

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH  
BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: Zemědělské inženýrství (N4101)

Studijní obor: Zemědělské inženýrství

Katedra: Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

Vedoucí katedry: prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
SEZÓNÍ ZMĚNY METABOLICKÉHO PROFILU  
DOJENÝCH KRAV

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.

Autor: Bc. Lenka Kadlecová

České Budějovice, duben 2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Fakulta zemědělská  
Akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Lenka KADLECOVÁ  
Osobní číslo: Z12677  
Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství  
Studijní obor: Zemědělské inženýrství  
Název tématu: Sezónní změny metabolického profilu dojených krav  
Zadávací katedra: Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů

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

**Cíl práce:** Posouzení vybraných ukazatelů látkového metabolismu dojnic českého strakatého plemene a plemene holštýn ve stejných nutričních a chovatelských podmínkách. Definování úrovně metabolické zátěže podle užitkovosti a plemenné příslušnosti.

**Literární přehled:** Význam metabolického vyšetření dojených krav pro objektivní kontrolu úrovně výživy a krytí fyziologických potřeb, pro systémovou prevenci metabolických poruch a produkčních chorob. Metabolická charakteristika a nutriční požadavky dojnic plemene holštýn a českého strakatého plemene. Sezónní faktory ovlivňující jednotlivé složky metabolického profilového testu.

**Metodika:** V chovu dojnic plemene holštýn a plemen české strakaté vyhodnoťte vybrané krevní parametry a ukazatele látkového metabolismu. Posuďte vliv užitkovosti, laktační zátěže a sezónních faktorů na proměnlivost metabolických ukazatelů. Zhodnoťte význam laktační zátěže a plemenné příslušnosti pro rozvoj metabolických poruch a produkčních chorob.

**Výsledky:** Tabulkové, grafické a statistické zpracování výsledků včetně slovního komentáře.

**Diskuze:** Shrnutí zjištěných údajů. Porovnání vlastních výsledků s literárními údaji. Vyjádření možných rizik produkčních chorob v závislosti na produkční zátěži a plemenné příslušnosti. Uvedení možnosti nápravy a prevence metabolických poruch v konkrétních chovatelských podmínkách.

**Závěr:** Přehledné shrnutí nejdůležitějších poznatků a doporučení vyplývajících z řešené problematiky.

**Seznam použité literatury:** V abecedním řazení podle ČSN 01 01 97 Bibliografická citace.

**Obsah:** Uvedení stran jednotlivých kapitol práce.

Rozsah grafických prací: 10-15 tabulek a grafů

Rozsah pracovní zprávy: 40 stran textu

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Hofírek, B. et al.: Nemoci skotu. Česká buiatrická společnost. Nakladatelství Noviko a.s.. 2009. 1149 s.
- Doubek, J.: Interpretace základních biochemických a hematologických nálezů u zvířat. VFU Brno. 2007.
- Hofírek, B. et al.: Produkční a preventivní medicína v chovech skotu. Brno 2004. 184 s.
- Cunningham, J. G., Klein, B. G.: Veterinary Physiology. Saunders Elsevier, 2007. 700 s.
- Kraft, W., Dürr, U. M.: Klinická laboratorna diagnostika vo veterinárnej medicíne. Hájková&Hájková, 2001. 365 s
- Jelínek, P., Koudela, K. et al.: Fyziologie hospodářských zvířat. MZLU Brno. 2003. 401 s.
- Kováč, G. et al.: Choroby hovězieho dobytku. Vydavateľství M&M Prešov. 2001. 874 s.
- Elektronické informační zdroje Akademické knihovny JU v Č. Budějovicích (internetové databáze): ISI Web of Knowledge (Web of Science), Agroweb, Agris, Scopus, Česká zemědělská a bibliografická databáze.

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.


Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů

Datum zadání diplomové práce: 26. března 2013

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2014

  
prof. Ing. Miloslav Soch, CSc.  
děkan

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

  
prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 26. března 2013

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to - v nezkrácené podobě - v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

.....  
Podpis

V Českých Budějovicích dne 22. dubna 2014

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji panu prof. Ing. Janu Trávníčkovi, CSc., za odborné vedení a cenné rady, které mi poskytl v průběhu zpracování diplomové práce. Neméně tak děkuji paní Ing. Martině Staňkové a paní Jitce Richterové za práci v laboratoři. V neposlední řadě děkuji své rodině za trpělivost a duševní podporu.

## **ABSTRAKT**

V teoretické části mé diplomové práce bylo cílem zpracovat přehled literatury, která se zabývá chovem, výživou a zdravotními problémy dojených plemen skotu v České republice a významem preventivních metabolických vyšetření. Dále pak popsat postup provádění a hodnocení metabolických profilových testů u dojnic.

Praktická část byla zaměřena na zhodnocení vybraných ukazatelů metabolického profilu u dojnic plemene holštýn a český strakatý skot na rodinné farmě Velký Bor, kdy dojnice plemene holštýn dosahovaly užitkovosti 7450 litrů mléka za laktaci a dojnice český strakatý skot 6725 litrů mléka za laktaci. Vyhodnocování probíhalo v metabolicky nejnáročnější fázi laktace, tedy v období po porodu a ve vzestupné fázi laktace. Výsledky ukazují, že při uvedené užitkovosti dojnic plemene holštýn, která byla o 725 litrů vyšší než u dojnic plemene český strakatý skot, mezi metabolická rizika patří nedostatek Ca, Na a energetický deficit. To může vést k vyšší pravděpodobnosti vzniku metabolických onemocnění, především v období po porodu, oproti dojnicím český strakatý skot, které byly z hlediska užitkovosti méně zatíženy. Z hlediska ročního období a rozdílné krmné dávky v zimním a letním období dojnic nebyly výrazné rozdíly v hlavních sledovaných parametrech v krevním séru a moči, které by poukazovaly na vyšší riziko vzniku metabolických onemocnění. Avšak hodnoty bližší zvoleným normám vykazovaly profily v zimním období.

**Klíčová slova:** dojnice; metabolismus; metabolický profilový test

## **ABSTRACT**

The aim of the theoretical part of my thesis was to process an overview of the literature that deals with breeding, nourishment and health problems of dairy cattle in the Czech Republic and importance of preventive metabolic examinations. Furthermore, the aim was also to describe advancement upon execution and evaluation of metabolic profile tests in dairy cattle cows.

The practical part focused on evaluation of the selected indicators of metabolic profile in the holstein breed and czech pied cattle dairy cattle cows at the Velký Bor family farm where the holstein breed achieved efficiency of 7,450 liters of milk per lactation and the czech pied cattle breed 6,725 liters of milk per lactation. Evaluation was performed in the metabolically most demanding phase of the lactation, i.e. in the period after delivery and progressive phase of the lactation. The results show that upon the stated efficiency of the holstein breed, which surpassed the czech pied cattle breed by 725 liters, the metabolic risk include insufficiency of Ca, Na and energy deficit. Compared to the czech pied cattle breed that was less impacted in terms of efficiency, this may cause a higher probability of metabolic diseases origination, mainly in the period after delivery. In terms of the season and different feeding dosage in the winter and summer period, no significant differences were observed in the main monitored parameters in blood plasma and urine that would point out a higher risk of metabolic diseases origination. However, values closer to the chosen standards showed profiles in winter.

Key words: dairy cattle cow; metabolisms; metabolic profile test

# OBSAH

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>12</b>
<b>2. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....</b>	<b>14</b>
2.1 Dojená plemena skotu v ČR .....	14
2.1.1 Holštýnské plemeno .....	15
2.1.1.1 Charakteristika .....	15
2.1.1.2 Chovný cíl.....	16
2.1.1.3 Holštýnské plemeno v ČR .....	17
2.1.2 Český strakatý skot .....	17
2.1.2.1 Charakteristika .....	17
2.1.2.2 Chovný cíl.....	17
2.2 Výživa dojnic .....	19
2.2.1 Fázová výživa dojnic.....	20
2.2.1.1 Období stání na sucho.....	20
2.2.1.2 Tranzitní období.....	21
2.2.1.3 Výživa dojnic po otelení .....	22
2.2.1.4 Výživa dojnic ve fázi 100 až 200 dnů laktace .....	23
2.2.1.5 Výživa dojnic od 200 dnů laktace do zaprahnutí.....	24
2.3 Metabolické testy dojnic .....	24
2.3.1 Analýza stáda .....	25
2.3.2 Výběr zvířat.....	26
2.3.3 Odběr biologického materiálu.....	26
2.3.3.1 Odběr krve .....	27
2.3.3.2 Odběr moči .....	27
2.3.3.3 Odběr bachorové tekutiny.....	27
2.3.4 Klinicko-biochemické vyšetření .....	27
2.3.5 Vyhodnocení a závěry.....	27
2.4 Metabolické profily dojnic.....	28
2.4.1 Acidobazická rovnováha.....	28
2.4.2 Hematologický profil .....	28
2.4.3 Energetický profil.....	28



2.4.3.1	Glukóza.....	29
2.4.3.2	Ketolátky.....	29
2.4.3.3	Triacylglyceroly.....	29
2.4.3.4	Neesterifikované mastné kyseliny (NEMK).....	30
2.4.3.5	Cholesterol.....	30
2.4.4	Dusíkový a bílkovinný profil.....	30
2.4.4.1	Celková bílkovina.....	30
2.4.4.2	Močovina.....	31
2.4.5	Enzymový profil.....	31
2.4.6	Elektrolytový a vodní profil.....	31
2.4.6.1	Sodík.....	32
2.4.6.2	Draslík.....	32
2.4.6.3	Chloridy.....	32
2.4.7	Makrominerální profil.....	32
2.4.7.1	Vápník.....	32
2.4.7.2	Fosfor.....	33
2.4.7.3	Hořčík.....	33
2.4.8	Mikrominerální profil.....	34
2.4.9	Vitaminový profil.....	34
2.4.10	Bachorový profil.....	34
2.4.11	Močový profil.....	34
2.5	Aktuální metabolické poruchy.....	34
2.5.1	Bachorové dysfunkce.....	35
2.5.1.1	Jednoduchá bachorová dysfunkce.....	35
2.5.1.2	Acidóza bachorového obsahu.....	35
2.5.1.2.1	Akutní forma.....	35
2.5.1.2.2	Chronická forma.....	36
2.5.1.3	Alkalóza bachorového obsahu.....	36
2.5.2	Poporodní paréza.....	37
2.5.3	Steatóza jater.....	38
2.5.4	Ketóza.....	38
2.5.5	Dislokace slezu.....	39
2.5.6	Hypofosforemické ulehnutí.....	40

2.5.7	Hypomagneziémie.....	41
2.5.8	Onemocnění končetin.....	41
<b>3.</b>	<b>MATERIÁL A METODIKA.....</b>	<b>43</b>
3.1	Charakteristika farmy.....	43
3.1.1	Charakteristika dojeného stáda .....	43
3.1.2	Odchov telat .....	44
3.1.3	Pastva .....	44
3.1.4	Zdravotní problematika.....	45
3.1.5	Krmení.....	45
3.1.5.1	Letní krmná dávka .....	45
3.1.5.2	Zimní krmná dávka.....	46
3.1.6	Dojení.....	47
3.2	Charakteristika pokusu a výběr zvířat.....	47
3.2.1	Odběr biologického materiálu.....	48
3.2.2	Stanovení sledovaných parametrů a jejich hodnocení .....	48
<b>4.</b>	<b>VÝSLEDKY A DISKUZE .....</b>	<b>49</b>
4.1	Bilance živin v deklarovaných krmných dávkách .....	49
4.2	Vyhodnocení metabolických profilových testů .....	51
4.2.1	Metabolické vyšetření ze dne 10. 3. 2013.....	51
4.2.1.1	Úroveň dusíkatého a bílkovinného metabolismu.....	51
4.2.1.2	Úroveň energetického metabolismu .....	53
4.2.1.3	Acidobazický stav.....	53
4.2.1.4	Enzymy v krevním séru .....	54
4.2.1.5	Obsah minerálních látek .....	54
4.2.2	Metabolické vyšetření ze dne 10. 6. 2013.....	57
4.2.2.1	Úroveň dusíkatého a bílkovinného metabolismu.....	57
4.2.2.2	Úroveň energetického metabolismu .....	58
4.2.2.3	Acidobazický stav.....	59
4.2.2.4	Enzymy v krevním séru .....	59
4.2.2.5	Obsah minerálních látek .....	60
4.2.3	Metabolické vyšetření ze dne 16. 9. 2013.....	62
4.2.3.1	Úroveň dusíkatého a bílkovinného metabolismu.....	62
4.2.3.2	Úroveň energetického metabolismu .....	63

4.2.3.3	Acidobazický stav .....	64
4.2.3.4	Enzymy v krevním séru .....	64
4.2.3.5	Obsah minerálních látek .....	64
4.2.4	Metabolické vyšetření ze dne 9. 12. 2013.....	67
4.2.4.1	Úroveň dusíkatého a bílkovinného metabolismu.....	67
4.2.4.2	Úroveň energetického metabolismu .....	68
4.2.4.3	Acidobazický stav .....	68
4.2.4.4	Enzymy v krevním séru .....	68
4.2.4.5	Obsah minerálních látek .....	68
4.3	Proměnlivost metabolických ukazatelů .....	71
<b>5.</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>75</b>
<b>6.</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>76</b>
	Knihy .....	76
	Časopisy .....	79
	Internetové zdroje.....	83
<b>7.</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....</b>	<b>85</b>
<b>8.</b>	<b>SEZNAM TABULEK A GRAFŮ.....</b>	<b>86</b>
<b>9.</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>88</b>
<b>10.</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>I</b>
	Příloha A: Metabolický profil 10. 3. 2013 .....	I
	Příloha B: Metabolický profil 10. 6. 2013.....	II
	Příloha C: Metabolický profil 16. 9. 2013.....	III
	Příloha D: Metabolický profil 9. 12. 2013 .....	IV

# 1. ÚVOD

Chov skotu byl ve vývoji lidstva vždy velmi důležitým činitelem. Domestikace skotu se zřejmě odehrávala před asi 8 000 lety na území dnešního jihozápadního Turecka. Dnes je skot rozšířen po celé zeměkouli. Současná populace čítá kolem 1,2 miliardy zvířat (HOFÍREK *et al.*, 2010).

Význam chovu skotu spočívá nejen v jeho nezastupitelném postavení ve výživě člověka, ale v celé historii sehrál neopominutelnou a významnou roli ve formování krajiny (BOUŠKA *et al.*, 2006).

Od roku 1989 došlo v České republice k poměrně velké restrukturalizaci chovu skotu. K nejvýznamnějším změnám došlo v době před vstupem a následně po vstupu do Evropské unie, kdy byl zaznamenán poměrně výrazný pokles stavu zejména dojeného skotu (<http://eagri.cz>, 2013). Ke dni 1. 4. 2013 bylo v České republice 1 352 822 kusů skotu, z toho 367 327 dojných krav (<http://www.czso.cz>, 2013).

Moderní chovatel dojnic pracuje velmi tvrdě a musí mít také rozsáhlé znalosti. Má k dispozici velké množství informací o chovu skotu, ustájení a managementu farmy. Je toho moc, co musí chovatelé znát, takže je často velmi složité vidět „pro jednotlivé stromy celý les“. Krávy svými signály a znameními předávají informace o své pohodě a zdraví – vyjadřují je svým chováním, postojem a fyzickými vlastnostmi (HULSEN, 2011).

Základním předpokladem dosažení vysoké produkce mléka je dobrý genofond stáda, optimální výživa a dobrý zdravotní stav dojnice. Především u vysokoužitkových dojnic je požadavek na dobrý zdravotní stav zásadní, protože ten ovlivňuje produkci, ale i kvalitu mléka, reprodukci a v neposlední řadě ekonomiku chovu. Značný výskyt poruch metabolismu a produkčních chorob vede ke značným ekonomickým ztrátám. Metabolické poruchy u dojnic jsou relativně časté a vyskytují se především jako poruchy subklinické. Řada metabolických poruch způsobuje imunosupresi a dává vzniknout dalším onemocněním. Závažnost metabolických poruch je značná, a proto vyžaduje komplexní řešení opírající se o včasnou diagnostiku a účinnou prevenci (ILLEK, 2013).

K odhalování metabolických poruch, jejich příčin a také k průběžné kontrole zdravotního stavu dojnic slouží rozsáhlý soubor biochemických diagnostických metod, tzv. metabolický profilový test (DOUBEK *et al.*, 2007).

Nejčastěji je vyšetření metabolismu dojnic realizováno při změnách ve složení mléka, zhoršení reprodukčních funkcí ve stádě a dále při zvýšeném výskytu zdravotních poruch (uléhání dojnic, endometritidy, mastitidy, problémy s končetinami). Jednou z indikací pro realizaci metabolického testu je také zhodnocení účinnosti krmné dávky a eliminace případných negativních vlivů na zdravotní stav dojnic dříve, než dojde k jeho závažnějšímu narušení. Provedení metabolického profilového testu je indikováno rovněž při změně krmné dávky, u které je předpoklad, že bude dojnicím podávána delší dobu bez výraznějších změn (TICHÁČEK *et al.*, 2007).

Dobrá zdravotní stav zvířat a zabezpečení optimálních podmínek pro jejich pohodu jsou důležitými předpoklady pro realizaci genetického potenciálu jedince i celého chovu a tím pro vysokou a kvalitní produkci, reprodukci a ekonomiku chovu. Největší vliv na pohodu a zdraví zvířat má člověk. Ten rozhoduje o technologii ustájení, kvalitě stavebního provedení, výživě, ošetřování i prevenci (ILLEK *et al.*, 2007).

## 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1 Dojená plemena skotu v ČR

V České republice se z 95,9 % dojí plemeno české strakaté a holštýnské. Ostatní plemena jsou zastoupena pouze 4 % (MOTYČKA, 2014). V tabulce č. 1 je procentuální zastoupení jednotlivých plemen v kontrole užítkovosti v roce 2013. Tabulka č. 2 poukazuje na užítkovost dojných plemen za kontrolní rok 2012-2013. Minoritně zastoupená plemena jsou v mnoha ohledech specifická a jejich chovem je umožněno chovatelům využít právě těchto jejich fyziologických, produkčních a zdravotních hledisek (SAMBRAUS, 2006).

**Tabulka 1: Plemenná skladba populace krav v KU v roce 2013**

Plemeno	Krav (ks)	%
Český strakatý skot celkem	131 941	37,66 %
Holštýnský skot celkem	204 136	58,27 %
Kříženky s podílem černostrakatého skotu 12-49 %	10 333	2,95 %
Ayshire	73	0,02 %
Jersey	197	0,06 %
Montbeliard	1 208	0,34 %
Ostatní plemena a kříženky	2 466	0,70 %
<b>Celkem krav v KU</b>	<b>350 351</b>	<b>100,00 %</b>

(MOTYČKA, 2014)

**Tabulka 2: Užítkovost plemen za kontrolní rok 2012-2013**

Plemeno	Mléko (kg)
Český strakatý skot	6 966
Holštýnský skot	9 246
Ayshire	6 445
Jersey	5 331
Montbeliard	8 293

(MOTYČKA, 2014).

## 2.1.1 Holštýnské plemeno

### 2.1.1.1 Charakteristika

Holštýnské plemeno je černobíle strakaté, má černou hlavu s bílými odznaky, oči jsou rámované pigmentovanou pokožkou. Původní holandský a německý typ černostrakatého skotu byl středního tělesného rámce a středního osvalení. Čím vyšší je podíl holštýnsko-fríské krve, tím jsou zvířata vyššího tělesného rámce na vysokých končetinách a plošěji osvalená. Výška krav v kohoutku je 144–148 cm, hmotnost 650–700 kg. U býků je výška 155–165 cm a hmotnost 1 000–1 200 kg (BOUŠKA *et al.*, 2006).

Část zvířat jsou nositelé recesivní alely, která dává zvířatům s homozygotně recesivním založením červenostrakaté zbarvení. Pro tato zvířata se vžilo označení red holštýnský skot. V posledních desetiletích jsou tato zvířata využívána k zušlechťování zejména strakatých kombinovaných plemen, ale také červenostrakatých a hnědých plemen (HOFÍREK *et al.*, 2010).

Délka produkčního věku dojeného skotu je jedním ze základních funkčních ukazatelů, které slouží k posouzení zdraví, plodnosti a životaschopnosti dojnic. Analýzou přežitelnosti byly vyhodnoceny vztahy mezi znaky lineárního popisu a funkční dlouhověkostí u 116 369 plemenic holštýnského skotu. Výsledky potvrdily, že se jedná především o znaky popisu vemene, především hloubka vemene, přední upnutí vemene a závěsný vaz. Dojnice s hlubokými vemeny vykazovaly výrazně horší dlouhověkost, rovněž nevýrazný závěsný vaz byl spojen s nižší dlouhověkostí krav. Postoj končetin měl na dlouhověkost podstatně nižší vliv, stejně jako vliv paznehtů (ZAVADILOVÁ *et al.*, 2012).

### 2.1.1.2 Chovný cíl

Cílem šlechtění holštýnského skotu zůstává systematické zlepšování celkové rentability chovu na základě genetického zlepšování vlastností zvířat. Systematické šlechtění a současné vytváření vhodných podmínek chovu směřuje k získání bezproblémové a rentabilní dojnice s dostatečnou výkonností a dlouhověkostí (BOUŠKA *et al.*, 2006).

**Tabulka 3: Základní parametry chovného cíle holštýnského skotu**

Ukazatel	Prvotelky	Dospělé krávy
<b>Dojivost v normované laktaci</b>	8 000–8 500 kg	9 000–10 000 kg
<b>Obsah bílkovin</b>	3,30 % a více	3,30 % a více
<b>Prům. počet ukončených laktací</b>	-	3,5
<b>Celoživotní užitkovost</b>	33 000 kg	
<b>Věk při otelení</b>	23 až 27 měsíců	
<b>Mezidobí</b>	do 400 dnů	
<b>Výška v kříži</b>	141–145 cm	149–153 cm
<b>Živá hmotnost</b>	560–580 kg	650–680 kg

(<http://www.holstein.cz>).

V Německu se v roce 2013 začal aplikovat při odchovu jalovic tzv. *Kaliber plán dle firmy De Heus*. Jedná se o praktický návod – postup, při jehož dodržení farmář získá narostlé, plně vyvinuté jalovice připravené k telení ve věku 24 měsíců. Plán má čtyři hlavní fáze – startu, dorostu, dospívání a březosti. V poslední fázi jsou jalovice ve 14 měsících připraveny pro inseminaci a zabřeznutí. Cílem je další rozvoj těla bez ukládání přebytečného tuku (TILKOVSKÁ, 2013).

Poporodní paréza patří mezi jednu z nejčastějších metabolických poruch holštýnských dojnic. Klinická hypokalcémie (ulehnutí) se objevuje v drtivé většině krátce po porodu (okolo 75 % během prvního dne a 24 % během druhého dne po porodu). Riziko jejího výskytu stoupá se stářím (při první laktaci se v podstatě nevyskytuje) a se zvyšující se mléčnou užitkovostí. Krávy, které toto onemocnění prodělaly, mají zvýšené riziko vzniku této poruchy i na další laktaci (VLČEK, 2012).



### **2.1.1.3 Holštýnské plemeno v ČR**

Holštýnský skot včetně kříženek je v současné době nejvíce zastoupenou plemennou skupinou dojeného skotu v České republice s podílem 57 % z celkového stavu dojených krav. Reprodukce je v současnosti jedním z největších problémů v chovu holštýnského skotu nejen v ČR, ale i ve většině zemí s jeho chovem (<http://www.holstein.cz>).

V kontrole užitkovosti v kontrolním roce 2012–2013 bylo 162 399 holštýnských dojnic včetně kříženek. Jejich průměrná užitkovost byla 9 246 kg mléka, tučnost 3,76 %, bílkovina 3,32 % a mezidobí 413 dnů (MOTYČKA, 2014).

## **2.1.2 Český strakatý skot**

### **2.1.2.1 Charakteristika**

Český strakatý skot (ČESTR) je středně velkého tělesného rámce s kohoutkovou výškou 138–145 cm, při hmotnosti 650–750 kg u krav. Dojnice mají silné kosti a dobré osvalení. Zbarvení je strakaté, případně plášťové jen s malým množstvím bílých odznaků. Barva se pohybuje od světle žluté až k tmavě červené. Hlava je dominantně bílá, mnohdy s barevnými odznaky. Také spodní část končetin je převážně bílá. Zvířata jsou rohatá (SAMBRAUS, 2006).

### **2.1.2.2 Chovný cíl**

Mezi hlavní požadavky chovného cíle patří udržení kombinované maso – mléčná užitkovosti v poměru zhruba 60–66 % mléka: 34–40 % masa. Masná složka užitkovosti je považována za výhodu, která vyrovnává rozdíl v mléčné užitkovosti oproti jednostranně zaměřeným plemenům. Dalším bodem chovného cíle je zlepšování hodnot kvality produktů, a to především u mléka. Jedná se zejména o obsah mléčných složek a počet somatických buněk. Důležitým aspektem chovného cíle jsou také tzv. ukazatele fitness, mezi které se řadí pevná konstituce a dobrý zdravotní stav, především mléčné žlázy, harmonické a funkční utváření tělesných partií, vemene a končetin, jemná kostra, střední až větší tělesný rámec, dobré osvalení a šířkové i hloubkové rozměry, dále pak dlouhodobá výkonnost,

adaptabilita, pastevní schopnost, snadné porody a vitalita telat. Posledním významným směrem chovného cíle je střední ranost ([www.cestr.cz](http://www.cestr.cz), 2011).

**Tabulka 4: Základní parametry chovného cíle českého strakatého skotu**

<b>Mléčná užitkovost</b>	
Prvotelky	5 500–6 200 kg
Dospělé krávy	6 000–7 500 kg
Obsah bílkovin v mléce nejméně	3,5 %
Obsah tuku v mléce	4,0–4,1 %
Produkční využití dojnic	4–5 laktace
<b>Masná užitkovost</b>	
Denní přírůstek ve výkrmu býků	1 300 g a vyšší
Jatečná výtěžnost žirných býků	57–59 %
<b>Ranost</b>	
Věk při 1. zapuštění	16–19 měsíců
Věk při 1. otelení	26–29 měsíců
<b>Plodnost</b>	
Servis perioda	do 100 dní
Inseminační index	do 1,8

(HOFÍREK *et al.*, 2010).

V plemenné knize českého strakatého skotu, která je vedena od roku 1994, bylo ke konci kontrolního roku 2012–2013 zapsáno 856 stájí s počtem 133 039 krav. Nejvyšší počty plemenných krav jsou na Vysočině (29 709 kusů), v Jihočeském kraji (22 495 kusů) a v Pardubickém kraji (21 310 kusů). V kontrolním roce 2012–2013 bylo uzavřeno 10,6 % laktací s produkcí nad 9 000 kg mléka. Standardní součástí šlechtitelského programu se v průběhu roku 2013 stala genomická selekce. Všichni býci nasazení v roce 2013 do inseminace měli známou genomickou plemennou hodnotu (KUČERA, 2014).

## 2.2 Výživa dojnic

Výživa krav musí být zaměřena na maximální příjem sušiny a zdraví bacheru. K udržení zdravého bacheru přispívá mnoho faktorů. Vypočtená krmná dávka zřídka odpovídá tomu, co krávy ve skutečnosti zkonzumují, protože se předpokládá přirozená variabilita komponentů. Proto vypočítaná krmná dávka funguje jako východisko, základ, který se musí prověřit a v konkrétním chovu se může modifikovat. Kroky v procesu krmení jsou: výpočet krmné dávky – krmení – příjem – trávení (HULSEN, 2011).

V posledních desetiletích prošel chov a v souvislosti s tím i výživa skotu významnými změnami. Došlo ke změnám v technologii chovu, zvýšila se kvalita objemných krmiv a technologie krmení přechodem na krmení krmnými míchacími vozy a uplatnění technologie směsných krmných dávek (TMR, total mixed ration) (HOFÍREK *et al.*, 2010).

Dle HULSENA (2011) konzumují dospělé krávy sedm až dvanáct dávek za den a pokaždé žerou průměrně 45 minut, celkem tedy šest až osm hodin denně. Aby nedocházelo k acidózám způsobeným rychlou fermentací krmiva, musí být v bacheru vždy dostatek vlákniny. Krávy musí produkovat mnoho slin (přežvykováním) a bacherová stěna by měla rychle absorbovat mastné kyseliny. Aby byla vláknina efektivně využita, měly by být částice krmiva delší než 0,6 cm. Přežvykování podporuje řádnou stimulaci bacheru. O době, kterou dojnice věnují přežvykování, rozhoduje obsah vlákniny v krmné dávce. Krávy by měly přežvykovat osm až deset hodin denně. Krmná dávka s nízkým obsahem vlákniny zvyšuje riziko vzniku nízkého pH v bacheru a mikroflóra bacheru může být ovlivněna do takové míry, že dojde k produkci toxinů.

V praxi se musí počítat a pracovat nejméně se třemi druhy krmných dávek pro konkrétní skupinu:

- krmná dávka vypočítaná a vytištěná na papíře, respektive zadaná do řídicí jednotky krmného vozu;
- krmná dávka předložená dojnicím;
- krmná dávka skutečně přijatá dojnicí (MIRTÍK, 2009).

Zájem vědců i chovatelů vysokoprodukčních dojnic se v poslední době zaměřuje zejména na předporodní období. Podle KOUKALA (2008) jsou krávy v období stání na sucho často nadměru zásobovány energií ve všech živinách, což způsobuje depresi příjmu sušiny v poporodním období. Doporučuje, aby byl přísun energie snížen na nezbytnou míru, tedy na 60 až 75 MJ NEL denně a přísun bílkovin nebyl nad 1 200 až 1 400 g za den.

Dle BOUŠKY a kol. (2006) je vhodné vytvořit čtyři skupiny dojnic.

- I. skupina: dojnice po otelení;
- II. skupina: 100–200 dní po otelení;
- III. skupina: 200 dní až do konce laktace;
- IV. skupina: suchostojné dojnice.

Mohou se vytvořit i další skupiny:

- skupina prvotetek;
- skupina nemocných krav;
- skupina rozdojovaných krav.

Aktuálně se v chovech dojnic uplatňují především dva typy výživy – systém jednotné krmné dávky nebo fázová výživa dojnic.

## **2.2.1 Fázová výživa dojnic**

Optimální krmení dojnic je řízeno podle laktační křivky. Z tohoto pohledu lze mezidobí u dojnic rozdělit na několik fází výživy. Jednotlivé fáze se liší především kvantitativními změnami v produkci mléka a s tím souvisejícími nároky dojnice na potřebu jednotlivých živin a energie v krmné dávce (HOFÍREK *et al.*, 2010).

### **2.2.1.1 Období stání na sucho**

Období stání na sucho je cca posledních šest až osm týdnů březosti (RAAB, 2008). RASTANI a GRUMMER (2005) na základě vlastního výzkumu došli k závěru, že při zkrácení doby stání na sucho z 60 dní na 30 dní dojde ke snížení produkce mléka o 6 % v příští laktaci, avšak může dojít ke zlepšení zdraví a reprodukčních ukazatelů u dojnic. Jedná se o kritické období pro následnou produkci mléka, zdraví a reprodukci dojnice. (HOFÍREK *et al.*, 2010).

Toto období začíná zaprahnutím dojnice. V dnešní době se používají především antibiotické přípravky. Tradičně je období rozděleno na dvě části, a to od 8 týdnů do 21 dnů před porodem a na zbývající tři týdny před otelením (KUDRNA *et al.*, 2007). Cílem krmení krav, které se připravují na porod, je snaha o jejich „rozežrán“i, aby dojnice po otelení byla schopná přijímat co možná nejvíce TMR, a dále předejít zdravotním komplikacím při a po otelení (DE HEUS, 2011). Výživa krav před otelením by měla ctít hlavní zásady tohoto období: přípravu bachoru, stěny a obsahu na absorpci živin krmné dávky po porodu, nárůst příjmu sušiny snižující riziko vzniku NEB (negativní energetické bilance) a následně ketóz a v neposlední řadě připravit organismus dojnice na porod a mobilizaci vápníku a tím zamezit vznik (sub)klinické hypokalcemie a s tím spojených problémů (HARSA, 2012).

Podle SUCHÉHO *et al.* (2011) je vhodné od osmého měsíce březosti dojnice snížit podíl konzervovaných statkových krmiv o 15–20 % a nahradit je kvalitním senem v dávce cca 5–6 kg/ks/den, z objemných krmiv kvalitní kukuřičné a jetelotravní senáže (10–15 kg/ks/den). Příjem celkové sušiny by měl v tomto období odpovídat 2 % z živé hmotnosti dojnice. Z toho by objemná krmiva měla tvořit 50 % sušiny krmné dávky. Pro dávkování jadrných krmiv je nutné znát koncentraci živin v objemné píci, která je dojnicím předkládána.

Příjem sušiny v období stání na sucho:

- dojnice na začátku období.. 15 kg (2,00 % z ž. hm. 750 kg);
- dojnice ke konci období ..... 13 kg (1,73 % z ž. hm. 750 kg).

### **2.2.1.2 Tranzitní období**

Tranzitní neboli přechodné období trvá dva až tři týdny před očekávaným porodem a dva až tři týdny po porodu. Z řady důvodů je to nejkritičtější období v průběhu celého mezidobí. Chyby v krmení v období před porodem znamenají problémy a pokles mléčné užitkovosti po otelení (BOUŠKA *et al.*, 2006). Dochází ke změnám v chování zvířat, v příjmu sušiny krmné dávky, schopnosti krýt potřebu živin a udržet stálost vnitřního prostředí. Se stresovými zátěžemi se kráva v tomto období velmi špatně vyrovnává. V organismu krávy dochází k významným hormonálním, metabolickým i morfologickým změnám a je to pro ni zároveň období nejrizikovější, ve kterém je zpravidla nejvyšší nemocnost zvířat a dochází k největším ekonomickým ztrátám (ILLEK, KUDRNA, 2010).

### 2.2.1.3 Výživa dojníc po otelení

Zátěž organismu dojnice způsobená porodem, změny metabolismu a s nimi spojené specifické požadavky nejen na výživu by měly být dostatečným důvodem k vytvoření zvláštní skupiny dojníc. Výsledkem bezproblémově zvládnutého tranzitního období je zdravá laktace nezatížená náklady na léčbu s dobrou perzistencí laktační křivky. Snížený příjem sušiny, a tím i nedostatečný přísun živin, může vést k omezení některých procesů a následkem toho potom dochází k výskytu tzv. produkčních chorob. Jedním z nejzávažnějších aspektů poporodního období je zvýšená potřeba energie a zároveň snížený příjem sušiny, a tím i živin. V důsledku toho může být u dojnice vyvolána tzv. negativní energetická bilance (NEB) (HARSA, 2012).

Po otelení dojnice produkuje cca deset litrů mleziva, které obsahuje přibližně 23 gramů vápníku. Pro záchovu je zapotřebí dalších 23 gramů vápníku na den, což vede k celkovému požadavku, jenž je dvanáctkrát vyšší než hodnota cirkulující v krvi. U dojnice, která není dostatečně a ve správném čase připravena, dochází k rychlému poklesu vápníku v krvi – hypokalcémii, která obvykle vede k mléčné horečce. Vápník je nepostradatelný ke kontrakci svaloviny a jeho nízká hladina v krvi přispívá k dislokaci slezu a zadržení placenty. Při narušení vzájemného poměru zvláště vápníku a hořčíku vznikají poruchy centrální nervové soustavy, což vede k prohlubující se paréze, která nejdříve postihuje zadní končetiny (KUDRNA *et al.*, 1998). Při hypokalcémii, která často vzniká po porodu u vysokoužitkových dojníc, nereagují dostatečně rychle kosti a ledviny, což se projevuje jednak zvýšeným pH krve (způsobené zvýšenou hladinou kationtů sodíku a draslíku) a jednak zvýšeným pH moče (STRAKOVÁ, SUCHÝ 2005). Potřeba vápníku mléčnou žlázou po porodu může rychle vyčerpat vápník obsažený v krvi, a proto strategie krmení na prevenci těchto problémů musí vést ke zvýšení hladiny vápníku v krvi (KEMIN CENTRAL EUROPE, 2012).

Játra mají omezenou schopnost oxidovat mastné kyseliny vznikající rozkladem zásobního tuku. Vznikají ketonové látky: acetoacetát,  $\beta$ -hydroxybutarát a malé množství acetonu. Jestliže produkce těchto látek přesáhne míru jejich utilizace svaly a dalšími tkáněmi, dochází k jejich akumulaci a vzniku ketózy. Ketolátky se pak vylučují do moče a mléka (EDDY, 2004).

Nadměrná mobilizace tělesného tuku po porodu může velmi rychle způsobit přetížení látkové výměny v játrech. Následkem jsou nejenom ketózy, ale i syndrom ztučnělých jater. S tímto úzce souvisí snížení imunity a významný pokles plodnosti (MARQUARDT, 2009).

FRÖHDEOVÁ *et al.* (2012) uvádí příjem sušiny vysokoprodukčních dojnic 25 až 26 kg/ks/den. Laktační křivka vrcholí většinou 40. až 60. den laktace, ovšem příjem sušiny dosahuje vrcholu v 70 až 100 dnech laktace. Z toho vyplývá deficit živin, který je uhrazován mobilizací tukové tkáně a může dojít ke ztrátě kondice. V této fázi by mělo 50 až 60 % sušiny pocházet z koncentrovaných krmiv.

Pro dojnice je jedním z nejdůležitějších zdrojů energie glukóza, která je zároveň i prekurzorem laktózy. Glukózu organismus dojnice nezískává přímo z krmné dávky. Vytváří ji biochemickým procesem zvaným glukogeneze, který probíhá v játrech, ale i částečně v ledvinách. Nejdůležitějším zdrojem pro glukogenezi je propionát, který vzniká fermentací škrobu. Další živinou vstupující do glukogeneze jako zdroj glukózy jsou aminokyseliny (HARSA, 2012).

V tomto období je zapotřebí výživě dojnic věnovat velkou pozornost. Za prvních 100 dnů laktace dojnice vyprodukuje 42 až 45 % mléka z celkově vyprodukovaného množství za normovanou laktaci 305 dnů (SUCHÝ *et al.*, 2011).

#### **2.2.1.4 Výživa dojnic ve fázi 100 až 200 dnů laktace**

V této fázi je dojnice již na vrcholu laktační křivky a začíná docházet k postupnému mírnému poklesu užitkovosti. V tomto období je příjem krmiva maximální a neměla by klesat živá hmotnost dojnice. Dojnice si postupně vytváří rezervy, které byly vyčerpány ve fázi rozdoje po otelení (HOFÍREK *et al.*, 2010). Zvyšuje se příjem objemných krmiv na 50-60 % ze sušiny krmné dávky. Na počátku této fáze by dojnice měla zabřeznout, proto se nedoporučuje, aby koncentrace dusíkatých látek přesáhla 17 % v krmné dávce (DOLEŽAL *et al.*, 2012).

### **2.2.1.5 Výživa dojnic od 200 dnů laktace do zaprahnutí**

Dojnice se nachází ve stádiu březosti a s tím souvisí i zvyšující se potřeba živin a energie potřebné k zajištění vývoje a růstu plodu. Snížený příjem krmiva může být způsobený onemocněními jako např. ketóza, zánět dělohy, změna polohy slezu, mastitida, kulhání a bachorová acidóza. Preventivně působí především správná výživa a krmení a zabezpečení optimálních podmínek chovu. Včasné rozpoznání a ošetření nemocných zvířat přispívá následně k upevnění zdraví každého jednotlivého zvířete. Čím vyšší je užitkovost zvířat, tím výrazněji se projeví i mírné narušení jejich zdravotního stavu. Tato disharmonie vede ke snížení příjmu krmiva a kráva se dostává do začarovaného kruhu, protože se významně snižuje její schopnost podávat vysokou užitkovost (MARQUARDT, 2009).

## **2.3 Metabolické testy dojnic**

Metabolismus neboli přeměna látek je základním projevem života vůbec. Přijaté látky organismus využívá na výstavbu svého těla, k zajištění vnitřního prostředí, energetických dějů, rozmnožování apod. Aby mohly v živých organismech probíhat metabolické děje, musí se přijaté látky neustále přeměňovat – tvořit a odbourávat. Přeměna látek jsou složité chemické děje, které jsou časově i prostorově harmonizované složitými enzymovými procesy (POSPÍŠILOVÁ, ČERNEKA, 2003).

V současném období jsou chovatelé hospodářských zvířat vystaveni zvyšujícímu se tlaku na ekonomickou produkci mléka a masa a udržení konkurenceschopnosti zejména v souvislosti se vstupem do Evropské unie. Ve velkochovech dojnic se často setkáváme s poruchami metabolismu, které způsobují značné ztráty. Jelikož nejvíce postiženy jsou vysokoprodukční dojnice, tyto poruchy označujeme také jako produkční choroby. Jejich příčinou jsou chyby ve výživě, nerovnováha mezi energetickým příjmem a výdejem, jednostranné krmení, snížená biologická hodnota krmiva apod. Proto klinická diagnostika zůstává základní a nezastupitelnou metodou v podmínkách terénní praxe, avšak důsledněji vyšetřená stáda a odhalení produkčních onemocnění je možné přes odběr biologického materiálu a jeho rozbor pomocí laboratorních diagnostických metod, které tvoří nedílnou součást tzv. metabolického profilového testu (MPT).



Metody MPT poskytují možnost citlivě sledovat změny vnitřního prostředí zvířat vyvolané různými příčinami a dají se běžně aplikovat na jakýkoliv druh zvířat při zohlednění jejich specifík (SCHNEIDGENOVÁ, FABIŠ, 2004).

Diagnostika metabolických poruch je velmi obtížná a náročná. Vyžaduje komplexní přístup a využívání nejnovějších poznatků vědy a moderní laboratorní techniky. Snaha o vytvoření ucelených diagnostických systémů zaměřených na kontrolu zdraví, produkce či reprodukce se datuje již od 70. let (HOFÍREK *et al.*, 2004).

PAYNE *et al.*, (1977) v Anglii vypracovali systém COMPT (Compton metabolic profile test).

Nejčastěji se vyšetření metabolismu dojnic provádí při poklesu užitkovosti, při změnách ve složení mléka, zhoršení reprodukčních funkcí a především při zvýšeném výskytu zdravotních poruch (HOFÍREK *et al.*, 2004). Podle TICHÁČKA *et al.* (2007) je jednou z indikací pro realizaci metabolického testu také zhodnocení krmné dávky a eliminace případných negativních vlivů na zdravotní stav dříve, než dojde k vážnějšímu narušení zdravotního stavu dojnice.

Podle cíle lze metabolické testy rozdělit na dvě základní skupiny:

- preventivní metabolický test;
- diagnostický metabolický test.

Metabolický profilový test má několik zásadních kroků, které je nutno dodržet:

- 1) analýza stáda;
- 2) výběr zvířat;
- 3) odběr biologického materiálu;
- 4) klinicko-biochemické vyšetření;
- 5) vyhodnocení a závěry (HOFÍREK *et al.*, 2004).

### **2.3.1 Analýza stáda**

Abychom dosáhli objektivních výsledků metabolického profilového testu, je nutné se nejprve celkově seznámit s chovem, jak po stránce chovatelské, tak po stránce zdravotní. V textu se dále nachází hlavní okruhy, kterým bychom měli věnovat pozornost:

- hodnocení užítkovosti chovu (průměrná dojivost, obsah mléčných složek, maximální užítkovost ve stádě, způsob dojení, výskyt mastitid, frekvence dojení);
- hodnocení reprodukce (servis perioda, inseminační interval, inseminační index, mezidobí);
- organizace chovu (typ ustájení, rozdělení do skupin);
- způsob a technika krmení – složení krmné dávky (TMR – promíchanost, délka řezanky, počet komponentů);
- zdravotní problémy (brakace, metabolické poruchy, mastitidy);
- odchov telat a jalovic;
- celkový pohled na stádo (welfare, chování zvířat) (HOFÍREK *et al.*, 2004).

### 2.3.2 Výběr zvířat

Nevhodný výběr zvířat může ovlivnit výsledky metabolického testu a může dojít ke špatným závěrům a následným opatřením. Základním pohledem při výběru dojnic je období reprodukčního cyklu, ve kterém se aktuálně nacházejí. Dojnice se vybírají bez klinických příznaků tak, aby byly typickými reprezentanty stáda. Vyšetřují se dojnice tzv. rizikových skupin z hlediska krmení a zátěže organismu.

Rizikové skupiny dojnic:

- 1) období stání na sucho a přípravy na porod;
- 2) období rozdojování;
- 3) vrchol laktace (cca tři měsíce po porodu)

Nejčastěji se do každé vyšetřované skupiny vybírá pět dojnic. Toto množství lze považovat za minimální tak, aby bylo možno z výsledků vyšetření vyvodit obecné zásady pro celý chov ( KRAFT-DÜRR, 1999).

### 2.3.3 Odběr biologického materiálu

Jako biologický materiál k vyšetření metabolismu dojnic se používá především krev a moč, dále pak bachorové tekutiny, mléko či mlezivo a bioptáty kostní nebo jaterní tkáně (HOFÍREK *et al.*, 2004).

### **2.3.3.1 Odběr krve**

Krev se nejčastěji odebírá z *vena caudalis mediana* pomocí odběrových souprav *hemos*. Dalším způsobem odběru je odběr z *vena jugularis*, odkud se může odebrat i větší množství krve.

Podle zvolených parametrů metabolického testu se používá plná krev nesražená, krevní sérum nebo krevní plazma. Každý odběr zvoleného materiálu má svůj specifický postup, který je nutné dodržovat (SCHNEIDGENOVÁ, FABÍŠ, 2004).

### **2.3.3.2 Odběr moči**

Moč se odebírá katetrizací nebo spontánní mikcí. Uchovává se v plastových vzorkovnicích v chladu (4–6 °C) (HOFÍREK *et al.*, 2004).

### **2.3.3.3 Odběr bачorové tekutiny**

Způsob odběru bачorové tekutiny je nutno zvažovat při interpretaci výsledků, neboť existují signifikantní rozdíly například v pH, celkové aciditě či koncentraci těkavých mastných kyselin. Tekutinu lze získat perorálně zavedenou sondou nebo přímou punkcí bачoru z ventrokaudálního vaku (HOFÍREK *et al.*, 2004).

## **2.3.4 Klinicko-biochemické vyšetření**

Vyšetření odebraných vzorků se provádí v moderně vybavených laboratořích. Na základě analýzy chovu, anamnézy a klinického vyšetření zvířat se vybere rozsah klinicko-biochemického vyšetření (HOFÍREK *et al.*, 2004).

## **2.3.5 Vyhodnocení a závěry**

Podle POSPÍŠILOVÉ a ČERNEKA (2003) patří mezi hlavní ukazatel zdraví dojnic energetický, dusíkatý, makromineralní, mikromineralní a vitamínový profil, dále pak bачorový a močový.

KANTÍKOVÁ a BALÁŽIK (2003) uvádějí, že správné vyhodnocení výsledků je nejdůležitější krok z celé práce. Hodnocení by mělo probíhat ve třech fázích:

1. vyhodnotit jednotlivá zvířata;
2. vyhodnotit zvířata ve skupinách;
3. vyhodnocení všech vyšetřených zvířat z chovu.

## **2.4 Metabolické profily dojnic**

### **2.4.1 Acidobazická rovnováha**

Acidobazický stav krve nebo celého organismu je určován poměrem kyselin a bází v krvi, resp. v organismu. Na základě parametrů krve (především pH a parciální tlak) a moče (čistý acidobazický výluček moče a pH moče) lze posoudit acidobazickou rovnováhu organismu a určit acidobazickou poruchu. Může se jednat o metabolickou acidózu nebo alkalózu, respektive respirační acidózu nebo alkalózu. Mezi nejčastěji využívaný parametr patří čistý acidobazický výluček moče, který vyjadřuje celkové množství vodíkových iontů vyloučených močí. Referenční hodnoty jsou 100–200 mmol.l<sup>-1</sup>. Hodnoty pod 100 mmol.l<sup>-1</sup> poukazují na nastupující acidózu, záporné hodnoty jsou příznakem již probíhající acidózy. Vysoké hodnoty nad 200 mmol.l<sup>-1</sup> jsou příznakem vysokého nadbytku bází (HOFÍREK *et al.*, 2004).

### **2.4.2 Hematologický profil**

Tento profil se zařazuje pouze výjimečně, pokud jsou u dojnic indikace pro toto vyšetření. Nejčastěji se sleduje hematokrit, hemoglobin a methemoglobin (SCHNEIDGENOVÁ, FABIŠ, 2004).

### **2.4.3 Energetický profil**

Energetický profil představuje především metabolismus sacharidů a lipidů. Ze sacharidů se v batoru mikrobiální činností vytvoří těkavé mastné kyseliny, které jsou hlavním energetickým zdrojem pro celý organismus.

Mezi hlavní glycidové ukazatele metabolismu u dojnic patří glukóza, celkové a oxidované ketolátky krve, koncentrace ketolátek v moči a mléce a obsah těkavých

mastných kyselin v bacherové tekutině. Mezi sledované ukazatele lipidového metabolismu patří zejména celkové lipidy, triglyceridy (triacylglyceroly), neesterifikované mastné kyseliny a cholesterol v krevní plazmě (HOFÍREK *et al.*, 2004).

#### **2.4.3.1 Glukóza**

Glukóza je transportní forma sacharidů. Její hlavní role je ve výživě buněk a je prekurzorem pro tvorbu fruktózy a laktózy. Je tvořena v játrech z kyseliny propionové, kyseliny mléčné, glykogenu, glycerolu a glukoplastických aminokyselin (HOFÍREK *et al.*, 2004).

Ke snížení koncentrace glukózy dochází při nedostatku pohotové energie v krmné dávce, při nedostatku energie vzhledem k dusíkatým látkám v krmné dávce, při nízké tvorbě kyseliny propionové v bacheru, při ketózách nebo při těžkém narušení funkce jater. Naopak zvýšení koncentrace je poměrně vzácné a vyskytuje se při zvýšené stresové zátěži nebo při aplikaci některých léků (JEDLIČKA, 2013).

#### **2.4.3.2 Ketolátky**

Ketolátky můžeme sledovat v krvi, moči nebo mléce. Mezi oxidované ketolátky patří kyselina acetoctová a aceton, zástupcem redukovaných ketolátek je kyselina beta-hydroxymáselná. Ketolátky vznikají v játerní tkáni při metabolizaci tuků a ve stěně předžaludků z kyseliny máselné a octové (MURRAY *et al.*, 2006).

Podle JEDLIČKY (2013) zvýšená koncentrace poukazuje na ketózu, která je následkem energetického deficitu organismu. Ke zvýšenému výskytu v krvi dochází rovněž při zkrmování siláží se zvýšeným obsahem kyseliny máselné. Snížená koncentrace nemá diagnostický význam. Podle HOFÍRKA *et al.* (2010), dochází k vyššímu využití ketolátek při pohybu zvířat, proto při volném ustájení bývají zjišťovány nižší koncentrace ketolátek než ve vazných ustájeních.

#### **2.4.3.3 Triacylglyceroly**

Do krve se dostávají resorpcí ze střeva a po syntéze v játrech. Sníženou koncentraci vyvolává narušená mobilizace tuků, tvorba a uvolňování lipoproteinů vlivem rozsáhlé přeměny tuků v játrech (DOREAU, CHILLIARD, 1997). Ke snížení

koncentrace dochází při narušení funkce jater, steatóze jater nebo při dlouhodobém nedostatku energie v krmné dávce. Zvýšená koncentrace se vyskytuje při tloušťnutí dojnic (DUFFIELD, 2000).

#### **2.4.3.4 Neesterifikované mastné kyseliny (NEMK)**

Význam stanovení NEMK spočívá ve vymezení lipomobilizační zátěže jater u vysokoprodukčních dojnic z důvodu nedostatku energie v období negativní energetické bilance, kdy dochází k jejich zvýšení. K jejich zvýšení dochází rovněž při narušení jejich utilizace. Snížení koncentrace NEMK v krvi nemá diagnostický význam (HOFÍREK *et al.*, 2004).

#### **2.4.3.5 Cholesterol**

Syntéza probíhá v játrech z acetátu. Je základním prvkem pro tvorbu steroidních hormonů, vitamínu D a žlučových kyselin. Ke zvýšené koncentraci může dojít při vyšším příjmu tuků v krmivu (REECE, 2010).

### **2.4.4 Dusíkový a bílkovinný profil**

Metabolismus dusíkatých látek zahrnuje metabolismus aminokyselin, detoxikaci amoniaku spojenou s tvorbou močoviny a proteosyntézu. Syntéza močoviny patří mezi energeticky nejnáročnější reakce v organismu (REECE, 2003).

#### **2.4.4.1 Celková bílkovina**

Do celkové bílkoviny patří především albuminy, alfa-, beta-, gama-globuliny a fibrinogen. Všechny složky, vyjma gamaglobulinu, jsou syntetizovány v játrech. Gama-globuliny se převážně tvoří v retikuloendoteliárním systému. Zvýšená koncentrace se vyskytuje u starších a dehydratovaných zvířat a především při chronických zánětlivých onemocněních. Naopak ke snížené koncentraci dochází při dlouhodobém hladovění nebo při déletrvajících bachorových dysfunkcích. K poklesu může dojít i při porušení funkce jater, endoparazitózách či enteritidách.

#### 2.4.4.2 Močovina

Močovina neboli urea je konečným produktem degradace bílkovin. Je syntetizována v játrech a vylučována ledvinami. Část močoviny se recykluje a pomocí slin se vrací do předžaludků. Koncentrace poukazuje především na příjem a metabolizaci dusíku (HOFÍREK *et al.*, 2004).

#### 2.4.5 Enzymový profil

Určuje se aktivita enzymů v krevní plazmě, krevním séru nebo tkáních. Za fyziologického stavu je aktivita enzymů nízká. Při narušení dochází v důsledku změny permeability buněčných membrán nebo po rozpadu buněk postiženého orgánu k vyplavení intracelulárních enzymů do krve a aktivita se zvýší (NEHASILOVÁ, 2005).

- ALP (alkalická fosfatáza) – u skotu je podle věku zastoupena izoenzymy – kostní, jaterní a střevní. Aktivita je vyšší u mladých zvířat. Používá se pro diagnózu osteopatií či nekrotázách hepatocytů.
- ALT (alaninaminotransferáza) – přítomná v játrech, ledvinách, srdci, kosterním svalstvu, mitochondriích a cytoplazmě.
- GMT (gamaglutamyltransferáza) – enzym, který je vázán na membránu. Má vysokou aktivitu v játrech, pankreatu, ledvinách a tenkém střevě. Zvýšená aktivita nastává při cholestázi.

Diagnostický význam pro hodnocení narušení jaterní tkáně mají kromě GMT a ALT ještě AST (asparátaminotransferáza) a LD (laktátdehydrogenáza). Pro diagnózu myopatií se využívá aktivita enzymů CK (kreatinkináza), LD, ALP a AST (HOFÍREK *et al.*, 2004).

#### 2.4.6 Elektrolytový a vodní profil

Podle DOUBKA *et al.* (2007), je množství vody v organismu za fyziologických podmínek konstantní. Poruchy vodního a elektrolytového metabolismu mohou nastat především při dlouhotrvajících průjmech, dislokaci slezu, akutní bacherové acidóze apod.

### **2.4.6.1 Sodík**

Ovlivňuje osmotický tlak a pH tělních tekutin. Obsah v krevní plazmě je velmi stabilní, naopak v moči je koncentrace velmi variabilní. Snížený obsah je detekován především při jeho nedostatku v krmné dávce. Zvýšená koncentrace v moči se vyskytuje při překrmování sodíkem nebo při metabolické acidóze.

### **2.4.6.2 Draslík**

Kromě osmotického tlaku a pH ovlivňuje i nervovou činnost. Ke snížené koncentraci v krevní plazmě dochází především při dlouhodobých průjmech a následné dehydrataci, hladovění či metabolické alkalóze. Zvýšení draslíku se vyskytuje při metabolické acidóze, onemocnění ledvin a při zvýšeném příjmu draslíku a současném nedostatku sodíku.

### **2.4.6.3 Chloridy**

Udržují osmotický tlak. Snížená koncentrace se vyskytuje při metabolické alkalóze, respirační acidóze, dislokaci slezu, urémii nebo při chorobách jater a ledvin. Zvýšené množství může nastat při dlouhodobém hladovění, respirační alkalóze, anemii a hyperfunkci nadledvinek (HOFÍREK *et al.*, 2004).

## **2.4.7 Makrominerální profil**

Minerální látky, vitaminy a voda jsou považovány za nekalorické živiny. Zatímco kalorické živiny dodávají tělu energii, nekalorické živiny nikoliv, ale jsou pro tělo živočichů nezbytné (REECE, 2003).

Minerální látky, které jsou obsaženy v těle živočichů v relativně velkém množství (0,01 % a více) jsou označovány jako makroprvky nebo jako makroelementy (též se mohou označovat jako hlavní prvky). Mezi ně je řazen vápník, fosfor, hořčík, sodík, draslík, síra a chlor (WILDE, 2006).

### **2.4.7.1 Vápník**

Ze všech minerálních látek je v těle živočichů nejvíce zastoupen vápník (ROEDIGEROVÁ-STREUBELOVÁ, 1996). Je to ubikvitární (= všudypřítomný) biogenní prvek. Snížená koncentrace v séru se vyskytuje při nedostatečném množství



v krmné dávce, při omezené mobilizaci z kostí, sníženém vstřebávání vápníku ze střeva, nedostatku vitamínu D, zvýšené lipolýze a glukogenezi, poporodní paréze, rachitidě, osteomalácii, hypomagnezémii, metabolické acidóze a ketóze. Zvýšená koncentrace může nastat při předávkování vitamínem D. Močí se vylučuje malé množství vápníku, které je z 90 % endogenního původu. Zvýšený příjem vápníku vylučování močí neovlivňuje. Zvýšené vylučování se vyskytuje při demineralizaci kostí, hyperfunkci parathyreoidey, chronických metabolických acidózách či onemocnění ledvin (JELÍNEK, KOUDELA *et al.*, 2003).

#### **2.4.7.2 Fosfor**

Fosfor je druhý nejvíce zastoupený minerální prvek v těle živočichů. 90 % fosforu se nachází ve formě anorganických sloučenin s vápníkem v kostech a zubech. Zbývajících 10 % se podílí jako organické fosforečné sloučeniny na ostatních tkáních a krvi (ROEDIGEROVÁ-STREUBELOVÁ, 1996). Nedostatek v krmné dávce se projevuje sníženou koncentrací v séru. Snížená koncentrace se vyskytuje při alkalóze, ulehnutí po porodu, hemoglobinurii, osteomalácii a rachitidě. Zvýšená koncentrace se objeví při nadbytku fosforu v krmné dávce, metabolické acidóze, demineralizaci kostí, předávkování vitamínu D nebo při onemocnění ledvin. Močí se vyplavuje pouze malé množství. Ke zvýšenému vylučování dochází při překrmování fosforem, metabolických acidózách, zvýšené demineralizaci kostí a při nedostatku vápníku a vitamínu D (HOFÍREK *et al.*, 2004).

#### **2.4.7.3 Hořčík**

Hořčík se v porovnání s vápníkem a fosforem v těle živočichů vyskytuje v malém množství, tvoří 0,05 % hmotnosti těla (WHITAKER *et al.*, 1998). Snížená koncentrace v krevní plazmě se objevuje při nedostatku hořčíku v krmné dávce, při stájové, pastevní nebo transportní tetanii a také při mléčné tetanii u telat. Ke zvýšené koncentraci dochází při poporodní paréze nebo metabolické acidóze (HOFÍREK *et al.*, 2004).

### **2.4.8 Mikrominerální profil**

Mikroprvky ovlivňují mnoho enzymů, aktivačních a regulačních procesů, vzájemně jsou nezastupitelné, a proto jsou nezbytné pro život. Pro organismus je nepříznivý jak nedostatečný, tak i nadměrný příjem jednotlivých minerálních látek. Mezi mikroprvky je řazen zinek, měď, železo, selen a mangan (WILDE, 2006).

### **2.4.9 Vitaminový profil**

Vitamíny jsou důležité biologicky aktivní látky, které významně ovlivňují intermediární metabolismus. Stanovování koncentrace v krvi se většinou neprovádí, pouze za určitých indikací. Hypovitaminózy se u dospělého skotu vyskytují poměrně vzácně (HOFÍREK *et al.*, 2004).

### **2.4.10 Bachorový profil**

Vyšetření bachorové tekutiny se provádí při dysfunkcích předžaludků, poruchách metabolismu nebo při hodnocení výživy a složení krmné dávky. Mezi základní parametry bachorové tekutiny patří: pH, obsah amoniaku a TMK (těkavých mastných kyselin). Doplnkovými ukazateli jsou obsah kyseliny mléčné a počet nálevníků (DOUBEK *et al.*, 2010).

### **2.4.11 Močový profil**

Neméně důležité při metabolickém profilovém testu je vyšetření moči, které poskytuje řadu informací umožňujících zpřesnění závěrů vyšetření krve a bachorové tekutiny (HOFÍREK *et al.*, 2004).

## **2.5 Aktuální metabolické poruchy**

Metabolické choroby, nebo též nazývané produkční choroby, tvoří soubor narušených interakcí mezi zvířaty (plemenná příslušnost, věková kategorie, fáze reprodukčního cyklu, konverze živin apod.) a jejich životním prostředím

(technologie ustájení, krmná dávka, obsah živin v krmné dávce apod.) Řešení těchto chorob se opírá o včasnou diagnostiku a kontrolu zdraví (KOVÁČ *et al.*, 2001).

ILLEK A KUDRNA (2008) považují za nejčastější produkční choroby dojnic bachorové dysfunkce, poporodní parézu, steatózu jater, ketózu, dislokaci slezu, hypofosforemické ulehnutí, hypomagnesémii a onemocnění končetin.

V následujícím textu uvádím přehled nejvýznamnějších metabolických poruch.

## **2.5.1 Bachorové dysfunkce**

### **2.5.1.1 Jednoduchá bachorová dysfunkce**

Jedná se o sníženou aktivitu bachorové mikroflóry. Příčinou je deficit živin, jejich nevyrovnanost, neodpovídající obsah strukturální vlákniny nebo nedostatek či nadbytek minerálních látek. Vznik indigesce může být zapříčiněn i náhlými změnami krmné dávky nebo podáváním nekvalitních krmiv (HOFÍREK *et al.*, 2004). Celkový zdravotní stav dojnic nebývá většinou narušen, ale dochází k poklesu užitkovosti a mléčných složek. Diagnóza se určuje na základě klinických příznaků, které jsou většinou nespecifické, proto se provádí vyšetření bachorové tekutiny. Prevence spočívá v zabezpečení kvalitní a vybalancované krmné dávky s optimálním obsahem živin a v zamezení zkrmování závadných krmiv (HATÁK *et al.*, 2008).

### **2.5.1.2 Acidóza bachorového obsahu**

Podle formy průběhu můžeme bachorovou acidózu rozdělit na akutní, subakutní či chronickou.

#### **2.5.1.2.1 Akutní forma**

Příčinou akutní bachorové acidózy je nadměrný příjem lehce stravitelných sacharidů, ke kterému dochází při překrmování jádrem, řepou, cukrovkou nebo mlátem. Akutní acidóza může vzniknout i tehdy, pokud je jako první ranní krmivo podáno větší množství jádra a teprve potom jsou podávána objemná krmiva (PAVLATA *et al.*, 2008).

Po příjmu nadměrného množství sacharidů dochází k jejich fermentaci a vzniku velkého množství mastných kyselin v bachoru. Zvýšení koncentrace kyselin

v předžaludku sníží pH bachorového prostředí, omezí rozmnožování bachorové mikroflóry a podpoří rozmnožování streptokoků a laktobacilů, které vytvářejí kyselinu mléčnou. Zvýšená koncentrace kyseliny mléčné v bachoru vyvolává zánětlivé reakce na sliznicích trávicího traktu, dehydrataci, acidózu vnitřního prostředí a degenerativní či zánětlivé změny na játrech, srdci a ledvinách. Akutní forma působí negativně na tvorbu a kvalitu mléka. Pokles užitkovosti může být až 80 %. Klinické příznaky se objevují 12–24 hodin po příjmu vysoké dávky sacharidů. Symptomy jsou profuzní průjem, dehydratace, alterace triasu, skřípání zubů, svalový třes, kolikové příznaky, moč je kyselá. Pro určení diagnózy se provádí vyšetření moči (nízké pH) a bachorové tekutiny (světlá, mléčně zelené barvy se štiplavým zápachem). Prevence spočívá v podávání kontrolovaného množství jaderných krmiv (OWENS *et al.*, 1998).

#### **2.5.1.2.2 Chronická forma**

Příčiny vzniku chronické acidózy jsou stejné jako u akutní formy. Častým projevem bývají chronické a subklinické laminitidy. Chronická forma působí velmi nepříznivě na intrauteriní vývoj telat, která se rodí se sníženou životností, málo odolná, s častým výskytem průjmů. Opět se též vyskytuje snížená užitkovost (o 15–20 %) a tučnost mléka. Diagnóza se určuje především po vyšetření moči (snížené pH pod 8) a bachorové tekutiny (světlá barva, zpomalená sedimentace, pH 5,5–6,6). Základem prevence je vyrovnaná krmná dávka. Důležitá je i frekvence krmení. Častější krmení napomáhá udržení stálého bachorového prostředí (HOFÍREK *et al.*, 2010).

#### **2.5.1.3 Alkalóza bachorového obsahu**

Jedná se o akutní až chronické onemocnění, charakteristické zvýšeným pH v bachorové tekutině a vyšším obsahem amoniaku v bachorovém prostředí. Nastává při zkrmování krmiv bohatých na dusíkaté látky, při současném nedostatku lehce stravitelných sacharidů a hrubé vlákniny ([www.zootechnika.cz](http://www.zootechnika.cz)).

Přebytek amoniaku v bachorovém prostředí nestačí bachorová mikroflóra zpracovat, amoniak se hromadí v trávicím traktu, mění pH bachorové tekutiny a omezuje resorpci vápníku a hořčíku. V počátku jsou příznaky nevýrazné, následně se objevuje ulehnutí, hypersalivace, třesy svalstva a křeče. Pro stanovení správné

diagnózy se doporučuje provést analýzu krmné dávky, dále pak vyšetření bachorové tekutiny (tmavší, vodnatá, amoniakální zápach, zvýšené pH nad 7,2). Prevence spočívá v podávání vyrovnané krmné dávky (PAVLATA *et al.*, 2008).

### 2.5.2 Poporodní paréza

Vyskytuje se nejčastěji v den porodu nebo v průběhu prvních dvou až tří dnů po porodu u starších krav (PAVLATA *et al.*, 2008). Podle TICHÁČKA (2003) je mléčná horečka nejenom důsledkem nízkých hodnot vápníku v krvi, ale též nestandardních hodnot dalších makroprvků a mikroprvků (hořčíku, mědi, zinku, molybdenu, manganu, selenu a dalších). Kvůli snížené hladině vápníku v krvi dochází k zamezení sekrece inzulinu, což způsobuje redukováný přívod glukózy do tkání; může dojít k mobilizaci tuků a ke zvýšení rizika vzniku ketózy. Při výskytu mléčné horečky mají krávy snížen příjem krmiva, což může vyvolat i dislokaci slezu (GOFF, HORST, 1997). Onemocnění vzniká náhle a většinou má akutní průběh (PAVLATA *et al.*, 2008). Nastupuje 12–48 hodin po otelení (JAGOŠ, 1985). Na počátku onemocnění se objevuje nechutenství, slabost, ulehnutí, celková skleslost a apatie nebo naopak krátkodobé vzrušení a neklid. Postupně přichází paréza pánevních končetin, kráva ulehne a nemůže se postavit. Paréza postupuje od pánevních končetin směrem k hlavě, kráva ztrácí vědomí a vzniká kóma (PAVLATA *et al.*, 2008). Podle HOFÍRKA *et al.* (2010) se vedle typického klinického průběhu hypokalcémie v chovech mléčného skotu často vyskytuje i subklinická hypokalcémie, jež se projevuje sníženou kontraktilitou svalů. Pro zjištění diagnózy je důležité zjištění poklesu hladiny vápníku v krvi (až o 60 %). Dále se zjišťuje obsah fosforu a hořčíku (SCHRODER, 2013).

Prevence spočívá ve vyrovnané krmné dávce. V období před porodem se množství vápníku snižuje a poměr mezi vápníkem a fosforem se pohybuje okolo hodnoty 1,2. Pokud nelze tohoto stavu dosáhnout, je možné použít aniontové soli, které navozují stav mírné metabolické acidózy a tím i mobilizaci vápníku. Množství aniontových solí je nutné upřesnit na základě měření pH moči, které by nemělo klesnout pod 7. Poměr kationtů a aniontů je důležité sledovat především u starších krav. Dalším z preventivních opatření je podávání vitamínu D krátce před porodem (HARSA, 2012).

### 2.5.3 Steatóza jater

Steatóza jater (lipidóza, ztukovatění, tuková dystrofie) je charakterizována přítomností nadměrného množství tuku v jaterních buňkách. Normální obsah tuku v játrech je okolo 5 %, při steatóze jater nastává patologické zvýšení obsahu tuku na 20 až 45 %. Při zvýšeném obsahu tuku v jaterních buňkách dochází ke snížení až úplné zástavě jejich metabolické aktivity, což výrazně narušuje funkci jater (PECHOVÁ, PAVLATA, 2008).

Hlavní měrou se na výskytu steatózy jater podílí ztučnění dojníc a lipomobilizační syndrom. Hlavní příčinou rozvoje lipomobilizačního syndromu je neadekvátní výživa v období stání na sucho a v první fázi laktace. V období stání na sucho krmná dávka často obsahuje nadbytek energie. Tím dochází k nadměrnému ukládání tuků v organismu dojnice. A naopak po porodu se vyskytuje často energetický deficit způsobený nedostatečnou koncentrací energie v krmné dávce, neboť v poporodním období, kdy dojnice potřebuje maximum energie, nepřijímá nejvíce krmiva. Proto steatóza vzniká nejčastěji jeden až dva týdny po porodu a nazývá se také „syndrom tučných krav“ (PECHOVÁ, ILLEK, 1996).

Klinické příznaky jsou spíše všeobecného charakteru. Při těžké akutně probíhající formě onemocnění se vyskytuje anorexie, pokles dojivosti, svalový třes, tachykardie, polypnoe, ulehnutí a apatie. Při subakutní lehčí formě jsou příznaky mírnější.

Nejspolehlivější určení diagnózy je provedení vyšetření jaterní tkáně získané biopsií. Dále se využívá vyšetření krve (snížení triacylglycerolů, zvýšená aktivita AST, zvýšená koncentrace ketolátek) (STÖBER, 2002).

Základním preventivním opatřením je přiměřená krmná dávka dle reprodukčního cyklu. V období porodu by kondice dojníc neměla být při hodnocení BCS (body condition scoring) vyšší než 3,5–3,75 (LEIBETSEDER, 2002).

### 2.5.4 Ketóza

Ketóza dojníc je akutní nebo chronicky probíhající multifaktoriální porucha energetického metabolismu sacharidů a lipidů. Vyskytuje se u vysokoprodukčních

dojnic především v první třetině laktace, nejčastěji ve druhém až šestém týdnu po porodu (KOVÁČ *et al.*, 2001).

Ketóza nejčastěji vzniká:

- při nedostatku energie v krmné dávce především první dva měsíce po porodu;
- při nevyrovnané krmné dávce s nadbytkem dusíkatých látek;
- při překrmování plemenic v době zabřeznutí;
- při deficitu fosforu, hořčíku, vápníku;
- při nedostatku vitamínů (hlavně B<sub>12</sub> a pohybu) ([www.zootechnika.cz](http://www.zootechnika.cz)).

Dojnice se dostávají do negativní energetické bilance – příjem energie je menší než výdej. Tím dochází k mobilizaci rezerv – odbourání tuků a bílkovin z těla. V játrech je produkováno velké množství glukózy a dochází tak k nahromadění ketolátek v organismu, což vede k tukové degeneraci jater, nevyrovnané tvorbě mastných kyselin (hlavně kyselina máselná) (VLČEK, 2011). Symptomy se liší podle formy onemocnění. Při digestivní formě je charakteristický náhlý vznik nechutenství, snižuje se činnost předžaludků a střev, výkaly jsou suché a později dochází k průjmům. Celkově se zhoršuje kondice dojnic. U nervové formy je typický neklid, lekavost, deprese a křeče. Dech, pot, moč i mléko jsou cítit po acetonu (LITHERLAND *et al.*, 2011).

Podle HOFÍRKA *et al.*, (2004) při klinické ketóze prudce klesá produkce mléka o 50–80 %, při subklinických ketózách se snižuje produkce v průměru o 20 %. Pro určení správné diagnózy je potřebné vyšetřit krev, moč nebo mléko dojnic. V krvi je zvýšená koncentrace ketolátek a snížená koncentrace glukózy (DOUBEK *et al.*, 2007). Důležitým preventivním opatřením zabráňujícím vzniku ketózy je důsledná diferenciací krmné dávky podle výše užitkovosti a fáze reprodukčního cyklu, aby nedocházelo k velkým výkyvům hmotnosti dojnic v průběhu laktace a následně k rozvoji lipomobilizačního syndromu (HOFÍREK *et al.*, 2010).

### **2.5.5 Dislokace slezu**

Jedná se o polykauzální chorobu, tzn., že vlivů podílejících se na vzniku onemocnění je hned několik a k přesunutí dojde vlivem jejich spolupůsobení. Mezi nejdůležitější vlivy patří genetická predispozice vysokoprodukčních dojnic, stav po porodu, nedostatečný přísun Ca, nedostatek hrubé vlákniny v KD, ketóza, metritidy a

mnoho dalších. Jsou známé dvě patologické polohy slezu, a to levostranná a pravostranná (KOLLAR, 2008). Podle ŠTERCOVÉ (2011) se v 85–88 % všech případů jedná o levostranné dislokace a nejčastěji se vyskytují u dojnic v průběhu první třetiny laktace.

Když se do slezu dostane větší množství bachorové zažitiny nedostatečně natrávené s obsahem sacharidů, pokračuje fermentační proces i ve slezu za tvorby značného množství plynů. Zvýšená tvorba plynů vyvolá rozšíření slezu a omezí jeho sekreční činnost. Trávicí poruchy ve slezu jsou výrazně narušeny a vzniká atonie slezu a jeho přesunutí na levou či pravou stranu. Při dislokaci dochází ke snížení sekrece kyseliny chlorovodíkové ve slezu a vlivem snížené nebo zastavené pasáže zažitiny do střev dochází ke vzniku hypochlorémie v krvi a následně vzniku metabolické alkalózy (HOFÍREK *et al.*, 2010). První příznak poukazující na vznik onemocnění je nechutenství, pokles doživosti a narušení bachorové motoriky. Následně se může rozvinout ketóza, hubnutí, dehydratace, a pokud není včas zahájena terapie, může dojít i k úhynu dojnice (HALOUN, KOPŘIVA, 2013). Pro vlastní potvrzení diagnózy se provádí auskultační vyšetření dutiny břišní, kdy jsou zjišťovány kovově znějící tóny. Dále se doporučuje vyšetření krve na koncentraci chloridů, draslíku, acidobazickou rovnováhu a parametrů hodnotících stupeň postižení jater (AST, GMT, celkový bilirubin). Prevence spočívá v dodržování zásad diferencované krmné dávky dojnic a zabránění tloustnutí v období stání na sucho, ale v krmné dávce musí být dostatek strukturální vlákniny (BEČVÁŘ, ILLEK, MATĚJÍČEK, 2001).

### **2.5.6 Hypofosforemické ulehnutí**

Toto onemocnění postihuje především vysokoprodukční dojnice na vrcholu laktace. Je charakterizováno enormním snížením anorganického fosforu v krevním séru, svalovou slabostí a následným ulehnutím dojnic při zachovalém vědomí (TICHÁČEK *et al.*, 2007). Příčinou vzniku onemocnění je dlouhodobý nedostatek fosforu v krmné dávce. Důsledkem tohoto nedostatku je nedostatečná tvorba adenosintrifosfátu (ATP) a kreatinfosfátu. Tím je narušen metabolismus ve svalech do té míry, že je omezena kontrakce svalových vláken, jednotlivých svalů a svalových skupin, Vzniká tak svalová slabost a ulehnutí zvířat (PAVLATA *et al.*, 2008).



Postižené zvíře má nejistý postoj, opatrnou chůzi a potíže se vstáváním. Vědomí však zůstává nenarušeno, kráva většinou normálně žere a přežvykuje. K potvrzení diagnózy se provádí stanovení koncentrace fosforu v krvi. Prevence je založena na vyrovnané minerální výživě (ILLEK *et al.*, 2007).

### **2.5.7 Hypomagneziémie**

Hypomagneziémie je komplexní onemocnění, pro které je charakteristický nízký obsah hořčíku v krvi. Postihuje dojnice i mladý skot a projevuje se nervosvalovou dráždivostí až vznikem tonicko-klonických křečí (GRÜNWALDT *et al.*, 2005). Na jaře, v období zahájení pastvy, kdy mladá píce má vysokou koncentraci dusíkatých látek a draslíku a naopak nízký obsah sušiny, hrubé vlákniny a sacharidů, se vyskytuje tzv. pastevní tetanie. Další forma hypomagneziémie je transportní tetanie, která vzniká při dlouhodobém transportu v horkém počasí. Mléčnou tetanií jsou postižena telata nejčastěji ve věku 2–4 měsíců, a to kvůli nízké koncentraci hořčíku v mléce (HOFÍREK *et al.*, 2004).

V našich podmínkách však nejčastěji vznikají tetanie v důsledku omezené resorpce hořčíku v průběhu neadekvátní výživy. Resorpce hořčíku je omezena při nadbytku vápníku, fosforu a draslíku v krmné dávce, dále při zvýšeném obsahu některých organických kyselin a fytinu. Nepříznivě na vstřebávání působí alkalizace prostředí v trávicím traktu, alterace sliznic a všechny zánětlivé procesy na sliznici trávicího traktu. Za těchto podmínek se úroveň resorpce hořčíku z optimálních 30–35 % snižuje na 5–10 % a organismus trpí deficitem, což se projeví poklesem obsahu hořčíku v moči, krevním séru i tkáních, a jsou negativně ovlivněny imunitní procesy, aktivita enzymů a dochází k projevům zvýšení neuromuskulární dráždivosti (PAVLATA *et al.*, 2008).

### **2.5.8 Onemocnění končetin**

Onemocnění končetin, zvláště paznehtů, jsou jedním z nejzávažnějších zdravotních problémů v chovu dojnic. Vedle poruch plodnosti a mastitid jsou nejčastější příčinou předčasného vyřazování dojnic z chovu. Za častou příčinu kulhání a otoků je považována nevyrovnaná krmná dávka a špatné zásobení dojnic minerálními látkami a vitamíny (ŠTERCOVÁ, HLOŽKOVÁ, SCHEER, 2013).

Negativní dopad na zdravotní stav paznehtů mají mimo jiné poruchy minerálního metabolismu vápníku a fosforu. V důsledku primárních a sekundárních poruch metabolismu vápníku a fosforu vzniká osteoporóza, která postihuje mimo jiné i kost paznehtní. Při narušeném metabolismu vápníku je ovlivněna pevnost kloubního pouzdra, šlach a vazů, může dojít k uvolnění závěsného aparátu spěnky, zkříženého mezipaznehtního vazů, k proslápnutí spěnky, rozšíření meziprstní štěrbiny a vytvoření meziprstního tylomu (MATĚJČEK, 2008).

## 3. MATERIÁL A METODIKA

### 3.1 Charakteristika farmy

Rodinná farma pana Jaroslava Kadlece se nachází ve Velkém Boru u Netolic v jižních Čechách, byla založena roku 1992 a leží v nadmořské výšce 500 m. n. m. Na začátku farma měla 15 hektarů vlastní půdy. Již od začátku byly na farmě dojnice, nejprve v počtu deseti kusů. Později se farma rozrůstala nejen o hektary půdy, ale i o počet zvířat. Farma se realizovala jen ve vlastních prostorách. V roce 2009 byl zakoupen kravín typu K96, který je v současné době rekonstruován, na jaře roku 2014 by zde mělo být ustájeno 50 kusů dojnic.

Nyní se farma zaměřuje na chov dojného skotu, chov krav bez tržní produkce mléka plemene charolais, a ke dni 1. 1. 2014 obhospodařuje 185 ha půdy. Na 110 ha orné půdy se pěstují obilniny a řepka. Pěstuje se i kukuřice a čirok, které zabezpečují krmivovou základnu pro skot. Trvalé travní porosty a pastviny se nacházejí na rozloze 75 ha. Farma si všechna krmiva vyprodukuje sama a nakupuje pouze minerální doplňky.

#### 3.1.1 Charakteristika dojeného stáda

Na rodinné farmě je 30 dojnic a zástavový skot. Plemenná příslušnost je složena z českého strakatého skotu (ČESTR), holštýnského a normandského skotu. Inseminaci provádí přivolaný inseminační technik. Na farmě probíhá uzavřený obrat stáda a skot je IBR (infekční bovinní rinotracheitida) prostý. Průměrná užitkovost dojnic se pohybuje okolo 7 000 litrů mléka za laktaci. Dojnice jsou chovány ve stáji s volným ustájením s lehacími boxy. Jalovice jsou zapouštěny cca v 19 měsících a jsou odchovávány především na pastvě, v zimním období skupinově na hluboké podestýlce ve stáji.

Dojnice se zaprahují minimálně 60 dní před očekávaným porodem podáním inramamálních antibiotik. Do každého struku se aplikuje přípravek *Orbenin DC*. Zaprahlé krávy jsou chovány v letním období na pastvě, kde je jim ad libitum podáváno seno a senáž, ale nemají zde přístup k jádru.

V zimním období jsou chovány ve stáji volně na hluboké podestýlce. Opět jsou krmeny ad libitum senem a senáží. Krávy mají neomezený přístup k minerálním lizům.

Porody probíhají většinou samovolně za přítomnosti ošetřovatele, pouze při komplikacích je přivoláván veterinární lékař.

### **3.1.2 Odchov telat**

Narozená telata jsou nechána na první napojení mlezivem u matky, poté po osušení a ošetření pupečního pahýlu (vymačkání tekutiny a aplikace dezinfekčního spreje) jsou ustájena ve venkovních individuálních boxech. Prioritou je, že telata dostávají mlezivo vždy jen od své matky. Po prvním napojení je podáván podpůrný přípravek pro novorozená telata ve formě orální pasty (*Boosty'vo*) určené k rychlému doplnění energie. Po skončení mlezivového období (cca sedm dní) je telatům podávána mléčná krmná náhražka *MILSAN* od firmy *SANO*. Telata dostávají dvakrát denně po čtyřech litrech tohoto nápoje. Ke čtyřem litrům teplé vody (38°C) je přidáno cca 0,5 kg mléčné náhražky. Telatům je co nejdříve předkládáno kvalitní seno. V jednom měsíci jsou telata ustájena ve skupinách po pěti kusech. Býčci se vykrmují a vybrané jalovičky se cca v 19 měsících zapouštějí.

### **3.1.3 Pastva**

Dojnice jsou dle počasí od dubna do listopadu celý den i noc v pastevním areálu. Pouze na dojení jsou zaháněny do stáje. Pastva je vzdálena cca sto metrů. V pastevním areálu mají k dispozici přístřešek, který je dostatečně velký a slouží k ochraně před deštěm či velkým slunečním žářem. Na pastvě je velkokapacitní cisterna s vodou, dvě kruhová krmeliště, do kterých se dojnicím předkládají balíky sena a jetelotravní senáže. Dojnice mají na pastvě přístup k minerálním lizům a nachází se zde i alej ovocných stromů, která hlavně v letním období poskytuje zvířatům přirozený stín. Stromy krávy využívají také jako drbadla.

### 3.1.4 Zdravotní problematika

Příznivý vliv na zdraví dojnic má pastva. Díky minimálnímu znečištění vemene dojnic v průběhu pastvy je i výskyt mastitid minimální. Ve stádě se pouze výjimečně vyskytují metabolické poruchy. Nejčastěji se z těchto onemocnění vyskytne poporodní paréza u holštýnských dojnic. Dojnicím se na farmě ihned po otelení podává přípravek *Cal gel*, který působí jako preventivní opatření proti vzniku metabolických poruch. Chůze dojnic na pastvu přináší riziko poranění paznehtů (našlápnutí kamene apod.).

V posledních letech se u telat zvýšil výskyt kusů, které mají minimální sací reflex. Těmto telatům je věnována zvýšená pozornost, mlezivo se jim předkládá vícekrát denně v menších dávkách a je podávána orální posilující pasta (*Fortiboost calf*). V ojedinělých případech došlo i k úhynu telat (jedno tele za rok). Většinou se však tento stav po několika dnech zlepší a telata jsou schopna sama přijímat mléko.

### 3.1.5 Krmení

Dojnice mají neomezený přístup k objemnému krmivu. Jádru obohacené o minerální přísadu je dávkováno individuálně dvakrát denně podle jejich užitkovosti během dojení. Z objemného krmiva by dojnice měla vyprodukovat cca 10-12 litrů mléka. Při průměrné denní produkci 22 litrů mléka je dojnicím podáváno jádro ve výši 7 kg (což odpovídá 0,5 kg jádra na 1 litr mléka). Minerální přísady jsou dodávány od společnosti *SANO s.r.o.* Krmná dávka je rozdělena na letní a zimní.

#### 3.1.5.1 Letní krmná dávka

Složení letní krmné dávky je: jetelotravní senáž, pastevní porost, seno, jádro – pšenice, ječmen, sójový extrahovaný šrot, řepkový extrahovaný šrot, krmná sůl, minerální přísada *Camisan*.

V letním období je dojnicím seno a senáž předkládána do kruhových krmelišťat na pastvě. Jádro je dávkováno individuálně ve stáji během dojení.

**Tabulka 5: Složení krmné dávky**

KD	Pastevní porost	Jetelotravní senáž	Luční seno
Množství (kg)	10	30	1,7

**Tabulka 6: Složení jadrné směsi**

Komponenty jadrné směsi	Pšenice	Ječmen	SEŠ	ŘEŠ	Krmný vápenec	Sůl	Camisan
Množství (kg)	2,45	2,1	1,1	1,1	0,007	0,035	0,245

### 3.1.5.2 Zimní krmná dávka

Složení zimní krmné dávky je: jetelotravní senáž, siláž (50 % kukuřice, 50 % čirok), jádro – pšenice, ječmen, sójový extrahovaný šrot, řepkový extrahovaný šrot, krmná sůl, minerální přísada *Camisan*.

**Tabulka 7: Složení krmné dávky:**

TMR	Siláž	Jetelotravní senáž	Luční seno
Množství (kg)	20	12	0,3

**Tabulka 8: Složení jadrné směsi**

Komponenty jádra	Pšenice	Ječmen	SEŠ	ŘEŠ	Krmný vápenec	Sůl	Camisan
Množství (kg)	2,8	2,4	1,2	1,2	0,008	0,04	0,28

Dojnicím je předkládáno objemné krmivo jako TMR (total mix ration) a jádro se dává individuálně. Obě plemena dostávají stejnou KD.

### 3.1.6 Dojení

Denně se dojí 23 dojnic. Dojení probíhá strojově na stání, kde jsou dojnice fixovány a je jim podáváno jádro. První ranní dojení začíná v 5 hodin, odpolední dojení v 16 hodin. V chovu je prováděna kontrola užitkovosti metodou A4P. V tabulce č. 9 jsou uvedeny výsledky kontroly užitkovosti za rok 2012/2013. V noci je nadojené mléko sváženo mlékařským autem do německé mlékárny GOLDSTEIG Käsereien Bayerwald. Celkový denní nádoj se pohybuje v rozmezí 450–550 litrů mléka, což odpovídá 22 litrům mléka na dojnici za den.

**Tabulka 9: Výsledky kontroly užitkovosti**

<b>Průměrná užitkovost za laktaci</b>	7086 l
<b>Věk při prvním otelení</b>	28 měsíců a 11 dní
<b>Mezidobí</b>	411 dní
<b>Tuk</b>	4,71 %
<b>Bílkoviny</b>	3,44 %
<b>Močovina</b>	144 mg·l <sup>-1</sup>

### 3.2 Charakteristika pokusu a výběr zvířat

Metabolický test byl realizován v průběhu roku 2013. Byly stanoveny čtyři odběrové dny. Protože dojnice mají krmnou dávku odlišnou v zimním a letním období, byl i pokus rozdělen na dva odběry v zimním období (10. 3. 2013 a 10. 12. 2013) a dva v letním období (10. 6. 2013 a 15. 9. 2013). Do pokusu bylo zařazeno vždy šest dojnic plemene český strakatý skot a šest dojnic holštýnského plemene. Z vybraných šesti dojnic daného plemene byly tři dojnice maximálně tři měsíce po porodu a další tři minimálně tři měsíce po porodu. Celkem tedy v jednom odběrovém dni bylo vyšetřeno dvanáct kusů dojnic.

### 3.2.1 Odběr biologického materiálu

Vybraným dojnícím byla odebírána krev a moč. Krev byla odebírána z *vena caudalis mediana* pomocí *hemos* odběrek. Získaná krev se ihned přelila do skleněných zkumavek. Moč byla získána spontánní mikcí. Vzorke krve a moči byly uchovávány do převozu do laboratoře při teplotě 4-6 °C. Vzorke byly zpracovány v laboratoři Katedry veterinárních disciplín a kvality produktů Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

### 3.2.2 Stanovení sledovaných parametrů a jejich hodnocení

Krev byla odstředěna a ze získaného krevního séra byly zjištěny následující parametry: obsah močoviny, aktivita alkalické fosfatázy, aktivita gama-glutamyltransferázy, obsah celkové bílkoviny, obsah cholesterolu, obsah triglyceridů, obsah Ca, P a Mg. Ke stanovení těchto parametrů byl využit biochemický analyzátor *UNICAM* od firmy *DIALAB*.

V moči dojnic byl sledován obsah močoviny a obsah Ca, P, Mg, Na a K. Tyto parametry byly stanoveny na biochemickém analyzátoru *UNICAM*. Titrací kyseliny chlorovodíkové byl v moči stanoven acidobazický výluček. Pomocí diagnostických papírků *HEPTAPHAN* bylo stanoveno pH moči, přítomnost ketolátek a krve v moči dojnic.

Statistické zpracování výsledků bylo provedeno pomocí programu Microsoft Word 2007, Microsoft Office Excel 2007 a Statistica 8 firmy StatSoft pomocí Studentova *t*-testu.



## 4. VÝSLEDKY A DISKUZE

### 4.1 Bilance živin v deklarovaných krmných dávkách

V tabulkách č. 10 a 11 jsou porovnány obsahy základních živin a minerálních látek v deklarované letní a zimní krmné dávce s normovanou potřebou pro užitkovost 24 kg FCM.

K vyhodnocení obsahu základních živin a minerálních látek v deklarované krmné dávce byla použita publikace: *Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce*, SOMMER *et al.* (1994).

Z tabulky č. 10 vyplývá, že v letní krmné dávce, která je předkládána dojnicím, je podle normované potřeby pro užitkovostní skupinu 24 kg FCM nedostatek sušiny. Dojnicím chybí 9 % sušiny, což jsou téměř 2 kg. Z toho vyplývá i nedostatek vlákniny, jejíž potřeba je kryta z necelých 90 %. Z minerálních látek je nejnižší obsah fosforu, kterého chybí 10 %. V menším nedostatku se nachází také vápník a sodík. Hořčík byl v mírném nadbytku (+1,3 %). Ve vysokém nadbytku je obsah draslíku.

**Tabulka 10: Porovnání obsahu živin v deklarované letní krmné dávce s normovanou potřebou pro užitkovost 24 kg FCM**

	Sušina (kg)	NEL (MJ)	NL (g)	Vláknina (g)	Ca (g)	P (g)	Mg (g)	Na (g)	K (g)
<b>KKD</b>	17,5	113,56	3 078	3 051	108	77	56	30	296
<b>24 kg FCM</b>	19,2	117,35	2 675	3 420	113	85	55,3	30,8	95
<b>Rozdíl</b>	-1,7	-3,79	+403	-369	-5	-8	+0,7	-0,8	+201
<b>Bilance (%)</b>	91,1	96,8	115,1	89,2	95,6	90,6	101,3	97,4	311,6

V tabulce č. 11 se nachází porovnání zimní deklarované krmné dávky s normovanou potřebou pro užitkovost 24 kg FCM. Podle normované potřeby je v deklarované krmné dávce 0,5kg deficit sušiny. Obsah vlákniny je plněn pouze

z 90 %. Všechny sledované minerální látky, vyjma obsahu fosforu, jsou v nadbytku. Stejně jako v letní krmné dávce je v nejvyšším přebytku obsah draslíku.

**Tabulka 11: Porovnání obsahu živin v deklarované zimní krmné dávce s normovanou potřebou pro užitkovost 24 kg FCM**

	Sušina (kg)	NEL (MJ)	NL (g)	Vláknina (g)	Ca (g)	P (g)	Mg (g)	Na (g)	K (g)
<b>KKD</b>	18,6	123,5	2 982	3 064	149	83	64	52,7	281
<b>24 kg FCM</b>	19,2	117,4	2 675	3 420	113	85	55,3	30,8	95
<b>Rozdíl</b>	-0,6	+6,1	+307	-356	+36	-2	+8,7	+21,9	+186
<b>Bilance (%)</b>	96,9	105,2	111,5	89,6	131,9	97,6	115,7	171,1	296

**Tabulka 12: Porovnání obsahu živin v deklarované letní a zimní krmné dávce**

	Sušina (kg)	NEL (MJ)	NL (g)	Vláknina (g)	Ca (g)	P (g)	Mg (g)	Na (g)	K (g)
<b>Letní KD</b>	17,5	113,56	3 078	3 051	108	77	56	30	296
<b>Zimní KD</b>	18,6	123,49	2 982	3 064	149	83	64	52,7	281
<b>Rozdíl</b>	1,1	9,93	96	13	41	6	8	22,7	15
<b>Rozdíl v %</b>	6,2	8,7	3,2	0,4	38,0	7,8	14,3	75,7	5,0

Z tabulky č. 12 je zřetelný rozdíl v obsahu živin v letní a zimní krmné dávce. Podle deklarované krmné dávky je rozdíl mezi letní a zimní krmnou dávkou v obsahu sušiny 1,1 kg, což představuje 6% rozdíl, kdy vyšší obsah sušiny obsahuje zimní krmná dávka. Z toho vychází i obsah vlákniny, které je v zimní krmné dávce o 0,4 % více. Díky pastvě v letním období je obsah dusíkatých látek o více jak 3 % v tomto období vyšší než v zimní krmné dávce.

Vyšší obsah minerálních látek se nachází v zimní krmné dávce. Obsah fosforu je vyšší téměř o 8 % (6 g). Dále je v zimní krmné dávce o 38 % více vápníku

(41 g) a o 14 % hořčíku (8 g). V zimní krmné dávce je také vyšší množství sodíku a draslíku.

Krmivo je dojnícím v zimním období předkládáno formou směsné krmné dávky, což podle BOUŠKY *et al.* (2006) přináší zvýšení příjmu sušiny až o 30 % proti zkrmování jednotlivých krmiv. V období maximálního příjmu krmiva dosahuje u špičkových dojnic denní příjem sušiny 4,2 až 4,5 % živé hmotnosti.

## 4.2 Vyhodnocení metabolických profilových testů

### 4.2.1 Metabolické vyšetření ze dne 10. 3. 2013

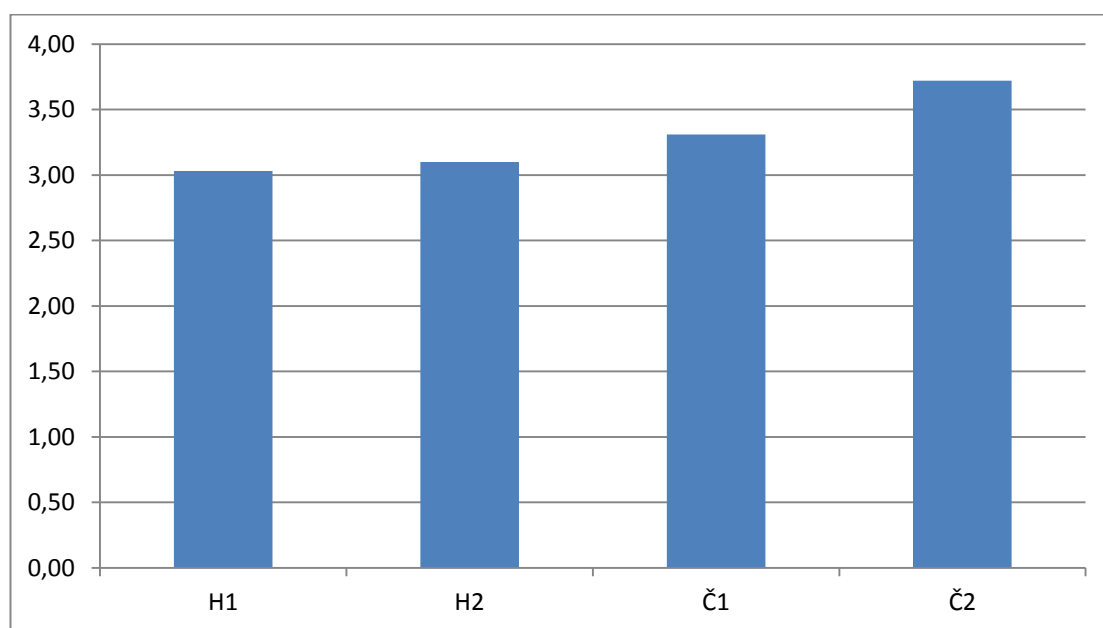
#### 4.2.1.1 Úroveň dusíkatého a bílkovinného metabolismu

Obsah močoviny v krevním séru, dle HOFÍRKA *et al.* (2004) (referenční rozmezí 3,0-5,0 mmol·l<sup>-1</sup>) byl u většiny sledovaných dojnic v normě. Výjimku tvořily čtyři dojnice, kdy tři měly obsah téměř na spodní hranici normy (2,86 mmol·l<sup>-1</sup>, 2,98 mmol·l<sup>-1</sup>, 2,94 mmol·l<sup>-1</sup>), jednalo se o dvě dojnice v druhé polovině laktace plemene holštýn a jednu dojnici pět týdnů po porodu plemene ČESTR. Graf č. 1 poukazuje na celkově vyšší hodnoty močoviny u plemene ČESTR. Velmi nízký obsah močoviny (1,9 mmol·l<sup>-1</sup>) byl zaznamenán u holštýnské dojnice (příloha A 020 992, pořadové č. 3). Ve srovnání s referenčními hodnotami 3,32-6,66 mmol·l<sup>-1</sup> a 2,5-10,7 mmol·l<sup>-1</sup> (SLANINA *et al.*, 1992 nebo DOUBEK *et al.*, 2010) jsou jak individuální, tak průměrné hodnoty obsahu močoviny v séru zejména u holštýnek na spodní hranici referenčního rozmezí. Uvedený stav souvisí s omezeným příjmem, respektive využitím dusíkatých látek u dojnic v období prvních tří měsíců laktace. U dojnic plemene holštýn přetrvává uvedený stav i v následujícím období (skupina H2, graf č. 1). Při stejné krmné dávce, vzhledem k předpokládanému nižšímu aktuálnímu nádoji, je u dojnic plemene ČESTR obsah močoviny v séru v prvních třech měsících laktace (skupina Č1) o 9,2 % vyšší než u holštýnek ve stejné fázi laktace. Obsah močoviny v krevním séru je diagnosticky významným ukazatelem úrovně dusíkatého metabolismu (ROSSOW, 2007).

Průměrný obsah bílkovin v krevní plazmě dojnic obou plemen byl v obou sledovaných fázích laktace v referenčním rozmezí 68-84 g·l<sup>-1</sup> (SLANINA *et al.*, 1992). Individuální hodnoty u dojnic skupiny H1, které byly ve vrcholu laktace (4. a

5. týden laktace), lehce převyšovaly i horní mez uvedeného rozmezí. Standardní nebo i nadprůměrné hodnoty obsahu bílkovin v krevním séru při nízkém obsahu nebílkovinného dusíku (močoviny v séru) lze vysvětlit využitím NL zvýšenou proteosyntézou v souvislosti s vrcholem laktace. Současně vyjadřují i rezervu dusíkatého metabolismu (dosažení vyšší proteosyntézy v případě zvýšeného příjmu NL za současného úměrného povýšení energie v KD), zejména u skupin H2 (příloha A). U dojnic plemene ČESTR, u nichž se koncentrace plazmatických bílkovin vesměs nacházela ve středu fyziologického rozmezí 65-85 g·l<sup>-1</sup> (HOFÍREK *et al.*, 2010) a obsah močoviny byl vyšší než u dojnic H1 a H2, lze úroveň dusíkatého metabolismu považovat za optimální a nelze předpokládat větší rezervy související s vyšším využitím zvýšeného příjmu NL. S nízkým obsahem močoviny v krevním séru (za předpokladu nižšího příjmu energie, viz kapitola Úroveň energetického metabolismu) nekoresponduje vyšší obsah NL v deklarované krmné dávce (tabulka č. 11).

**Graf 1: Obsah močoviny v krevním séru (mmol·l<sup>-1</sup>)**



Vysvětlivky:

H1- holštýn do 3 měsíců po porodu

H2- holštýn nad 3 měsíce po porodu

Č1- ČESTR do 3 měsíců po porodu

Č2- ČESTR nad 3 měsíce po porodu

#### 4.2.1.2 Úroveň energetického metabolismu

Nízký obsah triglyceridů v krevním séru, který byl zaznamenaný u všech sledovaných dojnic, jak holštýnského plemene (0,07- 0,1 mmol·l<sup>-1</sup>), tak plemene ČESTR (0,04- 0,09 mmol·l<sup>-1</sup>), poukazuje na deficit energie v krmné dávce. Průměrná hodnota obsahu cholesterolu (4,53 mmol·l<sup>-1</sup>) odpovídá dané normě. U dojnice plemene holštýn (příloha A 352 999, pořadové č. 2) byla zvýšená hodnota cholesterolu (5,46 mmol·l<sup>-1</sup>), která o 5 % převyšovala horní hranici normy. Mezi plemeny byl 4% rozdíl, kdy vyšší obsah cholesterolu měly dojnice plemene ČESTR. Úroveň obou uvedených ukazatelů nenaznačuje na výraznou hyperlipemii spojenou s dlouhodobým energetickým deficitem a odbouráváním vlastního depotního tuku (GELFERT *et al.*, 2006). Nebyly prokázány rovněž ketolátky v moči – průkaz ketogeneze při hlubokém nedostatku rychle dostupných zdrojů energie – glukózy (HOFÍREK *et al.*, 2010). Přesto nízký obsah triglyceridů, které převážně vznikají v játrech syntézou z mastných kyselin, signalizují (za předpokladu normálního obsahu cholesterolu) snížený příjem energie. K poklesu triglyceridů dochází i v souvislosti s narušením jaterních funkcí, například při tukové degeneraci. Tento stav by byl však doprovázen i sníženou tvorbou cholesterolu (ROSSOW, 2007). K uvedenému jevu u dojnic v našem sledování však nedošlo. Je třeba upozornit, že nízký obsah triglyceridů je téměř u všech dojnic v obou sledovaných fázích laktace.

#### 4.2.1.3 Acidobazický stav

Acidobazický výluček (ABV) a pH moče odpovídá různému stupni alkalizace moče, metabolické alkalóze, která může souviset s přebytkem K v moči, jehož obsah v moči je v recipročním (opačném) poměru k obsahu vodíkových iontů v moči. Do acidobazického stavu v souvislosti s přebytkem K může zasahovat i nedostatek Na, který je při tvorbě moče zpětně v ledvinových kanálcích reabsorbován do krve a vyměňován z krve například za ionty K, jejichž koncentrace se tak v moči zvyšuje (SLANINA *et al.*, 1992). Nízká hodnota pH (pH 7) byla zjištěna pouze u jedné dojnice plemene ČESTR, která byla do tří měsíců po porodu. Zbylé vyšetřované dojnice měly pH nad hranicí normy. Tento stav poukazuje na alkalogenní krmnou dávku.

#### 4.2.1.4 Enzymy v krevním séru

Zvýšená aktivita alkalické fosfatázy (ALP) se vyskytla u skupin obou plemen dojnic, které byly déle než tři měsíce po porodu. Zbylé sledované dojnice měly aktivitu ALP v rozmezí normy. Zvýšená aktivita ALP u dojnic v pokročilém stádiu laktace může poukazovat na vyšší metabolické zatížení kostní tkáně (PAVLÍK, 2013). Maximální aktivita APL byla prokázána u dojnice plemene ČESTR ( $1,95 \mu\text{kat}\cdot\text{l}^{-1}$ ), což převyšuje horní hranici normy o 43 %. Aktivita gama-glutamyltransferázy (GMT) byla vyjma tří dojnic ve fyziologickém rozmezí. Dojnice pořadové č. 2, 7 a 8 (příloha A) měly nižší hodnotu aktivity, avšak ani nejnižší hodnota ( $0,17 \mu\text{kat}\cdot\text{l}^{-1}$ ) se od dolní hranice fyziologického rozmezí výrazně neodlišuje. V aktivitě GMT nebyl mezi sledovanými plemeny v průměru žádný rozdíl ( $0,25-0,27 \mu\text{kat}\cdot\text{l}^{-1}$ ). Aktivita GMT ve fyziologickém rozmezí poukazuje na normální stav jaterní tkáně (DOUBEK *et al.*, 2007). Uvedené je velmi pozitivní zjištění a koresponduje i s úrovní cholesterolu a vyhodnocením obsahu triglyceridů.

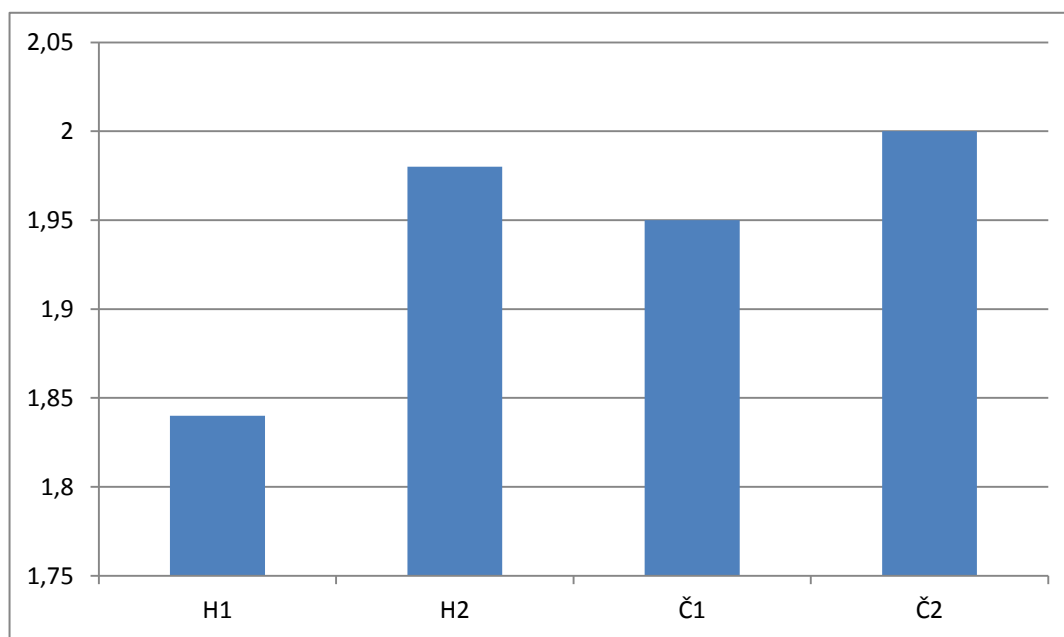
#### 4.2.1.5 Obsah minerálních látek

Průměrný obsah P v krevním séru byl u obou sledovaných plemen ve fyziologickém rozmezí (dle HOFÍRKA *et al.*, 2010  $1,6-2,26 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ). Díky vyrovnanému obsahu v krevním séru byl i obsah v moči u všech dojnic v normě. Vyšší fyziologické hodnoty ve srovnání s fyziologickým rozmezím  $1,8-2,1 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  (DOUBEK *et al.*, 2010) vykazovaly dojnice plemene holštýn ( $1,67 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) oproti dojnicím ČESTR ( $1,58 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ).

Obsah Ca v krevním séru byl v mírném nedostatku u obou plemen. Podle DOUBKA *et al.* (2007), který uvádí fyziologické rozmezí  $2,25-3,1 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  Ca, měly dojnice plemeno holštýn 15% deficit Ca a dojnice plemene ČESTR měly 11% deficit Ca. Mírný deficit v krevním séru se negativně neprojevil v obsahu Ca v moči. Z grafu č. 2 je vidět, že dojnice do tří měsíců po porodu (H1 a Č1) mají nižší obsah Ca než dojnice více než tři měsíce po porodu. Nejnižší individuální hodnoty byly v první fázi laktace u dojnic skupiny H1 (graf č. 2). Přestože nižší obsah Ca v krevním séru v první nebo vzestupné fázi laktace lze považovat za fyziologický (SLANINA *et al.*, 1992), je pro uvedený profil typický nízký obsah Ca v krevním

séru obecně, tedy i u dojnic skupin H2, Č1 a Č2 (graf č. 2). Prohloubení hypokalcemie v první fázi laktace by mohlo navodit nežádoucí projevy nedostatku Ca, zejména rizika poporodní parézy nebo u starších krav i osteoporózy (HANS *et al.*, 2009).

**Graf 2: Obsah vápníku v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ )**



Vysvětlivky:

H1- holštýn do 3 měsíců po porodu

H2- holštýn nad 3 měsíce po porodu

Č1- ČESTR do 3 měsíců po porodu

Č2- ČESTR nad 3 měsíce po porodu

Hořčík v krevním séru i v moči obou plemen byl vždy ve fyziologickém rozmezí. Obsah Mg byl u holštýnského plemene i plemene ČESTR velmi vyrovnaný ( $0,86 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  holštýn a  $0,89 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  ČESTR). HOFÍREK *et al.* (2010) uvádí obsah Mg v krevním séru v rozmezí  $0,78\text{-}1,07 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ . Ovšem SLANINA *et al.* (1992) udává rozmezí  $0,74\text{-}1,23 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ . Těmto fyziologickým rozpětí odpovídá obsah Mg v krevním séru u sledovaných dojnic.

Tabulka 13: Metabolické vyšetření ze dne 10. 3. 2013

10. 3. 2013			H		Č		H 1		H2		Č1		Č2	
		Norma	x	sx	x	sx	x	sx	x	sx	x	sx	x	sx
<b>Krev</b>	Močovina	3,0 - 5,0 mmol•l <sup>-1</sup>	3,06	0,64	3,52	0,32	3,03	0,87	3,10	0,25	3,31	0,29	3,72	0,21
	ALP	0,16 - 0,8μkat•l <sup>-1</sup>	0,91	0,29	1,20	0,57	0,68	0,21	1,13	0,16	0,69	0,11	1,72	0,31
	GMT	0,2 - 0,5μkat•l <sup>-1</sup>	0,27	0,07	0,27	0,09	0,28	0,09	0,25	0,04	0,27	0,12	0,28	0,02
	CB	68 - 84g•l <sup>-1</sup>	79,98	8,40	76,37	4,25	84,43	7,94	75,53	6,19	75,17	5,29	77,57	2,30
	Cholesterol	2,6 - 5,2mmol•l <sup>-1</sup>	4,44	0,77	4,63	0,31	4,26	1,02	4,63	0,25	4,77	0,02	4,48	0,39
	Triglyceridy	0,17 - 0,51mmol•l <sup>-1</sup>	0,09	0,01	0,07	0,02	0,09	0,00	0,08	0,01	0,06	0,01	0,07	0,02
	P	1,6 - 2,26mmol•l <sup>-1</sup>	1,67	0,23	1,58	0,06	1,73	0,12	1,60	0,29	1,54	0,06	1,61	0,03
	Ca	2,2 - 3,0mmol•l <sup>-1</sup>	1,91	0,09	1,98	0,07	1,84	0,05	1,98	0,08	1,95	0,09	2,00	0,03
	Mg	0,78 - 1,07mmol•l <sup>-1</sup>	0,86	0,05	0,89	0,03	0,86	0,07	0,86	0,04	0,87	0,02	0,92	0,02
<b>Moč</b>	P	0,32 - 5,17 mmol•l <sup>-1</sup>	0,52	0,24	0,46	0,09	0,40	0,09	0,64	0,27	0,51	0,08	0,40	0,06
	Ca	0,12 - 1,5mmol•l <sup>-1</sup>	0,65	0,40	2,31	2,69	0,44	0,22	0,85	0,42	3,72	3,21	0,89	0,40
	Mg	6,17 - 16,5mmol•l <sup>-1</sup>	8,19	1,80	9,32	1,60	7,14	0,88	9,24	1,88	8,92	2,09	9,73	0,62
	Na	20 - 80mmol•l <sup>-1</sup>	1,14	0,65	4,20	2,56	0,99	0,61	1,30	0,65	3,53	2,47	4,86	2,48
	K	140 - 320mmol•l <sup>-1</sup>	727,67	124,04	818,67	145,44	720,67	151,99	734,67	87,03	812,67	145,41	824,67	145,22
	Močovina	130 - 300mmol•l <sup>-1</sup>	85,00	29,60	103,67	29,06	57,83	8,61	112,17	14,20	75,00	4,64	132,33	4,90
	ABV	100 - 200mmol•l <sup>-1</sup>	-321,83	33,16	-299,67	126,07	-296,00	19,03	-347,67	22,43	-254,33	162,87	-345,00	33,94
	pH	7,8-8,4	9,00	0,00	8,67	0,75	9,00	0,00	9,00	0,00	8,33	0,94	9,00	0,00

Vysvětlivky:

H1- holštýn do 3 měsíců po porodu

H- holštýn

podlimitní hodnota

H2- holštýn nad 3 měsíce po porodu

Č- ČESTR

nadlimitní hodnota

Č1- ČESTR do 3 měsíců po porodu

x- průměr

Č2- ČESTR nad 3 měsíce po porodu

sx- směrodatná odchylka



## 4.2.2 Metabolické vyšetření ze dne 10. 6. 2013

Úroveň biochemických parametrů metabolického profilu je v dynamice velmi podobný, v některých ukazatelích téměř shodný s metabolickým testem z 10. 3. 2013. Ve srovnání s odběrem 10. 3. 2013 se prohloubil nedostatek NL a energie.

### 4.2.2.1 Úroveň dusíkatého a bílkovinného metabolismu

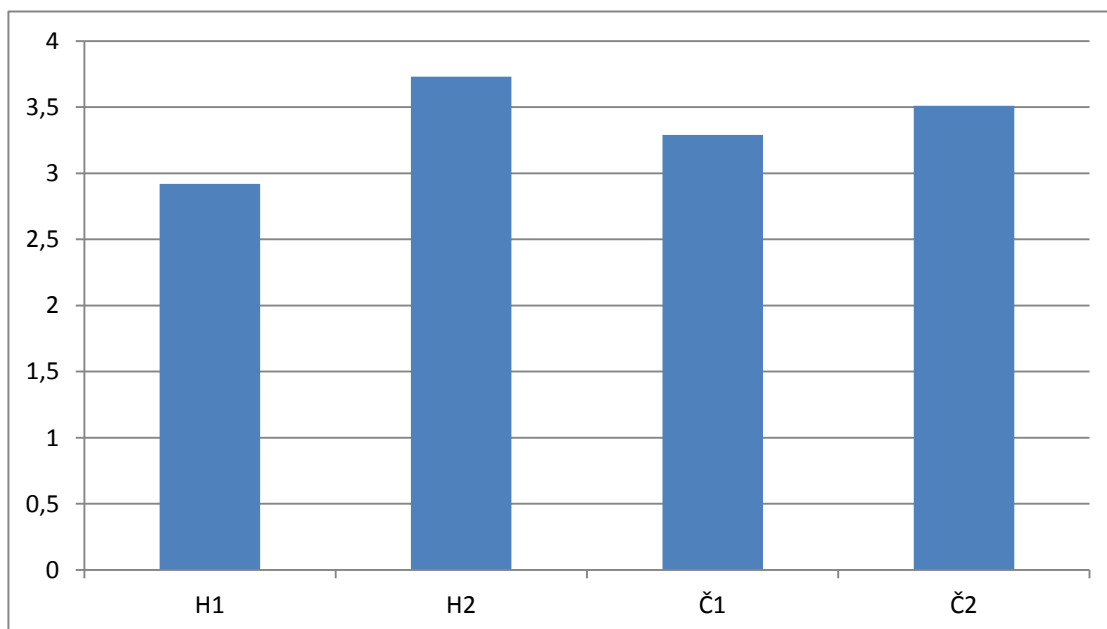
Nízký obsah močoviny v krevním séru zaznamenaný u všech dojnic, jak holštýnského plemene ( $0,62-2,69 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ), tak plemene ČESTR ( $0,8-2,0 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) a v moči (holštýn  $51,5-132,0 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ , ČESTR  $71,0-138,5 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) odráží obecně nízkou úroveň NL v KD, respektive omezený příjem nebo jejich využití. Při porovnání obou plemen, méně příznivé hodnoty močoviny byly zaznamenaný u dojnic plemene ČESTR ( $1,35\pm 0,50 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ , plemeno holštýn  $1,50\pm 0,50 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ). Obsah močoviny v krevním séru ve vztahu ke stadiu laktace byl mezi plemeny odlišný. Nejnížší hodnoty (pod  $1 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) byl u dojnic plemene holštýn zaznamenaný v jednom případě ve vrcholné fázi laktace (4. týden) a v jednom případě ve 4. měsíci laktace. U dojnic plemene ČESTR byly nejnižší hodnoty u dojnic ve vrcholné fázi laktace. Ve srovnání s odběrem v 10. 3. 2013 je nedostatek NL reprezentovaný obsahem močoviny v krevním séru mnohem větší (například u skupiny H1 o 43%).

Nejnižší obsah močoviny v moči byl u dojnic obou plemen ve skupinách H1 a Č1. Průměrný obsah celkových bílkovin v krevním séru celého souboru dojnic ( $76,08\pm 6, \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ ) sice odpovídá normovanému rozmezí, ale ve dvou případech byly hodnoty pod průměrem fyziologického rozmezí a u dvou dojnic plemene ČESTR nižší než rozmezí  $60-80 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$  (DOUBEK *et al.*, 2010). Nižší než průměr byla i hodnota mediánu. Celkově tedy nižší obsah bílkovin v krevním séru odpovídá opět nutričnímu nedostatku bílkovin respektive NL. Vyšší proteinemie v případě dojnice č. 3550999 (příloha B, pořadové číslo 4) signalizuje vzhledem k nízkému obsahu močoviny v krevním séru spíše dlouhodobé zánětlivé onemocnění spojené se vzestupem globulinové frakce sérových bílkovin (HANS *et al.*, 2009).

#### 4.2.2.2 Úroveň energetického metabolismu

Parametry energetického metabolismu – velmi nízké hodnoty triglyceridů a individuálně (ve třech případech) nižší koncentrace cholesterolu nasvědčují snížené úrovni energetického metabolismu a snížené aktivitě jaterních funkcí, které bývají často v souvislosti s hypocholesterolemií projevem zvýšeného zatížení jaterní tkáně tukem při lipomobilizaci (HOFÍREK *et al.*, 2004). V grafu č. 3 je vidět, že dojnice více než tři měsíce po porodu měly vyšší obsah cholesterolu. K výraznému lipomobilizačnímu syndromu však nedochází vzhledem k negativním nálezům ketolátek v moči (DOUBEK *et al.*, 2010). Hodnoty triglyceridů nedosahovaly u žádné z dojnic spodní úrovně fyziologického rozmezí  $0,17 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ , průměrný obsah triglyceridů u dojnic plemene holštýn byl pouze  $0,067\pm 0,027 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ , což je o téměř 32 % méně než u dojnic plemene ČESTR ( $0,098\pm 0,018 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ). U dojnic plemene holštýn v období vzestupné fáze laktace nepřevyšoval obsah triglyceridů v krevním séru  $0,6 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  (graf č. 4).

**Graf 3: Obsah cholesterolu v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ )**



Vysvětlivky:

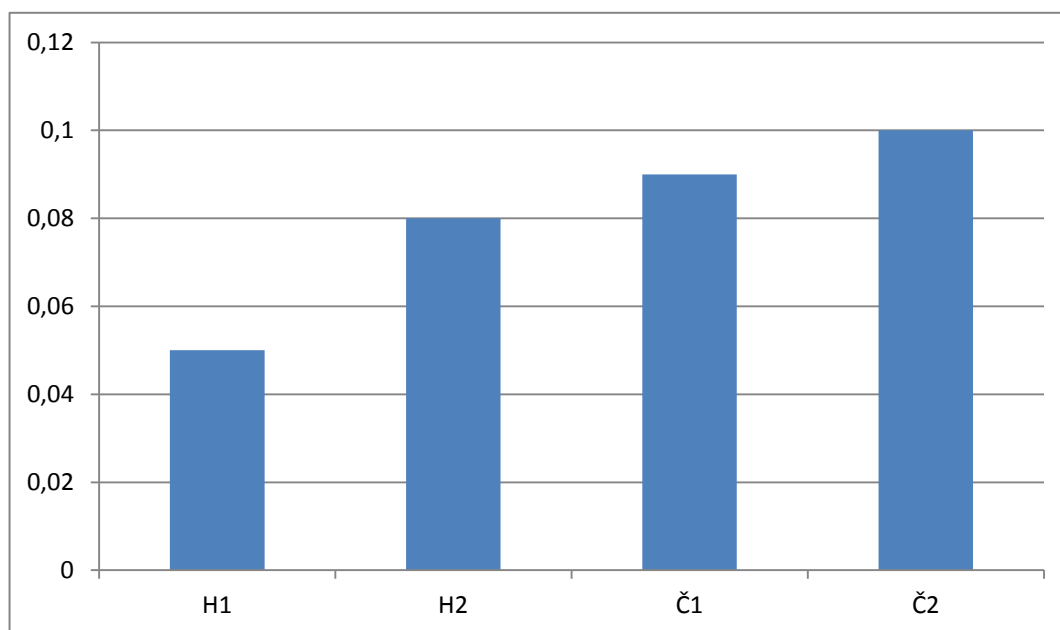
H1- holštýn do 3 měsíců po porodu

H2- holštýn nad 3 měsíce po porodu

Č1- ČESTR do 3 měsíců po porodu

Č2- ČESTR nad 3 měsíce po porodu

**Graf 4: Obsah triglyceridů v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ )**



Vysvětlivky:

H1- holštýn do 3 měsíců po porodu

H2- holštýn nad 3 měsíce po porodu

Č1- ČESTR do 3 měsíců po porodu

Č2- ČESTR nad 3 měsíce po porodu

#### 4.2.2.3 Acidobazický stav

Průměrná hodnota ABV byla u plemene holštýn a ČESTR téměř shodná ( $-242,8 \pm 32,3$  a  $-243,7 \pm 45,8 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ). U dvou dojnic plemene ČESTR ve skupině nad tři měsíce po porodu přesahovaly hodnoty ABV  $-300 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ , které signalizují výraznou nekompenzovanou metabolickou alkalózu (HANS *et al.*, 2009).

#### 4.2.2.4 Enzymy v krevním séru

Aktivita alkalické fosfatázy (ALP) u pěti dojnic převyšovala horní hranici ( $1,37 \mu\text{kat}\cdot\text{l}^{-1}$ ) zvoleného referenčního rozmezí podle HOFÍRKA *et al.* (2010). Hodnoty převyšující  $2,0 \mu\text{kat}\cdot\text{l}^{-1}$  se vyskytovaly u krav obou plemen v sestupné fázi laktační křivky. Vyšší aktivita ALP svědčí nejčastěji o vyšším metabolickém zatížení kostní tkáně v souvislosti s ukládáním kostitvorných prvků do kostí nebo naopak s jejich mobilizací respektive uvolňováním ze skeletu (PAVLÍK, 2013). Hodnoty

aktivity gama-glutamyltransferázy (GMT) se u všech dojnic nacházely ve fyziologickém rozmezí. Uvedené hodnoty GMT svědčí o normálním stavu jaterní tkáně (BADEMKIRAN *et al.*, 2008).

#### **4.2.2.5 Obsah minerálních látek**

Z parametrů minerálního profilu vykazovaly nižší průměrné hodnoty, než je fyziologické rozmezí koncentrace Ca a Mg v krevním séru, na spodní hranici fyziologického rozmezí 1,6-2,3 mmol·l<sup>-1</sup> (DOUBEK *et al.*, 2010) byl i průměrný obsah P v krevním séru. Průměrný obsah Ca byl u dojnic plemen holštýn ve srovnání s dojnicemi ČESTR nižší (1,91±0,28 mmol·l<sup>-1</sup> a 2,15±0,13 mmol·l<sup>-1</sup>). V moči byly podnormální hodnoty Na u všech dojnic obou plemen, dále individuální hodnoty P (u holštýnek) a Mg (u ČESTRU). Vyšší koncentrace K byly zjištěny u všech dojnic. Sodík a draslík mají v těle antagonistický vztah, a proto hodnoty sodíku byly naopak u všech sledovaných dojnic pod fyziologickou normou. Nižší hodnotu vykazovaly dojnice plemene holštýn (0,88 mmol·l<sup>-1</sup>) oproti plemenu ČESTR (1,58 mmol·l<sup>-1</sup>).

Ve srovnání s odběrem v březnu 2013 byl obsah Ca v krvi dojnic ČESTR vyšší, u dojnic plemene holštýn téměř shodný. Obsah P byl u všech skupin sledovaných dojnic v měsíci březen a červen téměř shodný. Mg vykazoval u plemene holštýn shodné hodnoty v měsíci březen a červen. Nižší obsah Mg měly dojnice plemene ČESTR v měsíci červen téměř o 23 % než v měsíci březen.

Tabulka 14: Metabolické vyšetření ze dne 10. 6. 2013

10. 6. 2013			H		Č		H 1		H2		Č1		Č2	
		Norma	x	sx	x	sx	x	sx	x	sx	x	sx	x	sx
<b>Krev</b>	<b>Močovina</b>	3,0 - 5,0 mmol•l <sup>-1</sup>	1,50	0,70	1,35	0,50	1,73	0,85	1,27	0,39	0,86	0,08	1,84	0,11
	<b>ALP</b>	0,16 - 0,8μkat•l <sup>-1</sup>	1,45	0,45	1,33	0,55	1,20	0,08	1,69	0,53	0,80	0,10	1,85	0,25
	<b>GMT</b>	0,2 - 0,5μkat•l <sup>-1</sup>	0,22	0,13	0,29	0,09	0,15	0,14	0,28	0,08	0,32	0,11	0,25	0,05
	<b>CB</b>	68 - 84g•l <sup>-1</sup>	78,20	7,53	73,95	4,77	75,23	1,90	81,17	9,60	74,87	5,17	73,03	4,13
	<b>Cholesterol</b>	2,6 - 5,2mmol•l <sup>-1</sup>	3,33	0,84	3,40	0,72	2,92	0,72	3,73	0,76	3,29	0,50	3,51	0,87
	<b>Triglyceridy</b>	0,17 - 0,51mmol•l <sup>-1</sup>	0,07	0,03	0,10	0,02	0,05	0,00	0,08	0,03	0,09	0,02	0,10	0,01
	<b>P</b>	1,6 - 2,26mmol•l <sup>-1</sup>	1,77	0,29	1,58	0,06	1,95	0,04	1,60	0,32	1,53	0,06	1,63	0,01
	<b>Ca</b>	2,2 - 3,0mmol•l <sup>-1</sup>	1,91	0,29	2,15	0,14	1,86	0,40	1,97	0,07	2,14	0,09	2,17	0,17
	<b>Mg</b>	0,78 - 1,07mmol•l <sup>-1</sup>	0,83	0,08	0,69	0,04	0,85	0,11	0,81	0,04	0,67	0,05	0,72	0,02
<b>Moč</b>	<b>P</b>	0,32 - 5,17 mmol•l <sup>-1</sup>	0,53	0,45	0,50	0,07	0,32	0,07	0,75	0,55	0,55	0,01	0,44	0,04
	<b>Ca</b>	0,12 - 1,5mmol•l <sup>-1</sup>	0,77	0,32	1,38	0,96	0,81	0,21	0,73	0,39	0,62	0,18	2,14	0,80
	<b>Mg</b>	6,17 - 16,5mmol•l <sup>-1</sup>	10,32	2,40	9,60	3,45	9,46	1,96	11,18	2,50	6,34	1,23	12,86	1,03
	<b>Na</b>	20 - 80mmol•l <sup>-1</sup>	1,58	1,70	0,36	0,15	0,88	0,65	2,28	2,09	0,40	0,20	0,32	0,06
	<b>K</b>	140 - 320mmol•l <sup>-1</sup>	920,67	212,03	828,33	170,32	1030,00	133,04	811,33	219,78	891,33	158,13	765,33	158,34
	<b>Močovina</b>	130 - 300mmol•l <sup>-1</sup>	81,25	30,02	104,92	25,63	57,17	9,19	105,33	23,61	85,17	14,14	124,67	18,26
	<b>ABV</b>	100 - 200mmol•l <sup>-1</sup>	-242,83	32,34	-243,67	45,86	-268,33	26,61	-217,33	9,10	-210,33	27,05	-277,00	35,39
	<b>pH</b>	7,8-8,4	9,00	0,00	9,00	0,00	9,00	0,00	9,00	0,00	9,00	0,00	9,00	0,00

Vysvětlivky:

H1- holštýn do 3 měsíců po porodu  
H2- holštýn nad 3 měsíce po porodu  
Č1- ČESTR do 3 měsíců po porodu  
Č2- ČESTR nad 3 měsíce po porodu

H- holštýn podlimitní hodnota  
Č- ČESTR nadlimitní hodnota  
x- průměr, sx- směrodatná odchylka

### 4.2.3 Metabolické vyšetření ze dne 16. 9. 2013

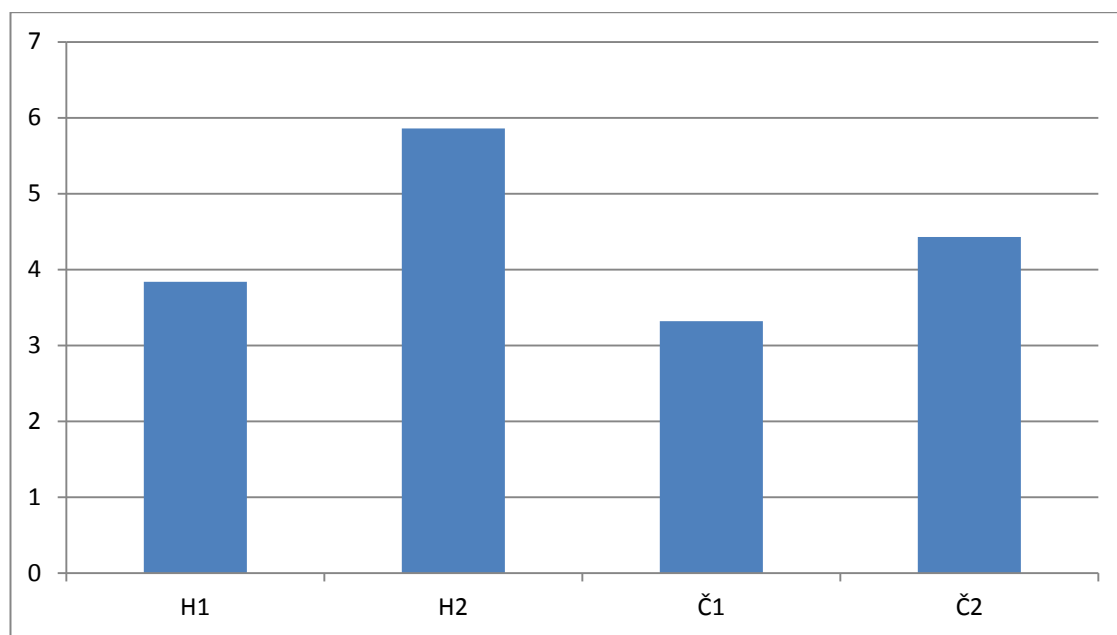
Hodnoty metabolických ukazatelů ze dne 16. 9. 2013 jsou ve většině případů obdobné s předešlými (10. 3. a 10. 6. 2013). Výrazně se ovšem zvýšil obsah NL a energie.

#### 4.2.3.1 Úroveň dusíkatého a bílkovinného metabolismu

Dle DOUBKA *et al.* (2010) (referenční rozmezí  $3,0-5,5 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) byl zjištěn nízký obsah močoviny v krevním séru ( $2,51$  a  $2,91 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) pouze u dvou dojnic plemene ČESTR ve vzestupné fázi laktace. Podle SLANINY *et al.* (1992) (referenční rozmezí  $3,0-5,0 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) měly mírný nadbytek tři holštýnské dojnice ( $5,09$ ,  $5,86$  a  $6,62 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ). Při porovnání obou sledovaných plemen vykazovaly vyšší obsah močoviny holštýnské dojnice, a to téměř o 25 % než dojnice ČESTR. Obsah močoviny v krevním séru ve vztahu ke stadiu laktace byl odlišný (graf č. 5). Vyšší hodnoty vykazovaly vždy dojnice, které byly více jak tři měsíce po porodu. Například dojnice plemene holštýn, které byly do třech měsíců po porodu měly obsah močoviny o 34% nižší než dojnice, které byly více jak tři měsíce po porodu. U dojnic ČESTR byla tato hodnota nižší o 33 %.

V porovnání s předešlými odběrovými měsíci byl obsah močoviny 16. 9. 2013 nejvyšší ( $4,36 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ). Dle HOFÍRKA *et al.* (2010), který uvádí, rozpění  $3,0-5,0 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  je tento obsah ve fyziologickém rozmezí. Oproti prvnímu odběrovému měsíci (10. 3. 2013) je průměrný obsah močoviny 16. 9. 2013 vyšší o 33 %. Dle JELÍNKY *et al.* (2003) je vyšší obsah močoviny v krevním séru způsoben vyšším příjmem NL z krmiva.

**Graf 5: Obsah močoviny v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ )**



Vysvětlivky:

H1- holštýn do 3 měsíců po porodu

H2- holštýn nad 3 měsíce po porodu

Č1- ČESTR do 3 měsíců po porodu

Č2- ČESTR nad 3 měsíce po porodu

#### 4.2.3.2 Úroveň energetického metabolismu

Dle PAVLÍKA (2013) nižší koncentrace triglyceridů a cholesterolu poukazují na sníženou úroveň energetického metabolismu, popřípadě sníženou aktivitu jaterních funkcí. Podle HOFÍRKA *et al.* (2004), který uvádí obsah triglyceridů v rozpětí  $0,17-0,51 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  byl průměrný obsah reprezentativního vzorku stáda o 24 % nižší než spodní hranice fyziologického rozmezí. Avšak oproti předešlým měsícům byl obsah triglyceridů vyšší o 63 %. Nejnižších hodnot dosahovaly dojnice plemene ČESTR, které byly více jak tři měsíce po porodu ( $0,10\pm 0,1 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ). Dle DOUBKA *et al.* (2010), který udává fyziologické rozpětí obsahu cholesterolu  $2,0-3,2 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ , neměla žádná dojnice hodnotu pod touto hranicí. Dle HOFÍRKA *et al.* (2010), který udává rozpětí  $2,6-5,2 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  naopak neměla žádná dojnice v krevní plazmě nadbytek cholesterolu. U žádné z dojnic nebyly zjištěny ketolátky v moči. Dojnice jsou v tomto období po celý den na pastvě, kde mají volný pohyb, který podle HOFÍRKA *et al.* (2004) snižuje výskyt obsahu ketolátek v moči.

#### 4.2.3.3 Acidobazický stav

Rozdíly mezi plemeny ČESTR a holštýn v hodnotě acidobazického výlučku byly minimální a ve srovnání s průměrnou hodnotou z 10. 6. 2013 také. pH 9 bylo zjištěno u všech dojnic, což podle DOUBKA *et al.*, (2010) poukazuje na alkalogenní KD.

#### 4.2.3.4 Enzymy v krevním séru

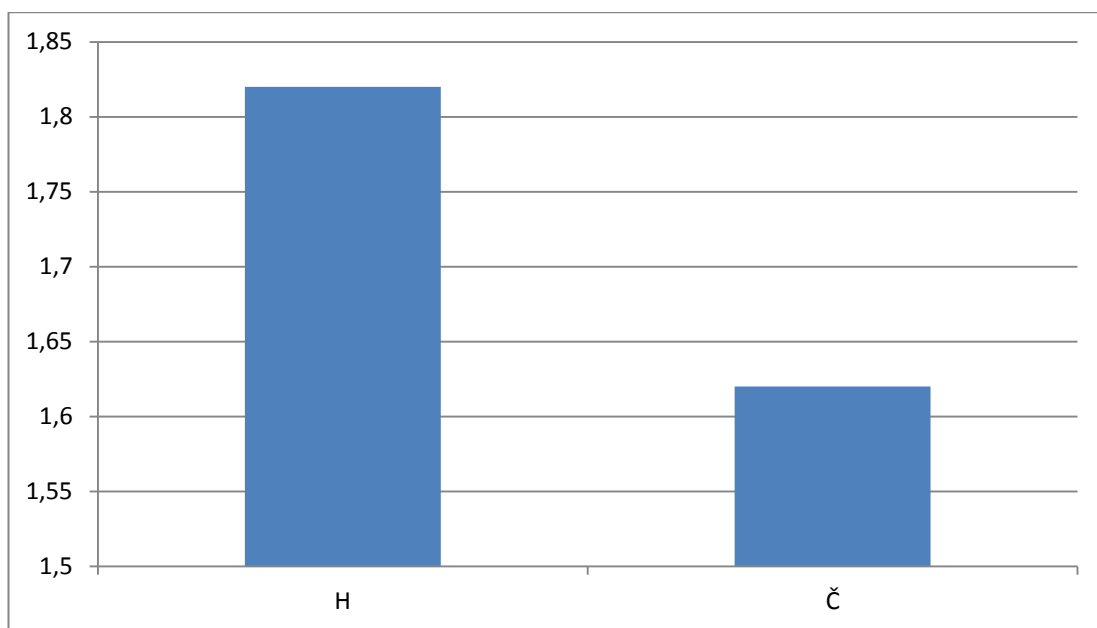
Zvýšené hodnoty ALP a GMT mohou dle DOUBKA *et al.* (2010) být příčinou poškození funkcí jater, v důsledku např. infekcí. Vyšší průměrná aktivita u všech dojnic se vyskytla pouze u ALP. Referenční rozmezí pro aktivitu ALP je dle HOFÍRKA *et al.* (2004)  $0-1,37 \mu\text{kat}\cdot\text{l}^{-1}$ , kterému odpovídají hodnoty všech sledovaných dojnic. Vyjma dvou dojnic (Příloha C, pořadové č. 4 -  $1,67 \mu\text{kat}\cdot\text{l}^{-1}$  mírně zvýšená a pořadové č. 9- $7,56 \mu\text{kat}\cdot\text{l}^{-1}$ ). GMT byla dle HOFÍRKA *et al.* (2004)  $0,14-0,55 \mu\text{kat}\cdot\text{l}^{-1}$  u ostatních sledovaných dojnic v normě.

#### 4.2.3.5 Obsah minerálních látek

Ze sledovaných parametrů minerálního profilu se oproti předešlým sledovaným měsícům (10. 3. a 10. 6. 2013) zvýšil obsah P téměř o 7 %. Vyšší hodnoty vykazovaly dojnice ve skupině H1 a Č1, tedy zvířata do tří měsíců po otelení. Průměrně vyšších hodnot dosahovaly dojnice plemene holštýn (graf č. 6). Průměrná hodnota Ca ( $1,97 \text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) byla téměř obdobná jako průměrná hodnota v měsíci březnu ( $1,94 \text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ). Kromě jedné dojnice byly hodnoty všech dojnic mírně pod hranicí fyziologického rozmezí (dle HOFÍRKA *et al.*, 2004,  $2,2-3,0 \text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ). Koncentrace Mg v krevním séru byla  $0,82 \pm 0,6 \text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ , obdobná jako v předešlých měsících. Dle PAVLÍKA (2013) má Na a K antagonistický vztah, což vysvětluje podnormální hodnoty u všech vyšetřovaných dojnic a naopak nadnormální hodnoty K (DOUBEK *et al.*, 2010).



**Graf 6: Obsah fosforu v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ )**



Vysvětlivky:

H1- holštýn do 3 měsíců po porodu

H2- holštýn nad 3 měsíce po porodu

Č1- ČESTR do 3 měsíců po porodu

Č2- ČESTR nad 3 měsíce po porodu

Tabulka 15: Metabolické vyšetření ze dne 16. 9. 2013

16. 9. 2013			H		Č		H 1		H2		Č1		Č2	
		Norma	x	sx	x	sx	x	sx	x	sx	x	sx	x	sx
<b>Krev</b>	<b>Močovina</b>	3,0 - 5,0 mmol•l <sup>-1</sup>	4,85	1,18	3,88	0,88	3,84	0,60	5,86	0,62	3,32	0,88	4,43	0,38
	<b>ALP</b>	0,16 - 0,8μkat•l <sup>-1</sup>	1,07	0,30	1,96	2,52	0,91	0,16	1,23	0,32	3,09	3,17	0,83	0,22
	<b>GMT</b>	0,2 - 0,5μkat•l <sup>-1</sup>	0,38	0,07	0,33	0,06	0,33	0,03	0,43	0,06	0,33	0,03	0,34	0,08
	<b>CB</b>	68 - 84g•l <sup>-1</sup>	77,05	6,67	71,58	9,01	75,93	4,96	78,17	7,87	75,43	8,86	68,00	7,35
	<b>Cholesterol</b>	2,6 - 5,2mmol•l <sup>-1</sup>	3,50	0,28	2,79	0,47	3,68	0,12	3,31	0,27	3,23	0,15	2,36	0,21
	<b>Triglyceridy</b>	0,17 - 0,51mmol•l <sup>-1</sup>	0,15	0,02	0,11	0,02	0,15	0,03	0,15	0,01	0,12	0,02	0,10	0,01
	<b>P</b>	1,6 - 2,26mmol•l <sup>-1</sup>	1,82	0,24	1,62	0,27	1,86	0,24	1,78	0,23	1,79	0,21	1,44	0,19
	<b>Ca</b>	2,2 - 3,0mmol•l <sup>-1</sup>	2,06	0,20	1,87	0,26	1,97	0,25	2,15	0,02	1,89	0,30	1,86	0,20
	<b>Mg</b>	0,78 - 1,07mmol•l <sup>-1</sup>	0,82	0,19	0,82	0,15	0,73	0,21	0,91	0,11	0,88	0,19	0,76	0,02
<b>Moč</b>	<b>P</b>	0,32 - 5,17 mmol•l <sup>-1</sup>	0,41	0,24	0,31	0,12	0,29	0,16	0,53	0,25	0,26	0,14	0,35	0,05
	<b>Ca</b>	0,12 - 1,5mmol•l <sup>-1</sup>	1,00	0,94	0,76	0,53	1,15	1,22	0,85	0,49	0,46	0,40	1,06	0,46
	<b>Mg</b>	6,17 - 16,5mmol•l <sup>-1</sup>	7,65	4,34	5,26	2,71	5,17	1,89	10,13	4,68	4,97	3,66	5,54	1,07
	<b>Na</b>	20 - 80mmol•l <sup>-1</sup>	0,88	1,06	1,54	1,81	1,20	1,42	0,56	0,21	2,67	1,95	0,41	0,39
	<b>K</b>	140 - 320mmol•l <sup>-1</sup>	744,33	68,34	603,67	170,62	719,33	71,86	769,33	54,09	521,33	195,15	686,00	81,11
	<b>Močovina</b>	130 - 300mmol•l <sup>-1</sup>	157,92	36,22	150,88	51,94	128,33	18,70	187,50	22,87	122,27	27,05	179,50	55,00
	<b>ABV</b>	100 - 200mmol•l <sup>-1</sup>	-281,42	52,06	-229,72	62,35	-250,80	54,45	-312,03	24,11	-207,17	71,02	-252,27	41,42
	<b>pH</b>	7,8-8,4	9,00	0,00	9,00	0,00	9,00	0,00	9,00	0,00	9,00	0,00	9,00	0,00

Vysvětlivky:

H1- holštýn do 3 měsíců po porodu  
 H2- holštýn nad 3 měsíce po porodu  
 Č1- ČESTR do 3 měsíců po porodu  
 Č2- ČESTR nad 3 měsíce po porodu

H- holštýn podlimitní hodnota  
 Č- ČESTR nadlimitní hodnota  
 x- průměr, sx- směrodatná odchylka

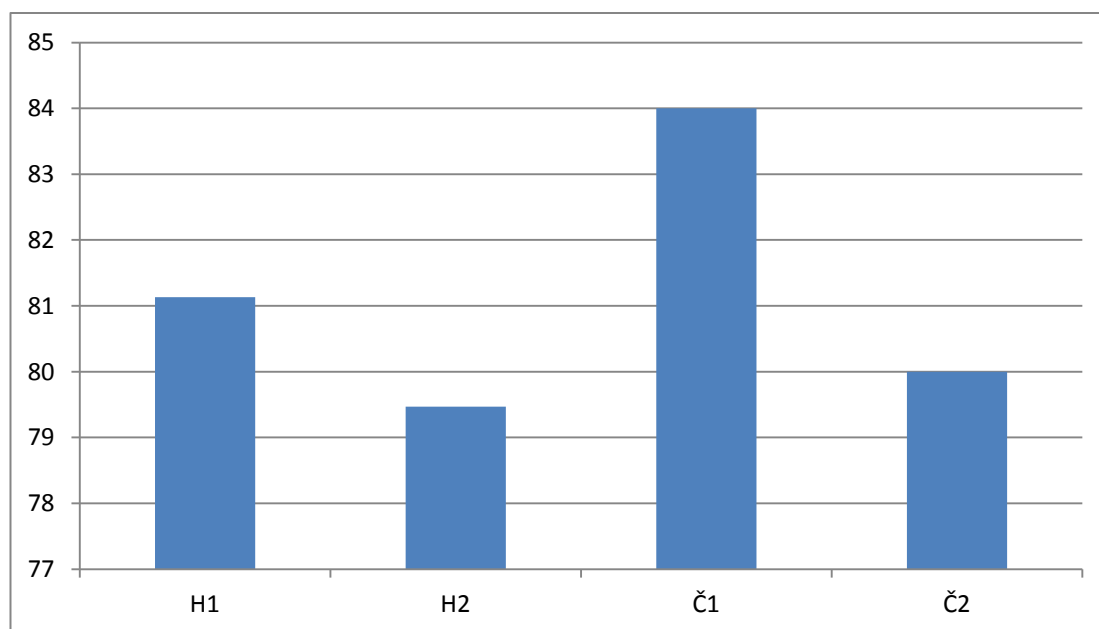
## 4.2.4 Metabolické vyšetření ze dne 9. 12. 2013

Biochemické parametry metabolického profilu posledního kontrolního dne v zimním období byly v přízni především pro obsah NL v krevním séru dojnic, kterých v předchozích měsících byl spíše nedostatek. Úroveň energetického profilu zůstává obdobná předcházejícím měsícům.

### 4.2.4.1 Úroveň dusíkatého a bílkovinného metabolismu

V krevním séru byl zaznamenán vyšší obsah močoviny především u dojnic, které byly v druhé polovině laktace, bez výjimky plemene. Dle DOUBKA *et al.* (2010), který uvádí fyziologické rozpětí 3,0-5,5 mmol·l<sup>-1</sup>, byl průměrný obsah močoviny vzorku stáda (4,84 mmol·l<sup>-1</sup>) v normě. Nejvyšší hodnota byla zaznamenána u dojnice plemene holštýn v druhé polovině laktace (příloha D, pořadové č. 6), a to hodnota 6,88 mmol·l<sup>-1</sup>, což je o 42 % více než průměr stáda. Z grafu č. 7 je vidět, že nejvyšších hodnot celkové bílkoviny dosahovaly dojnice plemene ČESTR, které byly do tří měsíců po porodu (84 g·l<sup>-1</sup>).

**Graf 7: Obsah celkové bílkoviny v krevním séru (mmol·l<sup>-1</sup>)**



Vysvětlivky:

H1- holštýn do 3 měsíců po porodu

H2- holštýn nad 3 měsíce po porodu

Č1- ČESTR do 3 měsíců po porodu

Č2- ČESTR nad 3 měsíce po porodu

#### 4.2.4.2 Úroveň energetického metabolismu

Průměrný obsah triglyceridů byl obdobný jako v měsíci září ( $0,14 \pm 0,1 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ). Tato hodnota je opět pod hranicí fyziologického rozpětí, které uvádí HOFÍREK *et al.* (2004) ( $0,17-0,51 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ), avšak je vyšší o 75 % než v měsíci červen a září. Hladina cholesterolu byla u všech dojnic dle zvoleného rozpětí v normě. Průměr stáda byl  $3,77 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ , dle HOFÍRKA *et al.* (2004) ( $2,6-5,2 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) nehrozí dojnícím nemoci související s lipomobilizační syndromem, např. dle DOUBKA *et al.* (2007) dislokace slezu či zadržetí lůžka.

#### 4.2.4.3 Acidobazický stav

Průměr acidobazického výlučku nabył nejvyšší hodnoty ( $-199,43 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) ze všech odběrových dnů. I přes to, že pH moči všech dojnic bylo výrazně alkalické (pH 9), je riziko vzniku metabolického onemocnění spojené s metabolickou alkalózou nižší než předcházející měsíce.

#### 4.2.4.4 Enzymy v krevním séru

Dle JELÍNKA *et al.* (2003) uvádějící rozmezí  $0,16-0,8 \text{ }\mu\text{kat}\cdot\text{l}^{-1}$  pro aktivitu ALP se šest dojnic nacházelo nad hranicí této normy, avšak DOUBEK *et al.* (2007) udává rozpětí  $0,5-8,0 \text{ }\mu\text{kat}\cdot\text{l}^{-1}$ , kterému odpovídá i nejvyšší hodnota aktivity ALP u holštýnské dojnice  $1,41 \text{ }\mu\text{kat}\cdot\text{l}^{-1}$ . PAVLÍK (2013) uvádí, že zvýšená aktivita ALP se může vyskytnout u rostoucích zvířat (krávy na první laktaci). Aktivita GMT byla u všech sledovaných dojnic na spodní hranici fyziologického rozpětí dle HOFÍRKA *et al.* (2004)  $0,14-0,55 \text{ }\mu\text{kat}\cdot\text{l}^{-1}$  ( $\pm 0,1 \text{ }\mu\text{kat}\cdot\text{l}^{-1}$ ).

#### 4.2.4.5 Obsah minerálních látek

Snížený obsah vykazoval pouze Ca, avšak oproti předcházejícím měsícům byl v nejvyšším množství ( $2,12 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ). Bez rozdílu na plemeno či fázi laktace byl obsah Ca velmi podobný ( $2,10 \pm 0,2 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ). Nejvyšších hodnot nabyly holštýnské dojnice v druhé fázi laktace. Dle HOFÍRKA *et al.* (2010) udávající normu pro P  $1,6-2,26 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  byl průměrný obsah  $2,27 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  lehce nad rozpětím. Ovšem dle DOUBKA *et al.* (2010)  $1,6-2,3 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  byl průměr dojnic v normě. Průměrný obsah Mg převyšoval o 13 % fyziologické rozpětí dle HOFÍRKA *et al.* (2004)  $0,78-1,07$

mmol·l<sup>-1</sup>. Obsah Na v moči dojnic byl ve zvolené normě, dle HOFÍRKA *et al.* (2004) 20-80 mmol·l<sup>-1</sup>. Nejvyšší obsah K (414 mmol·l<sup>-1</sup>) převyšuje zvolenou fyziologickou mez (SLANINA *et al.* (1992) 140-320 mmol·l<sup>-1</sup>) o 30 %.

Tabulka 16: Metabolické vyšetření ze dne 9. 12. 2013

9. 12. 2013			H		Č		H 1		H2		Č1		Č2	
	Norma	x	sx	x	sx	x	sx	x	sx	x	sx	x	sx	
<b>Krev</b>	Močovina	3,0 - 5,0 mmol•l <sup>-1</sup>	5,17	1,04	4,50	0,97	4,34	0,55	6,00	0,69	3,83	0,90	5,17	0,43
	ALP	0,16 - 0,8μkat•l <sup>-1</sup>	0,83	0,31	0,76	0,19	0,66	0,22	1,01	0,30	0,76	0,17	0,75	0,20
	GMT	0,2 - 0,5μkat•l <sup>-1</sup>	0,26	0,06	0,27	0,07	0,25	0,04	0,26	0,07	0,24	0,04	0,31	0,08
	CB	68 - 84g•l <sup>-1</sup>	80,30	6,53	82,28	3,66	81,13	4,01	79,47	8,23	84,00	0,29	80,00	4,08
	Cholesterol	2,6 - 5,2mmol•l <sup>-1</sup>	3,93	0,49	3,62	0,79	4,22	0,45	3,65	0,34	4,02	0,82	3,21	0,50
	Triglyceridy	0,17 - 0,51mmol•l <sup>-1</sup>	0,15	0,01	0,14	0,03	0,15	0,01	0,14	0,00	0,13	0,02	0,15	0,03
	P	1,6 - 2,26mmol•l <sup>-1</sup>	2,32	0,23	2,23	0,25	2,40	0,21	2,24	0,23	2,22	0,31	2,24	0,15
	Ca	2,2 - 3,0mmol•l <sup>-1</sup>	2,12	0,04	2,11	0,08	2,10	0,03	2,14	0,04	2,09	0,11	2,13	0,04
Mg	0,78 - 1,07mmol•l <sup>-1</sup>	1,21	0,08	1,22	0,17	1,20	0,08	1,21	0,08	1,26	0,21	1,19	0,08	
<b>Moč</b>	P	0,32 - 5,17 mmol•l <sup>-1</sup>	1,36	1,31	1,12	0,85	0,75	0,07	1,98	1,64	0,83	0,05	1,41	1,12
	Ca	0,12 - 1,5mmol•l <sup>-1</sup>	2,43	1,20	3,77	1,89	3,34	0,47	1,50	0,99	5,06	1,78	2,47	0,79
	Mg	6,17 - 16,5mmol•l <sup>-1</sup>	14,03	1,34	12,23	2,20	14,16	1,67	13,89	0,87	11,99	2,22	12,46	2,16
	Na	20 - 80mmol•l <sup>-1</sup>	37,43	7,80	35,17	9,59	30,03	3,49	44,83	0,12	42,70	5,80	27,63	6,06
	K	140 - 320mmol•l <sup>-1</sup>	385,67	157,55	444,00	67,27	476,00	175,55	295,33	50,08	465,33	26,95	422,67	86,11
	Močovina	130 - 300mmol•l <sup>-1</sup>	109,32	25,74	114,55	15,17	111,60	27,65	107,03	23,47	115,20	16,56	113,90	13,60
	ABV	100 - 200mmol•l <sup>-1</sup>	-235,50	39,70	-163,37	24,89	-210,17	43,02	-260,83	4,34	-168,13	26,69	-158,60	21,93
pH	7,8-8,4	9,00	0,00	9,00	0,00	9,00	0,00	9,00	0,00	9,00	0,00	9,00	0,00	

Vysvětlivky:

H1- holštýn do 3 měsíců po porodu  
 H2- holštýn nad 3 měsíce po porodu  
 Č1- ČESTR do 3 měsíců po porodu  
 Č2- ČESTR nad 3 měsíce po porodu

H- holštýn podlimitní hodnota  
 Č- ČESTR nadlimitní hodnota  
 x- průměr, sx- směrodatná odchylka

### 4.3 Proměnlivost metabolických ukazatelů

Z tabulky č. 17 je zřejmé, že mezi průměrnými hodnotami parametrů v krevním séru a moči dojnic v ročních obdobích byly rozdíly statisticky více či méně významné (Studentův *t*-test).

Na hladině významnosti  $p < 0,05$  byly statisticky méně významné rozdíly v jednotlivých ročních obdobích u obsahu celkových bílkovin mezi měsíci září a prosinec (graf č. 11). Dále pak méně významné rozdíly byly v aktivitě GMT především v jarním a letním období. Malé nebo výjimečné byly rozdíly v obsahu P v moči dojnic. Statisticky méně významný byl také rozdíl acidobazického výlučku ve všech sledovaných měsících.

Mezi parametry se statisticky vysoce významnými rozdíly v jednotlivých obdobích patří obsah močoviny v krevním séru, ukazatelé lipidního metabolismu (triglyceridy a cholesterol), obsah makroprvků v moči (Ca, Mg, Na a K) a také obsah močoviny v moči. Ze statistického hodnocení je zřejmé, že obsah P v krevním séru je v zimním období statisticky prokazatelně vyšší než v ostatních sledovaných měsících. Obdobně je na tom i obsah Ca a Mg v krevním séru. Statisticky vyšší byl v zimním období (v měsíci březen) i obsah cholesterolu. Vyšší obsah byl statisticky prokázán i v obsahu Na a K v zimním období (v měsíci prosinec). V grafech č. 8 až 11 jsou znázorněny obsahy sledovaných parametrů v jednotlivých odběrových dnech.

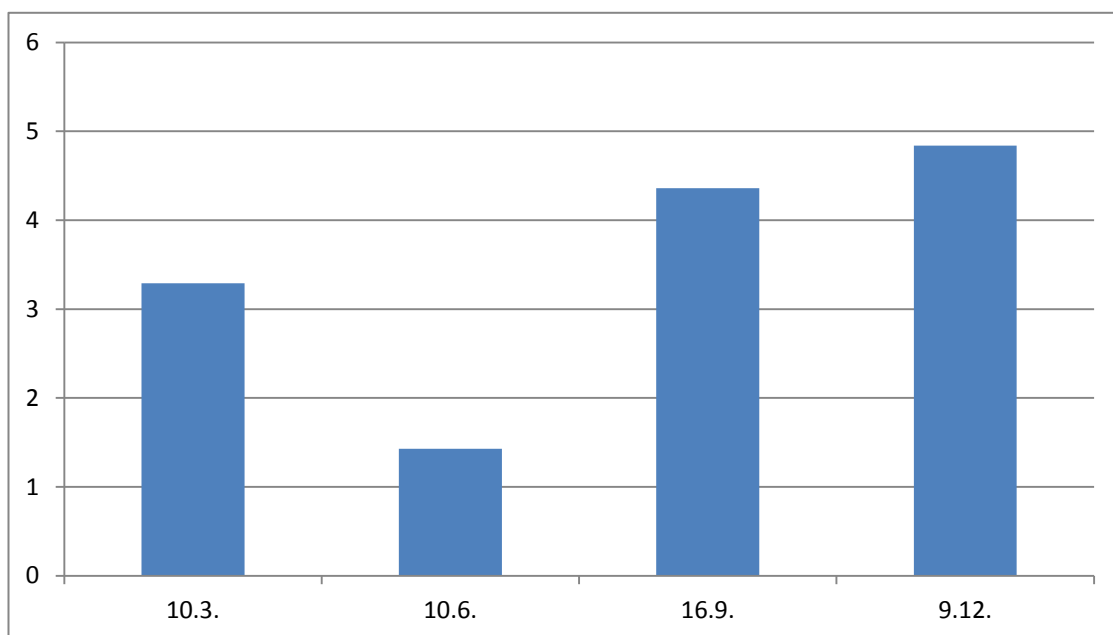
**Tabulka 17: Porovnání naměřených hodnot**

		Norma	10. 3. 2013		10. 6. 2013		16. 9. 2013		9. 12. 2013		Statistický rozdíl
			x	sx	x	sx	x	sx	x	sx	
<b>Krev</b>	<b>Močovina</b>	3,0 - 5,0 mmol•l <sup>-1</sup>	3,29a	0,56	1,43b	0,61	4,36c	1,15	4,84d	1,06	a,b,c:d p<0,01
	<b>ALP</b>	0,16 - 0,8μkat•l <sup>-1</sup>	1,06	0,47	1,39a	0,51	1,51	1,85	0,79b	0,26	a:b p<0,01
	<b>GMT</b>	0,2 - 0,5μkat•l <sup>-1</sup>	0,27a	0,08	0,25b	0,12	0,35c	0,07	0,27d	0,07	a,b,d:c p<0,05
	<b>CB</b>	68 - 84g•l <sup>-1</sup>	78,18	6,90	76,08	6,65	74,31a	8,38	81,29b	5,39	a:b p<0,05
	<b>Cholesterol</b>	2,6 - 5,2mmol•l <sup>-1</sup>	4,50a	0,59	3,36b	0,78	3,14c	0,52	3,77d	0,68	a:b,c,d p<0,01
	<b>Triglyceridy</b>	0,17 - 0,51mmol•l <sup>-1</sup>	0,08a	0,02	0,08b	0,03	0,13c	0,03	0,14d	0,02	a,b,c,d p<0,01
	<b>P</b>	1,6 - 2,26mmol•l <sup>-1</sup>	1,62a	0,18	1,67b	0,23	1,72c	0,27	2,27d	0,24	a,b,c:d p<0,01
	<b>Ca</b>	2,2 - 3,0mmol•l <sup>-1</sup>	1,94a	0,09	2,03	0,26	1,97	0,25	2,12b	0,06	a:b p<0,01
	<b>Mg</b>	0,78 - 1,07mmol•l <sup>-1</sup>	0,87a	0,05	0,76b	0,09	0,81c	0,17	1,21d	0,13	a,b,c:d p<0,01
<b>Moč</b>	<b>P</b>	0,32 - 5,17 mmol•l <sup>-1</sup>	0,48a	0,18	0,51	0,32	0,35b	0,20	1,24c	1,11	a,b:c p<0,05
	<b>Ca</b>	0,12 - 1,5mmol•l <sup>-1</sup>	1,48	2,10	1,07a	0,77	0,88b	0,77	3,10c	1,72	a,b:c p<0,01
	<b>Mg</b>	6,17 - 16,5mmol•l <sup>-1</sup>	8,75a	1,79	9,96b	2,99	6,45c	3,81	13,13d	2,03	a,b,c:d p<0,01
	<b>Na</b>	20 - 80mmol•l <sup>-1</sup>	2,66a	2,41	0,97b	1,35	1,21c	1,52	36,30d	8,81	a,b,c:d p<0,01
	<b>K</b>	140 - 320mmol•l <sup>-1</sup>	773,10a	142,60	874,50b	197,80	674,0c	147,80	414,80d	124,60	a,b,c:d p<0,01
	<b>Močovina</b>	130 - 300mmol•l <sup>-1</sup>	94,33a	30,78	93b	30,31	154,40c	44,91	111,93	21,29	a,b:c p<0,01
	<b>ABV</b>	100-200	314,87a	92,84	245,00c	39,68	255,57	62,99	199,43b	48,98	a:b p<0,01 a:c p<0,05
	<b>pH</b>	7,8-8,4	8,83	0,55	9,00	0,00	9,00	0,00	9,00	0,00	

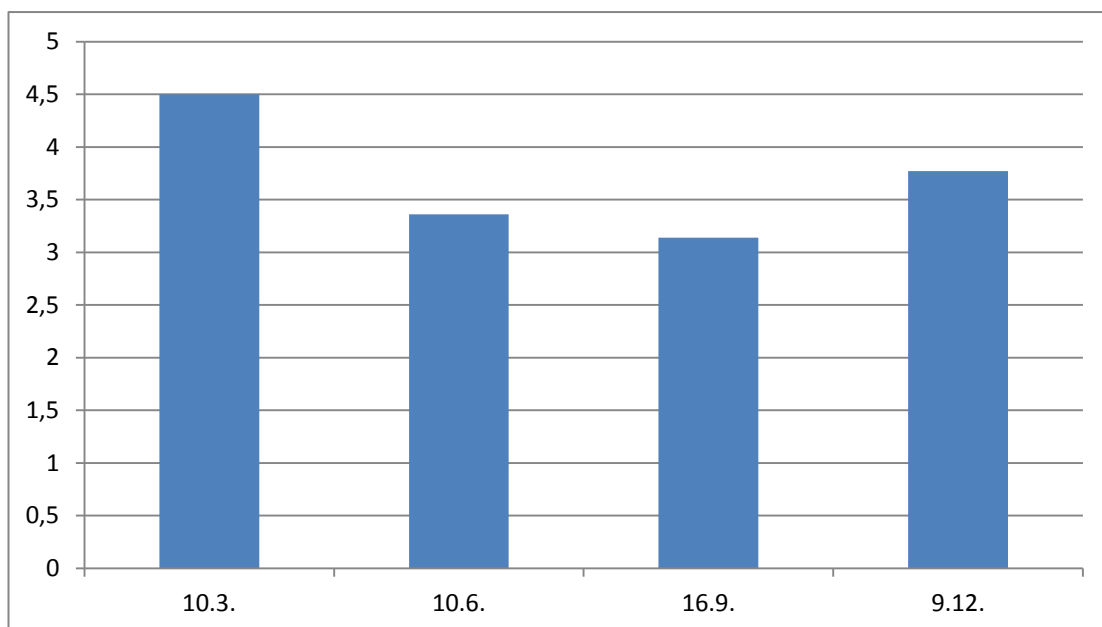
Vysvětlivky: x- průměr, sx- směrodatná odchylka



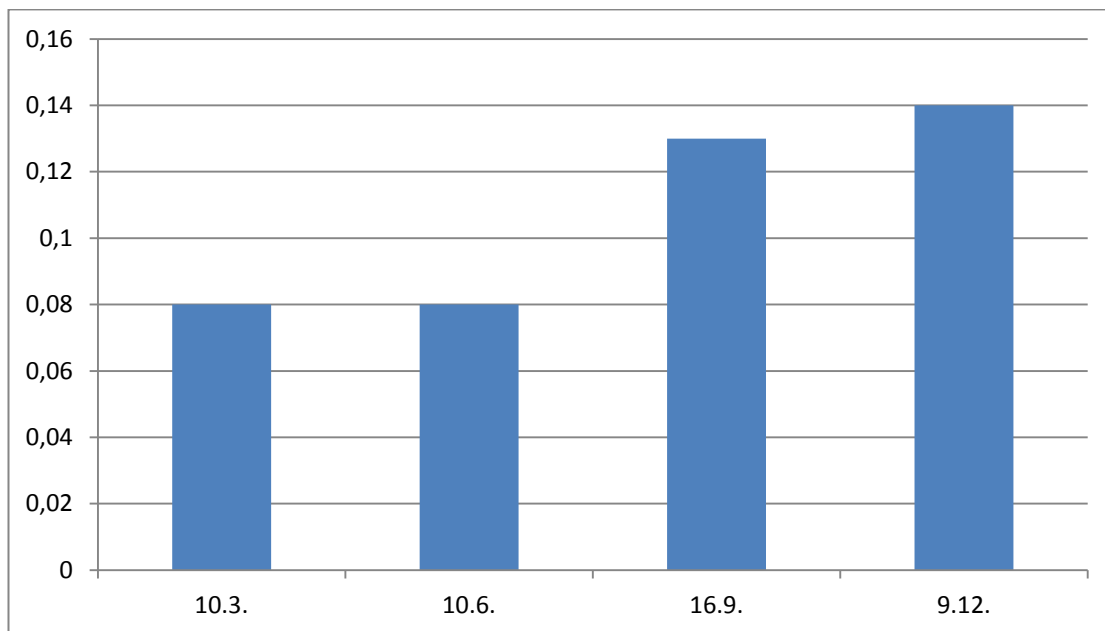
**Graf 8: Obsah močoviny v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) v jednotlivých odběrových dnech**



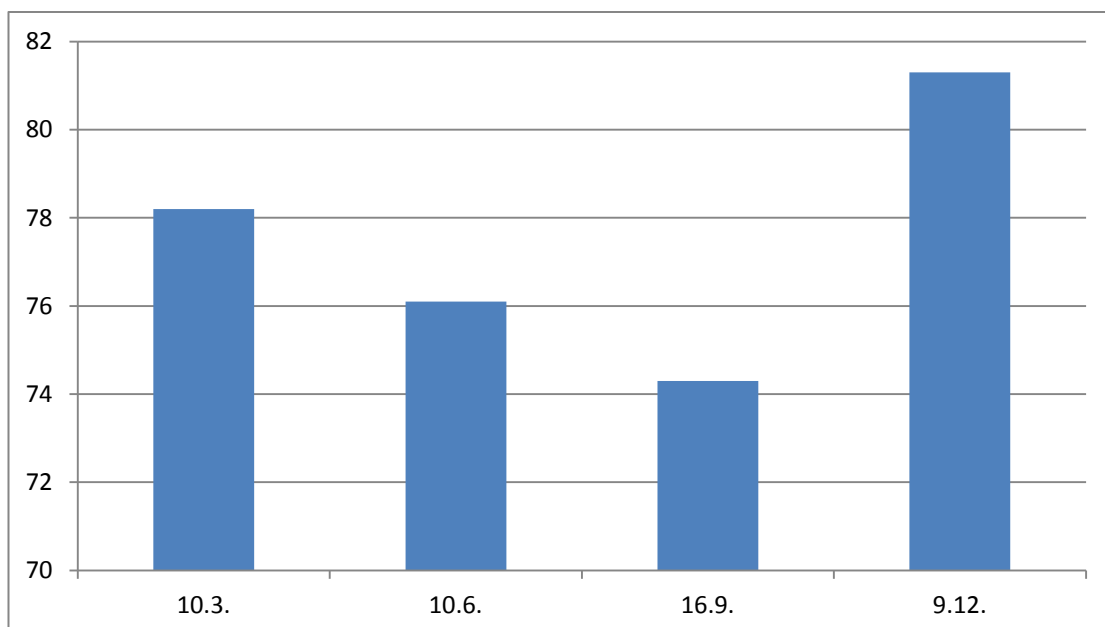
**Graf 9: Obsah cholesterolu v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) v jednotlivých odběrových dnech**



**Graf 10: Obsah triglyceridů v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) v jednotlivých odběrových dnech**



**Graf 11: Obsah celkových bílkovin v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) v jednotlivých odběrových dnech**



## 5. ZÁVĚR

Z vyhodnocení deklarovaných KD rodinné farmy Velký Bor a porovnání základních živin a minerálních látek s normou pro užitkovostní kategorii 24 kg FCM vyplývá, že v zimní i letní KD je deficit sušiny. Menší deficit je v zimní KD (3 %). S nedostatkem sušiny v KD souvisí i menší příjem vlákniny. Obsah NL je díky pastvě v letním období vyšší než v zimní KD. V zimním období se dle normy v KD nachází více minerálních látek. Velký rozdíl je v obsahu Ca, kterého je v zimě o 38 % více než v létě. Obsah P je v obou obdobích mírně nižší, než stanovuje norma. Ostatní minerální látky (Mg, Na, K) jsou více zastoupeny opět v zimní KD. Lze tedy říci, že vyrovnanější KD pro dojnice je v zimním období, kdy je zkrmována kukuřičná a čiroková siláž. KD byla sestavena odbornou firmou SANO, s.r.o., na základě užitkovosti stáda, zdravotního stavu dojnic a komponentů KD, které si je farma schopna, vyjma minerálních směsí, zajistit sama. Obsah živin v jednotlivých komponentech KD byl sestaven dle průměrných tabulkových hodnot. Pro přesnější stanovení obsahu živin v KD by bylo zapotřebí provést laboratorní analýzu krmiva.

Z výsledků metabolických profilů se přímo nepotvrdilo zvýšené riziko vzniku metabolických poruch. Holštýnské dojnice kvůli vyšší užitkovostní zátěži (o 725 litrů mléka za laktaci více než ČESTR) vykazovaly nižší hodnoty v obsahu Ca v letních měsících. Což může vést k větší náchylnosti k poporodní paréze. Ve všech sledovaných měsících vykazovaly dojnice plemene ČESTR především ve vzestupné fázi laktace vyšší hodnoty dusíkatého a bílkovinného metabolismu. Sezónní změny metabolického profilu u sledovaných dojnic vykazovaly vyšší hodnoty energetického metabolismu a obsahu minerálních látek v krevním séru v zimním období a to díky vyrovnanější KD.

Při uvedených užitkovostech obou plemen dojnicím aktuálně nehrozilo žádné metabolické onemocnění. Avšak jako preventivní opatření bych doporučila provést laboratorní analýzu KD, která by vedla k jejímu přesnějšímu dávkování. V aktuální KD, což vyplývá i z hodnot metabolických profilů, je nedostatek Na, proto bych doporučila intenzivnější dávkování minerálních lizů. Pastevní porost v letním období dojnicím sice poskytuje volný pohyb, avšak absence kukuřičné a čirokové siláže způsobuje dojnicím nižší příjem energie. Proto by je bylo vhodné předkládat dojnicím celoročně.

## 6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### **Knihy**

BOUŠKA, Josef. *Chov dojeného skotu*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2006, 186 s. ISBN 80-867-2616-9.

DOUBEK, Jaroslav et al. *Interpretace základních biochemických a hematologických nálezů u zvířat*. Noviko, 2007, 78 s. ISBN 978-80-86542-16-4.

DOUBEK, Jaroslav et al. *Interpretace základních biochemických a hematologických nálezů u zvířat*. 2., dopl. vyd. Brno, 2010, 102 s. ISBN 978-80-86542-22-5.

DVOŘÁK, Rudolf et al. *Výživa skotu z hledisek produkční a preventivní medicíny*. Brno: Česká buiatrická společnost, 2005, 117 s. ISBN 80-730-5550-3.

EDDY, Roger G. Major Metabolic Disorders. In: ANDREWS, A. H., R. W. BLOWEY, H. BOYD a R. G. EDDY. *Bovine medicine: diseases and husbandry of cattle*. 2nd ed. Oxford: Blackwell Science, 2004, s. 781-803. ISBN 9780632055968.

HATÁK, Josef, Miroslava JIRKOVÁ, Jan KRATOCHVÍL a Jana VYMĚTALOVÁ. *Nemoci skotu*. 2. rozšířené vyd. Kroměříž - České Budějovice, 2008, 183 s.

HOFÍREK, Bohumír et al. *Produkční a preventivní medicína v chovech mléčného skotu*. Vyd. 1. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 2004, 184 s. ISBN 80-730-5501-5.

HOFÍREK, Bohumír. *Nemoci skotu*. Brno: Noviko, 2009. ISBN 978-80-86542-19-5.

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

JAGOŠ, Přemysl et al. *Diagnostika, terapie a prevence nemocí skotu*. Praha: SZN, 1985, 469 s.

JELÍNEK, Pavel a Karel KOUDELA et al. *Fyziologie hospodářských zvířat*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 409 s. ISBN 80-715-7644-1.

KOVÁČ, Gabriel et al. *Choroby hovädzieho dobytka*. Prešov: M&M, 2001, 874 s. ISBN 808-8950-147.

KRAFT, Wilfried a Ulrich M. DÜRR. *Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin*. 5., überarb. und erw. Aufl. Stuttgart [u.a.]: Schattauer, 1999. ISBN 978-379-4519-422.

KUDRNA, Václav et al. *Produkce krmiv a výživa skotu*. Praha: Agrospoj, 1998. ISBN 978-802-3942-415.

KUDRNA, Václav. *Metodika pro praxi: Zásady přípravy a zkrmování kompletních směsných krmných dávek (SDK)*. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2007, 10 s. ISBN 978-807-4030-024.

LEIBETSEDER, Josef. Výživa dojníc v přechodném období. In: *Výživa a zdraví vysokoprodukčních dojníc: seminář Animal Vetex*. Brno, 2002.

MURRAY, Robert K. et al. *Harper's illustrated biochemistry*. 27th ed. New York: Lange Medical Books/McGraw-Hill, 2006. ISBN 978-007-1253-000.

NEHASILOVÁ, Dana. Poruchy metabolismu dojníc a jejich vliv na plodnost. In: *Sborník přednášek ze semináře „Výživářský koncert“*. Brno: Nutratch, 2005, s. 1417. Dostupné z: <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=1&typ=1&val=40737&ids=130>.

PAVLÍK, Aleš. *Metody hodnocení vnitřního prostředí hospodářských zvířat*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013, 45 s. ISBN 978-80-7375-736-6.

PAYNE, Jack M. *Metabolic diseases in farm animals*. London: Heinemann Medical Books, 1977. ISBN 978-043-3247-500.

POLANSKÝ, Josef et al. *Zásady výživy skotu ve velkovýrobních podmínkách*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 1990. ISBN 978-807-1050-148.

RASTANI, Robin a Rïc GRUMMER. Consequences of shortening the dry period in dairy cows. In: GARNSWORTHY, F. C., P. C. J, WISEMAN (eds.). *Recent*

*advances in animal nutrition 2005*. 1. publ. Nottingham: Nottingham University Press, 2006, s. 293-314. ISBN 9781904761013.

REECE, William O. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. 1. české vyd. Praha: Grada, 2011, 473 s. ISBN 978-80-247-3282-4.

REECE, William O. *Fyziologie domácích zvířat*. 1. vyd. Praha: Grada, 1998, 449 s. ISBN 80-716-9547-5.

ROEDIGER-STREUBEL, Stefanie. *Minerální látky a stopové prvky*. Vyd. 1. Praha: Ivo Železný, 1997, 158 s. Knížky dostupné každému. ISBN 80-237-3490-3.

ROSSOW, N. *Sano encyklopedie: Optimální funkce předžaludků- předpoklad pro vysokou efektivitu látkové přeměny*. 2007.

SAMBRAUS, Hans Hinrich. *Atlas plemen hospodářských zvířat: skot, ovce, kozy, koně, osli, prasata: 250 plemen*. Vyd. v češtině 1. Praha: Brázda, 2006, 295 s. ISBN 80-209-0344-5.

SOMMER, A. et al. *Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce*. ČZS VÚVZ Pohořelice, 1994. 198 s.

SCHNEIDGENOVÁ, Monika a Marian FABIŠ. Metabolický profilový test a jeho význam v chove dojníc. In: *Rizikové faktory potravinového řetězce IV, Nitra, 7. 10. 2004*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2004, s. 200-204.

SLANINA, L. et al. *Metabolický profil hovadzieho dobytku vo vzťahu k zdraviu a produkcii*. 2. vyd. Bratislava, 1992. 116 s. ISBN 80-7148-001-0.

STÖBER, Matthaeus. Ketóza a lipomobilizační syndrom u dojníc. In: DIRKSEN, Gerrit, Hans-Dieter GRÜNDER a Matthaeus STÖBER. *Innere Medizin und Chirurgie des Rindes*. 4., vollst. neubearb. Aufl. Berlin: Buchverlag Parey, 2002, s. 230-235. ISBN 978-3-8304-4053-6.

STRAKOVÁ Eva, Pavel SUCHÝ. *Výživa hospodářských zvířat*. Vyd. 1. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 2005. ISBN 978-807-3055-431.

SUCHÝ, Pavel, Eva STRAKOVÁ, Ivan HERZIG, Eva SKŘIVANOVÁ a David ZAPLETAL. *Výživa a dietetika II. díl: Výživy přežvýkavců*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2011, 127 s. ISBN 978-80-7305-599-8.

TICHÁČEK, Antonín et al. *Metodika pro praxi: Poradenství jako nástroj bezpečnosti v prvovýrobě mléka*. Šumperk: Agritec, 2007, 88 s. ISBN 978-80-903868-0-8.

VRZGULA, Leopold et al. *Poruchy látkového metabolismu hospodářských zvířat a ich prevencia*. 2., přeprac. vyd. Bratislava: Příroda, 1990, 495 s. Živočišná výroba. ISBN 80-070-0256-1.

ZAHRÁDKOVÁ, Radka. *Masný skot: od A do Z*. 1. vyd. Český svaz chovatelů masného skotu, 2009, 397 s. ISBN 978-80-254-4229-6.

## Časopisy

BADEMKIRAN S., YOKUS B., ICEN H., CARIK D., KURT D. (2008): Assessment of Serum Mineral and Certain Biochemical Variables in Self-Sucking Dairy Cows. *Journal of Animal Veterinary Advances*, 7, 717-722, ISSN 1680-5593.

BEČVÁŘ, Ondřej, Josef ILLEK a Martin MATĚJČEK. Dilatace a dislokace slezu u skotu. *Veterinářství*. 2001, č. 12. ISSN 0506-8231.

DE HEUS, a.s. Krmení dojníc v období přípravy na porod. *Chov skotu*. 2011, roč. 8, č. 6, s. 9. ISSN 1801-5409.

DOLEŽAL, Petr, Ladislav ZEMAN a Jan DVOŘÁČEK. Zásady a aktuální doporučení pro krmení laktujících dojníc. *Zemědělec*. 2012, č. 11, s. 44-45. ISSN 1211-3816.

DOREAU, Michel a Yves CHILLIARD. Digestion and metabolism of dietary fat in farm animals. *British Journal of Nutrition*. 1997, vol. 78, issue 01, S15-. DOI: 10.1079/BJN19970132.

DUFFIELD, Todd. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 2000, No. 16, s. 231-253. ISSN 0749-0720.

FRÖHDEOVÁ, Martina, Veronika MLEJNKOVÁ a Petr DOLEŽAL. Zásady výživy vysokoprodukčních dojnic. *Zemědělec*. 2012, č. 32, s. 16-17. ISSN 1211-3816. Dostupné z: <http://zemedelec.cz/zasady-vyzivy-vysokoprodukcnich-dojnic-2/>

GELFERT C., HAUSER S., LOPTIEN A., MONTAG N., PASSMANN M., BAUMGARTNER W. STAUFENBIEL R. (2006): Impact of a simultaneous application of anionic salts and rumen buffer on acidbase-balance and mineral metabolism in dairy cows. *Berliner und Munchener Tierarztliche Wochenschrift*, 19, 244-250, ISSN 0005-9366.

GOFF, Jesse P. a Ronald L. HORST. Physiological Changes at Parturition and Their Relationship to Metabolic Disorders. *Journal of Dairy Science*. 1997, vol. 80, issue 7. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(97)76055-7.

GRÜN WALDT, Eduardo G., Juan C. GUEVARA, Oscar R. ESTÉVEZ, A. VICENTE, H. ROUSSELLE, N. ALCUTEN, D. AGUERREGARAY a C. R. STASI. Biochemical and Haematological Measurements in Beef Cattle in Mendoza Plain Rangelands (Argentina). *Tropical Animal Health and Production*. 2005, vol. 37, issue 6, s. 527-540. DOI: 10.1007/s11250-005-2474-5. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s11250-005-24745>.

HALOUN, Tomáš a Robert KOPŘIVA. Přehled laparoskopických metod řešení dislokace slezu. *Veterinářství*. 2013, č. 1, s. 61-65. ISSN 0506-8231.

HANS H., ARCHIBEQUE S., ENGLE T. (2009): Characterization and Identification of hepatic mRNA related to copper Metabolism and homeostasis in cattle. *Biological Trace Element Research*. 129, 130-236, ISSN 0163-4984.

HARSA, Martin. Nové řešení prevence mléčné horečky. *Náš chov*. 2010, č. 12, s. 54-55. ISSN 0027-8068.

HARSA, Martin. Fresh cow concept. *Náš chov*. 2012, č. 11, s. 46-47. ISSN 0027-8068.



ILLEK, Josef, Václav KUDRNA, Martin MATĚJÍČEK a Zbyněk KLOUDA. Poruchy zdraví v průběhu mezidobí. *Zemědělec*. 2007, č. 32. ISSN 1211-3816. Dostupné z: <http://zemedelec.cz/poruchy-zdravi-v-prubehu-mezidobi/>

ILLEK, Josef a Václav KUDRNA. Které nejčastější choroby dojnic ovlivňují úroveň stáda? Které nejčastější choroby dojnic ovlivňují úroveň stáda. *Veterinářství*. 2008, č. 5. ISSN 0506-8231.

ILLEK, Josef a Václav KUDRNA. Výživa dojnic s vysokou užitkovostí a její nedostatky. *Krmivářství*. 2010, roč. 14, č. 2, s. 28-29. ISSN 1212-9992.

ILLEK, Josef. Poruchy metabolismu skotu. *Veterinářství*. 2013, č. 5, s. 354. ISSN 0506-8231.

JEDLIČKA, Martin. Výživa versus zdraví dojnic. *Náš chov*. 2013, č. 3. ISSN 0027-8068.

KANTÍKOVÁ, Mária a Tomáš BALÁŽÍK. Diagnostika metabolických porúch alebo prevencia je vždy lacnejšia. *Slovenský chov*. 2003, roč. 8, č. 7, s. 39-40. ISSN 1335-1990.

KEMIN CENTRAL EUROPE, s.r.o. Obdukovaný chlorid vápenatý pro dojnice před porodem. *Chov skotu*. 2012, roč. 9, č. 3, s. 24-25. ISSN 1801-5409.

KOUKAL, Pavel. Výživa dojnic kolem porodu a prevence metabolických poruch. *Náš chov*. 2008, č. 7, s. 35-37. ISSN 0027-8068.

KUČERA, Jiří. Ohlédnutí za uplynulým kontrolním rokem. *Náš chov*. 2014, č. 1, s. 52-55. ISSN 0027-8068.

LITHERLAND, Noah B., Heather M. DANN a James K. DRACKLEY. Prepartum nutrient intake alters palmitate metabolism by liver slices from peripartal dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2011, vol. 94, issue 4, s. 1928-1940. DOI: 10.3168/jds.2010-3220. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030211001639>

MARQUARDT, Dirk. Co přináší opravdové zisky. *Úspěch ve stáji*. 2009, č. 2, s. 10-11. ISSN 1214-5440.

MITRÍK, Tomáš. Výživa dojnic a efektivna výroba mlieka. *Úspěch ve stáji*. 2009, č. 2, s. 12-18. ISSN 1214-5440.

MOTYČKA, Jiří. Výsledky kontroly užítkovosti, šlechtění a hlavní aktivity svazu. *Náš chov*. 2014, č. 1, s. 49-51. ISSN 0027-8068.

OWENS, F. N., D. S. SECRIST, W. J. HILL a D. R. GILL. Acidosis in cattle: a review. *Journal of Animal Science*. 1998, vol. 76, no. 1, s. 275-286. Dostupné z: <http://www.journalofanimalscience.org/content/76/1/275>

PAVLATA, Leoš, Alena PECHOVÁ a Rudolf DVOŘÁK. Diferenciální diagnostika syndromu ulehnutí krav. *Veterinářství*. 2008, č. 58, s. 43-51. ISSN 0506-8231.

PECHOVÁ, Alena a Josef ILLEK. Diagnostika steatózy jater a lipomobilizačního syndromu u skotu. *Veterinářství*. 1996, č. 46, s. 528-530. ISSN 0506-8231.

PECHOVÁ, Alena a Leoš PAVLATA. Vliv výživy na výskyt hepatopatií. *Zemědělec*. 2008, č. 8. ISSN 1211-3816. Dostupné z: <http://zemedelec.cz/vliv-vyzivy-na-vyskyt-hepatopatii/>

POSPIŠILOVÁ, Darina a Ludovít ČERNEK. Zdravé mláďatá – základ úspěšného chovu. *Slovenský chov*. 2003, roč. 8, č. 11, s. 37-38. ISSN 1335-1990.

RAAB, Leonhard. Suchostojné dojnice: Cíleně předcházet mléčné horečce. *Úspěch ve stáji*. 2008, č. 1, s. 4. ISSN 1214-5440.

SCHRÖDER, Angela. Metabolické poruchy u vysokoprodukčních dojnic: Hypokalcemie a mléčná horečka. *Náš chov*. 2013, č. 8. ISSN 0027-8068.

SKŘIVÁNEK, Miloslav. Nová metodika řízení okoloprodního období dojnic. *Zvěrokruh*. 2008, roč. 3, č. 5, s. 4. ISSN 1214-939X.

ŠTERCOVÁ, Eva. Výživa dojnic ve vztahu k prevenci metabolických onemocnění. *Veterinářství*. 2011, č. 11, s. 653-658. ISSN 0506-8231.

ŠTERCOVÁ, Eva, Jana HLOŽKOVÁ a Peter SCHEER. Metabolické příčiny vzniku laminitidy u skotu a možnosti její prevence ve výživě. *Veterinářství*. 2013, č. 5, s. 355-364. ISSN 0506-8231.

TICHÁČEK, Antonín. Mléčná horečka a nadměrný poporodní otok vemene – důsledky špatného režimu výživy. *Náš chov*. 2003, č. 7, s. 10-11. ISSN 0027-8068.

TILKOVSKÁ, Petra. Telit holštýnky ve 24 měsících věku?. *Chov skotu*. 2013, roč. 10, č. 6, s. 32-33. ISSN 1801-5409.

VLČEK, Martin. Poporodní paréza: hypokalcemické ulehnutí. *Černostrakaté novinky*. 2012, č. 1, s. 12-13. ISSN 1214-6293.

WHITAKER, David A., J. M. KELLY a H. F. FAYRES. Use and interpretation of metabolite profiles in dairy cows. In: GRÜN WALDT, Eduardo G., Juan C. GUEVARA, Oscar R. ESTÉVEZ, A. VICENTE, H. ROUSSELLE, N. ALCUTEN, D. AGUERREGARAY a C. R. STASI. Biochemical and Haematological Measurements in Beef Cattle in Mendoza Plain Rangelands (Argentina). *Tropical Animal Health and Production*. 2005, vol. 37, issue 6, s. 527-540. DOI: 10.1007/s11250-005-2474-5. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s11250-005-2474-5>

WILDE, David. Influence of macro and micro minerals in the peri-parturient period on fertility in dairy cattle. *Animal Reproduction Science*. 2006, vol. 96, 3-4, s. 240-249. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2006.08.004. ISSN 0378-4320.

ZAVADILOVÁ, Ludmila, Eva NĚMCOVÁ a Miloslava ŠTÍPKOVÁ. Zevnějšek a dlouhověkost holštýnských dojnic. *Náš chov*. 2012, č. 6, s. 28-30. ISSN 0027-8068.

## Internetové zdroje

KOLLAR, Stanislav. Poporodní paréza. *Kollar.crnet.cz* [online]. 19.12.2008 [cit. 2012-03-20]. Dostupné z: [www.kollar.crnet.cz/clanky/poporodni-pareza\\_129.html](http://www.kollar.crnet.cz/clanky/poporodni-pareza_129.html)

MATĚJÍČEK, Martin. *VVS Verměřovice: na farmě ve formě* [online]. 2008 [cit. 2012-03-20]. Dostupné z: <http://www.vvs.cz/>

VLČEK, Martin. Ketózy. *MVDr. Martin Vlček: soukromý veterinární lékař* [online]. © 2011 [cit. 2012-03-02]. Dostupné z: <http://www.vetvlcek.cz/produkty-prokravy/ketozy/#>

*Český statistický úřad* [online]. [cit. 2014-01-15]. Dostupné z: <http://www.czso.cz>

*EAGRI: resortní portál Ministerstva zemědělství* [online]. © 2009-2013 [cit. 2014-01-15]. Dostupné z: <http://eagri.cz/>

*Svaz chovatelů českého strakatého skotu* [online]. © 2008 [cit. 2014-01-15]. Dostupné z: <http://www.cestr.cz/>

*Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, o.s.* [online]. © 2014 [cit. 2014-01-15]. Dostupné z: <http://www.holstein.cz/>

*Zootecnika.cz* [online]. © 2014 [cit. 2014-01-15]. Dostupné z: <http://www.zootecnika.cz/>

## 7. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ALP	Alkalická fosfatáza
ALT	Alaninaminotransferáza
AST	Aspartátaminotransferáza
ATP	Adenosintrifosfát
BCS	Body condition score (stav tělesné kondice)
CK	Kreatinkináza
ČESTR	Český strakatý skot
FCM	Fat corrected milk (mléko korigované na 4 % obsah tuku)
GMT	Gamaglutamyltransferáza
IBR	Infekční bovinní rinotracheitida
KD	Krmná dávka
LD	Laktátdehydrogenáza
NEL	Netto energie laktace
NL	Dusíkaté látky
MPT	Metabolický profilový test
NEB	Negativní energetická bilance
NEMK	Neesterifikované mastné kyseliny
TMK	Těkavé mastné kyseliny
TMR	Total mixed ration (směsná krmná dávka)

## 8. SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

### Seznam tabulek

Tabulka 1: Plemenná skladba populace krav v KU v roce 2013 .....	14
Tabulka 2: Užítkovost plemen za kontrolní rok 2012-2013 .....	15
Tabulka 3: Základní parametry chovného cíle holštýnského skotu .....	16
Tabulka 4: Základní parametry chovného cíle českého strakatého skotu.....	18
Tabulka 5: Složení krmné dávky .....	46
Tabulka 6: Složení jadrné směsi .....	46
Tabulka 7: Složení krmné dávky: .....	46
Tabulka 8: Složení jadrné směsi .....	46
Tabulka 9: Výsledky kontroly užítkovosti.....	47
Tabulka 10: Porovnání obsahu živin v deklarované letní krmné dávce s normovanou potřebou pro užítkovost 24 kg FCM .....	49
Tabulka 11: Porovnání obsahu živin v deklarované zimní krmné dávce s normovanou potřebou pro užítkovost 24 kg FCM .....	50
Tabulka 12: Porovnání obsahu živin v deklarované letní a zimní krmné dávce.....	50
Tabulka 13: Metabolické vyšetření ze dne 10. 3. 2013.....	56
Tabulka 14: Metabolické vyšetření ze dne 10. 6. 2013.....	61
Tabulka 15: Metabolické vyšetření ze dne 16. 9. 2013.....	66
Tabulka 16: Metabolické vyšetření ze dne 9. 12. 2013.....	70
Tabulka 17: Porovnání naměřených hodnot .....	72

### Seznam grafů

Graf 1: Obsah močoviny v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ).....	52
Graf 2: Obsah vápníku v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ).....	55
Graf 3: Obsah cholesterolu v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) .....	58
Graf 4: Obsah triglyceridů v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ).....	59
Graf 5: Obsah močoviny v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ).....	63
Graf 6: Obsah fosforu v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) .....	65
Graf 7: Obsah celkové bílkoviny v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ).....	67

Graf 8: Obsah močoviny v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) v jednotlivých odběrových dnech .....	73
Graf 9: Obsah cholesterolu v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) v jednotlivých odběrových dnech .....	73
Graf 10: Obsah triglyceridů v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) v jednotlivých odběrových dnech .....	74
Graf 11: Obsah celkových bílkovin v krevním séru ( $\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) v jednotlivých odběrových dnech .....	74

## 9. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Metabolický profil 10. 3. 2013 .....	I
Příloha B: Metabolický profil 10. 6. 2013 .....	I
Příloha C: Metabolický profil 16. 9. 2013 .....	III
Příloha D: Metabolický profil 9. 12. 2013 .....	IV



# 10. PŘÍLOHY

## Příloha A: Metabolický profil 10. 3. 2013

Čís. vz.	Číslo zvířete	Laktace týdny	Pozn.	Krev										Moč						
				Moč.	AF	GMT	CB	Chol.	Triglyc.	P	Ca	Mg	P	Ca	Mg	Na	K	Moč.	ABV	pH
				mmol·l <sup>-1</sup>	μkat·l <sup>-1</sup>	μkat·l <sup>-1</sup>	g·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	
1	20 992	4	Holštýn 1	1,9	0,65	0,28	90,1	2,96	0,09	1,59	1,87	0,81	0,53	0,28	6,11	0,13	518	52	-277	9
2	352 999	5	Holštýn 1	3,18	0,95	0,17	90	5,46	0,1	1,89	1,88	0,82	0,33	0,29	7,06	1,42	760	70	-289	9
3	352 996	12	Holštýn 1	4,01	0,45	0,39	73,2	4,36	0,09	1,7	1,77	0,96	0,33	0,75	8,26	1,41	884	51,5	-322	9
4	304 917	27	Holštýn 2	2,98	1,14	0,25	79,4	4,97	0,08	1,41	1,95	0,81	0,49	1,42	11,68	1,36	816	132	-370	9
5	404 222	32	Holštýn 2	2,86	1,32	0,31	66,8	4,39	0,07	1,38	2,08	0,88	0,4	0,74	7,1	2,06	774	105	-356	9
6	263 431	38	Holštýn 2	3,45	0,94	0,2	80,4	4,52	0,1	2,02	1,9	0,89	1,02	0,4	8,94	0,47	614	99,5	-317	9
7	304 920	5	Čestr 1	2,94	0,84	0,44	67,8	4,74	0,05	1,62	1,83	0,86	0,41	8,26	7,28	6,9	638	71	-24	7
8	304 921	12	Čestr 1	3,65	0,65	0,18	80	4,77	0,08	1,53	2,05	0,9	0,54	1,25	7,6	1,07	806	72,5	-369	9
9	156 558	12	Čestr 1	3,35	0,57	0,18	77,7	4,8	0,06	1,48	1,97	0,84	0,59	1,66	11,87	2,61	994	81,5	-370	9
10	379 055	30	Čestr 2	3,68	1,92	0,26	75,6	4,15	0,04	1,63	2,02	0,9	0,32	0,84	10,26	6,54	668	126,5	-369	9
11	304 919	31	Čestr 2	3,99	1,95	0,28	76,3	4,26	0,08	1,57	2,02	0,94	0,43	1,41	8,86	1,36	788	138,5	-297	9
12	404 223	32	Čestr 2	3,48	1,28	0,3	80,8	5,03	0,09	1,64	1,96	0,91	0,46	0,43	10,07	6,69	1018	132	-369	9
<b>Maximum:</b>				4,01	1,95	0,44	90,10	5,46	0,10	2,02	2,08	0,96	1,02	8,26	11,87	6,90	1018	138,50	-24,00	9,00
<b>Minimum:</b>				1,90	0,45	0,17	66,80	2,96	0,04	1,38	1,77	0,81	0,32	0,28	6,11	0,13	518,00	51,50	-370,00	7,00
<b>Směrodatná odchylka:</b>				0,56	0,47	0,08	6,90	0,59	0,02	0,18	0,09	0,05	0,18	2,10	1,79	2,41	142,62	30,78	92,84	0,55
<b>Variační koeficient:</b>				16,9%	44,8%	29,8%	8,8%	13,1%	23,6%	10,9%	4,6%	5,4%	37,2%	141,8%	20,5%	90,4%	18,4%	32,6%	-29,9%	6,3%
<b>Medián:</b>				3,40	0,95	0,27	78,55	4,63	0,08	1,61	1,96	0,89	0,45	0,80	8,56	1,42	781,00	90,50	-339,00	9,00
<b>Průměr:</b>				3,29	1,06	0,27	78,18	4,53	0,08	1,62	1,94	0,88	0,49	1,48	8,76	2,67	773,17	94,33	-310,75	8,83
<b>Norma:</b>				3,0 - 5,0	0,16 - 0,8	0,2 - 0,5	68 - 84	2,6 - 5,2	0,17 - 0,51	1,6 - 2,26	2,2 - 3,0	0,78 - 1,07	0,32 - 5,17	0,12 - 1,5	6,17 - 16,5	20 - 80	140 - 320	130 - 300	100 - 200	7,8-8,4

Vysvětlivky:

H1- holštýn do 3 měsíců po porodu  
H2- holštýn nad 3 měsíce po porodu

Č1- ČESTR do 3 měsíců po porodu  
Č2- ČESTR nad 3 měsíce po porodu

- nadlimitní hodnota     - podlimitní hodnota

## Příloha B: Metabolický profil 10. 6. 2013

Čís. vz.	Číslo zvířete	Laktace týdny	Pozn.	Krev									Moč									
				Moč.	AF	GMT	CB	Chol.	Triglyc.	P	Ca	Mg	P	Ca	Mg	Na	K	Moč.	ABV	pH	keto	krev
				mmol·l <sup>-1</sup>	μkat·l <sup>-1</sup>	μkat·l <sup>-1</sup>	g·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>			
1	404 231	4	Holštýn 1	0,62	1,1	0,02	74,2	3,11	0,06	1,95	2,18	0,77	0,41	0,51	11,81	1,8	1156	70	-295	9	neg	neg
2	379 057	12	Holštýn 1	1,89	1,21	0,35	73,6	3,69	0,05	2	2,09	0,77	0,25	0,99	7,02	0,5	846	49	-278	9	neg	neg
3	263 431	13	Holštýn 1	2,69	1,3	0,09	77,9	1,96	0,05	1,9	1,3	1	0,28	0,92	9,56	0,336	1088	52,5	-232	9	neg	neg
4	352 999	18	Holštýn 2	0,73	2,07	0,24	94,7	4,8	0,12	1,41	1,89	0,83	0,26	0,33	9,4	5,2	1028	138	-209	9	neg	neg
5	352 996	28	Holštýn 2	1,62	0,94	0,21	73,5	3,11	0,08	2,05	2,06	0,85	1,51	1,26	14,71	0,439	896	95	-230	9	neg	neg
6	156 665	36	Holštýn 2	1,45	2,06	0,4	75,3	3,29	0,04	1,32	1,95	0,75	0,47	0,61	9,42	1,21	510	83	-213	9	neg	neg
7	304 919	4	Čestr 1	0,8	0,9	0,4	77,8	2,59	0,11	1,48	2,08	0,73	0,57	0,56	5,32	0,619	1098	105	-179	9	neg	neg
8	263 429	5	Čestr 1	0,98	0,68	0,16	79,2	3,55	0,11	1,5	2,26	0,66	0,54	0,44	8,07	0,458	714	73	-207	9	neg	neg
9	263 427	8	Čestr 1	0,8	0,86	0,4	67,6	3,74	0,06	1,61	2,07	0,62	0,55	0,86	5,64	0,13	862	77,5	-245	9	neg	neg
10	345 229	17	Čestr 2	2	2,18	0,3	75,7	3,82	0,11	1,63	2,18	0,74	0,41	2,69	13,79	0,394	622	140	-227	9	neg	neg
11	364 920	19	Čestr 2	1,75	1,56	0,27	76,2	4,38	0,09	1,62	2,37	0,69	0,5	2,72	11,42	0,251	986	135	-300	9	neg	neg
12	379 053	40	Čestr 2	1,78	1,82	0,19	67,2	2,32	0,11	1,64	1,95	0,72	0,4	1	13,36	0,325	688	99	-304	9	neg	neg
<b>Maximum:</b>				2,69	2,18	0,40	94,70	4,80	0,12	2,05	2,37	1,00	1,51	2,72	14,71	5,20	1156	140,00	-179,00	9,00		
<b>Minimum:</b>				0,62	0,68	0,02	67,20	1,96	0,04	1,32	1,30	0,62	0,25	0,33	5,32	0,13	510,00	49,00	-304,00	9,00		
<b>Směrodatná odchylka:</b>				0,61	0,51	0,12	6,65	0,78	0,03	0,23	0,26	0,09	0,32	0,77	2,99	1,35	197,77	30,31	39,68	0,00		
<b>Variační koeficient:</b>				43,1%	36,6%	47,4%	8,7%	23,3%	34,0%	13,9%	12,6%	12,5%	62,3%	72,1%	30,1%	139,0%	22,6%	31,5%	-16,3%	0,0%		
<b>Medián:</b>				1,54	1,26	0,26	75,50	3,42	0,09	1,63	2,08	0,75	0,44	0,89	9,49	0,45	879,00	89,00	-231,00	9,00		
<b>Průměr:</b>				1,43	1,39	0,25	76,08	3,36	0,08	1,68	2,03	0,76	0,51	1,07	9,96	0,97	874,50	93,00	-243,25	9,00		
<b>Norma:</b>				3,0-5,0	0,16 - 0,8	0,2 - 0,5	68 - 84	2,6 - 5,2	0,17 - 0,51	1,6 - 2,26	2,2 - 3,0	0,78 - 1,07	0,32 - 5,17	0,12 - 1,5	6,17 - 16,5	20 - 80	140 - 320	130 - 300	100 - 200	7,8-8,4		

### Vysvětlivky:

- nadlimitní hodnota

- podlimitní hodnota

H1- holštýn do 3 měsíců po porodu

H2- holštýn nad 3 měsíce po porodu

Č1- ČESTR do 3 měsíců po porodu

Č2- ČESTR nad 3 měsíce po porodu

## Příloha C: Metabolický profil 16. 9. 2013

Čís. vz.	Číslo zvířete	Laktace týdny	Pozn.	Krev										Moč								
				Moč.	AF	GMT	CB	Chol.	Triglyc.	P	Ca	Mg	P	Ca	Mg	Na	K	Moč.	ABV	pH	keto	krev
				mmol·l <sup>-1</sup>	μkat·l <sup>-1</sup>	μkat·l <sup>-1</sup>	g·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>		
1	352 992	10	Holštýn 1	3,55	0,75	0,37	82,9	3,53	0,14	2,18	2,24	0,44	0,51	2,87	7,54	0,2	632	121	-173,8	9	neg	neg
2	404 221	11	Holštýn 1	4,67	1,13	0,32	71,7	3,83	0,19	1,61	2,03	0,94	0,18	0,36	5,06	3,2	718	154	-288,2	9	neg	neg
3	263 431	13	Holštýn 1	3,29	0,86	0,3	73,2	3,69	0,11	1,8	1,63	0,8	0,17	0,23	2,91	0,19	808	110	-290,4	9	neg	neg
4	404 231	16	Holštýn 2	5,09	1,67	0,37	69,8	3,21	0,14	2,1	2,12	0,86	0,26	0,23	3,81	0,38	776	195	-289,3	9	neg	neg
5	352 996	39	Holštýn 2	5,86	1,08	0,41	76	3,03	0,16	1,7	2,16	0,81	0,47	1,44	14,98	0,85	700	211	-301,4	9	neg	neg
6	156 565	44	Holštýn 2	6,62	0,93	0,52	88,7	3,68	0,16	1,55	2,17	1,07	0,86	0,88	11,59	0,46	832	156,5	-345,4	9	neg	neg
7	379 055	4	Čestr 1	4,55	1,16	0,37	81,5	3,22	0,11	1,75	2,05	1,08	0,29	1,02	9,74	0,19	496	130,5	-244,2	9	neg	neg
8	345 234	4	Čestr 1	2,51	0,54	0,29	81,9	3,05	0,15	2,07	2,15	0,92	0,07	0,12	0,86	4,96	296	85,8	-107,8	9	neg	neg
9	304 913	12	Čestr 1	2,91	7,56	0,32	62,9	3,41	0,1	1,56	1,46	0,63	0,42	0,23	4,3	2,87	772	150,5	-269,5	9	neg	neg
10	304 919	18	Čestr 2	4,89	0,82	0,25	76,6	2,11	0,1	1,35	1,92	0,74	0,3	1,66	6,91	0,1	640	257	-290,4	9	neg	neg
11	263 427	21	Čestr 2	3,95	0,57	0,33	58,6	2,63	0,11	1,27	1,58	0,79	0,42	0,54	4,3	0,16	618	146,5	-194,7	9	neg	neg
12	304 920	33	Čestr 2	4,44	1,1	0,44	68	2,33	0,09	1,71	2,07	0,74	0,34	0,98	5,42	0,96	800	135	-271,7	9	neg	neg
<b>Maximum:</b>				6,62	7,56	0,52	88,70	3,83	0,19	2,18	2,24	1,08	0,86	2,87	14,98	4,96	832,00	257,00	-107,80	9,00		
<b>Minimum:</b>				2,51	0,54	0,25	58,60	2,11	0,09	1,27	1,46	0,44	0,07	0,12	0,86	0,10	296,00	85,80	-345,40	9,00		
<b>Směrodatná odchylka:</b>				1,15	1,85	0,07	8,38	0,52	0,03	0,27	0,25	0,17	0,20	0,77	3,81	1,52	147,77	44,91	62,99	0,00		
<b>Variační koeficient:</b>				26,3%	121,9%	19,7%	11,3%	16,7%	22,9%	15,8%	12,8%	20,9%	55,0%	87,7%	59,1%	125,5%	21,9%	29,1%	-24,6%	0,0%		
<b>Medián:</b>				4,50	1,01	0,35	74,60	3,22	0,13	1,71	2,06	0,81	0,32	0,71	5,24	0,42	709,00	148,50	-279,95	9,00		
<b>Průměr:</b>				4,36	1,51	0,36	74,32	3,14	0,13	1,72	1,97	0,82	0,36	0,88	6,45	1,21	674,00	154,40	-255,57	9,00		
<b>Norma:</b>				3,0-5,0	0,16-0,8	0,2-0,5	68-84	2,6-5,2	0,17-0,51	1,6-2,26	2,2-3,0	0,78-1,07	0,32-5,17	0,12-1,5	6,17-16,5	20-80	140-320	130-300	100-200	7,8-8,4		

III

### Vysvětlivky:

- nadlimitní hodnota     - podlimitní hodnota

H1- holštýn do 3 měsíců po porodu

H2- holštýn nad 3 měsíce po porodu

Č1- ČESTR do 3 měsíců po porodu

Č2- ČESTR nad 3 měsíce po porodu

## Příloha D: Metabolický profil 9. 12. 2013

Čís. vz.	Číslo zvířete	Laktace týdny	Pozn.	Krev										Moč								
				Moč.	AF	GMT	CB	Chol.	Triglyc.	P	Ca	Mg	P	Ca	Mg	Na	K	Moč.	ABV	pH	keto	krev
				mmol·l <sup>-1</sup>	μkat·l <sup>-1</sup>	μkat·l <sup>-1</sup>	g·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>	mmol·l <sup>-1</sup>			
1	404 222	5	Holštýn 1	3,67	0,49	0,2	81,6	3,63	0,16	2,56	2,06	1,29	0,66	2,91	12,01	30,6	342	131,5	-208	9	neg	neg
2	64 942	6	Holštýn 1	4,33	0,51	0,27	85,8	4,72	0,14	2,53	2,11	1,1	0,76	4	16,09	25,5	362	72,5	-158,6	9	neg	neg
3	345 234	12	Holštýn 1	5,02	0,97	0,29	76	4,3	0,16	2,11	2,13	1,22	0,82	3,12	14,39	34	724	130,8	-263,9	9	neg	neg
4	352 992	23	Holštýn 2	5,19	1,41	0,17	71,5	3,56	0,14	2,54	2,09	1,12	0,31	1	12,67	44,8	264	91,4	-254,7	9	neg	neg
5	404 221	26	Holštýn 2	5,94	0,9	0,27	76,1	3,28	0,14	2,2	2,16	1,31	1,42	2,89	14,36	44,7	366	140,2	-263,9	9	neg	neg
6	263 431	26	Holštýn 2	6,88	0,71	0,35	90,8	4,1	0,13	1,97	2,17	1,19	4,21	0,64	14,63	45	256	89,5	-263,9	9	neg	neg
7	379 055	11	Čestr 1	2,68	0,82	0,19	84,9	3,28	0,16	2,61	2,24	1,35	0,89	3,77	12	49,6	432	121,2	-179,4	9	neg	neg
8	430 975	12	Čestr 1	3,94	0,52	0,29	84,5	5,16	0,12	1,84	1,99	0,96	0,85	7,58	9,26	35,4	498	92,6	-131,3	9	neg	neg
9	459 700	13	Čestr 1	4,87	0,93	0,23	84,2	3,62	0,12	2,2	2,05	1,46	0,76	3,83	14,71	43,1	466	131,8	-193,7	9	neg	neg
10	404 235	15	Čestr 2	4,59	1,01	0,42	75,7	2,89	0,14	2,34	2,08	1,08	0,41	1,96	12,01	19,7	384	132	-154,7	9	neg	neg
11	304 919	29	Čestr 2	5,64	0,72	0,23	85,5	2,83	0,11	2,03	2,15	1,21	0,84	3,59	15,3	34,4	542	110,5	-187,2	9	neg	neg
12	263 427	32	Čestr 2	5,27	0,53	0,28	78,9	3,92	0,19	2,34	2,16	1,28	2,98	1,86	10,08	28,8	342	99,2	-133,9	9	neg	neg
<b>Maximum:</b>				6,88	1,41	0,42	90,80	5,16	0,19	2,61	2,24	1,46	4,21	7,58	16,09	49,60	724,00	140,20	-131,30	9,00		
<b>Minimum:</b>				2,68	0,49	0,17	71,50	2,83	0,11	1,84	1,99	0,96	0,31	0,64	9,26	19,70	256,00	72,50	-263,90	9,00		
<b>Směrodatná odchylka:</b>				1,06	0,26	0,07	5,39	0,68	0,02	0,24	0,06	0,13	1,11	1,72	2,03	8,81	124,60	21,29	48,98	0,00		
<b>Variační koeficient:</b>				22,0%	32,9%	25,3%	6,6%	17,9%	14,9%	10,8%	3,0%	10,7%	89,5%	55,5%	15,5%	24,3%	30,0%	19,0%	-24,6%	0,0%		
<b>Medián:</b>				4,95	0,77	0,27	82,90	3,63	0,14	2,27	2,12	1,22	0,83	3,02	13,52	34,90	375,00	115,85	-190,45	9,00		
<b>Průměr:</b>				4,84	0,79	0,27	81,29	3,77	0,14	2,27	2,12	1,21	1,24	3,10	13,13	36,30	414,83	111,93	-199,43	9,00		
<b>Norma:</b>				3,0-5,0	0,16 - 0,8	0,2 - 0,5	68 - 84	2,6 - 5,2	0,17 - 0,51	1,6 - 2,26	2,2 - 3,0	0,78 - 1,07	0,32 - 5,17	0,12 - 1,5	6,17 - 16,5	20 - 80	140 - 320	130 - 300	100 - 200	7,8-8,4		

MI

### Vysvětlivky:

- nadlimitní hodnota       - podlimitní hodnota

H1- holštýn do 3 měsíců po porodu

H2- holštýn nad 3 měsíce po porodu

Č1- ČESTR do 3 měsíců po porodu

Č2- ČESTR nad 3 měsíce po porodu