

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BRNO 2016

MARTINA RAJMANOVÁ

Mendelova univerzita v Brně
Agronomická fakulta
Ústav morfologie, fyziologie a genetiky zvířat



Agronomická
fakulta

Mendelova
univerzita
v Brně



Klinické mastitidy dojného skotu
Bakalářská práce

Vedoucí práce:
prof. MVDr. Zbyšek Sládek, Ph.D.

Vypracoval:
Martina Rajmanová

Brno 2016



**Agronomická
fakulta**

Ústav morfologie, fyziologie a genetiky zvířat
Akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Martina Rajmanová**
Studijní program: Zootechnika
Obor: Zootechnika
Konzultant: MVDr. Dušan Ryšánek, CSc.
Název tématu: **Klinické mastitidy dojného skotu.**
Rozsah práce: 30-40s

Zásady pro vypracování:

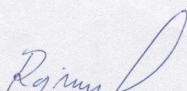
1. Zhodnocení aktuálního stavu informací o zánětech mléčné žlázy skotu a jejich dopadu na prvovýrobu mléka v České republice a v zahraničí.
2. Rozdělení mastitid a jejich charakteristika se zaměřením na klinické mastitidy skotu.
3. Základní možnosti prevence a terapie klinických mastitid.



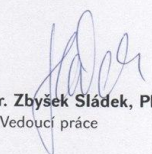
Seznam odborné literatury:

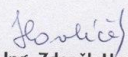
1. *Abstract Book of Heifer Mastitis Conference 2007*. Ghent-Belgium: Sarne De Vlieghe, 2007.
2. LAM, T. *Mastitis control: From science to practice*. 1. vyd. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2008. 453 s. ISBN 978-90-8686-085-2.
3. BLOWEY, R W. – EDMONDSON, P. *Mastitis control in dairy herds*. Wallingford, Oxfordshire, UK. 2010. ISBN 9781845935504. URL: <http://dx.doi.org/10.1079/9781845935504.0000>.
4. National Library of Medicine – dostupná na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>
5. Veterinární medicína – dostupná na: <http://vetmed.vri.cz/>
6. Web of science – dostupná na: <http://portal.isiknowledge.com/portal.cgi?lnit=Yes&SID=T1kpkg8NhLBBNIMjbn>

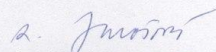
Datum zadání bakalářské práce: říjen 2014
Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2016


Martina Rajmanová
Autorka práce




prof. MVDr. Zbyšek Sládek, Ph.D.
Vedoucí práce


doc. Dr. Ing. Zdeněk Havlíček
Vedoucí ústavu


doc. Ing. Pavel Ryant, Ph.D.
Děkan AF MENDELU

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Klinické mastitidy dojného skotu vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....

podpis

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce prof. MVDr. Zbyškovi Sládkovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mi s ochotou poskytoval při psaní této bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat zootechnikům z Farmy Roudnice a.s., kteří mi poskytovali informace o daném tématu. Děkuji všem, kteří mi s prací pomáhali.

Abstrakt

Cílem bakalářské práce „Klinické mastitidy dojného skotu” bylo sestavit literární přehled o zánětlivém onemocnění mléčné žlázy u skotu, jeho typech a obeznámit problematiku vzniku, průběhu i léčby onemocnění. Mastitidy obecně jsou celosvětovým problémem, se kterým se bohužel setkáváme i v naší republice. Jde o onemocnění zvyšující počet somatických buněk v mléce, které je nežádoucí a toto mléko již nelze zpeňžit. Působí nám proto finanční ztrátu a navíc výdaje za použité léčivo. Vznikem zánětu dochází ke ztrátě mléka i zdravé dojnice. Ovšem navrátit zdravotní stav do normálního, vyžaduje zhruba 5 dní léčby. Během těchto dní přichází farmáři o tisícové částky nejen díky neprodejnému mléku, ale navíc musí vynaložit další finance na léčbu. Problematika zánětu mléčné žlázy u skotu je velmi významná z hlediska výzkumu nových léčiv, rozpoznávání rezistence na antibiotická léčiva, ekonomiku chovu a kvalitu produkovaného mléka. Je důležité, aby farmáři začali s preventivními opatřeními proti mastitidám a zmírnil se tak rozsah tohoto onemocnění, které je celosvětovým problémem. Z hlediska produkce kvalitního mléka by měla být věnována zvýšená pozornost právě zdravotnímu stavu mléčné žlázy.

Klíčová slova: mastitida, ekonomika, zánět mléčné žlázy, brakace, hygiena

Abstract

The aim of the thesis "Clinical mastitis of dairy cattle," was to compile a review of literature on inflammatory diseases of the mammary gland of cattle, its types and familiar problems of origin, course and treatment of disease. Mastitis generally is a global problem that can be also seen in our country unfortunately. It is a disease of increasing number of somatic cells in the milk, which is undesirable, and that milk can no longer be monetized. It brings further financial loss plus the costs of the medication used. Due to inflammation we are losing healthy milk and dairy cow. However, return to normal health condition requires about 5 days of treatment. During these days, the farmers are losing a considerable amount of financial sources not only due to unsaleable milk but they must also expend funds for treatment. The issue of mastitis among cattle is very significant in terms of research of new medicines, recognition of resistance to antibiotic drugs, breeding economy and quality of milk produced. It is important that farmers begin with preventive measures against mastitis and thus reduce the extent of the disease, which is a global problem. In terms of production quality milk should be paid increased attention just udder health.

Keywords: economics, mastitis, curling, hygiene

1	ÚVOD	10
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
2.1	Anatomie a fyziologie mléčné žlázy	11
2.2	Původ mastitid	12
2.2.1	Infekční vlivy způsobující mastitidy	13
2.2.2	Neinfekční vlivy způsobující mastitidy	14
2.3	Patogeneze mastitid	15
2.4	Příznaky mastitid	16
2.5	Formy mastitid	17
2.5.1	Rozdíly v průběhu jednotlivých druhů zánětů mléčné žlázy	18
2.5.2	Rozdělení mastitid podle průběhu	18
2.6	Diagnostika mastitid	20
2.7	Terapie mastitid	23
2.7.1	Rezistence	25
2.7.2	Homeopatická a další alternativní léčba mastitid	25
2.8	Vliv mastitid na jakost mléka	26
2.9	Prevence mastitid	27
2.10	Ekonomický dopad onemocnění	28
3	ZÁVĚR	30
4	PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY	32

1 ÚVOD

Mléčná žláza byla šlechtěným znakem u mnoha plemen skotu a nyní je považována za orgán nejvyšší produkce dojených zvířat. Bohužel nároky, které jsou kladeny na míru produkce, mají v důsledku oslabující efekt k její obranyschopnosti. Mastitida je onemocnění skotu, při němž dochází k výrazným ekonomickým ztrátám. Toto onemocnění výrazně snižuje produkci mléka a jeho nutriční hodnotu. Tím se bohužel narušuje jeho technologická zpracovatelnost na mléčné produkty. Ekonomiku chovu dojnic zatěžují náklady na léčbu a na preventivní opatření proti tomuto onemocnění, které je celosvětovým problémem všech chovatelů. Mastitidy se považují za produkční onemocnění, jelikož byla dokázána pozitivní genetická korelace mezi mléčnou produkcí a výskytem mastitidy.

Mastitidy jsou polyfaktorová onemocnění, na kterých se podílí celá řada činitelů vnějšího prostředí a úroveň obranných mechanismů dojnice. Příčinou naprosté většiny mastitid je infekce mléčné žlázy mikrobiálními patogeny, kdy k infekci dochází téměř vždy přes strukový kanálek a to v době mezi dojeními či při průběhu dojení. Uvádí se, že mastitidy způsobuje až na devadesát mikrobiálních druhů, z nichž nejvýznamnější jsou bakterie rodu *Staphylococcus* a *Streptococcus*.

U jalovic jsou nejčastějším původcem zánětu mléčné žlázy plazmokoagulázy negativní stafylokoky, které se dostávají do mléčné žlázy pomocí strukového kanálku. Environmentální původci jsou enterokoky a koliformní bakterie z vnějšího prostředí, k jejichž proniknutí do mléčné žlázy dochází v době mezi dojeními.

Zánět mléčné žlázy má vliv na nižší produkci mléka a jeho kvalitu, potřebu vyšší obměny stáda (důsledek brakování nemocných zvířat), horší plodnost, veterinární výkony a léčiv a vyšší spotřeba práce. Náklady tvoří i analýzy vzorků mléka, čisticí a desinfekční prostředky aj.

Na základě průzkumů a mnohých analýz je tedy zřejmé, že mastitidy jsou nejdražší chorobou skotu, která zároveň snižuje užitkovost dojnic a snižuje i kvalitu produkovaného mléka. Díky tomuto onemocnění dochází ke zvyšování procentuálního zastoupení brakovaných dojnic.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Anatomie a fyziologie mléčné žlázy

Mléčná žláza neboli vemeno, se nachází v tříselné krajině. Je rozdělena na dvě poloviny, levou a pravou, které jsou také rozděleny na přední a zadní čtvrt'. Anatomicky jsou všechny čtvrtě zcela oddělené, to znamená, že mléčný sekret nemůže přecházet z jedné čtvrti do další. Důkazem může být skutečnost, že onemocnění postihuje obvykle jednotlivé čtvrtě mléčné žlázy. Jednotlivé oddíly mají samostatný a nezávislý krevní oběh, inervaci, lymfatickou drenáž a závěsný aparát, jež tvoří čtyři hlavní vazivové listy, které spolu vytvářejí vemenní vak. Čtvrtě v jedné polovině mají však oddělenou pouze žláznatou tkáň a vývodný systém. Všechno mléko z jednoho struku je produkováno jednou čtvrtí vemene (Urban a kol., 1997).

Základ žláznatého parenchymu představují početné dutinky mikroskopických rozměrů zvané mléčné alveoly a tubuly obklopené vazivem. Alveoly a tubuly jsou sekreční jednotky mléčné žlázy. Jsou seskupené do lalůček velikosti přibližně 0,5 – 1,5 mm. Shluk 100 – 200 sekrečních alveolů tvoří lalůček. Stěnu alveolů a tubulů vystylají sekreční buňky, v nichž se tvoří mléko a to v podobě tekutého sekretu ve stavu velmi drobných kapének. Sekreční buňky se při vylučování částečně rozpadají. Na povrchu mléčných alveolů a tubulů jsou z vnější strany sekreční buňky obklopeny sítí hvězdnicových buněk tzv. košíčkových (myoepiteliálních) buněk, které mají schopnost smršťovat mléčné alveoly a tubuly (Červený, 2007).

Mechanickým drážděním mléčné žlázy při dojení nebo sání mláďete se u samic spouští ejekční reflex, který prostřednictvím hypotalamu vede k uvolnění hormonu oxytocinu z neurohypofýzy. Tento hormon se krví dostává k hladkosvalovým myoepiteliálním buňkám, které obklopují alveoly a vývody. Výsledkem je vyvolání jejich smrštění (Reece, 2010). To způsobí zvýšení tlaku uvnitř mléčné žlázy, které vyvolá vypuzování mléka z alveolů přes mlékovody, mlékojemy a strukový kanálek. Sekrece oxytocinu nastává za 30 - 60 sekund po podráždění receptorů v mléčné žláze a jeho účinek trvá 3 - 5 minut (max. 10 minut), protože oxytocin se rychle rozkládá v játrech. Tento fyziologický proces je nutné respektovat při strojovém dojení (Bouška, 2006).

Každá čtvrt' vemene má vlastní struk. Strukový kanálek začíná u strukové části mlékojemu a je zakončen vnějším ústím, který se nachází ve stěně okolo kanálku (Ree-

ce, 1998). Uzavření struku zabraňuje vniknutí patogenů, které způsobují infekce a zároveň brání samovolnému výtoku mléka (Urban a kol., 1997). Pro strojní dojení nejlépe vyhovují struky válcovité, případně mírně kuželovité střední délky 5 - 7 cm o síle 2,5 - 3,5 cm (Frelich a kol., 2001).

2.2 Původ mastitid

Existují patologické i nepatologické faktory způsobující zánětlivé onemocnění mléčné žlázy. Jejichž rozdělení je uvedeno níže. Podle Makovce (2003) je možno mezi patologické faktory zahrnout:

- mechanické poškození – při špatném strojním dojení se zvyšuje počet buněčných elementů, může docházet k poruchám funkce dojícího zařízení, špatným nastavením zařízení dochází také k nevyhovujícím hodnotám podtlaku, pulsace a jiným komplikacím,
- alimentární vlivy – mezi tyto vlivy patří špatně sestavená krmná dávka, znečištěné nebo namrzlé krmivo, náhlé změny krmné dávky,
- poruchy zdravotního stavu – lokální i celková onemocnění a poranění,
- stres – vlivy klimatického charakteru, roční období, změny technologie, skupiny chovaných zvířat.

Kopecký a kol. (1981) uvádějí, že mezi fyziologické faktory může patřit:

- počet laktací, stádium probíhající laktace, ranní nebo večerní nádoj,
- plemenná příslušnost,
- pohlavní cyklus.

U většiny onemocnění mléčné žlázy dochází k nakažení přes strukový kanálek, velmi zřídka se dojnice nakazí hematogenní cestou či rozšířením zánětu z jiné části těla (Mikšík a Žižlavský, 2005).

2.2.1 Infekční vlivy způsobující mastitidy

Existuje celá řada původců mastitid, z nichž jsou nejčastější bakterie. Například tyto: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis* a další. Kromě těchto původců se stále častěji vyskytují i enterokoky, koliformní bakterie a plazmokoaguláza negativní stafylokoky. Koaguláza negativní stafylokoky se nacházejí na těle zvířat běžně. Mají svá predilekční místa jako jsou například struky krav a jalovic, srst a podobně. Tato skupina bakterií dnes zahrnuje přibližně 10 druhů popsaných v souvislosti s mastitidami. Mezi nejčastější druhy, s nimiž se v našich chovech setkáváme, patří *Staphylococcus chromogenes*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus hyicus* a *Staphylococcus simulans*. Pohled na tuto zdánlivě neškodnou mikroflóru se mění v okamžiku, kdy dojde k progresivní kolonizaci strukového kanálku a postupu do sekreční tkáně mléčné žlázy. Vyšší četnost zánětů, způsobených těmito patogeny, byla prokázána u primiparních zvířat (Bubeníček, 2011).

Většina původců mastitid je schopna přežívat mimo mléčnou žlázu a to na jiných částech těla dojnice, v prostředí a v sekretu postižených mléčných žláz. Mastitidy způsobené původcem *Streptococcus agalactiae* lze ze stáda eradikovat, ale jiné bohužel nelze. Proto se toto onemocnění označuje za trvalý zdravotní problém v chovech (Ryšánek, 2010).

Mastitidy, vznikající vlivem nevyhovujícího způsobu dojení, jsou nejčastěji způsobovány stafylokoky či streptokoky (*Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*). Tyto bakterie se množí v mléčné žláze nebo na kůži struků. Přenášejí se kontaktem mezi zvířaty, během dojení pomocí mycích prostředků, rukou dojiček, dojících zařízení apod. Často vyvolávají subklinické formy mastitid, jelikož i po vyléčení klinických příznaků stále zůstává vysoký počet buněčných elementů v mléce (Bouška, 2006). Dojnice se mohou nakazit již ve věku telete, kdy je tele napájeno mlékem od mastitidní matky. Dále pak u telat, která i po nakrmení mají stále sací reflex. V důsledku vzájemného sání vyvíjející se mléčné žlázy, která již má strukový kanálek a mlékojem, se zárodky vetřou do strukového kanálku a přetrvávají celý život až do dospělosti. Dojnice mohou nakazit i pobíhající telata sající od více krav. I v pryžových násadách dojícího zařízení mohou zárodky ulpět a jsou takto přeneseny na dojnici následující (Hejlíček, 1975). Koliformní bakterie, které pocházejí z výkalů, způsobují mastitidy z prostředí. Může docházet k jejich pomnožení v podestýlce, a tím vyvolat těžké klinické mastitidy.

Mléčná žláza je náchylná u krav po porodu a u starších krav, které často trpí oslabenou funkcí strukového svěrače, k nákaze dochází při kontaktu struku se znečištěnou podestýlkou (Bouška, 2006).

2.2.2 Neinfekční vlivy způsobující mastitidy

Náchylnost mléčné žlázy zvyšuje i způsob ustájení zvířat a především souhra automatického dojení s fyziologickými požadavky zvířat. Bezbolestné a plně funkční zařízení závisí na jeho konstrukci, technickém stavu a funkci. Dále je kladen důraz i na způsob použití a jeho čištění. Velký vliv má způsob utváření mléčné žlázy dojnice a to především rozmístění a postavení struků (Hejlíček, 1975).

Dalšími příčinami onemocnění mohou být podmínky povětrnostní, klimatické a mikroklimatické, hygiena ustájení a dojení, technika dojení a úroveň výživy. Výzkumy prokázaly, že ve vyšší nadmořské výšce je vznik mastitid menší než v nižší nadmořské výšce. Stájové prostředí, které má vysokou vlhkost, příliš vysokou nebo naopak nízkou teplotu a časté průvany, má za důsledek prochlazení mléčné žlázy působící jako výrazný fakt na snížení její obranyschopnosti (Hejlíček, 1975). Termoneutrální zóna skotu, tedy hranice teplot, kdy se dojnice nachází v oblasti tepelného komfortu, je stanovena dolní hranicí 0°C až po horní hranici 16°C (Klabzuba, 2002)

Byla rovněž prokázána souvislost s nekvalitní výživou dojnic. Je-li dojnice krmena nekvalitním nebo dokonce zaplesnivělým krmivem, dochází k zánětlivým změnám v trávicím traktu. Patogeny přecházejí do krevního oběhu a jsou s krví transportovány do mléčné žlázy, kde se usídlí a vytvoří zánět. Zvýšení počtu zánětů bylo pozorováno i při nárazovém překrmování bílkovinami (Hejlíček, 1975). 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).

Vznik mastitid vlivem poškození tkáně mléčné žlázy je jedním z nejčastějších příčin vzniku zánětlivých procesů. Tkáň je nejčastěji narušena současně mechanicky a mikrobiálně. Takto narušená mléčná žláza je velmi bolestivá, velmi špatně se vydojuje a zadržuje se v ní mléko. Poranění mohou vznikat při nevhodném řešení lože, zábran a podlah a to například při roštové technologii ustájení. Velký vliv má také dojící zařízení, je-li porušeno nebo nesprávně nasazeno, může mechanicky dráždit až porušovat ce-

listvost kůže na vemeni, ale i sliznici uvnitř žlázy a strukový svěrač (Hejlíček, 1975). Rovněž poranění struků má velký význam pro vznik zánětů mléčné žlázy (Nichols, 2008)

2.3 Patogeneze mastitid

Většina mastitid je způsobována bakteriálními patogeny, které vnikly do mléčné žlázy. Jejich pronikání závisí na utváření a vlastnostech mléčné žlázy, na zevních mechanických vlivech, fázi laktace a na vlastnostech samotných patogenů. Nejběžnější cesta průniku patogenů je přes strukový kanálek, kde je první zábranou svěrač strukového kanálku. Ten se skládá ze svalových vláken, která obepínají ústí kanálku. Uzavíratelnost tohoto svěrače je dána dědičně. Dojnice, jež mají vyvinuté pevné sevření svěrače, se nazývají krávy tvrdodojné. Jsou hůře dojitelné, ale je u nich prokazatelně nižší riziko průchodu zárodků než u krav, které mají sevření slabé (Hejlíček, 1975). Dojení na prázdko je proto jednou z výrazných příčin zdravotních poruch vemene (Suchánek, 1994). Bohužel tyto dojnice vyžadují delší čas dojení a to může způsobovat poranění od dojícího zařízení, časem až k chorobným změnám struků. Krávy se slabým svěračem nazýváme krávy měkkodojné. Statistiky ukazují, že tyto krávy onemocní infekční mastitidou 10krát častěji než krávy s pevným sevřením svalů svěrače strukového kanálku. Po průchodu přes svěrač jsou patogeny po cestě do mlékojemu ohrožovány hmotou zvanou laktosebum, kterou vytváří sliznice strukového kanálku. Jedná se o směs tukových a bílkovinných látek, které mají schopnost ničit některé druhy patogenů (Hejlíček, 1975).

V průběhu laktační periody a s přibývajícím počtem laktací se mění náchylnost k pronikání patogenů. Ke konci laktace ubývá antibakteriální hmoty, jež je produkována sliznicí strukového kanálku a k tomu rovněž dochází s rostoucím věkem dojnice. S vyšším věkem dojnice dochází také k ochabování strukového svěrače a cesta do mléčné žlázy je tak pro zárodky přístupnější (Hejlíček, 1975).

Patogeny jsou schopné pronikat do mléčné žlázy i jinak. Především prorůstáním, vlastním aktivním pohybem pomocí bičíků a řasinek, které mají některé z nich.

V některých případech dochází k nakažení i cestou krevní nebo mízní a to hlavně při zánětlivých procesech v kterékoliv orgánové soustavě a při zevních poraněních

mléčné žlázy. Vnímavost k onemocnění je dána obranyschopností jedince, která se v průběhu života mění. Hlavně v době období porodu, říje a zaprahování (Hejlíček, 1975). Nejčastější výskyt klinických mastitid je v prvním měsíci po porodu (Koubková, 2011). Období porodu je neurohumorálně určená doba pro rozvoj činnosti vemene. To je naplněné mlezivem. Sání telete je pozitivní pro spouštění mléka, ale rušivé elementy mohou dojnici zneklidnit a nedojde k úplnému vydojení. Mlezivo, které není vydojeno, je kvalitní živnou půdou pro zárodky infekčního onemocnění. V období říje dochází ke změně složení mléka i k jeho zadržování vlivem činnosti hormonů. V období zaprahování dochází často k propuknutí onemocnění u těch krav, u kterých dříve probíhalo skrytě (Hejlíček, 1975).

2.4 Příznaky mastitid

Prvním příznakem mastitidy bývá zvýšený počet leukocytů a epitelii v mléce, které souhrnně nazýváme somatické buňky. Hranice pro množství somatických buněk je dána Nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 jako kritérium pro syrové kravské mléko do 400 000 somatických buněk v 1 ml mléka. Dále kritéria pro syrové kravské mléko upravuje ČSN 57 0529. Tento limit somatických buněk neznamená zdravou mléčnou žlázu. V mléce od zdravých krav by měl být počet somatických buněk do 200 tisíc v 1 ml. Současně je ve většině případů změněna hodnota pH z neutrální na mírně zásaditou. Počet somatických buněk ve vzorcích se zjišťuje NK testem, viz níže. Mastitidy ovlivňují hlavně kvalitativní složení bílkovin. Snižuje se obsah kaseinu a zvyšuje obsah imunoglobulinů a albuminů (Kraft a Dürr, 2001).

Viditelným příznakem mastitidy je změněná podoba sekretu z mléčné žlázy. Ten většinou obsahuje vločky až velmi výrazné hnisavé vločky. Může být vodnatého vzhledu, syrovátkového, sérovitého a může obsahovat fibrin a krevní sraženiny nebo může být zcela změněn na hnis. Může být bez zápachu nebo má nepříjemný zánětlivý zápach. Na samotné mléčné žláze pozorujeme změny jako je zduření, zatvrdnutí, zvýšení teploty, bolestivost při dotyku, zarudnutí čtvrti nebo celého vemene. Hlavním příznakem je snížení produkce postižené čtvrti nebo celkového nádoje. U některých typů mastitid se vyskytují i celkové příznaky jako je nechutenství, zvýšená teplota těla, třes, průjem, zjevení srsti, apatie, trvalé ulehnutí atd (Hejlíček, 1975).

2.5 Formy mastitid

Klinická forma mastitidy - projevuje se viditelnými příznaky zánětu jako je zarudnutí, bolestivost, zvýšená teplota postižené tkáně mléčné žlázy. Přítomnost zánětu je zjevný i na vzhledu a konzistenci mléka, obsahuje vločky a může to být až sekret zcela nepodobný mléku (Bouška, 2006).

Frelich a kol. (2001) dělí klinické mastitidy na katarální a parenchymatózní:

- Katarální mastitidy (*galactophoritis et mastitis catarrhalis*), při nichž je postižen převážně vývodný (dutinový) systém, takže sekrece zůstává zachována a sekret je jen nepatrně změněn příměsí zánětlivých produktů a je ještě více či méně podobný mléku (Jagoš a kol., 1985).

- Parenchymatózní mastitidy (*mastitis parenchymatosa*), při kterých je postižen převážně vlastní žlaznatý parenchym, takže sekrece je značně snížena až téměř zcela zastavena a sekret je natolik změněn, že pozbyl mléčného charakteru (je mléku nepodobný) (Jagoš a kol., 1985).

Průběh onemocnění při *mastitis catarrhalis* i *mastitis parenchymatosa* bývá buď akutní, nebo chronický (Jagoš a kol., 1985).

Subklinická forma mastitidy - je charakteristická zvýšeným počtem buněčných elementů bez klinických projevů zánětu. Klinické mastitidy často přecházejí v mastitidy subklinické. Patogeny dále přežívají v mléčné žláze důsledkem nedokonalého vyléčení klinické formy (Bouška, 2006).

2.5.1 Rozdíly v průběhu jednotlivých druhů zánětů mléčné žlázy

Rozdílnost zánětů je popisována mnoha autory. Například Hejlíček (1987), Makovec (2003), Bouška (2006) a další. V textu níže je uvedeno rozdělení dle Hejlíčka (1975):

A. Zdravá mléčná žláza

Na mléčné žláze nejsou pozorované žádné změny, a to platí i pro sekret žlázou produkováný. Mléko neobsahuje žádné patogenní zárodky a jeho hodnoty somatických buněk a chemické složení je ve fyziologických hranicích.

B. Subklinický zánět

V mléce ani na mléčné žláze nejsou znatelné změny, ale mléko obsahuje zvýšený počet somatických buněk a jeho chemické složení je narušené. Patogenní zárodky mohou být prokázány, ale nemusí.

C. Akutní zánět- zjevný a prudký

Je vždy provázen změnami viditelnými jak na mléce, tak na mléčné žláze. Patogenní zárodky mohou být prokázány.

D. Chronický zánět

Nemusí být vždy provázen zjevnými příznaky, ale mléko z prvních odstříků vykazuje smyslově vnímané příznaky mastitidy. Patogenní původci nemusejí být vždy prokázáni.

E. Latentní infekce

Je to stav, kdy mléko obsahuje patogenní zárodky, ale jeho buněčné hodnoty a chemická stavba je fyziologická. Tento nález může vymizet, setrvat nebo přejít v aktivní formu zánětu (Hejlíček, 1975).

2.5.2 Rozdělení mastitid podle průběhu

Podle průběhu a změn na mléčném sekretu rozlišujeme různé formy mastitid. Jedno z možných rozdělení dle Hejlíčka a kol. (1987) je uvedeno níže.

Akutní katarální mastitida

Jedná se o hnisavý zánět cisterny a mlékovodů s různě rozsáhlým postižením žlázo- vých lalůčků. Postižená čtvrt' je zduřená, má zvýšenou teplotu, při pohmatu je bolestivá a je tužší. Sekret je podobný mléku, ale obsahuje velké množství vloček. Mohou se objevit i celkové příznaky onemocnění. Tento typ může rychle přijít v jinou formu zánětu a to nejčastěji v chronickou.

Chronická katarální mastitida

Zánět se nachází nejprve v oblasti mléčné cisterny, mlékovodů nebo žláznatých lalůčků. Dále pak dochází k rozšíření vazivové podpůrné tkáně a zároveň dochází k atrofii sekreční tkáně. Onemocnění je vleklé. Dochází ke značnému poklesu produkce. Sekret je vodnatý syrovátkového vzhledu s velkým počtem hnisavých vloček. Při této formě nebývá narušen celkový zdravotní stav dojnice.

Akutní parenchymatózní (těžká akutní) mastitida

Vyznačuje se těžkým zánětem mlékovodů, cisterny, sekreční a vmezežené tkáně. Příznaky se projevují náhle a mají velmi rychlý průběh. Produkce mléka se sníží až na několik ml či kapek. Sekret se mléku nepodobá, má vodnatou konzistenci zakalené šedobílé barvy, při příměsi hnisu je žlutě zabarvený a s příměsí krve je hnědočervený. Na vemeni jsou velmi výrazné příznaky: zvětšení postižené čtvrti vlivem zánětlivého otoku kůže a podpůrné tkáně. Dále je nápadné i zarudnutí až zafialovění kůže vemene. Pohmatem zjišťujeme bolestivost a zvýšenou teplotu dané čtvrti. Pozorujeme celkové zhoršení zdravotního stavu dojnice. Tento zánět velmi často přechází v zánět chronický, v jehož průběhu zůstává čtvrt' zvětšená, zatvrdlá a trvale bez produkce.

Chronická abscedující mastitida

Vyznačuje se tvorbou abscesů v oblasti rozšířených mlékovodů ve vazivově zduřeném podkoží a žláznaté tkáni. Dochází ke zduření stěny cisterny a mlékovodů, zúžení až ucpání mlékovodů, rozšíření podpůrné tkáně a atrofii tkáně sekreční. Postižená čtvrt' je prostoupena četnými uzlíky až provazci. Může být i zcela zatvrdlá. Dost často dochází k tvorbě píštělů, jimiž se hnis provaluje ven. Sekret mléčné žlázy je hnisavý, má charakteristickou barvu i konzistenci, je odporně zapáchající a jeho produkce rychle klesá.

Tento typ mastitidy nebývá provázen akutními příznaky a jeho průběh je vleklý. Léčba však bývá neúspěšná, jelikož dochází k rozšiřování zánětu do celého organismu.

Specifická mastitida

U nás se nevyskytují, jsou to mastitidy odlišné tím, že jsou způsobeny specifickými patogeny, které způsobují onemocnění jako je například aktinomykóza vemene, tuberkulóza aj. (Hejlíček a kol., 1987).

2.6 Diagnostika mastitid

Průkaz zánětlivého onemocnění pomocí měření hladiny buněčných elementů.

Buněčné elementy jsou zejména bílé krvinky pocházející z krve, jejich přítomnost značí infekci nebo poškození žlázy neinfekčního původu. Hladina buněčných elementů u mléka krav, které mastitidou netrpí, se pohybuje kolem 50 000. Při hodnotě 100 000 na mililitr vzorku se odhadují ztráty 3 %, při hodnotách 200 – 300 tisíc jsou ztráty odhadovány na 6-7 %, dále pak při hodnotách 500 – 600 tisíc na mililitr vzorku je odhadováno procento ztrát kolem 9-10 %. Stoupne-li počet buněčných elementů nad 300, jedná se o zasažení mléčné žlázy zánětlivým onemocněním (Bouška, 2006).

Klinické vyšetření vemene

Při tomto vyšetření lze využít adspekci, palpaci, zkušební dojení, vyšetření kapacity vemene a biopsii. Při adspekci je vemeno prohlíženo zezadu a také z obou stran. Zdravé vemeno je symetrické, čtvrti jsou vedle sebe a mají stejně dlouhé struky. Při palpaci se vemeno vyšetřuje z pravé strany oběma rukama z vnější a vnitřní strany, zezadu dopředu a od báze vemene až k hrotům struků. U akutních zánětů bývá zvýšená teplota. Dalším významným znakem pro diagnostiku zánětu je zvětšení objemu vemene. To ovšem nemusí znamenat hned zánětlivý proces. Zvětšený objem vemene má dojnice i při předporodním a stagnačním edému. Zkušební dojení je důležitou diagnostickou pomůckou, provádí se při porovnávání množství mléka nadojeného z jednotlivých čtvrtí. Zánětlivá čtvrt bude produkovat zřetelně méně mléka než ostatní (Slanina a kol., 1985).

Smyslové posouzení sekretu je nejdůležitější kontrolou prvních stříků před každým dojením krávy. Postup je jednoduchý. Ze všech čtvrtí se oddojí 3-4 stříky do speci-

ální nádobky s černým dnem. Na této desce se velmi dobře posuzuje přítomnost vloček a hrudek v mléce. Dále se při smyslovém vyšetření mléka hodnotí jeho barva, konzistence, příměsi (krev, hnis). Vlastnosti mléka mohou ovlivnit i léčiva nebo onemocnění jiného orgánu (Slanina a kol., 1985).

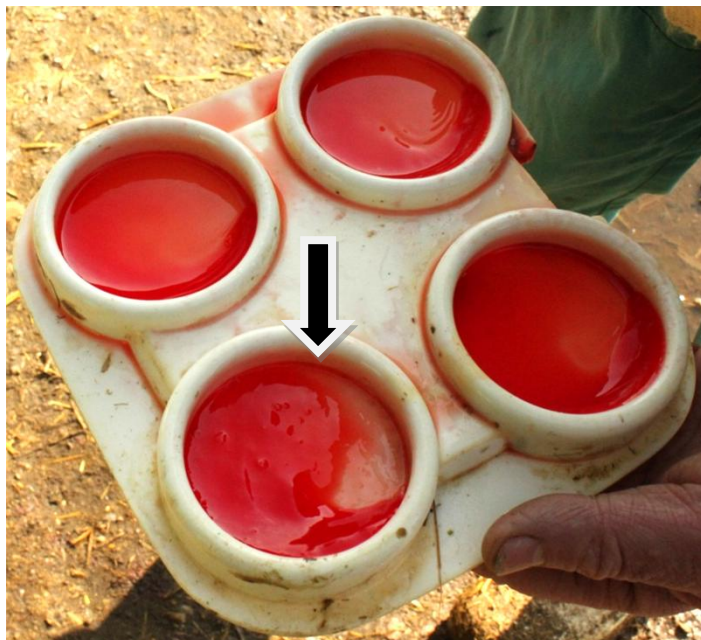
Rychlé zkoušky

Jsou to rychlá diagnostická vyšetření, která lze provádět ve stáji. Díky těmto rychlým testům lze odhalit změnu pH mléka a zvýšený obsah buněk v mléce. Nejpoužívanější jsou Whitesideova, Schalmova a Brómtymolová zkouška.

Whitesideova zkouška (vznikla roku 1939) je založena na reakci NaOH s mlékem. Reakcí se vytvoří viskózní hmota (Schalm a kol. 1971). Rozruší se při tom buněčná struktura leukocytů, a vysráží se nukleové kyseliny ve formě sodné soli. Ta vytvoří rosolovitou sraženinu, jejíž intenzita je přímo úměrná množství buněk v mléce. Na vytvoření rosolovité struktury se podílí i fibrinogen, albuminy a globuliny. Při porovnávacím cytologickém vyšetření se považuje za pozitivní výsledek hodnota buněčných elementů větší než 250 000 až 500 000 (Slanina a kol., 1985).

Schalmova zkouška je také známá jako kalifornský test (CMT = California Mastitis Test). Tato zkouška je citlivější než zkouška předchozí. Bohužel má omezené používání. Neměla by se používat dříve jak 8-10 dní po porodu a také v období těsně před zasoušením. U nás se používá modifikace pod názvem NK- mastitis test. Tato zkouška odhaluje v mléce zmnožení buněčných elementů i změny ve složení a obsahu anorganických solí. To se projevuje ztrátou pufovací schopnosti mléka a současně změnou pH posunutím v alkalické hodnoty. Při zkoušce se používá diagnostické reagens, které obsahuje: detergent 100 ml, fenolovou červeň 0,2 g a destilovanou vodu 1000 ml. V miskách umístěných na posuzovací paletě se smísí 2 ml diagnostického reagens a 2 ml mléka, a to pro každou čtvrt' zvlášť. Nakláněním palety a krouživými pohyby se posuzuje průběh reakce, který je zřetelný během 30 sekund od smísení. Přítomnost buněčných elementů se projeví změnou konzistence směsi, která se přes zhušťování může stát až kompaktní hlenovitou hmotou. Díky změně pH lze pozorovat i změnu barvy. Je důležité brát v úvahu uvedené faktory a stav vemene, jelikož NK – test není vždy spolehlivý. Reaguje téměř vždy alespoň s malou změnou (Ruegg, 2002). Dojičci si musí být vědomi, že

skvrnky tmelu po zasušení dojnice, mohou přetrvávat v mléce i několik týdnů po otele-
ní, poté mohou být nesprávně diagnostikovány jako klinické mastitidy (Berry a Hiller-
ton, 2002).



Obr. 1 Provedený NK test s reakcí na levém dolním vzorku mléka.
Zdroj:Rajmanová (2016).

Brómtymolová zkouška je založena výhradně na změně pH u mastitidního mléka. Brómtymol změní při hodnotách pH od 6,7 nahoru barvu ze žlutozelené na modrou. Při zkoušce se používá indikátorový savý papír, na kterém jsou 4 kruhy s diagnostickou látkou. Každý z kruhů je určen pro jednu čtvrt'. Při zánětlivém procesu se papír mění ze žluté na zelenou až modrou. Bohužel zkouška může být pozitivní i při říjí a při pozdější laktaci, kdy z krve proniká Na_2CO_3 a NaCl . Zkouškou se zjišťuje asi 30 – 80 % masti-
tid, jelikož má jen omezenou platnost (Slanina a kol. 1985).

Laboratorní vyšetření

Laboratorní diagnostika je složena z bakteriologického, cytologického, chemického, fyzikálního, imunologického a dalších vyšetření. Vzorky jsou odebírány od jednotlivých krav a to buď čtvrt'ové, půlkové nebo smíšené. Vyšetřovat lze i průměrné vzorky mléka od skupin dojníc (Škardová, 2000).

Stupně pozitivity MT-NK a rozpětí počtu somatických buněk ve čtvrt'ových vzorcích mléka

MT-NK	Charakteristika	Rozpětí počtu somatických buněk
Bodová hodnota testu	Reakční směs v diagnostické paletě	[.10 ³ . ml ⁻¹]*
0	Žádný zvlněný film na dně misky při naklápění v šikmém pohledu.	38 - 140
0,5	Zvlněný film na dně misky při naklápění v šikmém pohledu. Reakce může mizet.	56 - 360
1	Závojitý film na dně misky při naklápění misky v šikmém pohledu.	112 - 1112
2	Při kroužení se reakční směs sbaluje uprostřed. Ustáním v pohybu se rozprostře po dnu.	422 - 5972
3	Reakční směs tvoří na dně misky reliéf, který se shlukuje uprostřed a prominuje nad úroveň dna i po ustání krouživého pohybu.	1422 - 9300
4	Zjevně změněný sekret	

Ryšánek a Renda, 1971; * Delogarithmovaná data.

2.7 Terapie mastitid

V současné době existuje celá řada farmakologických společností, které zaplavily trh svými výrobky pro terapii mastitid. Ovšem úspěšnou terapii mastitid ovlivňuje celá řada činitelů, nejen samotná antibiotika. Například věk dojnice, druh původce, doba zahájení terapie a její intenzita, způsob aplikace léčiv a další.

Již v roce 2007 bylo v ČR registrováno celkem 43 intramamárních antibiotických přípravků, které jsou určené pro laktující krávy, ale i krávy v období zaprahlosti. Jedná se o přípravky obsahující jednu účinnou antimikrobní látku nebo kombinaci látek. Při léčbě akutních mastitid je často podáno antibiotikum lokálně i celkově. Parenterálních přípravků s indikací na mastitidy bylo registrováno 40 (Pokludová a kol., 2007). Přípravky se bohužel díky rezistencím musí neustále měnit a vytvářet.

K nejčastěji používaným antibiotikům patří Amoxyvet, Norostrep, Streptoten a Tylosin. Streptopen se využívá především pro léčbu celé mléčné žlázy a Tylosin pro jednotlivé čtvrti. Po očištění a dezinfekci struků a hrotů struků se aplikuje například intramamární suspenze pod názvem Procopen do jedné čtvrtě vemene. Tento přípravek je

založen na kombinaci prokainu a benzylpencilinu. Před každou aplikací se všechny čtvrtě mléčné žlázy musí vydojit (ústní sdělení, 2016)

Léčba může být zvolena lokální nebo celková. Do lokální (intramamární) léčby patří antibiotická a enzymová léčba nebo vtírání mastí. Celková léčba zahrnuje používání parenterálních antibiotik, která u těžších případů mohou být kombinována s antibiotiky lokálními. Dále sem patří i homeopatie (Hofirek a kol., 2003).

Vedle terapie ATB byla v minulosti snaha o zavedení vakcín. Nicméně ani případné vakcíny na streptokokové mastitidy nám celou problematiku prevence a léčby tohoto onemocnění neřeší. Daná vakcína pomůže jen proti jednomu z původců zánětu mléčné žlázy. Záněty však mohou způsobovat i stafylokoky a dále téměř všudypřítomná bakterie *Escherichia coli* (Beran, 2008). Očkování představuje jednu z nejvíce studovaných nástrojů, ale zatím se zdá, že žádná vakcína nemůže poskytnout spolehlivou ochranu (Scali a kol., 2015)

Podle Doležala a kol. (2000) o metodě ošetření a správné volbě účinného léčiva rozhoduje u každého jedince celkový zdravotní stav, charakter a průběh zánětu, zjištěný druh původce a jeho citlivost na léčiva. Okamžitý zásah při odhalení klinické mastitidy je zásadní. Při neléčení dochází k nenávratnému poškození parenchymu, zduření čtvrti, omezení sekrece, a může dojít až k zástavě sekrece mléka. Při lehčích zánětech postačí oddojení infikovaného mléka a to nejlépe ručně. Lze podpořit krvení tkáně aplikací oxytocinu do vemene či aplikací protizánětlivých mastí. Při těžkých klinických mastitidách dochází k celkovému zhoršení zdravotního stavu, jako je zvýšení tělesné teploty, snížení pohybové aktivity až ulehnutí a další příznaky. Při těžkých zánětech se doporučuje léčba celkovými antibiotiky, protizánětlivými preparáty, podáním fyziologického roztoku infuzí, glukózy, kalcia, vitaminů a podobně. Klinické mastitidy jsou léčeny s důrazem na pokles buněčných elementů v mléce pod hranici 300 tisíc (Bouška, 2006).

Pokludová a kol. (2007) uvádějí, že při léčbě akutních mastitid je často podáno antibiotikum lokálně i celkově. K terapii se používají podle závažnosti a průběhu infekce intramamární přípravky samostatně nebo spolu s parenterálními. K aplikaci intramamárních přípravků se přistupuje u mastitid klinických nebo v případech prevence vypuknutí nových infekcí, kdy je přípravek aplikován po posledním dojení na počátku zaprahování dojníc. Při terapii vždy platí obecné pravidlo, že má-li být terapie úspěšná,

je nutné, aby v místě infekce byla po odpovídající dobu udržena koncentrace účinné látky.

2.7.1 Rezistence

Přítomnost rezistentních kmenů v chovu a nevhodné použití antibiotik je nejčastější příčinou neúčinné antibiotické léčby (Zelinková, 2005).

Antibiotická rezistence je celosvětový problém v oblasti léčby mastitid. Riziko reziduí se stává u antibiotik v živočišných produktech spolu s aspektem optimálního welfare hospodářských zvířat, důležitým důvodem pro eliminaci výskytu mastitid v chovech hospodářských zvířat (Norberg, 2005).

Zvýšená rezistence se projevuje zejména k antibiotikům penicilinové řady (penicilin, ampicilin), cloxacilinu, streptomycinu, novobiocinu, tetracyklinu, neomycinu a lincospectinu. Výzkumy prokázaly nejvyšší míru rezistence u kmenů *Streptococcus uberis* a *Staphylococcus aureus* (Zelinková, 2005). Léčba antibiotiky dojnic na farmách může být snížena při použití včasných klinických kontrol, dobrých životních podmínek a laboratorních testů (Trevisi, 2014)

2.7.2 Homeopatická a další alternativní léčba mastitid

Homeopatická léčba je využívána zejména v ekologických chovech skotu. Při vhodně prováděné prevenci vykazuje homeopatická léčba pozitivní odezvu. Pokud se ale jedná o těžké případy klinické mastitidy, je účinnost homeopatické léčby nižší a v těchto případech je vhodnější zahájit léčbu antibiotickou. Homeopatické postupy orální aplikace je vhodné kombinovat s pravidelným vydojováním mléčné žlázy dojnic (Hanus a kol., 2007).

Polykompozitní léky obsahují více homeopatických léků, nebo i antibiotika. K monokomponentním homeopatickým lékům patří například *Aconitum napellus*, *Apis mellifica*, *Belladonna*, *Bryonia alba*, *Conium maculatum*, *Ferrum phosphoricum*, *Hepar sulfur*, *Lachesis mutus*, *Silicea*, *Pyrogenium* a *Pulsatilla* (Jířička, 2006).

2.8 Vliv mastitid na jakost mléka

Mastitidy výrazně ovlivňují jakost mléka v negativním smyslu. Všeobecně hromadná onemocnění způsobují závažné poruchy funkce mléčné žlázy, které se projevují snížením produkce i narušením smyslových vlastností mléka. Dochází ke snížení biologické a nutriční hodnoty mléka a tím se snižuje i technologická využitelnost mléka (Ryšánek, 2007). Kadlec (1994) uvádí, že při výrobě sýrů se zjišťuje porušená syřitelnost, malá tuhost sýřeniny a další problematické jevy při zpracování. Dle vyhlášky 203/2003 Sb. je množství somatických buněk v bazénovém vzorku jakostním znakem syrového mléka (Ryšánek, 2010).

V mastitidním mléce lze najít pomnožené patogenní a podmíněně patogenní mikroflory, jež mohou ohrozit lidské zdraví přímo, nebo pomocí toxických produktů. Dále může mléko léčených krav obsahovat rezidua antibiotik, která také člověka ohrožují (Ryšánek, 2010).

Na mléku lze pozorovat změny. Při klinických formách mastitid se mléko stává sekretem mléku nepodobným. Vzniká sérovitý, hnisavý a páchnoucí produkt. Při lehčích formách klinické formy, jako jsou akutní a chronické, ztrácí mléko svoji typickou bílou barvu a získává nažloutlý odstín (pravděpodobně ze zvýšeného obsahu karotenů v mléčném tuku). Takové mléko obsahuje zřetelné hnisavé vločky, a to zejména při prvních střících výdojku. Oproti tomu u subklinických forem mastitid je změněna zejména chuť mléka. Díky zvýšenému obsahu chloridů a sodíku, přestože obsah laktózy klesá, stává se mléko slanější. Chuť může přejít až do chuti hořké, důsledkem enzymaticky indukované proteolýzy, dále pak i změnami v zastoupení mastných kyselin v mléčném tuku (Ryšánek, 2010). Celkový obsah minerálních látek se obvykle zvyšuje. Klesá však výrazně obsah vápníku (Gajdůšek, 1996).

Složení mléka se během zánětu výrazně mění. Nejvýraznější je nárůst počtu somatických buněk, zejména neutrofilních granulocytů. Metabolické vzplanutí těchto fagocytujících buněk a nadále jejich rozpad vede k uvolnění některých buněčných enzymů. Tyto enzymy se uvolňují i ze sekrečních buněk a z epitelii mlékovodů a mléčných cisteren, z nichž některé se v důsledku zánětu rozpadají. K těmto enzymům patří například: kataláza, laktoperoxidáza, lysozym, laktat dehydrogenáza a další (Ryšánek, 2010).

2.9 Prevence mastitid

Nejlepším způsobem jak omezit vznik a šíření mastitid je v zavedení preventivních opatření a jejich důsledná kontrola. Neméně důležitá je i kompletní kontrola zdravotního stavu stáda a to hlavně mléčných žláz. Pokludová a kol. (2007) uvádějí, že v rámci kompletního systému tlumení mastitid se doporučuje plnohodnotná a vyvážená výživa, pravidelná údržba dojícího zařízení, správná technika dojení, vysoký standard hygieny prostředí i mléčné žlázy s důslednou dezinfekcí struků po dojení, včasná a účinná léčba a vyřazování problematických dojnic z chovu.

Důležitou roli v šíření mastitid hraje dojení. Správné ošetřování nemocného vemene má velký vliv na zdraví mléčné žlázy celého stáda. Je proto nezbytné věnovat pozornost všem aspektům, které ovlivňují zdravotní stav mléčné žlázy (Ježková, 2014). 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, je nechat dojnici po vydojení chvíli stát např. s pomocí navezeného krmiva (Baumgarten, 2011).

Cílem programu je zamezení šíření původců ve stádě. Při tvorbě prevence je třeba zasáhnout u nejrizikovějších míst z hlediska zdroje infekce a cesty jejího přenosu. Je důležité zajistit správnou hygienu podestýlky, technologii ustájení, dojící zařízení. Na zdravotní stav mléčné žlázy má výrazný vliv způsob a technologie dojení. Mastitida často vzniká při dojení nebo těsně po něm. Dodržování všech pravidel správného dojení je tedy postata každodenního zacházení s dojnicemi. Za nejdůležitější část v procesu dojení bychom mohli brát dezinfekci struků. Dezinfekční přípravky zneprůchodní strukový kanálek po dobu jeho opětovného stažení po dojení a zabraňují tak průniku infekce do mléčné žlázy. Často tyto přípravky obsahují i kondicionéry a působí regeneračně na kůži vemene (Bouška, 2006).

Zatímco aplikace strukových tmelů při zasušování dojnic je účinné opatření, potřeba dobré hygieny v době jeho aplikace je podstatou, aby se minimalizovalo riziko zavedení patogenů (Berry a Hillerton, 2002).

Prevence mastitid v ČR – ozdravné programy

Pavlata a kol. (2006) uvádějí nutnost zaměřit se na všechny tři složky preventivního opatření výskytu mastitid. Především posilovat, respektive neoslabovat faktory přirozené obranyschopnosti dojnice, eliminovat negativní vlivy prostředí a omezovat možnosti šíření patogenních mikroorganismů.

2.10 Ekonomický dopad onemocnění

Mastitidy skotu jsou považovány za nejnákladnější produkční onemocnění (Hogevveen a kol., 2006). Jsou ekonomickou zátěží pro producenty mléka a mají zásadní význam pro udržitelnost jakéhokoliv mlékárenského podniku (Duarte, 2015)

Typické náklady na mastitidy jsou připisovány na ztracenou produkci mléka, předčasná utrácení zvířat a další práce. Dále také na řízení a veterinární potřeby, užívání léčiv, riziko reziduí a především produkce nezpenžitelného mléka (Huijps a kol., 2009).

Pro krávy i chovatele je velmi důležité, aby vemena byla zdravá. Méně mastitid znamená nižší náklady, lepší podmínky pro práci, sníženou spotřebu antibiotik a vyšší kvalitu mléka. Navíc je neméně důležité to, že zdravá mléčná žláza zvyšuje pohodu zvířat, nesmíme opomenout to, že mastitida je velmi bolestivé onemocnění (Ježková, 2014).

Podle Doležala a kol. (2000) je odhad ekonomických ztrát způsobených mastitidami relativně obtížný vzhledem k různé intenzitě onemocnění (subklinický a klinický průběh), různým metodám prevence a léčby, působení na celou řadu ukazatelů apod. Doležal a kol. (2000) uvádějí, že ekonomické ztráty vyvolané mastitidami jsou způsobené především: snížením produkce mléka, znehodnocením mléka (nutností jeho vyloučení z dodávky), vyšším vyřazováním krav, snížením nákupní ceny mléka v důsledku snížení jeho jakosti, náklady na léčiva a veterinární ošetření a zvýšením spotřeby práce.

Zvýšený počet somatických buněk v mléce zdraví člověka neohrožuje, avšak nepříznivě ovlivňuje fyzikální charakteristiky mléka, pufrovací schopnost mléka, zvyšuje množství volných mastných kyselin, čímž nepříznivě ovlivňuje vůni mléka. Dále způsobuje disharmonii obsahu minerálních látek a bílkovin v mléce, snižuje se tepelná sta-

bilita UHT mléka, skladovatelnost sušeného mléka, fermentace a srážení mléka (jogurty, sýry aj.) i výtěžnost másla (Heeschen a kol., 1985).

Výskyt onemocnění mléčné žlázy představuje jak ztráty v užitkovosti, tak snížení tržnosti vyprodukovaného mléka a nákladů souvisejících s následnou léčbou antibiotiky. Ekonomické ztráty vyvolávají i další zdravotní problémy, které v mnoha případech končí nutnou porážkou nebo úhynem dojnic (Stádník a kol., 2005).

Možnost rezistence na léčbu antibiotiky je celosvětovým problémem, který nabírá na obrátkách. Postupem času se množství rezistencí zvyšuje a přestávají působit léčiva například na penicilinové bázi. Rezistence nám snižuje možnost použitelnosti antibiomatických léčiv.

Náklady na léčbu klinických mastitid v celosvětovém měřítku se pohybují v hodnotě kolem 110 EUR. Na Slovensku jsou náklady na léčbu klinické mastitidy vyšší až 148 € na kus. Hlavní položku těchto nákladů představuje vyřazené mléko, opatření v chovu, laboratorní vyšetření, léky a veterinární zákroky (Dukes, 2011). V USA se náklady šplhají k hodnotám vyšším jak 150 dolarů. V České republice se náklady na krávu pohybují do 5 000 Kč za rok, tedy za podání antibiotik a práci veterinárního lékaře. V této části je započítáno i ztracené mléko, které je neprodejné (ústní sdělení, 2016).

3 ZÁVĚR

Mastitidy skotu představují významné onemocnění skotu, které výrazně ovlivňuje kvalitu mléka, zdravotní stav mléčné žlázy a její produktivitu v budoucnu a především ekonomiku chovu. Proto se toto téma stalo předmětem předložené bakalářské práce.

Mléčná žláza skotu je rozdělena do čtyř čtvrtí, které jsou od sebe oddělené a každá má struk. To znamená, že mléko vydané jedním strukem je vyprodukováno jednou čtvrtí. Rozsah onemocnění je tedy různý, od jedné postižené čtvrti až po celé vemeno. Strukem je veden vývodný kanálek, tzv. strukový kanálek. Tento kanálek je významným činitelem při řešení vzniku mastitid. Pokud nedojde k jeho sevření, či desinfekci je nejrychlejší cestou pro patogeny. Nejčastějšími patogeny jsou například *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, enterokoky, koliformní bakterie a plazmokoaguláza negativní stafylokoky. Původem mastitid nejsou jen patogeny, ale může jím být i mechanické poškození při nesprávném systému dojení, špatná výživa, celkové onemocnění ale i stres. Za neinfekční faktory lze považovat vliv ustájení, plemenné příslušnosti, pohlavní cyklus a úroveň laktace a její pořadí.

Hlavním příznakem zánětu mléčné žlázy u skotu je zvýšený počet somatických buněk v mléce, tedy počet leukocytů a epitelů. Současně se mění i hodnota pH z neutrální na mírně zásaditou. Viditelnými příznaky je změněný sekret mléčné žlázy. Obsahuje hnisavé vločky a má vodnatý vzhled, zapáchá a může obsahovat i krev. Samotné vemeno je také změněno zduřením, zčervenáním a bolestivostí při dotyku.

Mastitidy se vyskytují v podobě klinické a subklinické formy. U klinické formy jsou příznaky okem viditelné. U subklinických mastitid nejsou zjevné příznaky, k jejich odhalení se používají testy a rozbor mléka. Vemeno je vždy vyšetřeno pohledem, pohlmatem a zkušebním dojením. Pro stájovou zkoušku nejčastěji chovatelé využívají NK test, který je založený na přítomnosti buněčných elementů v mléce. Zánětlivý výsledek je prokázán vznikem hlenovité smíseniny. Dají se využít i další zkoušky na mastitidu a podrobnější laboratorní vyšetření.

Terapie mastitid je problematická. Je dostupné velké množství léčiv, ale díky celé řadě činitelů, ovlivňující její úspěšnost, se stává nákladnou. Většina léčiv je antibiotic-

kého charakteru, na který se vytváří rezistence. Mohou být ale i homeopatického charakteru či různé masti. Homeopatii využívá především ekologický chov.

Výskyt mastitid negativně ovlivňuje jakost nadojeného mléka. Výrazně zhoršuje jeho smyslové vlastnosti, fyzikální vlastnosti, složení a technologickou využitelnost. Mastitidní mléko není vhodné k lidské spotřebě, může ohrozit i lidské zdraví.

Nejlepší způsob jak předejít vzniku zánětů a jejich šíření je dodržovat preventivní opatření v chovu. Nejdůležitější částí prevence je správné dojící zařízení a dojící technika. Velmi důležitá je hygiena dojiček, dojícího zařízení a mléčné žlázy. Nejdůležitější je dezinfekce struku po dojení, pro zneprůchodnění strukového kanálku. Ekonomicky je prevence nákladnější, ale předejde se výdajům za léčbu a ztrátu mléka. Onemocnění mléčné žlázy může mít různý průběh i délku, nelze tedy říci přesně, jaké výdaje musí farmáři zaplatit. Mastitidy jsou všeobecně uváděny za jedno z nejnákladnějších onemocnění.

Problematika zánětu mléčné žlázy u skotu je velmi významná z hlediska výzkumu nových léčiv, rozpoznávání rezistence na antibiotická léčiva, ekonomiku chovu a kvalitu produkovaného mléka. Je důležité, aby farmáři začali s preventivními opatřeními proti mastitidám a zmírnil se tak rozsah tohoto onemocnění, které je celosvětovým problémem. Z hlediska produkce kvalitního mléka by měla být věnována zvýšená pozornost právě zdravotnímu stavu mléčné žlázy.

4 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

BAUMGARTEN, M. (2011): *Patogeneze, epizootologické aspekty a strategie profylaxe klinické a subklinické mastitidy*. In *Mastitidy skotu*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 8 – 10.

BERRY, E., A., Hillerton, J., E. (2002): The effect of an intramammary teat seal on new intramammary infections.. *J. Dairy Sci.*, 85 s.

BERAN, O. (2008): Příprava vakcíny proti mastitidě začala dvoumilionovou injekcí. In: *Osel.cz* [online]. University of Nottingham: University of Nottingham, [cit. 2016-03-18]. Dostupné z: <http://www.osel.cz/3944-priprava-vakciny-proti-mastitide-zacala-dvoumilionovou-injekci.html>

BOUŠKA, J. (2006): *Chov dojného skotu*. 1.vyd. Praha: Profi Press, ISBN 80-86726-16-9

BUBENÍČEK, J. (2011): Bovinní mastitida z pohledu koaguláza – negativních stafylokoků [online], [cit. 2011-12-16]. Dostupné z <http://www.bubenicek.cz/clanky/?id=119>

ČERVENÝ, Č. (2007): Vemeno krávy ve světle funkční morfologie. In *Diagnostika a terapie poranění mléčné žlázy*. Hradec Králové:kongresové centrum Aldis a.s., 7 – 20. (ISBN neuvedeno).

ČSN 57 0529 (570529) Syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření a zpracování

DOLEŽAL, O. a kol. (2000): *Mléko, dojení, dojírny*. Praha: Agrospoj, 239 s.

DUARTE, CM. a kol. (2015): Technological advances in bovine mastitis diagnosis: an overview. In: *PubMed* [online]. Portugal: J VET Diagn Invest, [cit. 2016-04-14]. Dostupné z: <http://vdi.sagepub.com/content/27/6/665.long>

DUKES, M. (2011): Jedna klinická mastitída stojí chovateľa 148 €. In: *Agrobiznis* [online]. Slovensko: Slovenský CHOV, 2011 [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <http://www.agrobiznis.sk/index.php/ekonomika-a-financie/agrarne-analyzy/462-jedna-klinicka-mastitida-stoji-chovatea-148->

FRELICH, J., BOUŠKA, J., DOLEŽAL, O., MARŠÁLEK, M., ŘÍHA, J., VOŘÍŠKOVÁ, J., ZEDNÍKOVÁ, J. (2001): *Chov skotu*, České Budějovice: JU ZF České Budějovice, 211 s. ISBN 80-7040-512-0.

GAJDŮŠEK, S. (1996): *Vliv mastitidního onemocnění na mléčnou produkci, složení, kvalitu a technologické vlastnosti mlék*. In: Sborník ze semináře “Kontrola mastitid při produkci mléka.”, VÚCHS Rapotín, 25-27 s.

HANUŠ, O., VYLETĚLOVÁ, M., NEJESCHLEBOVÁ, L., KOPECKÝ, J., JEDELSKÁ, R. (2007): *Dopady zdravotního stavu mléčné žlázy a souvisejících faktorů na kvalitu a bezpečnost kravského mléka jako potravinářské suroviny* [online], [cit. 2011-03-06]. Dostupné z: http://www.vuchs.cz/publikace/prezentace-a-postery/prezentace/2007_04_26_Zilina.pdf

HEESCHEN, W. a kol. (1985): *Mastitis – significance for processing of milk and public health aspects.*, Forsch, 233 – 243 s.

HEJLÍČEK, K. (1975): *Záněty mléčné žlázy dojníc a opatření proti nim*. 1. vyd. Praha: SZN, 132 s.

HEJLÍČEK, K. a kol. (1987): *Mastitidy skotu*. Praha, 208 s.

HOFÍREK, B. HAAS, D. (2003): Kategorizace zdraví mléčné žlázy, klinické formy mastitid a jejich terapie. In *Mastitidy skotu*. Hradec Králové: kongresové centrum Aldis a.s., 10- 23. (ISBN neuvedeno).

HOGEEVEN, H., HUIJPS, K., LAM, T.J. (2006): Economic aspects of mastitis: new developments. *New Zealand Veterinary Journal*, 59 s., 16-23.

HUIJPS, K., DE VliegHER, S., LAM, T., HOGEEVEN, H. (2009): Cost estimation of heifer mastitis in early lactation by stochastic modeling. *Vet Microbiol.* 134 s., 121-127.

JAGOŠ, P. a kol. (1985): *Diagnostika, terapie a prevence nemocí skotu*. Státní zemědělské nakladatelství, 472 s.

JEŽKOVÁ, A. (2014): Produkce mléka a zdraví vemene dojníc. *Náš chov.*, č. 2, 56 – 58 s.

JIRIČKA, M. (2006): Homeopatická léčba mastitid skotu. *Veterinářství*, 2006, 56, 567 – 569

KADLEC, I. (1994): Záněty mléčné žlázy. In: KADLEC, I. a kol.: Nejčastější příčiny snížené jakosti mléka. Záněty mléčné žlázy. Čištění a dezinfekce v prvovýrobě mléka. ÚVO Pardubice, s. 7-26.

KOPECKÝ, J. a kol. (1981): Chov skotu. SZN Praha, 504 s.

KOUBKOVÁ, M. (2011): Význam zaprahování a doby stání na sucho (2. část). *Náš chov*. 71, č. 3, s. 16.

KLABZUBA, J. (2002): Aplikovaná meteorologie a klimatologie, mikroklima stájí, Praha

KRAFT W., DÜRR M. a kol. (2001): Klinická laboratorna diagnostika vo veterinárnej medicíne. H&H, Bratislava, 275 – 284.

MAKOVEC J. (2003): Časopis mléčné vědy. Vydavatel: Elsevier 2003/11.

MIKŠÍK J., ŽIŽLAVSKÝ J. (2005): *Chov skotu*. MZLU Brno, 149 s.

Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu

NICHOLS, S. (2008): Teat laceration repair in cattle. In: *PubMed* [online]. USA: Veterinary Clinics of North America [cit. 2016-04-14]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18471570>

NORBERG, E. (2005): Electrical conductivity of milk as a phenotypic and genetic indicator of bovine mastitis. *Livestock production science* 96/2005, 129 – 139.

PAVLATA, L., a kol. (2006): *Vybrané nutriční faktory ve vztahu k nespecifickým mastitidám*. In *Mastitidy skotu*. Brno: Hotel Voroměř, 9 – 12 s.

POKLUDOVÁ, L., NOVOTNÁ, P., HERA, A. (2007): Současné možnosti antimikrobiální terapie mastitis v ČR. Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv, Brno: *Veterinářství* ;57:28-35.

REECE, W., O. (1998): Fyziologie domácích zvířat. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 449 s. ISBN 80-7169-547-5.

REECE, W., O. (2010): *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat* : 2.rozšířené vydání. Praha: Grada, 437 s. ISBN 978-80-247-3282-4.

RODENBURG, J. (2011): Mastitis prevention for dairy cattle: Environmental control. *Factsheet*, 410, 90 - 104.

RUEGG, R. (2002): Milk *quality and mastitis tests*. *Bovine Pract.* 41-54 s.

RYŠÁNEK, D., RENDA, V. (1971): Mechanismus reakce Mastitis testu – NK a způsob posuzování jeho positivity. *Vet. Med Praha*, 16, 405-414.

RYŠÁNEK, D., (2010): *Výzkumný ústav veterinárního lékařství* [online]. Brno: VUVEL, [cit. 2016-04-11]. Dostupné z: http://old.vri.cz/cz/dusan_rysanek

SCALI, F. a kol. (2015): Which are important targets in development of *S. aureus* mastitis valine, In: *PubMed* [online]. USA: Veterinary Science [cit. 2016-04-14]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25975626>

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, 360s.

SLANINA, L. a kol. (1985): *Klinická diagnostika vnitorných chorob hospodárskych zvierat.*, Príroda, Bratislava, 494 s.

STÁDNÍK, L., a kol. (2005): *Druhotné vlastnosti dojnic*. *Farmář*, č. 11., 42 – 43 s.

SUCHÁNEK, B. (1994): *Chovatelská práce ve stádě českého strakatého skotu*. VÚCHS Rapotín, 83 s.

ŠKARDOVÁ, O., ŠKARDA, J. (2000): *Program péče o produkci a zdraví stáda dojnic: Dairy Herd Production and Health Program*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. ISBN 80-7271-058-3.

TREVISI, E., a kol. (2014): Strategies for reduced antibiotic usage in dairy cattle farms. In:*PubMed* [online]. USA: Veterinary Science [cit. 2016-04-14]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24508188>

URBAN, F., a kol. (1997): Chov dojeného skotu. Praha: APROS, 289 s. ISBN 80-901100-7- x.

ZELINKOVÁ, G., BZDIL, J., (2005): Zkušenosti s řešením problematiky mastitid a počtu somatických buněk v mléce v rámci stád v ČR v letech 2003-2004. In: *Www.virbac.cz* [online]. SVÚ Olomouc: Virbaconsult [cit. 2016-04-11]. Dostupné z: zkuenosti-s-eeim-problematiky-m.html