

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agropodnikání

Katedra: Kvality zemědělských produktů

Vedoucí katedry: Ing. Pavel Smetana, Ph.D.

## **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Analýza jakostních ukazatelů mléka v závislosti na vybraných  
faktorech**

**(The analysis of selected parameters on milk quality)**

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Eva Samková, Ph.D.

Konzultant diplomové práce: Dr. Ing. Jaromír Kadlec

Autor diplomové práce: Bc. Tomáš Rozhon

České Budějovice, 2016

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDEJOVICÍCH

Fakulta zemědělská  
Akademický rok: 2014/2015

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Tomáš ROZHON**  
Osobní číslo: **Z14603**  
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**  
Studijní obor: **Agropodnikání**  
Název tématu: **Analýza jakostních ukazatelů mléka v závislosti na vybraných faktorech**  
Zadávací katedra: **Katedra kvality zemědělských produktů**

### Zásady pro vypracování:

Jakost mléka a mléčných výrobků je podmíněna nákupem kvalitní mlékařenské suroviny, na kterou jsou kladeny stále vyšší požadavky. Výslednou jakost přitom již v prvovýrobě ovlivňuje řada faktorů, zejména výživa a složení krmné dávky.

Cílem diplomové práce bude analýza ukazatelů kvality syrového kravského mléka alespoň ve třech zemědělských podnicích v závislosti na vybraných faktorech včetně posouzení vlivu složení a kvality krmné dávky.

Diplomová práce bude zpracována na základě zásad zpracování závěrečných prací uvedených na [http://www.zf.jcu.cz/copy\\_of\\_students/informace-pro-studujici/dokumenty-studijniho-oddeleni/informace-pro-studujici/Jak\\_vypracovat\\_DP.pdf](http://www.zf.jcu.cz/copy_of_students/informace-pro-studujici/dokumenty-studijniho-oddeleni/informace-pro-studujici/Jak_vypracovat_DP.pdf) podle následující rámcové osnovy:

1. Úvod - charakteristika a význam řešené problematiky včetně uvedení cílů práce
2. Literární přehled - současný stav poznání dané problematiky získaný studiem soudobé vědecké a odborné literatury
3. Materiál a metodika - popis chovů, krmné dávky, použitých analytických metod včetně metod statistických
4. Výsledky a diskuse - tabulkové a grafické zpracování získaných dat navazující na cíle práce, jejich statistické vyhodnocení a porovnání s dostupnými literárními údaji
5. Závěr - stručné shrnutí výsledků vlastní práce, návrhy a doporučení vyplývající z řešené problematiky
6. Summary - přehled a nejdůležitější výsledky včetně klíčových slov (v anglickém jazyce)
7. Seznam literatury - jednotný, podle platných citačních zásad.

Rozsah grafických prací: 10-15 stran (tabulky, grafy)

Rozsah pracovní zprávy: 30-40 stran textu

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- ČSN 57 0529 Syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření a zpracování. 1993
- Elmoslemany A.M. et al.: Risk factors for bacteriological quality of bulk tank milk in Prince Edward Island dairy herds. Part 1: Overall risk factors. *Journal of Dairy Science*, 2009, 92 (6): 2634-2643; (Part 2: Bacteria count-specific risk factors. 2644-2652.)
- Samková E. (ed.). Mléko: produkce a kvalita. 1. vyd., České Budějovice: JU ZF 2012.
- Databáze ČASLIN, Česká zemědělská bibliografie, CAB Abstracts, PROQUEST, dostupné na: <http://www.lib.jcu.cz/cs/databaze>
- Vědecké a odborné publikace v časopisech Mlékařské listy, Náš chov, Výzkum v chovu skotu a ve sbornících z odborných konferencí - př. Den mléka (Praha: ČZU), Ingrový dny (Brno: MENDELU) a vybrané sborníky vydávané VÚCHS v Rapotíně a VÚŽV v Praze-Uhřetěvsi
- Legislativní předpisy (zákony, vyhlášky, nařízení) ČR a EU týkající se zásad a požadavků na jakost a zdravotní nezávadnost živočišných produktů

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Eva Samková, Ph.D.

Katedra zootechnických věd

Konzultant diplomové práce: Dr. Ing. Jaromír Kadlec

Katedra zootechnických věd

Datum zadání diplomové práce: 30. března 2015

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2016

  
prof. Ing. Miloš Šech, CSc., dr. h. c.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
místní oddělení  
Střelkova 12  
370 05 České Budějovice

  
Ing. Pavel Smetana, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 18. března 2015

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, která bude v nezkrácené podobě 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.

V Českých Budějovicích, 20. dubna 2016

.....  
Bc. Tomáš Rozhon

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěl bych touto cestou poděkovat zejména vedoucímu práce doc. Ing. Evě Samkové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a trpělivost při tvorbě diplomové práce. Dále moje poděkování patří také všem, kteří mi poskytli potřebná data a v neposlední řadě velké poděkování patří mé rodině, zejména mé manželce.

## Abstrakt

Cílem práce bylo vyhodnocení kvality syrového kravského mléka v průběhu roku v závislosti na chovu. Ve dvou zemědělských společnostech, resp. ve třech chovech byly v roce 2015 sledovány celkový počet mikroorganismů (CPM), počet somatických buněk (PSB), rezidua inhibičních látek (RIL), bod mrznutí mléka (BMM), obsah bílkovin a tuku. Limity stanovené Evropskou unií pro CPM ( $\leq 100$  tis./ml) byly u všech odebraných vzorků dodrženy. Limity stanovené pro PSB ( $\leq 400$  tis./ ml) byly v Chovu I u 25 % vzorků překročeny a průměrná hodnota PSB byla statisticky významně vyšší ( $p < 0,001$ ) než v chovu II a III. Tyto výsledky poukazují na možný výskyt subklinických mastitid, což i z hlediska zpeněžování znamená pro chov významnou ztrátu. RIL nebyla prokázána u žádného vzorku. Zatímco průměrné obsahy bílkovin se ve sledovaných chovech příliš nelišily (3,69; 3,70; 3,67 %), obsah tuku v chovu I (3,84 %) byl statisticky významně nižší ( $p < 0,001$ ) než v chovech II a III (4,18; 4,12 %).

**Klíčová slova:** dojnice, bazénové vzorky mléka, hygienická a mikrobiologická kvalita, složení

## SUMMARY

The aim of this work was to evaluate the quality of raw cow's milk during the year depending on the breed. In two agricultural companies, respectively in three farms there were monitored total bacteria count (TBC), somatic cell count (SCC), residues of inhibitory substances (RIS), freezing point, protein content and fat content in 2015.

Limits of TBC given by European Union ( $\leq 100,000/\text{ml}$ ) were kept in all farms. Limits set for SCC ( $\leq 400,000/\text{ml}$ ) were exceeded in 25% samples in breeding I and the average value was significantly increased ( $p < 0.001$ ) in comparison to breeding II and III. These results suggest a possible occurrence of subclinical mastitis. For the company it means a significant economic loss. RIS has not been found in any sample. Average protein content of monitored breeding was not too different (3.69; 3.70; 3.67%). Fat content in breeding I (3.84%) was statistically significantly decreased ( $p < 0.001$ ) in comparison to breeding II and III (4.18 4.12%).

**Key words:** dairy cows; bulk milk; hygienic and microbiological quality, composition

1	ÚVOD .....	10
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	11
2.1	Legislativa .....	11
2.2	Jakost syrového kravského mléka .....	13
2.2.1	Celkový počet mikroorganismů (CPM).....	13
2.2.2	Počet somatických buněk (PSB).....	16
2.2.3	Rezidua inhibičních látek (RIL).....	18
2.2.4	Bod mrznutí mléka (BMM) .....	20
2.2.5	Bílkoviny.....	21
2.2.6	Tuk .....	23
2.3	Faktory ovlivňující kvalitu mléka .....	25
2.3.1	Získávání mléka .....	25
2.3.2	Složení a kvalita krmné dávky .....	27
3	Materiál a metodika.....	33
3.1	Cíl práce .....	33
3.2	Charakteristiky zemědělských podniků.....	33
3.2.1	Chov I.....	33
3.2.2	Chov II a III.....	33
3.3	Krmná dávka .....	34
3.4	Sledované ukazatele .....	36
3.5	Analýza bazénových vzorků mléka.....	37
3.6	Statistické zpracování údajů.....	37
4	VÝSLEDKY A DISKUZE .....	38



4.1	Základní statistické ukazatele syrového kravského mléka.....	38
4.2	Vliv chovu na jakostní ukazatele.....	42
4.2.1	Hygienické a mikrobiální ukazatele.....	42
4.2.2	Fyzikální a chemické ukazatele .....	50
5	Závěr .....	60
6	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	62
7	Seznam tabulek a grafů .....	70
8	Přílohy.....	72

# 1 ÚVOD

Mléko je bezpochyby zcela nepostradatelnou potravinou, jejíž spotřeba ve světě neustále roste. Představuje tak jednu z nejkompexnějších složek lidské potravy. Hlavní význam mléka z nutričního hlediska spočívá zejména ve velmi dobře využitelném zdroji vápníku. Dále mléko obsahuje plnohodnotné bílkoviny, nutričně cenný a lehce stravitelný mléčný tuk, který je také zdrojem řady vitaminů a minerálních látek. Z tohoto důvodu by mléko a mléčné výrobky měly být součástí zdravé výživy lidí všech věkových kategorií.

Z hlediska zemědělské činnosti, v rámci živočišné výroby, tvoří produkce mléka jednu z velmi významných hospodářských činností. Přináší do podniku, na rozdíl od rostlinné produkce, pravidelný příjem. Produkci mléka by měla být věnována náležitá pozornost v celém výrobním procesu, neboť každé zaváhání či sebemenší chyba v jakékoli fázi produkce, zpracování a distribuce může vést v důsledku snížené kvality mléka k ekonomickým ztrátám.

Kvalita mléka je ovlivňována velkou řadou vnějších a vnitřních faktorů. Mezi vnitřní patří např. plemeno, zdravotní stav, složení krmné dávky, věk a stádium laktace. Vnější faktory zahrnují mimo jiné stájové prostředí, způsob získávání a ošetřování mléka a zejména kvalita a složení krmné dávky. Všechny tyto faktory se tedy podílí na složení a kvalitě nejen syrového mléka, ale i dalších výrobků, které vznikají zpracováním syrového mléka.

Cílem diplomové práce je analýza ukazatelů kvality syrového kravského mléka v závislosti na vybraných faktorech.

## 2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1 Legislativa

Právními podklady hodnocení jakosti syrového mléka určeného k mlékárenskému zpracování jsou legislativní předpisy EU a ČR.

Jedním ze základních právních předpisů EU je Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 178/2002 ze dne 28. ledna 2002, kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřizuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví postupy týkající se bezpečnosti potravin.

Dosažení vysoké úrovně ochrany lidského života a zdraví je jedním ze základních cílů potravinového práva. Hlavním cílem nových obecných a zvláštních hygienických pravidel je zajistit vysokou úroveň ochrany spotřebitele s ohledem na bezpečnost potravin.

Hygienické požadavky na produkci syrového kravského mléka a kritéria pro syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření a zpracování jsou vyjádřeny v tzv. hygienickém balíčku. Jedná se o:

Nařízení Evropského parlamentu a Rady /ES/

- č. 178/2002 ze dne 28. ledna 2007, kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřizuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví postupy týkající se bezpečnosti potravin,
- č. 852/2004 ze dne 29. dubna 2004 o hygieně potravin,
- č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví specifické hygienické předpisy pro potraviny živočišného původu,
- č. 854/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví specifická pravidla pro organizaci úředních kontrol výrobků živočišného původu určených k lidské spotřebě,
- č. 882/2004 ze dne 29. dubna 2004 o úředních kontrolách za účelem ověřování, zda jsou dodržovány právní předpisy o krmivech

a potravinách a ustanovení o zdraví zvířat a dobrých životních podmínkách zvířat,

- č. 1662/2006 ze dne 6. listopadu 2006, kterým se mění nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu.
- Směrnici Evropské parlamentu a Rady (ES) 2004/41/EHS ze dne 21. dubna 2004 rušící směrnice týkající se hygieny potravin a zdravotní nezávadnosti pro produkci a uvádění do oběhu potravin živočišného původu určených pro lidskou spotřebu a pozměňuje Směrnice Rady 89/662/EHS a 91/67/EHS a Rozhodnutí Rady 92/118/EHS. ([www.eagri.cz](http://www.eagri.cz))

Z české legislativy je třeba zmínit Zákon č. 166/1999 Sb. o veterinární péči a o změně souvisejících zákonů (veterinární zákon), resp. Vyhláška č. 289/2007 Sb., o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty. Další informace může chovatel čerpat ze soustavy národních norem (ČSN), které, byť jsou nezávazné, jsou stále platné. Tou zásadní je ČSN 57 0529, Syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření a zpracování. Její platnost ale skončila v červenci roku 2015. (<http://www.technicke-normy-csn.cz>)

Dále je třeba vycházet z pravidel správné výrobní a hygienické praxe, které jsou návodem, jak zajistit zdravotní nezávadnost mléka a mléčných výrobků, ochránit zdraví jejich konzumentů a napomoci obchodu těmito výrobky a jsou určena všem zpracovatelům mléka, tj. mlékárnám v rámci mlékárenského průmyslu i např. zemědělským malozpracovatelům. Pravidla jsou zpracována tak, aby umožnila a usnadnila vedení a kontrolu hygieny v mlékárenských provozech s použitím systému HACCP a dalších principů, uvedených ve Směrnici Rady EHS č. 93/43 o hygieně potravin z 14. 6. 1993.

## 2.2 Jakost syrového kravského mléka

Jakost syrového kravského mléka je tvořena celou řadou vlastností a parametrů. Patří mezi ně zejména chemické složení (obsah tuku a bílkovin), fyzikální (bod mrznutí, měrná hmotnost, ...), smyslové (barva, konzistence, vzhled a chuť a vůně), technologické (kyselost, syřitelnost, ...) a mikrobiologické vlastnosti (mikroorganismy, jejich druh a počet). Nelze opomenout ani výživovou hodnotu (energetická a biologická).

Skladba a funkční vlastnosti kravského mléka mají značný význam pro mléčné farmy, výrobce a spotřebitele. Obecněji řečeno, existují 3 možnosti jak dosáhnout změn ve složení a / nebo funkčních vlastnostech mléka: výživa a řízení, genetika, a výrobní technologie (Walker a kol., 2004).

Mezi základní ukazatele kvality syrového kravského mléka vycházející z předpisů Evropské unie patří celkový počet mikroorganismů, počet somatických buněk a rezidua inhibičních látek.

### 2.2.1 Celkový počet mikroorganismů (CPM)

Pod pojmem mikroorganismy se rozumí bakterie, viry, kvasinky, plísně, řasy, cizopasní prvoci a mikroskopičtí cizopasníci. Složení mikroflóry syrového mléka může být velmi pestré, neboť mléko je svým složením a vlastnostmi pro mikroorganismy výborným živným prostředím. CPM je hlavním ukazatelem hygieny mléka a kritériem pro proplácení mléka. Pro CPM v syrovém kravském mléce kodifikuje Nařízení EP a rady (ES) 853/2004 hygienický limit  $\leq 100$  tis./ml mléka. Z hodnot CPM se stanovuje klouzavý geometrický průměr za dobu dvou měsíců při alespoň dvou vzorcích za měsíc (Samková a kol., 2012).

Patogenní mikroflóra vylučovaná infikovanými dojnícemi ovlivňuje trvale CPM v syrovém mléce. Ryšánek (2007) uvádí, že mléčná žláza stížená klinickou mastitidou vylučuje až  $10^8$  mikroorganismů v 1 ml sekretu. U subklinických mastitid  $10^4$  až  $10^5$  mikroorganismů v 1 ml., např. patogenní streptokoky se vyskytují v 64 %, *Staphylococcus aureus* ve 28 % až 46 % bazénových vzorků mléka. Jejich celkový

počet však obvykle nepřekračuje  $10^4$  v ml mléka. Někteří bakteriální původci mastitid se uplatňují i jako původci alimentárních onemocnění člověka. Kontaminace syrového mléka těmito patogeny představuje reálné nebezpečí pro člověka, zvláště konzumují-li syrové mléko a mléčné výrobky, které nebyly vyrobeny z pasterizovaného mléka.

Výskyt mikroorganismů v syrovém mléce je dán množstvím a druhem počáteční kontaminace a je závislý na teplotě a době skladování zchlazeného mléka před odvozem do mlékárny. Mléko by mělo být zchlazeno na teplotu  $7^{\circ}\text{C}$  za 150 minut po nadojení. Od nadojení až po odvoz do mlékárny dochází ke zvyšování počtu mikroorganismů v mléce nejen kontaminací, ale i rozmnožováním přítomných mikroorganismů v mléce. Mikroorganismy v mléce mohou vyvolat různé změny, které jsou závislé především na druhu mikroorganismu a na složce mléka, kterou mikroorganismy rozkládají. Mezi hlavní změny, které vyvolávají mikroorganismy v mléce, jsou změny vyvolané fermentační činností mikroorganismů, dále změny vzniklé proteolýzou, lipolýzou, tvorbou alkalické reakce mléka, slizovatění mléka aj. (Cempírková 1997).

Kontaminaci mléka mikroorganismy lze v principu rozdělit na primární a sekundární. Na primární kontaminaci se podílí organismus dojnice a na sekundární vnější okolí, respektive vše, co může mléko znečistit. Stádník a Toušová (2003) považují znečištěnou kůži za velmi intenzivní zdroj sekundární kontaminace mléka mikroorganismy. Také osobní hygiena pracovníků (čistý oděv, ochranné pomůcky, čisté ruce a lidé bez infekčního onemocnění) podporuje udržení dobré kvality mléka.

Zjištění CPM v syrovém mléce je rutinně prováděno automatickým přístrojem metodou přímého počítání bakteriálních buněk.

K doplňkovým ukazatelům mikrobiologické kvality patří počet psychrotrofních, termorezistentních, koliformních a sporotvorných anaerobních mikroorganismů.

### **Koliformní bakterie (CB)**

Počet koliformních bakterií je stanovován klasickou kultivační plotnovou metodou. Limit podle ČSN 57 0529 je do 1 tis./ml mléka. Koliformní kontaminace v mléce je

zjišťována zpravidla při nedostatečné hygieně struků mléčné žlázy jako důsledek fekálního znečištění produkovaného mléka.

### **Psychrotrofní mikroorganismy (PTM)**

Počet psychrotrofních mikroorganismů je stanovován kultivační plotnovou metodou. Limit je podle ČSN 57 0529 do 50 tis./ml mléka. Skupina psychrotrofní mikroflóry je schopna se množit při teplotách pod 10 °C. "Nebezpečnost" těchto mikroorganismů se projevuje v souvislosti s nedostatečnou hygienou dojících zařízení, mléčného potrubí a úchovných (chladících) nádrží na mléko, zvýšenou kontaminací mléka (i standardně chlazeného) při delším skladování.

### **Termorezistentní mikroorganismy (TRM)**

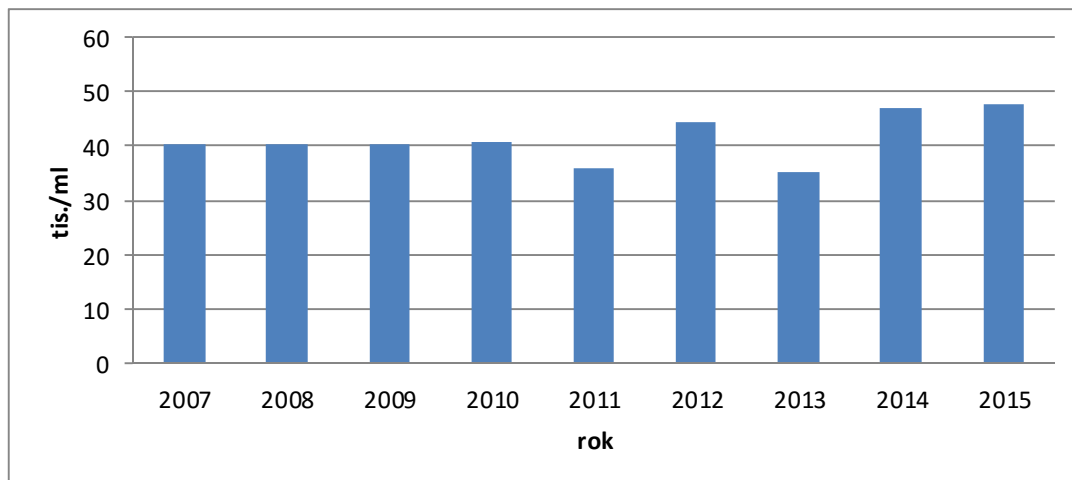
Počet termorezistentních mikroorganismů je stanovován kultivační plotnovou metodou. Limit je podle ČSN 57 0529 do 2 tis./ml mléka. TRM přežívají pasterační ohřev mléka, mohou se tedy v pasterovaném mléce množit. Jsou charakteristické tvorbou zpravidla termostabilních proteolytických a lipolytických enzymů, které rozkládají bílkoviny a tuky v mléčných výrobcích.

### **Sporulující anaerobní bakterie (SAB)**

ČSN 57 0529 požaduje negativní průkaz sporotvorných anaerobních bakterií v 0,1 ml mléka. Nepříznivě se mohou projevit při výrobě sýrů a trvanlivých výrobků. Jejich činností dochází k rozkladu mléčných výrobků, zpravidla doprovázený tvorbou plynů (ČMSCH, 2015).

Průměrná hodnota CPM v bazénových vzorcích mléka za rok 2015 v České republice byla 47 tis./ml. Jedná se tedy o hodnotu spíše vyšší, jak dokládá graf 1. Většina hodnot CPM se za posledních 8 let pohybovala okolo hranice 40 tis./ml, (vyjma let 2012 a 2014), nebo byla ještě nižší, (ČMSCH, 2015).

**Graf 1: Vývoj hodnot celkového počtu mikroorganismů v ČR v letech 2007-2015 (ČMSCH, 2015)**



### **2.2.2 Počet somatických buněk (PSB)**

Mléko v období laktace, sekrety mléčné žlázy v období kolostrogenese, v kolostrálním období a v období aktivní involuce, jakož i tekutina obsažená v dutinovém systému juvenilní mléčné žlázy a mléčné žlázy v období trvalé involuce obsahují buňky. Paape se spolupracovníky v r. 1963 pro ně zavedl označení somatické buňky. Tento pojem dosáhl širokého uplatnění:

- PSB ve čtvrtovém vzorku z prvních stříků je spolu s nálezem bakteriologického vyšetření prostředkem diagnostické klasifikace mastitid.
- PSB v individuálním vzorku krav (v konvovém vzorku) je prostředkem operativního řízení chovatelských a veterinárních činností v jednotlivých stádech a také prostředkem šlechtitelské prevence mastitid.
- PSB v bazénovém vzorku je významným jakostním znakem syrového mléka (Ryšánek, 2007).

Podle Nařízení EP a Rady (ES) 853/2004 byl pro PSB ustanoven horní hygienický limit pro nákup syrového mléka na hodnotu 400 tis./ml bazénového



vzorku. Tento parametr je pravidelně minimálně dvakrát do měsíce kontrolován mlékárnou a ze zjištěných hodnot jsou vypočítávány geometrické průměry, které jsou podkladem pro zpeněžování.

Somatické buňky pocházejí z krve a z epitelu mléčné žlázy. Jsou to především bílé krvinky ("obránci mléčné žlázy"), které přecházejí do mléčné žlázy a do mléka z krve. Zvýšení PSB je signálem, že mléčná žláza byla zasažena buď infektem, nebo neinfekčními vlivy. Cílem organismu je pomocí bílých krvinek eliminovat přítomný infekce, poškozené buňky mléčné žlázy reparovat a zajistit tak její uzdravení. Vyšší PSB snižuje jakost mléka a jeho zpracovatelnost, neboť inhibuje růst mlékařských kultur, snižuje syřitelnost mléka a tepelnou rezistenci mléka. Syrové mléko s vyšším PSB vykazuje změny pH, hustoty a bodu mrznutí (Navrátilová a kol., 2012).

PSB v mléce je klíčová hodnota hygienické kvality mléka, která vychází z fyziologické rovnováhy a odráží zdravotní stav nejenom dojnice, ale i mléčné žlázy. O PSB se hovoří i jako o indexu welfare stáda. S jejím nárůstem vzrůstá pravděpodobnost nebezpečí průkazu nefyziologických hodnot složek mléka, nálezů toxinů a mastitidních patogenů. Podle hladiny somatických buněk v mléce lze usuzovat i na celou škálu nefyziologických změn látkových obsahů složek – jako jsou bílkovina, kasein nebo laktóza. Ve světovém obchodu s mlékem se PSB stává základním kritériem národní a mezinárodní regulace kvality mléka, zdravotního stavu mléčné žlázy a v souvislosti s tím i výskytu klinických a subklinických mastitid. Úroveň PSB v mléce má vliv na ziskovost farmy. Té lze dosáhnout jedinečně tehdy, pokud počet dojnic s hodnotou do 100 tis./ml PSB bude mít maximální možné zastoupení (Seydlová, 2011).

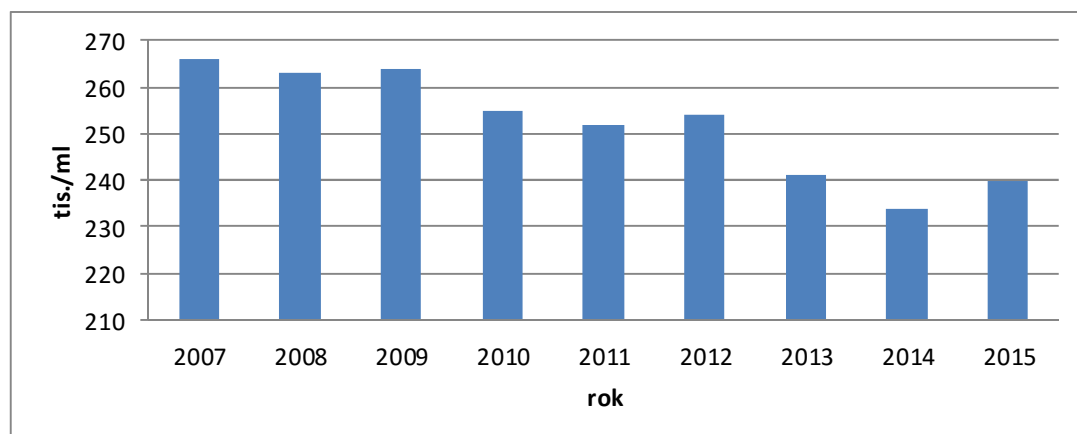
Také Bradley a Green (2005) upozorňují na to, že chovatelským cílem farem s tržní produkcí mléka by mělo být zamezení produkčním ztrátám. K tomuto cíli by mohly přispět dojnice, jejichž mléko vykazuje hodnotu PSB do 100 tis./ml.

Zánět mléčné žlázy je vždy provázen narušením její funkce. Je obecně známo, že na jeden výskyt zjevné mastitidy připadá 10 až 15 případů nezjevných zánětů. Největší PSB provází infekce mléčné žlázy tzv. hlavními patogeny a z nich pak infekce působené *Sterptococcus agalactiae* a *Staphylococcus aureus*. Zvýšení PSB

může vyvolat i celkové narušení zdravotního stavu s horečkou, rovněž hladovění a žíznění, jakož i náhlé změny základní krmné dávky (Pešek, 1999).

Průměrný PSB v bazénových vzorcích mléka za rok 2015 v České republice byl 239 tis./ml. Byl tedy poněkud nižší, než v letech 2007 – 2012, jak je vidět na grafu 2, kdy se blížil hodnotě 260 tis./ml nebo ji i překonal (ČMSCH, 2015).

**Graf 2: Vývoj počtu somatických buněk v ČR v letech 2007-2015 (ČMSCH, 2015)**



### 2.2.3 Rezidua inhibičních látek (RIL)

Pod pojmem inhibiční látka rozumíme látky, které svými baktericidními, případně bakteriostatickými účinky znesnadňují nebo úplně znemožňují zpracování mléka na mléčné výrobky, při jejichž výrobě se používají čisté mlékařské kultury, tj. kysané mléčné výrobky, sýry a tvarohy (Honzová a kol., 1994).

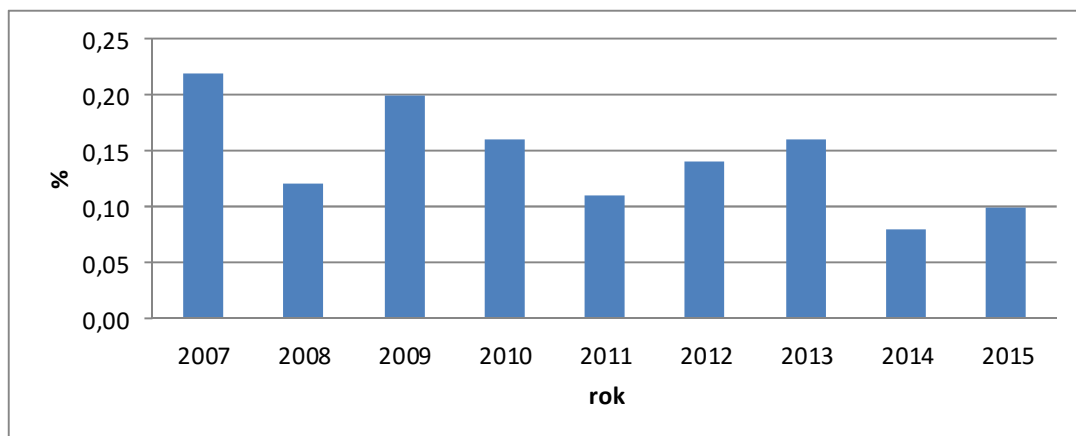
Nejvýznamnějšími inhibičními látkami jsou ty, které i v malých koncentracích mají značný inhibiční účinek – antibiotika, sulfonamidy a další biologicky aktivní látky. Nálezy RIL v mléce souvisí zejména s rozšířeným používáním veterinárních léčiv, často nekontrolovaným, s nedodržováním ochranných lhůt, se změnou metabolismu nemocného zvířete, případně s nedůsledným vylučováním mléka léčených zvířat z dodávky (Seydlová, 1998).

Výskyt RIL v surovinách a potravinách živočišného původu představuje zdravotní riziko pro spotřebitele, přináší technologické problémy ve výrobě potravin

a má negativní dopad na životní prostředí. Jedním z problémů v humánní a veterinární medicíně je rostoucí rezistence patogenních mikroorganismů k antimikrobiálním látkám. Vzrůstající počet rezistentních kmenů bakterií je způsoben neuváženým podáváním antibiotik k léčbě infekcí v humánní i ve veterinární medicíně. Více než polovina celkové spotřeby antibiotik nachází využití právě v zemědělství. Důležitým krokem k prevenci přítomnosti antimikrobiálních látek v mléce jsou důsledná opatření v prvovýrobě mléka a využívání screeningových metod detekce RIL (Navrátilová, 2002).

Graf 3 znázorňuje procentní podíl pozitivních vzorků na obsah RIL v bazénových vzorcích mléka. Za rok 2015 v České republice byl 0,10 %. Hodnota má poněkud kolísavý průběh, kdy po roce s nižším podílem (2008, 2011) následují dvě léta téměř s dvojnásobným podílem (2009-2010 a 2012-2013). V roce 2007 byl dokonce zjištěn více než dvojnásobný výskyt vzorků s obsahem RIL než v roce 2015 (ČMSCH, 2015).

**Graf 3: Vývoj podílů pozitivních vzorků obsahující rezidua inhibičních látek v ČR v letech 2007-2015 (ČMSCH, 2015)**



V České republice se i na základě historického vývoje hodnotí a při zpeněžování přihlíží i k ostatním hodnotám jakosti syrového kravského mléka, jako jsou bod mrznutí, obsah tuku a bílkovin. Dále se sleduje obsah kaseinu, tukuprosté sušiny a močoviny, podle které lze zpětně vyhodnotit vyrovnanost a kvalitu krmné dávky.

## 2.2.4 Bod mrznutí mléka (BMM)

Velecká a kol. (2013) považují BMM za poměrně významný mléčný fyzikální parametr, který je zahrnut do vzorce zpeněžování syrového mléka, coby kvalitativní ukazatel. Autoři na základě analýzy bazénových vzorků mléka zjistili, že při nižším celkovém denním nádoji docházelo ke zlepšení (poklesu) BMM ( $r = 0,40$ ;  $P < 0,05$ ). Dále docházelo ke zlepšování (poklesu) BMM, pokud se zvyšoval obsah laktózy ( $r = -0,57$ ;  $P < 0,01$ ), tukuprosté sušiny ( $r = -0,55$ ;  $P < 0,01$ ), bílkovin ( $r = -0,40$ ;  $P < 0,05$ ), kaseinu ( $r = -0,36$ ;  $P < 0,05$ ) a tuku ( $r = -0,32$ ;  $P < 0,05$ ).

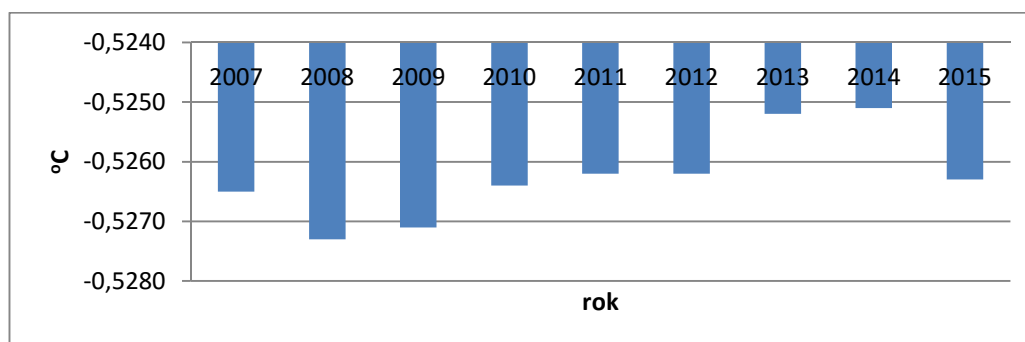
Podle Hanuše (2003) je BMM sice normovaným kvalitativním parametrem, který ale nijak neovlivňuje zdravotní bezpečnost konzumentů a mléko s horším BMM lze běžně zpracovat na zcela nezávadné mléčné výrobky. Jeho horší hodnota se tedy nemůže projevit v případném ohrožení bezpečnosti a kvality potravinového řetězce nebo zpracovatelské technologie, jako je tomu v případě vyšších hodnot CPM, PSB, ale zejména při výskytu RIL v mléce.

Dle Vyhlášky 639/2004 Sb. nesmí mít mléko BMM vyšší než  $-0,520$  °C.

Za hlavní příčinu zhoršení (zvýšení) BMM bylo dříve považováno porušení mléka vodou. Bylo prokázáno, že 1 % přidané vody zvýší BMM o  $0,006$  °C (Navrátilová a kol., 2012).

Na grafu 4 vidíme průběh průměrných hodnot BMM v bazénových vzorcích mléka. V roce 2015 v České republice byla tato hodnota  $-0,5263$  °C. Nejedná se o nejvyšší, tedy nejlepší hodnotu. Ta byla zjištěna v roce 2008 a činila  $0,5273$  °C (ČMSCH, 2015).

**Graf 4: Vývoj hodnot bodu mrznutí v ČR v letech 2007-2015 (ČMSCH, 2015)**



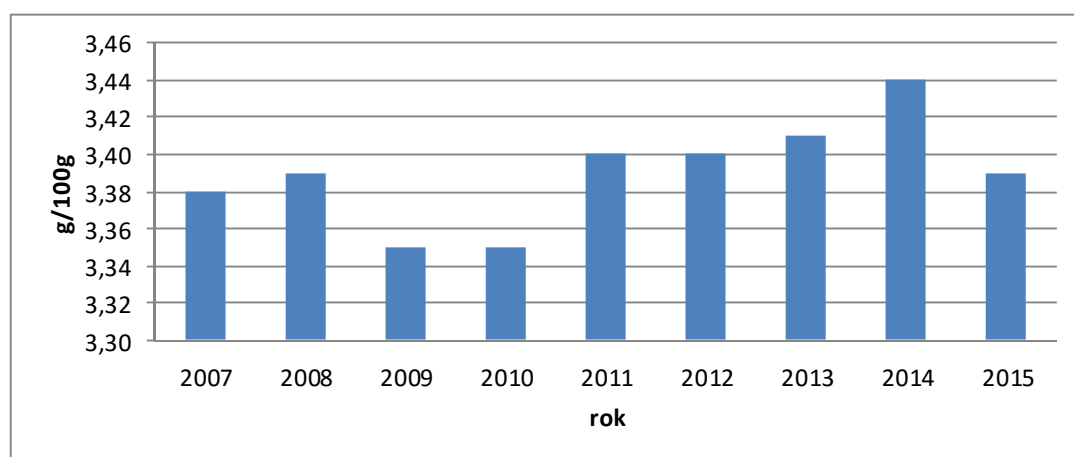
## 2.2.5 Bílkoviny

Dusíkaté látky mléka tvoří jeho nejkompletnější složku, určující také základní fyzikální a chemické vlastnosti mléka. V složitém komplexu dusíkatých látek v mléce jsou nejvýznamnější čisté bílkoviny, jejichž obsah se v kravském mléce pohybuje od 3,2 do 3,5 % (Šustová, 2010).

Mášová a Šustová (2006) řadí mezi vnitřní faktory ovlivňující množství a kvalitu bílkovin stadium laktace, zdravotní stav a samozřejmě i plemennou příslušnost a genetické varianty dojnic. Z vnějších faktorů pak sezónní výkyvy, druh krmiva atd.

Průměrný obsah bílkovin v bazénových vzorcích mléka za rok 2015 v České republice byl 3,39 %, viz graf 5. Jedná se přesně o průměr hodnot ze sledovaných let 2007 až 2015, kdy do roku 2010 byly hodnoty obsahu tuku spíše nižší a klesaly a od roku 2011 začaly stoupat. Nejvyšší průměrná hodnota byla v roce 2014, a to 3,44 % (ČMSCH, 2015).

**Graf 5: Vývoj obsahu bílkovin v mléce v ČR v letech 2007-2015 (ČMSCH, 2015)**



## Kasein

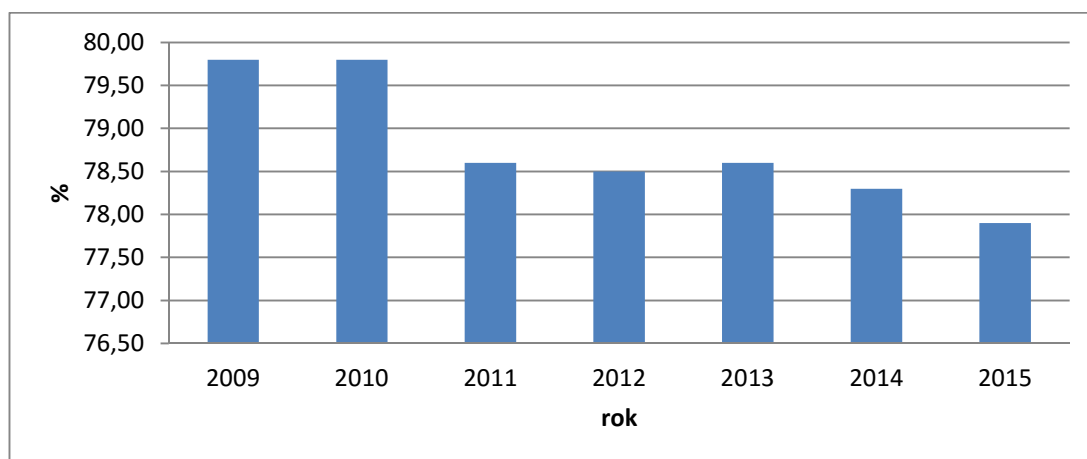
Kasein (někdy označovaný také zkratkou CN) je u přežvýkavců, tedy i u mléka kravského, hlavní bílkovinou. Tato mléka proto označujeme jako kaseinová, neboť obsah kaseinu činí více než 75 % z celkového obsahu čistých bílkovin. Jeho

množství kolísá v rozmezí 2,4 až 2,6 % a tvoří základ sýrařské výroby (Šustová, 2010).

Kaseinová frakce je tvořena přibližně z 31 %  $\alpha$ s kaseiny, což odpovídá 10 g v 1 litru mléka.  $\beta$  kasein je zastoupen z 23 % (7,5 g). 12% neboli 3,5 g tvoří  $\kappa$  kasein. Obdobný podíl má  $\gamma$  kasein, 12 %, resp. 3,7 g.

Podíl kaseinu v bílkovinách v bazénových vzorcích mléka za rok 2015 v České republice byl 77,9 %. Z grafu 6 lze vyčíst, že se jedná o nejnižší hodnotu ze zobrazovaného období 2009 až 2015 (ČMSCH, 2015).

**Graf 6: Vývoj obsahu kaseinu, resp. % kaseinu z celkového obsahu bílkovin v ČR v letech 2009-2015 (ČMSCH, 2015)**



### **Močovina (MOC)**

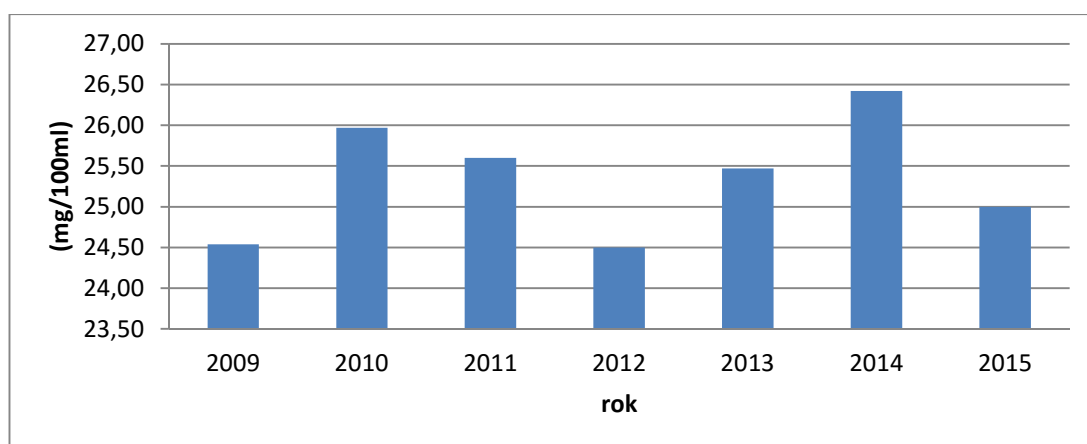
Fyziologický obsah močoviny je obvykle uváděn v rozpětí od 20 do 30 mg/100 ml mléka. S vyšší užitkovostí dojnic je tolerován obsah močoviny do 35 mg/100 ml. Obsah močoviny v krvi a potažmo v mléce v průběhu dne kolísá. Nejvyšší je cca 4 až 6 hodin po nakrmení, nejnižší před krmením (ČMSCH, 2015).

Obsah MOC v mléce není dle ČSN 57 0529 znakem jakosti. Její množství ovlivňuje např. skladba výživy a krmení nebo výše dojivosti. Dále na množství MOC působí sezóna a zdravotní stav dojnice (Samková a kol., 2012).

MOC je konečným produktem metabolismu bílkovin. Koncentrace MOC v mléku je velmi citlivým ukazatelem úrovně zásobení organismu dusíkatými látkami (NL) a jejich využitím. Při nedostatečném příjmu sacharidů jsou v předžaludku dusíkaté látky nedostatečně využívány. Rovněž při zkrmování NL se koncentrace močoviny zvyšuje (Šustová, 2010).

Průměrný obsah MOC v bazénových vzorcích mléka za rok 2015 v České republice byl 25 mg/100 ml (graf 7).

**Graf 7: Vývoj obsahu močoviny v ČR v letech 2009-2015 (ČMSCH, 2015)**



### 2.2.6 Tuk

Je známo, že tuk je nositelem chuti. Množství a kvalita tuku má tudíž přímý vliv na smyslové vlastnosti a kvalitu mléka.

Průměrný obsah tuku v kravském mléce je 3,80 % s možnými odchylkami 2,70 až 7,00 % (Simeonovová a kol., 2003).

Tuk se v mléce nachází ve formě tukových kapének a je složen hlavně z triacylglycerolů (90 až 95 %) a dalších doprovodných látek - fosfolipidů, cholesterolu, karotenoidů, vitaminů rozpustných v tucích aj. (Boisgard, 2001).

Dle Slavíka a kol. (2004) je obsah tuku a složení mastných kyselin ovlivněn různými vlivy a zdravotním stavem zvířete.

Chouinard (2001) zjistil, že na dojnici, která dojí 35 l mléka se 4% obsahem tuku (a tedy denně vyloučí mlékem 1,4 kg tuku), by se tedy mělo přidat do krmné dávky také 1,4 kg chráněného tuku, což má samozřejmě kladný vliv na obsah tuku v mléce.

### **Tukuprostá sušina (TPS)**

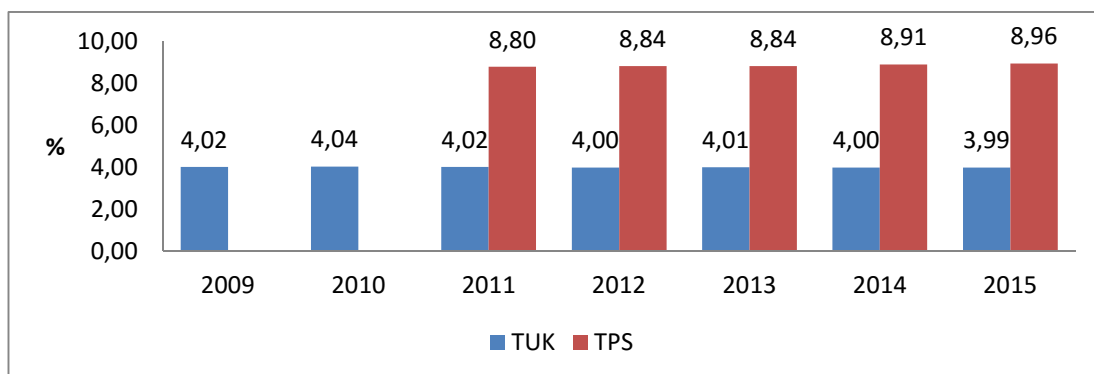
Dle ČSN 57 0530 se obsah TPS stanoví odečtem tuku od hmotnostních procent sušiny a její obsah by měl být minimálně 8,50 %.

Množství TPS v mléce s dostatečným obsahem bílkovin se pohybuje kolem 9,0 až 9,5 %.

TPS bývá snížena v důsledku nižšího obsahu bílkovin a laktózy v mléce. Se sníženou TPS se setkáváme i v letním období při vysokých teplotách ve stáji, kdy zvířata nadměrně pijí nebo je zkrmována píce s velmi nízkým obsahem sušiny. Dochází tak ke zvýšenému vylučování vody prostřednictvím mléčné žlázy (Illek a Kadlec, 1995).

Průměrná hodnota obsahu tuku v mléce v bazénových vzorcích mléka za rok 2015 v České republice byla 3,99 % a obsah TPS 8,96 %. Jak dokládá graf 8, zatímco u tuku se jedná o nejnižší hodnotu za sledované období, u TPS je to naopak hodnota nejvyšší (ČMSCH, 2015).

**Graf 8: Vývoj obsahu tuku a tukuprosté sušiny (TPS) v ČR v letech 2009-2015 (ČMSCH, 2015)**





## **2.3 Faktory ovlivňující kvalitu mléka**

Ryšánek (2007) tvrdí, že prvovýroba má při zpracování mléka na finální produkty dominantní postavení. V této etapě se rozhoduje o výši produkce mléka, jeho kvalitě a zdravotní nezávadnosti, o ekonomice výroby a o možnostech zpracování mléka. Dále zmiňuje tři hlavní faktory ovlivňující kvalitu a zdravotní nezávadnost mléka, a to technologie ustájení, krmení a dojení.

### **2.3.1 Získávání mléka**

Nařízení EP a Rady (ES) č. 853/2004 uvádí, že mléko musí být získáváno od dojnic, které jsou z chovů prostých tuberkulózy a brucelózy, nevykazují zjevné příznaky onemocnění přenosných na lidi, nevykazují zjevné příznaky poruch celkového zdravotního stavu a zjevné příznaky zánětů a poranění mléčné žlázy a kůže mléčné žlázy. Naopak nesmí být produktem dojnic, kterým byla podána krmiva obsahující látky nepříznivě ovlivňující normální složení mléka, které měly přístup k cizorodým látkám nebo byly vystaveny silné expozici těchto látek, u kterých jsou stanovena ochranná opatření při výskytu nákazy nebo onemocnění zvířat nebo které jsou do 5 dnů po otelení. Dojení musí být prováděno hygienicky, a zejména musí být zajištěno, aby byly před zahájením dojení struky, vemeno a přilehlé části čisté. Rovněž u osob provádějící dojení je nutno dodržovat vysoký stupeň osobní čistoty.

Navrátilová a kol. (2012) tvrdí, že správně provedená toaleta vemene je nezbytným předpokladem pro zabezpečení hygienických podmínek při získávání kvalitního mléka. Hygiena dojnic tak úzce souvisí s hygienickými podmínkami ustájení. Čistota dojnic ovlivňuje zejména mikrobiologickou jakost mléka. Mléko od znečištěných dojnic obsahuje vícenásobné množství mikroorganismů.

Doležal a kol. (2000) vysvětlují, že kvalita mléka je ovlivněna nejen vlastním procesem dojení, ale také kvalitou ošetřování mléka po jeho nadojení. K základním způsobům ošetřování mléka po nadojení řadí autoři filtraci a chlazení.

Významným zdrojem kontaminace mléka mikroorganismy je rovněž dojící zařízení a úchovné tanky (Navrátilová a kol., 2012). Jedná se především o jejich špatně čistitelné části, jako jsou ventily, spoje potrubí, záslepky, gumové hadice a gumové strukové návlečky. Zejména gumové součásti se rychle opotřebovávají a dochází u nich ke vzniku prasklin a štěrbin, ve kterých se usazují zbytky mléka. Tím se vytváří vhodné podmínky pro rychlé pomnožení mikroorganismů. Bakterie se také rychle množí na vlhkém povrchu dojícího zařízení nebo v reziduální vodě. Mléčné usazeniny (bílkoviny, tuk, minerální látky) na vnitřních plochách potrubí tvoří vhodnou ochrannou bariéru chránící mikroorganismy před účinkem sanitačních prostředků.

Koncept filtrování syrového mléka není ničím novým. Již starověcí Egypťané filtrovali mléko, aby zajistili, že kromě jiného nebude mléko kontaminované například výkaly, srstí nebo hmyzem (Karpova, 2015).

Samková a kol. (2012) vidí ve filtraci a čištění způsob, jak odstranit makroskopické a mikroskopické nečistoty z mléka a zabránění jejich vniku do nádrže. Neboli, čím dříve se tyto nečistoty z mléka odstraní, tím méně mikroorganismů se z nich do mléka uvolní a vyplaví. K tomuto účelu se používají nejčastěji mléčné filtry různých tvarů a materiálů, které se mohou vkládat do dojícího potrubí nebo před vtokem do chladicí nádrže. Filtry se musí samozřejmě pravidelně vyměňovat.

Dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 musí být mléko po nadojení vychlazené nejpozději do 150 min na teplotu 8 °C nebo nižší, pokud je svoz prováděn každý den. V případě, že se jedná o obdenní svoz, tak musí být mléko zchlazeno na teplotu 6 °C nebo nižší. Účelem chlazení je zabránit rozvoji kontaminujících mikroorganismů. Hluboké chlazení pod 4 °C je nežádoucí, neboť namrzání mléka na stěny úchovné nádrže či tanku je nepřípustné (Cempírková, 2006). Obecně platí, že čím déle trvá proces chlazení, tím více mikroorganismů se v něm pomnoží (Urbánek a Urbánková, 2007).

Navrátilová a kol. (2012) upozorňují na nutnost provádění sanitace úchovných chladicích tanků po každém vyprázdnění. Tekutý sanitační prostředek se dávkuje

ručně nebo automatickým dávkovačem tekutého sanitčního prostředku přímo z přepravních nádob (kanystrů).

Malacarne a kol. (2013) v rámci studie vyhodnocovali účinky skladování mléka za různých podmínek (doba skladování 12, 24, 36 a 48 hodin při teplotách 4-6 °C, 8-10 °C a 12 a 24 h při 13-15 °C) a vlivu těchto podmínek na fyzikálně-chemické vlastnosti a na mikrobiální růst a zpracovatelské vlastnosti syrového mléka. Uskladnění mléka při teplotě 4-6 °C nebo 8-10 °C vedlo k významnému zhoršení sýřících a koagulačních vlastností po 12 hodinách skladování, zejména při teplotě 4-6 °C. Významný pokles koagulační schopnosti mléka byl pozorován za všech podmínek skladování, a to zejména u mléka uskladněného při teplotě 13-15 °C. Na základě těchto pozorování autoři doporučují skladovat mléko na farmách při teplotě 8-10 °C, přičemž lhůta nesmí být delší než 24 hodin.

### **2.3.2 Složení a kvalita krmné dávky**

Jak již bylo napsáno výše, každá změna, zejména negativní, se projeví na zdravotní pohodě dojnice a tudíž má přímý vliv na kvalitu výsledného produktu, tedy syrového kravského mléka. V případě změny ve složení a kvalitě krmné dávky to platí dvojnásob, neboť efekt je takřka okamžitý, či v řádu několika málo hodin.

Výživa a krmení vysokoprodukčních dojnic je stěžejním úkolem v chovu skotu, neboť významně rozhoduje o samotné ekonomice chovu a výroby mléka. (Fröhdeová, 2012). Brabenec (2009) tvrdí, že výživa se podílí z 35 až 50 % na celkových nákladech na litr vyprodukovaného mléka. Vhodně sestavená krmná dávka spolu se správnou organizací krmení zároveň ovlivňuje tržby na dojnici a den z 10 až 40 %.

Podle Samkové a kol. (2012) ovlivňuje výživa dojnic nejen mléčnou užitkovost a množství produkovaného mléka, ale působí také na složení mléka, jeho biologickou hodnotu, senzorické, fyzikálně-chemické a technologické vlastnosti. Základem krmné dávky pro dojnice jsou objemná krmiva (zelená píče, siláže, sena). Významným zdrojem objemných krmiv v letním období může být pastva. Objemná

krmiva konzervovaná (siláž, seno) nebo čerstvá (zelená píče, pastva) jsou zkrmována obvykle v množství 50-90 % ze sušiny krmné dávky.

Khan a kol. (2015) uvádějí, že kukuřičná siláž se stala hlavní složkou krmiva v krmné dávce dojníc v posledních několika desetiletích. Dojivost a obsah mléčné bílkoviny se zvyšuje s postupující zralostí. Optimální úroveň sušiny pro silážování kukuřice by tedy měla být 300-350 g.kg<sup>-1</sup>.

Také Purwin a kol. (2006) zdůrazňují, že kvalita syrového mléka a mléčných výrobků se vztahuje především ke kvalitě siláže určené ke zkrmování dojnícím. Za klíčový faktor zhoršující se kvality siláží považují autoři nízký obsah sušiny. Vysoká koncentrace sušiny (> 50%) činí siláže náchylnější k zahřívání a jsou častěji napadány plísněmi produkujícími nebezpečné toxiny.

Slavík a kol. (2004) upozorňují, že při posuzování úrovně výživy však nestačí pouhé hodnocení obsahu živin v krmné dávce. Illek (1995) dále připomíná, že zkrmování nevyrovnané krmné dávky (deficit či nadbytek energie nebo minerálních látek), zkrmování narušených krmiv nebo krmiv kontaminovaných chemickými látkami se negativně projeví na tvorbě mléka a jeho kvalitě, jakož i na zdravotním stavu zvířat.

### **2.3.2.1 Vliv krmné dávky na mikrobiologické a hygienické ukazatele**

#### **Celkový počet mikroorganismů**

Krmivo má významný vliv také na složení mikroflóry syrového mléka. Luční a pastevní porosty jsou zdrojem žádoucích bakterií mléčného kvašení (mléčných streptokoků a laktobacilů), proto je kvalitní luční seno považováno za vhodnou stravu pro dojnice. Oproti tomu zkrmování okopanin, zkaženého krmiva či nekvalitně připravených siláží mikrobiální jakost mléka zhoršuje. Hlínou znečištěné okopaniny jsou zdrojem aerobních a anaerobních sporulujících bakterií a plísní, zkažené krmivo bývá často kontaminováno koliformními bakteriemi (Navrátilová a kol., 2012).

Nevhodné siláže a jejich následné využívání jako krmiva, zvyšuje podíl sporotvorných mikroorganismů v syrovém mléce, což má za následek nejen

organoleptické změny mléka, ale i technologické těžkosti při výrobě mléčných výrobků (Cempírková, 1997).

Naopak farmy používající letní pastvu vykazovaly statisticky významně nižší ( $P < 0,001$ ) mikrobiální kontaminaci mléka (hodnoty CPM a psychrotrofních mikroorganismů) v porovnání s farmami bez pastvy (Cempírková, 2007).

### **Počet somatických buněk**

Dlouhodobě zhoršená kvalita krmné dávky výrazně ovlivňuje obranyschopnost dojnice, stejně jako se funkční účinnost imunitního systému významně snižuje působením stresových faktorů. Proto optimální složení krmné dávky z jednotlivých kvalitních komponent bez přítomnosti mykotoxinů a dalších kontaminantů je základem pro dobrý zdravotní stav dojnice a její vysokou obranyschopnost a tím i nízkou hladinu PSB (Samková a kol., 2012).

Ke zvýšení PSB dochází při špatném zacházení s krmivem, při jejich zaplísnění či zapaření a při agrotechnických a zootechnických nedostatcích (Janštová a kol., 2011). Zelinková (2008) tvrdí, že překrmování energií vede k narušení fyziologických funkcí a vysokému tlaku na mléčnou žlázu, který má za následek výskyt metabolických poruch a těžkých zánětů mléčné žlázy krátce po otelení. Jako řešení vidí v omezení obsahu energie a zvýšení podílu vlákniny v krmné dávce.

Kadečka (2008) upozorňuje, že rovněž zkrmování plesnivých koncentrátů, "hřejících" nestabilních siláží, nesprávná struktura krmné dávky a vyšší obsah močoviny v mléce vedou ke zvýšení PSB v mléce.

Zvýšení PSB bývá často v začátcích pastevního období, dále u dyspepsií a průjemových onemocnění (Ryšánek, 2007).

### **RIL**

Holec (1994) řadí mezi vlivy, které mléku mohou propůjčit inhibiční charakter zejména medikované krmné směsi s obsahem antibiotik a některé neantibiotické stimulatory z krmných směsí určených pro jiná zvířata zkrmené dojnícím, silně zaplísněná krmiva (mykotoxiny), některé látky rostlinného původu, např. fytoncidy

(hořčice), konzervační a neutralizační látky a pesticidy, insekticidy, případně další látky (těžké kovy).

### **2.3.2.2 Vliv krmné dávky na fyzikální a chemické ukazatele**

Složení mléka citlivě reaguje na množství a kvalitu krmné dávky a na zdravotní stav dojnic. Mléko je proto využíváno pro hodnocení výživy dojnic. K hodnocení metabolismu u dojnic slouží nejčastěji následující ukazatele: obsah tuku v mléce, obsah bílkovin a poměr tuk/bílkovina (Hofírek a kol., 2002).

#### **Bod mrznutí mléka**

Přechod na pastvu, vysoké dávky obilí, nízký obsah hrubé vlákniny, stravitelných glycidů, proteinů a sodíku v krmné dávce mohou být příčinou zvýšení BMM. Naopak při dobře sestavené (plnohodnotné) krmné dávce, pastvě a vysokém obsahu močoviny způsobeném přebytkem dusíkatých látek a nedostatkem energie se BMM snižuje (Samková a kol., 2012).

Za významný faktor ovlivňující BMM považuje vliv nedostatečné výživy dojnic také Navrátilová a kol. (2012).

#### **Množství a kvalita bílkovin**

Obsah bílkovin v mléce je determinován geneticky a je významně ovlivněn výživou a úrovní bachorové fermentace. U vysokoprodukčních dojnic je nejvýznamnějším zdrojem aminokyselin bakteriální protein. O jeho tvorbě rozhoduje mnoho faktorů, především obsah energie v krmné dávce (Pešek, 1997).

Vlivem výživy může dojít k určitým změnám v zastoupení jednotlivých bílkovin v mléce a ke změnám v zastoupení bílkovinných frakcí (Samková a kol., 2012). Pokles obsahu bílkovin v mléce dojnic vzniká při výrazném deficitu energie a NL v krmné dávce, ale i při nadbytku NL v krmné dávce za současného nedostatku energie, a dále při nedostatku energie (Slavík, 2004). Na tyto změny poukazuje obsah proteinů nižší než 3,2 % (Navrátilová a kol., 2012)

Se zvyšující se užítkovostí dojníc dochází v posledních letech ke zvyšování průměrného množství MOC. Jako příčinu lze uvést zejména překrmování NL, nedostatek energie nebo situaci, kdy je vyrovnaný poměr energie a NL, ale dochází ve značné míře k odbourávání NL v bachoru (Šustová, 2010).

Křížovou analýzou močoviny a bílkovin je možné vyhodnotit vyrovnanost výživy (živin v krmné dávce), viz tabulka 1.

**Tab. 1: Vztah mezi obsahem močoviny a bílkovin v mléce**

		Močovina (mg/100 ml)		
		Do 20	20 až 30	Nad 30
Bílkovina (%)	Do 3,20	N-látky nedostatek Energie nedostatek	N-látky odpovídá Energie nedostatek	N-látky přebytek Energie nedostatek
	3,20 až 3,50	N-látky nedostatek Energie odpovídá	N-látky odpovídá Energie odpovídá	N-látky přebytek Energie odpovídá
	Nad 3,50	N-látky nedostatek Energie přebytek	N-látky odpovídá Energie přebytek	N-látky přebytek Energie přebytek

Zdroj: ČMSCH, 2015

### Množství a složení tuku

Kvalita krmiv, jejich množství a správné sestavení krmné dávky rozhodují také o změnách a zastoupení mastných kyselin v mléčném tuku. Velkou roli hrají především druh objemného krmiva a poměr mezi objemným a koncentrovaným krmivem. Z jaderných krmiv lze příznivě ovlivnit zastoupení mastných kyselin mléčného tuku olejnatými doplňky (semeno lnu setého, řepky, slunečnice a lničky), (Samková a kol., 2012).

Syndrom nízké tučnosti mléka se vyskytuje při zkrmování vysoko-energetického krmiva s nízkým podílem hrubé vlákniny. Snížení obsahu tuku v mléce působí zmrzlá krmiva nebo snížený podíl vlákniny v krmné dávce (Vorlová a kol., 2014).

Krmné dávky s optimální koncentrací strukturální vlákniny jsou zárukou dobré syntézy mléčného tuku. Strukturální vláknina by měla tvořit 17-21 % sušiny krmné dávky, přičemž 50 % částic by mělo mít velikost minimálně 8 mm. Vysoký podíl jemně mletých částic nebo kašovitá krmiva ovlivňují tvorbu mléčného tuku negativně (Pešek, 1997).

Ke snížení obsahu tuku v mléce dle Kadečky (2008) dochází nejčastěji vlivem plesnivých objemných krmiv. Velmi nebezpečné jsou koncentráty, zvláště výlisky a extrahované šroty. Další z vlivů snižující obsah tuku je vysoký příjem kyselin ze siláží, který nemá kompenzaci v dostatečném množství strukturální vlákniny.

Illek a Matějček (2001) však udávají, že při zkrmování nekvalitních siláží, které obsahují vysoký podíl kyseliny octové a máselné, nemusí být snížení obsahu tuku v mléce tak markantní nebo se jeho obsah může dokonce zvýšit.



## **3 Materiál a metodika**

### **3.1 Cíl práce**

Cílem diplomové práce byla analýza ukazatelů kvality syrového kravského mléka alespoň ve třech zemědělských podnicích v závislosti na vybraných faktorech.

### **3.2 Charakteristiky zemědělských podniků**

#### **3.2.1 Chov I**

Chov I se nachází ve strakonickém okrese v Jihočeském kraji (tabulka 2).

Dojnice jsou umístěny ve velkokapacitním kravíně. Ustájení je volné, podestýlá se slámou, vyhrnování hnoje a nastýlání je 2x denně. Dojení probíhá v tandemové dojárně také 2x denně. Dezinfekce dojení se provádí po proplachu přípravky Meralem a Meralitem. Před dojením se vemena utírají vlhkým vypraným hadrem, na každou dojnici jiný. Po vydojení se struky ošetří přípravkem Lactobarier. Strukové nástavce se mění dle potřeby.

Denní dojivost je podle kontroly užitekosti 20 až 21 l na dojenou krávu. Odvoz mléka je jednou denně. Mléko je obchodováno přes Mlékařské a hospodářské družstvo JIH, konkrétně do mlékáren Madeta České Budějovice a Goldsteig v Chamu.

#### **3.2.2 Chov II a III**

Společnost hospodaří v okolí města Písek, v Jihočeském kraji, ve dvou farmách je výroba mléka (tabulka 2).

Roční užitkovost dosahuje zhruba 7000 litrů mléka na dojnici, tzn. 20 litrů mléka denně. Krmení probíhá dvakrát za den, centrálním krmným vozem. Dojení probíhá taktéž 2 x denně. Toaleta mléčné žlázy je mokrá, po dojení je vemen ošetřeno dezinfekčním přípravkem.

**Tab. 2: Charakteristika zemědělských podniků**

Podnik	Zemědělský podnik 1	Zemědělský podnik 2	
	Chov I	Chov II	Chov III
<b>Zemědělská půda (ha)</b>	2900	2800	
<b>Rostlinná výroba</b>	pšenice, ječmen, řepka, kukuřice, trvalé travní porosty	pšenice, ječmen, řepka, kukuřice, jetel	
<b>Počet dojnic/plemeno</b>	600/ČESTR	520/ČESTR	320/ČESTR
<b>Počet zaměstnanců</b>	70	95	
<b>Nadmořská výška (m)</b>	406	448	

### 3.3 Krmná dávka

Kvalita krmné dávky a tím i potažmo syrového kravského mléka mohla být v druhé polovině roku 2015 v následujícím roce ovlivněna průběhem počasí. Extrémní nedostatek srážek v letních měsících roku 2015 byl navíc doprovázen velmi vysokými teplotami. Úhrn srážek v roce 2015 byl v jihočeském kraji na 81 % normálu let 1961–1990. Například v obci Radomyšl, okres Strakonice, bylo v témže

roce naměřeno pouhých 379 mm srážek. To mělo samozřejmě negativní dopad na kvalitu a množství sklizené hmoty. Zejména parametry kukuřičné siláže nedosahují obvyklých hodnot a také množství travní senáže, resp. vlákniny zejména v chovu I (tabulka 3) je velmi malé. Nízká hladina škrobů v siláži je kompenzována vyšším zastoupením obilí v krmné směsi. Není to sice ideální řešení a zřejmě to bude mít vliv na kvalitu a množství nadojeného mléka.

Některé rozbory krmiv jsou uvedeny v příloze č. 9.

**Tab. 3: Charakteristika krmné dávky**

Podnik		Chov I	Chov II	Chov III
Objemná složka (kg)	Kukuřičná siláž	20-22	22	19
	Travní senáž	max. 8kg	16	15
	Sláma		0,2	0,2
D O V P  (%)	řepkový šrot	30	21	31
	sójový šrot	16	14	14
	pšenice	34,5	22,6	17,6
	kukuřice	15	–	–
	ječmen + triticales		21	16
	Vitamix	3.5		
	vápenec		2,2	2,8
	sůl	1	1,1	1,3
	Mg + močovina		1	1,1
	cukr		1	

### 3.4 Sledované ukazatele

Veškerá data o kvalitativních ukazatelích mléka byla získána v jednotlivých zemědělských podnicích od vedoucích pracovníků. Rozbory syrového kravského mléka byly prováděny několikrát do měsíce, u každého parametru s jinou četností, jak dokládá tabulka 4.

Tab. 4: Počet vzorků jednotlivých sledovaných parametrů v roce 2015

Sledovaný parametr	Chov I	Chov II	Chov III
Celkový počet mikroorganismů	24	24	22
Počet somatických buněk	48	47	43
Rezidua inhibičních látek	49	50	44
Bod mrznutí mléka	73	74	66
Obsah bílkovin	73	76	61
Obsah tuku	73	76	67

Jako nezávislé proměnné byly zvoleny:

- měsíc: 1-12 (leden – prosinec)
- chov: 1-3 (I, II, III)

### **3.5 Analýza bazénových vzorků mléka**

Rozbory mléka byly prováděny v rámci dodavatelsko odběratelských vztahů mlékárnami Madeta České Budějovice a Goldsteig v Chamu pomocí instrumentální analýzy.

Ke stanovení CPM byl použit přístroj BactoScan FC+. Pracuje na osvědčené technologii za použití průtokové cytometrie. Výhodou jsou plně automatizované analýzy a přesné a opakovatelné výsledky při počítání jednotlivých bakterií.

Fossomatic FC je přístroj na stanovení počtu somatických buněk. Jedná se o vysokokapacitní analyzátor, určený pro kontrolu užitkovosti stáda. Vzorek mléka je obarven barvicím roztokem, který prochází skrz průtokovou celou. V cele jsou obarvené somatické buňky osvětleny paprskem o specifické vlnové délce. Buňky vydávají fluorescenční světelné impulsy o jiné vlnové délce. Tyto pulsy jsou počítány a zobrazeny.

CombiFoss FT+ je přístroj na stanovení základních složek (tuk, bílkoviny, laktóza, celková sušina, tukuprostá sušina, bod mrznutí, kyselina citrónová, močovina, pH, volné mastné kyseliny, kasein, ketosy a somatických buněk v mléce. CombiFossTMFT+ nabízí vše, co je nutné pro zpeněžování a kontrolu užitkovosti stád. Jedná se o složeninu přístroje MilkoScanTMFT+ a FossomaticTMFC.

### **3.6 Statistické zpracování údajů**

Získaná data byla statisticky zpracována s využitím programů Microsoft Excel a Statistica Cz, verze 12. U souboru byly vypočítány základní statistické charakteristiky (střední hodnoty a míry variability) a byly vytvořeny tabulky četností jednotlivých ukazatelů. Dále byly vyhodnoceny předpoklady pro užití parametrických metod a k analýze vlivu chovu byla použita jednofaktorová analýza rozptylu. Pro porovnání (post-hoc testy) ve skupinách byl použit Fisherův LSD test na hladině významnosti  $p < 0,01$ .

## 4 VÝSLEDKY A DISKUZE

### 4.1 Základní statistické ukazatele syrového kravského mléka

Czerwinska a kol. (2011) považují mléko ze spotřebitelského hlediska za přirozený zdroj vysoce hodnotných bílkovin, minerálů a vitamínů. Jakost syrového kravského mléka jako jedné ze základních surovin pro přímou spotřebu či následnou produkci výrobků z něj je tedy velmi důležitá a také náležitě sledována. Pro její stanovení nebo vyhodnocování slouží řada ukazatelů. Ty nejdůležitější, ať již z pohledu EU nebo sloužící jako podklad pro zpeněžování, prezentuje tabulka 5, kde jsou vypočteny základní statistické charakteristiky jakostních ukazatelů syrového mléka v průběhu roku 2015 ve sledovaném souboru, tj. ve všech sledovaných chovech.

**Tab. 5: Základní statistické charakteristiky jakostních ukazatelů syrového mléka ve sledovaném souboru**

Ukazatel	CPM (tis./ml)	CPM (log/ml)	PSB (tis./ml)	PSB (log/ml)	BMM (-0,001°C)	B (%)	T (%)
<b>n</b>	70		138		213	216	216
<b>x</b>	15	1,09	267	2,41	0,526	3,69	4,05
<b>s<sub>x</sub></b>	15	0,23	81	0,13	0,001	0,10	0,24
<b>v%</b>	103	21	30	5,3	0,2	2,8	5,9
<b>min</b>	10	1,00	145	2,16	0,523	3,50	3,52
<b>max</b>	87	1,94	512	2,70	0,529	3,97	4,65

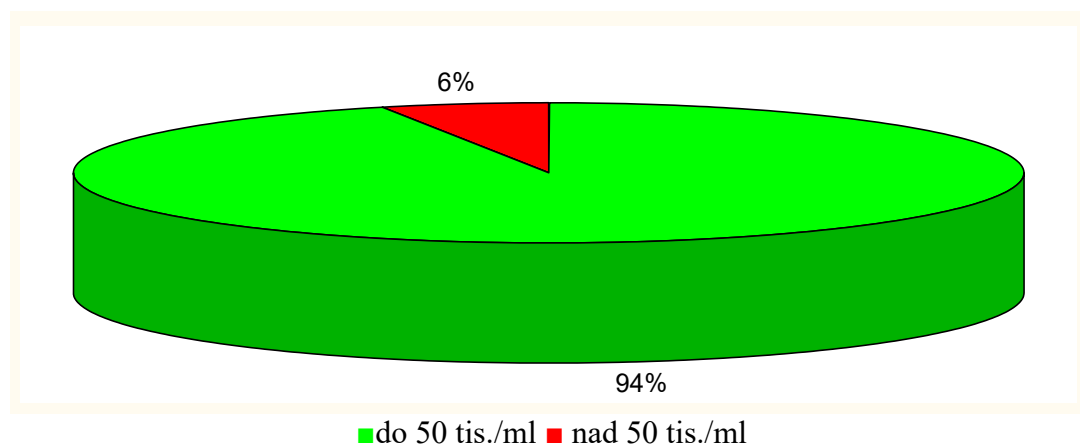
CPM = celkový počet mikroorganismů; PSB = počet somatických buněk; BMM = bod mrznutí; T = tuk; B = bílkoviny; n = počet údajů; x = průměr; s<sub>x</sub> = směrodatná odchylka; v% = variační koeficient = (s<sub>x</sub>/x . 100)

Průměrné hodnoty byly pro CPM 15 tis./ml, pro PSB 267 tis./ml, BMM -0,526 °C. Průměrný obsah bílkovin činil 3,69 % a tuku 4,05 %. V případě RIL (n = 143) nebyl ani jeden vzorek pozitivní. Z uvedených průměrných hodnot vyplývá, že

všechny ukazatele vyhověly legislativním požadavkům Nařízení EP č. 853/2004 (např. PSB do 400 tis./ml, CPM do 100 tis./ml, RIL negativní). Za povšimnutí stojí poměrně vysoké průměrné hodnoty obsahu bílkovin, naopak hodnoty BMM naprosto odpovídají průměrné hodnotě v ČR v roce 2015, viz kapitola 2.2.

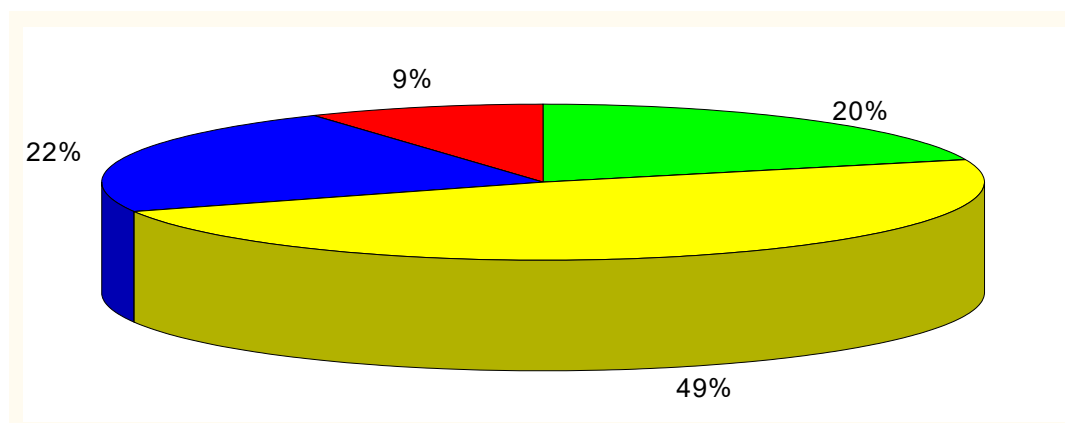
Z hlediska sledovaného souboru jsou však více vypovídající ostatní statistické charakteristiky, kterými jsou rozpětí (minimum, maximum), variační koeficient či rozdělení četností, jak dokládají tabulka 5 i následující grafy.

**Graf 9: Rozdělení četností (%) pro celkový počet mikroorganismů**



Z maximálních hodnot pro CPM (tabulka 5) vyplývá, že k překročení povoleného limitu týkajícího se CPM (do 100 tis./ml mléka) nedošlo. 94 % bazénových vzorků mělo hodnoty CPM do 50 tis. v 1 ml (graf 9), což odpovídá nejvyšší jakostní třídě Q s limitem do 50 tis./ml. Více než 50 tis./ml mělo pouhých 6 % vzorků. Podle výsledků ČMSCH (2015) byl průměrný CPM v mléce v roce 2015 v ČR 47,7 tis./ml.

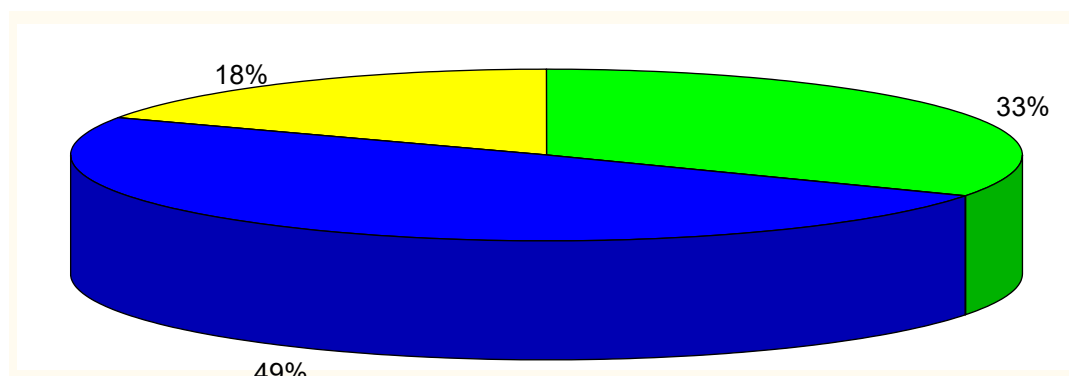
**Graf 10: Rozdělení četností (%) pro počet somatických buněk**



■ do 200 tis./ ml ■ 200 – 300 tis./ml ■ 300 – 400 tis./ml ■ nad 400 tis./ml

Překročený hygienický limit u jednotlivých bazénových vzorků byl zjištěn v případě PSB. Maximální hodnota PSB 512 tis./ml (tabulka 5) překračuje uvedený limit normy o 22 %. Dokonce 9 % všech bazénových vzorků mělo hodnotu PSB vyšší než 400 tis./ml (graf 10). Největší zastoupení (49 %) bylo u vzorků s PSB v rozmezí 200-300 tis./ml. V případě zpeněžování by se tedy jednalo o nejvyšší třídu jakosti Q. Z grafu je patrné, že limit 400 tis./ml by splnilo 91 % bazénových vzorků a u 20 % vzorků byly zjištěné nižší hodnoty PSB než 200 tis./ml, což jsou hodnoty charakterizující zdravé stádo.

**Graf 11: Rozdělení četností (%) pro bod mrznutí mléka**



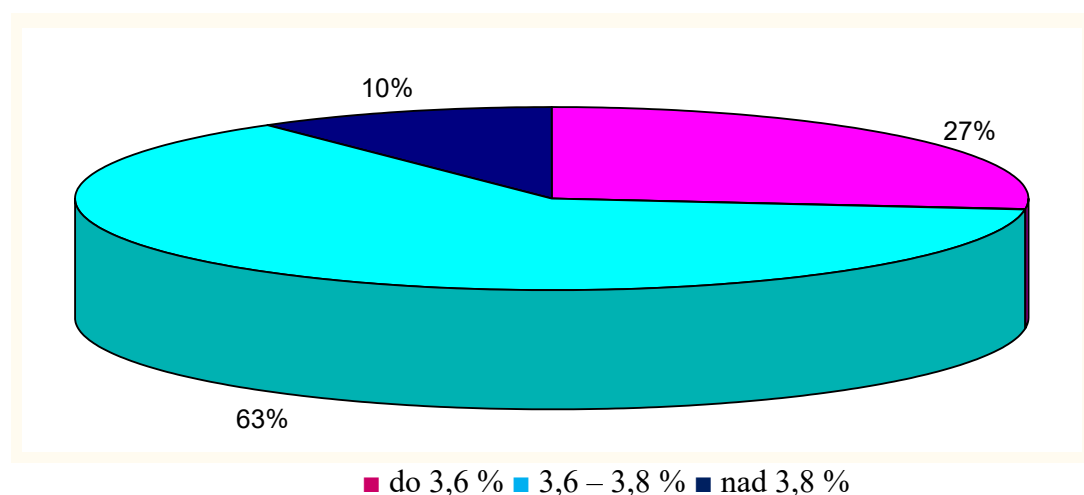
■ 0,523 - 0,525 °C ■ 0,525 - 0,527 ■ 0,527 - 0,529



Z tabulky 5 je zřejmé, že v případě BMM nedošlo ani v jednom případě k překročení limitu  $\geq -0,520$  °C dle platné legislativy. Nejvíce vzorků, 49 %, mělo BMM v rozmezí  $-0,525$ °C až  $-0,527$ °C, viz graf 11.

Dle ČMSCH (2015) byla průměrná hodnota BMM v mléce v roce 2015 v ČR -  $0,526$  °C. Uvedenou průměrnou hodnotu překročilo v roce 2015 ve sledovaných chovech 82 % bazénových vzorků.

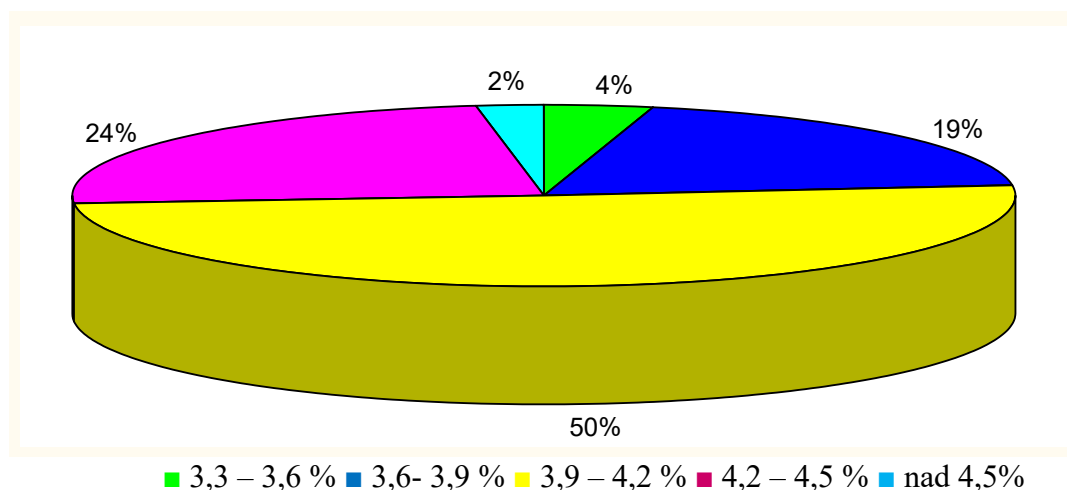
**Graf 12: Rozdělení četností (%) pro obsah bílkovin**



Minimální požadavky na obsah bílkovin v mléce jsou 2,8 %. Pro oblast zpeněžování je tento limit 3,2 %. Tomuto limitu vyhovělo všech 216 vzorků, neboť nejnižší hodnota obsahu bílkovin byla 3,5 % (tabulka 5). Dle ČMSCH (2015) byl průměrný obsah bílkovin v mléce v roce 2015 v ČR 3,39 %. Průměr obsahu bílkovin ve sledovaných chovech v témže období činil 3,69 %, což je o 8,2 % více.

Jak znázorňuje graf 12, nejvíce (63 %) bylo vzorků s obsahem bílkovin v rozmezí 3,6-3,8 %. Vyšší obsah bílkovin než 3,8 % mělo dokonce 10 % vzorků.

**Graf 13: Rozdělení četností (%) pro obsah tuku**



Všechny odebrané vzorky (n=216) splňují požadavky na obsah tuku min 3,3 %, jak vyplývá z minimální hodnoty (3,52 %) pro tento ukazatel (tabulka 5). Pro účely zpeněžování je požadavek na minimální obsah tuku 3,6 %. Rozmezí 3,3 až 3,6 % tuku mělo 4 % vzorků, všechny ostatní bazénové vzorky hranici 3,6 % překročily (graf 13). Největší zastoupení (50 %) měly vzorky s obsahem tuku 3,9-4,2. Tučnost vyšší než 4,5 % měla 2 % vzorků.

Dle ČMSCH (2015) byla průměrná tučnost mléka v roce 2015 v ČR 3,99 %. Průměr obsahu tuku ve sledovaných chovech v témže období činil 4,05 %, viz tab. 5.

## **4.2 Vliv chovu na jakostní ukazatele**

Na kvalitu mléka, jak již bylo zmíněno výše, má vliv celá řada faktorů. Ve sledované práci byl zjišťován vliv chovu a vliv měsíce.

### **4.2.1 Hygienické a mikrobiální ukazatele**

Díky svému biochemickému složení, velkému obsahu vody a téměř neutrálnímu pH je mléko výborným živným médiem pro růst mikroorganismů (Navrátilová a kol., 2012).

To ale není dobré jak z hlediska zdravotní nezávadnosti, tak i z hlediska technologického. Proto je důležité, aby se vedoucí pracovníci v oblasti výroby mléka zaměřili na známé faktory, ovlivňující kvalitu mléka.

Bezesporu nejdůležitějším faktorem je hygiena chovu. Ta je různá v různých chovech, neboť nejvíce záleží na celkovém přístupu dojičů, ošetření mléka po nadojení atd. Pančíková (2016) vidí mléčnou žlázu jako primární zdroj kontaminace mléka a správná hygiena vemene je proto základem prevence a snížením možnosti znečištění syrového mléka po dojení. Michel (2001) zjistil, že používáním různých metod mytí dojících zařízení a různých metod pre- a post-dippingu lze pozitivně ovlivnit mikrobiální zatížení a složení vyprodukovaného mléka.

V zimním období bývají hodnoty CPM vyšší než v ostatních měsících v roce, což potvrzuje Elmoslemany a kol. (2010), který sledoval kvalitu mléka v 235 bazénových vzorcích v letech 2005 – 2007. Zjistil, že sezóna je významným prediktorem pro všechny druhy bakterií, přičemž nejnižší výskyt byl zjištěn v zimním období.

Zucali a kol. (2011) navštívili 22 mléčných farem v Lombardii a zjistili, že počty koliformních bakterií a somatických buněk se v mléce významně zvýšily v teplém období ve srovnání s chladným ročním obdobím. Rovněž vliv čistoty dojnic a hygieny vemene byl významný, jak pro CPM, tak pro PSB.

### **Celkový počet mikroorganismů (CPM)**

Chov I ve sledovaném období dosáhl průměrné hodnoty CPM 12 tis./ml, Chov II 18 tis./ml a Chov III 16 tis./ml (tabulka 6). Ve všech chovech byly tyto hodnoty výrazně nižší, než by celostátní průměr. Konkrétně v chovu I to bylo o 75 % méně, v Chovu II o 63 % a v Chovu III o 67 %.

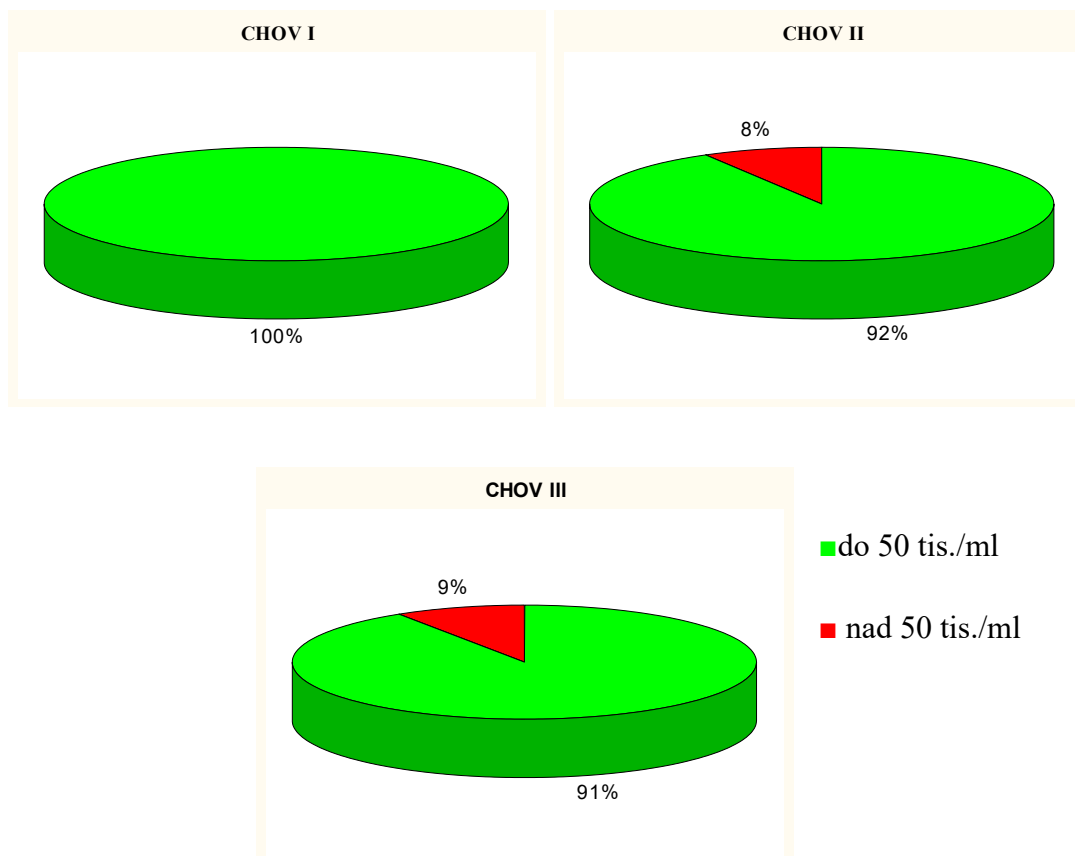
**Tab. 6: Vliv chovu na celkový počet mikroorganismů**

	Chov I (n = 24)		Chov II (n = 24)		Chov III (n = 22)	
	tis./ml	log/ml	tis. /ml	log/ml	tis. /ml	log/ml
<b>x</b>	12	1,04	18	1,17	16	1,11
<b>s<sub>x</sub></b>	5	0,12	21	0,28	15	0,25
<b>v%</b>	43	12	117	24	94	23
<b>min.</b>	10	1,00	10	1,00	10	1,00
<b>max.</b>	34	1,53	87	1,94	63	1,18
<b>P log</b>	0,4787					

n = počet údajů; x = průměr; s<sub>x</sub> = směrodatná odchylka; v% = variační koeficient = (s<sub>x</sub>/x . 100)

V Chovu I všechny vzorky splnily kritéria třídy jakosti Q na obsahu CPM do 50 tis./ml. Nejvyšší hodnota CPM 34 tis/ml byla u tohoto chovu velmi nízká, viz tab. 6.

**Grafy 14: Rozdělení četností (%) celkového počtu mikroorganismů v jednotlivých chovech**



V chovu II 92 % vzorků splnilo limit jakostní třídy Q pro počet CPM do 50 tis./ml. 8 % vzorků tento limit překročilo, ale zároveň splnilo hygienický limit do 100 tis./ml. I v Chovu III se vyskytly vzorky s obsahem CPM nad 50 tis./ml a zároveň do 100 tis./ml, konkrétně 9 %. Nejvíce (91 %) vzorků mělo obsah CPM v intervalu do 50 tis./ml (grafy 14).

Co se týče hodnot CPM, jako nejlepší se ukázal Chov I, který měl všechny vzorky s obsahem CPM do 50 tis./ml.

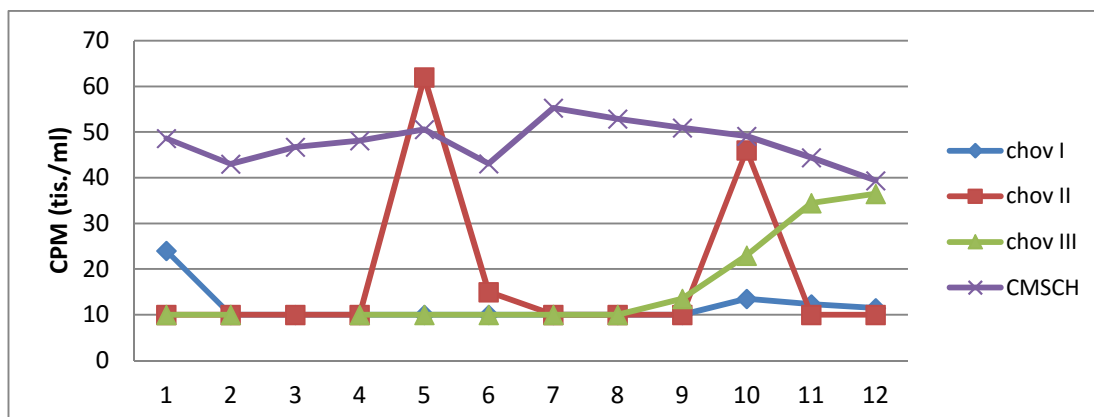
**Tab. 7: Vliv měsíce na celkový počet mikroorganismů v jednotlivých chovech**

Měsíc	Chov I		Chov II		Chov III	
	tis./ml	log/ml	tis./ml	log/ml	tis./ml	log/ml
Leden	24	1,34	10	1	10	1
Únor	10	1	10	1	10	1
Březen	10	1	10	1	*	
Duben	10	1	10	1	10	1
Květen	10	1	62	1,75	10	1
Červen	10	1	15	1,15	10	1
Červenec	10	1	10	1	10	1
Srpen	10	1	10	1,04	10	1
Září	10	1	10	1	13,5	1,16
Říjen	13,5	1,16	46	1,45	23	1,28
Listopad	12,3	1	10	1	34,5	1,38
Prosinec	11,5	1,06	10	1	36,5	1,4

\* v chovu III se nepodařilo dohledat výsledky rozborů mléka za měsíc březen

Nejvyšší průměrné hodnoty CPM bylo dosaženo v Chovu I v měsíci lednu, konkrétně 24 tis./ml. Naopak, nejnižší průměrná hodnota byla dosahována v měsících únor-září, a to 10 tis./ml. Za Chov II to byly hodnoty 62 tis./ml v květnu a 10 tis./ml v lednu až dubnu, v červenci až září a v listopadu v prosinci. V Chovu III to bylo nejvíce v měsíci prosinci 36,5 tis./ml a nejméně 10 tis./ml za měsíce leden až srpen (tab. 7).

**Graf 15: Porovnání výsledků vlivu měsíce na celkový počet mikroorganismů v jednotlivých chovech a dle výsledků ČMSCH (2015)**



Dle ČMSCH (2015) byla nejvyšší průměrná hodnota CPM v červenci (55,3 tis./ml) a nejnižší (39,4 tis./ml) v prosinci. Na základě grafu 15 lze usuzovat, že ve sledovaných chovech je hygiena získávání a ošetřování mléka na mnohem lepší úrovni než je celorepublikový průměr. Pokud došlo u chovu II ke krátkodobému skokovému zvýšení hodnot CPM (62 tis./ml), byla kompletně rozebrána technologie dojení a všechny součásti byly důkladně vyčištěny a vydenzifikovány.

Kopáček (2015) soudí, že kvalita českého mléka je dlouhodobě velmi dobrá. CPM určující tolik důležitou mikrobiologickou kvalitu syrového mléka, je dnes na průměru 35 tis./ml, ale řada prvovýrobců dosahuje kvality daleko vyšší (běžné jsou průměry i pod 10 tis./ml).

### Počet somatických buněk (PSB tis./ml)

Chov I ve sledovaném období dosáhl průměrného počtu somatických buněk 363 tis./ml, Chov II 223 tis./ml a Chov III 210 tis./ml (tab. 8).

Dle ČMSCH (2015) byl průměrný PSB v roce 2015 v ČR 240 tis./ml. Z toho vyplývá, že v chovu I jsou hodnoty PSB o 34 % vyšší než celostátní průměr. Naopak chovy II a III jsou pod tímto průměrem. Současně vykazují průměrné hodnoty výrazně nižší ( $p < 0,001$ ) než Chov I. Konkrétně Chov III téměř o polovinu.

**Tab. 8: Vliv chovu na počet somatických buněk**

	<b>Chov I</b> (n = 48)		<b>Chov II</b> (n = 47)		<b>Chov III</b> (n = 43)	
	tis./ml	log/ml	tis./ml	log/ml	tis./ml	log/ml
<b>x</b>	363	2,56	223	2,34	210	2,32
<b>s<sub>x</sub></b>	55	0,07	33	0,06	28	0,06
<b>v%</b>	15,04		14,64		13,54	
<b>min.</b>	250	2,39	145	2,16	146	2,16
<b>max.</b>	512	2,71	295	2,47	270	2,43
<b>P log</b>	0,0000					

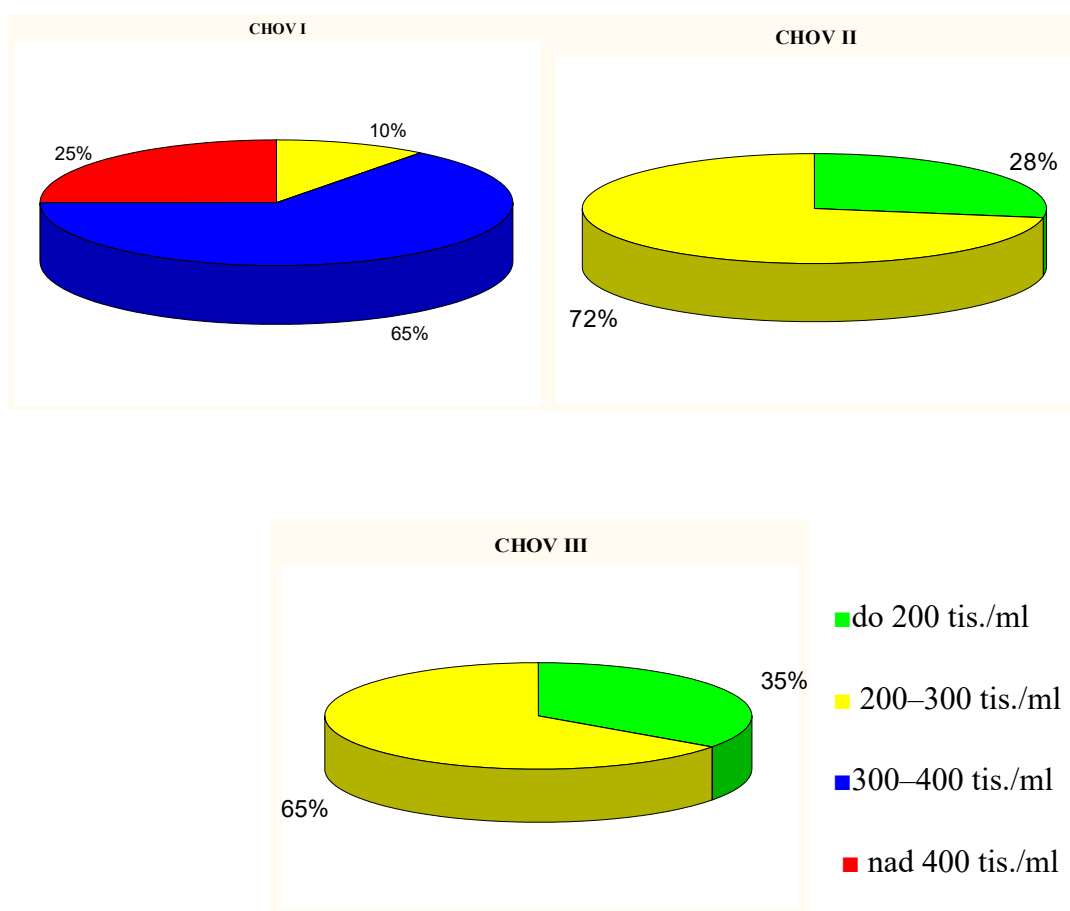
n = počet údajů; x = průměr; s<sub>x</sub> = směrodatná odchylka; v% = variační koeficient = (s<sub>x</sub>/x . 100)

Co se týče PSB, je situace v chovu I zcela odlišná od hodnot CPM. Nejběžnější výskyt (65 %) byl výskyt vzorků s hodnotou PSB 300-400 tis./ml. Toto vysoké číslo je na horní hranici hygienického limitu (do 400 tis./ml). Bohužel se zde vyskytly i vzorky překračující tuto horní mez (25 % vzorků). To může poukazovat na zdravotní problémy dojnic, potažmo celého stáda, které mohou být způsobené subklinickými mastitidami.

Elias a kol. (2012) tvrdí, že bakterie *Streptococcus agalactiae* je nakažlivý patogen, spojený se subklinickou mastitidou, který je vysoce infekční. Tato může způsobit zvýšení PSB ve směsných nádržích.

Šestáková (2015) uvádí, že hodnoty PSB lze snížit pomocí nastavení dojícího robota. Konkrétně snížením standardního podtlaku 44kPa na hodnotu 38kPa a zkrácení doby dojení z dvaceti na pět minut. Dále používáním čtyřhranných strukových návlečků, umožňující rychlejší průtok mléka.

**Grafy 16: Rozdělení četností (%) počtu somatických buněk v jednotlivých chovech**



Chovy II a III mají poměrně vysoký výskyt vzorků s hodnotou do 200 tis./ml (grafy 16). Z pohledu zpeněžování a hodnot PSB by tedy patřily do nejvyšší třídy jakosti Q. Také se zde vůbec nevyskytly vzorky s hodnotou PSB vyšší než 300 tis./ml. To svědčí o výborném zdravotním stavu stáda a vynikající hygieně získávání a ošetřování mléka.

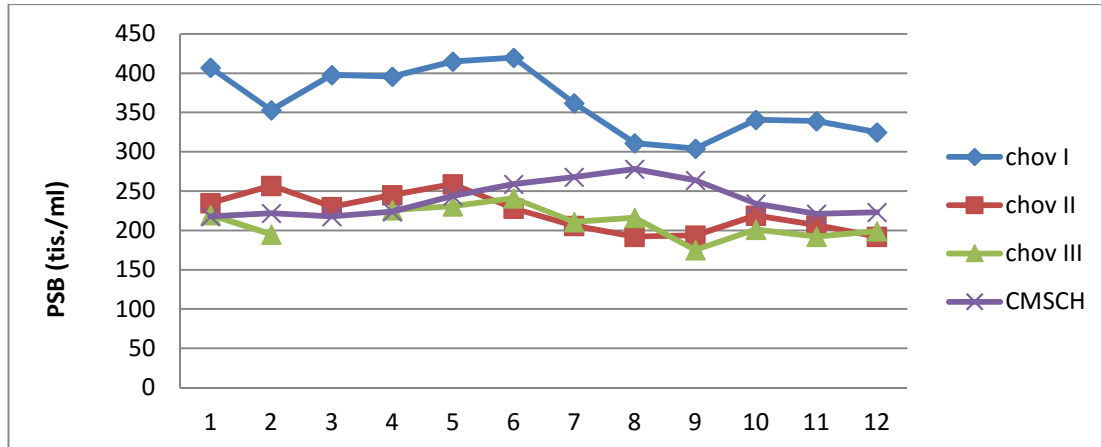


**Tab. 9: Vliv měsíce na hodnoty počtu somatických buněk v jednotlivých chovech**

Měsíc	Chov I		Chov II		Chov III	
	tis./ml	log/ml	tis./ml	log/ml	tis./ml	log/ml
Leden	407	2,61	235	2,37	220	
Únor	353	2,55	257	2,41	195	2,29
Březen	398	2,60	230	2,36	*	
Duben	396	2,60	245	2,39	226	2,35
Květen	415	2,62	259	2,41	231	2,36
Červen	420	2,62	228	2,36	241	2,23
Červenec	362	2,58	206	2,31	211	2,23
Srpen	311	2,49	192	2,28	216	2,24
Září	304	2,48	194	2,29	175	2,30
Říjen	341	2,53	219	2,34	201	2,28
Listopad	339	2,51	207	2,32	192	2,29
Prosinec	325	2,51	192	2,28	199	2,41

\* v chovu III se nepodařilo dohledat výsledky rozborů mléka za měsíc březen

**Graf 17: Porovnání výsledků vlivu měsíce na počet somatických buněk v chovech a dle výsledků ČMSCH (2015)**



Dle ČMSCH (2015) byla nejvyšší průměrná hodnota PSB v srpnu (278 tis./ml) a nejnižší průměrná hodnota PSB (218 tis./ml) v lednu a březnu (graf 17).

Skrzypek a kol. (2004) na základě provedeného výzkumu zjistili v období od července do září vyšší hodnoty PSB ( $P \leq 0,01$ ) než v ostatních měsících.

To potvrzuje i Čermáková (2015), podle níž dochází k nárůstu těžkých klinických mastitid zejména v letních měsících, a jsou vyvolané převážně koliformními bakteriemi *Escherichia coli*. Tomu by odpovídal průběh křivky PSB hlavně dle výsledků ČMSCH (2015) a částečně i u Chovu III. U Chovu I a II má křivka PSB v letních měsících naopak klesající průběh.

Toušová a kol. (2011) v rámci experimentu zjistili, že použití vakcinace je jednou z cest, jak snížit výskyt mastitid ve stádě. U dojnic ošetřených přípravkem StartVac byl PSB v mléce o 248 tisíc nižší. Zároveň byl u této skupiny zjištěn výskyt mastitid u 44 % dojnic, zatímco u kontrolní skupiny byl na úrovni 65 %.

### **Rezidua inhibičních látek (RIL)**

Je potěšující, že vzorky ve všech chovech byly RIL prosté. Naproti tomu výskyt vzorků obsahující RIL byl dle ČMSCH (2015) na úrovni 0,10 %. K nejvyššímu výskytu 0,17 % došlo v červenci, září a listopadu.

Ke kontaminaci mléka cizorodými látkami může dojít při tvorbě mléka, během dojení, při ošetřování mléka po nadojení, ale i při jeho dalším zpracování včetně balení. Do skupiny cizorodých látek zařazujeme látky přídatné (aditivní), znečišťující (kontaminující) a rezidua cizorodých látek úmyslně použitých v zemědělské a potravinářské výrobě (Holec, 1999).

## **4.2.2 Fyzikální a chemické ukazatele**

### **Bod mrznutí mléka (BMM)**

Chov I ve sledovaném období dosáhl průměrné hodnoty bodu mrznutí  $-0,527\text{ }^{\circ}\text{C}$ , chovy II a III shodně  $-0,526\text{ }^{\circ}\text{C}$  (tab. 10). Dle ČMSCH (2015) byla průměrná hodnota BMM  $-0,526\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

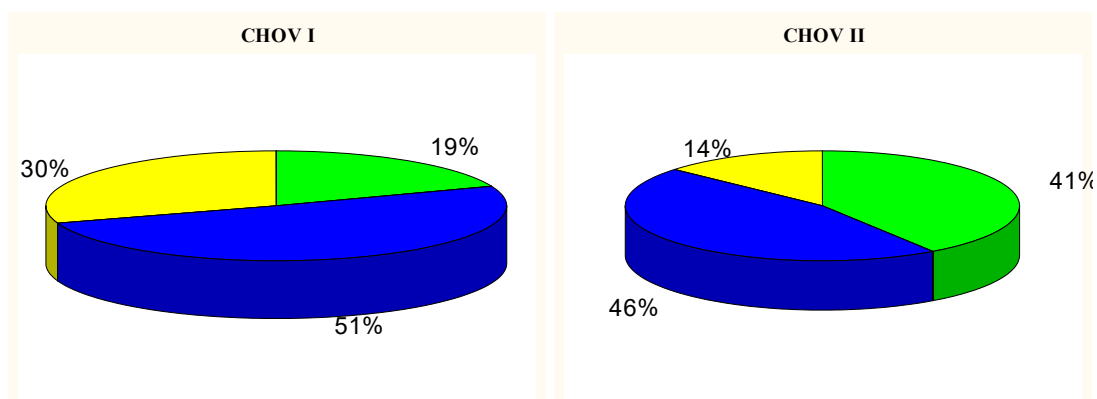
**Tab. 10: Vliv chovu na bod mrznutí mléka (°C)**

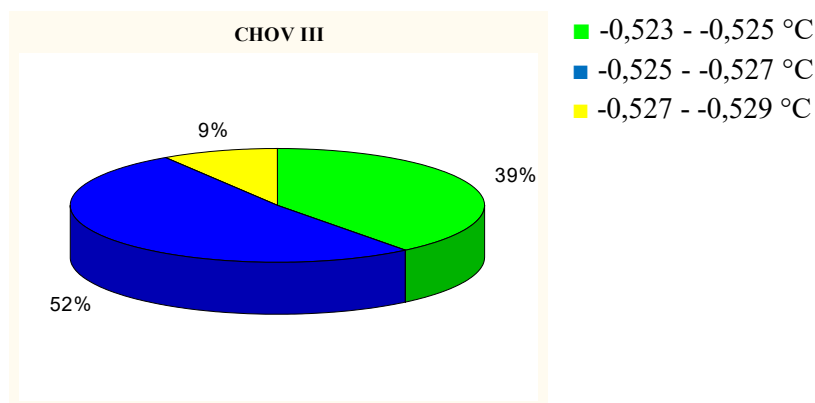
Ukazatel	Chov I (n = 73)	Chov II (n = 74)	Chov III (n = 66)
<b>x</b>	-0,527	-0,526	-0,526
<b>s<sub>x</sub></b>	0,001	0,001	0,001
<b>v%</b>	0,19	0,19	0,19
<b>min</b>	-0,523	-0,524	-0,523
<b>max</b>	-0,529	-0,529	-0,529
<b>p</b>	0,0001		

n = počet údajů; x = průměr; s<sub>x</sub> = směrodatná odchylka; v% = variační koeficient = (s<sub>x</sub>/x · 100)

Žádný ze vzorků neměl nižší hodnotu BMM než -0520 °C, respektive tento limit všechny vzorky splnily i s určitou rezervou (tab. 10 a grafy 18). Lze tedy s jistotou tvrdit, že zde nedošlo ke zvodnění mléka, které bývá zapříčiněné technologickou nekázní při čištění a sanitaci dojícího potrubí.

**Grafy 18: Rozdělení četností (%) bodu mrznutí mléka v jednotlivých chovech**





Ve všech sledovaných chovech bylo nejčastější zastoupení vzorků s hodnotou BMM v intervalu -0,525 až -0,527 °C.

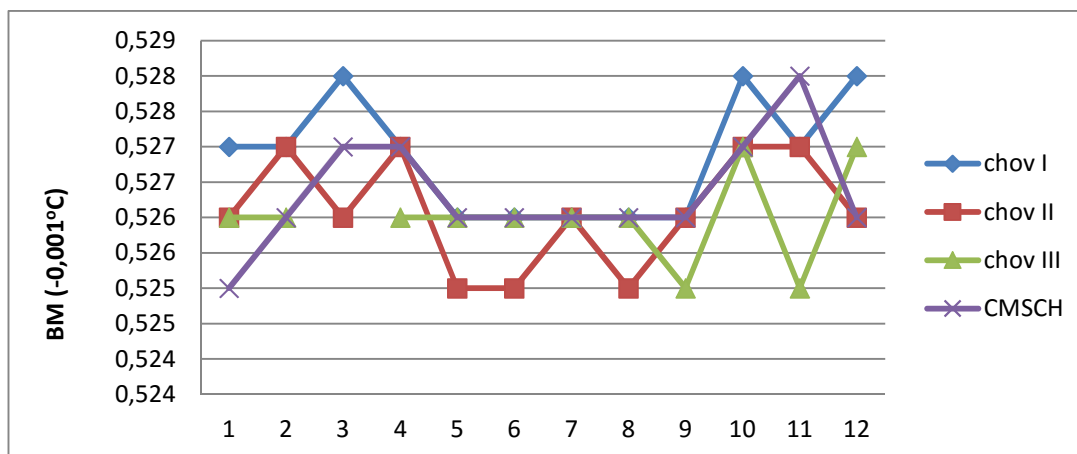
**Tab. 11: Vliv měsíce na bod mrznutí mléka (°C) v jednotlivých chovech**

Měsíc	Chov I	Chov II	Chov III
Leden	-0,527	-0,526	-0,526
Únor	-0,527	-0,527	-0,526
Březen	-0,528	-0,526	*
Duben	-0,527	-0,527	-0,526
Květen	-0,526	-0,525	-0,526
Červen	-0,526	-0,525	-0,526
Červenec	-0,526	-0,526	-0,526
Srpen	-0,526	-0,525	-0,526
Září	-0,526	-0,526	-0,525
Říjen	-0,528	-0,527	-0,527
Listopad	-0,527	-0,527	-0,525
Prosinec	-0,528	-0,526	-0,527

\* v chovu III se nepodařilo dohledat výsledky rozborů mléka za měsíc březen

Nejvyšší průměrné hodnoty BMM -0,528 °C bylo dosaženo ve všech sledovaných chovech v říjnu, u Chovu I také v březnu. (tab. 11). Naopak nejnižší průměrná hodnota -0,526 °C byla naměřena v měsících květen a červen u Chovu II a v září u Chovu III.

**Graf 19: Porovnání výsledků vlivu měsíce na hodnotu bodu mrznutí mléka v chovech a dle výsledků ČMSCH (2015)**



Dle ČMSCH (2015) byla nejvyšší průměrná hodnota BMM v listopadu  $-0,528$  °C a nejnižší průměrná hodnota BMM  $-0,525$  °C v lednu (graf 19).

## Bílkoviny

Chov I ve sledovaném období dosáhl průměrného obsahu bílkovin 3,69 %. Chov II 3,70 % a v Chovu III 3,67 %. Rozdíly v obsahích nebyly statisticky významné (tab. 12).

Dle ČMSCH (2015) byl v roce 2015 průměrný obsah bílkovin v mléce 3,39 %. Z toho vyplývá, že ve všech chovech byla překročena průměrná hodnota obsahu bílkovin v ČR, nejvíce v Chovu II.

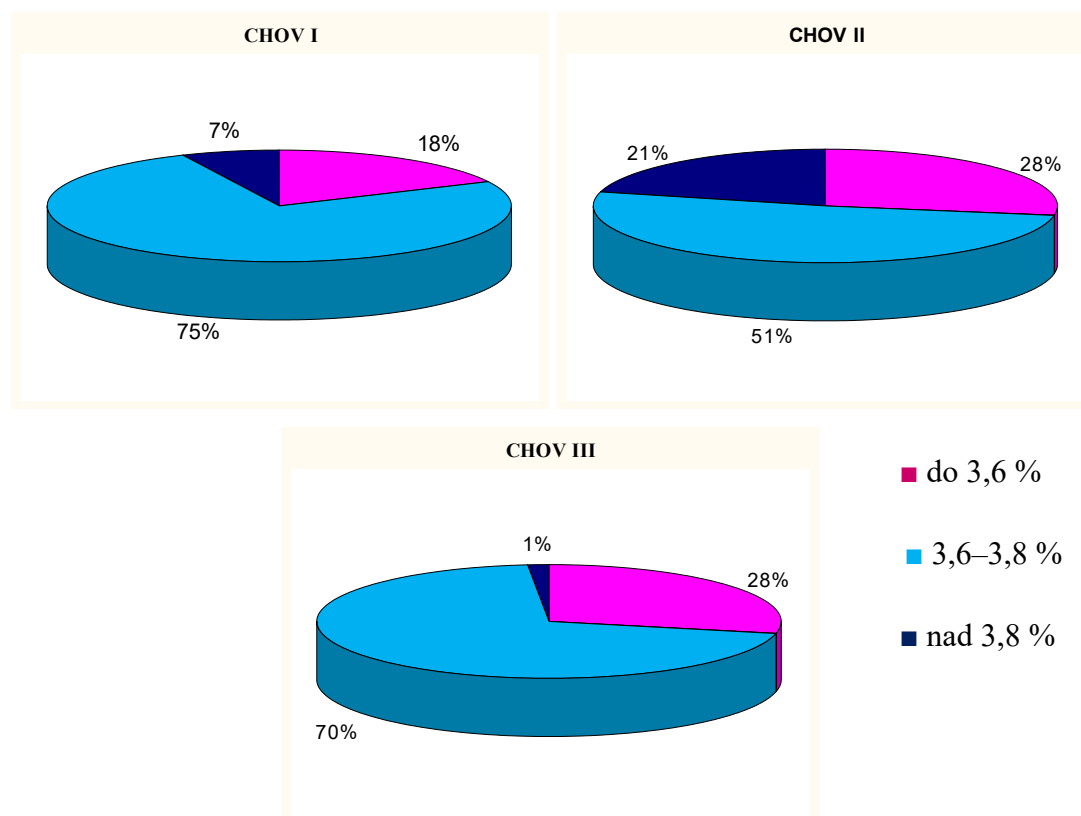
**Tab. 12: Vliv chovu na obsah bílkovin (%)**

Ukazatel	Chov I (n = 73)	Chov II (n = 76)	Chov III (n = 61)
<b>x</b>	3,69	3,70	3,67
<b>s<sub>x</sub></b>	0,09	0,13	0,09
<b>v%</b>	2,4	3,5	2,5
<b>min</b>	3,53	3,50	3,52
<b>max</b>	3,86	3,97	3,81
<b>p</b>	0,2319		

n = počet údajů; x = průměr; s<sub>x</sub> = směrodatná odchylka; v% = variační koeficient = (s<sub>x</sub>/x · 100)

**Grafy 20: Rozdělení četností (%) obsahu bílkovin v jednotlivých chovech**

V Chovu I byl obsah bílkovin nejčastěji v rozmezí 3,6-3,8 %, tento podíl činil 75 %. 7 procent vzorků vykazovalo obsah bílkovin větší než 3,8 % (graf 20).



V Chovu II mělo dokonce 21 % vzorků větší obsah bílkovin než 3,8 % (graf 20). V Chovu III byla nejvyšší frekvence vzorků (42 %) s obsahem tuku v intervalu 3,6 – 3,8 %.

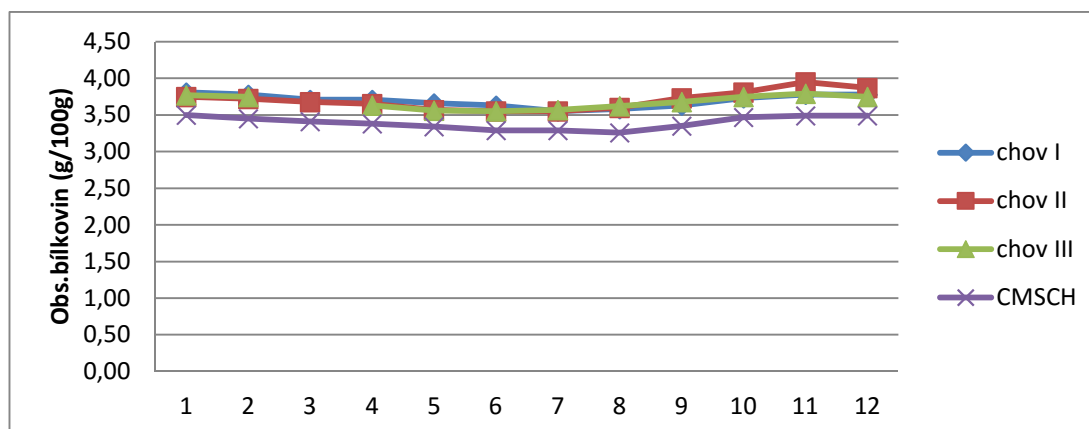
**Tab. 13: Vliv měsíce na hodnoty obsahu bílkovin (%) v jednotlivých chovech**

Měsíc	Chov I	Chov II	Chov III
Leden	3,81	3,75	3,77
Únor	3,78	3,72	3,75
Březen	3,71	3,68	*
Duben	3,71	3,65	3,63
Květen	3,66	3,57	3,56
Červen	3,63	3,55	3,55
Červenec	3,55	3,55	3,57
Srpen	3,58	3,60	3,62
Září	3,63	3,73	3,68
Říjen	3,73	3,81	3,75
Listopad	3,78	3,95	3,79
Prosinec	3,78	3,87	3,75

\* v Chovu III se nepodařilo dohledat výsledky rozborů mléka za měsíc březen

Nejvyšší průměrné hodnoty obsahu bílkovin 3,95 % bylo dosaženo v listopadu Chovu III. Nejnižší hodnoty byly zjištěny ve všech chovech v letních měsících (tab. 13).

**Graf 21: Porovnání výsledků vlivu měsíce na obsah bílkovin v chovech a dle výsledků ČMSCH (2015)**



Dle ČMSCH (2015) byl nejvyšší průměrný obsah bílkovin 3,50 %, stejně jako v Chovu I, v lednu. Nejnižší průměrná hodnota obsahu tuku 3,26 % byla taktéž v letním měsíci srpnu (graf 21).

Slavík a kol. (2004) zjistili, že k nízkému obsahu bílkovin v mléce může dojít při špatné kondici zvířat. Dále může být způsoben výrazným deficitem energie a dusíkatých látek v krmné dávce, ale i nadbytkem dusíkatých látek v krmné dávce za současného nedostatku energie.

## Tuk

Chov I ve sledovaném období dosáhl průměrného obsahu tuku 3,84 %, zatímco Chovy II a III měly obsahy tuku statisticky významně ( $p < 0,001$ ) vyšší (4,18 % a 4,12 %), (tab. 14).

Dle ČMSCH (2015) byl průměrný obsah tuku v mléce 3,99 %. Z toho vyplývá, že průměrné hodnoty v Chovu I nedosahují průměrných hodnot v ČR, zatímco Chovy II a III tuto hranici překonaly s určitou rezervou.

**Tab. 14: Vliv chovu obsahu tuku (%)**

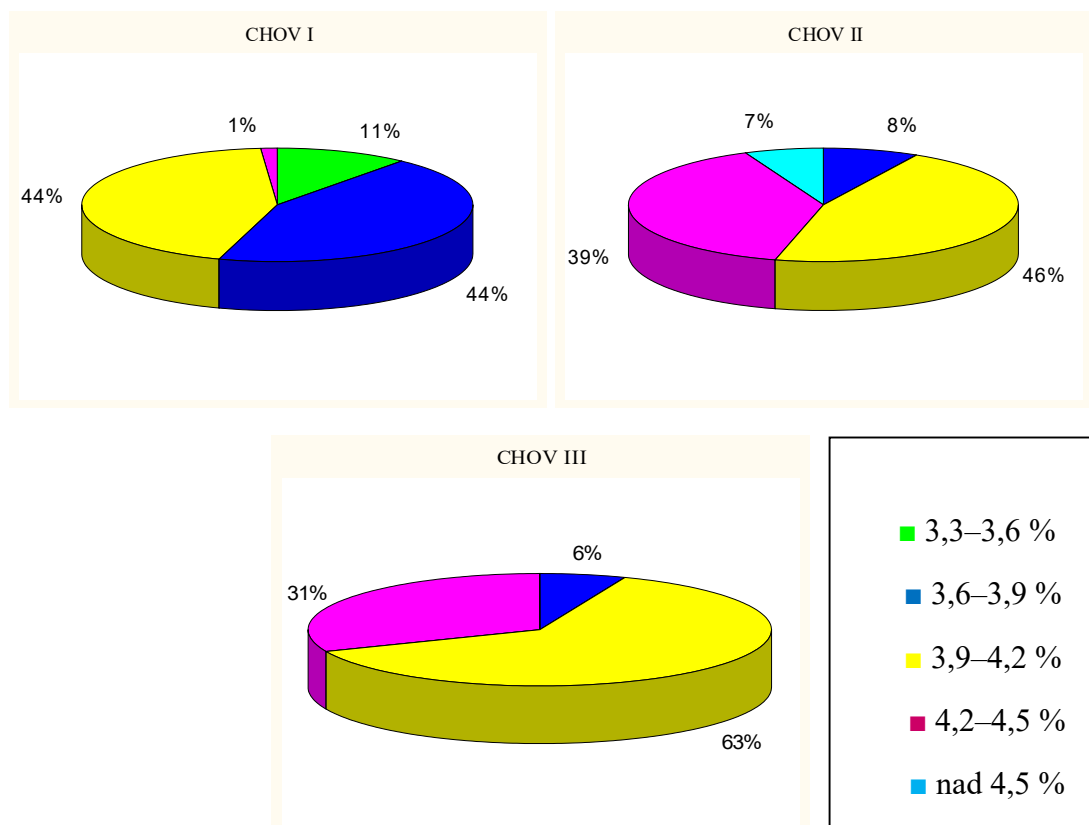
<b>Ukazatel</b>	<b>Chov I</b> (n = 73)	<b>Chov II</b> (n = 76)	<b>Chov III</b> (n = 67)
<b>x</b>	3,84	4,18	4,12
<b>s<sub>x</sub></b>	0,09	0,13	0,09
<b>v%</b>	4,9	3,1	2,2
<b>min</b>	3,52	3,73	3,88
<b>max</b>	4,21	4,65	4,47
<b>p</b>	0,0000		

n = počet údajů; x = průměr; s<sub>x</sub> = směrodatná odchylka; v% = variační koeficient = (s<sub>x</sub>/x · 100)



## Grafy 22: Rozdělení četností (%) obsahu tuku v jednotlivých chovech

V rámci Chovu I byl obsah tuku nejčastěji v rozmezí 3,6-3,9 % a 3,9 až 4,2 %, shodně 44 % (graf 22).



Nejfrekventovanější obsah tuku v Chovu II byl 3,9-4,2 %, který byl zjištěn u 46 % vzorků. V Chovu III měly vzorky s obsahem tuku v rozmezí 3,9 až 4,2% podíl 63 %. Naopak více tuku než 4,2 % mělo v Chovu I pouze 1 % vzorků, v Chovu II 46 % vzorků a v Chovu III 31 % vzorků.

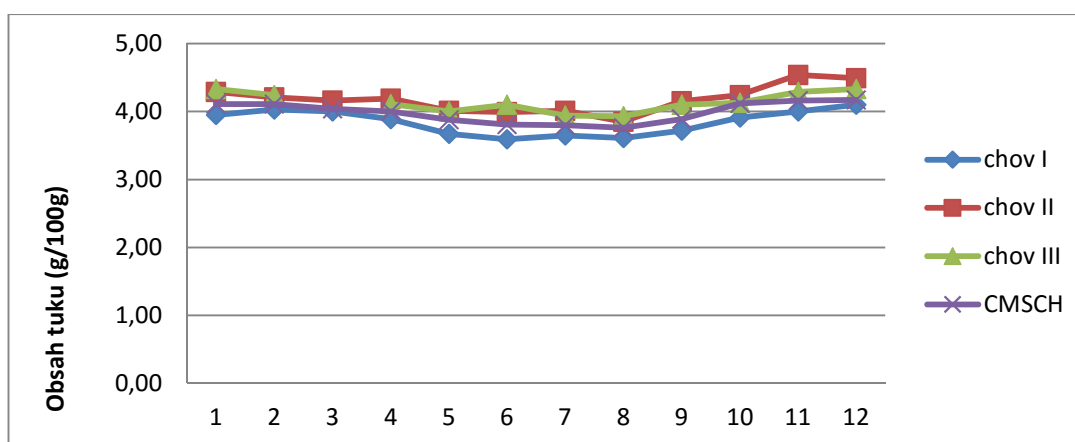
**Tab. 15: Vliv měsíce na hodnoty obsahu tuku (%) v jednotlivých chovech**

Měsíc	Chov I	Chov II	Chov III
Leden	3,95	4,29	4,33
Únor	4,03	4,21	4,24
Březen	4,00	4,16	*
Duben	3,89	4,19	4,11
Květen	3,67	4,01	4,00
Červen	3,59	3,99	4,10
Červenec	3,65	4,01	3,94
Srpen	3,61	3,85	3,93
Září	3,72	4,15	4,10
Říjen	3,91	4,24	4,13
Listopad	4,00	4,54	4,29
Prosinec	4,10	4,49	4,33

\* v chovu III se nepodařilo dohledat výsledky rozborů mléka za měsíc březen

Nejvyšší průměrné hodnoty obsahu tuku bylo dosaženo v Chovu I v měsíci prosinci, konkrétně 4,1 % (tab. 15). Naopak nejnižší průměrná hodnota byla naměřena v červnu, a to 3,59 %. Za Chov II to byly hodnoty 4,54 % v listopadu a 3,99 % v červnu. V Chovu III to bylo nejvíce v lednu a v prosinci 4,33 % a nejméně 3,93 % v srpnu.

**Graf 23: Porovnání výsledků vlivu měsíce na obsah tuku v chovech a dle výsledků ČMSCH (%)**



Dle ČMSCH (2015) byl nejvyšší průměrný obsah tuku 4,17 % v prosinci a 4,16 % v listopadu. Nejnižší průměrná hodnota obsahu tuku 3,76 % byla v měsíci srpnu (graf 23).

Navrátilová a kol. (2012) tvrdí, že tučnost mléka se snižuje při přechodu zimního krmení na jarní pastvu. Dále tvrdí, že v souvislosti s pastvou v létě se zvyšuje v mléčném tuku obsah zejména kyseliny olejové a snižuje obsah kyseliny palmitové. S tím souvisí měkčí konzistence letního másla, na rozdíl od másla zimního. Také Slavík a kol. (2004) zjistili, že obsah tuku je nejvyšší v zimě. Dá se tedy obecně říci, že mléko je nejkvalitnější v zimním období a v létě jeho kvalita klesá.

## 5 Závěr

Bezpečné a zejména zdravotně nezávadné potraviny by měly být prioritou každého článku potravinového řetězce. I sám konečný konzument by měl vyžadovat kvalitní produkt. Tyto požadavky se samozřejmě týkají i syrového kravského mléka, jelikož tato surovina slouží nejen jako finální výrobek, ale vyrábí se z něj široká škála produktů. Všichni účastníci potravinového řetězce si musí být vědomi, že přicházejí do styku s živou surovinou, která se při nesprávném zacházení snadno změní na zdravotně závadnou.

Cílem diplomové práce byla analýza ukazatelů kvality syrového kravského mléka alespoň ve třech zemědělských podnicích v závislosti na vybraných faktorech. V roce 2015 byly ve třech chovech provedeny kontroly jakosti nejdůležitějších parametrů kvality. Jednalo se o tyto ukazatele: celkový počet mikroorganismů (CPM), počet somatických buněk (PSB), rezidua inhibičních látek (RIL), bod mrznutí mléka (BMM), obsah tuku a obsah bílkovin.

Při sledování hygienických a mikrobiálních ukazatelů byly nejvyšší hodnoty CPM zaznamenány v Chovu II, nejnižší v Chovu I. Naopak průměrné hodnoty PSB byly v chovu I na vysoké úrovni (363 tis./ml). Dokonce maximální hodnota PSB 512 tis./ml výrazně překročila hygienický limit, který je u tohoto ukazatele 400 tis./ml. V Chovech II a III byly průměrné hodnoty PSB mnohem nižší (223, resp. 210 tis./ml) a maximální nepřekročily hodnotu 300 tis./ml. To svědčí u těchto chovů o lepším zdravotním stavu stáda. Je potěšující, že u parametru RIL byly všechny vzorky mléka ve všech chovech na RIL negativní.

Všechny vzorky ve všech chovech splnily legislativní požadavky na hodnoty BMM, přičemž nejlepší průměrnou hodnotu měl Chov I. Nejvyšší průměrný i maximální obsah bílkovin a tuku byl zjištěn v Chovu II. Nejnižší průměrný obsah bílkovin byl zjištěn v Chovu III, nejnižší průměrný obsah tuku v Chovu I.

Z důvodu zvýšení kvality syrového kravského mléka zejména v Chovu I doporučuji se zaměřit na snížení PSB v mléce. Zlepšit hygienu získávání mléka, dodržovat hygienické a zoohygienické podmínky a sledovat výskyt dojnic se záněty mléčné žlázy. Za tímto účelem by bylo vhodné zaměřit se zejména na prevenci

a případně včasnou léčbu nemocných dojnic. U tohoto chovu bych také navrhoval úpravu krmné dávky s cílem zvýšit obsah tuku, jehož průměrná hodnota nedosahuje průměrné hodnoty v ČR. Dodržení výše uvedených zásad by mohlo pozitivně ovlivnit stávající kvalitativní parametry mléka a přispět tak k lepšímu ekonomickému zhodnocení.

Chovy II a III mají mnohem nižší hodnoty PSB (téměř index zdravého stáda) a také poměrně vysoké hodnoty obsahu tuku a bílkovin. Oba ukazatele překračují průměrné hodnoty v rámci České republiky o 5, resp. 9 %.

## 6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1) Boisgard, R., Chanut, E., Lavialle, F., Pauloin, A., & Ollivier-Bousquet, M.: Roads taken by milk proteins in mammary epithelial cells. *Livestock production science*, 2001, 70.1: 49-61.
- 2) Brabenec, P.: Ekonomická efektivita krmné dávky, *Zemědělec*, 17, č. 32, 2009, s. 12.
- 3) Buchberger, J.: *Erfahrungen mit der Gefrierpunktuntersuchung der Milch*. Proceedigs VUCHS Rapotín „Management chovu dojnic, 1997, 7-15.
- 4) Cempírková E., Lukášová J., Hejlová Š.: *Mikrobiologie potravin*, Skriptum Jihočeská univerzita, České Budějovice, 1997, s. 99-107.
- 5) Cempirkova, R.: Factors negatively influencing microbial contamination of milk. *Agricultura tropica et subtropica*, 2006, 39.4: 220-226.
- 6) Cempírková, R.: Contamination of cow's raw milk by psychrotrophic and mesophilic microflora in relation to selected factors. *Czech Journal of Animal Science*, 2007, 52.11: 387.
- 7) Czerwinska, E., Piotrowski, W.: Potential Sources of Milk Contamination Influencing Its Quality for Consumption. *ROCZNIK OCHRONA SRODOWISKA*, 2011, 13: 635-651.
- 8) Čemáková, J.: Vakcinace dojnic proti mastitidě, *Chov skotu*, 12, č. 6, 2015, s 6-8.
- 9) ČSN 57 0529. Syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření a zpracování. Praha: *Český normalizační institut*, 1993.
- 10) Elias, A. O., Cortez, A., Brandão, P. E., da Silva, R. C., & Langoni, H.: Molecular detection of *Streptococcus agalactiae* in bovine raw milk samples obtained directly from bulk tanks. *Research in veterinary science*, 2012, 93.1: 34-38.

- 11) Elmoslemany, A. M., Keefe, G. P., Dohoo, I. R., Wichtel, J. J., Stryhn, H., & Dingwell, R. T.: The association between bulk tank milk analysis for raw milk quality and on-farm management practices. *Preventive veterinary medicine*, 2010, 95.1: 32-40.
- 12) Grum, D. E., Drackley, J. K., Clark, J. H.: Fatty acid metabolism in liver of dairy cows fed supplemental fat and nicotinic acid during an entire lactation. *Journal of dairy science*, 2002, 85.11: 3026-3034.
- 13) Fröhdeová, M.: Zásady výživy vysokoprodukčních dojnic, *Zemědělec*, 20, č. 32, 2012, s. 16-17.
- 14) Hofírek, B., Pechová, A., Pavlata, L., Dvořák, R.: Klinická kontrola výživy, bachorové fermentace a konverze živin v chovu dojnic. *Veterinářství*, 2002, 52: 403-410.
- 15) Holec, J.: Cizorodé látky v mléce. In: *Lukášová J. Hygiena a technologie mléka*. Brno; VFU Brno, 1999:76-93.
- 16) Holec, J.: Výskyt inhibičních látek v mléce a jeho hygienická a technologická rizika. In: *Sborník k semináři Inhibiční látky v mléce*, Rapotín; Výzkumný ústav pro chov skotu, 1994:11-15.
- 17) Hozová, B., Görner, F., Sklenářová, Z.: Novšie poznatky z oblasti stanovenia inhibičných látok v mlieku. *Potravinářské vědy*, 1994, 12.6: 489-496.
- 18) Chouinard, P. Y., Corneau, L., Butler, W. R., Bauman, D. E., Chilliard, Y., & Drackley, J. K.: Effect of dietary lipid source on conjugated linoleic acid concentrations in milk fat. *Journal of dairy science*, 2001, 84.3: 680-690.
- 19) Illek, J.: Výživa a zdraví vysokoprodukčních dojnic. *Sborník z odborného semináře Veteduca, spol. s r. o.*; Brno, 2002:7-9.
- 20) Illek, J., Kadlec I.: Výživa dojnic a její vliv na jakost a složení mléka. In: *Kadlec I. Požadavky a příčiny nízké jakosti mléka*. ÚVO; Pardubice, 1995:69-106.

- 21) Illek, J., Matějček, M.: Dopady sekundárně fermentované kukuřičné siláže na zdraví a užitkovost vysokoprodukčních dojnic. In: *Pěstování kukuřice a výroba kukuřičné siláže*. Sborník z odborného semináře NutriVet, spol. s r. o., Velké Pavlovice 2001:46-57.
- 22) Janštová, B., Dračková, M., Dlesková, K., Cupáková, Š., Necedová, L., Navrátilová, P., & Vorlová, L.: Quality of raw milk from a farm with automatic milking system in the Czech Republic. *Acta Veterinaria Brno*, 2011, 80.2: 207-214.
- 23) Kadečka, J.: Vztah mezi vlastnostmi mléka a výživou z pohledu nezávislého výživáře. *Farmář*, 4, 1998, č. 7-8, s. 36-37.
- 24) Khan, N. A., Yu, P., Ali, M., Cone, J. W., & Hendriks, W. H.: Nutritive value of maize silage in relation to dairy cow performance and milk quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2015, 95.2: 238-252.
- 25) Kováč, G.: Choroby hovädzieho dobytku. Prešov; *M a M*, 2001:319-326, 451-454,459-462.
- 26) Malacarne, M., Summer, A., Franceschi, P., Formaggioni, P., Pecorari, M., Panari, G., & Mariani, P.: Effects of storage conditions on physico-chemical characteristics, salt equilibria, processing properties and microbial development of raw milk. *International Dairy Journal*, 2013, 29.1: 36-41.
- 27) Michel, V., Hauwuy, A., Chamba, J. - F.: Raw cow milk microflora: diversity and influence of conditions of production. *Lait*, 2001, 81.5: 575-592.
- 28) Navrátilová, P.: Problematika reziduí inhibičních látek v syrovém kravském mléce. *Veterinářství*, (52), 2002, 478-481.
- 29) Navrátilová, P., Cupáková, Š., Vorlová, L.: *Hygiena produkce mléka*. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2012.
- 30) Pančíková, J.: Bioklimatologie slavila, *Zemědělec*, 24, č. 1, 2016, s. 24.



- 31) Pešek, M.: Hodnocení jakosti, zpracování a zbožiznalství živočišných produktů. Část I: *Jakost potravin, potravinových surovin a mléka*. České Budějovice: JU ZF, 1997, 235 s., ISBN 80-7040-236-9 .
- 32) Pešek, M.: Ošetřování, hodnocení jakosti a zpracování mléka na farmě. Praha: *Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR*, 1999, 54 s., ISBN 80-7105-191-8.
- 33) Samková, Eva. *Mléko: produkce a kvalita: Milk: production and quality* : vědecká monografie. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2012. ISBN 978-80-7394-383-7.
- 34) Seydlová, R.: Inhibiční látky v mléce. *Mlékařské listy – zpravodaj* 1998, 45:9-10.
- 35) Simeonovová, J., Ingr, I., Gajdůšek, S.: *Zpracování a zbožiznalství živočišných produktů*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-7157-708-1.
- 36) Skrzypek, R., Wojtowski, J., Fahr, R.- D.: Factors affecting somatic cell count in cow bulk tank milk—a case study from Poland. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 2004, 51.3: 127-131.
- 37) Slavík, P., Illek, J., Matějíček, M., & Klouda, Z.: Mléko jako ukazatel zdraví dojníc – bílkoviny. *Veterinářství*, 2004, 54: 459-464.
- 38) Slavík, P., Illek, J., Matějíček, M., Klouda Z.: Obsah tuku v mléce jako ukazatel zdravotního stavu dojníc a úrovně výživy. *Veterinářství* 2004;54, s. 520-524.
- 39) Stádník, L., Toušová, R.: Technologie dojení a kvalita mléka. *Farmář*, 9, 2003, č. 10, s. 33-36.
- 40) Škarda, J; Škardová, O.: *Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2000.
- 41) Šustová, K.: Variability of casein and nitrogenous matter in milk. *Výzkum v Chovu Skotu*, 2010, 52.1: 61-72.

- 42) Toušová, R., Stádník, L., Ducháček, J., Baráková, M.: Vliv vakcinace prvotetek proti mastitidě na její výskyt, počet somatických buněk a obsah pevných složek v mléce, *Výzkum v chovu skotu*, 53, č. 4, 2011, s. 15-24.
- 43) Urbánek V., Urbánková D.: Jak může dojící technika ovlivnit kvalitu mléka? *Náš chov*, 4, 2007, s. 28-30.
- 44) Van der Knaap, J.: 1 muž, 8 robotů a 500 krav, *Chov skotu*, 12, č. 2, 2015, s. 36-38.
- 45) Velecká, M., Falta, D., Javorová, J., Večeřa, M., Andryšek, J., Chládek, G: Vliv složení a kvalitativních ukazatelů mléka na bod mrznutí. In: JÚZL, M. -- Nedomová, Š., Sýkora, V., STRNKOVA, J.: Sborník příspěvků XXXIX. *Konference o jakosti potravin a potravinových surovin - Ingrový dny 2013*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013, s. 356-362. ISBN 978-80-7375-705-2.
- 46) Vorlová, L.: *Chemie potravin a chemické laboratorní metody: obecné kapitoly*, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. Ústav hygieny a technologie mléka, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2014, 57 s., ISBN 8073056860, 9788073056865.
- 47) Vyhláška 639/2004 Sb., Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 375/2003 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů, a o veterinárních požadavcích na živočišné produkty.
- 48) Walker, G. P., Dunshea, F. R., Doyle, P. T.: Effects of nutrition and management on the production and composition of milk fat and protein: a review. *Crop and Pasture Science*, 2004, 55.10: 1009-1028.
- 49) Zelinková, G. Mastitidy a problematika počtu somatických buněk – jejich řešení na úrovni stáda. *Veterinářství*, 2008, 58: 234-243.
- 50) Zucali, M., Bava, L., Tamburini, A., Brasca, M., Vanoni, L., & Sandrucci, A. Effects of season, milking routine and cow cleanliness on bacterial and

somatic cell counts of bulk tank milk. *Journal of dairy research*, 2011, 78.04: 436-441.

### **Internetové zdroje:**

- 1) Forman, L., Čurda, L.: Význam základních a doplňkových znaků kvality mléka pro jakost mlékárenských výrobků a pro ekonomiku mlékaření [online]. Praha: Ústav technologie mléka a tuků VŠCHT, 2001 [cit. 2016-02-14]. Dostupné na WWW: <http://www.agris.cz/vyzkum/detail.php?id=108668&iSub=566&PHPSESSID=df99c92bcd0c778e7ce06bcda1fe161>
- 2) Hygienický balíček. EAGRI [online]. [cit. 2016-03-14]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/aktualni-temata/hygienicky-balicek/>
- 3) Mášová, H., Šustová, K.: Obsah kaseinu u plemen české strakaté a holštýnské [online]. 2006 [cit. 2016-04-4]. Dostupné z: <http://agris.cz/etc/textforwarder.php?iType=2&iId=153020&PHPSESSID=71>
- 4) Měsíční průměrné hodnoty výsledků vybraných parametrů bazénových vzorků nakupovaného mléka zpracovaných v laboratořích ČMSCH a.s. Českomoravská společnost chovatelů, a.s. [online]. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <http://www.ČMSCH.cz/store/vysledky-lrm-za-prosinec-2015.pdf>
- 5) Mléčné filtry, důležitá součást při dosažení vysoké kvality mléka. <http://www.delavalczech.cz/> [online]. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: [http://www.delavalczech.cz/ImageVaultFiles/id\\_13869/cf\\_5/MilkFilters-web.PDF](http://www.delavalczech.cz/ImageVaultFiles/id_13869/cf_5/MilkFilters-web.PDF)
- 6) Nabídka služeb. Madeta-Agro [online]. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <http://www.madeta-agro.cz/centralni-laborator/nabidka-sluzeb>
- 7) Petříková, V.: Rumex OK 2 – kvalitní píce zlepšuje kvalitu mléka. Biom.cz [online]. 2010-12-27 [cit. 2016-02-14]. Dostupné z WWW: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/rumex-ok-2-kvalitni-pice-zlepsuje-kvalitu-mleka>. ISSN: 1801-2655.

- 8) Rozbory zpeněžování. Českomoravská společnost chovatelů, a.s. [online]. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <http://www.ČMSCH.cz/laboratore-pro-rozbor-mleka-lrm/laborator-pro-rozbor-mleka-bustehrad/rozbory-zpenezovani/>
- 9) Ryšánek, D.: Hygiena získávání mléka, 2007, Dostupné na: [http://www.vri.cz/userfiles/image/pracovnici/Rysanek/kapit\\_predn/Hygiena\\_ziskavani\\_mleka.pdf](http://www.vri.cz/userfiles/image/pracovnici/Rysanek/kapit_predn/Hygiena_ziskavani_mleka.pdf)
- 10) Ryšánek, D.: Vliv mastitid na jakost a zdravotní nezávadnost mléka, 2007, Dostupné na: [http://www.vri.cz/userfiles/image/pracovnici/Rysanek/kapit\\_predn/Vliv\\_mastitid\\_na\\_jakost\\_mleka.pdf](http://www.vri.cz/userfiles/image/pracovnici/Rysanek/kapit_predn/Vliv_mastitid_na_jakost_mleka.pdf)
- 11) Seydlová, R.: Zdravotní stav mléčné žlázy po otelení, 2011, Zemědělec [online]. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <http://zemedelec.cz/zdravotni-stav-mlecne-zlazy-po-oteleni/>
- 12) 32004R0853. EUR-Lex [online]. [cit. 2016-03-14]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX%3A32004R0853>

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

B bílkoviny	SPAN sporotvorné anaerobní bakterie
BMM bod mrznutí mléka	TKM těkavé mastné kyseliny
CA koliformní bakterie	TPS tukuprostá sušina
CPM celkový počet mikroorganismů	T tuk
ČMK čistá mléčná kultura	
ČMSCH Českomoravská společnost chovatelů	
ČR Česká republika	
ČSN Česká státní norma	
DOVP doplňková krmná směs pro dojnice	
EU Evropská unie	
JTS, JTT jetelotravní senáž	
K kasein	
KD krmná dávka	
KU kontrola užítkovosti	
MOC močovina	
Mze ČR Ministerstvo zemědělství České republiky	
NL dusíkaté látky	
PSB počet somatických buněk	
PTM psychrotrofní organismy	
RIL rezidua inhibičních látek	
SB somatické buňky	

## 7 Seznam tabulek a grafů

### Seznam tabulek

Tab. 1: Vztah mezi obsahem močoviny a bílkovin v mléce.....	31
Tab. 2: Charakteristika zemědělských podniků.....	33
Tab. 3: Charakteristika krmné dávky.....	34
Tab. 4: Počet vzorků jednotlivých sledovaných parametrů v roce 2015.....	35
Tab. 5: Základní statistické charakteristiky jakostních ukazatelů syrového mléka ve sledovaném souboru.....	38
Tab. 6: Vliv chovu na celkový počet mikroorganismů.....	44
Tab. 7: Vliv měsíce na celkový počet mikroorganismů v jednotlivých chovech.....	45
Tab. 8: Vliv chovu na počet somatických buněk.....	47
Tab. 9: Vliv měsíce na hodnoty počtu somatických buněk v jednotlivých chovech	49
Tab. 10: Vliv chovu na bod mrznutí mléka.....	51
Tab. 11: Vliv měsíce na bod mrznutí mléka v jednotlivých chovech.....	52
Tab. 12: Vliv chovu na obsah bílkovin .....	54
Tab. 13: Vliv měsíce na hodnoty obsahu bílkovin v jednotlivých chovech .....	55
Tab. 14: Vliv chovu obsahu tuku.....	56
Tab. 15: Vliv měsíce na hodnoty obsahu tuku v jednotlivých chovech.....	58

### Seznam grafů

Graf 1: Vývoj hodnot CPM v ČR v letech 2007-2015 (tis./ml).....	16
Graf 2: Vývoj PSB v ČR v letech 2007-2015 (tis./ml).....	18
Graf 3: Vývoj vzorků obsahující RIL v ČR v letech 2007-2015 (%).....	19
Graf 4: Vývoj hodnot bodu mrznutí v ČR v letech 2007-2015 (°C).....	20
Graf 5: Vývoj obsahu bílkovin v mléce v ČR v letech 2007-2015 (%).....	21

Graf 6: Vývoj obsahu kaseinu v ČR v letech 2009-2015 (%).....	22
Graf 7: Vývoj obsah močoviny v ČR v letech 2009-2015 (mg/100ml).....	23
Graf 8: Vývoj obsahu tuku a TPS v ČR v letech 2009-2015 (%).....	24
Graf 9: Rozdělení četností pro celkový počet mikroorganismů (%).....	39
Graf 10: Rozdělení četností pro počet somatických buněk (%).....	40
Graf 11: Rozdělení četností pro bod mrznutí mléka(%).....	40
Graf 12: Rozdělení četností pro obsah bílkovin (%).....	41
Graf 13: Rozdělení četností pro obsah tuku (%).....	42
Grafy 14: Rozdělení četností CPM v jednotlivých chovech (%).....	44
Graf 15: Porovnání výsledků vlivu měsíce na CPM v chovech a dle výsledků ČMSCH (tis./ml).....	45
Grafy 16: Rozdělení četností PSB v jednotlivých chovech .....	48
Graf 17: Porovnání výsledků vlivu měsíce na PSB v chovech a dle ČMSCH.....	49
Grafy 18: Rozdělení četností bodu mrznutí mléka v jednotlivých chovech.....	51
Graf 19: Porovnání výsledků vlivu měsíce na hodnotu bodu mrznutí mléka v chovech a dle výsledků ČMSCH .....	53
Grafy 20: Rozdělení četností obsahu bílkovin v jednotlivých chovech .....	54
Graf 21: Porovnání výsledků vlivu měsíce na obsah bílkovin v chovech a dle výsledků ČMSCH .....	55
Grafy 22: Rozdělení četností obsahu tuku v jednotlivých chovech .....	57
Graf 23: Porovnání výsledků vlivu měsíce na obsah tuku v chovech a dle výsledků ČMSCH .....	58

# 8 Přílohy

## Rozbory krmiv

*CHOV I - krm. s/1*

\*\*\* HODNOCENÍ KRMIV 6.18506/2014 \*\*\*

SEST \*  
LIST/POČET : 1/1 \*

ZÁKAZNÍK: XXXXXXXXXX      DATUM PŘÍJETÍ: 27.11.2014      VÝPOČTU: 9.12.2014 \*

---

Krmivo	Kód	Č.n.	Popis krmiva	UF	NEL/suš	Ca:P	K:Na	L:S
1. Krmivní směs siláž ve vyšší sušině	2305	18506	KRMIVNÍ směs siláž vyšší sušina/WK - Lová	17.92	0.062	0.8	40.6	95.7
2.								
3.								
4.								

Parametr	Krmivo č.1		Krmivo č.2		Krmivo č.3		Krmivo č.4	
	ve hmotě	v sušině	ve hmotě	v sušině	ve hmotě	v sušině	ve hmotě	v sušině
Původní hmotá g/kg	383.40	1000.00						
NL g/kg	26.33	68.69						
SEs g/kg	13.43	35.03						
Tuk-tab. g/kg	11.90	31.03						
Vláknina g/kg	66.33	173.03						
Popel g/kg	13.03	33.98						
BNL g/kg	265.78	693.27						
Škrbková hodnota	24.97	62.78						
MEs /SE MJ/kg	3.98/ 7.20							
NEL /NEV MJ/kg	2.37/ 2.34							
EDIA/EDDA/-E g/kg	5.16/ 16.08/ 23.28							
Vápník g/kg	0.55	1.43						
Fosfor g/kg	0.69	1.81						
Sodík g/kg	0.08	0.22						
Draslík g/kg	3.41	8.91						
Hořčík g/kg	0.44	1.15						
Mobovina g/kg								
B-karoteny ng/kg								
Škrb g/kg	159.80	414.22						
LR cukry g/kg								
NDI g/kg								
Hodnocení NDI :								
Kys.mléčná g/kg	36.10							
Kys.octová g/kg	5.15							
Kys.mléčná g/kg	0.00							
pH	3.87							
Volný amoniak g/kg								
NVV mg NDE/100g	1468							
Neutral.NaHCO3 g/g	294							
Množství čisté T	100.00 ( Očista)							
Číslo Agrokonz.Nč/T	604							
Hodnocení krmiv		body						
Smyslové pozemění	+11+ 0p	=+11						
Kys.mléčná-body	+ 5+ 0p	=+ 5						
Stupeň proteolýzy		+13						
Fermentace celkem	I/	=> +29						
Body sušiny+VL+NL	10+30+20+ 0p	=+60						
Celkové hodnocení	II/	+ 89						

ZDAŘILÁ

Spracoval (a):  
XXXXXXXXXX

*R. HARCIBOUŠ  
10/11/14*



27.11.2014 VÝPOČTU: 9.12.2014 \*

CHOU I - krah. p/II

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

Krmivo Kód Č.an. Popis krmiva  
UP NEL/suš Ca:P K:Na L.S.

1. Kukuřičná siláž ve vyšší sušině 2305 18507 Kukuřičná siláž ve vyšší sušině/Křtětice - Velká  
16.01 0.061 0.8 48.5 95.4  
2.  
3.  
4.

Parametr	Krmivo č.1	Krmivo č.2	Krmivo č.3
Krmivo č.4	ve hmotě v sušině	ve hmotě v sušině	ve hmotě v sušině

Původní hmota g/kg	336.60	1000.00
NL g/kg	25.32	75.22
SNLs g/kg	12.91	38.36
Tuk-tab. g/kg	10.44	31.03
Vláknina g/kg	65.62	194.97
Popel g/kg	13.72	40.75
BNVL g/kg	221.46	658.02
Škrobová hodnota	20.67	61.41
MEs /BE MJ/kg	3.46/	6.29
NEL /NEV MJ/kg	2.06/	2.03
PDIA/PDIN/-E g/kg	4.96/	15.46/ 20.53
Vápník g/kg	0.49	1.47
Fosfor g/kg	0.64	1.90
Sodík g/kg	0.07	0.21
Draslík g/kg	3.42	10.16
Hořčík g/kg	0.41	1.22
Močovina g/kg		
B-karoteny ng/kg		
Škrob g/kg	110.65	328.76
LR cukry g/kg		
NO3 g/kg		
Hodnocení NO3 :		
Kys.mléčná g/kg	32.70	
Kys.octová g/kg	5.41	
Kys.náselná g/kg	0.00	
pH	3.85	
Volný amoniak g/kg		
KVV mg KOH/100g	1423	
Neutral.NaHCO3 g/g	285	
Množství čisté T	100.00 ( 0%ztr)	
Cena Agrokonz.Kč/T	635	

Hodnocení krmiv	body
Smyslové posouzení	+11+ Op =+11
Kys.náselná-body	+ 5+ Op =+ 5
Stupeň proteolýzy	+13
Fermentace celkem	I/ => +29
Body sušina+VL+NL	20+30+20+ Op =+70
Celkové hodnocení	I/ + 99

VÝBORNÁ

Spracoval (a):



CHOU I - 3.4.1. uně

\*\*\* HODNOCENÍ KRMIV č. 12367/2015 \*\*\*  
 LIST/POET : 1/1  
 DATUM PŘIJETÍ: 20. 8. 2015 VÝROČTU: 31. 8. 2015

Krmivo	Kód	Č. an.	Popis krmiva	UP	NEL/NEV	Ca/P	K.Na	L.S.
1. Jeteleová siláž zakvétající	2165	12367	Jeteleová siláž zakvétající/85% prostřední	4.83	0.053	4.0	46.0	95.0
2.								
3.								
4.								

Parametr	Krmivo č. 1		Krmivo č. 2		Krmivo č. 3		Krmivo č. 4	
	ve hmotě v sušině		ve hmotě v sušině		ve hmotě v sušině		ve hmotě v sušině	
Původní hmota g/kg	429.40	1000.00						
NL g/kg	72.05	167.78						
SKLs g/kg	47.55	110.96						
Stk-tab. g/kg	19.05	44.44						
Vláknina g/kg	90.00	209.77						
Popel g/kg	42.13	98.09						
BNL g/kg	209.54	487.94						
Skrobová hmota g/kg	23.01	53.58						
MEs /BE MJ/kg	3.93/ 7.83							
NEs /NEV MJ/kg	2.29/ 2.19							
FCM/FCM+E g/kg	10.46/ 41.07/ 28.04							
Vápník g/kg	4.94	11.51						
Fosfor g/kg	1.23	2.86						
Sodík g/kg	0.28	0.65						
Cesník g/kg	12.89	30.01						
Kořálík g/kg	1.28	2.99						
proteolýza %	4.73							
B-karoten mg/kg								
Skrob g/kg								
Ls mlky g/kg								
NOS g/kg								
Hodnocení NOS :								
Hys. mléčná g/kg	26.58							
Hys. octová g/kg	6.20							
Hys. mléčná g/kg	0.77							
pH	4.82							
Vlnný azotík g/kg	0.83 + 3.98g NL							
KVV mg KCl/100g	1264							
Neutrální NAROS g/g	253							
Hmotnost čisté T	100.00 (0stav)							
Číslo Agrokonz. Kč/T	633							
Hodnocení krmiv body								
Spýselná posuzení	+10+ Op =+10							
Hys. mléčná-body	+ 3+ Op =+ 3							
Stupeň proteolýzy	(5.94)+13+ Op =+13							
Fermentace celkem	I/ => +26							
Body sušiny+NL-NL	20+30+11+ Op =+61							
Celkové hodnocení	II/ + 87							

SEŘADĚ

Zpracoval (a):

CHOU II

Krmivo	29 l	12 l	suchařky+PP	telata 120 kg
Kuk. sláza VVK 15 (širob - 11,244 %)	22,00	13,00	-	2,00
Ječmen-jeteř senáž VVK pod porochnou (NL - 15,704 %)	16,00	19,00	16,00	4,50
Silma řezané	0,20	1,60	2,80	-
Seno řezané	0,20	1,60	2,80	0,70
M 80 K	-	0,15	-	-
TA voda	0,10	0,10	-	-
Řepkový extr. šrot	-	-	0,50	-
Sojový extr. šrot	-	-	0,50	-
M 80 K ANI	-	-	0,25	-
Vápenec	-	-	0,15	-
Sůl krmná	-	-	0,01	-
Soľná lůž	800	800	800	-
Směs žilvice	11,00	4,00	-	-
Směs telata	-	-	-	1,00
Krmivo kg/ha/den	49,50	39,40	23,01	8,50
Sušina kg/ha/den	22,13	16,70	11,36	4,08
Hrubý protein (%kg sušiny)	16,30	14,00	13,53	17,12

Kvůli nízké hladině širobů v kukuřičné siláži je zvýšené množství směsi s vyšším zastoupením silů v krmných dávkách. Z důvodů nutnosti snížení nákladů na krmnou dávku, může dojít k poklesu produkce mléka.

#### Směs žilvice

Suroviny	%
Pšenice zmo	22,60
Ječmen zmo	21,00
Tritikale zmo	21,00
Řepkový extr. šrot	16,00
Sojový extr. šrot	14,00
Vápenec	2,20
Sůl krmná	1,70
CaCl <sub>2</sub>	1,00
Oxid hořečnatý	0,60
Močovina	0,40
DH 2	0,20
celkem	100,00

#### Směs telata

Suroviny	%
Řepkový extr. šrot	22,00
Sojový extr. šrot	22,00
Ječmen zmo	20,40
Pšenice zmo	23,00
Vápenec	2,00
Sůl krmná	1,60
Oxid hořečnatý	0,50
DH 2	0,40
MCP	0,10
celkem	100,00

18.10.2015

██████████  
██████████  
██████████

[www.mikrop.cz](http://www.mikrop.cz)



CHOV III

Krmivo	29 I	12 I	suchařky+PP	telata 120 kg
Kuk. sláď. Koži 15	19,00	9,00	-	1,00
Ječm+ječmen senáď Koži.2015	15,00	20,00	16,00	4,50
Seno řezané	0,80	1,90	2,80	0,90
Silna řezaná	0,80	1,90	2,80	-
M 60 K	-	0,15	-	-
Řepkový extr. šrot	-	-	0,50	-
Sojový extr. šrot	-	-	0,50	-
Vápenec	-	-	0,17	-
M 60 K, ANI	-	-	0,25	-
TA soda	0,15	0,10	-	-
Sůl krmná	-	-	0,02	-
Solné lizy	890	890	890	-
Směs Koži	9,43	4,90	-	-
Směs telata	-	-	-	1,60
Krmivo kg/ks/den	45,10	37,05	23,04	8,00
Sušina kg/ks/den	22,07	16,90	11,24	4,00
Hrubý protein (N/kg sušiny)	16,37	14,12	13,27	17,10

Z důvodu nutnosti snížení nákladů na krmnou dávku, může dojít k poklesu produkce mléka.

#### Směs Koži

Suroviny	%
Řepkový extrakt šrot	31,00
Pšenice zmo	17,50
Ječmen zmo	16,00
Trifcale zmo	16,00
Sojový extr. šrot	14,00
Vápenec	2,80
Sůl krmná	1,30
Oxid hořečnatý	0,60
Mozovina	0,50
DH 2	0,20
celkem	100,00

#### Směs telata

Suroviny	%
Řepkový extr. šrot	22,00
Sojový extr. šrot	22,00
Ječmen zmo	28,40
Pšenice zmo	23,00
Vápenec	2,00
Sůl krmná	1,60
Oxid hořečnatý	0,50
DH 2	0,40
MCP	0,10
celkem	100,00

18.10.2015

[www.mikrop.cz](http://www.mikrop.cz)

