

Prohlášení

Diplomová práce s názvem „Monitoring mastitid a faktory ovlivňující zdraví mléčné žlázy“ (Mastitis monitoring and factors influencing mammary gland health) nemůže být vložena do systému STAG vzhledem ke skutečnosti, že zveřejnění dat obsažených ve výše zmíněné práci v dubnu 2014 by bránilo publikování těchto dat ve vědeckém časopisu.

Diplomová práce bude v tištěné podobě k dispozici v Akademické knihovně JU.

Vedoucí diplomové práce

MVDr. Lucie HASONŮVÁ, Ph.D.



Autor diplomové práce

Bc. Kamila DVORÁKOVÁ



Vedoucí katedry

doc. Ing. Miroslav MARŠÁLEK, CSc.



V Českých Budějovicích, dne 25. 4. 2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: Zemědělské inženýrství (N 4101)

Studijní obor: Zemědělské inženýrství

Katedra: Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

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

TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Monitoring mastitid a faktory ovlivňující zdraví
mléčné žlázy**

Autor diplomové práce:

Bc. Kamila Dvořáková

Vedoucí diplomové práce

MVDr. Lucie Hasoňová, Ph.D.

2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Kamila DVOŘÁKOVÁ
Osobní číslo: Z12674
Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Zemědělské inženýrství
Název tématu: Monitoring mastitid a faktory ovlivňující zdraví mléčné žlázy
Zadávající katedra: Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů

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

Mastitida se stala závažnou nemocí, se kterou chovatelé dojeného skotu dnes a denně bojují. Způsobuje problémy jak ekonomického rázu, tak negativně ovlivňuje welfare zvířat.

Cílem diplomové práce bude vyhodnocení účinnosti antimastitidního programu ve sledovaném chovu dojeného skotu. U dojuic bude vyhodnocováno strukové skóre a celkový zdravotní stav vemene, budou prováděny odběry individuálních vzorků mléka a zhodnocení faktorů ovlivňujících zdraví mléčné žlázy. Při výskytu klinické mastitidy bude monitorován její průběh, odebrány vzorky mléka pro mikrobiologické vyšetření a zhodnocena léčba.

Diplomová práce bude vypracována na základě pokynů uvedených na http://www.zf.jcu.cz/copy_of_students/informace-pro-studujici/dokumenty-studijniho-oddeleni/informace-pro-studujici/Jak_vypracovat_DP.pdf podle následující rámcové osnovy:

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

Rozsah grafických prací: tabulky a grafy
Rozsah pracovní zprávy: 35-50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

- HOFÍREK, B. et al.: Produkční a preventivní medicína v chovech mléčného skotu, Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno 2004, ISBN 80-730501-5
- MANZI, P., M., NÓBREGA, B.D., FACCIOLI et al. Relationship between teat-end condition, udder cleanliness and bovine subclinical mastitis. Research in veterinary science, 2012, 93, s. 430-434
- PADUCH, H.J., MOHR, E., KRÖMKER, J. The association between teat end hyperkeratosis and teat canal microbial load in lactating dairy cattle. Veterinary microbiology, 2012, 158, s. 353-359
- SCOTT R, P., PENNY D, C., MACRAE, A. Cattle medicine, London, 2011, Manson Publishing The Veterinary Press, 352 s., ISBN 978-84076-127-6
- ZELENKOVÁ, G., Řešení problematiky mastitid a počtu somatických buněk metodou ozdravení rozvoje, Veterinářství, 2009, 5, s 98-10
- ZHAO, X., LACASSE, P. Mammary tissue damage during bovine mastitis: Causes and control. Journal of animal science, 2008, 86, s.57-65

Vedoucí diplomové práce: MVDr. Lucie Hasoňová, Ph.D.
Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

Datum zadání diplomové práce: 5. března 2013
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2014


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13 ④
370 05 České Budějovice
L.S.


prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 5. března 2013

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 - v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou – elektronickou cestou veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením dle zákona č. 111/1998 Sb. Zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů

Datum

.....

Podpis

.....

Bc. Kamila Dvořáková

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá problematikou mastitid u dojnic a faktory, které ovlivňují zdraví mléčné žlázy. V období 2012-2013 bylo odebráno celkem 629 čtvrt'ových vzorků mléka na vyhodnocení počtu somatických buněk (PSB) ve vztahu ke stavu zakončení struku, pořadí a fázi laktace. Byly porovnány bazénové vzorky (PSB, CPM) za období 2008-2013 a sledován výskyt a průběh klinických mastitid v chovu (2012-2013).

Stav strukového zakončení byl vyhodnocen jako významný činitel ovlivňující zdraví mléčné žlázy. Nejnižší PSB byl v první fázi laktace, naopak nejvyšší ve třetí fázi (aktivní involuce). Pořadí laktace bylo prokázáno jako faktor ovlivňující PSB v mléce.

Byl prokázán nižší PSB v mléce u dojnic při pobytu na pastvině, z čehož lze usuzovat pozitivní efekt pasení. Ve sledovaném období byl zjištěn velmi nízký výskyt klinických mastitid.

Klíčová slova:

Dojnice, mléčná žláza, mastitida, hyperkeratóza, počet somatických buněk.

ABSTRACT

The thesis explores an issue of mastitis in dairy cows, and factors that influence the health of a mammary gland. In span of 2012-2013, 629 quarter samples of milk were collected, the somatic cells count (SCC) was determined and the results related to the condition of teats base, and also to an order and phase of lactation. The results were compared to the pool samples collected in 2008-2013 (SCC, TBC) and the number and development of clinical mastitis was followed (2012-2013). The condition of teats base was estimated as an important factor contributing to the health of a mammary gland. The lowest SCC was identified in the first phase of lactation, and, contrary to that, the highest SCC was identified in the third phase of lactation (active involution). The order of lactation proved to be an important factor influencing SCC in milk. Dairy cows staying in pasture were shown to have less SCC in milk; it can therefore be concluded that grazing has a positive impact on SCC in milk. In the examined period, very low number of clinical mastitis was determined.

Key words:

Dairy cow, mammary gland, mastitis, hyperkeratosis, somatic cells count.

Ráda bych upřímně poděkovala vedoucí diplomové práce MVDr. Lucii Hasoňové, Ph.D., za odborné vedení a cenné rady při vypracování diplomové práce. Dále děkuji doc. Ing. Evě Samkové, Ph.D., za odbornou pomoc při zhodnocování dat. Děkuji také své rodině za podporu při studiu.

OBSAH

1. ÚVOD.....	10
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
2.1 Obranyschopnost mléčné žlázy	11
2.2 Somatické buňky.....	12
2.3 Celkový počet mikroorganismů	13
2.4 Řešení mastitid na úrovni stáda	13
2.5 Faktory ovlivňující zdraví mléčné žlázy	14
2.5.1 Vnitřní faktory ovlivňující zdraví mléčné žlázy	15
2.5.1.1 Utváření vemene.....	15
2.5.1.2 Anamnéza mléčné žlázy.....	16
2.5.1.3 Dojivost, dojitelnost, obsah tuku a bílkovin.....	16
2.5.1.4 Stádium laktace	17
2.5.1.5 Zdravotní stav dojnice	18
2.5.1.6 Plemenná příslušnost.....	18
2.5.2 Vnější faktory ovlivňující zdraví mléčné žlázy	19
2.5.2.1 Kvalita stájového prostředí.....	19
2.5.2.2 Kvalita krmiv.....	20
2.5.2.3 Významné aspekty dojení.....	21
2.5.2.3.1 Frekvence dojení.....	24
2.5.2.3.2 Hyperkeratóza.....	24
2.5.2.4 Management zaprahování.....	27
2.5.2.5 Stresová zátěž	28
2.5.2.6 Denní a roční variabilita	29
SEZNAM LITERATURY	33

1 ÚVOD

Mastitida je nejčastější infekční onemocnění postihující dojnice. Onemocnění probíhá u dojnic v subklinické či klinické formě, přičemž subklinické formy představují v současné době větší problém.

Zdraví mléčné žlázy je ovlivňováno celou řadou faktorů od čistoty stájového prostředí, krmení, dojení, až po utváření vemene. Je proto nesmírně důležité posilovat, respektive neoslabovat přirozenou obranyschopnost mléčné žlázy.

Významnou první bariéru proti invazi mastitidních patogenů představuje nepoškozené strukové zakončení, jehož kůže by měla být měkká a vláčná.

Hyperkeratóza, stav struku vyznačující se zvýšenou tvorbou keratinu, zhoršuje obranné mechanismy strukového zakončení a predisponuje mléčnou žlázu ke vzniku zánětu.

Pravidelné monitorování stavu struků je velmi účinným nástrojem pro sledování stupně traumatizace vzniklé během dojení a tedy i předcházení následků v podobě zvýšeného výskytu mastitid v chovu.

Hodnocení stupně keratinizace strukových konců a jeho vliv na výši somatických buněk bylo prováděno na rodinné farmě, na které jsem chtěla odhalit rizikové faktory a případné nedokonalosti stávajícího antimastitidního programu a pokusit se o jejich nápravu.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Obranyschopnost mléčné žlázy

Mléčná žláza se ve fylogenetickém vývoji diferencovala jako orgán, který zajišťuje mláďatům savců po narození plnohodnotnou výživu a současně i ochranu před infekcí. Děje se tak na úkor matky, neboť sebeobrana matky je biologicky vzato funkcí druhořadou. Proto je také obrana mléčné žlázy vůči infekci do značné míry nedostatečná (TOMAN, 2000). Neplnohodnotnost obrany mléčné žlázy skotu roste v důsledku šlechtitelsky podmíněného zvyšování produkce mléka. Přesto však je mléčná žláza chráněna řadou nespecifických a specifických obranných látek a mechanismů (TOMAN, 2000).

Obrana mléčné žlázy před infekcí je zajištěna několika mechanismy.

Nejvýznamnější bariérou proti infekci je strukový kanálek a jeho uzavíratelnost. Schopnost uzavírání kanálku souvisí i s tonizací jeho svěrače, s níž zčásti souvisí i dojitelnost. Extrémní hodnoty dojitelnosti tedy disponují k infekci. Podobně i tvarové uspořádání zevního ústí kanálku a délka kanálku kratší než 9 mm disponuje mléčnou žlázu k infekci (TOMAN, 2000). Na ochraně proti infikování se významně podílí produkt vnějšího ústí strukového kanálku, keratin který chrání mléčnou žlázu mechanicky a dále tím, že vytváří mazovou zátku označovanou jako laktosebum (TOMAN, 2000). Mazová zátka vykazuje zvýšený obsah některých mastných kyselin (zejména kyseliny laurové a myristové), vykazujících protibakteriální aktivitu (BAUMGARTEN, 2011).

Součástí rezidentní obrany mléčné žlázy jsou i buňky samotného imunitního systému, a to jak jeho nespecifické části (makrofágy a neutrofilní granulocyty, NK – buňky, epitelální buňky), tak i specifické (lymfocyty a dendritické buňky) (KREJČÍ a RYŠÁNEK, 2011).

Obranné mechanismy mléčné žlázy jsou v jistých směrech značně limitovány (TOMAN, 2000). Důležitým faktorem pro baktericidní funkci neutrofilů a makrofágů je zásobení kyslíkem. Mléko však disponuje stokrát nižší koncentrací kyslíku než krev. Fagocytóza je proces závislý na energii, jejímž zdrojem je glukóza. Mléko však obsahuje zanedbatelné množství tohoto sacharidu. Neutrofilny a makrofágy fagocytují i přirozené

komponenty mléka (tukové kapénky a kaseinové micely), čímž je vyčerpávána jejich fagocytární kapacita (TOMAN, 2000).

Uvádí se, že odolnost mléčné žlázy je nejvíce omezena ve dvou funkčních obdobích, a to v období aktivní involuce mléčné žlázy a v postpartálním období (KREJČÍ a RYŠÁNEK, 2011).

V přirozených podmínkách je dutina mléčné žlázy vystavována infekci jen výjimečně, neboť ji ve většině případů zastaví bariérové mechanismy strukového kanálku. V těch výjimečných případech, kdy přes ně infekce přece jen pronikne, je infekce dostatečně výkonným mechanismem zlikvidována (KREJČÍ, 2006). Naopak, je-li mléčná žláza dlouhodobě vystavena nefyziologické zátěži, nastává situace, kdy porušená, málo funkční obrana strukového kanálku příliš často propouští infekci do mléčné žlázy. Opakované infekce doprovázené zánětem, indukují chronické změny, které často vedou až k trvalému poškození sekrečního parenchymu (KREJČÍ, 2006).

2.2 Somatické buňky

Somatické buňky (SB) představují jednak hygienický ukazatel, ale hlavně ukazatel zdravotního stavu mléčné žlázy, neboť jejich zvýšení je přímo spojeno se zánětlivým stavem mléčné žlázy (SCHUKKEN et al., 2003, DUFOUR et al., 2011).

Tento pojem dosáhl širokého uplatnění:

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

Nejvýznamnějším činitelem ovlivňujícím celkový i diferenciální počet somatických buněk je zánětlivý proces, při kterém vzrůstá počet somatických buněk ve čtvrtovém vzorku až o několik řádů. Za limitní hodnotu pro rozlišení zánětlivého sekretu se považovalo u dojnic $250 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$, u jalovic $150 \cdot 10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$ ve čtvrtovém vzorku.

V současnosti se za limitní hodnotu považuje počet somatických buněk ve čtvrtovém vzorku $100 \cdot 10^3$ v 1 ml (RYŠÁNEK, 2007).

Uvádí se, že počet somatických buněk je v jednotlivých frakcích mléka odlišný, přičemž v prvních střících je počet somatických buněk vyšší, následně klesá a v dodojkovém a reziduálním mléce výrazně roste (RYŠÁNEK, 2007).

Somatické buňky v mléce jsou zastoupeny převážně makrofágy, neutrofilními granulocyty a lymfocyty a v menší míře i buňkami epiteliálními, eozinofily, bazofily, erythrocyty, histiocyty, plazmatickými a žírnými buňkami (RYŠÁNEK, 2007).

Heritabilita počtu somatických buněk se udává 0,16 (BECEK a HŘEBEN, 2007).

2.3 Celkový počet mikroorganismů

Množství mikroorganismů v mléce vypovídá o úrovni hygieny v prvovýrobě, přičemž dodržováním zásad správné hygienické praxe lze do značné míry výskytu a především pomnožení mikroorganismů v mléce zabránit.

Primární kontaminací mléka nazýváme kontaminaci, která pochází z organismu dojnice. Jedná se tudíž zejména o původce mastitid (SAMKOVÁ et al., 2012). Uvádí se, že mléčná žláza stížená klinickou mastitidou vylučuje až 10^8 mikrobů v 1 ml sekretu. U subklinických mastitid 10^4 až 10^5 mikrobů v 1 ml (HOFÍREK et al., 2004).

Sekundární kontaminace pochází z vnějších zdrojů, jako je okolí dojnice, z krmení, podestýlky, vzduchu, vody, z odpadních vod, nedostatečné hygieny lidí i zvířat, z mikrobiální zátěže a vnitropodnikové kontaminace. Jako příčina zvýšení celkového počtu mikroorganismů (CPM) se uvádí silně kontaminovaná podestýlka, i když se může jevit relativně čistá a suchá. Pastva je významným prostředkem udržování čistoty zvířat (SAMKOVÁ et al, 2012).

2.4 Řešení mastitid na úrovni stáda

Náhled na řešení mastitid je dle soudobé produkční a preventivní medicíny přežvýkavců mnohem komplexnější a je zaměřen na stádo jako celek. Ke slovu se

v posledních letech dostává řešení problematiky mastitid na úrovni stáda, z pohledu produkční medicíny. Jedná se o moderní přístup, který spojuje všechny oblasti mléčné produkce od technologie ustájení, odchovu jalovic a výživy až po technologii dojení a management zaprahování. Zahrnuje vymezení rizikových faktorů i nejekonomičtějšího a samozřejmě i nejefektivnějšího řešení pro konkrétní chov, tj. umožňuje vytvoření nového nebo korekci stávajícího ozdravného programu na úrovni stáda (ZELINKOVÁ, 2008).

Vysokoprodukční dojnice dneška je vysoce reaktivní organismus a mléčná žláza se stává reaktivním orgánem. To znamená, že problematika zdraví mléčné žlázy není zdaleka problémem vázaným na patologii mléčné žlázy, tudíž k řešení této problematiky je nezbytná syntéza znalostí z oblasti technologií, výživy, reprodukce, epizootologie, welfare zvířat atd. (ZELINKOVÁ, 2008).

Základem řešení mastitid na úrovni stáda je:

I. dokonalá znalost zdravotního stavu stáda: individuální počty somatických buněk, výskyt klinických mastitid, metabolický status dojnic, nákazová situace, reprodukční ukazatele, kondice končetin atd.

II. bakteriologický screening: znalost spektra patogenů ve stádě a jejich citlivosti k antibiotikům (ZELINKOVÁ, 2008).

III. včasná a adekvátní léčba případů mastitid, vyřazování chronicky nemocných dojnic (CTELL, 1997).

VI. identifikace rizikových faktorů ve stádě: v oblasti technologie ustájení, organizace stáda, postupu hygieny dojení, zaprahování, kvality objemných krmiv atd. (ZELINKOVÁ, 2008).

Byla prokázána mnohem menší úspěšnost prevence při dodržení pouze části antimastitidního programu. Proto je důležité dodržovat komplexně všechna preventivní opatření (CTELL, 1997).

2.5 Faktory ovlivňující zdraví mléčné žlázy

Zdraví mléčné žlázy vysokoprodukční dojnice je ovlivňováno celou řadou faktorů vnitřních i vnějších. Znalost těchto faktorů je pro správný přístup k celé problematice mastitid naprosto klíčová, neboť každý chovatel se právě prostřednictvím těchto faktorů

musí snažit účinně ovlivňovat zdraví dojnice, potažmo mléčné žlázy. Nerespektování působících faktorů vede k oslabování obranyschopnosti mléčné žlázy, která má své limity a po jejich přečerpání, dochází k narušení tohoto vysoce zatíženého orgánu. Tyto faktory lze tudíž využít jako účinný prostředek k posilování obranyschopnosti dojnic (PAVLATA, 2006; RYŠÁNEK, 2007).

2.5.1 Vnitřní faktory ovlivňující zdraví mléčné žlázy

Zdraví mléčné žlázy může být ovlivňováno mnoha vnitřními faktory jako je například utváření vemene, anamnéza mléčné žlázy, doživost, dojitelnost aj.

2.5.1.1 Utváření vemene

Mezi utvářením vemene a počtem somatických buněk existuje korelace. Byl popsán prokazatelný vliv šířky zadního upnutí vemene na počet somatických buněk (**Tab.1**). Prokazatelně vyšší počet somatických buněk byl zaznamenán u dojnic s distancí hrotů struků od podlahy pod 400 mm (RYŠÁNEK, 2007). U delších a zašpičatělých struků byl navíc prokázán vyšší výskyt hyperkeratóz (RENEAU et al., 2008).

Strukový kanálek s délkou kratší než 9 mm, špatná uzavíratelnost strukového kanálku a talířovité či nálevkovité vnější ústí strukového kanálku jsou aspekty disponující k výskytu mastitid (HOFÍREK et al., 2004).

Tabulka 1: Dědivost a genetické korelace mezi utvářením vemene a průměrem počtu somatických buněk

Ukazatel	Dědivost h^2	Genetická korelace s počtem somatických buněk
Přední upnutí vemene	0,15	- 0,16
Výška zadního upnutí vemene	0,17	- 0,01
Šířka zadního upnutí vemene	0,12	0,28
Závěsný vaz	0,13	-0,11
Hloubka vemene	0,24	-0,31
Rozmístění struků	0,12	-0,07
Délka struků	0,15	0,13

Převzato z : BUCEK a-HŘEBEN, 2007

2.5.1.2 Anamnéza mléčné žlázy

Počet somatických buněk zůstává zvýšen u čtvrtí, které mají ve své anamnéze prodělanou mastitidu, byť infekční agens bylo léčebně nebo spontánně eliminováno. U některých případů trvá zvýšení počtu somatických buněk do konce laktace a s novou laktací se stav normalizuje. Opakovaně léčené mléčné žlázy zůstávají trvale postiženy (RYŠÁNEK, 2007).

2.5.1.3 Dojivost, dojitelnost, obsah tuku a bílkovin

Dojivost a počet somatických buněk jsou udány korelací 0,29 (**Tab. 2**). Dojnice vyznačující se vyšší dojivostí jsou citlivější k mastitidě (BUCEK a HŘEBEN, 2007). Tento fakt může být způsoben výraznější hyperkeratózou, která se u těchto dojnic vlivem vyšší traumatizace mléčné žlázy projevuje (RENEAU et al., 2008).

Korelace mezi počtem somatických buněk a dojitelností vykazuje hodnotu $0,46 \pm 0,26$, což znamená, že lehce dojitelné dojnice jsou náchylnější k mastitidám (SAMORE et al., 2010).

Dojnice produkující větší množství tuku a proteinu mohou mít vyšší dispozici ke vzniku zánětu mléčné žlázy (BUCEK a HŘEBEN, 2007).

Tabulka 2: Dědivost dojitelnosti, obsahu tuku a bílkovin korelující s výskytem mastitid

Ukazatel	Dědivost (h^2)	Genetická korelace výskytu mastitid se sledovanými ukazateli
Dojivost (kg)	0,36	0,29
Produkce tuku (kg)	0,34	0,30
Produkce proteinu (kg)	0,33	0,34

Převzato z: BUCEK a HŘEBEN, 2007

2.5.1.4 Stádium laktace

Počet somatických buněk je zvýšen jednak na začátku laktace (prvních 14 dní laktace) a k podstatnému zvýšení PSB dochází i na konci laktace (**Tab. 3**), kdy u mléčné žlázy dochází k aktivní involuci a mléko se začíná měnit v tzv. starodojný sekret, tj. při poklesu denního výdojku pod 4 kg mléka (RYŠÁNEK, 2007). Ze SB jsou během laktace a aktivní involuce nejvíce zastoupeny makrofágy, poté následují lymfocyty a neutrofilové. V kolostrálním období jsou ve stejném počtu zastoupeny makrofágy a neutrofilové, v menší míře pak lymfocyty (RYŠÁNEK, 2007).

Tabulka 3: Celkový a diferenciální počet somatických buněk ve funkčních obdobích mléčné žlázy

Období	Celkový počet (. 10 ³ . ml ⁻¹)	Makrofágy (%)	Neutrofilny (%)	Lymfocyty (%)
Laktace	200	60	12	28
Kolostrální	280	37	37	26
Aktivní involuce	18000	43	19	38

Převzato z: RYŠÁNEK, 2007

2.5.1.5 Zdravotní stav dojnice

Metabolická onemocnění negativně ovlivňují zdravotní stav mléčné žlázy. Je prokázáno, že stavy klinické ketózy po otelení vedou k navýšení PSB až do 100 dnů laktace. Acidózy mají vliv na sníženou tvorbu keratinové vrstvy ve strukovém kanálku, a tím dochází ke snížení baktericidní ochrany (SAMKOVÁ et al., 2012).

Rovněž dobrá kondice končetin je nezbytná pro zdraví mléčné žlázy. Chronické infikované procesy na končetinách mohou významnou měrou negativně ovlivnit individuální počet somatických buněk a také zvýšit infekční tlak prostředí (ZELINKOVÁ, 2008). Nebezpečným původcem infekčních procesů na končetinách je *Fusobacterium necrophorum*, které představuje riziko vzniku akutní katarální mastitidy (HOFÍREK et al., 2004).

Bolestivé procesy způsobené onemocněním končetin mohou také vést k nespecifickému zvýšení počtu somatických buněk u dojnice (ZELINKOVÁ, 2008).

2.5.1.6 Plemenná příslušnost

Uvádí se, že horská plemena mají nižší počet somatických buněk o 50 až 100 tisíc v ml mléka, v porovnání s plemeny nížinnými (RYŠÁNEK, 2007). Ne vždy se však tento rozdíl podařilo prokázat. Rozdíl v počtu somatických buněk mezi plemeny byl např. zaznamenán jen ve vzorcích z infikovaných mléčných žláz (RYŠÁNEK, 2007). Při

porovnání počtu somatických buněk mezi plemeny České strakaté (Č) a Holštýnské (H) byl vyšší počet zaznamenán u plemene Holštýnské (BUCEK a HŘEBEN, 2007). Rozdílné parametry mezi těmito plemeny byly navíc prokázány v doživosti H>Č, v obsahu tuku H<Č, v obsahu hrubých bílkovin H<Č, a v obsahu laktózy H>Č (NAVRÁTILOVÁ et al., 2012).

2.5.2 Vnější faktory ovlivňující zdraví mléčné žlázy

Mezi faktory nejčastěji ovlivňující zdraví mléčné žlázy patří kvalita krmiv, kvalita stájového prostředí, stresová zátěž, postup dojení a management zaprahování.

2.5.2.1 Kvalita stájového prostředí

Je nezbytné, aby byly dojnice ustájeny v čistotě, suchu a pohodlí (CTELL, 1997). Zhoršená kvalita stájového prostředí je faktorem, který napomáhá zvyšování podílu environmentálních původců mastitid (ZELINKOVÁ, 2008). Mastitidy způsobené patogeny z vnějšího prostředí, ve kterém dojnice žijí nabývají nejenom z hlediska statistických přehledů, ale i z pohledu reálné veterinární praxe dominantní postavení. Ve statistických přehledech bakteriálních původců mastitid dominují zástupci environmentálních mastitid nad kontagiózními téměř dvojnásobně (SEYDLOVÁ, 2006). Zdrojem environmentálních patogenů jsou zejména výkaly, moč, stelivo, krmivo, prach, špína, bláto a voda. Velká rizika přináší technologie ustájení s mobilním odstraňováním tekutého hnoje z pevných chodeb radlicí, neboť pokud nejsou výkaly odstraňovány alespoň dvakrát denně, vede tento způsob ustájení k enormnímu zvyšování stájové vlhkosti, což představuje velmi závažný rizikový činitel. Přednost proto mají technologie s automatickým odklizem tekutého hnoje stacionární linkou až 12x za den (HOFÍREK et al., 2004).

Důležitá je čistota podestýlky zejména v sekci předporodní a peripartální. Častým neduhem v našich chovech jsou předimenzované peripartální sekce, kdy není možné zajistit odpovídající zoohygienu ani pohodu dojnic (ZELINKOVÁ, 2008).

Nevhodnou podestýlkou je jemná řezanka nebo jemný materiál, nejvhodnější je dlouhá obilná sláma (ZELINKOVÁ, 2008). Zdálo by se, že nejvhodnější budou pryžové matrace, problémem je však často neodpovídající kvalita matrací a nepravidelně prováděné čištění tlakovou vodou a následná desinfekce (SEYDLOVÁ, 2006).

Zajímavou novinkou na trhu jsou tzv. vodní postele, u nichž výrobci deklarují eliminaci výskytu zánětlivého onemocnění vemen i končetin, a jako výhodu popisují udržení stálé teploty v loži (VELECHOVÁ, 2010).

Z hlediska zlepšení welfare a zdravotního stavu se v poslední době jeví vhodné využívat jako podestýlku separovanou kejdou. Zde je však velice důležité dodržet její zdravotní nezávadnost tak, aby nedošlo k uzavření cyklu patogen-vnímavý jedinec (MACHÁČEK a KROUPA, 2013).

Zásadní význam v eliminaci mastitid způsobených environmentálními patogeny má pobyt na pastvině (RYŠÁNEK, 2007). Je tedy poměrně smutnou skutečností, že 82 % dojnic v ČR je bez jakéhokoli pobytu na pastvině (SEYDLOVÁ, 2006).

2.5.2.2 Kvalita krmiv

Vysoce rizikovým faktorem pro vznik mastitid je zhoršená kvalita objemných krmiv a zhoršený metabolický status dojnice (ZELINKOVÁ, 2008).

U vysokoprodukčních dojnic, zejména raná fáze laktace a období stání na sucho představuje rizikové období pro vznik metabolických disbalancí. Důležitý je objem a kvalita krmné dávky, ale hlavně vyvážený poměr jednotlivých složek v krmivu, stravitelnost a množství hrubé vlákniny (TICHÁČEK et al., 2007). Neadekvátní krmná dávka vede k narušení acidobazické rovnováhy, a tím ke zvýšení incidence mastitid.

Ve velké míře působí negativně přítomnost plísní v krmivu, které mohou být příčinou mykotoxikóz. Chronické mykotoxikózy často unikají pozornosti chovatelů, zejména ve své subklinické fázi. Dlouhodobě pak vzrůstá vnímavost vůči patogenům, která kulminuje v úrovni subklinických a klinických mastitid.

Negativně působí také náhlá změna krmné dávky. U pasoucích se dojnic bylo zaznamenáno zvýšení počtu somatických buněk při přechodu ze zimní na letní krmný typ

dávky. Začátek pastevního období je proto provázen zvýšením počtu somatických buněk (NEDĚLNÍK a MORAVCOVÁ, 2005).

Nezbytné je zajistit možnost celodenního přístupu k dostatku nezávadné, čisté vody (BOUŠKA et al., 2006).

Výzkum ukázal, že některé vitamíny a minerální látky jsou důležité v boji proti infekcím. Nedostatek selenu a vitamínu E může zvýšit počet nových infekcí a klinických případů mastitid (RODENBURG, 2011). Navíc byl zaznamenán pozitivní vliv aplikace vitamínu E na snížení edému mléčné žlázy u prvotelek. Z hlediska koncentrace vitamínu E v krvi dojnic je rizikové období kolem porodu (PAVLATA et al., 2006).

2.5.2.3 Významné aspekty dojení

Technologie a hygiena získávání mléka hrají významnou roli zejména z hlediska výskytu kontagiózních mastitid (HOFÍREK et al., 2009).

Významný faktor ovlivňující zdravotní stav mléčné žlázy je používaná toaleta vemene. Často diskutovanou otázkou je, jakou toaletu v daném stádě zvolit, zda suchou nebo mokrou (SEYDLOVÁ, 2008). Použitý způsob přípravy vemene na dojení by se měl odvíjet od technologie ustájení zvířat ovlivňující míru znečištění vemene (DOKTOROVÁ, 2005).

Mokrá toaleta se využívá u více znečištěné mléčné žlázy. Z hlediska provádění je velice riziková a časově náročná, má-li být provedena správně (SEYDLOVÁ, 2008). Klíčové je řádné osušení, které by mělo zabránit stékání nečistot ke strukovým koncům (DOKTOROVÁ, 2005; SEYDLOVÁ, 2008). Zejména nevhodně působí toaleta mléčné žlázy s použitím společných utěrek, neboť podporuje šíření zárodků ve stádě. Často používané ostříkání vemene studenou vodou z vysokotlaké hadice je naprosto nepřijatelné, a to z důvodu vzniku infekčního aerosolu na dojrně a snížení welfare dojnic (ZELINKOVÁ, 2008).

Jednoznačně nejvhodnější se v praxi jeví suchá toaleta a dezinfekce před dojením s použitím striktně individuálních utěrek (ZELINKOVÁ, 2008). Tuto technologii je možné použít v chovech, kde dochází k minimálnímu znečištění mléčných žláz (DOKTOROVÁ, 2005). Po adekvátní toaletě vemene následuje odstříknutí do speciální nádoby s tmavým

dnem a posouzení případných změn mléka. Ke každé dojnici je třeba přistupovat jako k potenciálně infekční, tudíž odstříknutí prvních stříků na podlahu na dojírně je zcela neakceptovatelné (ZELINKOVÁ, 2008).

Mezi nejdůležitější pracovní operace patří příprava mléčné žlázy před dojením. Plnohodnotná stimulace mléčné žlázy je důležitá pro dosažení co největší intenzity dojení, zkrácení celkové doby dojení a úplného vydojení. Nejčastější formou stimulace je ruční masáž mléčné žlázy, která je však náročná na spotřebu času a snižuje výkonnost dojiče. Proto byly hledány cesty, jak minimalizovat potřebu lidské práce a zajistit maximální stimulaci mléčné žlázy pro dojení. Řešení bylo nalezeno v tzv. vibrační stimulaci (DOLEŽAL a KUPENECZ, 2010). Ta spočívá v tom, že na začátku dojení, bezprostředně po nasazení dojící soupravy, se významně zvyšuje pulzační frekvence a mění pulzační poměr tak, aby docházelo k masáži struku, ale současně bylo zabráněno toku mléka (DOLEŽAL a KUPENECZ, 2010). Za minimální efektivní stimulaci mléčné žlázy se považuje 12-15 sekund (JONES, 2009). Doba od stimulace mléčné žlázy potřebná k uvolnění mléka se u jednotlivých dojnic pohybuje v rozmezí 40 sekund až 2 minut. Z výzkumu vyplývá, že doba potřebná k uvolnění oxytocinu závisí na míře naplnění vemene. S klesajícím naplněním vemene se zvyšuje potřebná doba stimulace k uvolnění oxytocinu a naopak. Z tohoto důvodu potřebují dojnice delší dobu přípravy v pozdních fázích laktace, nebo v případě, že se provádí dojení krátce po předchozím dojení (BRUCKMAIER a WELLNITZ, 2008). Spouštění mléka může být narušeno při dojení v neznámém prostředí, nebo několik týdnů po porodu u prvotetek. K omezení spouštění mléka dochází kvůli narušení uvolňování oxytocinu z hypofýzy. Závažnost narušení uvolňování oxytocinu se týká uvolnění kortizolu v reakci na adenokortikotropní hormon (ACTH). Citlivost na snížené uvolňování oxytocinu lze diagnostikovat na základě ACTH stimulačního testu. Nedostatečné vylučování oxytocinu lze řešit jeho injekčním podáním. Dlouhodobé podávání oxytocinu má však za následek sníženou reakci na endogenní oxytocin (BRUCKMAIER a WELLNITZ, 2008).

Velmi důležitá je mezidezinfekce dojící jednotky používaná v moderních dojárnách vedoucí k minimalizaci přenosu kontagiózních patogenů. Nejlepší zkušenosti jsou s 0,25% koncentrací směsi peroxidu vodíku a kyseliny peroctové, která má vysokou baktericidní

účinnost, je účinná za studena, odbourává se při kontaktu s biologickým materiálem a v této koncentraci nezanechává rezidua (SAMKOVÁ et al., 2012).

Nezbytné je kontrolovat správnou polohu dojící soupravy na vemeni, neboť při správném polohování (napnutí hadic ve směru podélné osy dojnice) se zvýšila intenzita dojení a zkrátil čas strojního dojení. Obdobně pozitivně se projevilo odstranění kroucení hadic u dojící soupravy při dojení (DOLEŽAL a KUPENECZ, 2010; SCHROEDER, 2010).

Rozhodující pro zajištění zdravé mléčné žlázy je rovněž správné seřízení dojící techniky. Technická nedokonalost nastavení dojíren vytváří podmínky pro snazší vstup patogenů z vnějšího prostředí do strukových kanálků a dál do mléčné žlázy. Klasickým důkazem jsou stavy hyperkeratózy konce strukového kanálku (SEYDLOVÁ, 2006).

ZELINKOVÁ (2008) uvádí, že k fyziologickému uzavření strukového svěrače dochází do 45 minut po skončení dojení. BAUMGARTEN (2011) udává dobu potřebnou pro uzavření strukového svěrače delší než jednu hodinu. Pro minimalizování rizika vzniku intramammární infekce je důležité opláchnout struk v baktericidním roztoku. Další možností, jak předcházet infekci po dojení, je nechat dojnici po dojení chvíli stát např. s pomocí navezeného krmiva (BAUMGARTEN, 2011).

Dezinfekce po dojení (postdipping) je velmi důležitou součástí preventivního opatření proti mastitidě. Tato metoda prevence může snížit počet nových mastitid až o 90 % (DOKTOROVÁ, 2005). SEYDLOVÁ (2006) uvádí při použití postdippingu snížení výskytu mastitid způsobených patogeny z vnějšího prostředí až o 50-55 %. Naproti tomu LAM et al. (1995) udává účinnost dezinfekce zejména proti kontagiózním původcům a účinnost u environmentálních původců uvádí jako spornou. Pro nejlepší možný efekt je důležité aplikovat postdipping bezprostředně po sejmutí dojícího zařízení, dříve, než se strukový kanálek začne uzavírat, a pro redukci času umožňujícího rozmnožení bakterií. Do přípravků pro postdipping se používají např. jodofory, chlorhexidin, hypochloridy, kvarterní amoniové báze, dodecyl benzenové deriváty a bariérové látky, které z gelových substancí přechází na plastikované povlaky. Při použití těchto přípravků vzniká při nesprávné manipulaci určité riziko průniku reziduí do mléka. Ekologicky a z hlediska bezpečnosti potravin jsou proto vhodnější přípravky na bázi přírodních složek (ŘÍHA et al., 2012).

2.5.2.3.1 Frekvence dojení

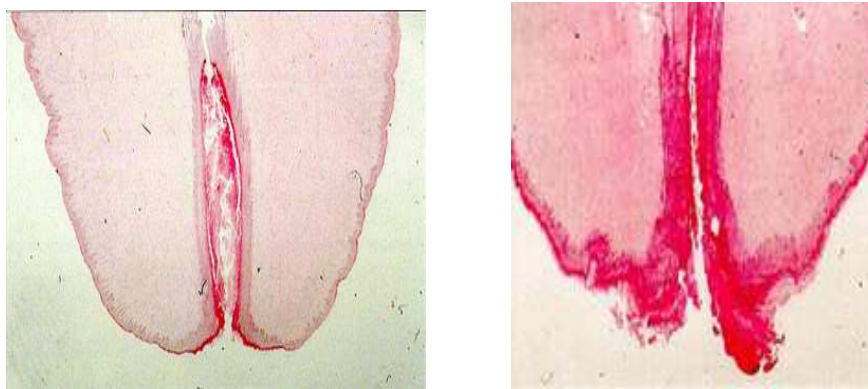
Diskutovaným rizikovým faktorem je frekvence dojení. Důvodem vyšší frekvence dojení je zvýšená užitkovost. Častější dojení však nerespektuje welfare zvířat (ZELINKOVÁ, 2008)

DOLEŽAL a GREGORIADESOVÁ (2000) uvádí pozitivní vliv vícečetného dojení u vysokoužitkových dojnic. U dojnic častěji dojených byl prokázán nižší obsah somatických buněk. Zajímavý rozdíl byl zjištěn v počtu dnů onemocnění mléčné žlázy, kdy v důsledku "vyplachovacího efektu" došlo ke zkrácení doby léčby o více než 2,5 dne u častěji dojených dojnic. Negativně se vícečetné dojení projevilo na onemocnění končetin, kdy se výskyt kulhavosti zvýšil o 7,2 % (DOLEŽAL a GREGORIADESOVÁ, 2000).

2.5.2.3.2 Hyperkeratóza

Strukový kanálek je primární bariérou proti invazi patogenů do mléčné žlázy. Nadměrná traumatizace konce struku může vést k nadměrné tvorbě a částečnému odstranění keratinu ze strukového kanálku (**Obr. 1**) (ZUCALI et al., 2008).

Obrázek 1: Mikroskopický pohled na zdravý struk (vlevo) a struk s hyperkeratózou



Převzato z: OHNSTAD, 2013; RENEAU, 2008

Struk končící hrubým povrchem je mnohem obtížněji čistitelný před dojením a poskytuje tak místo pro kolonizaci bakterií (NEIJENHAUIS et al., 2001). Ze studie

vyplývá, že zde kolonizují převážně environmentální patogeny (PADUCH et al., 2012). NEIJENHAUIS et al. (2001) našli korelaci mezi velmi drsným zakončením struku a zvýšeným rizikem vzniku mastitid.

Na výhřezu strukového kanálku se podílí několik faktorů. Tyto faktory je možno rozdělit na faktory závislé na dojnici, faktory závislé na dojícím zařízení a faktory ovlivněné postupem dojení (RENEAU et al., 2008).

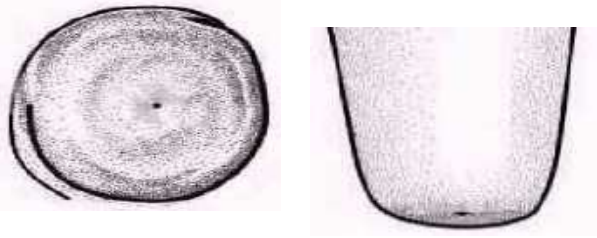
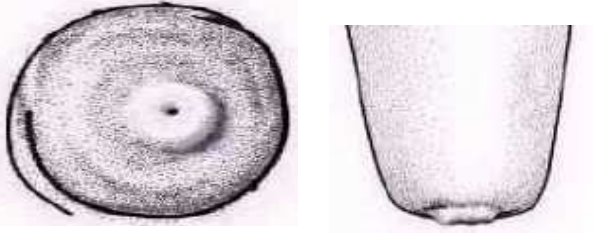
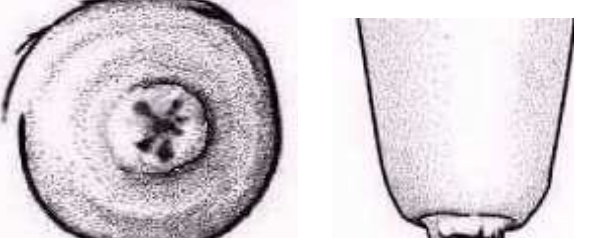
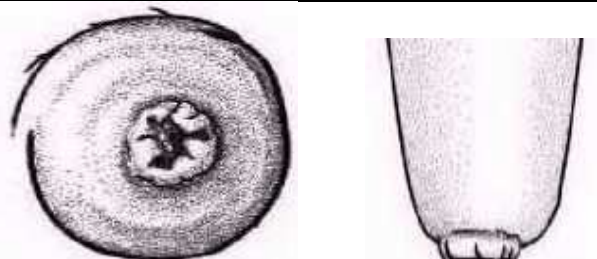
Faktory závislé na dojnici jsou délka a zakončení struku, dojivost, rozmístění struků, fáze laktace, rychlost dojení a pořadí laktace. Delší struky se špičatým zakončením jsou více náchylné k hyperkeratóze. Delší doba laktace, vyšší dojivost, větší počet laktací a pomalé spouštění mléka jsou aspekty, které mohou způsobovat hyperkeratózu (RENEAU et al., 2008).

Faktory závislé na dojícím zařízení jsou dojící podtlak, počet pulzů, typ a stav strukové vložky a doba dojení. Čím delší strojní dojení, tím vyšší riziko vzniku hyperkeratózy (RENEAU et al., 2008). Krátkodobé nevhodné působení dojícího stroje (tj. jedno dojení) způsobuje změny v barvě struků, otok, měkčí konce struku a mírné otevření strukového kanálku. Mezi střední účinky nevhodného dojení (tj. několik dní až týdnů) patří změny barvy kůže struků a výskyt malých krvácenin. Při dlouhodobém nevhodném působení dojícího stroje (2-4 týdny) vzniká hyperkeratóza (**Obr. 3**) (KIRK, 2003).

Mezi faktory ovlivněné postupem dojení patří četnost dojení a čas od přípravy mléčné žlázy k nasazení dojícího stroje. Zvýšením frekvence dojení ze 2 na 3 dojení za den se zvýšil strojní čas dojení na 40 %. Za adekvátní se považuje po přípravě mléčné žlázy nasadit dojící stroj za 1-2 minuty, kdy je dojnice plně připravena spouštět mléko (RENEAU et al., 2008).

Mezinárodní skupina odborníků navrhla systematické hodnocení struků. Vyhodnocení je založeno na systému vizuální klasifikace (NEIJENHAUIS et al., 2008). Struky jsou tříděny do čtyř, někdy do pěti skóre (**Obr. 2**). Klasifikace struků by měla probíhat hned po sejmutí dojícího stroje (KIRK, 2003). Pokud by počet dojnic s hyperkeratózou přesáhl 20 %, měla by se zjistit příčina, a co nejrychleji provést nápravný plán (RENEAU et al., 2008).

Obrázek 2: Hodnocení konců struků

STRUKOVÉ SKÓRE 1	
Žádné zesílení pokožky struku	
STRUKOVÉ SKÓRE 2	
Středně silné zesílení, částečně odřené konce struku	
STRUKOVÉ SKÓRE 3	
Velmi silná hyperkeretóza, konce struků silně odřené	

Převzato z: OHNSTAD, 2013

Obrázek 3: Porovnání struku skóre 1 a struku skóre 4



Převzato z: MANZI et al., 2012

2.5.2.4 Management zaprahování

Management zaprahování je jedním z nejdůležitějších kroků mléčné produkce rozhodující nejenom o úrovni užitkovosti v následné laktaci, ale i o zdravotním stavu mléčné žlázy (SAMKOVÁ et al., 2012).

Čas, kdy není mléčná žláza vydojována, představuje nejrizikovější období pro vznik mastitid (KRATOCHVÍL, 2006). Podle mnoha studií dochází ke vzniku infekce až u 46 % dojnic právě v tomto období. U takto infikovaných dojnic se projeví mastitida obvykle se zahájením laktace (ZELINKOVÁ, 2008). Naopak při správné léčbě v zaprahlosti se může vyléčit až 71,5 % chronicky nemocných dojnic se subklinickou mastitidou (ZELINKOVÁ, 2008).

Zvýšené riziko představuje průnik environmentálních patogenů. Proto je nutné zajistit čisté a suché prostředí pro dojnice (TICHÁČEK et al., 2007).

Vlastním obranným systémem proti průniku mikroorganismů do mléčné žlázy v období stání na sucho je vytvoření keratinové zátky, která v průběhu zhruba prvního týdne po zaprahnutí vytváří uvnitř strukového kanálku bariéru, přes kterou bakterie nemohou proniknout. Problém je, že se tato zátky vždy nevytvoří nebo nevytvoří v dostatečné kvalitě (KRATOCHVÍL, 2006). Z aktuálních vědeckých poznatků vyplývá, že téměř u jednoho ze čtyř struků dochází k problémům při jeho uzavírání v průběhu stání na

sucho. Ve vědeckých pracích se uvádí, že po 6 týdnech od zaprahnutí není uzavřeno 24 % struků a u 5 % se keratinová zátka nevytvoří až do konce období stání na suchu (KRATOCHVÍL, 2006).

Tento problém je v poslední době často řešen využitím neantibiotických tmelů uzavírajících strukový kanálek (SEYDLOVÁ, 2011).

Využití samotných tmelů je vhodné pokud v průběhu laktace nebyly zaznamenány žádné problémy se zdravotním stavem mléčné žlázy a PSB dosahoval hodnot do 200 tisíc v 1 ml mléka (SEYDLOVÁ, 2011). Pokud jsou hodnoty PSB vyšší než 200 tis. v 1 ml, ale bez klinického nálezu, je vhodné aplikovat do jednotlivých struků antibiotikum určené k zaprahování, zvolené podle citlivosti na zjištěné patogeny a doplnit jej strukovou zátkou neantibiotických prostředků. U dojnic s akutní mastitidou je nutné pokusit se nejprve přeléčit antibiotiky určenými na léčbu v laktaci a teprve nato dojnici zaprahnout antibiotiky na zaprahování a aplikovat neantibiotický prostředek (SEYDLOVÁ, 2011).

Častou chybou je aplikace antibiotické terapie bez zjištění citlivosti k dané látce (ZELINKOVÁ, 2008). Dalším důležitým aspektem je dodržení pravidel hygienické aplikace a správná hloubka zavádění injektoru (TICHÁČEK, 2010).

V posledních letech v zájmu zvyšování užitkovosti dojnic je snaha chovatelů zkracovat suchostojné období až k hranici 42 dnů. Je to trend, který nerespektuje welfare zvířat. Argument, že dojnice dva měsíce před otelením má nádoj, který neumožňuje zaprahnutí, neobstojí. Ve vyspělých chovech řeší tento problém úpravou krmné dávky a intermitentním zaprahováním, kdy se snižuje frekvence dojení na dojení obden a v průběhu dvou týdnů je tak možno dojnici zasušit (ZELINKOVÁ, 2008).

2.5.2.5 Stresová zátěž

Jakákoli stresová situace zejména pokud stresový faktor působí dlouho, vyvolává obrannou reakci organismu dojnice v podobě zvýšené mobilizace bílých krvinek, které se pak promítají do hodnoty PSB. Dojnice se stresů nemohou prakticky vyvarovat, ale jejich působení v provozu zemědělských farem by mělo být minimalizováno (SAMKOVÁ et al., 2012). Primárně působí jakékoli poranění, přehánění, nešetrné nahánění na dojírnu mnohdy

doprovázené i tělesnou inzultací a nadměrným křikem obsluhy. Obdobně působí i plošná vakcinace nebo jiný veterinární zákrok. Významným stresorem je i vysoká teplota ve stáji a nedostatek napájecí vody. U dojnic na pastvě pak nemožnost se schovat do stínu. Stejně negativně působí i hladké povrchy chodeb ve stáji, kde se dojnice snadno smýkají a nevhodné velikosti lehacích boxů (SAMKOVÁ, et al., 2012).

2.5.2.6 Denní a roční variabilita

Navrátilová et al. (2012) uvádí nižší počet somatických buněk při večerním dojení, oproti rannímu.

Nejnižší množství somatických buněk je prokazováno v měsících prosinci až březnu, pak následuje vzestup s maximy v květnu až říjnu a opět pokles k ročnímu minimu (RYŠÁNEK, 2007). Na druhou stranu u zvířat pasoucích se v letních měsících dochází k eliminaci mastitid způsobených environmentálními patogeny, z důvodu nižšího infekčního tlaku v prostředí (RYŠÁNEK, 2007).

Dalším rizikovým faktorem je sezónní výskyt hmyzu, zejména na dojrně. Přítomnost mouchy *Hydrotea irritans* musí být signálem k použití insekticidů v pour-on formě, případně dalších opatření k eliminaci tohoto hmyzu. Tato moucha může být přenašečem patogenů mléčné žlázy a může významnou měrou přispět k rozšiřování infekce ve stádě (ZELINKOVÁ, 2008).

Hydrotea irritans je moucha považována za původce tzv. „letních mastitid“. Dospělci jsou šedé barvy a larvy žlutě zbarvené. Dospělec je ektoparazit vyskytující se na kůži skotu, zejména na vemeni. Klade vajíčka do čerstvých výkalů, z nichž se za 24 hodin vylíhnou larvy živící se výkaly. Dospělci způsobují bodné rány na kůži vemene. Dochází k infekci bakteriemi zejména *Trueperella pyogenes*, *Staphylococcus dysgalactiae*, *Fusobacterium necrophorum*, *Peptococcus indolicus*. (CHIRCO et al., 1997). Letní mastitidy mají průběh akutní hnisavé bakteriální infekce mléčné žlázy zejména u pasoucích se jalovic a zprahlých dojnic. Léčba je často neúspěšná (CHIRCO et al., 1997).

Následující pasáž „ MATERIÁL A METODIKA“ o rozsahu 6 stran je vypuštěna z důvodu budoucí publikace těchto dat v odborné literatuře a je obsažena pouze v archivovaném originále diplomové práce uloženém na Zemědělské fakultě JU.

Následující pasáž „ VÝSLEDKY A DISKUSE“ o rozsahu 22 stran je vypuštěna z důvodu budoucí publikace těchto dat v odborné literatuře a je obsažena pouze v archivovaném originále diplomové práce uloženém na Zemědělské fakultě JU.

Následující pasáž „ZÁVĚR“ o rozsahu 2 stran je vypuštěna z důvodu budoucí publikace těchto dat v odborné literatuře a je obsažena pouze v archivovaném originále diplomové práce uloženém na Zemědělské fakultě JU.

SEZNAM LITERATURY

- BARKEMA, H., W., SCHUCKKEN, Y., H., ZADOKS, R., N.** Invited Review: The role of cow, pathogen, and treatment regimen in the therapeutic success of bovine *Staphylococcus aureus* mastitis. *Journal of Dairy Science*, 2006, 89, 1877-1895.
- BAUMGARTEN, M.** Patogeneze, epizootologické aspekty a strategie profylaxe klinické a subklinické mastitidy. In *Mastitidy skotu*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2011, 8 – 10.
- BOUŠKA, J., DOLEŽAL, O., JÍLEK, F., KUDRNA, V., KVAPÍK, J., PŘIBYL, J., RAJMON, R., SEDMÍKOVÁ, M., SKŘIVANOVÁ, V., ŠLOSÁRKOVÁ, S., TYROLOVÁ, Y., VACEK, M., ŽIŽLAVSKÝ, J.** *Chov dojného skotu*. Praha: Profi Press, 2006, 185 s. ISBN 80-86726-16.
- BUCEK, P., HŘEBEN, F.** *Kontrola zdravotního stavu mléčné žlázy dojených krav* [online]. 2007 [cit. 2013-10-08]. Dostupné na: <http://www.cmsch.cz/store/2007-kontrola-zdravotniho-stavu-mlecne-zlazy-dojenych-krav.pdf>
- BRITT, J., S., FARNSWORTH, R.** *Here's a system for evaluating teat condition*, 2008 [online] [cit. 2014-02-15]. Dostupné z: <http://milkquality.wisc.edu/wp-content/uploads/2011/09/teat-end-condition-scoring-chart.pdf>
- BRUCKMAIER, R., M., WELLNITZ, O.** Induction of milk ejection and milk removal in different production systems. *Journal of Animal Science*, 2008, 86, 15-20.
- CTELL, V.B.** Mastitis prevention program. *Animal Health Fact Sheet*. 1997, 2, 1-4.
- DOKTOROVÁ, J.** Dezinfekce v chovu dojnic. *Farmář*, 2005, 11, 35-37.
- DOLEŽAL, O., GREGORIADESOVÁ, J.** *Efekty vícekrátdenního dojení u našich stád*. 2000. [online] [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://www.agris.cz/clanek/109567/efekty-vicokratdenniho-dojeni-u-nasich-stad>
- DOLEŽAL, O., KOPUNECZ, P.** *Management dojení, jeho optimalizace a hodnocení kvality dodávek mléka*. Praha: Institut vzdělávání v zemědělství, 2010. 20 s. ISBN 978-80-87262-06-1.

- DUFOUR, S., FRÉCHETTE, A., BARKEMA, H., W., MUSSELL, A., SCHOLL, D., T.** Effect of udder health management practices on herd somatic cell count. *Journal of Dairy Science*,. 2011, 94, 563-579.
- GLEESON, D., E., MEANEY, J., W., CALLAGHAN, J., E., RATH, V., M.** Effect of teat hyperkeratosis on somatic cell counts of dairy cows. *International Journal of Applied Reserch in Veterinary Medicine*, 2004, 2, 115-122.
- GIANNECHINI, R., CONCHA, C., RIVERO, R., DELUCCI, LÓPEZ, J., M.** Occurrence of Clinical and Sub-Clinical Mastitis in Dairy Herds in the West Littoral Region in Uruguay. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2002, 43, 221-230.
- HOFÍREK B, HAAS, D.** Kategorizace zdraví mléčné žlázy, klinické formy mastitid a jejich terapie. In *Mastitidy skotu*. Hradec Králové: kongresové centrum Aldis a.s., 2003, 10-23.(ISBN neuvedeno).
- HOFÍREK, B., SMOLA, J., ČÍŽEK, A., MANSTELD, D., HAAS, R., SUSANNE, S.** Záněty mléčné žlázy. 603 - 700. In HOFÍREK, B, DVOŘÁK, R., NĚMEČEK, L., DOLEŽAL, R., POSPÍŠIL. Z. *Nemoci skotu*. Brno: Noviko a.s. 2009. 1149 s. ISBN 978-80-86542-19-5.
- HOFÍREK, B., PECHOVÁ, A., R., DOLEŽAL, O., PAVLATA, R., DVOŘÁK, P., FLEISCHER, P.** *Produkční a preventivní medicína v chovech mléčného skotu*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 2004. 184 s. ISBN 80-7305-501-5.
- CHIRCO, J., JONSSON, P., KJELLBER, S. GETHIN, T.** Summer mastitis experimentally induced by *Hydrotaea irritans* exposed to bacteria. *Medical and Veterinaiy Entomology*, 1997, 187-192.
- JONES, G., M.** The role of milking equipment in mastitis. *Milk Quality & Milking Management*, 2009, 404-742.
- KIRK, H., J.** A system for scoring teat end condition [online]. 2003 [cit. 2013-10-28]. Dostupné na: WWW: <http://www.vet.cmu.ac.th/webmed/branch/web%20department/ck/mastitis/TeatEndSystem.pdf>
- KRATOCHVÍL, J.** Kombinace antibiotické a neantibiotické léčby v zaprahlosti-cesta ke snížení výskytu mastitid. In *Mastitidy skotu*. Brno:Hotel Voroměř, 2006. 25-26 (ISBN neuvedeno).

- KREJČÍ, J.** Imunita mléčné žlázy. In *Mastitidy skotu*. Brno:Hotel Voroměř, 2006, 20-21 (ISBN neuvedeno).
- KREJČÍ, J., RYŠÁNEK, D.** Ochrana mléčné žlázy proti infekci. In *Mastitidy skotu*. Brno:Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2011, 16 – 19. (ISBN neuvedeno).
- KUNC, P.** *Technika a technologie chovu skotu: informace pro chovatele, poradce a projektanty*, 2004, Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 7 s. ISBN 80-864-5454-1.
- LAM, T., J., VIET, J., H., SCHUKKEN, Y., H.** Udder disinfection and mastitis in cattle: a literature review. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, 1995, 120, 329-399.
- MACHÁČEK, M., KROUPA L.** Využití separované kejdy jako stelivového materiálu v chovech dojného skotu. *Veterinářství*, 2013, 63, 848-852.
- MANZI, M., D., NOBREGA, D., B., FACCIOLY, P., Y., TRONCARELLI, M., Z., MENOZZI, B., D., LANGONI, H.** Relations between teat-end condition, udder cleanliness and subclinical bovine mastitis. *Veterinary Science*, 2012, 93, 430-434.
- MEIN, G., A., WILLIAMS, M., D., REINEMANN, D.J.**, Effects of milking on teat-end hyperkeratosis: 1 mechanical forces applied by the teatcup liner and response of the teat. *National Mastitis Council*, 2003, 26-29.
- NAVRÁTILOVÁ, P., KRÁLOVÁ, M., JANŠTOVÁ, B., PŘIDALOVÁ, H., CUPÁKOVÁ, Š., VORLOVÁ, L.** *Hygiena produkce mléka*. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2012, 124s., ISBN 978-80-7305-625-4.
- NEDĚLNÍK, J., MORAVCOVÁ, H.** Problematika výskytu mykotoxinů v krmivech pro dojnice. *Veterinářství*, 2005, 55, 214-219.
- NEIJENHAUIS, F., BARKEMA, H.W. HOGVEEN, H. NOORDHAUZEN, J.P.T.M.** Relationship between teat-end callosity and occurrence of clinical mastitis. *Journal of Dairy Science*, 2001, 84, 2664-2662.
- NEIJENHAUIS, F., HILLERTON, J., E.** Effects of milking interval on teat condition and milking performance with whole-udder take off. *Health of dairy cows milked by an automatic milking systém*, 2003, 1-18.
- OHNSTAD, L.** *Teat scoring as a management tool* [online]. 2013 [cit. 2013-10-28]. Dostupné na: WWW: <http://www.nadis.org.uk/bulletins/teat-condition-scoring.aspx?altTemplate=PDF>

- PADUCH, H. J., MOHR, E., KRÖMKER, V.** The association between teat end hyperkeratosis and teat canal microbial load in lactating dairy cattle. *Veterinary Microbiology*, 2012, 158, 353-359.
- PAVLATA, L., PECHOVÁ, A., DVOŘÁK, R.** Vybrané nutriční faktory ve vztahu k nespecifickým mastitidám. In *Mastitidy skotu*. Brno:Hotel Voroměř, 2006, .9-12. (ISBN neuvedeno)
- PYÖRÄLÄ, S., TOPONEN, S.** Coagulase-negative staphylococci—Emerging mastitis pathogens. *Veterinary Mikrobiology*, 2009, 134, 3-8.
- RENEAU, J.** Teat end condition matters [online].2008 [cit. 2013-10-28]. Dostupné na: WWW: <http://www1.extension.umn.edu/agriculture/dairy/milk-quality-and-mastitis/teat-end-condition-matters/>
- RODENBURG, J.** Mastitis prevention for dairy cattle: Environmental control. *Factsheet*, 2011, 410, 90 - 104.
- RYŠÁNEK, D.** *Somatické buňky v mléce* [online]. 2007 [cit. 2013-9-20]. Dostupné na: WWW:http://www.vri.cz/userfiles/image/pracovnici/Rysanek/kapit_predn/Somaticke_bunky_v_mlece.pdf
- ŘÍHA, J., KADLEC, R., FOLTYS, V.** Laboratorní ověření účinnosti přírodního přípravku pro hygienu vemene. *Mlékařské listy*, 2012, 135, 20-23.
- SAMKOVÁ, E., CEMPÍRKOVÁ, R., HANUŠ, O., HASOŇOVÁ, L., HLAVÁČEK, J., JELEN, P.** *Mléko:Produkce a kvalita*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2012, 240 s. ISBN 978-80-7394-383-7
- SAMORÉ, B., RIZZI, R., ROSSONI A., BAGNATO, A.** Genetic parameters for functional longevity, type traits, SCS, milk flow and production in the Italian Brown Swiss. *Italian Journal of Animal Science*, 2010, 9, 28.
- SCHROEDER, J. W.** Bovine mastitis and milking management. North Dakota State University of Agriculture and Applied Science, 2010, 1129.
- SCHRÖDER, J., GLAUB, A., SCHNEIDER, J., TROST, E., TAUCH, A.** Draft genome sequence of *Corynebacterium bovis* DSM 20582, which causes clinical mastitis in dairy cows. *Journal of Bacteriology*. 2012, 16, 4437.

- SCHUKKEN, H., Y., WILSON, D., J., WELCOME, F., TIKOFSKY, G., L., GONZALES, R., N.** Monitoring udder health and milk quality usány somatic cell counts. *Veterinary Research*, 2003, 34, 579-596.
- SEYDLOVÁ, R.** Řešení problematiky environmentálních mastitid v zemědělských provozech. In *Mastitidy skotu*. Brno:Hotel Voroměř, 2006, 31-35. (ISBN neuvedeno).
- SEYDLOVÁ R.:** Lze řešit zdravotní stav mléčné žlázy v období zaprahování. *Náš chov*, 2011, 2, 72-74.
- SEYDLOVÁ, R.** Airwash system, nová cesta prevence šíření mastitid [online]. 2001a [cit. 2014-2-28]. Dostupné na: WWW: <http://naschov.cz/airwash-system-nova-cesta-prevence-sireni-mastitid/>
- STOJNOVIĆ, M., ALAGIĆ, D.** Machine milking and daily changes of cow teat condition. *Acta agriculturae Slovenika*, 2012, 3, 303-207.
- TANČIN, V.** Kontrola mastitid v chovech skotu, odborný seminář pořádaný v rámci projektu OPVK, 2.4.2014, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- TICHÁČEK A.PONÍŽIL, A., PECHOVÁ, A., PAVLATA, L., OLEJNÍK, P., KOPUNECZ, P., HANUŠ, O., BJELKA, M.** *Poradenství jako nástroj bezpečnosti v prvovýrobě mléka*. Šumperk Agritec, 2007, 89 s., ISBN 978-80-903868-0-8.
- TOMAN, M.** *Veterinární imunologie*. 1. vyd. Praha: Grada. 2000, s. 202-206. ISBN 807-169-727-3.
- VELECHOVÁ, J.** Novinky ze stájových technologií. *Farmář*, 2010, 12, 10-12.
- ZELINKOVÁ, G.** Mastitidy a problematika počtu somatických buněk – jejich řešení na úrovni stáda. *Veterinářství*, 2008, 58, 234–243.
- ZUCALI, M., REINEMANN, J., D., TAMBURINI, A., BADE, R.** Effects of liner compression on teat-end hyperkeratosis. *Annual International Meeting*, 2008, 1-5.