

PŘEDMLUVA	9
PODĚKOVÁNÍ	11
1 LITERÁRNÍ REŠERŠE	13
1.1 Chov skotu	15
1.1.1 Holštýnský skot	15
1.1.1.1 Rozšíření	16
1.1.1.2 Užítkovost	16
1.1.1.3 Historie chovu	16
1.2 Mastitida	18
1.2.1 Subklinická mastitida	19
1.2.2 Klinická mastitida	19
1.2.2.1 Subakutní mastitida	19
1.2.2.2 Akutní mastitida	20
1.2.2.3 Chronická mastitida	20
1.2.3 Etiopatogeneze klinické mastitidy	21
1.2.4 Nejvýznamnější patogeny klinické mastitidy	21
1.2.4.1 Streptokokové mastitidy	22
1.2.4.2 Stafylokokové mastitidy	22
1.2.4.3 Koliformní mastitidy	22
1.2.5 Ztráty způsobené mastitidou	23
1.3 Somatické buňky v mléce	25
1.3.1 Vysoký počet somatických buněk jako ukazatel mastitidy	25
1.4 Predispoziční faktory vzniku mastitid	27
1.4.1 Faktory zevního prostředí	27

1.5	Kontrola zdravotního stavu.	29
1.6	Genetické faktory vzniku mastitid.	31
1.6.1	Šlechtění proti výskytu klinické mastitidy.	31
1.6.2	Moderní přístupy šlechtění.	33
1.7	Vědecké studie zaměřené na odhad genetických parametrů KM, SCS a vybraných znaků exteriéru dojnic.	34
2	METODIKA.	55
2.1	Vstupní data.	58
2.1.1	Lineární popis exteriéru.	60
2.1.2	Somatické buňky.	62
2.2	Vyhodnocení dat.	64
2.3	Interpretace výsledků.	68
3	VÝSLEDKY.	69
3.1	Výskyt klinické mastitidy.	71
3.2	Fenotypové korelace.	72
3.2.1	Fenotypové korelace výskytu klinické mastitidy.	72
3.2.2	Fenotypové korelace pro skóre somatických buněk.	73
3.2.3	Fenotypové korelace vybraných znaků exteriéru dojnic.	74
3.2.4	Fenotypové korelace mezi výskytem klinické mastitidy a skóre somatických buněk.	76
3.2.5	Fenotypové korelace mezi vybranými znaky exteriéru dojnic a SCS.	78
3.2.6	Fenotypové korelace mezi znaky exteriéru dojnic a výskytem KM.	79
3.3	Odhady vlivu tříd exteriérových znaků vemene na výskyt KM a SCS.	81

4	DISKUZE	111
4.1	Fenotypové korelace	113
4.2	Odhady vlivu tříd exteriérových znaků vemene na výskyt KM a SCS	115
5	ZÁVĚR	121
6	SAMOSTATNÉ PŘÍLOHY	125
6.1	Lineární popis a hodnocení zevnějšku	127
6.2	Vady tělesné stavby vybraných znaků	133
6.3	Hodnocení souhrnných charakteristik	134
6.4	Samostatné tabulky a grafy	136
7	RESUMÉ	161
8	SUMMARY	165
	LITERATURA	169
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	176
	REJSTŘÍK	177

1.2 MASTITIDA

Mastitida je zánětlivá reakce tkání mléčné žlázy na bakteriální, chemické, teplotní a mechanické podněty. Charakter a průběh zánětlivého procesu může být odlišný a postihuje rovněž různé části mléčné žlázy. Symptomy jsou vždy patognomické, protože různí původci mohou vyvolat identické nebo velmi podobné klinické příznaky a patologicko-morfologické změny. Zjištění původce v mléce nemusí vždy značit zanícení mléčné žlázy (Opletal & Šimerda 2017). Heringstad et al. (2000) uvádějí, že hlavními patogeny mléčné žlázy bývají *Staphylococcus aureus* a *Streptococcus agalactiae* (kontagiózní původci), koliformní bakterie, enterokoky a streptokoky (původci pocházející z prostředí, tj. ze stáje, hnoje, půdy aj.). Původci mohou způsobovat klinické onemocnění doprovázené smyslovými změnami mléka a vzestupem počtu somatických buněk (Heringstad et al. 2000). Heringstad et al. (2000) uvádějí, že délka mastitidy se pohybuje od několika dnů až po několik týdnů nebo měsíců u chronických a subklinických forem. V České republice se jedná o onemocnění s největší frekvencí výskytu v chovu dojnic. Bucek et al. (2016) prokázali ve své studii, že četnost onemocnění mastitidou v České republice záporně koreluje s velikostí stáda. Se zvyšující se velikostí stáda dochází ke snížení výskytu mastitid na kus. Nejnižší počet diagnostikovaných krav byl ve stáji v intervalu nad 600 kusů. Podniky s vyšším počtem zvířat mají vysokou úroveň řízení stáda, která zahrnuje prevenci výskytu KM. Obecně se mastitida, rozděluje na základě symptomů u infikovaných zvířat na klinickou a subklinickou. Zavadilová et al. (2015a) uvádějí, že u obou forem dochází ke zvýšení počtu somatických buněk, kde hraniční hodnotou je 100–150 tisíc

v 1 ml mléka. Jakmile je tento počet překročen, mluvíme o výskytu mastitidy.

1.2.1 SUBKLINICKÁ MASTITIDA

Je typická tím, že nelze pozorovat zjevné klinické příznaky zánětu vemene. Rozpoznat ji můžeme pouze tím, že se zvyšuje SCC, snižuje se dojivost a obsah laktózy v nadojeném mléce. Ztráty nadojeného mléka se vyskytují v důsledku poškození epitelové sekreční tkáně mléčné žlázy, což může vést k trvalé ztrátě možnosti tvorby mléka (Gonçalves et al. 2016). Uvádí se, že na jednu klinickou mastitidu připadá 40 subklinických mastitid.

1.2.2 KLINICKÁ MASTITIDA

Za krávu nakaženou klinickou mastitidou se považuje ta, která vykazuje abnormální sekreci mléka z jedné nebo více čtvrtí s možnými známkami zánětu tkání vemene (např. teplo, otok nebo změna barvy kůže (Martin et al. 2018). Hofírek et al. (2009) dodávají, že KM je chorobný stav, při kterém je zvýšený SCC v mléce, ale zároveň jsou prokázány biochemické změny v mléce. Dále tyto mastitidy rozděluje dle míry průběhu.

1.2.2.1 SUBAKUTNÍ MASTITIDA

Je iniciačním stadiem akutní formy, projevuje se méně jasnými symptomy zánětu. Dojivost je výrazně snižena a v prvních odstřicích mléka jsou patrné vločky. Fyzikálně-chemické vlastnosti mléka jsou změněné, přítomnost mikroorganismů bývá proměnlivá, změny celkového zdravotního stavu ještě nejsou patrné (Opletal & Šimerda 2017).

1.2.2.2 AKUTNÍ MASTITIDA

Mírná klinická mastitida

U této formy lze pozorovat abnormality v mléce, obvykle v podobě sraženiny nebo vloček. Celkový stav dojnice je nenarušený, tedy bez zjevného otoku mléčné žlázy a bez výrazné změny triasu. Nejčastějším původcem při akutním průběhu je *Streptococcus agalactiae* a ostatní streptokoky (Hofírek et al. 2009).

Střední klinická mastitida

Dochází k viditelným změnám na mléce, doprovázeným zhoršením celkového stavu dojnice. Na mléčné žláze jsou prokazatelné klinické příznaky zánětu, zarudnutí, edém a současně se projevuje bolestivost žláznatého parenchymu (Hofírek et al. 2009).

Těžká klinická mastitida

Na první pohled jsou patrné příznaky zánětu. Sekret je změněný a mléku nepodobný. Sekrece mléka může být snížena nebo dokonce zastavena. Celkový stav dojnice je zhoršený a zároveň je doprovázen nechutenstvím, vysokou teplotou, bolestivostí, zvýšeným triasem, v horších případech dochází k syndromu ulehnutí a nezřídka k toxemii, což je stav, kdy v krvi kolují toxiny bakterií. Tyto toxiny jsou pro organismus velmi nebezpečné. Nejčastějšími původci jsou *Escherichia coli*, *Klebsiella* a *Staphylococcus aureus* (Hofírek et al. 2009).

1.2.2.3 CHRONICKÁ MASTITIDA

Je výsledkem zánětlivého onemocnění vycházejícího z akutní formy. Můžeme pozorovat výrazné klinicky zjiřitelné změny na mléčné žláze i v sekretu, a to v závislosti na délce trvání a rázu zánětu. Obvyklé znaky zánětu nejsou zcela manifestovány nebo některé

chybějí. Postižená čtvrt' však zůstává zvětšená, postižený parenchym vemene je nahrazován pojivovou tkání, jsou hmatatelné různě tuhé vazivové uzly a provazce. Sekret lze získat jen v omezeném množství, bývá většinou různě změněný (Opletal & Šimerda 2017). Chronické formy mastitid jsou nejčastěji způsobovány mikroorganismy *Streptococcus agalactiae* (Hofírek et al. 2009).

1.2.3 ETIOPATOGENEZE KLINICKÉ MASTITIDY

Hofírek et al. (2009) uvádějí, že na vzniku a rozvoji mastitid se podílí interakce tří biosystémů, které nazývají makroorganismus, mikroorganismus a vnější prostředí. S tímto tvrzením souhlasí i Biggs (2009), který ve své knize nazývá makroorganismus krávou a mikroorganismy bakteriemi. Interakci těchto biosystémů pak nazývá mastitidní triangl. Podle Sender et al. (2013) je mastitida obtížně pochopitelný problém, protože je způsoben mnoha faktory působícími současně.

1.2.4 NEJVÝZNAMNĚJŠÍ PATOGENY KLINICKÉ MASTITIDY

Původci se z epidemiologického hlediska dělí do dvou skupin, a to na environmentální a infekční (Hofírek et al. 2009). Uvádí se, že až 80 % případů mastitidy má bakteriální původ (Bradley 2002).

Environmentální mastitidy

Tyto mastitidy charakterizuje fakt, že jejich původci jsou mikroorganismy, jejichž rezervoárem je životní prostředí. Běžně se vyskytují ve stájovém prostředí a v zásadě se množí v něm, ale i mimo. Typickými představiteli jsou *Escherichia Coli*, *Klebsiella* a *Enterobacter*. Environmentální mastitidy velmi často probíhají akutně až perakutně a jsou terapeuticky velmi obtížně zvládnutelné (Hofírek et al. 2009).

Infekční mastitidy

Charakteristickým znakem pro tyto mastitidy je skutečnost, že infikovaná mléčná žláza dojnice je primárním rezervoárem patogenů. To znamená, že infekce se přenáší z dojnice na dojnici. Těmito původci jsou nejčastěji streptokoky a stafylokoky (Hofírek et al. 2009).

Smith & Hogan (1993) dodávají, že tento typ mastitid je ve stádě dojnic lehce potlačitelný nastavením a dodržováním hygienických zásad při dojení, monitoringem a terapií v průběhu celého života krávy a vhodnou brakací. Tato opatření jsou úspěšná v tom, že každé z nich usiluje o snížení zdroje nakažlivých patogenů ve stádě. Tak se kvantitativně snižuje zásoba mikroorganismů, nedochází k novým infekcím a počet nakažlivých patogenů stále klesá.

1.2.4.1 STREPTOKOKOVÉ MASTITIDY

Jedná se o nejvýznamnější původce zánětů mléčné žlázy dojnic. V našich podmínkách jsou streptokokové mastitidy nejčastěji se vyskytující formou nákazy. Mezi takové patogeny zařazujeme *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus agalactiae* a *Streptococcus uberis*.

1.2.4.2 STAFYLOKOKOVÉ MASTITIDY

Stafylokoková mastitida je zřídka akutní, obvykle způsobuje dlouhodobé chronické onemocnění. Antibiotická terapie používána u klinicky se projevujících mastitidních krav velmi často selhává (Bramley & Dodd 1984). Mezi původce patří bakterie *Staphylococcus aureus*.

1.2.4.3 KOLIFORMNÍ MASTITIDY

K infekci dochází při styku vemene s kontaminovanou částicí. Koliformní bakterie produkují toxiny, které jsou rychle vstřebávány

do krve a způsobují akutní KM. Klinické příznaky se velmi často objevují v peripartálním období nebo v období prvních 100 dnů laktace. Vnímavé jsou hlavně dojnice stojící na sucho (Hofírek et al. 2009). Koliformní mastitidy způsobují bakterie *Escherichia coli* a *Klebsiella pneumoniae*.

1.2.5 ZTRÁTY ZPŮSOBENÉ MASTITIDOU

Mastitida se řadí mezi ekonomicky nejnáročnější onemocnění v chovech dojného skotu. Ztráty způsobené KM lze jen těžko odhadnout, neboť vyplývají nejen ze snížené produkce mléka, ale i z nákladů na léčbu, případně nucenou porážku (Bradley 2002). Primární příčinou ztrát je pokles produkce mléka, způsobený hlavně subklinickou mastitidou. Ta tvoří odhadem dvě třetiny celkových ročních ztrát způsobených mastitidou (Andersen et al. 2010). Carlén et al. (2004) uvádějí, že ekonomické ztráty jsou značné a jsou spojeny se sníženou dojivostí, vyřazením mléka z dodávky, snížením ceny mléka v důsledku zvýšeného SCC, veterinárními a léčebnými výdaji, zvýšenými náklady na práci a vyšší mírou brakace. Bar et al. (2008) se pomocí speciálně strukturovaného optimalizačního a simulačního modelu snažili tyto náklady vypočítat. Výsledky jejich práce ukazovaly, že průměrné náklady na případ KM ve spojených stádech byly 179 USD. Tato částka se skládala ze ztráty 115 USD zapříčiněné nižší dojivostí, 14 USD připisovali zvýšené mortalitě a 50 USD nákladům spojeným s léčbou. Podle Schrick et al. (2001) bylo potvrzeno, že klinická i subklinická mastitida nepříznivě ovlivňuje následnou plodnost skotu. Studie prokázaly, že mastitida může být predispozičním faktorem pro zmetání. Krávy, které byly postiženy KM během prvních 45 dnů březosti, vykazovaly 2,7krát vyšší riziko abortu v následujících 90 dnech po diagnóze mastitidy ve srovnání s kravami bez KM (Dahl et al. 2020). Dalším nežádoucím projevem může být

zkrácená celoživotní produkce, snížená biologická hodnota mléka či mléčných výrobků a předčasné vyřazení dojnic z chovu. Důležitým negativním faktorem je i ztráta chovné hodnoty v populaci. Příkladem je nemožnost uzavřeného obratu stáda, kdy chovatel musí nakupovat jalovice.

Velký dopad mají mastitidy i na veřejné zdraví, neboť rozsáhlé používání antibiotik v léčbě přináší zvýšené riziko vzniku rezistentních kmenů bakterií, které se pak mohou dostat do potravního řetězce. Potenciální šíření zoonóz přes mléko je rizikem zejména u nepasterizovaných mléčných výrobků i samotného mléka (White & McDermott 2001).