Hodnocení skóre výkalů dojnic, sk. I světlé odstíny barev a sk. II syté odstíny barev (fialové sloupce - vazné ustájení, růžové - provizorní podmínky ustájení, zelené - volné ustájení)

## 9 PŘÍLOHY

Tabulka 16 - KD stanovená na produkci 14 l mléka ve vazném ustájení (receptura, rozbor)

základní KD	podíl kg
kukuřičná siláž	20
siláž ze zavadlé píce (mix)	13
luční seno	1
tritikale	1
krmná sůl	0,05
SLEŠ částečně loupáný	1,5
CALVIT	0,15
<b>suma základ. KD bez KS</b>	<b>36,7</b>
<b>KS</b>	<b>%</b>
ječmen krmný	27
pšenice	15
tritikale	26
SEŠ	15
SLEŠ	13
mletý vápenec	3
soda	1
<b>celkem</b>	<b>100</b>

rozběr		norma	KD	směs/kg
sušina (max)		20	13,96	880,2
N-látky	g	3133	1701	195,2
NEL	MJ	127	85	6,6
Vláknina	g	3281	2790	60
PDIN	g	1884	466	133,3
PDIE	g	1884	319	113,6
Minerální prvky:				
Ca	g	134	93	12,5
P	g	g	74	55
Mg	g	57	30	2,1
Na	g	36	38	3
K	g	128	197	7,9
Cl	g	49	40	0,7
S	g	45	11	2,2

Tabulka 17 - KD sestavená na produkci 25 l mléka v podmínkách provizorního ustájení (receptura, rozbor)

základní KD	podíl kg	
GPS	20	
siláž ze zavadlé píče (travní)	10	
luční seno	0,5	
<b>suma základ. KD</b>	<b>30,5</b>	
<b>základ. KD + KS</b>	<b>37,5</b>	
<b>KS</b>	kg	%
ječmen krmný	1,365	19,5
pšenice	1,4	20
tritikale	1,4	20
SEŠ	0,84	12
SLEŠ	1,61	23
krmná sůl	0,07	1
mletý vápenec	0,175	2,5
CALVIT	0,14	2
<b>celkem</b>	<b>7</b>	<b>100</b>

rozbor		norma	KD	směs/kg
sušina (max)		18,7	16,99	893,2
N-látky	g	2723	2565	205,4
NEL	MJ	116	100	6,3
Vláknina	g	3285	3163	75,2
PDIN	g	1644	999	138,9
PDIE	g	1644	800	110,2
Minerální prvky:				
Ca	g	115	150	14,7
P	g	68	70	5,7
Mg	g	50	43	3,6
Na	g	32	46	6,2
K	g	122	291	8,3
Cl	g	44	51	6,7
S	g	39	18	2,5

**Tabulka 18 - KD sestavená na produkci 25 l v podmínkách volného ustájení (skupina I. rozdojování, II. vrchol laktace)**

<b>základní KD</b>	<b>podíl kg</b>	
kukuřičná siláž	16	
siláž ze zavadlé píce (jetele)	16	
luční seno	0,5	
<b>suma základ. KD bez KS</b>	<b>32,5</b>	
<b>základ. KD + KS</b>	<b>41,5</b>	
<b>KS</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>
ječmen krmný	1,845	20,5
pšenice	1,8	20
tritikale	1,8	20
SEŠ	1,08	12
SLEŠ	2,07	23
krmná sůl	0,09	1
mletý vápenec	0,135	1,5
CALVIT	0,18	2
<b>celkem</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

<b>rozběr</b>		<b>norma</b>	<b>KD</b>	<b>směs/kg</b>
sušina (max)		18,7	18,57	892
N-látky	g	2723	3196	206,5
NEL	MJ	116	115	6,4
Vláknina	g	3285	3170	75,7
PDIN	g	1644	1283	139,6
PDIE	g	1644	1028	111,1
Minerální prvky:				
Ca	g	115	203	11
P	g	68	78	5,8
Mg	g	50	53	3,6
Na	g	32	57	6,2
K	g	122	269	8,3
Cl	g	44	64	6,7
S	g	39	23	2,5

Tabulka 19 - KD sestavená na produkci 20 l mléka v nové stáji s volným ustájením (skupina III. do zaprahování)

základní KD	podíl kg	
kukuřičná siláž	15	
siláž ze zavadlé píče (jetele)	18	
luční seno	0,5	
<b>suma základ. KD bez KS</b>	33,5	
<b>základ. KD+KS</b>		
<b>KS</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>
ječmen krmný	1,435	20,5
pšenice	1,4	20
tritikale	1,4	20
SEŠ	0,84	12
SLEŠ	1,61	23
krmná sůl	0,07	1
mletý vápenec	0,105	1,5
CALVIT	0,14	2
<b>celkem</b>	<b>7</b>	<b>100</b>

rozbor	jednotky	norma	KD	směs/kg
sušina (max)	jednotky	17,2	17,23	892
N-látky	g	2298	2863	206,5
NEL	MJ	101	104	6,4
Vláknina	g	3184	3131	75,7
PDIN	g	1394	1004	139,6
PDIE	g	1394	806	111,1
Minerální prvky:				
Ca	g	95	191	11
P	g	60	67	5,8
Mg	g	43	47	3,6
Na	g	28	45	6,2
K	g	113	265	8,3
Cl	g	39	51	6,7
S	g	34	18	2,5

## ZKRATKY:

BCS - Body Condition Scoring

BHB - beta-hydroxybutyrát

CPM - celkový počet mikroorganismů

ČOV - čistírna odpadních vod

GPS - siláž z celých rostlin

KD - krmná dávka

KS - krmná směs

KU - kontrola užitkovosti

SEŠ - sójový extrahovaný šrot

SLEŠ - slunečnicový extrahovaný šrot

TMK - těkavé mastné kyseliny

TMR - směsná krmná dávka

PSB - počet somatických buněk

VMK - volné mastné kyseliny