

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: M4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Provozně podnikatelský

Katedra: Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE
FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ POČET SOMATICKÝCH BUNĚK V MLÉCE
VYBRANÝCH CHOVŮ DOJNIC

Vedoucí diplomové práce: MVDr. Růžena Cempírková, CSc.

Autor: Dagmar Vítová

České Budějovice, duben 2011

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Katedra anatomie a fyziologie hospodářských zvířat
Akademický rok: 2008/2009

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

Jméno a příjmení: **Dagmar VÍTOVÁ**
Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Provozně podnikatelský obor**

Název tématu: **Faktory ovlivňující počet somatických buněk v mléce
vybraných chovů dojnic**

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

Cíl práce: Zvýšené hodnoty somatických buněk (PSB) v bazénových vzorcích syrového kravského mléka signalizují především vyšší výskyt mastitid ve stádě dojnic. Cílem práce je provést analýzu hodnot PSB v bazénových vzorcích mléka u vybraných chovů dojnic lišících se technologií chovu a dojení v souvislosti s použitými metodami prevence mastitid.

Metodický postup: Ve vybraných chovech dojnic sledujte hodnoty počtu somatických buněk v bazénových vzorcích syrového kravského mléka. Charakterizujte chovy z hlediska použité technologie chovu a způsobu dojení, použitých dezinfekčních prostředků, komplexu použitých opatření prevence mastitid, úrovně zoohygienických podmínek a kvality výživy dojnic. Determinujte faktory negativně ovlivňující výsledné hodnoty PSB v bazénových vzorcích syrového kravského mléka u jednotlivých chovů a navrhněte příslušná opatření.

Diplomová práce vychází z řešeného grantu MSM 6007665806.

Rozsah grafických prací: 5 tabulek, 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: přibližně 40-50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná


Seznam odborné literatury:

- Ashutosh, M., Singh, M.: Synergistic effect of vitamin E and selenium supplementation on udder health in cows. *Indian Veterinary Journal*, 85, 2008, (10): 1073-1076.
- Halasa, T., Hujips, K., Esteras, O., Hogeveen, H.: Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review. *Veterinary Quarterly*, 29, 2007, (1): 18-31.
- McDougall, S.: Management factors associated with the incidence of clinical mastitis over the non-lactating period and bulk tank somatic cell count during the subsequent lactation. *New Zealand Veterinary Journal*, 51, 2003, (2): 63-72.
- Wenz, J.R., Jensen, S.M., Lombard, J.E., Wagner, B.A., Dinsmore, R.P.: Herd management practices and their association with bulk tank somatic cell count on united states dairy operations. *Journal of Dairy Science*, 90, 2007, (8): 3652-3659.
- Bibliografické a citační databáze: Web of Science, Agris, CAB Abstracts, Current Contents, Proquest a další.

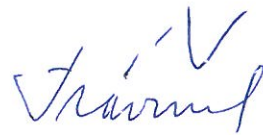
Vedoucí diplomové práce: MVDr. Růžena Cempírková, CSc.
Katedra anatomie a fyziologie hospodářských zvířat

Datum zadání diplomové práce: 16. března 2009

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2011


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13 ①
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 16. března 2009

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Faktory ovlivňující počet somatických buněk vybraných chovů dojnic“ napsala sama, pouze za použití vlastních výsledků a citované 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 2011

.....

Poděkování

Děkuji MVDr. Růženě Cempírkové, CSc., za odborné vedení práce, ochotu a za cenné rady a připomínky. Rovněž děkuji majitelům a zootechnikům chovů za poskytnuté informace, zvláště pak firmě Agrom Zborov spol. s. r. o.

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.

FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ HLADINU SOMATICKÝCH BUNĚK V SYROVÉM KRAVSKÉM MLÉCE

Souhrn

Cílem mé práce byla analýza vlivu vybraných faktorů ovlivňujících počet somatických buněk (PSB) v bazénových vzorcích v syrovém kravském mléce. Vzorky mléka byly sledovány u osmi chovů s rozdílnou technologií chovu i dojení po dobu tří let. Hodnoty PSB byly stanoveny Fluoro-opto elektronickou metodou pomocí přístroje Fossomatic. Významným faktorem ovlivňujícím PSB bylo roční období. Nejvyšší průměrné hodnoty PSB byly zaznamenány v letních měsících. Nejnižší průměrné hodnoty PSB byly zjištěny u systému volného boxového stelivového ustájení ($250 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$), přičemž rozdíl v PSB v porovnání se systémem volného roštového bezstelivového ustájení (průměr PSB $317 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$) byl statisticky vysoce významný ($p < 0,001$). Vazné stelivové ustájení mělo průměr PSB $292 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$. Dále byl prokázán statisticky vysoce významný rozdíl v PSB ($p < 0,001$) mezi chovy s dojením v dojárně (průměr PSB $265 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$) a chovy s dojením na stání do potrubí (průměr PSB $292 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$). Rovněž byl prokázán statisticky vysoce významný rozdíl v PSB ($p < 0,001$) mezi chovy s převahou holštýnského plemene dojníc (průměr PSB $285 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$) a chovy s převahou plemene českého strakatého (průměr PSB $265 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$). Úroveň dojivosti měla také vliv na PSB. Mezi chovy používajícími pastvu a chovy bez možnosti pobytu dojníc na pastvě nebyl rozdíl statisticky průkazný.

Klíčová slova: syrové kravské mléko; počet somatických buněk (PSB); faktory ovlivňující PSB

THE FACTORS INFLUENCING THE SOMATIC CELL COUNT IN RAW COW'S MILK

Summary

The objective of my study was to analyse the influence of selected factors in relation to somatic cell counts (SCC) in bulk milk samples of raw cow's milk. Milk samples were tested in eight cowsheds with different technology of breeding and milking for a period of three years. The SCC values were determined by the Fluoro-opto-electronic method using the apparatus Fossomatic. A significant factor influencing the SCC was the season. The highest average values of the SCC were found in the summer months. The lowest average values of the SCC were determined in the loose bedded cubicle housing ($250.10^3.ml^{-1}$), while the difference in the SCC compared to the loose bedding-free slatted floor housing (SCC average $317.10^3.ml^{-1}$) was highly statistically significant ($p < 0,001$). In the tie stall with bedding was the SCC average $292.10^3.ml^{-1}$. A highly statistically significant difference in the SCC ($p < 0,001$) was also demonstrated between breeds in the milking parlour (SCC average $265.10^3.ml^{-1}$) and breeds in the milking stall in the pipeline systems (SCC average $292.10^3.ml^{-1}$). It also showed a statistically highly significant difference in the SCC ($p < 0,001$) between breeds dominated by the Holstein breed cows (SCC average $285.10^3.ml^{-1}$) and breeds with breed prevalence of the Czech Fleckvieh cows (SCC average $265.10^3.ml^{-1}$). The level of yield was also affected by the SCC. There was no statistically significant difference among the farms using grazing and breeding without any possibility of keeping cows on pasture.

Key words: cow's raw milk; somatic cell counts (SCC); factors influencing the SCC

OBSAH

1	ÚVOD.....	8
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
2.1	Legislativa.....	10
2.2	Somatické buňky v mléce	11
2.3	Faktory ovlivňující počet somatických buněk	15
2.3.1	Stádium laktace a počet laktací	15
2.3.2	Roční období	16
2.3.3	Technologie ustájení.....	17
2.3.4	Velikost stáda	18
2.3.5	Toaleta mléčné žlázy	18
2.3.6	Vliv pastvy	20
2.3.7	Počet a doba dojení.....	20
2.3.8	Plemenná příslušnost	21
2.3.9	Vliv stresu.....	22
2.4	Mastitis.....	23
2.4.1	Klasifikace a charakteristika mastitid.....	27
2.4.2	Prevence mastitid	29
2.4.3	Léčba klinických mastitid.....	47
3	CÍLE PRÁCE.....	51
4	MATERIÁL A METODIKA.....	52
4.1	Charakteristika vybraných chovů.....	52
4.2	Získávání dat a analýza vzorků	60
5	VÝSLEDKY	62
5.1	Počet somatických buněk ve sledovaných chovech za období 2007 až 2009.....	62

5.2	Sezónní dynamika hodnot počtu somatických buněk	65
5.3	Vyhodnocení počtu somatických buněk s ohledem na plemennou příslušnost dojnic.....	69
5.4	Vliv úrovně dojivosti na počet somatických buněk	70
5.5	Vyhodnocení rozdílů v počtu somatických buněk u pasených a nepasených krav	71
5.6	Porovnání výsledků v počtu somatických buněk mezi jednotlivými roky sledování (2007 až 2009).....	72
5.7	Vliv použité technologie dojení na počet somatických buněk	73
5.8	Technologie ustájení ve vztahu k počtu somatických buněk.....	74
6	DISKUZE	75
7	ZÁVĚR	78
8	SEZNAM LITERATURY	81
9	PŘÍLOHY	94

1 ÚVOD

Počet somatických buněk (PSB) byl předmětem výzkumu již od roku 1910 (BAGADI, 1977).

Počet somatických buněk v syrovém kravském mléce je jedním ze znaků jakosti mléka, slouží jako indikátor antimastitidního programu, indikátor zdraví dojníc, hygienické kvality mléka a technologické zpracovatelnosti a je využíván v klasifikaci mastitid.

Zvýšený počet somatických buněk znamená:

- Onemocnění mléčné žlázy
- Sníženou mléčnou užitkovost
- Změny složení mléka a sníženou jakost mléka
- Snížené zpeněžování mléka

Stanovení PSB

- Mezinárodní IDF Standard No 148A, 1995: Milk Enumeration of somatic cells
- ČSN EN ISO 13366 Mléko- Stanovení počtu somatických buněk:

Část 1. Mikroskopická metoda

Část 2. Metoda elektronického počítání částic

Část 3. Fluoro-opto-elektronická metoda

Vliv PSB na kvalitu mléčných výrobků

V mlékárnách se při zpracování syrového kravského mléka s vysokým PSB prodlužuje sýření, snižuje se kvalita a výtěžnost sýrů. Snižuje se tepelná rezistence mléka, mění se pH, hustota, bod mrznutí a pufrovací aktivita mléka. Mléko má nižší tržnost a vyšší obsah volných mastných kyselin.

Možnost ovlivnění počtu somatických buněk spočívá zejména v důsledné prevenci mastitid zahrnující technickou kontrolu dojícího zařízení, toaletu mléčné žlázy, použití predippingu a postdippingu, léčení v laktaci, léčení v zprahlosti, separaci dojení

mastitidních kusů, dezinfekci dojící soupravy, čistotu stáje, složení a vyváženost krmné dávky, charakter podestýlky, výběr dojnic, evidenci dojnic, využití individuálních hodnot PSB jako ukazatel zdraví vemene, posouzení účinnosti kontrolního mastitidního programu, ekonomiku chovu, kontrolu dědičnosti zdraví, oddojování prvních stříků na počátku dojení, obsah vitamínu E a selenu v krmné dávce, vlhkost ve stáji, proudění vzduchu.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Legislativa

Ve snaze sjednotit hygienické požadavky a formy hodnocení pro syrové mléko bylo vydáno nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, které specifikuje hygienické předpisy pro potraviny živočišného původu. Souběžně byla vydána i nařízení č. 852/2004, o hygieně potravin, a č. 854/2004, kterými se stanovují pravidla pro organizaci úředních kontrol výrobků živočišného původu pro lidskou spotřebu (KADLEC, 2005), ve znění Nařízení komise (EU) č. 1662/2006 ze dne 6. listopadu 2006.

Hygienické požadavky na výrobu syrového mléka, hygienu hospodářství, dojení, sběr a svoz mléka a personál v novém nařízení č. 853/2004 stanovuje Příloha III, oddíl IX, kapitola 1. Mléko musí být bezprostředně po nadojení při denním svozu, zchlazeno na teplotu 8°C nebo nižší. Pokud se mléko nesváží každý den, jeho teplota by neměla překročit teplotu 6 °C. Také během přepravy musí být zachován chladicí řetězec a při dodání do mlékárny nesmí teplota zchlazeného mléka překročit 10 °C.

Zdravotní požadavky na živočišné produkty, tedy i syrové kravské mléko, stanovuje zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změnách některých souvisejících zákonů a k němu provádějící veterinární předpisy vyhláška č. 289/2007 Sb. (úplné znění Zákon č. 332/2008 Sb.).

Ty specifikují kritéria pro syrové kravské mléko:

- Obsah mikroorganismů při 30 °C v 1 ml nesmí být vyšší než 100 000 (klouzavý geometrický průměr za období posledních dvou měsíců s nejméně dvěma vzorky za měsíc)
- Počet somatických buněk v 1 ml nesmí překročit 400 000 (klouzavý geometrický průměr za období posledních třech měsíců, při alespoň jednom vzorku za měsíc, pokud příslušný orgán nespecifikuje jinou metodiku s cílem zohlednit sezónní variace v úrovni výroby)
- Bod mrznutí mléka $BM < -0,520^{\circ}\text{C}$

- Rezidua inhibičních látek (RIL) negativní schválenými metodami

V současné době platí pro posuzování jakosti hodnocení a třídění dodávek syrového kravského mléka určeného k mlékárenskému ošetření a zpracování nezávazná norma ČSN 57 0529. Syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření a zpracování. Byla zavedena do praxe od 1. 1. 1986 a jejím cílem je především zvýšení mikrobiologické a hygienické jakosti a technologické zpracovatelnosti mléka.

Provozovatelé potravinářských podniků musí současně zajistit, aby bezprostředně před zpracováním byl v syrovém kravském mléce, používaném pro výrobu mléčných výrobků při teplotě 30 °C obsah mikroorganismů nižší než 300 000 v jednom mililitru. Ve zpracovaném kravském mléce určeném pro výrobu mléčných výrobků by obsah mikroorganismů za definovaných podmínek (při teplotě 30 °C) neměl překročit 100 000 v mililitru mléka.

2.2 Somatické buňky v mléce

Somatické buňky v mléce jsou převážně buňkami bílé krevní řady. Jsou to: makrofágy (mononukleární fagocyty, kolostrální tělíska), neutrofilní granulocyty (polymorfonukleární fagocyty, polymorfonukleáry, neutrofilny), lymfocyty (RYŠÁNEK, 2010).

V menším zastoupení to jsou epiteliální buňky, eozinofily, bazofily, erytrocyty, histiocyty, plazmatické buňky, žírné buňky. Názory na podíl epiteliálních buněk v mléce se různí. Někteří autoři udávají až 16% (MILLER et al., 1991; PAAPE et al., 2003), jiní pouhé 2% LEE et al. (1980).

Zvýšený počet somatických buněk ve čtvrt'ových vzorcích mléka je nejspolehlivějším ukazatelem poškození mléčné žlázy, avšak polymorfonukleáry, které pronikly do dutinového systému mléčné žlázy, se během několika hodin rozpadají. Počet buněk stanovených v mléce jakýmikoliv metodami je proto vždy nižší než počet leukocytů, které do dutinového systému vstoupily (ŠKARDA and ŠKARDOVÁ, 2000).

PSB ve čtvrt'ovém vzorku prvních stříků je diagnostickou klasifikací mastitid. PSB v individuálním vzorku krav je prostředkem operativního řízení chovatelských, veterinárních činností a šlechtitelské prevence mastitid v jednotlivých stádech. PSB v bazénovém vzorku je významným jakostním znakem syrového kravského mléka (RYŠÁNEK, 2010).

PSB v mléce úzce souvisí se zánětem mléčné žlázy, je uznáván jako mezinárodní standard v kvalitě mléka (HARMON, 2001).

BRADLEY and GREEN (2005) uvádí, že normální PSB v mléce by se měl pohybovat do $100 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹. Pokud PSB mléka z vemene či čtvrtě překročí hodnotu $200 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹ jedná se o dojnici s mastitidou (SCHEPERS et al., 1997; HARMON, 2001; SKRZYPEK et al., 2004; HALTIA et al., 2006).

Vysoký PSB v mléce snižuje kvalitu mléka a denní produkce a také ovlivňuje trvanlivost a chuť mléka, sýrů a výnosnost tuku (SKRZYPEK et al., 2004).

Mléko s vysokým PSB je také charakterizováno vyšší koncentrací endogenních proteáz a proto vyšší enzymatickou aktivitou (SANTOS et al., 2003).

PSB jsou využívány při kontrole užítkovosti již mnoho let, bývají vyjadřovány v logaritmické transformaci (\log_2). Tomuto parametru bylo přiřazeno bodové hodnocení, které se označuje skóre počtu somatických buněk (somatic cell score, SCS). Vypočítá se podle vztahu:

$$SCS = \log_2 \left(\frac{SCC}{100\,000} \right) + 3$$

SCS=somatic cell score=skóre počtu somatických buněk

SCC=somatic cell count=počet somatických buněk v 1ml

Metody stanovení počtu somatických buněk lze rozdělit na laboratorní a stájové.

Laboratorní metody:

- Přímé – mikroskopické: Přímá mikroskopická metoda
 - elektronické: Počítače částic, Fluorescenční počítače, Průtokové cytometry
- Nepřímé: DNA stanovení, Viskozometrie

Stájové metody: Whiteside test, California mastitis test, Mastitis test-NK, Direct cell counter (RYŠÁNEK, 2010).

PSB v jednotlivých druzích vzorků mléka je odlišný. V prvních střících mléka je vyšší, aby následně poklesl a v dodojkové porci a v reziduálním mléce výrazně vzrostl. U

směsných vzorků se výrazně uplatňuje ředící fenomén, proto existují různé limitní hodnoty příslušné druhu vzorku mléka. Rozlišujeme:

- Čtvrt'ový vzorek (Quarter milk sample QMS)
- Individuální vzorek (Individual cow milk sample ICMS)
- Bazénový vzorek (Bulk tank milk sample BTMS)

Druhy somatických buněk

Polymorfonukleární leukocyty (PMN)

Polymorfonukleární leukocyty jsou buňky pocházející z krve. Jsou oválného, eliptického či nepravidelného tvaru s multilobulárním jádrem. Velikost buněk je 9 - 10 μm (McDONALD and ANDERSON, 1981). Většina somatických buněk včetně polymorfonukleárních leukocytů pocházejí z krve (SCHALM et al., 1971). Polymorfonukleární leukocyty vznikají v kostní dřeni procesem extravaskulární granulopoeze z pluripotentní kmenové buňky. Jejich doba zrání činí u skotu přibližně šest dnů. Polymorfonukleární leukocyty vstupují diapedézí do cévního systému, kde cirkulují. SCHALM et al. (1971) uvádí, že v krvi jsou u skotu pět až šest hodin, naproti tomu CARLSON and KANEKO (1975) udávají osm až devět hodin. Poločas životnosti těchto buněk činí jeden až dva týdny (SCHALM et al., 1971; SLÁDEK and RYŠÁNEK, 1998). Vlivem chemotaktických látek migrují do místa produkce těchto látek např. do infikovaného dutinového systému mléčné žlázy. PMN hrají ochrannou roli proti infekčním chorobám v mléčné žláze skotu (MILLER et al., 1991; KEHRLI and SHUSTER, 1994; LEITNER et al., 2000; RIOLLET et al., 2000).

Makrofágy

Makrofágy se diferencují z krevních monocytů, které se usazují v různých tkáních jako zralé makrofágy. Monocyty patří mezi největší buněčné elementy sekretu mléčné žlázy. Podle DESIDERA a CAMPBELLA (1980) dosahují velikosti 15 - 35 μm . Makrofágy mají oválný, kulatý nebo elongovaný tvar a velké excentrické, oválné jádro. Do různých tkání migrují monocyty zřejmě náhodně bez nutného vlivu lokálního zánětu (BROIDE, 1987). Makrofágy plní svou úlohu v imunitě, především fagocytózou a

následnou inaktivací cizích antigenních materiálů. Zúčastňují se ničení virů a bakterií uvnitř buňky.

Lymfocyty

Lymfocyty jsou buňky pocházející z krve, mají sférický tvar s tmavě se barvícím jádrem. Jádro může být oválné nebo mírně protáhlé. Lymfocyty jsou zahrnovány pod pojmem nefagocytující buňky mléčné žlázy. Jejich populace v mléčné žláze se skládá z B a T buněk, které hrají důležitou roli v humorální a buňkami zprostředkované specifické imunitě (PAAPE et al., 1991). V mléce neinfikované mléčné žlázy zahrnují B lymfocyty 20% lymfocytární populace a T lymfocyty 47%. Toto procento se ještě zvyšuje ve prospěch T lymfocytů až na 85% u mléčné žlázy v involuci (WILSON et al., 1986; DUHAMEL et al., 1987). Celkový počet lymfocytů v krvi a počet somatických buněk v mléce byly zjištěny vyšší při tepelném namáhání (ELVINGER et al., 1991)

Eozinofilní granulocyty

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

Epiteliální buňky

Epiteliální buňky pocházejí z epitelu sekrečních acinů a dutinového systému mléčné žlázy. Nemají specifickou lokalizaci původu, vznikají odloučením při reparativních a regeneračních procesech. Typy epiteliálních buněk jsou kolostrální tělíska, která mají velikost 25-55 μm s nepravidelným tvarem (WARDLEY et al., 1976).

Erytrocyty

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

2.3 Faktory ovlivňující počet somatických buněk

Množství somatických buněk závisí na řadě faktorů. Počet somatických buněk je ovlivněn věkem, stádiem laktace, ročním obdobím, stresem, intervalem dojení, prostředím a manažerskými faktory (GÖNCÜ and ÖZKÜTÜK, 1998; De HAAS et al., 2002; EYDURAN, 2002; De HAAS, 2003; SEDEREVICIUS et al., 2006; RYŠÁNEK, 2010).

Rovněž plemeno ovlivňuje počet somatických buněk v mléce (BUSATO et al., 2000; KOÇ, 2004), nicméně hlavní faktor který ovlivňuje PSB je infekce mléčné žlázy (GÖNCÜ and ÖZKÜTÜK, 2002; SEDEREVICIUS et al., 2006).

SAWA (2004) považuje za základní faktory ovlivňující vzestup PSB nedostatky v ošetření vemene před dojením, absenci dezinfekce struků po dojení a problémy se zaprahováním.

2.3.1 Stádium laktace a počet laktací

Stadium laktace

Celkový i diferenciální PSB je rozdílný v jednotlivých funkčních obdobích mléčné žlázy (RYŠÁNEK, 2010).

PSB je v mlezivu prvotetek i dojnic vysoký bezprostředně po otelení, a to zcela nezávisle na tom, zda je mléčná žláza infikována či nikoliv. U zdravých čtvrtí však mlezivo vykazuje negativní reakci mastitis testu-NK, naproti tomu mlezivo mastitidních čtvrtí vykazuje pozitivní reakci mastitis testu-NK (ŠKARDA et al., 1990; ŠKARDA and ŠKARDOVÁ, 2000). PSB a hodnota mastitis testu-NK značně kolísají v prvních 200 ml mléka téže čtvrtě, jestliže je odebráno postupně ve 2ml nebo 20ml porcích. Ve čtvrtích s vysokým počátečním počtem buněk nebo s vysokou hodnotou mastitis testu-NK se tyto parametry v dalších porcích většinou snižují (ŠKARDA et al., 1990).

V průběhu prvního měsíce laktace byl PSB vyšší než v ostatních měsících (De HAAS, 2003; SANTOS et al., 2004; SEDEREVICIUS et al., 2006).

SEDEREVICIUS et al., (2006) zjistil dočasné zvýšení PSB těsně po porodu v důsledku adaptace mléčné žlázy ze stavu nelaktujícího na laktující. Také ERSKINE (2001) udává zvýšený počet SB v důsledku rizika vyšší infekce, zvýšené hladiny kortizolu, snížení celkové imunitní funkce a humorálního obranného mechanismu krátce po otelení.

Nejvyšší průměry PSB byly také zaznamenány ve finálním stádiu laktace (VASCONCELOS et al., 1997; SINGH and LUDRI, 2001; RYŠÁNEK, 2010).

De HAAS et al. (2002) zjistili, že nejvyšší hodnoty PSB byly u pokusného stáda dojnic s výskytem subklinické i klinické mastitidy těsně po otelení a následně klesaly až do minima okolo 50 dne laktace. Poté počet somatických buněk pomalu narůstal až do konce laktace. U pokusného stáda bez klinické mastitidy byl průběh podobný, avšak hodnoty PSB byly mírně nižší o 10 až $30 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹ oproti předchozímu případu. U dojnic bez subklinické a klinické mastitidy byly hodnoty obecně nižší.

Počet laktací

Byl zaznamenán významný vzestup laktačních průměrů počtu somatických buněk od první do desáté laktace. U dojnic v desáté a vyšších laktacích počet somatických buněk klesá, což se vysvětluje tím, že tak vysokého věku se dožívají pouze zvířata zvláště odolná vůči infekci a zraněním mléčných žláz (RYŠÁNEK, 2010).

2.3.2 Roční období

Nejvyšší průměry PSB byly zaznamenány v zimním období a při odpoledním dojení, což ukazuje na fyziologické vlivy a vliv faktorů managementu na koncentraci somatických buněk v mléce (VASCONCELOS et al., 1997). Naopak AGABRIEL et al. (1997), NORMAN et al. (2000), RUPP et al. (2000), SINGH and LUDRI (2001), RIEKERINK et al. (2007), uvádí vyšší hodnoty PSB v letním období a nižší na podzim a v zimě.

GREEN et al. (2006) pozoroval zvýšení somatických buněk na ml vyprodukovaných od května do září ve srovnání s obdobím říjen - březen.

RYŠÁNEK (2010) uvádí minimum v měsíci prosinci až březnu, pak následuje vzestup z maximy v květnu až říjnu a opět pokles k ročnímu minimu.

V období od července do září byl zjištěn vyšší PSB než v ostatních měsících (DANKÓW et al., 2004; SKRZYPEK et al., 2004). Naopak GONZALES et al. (2004) nezjistili signifikantní rozdíly mezi měsíci v roce a PSB.

Lze konstatovat, že většina autorů zjistila zvýšení PSB především v letním makroklimatickém období.

2.3.3 Technologie ustájení

Vliv změny technologie chovu dojnic na zlepšení zdraví vemene, redukci klinických mastitid a snížení výskytu poranění struku se projevil při změně vazného ustájení na volné boxové, přičemž redukce ve výskytu klinických mastitid nebyla doprovázena změnami v prevalenci vysokých PSB v mléce (HULTGREN, 2002). KOSTNER et al. (2006a), CEMPÍRKOVÁ (2006) zjistili nejnižší geometrický průměr PSB v mléce ve volných boxových stájích v porovnání s ostatními technologickými systémy ustájení. Pohoda dojnic a hygiena stáje měla signifikantní vliv na aktuální měsíční PSB v mléce.

Podle MAIERA (2006) lze z výskytu mastitid, obsahu somatických buněk a dojivosti usuzovat na výhodnější volné ustájení s boxy než bez boxů.

Ustájení ve vazných, extrémně krátkých stáních (pod 1400 mm) příliš dlouhých stáních (nad 1900 mm) a na příliš širokých stáních (nad 1200 mm) prokazatelně zvyšovalo PSB.

Hygiena ustájení dojnic má nezastupitelnou roli v prevenci mastitid a tím i v prevenci vysokých hodnot PSB, zajištění čisté a suché podestýlky, nejlépe slámy, zvýší čistotu zvířat a sníží riziko výskytu tzv. mastitid prostředí. Nevhodné mikroklima, prašnost a nedostatečná nebo nadměrně znečištěná podestýlka, krátká stání s rošty špatné kvality, bezstelivové provozy nevhodné konstrukce, představují negativní faktory prostředí (ILLEK, et al., 1997).

Různé druhy podestýlky mají také vliv na PSB (WENZ et al., 2007). Ve volných typech ustájení má příznivý vliv ustájení se slamnatou podestýlkou. Záporný vliv byl

zaznamenán v bezstelivových ustájeních s tvrdým povrchem lehacích boxů a v systémech s úspornou podestýlkou (RYŠÁNEK, 2010). Podle ZELINKOVÉ (2008) je nevhodnou podestýlkou jemná řezanka nebo jiný jemný materiál, naopak nejvhodnější je dlouhá obilná sláma.

Tabulka 1: Vliv volného a boxového ustájení na výskyt mastitid (2001 a 2002) podle Maiera (2006)

Ukazatel	Ustájení dojnic		
	volné (n=11)	boxové (n=39)	celkem (n=50)
Výskyt mastitid (%)	37,3 (7-77)	32,3 (1-101)	33,4 (1-101)
Somatické buňky (tis./ml.)	319 (193-500)	252 (69-528)	267 (69-528)
Mléko (kg/krávu/rok)	5720 (3175-8945)	6434 (4416-9653)	6277 (3175-9653)

2.3.4 Velikost stáda

Pro velikost stáda a PSB uvádí NORMAN et al. (2000) a OLEGGINI et al. (2001) negativní vztah, tzn., že větší stáda měla nižší PSB než malá stáda. TADICH et al. (2003) udává, že velikost stáda nebyla spojena s bazénovými PSB. Naopak DANKÓW et al. (2004), SKRZYPEK et al. (2004) zjistili, že stáda s více než 15 dojnicemi měla vyšší hodnoty PSB než menší stáda.

Stáda s nízkým PSB v bazénových vzorcích mléka měla lepší hygienické podmínky chovu dojnic než stáda s vysokým PSB (BARKEMA et al., 1999; JAYARAO et al., 2004).

2.3.5 Toaleta mléčné žlázy

Toaleta mléčné žlázy před dojením:

Suchá - omezuje se pouze na kůži struků, přičemž očista povrchu kůže mléčné žlázy se neprovádí. Jako nejvhodnější se v praxi jeví suchá toaleta a dezinfekce před dojením s použitím striktně individuálních utěrek (ZELINKOVÁ, 2008). Podle DOLEŽALA et al. (2000) vede suchá toaleta k pronikavému zlepšení kvality mléka, zdraví mléčné žlázy, zrychlení dojení a také zlevnění mléka.

Polosuchá - nejefektivnější v omezování bakteriální kontaminace struků. Provádí se u málo znečištěných mléčných žláz v roztoku dezinfekčního přípravku a zahrnuje oddojení prvních stříků mléka, otření základny struků, těla struků a zejména hrotů struků utěrkou smočenou v roztoku dezinfekčního přípravku.

Mokrá - se praktikuje jen u silně znečištěných mléčných žláz a zahrnuje omytí základny struků a struků utěrkou smáčenou horkou vodou (cca 45°C) z vědra nebo hadicového postřikovače, oddojení prvních stříků mléka, osušení struků vyždímanou utěrkou předem smočenou v roztoku dezinfekčního přípravku, dočištění vnějšího ústí strukového kanálku. Mokrá toaleta je z hlediska provádění velice riziková a časově náročná. Často používané ostříkání mléčné žlázy studenou vodou z vysokotlaké pistole je naprosto nepřijatelné. Dochází k rozpuštění nečistot na kůži, a pokud není součástí toalety dokonalé omytí celého smáčeného povrchu a osušení kůže, dochází ke stékání této špíny k otevřenému strukovému svěrači (RYŠÁNEK, 2010; ZELINKOVÁ a BRZDIL, 2010).

Příprava vemene s dezinfekcí struků před dojením – spočívá v oddojení prvních stříků, dezinfekci struků ponořením do dezinfekčního přípravku. Po minimálně 30 sekundové expozici se otřou struky papírovou utěrkou. Je to způsob přípravy časově náročný, a proto není běžný (RYŠÁNEK, 2010).

Zcela nevhodná je toaleta mléčné žlázy před dojením s použitím společných utěrek podporující šíření zárodků ve stádě (ZELINKOVÁ, 2008).

Při dojení je nutno zajistit dojnícím čisté prostředí bez stresu, kontrolovat první stříky mléka, stimulovat spouštění mléka, umýt a důkladně osušit povrch struků individuální jednorázovou utěrkou pro redukci šíření mastitid, vyvarovat se kontaminace mléka během dojení, přerušit vakuum před sejmutím mléčné jednotky a dezinfikovat struky po dojení bezpečným a efektivním dezinfekčním prostředkem (KRUZE, 1998). Signifikantní vliv na vyšší hodnoty PSB byl zjištěn při nadměrném použití vody v dojárně během dojení, neméně významná byla úroveň péče dojičů, schopnost dojičů detekovat změny mléka při oddojení prvních stříků, dezinfekce struků bezprostředně po dojení (KOSTNER et al., 2006b).

2.3.6 Vliv pastvy

Pobyt dojnic na pastvě má příznivý vliv na snížení hodnot PSB a snížení rizika pro klinickou mastitis (GOLDBERG et al., 1992, WAAGE et al., 1998, REGULA et al., 2002). KAMIENIECKI et al. (2004) uvádí, že pokles PSB v mléce způsobuje venkovní pobyt dojnic v letním období přibližně v 12ti hodinovém intervalu mezi ranním a odpoledním dojením. Vývojem PSB v mléce krav, které se pásly na alpských pastvinách, podle infekce vemene patogeny se zabývali LAMARCHE et al. (2000). Během tříměsíčního sledování (červen, červenec, září) bylo 31% experimentálních čtvrtí prosto infekce, 61% bylo infikováno minoritními patogeny a 8% bylo infikováno majoritními patogeny. U čtvrtí infikovaných majoritními patogeny byl PSB konstantně vysoký (> 1 600 000 buněk/ml ve všech třech měsících). PSB u neinfikovaných čtvrtí zůstal po celou dobu pod 60 000 buněk/ml, zatímco PSB čtvrtí infikovaných minoritními patogeny s průměrem 89 000 buněk/ml v červnu stoupl na 512 000 buněk v září. PSB byl vyšší, jak byla infekce starší. Podmínky horské pastvy mohou mít vliv na PSB. Začátek pastevního období je podle RYŠÁNKY (2010) provázen zvýšeným počtem somatických buněk. Ke stejnému závěru dospěli také (BARTLETT et al., 1992; FAYE et al., 1998). POMIES et al. (2000) však nepotvrdil, že vzestup PSB pozorovaný v létě je způsoben změnou prostředí, když jsou dojnice vyhnány na pastvu.

Ze zjištění vyplývá, že pastva má příznivý vliv na snížení hodnot PSB v mléce a snížení rizika pro klinickou mastitis avšak záleží na zdravotním stavu vemene v době začátku pastvy.

2.3.7 Počet a doba dojení

Počet dojení

Významný vliv na snížení počtu somatických buněk má třikrát denní dojení (DOLEŽAL et al., 1999). Počet somatických buněk se při třikrát denním dojení snížil o 24% a u onemocnění mléčné žlázy došlo v důsledku častějšího vydojování k rychlejší normalizaci stavu. Pozitivní vliv zvýšené četnosti dojení se výrazněji projevuje u krav

s vyšší užitkovostí. V raném stádiu laktace je vliv četnějšího dojení výrazně silnější, než v období pozdějším (DOLEŽAL et al., 2000).

Frekvence dojení je dalším rizikovým faktorem. Snaha chovatelů o vyšší užitkovost, která je cílem zvýšené frekvence dojení (4-6x denně), často nerespektuje kondici dojnic a welfare zvířat. Zvýšená frekvence dojení, která se provádí zejména ve skupině rozdoje ve snaze o vyšší užitkovost v laktaci, často vede k tomu, že tato skupina dojnic přichází po prvním dojení na dojírnu ještě jednou a to na konci dojení po skupině chronicky infikovaných dojnic, což je z hlediska přenosu infekce vysoce rizikové (DOLEŽAL et al., 1999).

Doba dojení

KOČ (2008), RYŠÁNEK (2010) udávají, že průměrný počet somatických buněk v mléce z večerního dojení je vyšší než z ranního dojení.

Interval dojení je důležitý faktor ovlivňující tlak ve vemeni a může způsobit zvýšený SB v mléce (GÖNCÜ and ÖZKÜTÜK, 1998).

Rozdíly v PSB mezi dobou dojení mohou být připisovány ředícímu efektu delším intervalem dojení (BARKEMA et al., 1999; GÖNCÜ and ÖZKÜTÜK, 2002).

Vyšší PSB mléka byl pozorován u lehce dojitelných krav oproti kravám s normální nebo pomalou intenzitou dojení dále pak při prvních střících mléka (RYŠÁNEK, 2010).

2.3.8 Plemenná příslušnost

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

ZAVADILOVÁ et al. (2010) stanovila průměrnou denní heritabilitu počtu somatických buněk pro první až třetí laktaci u holštýnských dojnic v rozmezí od 0,1 do 0,14, pro český strakatý skot byly odpovídající hodnoty o něco nižší (mezi 0,1 a 0,11).

Z výsledků analýz individuálních vzorků mléka dojených plemen za rok 2008/2009 je patrný rozdíl v PSB u holštýnského plemene, u kterého průměr PSB činí $423 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ a českého strakatého průměr PSB $367 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ (KVAPILÍK et al., 2010).

2.3.9 Vliv stresu

Ke zvýšení PSB v mléce dochází v důsledku stresových faktorů, jako je např. teplotní stres, nesprávné seřízení dojícího zařízení, zhoršená kvalita krmení, časté přesuny zvířat, míchání skupin zvířat, chronické bolestivé procesy na končetinách apod. (ZELINKOVÁ, 2008).

Manipulační stres - provází hromadné zákroky, jako jsou vakcinace, odběry krve, úprava paznehtů a další.

Sociální stres - dostavuje se při obnovování sociální hierarchie stáda nebo produkční skupiny po změně jejich složení.

Manipulační i sociální stres způsobují zvýšení počtu somatických buněk.

Teplotní stres - nebyl prokázán vliv krátkodobého teplotního stresu na počet somatických buněk v kontrolovaných pokusech v klimatických komorách. Při dlouhodobém vystavení dojníc klimaticky vysokým teplotám, ochlazování zvířat vedlo k snížení počtu somatických buněk mléka (RYŠÁNEK, 2010).

Transportní stres - vzestup počtu somatických buněk v mléce u transportovaného skotu může být způsoben transportním stresem, který moduluje funkci neutrofilů v krevní plazmě, zvláště zvýšení migrační kapacity a způsobuje diapedezi přes epitel mléčné žlázy (YAGI et al. 2004).

Rovněž u krav, které byly denně zatíženy chůzí 9,6 km, byl zaznamenán vyšší počet somatických buněk než u krav ve stáji. Tento rozdíl byl výraznější u krav, které byly na začátku infikovány minoritními nebo majoritními patogeny, nežli u krav neinfikovaných (COULON et al., 1998).

2.4 Mastitis

Mastitidy jsou plošně rozšířenou nemocí dojnic způsobující chovatelům značné výrobní a ekonomické ztráty. Hlavní ztráta vzniká v důsledku nižšího prodeje a horší kvality mléka. Snižují produkci mléka a rovněž nutriční hodnotu, technologickou zpracovatelnost syrového mléka na mléčné produkty (AULDIST and HUBBLE, 1998; DOLEŽAL et al., 2000; BARRETT, 2002; SKRZYPEK, et al., 2004; KVAPILÍK and RŮŽIČKA, 2009; RYŠÁNEK, 2010).

Bylo zjištěno, že mastitidy nepříznivě ovlivňují kvalitu pasterizovaného mléka, urychlováním rozvoje smyslových vad, jako je žluknutí a hořkost (MA et al., 2000).

PYÖRÄLÄ, (2003), DRAHOŠOVÁ and DRONČOVSKÝ (2004) uvádí, že mastitida je zánětlivé onemocnění mléčné žlázy, které je charakterizované fyzikálními, chemickými a mikrobiálními změnami, také vzestupem počtu somatických buněk a dalšími změnami ve složení mléka. Patří mezi ekonomicky nejzávažnější onemocnění hospodářských zvířat.

Je definovaná jako zánět vemene a stává se hlavní příčinou zvýšení PSB (RAMANAUSKIENE et al., 2008). Zánět jedné nebo více čtvrtí vemene krávy, obvykle způsobený bakteriemi (TIMMS and SCHULTZ, 1984; ERB et al., 1985; HOUBEN et al., 1993; MILLER et al., 1993; ALLORE and ERB, 1998).

Mastitidy jsou vyvolány jednak vlivy neinfekční povahy např. poškození mléčné žlázy nesprávným dojením, pohmožděním, či dietetickými vlivy, avšak z 95% podle NICKELA (1988) jsou působeny bakteriemi (především stafylokoky, streptokoky a kolibakteriemi).

Podle DRAHOŠOVÉ and DRONČOVSKÉHO (2004) mastitidu mohou vyvolat neinfekční anebo infekční vlivy. Za neinfekční vlivy se považují traumatické, mechanické, chemické, toxické a fyzikální vlivy. Infekční vlivy jsou mikrobiálního původu a v praxi se s nimi setkáváme nejčastěji.

WOOLEY (1989) uvádí, že mezi nejrozšířenější neinfekční vlivy patří vlivy způsobené dojícími stroji v důsledku kolísání vakua či vysokými cyklickými změnami vakua anebo kombinací těchto dvou vlivů.

Infekční mastitida patří k polyfaktoriálnímu onemocnění, na vzniku a šíření se účastní tři biosystémy: makroorganismus dojnice, vnější prostředí a infekční činitel (BURDOVÁ et al., 1999; KOVÁČ, 2001; DRAHOŠOVÁ and DRONČOVSKÝ, 2004).

Více než 100 různých mikroorganismů může způsobit mastitidy, ale většina ekonomických ztrát je spojena s druhy koliformních bakterií, stafylokoky a streptokoky (SMITH and HOGAN, 2001).

Příčinou naprosté většiny mastitid je infekce mléčné žlázy mikrobiálními patogeny. K infekci mléčné žlázy dochází téměř vždy strukovým kanálkem. Nejčastějšími etiologickými agens jsou: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Escherichia coli* (BOUCHARD et al., 2006; RYŠÁNEK, 2010). Nebezpečí promoření chovu enterokoky tkví v tom, že se často jedná o rezistentní kmeny a pravděpodobnost vyléčení je nízká (PYÖRÄLÄ, 2006).

Korynebakteria, jenž bývají přenášena hmyzem, jsou podle některých studií po *Staphylococcus aureus* druhým nejčastějším patogenem v případě subklinických mastitid u dojnic „milionářek“ (ZELINKOVÁ, 2009). Podle ŠKARDY and ŠKARDOVÉ (2000) jsou nejčastěji mouchami přenášeny bakterie *Aranobacterium pyogenes*, *Streptococcus dysgalactiae* nebo *Peptostreptococcus indolicus*.

Kromě infekce bakteriální se mohou vyskytovat infekce virového typu. Z patogenů jsou to například virus IBR (Infekční bovinní rinotracheitída) a BVD (Bovinní virová diarrhoea). Jedná se o imunosupresní slizniční viry, které postihují všechny sliznice v organismu. Významně zvyšují vnímavost organismu k bakteriální infekci. Také mykoplazmata způsobují chronické, špatně léčitelné záněty projevující se „vodnatým mlékem“.

Infekční patogeni jsou závislí na organismu dojnice a přenášejí se zejména při dojení, a to utěrkami, dojícím zařízením, rukama personálu. Environmentální patogeni se nacházejí v prostředí stáje nebo ve vodě a mohou se do organismu dojnice přenášet i mimo dojení, z prostředí (ZELINKOVÁ, 2008). Podle nedávných výzkumů jsou klíčovým faktorem pro šíření mastitidy ruce dojiče. Mastitidní bakterie žijí a množí se v hlubokých prasklinách a mozolech na rukou dojičů. Umytím se tyto bakterie pouze dostanou na povrch rukou, odtud se pak snadno mohou dostat na další krávy. Použitím

rukavic a vmasírování dezinfekčního prostředku do pokožky struku a do jeho konce se sníží počet přítomných bakterií (LIEHMAN, ŠEJNOHA, 1997a).

PANKEY (1989a) a PANKEY (1989b) a PRABHAKAR et al. (1990) se shodují, že největší množství patogenních organismů z prostředí bylo nalezeno na strucích bezprostředně před dojením. Ukazuje se, že celkový bakteriální obsah vzrůstá, je-li povrch struků vlhký a neadekvátně vyčištěný a osušený před dojením (PANKEY, 1989a; PANKEY, 1989b).

Přítomnost mikroorganismů v syrovém kravském mléce je sama o sobě riziková. Riziko se však stupňuje s přítomností jejich toxinů (ZAJAC et al., 2005).

NICKEL (1988) podotýká, že většina původců mastitid má pouze malé patogenické schopnosti. Zdravý organismus se může vesměs dobře bránit. Jestliže je však přirozená obranná reakce organismu zeslabena (přecitlivělost mléčné žlázy na vysokou užítkovost vyšlechtěných zvířat, nedostatečná stájová hygiena, poranění struků, chyby při dojení a výživě), je otevřená cesta pro infekci. Čím více převládají vlivy škodlivé pro zdraví, tím silnější jsou obranné mechanismy organismu a dochází k viditelným klinickým zánětovým formám. K obdobným závěrům dospěl JONES (1990).

Období stání na sucho a období krátce po porodu jsou obecně považovány jako nejkritičtější období s ohledem na zdraví vemene u dojnice. Během tohoto období mléčná žláza prochází biochemickými, buněčnými a imunomodulačními změnami, přizpůsobuje se involuci, připravuje se na porod, transformuje mlezivo v mléko a dosahuje maximální produkce mléka. Kromě toho byl začátek stání na sucho a peripartum propagován jako období nejvyššího výskytu nových intramamárních infekcí a prvních 30 dnů laktace bylo hlášeno jako období nejvyššího výskytu klinické mastitidy u krav (ERSKINE, 2001).

Detekce mastitid

Posuzuje se na základě počtu somatických buněk v bazénovém vzorku mléka (ŠKARDA et al. 1990a) uvádí, že problémová stáda mají vysoký počet buněk v bazénovém vzorku mléka stáda a to v prvotelkových stájích opakovaně více než 200 000 somatických buněk v 1 ml, ve stájích starších dojnic více než 300 000 v 1 ml.

ŠKARDA et al. (1990b) uvádí, že diagnostika subklinických mastitid na úrovni celého stáda zajišťuje pravidelné stanovování počtu somatických buněk v bazénovém vzorku mléka.

Nejvýznamnějším činitelem ovlivňujícím celkový i diferenciální počet somatických buněk je zánětlivý proces, při kterém vzrůstá počet somatických buněk ve čtvrt'ovém vzorku až o několik řádů (z 10^4 na 10^7) (RYŠÁNEK, 2010).

Pokles produkce mléka u mastitidních dojnic závisí od druhu přítomného patogenního mikroorganismu. K poklesu dojivosti dochází už několik týdnů před diagnostikování klinické mastitidy (GRÖHN et al., 2004).

WINTER (2008a) považuje počet SB v 1 ml mléka ve výdojku jedné krávy do 150 tis. za žádoucí, obsah nad 250 tis. signalizuje probíhající zánět vemene.

Tabulka 2: Obsah somatických buněk v individuálních vzorcích mléka a výskyt mastitid (WINTER 2008a)

Somatické buňky v 1 ml mléka (tis.)		
do 150	151 až 250	nad 250
bez infekce vemene	subklinická infekce pravděpodobná	infekce vemene

Tabulka 3: Obsah somatických buněk v bazénových vzorcích a výskyt mastitid (WINTER 2008b)

Ukazatel	Somatické buňky v 1 ml mléka (tis.)					
	Pod 125	125-250	250-375	375-500	500-750	Nad 750
Infikované čtvrti (%)	0	6	16	32	48	Nad 55
Pokles výroby mléka (%)	0	0	6	18	29	35
Zdravotní stav vemen	Velmi dobrý	dobrý	uspokojivý	ohrožený	narušený	problémový

2.4.1 Klasifikace a charakteristika mastitid

Mezinárodní mlékařská federace (IDF) uvádí toto rozdělení:

Zdravá mléčná žláza – normální sekrece. Počet somatických buněk leží pod kritickou hodnotou. Sekret má normální chemické složení a normální fyzikální vlastnosti. V sekretu nebyl diagnostikován mikrobiální patogen mléčné žlázy.

Latentní infekce – počet somatických buněk leží pod kritickou hodnotou. Sekret má normální chemické a fyzikální vlastnosti. V sekretu byl diagnostikován mikrobiální patogen mléčné žlázy.

Aseptická (nespecifická) mastitida - počet somatických buněk dosáhl, nebo leží nad kritickou hodnotou. Sekret má změněné chemické složení a fyzikální vlastnosti. V sekretu nebyl diagnostikován mikrobiální patogen mléčné žlázy.

Subklinická mastitida – počet somatických buněk dosáhl, nebo leží nad kritickou hodnotou. Nevykazují žádné makroskopicky stanovitelné symptomy zánětu, mléko není smyslově změněné. V sekretu byl diagnostikován mikrobiální patogen mléčné žlázy.

Diagnostika subklinických mastitid na úrovni celého stáda se provádí pravidelným stanovováním PSB v bazénovém vzorku mléka stáda (za předpokladu, že mléko dojnic s klinickou mastitidou je vylučováno z dodávky do mlékárny), (ŠKARDA et al., 1990b; ŠKARDA and ŠKARDOVÁ, 2000; HOFÍREK et al., 2004).

Signifikantně nižší riziko subklinických mastitid pozoroval BUSATO et al. (2000) u farem, které prováděly California mastitis test pravidelně a u pozitivní reakce provedly stanovení IPSB a bakteriologické vyšetření s testem citlivosti na antibiotika.

Pro většinu zemědělských podniků je subklinická mastitida ekonomicky nejvýznamnější z důvodu dlouholetého snížení produkce mléka (BARILLET et al., 2001). Subklinická mastitida se vyznačuje zdánlivě normálním mlékem s nárůstem v počtu somatických buněk díky přílivu leukocytů (SEARS and McCARTHY, 2003), a proto počet somatických buněk poskytuje dobrý kvantitativní odhad míry infekce.

Klinická mastitida – mléčná žláza vykazuje klinické příznaky zánětu (dolor, calor, rubor, oedema, functio laesa) nebo jen některý z nich. Sekret je vždy smyslově změněný. Podle charakteru smyslových změn sekretu mléčné žlázy rozlišujeme:

katarální mastitidy – zánětem jsou postiženy převážně vývodné cesty mléčné žlázy

parenchymatózní mastitidy – zánět postihuje vlastní sekreční buňky parenchymu mléčné žlázy (HOFÍREK et al., 2004).

Podle pozitivity mikrobiologického nálezu se rozlišuje klinická mastitida nespecifická (negativní nález) a klinická mastitida infekční (pozitivní nález). Diagnostiku klinických mastitid u laktujících dojnic musejí provádět dojiči před každým dojením posouzením prvních stříků mléka a zjištěním bolestivosti, zduření a teploty žlázy, popřípadě tělesné teploty a chování dojnice (ŠKARDA and ŠKARDOVÁ, 2000).

Podle RYŠÁNKY (2010) uvedený přístup zanedbává kategorii aseptických mastitid, která představuje závažnou nezjevnou formu onemocnění mléčné žlázy dojnic, neboť její četnost ve stádě se nejvyšší měrou podílí na PSB v bazénovém vzorku mléka. Navíc je tato forma onemocnění provázena závažnými změnami složení mléka, které se ničím neliší od změn pozorovaných při subklinické mastitidě.

MORSE et al. (1987) uvádí, že výskyt klinických mastitid je méně častý během chladnějších, méně vlhkých dnů, než během teplejších, více vlhčích dnů.

Vysoké riziko výskytu klinických a subklinických mastitid, jak zjistil FAYE et al. (1997), je spojeno s kombinací neosušení vemene v rámci toalety vemene před dojením, dále v systémech volného ustájení s vysokou hustotou zvířat a ve stádech s vysokou produkcí mléka.

2.4.2 Prevence mastitid

Prevence tvoří základ komplexu opatření zaměřených na tlumení všech forem mastitid v chovu se vyskytujících a zvýšení hygienické kvality vyprodukovaného mléka. Vedle tohoto hlavního ekonomického a veterinárně zdravotního aspektu by měla prevence respektovat i aspekt ekologický – vliv na životní prostředí, ohrožení zdraví mláďat, ostatních zvířat i člověka, i aspekt etický – vysoké produkce mléka by nemělo být dosahováno za cenu utrpení zvířat (ILLEK et al., 1997).

Zdravotní analýza stáda je zpravidla nezbytná při zvýšeném výskytu klinických forem mastitid nebo při zhoršené kvalitě mléka zjištěné na základě vyšetření bazénových vzorků. Zdravotní analýza stáda by měla být prováděna pravidelně 2-4 x ročně. Tato analýza se zaměřuje především na posouzení:

- Stájového prostředí, zoohygieny a etologie zvířat
- Technologie krmení, úrovně výživy a složení krmných dávek se zaměřením na náhlé změny, závadná a nevhodná krmiva pro dojnice, nedostatek živin
- Výskytu poruch metabolismu, trávicího traktu, dělohy a končetin, traumatických a jiných poruch se vztahem k onemocnění mléčné žlázy
- Změn na vemeni, parenchymu mléčné žlázy, změn v mléku a jejich výskyt v chovu, také jejich vztahu k ostatním poruchám, včetně technologie ustájení, krmení a dojení, cesty šíření ve stádě
- Úrovně technologie a hygieny dojení, funkce dojícího zařízení, dezinfekce, ošetření vemene před a po dojení
- Úrovně řízení chovu a péče o zvířata

Na základě celkového posouzení vývoje zdravotního stavu se provádí klinické vyšetření postižených zvířat, NK-test a stanovení počtu somatických buněk ve čtvrt'ových vzorcích mléka. Je také vhodné stanovení hlavních složek mléka (bílkovina, tuk, laktóza) i vedlejších metabolitů v mléce (aceton, močovina aj.) ve vzorku mléka od každé podezřelé krávy.

Jako „problémové stádo“ je označen chov:

- Při výskytu 2 případů klinické mastitidy na 100 dojnic za měsíc, zvláště když se nejméně u čtvrtiny případů nemocnění v průběhu roku opakuje na téže čtvrti
- Při výskytu subklinických mastitid nad 30%
- Při počtu somatických buněk nad 250 000/ml, případně poklesu obsahu laktózy pod 4,6%
- Při výskytu hlavních patogenů u více než čtvrtiny stáda

Na základě vyhodnocení nálezů je koncipován návrh opatření v chovu podle potřeby a zejména při nových infekcích se vyžádá bakteriologické vyšetření původce a stanovení citlivosti na antibiotika.

Výskyt mastitid nemá sezónní charakter (s výjimkou tzv. „letních“ mastitid), může se cyklicky zvyšovat i snižovat a navíc utlumené kontagiózní mastitidy mohou být vystřídány mastitidami „prostředí“, především Coli mastitidami. V těchto případech je indikováno orientační bakteriologické či speciální sérologické vyšetření čtvrt'ových vzorků mléka, orientované na méně časté původce mastitid (mykoplazma, plísně, kvasinky aj.).

Sledování prvních příznaků klinických forem mastitid (změny na vemeni, vločky v prvních střících mléka, změny v chování dojnice) musí zajistit chovatel (ILLEK et al., 1997).

Postupy pro prevenci a tlumení mastitid v chovu:

1. Omezit šíření mastitid v chovu
 - Okamžitá léčba všech klinických forem mastitid u dojnic v laktaci
 - Subklinické mastitidy léčit ihned nebo léčbu posunout do doby zaprahnutí
 - Zavedení léčby všech dojnic při zaprahování
 - Vyřazení všech dojnic s chronickou nevléčitelnou mastitidou
2. Omezit vznik nových infekcí

- Respektování zásad hygieny dojení a volba vhodné toalety vemene
 - Provádění dezinfekce struků po každém dojení
 - Dokonalý servis, seřízení a dezinfekce dojících aparatur
 - Zlepšení péče o dojnice
3. Sledovat vývoj zdravotního stavu dojnic a kvality mléka uplatněním screeningových a monitorovacích metod
 4. V rámci kontroly dědičnosti zdraví uplatňovat genetickou prevenci mastitid (ILLEK, et al., 1997).

Součástí prevence na úrovni stáda je také vakcinace. Dnes je ve světě s úspěchem prováděna vakcinace proti *Staphylococcus aureus*. Výsledky vakcinace jsou velmi nadějně a mohou být řešením i pro chovy u nás (JEMELJANOVŠ and BLUZMANIS, 2006).

Hlavním cílem prevence pro dojnice je zajistit maximální využití veškerého genetického potenciálu krav a zabezpečit, aby zvířata začínala každé laktační období se zdravou mléčnou žlázou. K tomu má sloužit období stání na sucho, během něhož organismus dojnic obnoví a posílí svůj imunologický systém. Je předpoklad, že v tomto období je zároveň možné zabránit vzniku nových infekcí. Aplikace rifaximinu do mléčné žlázy dojnic v období stání na sucho snížila četnost subklinické mastitidy v době porodu na méně než 20% a omezila i výskyt klinické mastitidy (AVILA et al., 2008).

U dojnic je prevence vzniku nových infekcí založena na aplikaci léčiv do vemene při zaprahování, pravidelné kontrole funkce dojícího zařízení, řádném čištění a dezinfekci dojícího stroje, správné technice a hygieně dojení, dodržování správného postupu při dojení krav s klinickou mastitidou, na dezinfekci struků po každém dojení, udržování suchého a teplého stání, udržování čistých naháněcích chodeb a shromažďovacích prostorů, dezinfekci a pravidelném odstřihávání ocasních žiní, na dostatečném větrání stáje, zkrmování dostatečného množství sena a jiné hrubé píce, aby se předcházelo vzniku průjmů u dojnic, a na pastvě (FAULL et al., 1985).

Dezinfekce struků před dojením – predipping

Dezinfekce struků před dojením – predipping, se jeví jako významný faktor při redukci PSB v bazénových vzorcích mléka. Predipping redukuje riziko klinických mastitid (DOHOO, 1998; RUEGG and TABONE, 2000; OLIVER et al., 2001; CEMPÍRKOVÁ, 2005).

BLOWEY and COLLIS (1992) testovali efekt predippingu použitím jodophorového dezinfekčního prostředku a zjistili, že průměrný výskyt klinických mastitid byl redukován o 57%. Predipping je efektivní v prevenci nových intramamárních infekcí (OLIVER et al., 2001). Naproti tomu FALKENBERG et al. (2002) nezjistili žádný efekt použití predippingu na výskyt nových intramamárních infekcí, na výskyt klinických mastitid a geometrický průměr PSB mléka z jednotlivých čtvrtí.

PANKEY (1989a, 1989b) uvádí, že nejvyšší množství mastitidních patogenních organismů z prostředí bylo nalezeno bezprostředně před dojením. Stupeň kontaminace závisí na čistotě prostředí. Celkové ošetření mléčné žlázy před dojením včetně dezinfekce je významné jak z hlediska hygieny mléka, tak z hlediska prevence mastitid.

Největší výskyt PSB byl zjištěn tam, kde mléčná žláza nebyla před dojením vůbec ošetřena (PANKEY, 1989a). PANKEY (1989a) upozorňuje na vodu, která z mléčné žlázy po mytí kape do strukových násadců, čímž silně vzrůstá riziko infekce. WOLLEY (1989) uvádí, že při poklesu vakua je povoleným strukovým kanálem možný průnik infekce nasátím do mléčné žlázy. PANKEY (1989b) doplňuje, že výskyt infekcí mléčné žlázy je ve vysoké korelaci s množstvím patogenních organismů na hrotech struku.

Dezinfekce před dojením omezila vznik nových infekcí mléčné žlázy patogenními organismy z prostředí o více než 50%.

Strukový kanálek je vstupní branou pro většinu infekčních agens, které vyvolávají zánět vemene. Proto má udržování čistoty vemene a jeho dezinfekce ve všech fázích přípravy i vlastního procesu dojení nezastupitelný význam. V současnosti je doporučována metoda přípravy vemene k dojení použitím jednorázových, případně dezinfekčních utěrek. Po toaletě vemene se oddojí a posoudí první stříky mléka, což má

rozhodující význam pro včasné zjištění mastitid. Po posouzení prvních stříků je vhodné struky dezinfikovat (před dojením) ponořením do nádobky s 0,5% roztokem Jodonalu.

Ve stádě, kde se vyskytují problémy s mastitidami, se osvědčuje intenzivní čištění a desinfekce struku, jednorázovými papírovými utěrkami. Jsou určeny pouze pro tento účel a jsou provlhčeny dezinfekčními prostředky s ochranným faktorem pro kůži, tím dochází ke snížení mikrobiální zátěže a vzniku nových infekcí (DOLEŽAL et al., 2000).

V chovech s výskytem kontagiózních patogenů je pro vyloučení přenosu infekce rukama personálu dojírny nezbytné důsledné používání jednorázových gumových rukavic (ZELINKOVÁ, 2009).

Mezidezinfekce

Účinná mezidezinfekce omezuje přenos bakterií zbytky mléka ve strukových návlečkách a snižuje tak pravděpodobnost zavlečení patogenů do mléčné žlázy v průběhu dojení (SEYDLOVÁ, 2003).

K minimalizaci přenosu infekce na zdravé dojnice prostřednictvím strukových násadců je zcela vhodné zařazení mezidezinfekce strukových násadců. Nejúčinnějším systémem mezidezinfekce je mezidezinfekce technologická. Jedná se o systémy airwash nebo backflush. V chovech bez technologické mezidezinfekce je řešením ruční mezidezinfekce (ZELINKOVÁ, 2009). V systému backflush jsou dojící soupravy a mléčné hadice omyty a dezinfikovány po každém jednotlivém dojení. Airwash pracuje na principu kontroly šíření infekce zpětným promýváním strukových návleček proudem vody pomocí stlačeného vzduchu.

Dezinfekce struků po dojení - postdipping

Je moderní, vysoce účinnou metodou prevence infekcí mléčné žlázy, závisející na druhu a koncentraci použité účinné látky. Pokud je doplněn o péči o suchou a čistou podestýlku, snížení počtu nových mastitid je výrazné (až o 90%). Rozlišujeme dva typy dezinfekčních prostředků po dojení, a to bariérové a bezbariérové. Bariérové obsahují komponenty, které vytvářejí prodyšnou polymerovou vrstvu, která chrání struk a další

dezinfekční složky a sekundární antibakteriální činidla. Dále pomáhají při obnově přirozené obranyschopnosti kůže (SEYDLOVÁ, 2003).

Dezinfekce po dojení je krokem, který může významně omezit zejména infekce, které jsou způsobeny environmentálními původci - původci z prostředí (*Streptococcus uberis*, *E. coli*). Význam dezinfekce po dojení je jednak dezinfikovat okolí strukového svěrače bezprostředně po dojení a v případě bariérových preparátů také neprodyšně uzavřít strukový svěrač, který se fyziologicky uzavírá cca po 15 - 45 minutách po ukončení dojení a zabránit tak vniknutí zárodků z prostředí. Pro zachování této funkce je nutné ošetřit celý struk ponořením do aplikační nádoby a to bezprostředně po dojení. Aplikace preparátu ostříkáním struků je podle zkušeností ZELINKOVÉ (2008) velice riziková z hlediska nesprávné aplikace ošetřovatelem. Dochází k ostříkání pouze blíže natočených struků a to pouze z přivrácené strany, hrot struku zůstává často neošetřen. Tímto způsobem navíc nelze aplikovat bariérové preparáty vzhledem k jejich viskozitě. Proto doporučují raději použití ponořovačů.

Dezinfekce struku po dojení je podle ŠKARDY et al. (1990a) jedním z nejúčinnějších prostředků předcházení infekcí mléčné žlázy, neboť zničí až 85% bakterií, které se dostaly na pokožku struku během přípravy k dojení a během dojení. Po ukončení dojení se strukový kanál zavírá velice pomalu (až 2 hodiny). Kapky mléka, které zůstaly na hrotu struku, se vtáhnou kapilárním vztlínáním do strukového kanálu a strhnou s sebou i bakterie z povrchu hrotu struku. K obdobným závěrům dospěl i DOLEŽAL et al. (2000).

ŠKARDA et al. (1990a) uvádí, že dezinfekcí struků po dojení se sníží průnik bakterií do strukového kanálu až o 90%, dále dodává, že po dobu 2 hodin po skončení dojení by si dojnice neměly lehnout, aby nedošlo ke znečištění struků, a proto doporučuje krmít až po dojení. Dezinfekce po dojení je důležitá složka hygienického programu pro tlumení stafylokokových infekcí a infekcí *Streptococcus agalactiae* a *Streptococcus dysgalactiae*. Výskyt nových infekcí těmito původci se snižuje o 50%. Autor doporučuje provádět dezinfekci 20% Jodonalem. K obdobným závěrům došli BODDIE and NICKERSON (1990).

PANKEY (1989a) vyzdvihuje význam dezinfekce struků po dojení z hlediska prevence před novými infekcemi mléčné žlázy v laktaci, a uvádí její rozhodující význam v programu tlumení mastitid.

Zatímco predipping praktikují v našich podmínkách jen některé chovy, dezinfekce struků po dojení – postdipping je běžně používanou metodou prevence mastitid a je prokázán jeho pozitivní vliv na snížení PSB v bazénových vzorcích mléka (JORDAN and FOURDRAINE, 1993; JAYARO et al., 2004; CEMPÍRKOVÁ, 2006).

Dojící stroj a technika dojení

Podle současných vědeckých poznatků i praktických zkušeností má dojící stroj a technika dojení ze všech faktorů prostředí největší vliv na zdravotní stav vemene. Z klinického hlediska má v každém dojícím systému rozhodující roli kvalita funkce strukového násadce (gumy), neboť svou činností (podtlak, pulzování) působí na živou tkáň a určuje reakci zvířete (ILLEK et al., 1997). Správná instalace a funkce dojícího stroje, jeho vysoká provozní spolehlivost a hlavně rychlé odstraňování závad jsou velmi důležité pro předcházení mastitidám (ŠKARDA et al., 1990; ŠKARDA and ŠKARDOVÁ, 2000; OSTERAS, 2006).

Pro technologickou prevenci mastitid má zásadní význam kontrola funkčního stavu dojícího zařízení, stavu vývěvy, mazacího ústrojí vývěvy, výskytu slyšitelných netěsností a kontrola nominálního podtlaku na ručkovém vakuometru (RYŠÁNEK, 2010).

Defekty v seřízení a funkci dojícího zařízení mají nepříznivý vliv na obranné vlastnosti strukového kanálku, zvyšuje se výskyt mastitid (DOLEŽAL et al., 2000).

Rizikovým faktorem v chovech je proto i velká variabilita v tvaru a délce struků ve stádě. V průběhu dojení pozorujeme negativní signály, jako je přisávání, zkopávání dojaček dojnici a celkovou zhoršenou pohodu dojnic, která bývá prvním signálem špatně seřízeného dojícího zařízení (ZELINKOVÁ, 2008).

Časté čištění regulátoru dojícího systému, nízký čas dojícího systému a uplatnění dezinfekčního roztoku po dojení jsou účinné při snižování počtu případů klinických mastitid (HUTTON et al., 1991; LAM et al., 1997; MIDDLETON et al., 2001).

Stručná charakteristika některých nedostatků ve funkci dojícího zařízení a účast dojícího stroje na pronikání infekce do mléčné žlázy.

Kolísání vakua - vakuum na hrotu struku nesmí kolísat více než o 3,4 kPa, přičemž při dojení vysokoproduktivní dojnice se měření musí provádět při vysokém toku mléka. Kolísání vakua je větší u vysokého než u nízkého mléčného potrubí a dále při nedostatečném průměru krátkých mléčných hadic, nedostatečném výkonu vývěvy, nedostatečné vakuové rezervě, špatné funkci přísávacího ventilu, při snímání strukových násadců bez vypnutí vakua, při přečerpávání mléka z odměrné nádoby. Kolísáním vakua se zpomaluje tok mléka, nedostatečně se uzavírají podstrukové komory, mléko se vrací z rozdělovače ke hrotům struků a strukové násadce se zaplňují mlékem, čímž dochází k poškození strukového kanálku a k pronikání infekce přes strukový kanálek do vemene (WOOLLEY, 1989; ŠKARDA et al., 1990a; JONES, 1990).

Nesprávná pulzace – při správné pulzaci činí počet pulzů 50-60 za minutu a pulzační poměr (sání:stisk) se pohybuje mezi 1,1-1,5:1 až 2:1. Pulzace nižší než 45 pulzů za minutu působí na dojnice bolestivě, pulzace vyšší než 60 pulzů za minutu snižuje dokonalost stisku. Důsledkem nesprávné pulzace jsou eroze konce struku, everze strukového kanálku, zhmoždění, zduření, ztvrdnutí nebo cyanóza struku (PETERKA, VOSTOUPAL, 1997). WOOLLEY (1989) uvádí, že vliv délky dopravní uzavřené fáze pulzačního cyklu je nejdůležitější podmínkou vzniku nových infekcí.

Příliš vysoký podtlak - správné hodnoty podtlaku:

- na přípojce dojícího stroje s nízkým potrubím 42,5 – 45, 9 kPa
- na přípojce dojícího stroje s vysokým potrubím 51 kPa
- na rozdělovači 41,6 kPa při pulzačním poměru 1,5:1
- na hrotu struku 37,4-40,8 kPa

Ke zvyšování podtlaku dochází při zpomalení toku mléka, takže podtlak začíná působit až ve vemeni. Sekreční buňky se poškozují a epitel involvuje. Na struky působí vysoký podtlak podobně jako nesprávná pulzace a vyvolává everzi strukového kanálku. Při vysokém podtlaku se strukové násadce posunují nahoru po struku a zaškrcují jeho bázi, což je patrné po skončení dojení jako „podvazkový otlak“ (FAULL et al., 1985;

ŠKARDA et al., 1990a; ŠKARDA and ŠKARDOVÁ, 2000). Vede až k chronické traumatizaci struku a vyvolává hyperkeratózu strukového svěrače s následným výhřezem strukového kanálku (OSTERAS, 2006).

Pokud se zvýší poměr taktů pulsu na více než 1:2 ve prospěch taktu sání, pak se zřetelně zvyšuje i možnost častějšího výskytu mastitid (PETERKA, VOSTOUPAL, 1997). Nedostatečný podtlak v taktu sání pak způsobuje nedostatečné vydojení.

Špatná dimenze a kvalita gumových strukových návleček - v důsledku špatných rozměrů a kvality strukových návleček strukové gumy špatně přilnou, což vede k pronikání atmosférického tlaku do strukových násadců a ke zpětnému pohybu mléka proti hrotům struků. Příliš tvrdá, vytažená, špatně napnutá nebo popraskaná struková guma mechanicky zraňuje struk, takže při dojení vyvolává u dojnice nepříjemné a bolestivé pocity. Dojnice se proto snaží stroje skopávat. Při zpětném pohybu mléka kapénky pronikají přes strukový kanálek zpět do vemene a tak infekční agens překonávají bariéru strukového kanálku. GUTERBOCK (1984) proto doporučuje strukové návlečky vyměnit po 60-80 pulzačních hodinách.

Strukové násadce jako zdroj a vektor infekce - ozón a tuk poškozuje gumové strukové návlečky, takže v nich časem vznikají drobné prasklinky, ve kterých se usazuje nečistota a bakterie. Tyto bakterie jsou pak spolu s bakteriemi pocházejícími z mléka infikovaných dojnic přenášeny z dojnice na dojnici (WOOLLEY, 1988; ŠKARDA et al., 1990a; ŠKARDA and ŠKARDOVÁ, 2000).

Technika dojení

Při dojení je třeba akceptovat fyziologické pochody spouštění mléka. Proto od prvního manuálního kontaktu s mléčnou žlázou při očištění struků do nasazení dojícího zařízení by měly uplynout optimálně 0,5 – 1,5 minuty, maximálně však 3 minuty. Proto příprava dlouho před nasazením dojícího zařízení je chybou. Pokud nedojde do 3 minut od manuálního kontaktu s mléčnou žlázou k nasazení dojícího zařízení, dochází k postupnému uzavírání strukového svěrače a následné nasazení může vést k poškození strukového svěrače (ZELINKOVÁ, 2008).

Důležité je správné odstříknutí prvních stříků mléka, a to do nádoby s černým dnem a posouzení případných změn mléka.

Signifikantní vliv na vyšší hodnoty PSB byl zjištěn při nadměrném použití vody v dojárně během dojení, neméně významná byla úroveň péče dojičů, schopnost dojičů detekovat změny mléka při oddojení prvních stříků, dezinfekce struků bezprostředně po dojení (KOSTNER et al., 2006b).

Vysoce rizikovým faktorem v chovech je přítomnost infikovaných dojnic ve stádě. Pokud infikované dojnice, zejména chronické „milionářky“, jsou dojeny na dojárně společně se zdravými dojnicemi, je téměř nemožné zabránit přenosu infekce. Možností jak snížit infekční tlak ve stádě je v takovém případě mezidezinfekce strukových násadců. Ta je buď součástí technologického vybavení dojírny, nebo jí lze částečně nahradit ručním vystříkáváním strukových násadců nebo jejich ponořením do desinfekčního roztoku po každé dojnici (ZELINKOVÁ, 2008).

Další možností snižování infekčního tlaku ve stádě je metoda segregace. Je to metoda používána v ozdravování chovů od kontagiózních patogenů, zejména *Staphylococcus aureus*. Je založena na precizní diagnostice infikovaných dojnic a jejich striktní segregaci – vyčlenění do samostatné skupiny, která je dojena na konci dojení (ZECCONI, 2006).

PRABHAKAR et al. (1990) a FOX et al. (1991) potvrdili možný přenos patogenních organismů z nemocných dojnic na zdravé prostřednictvím rukou dojičů.

Infikovaná poranění rukou dojičů jsou závažným zdrojem infekce mléčné žlázy (RYŠÁNEK, 2010).

JONES (1990) a FOX et al. (1991) rovněž poukázali na možnost přenosu patogenních organismů pomocí dojících strojů při špatné hygieně dojení.

Mléčná žláza se nejčastěji infikuje průnikem původců strukovým kanálem (ANDERSON, 1991). JONES (1990) k tomu podotýká, že ochrnutí či znecitlivění strukového svěrače vedlo k onemocnění mastitidami. Činnost strukového svěrače po dojení je usnadněna skropením chladnou vodou po dobu 30 sekund nebo mačkáním strukového hrotu mezi prsty. WEIGHT (1991) podotýká, že v případě mastitid, způsobených koliformními zárodky, se jedná výhradně o infekci mlékovodů, které jsou způsobeny nedostatečnou hygienou při dojení.

Předojování je významný traumatizační činitel, hraje roli dispozičního činitele vzniku nových infekcí.

Dezinfekce dojícího zařízení

Významným prostředkem prevence je i účinná sanitace dojícího zařízení po dojení.

Podle RYŠÁNKY (1998) čištění a dezinfekce dojícího zařízení zahrnuje výplach vlažnou vodou, cirkulaci čištění, dezinfekci a výplach studenou vodou. Bezprostředně po ukončení dojení se dojící stroje omývají vlažnou vodou (30-35°C). Celý systém mléčného potrubí se musí vyčistit od zbytkového mléka a dokonale propláchnout a dezinfikovat čistícími a dezinfekčními prostředky, které musí být správně dávkovány, aby se zajistilo jejich optimální působení (DOLEŽAL et al., 2000).

Přípravky na čištění a dezinfekci dojících zařízení:

Vzhledem k velkému množství schválených a v současné době používaných přípravků na čištění a dezinfekci dojícího zařízení jsem se zaměřila na charakteristiku přípravků, které byly používány ve sledovaných chovech.

DESPON A – jedná se o přípravek na bázi chlornanu sodného a hydroxidu sodného. Je to čirá, nažloutlá, řídká kapalina, typické vůně po chloru, rozpustná ve vodě, pH 12,1. Přípravek obsahuje chlornan sodný (5%), hydroxid sodný (8%), vodní sklo, trojsodnou sůl kyseliny nitrilotrioctové. Obsah aktivního chloru 35-45 g.l⁻¹.

DESPON K – jedná se o přípravek na bázi kyseliny orthofosforečné a peroxidu vodíku. Je to bezbarvá, čirá, až mírně zakalená kapalina, rozpustná ve vodě, pH 1,7. Používá se jako kyselý dezinfekční a mycí prostředek. Přípravek obsahuje kyselinu orthofosforečnou (25%), peroxid vodíku (1%), kyselinu chlorovodíkovou (1%), kyselinu amidosulfonovou (1%).

MIKAL 94 D – jedná se o přípravek na bázi hydroxidu sodného a chlornanu sodného. Je to čirá, nažloutlá řídká kapalina s typickou vůní po chloru, rozpustná ve vodě, pH 12,5-13. Používá se jako alkalický nízkopěnicí prostředek s dezinfekční přísadou, který je speciálně určený pro použití v potravinářském průmyslu, zemědělství, zejména k čištění dojících zařízení. Odstraňuje tuky, oleje, zbytky bílkovin a pryskyřice

a působí proti bakteriím, plísním a kvasinkám. Přípravek obsahuje chlornan sodný (10%), hydroxid sodný (10%), vodní sklo sodné (2%).

MIKASAN D – jedná se o přípravek na bázi kyseliny orthofosforečné, sírové a peroxidu vodíku. Používá se jako kyselý, čistící prostředek určený k proplachování potrubních systémů v dojárnách a mlékárnách a jiných potravinářských provozech. Rozpouští anorganické usazeniny, oxidačně ničí organické zbytky. Používá se po alkalickém čištění jako neutralizační prostředek. Při vysokých turbulencích tvoří řídkou pěnu, která velmi rychle opadá. Přípravek obsahuje kyselinu orthofosforečnou (25%), kyselinu sírovou (6%), peroxid vodíku (1%), akypo LF4. Je to bezbarvá nebo mírně nažloutlá, čirá kapalina případně s mírným zákalem, rozpustná ve vodě, pH 1-2.

HYPRACID – jedná se o kyselý prostředek na bázi kyseliny fosforečné, kyseliny sírové a obsahuje antipěnová činidla. Je šetrný k materiálům, bezpečný pro hliník a pryžové části zařízení, stabilní, umožňuje skladování bez limitací.

HYPROCLOR ED – jedná se o zásaditý prostředek obsahující hypochlorid sodný, který uvolňuje tukové usazeniny, detergenty a okysličovadlo s odmašťujícím efektem.

Přípravky na dezinfekci struků

ZOUREK (1999) dělí dezinfekční prostředky podle účinné látky:

Jodové přípravky pro dezinfekci struků: Jód má germicidní účinky, oxiduje bakterie, není selektivní, tzn. ničí všechny drhy bakterií, spory, kvasinky a houby, ničí dokonce i některé viry. I když se používá po mnoho let, žádný mikroorganismus si nevytváří rezistenci proti jódu. Jód v přirozeném stavu není dostupný, ani příliš stabilní: jódové molekuly je třeba kombinovat nebo složit během chemického procesu s nosičem molekul. Takto se vytváří jodoformy, které 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 jodem. *Nevýhody:* O mnoha tradičních jódových přípravcích se však říká, že vysušují pokožku. Ve skutečnosti ovšem jód není příliš agresivní. Pokud jódové přípravky na dezinfekci struků způsobují vysušování pokožky, je to působením nosiče

nebo komplexů jódu. Pro zmírnění těchto vlastností je nutné do přípravků přidávat aditiva, někdy až 12% z celkového obsahu, což však snižuje dezinfekční účinnost těchto přípravků.

Přípravky na dezinfekci struků založené na bázi chlóru: Přípravky, využívající dezinfekční účinnosti uvolňovaného chlóru, jsou také velice účinné, zabíjí bakterie tím, že je oxidují, nejsou však tak účinné proti sporám. Chlorové přípravky na dezinfekci struků mají také nízké pH, proto je nutné přidávat mnoho aditiv na zlepšení stavu pokožky. *Nevýhody:* Velkou nevýhodou těchto přípravků je to, že se musí před použitím smíchat. Z jednou již smíchaného přípravku se začne uvolňovat dioxin chloru. Tento proces nelze zastavit. Proto se veškerý nepoužitý namíchaný přípravek musí po skončení dojení 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 bakterie oxidací, ale vzájemnou interakcí se stěnou buněk mikroorganismů. Chlorhexin nezabíjí celé spektrum mikroorganismů, které mohou způsobit mastitidu, a není příliš účinný proti sporám, virům a houbám. Bakterie se mohou stát rezistentní vůči chlorhexidinu. Tyto přípravky mírněji působí na pokožku struku, mají příjemnou vůni, méně se zabarvují, vlivem neutrálního pH, méně vysušují pokožku struku. *Nevýhody:* I do těchto přípravků je však nutné přidávat aditiva. Rezidua chlorhexidinu se nesmí dostat do potravinového řetězce. Chlorhexidin má slabší germicidní účinky (ZOUREK, 1999).

Do této skupiny patří i přípravek DIEMACID DIRECT používaný v chovu Hd.

Linear dodechl benzen sulfonová kyselina (LDBSA), (například Blugard): LDBSA je kyselý dezinfekční prostředek, málo účinný proti gram-negativním bakteriím. *Nevýhody:* Tyto přípravky mají velmi nízké pH, proto je nutné do přípravků přidat velké množství aditiv zmírňujících vysoušení pokožky struku.

Přípravky na dezinfekci struků založené na bázi alkoholu: Pro zajištění účinné dezinfekce je nutná koncentrace alkoholu 60 až 70%, u alkoholových přípravků na dezinfekci struků se pohybuje koncentrace alkoholu do 40%. Alkohol zabíjí tím, že

způsobuje dehydrataci. *Nevýhody*: Nepochází pouze k dehydrataci bakterií, ale vysušuje se i pokožka, proto je nutné dávat do přípravků velké množství aditiv. Při vysoké koncentraci alkoholu (izopropanolu), jsou přípravky hořlavé a klasifikují se jako hořlavé látky.

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

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. *Nevýhody*: 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).

Do této skupiny patří přípravek FILMADINE používaný v chovech Cho a Ry, LACTOBARIER používaný v chovech Vj. LACTO DIP používaný v chovech Hd, Zb.

Brakování nevléčitelných dojnic

Je radikální metodou omezující šíření infekce v chovech s vysokým výskytem mastitid. Provádí se na základě anamnézy, klinického vyšetření a posouzení mléka. Vyřazovány jsou dojnice s deformacemi vemene po prodělaných zánětech, ztrátou laktace u více čtvrtí a celkově nízkou dojivostí, dojnice vylučující agens patogenní pro mléčnou žlázu a hlavně ty, které v průběhu poslední laktace prodělaly mastitidu více než 3x. Včasným brakováním takto postižených dojnic se omezuje zamoření chovu infekčními agens a snižuje počet somatických buněk v nadojeném mléce (ŠKARDA et al., 1990a; ILLEK et al., 1997).

NICKEL (1988) uvádí vynucenou brakaci dojnic, kde musí v důsledku zánětu být každá třetí dojnice poražena.

Kvalita výživy a vyrovnanost krmných dávek

Výživa dojnic je limitujícím faktorem mléčné užitkovosti, reprodukce a zdravotního stavu zvířat. Z důvodu nedostatečné výživy není patřičně využíván genofond zvířat, produkce mléka je snížena, zhoršená je i kvalita mléka, jeho senzoričké a technologické vlastnosti, vyskytují se poruchy plodnosti a poruchy metabolismu. Není-li zajištěna optimální výživa, nelze očekávat dobrou produkci mléka (ILLEK, PECHOVÁ, 1997). Bylo zjištěno, že energetický nedostatek nebo přebytek snižuje odolnost mléčné žlázy k infekci a zvyšuje PSB (BORKOWSKA and RÓŽYCKA, 2001).

Zvýšení počtu somatických buněk byl zaznamenán při přechodu ze zimního na letní typ krmné dávky. Dyspepsie a průjmová onemocnění způsobována zkrmováním zdravotně závadných statkových krmiv jsou další příčinnou zvýšeného počtu somatických buněk (RYŠÁNEK, 2010).

Dobrý zdravotní stav i výživná kondice jsou v úzké korelaci s užitkovostí a odolností jak organismu dojnice, tak vemene jako orgánu. U vysokoprodukčních dojnic je nejen vysoká intenzita metabolismu, ale také vysoké vypětí neurohumorálních regulačních systémů, které přeměnu látek řídí. Kritickým obdobím je období porodu, kdy anaboličké procesy přechází v kataboličké a s narůstající laktací enormně vzrůstá potřeba živin, zatížení organismu včetně vemene. Plnohodnotná výživa v období poslední fáze gravidity a první fáze laktace má velký význam jak pro produkci, tak i pro prevenci mastitid. Krmné dávky pro vysokoprodukční dojnice by měly mít potřebnou koncentraci živin, vyvážený obsah a poměr energie a SNL, minerálních látek, stopových prvků a vitamínů i nezbytné zastoupení strukturální hrubé vlákniny pro zajištění fyziologického procesu trávení živin v předžaludcích. Nejčastějším problémem bývá nedostatek pohotové energie a strukturální vlákniny, nadbytek lehce degradovatelného dusíku včetně dusičnanů, nadměrné zkrmování koncentrátů i časté střídání krmiv. Tyto nedostatky vyvolávají poruchy trávení v předžaludcích, které již predisponují vznik iritačních i katarálních mastitid. Poruchy metabolismu typu acidóz, alkalóz, ketóz vedle přímého působení na kvalitu mléka vyvolávají též stavy imunodeficiency a imunodeprese, které umožňují patogenům atakovat mléčnou žlázu.

Podobně působí také karence hořčíku, mědi, zinku, selenu, vitamínu A a E (ILLEK et al., 1997).

Zvýšení počtu somatických buněk provází zejména onemocnění chronickou acidózou a subklinickou ketózou. Při akutní acidóze a bachorové alkalóze byla zaznamenána vyšší četnost výskytu klinických mastitid (RYŠÁNEK, 2010).

Na snížení imunitní kondice dojnic se významnou měrou podílejí mykotoxiny, přítomné v krmení případně v podestýlkové slámě. Mykotoxin je produkt metabolismu plísní, který je v krmení velice stabilní. V rámci metabolismu plísní dochází k částečnému natrávení ligninu a jeho rozkladu na chuťově atraktivní jednodušší složky a právě takto změněná podestýlková sláma je centrem zájmu dojnic.

Chyby ve výživě, které vedou ke vzniku klinických a subklinických acidóz a ketóz, případně subklinická hypokalcémie mají za následek narušení funkce sliznic a následné zvýšení vnímavosti k bakteriální infekci. V poslední době dochází k přehodnocování principů výživy jalovic před porodem. Dříve propagovaná dotace krmné dávky vyšším obsahem energie ustupuje vzhledem k zdravotním komplikacím, které sebou přináší. Překrmování energie vede k narušení fyziologických funkcí a vysokému tlaku na mléčnou žlázu, který má za následek výskyt metabolických poruch a těžkých zánětů mléčné žlázy krátce po otelení. Řešením je omezení obsahu energie a zvýšení podílu vlákniny v krmné dávce (ZELINKOVÁ, 2008).

Častější výskyt mastitid při přechodu na pastvu i na zelené krmení je způsoben zvýšeným obsahem estrogenů v zelené píce (vojtěška, leguminózy) a poruchami trávení. Tomu předcházíme postupným přechodem na zelenou píci, dodržováním optimální dávky zelené píce. Nejlepší však je zkrmování celoroční krmné dávky na bázi konzervované píce. Vážné následky má rovněž zkrmování píce s narušenou fermentací, krmiv nahnilých, zaplísňených, s příměsí hlíny, písku či chemických látek, které vedle těžkých dysfunkcí bachoru mohou vyvolávat parenchymatózní mastitidy. Optimální výživa a technika krmení má významnou preventivní funkci.

Vliv vitamínu E a selenu

Schopnost dojnice vyrovnávat se se stresovými faktory lze úspěšně zvyšovat doplňky výživy, jako jsou vitamín A, vitamín E, vitamín C, mikroprvky- selen, měď a zinek a to nejlépe v organických vazbách (ZELINKOVÁ, 2008).

V posledních letech byla prokázána preventivní účinnost kombinovaného preparátu vitamínu E a selenu jak na výskyt mastitid, tak na snížení počtu somatických buněk v mléce. Podle zahraničních i našich poznatků lze aplikací vitamínu E, zinku a selenu ve formě bioplexů dojnícím po dobu 3-6 týdnů před porodem dosáhnout snížení výskytu mastitid o 40 až 60% (ILLEK et al., 1997).

Doplnění krmné dávky selenem a vitamínem E zvyšuje přirozenou obranyschopnost mléčné žlázy (RYŠÁNEK, 2010).

Vitamín E a selen mají ochrannou schopnost na biologické membrány a působí synergicky (ASHUTOSH and SINGH, 2008). Selen ovlivňuje vrozené a adaptační odpovědi organismu na antigen prsní žlázy prostřednictvím buněčné a humorální aktivity (SALMAN et al., 2009).

Je prokázáno, že podávání vitamínu E v krmné dávce v množství 2000 IU na dojnici a den, případně injekční ošetření dojníc vitamínem E v dávce 500 mg na dojnici a selenu v dávce 5 mg 3 týdny před porodem a podávání 2 mg vitamínu C denně po dobu 5 dnů významně zvyšuje aktivitu obranných mechanismů dojnice vůči infekci mléčné žlázy i odolnost k jiným stresovým faktorům (ZELINKOVÁ, 2008).

Pozitivních výsledků v redukci nových infekcí vemene a snížení PSB bylo dosaženo adekvátní dietní suplementací krav selenem a vitamínem E nad normální nutritivní požadavky započaté na začátku periody zaprahnutí, nebo subkutánní injekcí vitamínu E přibližně asi 10 a 5 dnů před porodem (SMITH et al. 1997; HEMINGWAY, 1999; ALLISON and LAVEN, 2000). Pozitivní spojení mezi vzestupem koncentrace selenu v krvi před porodem a poklesem výskytu mastitid, ovariálních cyst a anoestru prokázali KOMMISRUUD et al. (2005).

Dotace krmné dávky na sucho stojících dojníc betakaroténem 30 dní před otelením a v prvních deseti týdnech laktace prokázalo snížení hladiny PSB (SEYDLOVÁ and CVAK, 1993).

Hygiena ustájení

Vliv zoohygienických podmínek jako faktoru prostředí na vznik a průběh mastitid je obecně známý, ale ne vždy respektovaný. Týká se především tzv. mastitid prostředí (stájový problém), k nimž patří těžké parenchymatózní mastitidy hnisavého a flegmonózního typu (ILLEK et al., 1997).

Jedná se zejména o environmentální streptokoky a *Escherichia coli*, ale také enterokoky, které mohou být původci těžkých parenchymatózních, ale také špatně léčitelných chronických mastitid (KIRK and MELLEBERGER, 1990; SMITH and HOGAN, 2001). Negativně působí nevhodné mikroklima, nízká i vysoká teplota, průvan, vysoká relativní vlhkost, vysoká koncentrace stájových plynů (CO₂, NH₃, H₂S aj.) a prašnost. Závažnějšími faktory jsou krátká stání s rošty špatné kvality, bezstelivové provozy nevhodné konstrukce, volné ustájení s nevhodnou či špatně udržovanou podestýlkou, ve vazném stelivovém ustájení špatná, nedostatečná nebo nadměrně znečištěná podestýlka. Proto čistota podestýlky zejména v sekci předporodní a okolo porodní by měla být samozřejmostí. Nevhodnou podestýlkou v těchto sekcích je jemná řezanka nebo jiný jemný materiál. Nejvhodnějším stelivem je dlouhá obilná sláma. Péče o hygienické ustájení dojníc má v prevenci mastitid nezastupitelnou funkci a přináší značný efekt, když se podaří zajistit čistou a suchou podestýlku a zvýšit čistotu zvířat (ILLEK et al., 1997).

Genetická prevence

Dědivost tvaru vemene, struků i pastruků je dvojnásobná ve srovnání s doživostí. Zdá se, že býci u svých dcer ovlivňují vyšší počet somatických buněk i frekvenci mastitid (zlepšovatelé i zhoršovatelé), krávy pak utváření vemene, výskyt edémů, odolnost a dispozici k zánětům (ILLEK et al., 1997). Nový ukazatel v kontrole dědičnosti amerických býků, tzv. skóre somatických buněk, které označováno obvykle zkratkou SCS (Somatic Cell Score). Býci s nízkým lineárním skóre SCS předávají svým dcerám zvýšenou úroveň odolnosti vůči mastitidě. Vysoký počet těchto buněk je

ukazatelem vysokého výskytu mastitid a z toho vyplývající ztráty dojivosti (LIEHMAN a ŠEJNOHA, 1997b).

Na základě těchto poznatků se genetická prevence orientuje na včasné vyřazování telat a jaloviček z chovu pokud pochází:

- Od matek s recidivujícími edémy a záněty vemene.
- Od matek s nevhodně tvarovaným vemenem, struky a jejich zakončením, jinými morfologickými nedostatky a pastruky, s měkko a tvrdodojností.
- Telata po otcích, u jejichž dcer byla zjištěna statisticky vyšší frekvence výskytu mastitid než u ostatní populace.
- Telata od matek často a opakovaně trpících poruchami metabolismu.
- Jalovice postižené vývojovými anomáliemi vemene s výskytem otoků vemene před porodem (ILLEK et al., 1997).

2.4.3 Léčba klinických mastitid

Indikátorem infekce je kromě zvýšení počtu somatických buněk, pokles nádoje a pokles obsahu laktózy v mléce. U takové dojnice se provede NK test nebo stanovení čtvrt'ových počtů somatických buněk a infikované čtvrtě se přeléčí ještě dříve, než dojde k výraznému poškození tkáně, které by se projevilo v krátké době klinickou mastitidou. Kromě pravidelného měsíčního stanovení IPSB se vyšetření provádí u otelených dojnic 4. den po otelení a také u dojnic před zaprahnutím. Tímto způsobem je možno snížit výskyt mastitid až o 25% za rok (ZECCONI, 2006).

Klinické mastitidy se vyznačují zjevnými příznaky různé intenzity podle formy postižení a charakteru průběhu. Kardinální příznaky zánětu jsou přítomny u akutní katarální, akutní i chronické parenchymatózní mastitidy. Bouřlivé příznaky jsou typické pro perakutní průběh Coli mastitid. Úspěch léčby je podmíněn včasnou aplikací účinného preparátu a závisí proto na včasném zjištění zánětu vemene. Léčebný zákrok při akutním procesu by měl být proveden nejpozději do 12 hodin při perakutní Coli mastitidě, kde hrozí uhynutí do 2 hodin po vzniku. Základním předpokladem zavedení

rychlé léčby je každodenní diagnostika klinických mastitid ošetřovatelů. ŠKARDA et al. (1990a) doporučuje zahájit okamžitě léčbu po její detekci.

Jako první pomoc je indikované především opakované vydojování postižené čtvrti. Pro léčbu všech typů mastitid je v současné době k dispozici široká paleta účinných antibiotik, která jsou upravena k aplikaci do mléčné žlázy strukovým kanálkem. Léčba těžších forem parenchymatózních mastitid vyžaduje jak intramamární, tak celkovou aplikaci antibiotik a dalších přípravků. AVILA et al. (2008) upozorňuje, že nevhodné, nepřesné či nepravidelné dávkování může vést k vážným komplikacím. Změněné nebo antibiotika obsahující mléko nesmí být dodáváno do mlékárny. Při vyšším počtu somatických buněk se zvyšuje riziko z přítomnosti antibiotik v syrovém kravském mléce (RUEGG and TABONE, 2000).

Nejvyšší pravděpodobnost vyléčení mastitid je u krav s individuálním počtem somatických buněk (IPSB) do 700 000/ml (OSTERAS, 2006). Léčba krav s vyšším individuálním počtem somatických buněk (IPSB) – tzv. milionářek je pak ekonomicky nerentabilní a z hlediska návratu k plnohodnotné produkci je prognóza takové léčby nepříznivá. Proto se ve špičkových chovech léčba infikovaných dojnic přesouvá z kategorie „milionářek“ do kategorie „dojnic podezřelých z infekce“. Jedná se o dojnice, které vykazují při pravidelném měsíčním stanovení IPSB 50% navýšení od posledního odběru a jejichž IPSB převyšuje 200 000/ml. IPSB 200 000/ml je v zahraničních vyspělých chovech považován za hraniční (BRADLEY and GREEN, 2006; MARTIN et al., 2006; OSTERAS, 2006).

Léčba všech dojnic při zaprahování

Management zaprahování je jeden z nejdůležitějších kroků mléčné produkce. Provádí se na konci laktace (při posledním dojení, než je dojnice „zasušena“) aplikací depotních širokospektrálních antibiotik do všech čtvrtí vemene. Jejím cílem je utlumení latentní infekce, výskytu subklinických mastitid v chovu a vytvoření ochranné antibiotické bariéry v průběhu doby zaprahnutí, kdy je mléčná žláza velmi citlivá na infekci (ILLEK et al., 1997).

Léčení dojníc v době zaprahnutí redukuje výskyt klinických mastitid v době zaprahnutí a snižuje PSB v bazénových vzorcích mléka v následující laktaci (WILLIAMSON et al., 1995, McDOUGALL, 2003). Léčení v době zaprahnutí je zapotřebí spojit s kontrolou klinických mastitid a sledováním hodnot bazénových PSB (McDOUGALL, 2003). REIS et al. (2003) zjistil, že antibiotická léčba laktujících krav se subklinickou mastitidou není efektivní.

ŠKARDA et al. (1990a) uvádí, že účelem léčby v době zaprahnutí je eliminace existující infekce (subklinických mastitid) a vytvoření ochranné clony antibiotik v mléčné žláze v průběhu prvních 2-3 týdnů stání na sucho, kdy je mléčná žláza k infekci nejvímavější (3-4 dny účinek bakteriocidní, 3-4 týdny účinek bakteriostatický).

Přednosti léčby dojníc při zaprahování:

- Léčba v době zaprahování je účinnější, než léčba v době laktace
- Vyléčí subklinické infekce (55-61% infekcí *Staphylococcus aureus*, 88% streptokokových infekcí), aniž by bylo nutné infikované čtvrtě předem identifikovat
- Nedochozí ke kontaminaci mléka antibiotiky, jako je tomu při léčbě v období laktace
- Během prvních tří týdnů zaprahnutí vzniká téměř stejný počet nových infekcí jako za celou laktaci. Aplikací léčiva do mléčné žlázy po posledním dojení se výskyt nových infekcí v období zaprahnutí sníží o 50%
- Tkáň mléčné žlázy poškozená v důsledku předchozí infekce se při ochranné cloně antibiotik dobře reparuje, takže se produkce mléka v následující laktaci nesnižuje
- Výskyt klinických mastitid u dojníc léčených při zaprahování se po porodu snižuje o 50%, výskyt nových infekcí po porodu o 50-75%

Vlivem léčení dojníc při zaprahování se zabýval rovněž BATRA (1988). Šetření prováděl u 297 dojníc, které byly léčeny při zaprahnutí a následně byly sledovány po otelení. Při zasušení bylo infikováno 7,7% čtvrtí. Z infikovaných čtvrtí byl ze 75% izolován *Staphylococcus aureus*, z 11% *Streptococcus spp.*, ze 7% *E. coli* a 3% *Klebsiella*. Infekce *Staphylococcus aureus* byla eliminována o 94,1%. Infekce ostatních

organismů byly eliminovány o 89%. *Staphylococcus aureus* byl izolován z 59% infikovaných vzorků mléka a stal se tak hlavním patogenním organismem zapříčiňujícím mastitidy během zaprahnutí. Uvedené údaje ukazují na efektivnost léčby při zaprahnutí na eliminaci infekce *Staphylococcus aureus*.

V období stání na sucho má původ až 46% klinických mastitid následné laktace (dojnice se telí s infekcí), naopak při správné léčbě v zprahlosti se může vyléčit až 71,5% chronicky nemocných dojnic se subklinickou mastitidou (BRADLEY and GREEN, 2006).

Častou chybou je dlouhodobá aplikace antibiotické terapie při zaprahnutí bez kontroly citlivosti k dané účinné látce. Součástí správného managementu zaprahnutí v rizikových chovech s únavou stájového prostředí je použití speciálních bariérových roztoků k namáčení struků. Používají se při zaprahnutí a týden před otelením. Ponořením struků dojde k vytvoření silné bariéry na struku, která zabrání proniknutí infekce z prostředí v nejkritičtějších obdobích dojnice. Ponoření struků do těchto roztoků je vhodné také pro jalovice. V posledních letech v zájmu zvyšování užitkovosti dojnic je snaha chovatelů snižovat období stání na sucho až k hranici 42 dnů. Je to trend, který nerespektuje welfare zvířat.

3 CÍLE PRÁCE

Zvýšené hodnoty počtu somatických buněk (PSB) v bazénových vzorcích syrového kravského mléka signalizují především vyšší výskyt mastitid ve stádě dojnic. Cílem práce je analýza hodnot PSB v bazénových vzorcích mléka ve vybraných chovech dojnic s rozdílnou technologií chovu, způsobem dojení, komplexem použitých opatření prevence mastitid.

Bylo sledováno osm chovů v časovém období 2007 až 2009.

4 MATERIÁL A METODIKA

Byly analyzovány faktory ovlivňující počet somatických buněk (PSB) syrového kravského mléka v osmi chovech s rozdílnou technologií ustájení i dojení. Chovy byly sledovány v časovém období 2007 až 2009.

4.1 Charakteristika vybraných chovů

Výběr chovů byl realizován v návaznosti na použitou technologii chovu a způsob dojení, úroveň dojivosti a chovaného plemene. Organizace sběru dat a realizované období sledování umožnilo statisticky vyhodnotit celkem devět ukazatelů, ovlivňujících proměnlivost sledovaného znaku (PSB), a to: vliv kalendářního roku, měsíce, ročního období, technologie chovu, způsobu ustájení, plemene, užitkovosti, způsobu dojení a porovnání pastevního a bez pastevního způsobu chovu.

Všechny sledované chovy (Vj, Cho, Hd, Zb, Cd1, Cd2, Te, Ry) se nachází v horských a podhorských oblastech jižních a západních Čech. Jsou lokalizovány v nadmořské výšce 410 až 800 m n. m. (tab. č. 4). Čtyři stáje Vj, Cho, Hd, Zb používaly technologii volného boxového stelivového ustájení s dojením v dojírně a jedna stáj Cd1 volné roštové bezstelivové ustájení s dojením v dojírně. V dalších třech stájích Cd2, Te, Ry se jednalo o vazné stelivové ustájení s dojením na stání do potrubí. Tři farmy používaly letní pastvu Vj, Te, Ry. Všechny farmy prováděly postdipping a u jedné farmy (Cho) byl prováděn i predipping. Základní charakteristiky sledovaných chovů jsou uvedeny v tab. č. 4.

Tabulka 4: Základní charakteristiky sledovaných chovů

Způsob dojení Typ ustájení	v dojárně					na stání do potrubí		
	volné boxové stelivové				volné roštové	vazné stelivové		
Farma	Vj	Cho	Hd	Zb	Cd1	Cd2	Te	Ry
Nadmořská výška m.n.m.	800	520	420	470	410	410	700	650
Počet dojnic	110	290	60	110	230	74	146	110
Plemeno	C 92% H 8%	H 70% HxC 30%	H 90% C 10%	C 70% H 30%	H 100%	H 100%	C 100%	C 70% H 30%
Průměrná denní dojivost litry	16	19	17,8	16,8	12,5	12	13,5	13,5
Dezinfekce dojících zařízení	Demyro A, K	Despon A, K	Mikal 94D Mikasan D	Mikal 94D Mikasan D	Biolo sp. Bilo rd-p Meral CK N Merox Activ	Biolo sp. Bilo rd-p Meral CK N Merox Activ	Dosyl A, K	Mikal 94 D Mikasan D Hypracid Hyproclor
Toaleta mléčné žlázy	osprchování, osušení froté utěrkou	osprchování jen u znečištěných sturuků, osušení papírovou utěrkou	osprchování, osušení papírovou utěrkou	omytí, osušení látkovou utěrkou	osprchování, osušení plstěnou utěrkou	omytí, osušení plstěnou utěrkou	omytí, osušení speciální látkovou utěrkou	omytí, osušení umělohmotno u utěrkou. V zimě omytí 1% roztok Dermisanu
Jedna utěrka použita pro kolik dojnic	10	1	1	15	30	30	15	1
Predipping	NE	Dermaline Apol First	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Postdipping	Lactobarier	Filmadine Apol	Diemacid Direct Lacto Dip	Lacto Dip	Jodonal Filmadine	Jodonal Filmadine	Deosan Teat Care Plus	Filmadine
Tržnost mléka	98	90	95	90	94	94	95	95
Provádění NK testů	NE	měsíčně	nepravidelně	měsíčně	měsíčně	měsíčně	nepravidelně	nepravidelně
Pastva 2007 Pastva 2008 Pastva 2009	12.5. - 2.10. 6.5. - 30.9. 13.5. - 1.10.	NE	NE	NE	NE	NE	16.5. - 12.10. 12.5. - 10.10. 12.5. - 13.10.	25.4. - 10.11. 24.4. - 18.11. 27.4. - 10.12.

Chov Vj

Sledovaný chov se nachází v Jihočeském kraji v nadmořské výšce 800 m. Stání je volné boxové stelivové s podestýláním slámou (příloha obr. 1). Celkem 120 ks dojníc z toho dojnice českého strakatého skotu v počtu 110 ks a holštýnského skotu 10 ks. Průměrná denní dojivost byla 16 l. Dojilo se 2x denně v tandemové dojárně (2 x 4), (příloha obr. 2).

K dezinfekci dojícího zařízení byly používány prostředky Demyro A a Demyro K. Toaleta mléčné žlázy spočívala v osprchování struků, osušení froté utěrkou (jedna utěrka pro 10 ks dojníc). Predipping se v chovu nepraktikoval. Postdipping se aplikoval bariérovým přípravkem Lactobariér. Dezinfikovalo se pravidelně a za sledované období stále stejným prostředkem. Koncentrace se dodržovala dle doporučení výrobce. Nežádoucí účinky na pokožku struků se nevyskytovaly.

Zootechnické podmínky velmi dobré. Krmná dávka byla rozdělena na letní a zimní. V létě se kromě pastvy přidávalo seno, minerální lizy. Zimní krmná dávka se skládala ze sójového šrotu, řepkového extrahovaného šrotu, řepkového oleje, pšenice, ječmene, řepkových výlisků za studena, syrovátky. Krmiva byla míchána v krmném voze a byla zakládána do žlabů.

Tržnost mléka 98%. Farma zpracovává ve vlastní mlékárně denně 200 – 250 l mléka na výrobu mléčných výrobků. Mléko se odváželo denně do německé mlékárny Goldsteig Käsereien Bayerwald GmbH.

Stanovení IPBS u dojníc 1 x měsíčně při kontrole užitkovosti. V rámci prevence mastitid se při zaprahování podával přípravek Orbenin Dry Cow. Léčba mastitid přípravky Ubrolexin a Mastiplan. Při mastitidách byla prováděna laboratorní diagnostika původce včetně testu citlivosti na antibiotika. Pastva v roce 2007 od 12. 5. - 2. 10., v roce 2008 od 6. 5. – 30. 9. a v roce 2009 od 13. 5. – 1. 10.

Chov Cho

Sledovaný chov se nachází v Jihočeském kraji v nadmořské výšce 520 m. Stání je volné boxové stelivové dvouřadé (příloha obr. 3). Celkem 290 ks dojníc s převahou plemene holštýnského 70% a zbytek tvoří kříženky plemene holštýnského a českého

strakatého. Průměrná denní dojivost byla 19 l. Dojení se provádělo v rybinové dojárně 2 x 10 DeLaval 2x denně (příloha obr. 4). Mléko bylo zchlazeno na teplotu 4°C do 2 hodin a odváženo do mlékárny Madeta a. s. a od 17. 3. 2009 do mlékárny Klatovy.

K dezinfekci dojícího zařízení se používaly prostředky Despon A a Despon K. Výměna strukových násadců se dělala 1x za 2 měsíce, nebo podle potřeby. Toaleta mléčné žlázy byla praktikována osprchováním teplou vodou s následným osušením papírovou jednorázovou utěrkou pouze u znečištěných struků. Pro predipping byl používán přípravek Dermaline a v roce 2009 přípravek Apol First. Po dojení se aplikoval postdipping bariérovým přípravkem Filmadine a v roce 2009 přípravkem Apol.

Zoohygienické podmínky v chovu byly velmi dobré. Krmná dávka byla rozdělena podle užitkovosti a reprodukčního cyklu. Krmiva byla míchána v krmném voze a zakládána do žlabů. Dojnice měly neustále k dispozici solnou kostku Liz N (chlorid sodný lisovaný). NK- testy se prováděly 1 x měsíčně. IPBS byl stanoven 1x měsíčně v rámci kontroly užitkovosti. Ve stádě došlo k výskytu *Staphylococcus aureus*, proto byla provedena separace 50 postižených dojnic. Zaprahování pomocí Orbenin Dry Cow. Tržnost mléka 85 - 90%.

Tabulka 5: Složení krmné dávky

Kategorie	Dojnice 30 l	Dojnice 22 l	Suchostojné 1.	Suchostojné 2.
Krmná dávka	kg	kg	kg	kg
Luční seno	2	2	3	8
JT senáž	15	18	5	15
Kukuřičná siláž	20	18	9	-
DOVP 7N 6.1.09	9	4	-	-
DOVP NT 2.8.07	-	-	3	-
Mikros M 1	-	-	-	0,2

Chov Hd

Sledovaný chov se nachází v Jihočeském kraji v nadmořské výšce 420 m. Ustájení je volné boxové stelivové v pěti sekcích (příloha obr. 6). Celkem 60 ks dojnic s převahou plemene holštýnského 90% a českého strakatého 10%.

Průměrná denní dojivost 17,8 l. Dojení probíhalo v rybinové dojírně (2 x 6) a to 2x denně (příloha obr. 5). Pro dezinfekci dojících zařízení byly používány prostředky Mikal 94 D a Mikasan D.

Toaleta mléčné žlázy spočívala v osprchování teplou vodou a osušení papírovou utěrkou. Jedna utěrka se používala pro 1 dojnici. Predipping se neprováděl a postdipping se prováděl bariérovým přípravkem Lacto Dip. Aplikace přípravku - namáčením struků do dezinfekčního prostředku, který zbarvuje struky do oranžova. Strukové násadce byly měněny jednou za 3 až 4 měsíce.

Zootechnické podmínky v době zastýlání méně dobré. Vysoká prašnost v důsledku zastýlání pomocí rozdrůžovače slámy Jentil, proto nařízeno zastýlání v době nepřítomnosti dojnic ve stáji, při dojení v dojírně. Odstraňování hnoje probíhalo pomocí traktoru s vyhrnovací radlicí.

Krmná dávka se skládala z 15 – 16 kg.ks⁻¹.den⁻¹ kukuřičné siláže, 13 kg.ks⁻¹.den⁻¹ jetelotravní senáže, 2 - 3 kg.ks⁻¹.den⁻¹ sena, 6 – 8 kg.ks⁻¹.den⁻¹ mláta a přídávku šrotu v dávce 0,2 kg. l⁻¹ vyprodukovaného mléka.

Tržnost mléka kolem 95%. Mléko bylo odváženo denně do mlékárny Klatovy. NK testy byly prováděly pouze při podezření na mastitis. Stanovení IPSB 1x měsíčně v rámci kontroly užitkovosti. Mastitidy byly léčeny přípravkem Tetra-Delta. V období stání na sucho byl podáván přípravek Orbenin Dry Cow.

Chov Zb

Sledovaný chov se nachází v Jihočeském kraji v nadmořské výšce 470 m. Ustájení volné boxové stelivové se slámovou podestýlkou (příloha obr. 8). Celkem 110

ks dojnic z toho převažující plemeno holštýnské 70% a české strakaté 30%. Průměrná denní dojivost 16,8 l.

Dojení je prováděno v tandemové dojárně (2 x 4) 2x denně (příloha obr. 7). Pro dezinfekce dojících zařízení byly použity prostředky Mikal 94D a Mikasan D. Toaleta mléčné žlázy spočívala v omytí struků a osušení látkovou utěrkou (jedna utěrka asi pro 15 dojnic). Jako postdipping sloužil přípravek Lacto Dip, který zbarvuje ošetřené struky do oranžova.

Zootechnické podmínky velmi dobré. Krmná dávka se skládá s kukuřičné siláže, sena, šrotu a slámy. Tržnost mléka je kolem 90%. Mléko bylo sváženo 1x denně do mlékárny Klatovy.

NK test se využíval při podezření na mastitis. IPSB se stanovoval 1 x měsíčně v rámci kontroly užitkovosti. Léčba zánětů pomocí přípravku Tetra-Delta. Při zaprahování se prováděla plošná aplikace přípravkem Orbenin Dry Cow.

Chov Cd1

Sledovaný chov se nachází v Jihočeském kraji v nadmořské výšce 410 m. Ustájení je ve volné roštové bezstelivové stáji (příloha obr. 9). Celkem 230 ks dojnic holštýnského plemene. Průměrná denní dojivost na jednu dojnici se pohybuje kolem 12,5 l. Dojení bylo prováděno v rybinové dojárně (2 x 10) 2x denně (příloha obr. 10).

Pro dezinfekci dojících zařízení byl používán prostředek Meral CK N a Merox Activ 150. Toaleta mléčné žlázy byla praktikována osprchováním teplou vodou a osušením plstěnou utěrkou (utěrka sloužila pro více dojnic cca 30). Preddipping nebyl prováděn. Jako postdipping byl aplikován prostředek Filmadine. Dezinfekce byla pravidelná bez nežádoucích účinků na pokožku vemene.

Zoohygienické podmínky a hygiena ustájení byly méně dobré. Dojnice byly silně znečištěné na končetinách v hýžd'ové oblasti a mléčné žláze. Odkliz výkalů probíhal pomocí roštů, které ale neumožňovaly plně průběžný odtok výkalů. Dále spatřuji problém s krmivovou základnou (zkrmování nekvalitní senáže).

Krmná dávka se skládala s 8 – 10 kg. ks⁻¹.den⁻¹ senáže a 8 – 9 kg. ks⁻¹ kukuřice, mláta z Budvaru, sena a 0,2 – 0, 22 kg. l⁻¹ šrotu. Krmiva byla míchána v krmném voze. Tržnost mléka 94%. Mléko bylo sváženo denně do mlékárny Klatovy.

NK testy se dělaly 1 x měsíčně. IPSB byl stanoven 1 x měsíčně. Ošetření čtvrti vemene při mastitidách přípravkem Noroclav. K zasušení byl používán přípravek Orbenin Dry Cow. Od listopadu 2009 přešel chov pod jiného vlastníka.

Chov Cd2

Sledovaný chov se nachází v Jihočeském kraji v nadmořské výšce 410 m. Ustájení vazné stelivové. Celkem 74 ks dojnic plemene holštýnského. Průměrná denní dojivost 12 l.

Dojení na stání do potrubí 2x denně. Dezinfekce dojících zařízení byla prováděna přípravky Meral CK N a Merox Activ 150. Toaleta mléčné žlázy byla praktikována omytím teplou vodou a osušením plstěnou utěrkou, která sloužila pro více dojnic. Predipping zde nebyl využíván. Postdipping byl aplikován přípravkem Filmadine.

Zoohygienické podmínky méně dobré.

Krmná dávka se skládala s 8 – 10 kg. ks⁻¹.den⁻¹ senáže a 8 – 9 kg. ks⁻¹ kukuřice, mláta z Budvaru, sena a 0,2 – 0, 22 kg. l⁻¹ šrotu. Krmiva byla míchána v krmném voze. Tržnost mléka 94%. Mléko bylo sváženo denně do mlékárny Klatovy.

NK testy byly prováděny 1 x měsíčně. Stanovení IPSB 1 x měsíčně v rámci kontroly užitkovosti. Ošetření čtvrti vemene při mastitidách přípravkem Noroclav. K zasušení byl používán přípravek Orbenin Dry Cow. V září roku 2009 došlo k ukončení chovu.

Chov Te

Sledovaný chov se nachází v Západočeském kraji v nadmořské výšce 700 m. Ustájení vazné stelivové ve čtyřech řadách (příloha obr. 11). Celkem 146 ks dojnic českého strakatého plemene. Průměrná denní dojivost 13,5 l.

Dojení na stání do potrubí 2x denně. Dezinfekce dojících zařízení přípravky Dosyl A a Dosyl K. Toaleta mléčné žlázy byla prováděna omytím teplou vodou a osušením

speciální látkovou utěrkou. Vodu si ošetřovatelé měnili podle potřeby. Predipping zde nebyl využíván. Pro postdipping byl používán bariérový přípravek Deosan Teat Care Plus. Aplikace probíhala namáčením struků do dezinfekčního prostředku.

Tržnost mléka se pohybovala okolo 95%.

Zoohygienické podmínky hodnotím jako méně vyhovující. Dojnice byly znečištěné a čistota ve stáji a podestýlka byla méně dobrá. Odkliz výkalů probíhal pomocí shrnovací radlice. V období pastvy byly dojnice zaháněny k dojení a zůstávaly ve stáji i přes noc.

NK testy se prováděly jen při podezření na mastitis. IPSB byl stanoven 1 x měsíčně při kontrole užitkovosti. Při zaprahování byl plošně aplikován Orbenin Dry Cow. Pastva probíhala v roce 2007 od 16. 5. – 12. 10., v roce 2008 od 12. 5. – 10. 10. a v roce 2009 od 12. 5. – 13. 10.

Chov Ry

Sledovaný chov se nachází v Jihočeském kraji v nadmořské výšce 650 m. Ustájení vazné stelivové (příloha obr. 13). Celkem 110 ks dojnic z toho 70% plemeno české strakaté a 30% holštýnské plemeno. Průměrná denní dojivost 13,5 l.

Dojení na stání do potrubí (DZ 300). Dezinfekce dojících zařízení prostředky Hypracid a Hyproclor. Toaleta mléčné žlázy v mimopastevním období byla prováděna omytím struků 0,5 až 1% roztokem Dermisanu v teplé vodě za použití umělohmotné utěrky s následným osušením individuální utěrkou. V roce 2009 se od tohoto postupu upustilo a zavedla se pouze mokrá toaleta mléčné žlázy. V pastevním období se predipping (Dermisan) nepoužíval, pouze omytí teplou vodou a osušení individuální utěrkou. Jako postdipping byl aplikován bariérový přípravek Filmadine.

Zoohygienické podmínky byly velmi dobré. Krmná dávka byla rozdělena na letní v období pastvy a zimní bezpastevní období. Letní krmná dávka se skládala s pastvy (50 - 70 kg) a příkrmu jetelo-travní směsky (jetel, peluška, oves) kolem 20 kg.ks⁻¹.den⁻¹, dále dojnice měly na pastvě neustále k dispozici lizy. Zimní krmná dávka se skládala z 60 – 70% senáže (18 – 30 kg), šrotu 0, 5 kg.l⁻¹.

NK testy se prováděly jen u dojnic s vysokými hodnotami IPSB 1 x za 14 dnů, po otelení a při změně mléka. IPSB byl stanoven 1x měsíčně při kontrole užítkovosti.

Tržnost mléka je 95%. Mléko se odváželo 1x denně do mlékárny Klatovy.

Při zaprahování byl používán přípravek Orbenin Dry Cow a Codilac. Při zaprahování u chronických mastitid byl aplikován Naftpenzal. Mastitidy byly léčeny přípravkem Tetra-Delta. Pastva probíhala v roce 2007 od 25. 4. – 10. 11., v roce 2008 od 24. 4. – 18. 11. a v roce 2009 od 2. 4. - 10. 12. (příloha obr. 14).

4.2 Získávání dat a analýza vzorků

Zootechnické údaje o krmných dávkách, používaných dezinfekčních prostředcích, dezinfekci mléčné žlázy, průměrné dojivosti, toaletě mléčné žlázy byly poskytnuty zootechniky nebo majiteli jednotlivých chovů. Úroveň hygieny jednotlivých chovů a podmínky dojení byly posouzeny na základě vlastního sledování.

Odběr vzorků a stanovení jakostního ukazatele mléka (PSB) prováděla MADETA Agro a. s., akreditovaná Centrální laboratoř České Budějovice, MLEKOLAB s. r. o., akreditovaná Centrální laboratoř Pardubice, BUŠTĚHRAD, akreditovaná Centrální laboratoř Klatovy a Goldsteig Käsereien Bayerwald GmbH, německá laboratoř MPR – Milch Prüfing Bayer e. V. Stanovení PSB bylo provedeno podle ČSN EN ISO 13366-3 (Mléko-Stanovení počtu somatických buněk část 3: Fluoro-opto elektronická metoda) pomocí přístroje Fossomatic.

Princip Fossomatiku: Stanovení PSB fluoro-opto elektronickou metodou. Mléko, které má být zkoušeno se smíchá s tlumivým a vybarvovacím roztokem. Výsledná směs se nanese ve formě tenkého filmu na rotující disk, který slouží jako podložní sklíčko mikroskopu. Každá obarvená buňka zaznamenaná mikroskopem dává elektronický impuls, který se zesiluje a je registrován. Počet somatických buněk se odečítá přímo v tisících v 1 mililitru. Správnost a stabilita měření je kontrolována denně pomocí pilotních vzorků. Reálný výsledek stanovení počtu SB je významně ovlivněn kvalitou odběru vzorku. Tučnost vzorku mléka má vliv na množství SB obsažené ve vzorku.

Čím vyšší je tučnost odebraného vzorku oproti „skutečné tučnosti“ tím je počet buněk oproti „skutečnosti“ vyšší.

Z aktuálních hodnot byly vypočteny aritmetické průměry, směrodatná odchylka a bylo stanoveno variační rozpětí pomocí software Microsoft Excel 97. Statistické vyhodnocení dat bylo provedeno prostřednictvím software Statistika ver. 6 (t-test).

Pro statistické vyhodnocení rozdílu mezi jednotlivými výběrovými soubory byla použita metoda testování statistických hypotéz o významnosti rozdílů vždy mezi dvěma párovými znaky.

Statistická signifikace byla hodnocena na třech hladinách významnosti:

$p = 0,001$ -rozdíl statisticky vysoce významný

$p = 0,01$ -rozdíl statisticky významný

$p = 0,05$ -rozdíl pravděpodobně významný

5 VÝSLEDKY

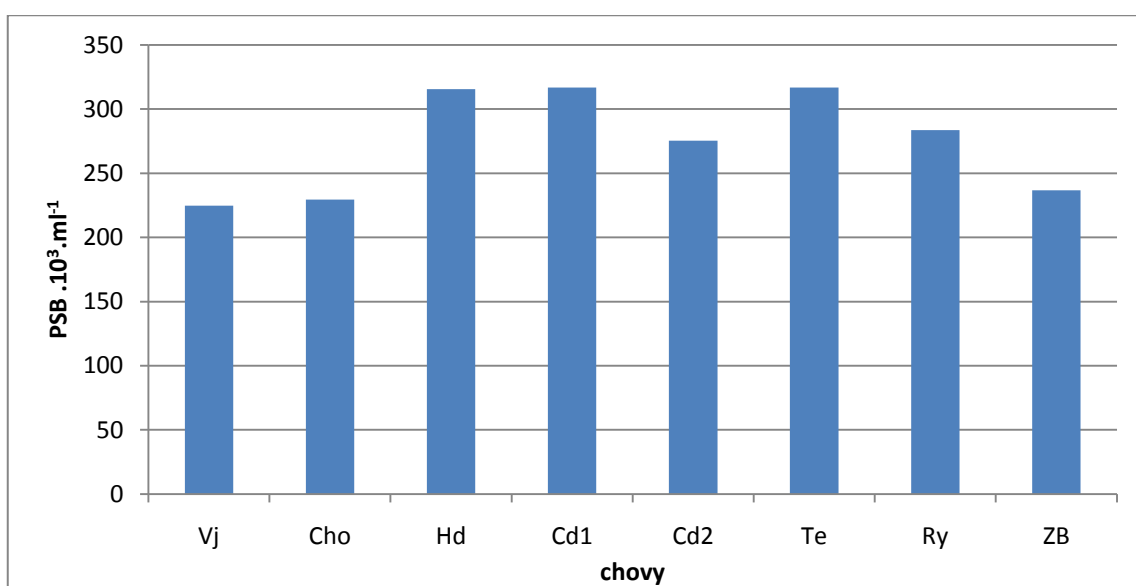
5.1 Počet somatických buněk ve sledovaných chovech za období 2007 až 2009

Porovnáním hodnot PSB za sledované období, které byly vyjádřeny aktuálními hodnotami a jejich aritmetickými průměry, lze konstatovat, že nejvyšší průměrné hodnoty PSB ($316,82 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$ a $316,71 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$) za sledované období vykazoval chov Te a chov Cd1 (viz tab. č. 6), jedná se o chov s vazným stelivovým ustájením a dojením na stání do potrubí a chov s volným roštovým ustájením s dojením v dojárně. Tyto chovy lze označit za „problémové“ ($\text{PSB} > 250 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$). V chovu Te jako negativní faktor lze označit nedostatek pohybu dojnic v mimopastevním období (vazné ustájení) a rovněž nedostatky při toaletě mléčné žlázy. Zjištěné vyšší průměrné hodnoty PSB v chovech signalizují pravděpodobný výskyt subklinických mastitid. Naopak jako nejlepší chov lze označit Vj, tj. chov s volným boxovým stelivovým ustájením s dojením v dojárně, který dosáhl nejnižší průměrné hodnoty PSB ($224,64 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$), což svědčí o důsledné prevenci mastitid a rovněž kvalitní krmné dávce. Chov je situován v příznivých horských podmínkách se 120 ks dojnic a průměrnou denní dojivostí 16 l a prováděl letní pastvu. Srovnávání mezi jednotlivými chovy ukazuje, že zejména chovy s nižšími průměrnými hodnotami PSB ($< 250 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$) tj. Vj, Cho, Zb (graf č. 1) prokázaly statisticky významný rozdíl v PSB (převážně na hladině významnosti $p < 0,001$) v porovnání s ostatními chovy (tab. č. 7). Chovy Vj, Cho, Zb, dosahují PSB do $250 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$, tudíž je lze považovat za zdravá stáda. Naopak u chovů Hd, Cd1, Cd2, Te, Ry s průměrným PSB $> 250 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$, lze předpokládat vyšší výskyt subklinických mastitid a tyto chovy označit jako „problémové“ (graf č. 1). Jako hlavní faktor zvýšených hodnot PSB lze uvést především nedostatky v hygieně mléčné žlázy používáním jedné utěrky pro více dojnic.

Při vyhodnocení zjištěných směrodatných odchylek v PSB v jednotlivých chovech a variačních koeficientů se ve všech chovech kromě Cd2 pohybovaly variační

koeficienty v rozsahu od 24 do 31%, zatímco v chovu Cd2 byl více jak dvojnásobný (50,19%), při směrodatné odchylce $138.10^3 \text{ SB.ml}^{-1} \text{ SB}$. Tato extrémně vysoká variabilita ukazuje na existenci významných rozdílů mezi jednotlivými měřeními, což může souviset s velkými výkyvy v péči o dojnice provázené horšími hygienickými podmínkami.

Graf 1: Grafické znázornění rozdílů mezi chovy v počtu somatických buněk za sledované období tří let



Tabulka 6: Základní statistické hodnoty počtu somatických buněk (PSB.10³.ml⁻¹) jednotlivých chovech (souhrnně ve všech letech: 2007, 2008 a 2009)

chov	n	\bar{x}	medián	min	max	s _x	V%
Vj	151	224,64	218	126	407	57,88	25,77
Cho	154	229,31	222	79	458	59,04	25,75
Hd	144	315,52	297,5	175	614	92,12	29,20
Cd1	167	316,71	307	77	762	97,05	30,64
Cd2	142	275,31	239	87	1080	138,18	50,19
Te	148	316,82	300	172	686	77,20	24,37
Ry	165	283,48	277	39	513	70,32	24,80
Zb	160	236,57	221	119	501	73,34	31,00

Tabulka 7: Statistické vyhodnocení rozdílů v počtu somatických buněk mezi jednotlivými chovy (hodnoty t-testů)

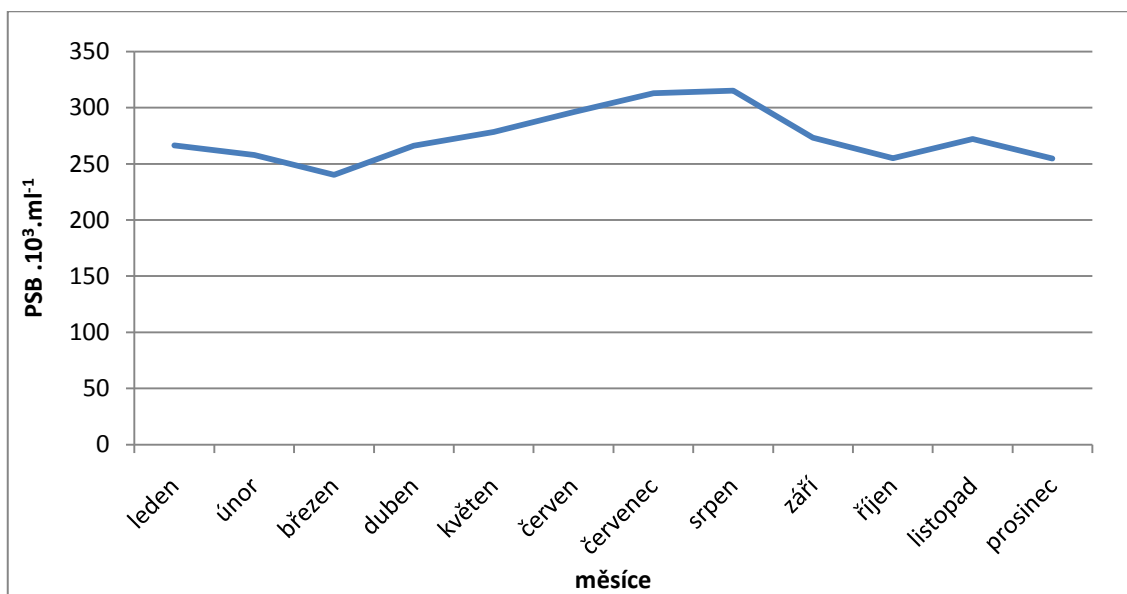
	Vj	Cho	Hd	Cd1	Cd2	Te	Ry	Zb
Vj	x		P≤0,001	P≤0,001	P≤0,001	P≤0,001	P≤0,001	
Cho		x	P≤0,001	P≤0,001	P≤0,001	P≤0,001	P≤0,001	
Hd			x		P≤0,01		P≤0,001	P≤0,001
Cd1				x	P≤0,01		P≤0,001	P≤0,001
Cd2					x	P≤0,01		P≤0,01
Te						x	P≤0,001	P≤0,001
Ry							x	P≤0,001
Zb								x

5.2 Sezónní dynamika hodnot počtu somatických buněk

Hodnocení podle měsíců

Při hodnocení jednotlivých měsíců byl statisticky nejvyšší PSB ($315,18 \cdot 10^3 \text{ SB} \cdot \text{ml}^{-1}$) zjištěn v měsíci srpnu na rozdíl od měsíce března, kdy byl zaznamenán nejnižší aritmetický průměr ($240,25 \cdot 10^3 \text{ SB} \cdot \text{ml}^{-1}$; tab. č. 8). Z grafu č. 2 je patrné, že nejnižších hodnot PSB bylo dosahováno v zimních měsících a nejvyšších hodnot PSB v měsících letních. Analýza proměnlivosti sledovaného počtu SB vyjádřená koeficientem variability se pohybovala v rozsahu od 27 do 42,5 % (tab. č. 8). Nejvyšších hodnot proměnlivosti bylo dosaženo rovněž v letních měsících, v červenci 42,5% a v srpnu 38%. To ukazuje na skutečnost, že letní měsíce ovlivňují nejen PSB, ale i variabilitu mezi jednotlivými měřeními. Tyto skutečnosti souvisí s mikroklimatem ve stájích a vyšší citlivostí zvířat na zvýšené teploty v letním období, které výrazně převyšují v našich klimatických podmínkách pásmo tepelné pohody skotu. Z výsledků statistické analýzy rozdílů v hodnotách PSB vyplývá, že rozdíly mezi extrémními měsíci, letními a zimními, byly statisticky významné na hladině průkaznosti $p = 0,01$ až $p = 0,001$ (tab. č. 9).

Graf 2: Grafické znázornění v počtu somatických buněk v mléce sledovaných chovů v průběhu roku



Tabulka 8: Průměrné hodnoty počtu somatických buněk ($\text{PSB} \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$) v jednotlivých měsících roku ve všech chovech v letech 2007-2009

období	n	\bar{x}	medián	min	max	s_x	V%
leden	106	266,55	253,00	128,00	762,00	93,67	35,14
únor	104	257,89	247,00	123,00	594,00	82,95	32,16
březen	101	240,25	233,00	127,00	528,00	65,17	27,12
duben	108	266,05	268,00	136,00	397,00	65,46	24,61
květen	107	278,31	275,00	123,00	587,00	89,93	32,31
červen	101	295,95	282,00	137,00	613,00	91,11	30,79
červenec	106	313,03	290,00	130,00	1080,00	133,10	42,52
srpen	106	315,18	295,00	39,00	815,00	119,79	38,01
září	111	273,35	263,00	88,00	686,00	92,08	33,68
říjen	98	255,07	249,50	127,00	451,00	68,06	26,68
listopad	101	272,25	264,00	130,00	513,00	76,81	28,21
prosinec	90	254,64	244,00	77,00	557,00	87,17	34,23

Tabulka 9: Statistické vyhodnocení rozdílů v počtu somatických buněk mezi jednotlivými měsíci roku (hodnoty t-testů)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	X		P≤0,05			P≤0,05	P≤0,01	P≤0,01				
2		X				P≤0,01	P≤0,001	P≤0,001				
3			X	P≤0,01	P≤0,001	P≤0,001	P≤0,001	P≤0,001	P≤0,01		P≤0,01	
4				X		P≤0,01	P≤0,01	P≤0,001				
5					X		P≤0,05	P≤0,05		P≤0,05		
6						X				P≤0,001	P≤0,05	P≤0,01
7							X		P≤0,05	P≤0,001	P≤0,01	P≤0,001
8								X	P≤0,01	P≤0,001	P≤0,01	P≤0,001
9									X			
10										X		
11											X	
12												X

Hodnocení podle ročního období

Z hlediska vyhodnocení vlivu ročního období na PSB bylo analyzováno celkem 1239 rozborů, které byly rovnoměrně rozděleny do čtyř ročních období s počtem od 300 do 316 v jednotlivém období. Výsledky statistického hodnocení a jejich grafické vyjádření je uvedeno v tab. č. 10.

Nejvyšší PSB byl zjištěn v období letním ($308,25 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$) a zcela nejnižší PSB byl naopak v období zimním ($259,98 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$). Jarní ($261,95 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$) a podzimní období ($267,21 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$) se rovněž vyznačovalo velmi nízkým PSB ve srovnání s létem. Letní období se vyznačovalo průkazně vyšším PSB než zbývající roční období. Z výsledků t-testů dvojic uvedených v tab. č. 10 vyplývá, že statisticky významné byly rozdíly mezi letním obdobím a ostatními obdobími roku. Rozdíly mezi ostatními obdobími roku nebyly statisticky významné. Teplejší měsíce, respektive teplejší roční období významně koreluje s vyššími hodnotami PSB. Hlavní negativní faktor působící na zvýšení PSB v letních měsících byly vyšší průměrné denní teploty. Za zvýšení PSB v letních měsících lze považovat vliv teplotního stresu a zkrmování nekvalitní siláží.

V letním období, kdy byl PSB v mléce nejvyšší, byla zjištěna i nejvyšší proměnlivost daného parametru se směrodatnou odchylkou $s_x = 116,3 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$, variačním koeficientem 37,53% a extrémním variačním rozpětím 39 - $1080 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$. Nejvyrovnanějším obdobím s variačním koeficientem 29%, směrodatnou odchylkou $s_x = 75,98 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$ a úzkým variačním rozpětím (123 - $587 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$) bylo období jarní.

Tabulka 10: Základní statistické hodnoty v počtu somatických buněk (PSB.10³.ml⁻¹) v jednotlivých obdobích roku a výsledky t-testu rozdílů

období	n	\bar{x}	medián	min	max	s_x	V%	t-test
Jaro	316	261,95	260,50	123,00	587,00	75,98	29,01	a
Léto	313	308,25	290,00	39,00	1080,00	116,30	37,73	a,b,c
Podzim	310	267,21	258,50	88,00	686,00	80,31	30,05	b
Zima	300	259,98	248,00	77,00	762,00	87,97	33,84	c

t-test: a,b,c: P≤0,001

5.3 Vyhodnocení počtu somatických buněk s ohledem na plemennou příslušnost dojnic

Ze sledovaných chovů byly utvořeny dva soubory - soubor s převažujícím genetickým podílem holštýnského plemene 70-100% a druhou skupinu s převažujícím genetickým podílem českého strakatého plemene 70-100%. Z výsledků uvedených v tab. č. 11 je patrné, že dojnější plemeno holštýnského skotu je náchylnější k vlivu podmínek prostředí než plemena méně dojná. Stanovené rozdíly mezi oběma plemennými skupinami byly statisticky vysoce průkazné ($p = 0,001$). Skupina dojnic s převažujícím podílem holštýnského plemene vykazovala v mléce vyšší PSB ($284,57 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$), ve srovnání se skupinou s převažujícím zastoupením českého strakatého plemene, kde PSB činil $265,12 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$. Z hodnocení variability je patrná vyšší citlivost dojnějších genotypů na změny podmínek prostředí mezi jednotlivými měřeními, která se promítá do vyšší variability ($V = 37,21\%$, $s_x = 105,90 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$), zatímco genotypy s potenciálně nižší dojivostí vykazovaly variabilitu nižší ($V = 29,74\%$, $s_x = 78,86 \cdot 10^3 \text{ SB.ml}^{-1}$).

Tabulka 11: Počet somatických buněk ($PSB \cdot 10^3 \cdot ml^{-1}$) u plemenných skupin ve sledovaných chovech

plemenná příslušnost	N	\bar{x}	medián	min	max	s_x	V%	t-test
H>=70%	607	284,57	268,00	77,00	1080,00	105,90	37,21	a
C>=70%	624	265,12	258,00	39,00	686,00	78,86	29,74	a

t-test: a: $P \leq 0,001$

5.4 Vliv úrovně dojivosti na počet somatických buněk

Ze sledovaných chovů jsem vytvořila dvě skupiny, jednu s dojivostí pod 16 l mléka denně a druhou s dojivostí nad 16 l mléka denně (tab. č. 12). Oba soubory byly podle četnosti zcela srovnatelné ($n = 609$ a $n = 622$). Rozdíl v PSB u skupiny s vyšší dojivostí ($298,47 \cdot 10^3 \text{ SB} \cdot ml^{-1}$) oproti skupině s nižší dojivostí ($250,45 \cdot 10^3 \text{ SB} \cdot ml^{-1}$) byl statisticky vysoce průkazný na hladině významnosti $p = 0,001$. Vyšší hodnoty PSB u dojníc s vyšší dojivostí mohou souviset s vyšší náchylností těchto dojníc k mastitidám. Variabilita byla mezi oběma skupinami srovnatelná s variačními koeficienty 32,04% a 33,37%.

Tabulka 12: Základní statistické hodnoty v počtu somatických buněk ($PSB \cdot 10^3 \cdot ml^{-1}$) v mléce krav podle úrovně dojivosti a výsledky t-testů

dojivost	n	\bar{x}	medián	min	max	s_x	V%	t-test
<16 l	609	250,45	237,00	79,00	614,00	80,24	32,04	a
>16 l	622	298,47	287,00	39,00	1080,00	99,61	33,37	a

t-test: a: $P \leq 0,001$

5.5 Vyhodnocení rozdílů v počtu somatických buněk u pasených a nepasených krav

Při hodnocení vlivu pastvy na hodnoty PSB nebyl prokázán statisticky významný rozdíl. Vzhledem k nižšímu počtu chovů s realizací pastvy byla i nižší četnost získaných rozborů mléka (464), zatímco od souborů, kde pastva realizovaná nebyla, bylo k statistickému vyhodnocení k dispozici 767 výsledků rozborů mléka na PSB. V chovech používajících pastvu byl průměr PSB $274,97 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹; tab. č. 13 oproti chovům, kde pastvu nepoužívaly, byl PSB téměř shodný a to $274,56 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹; tab. č. 13. Podstatné však byly rozdíly ve variabilitě sledovaného ukazatele, kdy u krav bez pastvy byla o 10% vyšší hodnota variačního koeficientu a směrodatná odchylka představovala $102 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹, zatímco u pasených jen $78 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹. Stejný trend ukazuje i variační rozpětí, které v horní hranici dosahovalo až $1080 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹ v mléce. Z těchto výsledků je patrný kladný vliv pastvy a pohybu zvířat na jejich zdravotní stav, což se projevuje v homogenitě zjišťovaných měření a tudíž nižší variabilitě u pasených zvířat. Při dodržování zásad správně organizované pastvy, její kvality a nezměněných hygienických podmínek v souborech pasených a nepasených zvířat, lze spíše spatřovat vliv pastvy jako pozitivní.

Tabulka 13: Základní statistické hodnoty v počtu somatických buněk (PSB.10³.ml⁻¹) v mléce pasených a nepasených krav a výsledky t-testů

pastva	n	\bar{x}	medián	min	max	s _x	V%	t-test
pasené	464	274,97	269,00	39,00	686,00	78,37	28,50	-
bez pastvy	767	274,56	259,00	77,00	1080,00	101,83	37,09	-

5.6 Porovnání výsledků v počtu somatických buněk mezi jednotlivými roky sledování (2007 až 2009)

Záměr zkoumání vycházel z předpokladu sledování dané problematiky ve větším počtu chovů (osmi chovů) v časové řadě několika let (2007, 2008, 2009). Důvodem bylo získání dostatečného počtu měření pro vyhodnocení jednotlivých identifikovatelných vlivů a současné eliminace náhodného vlivu roku nebo náhodného vlivu podmínek jednoho chovu. Nejvyšší průměrná hodnota PSB ($295,03 \cdot 10^3 \text{ SB} \cdot \text{ml}^{-1}$) byla v roce 2009. Naopak nejnižší průměrná hodnota PSB ($265,09 \cdot 10^3 \text{ SB} \cdot \text{ml}^{-1}$) byla v roce 2007. Z výsledků (tab. č. 14) jsou patrné statisticky průkazné rozdíly mezi roky 2007 a 2009 a mezi roky 2008 a 2009 na hladině signifikace $p = 0,001$. Ze zootechnického hlediska lze proto rozdíly považovat za minimální, zatímco statistické závěry o významnosti rozdílů jsou jednoznačné. Z hlediska hodnocení rozdílů ve variabilitě sledovaného ukazatele byla nejvyšší proměnlivost zaznamenána v roce 2009 ($s_x = 106,56 \cdot 10^3 \text{ SB} \cdot \text{ml}^{-1}$ a $V = 36,12\%$). Vliv roku na počet SB byl statisticky průkazný pouze mezi rokem 2009 a ostatními roky, zatímco rozdíl mezi rokem 2007 a 2008 byl minimální, statisticky neprůkazný.

Tabulka 14: Základní statistické hodnoty v počtu somatických buněk ($\text{PSB} \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$) za sledované období a výsledky t-testu

rok	n	\bar{x}	medián	min	max	s_x	V%	t-test
2007	418	265,09	253,00	77,00	1080,00	94,63	35,70	a
2008	421	269,92	263,00	88,00	696,00	79,89	29,60	b
2009	347	295,03	278,00	39,00	815,00	106,56	36,12	a,b

t-test: a,b: $P \leq 0,001$

5.7 Vliv použité technologie dojení na počet somatických buněk

Ve sledovaných chovech bylo 776 měření PSB realizováno v chovech s dojením v dojárnách různého typu a 455 měření bylo získáno z chovů dojených na stání. V chovech, kde probíhá dojení v dojárně (Vj, Cho, Hd, Zb, Cd1) byla zjištěna nižší průměrná hodnota PSB ($264,71 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹; tab. č. 15) v porovnání s chovy (Cd2, Te, Ry), kde probíhá dojení na stání do potrubí ($291,78 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹; tab. č. 14). Dojení na stání je výrazně rizikovým faktorem pro zvýšení PSB v mléce. Rozdíly mezi technologií byly podle výsledků provedeného t-testu dvojic statisticky vysoce významné na hranici signifikace $p = 0,001$. Z hlediska analýzy parametrů hodnotících variabilitu PSB při obou technologiích dojení byla podstatně vyšší variabilita v měřeních provedených v mléce získaného v dojení na stání ($s_x = 1080 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹), zatímco v mléce získaného z dojení v dojárnách byla $s_x = 762 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹. To jednoznačně dokumentuje, že v měřeních provedených v mléce získaného v dojárnách je větší homogenita, což souvisí se standardností podmínek v dojárně. Při dojení na stání může na PSB působit mnoho dalších činitelů – nižší úroveň hygieny, nestandardní stájové prostředí, což může výrazně výsledky jednotlivých měření ovlivnit. Výsledky zkoumání jednoznačně potvrzují, že ve sledovaných chovech se průkazně pozitivněji na kvalitě mléka potvrdil vliv dojení v dojárnách, když PSB byl při dojení na stání o více jak 11% vyšší.

Tabulka 15: Základní statistické hodnoty v počtu somatických buněk (PSB.10³.ml⁻¹) v mléce krav podle odlišné technologie dojení a výsledky t-testu rozdílů (souhrnně ve všech chovech za sledované období)

dojení	N	\bar{x}	medián	min	max	s_x	V%	t-test
v dojárně	776	264,71	252,00	77,00	762,00	88,38	33,39	a
na stání	455	291,78	281,00	39,00	1080,00	99,80	34,20	a

t-test: a: $P \leq 0,001$

5.8 Technologie ustájení ve vztahu k počtu somatických buněk

Při hodnocení vlivu technologie ustájení dojnic byla prokázána nejnižší průměrná hodnota PSB u volného boxového stelivového ustájení $250,45 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹. Pro pohodu dojnic a vyšší úroveň hygieny stáje vychází volné boxové ustájení jako nejvhodnější. U vazného ustájení činil průměr $291,78 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹ a nejvyšší průměr PSB $316,71 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹ byl v chovu s volným roštovým ustájením (tab. č. 16). Použitím moderní technologie ustájení volného boxového stelivového vytváří předpoklad lepších hygienických podmínek. Naopak nevhodné působení lidského faktoru s dopadem na zhoršení hygieny ustájení a dojení může znegovat výhody použití roštového ustájení.

Tabulka 16: Základní statistické hodnoty v počtu somatických buněk (PSB.10³.ml⁻¹) v mléce krav podle odlišné technologie ustájení a výsledky t-testu

ustájení	n	\bar{x}	medián	min	max	s _x	V%	t-test
volné boxové	609	250,45	237,00	79,00	614,00	80,24	32,04	a,b
volné roštové	167	316,71	307,00	77,00	762,00	97,05	30,64	b,c
vazné	455	291,78	281,00	39,00	1080,00	99,80	34,20	a,c

t-test: a,b: P≤0,001; c P≤0,01

6 DISKUZE

Počet somatických buněk je považován za jeden z hlavních parametrů pro hodnocení hygienické kvality mléka (RAMANAUSKIENE et al., 2008) a odráží zdravotní stav mléčné žlázy. Důležitým činitelem způsobující odchylky od fyziologické úrovně jsou záněty mléčné žlázy. Jako jeden z hlavních ukazatelů hygienické jakosti mléka je korigován NAŘÍZENÍM EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 853/2004, kterým se stanovují zvláštní hygienické pravidla pro potraviny živočišného původu (platný hygienický limit pro PSB $\leq 400 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹ mléka). Mastitidy jsou nejnákladnějším onemocněním dojnic. PSB v mléce úzce souvisí se záněty mléčné žlázy a je uznáván jako mezinárodní standard v kvalitě mléka. PSB ve vzorcích zdravých dojnic, které nemají mastitidu je obvykle nižší než $200 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹ (BARRETT, 2002; HARMON, 2001; AULDIST and HUBBLE, 1998).

Cílem mé práce bylo provést analýzu hodnot PSB v bazénových vzorcích osmi vybraných chovů dojnic ve sledovaných letech 2007 až 2009, lišících se technologií chovu a dojení v souvislosti s použitými metodami prevence mastitid.

Vysoký PSB byl zjištěn v letních měsících a nejvyšší pak v měsíci srpnu $315,18 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹, naopak nejnižších hodnot bylo dosahováno v zimních měsících. Celkově nejnižší hodnota byla zjištěna v měsíci březnu $240,25 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹. Naše zjištění je v souladu s literárním sdělením, že PSB stoupá z minima zaznamenaného v zimních měsících do maxima dosahovaného v letních měsících (AGABRIEL et al., 1997, NORMAN et al., 2000, RUPP et al., 2000, DANKÓW et al., 2004, SKRZYPEK et al., 2004, RIEKERINK et al., 2007).

Rovněž plemeno ovlivňuje PSB v mléce (KOČ, 2004; BUSATO et al., 2000). Z výsledků pozorování je patrné, že skupina dojnic s převažujícím podílem holštýnského plemene vykazovala v mléce vyšší PSB ($284,57 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹), ve srovnání se skupinou s převažujícím zastoupením českého strakatého plemene, kde PSB činil $265,12 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹. Na vyšší hodnoty PSB u holštýnského plemene v porovnání s českým strakatým plemenem poukazuje i KVAPILÍK et al. (2010). Posouzení vlivu

plemenné příslušnosti na hodnotu PSB je do určité míry ovlivněno dalším faktorem – a to úrovní dojivosti.

Vliv úrovně dojivosti na PSB byl statisticky vysoce průkazný na hladině významnosti $p = 0,001$. U skupiny s vyšší dojivostí byl PSB $298,47 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹ oproti skupině s nižší dojivostí $250,45 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹. Zjištěné výsledky potvrzují pozitivní vztah mezi vyšší dojivostí a náchylností k mastitidám, tudíž k vyšším hodnotám PSB. K těmto závěrům dospěli i HOUBEN (1993), ILLEK et al. (1997), LIEHMAN and ŠEJNOHA (1997), RAMANAUSKIENE et al. (2008), RYŠÁNEK (2010).

Pobyt dojnic na pastvě má příznivý vliv i na snížení rizika pro klinickou mastitis (GOLDBERG et al., 1992; WAAGE et al., 1998; REGULA et al., 2002). Vliv pastvy a pohybu zvířat na PSB u sledovaných chovů nebyl statisticky průkazný vzhledem k nižšímu počtu chovů s realizací pastvy. Z patrných rozdílů ve variabilitě i variačním rozpětí lze považovat vliv pastvy při dodržování zásad správně organizované pastvy, její kvality a nezměněných hygienických podmínek za pozitivní. Záleží na zdravotním stavu dojnic před vyhnáním na pastvu, u zdravého stáda nedochází ke zvýšení PSB (LAMARCHE et al., 2000).

Různé technologie dojení mohou mít výrazný vliv na kvalitu získávaného mléka. V chovech, kde probíhá dojení v dojárně (Vj, Cho, Hd, Zb, Cd1) byla zjištěna nižší průměrná hodnota PSB ($264,71 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹; tab. č. 15) v porovnání s chovy (Cd2, Te, Ry), kde probíhalo dojení na stání do potrubí ($291,78 \cdot 10^3$ SB.ml⁻¹; tab. č. 15). Dojení na stání je výrazně rizikovým faktorem pro zvýšení PSB v mléce. Dodržování optimálních technických parametrů dojících zařízení, hygienických podmínek při přípravě na dojení a jeho průběh se mohou výrazně projevit do funkčnosti a zdravotního stavu mléčné žlázy a následně i do PSB. Dojení v dojárně v porovnání s dojením na stání do potrubí představuje čistější prostředí KRUZE (1998), RYŠÁNEK (2010), což by se mělo projevit na nižších hodnotách PSB. Ve sledovaných chovech se průkazně pozitivněji na kvalitě mléka, ve smyslu nižších hodnot PSB, potvrdil vliv dojení v dojárnách než na stání do potrubí.

Při hodnocení vlivu technologie ustájení dojnic na hodnoty PSB v bazénových vzorcích mléka byla v souladu se zjištěním (HULTGRENA, 2002; CEMPÍRKOVÉ, 2006; KOSTNERA et al., 2006a; MAIERA, 2006), nejnižší prokázaná průměrná hodnota PSB u volného boxového stelivového ustájení $250,45 \cdot 10^3 \text{SB} \cdot \text{ml}^{-1}$ zejména u chovů Vj, Cho, Zb. Volné boxové ustájení dává předpoklady pro pohodu dojnic a vyšší úroveň hygieny stáje, a jak prokázal KOSTNER (2006a), má signifikantní vliv na PSB v mléce. Z volných typů ustájení má příznivý vliv ustájení se slámovou podestýlkou (RYŠANEK, 2010). Ze sledovaných chovů nejvyšší průměr PSB $316,71 \cdot 10^3 \text{SB} \cdot \text{ml}^{-1}$ vykázala farma s volným roštovým ustájením (Cd1). Za hlavní důvod lze považovat nedostatečnou hygienu ustájení, která má za následek silné znečištění dojnic a současně byly prokázány nedostatky v hygieně dojení, kdy byla jedna plstěná utěrka používána pro 30 dojnic.

Za „zdravé stádo“ dojnic lze považovat stádo s hodnotou PSB $< 250 \cdot 10^3 \text{SB} \cdot \text{ml}^{-1}$ v bazénových vzorcích mléka (ZELINKOVÁ, 2008). Z testovaných chovů lze takto označit chov Vj, Cho, Zb. Zejména v chovu Vj byla prevence a léčba mastitid na velmi dobré úrovni.

Jako „problémové stádo“ lze charakterizovat chovy s PSB nad $250 \cdot 10^3 \text{SB} \cdot \text{ml}^{-1}$ v bazénových vzorcích mléka (ILLEK et al., 1997). V našem případě chovy Te, Cd1, Hd, Cd2, Ry vykazovaly vyšší průměrné hodnoty PSB než $250 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$, což poukazuje na pravděpodobný vyšší výskyt subklinických mastitid v těchto chovech dojnic. Vzhledem k vyšším hodnotám PSB (nad $250 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$) v bazénových vzorcích mléka, lze předpokládat vyšší hodnoty PSB ve čtvrt'ových vzorcích mléka. Pokud PSB mléka z vemene či čtvrtě překročí hodnotu $200 \cdot 10^3 \text{SB} \cdot \text{ml}^{-1}$ jedná se o dojnici s mastitidou (SCHEPERS et al., 1997; HARMON, 2001; SKRZYPEK et al., 2004; HALTIA et al., 2006).

V souladu s předchozím zjištěním KOÇ (2008), lze obecně doporučit vybraným chovům zlepšení managementu dojení, snížení stresu, poskytnutí zvýšené péče během prvního měsíce laktace a dojení ve stejných intervalech, což může pomoci snížit PSB v mléce a následně šíření mastitid.

7 ZÁVĚR

Sledování hodnot PSB v časové řadě tří let u osmi hodnocených chovů umožnilo statisticky vyhodnotit devět faktorů s předpokládaným vlivem na PSB. Zjištěné závěry vlivu faktorů jsou následující.

1. Vliv chovu se jeví jako faktor statisticky průkazný až vysoce průkazný, což ukazuje na významný vliv individuálních podmínek chovu, kvality zootechnické, chovatelské, veterinární i manažerské práce. Nejlepších výsledků dosahoval chov Vj, který dosahoval stabilně nízkých hodnot PSB, což svědčí o zdravém stádu. Naopak nejhorších výsledků v průběhu sledování bylo zaznamenáno v chovu Te, kde lze předpokládat vyšší riziko výskytu klinických i subklinických mastitid. Tento stav je především důsledkem nedostatků v hygieně mléčné žlázy.
2. Vliv měsíce roku se jevil rovněž jako statisticky průkazný až vysoce průkazný faktor, kdy letní měsíce červenec a srpen byly z hlediska výskytu SB nejkritičtější. Zjištěné významné rozdíly, zejména mezi měsíci zimními a letními ukazují na potřebu věnovat v letním období zvýšenou pozornost prevenci vzestupu PSB a stájovému mikroklimatu.
3. Vliv období roku potvrdil předchozí závěr, že pro letní období je charakteristické zvýšení hodnot PSB.
4. Vliv genetického podílu holštýnského a česko strakatého plemene se projevil jako vysoce statisticky významný. Dojnější genotypy s podílem holštýnského plemene nad 70% vykazovaly v mléce více SB než genotypy s podílem holštýnského plemene pod 70%.
5. Vliv dojivosti byl statisticky významný. Dojnice s vyšší dojivostí vykazovaly v mléce více SB než dojnice s dojivostí nižší.
6. Vliv pastvy na PSB byl jako jediný ze sledovaných faktorů statisticky neprůkazný. Obě skupiny dojnic, pasená i nepasená, měly prakticky shodný počet SB v mléce. Podstatné však byly rozdíly ve variabilitě tohoto parametru, kde nepasené dojnice měly o 10% vyšší variabilitu počtu SB, a směrodatná odchylka dosahovala hodnoty $102 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ SB.

7. Vliv technologie dojení na PSB prokázal, že dojení na stání je rizikovým faktorem odrážejícím se ve zvýšeném PSB v mléce oproti dojení v dojárnách.
8. Vliv technologie ustájení na PSB prokázal, že jako nejvýhodnější se jeví volné boxové stelivové ustájení, zatímco ve volném roštovém ustájení byl PSB nejvyšší.
9. Vyhodnocením rozdílů mezi sledovanými roky 2007 až 2009 byla zjištěna rovněž statistická signifikance, přičemž nejvýraznější rozdíly byly zjištěny mezi roky 2007 a 2009. Tento rozdíl může korespondovat se skutečností, že v roce 2009 byla zjištěna nejvyšší variabilita sledovaného ukazatele.

Ve vybraných chovech byly sledovány zoohygienické podmínky a zejména hygiena mléčné žlázy a kvalita ošetřovatelské péče. V chovech, kde byla toaleta mléčné žlázy prováděna velmi dobře, byly hodnoty PSB nižší nebo docházelo k jejich snižování (chov VJ, Cho, Zb), v porovnání s chovy, kde nebyl kladen důraz na kvalitu provádění toalety mléčné žlázy (Te). Pozitivní vliv modernější technologie volného ustájení a dojení v dojárnách byl rovněž statisticky významný.

Pro snížení PSB, rizika výskytu mastitid a zvýšení kvality mléka ve sledovaných chovech lze doporučit následná opatření:

Chov Vj a Cho

- pokračovat v důsledné hygieně chovu a dojení a udržet tak dosahovaných dobrých výsledků hodnot PSB

Chov Hd

- kvalitnější výživa dojnic, vyrovnanost krmné dávky, zkrmovat pouze kvalitní siláž
- zavedení dezinfekce struků před dojením – predipping
- včasná léčba klinických mastitid, léčba všech dojnic při zaprahování

Chov Zb

- upravit krmnou dávku o senáž
- zavedení dezinfekce struků před dojením – predipping

Chov Cd1

- do budoucna zvážit změnu technologie ustájení z volného roštového na volné boxové stelivové
- zintenzivnit větrání
- zkrmovat pouze kvalitní senáž
- používat jednorázové papírové utěrky na toaletu mléčné žlázy
- zajistit vhodné mikroklimatické podmínky ve stáji, zejména v letním období

Chov Te

- do budoucna zvážit změnu technologie ustájení z vazného na volné s dojením v dojárně
- zlepšení hygieny dojení, pečlivěji provádět dezinfekci mléčné žlázy za použití jednorázových utěrek
- zahajovat včas léčbu mastitid
- zlepšení zoohygienických podmínek ve stáji v zimním období častějším odklizením výkalů

Chov Ry

- zlepšit ventilaci stáje, aby v letních měsících nedocházelo k teplotním stresům dojnic
- do budoucna zvážit změnu technologie vazného ustájení na volné boxové ustájení s dojením v dojárně
- aplikace vitamínu E a selenu dojnícím před otelením

8 SEZNAM LITERATURY

- AGABRIEL, C., COULON, J. B., SIBRA, C., JOURNAL, C., HAUWUY, A. (1997). Changes on milk somatic cell count in farms. *Annales de Zootechnie*, 46(1): 13-19.
- ALLISON, R. D., LAVEN, R. A. (2000). Effect of vitamin E supplementation on the health and fertility of dairy cows: a review. *The Veterinary Records*, 147(25): 703-708.
- ALLORE, H. G., ERB, H. N. (1998). Partial budget of the discounted Antal bendit of mastitis control strategies. *Journal of Dairy Science*, 81: 2280-2292.
- ANDERSON, L. K. (1991). Nichtsteroidate Antiphlogistika des Rindes zur Behandlung der akuten Kolimastitis. *Der Praktische Tierarzt*, 72(2): 113-121.
- ASHUTOSH, M., SINGH, M. (2008). Synergistic effect of vitamin E and selenium supplementation on udder health in cows. *Indian Veterinary Journal*, 85(10): 1073-1076.
- AULDIST, M. J., HUBBLE, I. B. (1998). Effects of mastitis on raw milk and dairy products. *Australian Journal of Dairy Technology*, 53: 28-36.
- AVILA, T. S., RIVERA, A. R., ANGELES, M. J. L., ROSILES, R. M., NAVARRO, H. J. A. (2008). Prevence mastitid dojnic aplikací rifaximinu v období zprahlosti. *Veterinářství*, 2009, 2: 118-119.
- BAGADI, H., O. (1977). Production and counting of spores of *Clostridium chauvoei*. *Applied and Environmental Microbiology*, 33: 1277-1288.
- BARILLET, F., RUPP, R., MIGNON-GRASTEAU, S., ASTRUC, J. M., JACQUIN, M. (2001). Genetic analysis for mastitis resistance and milk somatic cell score in French Lacaune dairy sheep. *Genetics Selection Evolution*, 33: 397-415.
- BARKEMA, H. W., DELUYKER, H. A., SCHUKKEN, Y. H., LAM, T. J. G. M. (1999). Quarter-milk somatic cell count at calving and at the first six milkings after calving. *Preventive Veterinary Medicine*, 1999, 38: 1-9.
- BARRETT, D. (2002). High somatic cell counts – a persistent problem. *Irish Veterinary Journal*, 55: 173-178.
- BARTLETT, P. C., MILLER, G. Y., LANCE, S. E., HEIDER, L. E. (1992). Environmental and managerial determinant sof somatic cell counts and clinical mastitis incidence in Ohio dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 14: 195-207.
- BATRA, R. T. (1988). Effect of complete dry cow treatment on Mastitis control in dairy cattle. *Canadian Journal of Animal Science*, 68: 553-556.

- 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. *The Veterinary Records*, 130(9): 175-178.
- BODDIE, L. R., NICKERSON, C. S. (1990). Efficacy of Two Iodopher Postmilking Teat Germicides Against *Streptococcus agalactiae*. *Journal of Dairy Science*, 73(10): 2790-2793.
- BORKOWSKA, D., RÓŻYCKA, G. (2001). The results of field somatic cell testing in cows from specialised dairy farms. *Medycyna Weterynaryjna*, 57: 578-580.
- BOUCHARD, E., ROY, J. P., DU TREMBLAY, D. (2006). Mastitis and Milk Culture, *World Buiatric Congress*, p. 216-224.
- BRADLEY, A., GREEN, M. (2006). An approach to the analysis and monitoring of clinical and subclinical mastitis, *World Buiatric Congress*, p. 3-89.
- BRADLEY, A., GREEN, M. (2005). Use and interpretation of somatic cell count data in dairy cows. *In Practice*, 27(6): 310-315.
- BROIDE, D. H.: Buňky zánětu. (1987). In: STITES, D. P., TERR, A. I.: Základní a klinická imunologie. Praha: *Victoria Publishing*, p. 130-140.
- BURDOVÁ, O., BARANOVÁ, M., MAĀLA, p., PAŽÁKOVÁ, J. (1999). Mastitidy I. Aktuální problém prvovýroby mléka. *Infvet*, 6: 27-28.
- BUSATO, A., TRACHSEL, P., SCHÄLLIBAUM, M., BLUM, J. W. (2000). Udder health and risk factors for subclinical mastitis in organic dairy farms in Switzerland. *Preventive Veterinary Medicine*, 44(3-4): 205-220.
- CARLSON, G. P., KANEKO, J. J. (1975). Intravascular granulocyte kinetics in developing calves. *American Journal of Veterinary Research*, 15: 421-425.
- CEMPÍRKOVÁ, R. (2005). Vliv podmínek dojení na hygienickou kvalitu mléka. *Collection of Scientific Papers, Faculty Agriculture in České Budějovice, Series of Animal Sciences*, 22(1): 67-76.
- CEMPÍRKOVÁ, R. (2006). Vliv vybraných faktorů na počty somatických buněk v syrovém kravském mléce. *Collection of Scientific Papers, Faculty of Agriculture in České Budějovice, Series of Animal Sciences*, 23(1): 13-24.
- COULON, JB., PRADEL, P., COCHARD, T., POUTREL, B. (1998). Effect extreme walking conditions for dairy cows on milk yield, chemical composition, and somatic cell count. *Journal of Dairy Science*, 81(4): 994-1003.
- DANKÓW, R., WÓJTOWSKI, J., FAHR, R. D. (2004). Hygienic quality of raw milk in relation to methods of production and storage. *Medycyna Weterynaryjna*, 60(1): 46-50.

De HAAS, Y., BARKEMA, H. W., VEERKAMP, R. V. (2002). The effect of pathogen-specific clinical mastitis on the lactation curve of somatic cell count. *Journal of Dairy Science*, 85: 1314-1323.

De HAAS, Y. (2003). Somatic cell count pattern. Improvement of udder health by genetic and management. Phd. Thesis, Department of Animal Breeding and Genetics, Wageningen University, Wageningen.

DESIDERIO, J. V., CAMPBELL, S. G. (1980). Bovine mammary gland macrophages: isolation, morphologic features and cytophilic immunoglobulins. *American Journal of Veterinary Research*, 41: 1595-1599.

DOHOO, I. (1998). Somatic cell counts in bovine milk. Relationship to production and clinical episode of mastitis. *Canadian Journal Comparative Medicine*, 48: 130-135.

DOLEŽAL, O., GREGORIADESOVÁ, J., ABRAMSON, S. (1999). Vliv četnosti dojení na zdravotní stav, užítkovost a ekonomiku výroby mléka. *Studijní informace ÚZPI*, 4/1999.

DOLEŽAL, O., HLÁSNÝ, J., JÍLEK, F., HANUŠ, O., VEGRICHT, J., PYTLOUN, J., MATOUŠ, E., KVAPILÍK, J. (2000). Mléko, dojení, dojírny. 1. Vyd., Praha Agrospoj-František Savov, s. 239.

DRAHOŠOVÁ, K., DRONČOVSKÝ, M. (2004). Mastitída – najčastejšia príčina zníženej akosti mlieka. *Mliekarstvo*, December 2004, 35, 4: 7.

DUHAMEL, G. E., BERNECO, D., DAVIS, W. C., OSBURN, B. I. (1987). Distribution of T and B lymphocytes in mammary dry secretions, colostrum and blood of adult dairy cattle. *Veterinary Immunology Immunopathology*, 14: 101-102.

ELVINGER, F., HANSEN, P. J., NATZKE, R. P. (1991). Modulation of function of bovine polymorphonuclear leukocytes and lymphocytes by high temperature in vitro and in vivo. *American Journal Veterinary Research*, 52: 1692-1698.

ERB, H. N., SMITH, R. D., OLTENACU, P. A., GUARD, C. L., HILLMAN, R. B., POWERS, P. A., SMITH M. C., WHITE, M. E. (1985). Path model of reproductive disorders and performance, milk fever, mastitis, milk yield, and curling in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 68: 3337-3349.

ERSKINE, R. J. (2001). Enhancing immunity during the dry period: pitfalls and opportunities. *National Mastitis Council Annual Meeting Procedure*, p. 95-106.

EYDURAN, E. (2002). Determination of milk cell counts in dairy cattle. MSc. Thesis, Department of Animal Science Faculty of Agriculture, Ankara University, Ankara, Turkey, 2002.

FALKENBERG, U., TENHAGEN, BA., BAUMGARTNER, B., HEUWIESER, W. (2002). Prevention of intramammary infections in dairy cows by a roaming premilking

teat disinfectant containing polyvidone iodine. *Deutsche Tierartztl Wochenschrift*, 109, (10): 423-427.

FAULL, W. S., HUGHES, J. W., CLARKSON, M. J., WALTON, G. S. (1985). Mastitis notes for the dairy practitioner. *Liverpool University Press*, p. 152-154.

FAYE, B., LESCOURET, F., DORR, N., TILLARD, E., MacDERMOTT, B., McDERMOTT, J. (1997). Interrelationships between herd management practices and udder health status using canonical correspondence analysis. *Preventive Veterinary Medicine*, 32, (3-4): 171-192.

FAYE, B., PEROCHON, L., DORR, N., TGASQUI, P. (1998). Relationship between individual- cow udder health status in early lactation and dairy cow characteristics in Brittany, *France Veterinary Research*, 29, (1): 31-46.

FOX, K. L., GERSHMAN, M., HANCOCK, D. D., HUTTON, T. C. (1991). Fomites and reservoirs of *Staphylococcus aureus* causing intramammary infections as determined by phage typing: The effect of milking time hygiene practices, *The Cornell Veterinarian*, 81, (2): 183-193.

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

GÖNCÜ, S. and ÖZKÜTÜK, K. (2002). Factors effective at somatic cell count (SCC) in the milk of Black and White cows kept in intensit dairy farms at Adana province and their relationship with mastitis. *Journal of Animal Production*, 43: 44-53.

GÖNCÜ, S. and ÖZKÜTÜK, K. (1998). Somatic cell count in milk and its inportance for Turkish dairy cattle and robust milk production. 2nd National Zootechny Congress. 22-25 Sep. *Uludag University Faculty of Agriculture Department of Animal Science*, Bursa, Zurkey. p. 63-72.

GONZALES, H. D., FISCHER, V., RIBEIRO, M. E. R., GOMES, J. F., STUMPF, W., DA SILVA, M. A. (2004). Evaluation of milk quality on different month of year at Pelota Dairy Basin, *R. S. Revista Brasileira de Zootecnia*, 33(6): 1531-1543.

GREEN, M. J., BRADLEY, A. J., NEWTON, H., BROWNE, W. J. (2006). Seasonal variation of folk milk somatic cell counts in UK dairy herds: Investigations of the summer rise. *Preventive Veterinary Medicine*, 74(4): 293-308.

GRIEGER, C., HOLEC, J., BURDOVÁ, O., KRČÁL, Z., LUKÁŠOVÁ, J., MATYÁŠ, Z., PLEVA, J. (1990). Hygiena mlieka a mliečnych výrobkov. 1. vyd. Bratislava: *Príroda*, p. 397. ISBN 80-07-00253-7.

GRÖHN, Y. T., WILSON, D. J., GONZÁLES, R. N., HERTL, J. A., SCHUTLE, H., BENNET, G., SCHUKKEN, Y. H. (2004). Effect of Pathogen-Specific Clinical Mastitis on Milk Yield in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 87: 3358-3374.

GUTERBOCK, W. M. (1984). Practical aspects of mastitis control in large dairy herds. Part II. Milking hygiene. *Comparative Cont. Education*, 6: 651-658.

HALTIA, L., HONKANEN-BUZALSKI, T., SPIRIDONOVA, I. OLKONEN, A., MYLLYS, V. (2006). A study of bovine mastitis, milking procedures and management practices on 25 Estonian dairy herds. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 48(22): 22.

HARMON, R. J. (2001). Somatic cell count: A primer. In: Annual Meeting National Mastitis Council, 40. Reno. Proceedings. Madison: *National Mastitis Council*, p. 3-9.

HEMINGWAY, G. R. (1999). The influence of dietary selenium and vitamin E intakes on milk somatic cell counts and mastitis in cows. *Veterinary Research Commune*, 23: 481-499.

HOFÍREK, B., PECHOVÁ, A., DOLEŽAL, R., PAVLATA, L., DVOŘÁK, R., FLEISCHER, P. a kol. (2004). Produkční a preventivní medicína v chovech mléčného skotu. Část klinická. Brno, VFU, s. 184.

HOUBEN, E. H. P., DIJKHUIZEN, A. A., VAN ARENDONK, J. A. M., HUIRNE, R. B. M. (1993). *Short-term and long-term production losses and repeatability of clinical mastitis in dairy cattle*, 76: 2561-2578.

HULTGREN, J. (2002). Foot/leg and udder health in relation to housing changes in Swedish dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 53(3): 167-189.

HUTTON, C. T., FOX, L. K., HANCOCK, D. D. (1991). Risk factors associated with herd-group milk somatic cell count and prevalence of coagulase positive staphylococcal intramammary infections. *Preventive Veterinary Medicine*, 11: 25-35.

ILLEK, J., JAGOŠ, P., PECHOVÁ, A. (1997). Prevence mastitid u skotu, *Farmář*, 3, (6): 35-36.

ILLEK, J., PECHOVÁ, A. (1997). Poruchy metabolismu dojnic a kvalita mléka, *Farmář*, 3, (6): 29-30.

JAYARAO, B. M., PILLAY, S. R., SAWANT, A. A., WOLFGANG, D. R. & HEDGE, N. V. (2004). Guidelines for monitoring bulk tank milk somatic cell and bacterial counts. *Journal of Dairy Science*, 87(10): 3561-3573.

JEMELJANOV, A., BLUZMANIS, J. (2006). Immunization – the effective measure against cows acute mastitis caused by *Staphylococcus aureus*, *World Buiatrics Congress*, p. 4-081.

- JONES, O. T. (1990). Escherichia coli Mastitis in Dairy Cattle – A Review of the literature, *Veterinary Bulletin*, 60(3): 205-231.
- JORDAN, E. R., FOURDRAINE, R. H. (1993). Characterization of the management-practices of the top milk producing herds in the country. *Journal of Dairy Science*, 76 (10): 3247-3256.
- KADLEC, I. (2005). Požadavky na syrové kravské mléko ve světle nových nařízení ES. *Náš chov*, 65(1): 17-19.
- KAMIENIECKI, H., WOJCIK, J., KWIATEK, A., SKRZYPEK, R. (2004). Factors affecting the hygienic quality of bulk tank milk. *Medycyna Weterynaryjna*, 60(3): 323-326.
- KEHRLI, M. E., SHUSTER, D. E. (1994). Factors affecting milk somatic cells and their role in health of the bovine mammary gland. *Journal of Dairy Science*, 77: 619-627.
- KIRK, J., MELLEBERGER, R. (1990). Mastitis Control Program for Pseudomonas Mastitis in Dairy cows, *University of Kalifornia Davis and Michigan State University*, p. 1-18.
- KOÇ, A. (2004). Somatic cell count ganges of Holstein and Brown Swiss cows raised in Aydin Province. 4th National Zootechny Scientific Congress. SDU, *Faculte of Agriculture, Department of Animal Science*, 1-3 September, Isparta, Turkey.
- KOÇ, A. (2008). A study of somatic cell counts in the milk of Holstein-Friesian cows managed in Mediterranean climatic conditions. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 32(1): 13-18.
- KOMMISRUUD, E., OSTERAS, O., VATN, T. (2005). Blood selenium associated with health and fertility in Norwegian dairy herds. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 46(4): 229-240.
- KOSTNER, G., TENHAGEN, B. A., HEUWIESER, W. (2006a). Factors associated with high milk test day somatic cell counts in large dairy herds in Brandenburg. I: Housing conditions. *Journal of Veterinary Medicine A*, 53(3): 134-139.
- KOSTNER, G., TENHAGEN, BA., SCHEIBE, N., HEUWIESER, W. (2006b). Factors associated with high milk test day somatic cell counts in large dairy herds in Brandenburg. II: Milking practices. *Journal of Veterinary Medicine A*, 53(4): 209-214.
- KOVÁČ, G. (2001). Choroby hovädzieho dobytku. 1.vyd. Prešov:M&M vydavateľstvo Prešov, október 2001, p. 673-676. ISBN 80-88950-14-7.
- KRUZE, J. (1998). The milking routine and its role in mastitis control programmes. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 30(2): 7-16.

KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z. (2009). Odhad ztrát způsobených mastitidami. *Veterinářství*, 59: 104-108.

KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z., BUCEK, P. (2010). Ročenka. Chov skotu v České republice. Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2009. Praha, květen 2010. ISBN 978-80-904131-4-6.

LAM, T. J. G. M., VAN VLIET, J. H., SCHUKKEN, Y. H., GROMMERS, F. J., VAN VELDEN-RUSSCHER, A., BARKEMA, H. W., BRAND, A. (1997). The effect of discontinuation of postmilking teat disinfection in low somatic cell count herds. II. Dynamics of intramammary infections, *Veterinary Quarterly*, 19: 47-53.

LAMARCHE, A., MARTIN, B., HAUWUY, A., COULON, JB., POULTREL, B. (2000). Evolution of milk somatic cell count of cows grazing an alpine pasture according to the infection of udder by pathogens. *Annales Zootechnie*, 49(1): 45-55.

LEE, Ch. S., WOODING, F. B. P., KEMP, P. (1980). Identification, properties and differential counts of cell populations using elektron microscopy of dry cows secretions, kolostrum and milk from normal cows. *Journal of Dairy Research*, 48: 39-50.

LEITNER, G., SHOSHANI, E., KRIFUCKS, O., CHAFFER, M., SARAN, A. (2000). Milk leukocyte population patterns in bovine udder infection of different etiology. *Journal of Veterinary Medicine, Series B-Infectious Diseases and Veterinary Public Health*, 47: 581-589.

LIEHMAN, P., ŠEJNOHA, R. (1997a). Mastitidu si nepředávají mezi sebou krávy, dělají to dojiči. *Farmář*, 3(6): 44.

LIEHMAN, P., ŠEJNOHA, R. (1997b). Pochopení pojmu „skóre somatických buněk“. *Farmář*, 3(6): 44.

MA, Y., RYAN, C., BARBANO, D. M., GALTON, D. M., RUDAN, M. A., BOOR, K. J. (2000). Effects of somatic cell count on quality and shelf life of pasteurized fluid milk. *Journal of Dairy Science*, 83: 264-274.

MAIER, K. (2006). Beziehungen zwischen Klauen- und Eutergesundheit bei Hochleistungsmilch-kühen. Diss., *Tierärztliche Hochschule Hannover*, s. 181.

MARTIN, R., DIECKMANN, S., MANSFELD, R. (2006). The veterinary herd controlling system under health and milk quality. *World Buiatric Congress*, p. 1-63.

McDONALD, J. S., ANDERSON, A. J. (1981). Total and differential somatic cell count in secretions from noninfected bovine mammary gland: the peripartum period. *American Journal of Veterinary Research*, 42: 1366-1368.

McDOUGALL, S. (2003). Management factors associated with the incidence of clinical mastitis over the non-lactation period and bulk tank somatic cell count during the subsequent lactation. *New Zealand Veterinary Journal*, 51(2): 63-72.

- MIDDLETON, J. R., FOX, L. K., SMITH, T. H. (2001). Management strategies to decrease the prevalence of mastitis caused by one strain of *Staphylococcus aureus* in a dairy herd. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 218: 1615-1618.
- MILLER, G. Y., BARTLETT, P. C., LANCE, S. E., ANDERSON, J., HEIDER, L. E. (1993). Costs of clinical mastitis and mastitis prevention in dairy herds. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 202: 1230-1236.
- MILLER, R. H., PAAPE, M. J., FULTON, L. A. (1991). Variation in milk somatic cells of heifers at first calving. *Journal of Dairy Science*, 74: 3782-3790.
- MORSE, D., DeLORENZO, A. M., WILCOX, J. G., MATZKE, P. R., BRAY, R. D. (1987). Occurrence and Reoccurrence of Clinical Mastitis. *Journal of Dairy Science*, 70 (10): 2168-2175.
- NICKEL, W. (1988). Mastitis-Schadensursacher Nr. 1 bei Rindern, *Unser Milchvieh*, 40, p. 3.
- NORMAN, H. D., MILLER, R. H., WRIGHT, J. R., WIGGANS, G. R. (2000). Herd and state means for somatic cell count from dairy herd improvement. *Journal of Dairy Science*, 83(12): 2782-2788.
- OLEGGINI, G. H., ELYX, L. O., SMITH, J. W. (2001). Effect of region and herd size on dairy herd performance parameters. *Journal of Dairy Science*, 84(5): 1044-1050.
- OLIVER, S. P., GILLESPIE, B. E., LEWIS, M. J., IVEY, S. J., ALMEIDA, R. A., LUTHER, D. A., JOHNSON, D. L., LAMAR, K. C., MOOREHEAD, H. D., DOWLEN, H. H. (2001). Efficiency of a new premilking teat disinfectant containing a phenolic combination for the prevention of mastitis. *Journal of Dairy Science*, 84 (6):1545-1549.
- OSTERAS, O. (2006). Mastitis epidemiology, Practical approaches and applications, *World Buiatrics Congress*, p. 203-215.
- PAAPE, M. J., BANNERMAN, D. D., ZHAO, X., LEE, J. W. (2003). The bovine neutrophil: Structure and function in blood and milk. *Veterinary Research*, 34: 597-627.
- PAAPE, M. J., GUINDRY, A. J., JAIN, N. C., MILLER, N. H. (1991). Leukocytosis defense mechanism in the udder. *Veterinary Journal*, 62: 95-109.
- PANKEY, W. J. (1989a). Hygiene at milking time in the prevention of bovine mastitis. *British Veterinary Journal*, 145(5): 401-409.
- PANKEY, W. J. (1989b). Premilking Udder Hygiene. *Journal of Dairy Science*, 72(5): p. 1308-1312.
- PETERKA, A., VOSTOUPAL, V. (1997). Kolísání dojícího podtlaku a technická řešení jeho praktické kompenzace. *Farmář*, 3(6): 37.

POMIES, D., GASQUI, P., BONY, J., COULON, J. B., BARNOUIN, J. (2000). Effects of turning out dairy cows to pasture on milk somatic cell count. *Annales de Zootechnie*, 49(1): 39-44.

PRABHAKAR, K. S., SINGH, B. K., NAURIYAL, C. D., SIDHU, S. S. (1990). Epizootiological studies of mastitis causing organisms in crossbred cows. *The Indian Veterinary Journal*, 67(8): 734-738.

PYÖRÄLÄ, S. (2003). Indicators of inflammation in the diagnosis of mastitis. *Veterinary Research*, 34: 565-578.

PYÖRÄLÄ, S. (2006). Treatment of clinical mastitis: Local and/or systemic? Short or long? *World Buiatrics Congress*, p. 250-259.

RAMANAUSKIENE, J., SEDEREVICIUS, A., ANIULIS, E., RUDEJEVIENE, J., ZELVYTE, R., MONKEVIENE, I., LAUGALIS, J., KABAGINSKIENE, A., MAKASKAS, S., SAVICKIS, S. (2008). Effect of clinical mastitis treatment in cows. *Veterinarija Irisch Zootechnika*, 41(63): 80-85.

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

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

RIEKERINK, R. G. M. O., BARKEMA, H. W., STRYHN, H. (2007). The effect of season on somatic cell count and the incidence of clinical mastitis. *Journal of Dairy Science*, 90 (4): 1704-1715.

RIOLLET, C., RAINARD, P., POUTREL, B. (2000). Cells and cytokines in inflammatory secretions of bovine mammary gland. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 480: 247-258.

RUEGG, P. L., TABONE, T. J. (2000). The Relationship between Antibiotic residue violations and Somatic Cell Counts in Wisconsin Dairy Herds. *Journal of Dairy Science*, 83: 2805-2809.

RUPP, R., BOICHARD, D., BERTRAND, C., BAZIN, S. (2000). Overview of milk somatic cell counts in French dairy cattle breeds. *Productions Animales*, 13(4): 257-267.

RYŠÁNEK, D. (1998). Příčiny bakteriální kontaminace syrového mléka. *VÚVeL Brno, Farmář*, 4(4): 66-67.

RYŠÁNEK, D.: Somatické buňky v mléce. [online]. Červen 2007, [cit. 13. 8. 2010]. Dostupný na:

http://www.vri.cz/userfiles/image/pracovnici/Rysanek/kapit_predn/Somaticke_bunky_v_mlece.pdf.

SALMAN, S., KHOL-PARISINI, A., LAHRSSSEN-WIEDWRHOLT, M., HW., DINSE, D., ZENTEK, J. (2009). The role of dietary selenium in bovine mammary gland health and imine functionh. *Animal Health Research Reviews*, 10(1): 21-34.

SANTOS, J. E. P., CERRI, R. L. A., BALLOU, M. A., HIGGINBOTHAM, G. E., KIRK, J. H. (2004). Effect of timing of first clinical mastitis occurrence on lactation and reoductive performance of Holstein dairy cows. *Animal Reproduction Science*, 80: 31-45.

SANTOS, M. V., Y. Ma, BARBANO, D. M. (2003). Effect of somatic cell count on proteolysis and lipolysis in pasteurized fluid milk during shelf-life storage. *Journal of Dairy Science*, 86: 2491-2503.

SAWA, A. (2004). Conditions under which cows were kept and milked and their effect on somatic cell count. *Medycyna Weterynaryjna*, 60(4): 424-427.

SEARS, P. M, Mc CARTHY, K. K. (2003). Diagnosis of mastitis for therapy decisions. *Veterinary Clinics of North America-Food Animal Practise*, 19: 93-108.

SEDEREVICIUS, A., BALSYTÉ, J., LUKAUSKAS, K., KAZLAUSKAITÉ, J., BIZIULEVICIUS, G. A. (2006). An enzymatic cow imunity-targeted approach to reducing milk somatic cell count: 3. A komparative field trial. *Food Agriculture of Immunology*, 17: 1-7.

SEYDLOVÁ, R., CVAK, Z. (1993). Somatické buňky – tíživý problém prvovýroby mléka. *Studijní Informace. Živočišná výroba a potraviny*, 2: 25.

SEYDLOVÁ, R. (2003). Desinfekce v zemědělské prvovýrobě, chovu dojníc. Česká buiatrická společnost a klinika chorob přežvýkavců Fakulty veterinárního lékařství VFU Brno, *Sborník referátů odborného semináře: Mastitidy skotu*, p. 26.

SCHALM, O. W., CARROL, E. J., JAIN, N. C. (1971). Number and types of somatic cells in normal and mastitis milk. p. 94-123. In: SCHALM, O. W., CARROL, E. J., JAIN, N. C. *Bovine mastitis*. Philadelphia, p. 360.

SCHEPERS, A. J., LAM T. J. G. M., SCHUKKEN, Y. H., WILMINK, J. B. M., HANEKAMP, W. J. A. (1997). Estimation of variance components for somatic cell counts to determine thresholds for uninfected quarters. *Journal of Dairy Science*, 80(8): 1833-1840.

SINGH, M., LUDRI, R. S. (2001). Influence of stages of lactation, parity and season on somatic cell count in cows. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, 14(12): 1775-1780.

- SKRZYPEK, R., WOJTOWSKI, J., FAHR, R. D. (2004). Factors affecting somatic cell count in cow bulk tank milk - A case study from Poland. *Journal of Veterinary Medicine A.*, 51(3): 127-131.
- SLÁDEK, Z., RYŠÁNEK, D. (1998). Morfologická a funkční charakteristika somatických buněk mléka skotu. *Veterinární Medicina*, 43(8): 255-264.
- SMITH, K. L., HOGAN, J. S., WEISS, W. P. (1997). Dietary vitamin E and selenium affect mastitis and milk quality. *Journal of Animal Science*, 75(6): 1659-1665.
- SMITH, K. L., HOGAN, J. S. (2001). The Word of mastitis. *2nd international symposium on mastitis and milk quality*, September 13-15, Vancouver. p. 1-12.
- ŠKARDA, J., HEMROVÁ-ŠEDINOVÁ, V., URBANOVÁ, E., ŠKARDOVÁ, O. (1990). Dynamika počtu somatických buněk v mléce dojnic. *Živočišná Výroba*, 35: 45-57.
- ŠKARDA, J., ŠKARDOVÁ, O. (2000). Program péče o produkci a zdraví stáda dojnic. Praha. *Ústav zemědělských a potravinářských informací*, p. 68, ISBN 80-7271-058-3.
- ŠKARDA, J., ŠKARDOVÁ, O., URBANOVÁ, E. (1990a). Prevence a tlumení mastitid dojnic. *Veterinářství*, 40(5): 213-221.
- ŠKARDA, J., ŠKARDOVÁ, O., URBANOVÁ, E. (1990b). Prevence a tlumení mastitid dojnic. *Veterinářství*, 40(6): 243-251.
- TADICH, N., KRUZE, J., LOCHER, G. GREEN, L. E. (2003). Risk factors associated with BMSCC greater than 200.000 cell/ml in dairy herds in southern Chile. *Preventive Veterinary Medicine*, 58(1-2): 15-24.
- TIMMS, L. L., SCHULTZ, L. H. (1984). Mastitis therapy for cows with elevated somatic cell counts or clinical mastitis. *Journal of Dairy Science*, 67: 367-371.
- VASCONCELOS, C. G. C., NADER, A., AMARAL, L. A., PEREIRA, G. T. (1997). Influence of the season of the year, stage of lactation and milking time on somatic cell counts in bovine milk. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, 49(4): 483-491.
- WAAGE, S., SVILAND, S., ODEGAARD, S. A. (1998). Identification of risk factors for clinical mastitis in dairy heifers. *Journal of Dairy Science*, 81(5): 1275-1284.
- WARDLEY, R. C., ROUSE, B. T., BABIUK, L. A. (1976). The mammary gland of the ox: a convenient source for the repeated collection of neutrophils and macrophages. *Journal of the Reticuloendothelial Society*, 19: 29-36.
- WEIGHT, U. (1991). Mastitiden – verursacht durch seltenerer Erroger. *Der Praktische Tierarzt*, 72: 36-39.

- WENZ, J. R., JENSEN, S. M., LOMBARD, J. E., WAGNER, B. A., DISMORE, R. P. (2007). Herd management practices and their association with bulk tank somatic cell count on united states dairy operations. *Journal of Dairy Science*, 90(8): 3652-3659.
- WILLIAMSON, J. H., WOOLFORD, M. W., DAY, A. M. (1995). The prophylactic effect of dry-cow antibiotics against *Streptococcus uberis*. *New Zealand Veterinary Journal*, 43: 228-234.
- WILSON, R. A., LINN, J. A., EBERHART, R. J. (1986). A study of bovine T-cell subsets in the blood and mammary secretions during the dry period. *Veterinary Immunology Immunopathology*, 13: 151-164.
- WINTER, P. (2008a). Gesunde Euter – Kriterien und Voraussetzungen. ZAR Seminar, [online], [cit. 16. 1. 2010]. Dostupný na: (www.zar.at/filemanager/download/21330/).
- WINTER, P. (2008b). Gesunde Euter – Kriterien und Voraussetzungen. *Zucht Data*, Salzburg, p. 53-60.
- WOLFOVÁ, M. (1997). Počet somatických buněk v mléce – nepřímé kritérium pro selekci proti náchylnosti k mastitidě. *Náš chov*, 57(11): 12-13.
- WOOLLEY, L. H. (1989). Mastitis and the milk machine. *Dairy Farmer*, 35(12): 41.
- YAGI, Z., SHIONO, H., CHIKAYMA, Y., OHNUMA, A., NAKANUTA, I., YAYOU, K. I. (2004). Transport stress increases somatic cell counts in milk, and enhances the migration capacity of peripheral blood neutrophils of dairy cows. *Journal of Veterinary Medical Science*, 66(4): 381-387.
- ZAJAC, P., GOLIAN, J., NOVÁKOVÁ, R. (2005). Vplyv zvýšeného počtu somatických buniek na zdravotnú neškodnosť surového kravského mlieka. *Bezpečnosť a kontrola potravín: zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 6. – 7. Apríl 2005, p. 151-155, ISBN 80-8069-503-2.
- ZAVADILOVÁ, L., WOLF, J., ŠTÍPKOVÁ, M., NĚMCOVÁ, E., JAMROZIK, J. (2010). Genetic parameters for somatic cell score in the first three lactations of Czech Holštýn and Czech Fleckvieh Leeds using random regression model. *Czech of Journal Animal Science*.
- ZECCONI, A. (2006). Can we eradicate *Staphylococcus aureus* mastitis? *World Buiatric Congress*, p. 225-236.
- ZELINKOVÁ, G. (2008). Mastitidy a problematika počtu somatických buněk – jejich řešení na úrovni stáda. *Veterinářství*, 58: 234-243.
- ZELINKOVÁ, G. (2009). Řešení mastitid a počtu somatických buněk metodou ozdravení rozdoje. *Veterinářství*. 59: 98-103.

ZELINKOVÁ, G., BRZDIL, J. (2010). Zkušenosti s řešením problematiky mastitid a počtu somatických buněk v mléce v rámci stád v ČR v letech 2003-2004. [online], [cit. 29. 5. 2010]. Dostupný na: (<http://www.virbac.cz/c11.html>).

ZOUREK, C. (1999). Přípravky na dezinfekci struků. *Náš chov*, 59(1): 39-40.

9 PŘÍLOHY

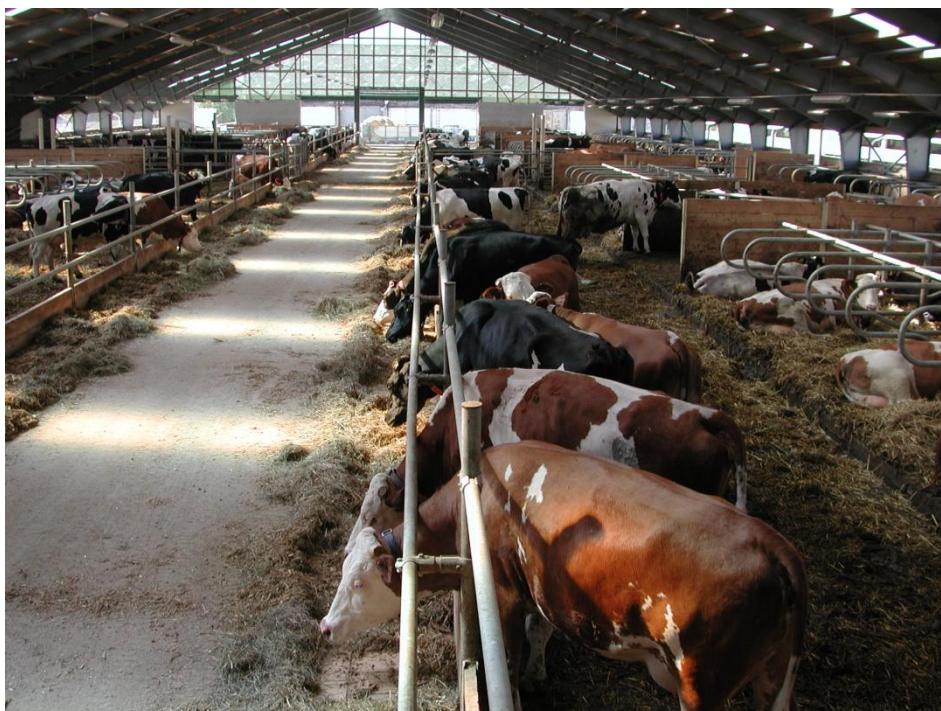
Obrázek 1: Chov Vj – tandemová dojírna 2x4



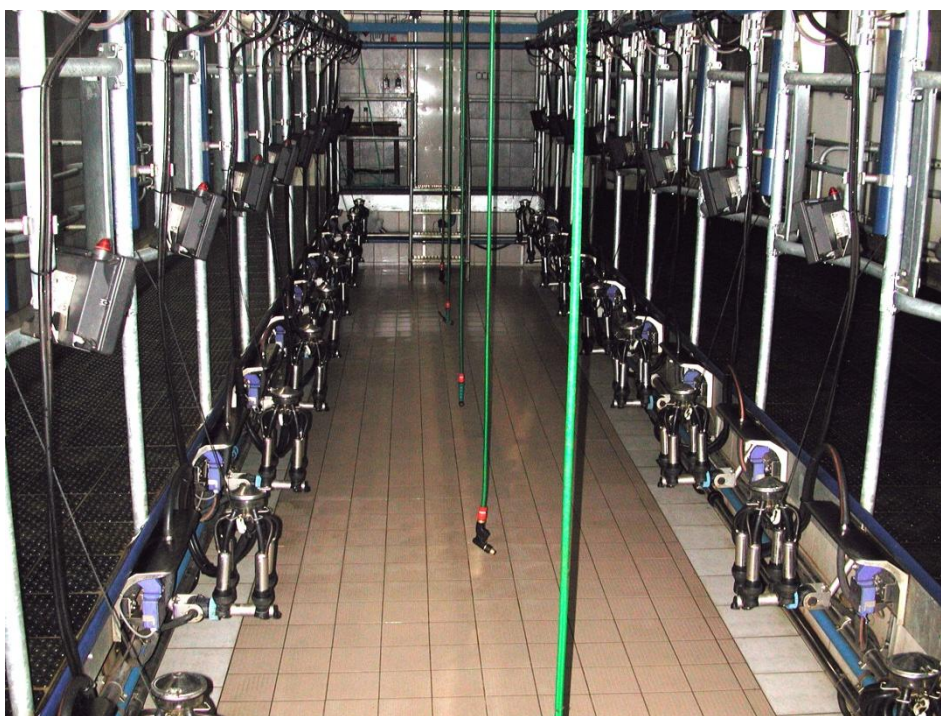
Obrázek 2: Chov Vj



Obrázek 3: Chov Cho



Obrázek 4: Chov Cho - rybinová dojírna 2x10



Obrázek 5: Chov Hd – rybinová dojírna 2x6



Obrázek 6: Chov Hd



Obrázek 7: Chov Zb – tandemová dojírna 2x4



Obrázek 8: Chov Zb



Obrázek 9: Chov Cd1



Obrázek 10: Chov Cd1 – rybinová dojírna 2x10



Obrázek 11: Chov Te



Obrázek 12: Chov Te – chladicí zařízení



Obrázek 13: Chov Ry



Obrázek 14: Chov Ry - pastva

