

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

**Katedra anatomie a fyziologie hospodářských zvířat**

---

**Studijní program: M4101 Zemědělské inženýrství**

**Studijní obor: Všeobecné zemědělství**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**MIKROBIÁLNÍ JAKOST SYROVÉHO KRAVSKÉHO MLÉKA  
VE VYBRANÝCH CHOVECH.**

**Vedoucí diplomové práce:**

MVDr. Růžena Cempírková, CSc.

**Autor diplomové práce:**

Nora Hlaváčová

---

**2008**

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji MVDr. Růženě Cempírkové, CSc. za odbornou pomoc při vypracování této diplomové práce.

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu literatury.

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

V Českých Budějovicích, 30. dubna 2008

Nora Hlaváčová

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 sledování problematiky výskytu celkového počtu mikroorganismů (CPM) ve čtyřech sledovaných chovech skotu. Chovy se od sebe lišily technologií ustájení a dojení, použitím predippingu, pastvou a velikostí stáda. První chov byl ustájen na vazném stání a dojení probíhalo na stání do potrubí a vykazoval průměrné hodnoty CPM od  $10 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  do  $179 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ . Druhý chov byl ustájen na volném roštovém bezstelivovém stání a dojení bylo prováděno v dojárně a vykazoval průměrné hodnoty CPM od  $5,5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  do  $68,75 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ . Třetí a čtvrtý chovy byly ustájeny ve volné boxové stelivové stáji a dojeny v dojárně a vykazovaly průměrné hodnoty CPM od  $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  do  $34,33 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ . Při použití – studentova testu se nepodařilo prokázat statisticky průkazný rozdíl na hladině významnosti  $P < 0,05$  mezi chovem s vazným stelivovým ustájením a dojením na stání do potrubí a chovy s volným boxovým stelivovým a volným roštovým bezstelivovým ustájením s dojením v dojárně. Nejvyšší mikrobiální kontaminace mléka byla zjištěna u chovu volným roštovým bezstelivovým ustájením a dojením v dojárně, který vykazoval vážné nedostatky v hygieně ustájení a dojení v porovnání s chovy volným boxovým stelivovým ustájením a dojením v dojárně, přičemž rozdíl byl statisticky významný na hladině významnosti  $P < 0,05$ .

**Klíčová slova:** mléko, celkový počet mikroorganismů, technologie chovu.

## ANNOTATION

Graduation theses were inquired into question of presence of total bacteria count (TBC) in four selected cattle-raising. The breeds differ from each other with technology of lairage and milking, predipping, grazing and herd size. The first was lairage in stanction housing and in-stall milking pipeline system and embodied average values TBC from  $10 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  till  $179 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ . The second breed was lairaged in loose grate without littered housing and got milking parlour and embodied average values TBC from  $5,5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  till  $68,75 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ . The third and the fourth breeds were lairaged in loose cubicle littered housing and got milking parlour and embodied average values TBC from  $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  till  $34,33 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ . There was not statically conclusive difference in analysis of total bacteria count on level - significance  $P < 0,05$  between lairage in stanction littered housing and in-stall milking pipeline system and lairage in loose cubicle littered housing and milking parlour and lairage in loose cubicle littered housing and milking parlour, when the Students test was used. The stud with lairage in loose grate without littered housing and milking parlour had the top microbial contaminaton of milk. It had serious defections of hygiene lairage and milking. It succeeded to significant differences in value TBC in bulk milk sample on level - significance  $P < 0,05$ .

**Key words:** milk, total bacteria count, technology of breed.

# **OBSAH**

<b>1. Úvod</b>	<b>1</b>
<b>2. Literární přehled</b>	<b>2</b>
2.1. Hodnocení syrového kravského mléka v praxi	2
2.2. Výskyt mikroorganismů v mléce	5
2.2.1. Mikroflóra syrového kravského mléka	5
2.2.1.1. Mezofilní aerobní a fakultativně anaerobní mikroorganismy (CPM)	6
2.2.1.2. Koliformní bakterie (KB)	7
2.2.1.3. Psychrotrofní mikroorganismy (PTM)	7
2.2.1.4. Termorezistentní mikroorganismy (TRM)	9
2.3. Mikrobiální kontaminace syrového kravského mléka	10
2.3.1. Význam mikrobiologické kontroly	10
2.3.2. Příčiny kontaminace	10
2.4. Hygiena při získávání mléka	18
2.4.1. Toaleta mléčné žlázy před dojením	18
2.4.2. Vlastní dojení	21
2.4.3. Toaleta mléčné žlázy po dojení	22
2.5. Dezinfekce a sanitace při dojení	23
2.5.1. Dezinfekční přípravky	23
2.5.2. Sanitace dojícího zařízení	26
2.6. Aplikace systému zdravotní a hygienické nezávadnosti potravin HACCP	28
<b>3. Materiál a metodika</b>	<b>30</b>
3.1. Charakteristika chovů	30
3.1.1. Chov TS – okres Sušice	30
3.1.2. Chov ČD – okres České Budějovice	31
3.1.3. Chov ZU – okres Velešín	32
3.1.4. Chov VJ – okres Volary	33
3.2. Získávání hodnot	34
<b>4. Výsledky</b>	<b>36</b>
4.1. Vyhodnocení výsledků	36

4.2. Porovnání sledovaných chovů podle ukazatele CPM	36
4.3. Sezonní dynamika hodnot CPM ve sledovaných chovech v období 2006 – 2007	39
4.4. Intervaly aktuálních hodnot CPM	43
4.5. Statistické vyhodnocení dat	45
<b>5. Diskuze</b>	<b>48</b>
<b>6. Závěr</b>	<b>51</b>
<b>7. Seznam použité literatury</b>	<b>53</b>



# 1. ÚVOD

Mléko je jedním z mála zemědělských výrobků ze živočišné produkce, které se hodí bez dalšího zpracování k přímé konzumaci. To však vyžaduje zvláštní požadavky na hygienu při výrobě. Význam mléka v lidské výživě spočívá v jeho obsahových složkách tj. bílkovinách, cukrech, tucích, minerálních látkách a vitamínech. Zvláště pro děti, dospívající mládež, ale také pro starší a nemocí oslabené jedince je mléko téměř nenahraditelnou částí denního jídelníčku u velké části populace.

Mléko představuje čtvrtinový podíl na celkové zemědělské produkci a je tak nejdůležitějším produktem českých zemědělců. Spotřebitel má vysoké požadavky na mléko a mléčné výrobky. Má být čerstvé, přírodní, chutné, ale také hygienicky nezávadné a trvanlivé. Legislativa kodifikuje požadavky na hygienickou jakost a kvantitativní zastoupení obsahových složek syrového kravského mléka, jakož i požadavky na hygienu technologických procesů při zpracování mléka na finální produkt. Hlavním aspektem je ochrana spotřebitele a vysoká kvalita výrobků ze syrového kravského mléka. Znalost těchto právních ustanovení by měla být nástrojem každého producenta mléka.

Ekonomická úroveň mléčné produkce je ovlivněna nejen genetickým potenciálem, ale celou řadou dalších faktorů. Potenciální mléčná produkce stáda závisí na správném propojení genetického potenciálu a systému selekce, krmení a výživě, reprodukci i chovném prostředí. Obecně je známo, že požadované úrovně produkce stáda nebývá většinou dosaženo právě vlivem nedostatků v krmení a výživě a nedostatků ve zdravotní péči.

Celkový počet mezofilních mikroorganismů (CPM) v mléce je jedním z hlavních ukazatelů hygienické jakosti syrového kravského mléka a je používán při stanovení výkupní ceny za syrové mléko. Vyšší hodnoty CPM signalizují především nedostatky v hygieně získání a uchování mléka. Cílem mé práce bylo sledovat hodnoty CPM v bazénových vzorcích mléka v chovech s odlišnou hygienickou úrovní chovu a dojení a následně vyhodnotit faktory negativně ovlivňující výslednou mikrobiální jakost syrového kravského mléka ve sledovaných chovech.

## 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1. HODNOCENÍ SYROVÉHO KRAVSKÉHO MLÉKA V PRAXI

Kravským mlékem, jeho ošetřováním, zpracováním, jakostí a dalšími požadavky se zabývá celá řada obecně závazných právních předpisů a vnitřních norem.

Základní zdravotní a hygienické požadavky a znaky jakosti syrového kravského mléka pro mlékárenské ošetření a zpracování jsou stanoveny v revidované ČSN 570529.

ČSN 570529 Syrového kravské mléko udává následující podmínky:

- 1. Syrové kravské mléko musí pocházet od výrobců, kteří splní požadavky na produkci a dodávky mléka pro lidskou výživu.**
- 2. Základní požadavky:** mléko je získáno od dojnic, které:
  - jsou z chovů prostých tuberkulózy a brucelózy.
  - nevykazují zjevné příznaky onemocnění přenosných na lidi.
  - nevykazují zjevné příznaky poruch celkového zdravotního stavu a zjevné příznaky zánětů a poranění mléčné žlázy a kůže mléčné žlázy.
  - dojí nejméně dva litry denně a nebyla u nich měněna frekvence dojení pro zahájení procesu zaprahování.
  - mléko musí být čerstvé, z jednoho nebo více nádojů, získané úplným vydojením. Při svozu by mléko nemělo být starší než 20 hodin, při obdenním svozu by nemělo být mléko starší než 45 hodin.
  - mléko nesmí být získáno od dojnic, kterým byla podána krmiva obsahující látky nepříznivě ovlivňující normální složení a jakost mléka, které měly přístup k cizorodým látkám nebo byly vystaveny silné expozici těchto látek, u kterých jsou stanovena ochranná a zdolávací opatření při výskytu nákazy nebo jiného hromadného onemocnění a dále od dojnic do 5 dní po otelení.
  - z dodávek pro mlékárenské ošetření a zpracování musí být vyloučeno mléko s obsahem cizorodých látek (látky nebo rezidua s farmakologickými a hormonálními účinky, antibiotiky, čistící a dezinfekční prostředky apod. nebo látky, které způsobují technologické a organoleptické vady mléka), které mohou ohrožovat zdraví lidí, a to ve vyšším množství, než připouští směrnice ministerstva zdravotnictví. Dále musí být vyloučeno mléko od dojnic léčených nebo ošetřovaných antibiotiky a dalšími přípravky a látkami, které se vylučují

mlékem, a to po dobu léčby a stanovených ochranných lhůt pro jednotlivé přípravky.

### **3. Znamky jakosti:**

**Smyslové znamky** – barva bílá, popř. lehce nažloutlá, konzistence a vzhled: stejnorodá tekutina bez usazenin, vloček a hrubých nečistot, chuť a vůně čistě mléčná bez jiných příchutí a pachů.

**Fyzikální a chemické znamky jakosti** – obsah tuku nejméně 33,0 g/l, obsah bílkovin nejméně 28,0 g/l, bod mrznutí nejvýše – 0,515°C včetně, kyselost mléka stanovená metodou Soxhlet Henkela 6,2-7,8.

**Teplota mléka** – s chlazením mléka musí být započato od začátku dojení, jestliže mléko není svezeno do dvou hodin po nadojení, musí být zchlazeno na teplotu 4-8°C a při těchto teplotách uchováno až do svozu k mlékařskému ošetření a zpracování.

### **4. Mikrobiologické znamky jakosti:**

- Počet somatických buněk – hygienický limit do 400 tis. v 1 ml.
- Celkový počet mikroorganismů – hygienický limit do 100 tis. v 1 ml.
- Inhibiční látky (RIL) – stanovení látek inhibujících růst mlékářských kultur musí být negativní.

### **5. Doplnkové znamky jakosti:**

- Počet psychrotrofních mikroorganismů do 50 tis. v 1 ml.
- Počet termorezistentních mikroorganismů do 2 tis. v 1 ml.
- Počet koliformních bakterií nejvýše 1000 v 1 ml.
- Sporotvorné anaerobní bakterie v 0,1 ml – test negativní.

### **6. Obsahové složky:**

- Látkový obsah volných mastných kyselin u mléčného tuku 13 mmol/kg, metodou stlukem a nebo 32,0 mmol/kg metodou extrakčně titrační.
- Obsah nutričně významných složek – vápník 1,2 g/l, vitamín B1 0,32mg/l, vitamín B2 1,4 mg/l.
- Mechanické nečistoty max. II. stupeň dle ČSN 570530.
- Kysací schopnost jogurtovou kulturou vyjádřená metodou Soxhlet Henkela nejméně 25.
- Obsah tukuprosté sušiny nejméně 8,5% hmotnosti.

### **7. Odběr vzorků:**

Automatickými vzorkovači, ručně dle příslušných ČSN a dle doporučených metodických postupů hodnocení jakosti nakupovaného mléka a činnosti centrálních laboratoří vydaných

v Metodickém listě 2/91 Milcom servis, a. s., Praha.

#### **8. Četnost kontrol jakostních znaků:**

- CPM – nejméně dvakrát měsíčně, výsledek se vyjadřuje jako klouzavý geometrický průměr za poslední dva měsíce.
- PSB – nejméně dvakrát měsíčně, výsledek se vyjadřuje jako klouzavý geometrický průměr za poslední tři měsíce.
- RIL – nejméně dvakrát měsíčně, vždy však souběžně se stanovením CPM.
- Bod mrznutí – nejméně jednou měsíčně. Výsledek se vyjadřuje jako střední hodnota za poslední dva měsíce.
- Doplnkové znaky jakosti, způsob hodnocení, prověření atd., znaky jakosti mohou být dohodnuty mezi dodavatelem a odběratelem.

Od 1. 1. 2000 se ČSN 570529 stává pouze platným nezávazným dokumentem, neboť platnost jejich některých závazných ustanovení je ukončena koncem roku 1999.

Nařízení Parlamentu a Rady (ES) č. Nařízení 853/2004, kterým se stanoví specifické hygienické předpisy pro potraviny živočišného původu. Toto nařízení specifikuje požadavky pro potraviny živočišného původu a navazuje na obecné hygienické požadavky stanovené v Nařízení č. 852/2004/ES.

Hygienické podmínky a požadavky se vztahují především na ty potraviny živočišného původu, které představují zvýšené riziko pro zdraví spotřebitele a u kterých je zjišťována větší četnost výskytu mikrobiologického a chemického rizika (dosahování či překračování stanovených limitů apod.).

Stanovené požadavky se nevztahují na potraviny smíšené, to znamená složené z rostlinných a živočišných složek, pokud není zde výslovně uvedeno jinak. Samozřejmě při přípravě složek živočišného původu, následně použitých do smíšeného výrobku, se musí postupovat a dodržovat podmínky a požadavky tohoto Nařízení. Používané pojmy jsou definovány tak, aby byly jednoznačně chápány a vykládány, dále uvedeny předpisy pro označování těchto výrobků identifikační značkou, specifikovány požadavky na jatka, bourárny, porážkové prostory pro všechny druhy masa, včetně požadavků na skladování, přepravu a manipulaci s masem a masnými výrobky, ale též živými zvířaty.

Dalšími právními předpisy v této oblasti jsou zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících předpisů, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon).

Účelem zákona č. 110/1997 Sb. je mimo jiné stanovit povinnost podnikatele ohlásit zásoby potravin nebo zemědělských výrobků stanovené v bezprostředně závazných právních předpisech Evropských společenství a upravit státní dozor nad dodržováním této povinnosti. Klíčovým ustanovením tohoto zákona je § 3, ve kterém jsou zakotveny povinnosti provozovatelů potravinářských podniků. Těmito povinnostmi jsou zejména povinnost dodržovat zásady plynoucí ze závazných předpisů Evropských společenství, dodržovat požadavky na zdravotní nezávadnost, jakost, přepravu, skladování a uvádění do oběhu potravin nebo surovin k jejich výrobě, dodržovat technologické a hygienické požadavky stanovené tímto zákonem, určit ve všech fázích výroby a uvádění do běhu technologické úseky, tzv. kritické body, ve kterých je největší riziko porušení zdravotní nezávadnosti, a mnoho dalších práv a povinností.

Veterinární zákon zpracovává příslušné předpisy Evropských společenství a v návaznosti na přímo použitelné předpisy Evropských společenství stanoví požadavky veterinární péče na chov a zdraví zvířat a na živočišné produkty, upravuje práva a povinnosti fyzických a právnických osob, soustavu, působnost a pravomoc orgánů vykonávajících státní správu v oblasti veterinární péče, jakož i některé odborné veterinární činnosti a jejich výkon.

## **2.2. VÝSKYT MIKROORGANISMŮ V MLÉCE**

Přítomnost mikroorganismů v mléce, jejich počet, činnost a druhové zastoupení podmiňuje rozhodnutí o jakosti mléka a mléčných výrobků a jejich trvanlivosti. (KADLEC, 1993, POLÁK, 1994, LUKÁŠOVÁ, 1996, 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). Doplnkovými ukazateli mléka jsou koliformní bakterie, psychotrofní mikroorganismy, termorezistentní mikroorganismy, sporotvorné anaerobní bakterie (JIČÍNSKÁ, HAVLOVÁ, 1995).

### 2.2.1.1. Mezofilní aerobní a fakultativně anaerobní mikroorganismy (CPM)

Hlavním znakem hygienické jakosti syrového kravského mléka je celkový počet mezofilních mikroorganismů (CPM). V syrovém mléce se jako kontaminující mikroflóra vyskytují četné druhy mezofilních aerobních a fakultativně anaerobních mikroorganismů. Běžné jsou zvláště různé druhy bakterií rodu *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Proteus*. Z mléčných bakterií se často vyskytují rod *Lactococcus* a *Lactobacillus*, méně často i rod *Leuconostoc* a *Pediococcus*, z aktinomycet rod *Corynebacterium*, *Streptomyces*, z plísní nejčastěji *Geotrichum* a *Candidum* (HAVLOVÁ a kol., 1993).

Celková mikroflóra mléka (CMM) je zde tvořena CPM a psychrofilními mikroorganismy, které rostou výhradně za nízkých teplot kolem 5°C. Hodnota CPM charakterizuje celkovou hygienicko-sanitační úroveň získávání mléka. Proto je CPM jedním z hlavních hygienických ukazatelů. Zdrojem CPM v mléce může být jednak infikovaná mléčná žláza a kontaminované ústí strukového kanálku, ale zejména všechny mikrobiologicky kontaminované povrchy, které během dojení a skladování přijdou do styku s mlékem. Zásady prevence nežádoucě vysokých hodnot CPM spočívají v důsledném dodržování hygienických požadavků v průběhu dojení včetně dalších postupů v chovu krav a v pečlivém provádění sanitace a údržby dojících zařízení. Při problémech s vysokým množstvím CPM lze zdroje kontaminace dohledávat mikrobiologickým vyšetřením tzv. fázových vzorků (mléko, mycí vody atd.) z celého profilu dojícího procesu a zařízení. Systém odběru těchto vzorků je proměnlivý podle podmínek konkrétní lokality (DOLEŽAL, 2000).

Hodnoty CPM závisí na primární nebo sekundární kontaminaci mléka mikroorganismy. Dojnice s klinickou mastitidou vylučuje řádově  $10^7$  zárodků v 1 ml nadojeného mléka (KADLEC, SLANEC, SEYDLOVÁ, 1997).

MAJCHRZAK (1997) sledoval vliv podmínek na hygienickou kvalitu mléka dvou farmách s dojnicemi. Na farmě A byly přísné podmínky na mytí a hygienu vemene. Farma B nebyla přísně kontrolována. Na farmě A bylo zjištěno CPM u 76 až 92% vzorků do 100 tis. CPM v 1 ml. Na farmě B pouze 23 až 29% vzorků do 100 tis. CPM v 1 ml, u zbývajících převyšoval 100 tis. CPM v 1 ml. Důsledné dodržování hygieny procesu dojení v chovu A mělo přímý vliv na vyšší hygienické jakosti mléka, vyjádřené hodnotami CPM, v porovnání s chovem B.

### 2.2.1.2. Koliformní bakterie (KB)

Koliformní bakterie jsou termolabilní, nepřežívají pasterační záhřev a jejich přítomnost v pasterovaném mléce nebo ve finálních výrobcích svědčí o nedostacích v pasteračním režimu nebo o sekundární kontaminaci v důsledku špatné hygieny a sanitace (HAVLOVÁ a kol., 1993).

Koliformní bakterie představují doplňkový kvalitativní znak mléka. Stanoví se kultivačně. Většina zemí koliformní bakterie nevyhodnocuje. Nadlimitní hodnoty indikují fekální kontaminaci mléka. Prevence vysokých počtů koliformních bakterií se shoduje se zásadami prevence pro CPM (DOLEŽAL, 2000).

Mastitidy způsobují například *Escherichia coli* a *Klebsiella*. Někteří zástupci těchto bakterií mají uvnitř buněčných stěn endotoxin, který při jejich porušení je uvolňován a přechází do krve. Při zvýšené hladině endotoxinu se dostavuje šok, který se projevuje různými symptomy jako například průjmem, nechutenstvím, velmi vysokou nebo nízkou rektální teplotou, slabostí a ulehnutím (PLATIL, 1994).

SALOVUO et al. (2005) testovali vliv automatických mléčných systémů ve Finsku na kvalitu mléka. Koliformní bakterie byly zjištěny, nicméně rozdíly nebyly tak významné.

#### ***Příčiny zvýšení počtu koliformních bakterií:***

Kontaminace mléka koliformními bakteriemi je způsobena nedostatečnou hygienou při získávání mléka, nesprávnou technologií, nedodržením teplotně časových režimů, nedostatečnou sanitací výrobního zařízení (GRIEGER a kol., 1990). Proudění vzduchu zvyšuje infekce *Escherichia coli* (VEČEŘOVÁ, 1998).

### 2.2.1.3. Psychrotrofní mikroorganismy (PTM)

Psychrotrofní mikroorganismy tvoří často 90 až 100% mezofilních, někdy jsou jejich počty i vyšší než mezofilní. Zatímco počet psychrotrofních mikroorganismů v syrovém mléce je ukazatelem úrovně hygieny a sanitace v prvovýrobě mléka, je počet těchto mikroorganismů v čerstvě pasterovaném mléce indikátorem kontaminace po pasteraci, a tedy úrovně sanitace přímo v mlékárenském závodě. Vzhledem k uvedeným skutečnostem je počet psychrotrofních mikroorganismů rovnocenným nebo spíše nadřazeným ukazatelem v porovnání s počtem mezofilních mikroorganismů (HAVLOVÁ, 1993).

Psychrotrofní bakterie rostou při teplotách nižších a nebo rovných 7°C, ačkoli jejich optimální

růstová teplota může být vyšší (NIELSEN, 2002).

Psychrotrofní mikroorganismy se stanovují kultivační metodou. Hlavními představiteli jsou obvykle druhy rodu *Pseudomonas* (*fluorescens*, *putida*, *aeruginosa*, atd.) dále *Chryseobacterium*, *Acinetobacter*, *Enterobacter*, *Flavobacterium*, *Alcaligenes*, *Escherichia* a *Aeromonas* (DOLEŽAL, 2000). Během chladového uskladnění mléka do doby jeho zpracování se stávají dominantní mikroflórou a mohou pak tvořit 79 až 100% celkové bakteriální mikroflóry (CELESTINO et al., 1996, 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).

V mléce a mléčných výrobcích se nejčastěji vyskytují dva rody bakterií *Pseudomonas* a *Bacillus* (CHEN et al., 2003).

Striktní nedodržení úchovných teplot může mít za následek nárůst psychrotrofních mikroorganismů a zvýšení koncentrace termostabilních lytických enzymů, které jsou hlavním rizikem při dalším zpracování mléka, neboť mohou znehodnotit surovinu rozkladem tukové, bílkovinné nebo obou složek mléka. Riziko může být tím vyšší, že tyto termostabilní enzymy mohou pokračovat v destrukční činnosti i po pasterizaci. Výsledkem může být zhoršení sensorických vlastností biologické hodnoty mléčných potravin, ne-li jejich zdravotní závadnosti (VYLETĚLOVÁ, HANUŠ, 2000).

Za hlavní příčinu zvýšených výskytů psychrotrofních mikroorganismů považují VYLETĚLOVÁ a HANUŠ (2000) technickou a hygienickou úroveň dojícího zařízení.

VYLETĚLOVÁ et al. (2000) udává jako rizikovou hranici pro zpracování mléka na náročnější mlékárenské produkty hranici  $45 \cdot 10^3$  CF · ml<sup>-1</sup> pro proteolytické, respektive lipolytické psychrotrofní mikroorganismy.

Při studiu zastoupení gram-negativních bakterií v cisternových vzorcích mléka bylo zjištěno, že nejdominantnějším rodem byl rod *Pseudomonas* a druh *Pseudomonas fluorescens* byl zjištěn ve 29,9% všech vzorcích testovaných izolátů (JAYARAO, WANG, 1999). Tuto skutečnost potvrzují i předchozí studie (MUIR et al., 1979, RICHARD, 1981, COUSIN, 1982, DEETH, FITZ – GERALD, 1983).



#### 2.2.1.4. Termorezistentní mikroorganismy (TRM)

Termorezistentní mikroorganismy jsou schopné tvořit klidová odolná stadia (spóry), ve kterých přežijí nepříznivé podmínky. Jsou schopny růst na kultivační půdě po předchozí pasteraci mléka (75°C po 20 min) při 30°C za podmínek metody. Proto jsou nejobtížnější složkou CPM, kdy přežívají i podmínky sušárenské technologie. Zastoupeny jsou zejména rody *Bacillus* a *Clostridium*. Jejich technologická nebezpečnost spočívá ve skutečnosti, že jejich vegetativní formy vylučují termostabilní lipázy a proteázy. Ty pak degradují tukovou a bílkovinnou složku mléčných výrobků za vzniku senzorických vad resp. rovněž dietetických rizik pro konzumenta (tvorba toxinů). Proto je stanovení TRM doplňkovým ukazatelem kvality mléka pro mlékárny s kompletnějšími technologiemi (jogurty, sýry, atd.). Současné zpracovatelské technologie nejsou schopny příliš limitovat výskyt TRM, které tak technologiemi snadno pronikají. S rozvojem chladících úchovných technologií mléka část TRM dokázala přejít z mezofilních a termotolerantních forem na psychrotrofní biotopy.

Jako zdroj kontaminace lze často označit krmiva (prašnost při krmení) zejména nekvalitní siláže a senáže, neboť často jde o bakterie máselného kvašení. Spóry procházející zařívacím traktem krav projdou s výkaly do podestýlky a na vemeny. 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 termorezistentních druhů se v syrovém mléce vyskytují termofilní druhy, které k aktivnímu růstu potřebují vysokou teplotu nad 45°C. Z technologického hlediska nejsou jako kontaminanty mléka příliš důležité, protože mléko a mléčné výrobky většinou nejsou vystaveny teplotám, které tyto mikroorganismy pro růst a metabolismus vyžadují. Dále jsou to sporotvorné mikroorganismy, které se vyskytují ve značném množství v hnoji, v rostlinných krmivech, v půdě, a mohou tedy kontaminovat mléko. Většinou rostou při 30°C (mezofilní druhy), ale jsou i termofilní a některé druhy a psychrotrofní (6,5°C). Metoda pro zjištění počtu sporotvorných mikroorganismů a termorezistentních mikroorganismů předepisuje v obou případech tepelnou inaktivaci vzorku mléka a posléze jeho inkubaci za stejných teplotních podmínek (VYLETĚLOVÁ, HANUŠ, 2000).

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

### **2.3.1. Význam mikrobiologické kontroly**

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. Tato filozofie je zakotvena v základním mlékařském předpisu EU (Směrnice EEC 92/46; Milk and milk products quality) upravujícím rámcově problematiku produkce a spotřeby mléka jako suroviny a potravin v celé průtokové vertikále. Řada našich standardů je již s tímto předpisem, zejména v hygienických parametrech, harmonizována. Při vědomí, že sterilní mléko v praktických poměrech nelze vyrábět, je zřejmé, že legislativní důraz je dlouhodobě kladen na minimalizaci mikrobiologické kontaminace mléka při dojení. Cílem je zajistit tímto standardní průběhy zpracovatelských technologií a prevence hygienické závadnosti a případných alimentárních komplikací v potravinových řetězcích. Na základě celorepublikových statistik je třeba obecně uvést, že kvalita syrového mléka a plnění hygienických parametrů jsou v České republice dnes oproti období před dvaceti lety na velmi vysoké úrovni, porovnatelné s vyspělými zeměmi EU a jsou tak důležitými faktory produkce kvalitních mléčných potravin jako významného zdravotně-dietetického zdroje našeho spotřebního koše (VYLETĚLOVÁ, HANUŠ, 2000).

Stupeň mikrobiální kontaminace kravského syrového mléka ovlivňuje zdravotní stav a hygiena dojnice, hygiena prostředí, ve kterém jsou dojnice ustájeny a dojeny, použité metody přípravy vemene a techniky dojení, metody používané při čištění a sanitaci dojícího zařízení a mléčných bazénů, hygiena obsluhujícího personálu, rychlost zchlazení mléka na požadovanou teplotu a délka doby skladování mléka (BRAMLEY and McKINNON, 1990).

### **2.3.2. Příčiny kontaminace**

#### **Primární kontaminace mléka**

Mléko, když opouští prostředí vemene, obsahuje u zdravých dojnic velmi málo mikroorganismů, obvykle méně než 1000 bakterií v 1 ml (KURWEIL, BUSSE, 1973).

Mastitida, neboli zánět mléčné žlázy, je nejčastější infekční chorobou krav a dospělého skotu vůbec. Ze sekretu nemocných mléčných žláz bylo izolováno několik druhů bakterií, nižších hub, mykoplasmat a kvasinek. Každou mléčnou žlázu lze zařadit do jedné ze tří kategorií: neinfikované, subklinicky infikované a klinicky infikované. Podíly jednotlivých zvířat, zařazených do těchto kategorií, kolísají podle chovů. Dynamiku rovněž ovlivňuje typ patogenních mikroorganismů. Např. koliformní infekce se velmi brzy projevuje klinickými příznaky, zatímco infekce *Staphylococcus aureus* často přetrvává v subklinické formě po týdny až měsíce. Klinické mastitidy se léčí antibiotiky a protože jsou dobře zjistitelné, jsou v převážné části léčeny (odhaduje se, že je léčeno více než 90% těchto onemocnění). Eliminace infekce je však nižší, zvláště u infekce stafylokokové (DOLEŽAL, 2000).

Klinická mastitida je definována především změnami mléka jako např. změna barvy, zvýšená vodnatost, příměs krve, případně hnisu v mléce (BEČVÁŘ, 2007).

Dojnice s klinickou mastitis vylučuje řádově  $10 \cdot 10^7$  zárodků v 1 ml nadojeného mléka a dojnice se subklinickou mastitis řádově  $10 \cdot 10^4$  až  $10 \cdot 10^5$  zárodků v 1 ml mléka (KADLEC a kol., 1995).

Léčbu klinických mastitid nelze nahradit žádným preventivním opatřením. Základním požadavkem je zahájit léčbu mastitid bezprostředně po detekci a po řádném vydojení postižené čtvrti. Při volbě léčiva se vychází ze skutečnosti, že až 80% mastitid je vyvoláno streptokoky, 10% stafylokoky a 10% mastitid je vyvoláno jinými původci. Jako první pomoc se doporučuje podávat penicilin nebo kombinace antibiotik. Kombinace antibiotik je výhodná, neboť pokryjí širší spektrum původců. Léčitelnost některých mastitid závisí na jiných faktorech než na citlivosti původce na antibiotika. Vyskytují se obavy ze vzniku antibiotické rezistence při léčbě mastitid (ŠKARDA, ŠKARDOVÁ, 1990).

REIS et al. (2003) zjistili, že antibiotická léčba laktujících krav se subklinickou mastitidou není efektivní.

Při sledování ekonomického dopadu mastitid způsobila jedna klinická mastitida v chovu s průměrnou užitkovostí 11 000 až 12 000 litrů mléka v průměru pokles produkce o 700 litrů na první a 1 200 litrů na druhé laktaci, tedy pokles o 10%. Mastitidy patří mezi tři nejčastější příčiny vyřazení dojnice ze stáda, navíc mají tendenci postihovat právě nejlepší dojnice (HUML, 2007). BIGGS (2003) uvádí, že mastitida je zodpovědná za většinu finančních ztrát ve Velké Británii.

Chovatel, který dokáže udržet mastitidy pod 30 případů na 100 krav za rok, si počíná docela úspěšně. Stáda s výskytem mastitid nad 60% za rok nejsou bohužel žádnou výjimkou (WEBSTER, 1999).

Podezření na mastitidní onemocnění signalizuje jako první zvýšený počet somatických buněk (> 200 000) a pozitivní NK testy u jednotlivých krav (VYLETĚLOVÁ, 2004).

Mezi nejvýznamnější mikroorganismy způsobující mastitidy patří bakterie *Streptococcus spp.*, především pak druhy *Streptococcus agalactiae* a *Streptococcus uberis* (BRAMLEY et al., 1984, GONZALEZ et al., 1986, JEFFREY, WILSON, 1987, BRAMLEY, McKINNON, 1990).

Většina subklinických a klinických zjevných forem mastitid je způsobena bakteriálními původci, jejichž potlačení je možné pouze terapeuticky, účinnou antimikrobiální terapií. Bakteriální původci jsou schopni získat rezistenci vůči používaným antibiotikům (THORNBERRY et al., 1997).

U 250 kmenů *Staphylococcus aureus* bylo zjištěno 85 (24%) rezistentních kmenů, nejvíce rezistentních kmenů bylo k penicilinu 59 (23,6%) a ampicilinu 44 (17,6%), přičemž jen tři kmeny vykazovaly rezistenci k methicilinu (ADESIUM, 1995).

Nejvíce izolátů z *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Klebsiella pneumoniae* a *Escherichia coli* izolovaných ze subklinických mastitid bylo citlivých k kanamycinu a gentamycinu (ADYN et al., 1995).

Novým postupem v boji především proti environmentálním mastitidám je doplnění antibiotické terapie o fyzikální bariéru proti infekci. Jedná se o imitaci keratinové zátky, která chrání strukový kanálek v době stání na sucho před pronikáním zárodků ze zevního prostředí. Dochází tak k významné redukci infekcí v době stání na sucho a následně k nižšímu výskytu mastitid v první třetině laktace, tedy v období s největší mléčnou užitkovostí (HUMML, 2007).

Účinná mezidezinfekce v maximální míře omezuje přenos bakterií zbytky mléka ve strukových návlečkách a snižuje tak pravděpodobnost zavlečení patogenů do mléčné žlázy v průběhu dojení. Mezidezinfekce strukových návleček dojící jednotky může mít celou řadu podob. Tou nejjednodušší je ponořování dojící jednotky po podojení každé dojnice do vědra s roztokem účinného dezinfekčního prostředku. Vyšší úroveň splňuje manuální vystřikování strukových návleček dojících souprav natlakovaným dezinfekčním roztokem z postřikovačů. Technicky nejdokonalejší je automatická mezidezinfekce každé dojící jednotky při dojení v dojárně, Airwash System. První Airwash, který byl koncem února roku 2002 instalován v naší

republiky, byl od firmy Gascoigne Melotte na dojrně v Ludslavicích u Holešova, společnosti Doubrava, s. r. o. (SEYDLOVÁ, 2002).

### **Sekundární kontaminace mléka**

LUKÁŠOVÁ (1997) uvádí, že kontaminace mléka z vnějšího prostředí je mnohem častější a rozsáhlejší než kontaminace mléčnou žlázou. KADLEC a kol. (1988) považují za hlavní zdroje sekundární kontaminace mléka:

- **faktory stájového prostředí** (čistota dojnic a okolí, mikroklima stájí, mléčnic, koncentrace a ustájení dojnic, způsob a včasnost odklizu hnoje)
- **způsob ošetření a získání mléka.**

### ***Faktory ovlivňující mikrobiologickou jakost mléka:***

#### **Technologie ustájení a dojení:**

Dojnice se dojí potrubním dojícím zařízením ve vazných stájích, při volném ustájení se dojí v dojrnách. Přednosti potrubních dojících strojů (na stání nebo na dojrně) proti dojení do konví je většinou čistota mléka plynoucí, neboť tok mléka je spojitý až do místa jeho přechodného uložení (PŘIKRYL a kol., 1997).

Ve vazných stájích, kde se většinou uskutečňuje i dojení, má zásadní význam i technika krmení a stlaní. Před dojením je třeba odstranit zbytky krmiv ve žlabu. Nekvalitní krmiva mohou svým zápachem ovlivnit organoleptické vlastnosti dojeného mléka a být zdrojem bakteriální kontaminace sporotvornými bakteriemi. Vazné bezstelivové ustájení se zcela neosvědčilo. Chomoutové vázání dojnic na krátkých stáních s roštovým kalištěm nejen narušilo dostatečnou čistotu vemen, nýbrž bylo zdrojem zraňování struků o rošty a mnohdy i zdrojem podchlazování mléčných žláz vlivem průvanu v podroštových prostorách. U volného ustájení hraje významnou roli při bakteriální kontaminaci mléka kvalita podestýlky. Mokrý sláma je zcela nevhodná. Při optimálním režimu se dosahuje u tohoto typu ustájení vysoké čistoty zvířat, ovšem při intenzivním odklizení výkalů z krmišť a pevných výběhů. Volná boxová ustájení se jeví z hlediska čistoty zvířat jako nejlepší a to jak ve variantě s úspornou podestýlkou, tak při bezstelivovém uspořádání (RYŠÁNEK, 1998).

Nižší hodnoty bakteriální kontaminace mléka ve volném boxovém ustájení rovněž zjistila REGULA et al. (2002) a vysvětlení spatřuje v lepší hygieně při dojení v dojárnách oproti vazným stáním s dojením na stání do potrubí.

CEMPÍRKOVÁ (2002, 2004) zjistila nižší kontaminaci mléka CPM a PTM v chovech s volným boxovým stelivovým ustájením a dojením v dojárně v porovnání s vazným stelivovým ustájením a dojením na stání do potrubí a rozdíl mezi těmito dvěma technologiemi byl signifikantní ( $p < 0,05$ ). Rovněž GONZALO et al (2006) též zjistil nižší mikrobiální kontaminaci mléka u technologie volného boxového stelivového ustájení s dojením v dojárně v porovnání s vazným stelivovým ustájením a dojením na stání do potrubí.

CEMPÍRKOVÁ (2004) prokazuje pozitivní vliv volného boxového stelivového ustájení s dojením v dojárně na nižší kontaminaci syrového kravského mléka jak mezofilními, tak i psychrotrofními mikroorganismy.

Volné boxové stelivové ustájení odpovídá současným požadavkům welfare, vysoké čistotě prostředí, které dává předpoklady získání kvalitního mléka (DANKOW et. al., 2004).

Ve velkokapacitních stájích s volným ustájením je třeba dbát zejména na dodržování požadavků zoohygieny, mikroklimatu stájí, na hygienu získávání mléka v dojárnách atd. Rovněž bezstelivové provozy s sebou přinášejí některé problémy. Průvodním jevem je produkce tekutého hnoje, který má odlišné fyzikální, chemické a mikrobiologické hodnoty proti hnoji ze stelivových provozů a působí někdy problémy ve zdravotním stavu zvířat a kvalitě mléka, zejména v provozech s vysokou koncentrací dojnic. Ve vazných stájích se musí udržovat čistota nejen na stání dojnic, ale i na hnojných a krmných chodbách.

Při boxovém ustájení dojnic je třeba dbát na kvalitní podestýlání. Nekvalitní rošty mohou často způsobovat nejen onemocnění paznehtů a vyřazování dojnic, ale ovlivňující i produkci mléka a jeho jakost. Z hlediska způsobu ustájení a dojení dojnic se jeví z pohledu mikrobiologické čistoty optimální dojení v dojárnách. Je však třeba zdůraznit, že rozhodujícím faktorem při různých způsobech ustájení a dojení dojnic je vždy úroveň ošetřovatelské péče, dodržení podmínek hygieny a sanitace a dodržení technologických postupů. Výkaly dojnic obsahují *Escherichia coli*, *Aerobacter aerogenes* a další. Výkaly dojnic krmených špatnou siláží obsahují značné množství bakterií máselného kvašení a jejich spór. Jedná se zejména o mikroorganismy z rodu *Clostridium* (PEŠEK, 1997).

DOLEČEK (2000) ve svém průzkumu zjistil, že změna kotcového stelivového ustájení

s horší čistotou prostředí, v němž byly dojnice chovány ve staré hospodářské části, na prostředí s volným boxovým stelivovým ustájením ve vystavěné hale, se projevila pozitivně i na čistotě mléka. Došlo ke snížení celkového počtu mikroorganismů o 44,4%, snížení počtu koliformních bakterií o 89,4% a snížení počtu somatických buněk o 21,5%.

### **Vliv pastvy:**

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  $10\,000\text{ CFU} \cdot \text{ml}^{-1}$  mléka, zatímco pasené dojnice s čistými struky mohou přispět méně než  $100\text{ CFU} \cdot \text{ml}^{-1}$  mléka. K obdobnému závěru dospěl i COOK (2002), který tuto skutečnost přičítá silně kontaminované podestýlce, i když se podestýlka může jevit relativně čistá a suchá.

Pobyt dojnic na pastvě má rovněž příznivý vliv na snížení hodnot PSB a snížení rizika pro klinickou mastitis (GOLDBERG et al., 1992, WAAGE et al., 1998). Nižší hodnoty CPM u pastevních systémů chovu dojnic zjistili i GOLBERG et al. (1992), REGULA et al. (2002) a KAMIENIECKI et al. (2004).

### **Velikost stáda:**

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

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

### **Roční období:**

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

KRESS, SCHNEIDER, USLEBER (2005) potvrzují vyšší výskyt CPM v letních měsících než zimním obdobím. Naproti tomu jiní autoři uvádějí zvýšení hodnot CPM v zimním období.

REA, COGAN a TOBIN (1992) sledovali syrové mléko v Irsku na 70 farmách v rozmezí 13 měsíců, došli k opačnému závěru a nejvyšší kontaminaci mléka CPM v prosinci.

BERRY et al. (2006) potvrzují nejvyšší kontaminaci mléka CPM v prosinci. Svá pozorování prováděli rovněž v Irsku v průběhu let 1994 až 2004.

HELGREN a REINEMANN (2006) od srpna 2000 do června 2006 zkoumali vliv používání strojního dojení v dojárně na 12 farmách. Byly porovnávány výsledky množství CPM s SB. Geometrický průměr vzorků pro všechny farmy vyšel 268 tis. SB v 1 ml a 13,3 tis. CPM v 1 ml. Byl zde prokázán i vliv ročního období na CPM a SB. Vzrůstem používání strojního dojení došlo k poklesu CPM a SB v mléce.

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

Působení výživy a krmení je velice široké. Složení krmné dávky a její případné změny silně ovlivňují složení mléka a v neposlední řadě zdravotní stav dojníc, kterým je také dána výsledná kvalita produktu (STÁDNÍK, TOUŠOVÁ, 2003).

Zkažené krmení, znečištěné nebo zmrzlé může přímo poškodit části zažívacího aparátu, způsobit poruchy výměny látkové, a tak negativně ovlivnit mléčnou žlázu (ŠTROS, 1998).

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

#### **Kvalita vody:**

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 dojníc. Rozbory vody by se měly provádět minimálně 2x ročně v každém podniku (URBÁNEK, URBÁNKOVÁ, BRŮŽKOVÁ, 2007).

#### **Mikrobiální kontaminace pocházející z vnějšího prostředí vemene:**

Znečištěná kůže dojníc je velmi intenzivním zdrojem sekundární kontaminace mléka nežádoucími mikroorganismy. Také hygiena chovu, která zahrnuje pravidelně, několikrát ročně



se opakující dezinfekci stájí, mléčnice a přilehlých prostor, deratizaci a dezinfekci má za úkol zabezpečit, že získané mléko bude kvalitní. Osobní hygiena pracovníků (čistý oděv, ochranné pomůcky, čisté ruce a lidé bez infekčního onemocnění) podporuje udržení dobré kvality mléka (STÁDNÍK, 2003).

Snížení vlhkosti je jedním z nejefektivnějších způsobů, jak snížit výskyt environmentálních mastitid. To platí především pro podestýlku. Ideálním materiálem je v tomto případě písek nebo jiný anorganický materiál. U všech organických materiálů, používaných na podestýlání (sláma, piliny, hobliny apod.) převyšuje počet koliformních mikroorganismů 1 milion v gramu. Pokud není možno použít anorganický materiál, měla by být podestýlka co nejkvalitnější a co nejsušší. Velká pozornost by měla být věnována vlhkosti ovzduší (HUMML, 2007).

Vliv na jakost má i termorezistentní mikroflóra z krmiva a podestýlky. Její obsah v mléce je však většinou nízký, při ustájení ve stájích 10 až 20 CFU · ml<sup>-1</sup>, při pastevním ustájení 100 až 200 CFU · ml<sup>-1</sup>. Ostatní termorezistentní, přežívají pasteraci, nesporotvorné, se pohybují v závislosti na čištění a dezinfekci přístrojů v rozsahu 2000 až 10 000 CFU · ml<sup>-1</sup> (KADLEC, 2003).

### **Četnost dojení:**

DOLEŽAL a GREGORIADESOVÁ (2000) zjišťovali vliv vícekrátkodenního dojení na užitkovost, o kolik se zvýší užitkovost a za jakou cenu. Dojnice byly rozděleny pro 2x a 3x denní dojení v rybinové dojárně (2x12) s adekvátní průchodností v pravidelných intervalech 2x12, resp. 3x8 hodin. Denní užitkovost byla zaznamenávána automatickými měřiči. Autoři došli k těmto závěrům. Pozitivní vliv třikrát denního dojení se výrazněji projevuje u krav s vyšší užitkovostí. Potvrzuje se hypotéza, že se zintenzivňuje proces tvorby mléka v periodě mezi jednotlivými dojeními u skupiny 3x denně dojených dojníc. 3x denní dojení snížilo prokazatelně počet somatických buněk, avšak výskyt onemocnění mléčné žlázy byl nevýznamně nižší. Zajímavý je rozdíl v počtu dnů onemocnění mléčné žlázy, kdy v důsledku "vyplachovacího efektu" došlo ke zkrácení doby léčby o více než 2,5 dne. DOLEŽAL a PRŮŠOVÁ (2006) zjišťovali efekty vícečetného dojení u vysokoužitkových stád dojníc. Stále více vysokoužitkových stád je dojeno vícekrát denně (3x) než obvyklou rutinou 2x denního dojení. Autoři došli k závěru, že kvalita mléka (mléčné složky) se při 3x denním dojení zhoršují, zlepšuje se však CPM a četnost výskytu mastitid.

## 2.4. HYGIENA PŘI ZÍSKÁVÁNÍ MLÉKA

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

### 2.4.1. Toaleta mléčné žlázy před dojením

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).

Predipping redukuje riziko klinických mastitid (RUEGG and DOHOO, 1997, OLIVER et al., 2001). Přípravky pro predipping obsahují vedle germicidních látek, také malé množství zvláčňujících látek, které mohou redukovat oděrky na struku (HEMLING, 2002).

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

Aplikace dezinfekčního prostředku má celou řadu variant. Nejjednodušší formou je přidání dezinfekčního prostředku do omývací vody, sprašové aplikace, aplikace dezinfaktorem. Pracovně nejefektivnější varianta je ta, která současně řeší omytí a dezinfekci vemene.

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).

Význam správně prováděného ošetření vemene před dojením ve vztahu k hodnotám CPM potvrzuje rovněž SCHAİK et al. (2005).

Dezinfekce struků před dojením – predipping se jeví jako významný faktor při redukci CPM, eventuálně počtu somatických buněk (PSB) v bazénových vzorcích mléka (INGAWA et al., 1992). BLOWEY a COLLIS (1992) testovali efekt predippingu použitím jodophorového dezinfekčního prostředku zjistili, že výskyt klinických mastitid byl redukován o 57%, CPM byly redukovány o 70%. Naproti tomu SIUGZDAITE a kol. (2005) uvádí, že při použití roztoků Dermisanu a Profilaclopre před dojením byla prokázána nižší bakteriální kontaminace struků, antiseptika neměla vliv na celkovou bakteriální kontaminaci mléka a v mléce nebyla zjištěna přítomnost inhibičních látek.

### ***Rozlišuje se suchá, polosuchá, mokrá toaleta a příprava s dezinfekcí struků před dojením:***

#### **Suchá toaleta**

Praktikovaná v zahraničí smotkem dřevité vlny se v našich podmínkách neosvědčila. Příprava s dezinfekcí struku před dojením spočívá v oddojení prvních stříků mléka do speciální nádoby s tmavým dnem, v dezinfekci struků ponořením do dezinfekčního přípravku v minimálně 30 sekundové expozici a v otření struků papírovou utěrkou (HEJLÍČEK a kol., 1987).

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

### **Polosuchá toaleta**

Provádí se u málo znečištěných mléčných žláz a zahrnuje: oddojení prvních stříků, otření základny struků, a zejména hrotů struků vyždímanou utěrkou předem smočenou v roztoku schváleného dezinfekčního přípravku (HEJLÍČEK a kol., 1987).

### **Mokrý toaleta**

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

Obecně lze konstatovat, že celkový počet mikroorganismů v syrovém mléce stoupá při zmokřování celého povrchu vemene oproti mokrému čištění pouze struků (GALTON, 1984). Celkový počet mikroorganismů vzrůstá i tehdy, když zmokřený povrch struků není dostatečně osušen. Osušování struků je jednou z nejvýznamnějších procedur k dosažení nízkého počtu mikroorganismů (GALTON, 1986).

Jednoznačně nejúčinnější způsob přípravy mléčné žlázy na dojení vychází z používání jednorázových hadrových, lépe pak papírových utěrek namočených v dezinfekčním roztoku. Na namáčení se osvědčily chlorové přípravky a v poslední době pak slabé roztoky (0,25%) kyseliny peroctové působící baktericidně, sporocidně, antimykoticky a částečně i virucidně. Při kontaktu s biologickým materiálem se kyselina rozpadá na vodu a kyslík. Nejvhodnější je skloubení varianty vlhké toalety a predippingu v podobě dezinfekčního vlhkého čištění, které je velice účinné a časově provoz nezatěžuje. Dezinfekce struků před dojením a udržování mléčné žlázy v čistotě má nezastupitelný význam v minimalizaci nárůstu mastitid (snížení až 50%). Vlhká papírová utěrka s dezinfekčním prostředkem nebo kombinace základního ošetření vlhkým hadrem a predipping znamená pokles bakteriální kontaminace povrchu struku až o 85%, oproti použití jen vlhké utěrky nebo dokonce mokré toalety, která znamená pokles pouze o 40%. Režim sprchování mléčné žlázy je naprosto nevhodný, ale v zemědělských provozech stále hojně používaný a někdy i odborníky doporučovaný (SEYDLOVÁ, 2004).

## 2.4.2. Vlastní dojení

Dojení vykonávané odborníkem a důsledné dodržení hygienických předpisů jsou rozhodujícím faktorem při snižování četnosti onemocnění vemene a zvyšování kvality mléka (PAVELKA, 1996).

Při dojení je potřeba respektovat fyziologické pochody spouštění mléka. Od prvního kontaktu s mléčnou žlázou při očištění struků do nasazení dojícího zařízení měly uplynout 1 až 3 min. Proto je příprava dojnice dlouho před nasazením dojícího zařízení chybou (ZELINKOVÁ, 2007).

Před vlastním dojením se každého struku oddojí první střík mléka do speciální nádobky a vizuálně se posoudí kvalita mléka. Vlastní dojení musí být šetrné, přiměřeně rychlé a včas ukončené. Složení mléka se v průběhu dojení poněkud mění, proto musí být vydojeno veškeré mléko (PAVELKA, 1996).

Při zjištění jakékoliv odchylky je mléko dojnice vyloučeno z dodávky do mlékárny. Rovněž tak je vyloučeno při onemocnění vemene, kdy jsou dojnice dojeny jako poslední nebo zvláštním dojícím zařízením, popřípadě ručně (KYSELÝ, 2005).

Spouštění mléka ovlivňuje hormon oxytocin, který je produkován podvěskem mozkovým, především při podráždění struků. Jakmile je mléko vybuzeno, musí se nasadit dojící stroj, protože po 6 až 8 minutách ztrácí tento hormon svoji působnost (DOLEŽAL, 2000).

ILLEK a kol. (1997a) uvádí, že z klinického hlediska má v každém dojícím systému rozhodující roli kvalita funkce strukového násadce.

Po dojení by se měly strukové násadce sejmut ze struků šetrně až po vyrovnání tlaků (KADLEC, 1996).

Podle URBANA a kol. (1997) je žádoucí sladění požadavků 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

Velmi nepříznivě působí na zdravotní stav strukového svěrače a vemene předofování. Strukové násadce se sundají a dojení končí přerušáním podtlaku, nikoliv jejich násilným stahováním (ŠTROS, 1996, DAVÍDEK, 1998).

Nesprávné seřízení dojícího přístroje 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 (ZELINKOVÁ, 2007).

Hlavními zdroji kontaminace syrového kravského mléka především špatně sanitovaná dojící a chladicí zařízení (až 90%), případně nekvalitní toaleta vemene (COUSINS a McKINNON, 1997, VYLETĚLOVÁ a kol., 1998).

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

Dezinfekce mléčné žlázy po dojení (postdipping) je vysoce účinnou metodou prevence infekcí vemene. Provádí se po každém dojení ponořením struku do dezinfekčního roztoku, ve vhodné nádobce. Osvědčila se i v chovech zamořených stafylokoky. Účinnost metody závisí na druhu a koncentraci použitého dezinfekčního roztoku. Správně prováděná dezinfekce struků po dojení snižuje až o 90% možnost průniku původců kontagiózních forem mastitid (streptokoky, stafylokoky), nezabrání však pozdějšímu průniku bakterií z prostředí (koliformní aj.), které se dostanou do struků při ulehnutí do nečisté a vlhké podestýlky. Krmení by mělo následovat až po dojení, aby kráva po dezinfekci struku cca 2 hodiny stála (ILLEK a kol., 1997b).

Režim postdippingu je v zemědělských chovech realizovaný v poměrně širokém měřítku. Lze ho klasifikovat jako moderní vysoce účinnou metodu prevence infekcí mléčné žlázy závisící na druhu a koncentraci použité účinné látky. Pokud je postdipping doplněn o péči o suchou a čistou podestýlku, snížení počtu nových mastitid je výrazné (až o 90%). Zásadně rozlišujeme dva základní typy dezinfekčních prostředků po dojení, a to bezbariérové a bariérové. Bariérové obsahují komponenty, které v porovnání s bezbarierovými vytvářejí prodyšnou polymerovou vrstvu a ta sama o sobě struk chrání. Prvotní účinek jakéhokoli postdippingu je v uzavření strukového kanálku a v případě použití bariérového prostředku vytvoření mechanického ochranného štítu okolo struku. Účinně brání průniku mikroorganismů na kůži struku a v pauze mezi dojeními i do strukového kanálku (SEYDLOVÁ, 2004).

Po dojení je nutné okamžitě ponořit struky do dezinfekčního roztoku nebo aplikovat Eutra Tetina mast pro uzavření strukového kanálku a zabránění vniknutí infekce do mléčné žlázy (STÁDNÍK, TOUŠOVÁ, 2003). Také ERSKISE (1992) a KADLEC (1994) potvrzují, že struky musí být ihned dezinfikovány po sejmutí dojícího stroje. Opožděná dezinfekce je méně účinná.

SEYDLOVÁ (1997) uvádí, že při kombinaci predippingu a postdippingu je procento nově infikovaných čtvrtí o 34 až 48% nižší než u systému pouze s postdippingem. Dalším způsobem, jak zabránit šíření nových původců infekce mezi dojniciemi a vzniku nových zánětů je dezinfekce dojící soupravy mezi jednotlivými dojniciemi, tzn. backflushing. V dojících strojích je zabudována automatika proplachu po podojení každé dojnice před nasazením dojnice další nebo k dezinfekci dojící soupravy postačí nádoba s dezinfekčním roztokem, do níž se ponoří strukové násadce dojícího stroje v pauze přípravy další dojené krávy. Při plošném použití musí být dojačky následně oplachovány pitnou vodou.

## **2.5. DEZINFEKCE A SANITACE PŘI DOJENÍ**

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

Dezinfekční přípravky v humánní medicíně, v potravinářství a veterinární medicíně jsou hodnoceny podle řady kritérií, kterým musí vyhovovat.

- širokospektrální, rychlý germicidní účinek na bakterie, viry, plísně a kvasinky
- minimální tkáňová a lokální toxicita (bez iritace kůže, nebo jen výjimečně a přechodně)
- účinnost i za přítomnosti organické masy (krve, odumřelé tkáně, hnisu, výkalů apod.)
- bez korozivní aktivity na kovové nástroje (zařízení ordinací, nemocnice, ošetřoven a potravinářských provozů)
- dlouhodobý (několikahodinový reziduální účinek a relativně nízká cena (JIRAN, 1999).

HEESCHEN-REICHMUTH (1995) uvádějí, že při používání dezinfekčních prostředků pro pre- a postdipping musí být brán zřetel nejen na účinné látky (jód, chlorhexidin, chlor atd.), ale také na další používané složky (např. detergenty, aditiva).

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

#### **Jódové přípravky pro dezinfekci struků:**

Nejčastěji jsou používány dezinfekční prostředky na bázi jódu, které nezajišťují regeneraci pokožky struku. Výjimkou z běžně používaného systému je systém hygieny mléčné žlázy Eutra, který je v Evropě používán déle než 100 let. Například sterilizující mast Eutra Tetina obsahující minerální oleje umožňuje regeneraci pokožky struku, která se stává odolnější a minerální složka podporuje vlastní obranyschopnost mléčné žlázy (STÁDNÍK, 2003).

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).

Na struky postižené dermatitidami by měly být aplikovány jednoznačně jódové přípravky (SEYDLOVÁ, 2004).

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

#### **Chlorové přípravky pro dezinfekci struků:**

Jde zejména o látky chlornanového typu. Mají spolehlivé baktericidní, virucidní, fungicidní vlastnosti. Toxicita je dána uvolněným chlorem (KOCMAN, ČUPERA, 1997).

Chlorové přípravky na dezinfekci struků mají také nízké pH, proto je nutné přidávat mnoho aditiv na zlepšení stavu pokožky. Velkou nevýhodou těchto přípravků je to, že se musí před použitím smíchat. Z jedné již smíchaného přípravku se začne uvolňovat dioxin chloru. Tento proces nelze zastavit. Proto se veškerý nepoužitý namíchaný přípravek musí po ukončení dojít vylít (ZOUREK, 1999).



### **Přípravky na dezinfekci struků založené 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 proti 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 dodechl benzen sulfonová kyselina (na příklad Blugard):**

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

### **Přípravky na dezinfekci struku založené 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. Při vysoké koncentraci alkoholu (izopropanolu), jsou přípravky hořlavé a klasifikují se jako hořlavé látky (ZOUREK, 1999).

### **Přípravky založené na lauridinu, 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 opět přidávat velké množství aditiv pro dobrý stav pokožky (ZOUREK, 1999).

### **Viskózní a bariérové přípravky:**

Viskózní přípravky na dezinfekci struků obsahují zahušťovadlo. Bariérové přípravky vytváří film, který po aplikaci tvoří fyzickou bariéru struku a zajišťují 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).

### **2.5.2. Sanitace dojícího zařízení**

Účelem sanitace dojícího zařízení je dosažení mikrobiální čistoty. Nečistí-li se dojící zařízení nebo čistí-li se nedostatečně, znamená to enormní nárůst bakterií a kontaminaci mléka, které dojícím systémem proudí.

Čištěním se rozumí odstranění všech nánosů a usazenin z povrchu, který je ve styku s mlékem. Čištění by se mělo provádět po každém dojení, a to co nejdříve.

*Nejdůležitější faktory, které mají rozhodující vliv na řádnou sanitaci, jsou následující:*

#### **Mechanický účinek**

Nečistoty, které ulpívají na vnitřním povrchu dojícího zařízení a které je třeba odstranit, je nutno vystavit působení mechanického účinku. Tohoto účinku se obvykle dosahuje cirkulací vody v zařízení a vytvořením turbulentního proudění.

#### **Chemický účinek**

Chemické čisticí prostředky, které se podílejí na sanitaci dojícího zařízení, lze zhruba rozdělit na detergenty a dezinfekční přípravky.

#### **Teplota**

Správná teplota sanitačního roztoku zvyšuje schopnost rozpouštění a emulgace různých složek. Detergenty se mnohem lépe rozpouštějí v horké vodě. Je též důležité, aby teplota sanitačního roztoku byla dostatečně vysoká z důvodu snazšího odstraňování tukových částic mléka z povrchu dojícího zařízení (ENDRE KIS, DE LAVAL, 2001).

Doporučené teploty při sanitaci jsou v rozmezí 50 až 60°C na začátku sanitace a 40 až 45°C na konci sanitace. Vyšší teploty sice mohou zvýšit účinnost sanitace, ale současně degradují pracovní povrch pryže. Při teplotách nad 70°C dochází u syntetických pryží k trvalé deformaci tvaru (MAŠKOVÁ, 2004).

## **Čas**

Voda, teplota i detergenty musí mít pro své působení dostatek času. Kolik času je třeba, závisí na různých metodách sanitace (ENDRE KIS, DE LAVAL, 2001).

Doba působení pracovního roztoku je s ohledem na účinnost čištění, dezinfekci a ekonomické ukazatele nejčastěji 10 až 20 min., závisí na teplotě roztoku a koncentraci dezinfekčních prostředků (URBÁNEK, URBÁNKOVÁ, BRŮŽKOVÁ, 2007).

## **Voda**

Voda je v procesu sanitace klíčový nástroj. Společně s detergentem tvoří sanitační roztok, je ohřívána na požadovanou teplotu a svým prouděním působí mechanicky na čištěný povrch (ENDRE KIS, DE LAVAL, 2001).

### ***Denní sanitace:***

*Před dojením* – výplach zařízení pitnou vodou

*Po dojení* – manuální očištění povrchu dojícího zařízení automatickou sanitací výplachem a cirkulací

***Týdenní sanitace:*** navíc manuální dočištění těžko čistitelných míst vnitřního povrchu. Přípravky používané k sanitaci dojícího zařízení mohou být jednoduché nebo kombinované. Jednoduché přípravky obsahují buď jen čistící nebo jen dezinfekční složku. Kombinované obsahují oba dohromady (RYŠÁNEK, 1998).

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

**První proplach:** pomocí vlažné vody (35°C) se odstraňují zbytky mléka. Proplach by měl probíhat tak dlouho, dokud voda odtékající ze zařízení obsahuje viditelné složky mléka.

**Cirkulační mytí:** pomocí sanitačního roztoku, obsahujícího detergent předepsané koncentrace. Teplota roztoku by měla mít při nasávání do zařízení okolo 70 až 90°C a ke konci cirkulace přibližně 40 až 50°C. Při vypouštění ze zařízení by neměla klesnout pod

40°C, jelikož v tomto případě je nebezpečí opětovného usazování tukových složek na čištěném povrchu.

**Závěrečný proplach:** pomocí studené vody, slouží k odstranění zbytků sanitačního roztoku (ENDRE KIS, DE LAVAL, 2001).

## **2.6. APLIKACE SYSTÉMU ZDRAVOTNÍ A HYGIENICKÉ NEZÁVADNOSTI POTRAVIN HACCP**

HACCP znamená Hazard Analysis or Critical Control Points neboli nebezpečí kritických kontrolních bodů. HACCP se orientuje především na prevenci biologickou, chemickou, fyzikální, především sleduje rizika při prvovýrobě potravin, než kontrolu hotových výrobků. V ČR začal HACCP platit od 1. 1. 1999 (MARTINCOVÁ, 1999). Světová zdravotnická organizace začala vyvíjet systém v roce 1974. Systém HACCP prošel s kladným výsledkem celým mechanismem společného programu FAO/WHO pro normalizaci potravin a stal se též nedílnou součástí potravinářské legislativy Evropského společenství (PEŠEK, 1999).

„Hazard“ je možné definovat jako nebezpečí či ohrožení biologickými, chemickými nebo fyzikálními agens nebo faktorem, který má schopnost nepříznivě ovlivnit zdraví dojnice a člověka (ŠKARDA, ŠKARDOVÁ, 2000). Nebezpečím je tedy na prvním místě infekce nebo kontaminace, přežívání a rozmnožování metabolitů, toxinů, enzymů i biogenních aminů. Pojem nebezpečí zahrnuje též faktory negativně působící na jakost potravin. Mezi nebezpečí náleží též podmínky umožňující rozmnožování mikroorganismů. (PEŠEK, 1999).

Mikrobiologická kontrola jakosti kravského syrového mléka v mlékárně je důležitý krok před tím, než mohou být učiněna příslušná rozhodnutí o zpracování mléka. Tento krok je proto považován za CCP (NIZA-RIBERO et al., 2000). „Kritický kontrolní bod“ (CCP) je krok, ve kterém může být kontrola uplatněna, aby se předešlo, eliminovalo, případně redukovalo ohrožení („hazard“) zdravé dojnice a kvalita mléka na přijatelnou úroveň (ŠKARDA, ŠKARDOVÁ, 2000). Pojem CCP je pracovní operace, proces, místo nebo prostor, jenž je soustavně kontrolován a na němž se uplatňují ochranná opatření k zamezení, odstranění nebo snížení nebezpečí na přijatelnou míru (PEŠEK, 1999). „Krok“ je místo, postup, operace nebo fáze potravinového

řetězce, počínaje získáním suroviny v prvovýrobě a konče finální spotřebou (ŠKARDA, ŠKARDOVÁ, 2000).

HACCP lze s úspěchem zavést do prvovýroby i do kulinárního zpracování potravin. Jeho význam tkví v zabezpečení jakosti, v ochraně biologické hodnoty surovin i prevenci onemocnění zvířat (MATYÁŠ, 1993).

### **3. MATERIÁL A METODIKA**

Od roku 2006 do roku 2007 jsem sledovala jeden z hlavních ukazatelů jakosti syrového kravského mléka – celkový počet mikroorganismů (CPM) ve čtyřech chovech s rozdílnou technologií chovu dojnic a získávání mléka.

#### **3.1. CHARAKTERISTIKA CHOVŮ**

##### **3.1.1. CHOV TS – okres Sušice**

Chov TS se nachází v nadmořské výšce 700 m v oblasti Sušicka. Dojnice jsou ustájeny ve vazné čtyřřadé stelivové stáji a využívají letní pastvu. V době zahájení sledování bylo ustájeno 146 ks dojnic, českého strakatého skotu. Průměrná dojivost se pohybuje v rozmezí 12 až 15 l. Dojení probíhá na stání do potrubního dojícího zařízení.

Čištění a dezinfekce dojícího zařízení a nádrží na chlazení a uchování mléka je prováděno pomocí prostředku Dosyl – kyselý večer a Dosyl – alkalický ráno. Koncentrace roztoku je 0,5% teplota 40 až 50°C a kontaktní doba 15 až 20 minut. Jako filtrační materiál se používá Deosan Major Filter. Mléko je okamžitě po nadojení zchlazeno, do mléčného bazénu se dostávají již zchlazené na 4°C. Nedochozí k míšení ranního a odpoledního mléka (dva mléčné bazény). Je prováděno separované dojení dojnic s mastitidou. Tržnost mléka je 95%. Kontrola kvality poplachové vody je prováděna 2x ročně (vlastní zdroj pitné vody). Strukové návlečky se vyměňují 1x za 3 měsíce, mléčné hadice dle potřeby. Prašnost je zde minimální v období pastvy, v zimním období je prašnost ze sena.

Dezinfekce struků se ve formě predippingu neprovádí. Jako dezinfekční prostředek v postdippingu je používán Deosan TEAT CARE PLUS na bázi chlorhexidinu, je to ochrana jednosložková a není střídán. Dezinfekce je prováděna 2x denně a aplikace dezinfekčního prostředku je prováděna namáčením struků.

Toaleta mléčná žláza je mokrá. Dochází k omytí, voda ve vědru je měněna podle potřeby. Dojička používá látkové utěrky. Má k dispozici 3 utěrky, kde 1 namáčí a 2 používá na usušení. Na špinavé dojnice berou novou utěrku.

Zoohygienické podmínky na statku hodnotím jako velmi dobré. K podestýlání je použita sláma, v

době pastvy je podestýlání jen večer, v mimopastevním období podestýlání ráno i večer. Odstraňování hnoje je pomocí radlice. Klinické mastitidy se vyskytují do 3 případů měsíčně.

### **3.1.2. CHOV ČD – okres České Budějovice**

Chov ČD se nachází v nadmořské výšce 410 m v okrese Českých Budějovic. Dojnice mají ustájení volné roštové bezstelivové. V době sledování bylo ustájeno 320 ks dojníc holštýnského plemene. Průměrná denní dojivost na jednu dojnici se pohybuje okolo 12,5 l. Dojení probíhá v rybinové dojárně o velikosti dvakrát 10 dojících stání dvakrát denně.

Dojící zařízení bylo dezinfikováno přípravkem BILO sp a BILO rd-p. BILO sp je tekutý kyselý čistící prostředek s dezinfekčním účinkem (kyselina dusičná a fosforečná, stabilizátory, tenzory). BILO rd-p je tekutý zásaditý čistící a dezinfekční prostředek (hydroxid draselný, kyselina polykarbonová, chlornan sodný, stabilizátory a inhibiční látky koroze). Po použití obou prostředků je vždy nutný řádný proplach pitnou vodou. Koncentrace prostředků je 0,5%, doba působení je 5 až 20 minut při 40 až 50°C. Dezinfekce se provádí 2x denně, ráno se používá tekutý kyselý čistící prostředek a večer tekutý zásaditý čistící prostředek.

Zchlazení mléka probíhá během dojení, mléko je zchlazeno na teplotu 4,5 až 5°C. Mléko je do mlékárny odváženo denně. Dochází k míšení ranního a odpoledního mléka (jeden mléčný bazén). Dezinfekce struků se před dojením neprovádí, po dojení se používá dezinfekční prostředek Jodonal, který se používá stále, není vystřídán jiným. Aplikace dezinfekčních prostředků se provádí namáčením struků. Dezinfekce je prováděna pravidelně a nemá nežádoucí účinky na pokožku struků.

V chovu provádějí mokrou toaletu mléčné žlázy: před dojením pracovníci omývají mléčné žlázy krav teplou vodou pomocí sprchovací pistolky, dále osuší plsněnou utěrkou. Zoohygienické podmínky v chovu hodnotím jako špatné. Podestýlání zvířat zde neprobíhalo. Z hlediska čistoty mají dojnice silně znečištěné hýždě, končetiny a vemena. Pastva se zde neprovádí.

### 3.1.3. CHOV ZU – okres Velešín

Chov ZU se nachází v nadmořské výšce 600 m. Systém ustájení dojnic je volný boxový stelivový. V době sledování bylo ustájeno 315 ks dojnic. Dojení probíhá 2x denně v rybinové dojárně velikosti dvakrát 10 dojících stání, nedochází k mísení ranního a odpoledního mléka (dva mléčné bazény). Chovají se zde plemena českého strakatého skotu (30%) a hoštýnského skotu (70%).

Dojící zařízení bylo v roce 2006 dezinfikováno přípravkem Dosyl A, K v létě a Mikal 94 D + Mikasan D v zimě. Používá se koncentrace prostředku 0,5%, teplota 40°C. Ráno se použije A a večer K.

Mléko je zchlazeno po nadojení do 2 hodin na teplotu 5 až 7°C. Odvoz mléka do mlékárny je denní. Provádí se separace dojení u dojnic s mastitidou. Tržnost mléka je 95%. Kontrola kvality poplachové vody se provádí 2x ročně. Strukové návlečky a mléčná hadice jsou z pryžového materiálu a obměnu zajišťuje dodavatelský servis. Dezinfekce struků se provádí ošetřením struků jednorázovou utěrkou Drycel s dezinfekcí Triolet (fi Alfa Laval) u predippingu. U postdippingu se v létě používá Filmadine a v zimě Mikasan JD, střídání 2 až 3x ročně. Aplikace dezinfekčního prostředku je formou namáčení struků. Dezinfekce je prováděna pravidelně a nemá nežádoucí účinky na pokožku struků.

Na farmě provádějí mokrou toaletu osprchováním jen u nečistých vemen, dále následuje osušení látkovou utěrkou. Suchá toaleta se používá jen u čistých vemen, kdy jsou struky otřeny papírovou jednorázovou utěrkou napuštěnou dezinfekčním roztokem.

Zoohygienické podmínky v chovu hodnotím jako dobré. K podestýlání zvířat se používá sláma. Odkliz hnoje je prováděn pomocí vyhrnovací radlice denně. Čistota dojnic je dobrá, čistota stáje průměrná a čistota dojírny velmi dobrá.

Občasný výskyt klinických mastitid – *Staphylococcus aureus*. Prevence mastitid je prováděna při zaprahnutí, kdy je plošně aplikován Orbenin, po půl roce střídá Mamin. 1x ročně aplikována vitamínová bomba s minerálními látkami v krmné dávce, organický Se + Zn + vit. E. Tržnost mléka se v roce 2006 pohybovala okolo 95%.



### 3.1.4. CHOV VJ – okres Volary

Chov VJ se nachází v nadmořské výšce 800 m a v chovu je využívána letní pastva. Dojnice jsou ustájeny ve volné kotcové stáji. V době zahájení bylo sledováno 120 ks dojnic, převážně českého strakatého skotu a holštýnského skotu. Průměrná denní dojivost na jednu dojnici je 19 l. Dojení probíhá 2x denně v tandemové dojárně 2 x 4.

Na čištění, dezinfekci dojícího zařízení a nádrží na chlazení a uchování mléka je používán prostředek Demyro A, Demyro K. Používají se mléčné filtry rukávcové z netkané textilie NEOTEX, výměna se provádí každé dojení nový filtr, v případě potřeby výměna i v průběhu dojení tzn. 2 filtry za jedno dojení. Mléko je zchlazeno po nadojení do 1 hodiny na 5°C. Dochází k míšení ranního a večerního mléka (jeden mléčný bazén). Mléko je odváženo denně. Probíhá zde separované dojení dojnic s mastitidou, dojnice s mastitidou jsou červeně označeny. Tržnost mléka je 98%. Kontrola kvality proplachové vody se provádí 1 až 2x ročně, mají vlastní zdroj pitné vody, který slouží rovněž jako veřejný zdroj pitné vody. Strukové návlečky se vyměňují minimálně 2x ročně i víckrát a mléčná hadice dle potřeby. Pravidelný servis zajišťuje Agromont Vimperk. Prašnost prostředí v pastevním období je minimální, protože dojnice jsou stále na pastvě a do dojírny chodí na podojení. V mimopastevním období je prašnost v době podestýlání. Dezinfekce struků se ve formě predippingu neprovádí a postdipping se provádí pomocí bariérového přípravku Lactobarier (kyselina mléčná + glycerin + ethanol + hydroxid sodný) = velice dobré zkušenosti. Aplikace modrého gelu neředěného. Aplikace dezinfekčního prostředku je pomocí namáčením struků. Dezinfekce nemá nežádoucí účinky na pokožku struků, u vysušených struků je navíc aplikována na struky glycerinová mast.

Na farmě provádějí mokrou toaletu mléčné žlázy: před dojením omývají ošetřovatelé mléčnou žlázu teplou vodou s pomocí pistolky v dojárně, po omytí vodou následuje sušení látkovou froté utěrkou, které se následně vyvaří.

Zoohygienické podmínky na farmě hodnotím jako velmi dobré až výborné. Dojnice jsou ve výborném stavu, čistota stáje je velmi dobrá a čistota dojíren výborná. Jako podestýlka se používá sláma. Při výskytu klinické mastitidy je prováděna laboratorní diagnostika původce mastitis a test citlivosti na ATB. Prevence mastitid: 1x měsíčně stanovení IPSB.

**Tabulka č. 1: Charakteristika sledovaných chovů**

Způsob dojení	na stání do potrubí	dojírna		
Typ ustájení	vazné stelivové	volné roštové bezstelivové	volné boxové stelivové	
<b>Farma</b>	TS	ČD	ZU	VJ
<b>Nadmořská výška m. n. m.</b>	700	410	600	800
<b>Počet dojnic</b>	146	320	315	120
<b>Plemeno %</b>	C 100	H 100	H 70, C 30	C 92, H 8
<b>Průměrná denní dojivost l</b>	13,5	12,5	19,8	19
<b>Predipping</b>	ne	ne	ano Triolet	ne
<b>Postdipping</b>	Deosan Teat Care Plus	Jodonal	Filmadine Mikasan	Lactobarier
<b>Pastva</b>	ano	ne	ne	ano

### 3.2. ZÍSKÁVÁNÍ HODNOT

Potřebné údaje o chovech (způsob ustájení, typ ustájení, počet dojnic, plemeno, průměrná denní dojivost, predipping, letní pastva, toaleta mléčné žlázy, dezinfekce struků, hygienické podmínky, zootechnické podmínky) mi byly poskytnuty zootechniky jednotlivých chovů.

Stanovení hodnot CPM v syrovém kravském mléce prováděla MADETA a. s., centrální laboratoř České Budějovice podle ČSN 57 0359 Automatické stanovení bakterií v syrovém mléce přímým počítáním bakteriálních buněk určuje metodu pro automatické stanovení bakterií v syrovém mléce pomocí přístroje BactoScan.

BactoScan FC pracuje na principu fluorescenční mikroskopie za použití zdokonalené průtokové cytometrie s kapacitou 50 vzorků za hodinu. Citlivost přístroje od 1500 do 10 mil. CFU v 1 ml. Doba analýzy 9 minut.

***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 BactoScan.

## 4. VÝSLEDKY

Odběr vzorků probíhal od ledna 2006 do prosince 2007. Byla sledována dynamika celkového počtu mezofilních mikroorganismů (CPM) v syrovém kravském mléce ve čtyřech chovech, s odlišnou technologií chovu a dojení.

### 4.1. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Z aktuálních hodnot CPM byly vypočteny aritmetické průměry ( $\bar{x}$ ), medián ( $\tilde{x}_{50}$ ), modus ( $\hat{x}$ ), směrodatná odchylka ( $s$ ) a bylo stanoveno variační rozpětí ( $R$ ) pomocí softwaru Microsoft Excel 2003. Statistické vyhodnocení dat bylo provedeno prostřednictvím softwaru Statistika ver. 6. Pro srovnání dvou skupin, tj. použití predippingu a bez predippingu, dojení v dojárně a na stání do potrubí, použití letní pastvy a bez pastvy, byl použit T-test.

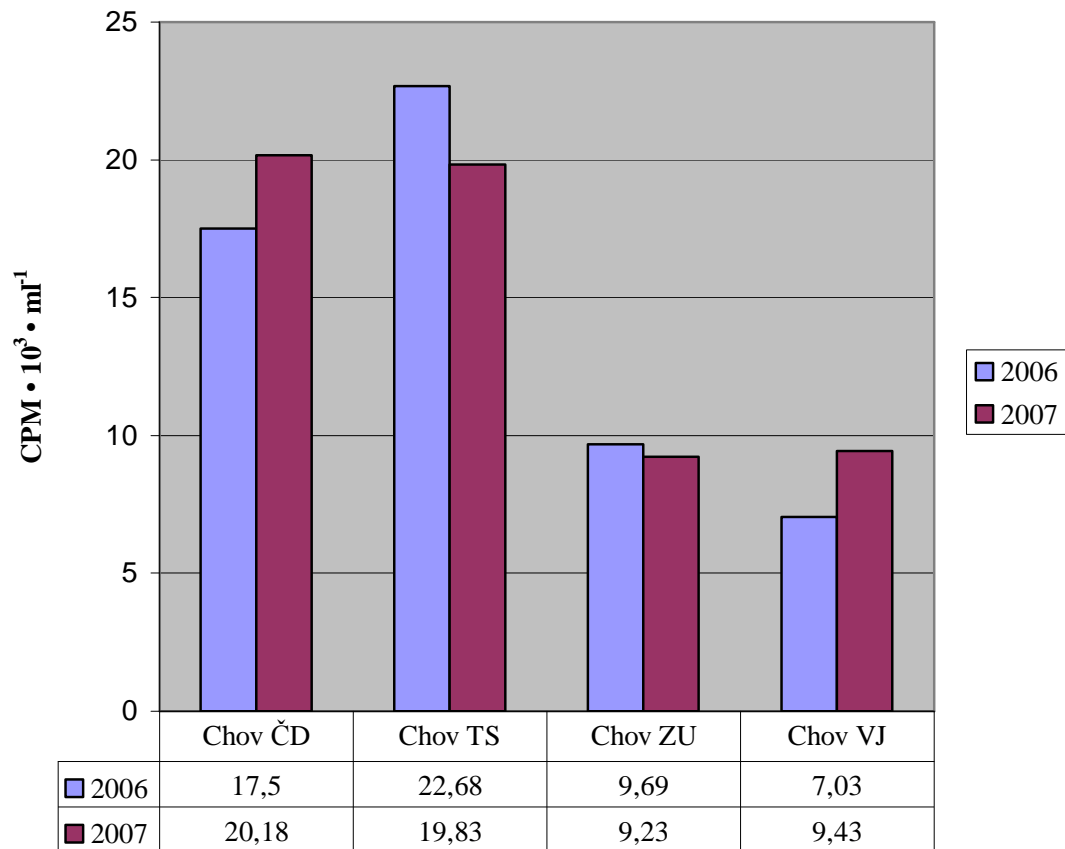
### 4.2. POROVNÁNÍ SLEDOVANÝCH CHOVŮ PODLE UKAZATELE CPM

Průměrné roční hodnoty CPM u sledovaných chovů dojnic se pohybovaly od 7,03 do  $22,68 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v roce 2006 a od 9,23 do  $20,18 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v roce (graf č. 1). Při porovnání jednotlivých chovů na základě průměrných ročních hodnot CPM lze konstatovat, že chovy ZU a VJ vykazovaly po oba roky (2006, 2007) stabilně nízkou mikrobiální kontaminaci mléka. (roční průměry CPM od 7,03 do  $9,69 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 1). U obou chovů se jedná o technologie volného boxového stelivového ustájení s dojením v dojárně a chov VJ praktikuje letní pastvu. V porovnání s těmito chovy vykazovaly ČD a TS dvojnásobně vyšší roční průměrné hodnoty CPM (od 17,5 do  $22,68 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 1), což svědčí o nižší úrovni hygieny ustájení a zejména pak hygieny procesu dojení v porovnání s chovy ZU a VJ.

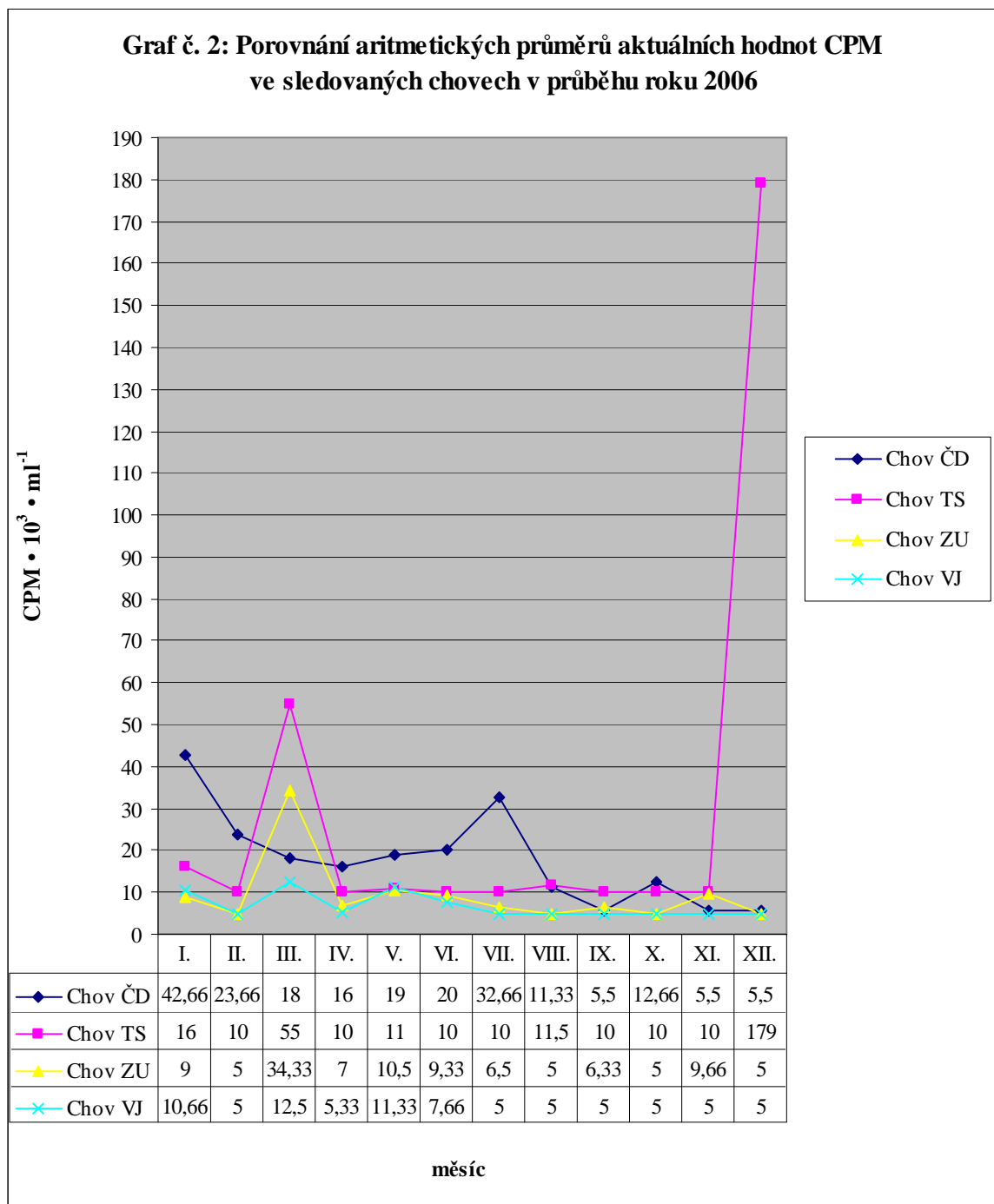
V chovu TS je sice prováděna letní pastva jako v chovu VJ, která může pozitivně ovlivnit čistotu dojnic a zejména čistotu vemene a tím ovlivnit i hodnoty CPM, avšak technologie vazného stelivového ustájení s dojením na stání do potrubí v chovu TS výhody pastevního systému chovu dojnic částečně neguje. Jako příčinu vyšších ročních průměrných hodnot CPM

v chovu ČD (od 17,5 do  $20,18 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 1) lze uvést především nedostatky v hygieně ustájení, neboť volné roštové bezstelivové ustájení s nedostatečně zajištěným odtokem kejdy je spojeno s enormním znečištěním dojnic. Následné nedostatky toaletě vemene (mokrý toaleta + nedostatečné osušení vemene) mají za následek vyšší hodnoty mikrobiální kontaminace mléka.

**Graf č. 1: Porovnání průměrných hodnot CPM v jednotlivých chovech v období 2006-2007**



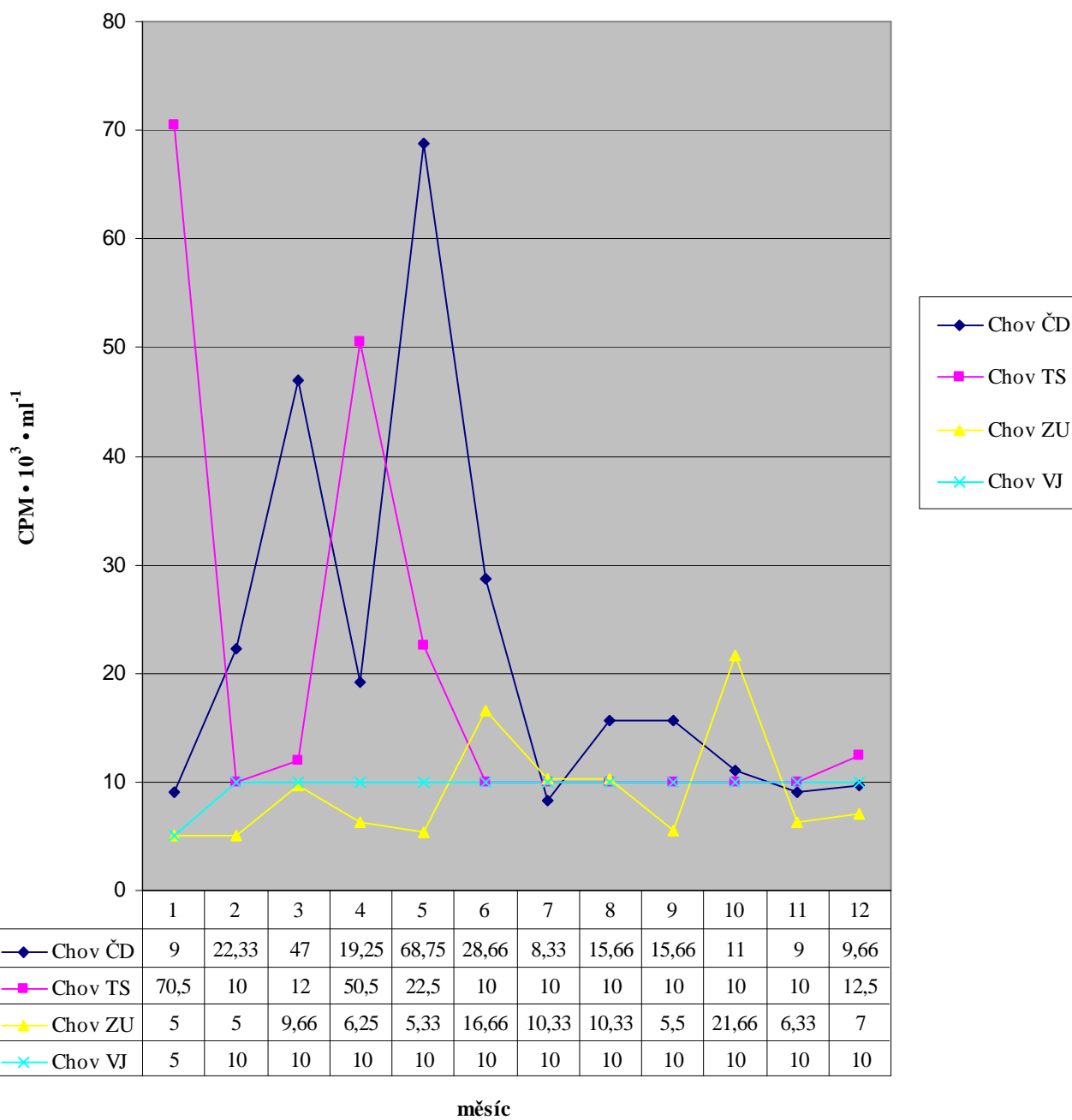
### 4.3. SEZONNÍ DYNAMIKA HODNOT CPM VE SLEDOVANÝCH CHOVECH V OBDOBÍ 2006 – 2007



Nejnižší hodnota CPM vyjádřená aritmetickým průměrem měsíčních aktuálních hodnot, byla zjištěna v roce 2006 v chovu VJ ( $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) v únoru a pak od července do prosince a dále v chovu ZU ( $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) v únoru, srpnu, říjnu a prosinci (graf č. 2). Nejvyšší hodnota CPM byla naměřena v roce 2006 v chovu TS ( $179 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) v měsíci prosinec (graf č. 2). Chov TS měl nejnížší hodnotu CPM ( $10 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 2). Z tohoto můžeme usuzovat, že chov TS vykazuje nejvyšší variabilitu hodnot CPM ( $169 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 2) v roce 2006. Nejvyšší variabilita hodnot CPM může být dána díky letní pastvě, kde může docházet velkým výkyvům hodnot CPM, po přechodu dojenic na celodenní ustájení v mimopastevním období. Chov ČD byl druhý chov s nejvyšší variabilitou hodnot CPM ( $37,16 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 2) a chov ZU byl třetím chovem ( $29,33 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 2) v roce 2006. Nejnížších rozdílů v hodnotách CPM v 1 ml, a tudíž nejvyšší vyrovnanosti tohoto ukazatele dosáhl v průběhu roku 2006 chov VJ. Tento chov vykazoval minimální naměřenou hodnotu CPM, vyjádřenou aritmetickým průměrem aktuálních hodnot v roce 2006 a to ( $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 2) a maximální naměřenou hodnotu CPM ( $12,50 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 2). Rozdíl krajních hodnot CPM byl ( $7,50 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 2).



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



Nejnižší hodnota CPM vyjádřená aritmetickým průměrem měsíčních aktuálních hodnot, byla zjištěna v roce 2007 opět v chovu ZU ( $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 3) v lednu a únoru a v chovu VJ ( $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 3) v lednu. Nejvyšší hodnota byla naměřena v roce 2007 v chovu TS ( $70,5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ) v měsíci lednu. Z tohoto můžeme usuzovat, že chov TS opět vykazuje nejvyšší variabilitu těchto hodnot ( $65,5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 3) za rok 2007. Chov ČD byl opět druhým s nejvyšší variabilitou hodnot ( $60,42 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 3) v roce 2007. Chov ZU byl na třetím místě ve variabilitě hodnot ( $16,66 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 3). Nejnižších rozdílů v hodnotách CPM v 1 ml, a tudíž nejvyšší vyrovnanosti tohoto ukazatele dosáhl v průběhu roku 2007 chov VJ ( $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 3). Tento chov vykazoval minimální naměřenou hodnotu CPM, vyjádřenou aritmetickým průměrem aktuálních hodnot v roce 2007 ( $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 3) a maximální naměřenou hodnotu ( $10 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ). Rozdíl krajních hodnot CPM byl ( $5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 3).

#### 4.4. INTERVALY AKTUÁLNÍCH HODNOT CPM

*Tabulka č. 2: Procentuální zastoupení hodnot CPM · 10<sup>3</sup> · ml<sup>-1</sup> v intervalech v roce 2006*

CPM · 10 <sup>3</sup> · ml <sup>-1</sup>	N	0 – 10	11- 20	21- 30	31- 40	41- 50	51- 60	61- 70	71- 80	81- 90	91- 100	>101
<b>Chov ČD</b>	40	37,5	35	17,5	0	2,5	5	0	2,5	0	0	0
<b>Chov TS</b>	22	68,2	13,7	4,54	4,54	0	0	0	4,54	0	0	<b>4,54</b>
<b>Chov ZU</b>	33	87,9	6,06	3,03	0	0	0	0	0	3,03	0	0
<b>Chov VJ</b>	37	89,2	2,7	8,1	0	0	0	0	0	0	0	0

Z tabulky č. 2 je patrné, že v chovu VJ a ZU téměř 90% aktuálně naměřených hodnot CPM v 1 ml bazénového vzorku mléka bylo pod hranicí 10 · 10<sup>3</sup> · ml<sup>-1</sup>. To svědčí o důsledném dodržování hygieny procesu dojení a technologické kázně procesu získávání a chladového uskladnění mléka v těchto chovech dojnic.

Naproti tomu v chovu TS se v intervalu do 10 · 10<sup>3</sup> · ml<sup>-1</sup> nacházelo již jen necelých 70% vyšetřených vzorků mléka a v případě chovu ČD dokonce necelých 40% vyšetřených bazénových vzorků mléka (tabulka č. 2). Četnost procentuálního zastoupení výsledných hodnot mikrobiální kontaminace mléka v intervalech s vyššími hodnotami CPM v 1 ml mléka u chovů TS a ČD (tabulka č. 2) vypovídá především o nedostacích v hygieně získávání a uchování mléka. K překročení povoleného hygienického limitu došlo v roce 2006 pouze v chovu TS a to u 4,54% vzorků (tabulka č. 2)

**Tabulka č. 3: Procentuální zastoupení hodnot  $CPM \cdot 10^3 \cdot ml^{-1}$  v intervalech v roce 2007**

$CPM \cdot 10^3 \cdot ml^{-1}$	<i>N</i>	<i>0-10</i>	<i>11-20</i>	<i>21-30</i>	<i>31-40</i>	<i>41-50</i>	<i>51-60</i>	<i>61-70</i>	<i>71-80</i>	<i>81-90</i>	<i>91-100</i>	<i>&gt;101</i>
<b>Chov ČD</b>	39	48,72	28,82	14,8	5,12	0	0	0	0	0	0	<b>2,56</b>
<b>Chov TS</b>	24	75	8,34	0	4,16	4,16	4,16	0	0	0	0	<b>4,16</b>
<b>Chov ZU</b>	35	88,57	8,57	2,86	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Chov VJ</b>	26	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Z tabulky č. 3 je patrné, že v chovu ZU téměř 90% a v chovu VJ 100% aktuálně naměřených hodnot CPM v 1 ml bazénového vzorku mléka bylo pod hranicí  $10 \cdot 10^3 \cdot ml^{-1}$ . Svědčí to opět o důsledném dodržování hygieny procesu dojení a technologické kázně procesu získávání a chlazení mléka v těchto chovech dojníc.

Naproti tomu v chovu TS se v intervalu do  $10 \cdot 10^3 \cdot ml^{-1}$  nacházelo již jen 75% vyšetřených vzorků mléka a v případě chovu ČD dokonce necelých 50% vyšetřených bazénových vzorků mléka (tabulka č. 3).

K překročení povoleného hygienického limitu v roce 2007 opět došlo v chovu TS a to u 4,16% vzorků a v chovu ČD u 2,56% vzorků (tabulka č. 3).

#### 4.5. STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ DAT

*Tabulka č. 4: Základní statistické ukazatele pro chovy za rok 2006 a 2007*

	<b>Chov ČD</b>	<b>Chov TS</b>	<b>Chov ZU</b>	<b>Chov VJ</b>
<b>N</b>	79	46	68	63
<b>Aritmetický průměr (CPM · 10<sup>3</sup> · ml<sup>-1</sup>)</b>	18,82	21,19	9,46	8,07
<b>Směrodatná odchylka (CPM · 10<sup>3</sup> · ml<sup>-1</sup>)</b>	28,91	32,12	12,08	4,63
<b>Maximální hodnota (CPM · 10<sup>3</sup> · ml<sup>-1</sup>)</b>	243	179	90	29
<b>Minimální hodnota (CPM · 10<sup>3</sup> · ml<sup>-1</sup>)</b>	5	10	5	5
<b>Medián (CPM · 10<sup>3</sup> · ml<sup>-1</sup>)</b>	13	10	5	5
<b>Modus (CPM · 10<sup>3</sup> · ml<sup>-1</sup>)</b>	5	10	5	5
<b>Horní kvartil (CPM · 10<sup>3</sup> · ml<sup>-1</sup>)</b>	21	13	8	10
<b>Spodní kvartil (CPM · 10<sup>3</sup> · ml<sup>-1</sup>)</b>	6	10	5	5

*Tabulka č. 5: Hodnoty celkového počtu mikroorganismů (CPM) ve vztahu k vybraným faktorům za rok 2006 až 2007*

Proměná	N	Průměr CPM · 10 <sup>3</sup> · ml <sup>-1</sup>
<b><u>Technologie ustájení</u></b>		
volné	209	12,58
vazné	46	21,19
<b><u>Dojení</u></b>		
dojírna	209	12,58
na stání do potrubí	46	21,19
<b><u>Ustájení</u></b>		
volné boxové stelivové	130	18,82
volné roštové bezstelivové	79	8,79
<b><u>Predipping</u></b>		
ano	68	9,45
ne	187	15,84
<b><u>Pastva</u></b>		
ano	108	13,65
ne	147	14,49
<b><u>Velikost stáda</u></b>		
velké (> 200)	147	14,49
střední (100 až 200)	108	13,65

**Tabulka č. 6: Statistické rozdíly chovů v ukazateli CPM v závislosti na sledovaných faktorech za roky 2006 a 2007**

Ukazatel	
Ustájení vazné x volné	ns
Dojení na stání do potrubí x dojírna	ns
Ustájení volné roštové bezstelivové x volné boxové stelivové	<b>0,0036</b>
Použití predippingu x bez predippingu	<b>0,0073</b>
Letní pastva x bez pastvy	ns
Střední x velké stádo	ns

Hladina významnosti  $P < 0,05$

Z tabulky č. 6 je patrné, že statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $P < 0,05$  byl prokázán mezi ukazatelem ustájení volného roštového bezstelivového a volného boxového stelivového, kdy u technologie volného boxového stelivového ustájení a dojením v dojárně byla zjištěna výrazně nižší mikrobiální kontaminace mléka ( $8,79 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , tabulka č. 5) v porovnání s technologií volného roštového bezstelivového ustájení a dojením v dojárně s výrazně vyšší mikrobiální kontaminací mléka ( $18,82 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , tabulka č. 5). Statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $P < 0,05$  byl prokázán u chovů s použitím predippingu ( $9,45 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , tabulka č. 5) a chovů bez predippingu ( $15,84 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , tabulka č. 5).

## 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 dojného skotu je produkce vysoce kvalitního syrového mléka. Snížením kvality produkovaného mléka, a tím i jeho horšího jakostního zařazení při zpeněžování, vznikají prvovýrobcům znatelné finanční ztráty.

Při posouzení hodnot CPM, vyjádřených aritmetickými průměry aktuálních hodnot, se objeví určité nadlimitní výkyvy těchto kvalitativních ukazatelů. U sledovaných chovů byly tyto výkyvy dobře patrné (viz graf č. 2 a 3).

Porovnáním chovů podle průměrných hodnot a intervalů hodnot CPM, lze vyhodnotit jako nejlepší v průběhu sledovaných let 2006 – 2007 chovy ZU a VJ s nejnižší mikrobiální kontaminací ve srovnání s chovy, oproti tomu chov ČD měl nejvyšší mikrobiální kontaminaci. Chov TS byl s vyšší mikrobiální kontaminací mléka. Z hlediska mikrobiologických znaků jakosti syrového kravského mléka má volba technologie dojení zásadní význam. Z hlediska způsobů ustájení a dojení dojnic se jeví z pohledu mikrobiologické čistoty optimální dojení v dojírnách. Je však třeba zdůraznit, že rozhodujícím faktorem při různých způsobech ustájení a dojení dojnic je vždy úroveň ošetrovatelské péče, dodržení podmínek hygieny a sanitace a dodržení technologických postupů. Nižší hodnoty bakteriální kontaminace mléka ve volném boxovém ustájení rovněž zjistili REGULA et al. (2002) a GONZALO (2006) vysvětlení spatřují v lepší hygieně při dojení v dojírnách oproti vazným stáním s dojením na stání do potrubí, což se u sledovaných chovů potvrdilo.

Vyšší hodnoty CPM vykazoval chov TS, tzn. chov s vaznou stelivovou technologií ustájení a dojením na stání do potrubí. Chov TS vykazoval nejvyšší variability hodnot ( $169 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 2) v roce 2006 a ( $65,5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ , graf č. 3) za rok 2007 z chovů. Chovy VJ a ZU potvrdily největší vyrovnanost hodnot mikrobiální kontaminace a současně se hodnoty CPM pohybovaly na nejnižší úrovni, což jsou chovy s volným stelivovým boxovým ustájením a dojením v dojírně. Chovy, s větší vyrovnaností hodnot mikrobiální kontaminace mléka, mají hodnoty CPM na nižší



úrovni, což potvrzuje DOLEŽAL a kol. (2000).

Při boxovém ustájení dojnic je třeba dbát na kvalitní podestýlání. Volná boxová ustájení se jeví z hlediska čistoty zvířat jako nejlepší a to jak ve variantě s úspornou podestýlkou, tak při bezstelivovém uspořádání, což potvrzuje RYŠÁNEK (1998).

Chov ČD s volným roštovým bezstelivovým ustájením a dojením v dojárně, vykazoval průměrnou hodnotu CPM  $17,5 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v roce 2006 a CPM  $20,18 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$  v roce 2007 (graf č. 1). Chov ČD vykazoval vážné nedostatky v hygieně ustájení a procesu dojení, přičemž rozdíl byl vysoce statistický významný s porovnáním s chovy volným boxovým ustájením a dojením v dojárně na hladině významnosti  $P < 0,05$ . Nekvalitní rošty mohou často způsobovat nejen onemocnění paznehtů a vyřazování dojnic, ale ovlivňující i produkci mléka a jeho jakost (PEŠEK, 1997).

V chovu ČD jsou dojnice s velmi znečištěnou kůží, což je intenzivním zdrojem sekundární kontaminace mléka nežádoucími mikroorganismy. Ke stejnému tvrzení došel STÁDNÍK (2003).

Nižší hodnoty CPM byly zjištěny u pastevních systémů chovu dojnic v chovu VJ s porovnáním s chovem ZU bez letní pastvy. V porovnání chovů se stejnou technologií a způsobem ustájení ZU a VJ, lze konstatovat, že chov s pastevním systémem VJ vykazoval nižší mikrobiální kontaminaci CPM ve srovnání s chovem ZU bez pastevního systému (graf č. 1), což potvrzují GOLBERG et al. (1992), REGULA et al. (2002) a KAMIENIECKI et al. (2004). Při porovnání chovů s pastvou TS a VJ a bez pastvy ČD a ZU nebyla prokázána statická významnost na hladině  $P < 0,05$ .

Nízké hodnoty mikrobiální kontaminace syrového kravského mléka v chovu ZU lze přičíst používání predippingu jako součásti toalety vemene před dojením. To potvrzuje předchozí zjištění (SEYDLOVÁ, 1997), o bezprostředním efektu predippingu na snížení hodnot CPM v mléce. Při porovnávání chovů bez predippingu ČD, TS, VJ s porovnáním s chovem s predippingem ZU byla zde prokázána statistická významnost na hladině  $P < 0,05$ .

Jednoznačně nejúčinnější způsob přípravy mléčné žlázy na dojení vychází z používání jednorázových hadrových, lépe pak papírových utěrek namočených v dezinfekčním roztoku. Nejvhodnější je skloubení varianty vlhké toalety a predippingu v podobě dezinfekčního vlhkého čištění, které je velice účinné a časově provoz nezatěžuje (SEYDLOVÁ, 2004), což potvrzuje chov ZU.

JAYRAO et al. (2004) uvádí, že velikost stáda a praktiky managementu mají značný vliv na CPM v bazénových vzorcích mléka. Porovnání chovů se stejnou technologií a způsobem ustájení ZU a VJ lze konstatovat, že menší chov VJ měl nižší mikrobiální kontaminaci CPM.

Při porovnávání chovů se středním stádem (100 až 200) a chovů s velkým stádem (>200) nebylo prokázáno, že chovy s malým a středním počtem dojnic vykazují spíše vyšší hodnoty celkového počtu mikroorganismů, což je negativním faktorem a vede k vysoké mikrobiální kontaminaci mléka, což tvrdí TOMKOVÁ (1998).

Mé výsledky potvrdily pozitivní vliv modernější technologie volného boxového stelivového ustájení a dojení v dojárně oproti vaznému ustájení a dojení na stání do potrubí na úroveň mikrobiální kontaminace mléka celkovým počtem mikroorganismů. Chov s volným roštovým bezstelivovým ustájením a dojením v dojárně vykazoval vysokou mikrobiální kontaminaci mléka díky nedostatkům v hygieně ustájení a procesu dojení.

## 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 dojného skotu.

U sledovaných chovů byla výsledná mikrobiologická jakost mléka především odrazem úrovně zoohygienických podmínek chovu, zejména pak hygieny samotné mléčné žlázy.

Velmi významným faktorem silně ovlivňujícím kvalitu mléka je systém ustájení a získávání mléka. Lze konstatovat, že dojení v dojárnách vytváří předpoklady pro podstatné snížení mikrobiální kontaminace mléka, o čemž svědčí výsledky mikrobiologické jakosti mléka v chovech ZU a VJ. Na druhé straně ani modernější systém dojení v dojárně (v porovnání s dojením v 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, kde právě tyto nedostatky vedly k vyšší mikrobiální kontaminaci mléka. U systému dojení na stání do potrubí, kde se uplatňuje silnější mikrobiální tlak stájového prostředí, navíc v podmínkách zastaralé technologie jako tomu bylo v chovu TS, lze jen obtížně i při snaze obsluhujícího personálu docílovat progresivnějšího snížení mikrobiální kontaminace mléka.

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

### **CHOV TS:**

- **případně změna technologie ustájení a dojení:** volné boxové stelivové ustájení a dojení v dojárně namísto vazných stelivových ustájení a dojení na stání do potrubí.
- **zlepšení hygieny dojení:** zavedení predippingu, při toaletě mléčné žlázy používat jednorázové utěrky pro dezinfekci struků před dojením a snížit v zimním období prašnost.
- **prevence mastitid:** včasná léčba klinických mastitid (klinické mastitidy se vyskytují do 3 případů měsíčně; léčí veterinář bez provádění vyšetření na původce mastitid a testu citlivosti ATB.

- **čistota mléčnice:** dbát na trvalé uzavření víka mléčných bazénů jako prevence vzdušné kontaminace mléka spadem mikroorganismů.

#### **CHOV ČD:**

- **zlepšení hygieny dojení:** při toaletě mléčné žlázy používat jednorázové utěrky, zavedení predippingu.
- **zlepšení zoohygienických podmínek:** častější kontrola funkčnosti roštové podlahy a zajištění plynulého odtoku kejdy; podstatně zlepšit hygienu ustájení a tím i čistotu dojnic.

#### **CHOV ZU:**

- **zlepšení zoohygienických podmínek:** čištění dojnic, čistota stáje.

#### **CHOV VJ:**

- **hygienu dojení:** zavedení predippingu, při toaletě mléčné žlázy používat jednorázové utěrky.
- **zlepšení zoohygienických podmínek:** v mimopastevním období snížit prašnost v době podestýlání.

## 7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1) ADESIUM, A.A. (1995): Characteristics of Staphylococcus aureus strains isolated from bovine mastitis milk: Bacteriophage and antimicrobial agent susceptibility, and enterotoxigenity. *Journal Veterinary Medicine B.*, 42, s. 129-139.
- 2) ADYN, F., LELOGLU, N., SAHIN, M., COLAK, A., OTLU, S. (1995): Identification and antibiotic sensitivity of microorganisms causating clinical and subclinical mastitis in dairy cows in the Kars district. *Pendik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 26, s. 55-65.
- 3) BEČVÁŘ, O., PAŘILOVÁ, M.: Mastitida-nekonečný problém. *Farmář*, 2007, č. 6, s. 19-21.
- 4) BERRY, D.P. (2006): Temporal trends in bulk tank somatic cell count and total bacterial count in Irish dairy herds during the past decade. *Journal of Dairy Science*, 89, s. 4083-4093.
- 5) BIGGS, A. (2003): Milk bacteriology: Interpreting the results. *Cattle praktice*, č. 1, s. 1-8.
- 6) BLOWEY, R.W., COLLIS, K. (1992): Effect of premilking teat disinfection on mastitis incidence, total bacterial count, cell count and milk-yield in 3 dairy herds. *Vet. Rec.* 130 (9):175-178.
- 7) BRAMLEY, A.J., MCKINNON, C.H., STAKER R.T., SIMPKIN, D.L. (1984): The effect of udder infection on the bacterial flora of the bulk of ten dairy herds. *J. Appl. Bacteriol.* 57:317.
- 8) BRAMLEY, A.J., MCKINNON, C.H. (1990): In *Dairy Microbiology*, Vol. 1 Robinson, R.K. (ed.) Elsevier Science Publishers, London: 163-208.
- 9) CELESTINO, E.L., IYER, M., ROGINSKI, H. (1996): The effects of refrigerated storage of raw milk. *Austr. J. Dairy Technol.*, 51(10), 59-63.
- 10) CEMPÍRKOVÁ, R.: Psychrotrophic vs. total bacterial counts in bulk milk samples. *Vet. Met. Czech.*, 2002, 47, č. 8, s. 227-233.
- 11) 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* 21., 2004 (I): 105-108.
- 12) CHEN, L., DANIEL, R.M., COOLBEAR, T. (2003): Detection and impact of protease and lipase activities in milk and milk powders. *Int. Dairy Journal*, 13, 255-275.

- 13) COOK, C. (2002): Teat preparation – remove the dirt, reduce the risk. Proceedings of the British Mastitis Conference, Brockwork: 51-57.
- 14) COUSIN, M.A. (1982): Presence and activity of psychrotrophic microorganisms in milk and dairy products. A review. J. Food Protect. 45, 172-207.
- 15) COUSINS, C.M., McKINNON, C.H. (1997): Cleaning and disinfection in milk production. In machine milking. Shinfield: National institute for research in dairing,:20.
- 16) ČSN 570529 (1997): Syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření a zpracování. Praha.
- 17) DANKOW, R., WOJTOWSKI, J., FAHR, R.D. (2004): Hygienic quality of raw milk in relation to methods of production and storage. Medycyna Weterynaryjna 60 (1): 46-49.
- 18) DAVÍDEK, J.: Americké zemědělství pohledem českého veterináře. Náš chov, 1998, 58, č. 1, s. 6-7.
- 19) DEETH, H.C., FITZ-GERALD, C.H. (1983): A gas chromatographic method for the quantitative determination of free fatty acids in milk and milk products. New Zealand Journal of Dairy Science and Technology, 8, 13-20.
- 20) DOLEČEK, F.: Vhodné prostředí pro chov dojnic. Farmář, 6, 2000, č. 10, s. 28-31.
- 21) DOLEŽAL, O., HLASNÝ J., JÍLEK, F., HANUŠ, O., VEGRICHT, J., PYTLOUN, J., MATOUŠ, E., KVAPÍLEK, J.: Mléko, dojení, dojírny. 1. vydání, Praha Agrospoj, 2000, 239 s.
- 22) DOLEŽAL, O., GREGORIADESOVÁ, J.: Efekty vícekrátkodenního dojení u našich stád, Výzkumný ústav živočišné výroby Praha Uhřetěves, Odborná konference, 2000.
- 23) DOLEŽAL, O., PRŮŠOVÁ, V.: Efekty vícečetného dojení u vysokoužitkových stád dojnic, Výzkumný ústav živočišné výroby Praha Uhřetěves, Odborná konference, 2006.
- 24) ERSKINE, R.J. (1992): Mastitis control in dairy herds with high prevalence of subclinical mastitis. Veterinary clinics of North America – Food animal practise, 14, č. 7, s. 969-1007.
- 25) GALTON, D.M. (1984): Effects of premilking udder preparation on bacterial population, sediment and iodine residue in milk. Journal of Dairy Science, 67, s. 2580-2586.
- 26) GALTON, D.M. (1986): Effects of premilking udder preparation practices on bacterial counts in milk and teats. Journal of Dairy Science, 69, s. 260-266.

- 27) GOLDBERG, J.J., WILDMAN, E.E., PANKEY, J.W., KUNKEL, J.R., HOWARD, D.B., MURPHY, B.M. (1992): The influence of intensively managed rotational grazing, traditional continuous grazing, and confinement housing on bulk tank milk quality and udder health. *J. Dairy Sci.*, 75, (1):96-104.
- 28) GONZALES, R.N., JASPER, D.E., BUNSELL, R.B., FARBER, T.B. (1986): Relationship between mastitis pathogen numbers in bulk tank milk and bovine udder infections. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.* 189:442.
- 29) GONZALO, C., CARRIEDO, J.A., BENEITEZ, E., JUÁREZ, M.T., DE LA FUENTE, L.F., PRIMITIVO, S.F. (2006): Short Communication: Bulk Tank Total Bacterial Count in Dairy Sheep: Factors of Variation and Relationship with Somatic Cell Count. *J. Dairy Sci.* 89:549-552.
- 30) GRIEGER, C., HOLEC, J. a kol. (1990): Hygiena mlieka a mliečnych výrobkov, 1. vydání, *Priroda Bratislava ve spolupráci so SZN Praha*, 1990, s. 397.
- 31) HAVLOVÁ, J., JIČÍNSKÁ, E., HRABOVÁ, H.: Mikrobiologické metody v kontrole jakosti mléka a mlékárenských výrobků. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 1993, s. 98-180.
- 32) HEESCHEN, W.H., REICHMUTH, J. (1995): Mastitis: The disease under aspects of milk duality and hygiene. *Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte*, 47, č. 3, s. 221-232.
- 33) HEJLÍČEK, K., ČAPKA, M., FEDERIC, F., DOBEŠ, M., HAVELKA, B., HOLUB, R., JAGOŠ, P., LOJDA, L., RYŠÁNEK, D., SMOLA, J., SOKOL, A., VASIL, M.: Mastitidy skotu. 1. vydání, SZN, 1987, s. 208.
- 34) HELGREN, J. M., REINEMANN, D.J. (2006): Survey of milk quality on US dairy farms utilizing automatic milking systems. *Transactions of the ASABE* 49 (2): 551-556.
- 35) HEMLING, T.C. (2002): Teat condition-prevention and cure through teat dips. *Proceedings of the British Mastitis Conference*, Brockworth, p. 1-14.
- 36) HUML, O.: Environmentální mastitidy a jejich vliv na efektivitu výroby mléka. *Náš chov*, 2007, č. 2, s. 70-71.
- 37) ILLEK, J., JAGOŠ, P., PECHOVÁ, A.: Mastitidy – záněty vemene u skotu. *Farmář*, 3, 1997a, č. 6, s. 31-34.
- 38) ILLEK, J., JAGOŠ, P., PECHOVÁ, A.: Prevence mastitid u skotu. *Farmář*, 3, 1997b, č. 6, s. 35-36.

- 39) INGAWA, K.H., ADKINSON, R.W., GOUGH R.H. (1992): Evaluation of gel teat clearing and sanitizing compound for premilking hygiene. *J. Dairy Sci.* 75, (5):1224-1232.
- 40) JAYARAO, B.M., WANG, L. (1999): A study on the prevalence of gram-negative bacteria in bulk tank milk. *J. Dairy Sci.*, 82, 2620-2624.
- 41) JAYARAO, B.M., PILLAY, S.R., SAWANT, A.A., WOLFGANG, D.R., HERDE, N.V. (2004): Guidelines for monitoring bulk tank milk somatic cell and bacterial counts. *J. Dairy Sci.* 87 (10): 3561-3573.
- 42) JEFFREY, D.C., WILSON, J. (1987): Effects of mastitis-related bacteria on the total bacterial counts of bulk milk supplies. *J. Soc. Dairy Technol.* 40(2):23.
- 43) JIČÍNSKÁ, E., HAVLOVÁ, J.: Patogenní mikroorganismy v mléce a mlékárenských výrobcích. ÚZN Praha, 1995, první vydání, 106 s.
- 44) JIRAN, E.: Dezinfekce a prevence mastitid dojnic, *Náš chov*, 1999, č. 10, s. 26.
- 45) KADEČKA, J.: Vztah mezi vlastnostmi mléka a výživou z pohledu nezávislého výživáře. *Farmář*, 4, 1998, č. 7-8, s. 36-37.
- 46) KADLEC, I., BAZALA, L., CVAK, Z., RYŠÁNEK, D., SEVERA, P.: Výroba, nákup a zvyšování jakosti mléka. 1. vydání, VÚPI Praha, 1988, 121 s.
- 47) KADLEC, I.: Jakost nakupovaného mléka a systém jejího hodnocení. ÚVO Pardubice, 1993, 131 s.
- 48) KADLEC, I.: Nejčastější příčiny snížení jakosti mléka. Záněty mléčné žlázy, příčiny, prevence, diagnostika, terapie, zpeněžování mléka. Čištění a dezinfekce v prvovýrobě mléka. 1. vydání, ÚVO Pardubice, 1994, 210 s.
- 49) KADLEC, I.: Problematika prvovýroby mléka XVIII. Metody zkoušení syrového kravského mléka. Doporučené metodické postupy zkoušení jakosti nakupovaného mléka a činnost centrálních laboratoří. ÚVO Pardubice, 1996, 175 s.
- 50) KADLEC, I.: Problematika prvovýroby mléka. *Náš chov*, 63, 2003, č. 2, s. 14-18.
- 51) KADLEC, I., ILLEK, J., RAŠÁNEK, D., SEYDLOVÁ, R.: Požadavky a příčiny nízké jakosti mléka, Systém HACCP-cesta k zabezpečování zdravotní nezávadnosti a jakosti mléka. Výživa dojnic a využívání výsledků jakosti mléka k řízení výživě dojnic. ÚVO Pardubice, 1995, 202 s.



- 52) KADLEC, I., SLANEC, E., SEYDLOVÁ, R.: Systém zajišťování jakosti syrového kravského mléka, Sdružení centrálních laboratoří pro hodnocení jakosti nakupovaného mléka, Milkom servis a. s., Praha, Institut podnikatelského vzdělávání, České Budějovice, září-říjen 1997, s. 33.
- 53) KAMIENIECKI, H., WOJCIK, J., KWIATEK, A., SKRZYPEK, P. (2004): Factors affecting the hygienic quality of bulk tank milk. *Medycyna Weterynaryjna* 60, (3):323-326.
- 54) KIS ENDRE, DE LAVAL: Účinná sanitace (čištění a dezinfekce) dojícího zařízení. *Náš chov*, 2001, 61, č. 2, s. 27-28.
- 55) KOČMAN, J., ČUPERA, Z.: *Vadenecum veterinárních přípravků 1997*, Strategie Praha, 1997, první vydání, s. 920.
- 56) KRESS, C., SCHNEIDER, E., USLEBER, E. (2005): Total bacteria and coliforms in drinking milk. *Archiv für Lebensmittelhygiene*, 56, č. 8. s. 76-79.
- 57) KYSELÝ, K.: Prvovýroba mléka z pohledu veterinárního pohledu. *Náš chov*, 2005, 65, č. 1, Příloha: Prvovýroba mléka s.P20, P22.
- 58) KURWEIL, R., BUSSE, M. (1973): Total count microflora of freshly drawn milk. *Milchwissenschaft* 28:427.
- 59) LUKÁŠOVÁ, J.: Hygienické podmínky získávání jakostního kravského mléka, *Náš chov*, 59, č. 9, 1997, s. 11-12.
- 60) MAJCHRZAK, E., PELCZYNSKA E. (1997): Influence of milking conditions on the hygienic quality of milk. *Medycyna Weterynaryjna* , 53, s. 716-719.
- 61) MARENJAK, T.S., POUICAK-MILAS, N. (2007): Seasonal variations in raw milk quality and milk production on small-holder dairy farms in Croatia. *Milchwissenschaft-Milk Science International*, 62 (3): 273-275.
- 62) MARTINCOVÁ, I.: HACCP v prvovýrobě mléka. *Farmář*, 6, 1999, č. 4, s. 74-75.
- 63) MAŠKOVÁ, A.: Sanitace v prvovýrobě mléka. *Náš chov*, 2004, č. 7, s. 15.
- 64) MATYÁŠ, Z.: Analýza nebezpečí a kritické kontrolní (ochranné) body HACCP, Státní a zdravotní ústav Brno, 1993, s. 85.
- 65) McKINNON, C.H., ROWLANDS, J., BRAMLEY, A.J. (1990): The effect of udder animal friendly housing systems on milk quality. *Milchwissenschaft-Milk Science International*, 57:428-431.

- 66) MUIR, D.D., PHILIPS, J.D. (1984): Prediction of the shelf life on raw milk during refrigerated storage. *Milch-Wiss.*, 39, 7-11.
- 67) NIELSEN, S.S. (2002): Plasmin system and microbial proteases in milk: Characteristics, roles, and relationship. *J. Agris. Food Chem.*, 50, 6628-6634.
- 68) NIZA-RIBERO, J., LOUZA, A.C., SANTOS, P., LIMA, M.: Monitoring the microbiological quality of raw milk through the use of an ATP bioluminescence method, *Food Control*, 11, 2000, č. 3, s. 209-216.
- 69) OLIVER, S.P., GILLESPIE, B.E., LEWIS, M.J., IVEY, S.J., ALMEIDA, R.A., LUTHER, D.A., JOHNSON, D.L., LAMAR, K.C., MOOREHEAD, H.D., DOWLEN, H.H.: Efficiency of a new pre-milking teat disinfectant containing a phenolic combination for the prevention of mastitis. *J. Dairy Sci.*, 2001, vol. 84, no. 6, p. 1545-1549.
- 70) PAVELKA A.: *Mléčné výrobky pro vaše zdraví*, 1996, Nakladatelství Litera.
- 71) PEŠEK, M.: *Hodnocení jakosti, zpracování a zbožiznalství živočišných produktů, část I., Jakost potravin, potravinových surovin a mléko*, 1997, 235 s.
- 72) PEŠEK, M.: *Ošetřování, hodnocení jakosti a zpracování mléka na farmě*, 1. vydání, Institut výchovy a vzdělání Mze ČR v Praze, 1999, 53 s.
- 73) PLASTIL, P.: Mikrobiologické metody jakostního třídění mléka. *Veterinářství*, 44, 1994, č. 8, s. 380-382.
- 74) POLÁK, P.: Mikrobiologické metody jakostního třídění mléka. *Veterinářství*, 44, 1994, č. 8, s. 380-382.
- 75) PROKŠOVÁ, H.: Na mastitidy s Almastem Biopharm, Výzkumný ústav biofarmacie a veterinárních léčiv a. s. Praha, Farmář, 1998, 4, č. 7, s. 36.
- 76) PŘIKRYL, M., DOLEŽAL, O., HÁJEK, J., KOŠAŘ, K., MALEŘ, J., MALOUN, J., MÁTLOVÁ, V., MATOUŠEK, A.: *Technologická zařízení staveb živočišné výroby*; Nakladatelství TEMPO PRESS 1997, 276 s.
- 77) REA, M.C., COGAN, T.M., TOBIN, S. (1992): Incidence of pathogenic bacteria in raw-milk in Ireland. *Journal of applied bacteriology*, 72, 4.10, s. 331-336.
- 78) REGULA, G., BADERTSCHER, R., SCHAEAREN, W., TORRE, M.D., DANUSER, J. (2002): The effect of animal friendly housing system on milk quality. *Milchwissenschaft* 57, (8): 428-431.

- 79) 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, vol. 55, no. 6, p. 651-658.
- 80) RICHARD, J. (1981): Classification adansonienne et identification de *Pseudomonas psychrotrophes* isolés du lait cru conservé a basse température. *Ann. Micribiol. (Institut Pasteur)* 132A, 171-182.
- 81) RUEGG, P.L., DOHOO, I.R. (1999): A benefit to cost analysis of effect of premilking teat hygiene on somatic cell count and intramammary infections in a commercial dairy herd. *Can. Vet. J.*, vol. 38, no. 10, p. 632-636.
- 82) RYŠÁNEK, D.: Příčiny bakteriální kontaminace syrového mléka. *VÚVeL Brno, Farmář*, 4, 1998, č. 4, s. 66-67.
- 83) SALOVIUO, H., RONKAINEN, P., HEINO, A., SUOKANNAS, A., RYHANEN, E. (2005): Introduction of automatic milking system in Finland: effect on milk quality. *Agricultural and food science*, 74(10), 346-353.
- 84) SEYDLOVÁ, R.: Nejnovější provozní poznatky v prvovýrobě mléka z hlediska jeho kvality. *ÚVO Pardubice*, 1996, s. 65-68.
- 85) SEYDLOVÁ, R.: Provozní poznatky v prvovýrobě mléka z hlediska kvality. *Farmář*, 1997, 3, č. 5, s. 66.
- 86) SEYDLOVÁ, R.: Mezidezinfekce – základní prvek prevence šíření mastitíd. 2002, 62, č. 10, s.32, 34, 36.
- 87) SEYDLOVÁ, R.: Desinfekce v prvovýrobě mléka ve vazbě na novou legislativu. *Náš chov*, 2004, 64, č. 2, s. 22-23.
- 88) SCHAİK, G., GREEN, L.E., GUZMAN, D., ESPARZA, H., TADICH, N. (2005): Risk factors for bulk milk somatic cell counts and total bacterial counts in smallholder dairy farms in the 10<sup>th</sup> region of Chile. *Preventive Veterinary Medicine*, vol. 67, no. 1, p. 1-17.
- 89) SCHNEIDEROVÁ, P.: Faktory ovlivňující odolnost dojnic vůči mastitidám. *J. Anim.Sci. and Feed Sci*, 2002, 11, č. 2, s. 237-254.
- 90) SCHNEIDEROVÁ, P.: Mykoplasmatická mastitida. *Feedstuffs*, 2003, 75, č. 28, s. 8.
- 91) SIUGZDAITE, J., MISEIKIENE, R., STANKEVICIUS, H., TACAS, J., TUSAS, S. (2005): Influence of teats disinfection before premilking on the bacterial contamination of the skin of teats and bulk tank milk. *Medycyna Wetenaryjna*, 61 (2):154-157.

- 92) STÁDNÍK, L., TOUŠOVÁ, R.: Technologie dojení a kvalita mléka. *Farmář*, 9, 2003, č. 10, s. 33-36.
- 93) ŠKARDA, J., ŠKARDOVÁ, O.: Antibiotic sensitivity of mastitis pathogens, In. *Proc. Int. Conf. Mastitis: Physiology or Pathology Gent. Belgium*, C. Burvenich (ed.), 1990, s. 11.
- 94) ŠKARDA, J., ŠKARDOVÁ, O.: Program péče o produkci zdraví stáda dojníc, *Živočišná výroba*, ÚZPI Praha, 45, 2000, č. 5, s. 68.
- 95) ŠTROS, K.: Veterinární aspekty kontroly mastitidy-část II. *Farmář*, 1996, 2, č. 6, s. 74-75.
- 96) ŠTROS, J.: Mastitidy – sekreční poruchy infekční povahy. *Farmář*, 4, 1998, s. 70-71.
- 97) TANČIN, V.: Hygiena vemena a poruchy spúšťania mlieka. *Výzkumný ústav živočišné výroby, Nitra, Náš chov*, č. 1, 1994, s. 10-11.
- 98) THORNBERRY, C., BURTON, P.J., WATTS, J.L., YANCEY, R.J. (1997): The activity of combination of penicillin and novobiocin against bovine mastitis pathogens: development of a disk diffusion test. *J. Dairy Sc.*, 80, 413-421 s.
- 98) TOMKOVÁ, J.: Hodnocení mléka podle počtu somatických buněk a celkového počtu mikroorganismů. (Diplomová práce), České Budějovice, 1998, JU, Zemědělská fakulta v Č. Budějovicích, 85 s.
- 99) URBAN, F., BOUŠKA, J., ČERMÁK, V., DOLEŽAL, O., FULKA, J.jr., FULKA, J., FUTEROVÁ, J., HOMOLKA, P., JÍLEK, F., KUDRNA, V., MACHAŘOVÁ, E., MAROUNEK, M., MIKŠÍK, J., MUDŘÍK, Z., PETR, J., PODĚBRADSKÝ, Z., ŠEREDA, L., SKŘIVANOVÁ, V., VÁCHAL, J., VETÝŠKA, J., ŽIŽLAVSKÝ, J.: Chov dojeného skotu. Nakladatelství Apros Praha, 1997, 1. vydání, 289 s.
- 100) URBÁNEK, V., URBÁNKOVÁ, D., BRŮŽKOVÁ, T.: Jak může dojící technika ovlivnit kvalitu mléka? *Náš chov*, 2007, č. 4, s. 28-30.
- 101) VALCL, O.: Počet somatických buněk a kvalita mléka u dojníc v ČR, *Informační centrum Státní veterinární správy ČR Liberec*, 1996, s. 182.
- 102) VEČERŇOVÁ, D.: Sklouzání strukové návlečky, *Náš chov*, 1998, č. 1, s. 26-28.
- 103) VYLETĚLOVÁ, M., HANUŠ O., URBANOVÁ, E., KOPUNĚCZ, P. (2000): The occurrence and identification of psychrotrophic bacteria with proteolytic and lipolytic activity in bulk milk samples at storage in primary production. *Czech J. Anim. Sci.*, 45, 373-383.
- 104) VYLETĚLOVÁ, R., HANUŠ, O.: Mikrobiologická kontaminace syrového kravského mléka. *Náš chov*, 2000, 60, č. 6, s. 37.

- 105) VYLETĚLOVÁ, M. a kol.: Kvalita bazénových vzorků mléka. 2004, 64, č. 6, Příloha hygiena a sanitace v chovech. s. 13-16.
- 106) WAAGE, S., SVILAND, S., ODEGAARD, S.A. (1998): Identification of risk factors for clinical mastitis in dairy heifers. J. Dairy Sci., 81, (5): 1275-1284.
- 107) WEBSTER, J.: Welfare: životní pohoda zvířat aneb Střízlivé kárání o ráji, 1999, s. 172.
- 108) WIKING, B.L., FROST, M.B., LARSEN, L.B., NIELSEN, J. H. (2002): Effect of storage conditions on lipolysis, proteolysis and sensory attributes in high quality raw milk. Milch-Wiss., 57, 190-194.
- 109) ZELINKOVÁ, G.: Mastitidy v novém světle. Náš chov, 2007, č. 2, s. 64-68.
- 110) ZOUREK, C.: Přípravky na dezinfekci struků. Náš chov, 1999, 59, č. 1, s. 39-40.