

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Katedra anatomie a fyziologie hospodářských zvířat

---

Studijní program: ZEMĚDĚLSKÉ INŽENÝRSTVÍ

Studijní obor: VŠEOBECNÉ ZEMĚDĚLSTVÍ

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Vliv pastvy dojnic na mikrobiální kontaminaci syrového kravského mléka**

Vedoucí diplomové práce: MVDr. Růžena Cempírková, CSc.

Vypracovala: Lucie Košťelová

---

**České Budějovice**

**2009**

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Zemědělská fakulta  
Katedra anatomie a fyziologie hospodářských zvířat  
Akademický rok: 2006/2007

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie KOŠTELOVÁ**  
Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**  
Studijní obor: **Všeobecné zemědělství**

Název tématu: **Vliv pastvy dojnic na mikrobiální kontaminaci syrového kravského mléka**

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

**Cíl práce:** Mikrobiální kontaminace syrového kravského mléka je ovlivněna řadou faktorů a je především odrazem hygieny chovu a hygieny procesu dojení a uchování mléka. Cílem práce je komparace hygienické jakosti syrového kravského mléka, vyjádřené ukazatelem celkového počtu mikroorganismů (CPM), v chovech dojnic používajících letní pastvu v porovnání s chovy dojnic bez použití pastvy.

**Metodický postup:** Ve vybraných chovech dojnic průběžně sledujte hodnoty CPM v bazénových vzorcích syrového kravského mléka. Chovy charakterizujte z hlediska použité technologie chovu a způsobu dojení, zoohygienických podmínek chovu, dodržování zásad hygienického získávání a uchování mléka a výživy dojnic. Proveďte komparaci hodnot mikrobiální kontaminace mléka v pastevním období s mimopastevním obdobím a dále porovnejte hodnoty CPM mezi chovy dojnic s pastvou a bez použití letní pastvy. Analyzujte vliv letní pastvy na výslednou mikrobiální kontaminaci syrového kravského mléka. Diplomová práce vychází z řešeného grantu MSM 600766806.

Rozsah grafických prací: 5 grafů, 5 tabulek

Rozsah pracovní zprávy: 40-50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Goldberg, J.J., Wildman, F.E., Pankey, J.W., Kunkel, J.R., Howard, D.B., Murphy, B.M.: The influence of intensively managed rotational grazing, traditional continuous grazing, and confinement housing on bulk tank milk quality and udder health. *Journal of Dairy Science*, 75, 1992, (1): 96-104.

Hutchison, M.L., Thomas, D.J.I., Moore, A., Jackson, D.R., Ohnstad, I.: An evaluation of raw milk microorganisms as markers of on-farm hygiene practices related to milking. *Journal of Food Protection*, 68, 2005, (4): 764-772.

Kamieniecki, H., Wojcik, J., Kwiatek, A., Skrzypek, R.: Factors affecting the hygienic quality of bulk tank milk. *Medycyna Weterynaryjna*, 60, 2004, (3): 323-326.

Bibliografické a citační databáze: Web of Science, Agris, CAB Abstracts, Current Contents a další.

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

Datum zadání diplomové práce: 14. března 2007

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2009

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Stučenská 13  
370 01 České Budějovice

  
prof. Ing. Martin Křížek, CSc.  
děkan

I.S.

  
doc. Ing. Jan Trávníček, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 14. dubna 2007

## **PODĚKOVÁNÍ**

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

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Vliv pastvy dojnic na mikrobiální kontaminaci syrového kravského mléka“ 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 2009

Lucie Košťelová

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 ukazatelem celkového počtu mikroorganismů (CPM) v chovech dojnic používajících letní pastvu (3 chovy) v porovnání s chovy dojnic bez použití pastvy (5 chovů). Chovy se dále od sebe lišily technologií ustájení a dojení, používáním predippingu a velikostí stáda. V průběhu sledování (leden až prosinec 2007) byly zjištěny u chovů používajících letní pastvu nižší průměrné hodnoty CPM ( $11,04 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) v porovnání s chovy, které pastvu nepoužívaly ( $12,76 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ), rozdíl nebyl statisticky významný na hladině významnosti  $P < 0,05$ . V rámci chovů s pastevním systémem byla zjištěna nižší mikrobiální kontaminace mléka v pastevním období (CPM =  $7,92 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) v porovnání s mimopastevním obdobím (CPM =  $13,38 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ). Lze konstatovat, že pastva má pozitivní vliv na snížení mikrobiální kontaminace mléka.

**Klíčová slova:** Mléko, pastva, celkový počet mikroorganismů.

## **Annotation**

The goal of the graduation theses was a comparison of the hygienic quality of raw cow's milk, it was expressed by the value of total bacterial count (TBC) in breeds of milking cows using summer pasture (3 breeds) in comparison with breeds without using the summer pasture. The breeds differed in technology of stabling and milking procedures, using predipping and size of the herd. During monitoring (from January till December 2007) it was discovered that the breeds using the summer pasture had lower average values of TBC ( $11,04 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) in comparison with the breeds without using the summer pasture ( $12,76 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ), the difference wasn't statistically significant on the level of significance  $P < 0,05$ . Within the frame of breeds with pasture system was detected the lower microbiological contamination of milk in pasture period (TBC =  $7,92 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) in comparison to non – pasture period (TBC =  $13,38 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ). It's possible to state that the pasture has positive effect on lowering of milk's microbial contamination.

The key words: Milk, pasture, total bacterial count.



## OBSAH

1. ÚVOD.....	1
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	2
2.1. LEGISLATIVA.....	2
2.2. MIKROORGANISMY V MLÉCE.....	4
2.2.1. Mikroflóra syrového kravského mléka.....	4
2.2.2. Mezofilní aerobní a fakultativně anaerobní mikroorganismy.....	4
2.2.3. Koliformní bakterie.....	5
2.2.4. Psychrotrofní mikroorganismy.....	6
2.2.5. Termorezistentní mikroorganismy.....	7
2.3. DEZINFEKCE V PRVOVÝROBĚ MLÉKA.....	8
2.3.1. Predipping.....	9
2.3.2. Toaleta mléčné žlázy.....	11
2.3.3. Vlastní dojení.....	13
2.3.4. Postdipping.....	14
2.3.5. Dezinfekční přípravky na dezinfekci struků.....	15
2.3.6. Mezidezinfekce.....	17
2.3.7. Sanitace dojícího zařízení.....	18
2.3.8. Dezinfekční přípravky na dezinfekci dojícího zařízení.....	20
2.4. FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ CPM.....	23
2.4.1. Primární kontaminace mléka.....	24
2.4.2. Sekundární kontaminace mléka.....	26
3. MATERIÁL A METODIKA.....	34
3.1. CHARAKTERISTIKA CHOVŮ.....	34
3.2. AUTOMATICKÉ STANOVENÍ BAKTERIÍ V SYROVÉM MLÉCE PŘÍMÝM POČÍTÁNÍM BAKTERIÁLNÍCH BUNĚK.....	41
3.3. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ.....	42
4. VÝSLEDKY.....	43
4.1. CELKOVÁ CHARAKTERISTIKA CHOVŮ PODLE UKAZATELE CPM....	43
4.1.1. Porovnání sledovaných chovů podle ukazatele CPM.....	44
4.1.2. Sezónní dynamika hodnot CPM.....	45
4.1.3. Intervaly aktuálních hodnot CPM.....	48
4.2. STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ DAT.....	50

5. DISKUZE.....	53
6. ZÁVĚR.....	56
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	59

# 1. ÚVOD

Mléko je nejvýznamnější zemědělskou a potravinářskou komoditou. Pro zemědělskou prvovýrobu je význam mléka prvořadý a nezpochybnitelný.

Mléko a mléčné výrobky jsou významnou součástí naší stravy a provázejí nás od narození až po stáří. Jeho důležitost spočívá v tom, že obsahuje všechny složky, které kryjí potřeby organismu. Mléko je vyvážená tekutina obsahující 87,2% vody a 12,8% sušiny. Sušina se skládá ze tří základních složek: bílkoviny (3,2 - 3,3%), mléčného cukru (4,5 - 4,9%) a tuku (3,2 - 6%). Kromě toho obsahuje určité množství vitamínů a minerálních látek, z nichž nejvýznamnější je vápník.

Hlavními ukazateli hygienické jakosti mléka jsou celkový počet mikroorganismů (CPM) a počet somatických buněk (PSB). Stupeň jakosti syrového kravského mléka podmiňuje zpeněžování mléka a má tudíž přímý vliv na ekonomiku chovu dojnic. Proto je velmi důležité zaměřit se na faktory, které ovlivňují právě mikrobiologickou jakost mléka. Mezi tyto faktory řadíme zdravotní stav dojnice a mléčné žlázy, hygienu dojnice a přípravu před dojením, hygienu prostředí a personálu, čištění a sanitaci dojícího zařízení, ošetření mléka po nadojení a skladování.

Mikrobiologickou kontaminaci syrového kravského mléka lze tedy rozdělit na primární a sekundární kontaminaci. Zdrojem primární kontaminace je vlastní mléčná žláza dojnice. Sekundární kontaminace, která je častější, pochází z okolního prostředí. Chceme-li chovat dojnice vysoké užitkovosti a získávat kvalitní mléko, je nezbytné vytvářet vhodné prostředí pro jejich chov. Pro tvorbu vhodného prostředí k chovu dojnic je třeba znát, co je tvoří a jak vhodně můžeme jeho tvorbu ovlivnit.

Cílem této práce je komparace hygienické jakosti syrového kravského mléka, vyjádřené ukazatelem celkového počtu mikroorganismů (CPM), v chovech dojnic používajících letní pastvu v porovnání s chovy dojnic bez použití pastvy.

## 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1. LEGISLATIVA

Současná legislativa umožňuje prodej syrového kravského mléka, popř. mléčných výrobků, přímo v místě výroby. Musí být dodržena řada požadavků vyplývajících z platných legislativních předpisů, týkajících se nejenom podmínek získávání a prodeje mléka, ale i jeho mikrobiologické kvality (CUPÁKOVÁ, 2001).

#### **Potraviny- česká legislativa, současný stav**

- Veterinární zákon č. 166/1999 Sb. ve znění pozdějších předpisů,
- Zákon o potravinách č. 110/1997 Sb.,
- Zákon o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb.,
- Prováděcí vyhlášky

Vyhláška č. 289/2007 Sb. o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty:

#### §13 Syrové mléko

- Syrové mléko nesmí být uváděno do oběhu k přímé lidské spotřebě s výjimkou jeho prodeje v hospodářství přímo konečnému spotřebiteli, a to v malých množstvích (dále jen „přímý prodej syrového mléka“).
- Předmětem přímého prodeje syrového mléka může být pouze syrové mléko, které
  - a) pochází od zdravého zvířete z hospodářství úředně prostého tuberkulózy a brucelózy, jež nevykazuje žádné příznaky nakažlivého onemocnění přenosného mlékem na člověka,
  - b) bylo získáno hygienickým způsobem v hospodářství, v němž jsou dodržovány hygienické požadavky stanovené legislativou. Přímý prodej syrového mléka musí být prováděn v místnosti oddělené od stájí, vybavené chladícím zařízením, ve které je na viditelném místě upozornění „Syrové mléko, před použitím převařit“.

- Hygienické požadavky na výrobu syrového mléka, požadavky na prostory a vybavení, na hygienu během dojení, sběru a přepravy a na hygienu personálu stanovené předpisy Evropských společenství platí pro hospodářství, z něhož pochází syrové mléko, které je předmětem přímého prodeje, obdobně.
- Předmětem přímého prodeje syrového mléka nemůže být syrové ovčí a kobydí mléko.
- Není-li syrové mléko určené k přímému prodeji prodáno do 2 hodin po nadojení, musí být zchlazeno na 8°C a zchlazené prodáno do 24 hodin po nadojení.
- Za malé množství syrového mléka, určeného k přímému prodeji jednomu konečnému spotřebiteli, se považuje takové množství tohoto mléka, které odpovídá obvyklé denní spotřebě tohoto mléka v domácnosti daného spotřebitele.

Hygienické požadavky na produkci syrového kravského mléka a kritéria pro syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření a zpracování stanovují:

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES)- hygienický balíček

-č. 178/2002 ze dne 28.1. 2007, kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřizuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví postupy týkající se bezpečnosti potravin

-č. 852/2004 ze dne 29.4. 2004 o hygieně potravin

-č. 853/2004 ze dne 29.4. 2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu

-č. 854/2004 ze dne 29.4. 2004, kterým se stanoví zvláštní pravidla pro organizaci úředních kontrol produktů živočišného původu určených k lidské spotřebě

-č. 882/2004 ze dne 29.4. 2004 o úředních kontrolách za účelem ověření dodržování právních předpisů týkajících se krmiv a potravin a pravidel o zdraví zvířat a dobrých životních podmínkách zvířat (KADLEC 2005).

Nařízení Komise (ES) č. 2074/2005 z 5.12. 2005, kterým se stanoví prováděcí opatření pro některé výrobky podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853, 854 a č. 882/2004, kterým se stanoví odchylka od nařízení EP a Rady č. 852, 853, 854/2004.

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).

Požadovaná kritéria:

- obsah mikroorganismů (CPM) při 30°C nejvýše 100 000 v 1 ml, stanovených geometrickým průměrem za poslední dva měsíce
- obsah somatických buněk (PSB) nejvýše 400 000 v 1 ml, stanovených geometrickým průměrem za poslední tři měsíce
- bod mrznutí mléka (BM)  $\leq -0,520$  °C
- rezidua inhibičních látek (RIL) negativní schválenými metodami.

## **2.2. MIKROORGANISMY V MLÉCE**

Přítomnost mikroorganismů v mléce, jejich počet, činnost a druhové zastoupení podmiňuje rozhodnutí o jakosti mléka a mléčných výrobků a jejich trvanlivosti. (VYLETĚLOVÁ a kol., 2000).

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

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

### **2.2.2. Mezofilní aerobní a fakultativně anaerobní mikroorganismy**

CPM se určuje jako počet kolonie tvořících jednotek neboli počet živých mikroorganismů v 1 ml (CFU.ml<sup>-1</sup>). Růstové optimum je 30°C. Hodnota CPM

charakterizuje celkovou hygienicko-sanitační úroveň získávání mléka. Směrnice EEC 92/46 vyžaduje pro mléko standardní kvality  $CPM \leq 100\,000$  CFU/ml. Při denním svozu musí být mléko zchlazeno na 4 až 8°C a při obdenním svozu na 4 až 6°C do dvou hodin po nadojení. DOLEŽAL a kol. (2000) zjistili, že i při dodržení předepsaných teplot lze očekávat nárůst CPM na  $3 \cdot 10^4$ , v některých případech až  $7 \cdot 10^7$  CFU.ml<sup>-1</sup> za 24 hodin.

PÁČOVÁ a kol. (2003) izolovali 56 mezofilních a psychrotolerantních kmenů *Bacillus cereus* při monitorování výskytu druhů *Bacillus* v bazénových vzorcích mléka z oblasti Čech a Moravy a zjistili, že 34 mezofilních kmenů rostlo při teplotě 40 až 43°C a nerostlo při 4 až 7°C, 20 z 22 psychrotolerantních kmenů rostlo v rozmezí 10 až 40°C, ale nerostlo při teplotě 4°C ani 43°C. Pouze dva psychrotolerantní kmeny *Bacillus weihenstephanensis* rostly při teplotě 4 až 7°C.

Zvýšení CPM signalizuje zhoršení stavu některého z níže uvedených faktorů, které jsou seřazeny podle důležitosti, a mohou být vzájemně ovlivňovány:

- 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 (VYLETĚLOVÁ, HANUŠ, 2000).

HOLM a kol. (2004) zjistili u bazénového mléka snížení jakosti ( $CPM > 3,0 \cdot 10^3$ .ml<sup>-1</sup>), 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, a u 8% vzorků pak převažovaly bakterie spojené hlavně s mastitidou.

### 2.2.3. Koliformní bakterie

Koliformní bakterie jsou gramnegativní nesporulující tyčinky z čeledi *Enterobacteriaceae*, schopné růst a fermentovat laktózu za současné tvorby kyseliny, popř. aldehydu při 37°C za aerobních či fakultativně anaerobních podmínek

v selektivním prostředí žlučových solí (či jiných povrchově aktivních látek s podobnými, růst inhibujícími vlastnostmi). Nevykazují cytochromoxidázovou aktivitu. Fekální (nebo přesněji termotolerantní) koliformní bakterie jsou ty koliformní bakterie, které si ponechaly svoje růstové a fermentační vlastnosti i ve 44°C. Za typické zástupce koliformních a zejména fekálních koliformních bakterií byly považovány příslušníci rodů *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia* a *Klebsibella* (BAUDIŠOVÁ, 1998).

Koliformní bakterie představují doplňkový kvalitativní znak mikrobiologické jakosti syrového kravského mléka. Stanoví se kultivačně. Většina zemí však koliformní bakterie nevyhodnocuje. Nadlimitní hodnoty indikují fekální kontaminaci mléka. Prevence vysokých počtů koliformních bakterií se shoduje se zásadami prevence pro CPM. Hygienický limit pro koliformní bakterie udává ČSN 57 0529 maximálně do 1000 CFU.ml<sup>-1</sup> (DOLEŽAL a kol., 2000).

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

#### **2.2.4. Psychrotrofní mikroorganismy**

Zdrojem psychrotrofní mikroflóry mléka je především voda a tyto mikroorganismy významnou měrou ovlivňují jakost a trvanlivost mléka (KADLEC, 2003).

Psychrofilní mikroorganismy mají optimální teplotu růstu nižší než 20°C, při teplotě 0 až 5°C rostou ještě poměrně intenzivně. Jejich generační doba je za těchto podmínek 48 hodin nebo méně. Z potravinářského hlediska jsou důležité psychrotrofní mikroorganismy, které se rychle rozmnožují při teplotách 0 až 10°C (ŠILHÁNKOVÁ, 2002). NIELSEN (2002) uvádí, že optimální růstová teplota psychrotrofních bakterií je ≤ 7°C, ale může být i vyšší. Psychrotrofní a psychrofilní mikroorganismy, k tomu aby se mohly rozmnožovat při nízkých teplotách, vyvinuly řadu mechanismů, kterými se odlišují od mezofilních a termofilních mikroorganismů. Obsahují enzymy s vysokou specifickou aktivitou za teplot blízkých 0°C, a to jim umožňuje přežít ty teploty, za kterých jsou základní životní funkce mezofilních mikroorganismů zastaveny (STIBOR, KRÁLOVÁ, 2001). K psychrotrofním mikroorganismům řadíme hlavně rody



*Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Flavobacterium*, *Escherichia* a jiné (DOLEŽAL, 2000). V mléce a mléčných výrobcích se nejčastěji vyskytují dva rody bakterií *Pseudomonas* a *Bacillus* (CHEN et al., 2003). Způsobují rozklad mléčných výrobků uchovávaných při nízkých teplotách.

Během chladového uskladnění mléka do doby jeho zpracování se stávají dominantní mikroflórou a mohou pak tvořit 79 až 100% celkové bakteriální mikroflóry (VYLETĚLOVÁ a kol., 2000). Skladování mléka vysoké kvality při 4°C inhibuje růst celkového počtu bakterií po 72 hodin, ale flóra se mění na psychrotrofní (WIKING et al., 2002).

### **2.2.5. Termorezistentní mikroorganismy (TRM)**

Termorezistentní mikroorganismy jsou ty, které přežívají pasterační záhřev a dále se rozmnožují v pasterovaném mléce a ve výrobcích, zatímco ostatní, termosenzitivní mikroorganismy, jsou spolehlivě usmrceny. V syrovém mléce se z termorezistentních druhů vyskytují termofilní druhy, které potřebují vysokou teplotu nad 45°C. Pak jsou to sporotvorné mikroorganismy, které se vyskytují ve značné míře v hnoji, rostlinných krmivech a v půdě. Snadno tedy kontaminují mléko. Mezofilní druhy většinou rostou při 30°C, ale jsou i termofilní druhy a některé druhy i psychrotrofní, které rostou při 6,5°C (VYLETĚLOVÁ a kol. 2002).

Termofilní mikroorganismy mají optimální teplotu růstu 45°C nebo vyšší, pro většinu z nich je ale optimální teplota 50 až 60°C. K termofilním mikroorganismům řadíme zástupce rodů *Bacillus*, *Clostridium*, *Lactobacillus* (ŠILHÁNKOVÁ, 2002).

*Bacillus cereus* je vzhledem ke své schopnosti tvořit termorezistentní endospóry a dále lytické enzymy determinujícím faktorem kvality mléčných produktů s tepelnou předúpravou. Rovněž tvorbou svých enterotoxinů je označován za potravní patogen a je cíleně sledován v některých výrobcích i nemléčného původu (VYLETĚLOVÁ a kol., 2002).

*Bacillus. cereus* se projevuje dvěma syndromy potravinových otrav. Diarrheální typ způsobuje tvorbou termolabilního enterotoxinového komplexu průjem a břišní bolesti po 8 až 16 hodinách po požití kontaminované potravy (mléko). Tento typ by měl být eliminován pasterační teplotou. Emetický typ je charakterizován tvorbou termostabilního enterotoxinu a vyvolává žaludeční nevolnost a zvracení po 1 až 5

hodinách (pasterizovaná smetana, mléčný pudink). Je schopný přežívat jak pasterační teplotu, tak i teplotu UHT (VYLETĚLOVÁ a kol., 2004).

VYLETĚLOVÁ, HANUŠ a NEJESCHLEBOVÁ (2004) zjistili, že v bazénových vzorcích a pasterovaném mléku se mnohem častěji vyskytuje *Bacillus licheniformis*, než *Bacillus cereus*.

Jako zdroj kontaminace lze často označit krmiva (prašnost při krmení) zejména nekvalitní siláže a senáže, neboť často jde o bakterie máselného kvašení. Spóry procházející zažívacím traktem krav projdou s výkaly do podestýlky a na vemeno. Prevence zvýšených počtů TRM proto spočívá jednak všeobecně ve stejných pravidlech jako u CPM, ale zejména v zabránění zkrmování nekvalitních objemných krmiv (především konzervovaných) a v omezení krmení během dojení ve vazných stájích (DOLEŽAL, 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).

Obsah termorezistentní mikroflóry v mléce je většinou nízký, při ustájení ve stájích 10 až 20  $\text{CFU.ml}^{-1}$ , při pastevním ustájení 100 až 200  $\text{CFU.ml}^{-1}$ . Ostatní termorezistentní, nesporotvorné, se pohybují v závislosti na čištění a dezinfekci přístrojů v rozsahu 2000 až 10 000  $\text{CFU.ml}^{-1}$  (KADLEC, 2003).

### **2.3. DEZINFEKCE V PRVOVÝROBĚ MLÉKA**

V současné době nabývá dezinfekce stále většího významu. Dezinfekcí se rozumí soubor opatření zneškodňujících mikroorganismy pomocí fyzikálních, chemických nebo kombinovaných postupů, které mají za cíl přerušit cestu nákazy od zdroje ke vnímavému jedinci (SEYDLOVÁ, 2005). DOKTOROVÁ (2005) rozšiřuje rozdělení dezinfekce podle použitých prostředků a způsobu provedení ještě o biologický postup.

Dezinfekce je velmi složitý proces, kdy jeho průběh je ovlivňován mnoha vnějšími i vnitřními faktory. Mezi důležité faktory patří například i výběr dezinfekčního prostředku a jeho koncentrace, v neposlední řadě záleží i na použité technice a svědomitosti pracovníků, kteří tuto práci provádějí.

Rozlišujeme následující způsoby provádění dezinfekce:

- ponořením (dezinfikované předměty se do dezinfekčních roztoků zcela ponoří bez vzduchových bublin na stanovenou dobu)
- otřením (v dezinfekčním roztoku dostatečně smočenou utěrkou nebo tampónem při dodržení stanovené doby působení nebo do zaschnutí)
- postřikem (dezinfekční aerosoly představují disperzní systém složený obvykle ze vzduchu a kapének dezinfekčního prostředku a pěnou) (SEYDLOVÁ, 2005).

Podle DOKTOROVÉ (2005) rozlišujeme několik dezinfekčních režimů v chovu dojníc:

- dezinfekce dojících a chladících zařízení,
- dezinfekce mléčné žlázy,
- dezinfekce dojících jednotek, mezidezinfekce,
- dezinfekce paznehtů,
- dezinfekce vody,
- dezinfekce prostředí včetně podestýlky,
- dezinfekce zaměstnanců.

### **2.3.1. 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, 1997). Kvalita toalety mléčné žlázy před dojením, realizace dezinfekce struků mléčné žlázy (predipping a postdipping) jsou faktory ovlivňující mikrobiální kontaminaci kůže struků, a tím i pravděpodobnost vzniku nových mastitid (SEYDLOVÁ, 2004).

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, 1996).

Mléčná žláza, respektive struky by měly být před nasazením dojící jednotky řádně mechanicky vyčištěny a dezinfikovány. Za ideální lze považovat dojnice, které mají mléčnou žlázu téměř čistou, takže stačí setřít případný nános a pak hned očistit utěrkou s dezinfekčním prostředkem. Kůže struků je rezervoárem celé řady patogenů, které jsou v průběhu dojení smývány vzlínajícím mlékem a mohou se dostat zpětným tokem mléka do strukových kanálků a dál až do mléčné žlázy. Čistota a dezinfekce struků je jednou z cest jak zabránit průniku enviromentálních patogenů do mléčné žlázy (SEYDLOVÁ, 2005).

OLIVER et al. (2001) a CEMPÍRKOVÁ (2005) uvádí, že predipping redukuje riziko klinických mastitid. Přípravky pro predipping obsahují vedle germicidních látek také malé množství zvláčňujících látek, které mohou redukovat oděrky na struku (HEMLING, 2002). Dezinfekční prostředky je vhodné asi po dvou měsících střídat, aby nedošlo ke snížení citlivosti původců vůči danému prostředku. Vzhledem ke schopnosti *Staphylococcus aureus* běžně se množit na kůži lidí, lze pro vyloučení přenosu z rukou personálu doporučit použití lékařských gumových rukavic (ZELINKOVÁ, 2003). 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. A tím se stává vhodným mezičlánkem přenosu infekce na vemeno krávy (ALBRECHT, 2000).

BEČVÁŘ (2007) uvádí, že příprava mléčné žlázy by neměla trvat déle než 15 až 30 sekund. Před každým dojením je třeba odstříkovat mléko a jeho kvalitu vyhodnotit. Používání jednorázových utěrek by mělo být samozřejmostí. Po vyhodnocení kvality prvních stříků mléka je nutné omýt a osušit vemeno. Pokud se provádí dezinfekce struků před dojením, je nutné jejich úplné osušení, jinak může dojít ke kontaminaci mléka dezinfekčním prostředkem (STÁDNÍK, TOUŠOVÁ, 2003). Dezinfekce struků před dojením může být prováděna dvojím způsobem - aplikací dezinfekčního

prostředku dezinfektorem nebo otíráním látkovou či papírovou utěrkou namočenou v dezinfekčním prostředku. Na dezinfekci struků před dojením jsou vhodné jak textilní řádně vyprané, tak i jednorázové papírové utěrky. Některé patogeny (*Staphylococcus aureus*) přežívají teploty při praní v pračkách. Proto se tam, kde se likviduje akutní mastitidní situace, více doporučují papírové, které nejsou zatíženy opakovaným použitím (SEYDLOVÁ, 2005). Za nejúčinnější způsob přípravy mléčné žlázy na dojení považuje SEYDLOVÁ (2004) používání jednorázových hadrových, lépe pak papírových utěrek namočených v dezinfekčním prostředku. Další variantou je pak ponoření struků do dezinfekčního roztoku, expozice struků, otření struků a nasazení dojící jednotky. Dezinfekce struků před dojením a udržování mléčné žlázy v čistotě má nezastupitelný význam v minimalizaci nárůstu mastitid 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 mokré toalety, která znamená pokles o 40%. Režim sprchování je naprosto nevhodný. Další možností, náročnější na čas, je aplikace samotného predippingu po základní toaletě ponořením struků do přípravku po určitou dobu (DOKTOROVÁ, 2005). Význam správně prováděného ošetření vemene před dojením ve vztahu k hodnotám CPM potvrzuje SCHAIK et al. (2005).

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 (SIUGZDAITE, 2005).

SANDRUCCI et al. (2007) doporučují používat predipping zejména u dojníc dvakrát denně dojených.

### **2.3.2. Toaleta mléčné žlázy**

Rozlišuje se suchá, polosuchá a mokrá toaleta:

#### Suchá toaleta

Suchá toaleta praktikovaná v zahraničí smotkem dřevité vlny se v našich podmínkách neosvědčila. Příprava s dezinfekcí struků před dojením spočívá v oddojení prvních stříků, v dezinfekci struků ponořením do dezinfekčního přípravku, minimálně 30

sekundové expozice a otření struků papírovou utěrkou. Je to způsob přípravy časově náročný, a proto není zcela běžný. V našich podmínkách, v kontrolovaném pokuse bylo zjištěno, že pro omezení bakteriální kontaminace syrového mléka je to postup méně účinný než polosuchá příprava papírovou utěrkou smočenou v dezinfekčním přípravku (RYŠÁNEK, 2007).

Suchá toaleta vemene spočívá v 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).

### Polosuchá toaleta

Polosuchá toaleta se provádí u málo znečištěných mléčných žláz, zahrnuje:

- oddojení prvních stříků mléka
- otření základny struků, a zejména hrotů struků vyždímanou utěrkou předem smočenou v roztoku schváleného dezinfekčního přípravku.

### Mokrá toaleta

Mokrá toaleta se praktikuje u silně znečištěných mléčných žláz, zahrnuje:

- omytí základny struků a struků utěrkou smáčenou horkou vodou (cca 45°C) z vědra nebo hadicového postřikovače
- oddojení prvních stříků mléka
- osušení struků vyždímanou utěrkou předem smočenou v roztoku schváleného dezinfekčního přípravku, dočištění vnějšího ústí strukového kanálku.

Uvedené operace se provádějí u každé dojnice bezprostředně za sebou. Řetězec operací končí nasazením dojící soupravy.

Pokud se používá voda z vědra, mění se náplň (cca 2 l) po každém použití. Je možné použít jednorázové utěrky, nebo textilní utěrky, nejlépe froté (formát 30 x 30 cm). Textilní utěrky se po každém použití perou v pračce režimem s vyvářkou a následně se suší. Nebo se perou bez vyvářky a do dalšího dojení exponují v roztoku dezinfekčního přípravku. Před použitím se ždímají manuálně (k tomu je třeba používat gumové rukavice) (RYŠÁNEK, 2007).

Hygienický režim dojení omezuje možnost, aby se nářadí a ruce dojiče uplatňovaly jako vektory přenosu bakteriálních původců kontagiózních mastitid (RYŠÁNEK, 2007). V redukci infekcí způsobených kontagiózními patogeny má velmi pozitivní význam účinná dezinfekce struků po dojení. Méně účinná je však jako prevence mastitid způsobených patogeny z prostředí (MALINOWSKI, 2000).

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

### **2.3.3. Vlastní dojení**

Při oddojování prvních stříků mléka se posoudí, zda dojená mléčná žláza nevykazuje příznaky zranění nebo zánětu. Takto postižené žlázy (čtvrtě vemena) se dojí odděleně, sekret se vylučuje z dodávky k mlékárenskému zpracování. Zánětem stížená žláza se frekventně vydojují (nejlépe každé dvě hodiny) (RYŠÁNEK, 2007). KYSELÝ (2005) také uvádí, že při zjištění jakékoliv odchylky je mléko dojnice vyloučeno z dodávky do mlékárny. Vyloučeno je také při onemocnění vemene, kdy jsou dojnice dojeny jako poslední nebo zvláštním dojícím zařízením, případně ručně.

ZELINKOVÁ (2007) uvádí, že při dojení je potřeba respektovat fyziologické pochody spouštění mléka. Od prvního kontaktu s mléčnou žlázou by měly uplynout 1 až 3 minuty při očištění struků do nasazení dojícího zařízení. Proto je chybou příprava dojnice dlouho před nasazením dojícího zařízení. Hormon oxytocin, který je produkován podvěskem mozkovým, ovlivňuje spouštění mléka. Jakmile je mléko vybuzeno, musí se co nejdříve nasadit dojící stroj, protože tento hormon ztrácí svoji působnost po 6 až 8 minutách (DOLEŽAL a kol., 2000). BEČVÁŘ (2007) uvádí, že nasazení dojícího aparátu by nemělo trvat déle než 7 až 12 sekund. Správná délka dojení by měla jednak zabránit předojování a na stranu druhou i předčasnému ukončení dojení, kdy jednak dochází ke snižování potenciální produkce a zároveň zvětšování objemu reziduálního mléka.

V průběhu dojení by měl dojič zkontrolovat, zda nedošlo ke spadnutí dojící soupravy. Takovou soupravu očistí tekoucí vodou a pak teprve znovu nasadí (RYŠÁNEK, 2007). ZELINKOVÁ (2007) také uvádí, že nesprávné seřízení dojícího stroje může mít v dlouhodobém měřítku významný negativní vliv na zdraví mléčné žlázy. Například vysoký podtlak může vést ke chronické traumatizaci struku a vyvolat hyperkeratózu strukového svěrače s následným výhřezem strukového kanálku. Pokud dojící stroj není vybaven automatickým snímáním dojících souprav, měl by dojič dbát na to, aby nedocházelo k předofování. Až po přerušení podtlaku se snímá dojící souprava (RYŠÁNEK, 2007; STÁDNÍK a TOUŠOVÁ, 2003). ŠKARDA a ŠKARDOVÁ (2000) zjistili, že při vysokém podtlaku se strukové násadce posunují nahoru po struku a zaškrcují jeho bázi, což má za následek „podvazkový otlak“ po skončení dojení. Strukové násadce se sejmou a dojení končí přerušením podtlaku, nikoliv jejich násilným stahováním (DAVÍDEK, 1998). 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 (URBAN a kol., 1997).

#### **2.3.4. Postdipping**

Dezinfekce mléčné žlázy po dojení se v České republice používá v naprosté většině chovů. Principem tohoto ošetření je uzavření strukového kanálku a případně vytvoření mechanického ochranného štítu okolo struku. Tato metoda prevence infekcí vemene, pokud je doplněna suchou a čistou podestýlkou, může snížit počet nových mastitid až o 90% (DOKTOROVÁ, 2005). Ošetření struku po dojení, koupel nebo postřík se provádí ihned po dojení schváleným prostředkem (KYSELÝ, 2005). Po sejmutí dojící soupravy dojič dezinfikuje hroty struků ponořením do dezinfekční nádoby nebo sprejem (RYŠÁNEK, 2007).

Dezinfekce struku po dojení je povinností. V případě volby kvalitního dezinfekčního prostředku dojde k dezinfekci otevřeného strukového kanálku a vytvoří se předpoklad



pro zabránění vstupu infekce (RYŠÁNEK, 2007).

SEYDLOVÁ (2004) uvádí, že postdipping je vysoce účinná metoda prevence infekcí mléčné žlázy.

Postdippingové dezinfekční prostředky se dělí do dvou kategorií: bariérové a bezbariérové. Bezbariérové dezinfekční přípravky rychle a spolehlivě zabíjejí mikroorganismy před dojením a chrání struky bezprostředně po dojení (HROMÁDKOVÁ, ŠKALOUD, 2007). Bariérové obsahují komponenty, které navíc vytvářejí prodyšnou polymerovou vrstvu, která chrání struk. Účinně brání průniku patogenů na kůži struku a v pauze mezi dojeními i do strukového kanálku. Neméně důležité jsou i další alternativně přidávané látky, například kyselina mléčná, jež pomáhá při obnově přirozené obranyschopnosti kůže (DOKTOROVÁ, 2005).

### **2.3.5. Dezinfekční přípravky na dezinfekci struků**

#### *Současné používané přípravky na dezinfekci struků:*

Jódové přípravky pro dezinfekci struků: Jód má germicidní účinek, oxiduje bakterie, není selektivní, tzn. ničí všechny druhy bakterií, spory, kvasinky a houby, ničí dokonce i některé viry. I když se používají po mnoho let, žádný mikroorganismus si nevytvoří rezistenci proti jódu. Jód v přirozeném stavu není rozpustný, ani příliš stabilní; jódové molekuly je třeba 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 bakterie zabít, a proto je třeba udržet rovnováhu mezi volným a vázaným jódem (ZOUREK, 1999).

Účinnost jodoformů může být negativně ovlivněna fyzikálními vlastnostmi přípravků a to i zachování obsahu volného jódu (KOCMAN, ČUPERA, 1997).

ALBRECHT (2000) uvádí, že nejsou známy bakterie, které by jód nebyl schopen zničit a tím se riziko vzniku rezistence redukuje.

SEYDLOVÁ (2004) doporučuje na struky postižené dermatitidami (zánětlivými změnami kůže) aplikovat jednoznačně jódové přípravky.

Přípravky na dezinfekci struků na bázi chlóru: Jde zejména o látky chlornanového typu. Mají spolehlivé baktericidní, virucidní, fungicidní vlastnosti. Jeho toxicita je dána uvolněným chlorem (KOCMAN, ČUPERA, 1997).

Přípravky využívající dezinfekční účinnosti uvolňovaného chlóru jsou také velice účinné, zabíjí bakterie tím, že je oxidují, nejsou však tak účinné proti sporám. Chlórové přípravky na dezinfekci struků mají nízké pH, proto je nutné přidávat mnoho aditiv na zlepšení stavu pokožky (ZOUREK, 1999).

Přípravky na bázi chlorhexidinu: Dezinfekční vlastnosti chlorhexidinových přípravků nemají tak komplexní účinek, jaký mají přípravky na bázi jódu nebo chlóru. Chlorhexidin nezabíjí celé spektrum mikroorganismů, které mohou způsobit mastitidu a není příliš účinný proti spórám, 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. I do těchto přípravků je však nutné přidat aditiva. Rezidua chlorhexidinu se nesmí dostat do potravinového řetězce. Chlorhexidin má slabší germicidní účinky (ZOUREK, 1999).

Linear dodecyl benzen sulfonová kyselina: LDBSA je kyselý dezinfekční prostředek, málo účinný proti gramnegativním bakteriím. Má velmi nízké pH, proto je nutné do přípravků přidat velké množství aditiv zmírňujících vysušení pokožky struku (ZOUREK, 1999).

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 bakterie, ale vysušuje se i pokožka, proto je nutné přidávat do přípravků velké množství aditiv (ZOUREK, 1999).

Přípravky založené na lauricidinu, mastných kyselinách a jejich derivátech: Tyto přípravky dobře působí proti *Staphylococcus aureus*, ale mají velmi špatnou účinnost proti *Streptococcus agalactiae*. Nevýhodou je, že tyto přípravky jsou kyselé a musíme rovněž přidávat velké množství aditiv pro dobrý stav pokožky (ZOUREK, 1999).

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. Bariérové a vysoce viskózní přípravky vyžadují namáčení struku, není možné je používat v podobě sprejů. Jejich spotřeba je obvykle vyšší vzhledem k tradičním nízkoviskózním přípravkům (ZOUREK, 1999).

ANTKOWIAK et al. (2002) zjišťovali, zda jsou významné rozdíly při používání dvou různých dezinfekčních prostředků po dojení. Rozdělili dojnice na dvě skupiny, kdy v každé skupině použili dva různé dezinfekční prostředky po dojení, a to Dipal a Hydrosoft. Dipal je dezinfekční prostředek na bázi jódu, tvoří neproniknutelnou vrstvu pro mikroorganismy. Hydrosoft je hydratovaný gel, jehož činnost je založena na osmóze. Mikroorganismy jsou zničeny tehdy, pokud se dostanou s tímto přípravkem a vodou do kontaktu. Zjistili, že při posuzování zdravotního stavu mléčné žlázy se neprokázaly žádné významné rozdíly mezi skupinami krav, kde byly použity dva různé dezinfekční prostředky po dojení.

KLOUDA a kol. (2008) sledovali účinek dezinfekčních prostředků pro ošetření mléčné žlázy po dojení. Dezinfekční účinnost byla sledována u bezbariérového jódového přípravku s obsahem aktivního jódu 0,18% a bariérového jódového přípravku s obsahem aktivního jódu 0,15%. Zjistili, že jako nejefektivnější se jeví používání bariérového přípravku, který zamezoval následnému kontaktu a průniku mikroorganismů do struků v době mezi dojeními.

### **2.3.6. Mezidezinfekce**

Celosvětově je mezidezinfekce v současné době věnována obrovská pozornost v souvislosti s řešením národních a nadnárodních mastitidních programů (SEYDLOVÁ, 2004). Kvalitně prováděná mezidezinfekce účinně likviduje zárodky patogenů v nánosech či zbytcích mléka ve strukových návlečkách ihned po podojení jedné dojnice tak, že nemají šanci se přenést na další dojnici a vytvářet předpoklad vzniku infekce. V rámci režimu mezidezinfekce musejí být respektovány dva momenty - použití kvalitního roztoku dezinfekčního prostředku účinného za studena, snadno odbouratelného, a jeho účinná aplikace. Nejlepší zkušenosti jsou s 0,25% koncentrací

směsi peroxidu vodíku a kyseliny peroctové, která má vysokou baktericidní účinnost, je účinná za studena, odbourává se při kontaktu s biologickým materiálem a v této koncentraci po sobě nezanechává rezidua, která by mohla být příčinou pozitivního nálezu inhibičních látek v mléce. Druhou podstatnou podmínkou vysoké účinnosti je způsob aplikace dezinfekčního prostředku. Tou nejzákladnější (při dojení na stání) je mezidezinfekce ponořením v roztoku v kbelíku z umělé hmoty (SEYDLOVÁ, 2005).

DOKTOROVÁ (2005) uvádí, že mezidezinfekce se může provádět několika způsoby, od nejjednoduššího ponoření dojící jednotky do dezinfekčního roztoku až po vysoce účinný automatický systém používaný v moderních dojárnách. Možností aplikace dezinfekčního prostředku v dojárnách je více - od používání ručních postřikovačů, využití rozvodu v dojárně na sprejovou dezinfekci struků po podojení až po instalaci systému, který je technicky na úrovni, a to systému Airwash (SEYDLOVÁ, 2005). SEYDLOVÁ (2004) uvádí, že jakákoliv forma mezidezinfekce, a to od triviální až po automatickou zabudovanou do dojíren, vede jednoznačně k minimalizaci přenosu kontagiózních patogenů, a tím k lepšímu zdravotnímu stavu mléčné žlázy dojníc.

### **2.3.7. Sanitace dojícího zařízení**

Pokud získáme mléko za dobrých hygienických podmínek, neměla by hodnota CPM v 1 ml mléka přesáhnout 10 000. Kontaminace mléka při špatně vyčištěném dojícím zařízení je velmi častá a má zásadní význam. Zbytky mléka jsou při příznivých teplotách ideální živnou půdou pro růst a množení mikroorganismů. Usazeniny, které se vlivem nedostatečného čištění objeví v dojícím zařízení, chrání mikroorganismy před dezinfekčním účinkem aktivních látek. Dobře vyčištěné dojící zařízení „přispěje“ k CPM hodnotou kolem 5 000. V opačném případě to může být 100 000 až 1 000 000 (STRAKA, 2005). RYŠÁNEK (2007) uvádí, že hlavním zdrojem bakteriální kontaminace syrového mléka je nedokonale vyčištěné a dezinfikované dojící zařízení. Mikrobiologická čistota všech mléčných potrubí a nádob je nezbytným předpokladem kvalitního mléka a tím i jeho ekonomického zhodnocení. Používá se nejčastěji kombinace chemických látek s mechanickými a fyzikálními postupy. Musí být dobře volena koncentrace alkaligenních a acidogenních prostředků, jejich teplota a doba působení. Důležitá je i koncentrace vodíkových iontů (DOKTOROVÁ, 2005; SEYDLOVÁ, 2004).

KYSELÝ (2005) uvádí, 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. 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.

KIS (2001) uvádí, že pokud se dojící zařízení nečistí nebo se čistí nedostatečně, vede k vysokému nárůstu bakterií a kontaminaci mléka, které dojícím systémem proudí. Čištění by se mělo provádět co nejdříve po každém dojení.

Samotná účinnost většiny dezinfekčních prostředků se snižuje nečistotou, například bílkovinami, která na povrchu mikroorganismů vytváří ochranný film. Obecně známý je popis sanitace pomocí „Sinnerova kruhu“. Proces sanitace se skládá ze čtyř na sobě úzce závislých parametrů:

- teploty pracovních tekutin
- účinné látky a její koncentrace
- doby působení
- mechanické síly (RICHTER, 2005).

Rozlišuje se:

- denní sanitace - manuální očištění povrchu dojícího zařízení  
automatická sanitace výplachem a cirkulací
- týdenní sanitace- manuální očištění povrchu dojícího zařízení  
manuální dočištění těžko čistitelných míst vnitřního povrchu  
automatická sanitace výplachem a cirkulací
- měsíční sanitace- (provádí se jen u potrubních dojících zařízení určených pro dojení ve stáji)  
výplach podtlakového rozvodu alkalickými přípravky (RYŠÁNEK, 2007).

KIS (2001) uvádí, že pokud se používá detergent s dezinfekčním účinkem, pak celý mycí cyklus probíhá ve třech fázích:

1. první proplach pomocí vlažné vody (35°C)

2. cirkulační mytí pomocí sanitačního roztoku dané teploty, obsahujícího detergent dané koncentrace
3. závěrečný proplach pomocí studené vody.

### **2.3.8. Dezinfekční přípravky na dezinfekci dojícího zařízení**

Optimální dezinfekční prostředek by měl mít široké spektrum aktivity, dále rychle ničit kontaminaci, snadno se připravovat a rozpouštět ve vodě, měl by být stabilní, tolerantní k nečistotám a tvrdé vodě, ekologický, netoxický, nekorozivní, ekonomický a bezpečný v použití. Mělo by být snadné měřit koncentraci a nesmí barvit, zvláště u bezoplachových prostředků (RICHTER, 2005).

Přípravky používané k sanitaci dojících zařízení mohou být jednoduché nebo kombinované. Jednoduché obsahují buď jen čistící nebo jen dezinfekční složku. Kombinované přípravky obsahují obě složky.

Dělíme je na zásadité a kyselé. Zásadité přípravky odstraňují organické látky (tuky, bílkoviny), kyselé, látky anorganické (mléčný nebo vodní kámen). Aktivní složkou zásaditých čistících přípravků jsou hydroxid sodný, soda kalcinová, fosforečnan sodný, hexametrafosforečnan sodný, vodní sklo sodné. Aktivními složkami kyselých čistících přípravků jsou kyselina dusičná, kyselina fosforečná, kyselina chlorovodíková, kyselina sírová. Nejúčinnější je denní střídání kyselého a alkalického přípravku, je však třeba dbát na to, aby nedošlo k jejich smíchání (RYŠÁNEK, 2007).

Maximální teplota dezinfekčního roztoku by neměla přesahovat 65°C, při vyšších teplotách hrozí degradace sanitačních prostředků (DOKTOROVÁ, 2005). MAŠKOVÁ (2004) uvádí, že při vyšších teplotách nad 70°C dochází k trvalé deformaci tvaru u syntetických pryží.

S ohledem na účinnost čištění, dezinfekci a ekonomické ukazatele je nejčastěji doba působení pracovního roztoku 10 až 20 minut, kdy závisí na teplotě roztoku a koncentraci dezinfekčních prostředků (URBÁNEK a kol., 2007).

ALBRECHT (2000) uvádí, že by dezinfekční přípravky měly být skladovány podle pokynů výrobce, v suchých a chladných prostorách, ale nesmějí zmrznout. Dále by

nádoby měly být uzavřeny, aby nedošlo ke kontaminaci, a přípravky by se po skončení záruční doby neměly používat.

Postup čištění a dezinfekce kombinovanými přípravky je jednodušší a časově méně náročný. Zahrnuje:

- výplach zařízení vlažnou vodou
- cirkulační čištění a dezinfekci
- výplach studenou vodou

Postup čištění a dezinfekce jednoduchými přípravky je časově náročný. Zahrnuje:

- výplach zařízení vlažnou vodou
- cirkulační čištění
- výplach vodou
- cirkulační dezinfekci
- výplach zařízení studenou vodou

Sanitace horkou okyselenou vodou (ABW) zahrnuje pouze:

- výplach zařízení horkou okyselenou vodou (min. 90°C na vstupu) 2 až 5 minut
- výplach pouze horkou vodou 2 až 5 minut
- vysušení vnitřního povrchu proudem vzduchu (RYŠÁNEK, 2007).

***Běžně se k dezinfekci dojícího zařízení používají tyto látky nebo jejich sloučeniny:***

Chlór: Používá se jako plynný, nebo ve formě sodných, vápenatých a litných chlornanů, či ve formě pevných organických látek (např. chloramin). Výhodou chlóru při dezinfekci je široké spektrum aktivity při různých fyzikálních hodnotách, je tolerantní k tvrdé vodě, účinný i při nízké teplotě, relativně levný a brání následné tvorbě filmů. Naopak, jeho nevýhodou je riziko tvorby toxického plynu a potenciálně toxických vedlejších produktů, je silně korozivní a dráždivý, má krátkou dezinfekční trvanlivost a jeho účinnost se za přítomnosti organických látek výrazně snižuje (RICHTER, 2005) .

Jodofory: Jsou to sloučeniny jódu, aktivního činidla a kyseliny. Jodofory jsou méně dráždivé a méně korozivní než chlór, mají široké spektrum aktivity, nízkou toxicitu

a velmi efektivní rozsah pH, je stabilní, má dlouhou dezinfekční trvanlivost a barva pracovního roztoku umožňuje vizuální kontrolu. Nevýhodou je, že zbarvují porézní a plastické materiály, mají nízkou aktivitu proti bakteriofágům, jsou špatně účinné při nízké teplotě a dražší než chlór. Nesmí se používat nad 50°C z důvodu vysoké korozivnosti a při použití v uzavřených systémech (CIP) nadměrně pění (RICHTER, 2005).

Kvarterní amoniové soli: Mají široké spektrum využití, jsou netoxické, bez zápachu, bezbarvé, nekorozivní, tepelně stabilní a relativně stabilní za přítomnosti organické nečistoty. Dále mají dlouhou dezinfekční trvanlivost, široké spektrum účinnosti, dobrou účinnost na plísně a po jejich použití zůstává na povrchu antimikrobiální film. Dají se používat jako kombinovaný čistící a dezinfekční prostředek. Naopak jejich nevýhodou je nízká tolerance k tvrdé vodě, omezená účinnost při nízké teplotě (pod 15°C) a nadměrné pění při mechanickém použití, tzn. i při průchodu přes trysky (RICHTER, 2005).

Kyselé anionaktivní látky: Jsou to roztoky smáčedel a kyselin. Mají dvojitý účinek-dezinfekce a kyselý oplach. Jsou dlouhodobě stabilní i ve tvrdé vodě, nekorozivní a vyznačují se dobrou aktivitou vůči bakteriofágům. Nevýhodou je vysoká cena, citlivost na pH a vysoká pěnivost. Také dráždí pokožku (RICHTER, 2005).

Karboxylové kyseliny: Jsou to sloučeniny organických kyselin. Mají dvojitý účinek-dezinfekci a kyselý oplach. Jsou dlouhodobě stabilní i ve tvrdé vodě, odstraňují a současně zabraňují tvorbě minerálních povlaků. Mají nízkou pěnivost, proto jsou vhodné pro aplikace v CIP a mají široké spektrum baktericidní aktivity. Nevýhodou je korozivnost, kolísavá aktivita proti plísním, citlivost na pH a omezená účinnost při nízké teplotě (pod 15°C) (RICHTER, 2005).

Peroxosloučeniny: Kyselina peroctová má také dvojitý účinek, nízkou pěnivost, široké spektrum baktericidní aktivity, široký teplotní rozsah aktivity a je aktivní v širokém rozsahu pH. Netvoří rezidua a je bez fosfátů. Jedinou nevýhodou je kolísavá účinnost proti plísním a koroze barevných kovů vyjma hliníku. Tato skupina tvoří nejčastěji používané přípravky (RICHTER, 2005).



***K dezinfekci lze také použít horkou vodu, chlórdioxid, ozón nebo UV záření:***

Horká voda: Při použití horké vody jako dezinfekce je nutné dodržet kombinaci dostatečné teploty a doby působení (80°C po dobu 10 minut). Výhodou je snadná použitelnost, široké spektrum účinnosti a nekorozivnost. Nevýhody však převládají, neboť je to pomalý proces, může se tvořit mastný film, může docházet k poškození zařízení, kondenzuje se pára, je zvýšené riziko opaření, ale taky vysoká spotřeba vody a energie (RICHTER, 2005).

Chlórdioxid: Je to silně oxidující chemikálie, ale proti chlóru je tolerantnější k organickým látkám, je méně korozivní vůči nerez oceli a je méně citlivý na pH. Nevýhodou je vysoká cena, citlivost na světlo a teplotu, vysoká toxicita a s ní spojené riziko při práci (RICHTER, 2005).

Ozón: I přes své výhody je to silně oxidující plyn se širokým spektrem antibakteriální aktivity, pro své nevýhody není příliš vhodný. Ozón je velmi nestabilní, silně citlivý na pH a teplotu, je korozivní, drahý a toxický (RICHTER, 2005).

UV záření: Aktivita nezávisí na pH a teplotě, při aplikaci nedochází ke změně chuti a pachu a má nízkou toxicitu. Nevýhodou je však špatná prostupnost, vysoké pořizovací náklady, obnova růstu bakterií a problematická bezpečnost pro oči (RICHTER, 2005).

## **2.4. MIKROBIÁLNÍ KONTAMINACE SYROVÉHO KRAVSKÉHO MLÉKA**

Mikrobiální kontaminace syrového kravského mléka má zásadní význam pro kvalitu mléka jako suroviny pro výrobu mléčných potravin a v této souvislosti je její redukce i jedním z faktorů ochrany zdraví konzumentů (VYLETĚLOVÁ, HANUŠ, 2000).

Kvalita mléka je stále velmi sledována a je závislá především na hygieně mléka – ošetření vemene, dojení, uchovávání mléka po nadojení, sanitaci a celkové úrovni hygieny chovu krav. Z ostatních činitelů, kteří ovlivňují produkci a kvalitu jednotlivých

součástí mléka sem patří zdravotní stav, genetické založení, reprodukce a především výživa a krmení dojníc, technologie ustájení, četnost dojení (TOUŠOVÁ a kol., 2006; CEMPÍRKOVÁ, 2007).

### **2.4.1. Primární kontaminace mléka**

Primární kontaminace ovlivňuje celkový počet mikroorganismů řádově asi z 10%. Mikroorganismy, které se nacházejí ve vemeni, se do něj dostávají z vnějšího prostředí přes strukové kanálky (STRAKA, 2005).

Zánět mléčné žlázy může být způsoben celou řadou příčin a často jejich kombinací (STRAKA, 2005). Nemoci vemene (mastitidy) jsou považovány za hospodářský faktor v produkci mléka (HEESCHEN, 2002). Zároveň BIGGS (2003) tvrdí, že subklinické mastitidy mají za následek finanční ztráty ve Velké Británii, dochází k významné redukci produktivity stáda v podmínkách kvality a kvantity.

Mastitidy jsou vedle výživy a pohodlí ustájení nejdůležitějším faktorem ztráty 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. Mastitidy patří spolu s kulháním a reprodukčními poruchami mezi tři ekonomicky nejzávažnější onemocnění (BEČVÁŘ, 2007). Navíc mají tendenci postihovat právě nejlepší dojnice (HUMML, 2007).

#### 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:

- systemické - 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

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).

Podle ZELINKOVÉ (2003) jsou mastitidy z dojení a mastitidy z prostředí. Mastitidy z dojení jsou způsobovány stafylokoky, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, které se množí v mléčné žláze nebo na kůži struků. Jsou přenášeny z jedné krávy na druhou během dojení. Vyvolávají často subklinické záněty mléčné žlázy, které i po klinickém vyléčení zanechávají vysoký počet buněčných elementů. Mastitidy z prostředí jsou způsobeny zejména koliformními zárodky, pocházejícími z trusu. Mohou se množit v podestýlce. Vyvolávají těžké klinické záněty vemene. Krávy se nakazí mezi dojením tím, že uléhají na znečištěnou podestýlku, v případě, že je oslabena funkce strukového svěrače. Ta bývá zhoršena po porodu a u starších krav.

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 napadení mastitidami (STÁDNÍK, TOUŠOVÁ, 2003). Podle VEČEŘOVÉ (1997) existují dva způsoby, jak mohou patogeny překonat obrannou bariéru strukového kanálku, a to: přímým průnikem během dojení (často v případě předojování) a průnikem patogenů strukovým kanálkem v intervalu mezi dojením a v průběhu stání na sucho.

Podle BEČVÁŘE (2007) z pohledu prevence a kontroly somatických buněk se mastitidy dělí podle jejich původce na:

- kontagiózní = nakažlivé
- environmentální = z prostředí

Bakterie způsobující kontagiózní mastitidu jsou prakticky čtyři: *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Mycoplasma* a *Corynebacterium* a mezi environmentální bakterie řadíme *Klebsilla*, *Streptococcus uberis* a koaguláza negativní stafylokoky.

Vlastní obranné mechanismy uvnitř vemene zahrnují látky, které mají zabránit proniknutí patogenních mikroorganismů hlouběji do vemene (laktoferin,

laktoperoxidáza) (STÁDNÍK, TOUŠOVÁ, 2003). Cílem organismu je pomocí bílých krvinek – buněčných elementů eliminovat přítomný infek, poškozené buňky mléčné žlázy a zajistit tak rychlé uzdravení mléčné žlázy (ZELINKOVÁ, 2003).

Pro léčbu všech typů mastitid je dnes k dispozici široká paleta účinných antibiotik, která jsou upravena k aplikaci do mléčné žlázy strukovým kanálkem. Nejlepšího efektu lze dosáhnout aplikací moderních širokospektrálních antibiotik. Léčba těžkých parenchymatózních mastitid vyžaduje jak intramamární, tak celkovou aplikaci antibiotik a dalších přípravků. Obsahuje-li mléko ATB, pak nesmí být dodáváno do mlékárny (ILLEK a kol., 1997). REIS et al. (2003) ale zjistili, že antibiotická léčba laktujících krav se subklinickou mastitidou není efektivní a THORNBERRY et al. (1997) uvádí, že bakteriální původci jsou schopni získat rezistenci vůči používaným antibiotikům.

Jedním z dalších vhodných způsobů aktivního ovlivňování na množství somatických buněk v mléce je aplikace homeopatických léčiv, kdy STÁDNÍK a kol. (2000) zjistili, že po aplikaci homeopatik došlo k výraznému snížení obsahu SB v mléce problematických dojnic.

Všechna mastitidní kontrolní opatření by měla vést ke zlepšení kvality produkce mléka a k vyšší ochraně spotřebitele (HEESCHEN, 2002). Navíc ILLEK a kol. (1997) uvádí, že všechna opatření mohou snížit vyvolávané ztráty o 30 až 70%.

#### **2.4.2. Sekundární kontaminace mléka**

Jako hlavní zdroje sekundární kontaminace mléka označuje KADLEC (2003):

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

## Technologie chovu

Čistota prostředí, zejména loží, má výrazný vliv na čistotu dojnic. Čisté prostředí znamená čisté mléko. DOLEČEK (2000) sledoval čistotu prostředí, zejména loží, na farmách dojnic s různým ustájením. Nejlepších výsledků dosáhlo volné boxové stelivové ustájení. Čistota loží i dojnic klesala přes kotcové stelivové ustájení, k ustájení ve stlaných kombiboxech, k vaznému stelivovému ustájení. REGULA et al. (2002) zjistila, že mnohem nižší počet bakterií v mléce je u volného ustájení v porovnání s vazným ustájením. U volného ustájení hraje významnou roli kvalita podestýlky, kdy např. mokrá sláma je zcela nevhodná (RYŠÁNEK, 1998). Při boxovém ustájení dojnic je třeba dbát na kvalitní podestýlání. Nekvalitní rošty mohou často způsobovat nejen onemocnění paznehtů a vyřazování dojnic, ale ovlivňují i produkci mléka a jeho jakost (PEŠEK, 1997).

DANKOW a kol. (2004) uvádí, že k současným požadavkům welfare, vysoké čistoty prostředí a dobré předpoklady k získávání kvalitního mléka je odpovídající volné boxové stelivové ustájení.

CEMPÍRKOVÁ (2002, 2004), GONZALO et al. (2006) potvrdili nižší kontaminaci mléka CPM a psychrotrofními mikroorganismy v chovech s volným boxovým stelivovým ustájením a dojením v dojárně v porovnání s vazným stelivovým ustájením a dojením na stání do potrubí, kdy rozdíl mezi těmito technologiemi byl signifikantní ( $P < 0,05$ ).

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 k výraznému snížení celkového počtu mikroorganismů o 44,4%, snížení koliformních bakterií o 89,4% a snížení počtu somatických buněk o 21,5%. Snížení celkového počtu mikroorganismů a koliformních bakterií bylo statisticky významné.

## Mikroklima stáje

Období vysokých teplot negativně působí na kvalitu syrového kravského mléka, zejména snižuje jeho mikrobiologickou kvalitu. Snížení kvality mléka se promítá do

oblasti zpeněžení mléka společně s jeho sníženou produkcí (DOLEJŠ a kol., 2003). Hlavními mechanismy, kterými tepelný stres ovlivňuje užitkovost krav, jsou především nižší příjem krmiva, zvýšení tělesné teploty, zvýšený příjem vody, změny rychlosti a intenzity metabolismu, zpomalení průchodu potravy zažívacím ústrojím, zvýšení záchovných požadavků a změny koncentrace hormonů v krvi. Negativní účinky tepelného stresu se projevuje se zpožděním přibližně 24 až 48 hodin (VOKŘÁLOVÁ a kol., 2007).

DOLEJŠ a kol. (2003) zjistili, že při pokusech s vysokými teplotami (30-32°C) se výrazně zvýšil celkový počet mikroorganismů 2,1-16,4 krát, počet coli-bacter 2,6-4,6 krát a počet somatických buněk 1,5-3,2 krát ve srovnání s mlékem v období s teplotou 16-20°C. V následujícím období po vysokých teplotách počet mikroorganismů neklesl na výchozí hodnotu (mimo coli-bacter), ale byl i potom výrazně vyšší.

DOLEŽAL a kol. (2004) potvrdil, že působení vysokých teplot prostředí má vliv na produkci mléka. Úroveň nádoje významně poklesla o 6,1 až 5,9%, potvrdila se i postupná a velmi pomalá kompenzace poklesu nádoje po tomto období. To potvrzuje DOLEJŠ a kol. (2006), kdy vlivem tepelného stresu se snížila produkce mléka o 13,8%. Hlavními metodami ovlivňování prostředí je poskytnutí:

- stínu (zároveň s poskytnutím krmiva a vody)
- ochlazování pomocí vodní páry, mlhy, anebo postřikem vodou
- přirozeným nebo nuceným prouděním vzduchu (VOKŘÁLOVÁ a kol., 2007)

Vystavení zvířat silnému hluku, ale i náročné a déle trvající transporty zvířat působí také jako stresující faktor. Transportní stres způsobuje vzestup kortizonu v krevní plazmě a současně vzestup PSB v mléce (YAGI et al., 2004).

Světlo je nepostradatelným fyzikálním prvkem při hodnocení adekvátnosti stájového mikroklimatu. Prodloužená doba světelného dne, která byla spojena s vyšší intenzitou osvětlení stájového prostoru zvyšuje prokazatelným způsobem užitkovost dojnic (TOUFAR a kol. 2006).

DOLEJŠ a kol. (2001) zkoumali vliv ionizace vzduchu ve stáji na kvalitu mléka dojnic. Zjistili, že použití ionizace významně snížilo celkový počet mikroorganismů o 71,8 – 83,1%. Rozdíl byl statisticky velmi významný. Zároveň se snížil počet somatických buněk o 10,6 – 12,1%, kdy rozdíl byl statisticky významný pouze při

teplotě prostředí 19°C. Vliv ionizace u coli-bacter, termofilních a psychrotrofních bakterií nebyl zaznamenán.

### **Velikost stáda**

Při hodnocení hygienické kvality syrového mléka ve vztahu k produkci a skladování mléka DANKOW et al. (2004) zjistil, že mléko nejvyšší mikrobiologické kvality bylo vyrobeno na farmách produkujících více než 60 000 litrů mléka za rok, vybavených moderním dojícím a chladícím zařízením. JAYRAO et al. (2004) uvádí, že velikost stáda a praktiky managementu mají značný vliv na celkový počet mikroorganismů v bazénových vzorcích mléka.

Chovy s malým počtem dojnic vykazují vyšší hodnoty celkového počtu mikroorganismů (TOMKOVÁ, 1998).

### **Roční období**

HELGREN a REINEMANN (2006) prokázali vliv ročního období na CPM a PSB.

MARENJAK et al. (2007) označuje letní měsíce (červenec, srpen a září) mezi období maximálních záchytů celkového počtu mikroorganismů a počtu somatických buněk. Vyšší výskyt CPM v letních měsících než v zimním období uvádí i KRESS et al. (2005), MAZUR et al. (2004).

Nejvyšší kontaminaci mléka CPM v prosinci zjistil REA et al. (1992). BERRY et al. (2006) označuje nejvyšší kontaminaci mléka CPM také v prosinci, kdy v průběhu let 1994 až 2004 prováděli své pokusy v Irsku.

### **Voda a krmení**

Zdroje vody používané v zemědělské prvovýrobě musí vyhovovat určitým mikrobiologickým požadavkům. Pro jejich zajištění je často nutné aplikovat pravidelnou dezinfekci vodních zdrojů (DOKTOROVÁ, 2005). Pitná voda z vlastních zdrojů (studní, vrtů) je upravena vyhláškou č. 252/2004 Sb. (KYSELÝ, 2005).

Mikrobiologicky kontaminovaná voda bývá také někdy zdrojem nekvalitního mléka. V provozních podmínkách se na tento faktor často zapomíná. Přitom v konečném důsledku se stává i zdrojem zhoršeného zdravotního stavu dojnic. Rozbory

vody by se měly provádět minimálně 2x ročně v každém podniku (URBÁNEK a kol., 2007).

STÁDNÍK a TOUŠOVÁ (2003) uvádí, že složení krmné dávky a její případné změny silně ovlivňují složení mléka a zdravotní stav dojnic. Zkažené krmení, znečištěné nebo zmrzlé může přímo poškodit části zažívacího aparátu, způsobit poruchy látkové výměny, a tak negativně ovlivnit mléčnou žlázu (ŠTROS, 1998).

## **Dojení**

Na zhoršení mikrobiální jakosti u bazénových vzorků syrového kravského mléka se podílí především nedodržení hygienických zásad procesu dojení (CEMPÍRKOVÁ, 2007). Systém dojení, systém chlazení, systém sanitace dojícího a chladícího zařízení mají jednoznačně přímý vliv na kvalitu mléka. Automatický systém dojení přinesl částečné zvýšení CFU/ml. Mléčné cesty se mohou kontaminovat nespecifickou mikroflórou ze vzduchu při automatickém nasazování dojící jednotky. Naprosto vyrovnaný je hodnocený znak počet somatických buněk při použití automatického systému dojení ve srovnání s klasickým dojením (SEYDLOVÁ, 2002; HELGREN et al., 2006).

Z dané technologie ustájení zvířat v podniku vychází následně i technologie dojení. Rozlišují se dva typy dojení: dojení v dojárnách a dojení na stání (URBÁNEK a kol., 2007). CEMPÍRKOVÁ (2004) udává, že v ukazateli CPM byly rozdíly mezi porovnávanými technologiemi dojení v dojárně a dojením na stání do potrubí statisticky vysoce významné ( $P < 0,01$ ), a to při výrazně nižší kontaminaci mléka u systému dojení v dojárně.

DOLEŽAL a GREGORIADESOVÁ (2000) zjišťovali vliv tříkrátdenního dojení krav na složení mléka. Zjistili výrazné rozdíly v počtu somatických buněk u skupin s dvou a tříkrátdenním dojením. Skoro všechny uzavřené laktace vedly při 3x denním dojení ke snížení počtu somatických buněk. Ze sledování také vyplynulo, že i když se počet somatických buněk při 3x denním dojení snížil až o 24%, četnost výskytu klinického onemocnění vemene byla v obou skupinách nevýznamně rozdílná. Podstatnější rozdíl byl však v počtu dnů onemocnění mléčné žlázy. Působením častějšího vydojování došlo v důsledku tzv. vyplachovacího efektu k rychlejší normalizaci stavu. Vemeno je třikrát za den vyprazdňováno, přičemž patogenní zárodky z mléčné žlázy jsou odstraněny. Z toho vyplývá význam častějšího vydojování



mastitidních krav i v podmínkách s trvale dvakrátdenním dojením. Zkrácení doby vyléčení o více než tři dny má obrovský ekonomický efekt.

Kvalita mléka se při tříkrátdenním dojení zhoršuje, zlepšuje se však CPM a četnost výskytu mastitid (DOLEŽAL a PRŮŠOVÁ, 2006).

HANUŠ a kol., (2005) uvádí, že rozdíly v hygienických ukazatelích naznačily na nevýznamný vliv frekvence denního dojení na kvalitu mléka. U tříkrát dojených krav byla vyšší dojivost o 30%. Dále zjistili, že u dvakrát dojených krav byla nevýznamně vyšší frekvence výskytu *Streptococcus agalactiae*.

Rizikovým místem, kde hrozí mikrobiální znečištění mléka, jsou úchovné nádrže. Mléko se zde zdržuje nejdelší dobu, proto je mnohem větší pravděpodobnost namnožení mikrobů. Obecně platí, že čím déle se mléko chladí, tím více mikroorganismů se v něm namnoží. Jedním ze základních předpokladů pro dobrou kvalitu mléka je jeho rychlé zchlazení a udržení teploty pod 8°C (URBÁNEK a kol., 2007).

PEŠEK a SAMKOVÁ (2004) zjišťovali, do jaké míry může cisternový svoz mléka ovlivnit hodnotu CPM. Zjistili, že hodnoty CPM cisternových vzorků jsou výrazně vyšší než průměrné hodnoty CPM vzorků mléka u příslušných dodavatelů. Nárůst hodnot CPM v cisternách po ukončení svozu se na jednotlivých svozných linkách pohyboval v rozmezí 20 do 100%.

## **Pastva**

V podmínkách ČR není pastva skotu realizována v takovém rozsahu jako v jiných zemích, například v Nizozemsku, Dánsku, Anglii, Irsku, kde se pase mladý skot – jalovice i výkrmový skot, ale i dojnice. U nás pastva zabezpečuje především výživu masného skotu, a to krav s telaty a dále jalovic masných i dojených plemen. U krav dojených plemen je pastva využívána podstatně méně, a to s ohledem na lokalizaci farmy a výši mléčné produkce. Převážně se pasou dojnice v chovech s menší koncentrací zvířat a s průměrnou užitkovostí v horských a podhorských oblastech. Chovy s vysokou užitkovostí používají pastvu ojediněle, a to pouze částečnou nebo více jako výběh s malým příjmem pastevního porostu. Více se využívá částečná pastva u krav suchostojných. Zcela ojediněle se pase vykrmovaný skot (ILLEK, 2008).

HRABĚ a STEINWIDDER (2006) uvádí, že pastva vysokoprodukčních dojnic, byť jen půldenní, je z hlediska zabezpečení žádaného denního příjmu sušiny asi 20 až 22 kg a návazně pak normativní potřeby živin, zvláště metabolizovatelné energie (NEL/MJ),

problematická a přispívá ke snížení počtu laktací.

Pastevní porost z kulturních pastvin zabezpečuje při správné organizaci pastvy optimální výživu. Poskytuje velmi chutnou a dobře stravitelnou píci a pobyt zvířat na pastvině má příznivý vliv na pohodu zvířat, produkci, zdraví, růst a vývoj. Ne vždy je pastevní porost kvalitní a není tak schopen zajistit pro zvířata optimální výživu. Dokladem toho jsou nízké přírůstky hmotnosti jalovic v některých chovech. Jistá zdravotní rizika vznikají i při pastvě na kvalitních pastvinách. V průběhu pastvy se setkáváme s řadou onemocnění, která s pastvou přímo souvisí. Nejvíce zdravotních problémů se vyskytuje na počátku pastvy a pak v závěru pastevního období, kdy již pastevní porost nemá dostatečnou koncentraci živin. V průběhu celého pastevního období se můžeme setkat s různými poruchami zdravotního stavu, a to jak v subklinických, tak i klinických formách (ILLEK, 2008). Při pastvě mohou být zvířata ohrožena některými rostlinnými druhy, které jim mohou způsobovat nejrůznější problémy. V první řadě se může jednat o rostliny jedovaté, které mohou vyvolat rozličné druhy otrav (KNEIFELOVÁ a MIKULKA, 2006).

Pastvou skotu je v podmínkách České republiky využíváno jen 37% z celkového objemu píce trvalého travního porostu. U pastvy jsou nutné klimatické podmínky, tj. dostatečný úhrn srážek (600 až 700 mm) a jejich rovnoměrné rozdělení v období vegetace, dále hospodářské podmínky (dotace, sezónní nákup mléka). Nutná je dostatečná výměra ploch, tj. přibližně 0,3 až 0,6 ha/dojnici, jejich dostatečná arondace a poloha (vzdálenost od dojírny), tvar a velikost spásané plochy (honu), půdní druh, svažitosť a jiné (HRABĚ a STEINWIDDER, 2006).

Stupeň mikrobiální kontaminace struků a mléka může významně ovlivnit i pastva dojnic. McKINNON et al. (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. COOK (2002) tuto skutečnost přičítá silně kontaminované podestýlce, i když se podestýlka může jevit relativně suchá a čistá.

REGULA et al. (2002) a KAMIENIECKI et al. (2004) zjistili nižší hodnoty CPM u pastevních systémů chovu dojnic. To potvrdila i CEMPÍRKOVÁ (2007), která zjistila, že zemědělské podniky využívající letní pastvu mají nižší mikrobiální kontaminaci mléka. Rozdíl byl statisticky velmi významný ( $P < 0,001$ ).

Hlavní stimulační efekt pastvy se projevuje ve vyšší průměrné denní produkci mléka oproti pobytu dojnic ve stáji. Rozdíly v denní dojivosti představují nárůst minimálně

1 kg mléka v období pobytu dojníc na pastvě (FRELICH a kol., 2006). KAY et al. (2007) zjistil, že pokud dojde k omezení pastvy, sníží se produkce mléka o 3,9 kg za den.

FRELICH a kol. (2006) zjistili pozitivní vliv pastvy na mléčnou produkci bez ohledu na úroveň užitkovosti stád. Obsah tuku za období pastvy byl nižší, ale zvyšoval se obsah bílkovin a u obsahu močoviny došlo k jejímu zvýšení v průběhu pastvy.

DRBOHLAV a kol. (2001) uvádí, že kvalitativní a technologické parametry výroby sýrů jsou lepší pro výživu s podílem pastvy.

### 3. MATERIÁL A METODIKA

Od ledna do prosince roku 2007 jsem sledovala jeden z hlavních ukazatelů hygienické jakosti syrového kravského mléka – celkový počet mikroorganismů (CPM) v osmi 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 chovů

Způsob dojení	na stání do potrubí			dojírna				
	vazné stelivové			volné roštové bezsteli vové	volné boxové stelivové			
Farma	<b>RY</b>	<b>TS</b>	<b>ČD 2</b>	<b>ČD 1</b>	<b>CH</b>	<b>HD</b>	<b>ZU</b>	<b>VJ</b>
Nadmořská výška m.n.m	650	700	410	410	520	420	600	800
Počet dojnic	123	146	74	320	290	120	315	120
Plemeno %	C60, H40	C100	H100	H100	H70, C30	H90, L10	H70, C30	C92, H8
Průměrná denní dojivost l	16,2	14	12	12,5	21	17,8	20,8	20
Predipping	ne	ne	ne	ne	Dermaline	ne	Triolet	ne
Postdipping	Filmadine	Deosan Teat Care Plus	Jodonal	Jodonal	Filmadine	Diemacid Direct	Mikasan JD	Lacto barier
Pastva	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano

## Chov HD

Tato farma se nachází ve 420 metrech nad mořem. Během sledování zde bylo ustájeno 120 ks dojnic převážně holštýnského plemene, které byly ustájeny ve volných boxových stelivových stájích. Dojení probíhalo v rybinové dojárně o velikosti 2x6 dojících stání a to dvakrát denně. Průměrná denní dojivost na jednu dojnici byla 17,8 l.

Dojící zařízení bylo dezinfikováno přípravkem Mikal 94 D a Mikasan D. Mikal 94 D je alkalický dezinfekční prostředek, používal se po ranním dojení jako 0,5 % roztok a sanitace probíhala při teplotě 45-50°C. Mikasan je kyselý dezinfekční prostředek, používal se po večerním dojení jako 0,5 % roztok a sanitace probíhala při teplotě 45-50°C.

Na farmě prováděli mokrou toaletu mléčné žlázy, kdy před dojením pracovníci omývali pomocí sprchovací pistolky mléčné žlázy, následovalo osušení látkovou utěrkou. Měli pouze čtyři utěrky pro všechny dojnice. Dezinfekce struků se prováděla pouze po dojení a to bariérovým přípravkem Diemacid Direct. Aplikace přípravku se prováděla namáčením struků do dezinfekčního prostředku, který zbarvuje struky do zelena a přípravek neměl nežádoucí účinky na pokožku struků. Dezinfekce se prováděla pravidelně dvakrát denně.

Čistota dojnic byla velmi dobrá, stáj s minimální koncentrací stájových plynů, v době kontroly dojírna čistá. Ve stáji byla vysoká prašnost prostředí v době zastýlání, které se provádělo rozdrůžovačem slámy Jentil, proto bylo přistoupeno k zastýlání v době nepřítomnosti dojnic ve stáji při dojení v dojárně. Podestýlání slámou probíhalo dvakrát denně. Třikrát denně probíhalo odstraňování hnoje pomocí traktoru s vyhrnovací radlicí. Pastva zde neprobíhala. Zoohygienické podmínky hodnotím jako průměrné.

Tržnost mléka byla v rozmezí 95 až 97%. Mléko bylo zchlazováno do 1 hodiny na teplotu 5 až 6°C. Docházelo k míšení ranního a odpoledního mléka (jeden mléčný bazén). Mléko bylo odváženo do mlékárny denně. Kontrola užitkovosti byla prováděna měsíčně, dojnice s opakujícími se vysokými IPSB byly vyřazovány z chovu.

## **Chov VJ**

Farma se nachází v nadmořské výšce 800 m. V době sledování zde bylo ustájeno 120 ks dojnic, z toho 110 ks českého strakatého skotu a 10 ks holštýnského skotu. Dojnice byly ustájeny ve volné boxové stelivové stáji. Průměrná denní dojivost byla kolem 20 l. Dojení probíhalo v tandemové dojárně o velikosti dvakrát 4 dojících stání a to dvakrát denně.

Dojící zařízení bylo dezinfikováno přípravkem Demyro A a Demyro K.

Na farmě byla prováděna mokrá toaleta mléčné žlázy, osprchováním teplou vodou s pomocí pistolky v dojárně, poté k osušení sloužila látková froté utěrka vždy pro 12 ks dojnic. Údržba utěrek byla prováděna vyvařováním. Dezinfekce struků probíhala po dojení bariérovým přípravkem Lactobarier, byla prováděna pravidelně namáčením struků. Na pokožku struků neměl nežádoucí účinky, u vysušených struků se navíc aplikovala glycerinová mast.

V době sledování byla čistota dojnic výborná, čistota stáje velmi dobrá a čistota dojírny také výborná. Podestýlání slámou probíhalo jedenkrát denně, odstraňování hnoje pomocí stroje Bobík 760 s vyhrnovací lopatou jedenkrát denně. Prašnost prostředí byla pouze v mimopastevním období a to v době podestýlání, jinak v pastevním období byla minimální, dojnice byly stále na pastvě a do dojírny chodily pouze na podojení. Pastva byla oplůtková s permanentním pobytem dojnic na pastvě. Trvala od 12.5. do 2.10. 2007.

Tržnost mléka se pohybovala kolem 98%. Mléko bylo zchlazováno na 5°C do 1 hodiny, docházelo k míšení ranního a odpoledního mléka. Jedenkrát měsíčně se prováděla detekce podle IPSB. Výskyt mastitid byl u 3 ks měsíčně, bylo praktikováno separované dojení dojnic s mastitidou, které byly barevně označeny.

## **Chov CH**

Tato farma se nachází v 520 metrech nad mořem v okrese Český Krumlov. V době sledování zde bylo ustájeno ve volném boxovém ustájení 290 ks dojnic. Průměrná denní dojivost na jednu dojnic se zde pohybovala kolem 21 l. Dojení zde probíhalo v dojárně o velikosti dvakrát 10 dojících stání s frekvencí dvakrát denně.

Dezinfekce dojícího zařízení se prováděla pomocí prostředků CID (kyselý) a SUPER

(alkalický) o koncentraci 0,5 až 0,85 dl/10 l vody při teplotě 60 až 85°C. Dezinfekce probíhala jedenkrát denně prostředkem CID a jedenkrát denně prostředkem SUPER.

Farma používala mokrou i polosuchou toaletu mléčné žlázy. Před dojením pracovníci osprchovali pouze znečištěné veneno s následným osušením jednorázovou papírovou utěrkou, polosuchá toaleta probíhala jen u dojnic, které měly čisté veneno, osušením papírovou jednorázovou utěrkou. Před dojením se používal jako predipping přípravek Dermaline, po dojení bariérový přípravek Filmadine. Aplikace dezinfekčního prostředku se prováděla namáčením struků do dezinfekčního prostředku, který neměl nežádoucí účinky na pokožku struků. Dezinfekce byla prováděna pravidelně.

Čistota dojnic byla odpovídající ustájení, čistota stáje a dojírny byla velmi dobrá. Podestýlání slámou se provádělo jedenkrát denně do lože a na hnojnou chodbu. Odstraňování výkalů se provádělo vyhrnováním čelním nakladačem jedenkrát denně.

Tržnost mléka se pohybovala kolem 92%. Mléko bylo zchlazováno do 1,5 hodiny na 5°C. Docházelo k míšení ranního a odpoledního mléka (jeden mléčný bazén). Kontrola užitkovosti se prováděla jedenkrát měsíčně, pokud měla též dojnice trvale vyšší hodnoty SB, docházelo k jejímu vyřazení z chovu. Tato farma pastvu nevyužívala.

## **Chov TS**

Tato farma se nachází v oblasti Sušicka s nadmořskou výškou 700 m. V době sledování zde bylo ustájeno 146 ks dojnic českého strakatého plemene v čtyřřadé vazné stelivové stáji. Průměrná denní dojivost se pohybovala kolem 14 l. Dojení probíhalo dvakrát denně do potrubního dojícího zařízení.

Dezinfekce dojícího zařízení se provádělo pomocí prostředku Dosyl A a Dosyl K. Dosyl A je alkalický přípravek používán ráno, o koncentraci 0,5%, sanitace probíhala při teplotě 40 až 50° po dobu 15 až 20 minut. Dosyl K je kyselý přípravek, používal se po večerním dojení, jako 0,5% roztok. Sanitace probíhala po dobu 15 až 20 minut při teplotě 40 až 50°C.

Toaleta mléčné žlázy byla mokrá, omytím vodou z vědra, voda byla měněna dle potřeby, následovalo osušení plstěnou utěrkou používanou pro více dojnic. Predipping farma neprováděla, po dojení byl používán dezinfekční prostředek Deosan TEAT CARE PLUS na bázi chlorhexidinu, jeho aplikace probíhala namáčením struků. Dezinfekce se prováděla pravidelně dvakrát denně bez nežádoucích účinků na pokožku

struků.

Zoohygienické podmínky ve stáji byly vyhovující, čistota dojníc a stáje byla velmi dobrá. Farma využívala letní pastvu. V období pastvy byla prašnost prostředí minimální, stáj byla dobře větraná s minimální koncentrací stájových plynů. Podestýlání slámou probíhalo v zimním, mimopastevním, období ráno a večer, v pastevním období pouze večer. Pastva probíhala od 16.5. do 12.10 2007. V době pastvy byly dojnice zaháněny k dojení a zůstávaly ve stáji i přes noc.

Tržnost mléka se zde pohybovala kolem 90%. Mléko bylo zchlazováno ihned při nadojení, do mléčného bazénu se dostávalo již zchlazené na 4°C. Nedochozelo k míšení ranního a odpoledního nádoje, měli dva mléčné bazény. Kontrola užitekosti byla prováděna měsíčně.

## **Chov RY**

Tato farma se nachází v příhraniční oblasti u města Kaplice s nadmořskou výškou 650 m. V době sledování zde bylo 123 ks dojníc českého strakatého skotu (60%) + holštýnský skot (40%). Dojnice byly ustájeny ve čtyřřadé vazné stáji. Průměrná denní dojivost na jednu dojnici se pohybovala kolem 16,2 l. Dojení probíhalo na stání do potrubí.

Dezinfekce dojícího zařízení se provádělo prostředkem Hypoclor ED a Hypocid. Na farmě prováděli mokrou toaletu mléčné žlázy, která spočívala v omytí vemene teplou vodou z vědra a poté následovalo osušení látkovou utěrkou. K dezinfekci struků před dojením nedocházelo. Po dojení k dezinfekci struků používali dezinfekční bariérový přípravek Filmadine. Aplikoval se namáčením struků do dezinfekčního prostředku a prostředek neměl nežádoucí účinky na pokožku struků. Dezinfekce byla prováděna pravidelně.

Čistota stáje a dojníc byla velmi dobrá, zoohygienické podmínky v této stáji byly vyhovující. Farma využívala letní pastvu. Prašnost prostředí byla v pastevním období minimální, v mimopastevním období se zvyšovala při krmení senem. Podestýlalo se dvakrát denně v zimě, v období pastvy se nepodestýlalo - dojnice šly do stáje jen na dojení. Pro odstraňování výkalů sloužil oběžný shrnovač hnoje. Pastva probíhala od 25.4. do 10.11 2007.

Tržnost mléka se pohybovala kolem 95%. Mléko bylo zchlazováno za 1 hod 10min



na teplotu 6,4°C, po další době na 4°C. Docházelo k míšení ranního a odpoledního nádoje (jeden mléčný bazén).

## **Chov ČD 1**

Farma se nachází v nadmořské výšce 410 m. V době sledování zde bylo ustájeno 320 ks dojnic plemene Holštýn. Dojnice byly ustájeny ve volné roštové bezstelivové stáji. Průměrná denní dojivost na jednu dojnici se zde pohybovala kolem 12,5 l. Dojení probíhalo v rybinové dojárně o velikosti dvakrát 10 dojících stání s frekvencí dvakrát denně.

Dezinfekce dojícího zařízení se děla dvakrát denně, ráno a večer. Ráno se používal tekutý kyselý čistící prostředek BILO sp obsahující kyselinu dusičnou, kyselinu fosforečnou, stabilizátory a tenzory jako 0,5% roztok. Sanitace probíhala 5 až 20 minut při teplotě 40 až 50°C. Večer se používal tekutý zásaditý čistící a dezinfekční prostředek BILO rd-p obsahující hydroxid draselný, kyselinu polykarbonovou, chlornan sodný, stabilizátory a inhibiční látky koroze jako 0,5% roztok. Sanitace probíhala po dobu 5 až 20 minut při teplotě 40 až 50°C. Po použití obou prostředků byl vždy nutný řádný proplach pitnou vodou.

Na farmě používali mokrou toaletu mléčné žlázy, která se prováděla osprchováním pistolkou a následovalo osušení plstěnou utěrkou, která sloužila pro více dojnic. Dezinfekce struků před dojením se neprováděla. Po dojení docházelo k namáčení struků do dezinfekčního přípravku Jodonal. Dezinfekce struků po dojení se prováděla pravidelně dvakrát denně a dezinfekční prostředek neměl nežádoucí účinky na pokožku struků. Pastvu farma nevyužívala.

Zoohygienické podmínky ve stáji hodnotím jako špatné, dojnice měly silně znečištěná hýždě, končetiny i vemena. Nepodestýlalo se. Způsob odstraňování hnoje byl pomocí roštů, které nezajišťovaly plynulý odtok kejdy.

Mléko bylo zchlazeno na 4 až 5°C v průběhu dojení. Docházelo k míšení ranního a odpoledního mléka (jeden mléčný bazén). Jedenkrát měsíčně se prováděla kontrola užitkovosti, dojnice s trvale vysokými hodnotami IPSB byly vyřazovány z chovu (až 10 ks měsíčně na jatka).

## Chov ČD 2

Farma se nachází v nadmořské výšce 410 m. V době sledování zde bylo ustájeno 74 ks dojnic plemene Holštýn ve vazné stelivové stáji. Tato farma nevyužívala pastvu. Průměrná denní dojivost na jednu dojnici se pohybovala kolem 12 l. Dojení probíhalo dvakrát denně na stání do potrubí.

Dezinfekce dojícího zařízení se prováděla dvakrát denně, ráno a večer. Ráno se používal tekutý kyselý čistící prostředek BILO sp obsahující kyselinu dusičnou, kyselinu fosforečnou, stabilizátory a tenzory jako 0,5% roztok. Sanitace probíhala 5 až 20 minut při teplotě 40 až 50°C. Večer se používal tekutý zásaditý čistící a dezinfekční prostředek BILO rd-p obsahující hydroxid draselný, kyselinu polykarbonovou, chlornan sodný, stabilizátory a inhibiční látky koroze jako 0,5% roztok. Sanitace probíhala po dobu 5 až 20 minut při teplotě 40 až 50°C. Po použití obou prostředků byl vždy nutný řádný proplach pitnou vodou.

Na farmě používali mokrou toaletu mléčné žlázy, prováděla se omytím teplou vodou z vědra, poté následovalo osušení plstěnou utěrkou, která sloužila pro více dojnic. Dezinfekce struků před dojením se neprovádělo, po dojení používali dezinfekční prostředek Jodonal. Aplikace se prováděla namáčením struků do dezinfekčního prostředku. Dezinfekce byla prováděna pravidelně bez nežádoucích účinků na pokožku vemene.

Zoohygienické podmínky ve stáji byly špatné, nevyhovující. Dojnice měly silně znečištěná hýždě, končetiny i vemena. Odkliz výkalů zde probíhal pomocí oběžného shrnovače hnoje. Podestýlalo se slámou.

Mléko bylo zchlazováno na 4 až 5°C v průběhu dojení. Mléko bylo odváženo do mlékárny jednou denně. Docházelo k míšení ranního a odpoledního mléka (jeden mléčný bazén). Kontrola užitkovosti byla prováděna jednou měsíčně, dojnice s trvale vysokými hodnotami IPSB byly vyřazovány z chovu.

## Chov ZU

Farma se nachází v nadmořské výšce 600 m. V době sledování zde bylo ustájeno 315 ks dojnic ve volném boxovém stelivovém ustájení. Dojnice byly ze 70% Holštýnského plemene, jinak kříženko CxH. Farma nevyužívala pastvu. Průměrná denní dojivost na

jednu dojnici byla 20,8 l. Dojení probíhalo dvakrát denně v rybinové dojárně.

Čištění a dezinfekce dojícího zařízení probíhala přípravkem Dosl A, K v létě, Mikal 94D a Mikasan D v zimě. Dosl A je alkalický přípravek, používal se po ranním dojení jako 0,5% roztok, sanitace probíhala 10 až 20 minut při 40°C. Dosl K je přípravek kyselý, který se používal po večerním dojení jako 0,5% roztok., kdy doba působení byla 10 až 20 minut při teplotě 40°C.

Na farmě prováděli mokrou a suchou toaletu mléčné žlázy. Před dojením osprchovali pracovníci jen nečistá vemena, poté následovalo osušení látkovou utěrkou. Suchá toaleta probíhala jen u dojnic s čistým vemenem, kdy struky byly otřeny papírovou jednorázovou utěrkou napuštěnou dezinfekčním roztokem. K otření struků před dojením byly používány jako predipping jednorázové utěrky Drycel s dezinfekcí Triolet. K dezinfekci vemene po dojení byl používán přípravek Filmadine v létě, Mikasan JD v zimě. K aplikaci docházelo namáčením struků do dezinfekčního prostředku. Dezinfekce byla prováděna pravidelně bez nežádoucích účinků na pokožku struků.

Zoohygienické podmínky na farmě byly vyhovující. Čistota dojnic byla dobrá, čistota stáje průměrná a čistota dojírny byla velmi dobrá. Prašnost ve stáji byla nízká, stáje byly dobře větrané. Zvířata byla podestýlána slámou. Způsob odstraňování hnoje se provádělo denně pomocí vyhrnovací radlice.

Tržnost mléka se pohybovala kolem 95%. Mléko bylo zchlazováno do 2 hodin v průběhu dojení na teplotu 5 až 7°C. Nedocházelo k míšení ranního a odpoledního mléka (dva mléčné bazény). Bylo praktikováno separované dojení dojnic s mastitidou. Kontrola užitkovosti probíhala jedenkrát měsíčně, kdy pokud se opakovala mastitis 3x po sobě při trvale vyšších hodnotách SB u těže dojnice, docházelo k vyřazení z chovu.

### **3.2. AUTOMATICKÉ STANOVENÍ BAKTERIÍ V SYROVÉM MLÉCE PŘÍMÝM POČÍTÁNÍM BAKTERIÁLNÍCH BUNĚK**

Stanovení hodnot sledovaného hygienického ukazatele CPM v bazénových vzorcích syrového kravského mléka prováděla MADETA a.s., centrální laboratoř České Budějovice.

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 pracuje na principu fluorescenční mikroskopie za použití zdokonalené průtokové cytometrie s kapacitou 50 vzorků za hodinu. Citlivost přístroje je od 1500 do 10 mil. CFU v 1 ml. Doba analýzy 9 minut. Přístroj na stanovení celkového počtu mikroorganismů v syrovém mléce pracuje v plně automatizované formě.

#### Princip analýzy:

Principem metody je automatizovaná fluorescenční cytometrie. 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.

### **3.3. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ**

Z aktuálních hodnot CPM byly vypočteny aritmetické průměry, medián, modus, směrodatná odchylka a bylo stanoveno variační rozpětí (R) pomocí softwaru Microsoft Excel 2003. Statistické vyhodnocení dat bylo provedeno prostřednictvím softwaru Statistika ver. 6. Pro srovnání dvou skupin, tj. použití predippingu a bez predippingu, použití jednorázové utěrky a utěrky pro více dojnic, použití letní pastvy a bez pastvy, dojení v dojárně a na stání do potrubí a porovnání pastevního a mimopastevního období, byl použit T-test. Pro srovnání tří skupin, tj. ustájení vazné stelivové, volné roštové bezstelivové a volné boxové stelivové, velikost stáda, tj. velké (> 300 ks), střední (100-300 ks) a malé stádo (< 100 ks) dojnic a výše užitkovosti, tj. > 20 l, 16 – 20 l, < 16 l, byla použita ANOVA (Tukeyův test).

## 4. VÝSLEDKY

### 4.1. Celková charakteristika chovů podle ukazatele CPM

Chovy s volným boxovým stelivovým ustájením a dojením v dojárně (HD, ZU, VJ, tab. č. 2) vykazovaly nižší hodnoty mikrobiální kontaminace mléka vyjma chovu CH, který má také volné boxové stelivové ustájení a dojení v dojárně. Nejvyšší průměrná hodnota CPM byla zjištěna u chovu ČD 1 (tab. č. 2). Je to chov s volným roštovým bezstelivovým ustájením a dojením v dojárně. Dalším chovem s vyšší mikrobiální kontaminací mléka byl chov TS (tab. č. 2), tj. chov s vazným stelivovým ustájením a dojením na stání do potrubí, kde se uplatňuje vyšší mikrobiální tlak prostředí. Nižší průměrné hodnoty CPM vykazovaly chovy ČD 2 a RY (tab. č. 2), to jsou rovněž chovy s vazným stelivovým ustájením a dojením na stání do potrubí, kde je však kladen větší důraz na hygienu prostředí.

Tabulka č. 2: Základní statistické ukazatele CPM v jednotlivých chovech v roce 2007

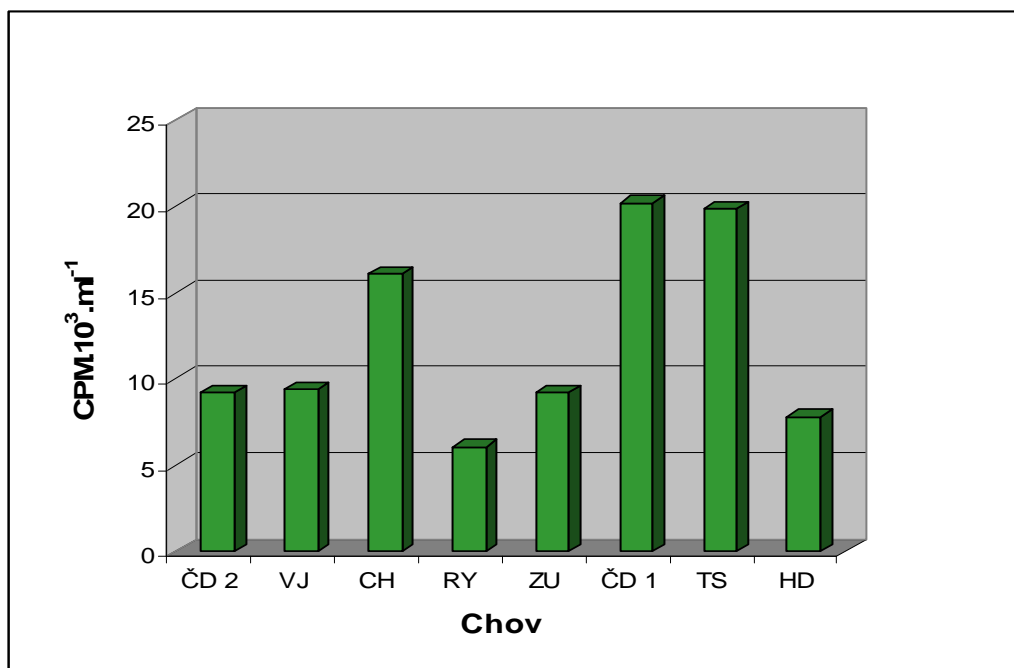
Chov	Průměr	Modus	Medián	Min.	Max.	Sm. odch.	N platných
ČD 2	9,22	10	5	5	59	10,32	36
VJ	9,42	5	10	5	10	1,6	26
CH	16,11	5	5	5	182	3,22	36
RY	6,05	5	5	5	23	3,11	34
ZU	9,23	5	6	5	47	8,55	35
ČD 1	20,2	10	12	5	243	37,49	39
TS	19,83	10	10	10	131	26,05	24
HD	7,8	5	5	5	82	13,36	32

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

Nejvyšší průměrné roční hodnoty dosahovaly chovy TS, ČD 1 a CH. U chovu TS to lze přičíst vaznému stelivovému ustájení a dojení na stání do potrubí. Chov ČD 1 je chov s volným roštovým bezstelivovým ustájením a dojením v dojárně, kdy zjištěná vyšší průměrná hodnota CPM byla způsobena zejména nedostatky v hygieně mléčné žlázy a ustájení. V části stáje neodtékala kejda a dojnice měly silně znečištěná hýždě a vemena. Chov CH je chov s volným boxovým stelivovým ustájením a dojením v dojárně, přesto vyšší průměrnou hodnotu lze vysvětlit sezónními nedostatky v hygieně při procesu dojení, zejména v březnu, červenci a prosinci (graf č. 3). V průběhu pozorování se hodnoty CPM pohybovaly v rozmezí 16,11 až 20,20  $\cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  (graf č. 1).

Nižší průměrné hodnoty CPM vykazovaly chovy s volným boxovým stelivovým ustájením a dojením v dojárně (HD, ZU, VJ). Tyto hodnoty se pohybovaly v rozmezí 7,80 až 9,42  $\cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  (graf č. 1). Chovy ČD 2 a RY jsou sice chovy s vazným stelivovým ustájením a dojením na stání do potrubí, přesto vykazovaly nízkou mikrobiální kontaminaci mléka, u chovu RY to je dokonce nejnižší průměrná hodnota CPM ze všech sledovaných chovů (graf č. 1).

Graf č. 1: Porovnání průměrných hodnot CPM v jednotlivých chovech v roce 2007



Chov	ČD 2	VJ	CH	RY	ZU	ČD 1	TS	HD
CPM. $10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$	9,22	9,42	16,11	6,05	9,23	20,20	19,83	7,80

#### 4.1.2. Sezónní dynamika hodnot CPM

Z důvodu přehlednosti jsem rozdělila grafy s porovnáním aritmetických průměrů aktuálních hodnot CPM podle technologie ustájení (graf č. 2, 3, 4).

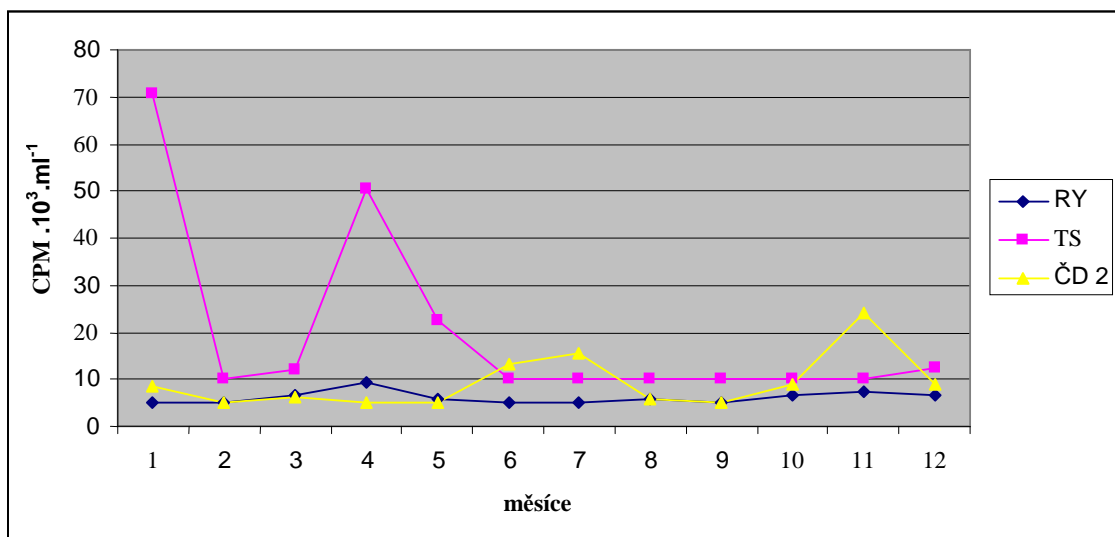
Nejnižší hodnota CPM, vyjádřená aritmetickým průměrem aktuálních měsíčních hodnot, byla hodnota  $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ . Tuto hodnotu dosáhl chov ZU v lednu a únoru, chov ČD 2 v únoru, dubnu, květnu a září, chov RY v lednu, únoru, červnu, červenci a září, chov VJ pouze v lednu, chov CH v lednu, únoru, dubnu, květnu a srpnu a chov HD ve všech měsících kromě července, října, listopadu a prosince. Tuto hodnotu nedosáhl v ani jednom měsíci chov TS a ČD 1. Nejnižších rozdílů v hodnotách CPM v 1 ml a tudíž nejvyšší vyrovnanosti tohoto ukazatele dosáhl chov RY a VJ. Chov RY vykazoval minimální naměřenou hodnotu CPM, vyjádřenou aritmetickým průměrem aktuálních hodnot,  $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , v lednu, únoru červnu, červenci a září, nejvyšší hodnotu ( $9,5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) jsem u tohoto chovu zaznamenala v dubnu. Rozdíl krajních hodnot CPM je  $4,5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  (graf č. 2). Je třeba říci, že tento chov je chov s vazným stelivovým ustájením a dojením na stání do potrubí, přesto jak nám ukazují naměřené hodnoty CPM, je hygiena v této stáji dobrá. Chov VJ měl nejnižší naměřenou hodnotu  $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v lednu. Ve všech ostatních měsících byla naměřena hodnota  $10 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ . Rozdíl krajních hodnot CPM je tedy  $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  (graf č. 3). Je to chov s volným boxovým stelivovým ustájením a dojením v dojárně. Je patrné, že hygiena v této stáji je na velmi dobré úrovni, tento chov také využívá letní pastvu. Poměrně vyrovnaný byl i chov HD, kromě měsíce července, kdy hodnota CPM „vyskočila“ na  $43,5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  (graf č. 3). Lze to přičíst hygienicko-technologické nekázní v období dovolených a také zkrmováním nekvalitní siláže.

Nejvyšší hodnotu mikrobiální kontaminace mléka ( $\text{CPM}=70,5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 2) vykázal chov TS v lednu. Další zvýšená hodnota CPM byla zjištěna u chovu TS v dubnu. Nejnižší hodnoty ( $10 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) dosáhl v únoru, červnu, červenci, srpnu, září, říjnu a listopadu. Rozdíl krajních hodnot CPM je  $60,5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  (graf č. 2). Vysoká variabilita hodnot CPM může být přičítána letní pastvě, kde může docházet k velkým výkyvům hodnot CPM, po přechodu dojenic na celodenní ustájení v mimopastevním období. U dalšího chovu s vazným stelivovým ustájením a dojením na stání do potrubí (ČD 2) byla nejnižší hodnota  $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  zjištěna v únoru, dubnu, květnu a září. Nejvyšší hodnotu dosáhl tento chov v měsíci listopadu ( $24 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ). Rozdíl krajních hodnot

CPM je  $19 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  (graf č. 2). Dále vysokou hodnotu CPM, vyjádřenou aritmetickým průměrem aktuálních měsíčních hodnot, a to  $68,8 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , měl i chov ČD 1 v květnu a chov CH v březnu. Chov ČD 1 měl nejnižší hodnotu  $9 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v lednu a listopadu, rozdíl krajních hodnot CPM je  $59,8 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  (graf č. 4). U chovu CH byla nejnižší hodnota  $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v lednu, únoru, dubnu, květnu a srpnu. Rozdíl krajních hodnot CPM je  $63,8 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  (graf č. 3). Chov ZU měl nejnižší naměřené hodnoty  $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v lednu a únoru, nejvyšší pak v říjnu, a to  $21 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ . Rozdíl krajních hodnot CPM je  $16 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ .

Z pohledu sezónní variability hodnot lze vymezit období vyššího a nižšího výskytu CPM u chovů s volným boxovým stelivovým ustájením a dojením v dojárně, neboť hladiny CPM u těchto chovů vykazovaly téměř shodnou tendenci. Z grafu č. 3 je patrné, že průměrné měsíční hodnoty CPM u těchto chovů dosahovaly vyšší úrovně v letním a podzimním období a nižší úrovně v období jarním, vyjma chovu CH. Výjimečně nestandardní vysoká hodnota mikrobiální kontaminace mléka, zjištěná u chovu CH v březnu ( $\text{CPM}=68,8 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 3) svědčí o nedodržení hygienické kázně při získávání mléka v tomto měsíci. Naopak u chovu ČD 1 dosahovaly vyšší úrovně průměrné měsíční hodnoty CPM v jarním období (graf č. 4).

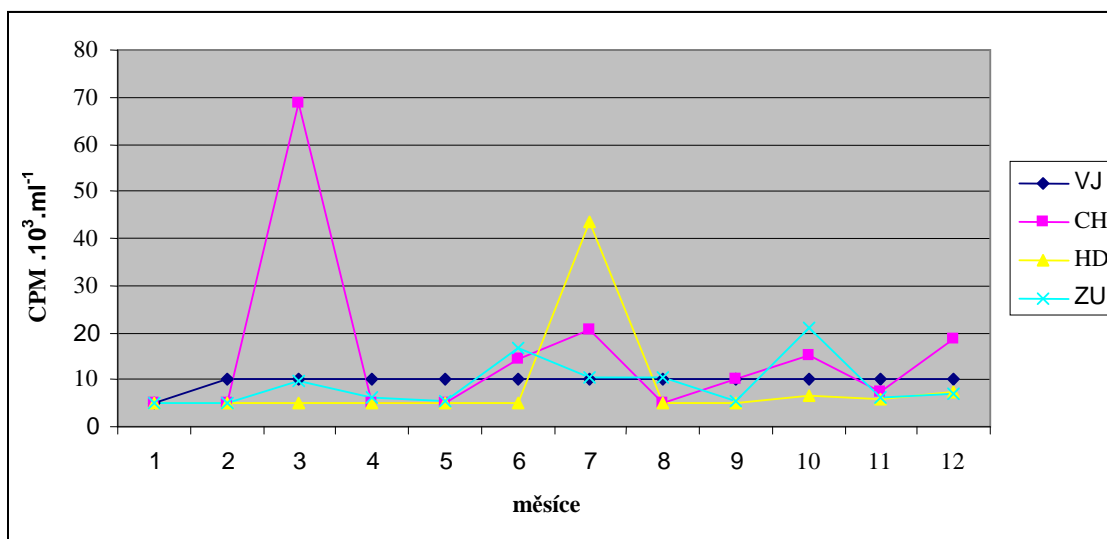
Graf č. 2: Porovnání aritmetických průměrů aktuálních hodnot CPM u chovů s vazným stelivovým ustájením a dojením na stání do potrubí v průběhu roku 2007



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>RY</b>	5	5	6,75	9,5	6	5	5	6	5	6,5	7,5	6,5
<b>TS</b>	70,5	10	12	50,5	22,5	10	10	10	10	10	10	12,5
<b>ČD 2</b>	8,66	5	6,25	5	5	13,3	15,7	5,66	5	9	24	9

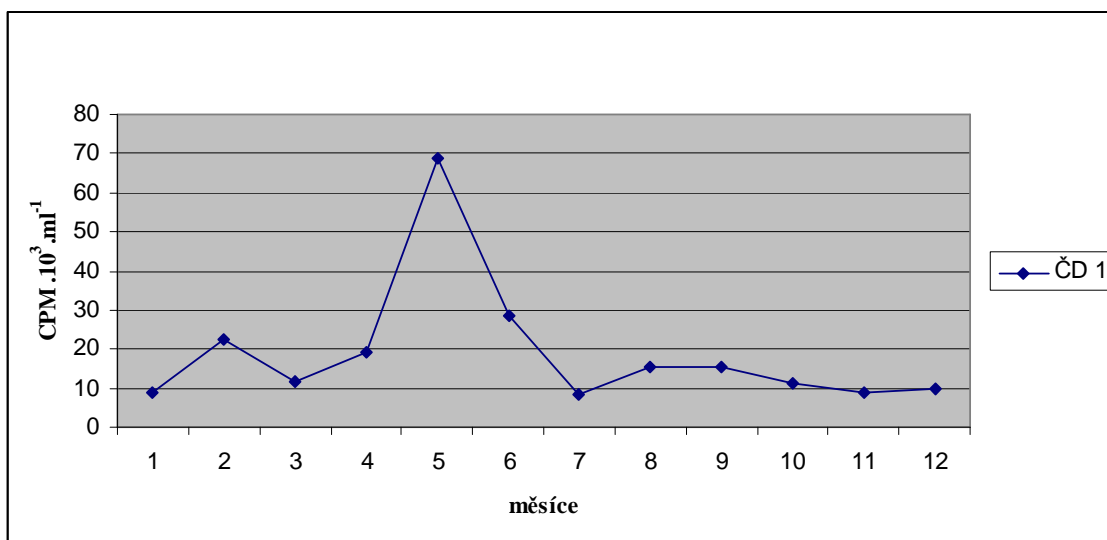


Graf č. 3: Porovnání aritmetických průměrů aktuálních hodnot CPM u chovů s volným boxovým stelivovým ustájením a dojením v dojárně v průběhu roku 2007



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>VJ</b>	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
<b>CH</b>	5	5	68,8	5	5	14,5	20,7	5	10	15	7,33	18,5
<b>HD</b>	5	5	5	5	5	5	43,5	5	5	6,66	6	7,33
<b>ZU</b>	5	5	9,66	6,25	5,33	16,7	10,3	10,3	5,5	21	6,33	7

Graf č. 4: Porovnání aritmetických průměrů aktuálních hodnot CPM u chovu s volným roštovým bezstelivovým ustájením a dojením v dojárně v průběhu roku 2007



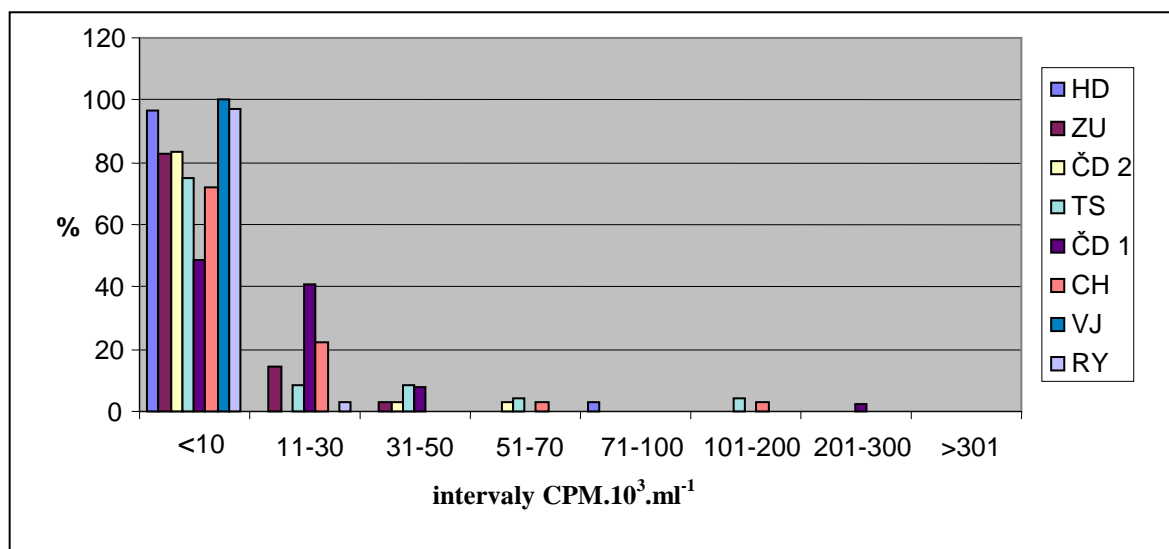
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>ČD 1</b>	9	22,3	11,8	19,3	68,8	28,7	8,33	15,7	15,7	11	9	9,66

#### 4.1.3. Intervaly aktuálních hodnot CPM

Při hodnocení sledovaných chovů podle aktuálních hodnot CPM (graf č. 5) lze jako chovy s vyšší úrovní hygieny získávání a uchování mléka označit především chov VJ, který vykazoval všechny zjištěné hodnoty CPM v intervalu do 10 000 CPM.ml<sup>-1</sup>. Rovněž chovy HD, RY, ZU a ČD 2 měly 80 – 97% aktuálních hodnot CPM v intervalu do 10 000 CPM.ml<sup>-1</sup>. Jako problémový chov z hlediska dodržování hygieny při získávání mléka lze označit chov ČD 1, u kterého bylo jen 48,72% vzorků v kategorii pod 10 000 CPM.ml<sup>-1</sup> (graf č. 5).

K překročení povoleného hygienického limitu pro CPM, tj. 100 000.ml<sup>-1</sup>, došlo v chovech TS (4,17% vzorků, graf č. 5), CH (2,77% vzorků, graf č. 5) a ČD 1 (2,56% vzorků, graf č. 5).

Graf č. 5: Intervalové rozložení hodnot CPM v bazénových vzorcích mléka v roce 2007



CPM.10 <sup>3</sup> .ml	<10	11-30	31-50	51-70	71-100	101-200	201-300	>301	N platných
<b>HD</b>	96,88	0	0	0	3,13	0	0	0	32
<b>ZU</b>	82,86	14,29	2,86	0	0	0	0	0	35
<b>ČD 2</b>	83,33	11,11	2,77	2,77	0	0	0	0	36
<b>TS</b>	75	8,33	8,33	4,17	0	4,17	0	0	24
<b>ČD 1</b>	48,72	41,03	7,69	0	0	0	2,56	0	39
<b>CH</b>	72,22	22,22	0	2,77	0	2,77	0	0	36
<b>VJ</b>	100	0	0	0	0	0	0	0	26
<b>RY</b>	97,05	2,95	0	0	0	0	0	0	34

## 4.2. Statistické vyhodnocení dat

Tabulka č. 3: Hodnoty CPM ve vztahu k vybraným faktorům za rok 2007

Proměnná	N platných	Průměr CPM · 10 <sup>3</sup> .ml <sup>-1</sup>
<b><u>Technologie ustájení</u></b>		
volné roštové bezstelivové	39	20,20
vazné stelivové	94	10,78
volné boxové stelivové	129	10,83
<b><u>Dojení</u></b>		
dojírna	168	13,00
na stání do potrubí	94	10,78
<b><u>Individuální utěrky</u></b>		
ano	131	10,34
ne	131	14,10
<b><u>Predipping</u></b>		
ano	71	12,72
ne	191	12,02
<b><u>Pastva</u></b>		
ano	84	11,04
ne	178	12,76
<b><u>Velikost stáda</u></b>		
velké (> 300)	74	15,00
střední (100 až 300)	152	11,56
malé (< 100)	36	9,22
<b><u>Výše užítkovosti</u></b>		
>20 l	97	11,84
16 - 20 l	66	6,91
< 16 l	99	16,11
<b><u>Období</u></b>		
pastevní období	36	7,92
mimopastevní období	48	13,38

Tabulka č. 4: Statistické rozdíly chovů v ukazateli CPM v závislosti na sledovaných faktorech v roce 2007

vazné stelivové x volné roštové bezstelivové	ns
vazné stelivové x volné boxové stelivové	ns
volné boxové stelivové x volné roštové bezstelivové	0,047
dojení na stání do potrubí x dojírna	ns
individuální utěrky x utěrky pro více dojnic	ns
použití predippingu x bez predippingu	ns
letní pastva x bez pastvy	ns
malé x střední x velké stádo	ns
výše užitkovosti (l): >20 x 16-20 x <16	0,019
pastevní x mimopastevní období	ns

Hladina významnosti  $P < 0,05$

Vyšší průměrnou hodnotu mikrobiální kontaminace mléka u chovů s dojením v dojírně ( $CPM = 13,00 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , tab. č. 3) v porovnání s chovy s dojením na stání do potrubí ( $CPM = 10,78 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , tab. č. 3) nelze považovat do určité míry za objektivní, protože je zkreslena vyššími průměrnými hodnotami kontaminace mléka chovu ČD 1, tj. chov s volným roštovým bezstelivovým ustájením, ostatně o tom svědčí hodnocení chovů podle technologie ustájení.

Při hodnocení chovů podle používání individuálních utěrek lze konstatovat, že chovy, které používají individuální utěrky vykázaly nižší mikrobiální kontaminaci mléka ( $CPM = 10,34 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , tab. č. 3) v porovnání s chovy, které používají jednu utěrku pro více dojnic ( $CPM = 14,10 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , tab. č. 3), i když tento rozdíl nebyl statisticky významný (tab. č. 4).

Malé chovy (pod 100 ks) vykázaly nejnižší průměrnou hodnotu mikrobiální kontaminace mléka ( $CPM = 9,22 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , tab. č. 3), naopak nejvyšší hodnota byla zjištěna u velkých stád (nad 300 ks).

Mezi sledovanými chovy v závislosti na výši užitkovosti byly statisticky významné rozdíly v ukazateli CPM na hladině významnosti  $P < 0,05$  (tab. č. 4). Podařilo se prokázat statisticky významný rozdíl mezi chovy s průměrnou denní dojivostí 16 – 20 l ( $CPM = 6,91 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , tab. č. 3), a chovy s průměrnou denní dojivostí < 16 l ( $CPM = 16,11 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , tab. č. 3).

Při porovnání pastevního a mimopastevního období u chovů používajících letní pastvu nebyl statisticky významný rozdíl. Lze ale konstatovat, že období pastvy má velmi významný vliv na snížení hodnot CPM v syrovém kravském mléce. Mikrobiální kontaminace mléka v pastevním období ( $CPM=7,92 \cdot 10^3 \cdot ml^{-1}$ , tab. č. 3) byla výrazně nižší v porovnání období mimopastevním ( $CPM=13,38 \cdot 10^3 \cdot ml^{-1}$ , tab. č. 3).

## 5. 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 v průběhu roku 2007 podle ukazatele CPM vyplývá, že chovy VJ a RY, tj. chovy využívající letní pastvu, vykazovaly nižší mikrobiální kontaminaci mléka v porovnání s chovy, které letní pastvu nevyužívaly. Při použití T – studentova testu se ale nepodařilo prokázat statisticky významný rozdíl mezi chovy využívající letní pastvu a chovy, které letní pastvu nevyužívají na hladině významnosti  $P < 0,05$ .

Pozitivní vliv pastvy na mikrobiální kontaminaci mléka (CEMPÍRKOVÁ 2007), se potvrdil u chovu RY a VJ, kdy chov RY měl nejnižší průměrnou hodnotu CPM ( $6,02 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 1) v porovnání s ostatními chovy. Tyto chovy (RY a VJ) také vykazovaly nejvyšší vyrovnanost z pohledu sezónní dynamiky hodnot CPM. Rozdíl mezi chovy s letní pastvou a chovy bez letní pastvy nebyl u sledovaných chovů v průběhu roku 2007 statisticky významný. McKINNON et al. (1990) potvrzují, že ustájené dojnice s viditelně čistým vemenem mohou přispět ke kontaminaci více než  $10\,000 \text{ CFU} \cdot \text{ml}^{-1}$  mléka, zatímco pasené dojnice s čistými struky mohou přispět méně než  $100 \text{ CFU} \cdot \text{ml}^{-1}$  mléka. Nižší hodnoty CPM u pastevních systémů chovu dojnic zjistili i REGULA et al. (2002), KAMIENIECKI et al. (2004).

Chov TS také využíval letní pastvu, přesto průměrná hodnota CPM byla poměrně vysoká. Lze to přičíst vaznému stelivovému ustájení, což potvrzuje COOK (2002), který tuto skutečnost přičítá silně kontaminované podestýlce, i když se podestýlka může jevit relativně suchá a čistá.

Nejvyšší průměrnou hodnotu CPM vykazoval chov ČD 1. Jedná se o chov s volným roštovým bezstelivovým ustájením. Tento chov se vyznačuje nedostatky v hygieně

ustájení, která je příčinou silného znečištění dojnic a zejména znečištění vemen dojnic, což potvrzuje PEŠEK (1997), který uvádí, že nekvalitní rošty mohou často způsobovat nejen onemocnění paznehtů a vyřazování dojnic, ale ovlivňují i produkci mléka a jeho jakost. Jako nejlepší z hlediska technologie ustájení s nejnižší mikrobiální kontaminací lze určit chovy s volným boxovým stelivovým ustájením, což potvrzují chovy CH, HD, ZU a VJ, v porovnání s chovem ČD 1 s volným roštovým bezstelivovým ustájením, kdy se podařilo prokázat statisticky významný rozdíl mezi porovnávanými technologiemi ustájení na hladině významnosti  $P < 0,05$ . K současným požadavkům welfare, vysoké čistoty prostředí a dobré předpoklady k získávání kvalitního mléka je odpovídající volné boxové stelivové ustájení (DANKOW et al., 2004). CEMPÍRKOVÁ (2002, 2004), GONZALO et al. (2006) potvrdili nižší kontaminaci mléka CPM a psychrotrofními mikroorganismy v chovech s volným boxovým stelivovým ustájením a dojením v dojrně v porovnání s vazným stelivovým ustájením a dojením na stání do potrubí, kdy rozdíl mezi těmito technologiemi byl signifikantní ( $P < 0,05$ ).

Pozitivní vliv důsledného dodržování dezinfekce struků mléčné žlázy (predipping a postdipping) na kvalitu mléka (SEYDLOVÁ, 2004), se nepotvrdil u chovů CH a ZU, tj. chovy s používáním predippingu, v porovnání s ostatními chovy používajícími pouze postdipping. SEYDLOVÁ (1997) uvádí, že efekt zavedení predippingu z hlediska mikrobiologické hodnoty mléka je okamžitý. Význam správně prováděného ošetření vemene před dojením ve vztahu k hodnotám CPM potvrzuje rovněž SCHAİK et al. (2005). Vysvětlení zvýšených průměrných hodnot CPM u chovů CH a ZU lze spatřovat v sezónních nedostacích v hygieně dojnic při vysokém počtu ustájených dojnic.

SEYDLOVÁ (2004) považuje za neúčinnější způsob přípravy mléčné žlázy na dojení používání jednorázových hadrových, lépe pak papírových utěrek namočených v dezinfekčním prostředku, což potvrzují chovy používající individuální utěrky s porovnáním chovů používajících jednu utěrku pro více dojnic. Průměrná hodnota CPM u chovů používajících individuální utěrku byla nižší (tab. č. 3). GALTON (1984) uvádí, že celkový počet mikroorganismů vzrůstá, jestliže zmokřený povrch struků není dostatečně osušen, což potvrzují i SKRZYPEK et al. (2003), kteří doporučují očištění vemene a struků suchou utěrkou (oproti omytí vodou) jako jeden z faktorů, který vede k poklesu CPM.



JAYRAO et al. (2004) uvádí, že velikost stáda a praktiky managementu mají značný vliv na celkový počet mikroorganismů v bazénových vzorcích mléka. Ve sledovaných chovech se nám toto tvrzení podařilo potvrdit, i když statistický rozdíl nebyl významný. Přesto chovy o velikosti > 300 ks dojnic vykazovaly větší mikrobiální kontaminaci oproti chovům o velikosti < 100 ks dojnic, což je patrné v tab. č. 3. Naopak TOMKOVÁ (1998) zjistila, že chovy s malým počtem dojnic vykazují vyšší hodnoty celkového počtu mikroorganismů.

Zvýšení hodnot CPM může být ovlivňováno ročním obdobím. HELGREN a REINEMAN (2006) prokázali vliv ročního období na CPM. V námi sledovaných chovech se podařilo potvrdit vyšší hodnoty CPM v letním a podzimním období. MARENJAK et al. (2007) označuje letní měsíce (červenec, srpen, září) jako období maximálních záchytů celkového počtu mikroorganismů. Rovněž KRESS et al. (2005) a MAZUR et al. (2004) označují vyšší výskyt CPM v letních měsících než v zimním období.

Složení krmné dávky a její případné změny silně ovlivňují složení mléka a zdravotní stav dojnic (STÁDNÍK a TOUŠOVÁ, 2003). Zkažené krmení, znečištěné nebo zmrzlé může přímo poškodit části zažívacího aparátu, způsobit poruchy látkové výměny, a tak negativně ovlivnit mléčnou žlázu. To se projevilo v chovu HD v měsíci červenci, kdy byla zkrmena nekvalitní (plesnivá) siláž a došlo tak ke zvýšení hodnot CPM.

BERRY et al. (2006) uvádí, že obvykle stáda s vyšší produkcí mléka mají nižší počet mikroorganismů. Toto tvrzení se mi podařilo potvrdit u chovu RY a HD, tj. chovy s vyšší průměrnou dojivostí, které vykazovaly nižší hodnoty CPM v porovnání s chovy TS, ČD 2 a ČD 1, tj. chovy s nižší průměrnou dojivostí. Statistický rozdíl byl významný na hladině významnosti  $P < 0,05$ .

## 6. 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.

Mikrobiální jakost syrového kravského mléka je ovlivněna mnoha faktory. Využívání letní pastvy dojnic mělo pozitivní vliv na CPM v syrovém kravském mléce, přičemž rozdíl mezi chovy využívajícími letní pastvu a chovy bez letní pastvy nebyl statisticky významný. Přesto lze konstatovat, že využívání letní pastvy dojnic vytváří předpoklady pro snížení mikrobiální kontaminace mléka. Potvrzují se tak teorie o nutnosti zvyšování welfare hospodářských zvířat a opětovnému využívání a částečnému přiblížení podmínek chovu původnímu přirozenému prostředí zvířat.

U sledovaných chovů byla výsledná mikrobiologická jakost mléka především odrazem úrovně zoohygienických podmínek chovu. Velmi významným faktorem silně ovlivňujícím kvalitu mléka je technologie ustájení a získávání mléka. Lze konstatovat, že dojení v dojárnách vytváří předpoklady pro podstatné snížení mikrobiální kontaminace mléka. Na druhé straně ani modernější systém dojení v dojárně v porovnání s dojením na stání do potrubí nemůže vyřešit nedostatky v hygieně ustájení a s tím spojené enormní znečištění dojnic a vemene, jako tomu bylo v případě chovu ČD 1, kde právě tyto nedostatky vedly k vyšší mikrobiální kontaminaci mléka.

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

- **Chov HD**
  - zavedení dezinfekce struků mléčné žlázy před dojením – predipping
  - používat jednorázové utěrky pro dezinfekci struků před dojením
  - kvalitnější výživa dojnic
  
- **Chov VJ**
  - zavedení predippingu, používání jednorázových utěrek

- v mimopastevním období snížit prašnost v době podestýlání
- **Chov CH**
  - celkové zlepšení hygieny ustájení dojnic
  - zavést průběžnou cílenou kontrolu práce ošetřovatelů na úseku hygieny dojení
- **Chov TS**
  - změna technologie ustájení a dojení: namísto vazných stájí a dojení na stání do potrubí, volné boxové stelivové ustájení a dojení v dojárně
  - dezinfekce mléčné žlázy před dojením, používání jednorázových utěrek, pečlivěji provádět toaletu mléčné žlázy
  - v mimopastevním období intenzivnější větrání a častější odkliz výkalů
- **Chov RY**
  - v mimopastevním období snížit prašnost, častější větrání
  - tento chov vykazoval stabilně dobré výsledky v průběhu sledování, o čemž svědčí nejnižší průměrná hodnota CPM ze všech chovů
  - i přes vazné ustájení a dojení na stání do potrubí vykazuje tento chov vysokou úroveň hygieny dojnic zejména při procesu dojení
  - z hlediska welfare změnit technologii ustájení z vazné stelivové na volné boxové stelivové ustájení a dojení v dojárně namísto na stání do potrubí
- **Chov ČD 1**
  - zajistit plynulý odtok kejdy, důsledné čištění dojnic a prostředí stáje, intenzivnější větrání
  - dezinfekce mléčné žlázy před dojením – predipping, používat jednorázové utěrky pro dezinfekci struků, pečlivěji provádět toaletu mléčné žlázy
- **Chov ČD 2**
  - změna technologie ustájení z vazného stelivového na volné boxové stelivové ustájení
  - zlepšit čistotu dojnic, provádět častější odkliz výkalů, intenzivnější větrání

- **Chov ZU**
- zlepšení zoohygienických podmínek: čistota stáje, dojnic

## 7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ALBRECHT, J.: Několik poznámek k dezinfekci struků po skončení dojení. *Farmář*, 6, 2000, č. 12, s. 37

ANTKOWIAK, I., PYTLEWSKI, J., DORYNEK, Z., DUDA, M.: Effect of some selected factors udder health condition and milk technological value of high-yielding cows from a commercial farm. Odborná konference, 2002

BAUDIŠOVÁ, D.: Koliformní bakterie, fekální (termotolerantní) koliformní bakterie a *Escherichia coli* jako mikrobiologické ukazatele jakosti vody. VTEI 01, 1998

BEČVÁŘ, O.: Mastitidy-nekonečný problém. *Náš chov*, 2007, č. 6, s. 19-21

BERRY, D.P., O'BRIEN, B., O'CALLAGHAN, E.J., SULLIVAN, K.O., MEANEY, W.J.: Temporal trends in bulk tank somatic cell count and total bacterial count in Irish dairy herds during the past decade. *J. Dairy Sci*, 2006, 89 (10), p. 4083-4093

BIGGS, A.: Milk bacteriology: Interpreting the results. *Cattle practice*, 2003, 11, p. 1-8

CEMPÍRKOVÁ, R.: Psychrotrophic vs. total bacterial counts in bulk milk samples. *Vet. Met. Czech.*, 2002, 47, č. 8, s. 227-233

CEMPÍRKOVÁ, R.: Psychrotrophic and mesophilic microflora of milk in relation to the milk cows breeding technology. Collection of Scientific Papers, Faculty of Agriculture in České Budějovice Series for Animal Sciences, 2004, 21, p. 105-108

CEMPÍRKOVÁ, R.: Vliv podmínek dojení na hygienickou kvalitu mléka. *Coll. Sci. Pap. Fac. Agric. České Budějovice, Ser. Anim. Sci.*, 2005, 22 (1), p. 67-76

CEMPÍRKOVÁ, R.: Factors negatively influencing microbial contamination of milk. *Agricultura Tropica et Subtropica*, 2006, 39 (4), p. 220-226

CEMPÍRKOVÁ, R.: Contamination of cow's raw milk by psychotrophic and mesophilic microflora in relation to selected factors. Czech J. Anim. Sci., 2007, 52 (11), p. 387-393

COOK, C.: Teat preparation – remove the dirt, reduce the risk. Proceedings of the British Mastitis Conference, Brockwork, 2002, p. 51-57

CUPÁKOVÁ, Š., JANŠTOVÁ, B., NAVRÁTILOVÁ, P., NECIDOVÁ, L.: Rizika konzumace syrového kravského mléka. Veterinářství, 2001, 51, s. 182-184

DANKOW, R., WOJTOWSKI, J., FAHR, R.D.: Hygienic quality of raw milk in relation to methods of production and storage. Medycyna Weterynaryjna, 2004, 60 (1), p. 46-49

DAVÍDEK, J.: Americké zemědělství pohledem českého veterináře. Náš chov, 1998, 58, č. 1, s. 6-7

DOKTOROVÁ, J.: Dezinfekce v chovu dojnic. Farmář, 11, 2005, č. 4, s. 35-37

DOLEČEK, F.: Vhodné prostředí pro chov dojnic. Farmář, 2000, 6, č. 10, s. 28-31

DOLEJŠ, J., TOUFAR, O., KNÍŽEK, J., ŠKERŔÍKOVÁ, A.: Změna kompozice bílkovin v mléce dojnic vlivem tepelného stresu. Sborník konference Den mléka, 2006, s. 136-137

DOLEJŠ, J., TOUFAR, O., KNÍŽEK, J.: Negativní vliv vysokých teplot na kvalitu mléka dojnic. Odborná konference, 2003

DOLEJŠ, J., TOUFAR, O., KNÍŽEK, J.: Pozitivní působení ionizace vzduchu ve stáji na kvalitu mléka dojnic. Sborník konference Den mléka, 2001

DOLEŽAL, O., GREGORIADESOVÁ, J.: Efekty vícekrátkodenního dojení u našich stád, Sborník konference Den mléka, 2000

DOLEŽAL, O., GREGORIADESOVÁ, J.: Vliv tříkrátdenního dojení krav na složení mléka. Sborník konference Den mléka, 2002, p. 42-43

DOLEŽAL, O., HLÁSNÝ, J., JÍLEK, F.: Mléko, dojení a dojírny. Agrospoj Praha, 2000, s. 293

DOLEŽAL, O., PRŮŠOVÁ, V.: Efekty vícečetného dojení u vysokoužitkových stád dojnic. Výzkumný ústav živočišné výroby Praha Uhřetěves, Odborná konference, 2006

DOLEŽAL, O., PRŮŠOVÁ, V.: Vliv tepelného stresu na aktuální úroveň nádoje vysokoužitkových krav. Výzkumný ústav živočišné výroby Praha Uhřetěves, Odborná konference, 2004

DRBOHLAV, J., NEDĚLNÍK, J., HANUŠ, O.: Vliv plemene a výživy dojnic na kvalitu mléka. Odborné konference, 2001

FRELICH, J., ŠLACHTA, M., CEMPÍRKOVÁ, R.: Vliv sezónní pastvy na mléčnou užitkovost a kvalitu mléka skotu. Sborník konference Den mléka-Zdraví a pohoda dojnic, jejich výkonnost a produkce, 2006, p. 35-35

GALTON, D.M.: Effects of premilking udder preparation on bacterial population, sediment and kosine residue in milk. J. Dairy Sci. 1984, 67, p. 2580-2586

GALTON, D.M.: Effects of premilking udder preparation practices on bacterial counts in milk and teats. J. Dairy Sci., 1986, 69, p. 260-266

GENČUROVÁ, V., HANUŠ, O., GABRIEL, B., ŽVÁČKOVÁ, I.: Počet somatických buněk v mléce ve vztahu k některým chovatelským faktorům. Živočišná výroba, 1993, 38, p. 359-367

GONZALO, C., CARRIEDO, J.A., BENEITEZ, E., JUÁREZ, M.T., DE LA FUENTE, L.F., PRIMITIVO, S.F.: Short Communication: Bulk Tank Total Bacterial Count in

Dairy Sheep: Factors of Variation and Relationship with Somatic Cell Count. J. Dairy Sci., 2006, 89, p. 549-552

GOLDBERG, J.J., WILDMAN, E.E., PANKEY, J.W., KUNKEL, J.R., HOWARD, D.B., MURPHY, B.M.: The influence of intensively managed rotational grazing, traditional continuous grazing, and confinement housing on bulk tank milk quality and udder health. J. Dairy Sci., 1992, 75, (1), p. 96-104

HANUŠ, O., GENČUROVÁ, V., FICNAR, J., GABRIEL, B., ŽVÁČKOVÁ, I.: Vztah obsahu močoviny a bílkovin v stádových vzorcích mléka k některým chovatelským faktorům. Živočišná výroba, 1993, 38, p. 61-72

HANUŠ, O., JANŮ, L., KOPECKÝ, R., JEDELSKÁ, R.: Změny složení a vlastností kravského mléka vlivem vysoké dojivosti, Sborník konference Den mléka, 2005

HEESCHEN, W. H. :Healthy udder for healthy milk. Zuchtungskunde, 2002, 74(6), p. 453-467

HELGREN, J. M., REINEMANN, D.J.: Survey of milk quality on US dairy farms utilizing automatic milking systems. Transactions of the Asabe, 2006, 49 (2): 551-556

HEMLING, T.C.: Teat condition-prevention and through teat dips. proceedings of the British Mastitis Conference, Brockworth, 2002, p. 1-14

HOLM, C., JEPSEN, J., LARSEN, M., JESPERSEN, L.: Predominant microflora of downgraded Danish bulk tank milk. J. Dairy Sci., 2004, 87 (5), p. 1151-1157

HUML, O.: Environmentální mastitidy a jejich vliv na efektivitu výroby mléka. Náš chov, 2007, č. 2, s. 70-71

HRABĚ, F., STEINWIDDER, A.: Plná pastva dojnic. Náš chov, 2006, č. 3, s. 70-71



HROMÁDKOVÁ, L., ŠKALOUD, J.: Dezinfekce v procesu výroby mléka, Zemědělec, [online], 2007, roč.44, (aktualizováno 23.11.2007), [cit.10.9.2008], dostupnost na: [http://www.agroweb.cz/Dezinfekce-v-procesu-vyroby-mleka\\_s145x29399.html](http://www.agroweb.cz/Dezinfekce-v-procesu-vyroby-mleka_s145x29399.html)

CHEN, L., DANIEL, R.M., COOLBEAR, T.: Detection and impact of protease and lipase activities in milk and milk powders. Int. Dairy Journal, 2003, 13, p. 255-275

ILLEK, J.: Zdravotní rizika pastvy skotu. Náš chov, 2008, č.4, s.70-71

ILLEK, J., JAGOŠ, P., PECHOVÁ, A.: Mastitidy – záněty vemene u skotu. Farmář, 1997, 3, č. 6, s. 31-34

JAYARAO, B.M., PIPLAT, S.R., SAWANT, A.A., WOLFGANG, D.R., HEDGE, N.V.: Guidelines for monitoring bulk tank milk somatic cell and bacterial counts. J. Dairy Sci., 2004, 87 (10), p. 3561-3573

JIČÍNSKÁ, E., HAVLOVÁ, J.: Patogenní mikroorganismy v mléce a mlékárenských výrobcích, 1. vydání ÚZPI Praha, 1995, s. 106

KADLEC, I.: Problematika prvovýroby mléka. Náš chov, 63, 2003, č. 2, s. 14-18

KADLEC, I.: Požadavky na syrové kravské mléko ve světle nových nařízení ES. Náš chov, 65, 2005, č. 1, s. 17-19

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 dojníc a využívání výsledků jakosti mléka k řízení výživě dojníc. ÚVO Pardubice, 1995, s. 202

KAMIENIECKI, H., WOJCIK, J., KWIATEK, A., SKRZYPEK, P.: Factors affecting the hygienic quality of bulk tank milk. Medycyna Weterynaryjna, 2004, 60 (3), p.323-326

KAY, J. K., MACKLE, T. R., BAUMAN, D. E., THOMSON, N. A., BAUMGARD, L. H.: Effects of supplement containing trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid on bioenergetic and milk production parameters in grazing dairy cows offered ad libitum or restricted pasture. *J. Dairy Sci.*, 2007, 90, p: 721-730

KIS, E.: Účinná sanitace (čištění a dezinfekce) dojícího zařízení. *Náš chov*, 2001, 61, č. 2, s. 27-28

KLOUDA, J., FRYČ, J., KONRÁD, Z.: Dezinfekční účinnost jódových bariérových a bezbariérových přípravků. *Sborník Zemědělská, potravinářská a environmentální technika*, 2008, s. 29-32

KNEIFELOVÁ, M., MIKULKA, J.: Jedovaté plevele pro hospodářská zvířata. *Náš chov*, 2006, 3, s. 77-78

KOCMAN, J., ČUPERA, Z.: *Vadenecum veterinárních přípravků*, 1997, Strategie Praha, první vydání, s. 920

KOUŘIMSKÁ, L., KOSINOVÁ, R., BABIČKA, L.:Mika, a.s., *Náš chov*, 2007, č. 5, s. 111-113

KRESS, C., SCHNEIDER, E., USLEBER, E.: Total bacteria and coliforms in drinking milk. *Archiv für Lebensmittelhygiene*, 2005, 56, č.8. s.76-79

KYSELÝ, K.: Prvovýroba mléka z pohledu veterinárního hygienika. *Náš chov*, 2005, 65, č. 1, Příloha-Prvovýroba mléka, s. 20-22

MAGALHAES, H.R., EL FARO, L., CARDOSO, V.L., DE PAZ, C.C.P., CASSOLI, L.D., MACHADO, P.F.: Effects of environmental factors on somatic cell count and reduction of milk yield on Holstein cows. *Revista Brasileira de zootecnica-Brazilian. J. Anim. Sci.*, 2006, 35 (2), p. 415-421

MALINOWSKI, E.: The role uder disinfection and sanitizer types. *Medycyna weterynaryjna*, 56, 2000, (11), p: 709-714

MARENJAK, T.S., POUIČAK-MILAS, N.: Seasonal variations in raw milk quality and milk production on small-holder dairy farms in Croatia. *Milchwissenschaft-Milk Science International*, 2007, 62 (3), p. 273-275

MAŠKOVÁ, A.: Sanitace v prvovýrobě mléka. *Náš chov*, 2004, č. 7, s. 15

MAZUR, T., DYMAN, T., LANIN, E., PONEDELNIKOVA, L.: Seasonal changes of microorganism species composition of raw gathering milk, *Sborník konference Den mléka*, 2004

McKINNON, C.H., ROWLANDS, J., BRAMLEY, A.J.: The effect of udder animal friendly housing systems on milk quality. *Milchwissenschaft-Milk Science International*, 1990, 57, p. 428-431

NIELSEN, S.S.: Plasmin systém and microbial proteases in milk: Characteristics, roles, and relationship. *J. Agric. Food Chem.*, 2002, 50, p. 6628-6634

OLIVER, S.P., GILLESPIE, B.E., LEWIS, M.J., IVEY, S.J., ALMEIDA, R.A., LUTHER, D.A., JOHNON, D.L., LAMAR, K.C., MOOREHEAD, H.D., DOWLEN, H.H.: Efficacy of a new premilking teat difinfectant containing a phenolic combination for the prevention of mastitis. *J. Dairy Sci.*, 2001, 84 (6), s. 1545-1549

PÁČOVÁ, Z., ŠVEC, P., STENFORS, L.P., VYLETĚLOVÁ, M., SEDLÁČEK, I.: Isolation of the psychrotolerant species *Bacillus weihenstephanensis* from raw cow's milk. *Czech J. Anim. Sci.*, 2003, 48 (2), p. 93-96

PEŠEK, M.: Hodnocení jakosti, zpracování a zbožíznalství živočišných produktů, část I., *Jakost potravin, potravinových surovin a mléko*, 1997, 235s

PEŠEK, M., SAMKOVÁ, E.: Změny hodnot celkového počtu mikroorganismů v syrovém mléce v průběhu přepravy do mlékárny. Sborník konference Den mléka, 2004

REA, M.C., COGAN, T.M., TOBIN, S.: Incidence of pathogenic bacteria in raw-milk in Ireland. Journal of applied bacteriology, 1992, 72, 4.10, p. 331-336

RICHTER, M.: Obecné principy sanitace. Náš chov, 2005, č. 8, příloha – Hygiena a sanitace, s.3-5

REGULA, G., BADERTSCHER, R., SCHAEREN, W., TORRE, M.D., DANUSER, J.: The effect of animal friendly housing system on milk quality. Milchwissenschaft, 2002, 57 (8), p. 428-431

REIS, S. R., SILVA, N., BRESCIA, M. V.: Antibiotic therapy for subclinical mastitis control of lactating cows. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia, 2003, 55 (6), p. 651-658

RYŠÁNEK, D.: Příčiny bakteriální kontaminace syrového mléka. VÚVeL Brno, Farmář, 1998, 4, č. 4, s. 66-67

RYŠÁNEK, D.: Technologická prevence onemocnění mléčné žlázy, [pdf], (aktualizováno červen 2007), [cit. 25.9.2008], dostupnost na: [http://www.vri.cz/userfiles/image/pracovnici/Rysanek/kapit\\_predn/Technologicka\\_prevence\\_onemocneni\\_mlecne\\_zlazy.pdf](http://www.vri.cz/userfiles/image/pracovnici/Rysanek/kapit_predn/Technologicka_prevence_onemocneni_mlecne_zlazy.pdf)

SANDRUCCI, A., TAMBURINI, A., BAVA, L., ZUCALI, M.: Factors affecting milk flow traits in dairy cows: Results of a field study. J. Dairy Sci., 2007, 90 (3), p. 1159-1167

SCHAIK, G., GREEN, L.E., GUZMAN, D., ESPARZA, H., TADICH, N.: 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, 2005, 67 (1), p. 1-17

SEYDLOVÁ, R.: Nejnovější provozní poznatky v prvovýrobě mléka z hlediska jeho kvality. ÚVO Pardubice, 1996, s. 65-68

SEYDLOVÁ, R.: Provozní poznatky v prvovýrobě mléka z hlediska jeho kvality. Farmář, 3, 1997, č. 5, s. 66

SEYDLOVÁ, R.: Mezidezinfekce – základní prvek prevence šíření mastitid, 2002, 62, č.10, s. 32, 34, 36.

SEYDLOVÁ, R.: Možnosti zabezpečení kvality mléka v automatickém systému dojení. Náš chov, 2004, 64, č. 2, s. 20, 22

SEYDLOVÁ, R.: Dezinfekce v prvovýrobě mléka ve vazbě na novou legislativu. Náš chov, 64, 2004, č. 2, s. 22-23

SEYDLOVÁ, R.: Dezinfekce v prvovýrobě mléka. Náš chov, 2005, č. 8, s. 6-8

SIUGZDAITE, J., MISEIKIENE, R., STANKEVICIUS, H., TACAS, J., TUSAS, S.: Influence of teats disinfection before milking on the bacterial contamination of the skin of teats and bulk tank milk. Medycyna Weterynaryjna, 2005, 61 (2), p. 154-157

SKRZYPEK, R., WOJTOWSKI, J., FAHR, R.D.: Hygienic duality of cow bulk tank milk depending on the Method of udder preparation for milking (short communication). Arch. Tierz. Dummerstorf, 2003, 46 (5), p. 405-411

STÁDNÍK, L., LOUDA, F., TOUŠOVÁ, R., VIEDEMANN, F., ŠLÉGR, A.: Netradiční způsob snížení obsahu somatických buněk v mléce dojnic. Farmář, 2000, 12, s. 35-36

STÁDNÍK, L., TOUŠOVÁ, R.: Technologie dojení a kvalita mléka. Farmář, 2003, č. 10, s. 33-36

STIBOR, M., KRÁLOVÁ, B.: Psychrophilní a psychrotolerantní mikroorganismy, jejich adaptace a aplikace v moderních biotechnologiích. Chemické listy, 95, 2001, s. 91-97

STRAKA, R.: Sanitace mléčných farem. Chov skotu, 2005, 2, č.6, s.6-8

ŠILHÁNKOVÁ, L.: Mikrobiologie pro potravináře a biotechnology. 3. vyd. Praha: Academia, 2002, 363 s. ISBN 80-200-1024-6

ŠKARDA, J., ŠKARDOVÁ, O.: Program péče o produkci zdraví stáda dojníc, Živočišná výroba, ÚZPI Praha, 2000, 45, č. 5, s. 68

ŠTROS, J.: Mastitidy-sekreční poruchy infekční povahy. Farmář, 1998, 4, s. 70-71

TANČIN, V.: Hygiena vemena a poruchy spúšťania mlieka. Výzkumný ústav živočišné výroby, Nitra, Náš chov, 1994, č. 1, s. 10-11.

THORNBERRY, C., BURTON, P.J., WATTS, J.L., YANCEY, R.J.: The activity of combination of penicillin and novobiocin against bovine mastitis pathogens: development of a disk diffusion test. J. Dairy Sc., 1997, 80, p. 413-421

TOMKOVÁ, J.: Hodnocení mléka podle počtu somatických buněk a celkového počtu mikroorganismů (Diplomová práce), České Budějovice, 1998, 85 s., JU, Zemědělská fakulta

TOUFAR, O., DOLEJŠ, J., KNÍŽEK, J.: Doba a intenzita fotostimulace ovlivňuje užitkovost dojníc. Sborník konference Den mléka, 2006, s. 140-141

TOUŠOVÁ, R., STÁDNÍK, L., STRACHOTOVÁ, M.: Působení vnějších a vnitřních činitelů na kvalitu mléka. Sborník konference Den mléka, 2006

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

fakulta v Č. Budějovicích

URBÁNEK, V., URBÁNKOVÁ, D.: Jak může dojící technika ovlivnit kvalitu mléka?  
Náš chov, 2007, č. 4, s. 28-30

YAGI, Y., SHIONO, H., CHKAYAMA, Y.: Transport stress increases somatic cell  
counts in milk and enhances the migration capacity of peripheral blood neutrophils of  
dairy cows. J. of Veterinary Medical Science, 2004, 66 (4), p. 381-387

VEČEŘOVÁ, D.: Doporučení pro správné dojení. Náš chov, 1997, č. 10, s. 21-23

VOKŘÁLOVÁ, J., NOVÁK, P., ILLEK, J., BRIX, M., ODEHNALOVÁ, S., IHNÁT,  
O.: Vliv klimatu na mléčnou produkci. Náš chov, 6, 2007, s. 66-68

VYLETĚLOVÁ, M., HANUŠ, O.: Mikrobiologická kontaminace syrového kravského  
mléka. Náš chov, 60, 2000, č. 6, s. 37

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

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

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

VYLETĚLOVÁ, M., NEJESCHLEBOVÁ, L.: Výskyt Bacillus cereus, Bacillus  
licheniformis, Streptococcus agalactiae Staphylococcus aureus, Escherichia coli,

Escherichia coli 0157 a Listeria monocytogenes v syrovém kravském mléce. Sborník konference Den mléka, 2004

WAAGE, S., SVILAND, S., ODEGAARD, S.A.: Identification of risk factors for clinical mastitis in dairy heifers. J. Dairy Sci., 1998, 81(5), p. 1275-1284

WIKING, B.L., FROST, M.B., LARSEN, L.B., NIELSEN, J.H.: Effect of storage conditions on lipolysis, proteolysis and sensory attributes in high duality raw milk. Milch-wiss., 2002, 57: 190-194

WOJCIK, P.: Udder conformation and housing system as related to somatic cell count in cow's milk. J. of Animal and Feed Science, 2007, 16 (2), p. 180-192

ZELINKOVÁ, G.: Když je problém nízká tržnost a vysoká somatika. Náš chov, 2007, č. 5, s. 78

ZELINKOVÁ, G.: Buněčné elementy-narůstající problém praxe. Náš chov, 63, 2003, č. 2, s. 28-29

ZOUREK, C.: Přípravky na dezinfekci struků. Alfa Laval Agri. Náš chov, 1999, č. 1, s. 39-40