

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Katedra anatomie a fyziologie hospodářských zvířat

---

Studijní program: ZEMĚDĚLSKÉ INŽENÝRSTVÍ

Studijní obor: VŠEOBECNÉ ZEMĚDĚLSTVÍ

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Hygienické parametry syrového kravského mléka ve vztahu k použité  
dezinfekci mléčné žlázy**

Vedoucí diplomové práce: MVDr. Růžena Cempírková, CSc.

Vypracovala: Pavla Pešlová

---

**České Budějovice  
2008**

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Zemědělská fakulta  
Katedra anatomie a fyziologie hospodářských zvířat  
Akademický rok: 2005/2006

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavla PEŠLOVÁ**  
Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**  
Studijní obor: **Všeobecné zemědělství**

Název tématu: **Hygienické parametry syrového kravského mléka ve vztahu k použité dezinfekci mléčné žlázy.**

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

**Cíl práce:** Dezinfekce mléčné žlázy představuje významný faktor, který ovlivňuje hygienickou jakost syrového kravského mléka. Zatímco dezinfekce struků po dojení - postdipping je v našich chovech běžně používanou metodou, dezinfekce struků před dojením - predipping, praktikují jen některé chovy. Cílem práce je komparace hygienické jakosti mléka, vyjádřené hodnotami celkového počtu mikroorganismů (CPM) a počtu somatických buněk (PSB), v chovech používajících pouze postdipping ve srovnání s chovy provádějícími predipping i postdipping.

**Metodický postup:** Ve vybraných chovech dojnic sledujte hygienické ukazatele jakosti syrového kravského mléka - CPM a PSB. Chovy charakterizujte z hlediska použité technologie chovu a způsobu dojení, použitého dezinfekčního prostředku, komplexu použitých opatření prevence mastitid, úrovně zoohygienických podmínek a kvality výživy dojnic. Pokuste se o zhodnocení ekonomických nákladů spojených s dezinfekcí mléčné žlázy a vyhodnoťte hygienickou jakost syrového kravského mléka v jednotlivých chovech.

Diplomová práce vychází z řešeného grantu MSM 600 766 5806.

Rozsah práce: 40 - 50 stran  
Rozsah příloh: 5 tabulek, 5 grafů  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

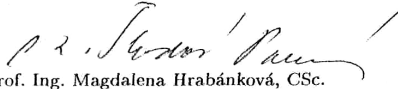
Seznam odborné literatury:

- Blowey, R.W., Collis, K. (1992): Effect of premilking teat disinfection on mastitis incidence, total bacterial count, cell count and milk-yield in 3 dairy herds. *Vet. Rec.* 130 (9): 175-178.
- Falkenberg, U. et al (2002):. Prevention of intramammary infections in dairy cows by a foaming premilking teat disinfectant containing polyvidone iodine. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift.* 109 (10):423-427.
- Kamieniecki, H. et al. (2004): Factors affecting the hygienic quality of bulk tank milk. *Medycyna Weterynaryjna* 60 (3): 323-326.
- Oliver S.P. et al. (2001): Efficacy of a new premilking teat disinfectant containing a phenolic combination for the prevention of mastitis. *J. Dairy Sci.* 84 (6): 1545-1549
- Siugzdaite, J. et al. (2005): Influence of teats disinfection before milking on the bacterial contamination of the skin of teats and bulk tank milk. *Medycyna Weterynaryjna* 61 (2): 154-157.
- Bibliografické a citační databáze: Agris, Agricola, Current Contents, Web of Science a další.

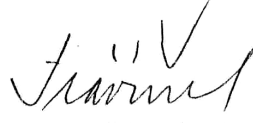
Vedoucí diplomové práce: MVDr. Růžena Cempírková, CSc.  
Katedra anatomie a fyziologie hospodářských zvířat

Datum zadání diplomové práce: 29. března 2006  
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2008

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

  
prof. Ing. Magdalena Hrabánková, CSc.  
děkanka

L.S.

  
doc. Ing. Jan Trávníček, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 29. března 2006

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji MVDr. Růženě Cempírkové, CSc. za odborné vedení a cenné metodické rady při zpracování této diplomové práce.

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Hygienické parametry syrového kravského mléka ve vztahu k použité dezinfekci mléčné žlázy“ vypracovala samostatně za přispění odborných konzultací s vedoucím práce a odborné literatury, kterou uvádím v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích, 30.dubna 2008

Pavla Pešlová

Diplomová práce vychází z řešeného grantu MSM 6007665806 – Trvale udržitelné způsoby zemědělského hospodaření v podhorských a horských oblastech zaměřené na vytváření souladu mezi jejich produkčním a mimoprodukčním uplatněním.

## **Anotace**

Cílem diplomové práce bylo porovnání hygienické jakosti syrového kravského mléka, vyjádřené hodnotami celkového počtu mikroorganismů (CPM) a počtu somatických buněk (PSB) ve čtyřech chovech dojníc používajících pouze postdipping (3 chovy) ve srovnání s chovem používajícím predipping i postdipping. Chovy se od sebe dále lišily technologií ustájení a dojení, použitím pastvy a velikostí stáda. V průběhu dvouletého období (2006 až 2007) byly zjištěny u chovu používajícím predipping i postdipping výrazně nižší průměrné hodnoty CPM ( $9,46 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) v porovnání s chovy používajícími pouze postdipping ( $15,97 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ), přičemž rozdíl byl statisticky významný ( $P = 0,007$ ) na hladině významnosti  $P < 0,05$ . Rovněž v ukazateli PSB byly zjištěny nižší průměrné hodnoty u chovu používajícím predipping i postdipping ( $293,47 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) v porovnání s chovy používajícími pouze postdipping ( $312,06 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ), přičemž rozdíl byl rovněž statisticky významný ( $P = 0,01$ ) na hladině významnosti  $P < 0,05$ .

**Klíčová slova:** Mléko, dezinfekce mléčné žlázy, predipping, postdipping, celkový počet mikroorganismů, počet somatických buněk.

## **Annotation**

The goal of the graduation theses was a comparison of the hygienic quality of raw cows milk, it was expressed by the value of total bacterial count (TBC) and somatic cells count (SCC) in four breeds of milking cows using only postdipping (3 breeds) in comparison with breed using predipping and postdipping. The breeds differed in technology of lairage and milking procedures, grazing and the size the herd. During two seasons 2006 till 2007 was discovered that the breeds using predipping and postdipping had significantly less average values of TBC ( $9,46.10^3.ml^{-1}$ ) in comparison with the breeds using only postdipping ( $15,97.10^3.ml^{-1}$ ), the difference was statistically significant ( $P = 0,007$ ) on the level of significance  $P < 0,05$ . Also it was shown that SCC were below averages levels with using predipping and postdipping ( $293,47.10^3.ml^{-1}$ ) in comparison to breeds using only postdipping ( $312,06.10^3.ml^{-1}$ ), the difference was also statistically significant ( $P = 0,01$ ) on the level of significance  $P < 0,05$ .

**The key words :** Milk, disinfection milk gland, predipping, postdipping, the total bacterial count, the somatic cells count.



# Obsah

1. ÚVOD.....	2
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED .....	3
2.1. LEGISLATIVA .....	3
2.2. MIKROORGANISMY V MLÉČE .....	4
2.2.1. Mikroflóra syrového kravského mléka.....	4
2.3. OBSAH SOMATICKÝCH BUNĚK V MLÉČE .....	9
2.3.1. Druhy somatických buněk .....	10
2.4. HYGIENA MLÉČNÉ ŽLÁZY A DOJÍCÍHO ZAŘÍZENÍ.....	12
2.4.1. Toaleta mléčné žlázy před dojením - predipping .....	12
2.4.2. Vlastní dojení.....	16
2.4.3. Toaleta mléčné žlázy po dojení – postdipping .....	17
2.4.4. Sanitace dojícího zařízení.....	18
2.4.5. Dezinfekční přípravky na dezinfekci mléčné žlázy.....	20
2.5. FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ CPM A PSB.....	22
2.5.1. Primární kontaminace mléka .....	22
2.5.2. Sekundární kontaminace mléka.....	25
3. MATERIÁL .....	31
3.1. CHARAKTERISTIKA CHOVŮ .....	31
3.1.1. Chov HD.....	31
3.1.2. Chov ZU .....	32
3.1.3. Chov CD.....	33
3.1.4. Chov TS.....	34
4. METODIKA.....	35
4.1. Automatické stanovení bakterií v syrovém mléce přímým počítáním bakteriálních buněk .....	35
4.2. Stanovení počtu somatických buněk .....	35
4.3. Vyhodnocení výsledků .....	36
5. VÝSLEDKY.....	37
5.1. CELKOVÁ CHARAKTERISTIKA CHOVŮ PODLE UKAZATELE CPM.....	37
5.1.1. Porovnání sledovaných chovů podle ukazatele CPM .....	37
5.1.2. Sezónní dynamika hodnot CPM.....	38
5.1.3. Intervaly aktuálních hodnot CPM .....	41
5.2. CELKOVÁ CHARAKTERISTIKA CHOVŮ PODLE UKAZATELE PSB .....	44
5.2.1. Porovnání sledovaných chovů podle ukazatele PSB.....	44
5.2.2. Sezónní dynamika hodnot PSB .....	45
5.2.3. Intervaly aktuálních hodnot PSB.....	47
5.3. STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ DAT .....	50
6. DISKUZE .....	52
7. ZÁVĚR.....	56
8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	58

# 1. ÚVOD

Mléko představuje v lidské výživě významnou plnohodnotnou potravinu. Syrové kravské mléko obsahuje v průměru 4% tuku, 3,2% bílkovin (2,6% kaseinu a 0,6% syrovátkových bílkovin), 4,6% laktózy a 0,7% popelovin. Mléko má být čerstvé, přírodní, chutné, ale také hygienicky nezávadné a trvanlivé. Základním předpokladem pro dosažení dobré kvality mléka je i kvalitní chov dojnic splňující moderní technologicko – hygienické požadavky.

Chov skotu v České republice od roku 1990 zaznamenal výrazný pokles počtu chovaných kusů, avšak současně se zvýšila kvalita produktů, tj. mléka a masa. Situaci v České republice charakterizuje dobrá kvalita výrobků, avšak v porovnání s vyspělými zeměmi jejich nízká spotřeba na obyvatele za rok.

Hlavním předpokladem pro výrobu kvalitních mlékárenských výrobků je výborná kvalita syrového kravského mléka. O trvanlivosti a jakosti mléka rozhoduje přítomnost mikroorganismů v mléce, jejich počet a zastoupení. Stupeň jakosti syrového kravského mléka podmiňuje zpeněžování mléka a má tudíž přímý vliv na ekonomiku chovu dojnic.

Hlavními hygienickými znaky jakosti mléka jsou především: celkový počet mikroorganismů (CPM) a počet somatických buněk (PSB). Kvalita syrového kravského mléka je ovlivněna faktory jako jsou zoohygienické podmínky chovu, hygiena mléčné žlázy a rukou dojičů, technologie chovu a dojení, celkový zdravotní stav dojnic a mléčné žlázy, kvalita a nezávadnost krmení.

Dezinfekce mléčné žlázy představuje významný faktor, který ovlivňuje hygienickou jakost syrového kravského mléka. Zatímco dezinfekce struků po dojení – postdipping je v našich chovech běžně používanou metodou, dezinfekce struků před dojením – predipping, provádějí jen některé chovy.

Cílem této práce je komparace hygienické jakosti mléka, vyjádřené hodnotami celkového počtu mikroorganismů (CPM) a počtu somatických buněk (PSB), v chovech používajících pouze postdipping ve srovnání s chovy provádějícími predipping i postdipping.

## 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1. LEGISLATIVA

Rozhodujícími dokumenty, podle kterých je v České republice hodnocena jakost syrového nakupovaného mléka pro jeho mlékárenské zpracování a ošetření, jsou:

- a) zákon o veterinární péči č. 166/99 Sb. a o změně některých souvisejících předpisů (veterinární zákon);
- b) ČSN 57 0529 Syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření a zpracování, v současné době je tato norma pouze platným nezávazným dokumentem;
- c) nařízení vlády ke kvótám č. 445/2000 (obsahující stanovení minimální ceny a hygienických a jakostních parametrů mléka ).

Všechny citované dokumenty vycházejí z požadavků Směrnice č. 46/92 EU ze 16.června 1992 a respektují její stanovené hygienické a jakostní požadavky (KADLEC, 2003).

Vzhledem k novým trendům a snaze sjednotit hygienické požadavky a formy hodnocení nejen mléka, ale i dalších surovin a potravin živočišného původu bylo vydáno nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, stanovující specifické hygienické předpisy pro potraviny živočišného původu, které platí pro všechny členské státy. Souběžně bylo vydáno i nařízení č. 852/2004, o hygieně potravin a č. 854/2004, kterým se stanoví specifická pravidla pro organizaci úředních kontrol výrobků živočišného původu určených k lidské spotřebě (KADLEC, 2005).

S problematikou mléka a mléčných výrobků úzce souvisí následující legislativa:

- Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících předpisů (veterinární zákon);
- Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů a vyhláška č. 78/2005 Sb., kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje, ve znění pozdějších úprav.
- Kromě dalších právních předpisů je pro výrobu mléka a mléčných výrobků důležitá například vyhláška č. 161/2004 Sb., kterou se mění vyhláška č. 147/1998 Sb., o způsobu stanovení kritických bodů v technologii výroby, ve znění vyhlášky č. 196/2002 Sb., nebo nařízení komise (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny (KOUŘIMSKÁ a kol., 2007).

Zdravotní požadavky na živočišné produkty, tedy i syrové kravské mléko, stanovuje zákon č. 166/1999 Sb. o veterinární péči a o změnách některých souvisejících zákonů a k němu provádějící veterinární předpisy. Ty mají specifikovat požadavky na hygienické limity tj.:

- na celkový počet mikroorganismů (CPM) do 100 tis. v 1 ml, stanovených geometrickým průměrem za poslední 2 měsíce
- na počet somatických buněk (PSB) do 400 tis. v 1 ml, stanovených geometrickým průměrem za poslední 3 měsíce
- bod mrznutí mléka (BM)  $\leq - 0,520^{\circ}\text{C}$
- rezidua inhibičních látek (RIL) negativní schválenými metodami.

## **2.2. MIKROORGANISMY V MLÉCE**

### **2.2.1. Mikroflóra syrového kravského mléka**

Složení mikroflóry syrového kravského mléka bývá velmi pestré a svědčí o úrovni hygieny v prvovýrobě. Hlavními mikrobiologickými ukazateli k hodnocení syrového kravského mléka jsou mezofilní aerobní a fakultativně anaerobní mikroorganismy (CPM). Doplňkovými ukazateli mléka jsou koliformní bakterie, psychrotrofní mikroorganismy, termorezistentní mikroorganismy, sporotvorné anaerobní bakterie (JIČÍNSKÁ, HAVLOVÁ, 1995).

V letním období, tj. období, kdy jsou zachycovány vyšší hodnoty CPM, jsou zachycovány i vyšší hodnoty koliformních a psychrotrofních mikroorganismů. Jednoznačně nemůžeme potvrdit tuto souvislost u termorezistentních, kde jsou maximální hodnoty zachycovány nezávisle na období a hodnotách CPM, rovněž tak u sporotvorných se maximum výskytu neshoduje s maximy CPM (KADLEC, 2003).

#### **• Mezofilní aerobní a fakultativně anaerobní mikroorganismy - CPM**

V syrovém mléce se jako kontaminující mikroflóra vyskytují četné druhy mezofilních aerobních a fakultativně anaerobních mikroorganismů. Běžné jsou zvláště různé druhy bakterií rodu *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Proteus*. Z mléčných bakterií se často vyskytují rody *Lactococcus*

a *Lactobacillus*, dále některé druhy *aktinomycet* a z plísní nejčastěji *Geotrichum* a *Candidum*. V přírodním prostředí jsou tyto mikroorganismy rozšířeny v půdě, ve vodě i ovzduší, v prostředí prvovýroby především v krmivech a ve hnoji (HAVLOVÁ a kol., 1993).

CPM se určuje jako počet kolonie tvořících jednotek neboli počet živých mikroorganismů v 1 ml (CFU.ml<sup>-1</sup>). Jejich růstové optimum je při teplotě 30°C. Hodnota CPM charakterizuje celkovou hygienicko – sanitační úroveň získávání mléka. Směrnice EEC 92/46 vyžaduje pro mléko standardní kvality CPM ≤ 100 tis. CFU.ml<sup>-1</sup>. Mléko musí být zchlazeno na 4 až 8°C při denním a na 4 až 6°C při obdenním svozu do dvou hodin po nadojení. I při dodržení předepsaných teplot lze očekávat nárůst CPM na 3.10<sup>4</sup>, v některých případech až 7.10<sup>7</sup> CFU.ml<sup>-1</sup> za 24 hodin (DOLEŽAL a kol., 2000).

Zvýšení CPM signalizuje zhoršení stavu některého z níže uvedených faktorů seřazených podle důležitosti, které mohou být i vzájemně ovlivněny:

- technický a hygienický stav dojícího a úchovného zařízení,
- hygienická úroveň dojení (dostatečná sanitace, množství teplé vody, čistota vemen a program jejich toalety),
- doba a úroveň chlazení mléka,
- kvalita krmiv,
- hygienická úroveň stáje (kvalita podlah, kanalizací a ostatních stavebních konstrukcí, podestýlky, větrání),
- kontrolní mastitidní program (například léčba v zaprahlosti) (VYLETĚLOVÁ, HANUŠ, 2000).

Analýzou převažující mikroflóry u bazénového mléka snížení jakosti (CPM > 3,0.10<sup>3</sup>.ml<sup>-1</sup>) HOLM a kol. (2004) zjistili, že u 64% vzorků se vyskytovaly mikroorganismy spojené se špatnou hygienou, u 28% vzorků mikroflóra, která je rovněž spojena se špatnou hygienou a navíc spojená s růstem při nízkých teplotách (psychrotrofní bakterie) a u 8% vzorků pak dominovaly bakterie spojené hlavně s mastitidou.

## • Koliformní bakterie

Přítomnost koliformních bakterií indikuje fekální znečištění mléka. Hlavním představitelem koliformních bakterií je *Escherichia coli*, teplotně tolerantní bakterie s optimálním růstem při teplotě 37°C (VYLETĚLOVÁ, HANUŠ, 2000). Koliformní bakterie představují doplňkový znak mikrobiologické jakosti syrového kravského mléka. Stanoví se rovněž kultivačně. Většina zemí však koliformní bakterie nestanovuje. ČSN 57 0529 udává pro koliformní bakterie hygienický limit maximálně do 1000 CFU.ml<sup>-1</sup> (DOLEŽAL a kol., 2000) .

Hlavní příčinou zvýšených výskytů koliformních bakterií je zhoršená technická a hygienická úroveň dojícího zařízení při dojení (VYLETĚLOVÁ, HANUŠ, 2000). Počet koliformních bakterií a zástupců rodu *Staphylococcus* byl nejnižší při umytí mokřým hadrem a důkladném utření do sucha (TANČIN, 1994).

## • Psychrotrofní mikroorganismy

Psychrotrofní bakterie rostou při teplotách  $\leq 7^{\circ}\text{C}$ , ačkoli jejich optimální růstová teplota může být vyšší (NIELSEN, 2002). Během chladového uskladnění mléka do doby jeho zpracování se stávají dominantní mikroflórou a mohou pak tvořit 79 až 100% celkové bakteriální mikroflóry (CELESTINO a kol., 1996, VYLETĚLOVÁ a kol., 2000).

V mléce a mléčných výrobcích jsou nejčastěji se vyskytující dva rody bakterií *Pseudomonas* a *Bacillus* (CHEN a kol., 2003). Z gram-negativních psychrotrofních bakterií se kromě rodu *Pseudomonas* dále vyskytují rody *Achromobacter*, *Aeromonas*, *Serratia*, *Alcaligenes*, *Chromobacterium* a *Flavobacterium* a z gram-pozitivních bakterií jsou vedle rodu *Bacillus* zastoupeny rody *Clostridium*, *Corynebacterium*, *Streptococcus*, *Lactobacillus* a *Microbacterium* (CHAMPAGNE a kol., 1994). Studium zastoupení gram-negativních bakterií v cisternových vzorcích mléka bylo zjištěno, že nejdominantnějším rodem byl rod *Pseudomonas* a druh *Pseudomonas fluorescens* byl zjištěn ve 29,9% všech testovaných izolátů (JAYARAO, WANG, 1999).

Technologická skupina psychrotrofních mikroorganismů rodu *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Enterobacter* je rizikovou z důvodů svých schopností enzymaticky poškodit senzorycké vlastnosti, tzv. kvalitu potravin, v důsledku lipolytických a proteolytických aktivit. Nebezpečí potencionuje termostabilita uvedených destruktivních enzymů, které tak nejsou aktivovány tepelným ošetřením mléka a procházejí tudíž

v aktivní formě mlékárenskými technologiemi. To ohrožuje kvalitu potravin, zejména údržnost trvanlivých mlék, sýrů a kysaných mléčných výrobků. Známé jsou například při odbourávání alfa kaseinů (VYLETĚLOVÁ, 1998, CHEN a kol., 2003).

Důležitou roli pro případný nárůst psychrotrofních bakterií hraje teplota mléka při odběru a časová prodleva při svozu až po pasteraci. VYLETĚLOVÁ a kol. (2000) uvádí, že nejčastěji uváděná doba od ukončení nádoje po svoz do mlékárny je 3 hodiny, doba svozu do mlékárny probíhá od 4 do 6 hodin a na pasteraci čeká mléko od 2 do 6 hodin při teplotě 4°C. Striktní nedodržování úchovných teplot může mít za následek nárůst psychrotrofních mikroorganismů a zvýšení koncentrace lytických enzymů, které jsou hlavním rizikem při dalším zpracování mléka, neboť mohou znehodnotit surovinu rozkladem tukové, bílkovinné nebo obou fází mléka. Riziko může být tím vyšší, že tyto termostabilní enzymy mohou pokračovat v destrukční činnosti i po pasteraci (VYLETĚLOVÁ, HANUŠ, 2000). Vlivem skladovací teploty na lipolýzu a proteolýzu u syrového mléka vysoké kvality (CPM nižší než 3500 CFU.ml<sup>-1</sup>) se zabývali WIKING a kol. (2002).

Z doplňkových znaků mikrobiální jakosti mléka byl pro psychrotrofní mikroorganismy stanoven hygienický limit  $\leq 50\ 000$  CFU.ml<sup>-1</sup> mléka. Stanovení psychrotrofních mikroorganismů vyžadují některé mlékárny vzhledem ke svému technologickému zaměření (VYLETĚLOVÁ a kol., 1999). VYLETĚLOVÁ a kol. (2000) udává jako rizikovou hranici pro zpracování mléka na náročnější mlékárenské produkty hranici 45.10<sup>3</sup> CFU.ml<sup>-1</sup> pro proteolytické, respektive lipolytické psychrotrofní mikroorganismy.

Za příčinu zvýšení počtu psychrotrofních mikroorganismů je nutno považovat především nedostatečnou sanitaci dojícího a chladícího zařízení (až 90%), případně nekvalitní toaletu vemene před dojením (VYLETĚLOVÁ, 1998). VYLETĚLOVÁ, HANUŠ (2000) udávají, že na základě dlouholetého sledování fázových vzorků syrového kravského mléka a použitých vod během dojení mohou konstatovat, že zhoršená technická a hygienická úroveň dojícího zařízení při dojení jsou dominantní příčinou zvýšených výskytů psychrotrofních mikroorganismů. Zdrojem psychrotrofní mikroflóry mléka je především voda a tyto mikroorganismy významnou měrou ovlivňují jakost a trvanlivost mléka (KADLEC, 2003).

## • Termorezistentní mikroorganismy

Jako termorezistentní mikroorganismy jsou uváděny všechny, které přežívají pasterační záhřev a dále se rozmnožují v pasterovaném mléce a ve výrobcích, zatímco ostatní, termosenzitivní mikroorganismy, jsou spolehlivě usmrceny. Z termorezistentních druhů se v syrovém mléce vyskytují **termofilní** druhy, které k aktivnímu růstu potřebují vysokou teplotu nad 45°C. Z technologického hlediska nejsou jako kontaminanty mléka příliš důležité, protože mléko a mléčné výrobky většinou nejsou vystaveny teplotám, které tyto mikroorganismy pro růst a metabolismus vyžadují. Dále jsou to **sporotvorné** mikroorganismy, které se vyskytují ve značném množství v hnoji, rostlinných krmivech, v půdě, a mohou tedy snadno kontaminovat mléko. Většinou rostou při 30°C (mezofilní druhy), ale jsou i termofilní a některé druhy i psychrotrofní (6,5°C) (VYLETĚLOVÁ a kol., 2002).

Sporotvorné mikroorganismy patří mezi významnou skupinu, rozdělují se např. sporotvorné aerobní bakterie jako je *Bacillus cereus*, které způsobují hlenovatení mléka. Sporotvorné anaerobní bakterie jako je *Clostridium butyricum* a *Clostridium tyrobutyricum* jsou příčinnou pozdního duření sýrů (LUKÁŠOVÁ, 1999), nebo jsou schopné vyvolávat dietetická rizika pro konzumenty (tvorba toxinů) (DOLEŽAL a kol., 2000).

Z doplňkových znaků mikrobiální jakosti mléka byl pro termorezistentní mikroorganismy stanoven hygienický limit  $\leq 2000 \text{ CFU.ml}^{-1}$ , pro sporotvorné anaerobní mikroorganismy nepřítomnost v 0,1 ml. (VYLETĚLOVÁ, HANUŠ, 2000).

Termorezistentní mikroflóra má vliv na jakost mléka, v první řadě sporotvorné bakterie pocházející z krmiva a podestýlky. Obsah termorezistentní mikroflóry v mléce je však většinou nízký, při ustájení ve stájích 10 až 20.ml<sup>-1</sup>, při pastevním ustájení 100 až 200.ml<sup>-1</sup>. Ostatní termorezistentní, přežívající pasteraci, nespoortvorné, se pohybují v závislosti na čištění a dezinfekci přístrojů v rozsahu 2000 až 10 000.ml<sup>-1</sup> (KADLEC, 2003).

Za zdroj kontaminace mléka termorezistentních mikroorganismů je nutno považovat prašnost ve stáji při dojení, nekvalitní siláže, neboť existují na mikrobiální ukazatele velmi těsné korelace (0,5 až 0,7) mezi výskytem termorezistentních mikroorganismů v krmivu, výkalech, podestýlce a mléce navzájem (VYLETĚLOVÁ, 1998). Prevence zvýšení počtů termorezistentních mikroorganismů proto spočívá jednak všeobecně ve stejných pravidlech jako u CPM, ale zejména v zabránění zkrmování nekvalitních objemných krmiv



(především konzervovaných) a v omezování krmení během dojení ve vazných stájích (DOLEŽAL a kol., 2000).

### 2.3. OBSAH SOMATICKÝCH BUNĚK V MLÉCE

Problematika kvality syrového kravského mléka nabývá na stále větším významu. Pozornost prvovýrobců mléka již dávno není soustředěna jen na ukazatele mléčných složek, ale také např. na počet somatických buněk (PSB). Důvodem sledování jejich hodnot je v neposlední řadě fakt, že produkce mléka může se stoupajícím PSB klesnout až o hodnotu téměř deset procent za laktaci ( URBÁNEK, URBÁNKOVÁ, 2007).

Mléko v období laktace, 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 obsahuje buňky, pro které PAAPE a kol. (1963) zavedli označení somatické buňky.

Zánětu se účastní jednak krátkou dobu žijící, cirkulující zánětlivé buňky (neutrofily, eozinofily, bazofily), jednak dlouho žijící, rezidentní, necirkulující zánětlivé buňky (makrofágy a žírné buňky) (BROIDE, 1987). Účastní se i další buňky, což vedlo k rozlišení na tzv. nefagocyty (lymfocyty), neprofesionální fagocyty (trombocyty, žírné buňky, epiteliální buňky, fibroblasty a HeLa buňky) a profesionální fagocyty (neutrofily a makrofágy) (PAAPE a kol., 1991). Polymorfonukleární leukocyty, makrofágy a lymfocyty jsou nejběžněji se vyskytující buňky v období laktace, zaprahlosti a v kolostrálním období (OUTTERIDGE a LASCELLES, 1996).

Buněčné elementy jsou „obránci mléčné žlázy“ – tj. bílé krvinky, které procházejí do mléčné žlázy a do mléka z krve. Jsou signálem, že mléčná žláza byla zasažena, a to buď infektem nebo neinfekčními vlivy. O zasažení mléčné žlázy mluvíme v případě, že individuální počet buněčných elementů stoupne nad  $300\ 000.\text{ml}^{-1}$ . Reaktivita krávy ve smyslu „spouštění“ buněčných elementů do mléka je ovlivněna částečně i genetickým založením dojnice. Cílem organismu je pomocí bílých krvinek – tj. buněčných elementů eliminovat přítomný infekt, poškozené buňky mléčné žlázy a zajistit rychlé uzdravení mléčné žlázy (ZELINKOVÁ, 2003).

Počet somatických buněk je dalším hlavním znakem jakosti syrového kravského mléka a současně našel uplatnění v diagnostice zánětu mléčné žlázy (SLÁDEK, RYŠÁNEK, 1998).

Kritéria hodnocení množství buněčných elementů se dělí na:

#### Individuální kritéria hodnocení

- NK test
- Individuální počet somatických buněk IPSB (Individual cell count – ICC)

#### Kritéria hodnocení v rámci stáda

- Celkový počet somatických buněk v bazénovém vzorku (PSB)
- Aritmetický průměr počtu somatických buněk v rámci stáda

Nejdůležitější je správná interpretace počtu buněčných elementů. Na základě individuálního počtu somatických buněk lze provést analýzu stavu stáda, což může být užitečné pro včasné odhalení přítomnosti subklinických mastitid ve stádě (ZELINKOVÁ, 2003).

KADLEC (1994), VEČEŘOVÁ (1997a) a WOLFOVÁ (1997a) považují za normální počet somatických buněk v mléce hodnotu okolo 100 tis. v 1 ml. ZELINKOVÁ (2007) uvádí, že za podezřelou absolutní hodnotu PSB lze považovat hodnotu vyšší než  $250\ 000\ \text{ml}^{-1}$ . Ve většině problémových stád vykazuje takový počet somatických buněk velký počet dojnic. Vzorky mléka musí být udržovány v chladu až do jejich analýzy a počet somatických buněk musí být změřen do 7 dnů skladování (SOUZA a kol., 2005).

Pro počet somatických buněk platí hygienický limit do 400 tis. v 1 ml mléka. Je velká pravděpodobnost, že celosvětová mlékárenská veřejnost se obrátí k minimalizaci právě této hodnoty. Například ve Spojených státech je proplácen největší příplatek za dlouhodobě sníženou hladinu somatických buněk v bazénu na úrovni 80 000 (SEYDLOVÁ, 1997a).

### **2.3.1. Druhy somatických buněk**

#### **• Polymorfonukleární leukocyty**

Polymorfonukleární leukocyty jsou buňky pocházející z krve. Vznikají v kostní dřeni tzv. extravaskulární granulopoezi. Jsou oválného, eliptického či nepravidelného tvaru s multilobulárním jádrem. Velikost buněk je 9 až 10  $\mu\text{m}$  (McDONALD a ANDERSON, 1981). Jejich doba zrání u skotu činí přibližně šest dnů. Poločas životnosti těchto buněk činí jeden až dva týdny. Vlivem chemotaktických látek migrují polymorfonukleární leukocyty z krve do místa produkce těchto látek, např. do infikovaného dutinového systému mléčné žlázy (LIN a kol., 1995).

Výsledky studií s použitím radioaktivně značených polymorfonukleárních leukocytů prokázaly, že doba migrace činí přibližně dvě hodiny. Tato doba je potřebná pro pevné

přilnutí – adherenci ke stěně endotelu postkapilárních venul, pro migraci mezi endoteliálními buňkami diapedezí, migraci skrze intercelulární matrix subepiteliální lamina propria, a konečně, pro migraci přes epiteliální výstelku strukové cisterny do sekretu mléčné žlázy (KEHRLI a SHUSTER, 1994). Ale způsob jejich pasážování přes epitel není zcela jednoznačně objasněn (LIN a kol., 1995).

#### • Makrofágy

Makrofágy se diferencují z krevních monocytů, které se usazují v různých tkáních jako zralé makrofágy. Monocyty patří mezi největší buněčné elementy sekretu mléčné žlázy. Podle DESIDERIA a CAMPBELLA (1980) dosahují velikosti 15 až 35  $\mu\text{m}$ . Makrofágy mají oválný, kulatý nebo elongovaný tvar a velké excentrické, oválné jádro. Do různých tkání migrují monocyty zřejmě náhodně bez nutného vlivu lokálního zánětu (BROIDE, 1987). Makrofágy plní svou úlohu v imunitě, především fagocytózou a následnou inaktivací cizích antigenních materiálů. Zúčastňují se ničení bakterií a virů uvnitř buňky.

#### • Lymfocyty

Lymfocyty jsou buňky pocházející z krve, sférického tvaru s oválným nebo mírně protáhlým jádrem. Lymfocyty se označují jako nefagocytující buňky mléčné žlázy. Jejich populace v mléčné žláze se skládá z B a T buněk, jež hrají důležitou roli v humorální a buňkami zprostředkované specifické imunitě (PAAPE a kol., 1991). V mléce neinfikované mléčné žlázy zahrnují B lymfocyty 20% lymfocytární populace a T lymfocyty 47%. Toto procento se ještě zvyšuje ve prospěch T lymfocytů až na 85% u mléčné žlázy v involuci (DUHAMEL a kol., 1987).

#### • Eozinofilní granulocyty

Eozinofilní granulocyty pocházejí také z krve, jejich výskyt je velmi sporadický. Buňky mohou být kulatého nebo oválného tvaru se sférickým nebo lobulárním jádrem. Cytoplazma buněk je čistá, jasná a obsahuje množství acidofilních granulí (SCHALM a kol., 1971).

#### • Epiteliální buňky

Epiteliální buňky pocházejí z epitelu sekrečních acinů a dutinového systému mléčné žlázy. Nemají specifickou lokalizaci původu, vznikají odloučením při reparativních a regeneračních procesech. Typy epiteliálních buněk jsou kolostrální tělíška, které mají

velikost 30 až 45  $\mu\text{m}$ . Cytoplazma je naplněna velkými tukovými kapénkami; a dalším typem jsou velké šupinaté buňky o velikosti 25 až 55  $\mu\text{m}$  s nepravidelným tvarem (WARDLEY a kol., 1997).

#### • Erytrocyty

Erytrocyty se mohou nacházet v mléčném sedimentu i kolostru jednotlivě nebo ve shlucích (SLÁDEK, RYŠÁNEK, 1998). Zjišťujeme je při těžkých formách zánětů mléčné žlázy, při jejím poranění, zejména při zraněních strukových vývodů (GRIEGER a kol., 1990).

## 2.4. HYGIENA MLÉČNÉ ŽLÁZY A DOJÍCÍHO ZAŘÍZENÍ

Dezinfekce je soubor opatření, která likvidují choroboplodné zárodky a přerušují cestu přenosu infekce od zdroje k vnímavému jedinci. Dezinfekce je také opatření ke zdolání nákaz a prevence jejich vzniku (SEYDLOVÁ, 2004). Dezinfekce se dá rozdělit podle použitých prostředků a způsobu provedení na mechanickou, fyzikální, chemickou, biologickou a kombinovanou (DOKTOROVÁ, 2005).

Rozlišujeme několik dezinfekčních režimů týkajících se chovu dojnic, a to:

- dezinfekce dojících a chladících zařízení,
- dezinfekce struků mléčné žlázy,
- dezinfekce dojících jednotek a mezidezinfekce,
- dezinfekce paznehtů,
- dezinfekce vody,
- dezinfekce prostorů a podestýlky,
- dezinfekce obsluhy (osobní hygiena) (SEYDLOVÁ, 2004; DOKTOROVÁ, 2005).

### 2.4.1. Toaleta mléčné žlázy před dojením - predipping

Predipping (tj. dezinfekce mléčné žlázy před dojením) řeší minimalizaci bakteriální kontaminace povrchu kůže struku, která je zejména osídlena hlavními původci mastitid. Aplikací predippingu dochází ke snížení nových infekcí. Efekt zavedení predippingu z hlediska mikrobiologické hodnoty mléka je okamžitý, z hlediska hladiny SB je

jednoznačně dlouhodobý (SEYDLOVÁ, 1997a). Kvalita toalety mléčné žlázy před dojením, realizace dezinfekce struků mléčné žlázy (tzv.predipping a postdipping) jsou faktory ovlivňující mikrobiální kontaminaci kůže struků, a tím i pravděpodobnost vzniku nových mastitid (SEYDLOVÁ, 2004). OLIVER a kol. (2001) rovněž uvádí, že predipping redukuje riziko klinických mastitid.

Závažným zdrojem možné kontaminace mléka bakteriemi jsou hroty struků. Existuje vysoká závislost mezi počtem mastitidních patogenů na hrotech struků a výskytem infekcí vemene. Snižování bakteriální kontaminace na hrotech struků bezprostředně před dojením je proto jedno z nejdůležitějších opatření. Bylo dokázané, že díky minimalizaci počtu mastitidních patogenů na hrotech struků se snižuje celkový výskyt mastitid ve stádě (TANČIN, 1994, VALCL, 1996).

Predipping řeší:

- Snížení bakteriální kontaminace povrchu kůže struku, která je zejména osídlena hlavními původci zánětlivých onemocnění mléčné žlázy.
- Snížení kontaminace konce struku u vstupu do strukového kanálku, jako jedné z nejvýznamnějších vstupních bran infekce mléčné žlázy.
- Realizací predippingu se snižuje i mikrobiální kontaminace mléka, snižují se počty mikroorganismů, koliformních a sporotvorných zárodků.
- Při používání predippingu dochází ke snížení výskytu nových infekcí, tím dochází ke zlepšení mastitidní situace ve stádě a snižují počty somatických buněk (SEYDLOVÁ, 1996a).

Příprava mléčné žlázy by neměla trvat déle než 15 až 30 sekund. Před každým dojením je nutno odstříkovat mléko a kvalitu tohoto mléka vyhodnotit. Používání jednorázových utěrek by mělo být samozřejmostí (BECVÁŘ, 2007). Příprava struků a vemene před dojením má dvojí význam, stimuluje uvolňování mléka, redukuje počet patogenních mikroorganismů na kůži. Dobrá příprava mléčné žlázy snižuje kontaminaci mléka, zkracuje dobu dojení a dodojování, zvyšuje mléčnou užitkovost a snižuje také výskyt mastitidy způsobené mikroorganismy (VEČEŘOVÁ, 1997a). Po vyhodnocení kvality prvních stříků mléka je nutné omýt a osušit vemeno (nedochází ke sklouznutí strukové návlečky). Pokud se provádí dezinfekce struků před dojením, je nutné jejich úplné osušení. Jinak může dojít ke kontaminaci mléka dezinfekčním prostředkem (STÁDNÍK, TOUŠOVÁ, 2003).

Aplikace dezinfekčního prostředku má celou řadu variant. Nejjednodušší formou je přidání dezinfekčního prostředku do omývací vody, sprašové aplikace, aplikace dezinfektorem. Pracovně nejefektivnější varianta je ta, která současně řeší omytí a dezinfekci vemene. Přípravky pro predipping obsahují vedle germicidních látek, také malé množství zvláčňujících látek, které mohou redukovat oděrky na struku (HEMLING, 2002).

BLOWEY a COLLIS (1992) testovali efekt predippingu použitím jodophorového dezinfekčního prostředku a zjistili, že výskyt klinických mastitid byl redukován o 57%, CPM byly redukovány o 70%. Naproti tomu SIUGZDAITE a kol. (2005) uvádí, že při použití roztoků Dermisanu a Profilaclopre před dojením byla prokázána nižší bakteriální kontaminace struků, antiseptika neměla vliv na celkovou bakteriální kontaminaci mléka a v mléce nebyla zjištěna přítomnost inhibičních látek.

### **Rozlišuje se suchá, polosuchá a mokrá toaleta:**

#### ▪ Suchá toaleta

Suchá toaleta vemene spočívá mechanické očištění vemene suchou látkou, utěrkou nebo jednorázovou papírovou utěrkou namočenou v dezinfekčním prostředku. Při suché toaletě mléčné žlázy bylo dosaženo snížení celkového počtu mikroorganismů v mléce odebíraném z přírodní hadice před chladicí nádrží o 30%. Podstatnou podmínkou suché toalety je suché a čisté stání dojnic (KADLEC a kol., 1995).

Provozní použití výhradně suché toalety tzn. bez navlhčení nebo bez aplikace dezinfekčního prostředku nepřinesla tak pozitivní výsledky, jak se předpokládalo. Tento systém je ve světě popisován, ale u nás neodpovídá požadavkům na mikrobiologickou kvalitu mléka, neboť zvyšuje počet koliformních bakterií (SEYDLOVÁ, 1996b).

#### ▪ Polosuchá toaleta

Provádí se u málo znečištěných mléčných žláz. Začíná kontrolou příznaků klinické mastitidy vemene – horké, tvrdé, zvětšené čtvrtě (VEČEŘOVÁ, 1997b). Po té se provede oddojení prvních stříků mléka do speciální nádoby s tmavým dnem a posouzení charakteru mléka, otření základny struků, struků samotných a zejména jejich hrotů vyždímanou utěrkou předem namočenou v roztoku schváleného dezinfekčního přípravku (HEJLÍČEK a kol. 1987). SUCHÁNEK (1994) doporučuje používat jen jednorázové utěrky, ať již papírové nebo textilní.

#### ▪ Mokrý toaleta

Provádí se u silně znečištěných mléčných žláz a zahrnuje: omytí základny struků a struků samotných utěrkou smáčenou horkou vodou (cca 45°C) z vědra (při dojení ve stáji) nebo z hadicového postřikovače (při dojení v dojárně), oddojení prvních stříků do speciální nádoby a posouzení charakteru mléka, osušení struků vyždímanou utěrkou, nejlépe jednorázovou, předem smočenou v roztoku schváleného dezinfekčního prostředku, dočištění vnějšího ústí strukového kanálku (PROKŠOVÁ, 1998, RYŠÁNEK, 1998).

Obecně lze konstatovat, že celkový počet mikroorganismů v syrovém mléce stoupá při zmokřování celého povrchu vemene oproti mokrému čištění pouze struků (GALTON, 1984). Celkový počet mikroorganismů vzrůstá i tehdy, když zmokřený povrch struků není dostatečně osušen. Osušování struků je jednou z nejvýznamnějších procedur k dosažení nízkého počtu mikroorganismů (GALTON, 1986). SKRZYPEK a kol. (2003) uvádí, že očištění vemene a struků suchou utěrkou (oproti omytí vodou) je jeden z faktorů, který vede k poklesu CPM.

Jednoznačně nejúčinnější způsob přípravy mléčné žlázy na dojení vychází z používání jednorázových hadrových, lépe pak papírových utěrek namočených v dezinfekčním roztoku (SEYDLOVÁ, 2004). Za nejvhodnější se považuje kombinace vlhké toalety vemene s predippingem v podobě dezinfekčního vlhkého čištění, protože je účinná a časově nenáročná. Další, časově náročnější možností je aplikace samotného predippingu po základní toaletě ponořením struků do přípravku po určitou dobu (DOKTOROVÁ, 2005).

Dezinfekce struků před dojením a udržování mléčné žlázy v čistotě má nezastupitelný význam v minimalizaci nárůstu mastitid (snížení až o 50%). Vlhká papírová utěrka s dezinfekčním prostředkem nebo kombinace základního ošetření vlhkým hadrem a predipping znamená pokles bakteriální kontaminace povrchu struku až o 85%, oproti použití jen vlhké utěrky nebo dokonce mokré toalety, která znamená pokles pouze o 40%. (SEYDLOVÁ, 2004).

Dezinfekce struků před dojením – predipping se jeví jako významný faktor při redukcí CPM, eventuálně počtu somatických buněk (PSB) v bazénových vzorcích mléka (INGAWA a kol., 1992). Význam správně prováděného ošetření vemene před dojením ve vztahu k hodnotám CPM potvrzuje rovněž SCHAİK a kol. (2005).

## 2.4.2. Vlastní dojení

Dojící stroj a technika dojení mají podle současných vědeckých poznatků i praktických zkušeností ze všech faktorů prostředí největší vliv na zdravotní stav vemene. URBAN a kol. (1997) uvádí, že je nutné sladit požadavky dojnic, dojícího stroje a dojiče. Předpokladem pro vysokou produktivitu práce a odpovídající dojení jsou:

- klidné zacházení se zvířaty
- optimální dojící technika
- klidný vstup a výstup krav do dojírny
- šetrné a nepřerušované dojení
- kontrola vemene.

Při hygieně vemene bychom neměli spoléhat jen na sílu dezinfekčního prostředku, ale dbát i na hygienu vlastní. Což v praxi znamená, že každý dojič by měl své ruce udržovat čisté v průběhu celého dojení. Lidská ruka, jakožto součást živého organismu, je vhodné prostředí pro celou škálu mikroorganismů, včetně těch způsobujících mastitidu (ALBRECHT, 2000).

Dojení by mělo být zahájeno nejpozději do 1 minuty po toaletě vemene. Musí být dodrženy podmínky stanovené výrobcem dojícího zařízení a respektovány fyziologické požadavky dojnic (KADLEC a kol., 1997). Nasazení dojícího aparátu by nemělo trvat déle než 7 až 12 sekund. Správná délka dojení by měla jednak zabránit předojování a na druhou stranu i předčasnému ukončení dojení, kdy jednak dochází ke snižování potenciální produkce a zároveň zvětšování objemu reziduálního mléka (BEČVÁŘ, 2007). Čím větší prodleva, respektive interval mezi ukončením přípravy vemene a nasazením strukových násadců, tím je kratší zbývající doba působení oxytocinu, tím vyšší výdojek, vyšší množství reziduálního mléka, nižší intenzita tvorby mléka a následně i nižší užitkovost (SUCHÁNEK, 1994). Po nasazení strukových násadců musí dojička pozorovat, zda kráva spustila mléko. V případě, že dojnice nespustila mléko, provádí masáž vemene rukou bez sejmutí strukových násadců. Dojnice má být podojena za 2 až 8 minut, aby nedocházelo k předojování (ŠKARDOVÁ, VALCL, 1996). Je důležité, aby byly vydojeny všechny čtyři čtvrtě. Abychom se ujistili, že žádné mléko neuvázlo ve velkých dutinách, prohmatáme vemeno. Jestliže mléko neteče, ale mléčná žláza se nejeví, že je prázdná, je možné jemně zatížit dojící zařízení rukou na několik sekund (VEČEŘOVÁ, 1998). STÁDNÍK a TOUŠOVÁ (2003) uvádí, že po dodojení by se měly strukové násadce



sejmout ze struků až po přerušení podtlaku. Strukové násadce se sejmou a dojení končí přerušením podtlaku, nikoliv jejich násilným stahováním (DAVÍDEK, 1998).

Obecně platí, že veškeré materiály, které přicházejí do přímého styku s mlékem, musí být snadno čistitelné a dezinfikovatelné a odolné proti korozi. Nesmí se z nich uvolňovat žádné látky nebezpečné pro zdraví lidí nebo látky měnící složení a smyslové vlastnosti mléka (KYSELÝ, 2005).

### **2.4.3. Toaleta mléčné žlázy po dojení – postdipping**

Zatímco predipping praktikují v našich podmínkách jen některé chovy, dezinfekce struků po dojení – postdipping je běžně používanou metodou prevence mastitid a je prokázán jeho pozitivní vliv na snížení PSB v bazénových vzorcích mléka (JAYARAO a kol., 2004, CEMPÍRKOVÁ, 2006).

Dezinfekce mléčné žlázy po dojení (postdipping) je vysoce účinnou metodou prevence infekcí vemene. Provádí se po každém dojení ponořením struků do dezinfekčního roztoku ve vhodné nádobce. Osvědčila se i v chovech zamořených stafylokoky. Účinnost metody závisí na druhu a koncentraci použitého dezinfekčního roztoku. Správně prováděná dezinfekce struků po dojení snižuje až o 90% možnost průniku původců kontagiózních mastitid, nezabrání však pozdějšímu průniku bakterií z prostředí, které se dostanou do struků při ulehnutí do nečisté a vlhké podestýlky (ILLEK a kol., 1997). Ošetření struků po dojení, koupel nebo postřik se provádí ihned po dojení schváleným prostředkem (KYSELÝ, 2005). Opožděná dezinfekce je méně účinná (ERSKINE, 1992, KADLEC, 1994).

Mléčná žláza dojnice vykazuje několik různých obranných mechanismů (pokožka struku, strukový kanálek a obranné mechanismy uvnitř vemene), které se mohou uplatňovat i během dojení. Neporušená pokožka struku tvoří nepříznivé prostředí pro mikroorganismy a brání jim zároveň v růstu. Pokud dojde k popraskání, zhmoždění, říznutí nebo výskytu bradavic, bakterie se začnou pomnožovat a růst. Strukový kanálek má podobný mechanismus jako povrch struku. Antibakteriální mechanismus je nejúčinnější, když je kanálek zcela uzavřen. Po dojení k tomu dochází během 20 až 30 minut. Proto je velmi důležité ošetření struku dezinfekčním prostředkem bezprostředně po sejmutí dojícího přístroje (STÁDNÍK, TOUŠOVÁ, 2003).

Dezinfekční přípravky mohou být aplikovány namáčením nebo rozprašováním na povrch struků. Přípravek by měl pokrýt celý struk a mělo by být zajištěno dokonalé pokrytí všech čtyř struků (ALBRECHT, 2000).

Tato metoda prevence infekcí vemene, pokud je doplněna suchou a čistou podestýlkou, může snížit počet nových mastitid až o 90% (DOKTOROVÁ, 2005). SEYDLOVÁ (1997b) uvádí, že při kombinaci predippingu a postdippingu je procento nově infikovaných čtvrtí o 34 až 48% nižší než u systému pouze s postdippingem.

Ošetřování struků po dojení je povinností a vyplývá nejenom ze znění veterinárního zákona, ale i ze směrnic EU. Režim postdippingu je v zemědělských chovech realizovaný v poměrně širokém měřítku. Lze ho klasifikovat jako moderní vysoce účinnou metodu prevence infekcí mléčné žlázy závisující na druhu a koncentraci použité účinné látky (SEYDLOVÁ, 2004).

#### **2.4.4. Sanitace dojícího zařízení**

Ošetření mléka po nadojení a sanitace je nedílnou součástí hygieny získávání mléka. Chlazení mléka a jeho uchovávání se provádí v mléčnici, místnosti k tomu určené. Zde probíhá i sanitace, čili proces čištění a dezinfekce dojícího zařízení, potrubí a nádob spojených s výrobou mléka. U většiny současných dojíren je sanitační program již naprogramován.

Účinnost čištění a dezinfekce závisí na:

- čistícím účinku zvolených prostředků,
- očištění povrchů dojícího zařízení a proplachu,
- dodržování koncentrace, doby účinku a teplotě roztoků,
- mechanickém účinku čistících pomůcek (STÁDNÍK, TOUŠOVÁ, 2003).

#### **Denní sanitace**

- Před dojením - výplach zařízení pitnou vodou
- Po dojení - očištění povrchu dojícího zařízení automatickou sanitací výplachem a cirkulací

**Týdenní sanitace** – navíc manuální dočištění těžko dostupných míst vnitřního povrchu

Chemické čistící prostředky, které se podílejí na sanitaci dojícího zařízení, lze zhruba rozdělit na detergenty a dezinfekční přípravky. Detergenty nejen napomáhají při odstranění

nánosů nečistot organického původu a látek a usazenin anorganického, ale také tyto nečistoty udržují v mycím roztoku, který v zařízení cirkuluje. Dezinfekční přípravky slouží ke zničení mikroorganismů. Velice často jsou dezinfekční přípravky na bázi chlóru. Na trhu existují detergenty, které mají též dezinfekční účinek a není tak proto třeba používat dezinfekční přípravek samostatně (KIS, 2001).

Dezinfekce je součástí sanitace. Je pro ni stanoven přesný sanitační řád s konkrétními postupy při zabezpečování hygieny a sanitace v jednotlivých částech provozu s vymezením odpovědnosti za jejich řádné provádění (SEYDLOVÁ, 2004). Při dezinfekci dojících a chladících zařízení se využívá zejména kombinovaných účinků chemických látek spolu s fyzikálními a mechanickými prostředky. Mikrobiologická čistota všech mléčných dopravních a kontaktních cest je důležitým faktorem pro dosažení požadované mikrobiologické kvality mléka a jeho optimálního zpeněžení. Působí zde koncentrace alkaligenních a acidogenních prostředků, teplota roztoků a doba expozice. Neopominutelným momentem vysoké účinnosti sanitace je i úroveň nastavené vnitřní turbulence vody a množství vodních rázů. Důležitá je i koncentrace vodíkových iontů (SEYDLOVÁ, 2004, DOKTOROVÁ, 2005).

Účelem sanitace dojícího zařízení je dosažení mikrobiální čistoty. Nečistí-li se dojící zařízení nebo čistí-li se nedostatečně, znamená to enormní nárůst bakterií a kontaminaci mléka, které dojícím systémem proudí. Čištěním se rozumí odstranění všech nánosů a usazenin z povrchu, který je ve styku s mlékem. Čištění by se mělo provádět po každém dojení, a to co nejdříve (KIS, 2001).

Dojící zařízení, nádoby na skladování mléka a nástroje musí být po použití vyčištěny a dezinfikovány, poté musí být odstraněny zbytky dezinfekčních prostředků opláchnutím pitnou vodou. Pro dojení a pro čištění zařízení a nástrojů musí být zajištěna v dostatečném množství nezávadná pitná voda (KYSELÝ, 2005).

Používáme-li detergent s dezinfekčním účinkem, probíhá celý mycí cyklus v následujících fázích:

1. První proplach zařízení pomocí vlažné vody (35°C)
2. Cirkulační mytí pomocí sanitačního roztoku předepsané teploty, obsahujícího detergent předepsané koncentrace
3. Závěrečný proplach pomocí studené vody (KIS, 2001).

## 2.4.5. Dezinfekční přípravky na dezinfekci mléčné žlázy

Použití přípravků na dezinfekci struků je jedním z hlavních opatření v rámci prevence mastitid.

Účinné přípravky na dezinfekci struků by měly:

- zabránit pronikání bakterií do mléčné žlázy a tím zabránit mastitidě
- udržet nebo zlepšit stav pokožky struku
- být chemicky stabilní
- rezidua nesmí být nebezpečná a nesmí se dostávat do mléka.

Dezinfekční přípravky pro ošetření mléčné žlázy před dojením a po dojení obsahují celou řadu účinných látek. Mají různé obchodní názvy a obsahují například sloučeniny jodu nebo jodofory, alkoholy, kyselinu mléčnou, kyselinu sorbovou nebo kyselinu benzensulfonovou. Některé jiné obsahují například kvarterní amoniové soli a širokou chemickou škálu sloučenin chloru (SEYDLOVÁ, 2004).

Postdippingové dezinfekční prostředky se dají rozdělit do dvou kategorií: bariérové a bezbariérové. Bariérové obsahují komponenty, které navíc vytvářejí prodyšnou polymerovou vrstvu, která chrání struk. Účinně brání průniku patogenů na kůži struku a v pauze mezi dojením i do strukového kanálku. Neméně důležité jsou i další alternativně přidávané látky, například kyselina mléčná, jež pomáhá při obnově přirozené obranyschopnosti kůže (DOKTOROVÁ, 2005). Vzhledem k agresivním podmínkám ustájení chovů dojnic u nás by měly převažovat kvalitní bariérové prostředky (SEYDLOVÁ, 2004).

Dezinfekční prostředky na ošetření struků po dojení jsou efektivní především proti *Staphylococcus aureus* a *Streptococcus agalactiae* (tyto dva patogeny jsou přenášeny z krávy na krávu během dojení). Tyto dezinfekční prostředky jsou méně efektivní v redukování nových infekčních patogenů, jako jsou *Coli* infekce a druhy bakterií rodu *Streptococcus* jiné než *Streptococcus agalactiae*.

Dezinfekční přípravky by měly být skladovány v souladu s pokyny výrobce, v suchých chladných prostorách (nesmějí zmraznout). Nádoby by měly být neustále uzavřeny, aby nedošlo ke kontaminaci, a přípravky by se neměly používat po skončení záruční doby (ALBRECHT, 2000).

## **Přehled současných přípravků na dezinfekci struků:**

Jodové přípravky pro dezinfekci struků: Jód má jedno z nejrozšířenějších spekter aktivity, zabíjí druhy organismů rezistentních vůči antibiotikům i ostatním germicidům. Jód ničí nespecifickým chemickým účinkem. Mikroorganismy oxiduje. Nejsou známy bakterie, které by jód nebyl schopen zničit a tím se redukuje i riziko vzniku rezistence (ALBRECHT, 2000).

Jód v přirozeném stavu není rozpustný, ani příliš stabilní. Aby se jód rozpustil a stabilizoval, je třeba jódové molekuly kombinovat, nebo složit během chemického procesu s nosičem molekul. Takto se vytváří jodoformy. Jodoformy se chovají jako zásobárna a zadržují téměř veškerý volný jód ve vazbách (komplexech) společně s velice malým množstvím volného (nekomplexního) jódu. Vázaný jód nemá žádné germicidní účinky. Pouze volný jód je schopen zabíjet, a proto je třeba udržet rovnováhu mezi volným a vázaným jodem (ZOUREK, 1999).

Na struky postižené dermatitidami (zánětlivými změnami kůže) by měly být aplikovány jednoznačně jodové přípravky (SEYDLOVÁ, 2004).

Přípravky na dezinfekci struků na bázi chlóru: Přípravky, využívající dezinfekční účinnosti uvolňovaného chlóru, jsou také velice účinné: zabíjí bakterie tím, že je oxidují, nejsou však tak účinné proti sporám. Chlorové přípravky na dezinfekci struků mají také nízké pH, proto je nutné přidávat mnoho aditiv na zlepšení stavu pokožky.

Přípravky na bázi chlorhexidinu: Dezinfekční vlastnosti chlor hexidinových přípravků nemají tak komplexní účinek, jaký mají přípravky na bázi jódu nebo chlóru. Chlorhexidin nezabíjí bakterie oxidací, ale vzájemnou interakcí se stěnou buněk mikroorganismů. Chlorhexidin nezabíjí celé spektrum mikroorganismů, které mohou způsobit mastitidu, a není příliš účinný proti sporám, virům a houbám. Bakterie se mohou stát rezistentní vůči chlorhexidinu. Tyto přípravky mírněji působí na pokožku struku, mají příjemnější vůni, méně se zabarvují, vlivem neutrálního pH méně vysušují pokožku struku.

Linear dodecyl benzen sulfonová kyselina: LDBSA je kyselý dezinfekční prostředek, málo účinný proti gramnegativním bakteriím. Tyto přípravky mají velmi nízké pH, proto je nutné do přípravků přidat velké množství aditiv zmírňujících vysušení pokožky struku.

Přípravky na bázi alkoholu: Pro zajištění účinné dezinfekce je nutná koncentrace alkoholu 60 až 70%, u alkoholových přípravků na dezinfekci struku se pohybuje koncentrace alkoholu do 40%. Alkohol zabíjí tím, že způsobuje dehydrataci. Nevýhodou je, že nedochází pouze k dehydrataci bakterií, ale vysušuje se i pokožka, proto je nutné do přípravků přidávat velké množství aditiv.

Přípravky založené na lauracidinu, mastných kyselinách a jejich derivátech: Tyto přípravky dobře působí proti *Staphylococcus aureus*, ale mají špatnou účinnost proti *Streptococcus agalactiae*. Protože tyto přípravky jsou kyselé, je nutné rovněž přidávat pro dobrý stav pokožky velké množství aditiv.

Viskózní a bariérové přípravky: Viskózní přípravky na dezinfekci struků obsahují zahušťovadlo. Bariérové přípravky vytvářejí film, který po aplikaci tvoří fyzickou bariéru struku a zajišťuje tak delší ochranu struku. V současných podmínkách jsou prioritně doporučované (ZOUREK, 1999).

## **2.5. FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ CPM A PSB**

### **2.5.1. Primární kontaminace mléka**

Zdrojem primární kontaminace mléka je vlastní mléčná žláza dojnice, kdy se do mléka dostávají především patogenní mikroorganismy při klinických a subklinických mastitidách. Rovněž zdravá mléčná žláza může vylučovat některé patogeny, například *Staphylococcus aureus*, který má schopnost kolonizovat dlouhou dobu ústí strukového kanálku při dojení a přecházet do mléka (LUKÁŠOVÁ, 1997). Pro mléčný sekret zdravé krávy platí, že je prakticky sterilní. Pasáží strukovým kanálkem dochází k většímu či menšímu zvýšení obsahu celkového počtu mikroorganismů. Přitom jsou samozřejmě rozdíly u sekretorické a postsekretorické kontaminace (KADLEC, 2003).

Mezi nejčastější důvody vysokého počtu somatických buněk patří výskyt subklinických, popřípadě klinických mastitid (STÁDNÍK a kol., 2000). Tato primární kontaminace mléka se podílí zhruba 10% na hodnotě celkového nádoje, avšak dojnice s klinickou mastitidou vylučuje řádově 100 mil. zárodků v 1 ml nadojeného mléka

a dojnice se subakutní mastitidou 10 až 100 tis. zárodků v 1 ml mléka (KADLEC a kol., 1995).

#### • Mastitida

Mastitidy lze rozdělit na:

- klinické: klinická změna, většinou změna konzistence mléka,
- subklinické: zánět mléčné žlázy, ale dojnice na první pohled vypadá naprosto normálně, mléko má však vyšší obsah somatických buněk.

Z klinického pohledu se mastitidy dělí na:

- systematické: u krávy se vyskytují příznaky celkového onemocnění, v akutní fázi je zvýšená teplota, zrychlené dýchání a srdeční činnost, snížená motilita bachoru, snížená produkce mléka,
- lokální: kráva je naprosto v pořádku, není žádná změna v příjmu krmiva, v chování, nemění se teplota těla, není alterován srdeční rytmus, ale lze zaznamenat změnu mléka (BEČVÁŘ, 2007).

Mastitida, neboli zánět mléčné žlázy, je nejčastější infekční chorobou krav a dospělého skotu vůbec. Ze sekretu nemocných mléčných žláz bylo izolováno několik druhů bakterií, nižších hub, mykoplasmat a kvasinek. Nejčastější původci mastitid jsou *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Actinomyces*, *Bacillus cereus*, *Mycoplasma bovis*, *Mycoplasma californicum*, *Mycoplasma canadense*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Pseudomonas auruginosa*, *Prototheca*, *Fungi* (DOLEŽAL a kol., 2000).

Bezprostřední příčinou mastitidy je infikování vemene patogeny. Obecně je to v případě, kdy patogeny proniknou strukovým kanálkem do žlaznaté části vemene a tam se množí. Existují dva způsoby, jak mohou patogeny překonat obrannou bariéru strukového kanálku:

- přímým průnikem během dojení často v případě tzv. předojování
- průnikem patogenů strukovým kanálkem v intervalu mezi dojením a v průběhu stání na sucho (VEČEŘOVÁ, 1997c).

Také rozměry strukového kanálku mohou předpovědět náchylnost k onemocnění. Strukový kanálek kratší, ale s větším průměrem, je k mastitidě více náchylný. Dojnice, které mají vyšší mléčnou užitkovost a vyšší průtok mléka, jsou vystaveny většímu riziku onemocnění

mastitidami. Vlastní obranné mechanismy uvnitř vemene zahrnují látky, které mají zabránit proniknutí patogenních mikroorganismů hlouběji do vemene (laktoferin, laktoperoxidáza) (STÁDNÍK, TOUŠOVÁ, 2003).

Z pohledu prevence a kontroly somatických buněk se mastitidy dělí podle jejich původce na:

- kantagiózní = nakažlivé
- enviromentální = z prostředí

Bakterie způsobující kantagiózní mastitidu jsou prakticky čtyři: *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Mycoplasma* a *Corynebacterium bovis*. Mezi enviromentální bakterie řadíme bakterie, které se nachází běžně v prostředí a jsou vázané na trus skotu a podestýlku: *Klebsiela*, *Streptococcus uberis* a koaguláza negativní stafylokoky (BEČVÁŘ, 2007)

Podezření na mastitidní onemocnění signalizuje jako první zvýšený výskyt somatických buněk (> 200 000) a pozitivní NK testy u jednotlivých dojnic. Existují do jisté míry rozporné názory na vztahy mezi přítomností mastitidních patogenů a počtem somatických buněk. V praxi to znamená, že se mohou vyskytovat případy pozitivních nálezů mastitidních patogenů při nízkém počtu somatických buněk, kdy se jedná o tzv. latentní mastitidu. V opačném případě, jsou-li při zvýšeném počtu somatických buněk ( $\geq 200\ 000$ ) bakteriologické výsledky se vztahem k zánětu mléčné žlázy negativní, se jedná o nespecifickou mastitidu (VYLETĚLOVÁ a kol., 2004).

Mastitidy jsou vedle výživy a welfare nejdůležitějším faktorem ovlivňujícím kvalitu mléka. Z 99% jsou příčinou zvýšení počtu somatických buněk v mléce, mohou způsobovat akutní úhyn dojnice, což je ekonomicky zřejmě největší ztráta způsobená zánětem mléčné žlázy. Chronické mastitidy jsou často důvodem k předčasnému brakování krav (BEČVÁŘ, 2007).

BIGGS (2003) a MAGALHAES a kol., (2006) uvádějí, že ačkoliv klinické mastitidy způsobují větší hospodářské ztráty, prevence a kontrola subklinických mastitid si zaslouží více pozornosti z důvodu jejich rozšířeného výskytu vedoucího k významné redukci produktivity stáda v podmínkách kvality a kvantity. Podle HEESCHENA (2002) by měla všechna mastitidní kontrolní opatření vést ke zlepšení kvality produkce mléka a k vyšší ochraně spotřebitele. KRUZE (1998) doporučuje pro redukci šíření mastitid použití individuálních jednorázových papírových utěrek na osušení vemene.



## 2.5.2. Sekundární kontaminace mléka

Sekundární kontaminaci, která tvoří 90% z celkového nádoje (KADLEC a kol., 1995) představují mikroorganismy z ostatních zdrojů, které se dostávají do mléka při dojení. LUKÁŠOVÁ (1997) uvádí, že kontaminace mléka z vnějšího prostředí je mnohem častější a rozsáhlejší než kontaminace mléčnou žlázou.

KADLEC (2003) považuje za hlavní zdroje sekundární bezprostřední kontaminace mléka:

- okolí, lidské nebo zvířecí zdroje, sekrety, kůži, rány, nedostatky osobní hygieny a další známé zdroje;
- krmení, podestýlka, hnůj, vzduch (příklad: kontaminace mléka listériemi nebo klostridii ze siláže a sporotvornými z podestýlky);
- vodu (příklad: gramnegativní psychrotrofní z komunální vody);
- odpadní vodu (příklad: střevní bakterie);
- mikrobiologickou zátěž.

Důvody zvýšeného množství somatických buněk ve vyprodukovaném mléce mohou být rozličné. Mimo sezónní působení vysokých teplot může být zvýšení somatických buněk způsobeno také např. působením stresové zátěže před nebo v průběhu dojení (STÁDNÍK a kol., 2000). Za základní faktory ovlivňující vzestup PSB považuje SAWA (2004) nedostatky v ošetření vemene před dojením, absenci dezinfekce struků po dojení a problémy se zaprahováním.

KAMIENIECKI a kol. (2004) jako faktory způsobující pokles PSB v mléce uvádí venkovní pobyt dojníc v letním období přibližně v 12ti hodinovém intervalu mezi ranním a odpoledním dojením, otření vemene před dojením suchou utěrkou (vs. omytí vodou), odpovídající množství koncentrátů (4 – 10 kg/den), MgO aditiva v krmné dávce pro krávy a zabránění zkrmování mastitidního mléka telatům.

### • Technologie chovu

Čistota prostředí, v němž dojnice chováme, výrazně ovlivňuje čistotu mléka. Nejlepších výsledků je dosahováno ve volném boxovém ustájení. Čisté prostředí tedy znamená čisté mléko (DOLEČEK, 2000). Na základě sledování vlivu použité technologie chovu dojníc a způsobu dojení na stupeň mikrobiální kontaminace mléka je preferován systém volného boxového stelivového ustájení s dojením v dojárně, který dává lepší předpoklady pro získávání mikrobiálně jakostnějšího mléka v porovnání s vaznou

technologí a dojením na stání do potrubí (CEMPÍRKOVÁ, 2006). Rovněž REGULA a kol. (2002) zjistili, že počet bakterií v mléce byl nižší u volného ustájení v porovnání se systémem vazného ustájení. Volné boxové stelivové ustájení odpovídá současným požadavkům welfare, vysoké čistoty prostředí, které dává předpoklady získávání kvalitního mléka (DANKOW a kol., 2004).

WOJCIK (2007) uvádí, že počet somatických buněk je různý v závislosti na způsobu ustájení dojníc a nejnižší je u volného způsobu ustájení. DOLEČEK (2000) zjistil, že změna kotcového stelivového ustájení s horší čistotou prostředí, v němž byly dojnice chovány ve staré hospodářské části, na prostředí s volným boxovým stelivovým ustájením ve vystavěné hale, se projevila pozitivně i na čistotě mléka. Došlo ke snížení celkového počtu mikroorganismů o 44,4%, snížení počtu koliformních bakterií o 89,4% a snížení počtu somatických buněk o 21,5%.

#### • Průběh laktace

Kolostrum má výrazně více buněčných elementů než zralé mléko. U prvotek je počet buněčných elementů vyšší než  $1\ 000\ 000.\text{ml}^{-1}$ , 14 dní po porodu  $500\ 000.\text{ml}^{-1}$  a teprve po dvou měsících je počet buněčných elementů minimální. Návrat k normálnímu stavu probíhá individuálně, často dosahují přední čtvrti tohoto stavu rychleji než čtvrti zadní (ŠTROS, 1998).

V neinfikované mléčné žláze množství somatických buněk během involuce mléčné žlázy stoupá, ale během několika prvních dnů většinou jejich počet nepřesáhne hranici 500 000 somatických buněk v 1 ml mléka (KRATOCHVÍL, 1999). RIEKERINK a kol. (2007) uvádí, že většina dojníc se zdravou mléčnou žlázou má ve vzorku mléka obvykle méně než 200 000 somatických buněk v 1 ml, naopak infikované dojnice vykazují přes 500 000 somatických buněk v 1 ml mléka. Počet buněčných elementů kolísá i mezi ranním a večerním nádojem, když není přesně dodržen interval mezi dojením.

BERRY a kol., (2006) uvádí, že obvykle stáda s vyšší produkcí mléka mají nižší počet somatických buněk a počet mikroorganismů. MARENJAK a POUICAK-MILAS (2007) zjistili, že produkce mléka je nejvyšší v zimě a časně zjara, naopak nejnižší je v letních měsících. Vyšší výskyt vzorků s PSB nad  $500\ 000.\text{ml}^{-1}$  byl zjištěn ve finálním stádiu laktace (34,9%), v zimě (23,6%) a při odpoledním dojení (21,3%) (VASCONCELOS a kol., 1997). DOLEŽAL a GREGORIADESOVÁ (1998) uvádějí, že častější dojení, třikrát denně, zvyšuje mléčnou užitkovost a redukuje počet somatických buněk.

#### • **Pořadí laktace (věk zvířete)**

Nejvyšší počet buněčných elementů je popisován v páté a případně v osmé a deváté laktaci (ŠTROS, 1998).

V rozmezí věku 19 až 30 měsíců není velký rozdíl v průběhu a počtu somatických buněk během první laktace, s dalším zvyšováním věku při prvním otelení však počet somatických buněk stoupá (WOLFOVÁ, 1997a). Výskyt mastitid se s pořadím laktace zvyšuje, proto počet somatických buněk v pozdějších laktacích může být lepším indikátorem náchylnosti k mastitidě než počet somatických buněk v první laktaci (WOLFOVÁ, 1997b). Kolísání somatických buněk během laktace připomíná obrácenou laktační křivku s minimem somatických buněk okolo 60. dne laktace (SCHEPERS a kol., 1997).

#### • **Mechanické poškození (strojní dojení , postup dojení, způsob chovu)**

V chovatelských podmínkách se podílí na zhoršení mikrobiální jakosti u bazénových vzorků syrového kravského mléka především nedodržení hygienických zásad procesu dojení (CEMPÍRKOVÁ, 2007). V současné době jsou hlavními zdroji kontaminace syrového kravského mléka především špatně sanitovaná dojící a chladičí zařízení (až 90%), případně nekvalitní toaleta vemene (VYLETĚLOVÁ a kol., 1998). V produkčním hospodářství je potřeba vytvořit uspokojivé hygienické podmínky pro dojení, manipulaci s mlékem a pro jeho skladování a chlazení (KYSELÝ, 2005). V provozech se špatně fungujícím dojícím zařízením dochází k poruchám sekrece a zvyšování buněčných elementů až u 45 až 50% dojnic. Také nekvalitní staré strukové návlečky působí negativně na zdravotní stav struku dojnic (SEYDLOVÁ, 1999). Hlavním zdrojem bakteriální kontaminace syrového mléka je nedokonale vyčištěné a dezinfikované dojící zařízení. Je tomu tak proto, že plocha tohoto zařízení je značná, vnitřní povrch je členitý a zbytky mléka jsou ideálním substrátem pro pomnožování bakterií (RYŠÁNEK, 1998).

Rizikovým místem, kde hrozí mikrobiální znečištění mléka, jsou úchovné nádrže. Mléko se zde zdržuje nejdéle, proto je mnohem větší pravděpodobnost namnožení mikrobů. Jedním ze základních předpokladů pro dobrou kvalitu mléka je jeho rychlé zchlazení a udržení teploty pod 8°C. Obecně platí, že čím déle se mléko chladí (resp. zůstane nezchlazené), tím více mikroorganismů se v něm namnoží (URBÁNEK, URBÁNKOVÁ, 2007). Velmi nepříznivě působí na zdravotní stav strukového svěrače vemene předojojení (DAVÍDEK, 1998).

SEYDLOVÁ (2002), HELGREN a REINEMANN (2006) uvádí, že při použití automatického systému dojení byl naprosto vyrovnaný hodnocený znak počet somatických buněk ve srovnání s klasickým dojením.

Znečištění kůže dojnic je velmi intenzivním zdrojem sekundární kontaminace mléka škodlivými mikroorganismy. Také osobní hygiena pracovníků (čistý oděv, ochranné pomůcky, čisté ruce a lidé bez infekčního onemocnění) podporuje udržení dobré kvality mléka (STÁDNÍK, TOUŠOVÁ, 2003).

#### • **Výživa (nedostatky v krmení, poruchy metabolismu)**

Působení výživy a krmení je velice široké. Složení krmné dávky a její případné změny silně ovlivňují složení mléka a v neposlední řadě zdravotní stav dojnic, kterým je také dána výsledná kvalita produktu (STÁDNÍK, TOUŠOVÁ, 2003). Zkažené krmení, znečištěné nebo zmrzlé může přímo poškodit části zažívacího aparátu, způsobit poruchy výměny látkové, a tak negativně ovlivnit mléčnou žlázu (ŠTROS, 1998).

Při zkrmování nekvalitní siláže a senáže vykazují dojnice větší počet buněčných elementů v mléce. K výraznému zvýšení obsahu somatických buněk může dojít i zkrmováním nové, nedostatečně fermentované senáže (KADEČKA, 1998).

#### • **Roční období**

Mezi období maximálních záchyťů patří jednoznačně letní měsíce (červenec, srpen a září), tedy měsíce nejvyššího záchyty celkového počtu mikroorganismů a počtu somatických buněk (MARENJAK, POUICAK-MILAS, 2007).

Rovněž RUPP a kol. (2000) uvádí vyšší hodnoty PSB v letním období a nižší na podzim v jakémkoliv stádiu laktace. SINGH a LUDRI (2001) zjistili, že roční období signifikantně ovlivnilo ( $P < 0,05$ ) PSB v mléce. PSB bylo nižší během chladnějšího období ( $1,10 \cdot 10^5$  SB.ml<sup>-1</sup>) a horkého a suchého období ( $1,11 \cdot 10^5$  SB.ml<sup>-1</sup>), nežli během horkého a vlhkého období ( $2,14 \cdot 10^5$  SB.ml<sup>-1</sup>). Rezidua inhibičních látek jednoznačně souvisí s vyššími hodnotami celkového počtu somatických buněk v letních měsících, tedy pravděpodobně i vyšší frekvencí léčby mastitid dojnic. Zvýšený počet somatických buněk trvá do října (KADLEC, 1993).

#### • **Pastva**

McKINNON a kol. (1990) uvádí, že ustájené dojnice s viditelně čistým vemenem mohou přispět ke kontaminaci více než  $10\,000$  CFU.ml<sup>-1</sup> mléka, zatímco pasené dojnice

s čistými struky mohou přispět méně než 100 CFU.ml<sup>-1</sup> mléka. Nižší hodnoty CPM u pastevních systémů chovu dojníc zjistili i REGULA a kol. (2002), KAMIENIECKI a kol. (2004).

U komerčních stád je často pozorován vzestup PSB v mléce, když jsou krávy na pastvě během léta. POMIES a kol. (2000) zjistili, že vzestup PSB pozorovaný v létě není způsoben změnou prostředí, když jsou krávy vyhnány na pastvu. ŠTROS (1998) uvádí, že na letní pastvě obsahuje mléko více buněčných elementů než při stájovém ustájení. Naproti tomu GOLDBERG a kol. (1992), WAAGE a kol. (1998), REGULA a kol. (2002) udávají, že pobyt dojníc na pastvě má příznivý vliv na snížení hodnot PSB a snížení rizika pro klinickou mastitis.

#### • Velikost stáda

JAYRAO a kol. (2004) uvádí, že velikost stáda a praktiky managementu mají značný vliv na CPM v bazénových vzorcích mléka. Při hodnocení mikrobiologické kvality mléka ve vztahu k objemu produkce mléka bylo zjištěno, že farmy produkující ročně více než 60 000 litrů mléka, vybavené moderním dojícím a chladícím zařízením, produkují mléko nejvyšší mikrobiální kvality (DANKOW a kol., 2004).

TOMKOVÁ (1998) uvádí, že větší stáda dojníc se potýkají více s problémem vyšších hodnot celkového počtu somatických buněk, a naopak chovy s malým počtem dojníc vykazují spíše vyšší hodnoty celkového počtu mikroorganismů v mléce.

#### • Stres (klimatický, teplotní, transportní, stres z prostředí)

ŠTROS (1998) uvádí, že při změně způsobu chovu část zvířat reaguje na toto zvýšením počtu buněčných elementů. Tento faktor je důležitý vzhledem k novým technologiím v chovu skotu.

Stresové zátěže před nebo v průběhu dojení mohou být důvodem zvýšeného počtu somatických buněk (STÁDNÍK a kol., 2000). S vlivem klimatických faktorů na mléčnou žlázu je nutno počítat především tehdy, dochází-li k extrémním hodnotám. BROUČEK (1995) uvádí, že při změnách tlaku vzduchu, změnách počasí i náhlému poklesu teploty (průměrně -10 až -20°C) dochází ke zvýšení počtu somatických buněk. Rovněž při teplotách stájí přes 25°C hodnoty buněčných elementů v mléce stoupají, často zároveň klesá dojivost a může dojít k výskytu klinických mastitid (HANUŠ a kol., 1998). Jako stresující faktor může působit i vystavení zvířat silnému hluku, nebo náročné a déle trvající

převozy zvířat. YAGI a kol. (2004) zjistili, že transportní stres způsobuje vzestup kortizonu v krevní plazmě a současně vzestup PSB v mléce.

#### • **Poruchy zdravotního stavu**

Zvýšený počet somatických buněk indikuje vždy zhoršené zdraví mléčné žlázy, vedoucí až k zánětům – mastitidám. Následkem mastitid dochází ke stresu, snížení obranyschopnosti organismu a snížení produkce (v některých případech až o 30% v celoživotním měřítku) (DOKTOROVÁ, 2005). Mastitidy patří spolu s kulháním a reprodukčními poruchami mezi tři ekonomicky nejzávažnější onemocnění (BEČVÁŘ, 2007).

#### • **Voda**

Pro dojení a pro čištění zařízení a nástrojů musí být zajištěna v dostatečném množství nezávadná pitná voda. Zejména pitná voda pocházející z vlastních zdrojů – studní, vrtů – musí být vyšetřována v rozsahu a četnosti v souladu s vyhláškou č. 252/2004 Sb. (KYSELÝ, 2005). Rozbory vody by se měly provádět minimálně dvakrát ročně (URBÁNEK, URBÁNKOVÁ, 2007). Pravděpodobnost kontaminace vodních zdrojů v zemědělské prvovýrobě je vysoká, proto by mělo docházet k pravidelné dezinfekci vodních zdrojů (SEYDLOVÁ, 2004). Kontaminovaná voda stékající z povrchu vemene ke strukovým násadcům je častou příčinou nespecifických mastitid. V některých dojárnách se používá sprchování krav před jejich vstupem do dojírny (LIEHMAN, 1994).

#### • **Plemenná příslušnost**

Rozdíly v počtu buněk u různých plemen jsou dány rozdílnými vlohami jednotlivých plemen. Byla vyvinuta speciální výpočtová strategie, která umožňuje odhadovat plemenné hodnoty pro počet somatických buněk (WOLFOVÁ, 1997a).

Všechny výše uvedené faktory působí současně a pro dosažení vynikající kvality mléka je důležité zajistit odpovídající úroveň všech vlivů. Nízká úroveň jednoho z faktorů (výživa, kvalita práce či technika pro dojení) zhoršuje výslednou kvalitu mléka (STÁDNÍK, TOUŠOVÁ, 2003).

### 3. MATERIÁL

Od ledna 2006 do prosince 2007 jsem sledovala dva z hlavních ukazatelů hygienické jakosti syrového kravského mléka – celkový počet mikroorganismů (CPM) a počet somatických buněk (PSB) ve čtyřech chovech s rozdílnou technologií chovu dojnic a získávání mléka.

Potřebné údaje o chovech (toaleta mléčné žlázy, dezinfekce struků a dojícího zařízení, hygienické podmínky, zootechnické podmínky, počty a dojivost ustájených kusů) mi byly poskytnuty zootechniky jednotlivých chovů.

#### 3.1. CHARAKTERISTIKA CHOVŮ

Tabulka č. 1: Charakteristika sledovaných farem

Způsob dojení	dojírna			na stání do potrubí
Typ ustájení	volné boxové stelivové		volné roštové	vazné stelivové
Farma	HD	ZU	CD	TS
Nadmořská výška m.n.m.	420	600	410	700
Počet dojnic	120	315	320	146
Plemeno %	H 90, L 10	H 70, C 30	H 100	C 100
Průměrná denní dojivost l	17,8	19,8	12,5	13,5
Predipping	ne	Triolet	ne	ne
Postdipping	Diemacid Direct	Filmadine, Mikasan	Jodonal	Deosan Teat Care Plus
Letní pastva	ne	ne	ne	ano

##### 3.1.1. Chov HD

Farma se nachází v nadmořské výšce 420 m. Dojnice jsou ustájeny ve volných boxových stelivových stájích. V době sledování bylo ustájeno celkem 120 ks dojnic převážně holštýnského plemene. Průměrná denní dojivost na jednu dojnici se pohybuje kolem 17,8 l. Dojení probíhá v rybinové dojárně velikosti dvakrát 6 dojících stání dvakrát denně.

Dojící zařízení bylo dezinfikováno přípravkem Mikal 94 D a Mikasan D. Mikal 94 D je alkalický dezinfekční přípravek na bázi hydroxidu sodného, používá se po ranním dojení jako 0,5 % roztok, sanitace probíhá 15 až 20 minut při teplotě 45 až 50°C. Mikasan D je přípravek kyselý s obsahem kyseliny fosforečné a sírové. Používá se po večerním dojení jako 0,5 % roztok. Sanitace probíhá 15 až 20 minut při 45 až 50°C.

Na farmě provádějí mokrou toaletu mléčné žlázy: před dojením pracovníci omývají mléčné žlázy dojníc pomocí sprchovací pistolky, dále následuje osušení látkovou utěrkou (4 utěrky pro všechny dojníc). K dezinfekci struků po dojení byl používán bariérový přípravek Diemacid Direct. Aplikace probíhá namáčením struků do dezinfekčního prostředku, který zbarvuje struky do zelena. Dezinfekce byla prováděna pravidelně dvakrát denně. Dezinfekční prostředek neměl na pokožku struků nežádoucí účinky.

Zoohygienické podmínky na farmě hodnotím jako průměrné. Dojnice jsou čisté, stáj s minimální koncentrací stájových plynů a dojírna je čistá. Podestýlání zvířat probíhá pomocí rozdrůžovače slámy Jentil, což způsobuje vysokou prašnost v době zastýlání. Proto se zastýlá v době nepřítomnosti dojníc ve stáji, při dojení v dojírně. Podestýlání slámou se provádí dvakrát denně. Odstraňování hnoje probíhá pomocí traktoru s vyhrnovací radlicí třikrát denně.

Tržnost mléka se pohybovala v rozmezí 90 až 95%. Měsíčně je prováděna kontrola užitkovosti, dojnice s trvale vysokými hodnotami IPSB jsou vyřazovány z chovu. Mléko je zchlazeno na teplotu 5 až 6°C do 1 hodiny. Mléko je do mlékárny odváženo denně. Ranní nádoj se míchá s nádojem večerním (jeden mléčný bazén).

### **3.1.2. Chov ZU**

Farma se nachází v nadmořské výšce 600 m. Dojnice jsou ustájeny ve volných boxových stelivových stájích. V době sledování bylo ustájeno celkem 315 ks dojníc převážně holštýnského plemene a českého strakatého plemene. Průměrná denní dojivost na jednu dojnici se pohybuje kolem 19,8 l. Dojení probíhá v rybinové dojírně velikosti dvakrát 10 dojících stání dvakrát denně.

Dojící zařízení bylo dezinfikováno přípravkem Dosyl A, K v létě, Mikal 94 D a Mikasan D v zimě. Dosyl A je alkalický přípravek, používá se po ranním dojení jako 0,5% roztok, sanitace probíhá 10 až 20 minut při 40°C. Dosyl K je přípravek kyselý, používá se po večerním dojení jako 0,5% roztok. Doba působení je 10 až 20 minut při teplotě 40°C.



Na farmě provádějí mokrou i polosuchou toaletu mléčné žlázy. Před dojením pracovníci osprchují jen nečistá vemená dojníc, dále následuje osušení látkovou utěrkou. Polosuchá toaleta mléčné žlázy probíhá jen u dojníc s čistým vemenem pomocí papírových jednorázových utěrek napuštěných dezinfekčním roztokem. K dezinfekci struků mléčné žlázy před dojením byly používány jednorázové utěrky Drycel s dezinfekcí Triolet. K dezinfekci struků po dojení byl používán v létě přípravek Filmadine, v zimě přípravek Mikasan JD. Aplikace probíhá namáčením struků do dezinfekčního prostředku. Dezinfekce byla prováděna pravidelně bez nežádoucích účinků na pokožku vemene.

Zoohygienické podmínky na farmě hodnotím jako vyhovující. Dojnice jsou čisté, čistota stáje je průměrná a čistota dojírny je velmi dobrá. Zvířata jsou podestýlaná slámou. Odkliz výkalů probíhá denně shrnovací radlicí. Stáj je dobře větraná s nízkou prašností.

Tržnost mléka se pohybovala kolem 95%. Měsíčně je prováděna kontrola užitkovosti, dojnice s trvale vysokými hodnotami IPSB jsou vyřazovány z chovu (opakuje-li se mastitis třikrát po sobě). Mléko je zchlazeno na teplotu 5 až 7°C do 2 hodin. Nedochozí k míšení ranního a odpoledního nádoje (dva mléčné bazény).

### **3.1.3. Chov CD**

Farma se nachází v nadmořské výšce 410 m. Dojnice jsou ustájeny ve volné roštové bezstelivové stáji. V době sledování bylo ustájeno celkem 320 ks dojníc holštýnského plemene. Průměrná denní dojivost na jednu dojnici se pohybuje kolem 12,5 l. Dojení probíhá v rybinové dojírně velikosti dvakrát 10 dojících stání dvakrát denně.

Dojící zařízení bylo dezinfikováno přípravkem Bilo sp a Bilo rd-p. Bilo sp je tekutý kyselý čistící přípravek s dezinfekčním účinkem obsahující kyselinu dusičnou a fosforečnou, stabilizátory a tenzory. Používá se po ranním dojení jako 0,5% roztok. Doba působení je 5 až 20 minut při teplotě 40 až 50°C. Bilo rd-p je tekutý zásaditý čistící a dezinfekční přípravek obsahující hydroxid draselný, kyselinu polykarbonovou, chlornan sodný, stabilizátory a inhibiční látky koroze. Používá se po večerním dojení jako 0,5% roztok, sanitace probíhá 5 až 20 minut při 40 až 50°C. Po použití obou prostředků je vždy nutný řádný proplach pitnou vodou.

Na farmě provádějí mokrou toaletu mléčné žlázy. Před dojením pracovníci omývají mléčné žlázy dojníc pomocí sprchovací pistolky, dále následuje osušení plstěnou utěrkou pro více dojníc. K dezinfekci struků po dojení byl trvale používán přípravek Jodonal. Aplikace probíhá namáčením struků do dezinfekčního prostředku. Dezinfekce byla prováděna pravidelně bez nežádoucích účinků na pokožku vemene.

Zoohygienické podmínky na farmě hodnotím jako nevyhovující. Dojnice mají silně znečištěná hýždě, končetiny i vemena. Odkliz výkalů probíhá pomocí roštů, které nezajišťují plně průběžný odtok kejdy.

Měsíčně je prováděna kontrola užitkovosti, dojnice s trvale vysokými hodnotami IPSB jsou vyřazovány z chovu (10 ks měsíčně na jatka). Mléko je zchlazeno na teplotu 4,5 až 5°C v průběhu dojení. Mléko je do mlékárny odváženo denně. Večerní nádoj se míchá s nádojem ranním (jeden mléčný bazén).

### **3.1.4. Chov TS**

Farma se nachází v nadmořské výšce 700 m. Dojnice jsou ustájeny v čtyřradé vazné stelivové stáji. V době sledování bylo ustájeno celkem 146 dojnic českého strakatého plemene. Průměrná denní dojivost na jednu dojnici se pohybuje kolem 13,5 l. Dojení probíhá na stání do potrubního dojícího zařízení dvakrát denně.

Dojící zařízení bylo dezinfikováno přípravkem Dosyl A a Dosyl K. Dosyl A je přípravek alkalický, používá se po ranním dojení jako 0,5% roztok, sanitace probíhá 15 až 20 minut při teplotě 40 až 50°C. Dosyl K je kyselý přípravek, používá se po večerním dojení. Doba působení je 15 až 20 minut při teplotě 40 až 50°C.

Na farmě provádějí mokrou toaletu mléčné žlázy. Před dojením omývají ošetřovatelé mléčné žlázy dojnic vodou z vědra, po omytí vodou následuje osušení plstěnou utěrkou, která je použita pro více dojnic. Voda ve vědru se vyměňuje dle potřeby. K dezinfekci struků po dojení byl používán bazénový přípravek Deosan Teat Care Plus na bázi chlórhexidinu. Aplikace probíhá namáčením struků do dezinfekčního prostředku. Dezinfekce byla prováděna pravidelně dvakrát denně. Dezinfekční prostředek neměl na pokožku struků nežádoucí účinky.

Zoohygienické podmínky na farmě hodnotím jako vyhovující. Dojnice jsou čisté a čistota stáje je dobrá. Prašnost je v období pastvy minimální, stáj je dobře větraná s minimální koncentrací stájových plynů. Zvířata jsou podestýlaná slámou. Podestýlání probíhá v mimopastevním období ráno a večer a v době pastvy večer. Odkliz výkalů probíhá pomocí shrnovací radlice. V roce 2006 pastva probíhala od 15. 5. do 13.10., v roce 2007 od 16.5. do 12.10. V období pastvy jsou dojnice zaháněny k dojení a zůstávají ve stáji i přes noc.

Tržnost mléka se pohybovala kolem 95%. Měsíčně je prováděna kontrola užitkovosti. Mléko je zchlazeno na teplotu 4°C okamžitě po nadojení. Mléko je do mlékárny odváženo denně. Nedochozí k míšení ranního a odpoledního nádoje (dva mléčné bazény).

## **4. METODIKA**

Stanovení hodnot sledovaných hygienických ukazatelů tj. CPM a PSB v bazénových vzorcích syrového kravského mléka prováděla MADETA a.s., centrální laboratoř České Budějovice.

### **4.1. Automatické stanovení bakterií v syrovém mléce přímým počítáním bakteriálních buněk**

Norma ČSN 57 0359 Automatické stanovení bakterií v syrovém mléce přímým počítáním bakteriálních buněk určuje metodu pro automatické stanovení bakterií v syrovém mléce pomocí přístroje BactoScan.

BactoScan FC pracuje na principu fluorescenční mikroskopie za použití zdokonalené průtokové cytometrie s kapacitou 50 vzorků za hodinu. BactoScan obarví bakterie fluorescenčním barvivem a umožní tak počítání bakterií. Fluorescenční detektor rozeznává světlo emitované bakteriemi, které procházejí v úzkém proužku pod detektorem. Světelné pulzy jsou převedeny na elektronické impulzy a zobrazeny na monitoru. Aby se zabránilo ovlivnění počtů jinými částicemi z mléka (tukové globule, proteinové částice), je vzorek upraven pomocí chemikálií. Celá operace je provedena automaticky přístrojem. Citlivost přístroje je od 1 500 do 10 mil. CFU v 1 ml. Analýza trvá 9 minut.

### **4.2. Stanovení počtu somatických buněk**

ČSN EN ISO 13366 - 3 Mléko - Stanovení počtu somatických buněk - Část 3: Fluoro - opto - elektronická metoda. Tato část ISO 13366 specifikuje metodu stanovení počtu somatických buněk v syrovém mléce a chemicky konzervovaném mléce pomocí fluoro - opto - elektronického přístroje.

Princip metody je založen na obarvení somatických buněk, které jsou elektronicky počítány. Průtoková cytometrie je založena na principu průchodu úzkého proužku vzorku pod počítačovou jednotkou. Vzorek je unášen pomocí urychlovací kapaliny, která jej udržuje ve správné poloze. Tomu pomáhá správná velikost kyvety a tlak, jakým je vzorek do kyvety dávkován. Buňky procházejí jedna za druhou. Buňky jsou obarveny zvláštním barvivem, které barví somatické buňky a vzorek je poté tlačěn do kyvety. Modré světlo

ozařuje buňky a obarvené buňky emitují červené světlo - pulsy, které jsou poté zesíleny a počítány. (Rozměr pramínku dovoluje pouze jedné somatické buňce průchod ve stejném čase. Obarvením DNA buněčného jádra jsou specifikovány somatické buňky, které jsou vystaveny modrému světlu - halogenové lampy - v kyvetě. To způsobí vysílání červeného světla z buněk, které je zesíleno a počítáno jako světelné prvky pomocí fotozesilovače).

### **4.3. Vyhodnocení výsledků**

Z aktuálních hodnot CPM a PSB byly vypočteny aritmetické průměry ( $\bar{x}$ ), medián ( $\tilde{x}_{50}$ ), modus ( $\hat{x}$ ), směrodatná odchylka (s) a bylo stanoveno variační rozpětí (R) pomocí softwaru Microsoft Excel 07. Statistické vyhodnocení dat bylo provedeno prostřednictvím softwaru Statistika ver. 6. Pro srovnání dvou skupin, tj. použití predippingu a bez predippingu, použití individuální jednorázové utěrky a jedné utěrky pro více dojnic, použití letní pastvy a bez pastvy, volné a vazné ustájení, dojení v dojárně a na stání do potrubí, velké (> 300 ks) a střední stádo (100 až 300 ks.) dojnic, použití individuální jednorázové utěrky a jedné utěrky pro více dojnic, byl použit T-test.

## 5. VÝSLEDKY

Porovnáním hodnot celkového počtu mikroorganismů a počtu somatických buněk, vyjádřených aktuálními hodnotami a jejich aritmetickými průměry lze vyhodnotit jako nejlepší chov v průběhu sledovaných let 2006 až 2007 chov ZU, a to z hlediska nejvyšší vyrovnanosti obou ukazatelů kvality mléka. Naopak jako problémový chov lze označit chov TS a chov CD, kde v průběhu dvou let docházelo k překročení hygienických limitů jak u CPM, tak u PSB. Hodnoty jakostních znaků byly posouzeny na základě platných hygienických limitů pro CPM a PSB.

### 5.1. CELKOVÁ CHARAKTERISTIKA CHOVŮ PODLE UKAZATELE CPM

Charakteristiku chovů dle ukazatele CPM ukazuje tabulka č. 2. Chovy s volným boxovým stelivovým ustájením a dojením v dojárně (HD a ZU) vykazovaly nižší hodnoty mikrobiální kontaminace mléka.

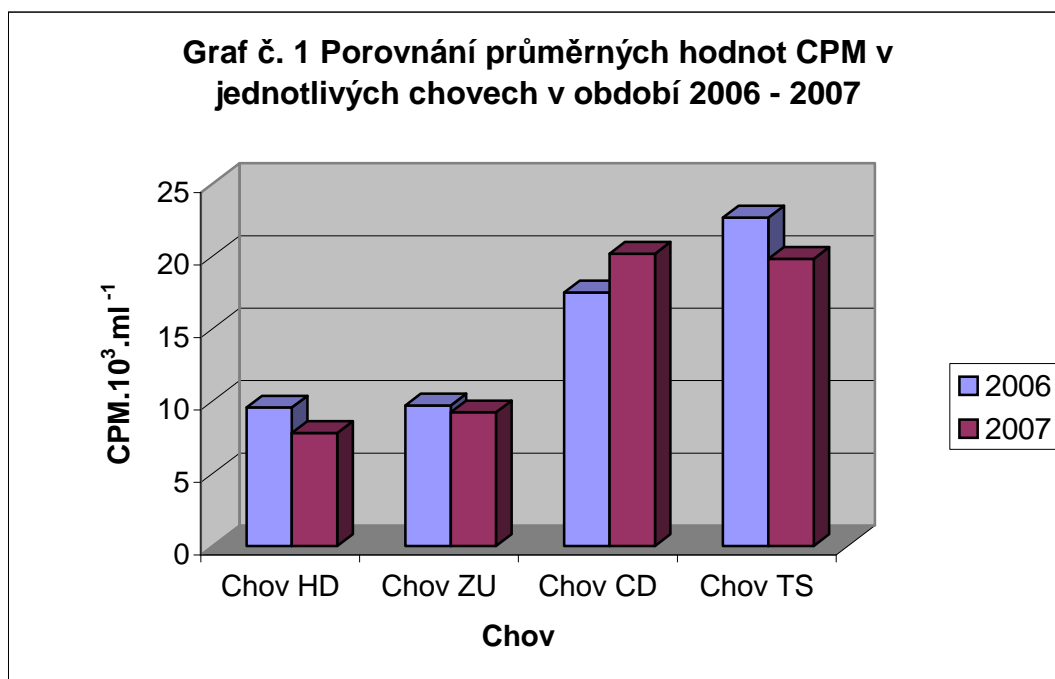
Tabulka č. 2 Základní statistické ukazatele CPM v jednotlivých chovech v období 2006 až 2007

<b>Chov</b>	<b>N platných</b>	<b>Průměr</b>	<b>Medián</b>	<b>Modus</b>	<b>Četnost modu</b>	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>	<b>Sm. odch.</b>
Chov HD	64,00	8,69	5,00	5,00	44	5,00	82,00	12,70
Chov ZU	68,00	9,46	5,00	5,00	38	5,00	90,00	12,08
Chov CD	79,00	18,82	13,00	5,00	17	5,00	243,00	28,91
Chov TS	46,00	21,20	10,00	10,00	33	10,00	179,00	32,12

#### 5.1.1. Porovnání sledovaných chovů podle ukazatele CPM

Nižší průměrné roční hodnoty CPM ve sledovaném období 2006 až 2007 vykazovaly chovy HD a ZU. V průběhu pozorování se hodnoty CPM pohybovaly v rozmezí 7,81 až  $9,70 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  (graf č.1). Naproti tomu vyšší průměrné roční hodnoty CPM ve sledovaném období 2006 až 2007 vykazovaly chovy CD a TS. V průběhu pozorování se hodnoty CPM pohybovaly v rozmezí 17,50 až  $22,68 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  (graf č. 1).

Lze konstatovat, že zjištěné nejvyšší průměrné roční hodnoty CPM u chovu TS, jsou nepochybně odrazem vazného ustájení a způsobu dojení na stání do potrubí v porovnání s chovy HD a ZU, které praktikují volné boxové stelivové ustájení a dojení v dojárně (graf č. 1). Zjištěné vyšší průměrné roční hodnoty CPM, které vykazoval v průběhu sledování chov CD, byly způsobeny nedostatky v hygieně při procesu dojení a zejména pak nedostatky v hygieně mléčné žlázy a ustájení (graf č. 1).



	<b>Chov HD</b>	<b>Chov ZU</b>	<b>Chov CD</b>	<b>Chov TS</b>
<b>2006</b>	9,56	9,70	17,50	22,68
<b>2007</b>	7,81	9,23	20,18	19,83

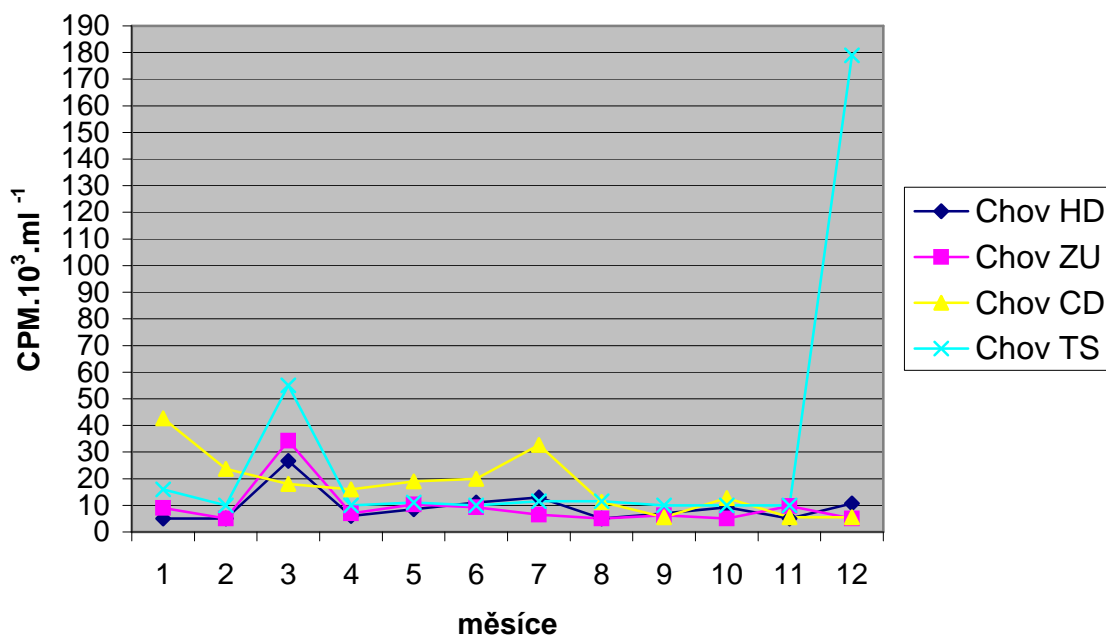
### 5.1.2. Sezónní dynamika hodnot CPM

Nejnižší hodnota CPM, vyjádřená aritmetickým průměrem aktuálních měsíčních hodnot, byla zjištěna v roce 2006 v chovu HD ( $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) v lednu, únoru, srpnu a v listopadu a v chovu ZU ( $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) v únoru, srpnu, říjnu a v prosinci (graf č. 2). V roce 2007 byla nejnižší hodnota CPM zjištěna opět v chovu HD ( $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) a to ve všech měsících s výjimkou července, října, listopadu a prosince a v chovu ZU ( $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) v lednu a v únoru (graf č. 3). Nejnižších rozdílů v hodnotách CPM v 1 ml a tudíž nejvyšší vyrovnanosti tohoto ukazatele dosáhl v roce 2006 chov HD. Tento chov vykazoval

minimální naměřenou hodnotu CPM, vyjádřenou aritmetickým průměrem aktuálních měsíčních hodnot v roce 2006 a to  $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v lednu, únoru, srpnu a v listopadu a maximální naměřenou hodnotu CPM  $26,7 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v březnu. Rozdíl krajních hodnot CPM je  $21,7 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  (graf č. 2). V roce 2007 byla zjištěna nejvyšší vyrovnanost hodnot CPM v chovu ZU, který vykazoval minimální naměřenou hodnotu CPM, vyjádřenou aritmetickým průměrem aktuálních hodnot a to  $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v lednu a v únoru a maximální hodnotu CPM  $21,7 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v říjnu. Rozdíl krajních hodnot CPM je  $16,7 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  (graf č. 3).

Z pohledu sezónní variability hodnot lze vymezit období vyššího a nižšího výskytu CPM, neboť hladiny CPM u všech chovů v průběhu sledovaného období vykazovaly téměř shodnou tendenci. Z grafu č. 2 a 3 je patrné, že průměrné měsíční hodnoty CPM u všech chovů dosahovaly vyšší úrovně v jarním období a nižší úrovně v období podzimním. V chovu TS můžeme sledovat nejvyšší hladiny CPM v listopadu a prosinci 2006 a v lednu 2007. Lze konstatovat, že příčinou prudkého nárůstu hodnot CPM v zimním období v chovu TS je přechod dojnic z pastvy na celodenní ustájení. V chovu CD průměrné měsíční hodnoty CPM dosahovaly nejvyšší úrovně v jarním období v roce 2007, zatímco nejnižší úrovně dosahovaly v podzimním období a to v obou letech. V chovu HD byly průměrné měsíční hodnoty CPM relativně vyrovnané, s výjimkou nárůstu průměrných měsíčních hodnot CPM v letním období v roce 2007. Naproti tomu chov ZU vykazoval v obou letech téměř vyrovnané průměrné měsíční hodnoty CPM ve všech ročních období, což nepochybně souvisí s technologií chovu a především s používáním dezinfekce mléčné žlázy před dojením - predippinu (graf č. 2 a graf č. 3).

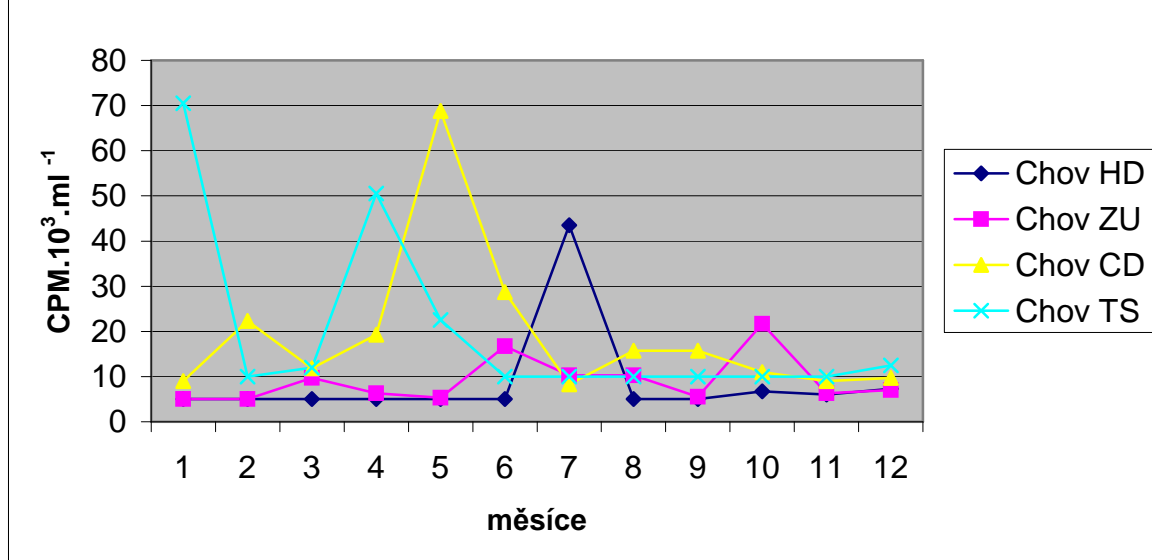
**Graf č. 2 Porovnání aritmetických průměrů aktuálních hodnot CPM ve sledovaných chovech v průběhu roku 2006**



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Chov HD</b>	5	5	26,7	6	8,5	11	13	5	7	9,3	5	10,7
<b>Chov ZU</b>	9	5	34,3	7	10,3	9,3	6,5	5	6,3	5	9,7	5
<b>Chov CD</b>	42,7	23,7	18	16	19	20	32,7	11,3	5,5	12,7	5,5	5,5
<b>Chov TS</b>	16	10	55	10	11	10	11,5	11,5	10	10	10	179



**Graf č. 3 Porovnání aritmetických průměrů aktuálních hodnot CPM ve sledovaných chovech v průběhu roku 2007**



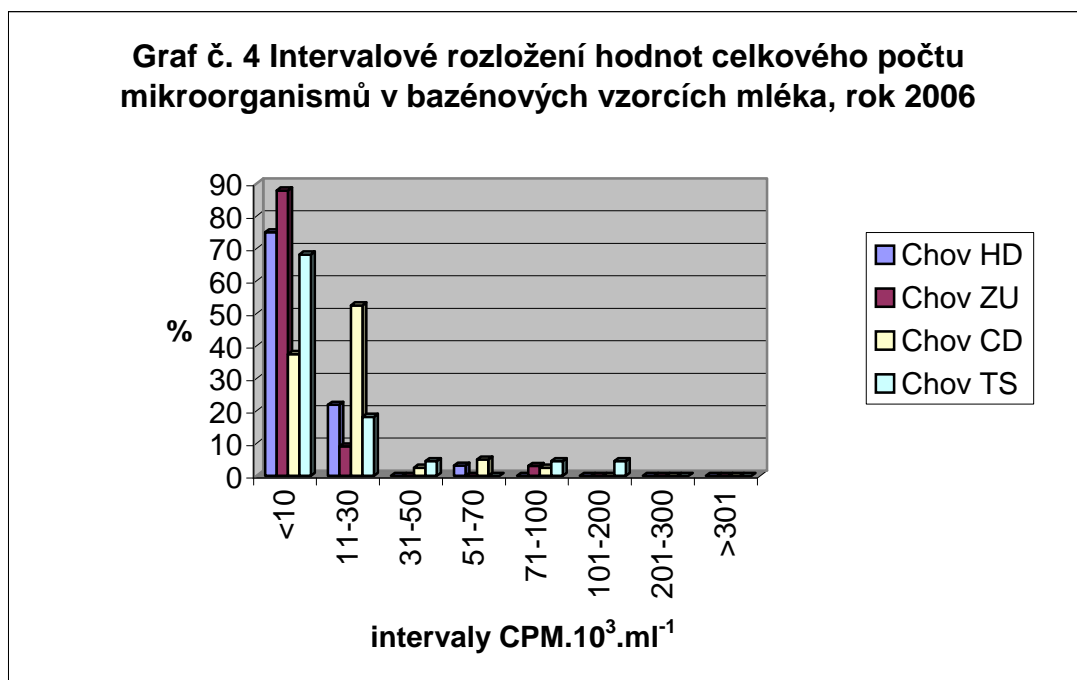
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Chov HD</b>	5	5	5	5	5	5	43,5	5	5	6,7	6	7,3
<b>Chov ZU</b>	5	5	9,7	6,3	5,3	16,7	10,3	10,3	5,5	21,7	6,3	7
<b>Chov CD</b>	9	22,3	11,8	19,3	68,8	28,7	8,3	15,7	15,7	11	9	9,7
<b>Chov TS</b>	70,5	10	12	50,5	22,5	10	10	10	10	10	10	12,5

### 5.1.3. Intervaly aktuálních hodnot CPM

Z grafu č. 4 a 5 je patrné, že v chovu HD a ZU ve sledovaném období 2006 až 2007 bylo aktuálně naměřených hodnot CPM v 1 ml bazénového vzorku mléka v rozmezí od 75 do 97% pod hranicí  $10 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ . To svědčí o důsledném dodržování hygieny procesu dojení a technologické kázně procesu získávání a chladového uskladnění mléka v těchto chovech dojnic.

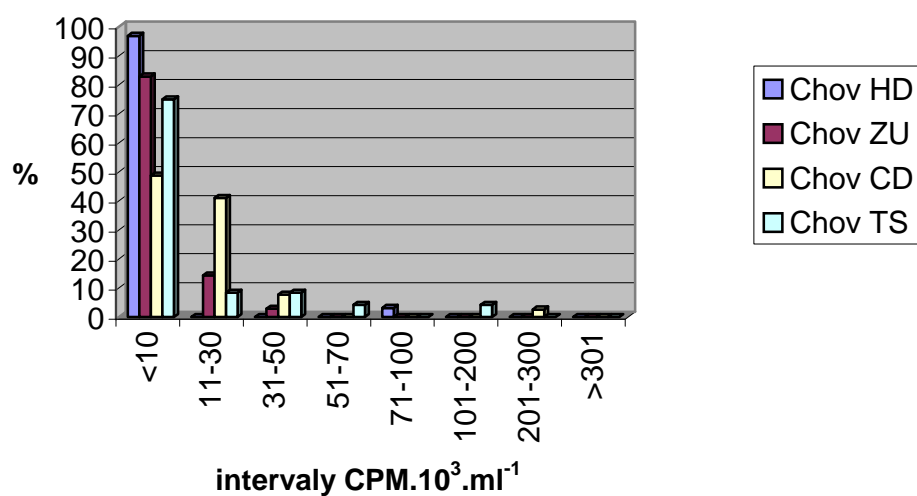
Naproti tomu v chovu TS v intervalu do  $10 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  bylo vyšetřených vzorků mléka pouze v rozmezí od 68 do 75% a v případě chovu CD dokonce v rozmezí od 37 do 49% vyšetřených bazénových vzorků mléka (graf č. 4 a 5). Četnost procentuálního zastoupení výsledných hodnot mikrobiální kontaminace mléka v intervalech s vyššími hodnotami CPM v 1 ml mléka u chovů TS a CD (graf č. 4 a 5) vypovídá především o nedostatečích v hygieně získávání a uchování mléka.

V chovu CD v roce 2007 bylo 2,7% vyšetřených vzorků v intervalu 201 až  $300 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ . V chovu TS v obou letech můžeme sledovat téměř 4,5% vyšetřených bazénových vzorků mléka v intervalu 101 až  $200 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ . V chovu CD a TS došlo k překročení hygienického limitu, tj.  $100 \cdot 10^3 \text{ CPM} \cdot \text{ml}^{-1}$  (graf č. 4 a 5).



CPM.10 <sup>3</sup> .ml <sup>-1</sup>	<10	11-30	31-50	51-70	71-100	101-200	201-300	>301	N platných
<b>Chov HD</b>	75	21,88	0	3,13	0	0	0	0	32
<b>Chov ZU</b>	87,88	9,09	0	0	3,03	0	0	0	33
<b>Chov CD</b>	37,5	52,5	2,5	5	2,5	0	0	0	40
<b>Chov TS</b>	68,18	18,18	4,55	0	4,55	4,55	0	0	22

**Graf č. 5 Intervalové rozložení hodnot celkového počtu mikroorganismů v bazénových vzorcích mléka, rok 2007**



CPM.10 <sup>3</sup> .ml <sup>-1</sup>	<10	11-30	31-50	51-70	71-100	101-200	201-300	>301	N platných
<b>Chov HD</b>	96,88	0	0	0	3,13	0	0	0	32
<b>Chov ZU</b>	82,86	14,29	2,86	0	0	0	0	0	35
<b>Chov CD</b>	48,72	41,03	7,69	0	0	0	2,56	0	39
<b>Chov TS</b>	75	8,33	8,33	4,17	0	4,17	0	0	24

## 5.2. CELKOVÁ CHARAKTERISTIKA CHOVŮ PODLE UKAZATELE PSB

Charakteristiku chovů dle ukazatele PSB zahrnuje tabulka č. 3. Chov ZU s volným boxovým stelivovým ustájením, dojením v dojárně a s používáním predippingu vykazoval nižší hodnoty PSB v mléce.

Tabulka č. 3 Základní statistické ukazatele PSB v jednotlivých chovech v období 2006 až 2007

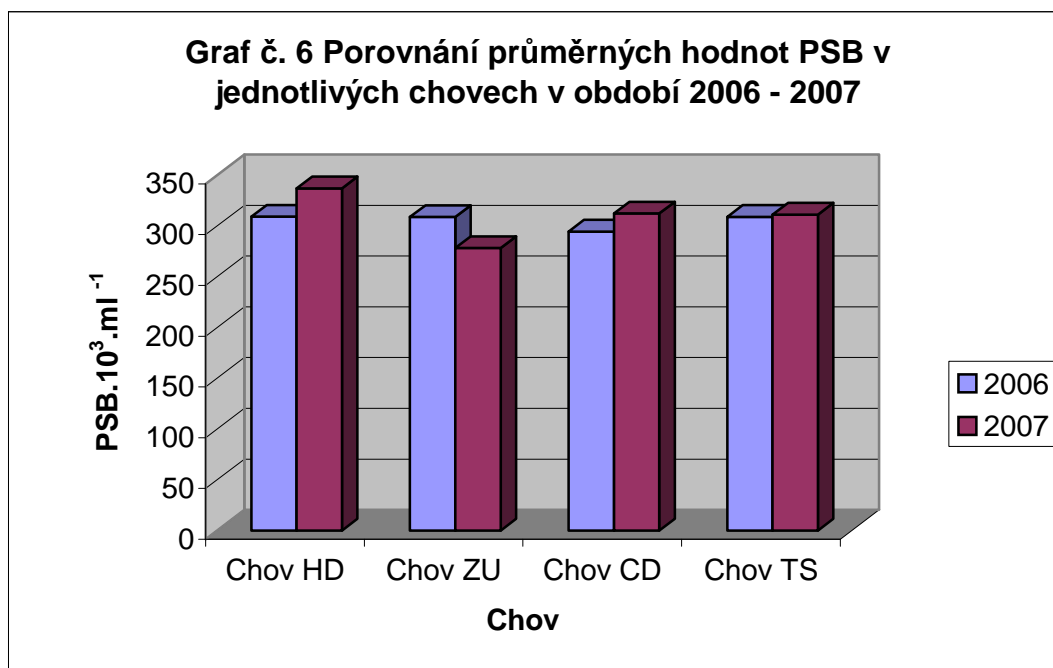
Chov	N platných	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Min.	Max.	Sm. odch.
Chov HD	101	323,12	307,00	293,00	4	184,00	614,00	85,60
Chov ZU	105	293,47	294,00	Vícenás.	3	121,00	546,00	56,09
Chov CD	104	303,26	289,50	Vícenás.	3	77,00	660,00	85,59
Chov TS	98	310,00	294,50	Vícenás.	3	170,00	548,00	73,55

### 5.2.1. Porovnání sledovaných chovů podle ukazatele PSB

Průměrné roční hodnoty PSB ve všech chovech by se měly pohybovat pod hranicí  $250 \cdot 10^3 \text{PSB} \cdot \text{ml}^{-1}$ . Tuto hranici v průběhu pozorování (od ledna 2006 do prosince 2007) překročily všechny námi sledované chovy. Průměrné roční hodnoty PSB se pohybovaly ve sledovaném období 2006 až 2007 v rozmezí 278,02 až  $336,96 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  ve všech chovech (graf č. 6). Hranici PSB  $300 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v obou letech překročil chov HD ( $309 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v roce 2006 a  $336,96 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v roce 2007) a chov TS ( $308,90 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v roce 2006 a  $311,10 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v roce 2007) (graf č. 6). Nejvyšší průměrné hodnoty PSB dosáhl v obou letech chov TS ( $308,90 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v roce 2006 a  $311,10 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v roce 2007), zatímco nejnižší průměrné hodnoty dosáhl chov ZU v roce 2007 ( $278,02 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) (graf č. 6).

Lze konstatovat, že zjištěné vyšší průměrné hodnoty PSB ve všech chovech souvisí s poměrně častým výskytem subklinických mastitid ve stádě. (graf č. 6).

**Graf č. 6 Porovnání průměrných hodnot PSB v jednotlivých chovech v období 2006 - 2007**



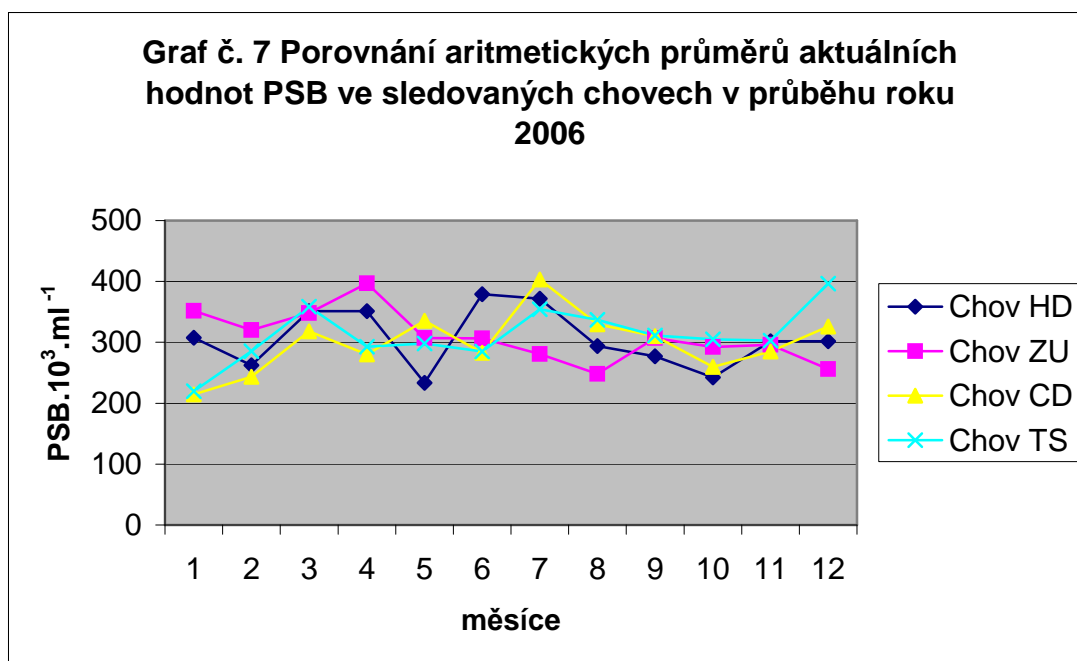
	<b>Chov HD</b>	<b>Chov ZU</b>	<b>Chov CD</b>	<b>Chov TS</b>
<b>2006</b>	309	308,62	294,38	308,90
<b>2007</b>	336,96	278,02	312,13	311,10

### 5.2.2. Sezónní dynamika hodnot PSB

Nejnižší hodnota PSB, vyjádřena aritmetickým průměrem aktuálních měsíčních hodnot, byla zjištěna v průběhu dvou let v chovu CD v lednu roku 2006 ( $214,5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) (graf č. 7). Nejvyšší naměřenou hodnotu PSB, vyjádřenou aritmetickým průměrem aktuálních hodnot, vykázal v roce 2007 chov CD v červenci ( $471,8 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) (graf č. 8). Nejnižších výkyvů hodnot PSB, vyjádřených aritmetickým průměrem aktuálních měsíčních hodnot, dosáhl v průběhu roku 2006 chov HD. Tento chov vykazoval minimální naměřenou hodnotu PSB, vyjádřenou aritmetickým průměrem aktuálních hodnot, v říjnu 2006 ( $233,3 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) a maximální naměřenou hodnotu PSB v červnu 2006 ( $379 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ). Rozdíl těchto krajních hodnot PSB je  $145,7 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  (graf č. 7). V roce 2007 vykázal největší vyrovnanost hodnot PSB chov ZU, který vykázal minimální hodnotu PSB  $241,5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v září a maximální hodnotu PSB  $320,8 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v květnu. Rozdíl krajních hodnot PSB je  $79,3 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  (graf č. 8).

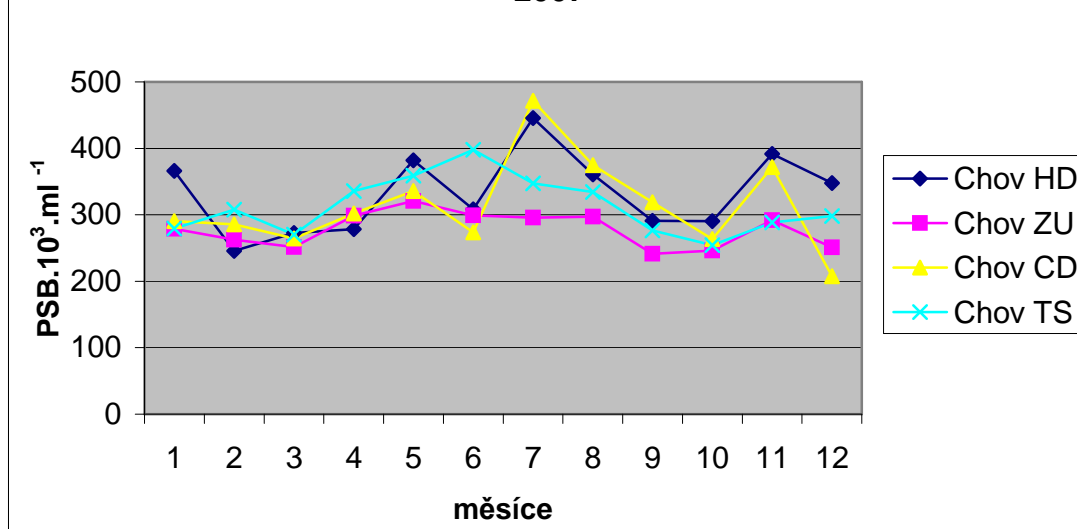
Z pohledu sezónní variability hodnot nelze jednoznačně vymezit období vyššího a nižšího výskytu PSB, neboť hladiny PSB v průběhu sledovaného období nevykazovaly shodnou tendenci a byly více ovlivňovány aktuálním zdravotním stavem dojníc (výskyt

subklinických mastitid). Z grafu č. 7 a 8 je patrné, že průměrné měsíční hodnoty PSB u všech chovů dosahovaly nižší úroveň v období podzimním. V chovu TS můžeme sledovat nejvyšší hladiny PSB v listopadu a prosinci 2006, což souvisí s přechodem dojníc z pastvy na celodenní ustájení, naopak v roce 2007 vykazuje chov TS vyšší hladiny PSB v letním období. Chovy CD a HD vykazují nejvyšší hladiny PSB v letním období v obou sledovaných letech. V chovu ZU, který jako jediný používal predipping při toaletě vemene, můžeme sledovat relativně vyrovnané hodnoty PSB ve všech ročních obdobích, s výjimkou jarního období v roce 2006 (graf č. 7 a 8).



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Chov HD</b>	307,4	262,3	351	351,4	233,3	379	371,8	294	277	242,6	301,6	302
<b>Chov ZU</b>	351,7	320	348,2	397,2	307,2	306,3	281	248,4	306,8	292,4	296,2	255,8
<b>Chov CD</b>	214,5	243,6	318	280	335,5	282,8	403,5	329,4	310,3	259,6	285	326,2
<b>Chov TS</b>	219,8	285,3	358,5	292,8	298,3	285	354,5	336,8	311,3	304,8	302,8	396,3

**Graf č. 8 Porovnání aritmetických průměrů aktuálních hodnot PSB ve sledovaných chovech v průběhu roku 2007**



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Chov HD</b>	366,3	245,7	272,5	278,2	381,8	308,2	445,8	361	290,8	290,3	391,8	347,8
<b>Chov ZU</b>	279	262,6	251,5	298,6	320,8	299,2	295,8	297	241,5	246	292	251
<b>Chov CD</b>	290,6	285,8	264,3	301,8	335,8	273,8	471,8	375	319	263,3	372	207,8
<b>Chov TS</b>	279,2	308	270	335,7	358,8	397,7	347,5	334,3	276,5	254,5	288,5	298

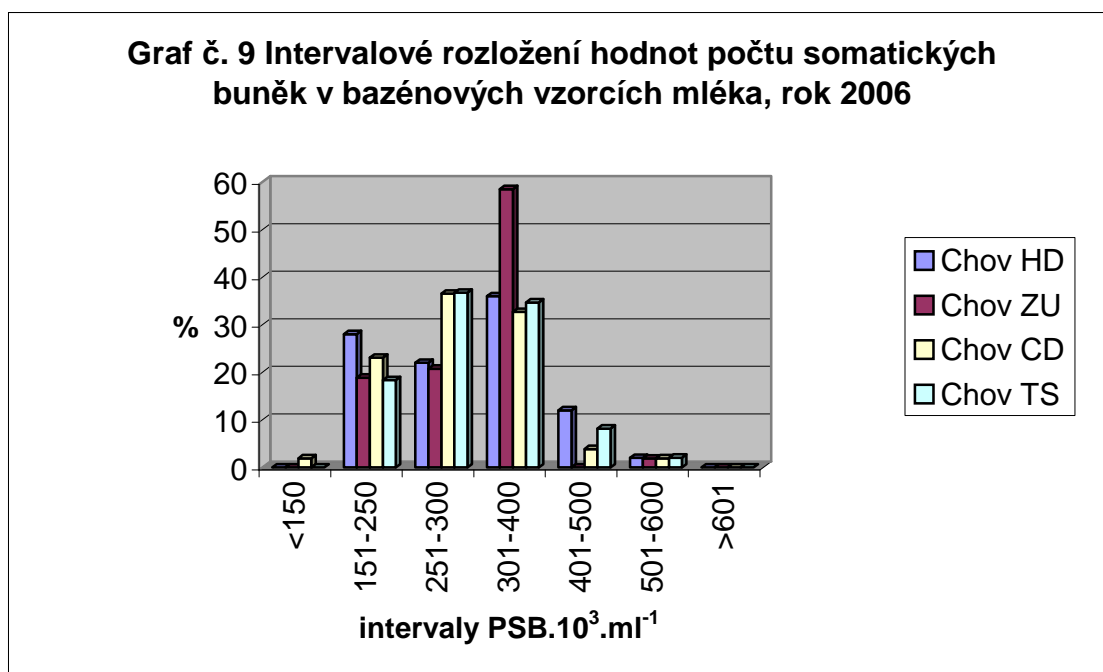
### 5.2.3. Intervaly aktuálních hodnot PSB

Nejvíce aktuálně naměřených hodnot PSB v 1 ml bazénového vzorku mléka bylo ve sledovaném období 2006 až 2007 ve dvou intervalech, a to v intervalu 251 až  $300 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  a 351 až  $400 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  ve všech chovech. V intervalu 151 až  $200 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  bylo zjištěno vyšetřených vzorků mléka v rozmezí 9,8 až 23%. V intervalu do  $150 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  můžeme sledovat jen necelé 2% vyšetřených vzorků mléka v chovech CD a ZU. (graf č. 9 a 10).

Z grafu č. 9 a 10 je patrný pokles aktuálně naměřených hodnot PSB v 1 ml bazénového vzorku mléka v chovu ZU, tj. chov s používáním predippingu i postdippingu při toaletě vemene, který vykazoval v roce 2006 téměř 59% vyšetřených vzorků v intervalu

301 až  $400 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , zatímco v roce 2007 bylo zjištěno téměř 56% vyšetřených vzorků mléka v intervalu 251 až  $300 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ . Lze konstatovat, že snížení aktuálních hodnot PSB v chovu ZU v roce 2007 je nepochybně odrazem používání predippingu i postdippingu a individuálních jednorázových utěrek při toaletě mléčné žlázy (graf č. 9 a 10).

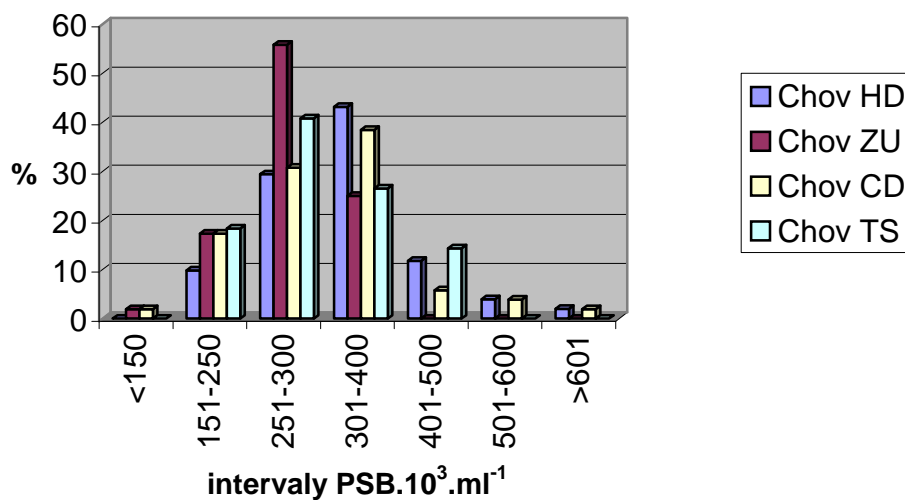
Ve všech sledovaných chovech došlo v období 2006 až 2007 alespoň jednou (ZU) k překročení hygienického limitu, tj.  $400\ 000 \text{ SB} \cdot \text{ml}^{-1}$ , což nepochybně souvisí s poměrně častým výskytem subklinických mastitid ve stádě (graf č. 9 a 10).



PSB. $10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$	<150	151-250	251-300	301-400	401-500	501-600	>601	N platných
<b>Chov HD</b>	0	28	22	36	12	2	0	50
<b>Chov ZU</b>	0	18,87	20,75	58,49	0	1,89	0	53
<b>Chov CD</b>	1,92	23,08	36,54	32,69	3,85	1,92	0	52
<b>Chov TS</b>	0	18,37	36,73	34,69	8,16	2,04	0	49



**Graf č. 10** Intervalové rozložení hodnot počtu somatických buněk v bazénových vzorcích mléka, rok 2007



PSB.10 <sup>3</sup> .ml <sup>-1</sup>	<150	151-250	251-300	301-400	401-500	501-600	>601	N platných
<b>Chov HD</b>	0	9,8	29,41	43,14	11,76	3,92	1,96	51
<b>Chov ZU</b>	1,92	17,31	55,77	25	0	0	0	52
<b>Chov CD</b>	1,92	17,31	30,77	38,46	5,77	3,85	1,92	52
<b>Chov TS</b>	0	18,37	40,82	26,53	14,29	0	0	49

### 5.3. STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ DAT

Tabulka č. 4 Hodnoty celkového počtu mikroorganismů (CPM) a počtu somatických buněk (PSB) ve vztahu k vybraným faktorům za rok 2006 - 2007

Proměná		N	Průměr CPM.10 <sup>3</sup> .ml <sup>-1</sup>	N	Průměr PSB.10 <sup>3</sup> .ml <sup>-1</sup>
Predipping	ano	68	9,46	105	293,47
	ne	189	15,97	303	312,06
Individuální utěrky	ano	68	9,46	105	293,47
	ne	189	15,97	303	312,06
Pastva	ano	46	21,20	98	310,00
	ne	211	12,73	310	306,41
Technologie ustájení	volné	211	12,73	310	306,41
	vazné	46	21,20	98	310,00
Dojení	dojírna	211	12,73	310	306,41
	na stání do potrubí	46	21,20	98	310,00
Velikost stáda	velké (> 300)	147	14,49	209	298,34
	střední(100 až 300)	110	13,92	193	316,66

Tabulka č. 5 Statistické rozdíly chovů v ukazateli CPM v závislosti na sledovaných faktorech za rok 2006 - 2007

Použití predippingu x bez predippingu	0,007
Individuální utěrky x utěrky pro více dojnic	0,007
Letní pastva x bez pastvy	ns
Volné ustájení x vazné ustájení	ns
Dojení v dojárně x na stání do potrubí	ns
Velké stádo x střední stádo	ns

Hladina významnosti  $P < 0,05$

Tabulka č. 6 Statistické rozdíly chovů v ukazateli PSB v závislosti na sledovaných faktorech za rok 2006 - 2007

Použití predippingu x bez predippingu	0,01
Individuální utěrky x utěrky pro více dojnic	0,01
Letní pastva x bez pastvy	ns
Volné ustájení x vazné ustájení	ns
Dojení v dojárně x na stání do potrubí	ns
Velké stádo x střední stádo	0,02

Hladina významnosti  $P < 0,05$

Mezi sledovanými chovy v závislosti na hygienicko – technologických faktorech byly v roce 2006 až 2007 statisticky průkazné rozdíly v ukazateli CPM a PSB na hladině významnosti  $P < 0,05$ . Při použití T – studentova testu se podařilo prokázat statisticky významný rozdíl v CPM a PSB mezi chovem ZU, tj. chov s používáním predippingu i postdippingu a individuálních jednorázových utěrek při toaletě mléčné žlázy, a chovy HD, CD, TS, tj. chovy s používáním pouze postdippingu a jedné utěrky pro více dojnic při toaletě mléčné žlázy.

V roce 2007 byl zjištěn statisticky významný rozdíl v ukazateli PSB na hladině významnosti  $P < 0,05$  mezi chovy s velkým stádem dojnic, tj.  $> 300$  kusů (ZU, CD) a chovy se středním stádem dojnic, tj. 100 až 300 kusů (HD, TS), přičemž se podařilo prokázat nižší hodnoty PSB v chovech s velkým počtem dojnic (ZU, CD).

## 6. DISKUZE

Cílem každého zemědělského podniku je získání co největšího množství kvalitních produktů, tedy i produkce jakostního mléka je důležitým předpokladem pro dosahování zisku. Důležitým předpokladem pro zajištění příznivých ekonomických výsledků v chovu mléčného skotu je produkce vysoce kvalitního mléka. Snížená kvalita produkovaného mléka, jejímž odrazem je nižší jakostní zařazení vykupovaného mléka, způsobuje prvovýrobcům znatelné finanční ztráty při zpeněžování mléka.

Z hodnocení sledovaných chovů za časové období 2006 až 2007 podle ukazatele CPM a PSB vyplývá, že chov ZU, tj. chov s používáním predippingu i postdippingu při toaletě mléčné žlázy, vykazoval nižší mikrobiální kontaminaci mléka v porovnání s chovy HD, CD a TS tj. chovy s používáním pouze postdippingu při toaletě vemene. Při použití T – studentova testu se podařilo prokázat statisticky významný rozdíl mezi porovnávanými metodami dezinfekce struků mléčné žlázy na hladině významnosti  $P < 0,05$ .

Pozitivní vliv důsledného dodržování dezinfekce struků mléčné žlázy (tzv. predipping a postdipping) na kvalitu mléka (SEYDLOVÁ, 2004), se potvrdil v chovu ZU, tj. chov s používáním predippingu, který dosáhl vyšší vyrovnanosti hodnot CPM a PSB v obou letech 2006 až 2007, v porovnání s ostatními chovy používajícími pouze postdipping. SEYDLOVÁ (1997a) uvádí, že efekt zavedení predippingu z hlediska mikrobiologické hodnoty mléka je okamžitý, z hlediska hladiny počtu somatických buněk v mléce je jednoznačně dlouhodobý. Při kombinaci predippingu a postdippingu je procento nově infikovaných čtvrtí o 34 až 48% nižší než u systému pouze s postdippingem. INGAWA a kol. (1992) uvádí, že dezinfekce struků před dojením – predipping se jeví jako významný faktor při redukci CPM, eventuálně počtu somatických buněk (PSB) v bazénových vzorcích mléka. Význam správně prováděného ošetření vemene před dojením ve vztahu k hodnotám CPM potvrzuje rovněž SCHAIK a kol. (2005).

Porovnáním chovů podle průměrných hodnot PSB vykazuje vyšší jakost syrového mléka chov ZU v obou letech v porovnání s chovem HD. Přesto jsou hodnoty PSB u všech chovů poměrně vysoké a svědčí o zvýšeném výskytu mastitid ve stádě. STÁDNÍK a kol. (2000) považují za nejčastější důvody vysokého počtu somatických buněk výskyt subklinických, popřípadě klinických mastitid. KADLEC (1994), VEČEŘOVÁ (1997)

a WOLFOVÁ (1997) jako normální počet somatických buněk v mléce udávají hodnotu okolo 100 tis. v 1 ml. ZELINKOVÁ (2007) uvádí, že za podezřelou absolutní hodnotu PSB lze považovat hodnotu vyšší než 250 000 v 1 ml. BIGGS (2003), MAGALHAES a kol. (2006) upozorňují, že ačkoliv klinické mastitidy způsobují větší hospodářské ztráty, prevence a kontrola subklinických mastitid si zaslouží více pozornosti z důvodu jejich rozšířeného výskytu vedoucího k významné redukci produktivity stáda v podmínkách kvality a kvantity.

KRUZE (1998) doporučuje pro redukci šíření mastitid použití individuálních jednorázových papírových utěrek na osušení vemene, což se nám potvrdilo v chovu ZU, tj. chov s používáním jednorázových papírových utěrek při toaletě mléčné žlázy, který v časovém období 2006 – 2007 dosáhl nižších hodnot PSB v porovnání s ostatními chovy s používáním jedné utěrky pro více dojnic. Rozdíl mezi porovnávanými způsoby přípravy mléčné žlázy byl u námi sledovaných chovů v průběhu let 2006 až 2007 statisticky významný na hladině významnosti  $P < 0,05$ .

Rovněž SUCHÁNEK (1994) doporučuje používat jen jednorázové utěrky, ať již papírové nebo textilní. Jednoznačně nejúčinnější způsob přípravy mléčné žlázy na dojení vychází z používání jednorázových hadrových, lépe pak papírových utěrek namočených v dezinfekčním roztoku (SEYDLOVÁ, 2004). SKRZYPEK a kol. (2003) doporučují očištění vemene a struků suchou utěrkou (oproti omytí vodou) jako jeden z faktorů, který vede k poklesu CPM

Nejvyšší variabilitu v hodnotách CPM vykazovaly v průběhu let 2006 až 2007 chovy TS a CD. Tyto výsledky jsou v chovu TS odrazem vazného ustájení s dojením na stání do potrubí, které je spojeno s vyšším mikrobiálním tlakem prostředí. Naopak chov CD se vyznačuje nedostatky v hygieně ustájení, která je příčinou silného znečištění dojnic a zejména znečištění vemen dojnic a nedůsledně prováděnou toaletou mléčné žlázy. VYLETĚLOVÁ a kol. (1998) potvrzují, že v současné době jsou hlavními zdroji kontaminace syrového kravského mléka především špatně sanitovaná dojící a chladičí zařízení (až 90%), případně nekvalitní toaleta vemene. V produkčním hospodářství je potřeba vytvořit uspokojivé hygienické podmínky pro dojení, manipulaci s mlékem a pro jeho skladování a chlazení (KYSELÝ, 2005). RYŠÁNEK (1998) upozorňuje, že hlavním zdrojem bakteriální kontaminace syrového mléka je nedokonale vyčištěné a dezinfikované

dojící zařízení. Také osobní hygiena pracovníků podporuje udržení dobré kvality mléka (STÁDNÍK, TOUŠOVÁ, 2003).

V současné době je sledován vliv pastvy na hygienickou kvalitu syrového mléka. Námí sledovaný chov TS, tj. chov s letní pastvou dojníc, vykazoval v průběhu pastevního období nižší hodnoty CPM. Rozdíl mezi chovem TS s letní pastvou a chovy HD, ZU a CD bez letní pastvy nebyl u sledovaných chovů v průběhu let 2006 až 2007 statisticky významný. McKINNON a kol. (1990) potvrzují, že ustájené dojnice s viditelně čistým vemenem mohou přispět ke kontaminaci více než 10 000 CFU.ml<sup>-1</sup> mléka, zatímco pasené dojnice s čistými struky mohou přispět méně než 100 CFU.ml<sup>-1</sup> mléka. Nižší hodnoty CPM u pastevních systémů chovu dojníc zjistili i REGULA a kol. (2002), KAMIENIECKI a kol. (2004).

Pobyt dojníc na pastvě má příznivý vliv i na snížení hodnot PSB a snížení rizika pro klinickou mastitis (GOLDBERG a kol. 1992, WAAGE a kol. 1998, REGULA a kol. 2002). Ve sledovaném chovu TS se i toto tvrzení v roce 2006 až 2007 podařilo prokázat, protože v pastevním období byl patrný pokles hodnot PSB. Ale rozdíl mezi chovem TS s letní pastvou a chovy bez letní pastvy HD, ZU, CD nebyl v průběhu let 2006 až 2007 statisticky významný. Naopak ŠTROS (1998) uvádí, že na letní pastvě obsahuje mléko více buněčných elementů než při stájovém ustájení. POMIES a kol. (2000) zjistili, že vzestup PSB pozorovaný v létě není způsoben změnou prostředí, když jsou krávy vyhnány na pastvu.

TOMKOVÁ (1998) uvádí, že větší stáda dojníc se potýkají více s problémem vyšších hodnot celkového počtu somatických buněk, a naopak chovy s malým počtem dojníc vykazují spíše vyšší hodnoty celkového počtu mikroorganismů v mléce. Ve sledovaných chovech se nám toto tvrzení v průběhu let 2006 až 2007 nepodařilo potvrdit. Statisticky významný rozdíl v ukazateli PSB na hladině významnosti  $P < 0,05$  byl zjištěn v roce 2007 mezi chovy s velkým stádem dojníc, tj. > 300 kusů (ZU, CD) a chovy se středním stádem dojníc, tj. 100 až 300 kusů (HD, TS), přičemž se podařilo prokázat nižší hodnoty PSB v chovech s velkým stádem dojníc. JAYRAO a kol. (2004) rovněž uvádí, že velikost stáda a praktiky managementu mají značný vliv na CPM v bazénových vzorcích mléka.

Zvýšení hodnot CPM a PSB může být ovlivňováno ročním obdobím. V námi sledovaných chovech v letech 2006 až 2007 se podařily potvrdit nižší hodnoty CPM a PSB v podzimním období. Naopak vyšší hodnoty CPM a PSB byly zaznamenány v jarním i letním období. MARENJAK a POUICAK-MILAS (2007) uvádí, že mezi období maximálních záchyťů patří jednoznačně letní měsíce (červenec, srpen a září), tedy měsíce nejvyššího záchyty celkového počtu mikroorganismů a počtu somatických buněk (MARENJAK, POUICAK-MILAS, 2007). Rovněž RUPP a kol. (2000) zjistili vyšší hodnoty PSB v letním období a nižší na podzim v jakémkoliv stádiu laktace.

Složení krmné dávky a její případné změny silně ovlivňují složení mléka (STÁDNÍK, TOUŠOVÁ, 2003), což se projevilo v roce 2006 v chovu HD v měsíci červnu, kdy byla zkrmena nekvalitní (plesnivá) senáž a došlo tak ke zvýšení hodnot PSB. KADEČKA (1998) potvrzuje, že při zkrmování nekvalitní siláže a senáže vykazují dojnice větší počet buněčných elementů v mléce.

BERRY a kol. (2006) uvádí, že obvykle stáda s vyšší produkcí mléka mají nižší počet somatických buněk a počet mikroorganismů. Toto tvrzení se podařilo potvrdit pouze u ukazatele CPM, neboť chovy HD a ZU, tj. chovy s vyšší průměrnou denní dojivostí, vykazovaly v obou letech 2006 i 2007 nižší hodnoty CPM v porovnání s chovy CD a TS, tj. chovy s nižší průměrnou denní dojivostí.

## 7. ZÁVĚR

Rentabilita výroby mléka je nepřímo závislá na úrovni vlastních nákladů na produkci a nepřímo závislá na kvalitě a s tím spojené realizační ceně mléka. Vysoká kvalita syrového kravského mléka je tedy rozhodujícím faktorem prosperity a dalšího rozvoje jednotlivých farem mléčného skotu.

Jakost syrového mléka je ovlivněna mnoha faktory. U sledovaných chovů byla výsledná mikrobiologická jakost mléka především odrazem úrovně zoohygienických podmínek chovu, zejména pak hygieny samotné mléčné žlázy.

Použití predippingu při toaletě mléčné žlázy mělo pozitivní vliv především na ukazatel CPM v syrovém kravském mléce, přičemž rozdíl mezi chovem používajícím predipping a chovy bez použití predippingu byl statisticky významný ( $P = 0,007$ ). Použití predippingu ve vztahu k ukazateli PSB mělo rovněž pozitivní vliv, neboť chov používající predipping vykazoval nižší průměrné hodnoty PSB v porovnání s chovy bez použití predippingu. Rozdíl mezi porovnávanými chovy byl statisticky významný ( $P = 0,01$ ).

Lze konstatovat, že dezinfekce struků před dojením – predipping vytváří předpoklady pro snížení mikrobiální kontaminace mléka a současně přispívá i ke snížení počtu somatických buněk (PSB) v mléce.

Velmi významným faktorem silně ovlivňujícím kvalitu mléka je technologie ustájení a získávání mléka. Rovněž lze konstatovat, že dojení v dojárně vytváří předpoklady pro podstatné snížení mikrobiální kontaminace mléka. Naproti tomu dojení na stání do potrubí, kde se uplatňuje silnější mikrobiální tlak stájového prostředí, neumožňuje zejména v podmínkách zastaralé technologie docílit podstatného snížení mikrobiální kontaminace mléka.

Pro zvýšení kvality produkovaného mléka ve sledovaných chovech navrhuji následující opatření:

### • Chov HD

- zavedení dezinfekce struků před dojením – predippingu.
- zlepšení hygieny dojení: při toaletě mléčné žlázy používat jednorázové utěrky pro dezinfekci struků před dojením, pečlivěji prováděná toaleta mléčné žlázy.



- krmivářské opatření: kvalitnější výživa dojnic a větší vyrovnanost krmné dávky
- prevence mastitid: včasná léčba klinických mastitid, léčba všech dojnic při zaprahování, vyřazování chronicky nemocných dojnic z chovu.

#### • Chov ZU

- prevence mastitid: včasná léčba klinických mastitid, léčba všech dojnic při zaprahování, vyřazování chronicky nemocných dojnic z chovu.

#### • Chov CD

- změna technologie ustájení: volné boxové stelivové stáje namísto roštových stájí bez podestýlky.
- zlepšení hygieny dojení: dezinfekce mléčné žlázy před dojením , při toaletě mléčné žlázy používat jednorázové utěrky pro dezinfekci struků před dojením, rovněž při toaletě mléčné žlázy používat jednorázové utěrky pro dezinfekci struků po dojení, pečlivěji prováděná toaleta mléčné žlázy.
- zlepšení zoohygienických podmínek: u volného roštového ustájení zajistit plynulý odtok kejdy, čištění dojnic, intenzivnější větrání a osvětlení stájí
- prevence mastitid: včasná léčba klinických mastitid, léčba všech dojnic při zaprahování, vyřazování chronicky nemocných dojnic z chovu.

#### • Chov TS

- případně změna technologie ustájení a dojení: volné boxové stáje a dojení v dojírně namísto vazných stájí a dojení do potrubí.
- zlepšení hygieny dojení: dezinfekce mléčné žlázy před dojením , při toaletě mléčné žlázy používat jednorázové utěrky pro dezinfekci struků před dojením, pečlivěji prováděná toaleta mléčné žlázy.
- zlepšení zoohygienických podmínek v zimním období: častější odklíz výkalů, intenzivnější větrání a osvětlení stájí
- prevence mastitid: včasná léčba klinických mastitid, léčba všech dojnic při zaprahování, vyřazování chronicky nemocných dojnic z chovu.

## 8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ALBRECHT, J.: Několik poznámek k dezinfekci struků po skončení dojení. *Farmář*, 6, 2000, č.12, s. 37
2. BEČVÁŘ, O.: Mastitidy – nekonečný problém. *Náš chov*, 2007, č. 6, s. 19-21
3. BERRY, D.P., O'BRIEN, B., O'CALLAGHAN, E.J., SULLIVAN, K.O., MEANEY, W.J. (2006): Temporal trends in bulk tank somatic cell count and total bacterial count in Irish dairy herds during the past decade. *J. Dairy Sci.*, 89 (10): 4083-4093.
4. BIGGS, A. (2003): Milk bacteriology: Interpreting the results. *Cattle Practice*, 11: 1-8.
5. BLOWEY, R.W., COLLIS, K. (1992): Effect of premilking teat disinfection on mastitis incidence, total bacterial count, cell count and milk – yield in 3 dairy herds. *Vet. Rec.*, 130 (9): 175-178.
6. BROIDE, D.H.(1987): Buňky zánětu. s. 130 – 140. In.: STITES, D. P.-TERR, A. I.: *Základní a klinická imunologie*. 1. vydání, Praha, Victoria Publishing, 744 pp.
7. BROUČEK, J.: Vliv hypotermického stresu na složení mléka a zdravotní stav krav. *Živočišná výroba*, 40, 1995, s. 193-201
8. CELESTINO, E.L., IYER, M., ROGINSKI, H. (1996): The effects of refrigerated storage on the quality of raw milk. *Austr. J. Dairy Technol.*, 51 (10): 59-63.
9. CEMPÍRKOVÁ, R. (2006): Factors negatively influencing microbial contamination of milk. *Agricultura Tropica et Subtropica*, 39 (4): 220-226.
10. CEMPÍRKOVÁ, R. (2007): Contamination of cow's raw milk by psychrotrophic and mesophilic microflora in relation to selected factors. *Czech J. Anim. Sci.*, 52 (11): 387-393.
11. DANKOW, R., WOJTOWSKI, J., FAHR, R.D.(2004): Hygienic quality of raw milk in relation to methods of production and storage. *Medycyna Weterynaryjna*, 60 (1): 46-49.
12. DAVÍDEK, J.: Americké zemědělství pohledem českého veterináře. *Náš chov*, 58, 1998, č.1, s. 6-7
13. DESIDERIO, J.V., CAMPBELL, S.G. (1980): Bovine mammary gland macrophages: isolation, morphologic features and cytophilic immunoglobulins. *Am. J. Vet. Res.*, 41:1595-1599.
14. DOKTOROVÁ, J.: Dezinfekce v chovu dojníc, *Farmář*, 11, 2005, č. 4, s. 35-37
15. DOLEČEK, F.: Vhodné prostředí pro chov dojníc. *Farmář*, 6, 2000, č. 10, s. 28-31

16. DOLEŽAL, O., GREGORIADESOVÁ, J: Můžeme si dovolit...?Dojení třikrát denně u našich dojnic, Výzkumný ústav živočišné výroby, PRAHA – Uhřetěves, Náš chov, 58, 1998, č. 12, s. 38-39
17. DOLEŽAL, O., HLÁSNÝ, J., JÍLEK, F., a kol.: Mléko, dojení a dojírny. Agrospoj Praha, 2000, s. 293
18. DUHAMEL, G.E., BERNECO, D., DAVIS, W.C., OSBURN, B.I. (1987): Distribution of T and B lymphocytes in mammary dry secretions, colostrum and blood of adult dairy cattle. *Vet. Immunop.*, 14: 101-121.
19. ERSKINE, R.J.:(1992) Mastitis control in dairy herds with high prevalence of subclinical mastitis. *Food Animal*, 14, ( 7): 969-1007
20. GALTON, D.M. (1984): Effects of premilking udder preparation on bacterial population, sediment and iodine residue in milk. *J. Dairy Sci.*, 67: 2580-2586.
21. GALTON, D.M. (1986): Effects of premilking udder preparation practices on bacterial counts in milk and teats. *J. Dairy Sci.*, 69: 260-266.
22. GRIEGER, C., VAŘEJKA, F.(1982): Mikrobiologia živočišného pŕovodu, Příroda Bratislava, 18-21
23. GRIEGER, C., HOLEC, J., BURDOVÁ, O., KRČÁL, Z., LUKÁŠOVÁ, J., MATYÁŠ, Z., PLEVA, J. (1990): Hygiena mlieka a mliečnych výrobkov. 1. vydání, Bratislava, Priroda, 1990, 397 s.
24. GOLDBERG, J.J., WILDMAN, E.E., PANKEY, J.W., KUNKEL, J.R., HOWARD, D.B., MURPHY, B.M. (1992): The influence of intensively managed rotational grazing, traditional continuous grazing, and confinement housing on bulk tank milk quality and udder health. *Journal of Dairy Sci.*, 75, (1): 96-104.
25. HANUŠ, O., BENDA, P., TICHÁČEK, A.: Inundační stres u stáda dojnic a variabilita kvality mléka. *Veterinářství*, 48, 1998, s. 50-51
26. HAVLOVÁ, J., JIČÍNSKÁ, E., HRABOVÁ, H.: Mikrobiologické metody v kontrole jakosti mléka a mlékárenských výrobků. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 1993, s. 98-180.
27. HEESCHEN, W.H.(2002): Healthy udder for healthy milk. *Zuchtungskunde*, 74 (6): 453-467.
28. HEJLÍČEK, K., ČAPKA, M., FEDERIČ, F., DOBEŠ, M., HAVELKA, B., HOLUB, R., JAGOŠ, P., LOJDA, L., RYŠÁNEK, D., SMOLA, J., SOKOL, A., VASIL, M.: Mastitidy skotu, 1. vydání Praha SZN, 1987, 208 s.

29. HELGREN, J.M., REINEMANN, D.J. (2006): Survey of milk quality on US dairy farms utilizing automatic milking systems. *Transaction of the Asabe*, 49 (2): 551-556.
30. HEMLING, T. C. (2002): Teat condition-prevention and cure through teat dips. *Proceedings of the British Mastitis Conference*, Brockworth, p. 1-14.
31. HOLM, C., JEPSEN, J., LARSEN, M., JESPERSEN, L. (2004): Predominant microflora of downgraded Danish bulk tank milk. *J. Dairy Sci.*, 87 (5): 1151-1157.
32. CHAMPAGNE, C.P., LAING, R.R., ROY, D., MAFU, A.A. (1994): Psychrotrophs in dairy products: Their effect and their control. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 34: 1-30.
33. CHEN, L., DANIEL, R.M., COOLBEAR, T. (2003): Detection and impact of protease and lipase activities in milk and milk powders. *Int. Dairy Journal*, 13: 255-275.
34. ILLEK, J., JAGOŠ, P., PECHOVÁ, A.: Mastitidy – záněty vemene skotu, *Farmář*, 3, 1997, č. 6 s. 31-34.
35. INGAWA, K.H., ADKINSON, R.W., GOUGH, R.H. (1992): Evaluation of gel teat clearing and sanitizing compound for premilking hygiene. *J. Dairy Sci.* 75 (5): 1224-1232.
36. JAYARAO, B.M., WANG, L. (1999): A study on the prevalence of gram-negative bacteria in bulk tank milk. *J. Dairy Sci.*, 82: 2620-2624.
37. JAYARAO, B.M., PIPLAT, S.R., SAWANT, A.A., WOLFGANG, D.R., HEDGE, N.V. (2004): Guidelines for monitoring bulk tank milk somatic cell and bacterial counts. *J. Dairy Sci.*, 87 (10): 3561-3573.
38. JIČÍNSKÁ, E., HAVLOVÁ, J.: *Patogenní mikroorganismy v mléce a mlékárenských výrobcích*, 1. vydání ÚZPI Praha, 1995, s. 106
39. KADEČKA, J.: Vztah mezi vlastnostmi mléka a výživou z pohledu nezávislého výživáře. *Farmář*, 4, 1998, č. 7-8, s. 36-37
40. KADLEC, I.: *Jakost nakupovaného mléka a systém jeho hodnocení*, 1. vydání, ÚVO Pardubice, 1993, s. 131
41. KADLEC, I.: *Nejčastější příčiny snížené jakosti mléka. Záněty mléčné žlázy, příčiny, prevence, diagnostika, terapie, zpeněžování mléka. Čištění a dezinfekce v prvovýrobě mléka*. ÚVO Pardubice, 1994, s. 210
42. KADLEC, I., ILLEK, J., RYŠÁNEK, D., SEYDLOVÁ, R.: *Požadavky a příčiny nízké jakosti mléka, Systém HACCP – cesta k zabezpečování zdravotní nezávadnosti a jakosti mléka, Výživa dojnic a využívání výsledků jakosti mléka k řízení výživě dojnic*, ÚVO Pardubice, 1995, s. 202

43. KADLEC, I., SLANEC, E., SEYDLOVÁ, R.: Systém zajišťování jakosti syrového kravského mléka. Sdružení centrálních laboratoří pro hodnocení jakosti nakupovaného mléka. MILKOM servis a.s., Praha, INPROF Institut podnikatelského vzdělávání, České Budějovice, září – říjen 1997, s. 12 –14
44. KADLEC, I.: Problematika prvovýroby mléka. *Náš chov*, 63, 2003, č. 2, s. 14-18
45. KADLEC, I.: Požadavky na syrové kravské mléko ve světle nových nařízení ES. *Náš chov*, 65, 2005, č. 1, s. 17-19
46. KAMIENIECKI, H., WOJCIK, J., KWIATEK, A., SKRZYPEK, R. (2004): Factors affecting the hygienic quality of bulk tank milk. *Medycyna Weterynaryjna* , 60 (3): 323-326.
47. KEHRLI, M. C., SHUSTER, D.(1994): Factors affecting milk somatic cells and their role in health of the bovine mammary gland. *J. Dairy. Sci.*, 77: 619-627.
48. KIS, E.: Učinná sanitace(čištění a dezinfekce) dojícího zařízení. *Náš chov*, 61, 2001, č. 2, s. 27-28
49. KOUŘIMSKÁ, L., KOSINOVÁ, R., BABIČKA, L.: Mika, a. s. , *Náš chov*, 2007, č. 5, s. 111-113
50. KRATOCHVÍL, J.: Vnímavost k mastitidě v období zapařlosti, *Pharmacia a Upjohn*, *Náš chov*, 59, č. 1, 1999, s. 920
51. KRUZE, J.(1998): The milking routine and its role in mastitis control programmes. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 30 (2): 7-16.
52. KYSELÝ, K.: Prvovýroba mléka z pohledu veterinárního hygienika. *Náš chov*, 65, 2005, č. 1, Příloha-Prvovýroba mléka, s. 20-22
53. LIEHMAN, P.: Péče o vemeno. *Náš chov*, 54, 1994, č. 6, s. 21-23
54. LIN, Y., XIA, L., TURNER, J.D., ZHAO, X. (1995): Morfologic observation of neutrophil diapedesis across bovine mammary gland epithelium in vitro. *Am. J. Vet. Res.*, 56: 203-207
55. LUKÁŠOVÁ, J.: Hygienické podmínky získávání jakostního syrového kravského mléka, *Náš chov*, 57, 1997, č. 9, s. 11-12
56. LUKÁŠOVÁ, J.: Hygienické podmínky získávání kravského mléka. *Náš chov*, 59, 1999, č.9, s. 15-18
57. MAGALHAES, H.R., EL FARO, L., CARDOSO, V.L., DE PAZ, C.C.P., CASSOLI , L.D., MACHADO, P.F. (2006): Effects of environmental factors on somatic cell count and reduction of milk yield on Holstein cows. *Revista Brasileira de zootecnia-Brazilian. J. Anim. Sci.*, 35 (2): 415-421.

58. MARENJAK, T.S., POUICAK-MILAS, N. (2007): Seasonal variations in raw milk quality and milk production on small-holder dairy farms in Croatia. *Milchwissenschaft-Milk Science International*, 62 (3): 273-275.
59. McDONALD, J.S., ANDERSON, A.J. (1981): Total and differential somatic cell counts in secretions from noninfected bovine mammary gland: the peripartum period. *Am. J. Vet. Res.*, 42: 1366-1368.
60. McKINNON, C.H., ROWLANDS, J., BRAMLEY, A.J. (1990): The effect of udder preparation before milking and contamination from the milking plant on bacterial numbers in bulk milk of eight herds. *J. Dairy Res.* 57: 307-318.
61. NIELSEN, S.S. (2002): Plasmin system and microbial proteases in milk: Characteristics, roles, and relationship. *J. Agric. Food Chem.*, 50: 6628-6634.
62. OLIVER, S.P., GILLESPIE, B.E., LEWIS, M.J., IVEY, S.J., ALMEIDA, R.A., LUTHER, D.A., JOHNSON, D.L., LAMAR, K.C., MOOREHEAD, H.D., DOWLEN, H.H. (2001): Efficacy of a new premilking teat disinfectant containing a phenolic combination for the prevention of mastitis. *J. Dairy Sci.*, 84 (6): 1545-1549.
63. OUTTERRIDGE, P.M., LASCALLES, A.K. (1996): The cellular immune response in milk and regional lymph during experimental mastitis. *Res. Vet. Sci.*, 7 : 360-367.
64. PAAPE, M.J., HAFS, H.D., SNYDER, W.W. (1963): Variation of estimated numbers of milk and somatic cells stained with Wright's stain of pyronin gamma – methyl green stain. *J. Dairy Sci.*, 46: 1211-1216.
65. PAAPE, M.J., GUINDRY, A.J., JAIN, N.C., MILLER, N.H. (1991): Leukocyte defense mechanism in the udder. *Flem. Vet. J.*, 62: 95-109.
66. POMIES, D., GASQUI, P., BONY, J., COULON, J.B., BARNOUIN, J. (2000): Effect of turning out dairy cows to pasture on milk somatic cell count. *Annales de Zootechnie*, 49 (1): 39-44.
67. PROKŠOVÁ, H.: Na mastitidy s Almastem. *Biopharm, Výzkumný ústav biofarmacie a veterinárních léčiv a.s.Praha, Farmář*, 4, 1998, č.7, s. 36
68. REGULA, G., BADERTSCHER, R., SCHAEREN, W., DALLA TORRE, M., DANUSER, J.(2002): The effect of animal friendly housing systems on milk quality. *Milchwissenschaft – Milk Science International*, 57 (8): 428-431.
69. RIEKERINK, R.G.M. Olde, BARKEMA, H.W., VEENSTRA, W., BERG, F.E., STRYHN, H., ZADOKS, R.N. (2007): Somatic cell count during and between milkings. *J. Dairy Sci.*, 90 (8): 3733-3741.

70. RUPP, R., BOICHARD, D., BERTRAND, C., BAZIN, S. (2000): Overview of milk somatic cell counts in French dairy cattle breeds. *Productions Animales*, 13 (4): 257-267.
71. RYŠÁNEK, D.: Příčiny bakteriální kontaminace syrového kravského mléka, *VÚVeL Brno, Farmář*, 4, 1998, č. 4, s. 66-67
72. SAWA, A. (2004): Conditions under which cows were kept and milked and their effect on somatic cell count. *Medycyna Weterynaryjna*, 60 (4): 424-427.
73. SEYDLOVÁ, R.: Nejnovější provozní poznatky v prvovýrobě mléka z hlediska jeho kvality. *ÚVO Pardubice*, 1996a, s. 65-68.
74. SEYDLOVÁ, R.: Hygiena při získávání a ošetřování mléka. *Náš chov*, 1996b, č. 3, s. 34-35
75. SEYDLOVÁ, R.: Provozní poznatky v prvovýrobě mléka z hlediska jeho kvality. *Farmář*, 3, 1997a, č. 5, s. 66
76. SEYDLOVÁ, R.: Nové poznatky příčin snížené jakosti mléka, *Systém zajišťování jakosti syrového kravského mléka, Milcom servis a.s. Praha*, 1997b, s. 25-29
77. SEYDLOVÁ, R.: Vliv stáří dojíren na kvalitu mléka, *Problematika prvovýroby mléka XXII, Milcom servis a.s. Praha*, 1999, s. 49-51
78. SEYDLOVÁ, R.: Možnosti zabezpečení kvality mléka v automatickém systému dojení. *Náš chov*, 62, 2002, č. 2, s. 20,22
79. SEYDLOVÁ, R.: Desinfekce v prvovýrobě mléka ve vazbě na novou legislativu. *Náš chov*, 64, 2004, č. 2, s. 22-2
80. SCHAİK, G., GREEN, L.E., GUZMAN, D., ESPARZA, H., TADICH, N. (2005): Risk factors for bulk milk somatic cell counts and total bacterial counts in smallholder dairy farms in the 10<sup>th</sup> region of Chile. *Preventive Veterinary Medicine*, 67 (1): 1-17
81. SCHALM, O.W., CARROL, E.J., JAIN, N.C. (1971): Number and types of somatic cells in normal and mastitis milk. p 94-123. In: Schalm,O. W.-Carrol,E. J.- Jain,N. C.: *Bovine mastitis*. Philadelphia, 360pp.
82. SCHEPERS, A. J., LAM, T. J. G. M., SCHUKKEN, Y. H., WILMINK, J. B. M., HANEKAMP, W. J. A. (1997): Estimation of variance components for somatic cell counts to determine thresholds for uninfected quarters. *J. Dairy Sci.*, 80 (8): 1833-1840.
83. SINGH, M., LUDRI, R.S. (2001): Influence of stages of lactation, parity and season on somatic cell counts in cows. *Asian-Australasian J. Anim. Sci.*, 14 (12):1775-1780.
84. SIUGZDAITE, J., MISEIKIENE, R., STANKEVICIUS, H., TACAS, J., TUSAS, S. (2005): Influence of teats disinfection before milking on the bacterial contamination of the skin of teats and bulk tank milk. *Medycyna Weterynaryjna*, 61 (2): 154-157.

85. SKRZYPEK, R., WOJTOWSKI, J., FAHR, R.D. (2003): Hygienic quality of cow bulk tank milk depending on the method of udder preparation for milking (short communication). Arch. Tierz. Dummerstorf, 46 (5): 405-411.
86. SLÁDEK, Z., RYŠÁNEK, D.: Morfologická a funkční charakteristika somatických buněk mléka skotu. Vet. Med. – Czech, 43, 1998, č. 8, s. 255-264
87. SOUZA, G.N., SILVA, M.R., SOBRINHO, F.S., COELHO, R.O., BRITO M.A.V.P., BRITO, J.R.F. (2005): Effects of temperature and storage on somatic cell counts in milk. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia, 57 (6): 830-834.
88. STÁDNÍK, L., LOUDA, F., TOUŠOVÁ, R., VIEDEMANN, F., ŠLÉGR, A.: Netradiční způsob snížení obsahu somatických buněk v mléce dojnic. Farmář, 12, 2000, s. 35-36
89. STÁDNÍK, L., TOUŠOVÁ, R.: Technologie dojení a kvalita mléka. Farmář, 9, 2003, č. 10, s. 33-36
90. SUCHÁNEK, B.: Čištění a dezinfekce dojícího zařízení, Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotřín, chovatelská práce ve stádě českého strakatého skotu, 1994, s. 42
91. ŠKARDOVÁ, O., VALCL, O.: Počet somatických buněk a kvalita mléka u dojnic v ČR. Farmář, 2, 1996, s. 42-45
92. ŠTROS, J.: Mastitidy – sekreční poruchy infekční povahy. Farmář, 4, 1998, s. 70-71
93. TANČIN, V. (1994): Hygiena vemena a poruchy spúšťania mlieka. Výzkumný ústav živočišnej výroby, Nitra, Náš chov, 10-11.
94. TOMKOVÁ, J.: Hodnocení mléka podle počtu somatických buněk a celkového počtu mikroorganismů. (Diplomová práce), České Budějovice, 1998, 85 s. , JU, Zemědělská fakulta v Č. Budějovicích
95. URBAN, F., BOUŠKA, J., ČERMÁK, V., DOLEŽAL, O., FULKA, J., FUTEROVÁ, J., HOMOLKA, P., JÍLEK, F., KUDRNA, V., LOUČKA, R., MACHÁČOVÁ, E., MAROUNEK, M., MIKŠÍK, J., MUDŘÍK, Z., PETR, J., PODĚBRADSKÝ, Z., ŠEREDA, L., SKŘIVANOVÁ, V., VÁCHAL, J., VETÝŠKA, J., ŽIŽLAVSKÝ, J.: Chov dojného skotu. 1. vydání, Nakladatelství APROS Praha, 1997, s. 289
96. URBÁNEK, V., URBÁNKOVÁ, D.: Jak může dojící technika ovlivnit kvalitu mléka? Náš chov, 2007, č. 4, s. 28-30
97. VALCL, O.: Počet somatických buněk a kvalita mléka u dojnic v ČR, Informační centrum Státní veterinární správy ČR Liberec, 1996, s. 182



98. VASCONCELOS, C.G.C., NADER, A., AMARAL, L.A., PEREIRA, G.T. (1997): Influence of the season of the year, stage of lactation and milking time on somatic cell counts in bovine milk. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, 49 (4): 483-491.
99. VEČEŘOVÁ, D.: Doporučení pro správné dojení. *Náš chov*, 1997a, č.10, s. 21-23
100. VEČEŘOVÁ, D.: Mastitida – vývoj, detekce, léčba. *Náš chov*, 57, 1997b, č. 4, s. 20-23
101. VEČEŘOVÁ, D. : Obranné mechanismy struků a vemene, podle materiálů firmy Alfa Laval Agri. *Náš chov*, 57, 1997c, č. 4, s. 18-25
102. VEČEŘOVÁ, D.: Sklouzávání strukové návlečky, *Náš chov*, 1998, č.1, s. 26-28
103. VYLETĚLOVÁ, M.: Psychrotrofní bakteriální kontaminace a teplota skladování ve vztahu ke kvalitě pasterovaného mléka, Šlechtitelské ,výživářské a technologické aspekty produkce kvality mléka: Sborník příspěvků, 1998, s. 99-100
104. VYLETĚLOVÁ, M., HANUŠ, O., BENDA, P., KOPUNECZ, P.: Psychrotrofní a celková mikrobiální kontaminace syrového kravského mléka. *Veterinářství*, 9, 1998
105. VYLETĚLOVÁ, M., BENDA, P., HANUŠ, O., KOPUNECZ, P.: Stanovení celkového počtu psychrotrofních bakterií v bazénových vzorcích mléka a jejich vztah k celkovému počtu mikroorganismů. *Czech J. Food Sci.*, 17, 1999, s. 216-222
106. VYLETĚLOVÁ, M., HANUŠ, O., URBANOVÁ, E., KOPUNECZ, P.: Výskyt a identifikace psychrotrofních bakterií s proteolytickou a lipolytickou aktivitou v bazénových vzorcích mléka v podmínkách technologií prvovýrobního uskladnění. *Czech J. Anim. Sci.*, 45, 2000, s. 376-383
107. VYLETĚLOVÁ, M., HANUŠ, O.: Mikrobiologická kontaminace syrového kravského mléka. *Náš chov*, 60, 2000, č. 6, s. 37
108. VYLETĚLOVÁ, M., HANUŠ, O., OPRAVILOVÁ, J., KOPUNECZ, P.: Redukce mikroorganismů rodu *Bacillus* v syrovém mléce před pasterací. *Náš chov*, 62, 2002, č. 9, s. 38-39
109. VYLETĚLOVÁ, M., HANUŠ, O., NEJESCHLEBOVÁ, L., VOKÁČOVÁ, H.: Kvalita bazénových vzorků mléka. *Náš chov*, 64, 2004, č. 6, Příloha-Hygiena a sanitace v chovech, s. 13-16
110. WAAGE, S., SVILAND, S., ODEGAARD, S.A. (1998): Identification of risk factors for clinical mastitis in dairy heifers. *J. Dairy Sci.*, 81, (5): 1275-1284.
111. WARDLEY, R.C., ROUSE, B.T., BABIUK, L.A. (1997): The mammary gland of the ox: a convenient source for the repeated collection of neutrophils and macrophages. *J. Reticuloendothel. Soc.*, 19: 29-36.

112. WIKING, B.L., FROST, M.B., LARSEN, L.B., NIELSEN, J.H. (2002): Effect of storage conditions on lipolysis, proteolysis and sensory attributes in high quality raw milk. *Milch – Wiss.*, 57: 190-194.
113. WOJCIK, P. (2007): Udder conformation and housing system as related to somatic cell count in cow's milk. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 16 (2): 180-192.
114. WOLFOVÁ, M.: Počet somatických buněk v mléce- nepřímé kritérium pro selekci proti náchylnosti k mastitidě. *Náš chov*, 57, 1997a, č. 11, s. 12-13
115. WOLFOVÁ, M.: Šlechtění proti mastitidě, *Náš chov*, 57, č.2, 1997b, s. 46-47
116. YAGI, Y., SHIONO, H., CHIKAYMA, Y., OHNUMA, A., NAKANUTA, I., YAYOU, K.I. (2004): Transport stress increases somatic cell counts in milk, and enhances the migration capacity of peripheral blood neutrophils of dairy cows. *Journal of Veterinary Medical Science*, 66 (4): 381-387.
117. ZELINKOVÁ, G.: Buněčné elementy – narůstající problém praxe, *Náš chov*, 63, 2003, č. 2, s. 28-29
118. ZELINKOVÁ, G.: Když je problém nízká tržnost a vysoká somatika. *Náš chov*, 2007, č. 5, s. 78
119. ZOUREK, C.: Přípravky na dezinfekci struků. Alfa Laval Agri. *Náš chov*, 1999, č. 1, s. 39-40