**Možnosti zvyšování odolnosti dojnic vůči nástupu mastitidy**

Gašparík, M.; Stádník, L.

**Úvod**

I přes neustálý pokrok v oblasti techniky a veterinárních poznatků představují mastitidy stále velký problém pro řadu chovatelů mléčného skotu. Mastitidy u dojnic jsou příčinou značných ekonomických ztrát, souvisejících zejména se snížením kvality a množství mléka, resp. vyšší brakací zvířat. Rovněž se zvyšují náklady na veterinární péči a při nesprávném managementu se toto infekční onemocnění rozšiřuje ve stádě. Řešení problému vysokého výskytu mastitidy ve stádě nespočívá pouze v aktivní léčbě, ale podstatou řešení v chovu dojnic by měla být důsledná prevence mastitid se zaměřením na všechny oblasti chovu umožňující vznik mastitidy, včetně zvyšování odolnosti dojnic vůči nástupu mastitid. Mastitida je multifaktoriální onemocnění, je tedy potřebné proti ní bojovat na více frontách. Zvýšení odolnosti dojnice vůči mastitidě je možné dosáhnout přes podporu přirozených obranných mechanismů vemene, vhodně provedeným dojením, snižováním infekčního tlaku, ale i redukcí sociálních a environmentálních stresových faktorů, které zatěžují život dojnice.

**Genetické faktory**

Jednou z možností pro lepší zdraví vemene je aktivní šlechtění na zvýšenou odolnost vůči mastitidě. Je důležité zaměřovat se při sestavování selekčního indexu nejen na produkční složku, ale i na zdraví a reprodukci. V minulosti docházelo ke zhoršení právě složky zdraví při zaměření jen na složku zvyšování produkce. Současné selekční indexy nepřímo snižují výskyt onemocnění (-0.012 mastitidy a -0.008 onemocnění paznehtů). Podle některých studií je dědivost pro výskyt klinických mastitid nižší, než pro počet somatických buněk (CDN, 2016). Hodnoty se pohybují od 0,01 do 0,10 (Martins et al., 2018). Například pro část holštýnské populace Zavadilová et al. (2013) vypočítali dědivost pro výskyt klinických mastitid na úrovni 0,09.

Je dlouhodobou snahou vědců a šlechtitelů vytvořit co nejpřesnější model pro vyhodnocení rezistence proti mastitidám. V současné době, asi nejpřesnější model vysvětlující 72 % genetické proměnlivosti, vyvinuli v Kanadě. Navrhovaný model v sobě zahrnuje průměrný PSB na začátku laktace, hloubku vemene, upnutí vemene, tělesnou kondici (BCS) a výskyt vyššího PSB, než 500 tisíc v 1 ml mléka v den kontroly užitkovosti (Koecket et al., 2012). Podobně se pak věnovali možnosti předpovědi genetických parametrů a plemenných hodnot pro výskyt klinických mastitid v první a dalších laktacích, resp. v první polovině laktace např. také Jamrozik et al. (2013). Nicméně pro správnou předpověď plemenných hodnot s dostatečnou spolehlivostí je rozhodující dostatečná velikost populace, správnost získaných informací a do budoucna genomické hodnocení. V ČR je limitujícím faktorem provedení přímého genetického hodnocení klinické mastitidy dostupnost dat o jejím výskytu na úrovni populace. V České republice nebyl dosud plošný sběr údajů zaveden, na jeho umožnění se intenzivně pracuje (aplikace Deník nemocí a léčení na webu ČMSCH, a.s. – již funguje druhým rokem) (Kašná et al, 2018).

# **Ochrana zdraví mléčné žlázy na dojírně**

Správná rutina dojení zajišťuje, aby byly struky čisté a dezinfikované před připojením dojícího zařízení. Někdy se však pozapomíná na dobu působení potřebnou pro projevení germicidního účinku daného přípravku. Prediping používaný v dojírnách by měl vykazovat potvrzenou efektivitu proti patogenům způsobujících mastitidu při alespoň 15 sekundovém styku s kůží struku, avšak ideálně je nechat působit přípravek přibližně 30 sekund. Prediping je účinným prostředkem při snižování výskytu environmentálních mastitid. Vyžaduje to však správný postup aplikace tj. dodržení kontaktního času potřebného na usmrcení bakterií a důkladného otření struků před nasazením dojicí soupravy, čímž se zabraňuje možné kontaminaci mléka rezidui dezinfekčního roztoku (Tančin a Tančinová, 2008). Čas potřebný na projevení germicidního účinku je u dezinfektantů různý a vždy by měl být uvedený v příbalových informacích. Většinou je vhodné ho nechat působit alespoň o 10 sekund déle a tuto dobu třeba respektovat při tvorbě pracovního postupu na dojírnách.

Stále existují farmy, které před sušením struků používají suchou utěrku. Tyto způsoby šíří infekci ze struku na struk a od krávy na krávu. I když jsou utěrky vložené do vědra s dezinfekčním prostředkem, je nepravděpodobné, že dezinfekce zabije všechny přítomné bakterie. Struky by se měli před dojením usušit pomocí papírové utěrky. Mnoho farmářů v současnosti používá „jednorázové“ tkaniny, které se po dojení musí prát při vysoké teplotě, aby zabili všechny přítomné baktérie. Je potřebné, aby tyto „jednorázové“ tkaniny byli úplně suché před dalším použitím a nepoužili se na více než na jednu krávu (CPTWG, 2011).

Pro dezinfekční účinky prostředků pro post-dipping je rozhodující koncentrace volného jódu a nikoliv celkového jódu ve výrobku. Dezinfekční prostředky s bariérovými vlastnostmi (obsahují složky tvořící film, které zůstávají na povrchu kůže struku) se prokázaly být efektivnější v prevenci mastitid hlavně v náročných environmentálních podmínkách, jako je vysoká vlhkost, teplota nebo výskyt bahna na vemeni dojnic (Martins et al., 2017). Velké rozdíly byly pozorovány hlavně v týdnech, kdy byla zvýšená teplota, srážky nebo vlhkost. V mikroklimaticky "normálních" týdnech byly pozorovány menší rozdíly mezi použitými přípravky. Výskyt klinické mastitidy se postupně zvyšoval během trvání testu. Účinnost dezinfekce po dojení může záviset nejen na složení dezinfekčních produktů, ale také na specifických podmínkách chovu, jako jsou environmentální podmínky prostředí a převládající skupině patogenů. Aplikace přípravku s bariérovými vlastnostmi poskytuje čas pro zvýšení pravděpodobnosti uzavření strukového kanálku před kontaktem vemene s podstýlkou. Tím se sníží šance na průnik bakterií do struku a předejde se vzniku intramamárních infekcí (Martins et al., 2017).

Ruce dojiče jsou také důležitým prostředníkem přenosu bakterií mezi kravami při dojení. Výzkum ukázal, že 50% rukou je kontaminovaných bakteriemi (které by mohly způsobit mastitidu) před dojením a 100 % rukou bylo kontaminovaných po ukončení dojení. Nošení rukavic během dojení zabraňuje tomu, aby se bakterie dostaly do kožních trhlin, záhybů a kolem nehtů. Taktéž, hladký povrch rukavic usnadňuje odstranění jakékoli bakterie umýváním a dezinfekcí. Rukavice taky zabraňují přímému kontaktu pokožky s chemikáliemi a pomáhají předcházet roztržení kůže, které může nastat, když jsou ruce neustále mokré, zejména při nízkých teplotách. Dojiči, kteří nosí rukavice, mívají obvykle ruce, které jsou hladší, jemnější a čistší (CPTWG, 2011).

Příprava mléčné žlázy patří mezi nejdůležitější pracovní operace v procesu dojení. Aby bylo dosaženo co největší intenzity dojení (zkrácení celkové doby dojení a úplného vydojení) je nezbytná plnohodnotná stimulace mléčné žlázy jako předpoklad pro uvolnění hormonu oxytocinu (Vegricht et al., 2005). Dráždění receptorů vemene vyvolá nervový impulz, který míří do mozku. V mozku se následně vyloučí oxytocin a ten krevním řečištěm putuje do vemene. Tam se naváže na receptory a vyvolá spuštění mléka. Celý tento proces trvá okolo 50 sekund a je důležité, aby se nezačalo s dojením před tím, než oxytocin dorazí do vemene. Je ovšem nutné brát v potaz, že tato doba je výrazně ovlivněna pořadím laktace a jejím stádiem. Frekvence dojení také ovlivňuje tento časový interval a to z toho důvodu, že při vyšších frekvencích dojení se snižuje produkce mléka na nádoj, tedy je zapotřebí delší čas nutný k vyvolání reflexu ejekce mléka (Watters et al., 2012). Pokud je při přípravě vemene na dojení dodržen doporučovaný časový interval následného nasazení dojicího stroje, dojde ke zvýšené produkci mléka a také ke znatelnému snížení počtu bakterií v mléce. Naopak, pokud nastane zvýšení intervalu na 3 – 5 minut, dojde ke zmenšení množství nadojeného mléka až o 16 %. Pokud došlo k nasazení dojicího zařízení bez vzniku reflexu ejekce mléka, dochází také k navýšení podílu reziduálního mléka ve vemeni dojnice až o 25 %. Dalším významným důsledkem nesprávné přípravy vemene je vyšší čas dojení a vyšší zatížení tkání struků (Tančin a Tančinová, 2008).

# **Optimalizace techniky a technologie dojení**

Pracovní postup dojíren musí splňovat všechny biologické a hygienické požadavky dojnice. Je důležité, aby obsluha měla napsaný přesně definovaný pracovní postup, který musí zahrnovat podmínky, které jsou spojeny s dojením na konkrétním podniku tj. respektovat technické možnosti dojícího zařízení, čistoty vemene apod. Správně vypracovaný pracovní postup a jeho dodržovaní nestojí podnik prakticky žádné náklady, ale přináší obrovské zisky a rychlejší návratnost vynaložených investicido technologie a techniky díky vyšší dojivosti, lepší kvalitě mléka a pozitivnímu vlivu na zdraví vemena. Správně vypracovaný pracovní postup taky zvyšuje průchodnost dojírny (Tančin a Tančinová, 2008).

Výzkum ukázal, že specifické nastavení dojení jako je síla podtlaku, kritický tok mléka pro automatické ukončení dojení a nastavení pulzátoru mají obrovský vliv na dobu dojení, nádoj a zdraví vemene (Pařilová et al., 2011; Edwards et al., 2013; Ferneborg a Svennersten-Sjaunja, 2015). Vlivem nevhodného dojení se nadměrně zatěžuje tkáň struků a mohou se rozvíjet onemocnění vemene jako hyperkeratóza. Dlouhodobé následky poškození strukového otvoru se později odrážejí na zvýšeném počtu somatických buněk a zvýšené nemocnosti vemene (Edwards et al., 2013).

Dojírny jsou většinou nastavené technikem podle doporučení výrobce, kde ani technik ani výrobce neví o specifikách daného stáda a použije se tedy nastavení univerzální. Tyto doporučení se taky časem mění s postupem vědeckého poznaní a vývojem dojící techniky. Hlavně u starších dojíren je vysoká šance, že nastavení bude zastaralé a jeho optimalizace by přinesla zefektivnění dojení a zlepšení zdravotního stavu vemene. Jiné nastavení vyhovuje strakatým dojnicím, jiné zase holštýnským. Pro pomoc s optimalizací nastavení dojírny pro vaše dojnice doporučujeme využití odborného poradenského servisu.

Opotřebení gumových částí je třeba taky věnovat zvýšenou pozornost. Na stěnách násadců vznikají mechanická poškození, která jsou ideálním místem pro ukládání zbytků mléka = ideálním místem pro rozmnožování bakterií (Tančin a Tančinová, 2008). Opotřebované strukové násadce patří mezi nejdůležitější faktory, které se podílejí na zvýšeném riziku vzniku mastitid. Netěsnosti dojícího zařízení způsobují kolísání podtlaku, což je další důležitý faktor přispívající k průniku bakterií do struku a tím vzniku mastitidy.

**Zvyšovaní odolnosti dojnic eliminací sociálního stresu**

Dobrý ošetřovatel by měl být člověk, který má zvířata rád, chápe je jako citlivé tvory schopné trpět a radovat se. Zejména je nutné rozumět tomu, jak nás tito tvorové vnímají a chápou to, co děláme (Webster, 2009). Lidský faktor je tudíž jeden z rozhodujících činitelů. Jeho úkolem je skloubení biologických potřeb zvířat s technickými parametry staveb a technologickými zařízeními. Předpoklady pro splnění těchto faktorů spočívají v odborné úrovni personálu, jejich citu a vztahu ke zvířatům, motivaci k práci a svědomitém dodržování technologických postupů (Steinhauser et al., 2000). Návyk na blízký kontakt a z něj plynoucího snadnějšího přístupu ke zvířeti usnadňuje dennodenní rutinu, respektive snižuje četnost nehod, zranění a zvyšuje welfare zvířat. Lepší výsledky v přibližovací zkoušce se pojily s nižším výskytem přešlapování zvířat během dojení (Rousing et al., 2004).

Cílem chovatele má tedy být, co největší snaha předcházet vzniku strachu u zvířat (Grandin, 2013). Úroveň vztahu mezi člověkem a zvířetem je rovněž spjata s mléčnou užitkovostí, množstvím reziduálního mléka a zdravím dojnic (Hermsworth et al., 2000; Waiblinger et al., 2002). Přítomnost hrubě se chovajícího ošetřovatele během dojení snižuje nádoj kvůli zvýšenému množství zbytkového mléka (reziduálního mléka) až o 70 % a zvyšuje se i srdeční činnost dojnic (Rushen et al., 1999). Studie naznačují silnou spojitost mezi přístupem ošetrovatele ke zvířatům a jeho osobnostními charakteristikami na úroveň strachu dojnic, jejich užitkovost a chování (Waiblinger et al., 2002). Nešetrné chování ke zvířatům a z něho pramenící strach z lidí má několik nežádoucích následků a to nejen na samotná zvířata, ale i chovatele a spotřebitele. Kupříkladu náhlé, intenzivní nebo protrahované vyvolávání strachu může vážně poškodit welfare, užitkovost, kvalitu produktu a rentabilitu chovu (Waiblinger et al., 2006). Necitlivé chování ke zvířatům, vylekání dojnice či její udeření snižuje nádoj až o 10 % (Grandin, 2013). Studie provedená na 46 stádech ve Švýcarsku zjistila, že šetrné zacházení dojiče bylo spjato s nižším skóre somatických buněk, i nižší prevalencí mastitidy v jednotlivých čtvrtích.

Nižší objem stresových hormonů u zvířat navštěvující dojícího robota je způsoben také tím, že kontakt s lidmi je většinou spojen s pozitivní či neutrální zkušeností a příchod k robotu není vynucován, ale je zcela na jejich libovůli. Zatímco zvířata navštěvující dojírnu mohou zažívat každý den 2 popohánění, jež pociťují nelibě (Rushen et al., 1999). Naučená averze k určité osobě, jakožto výsledek opakovaného hrubého chování se ke zvířatům, může vést k projevům úzkosti a strachu dojnic i v jiných prostorách, než ve kterých k samotným hrubostem došlo. Dojící stání lze považovat za jednu z oněch lokací, neboť zvířata bývají bezprostředně po vstupu vystrašená (Hopster et al., 2002). Je zcela rozhodující, aby první zkušenost zvířat s dojírnou/dojícím místem byla pozitivní – první zkušenost má na zvíře obrovský vliv. Utrpí-li zvíře při první návštěvě místa bolestivou či šokovou zkušenost, zafixuje si toto místo s prožitým strachem. Stane-li se ovšem nepříjemná situace ve známém prostředí, které dosud bylo bezpečné, tak si tuto událost zvíře nejpravděpodobněji spojí s něčím jiným (výrazné oblečení dojiče atd.). Tento každodenní stres vyčerpává organizmus dojnice a dělá ho náchylnějším na choroby. Taktéž když dojnice zadržuje mléko vlivem stresu, dochází k vyšší zátěži tkáně struků v průběhu dojení. V prostoru dojírny by přesto neměli byt prováděny žádné bolestivé nebo nepříjemné veterinární a zootechnické zákroky (Grandin, 2013). Zároveň je nezbytné vyvarovat se uvolňování adrenalinu v důsledku podnětů, které vyvolávají pocity nelibosti. Jsou to zejména hluk, intenzivní světlo, zápach, úder nebo stres (Tančin a Tančinová, 2008). Čím více těchto stresových faktorů se vám podaří z dojírny odstranit, tím efektivnější bude dojení.

**Optimalizace stájového prostředí**

Naším cílem je udržet krávy čisté a spokojené, s důrazem na čistotu vemene a struků. Minimalizací vystavení environmentálním patogenům se nám snižuje riziko intramamárních infekcí, způsobených například bakteriemi druhu *Escherichia coli* či *Streptococcus uberis* (Franquesa a Herrera, 2018). Infekční tlak je možné snížit vyčistěním, případně zrenovováním oblasti okolo žlabů, brán, cest, ustájení a vstupu do dojírny. Taktéž je třeba zajistit přiměřené odvodnění a správnou výstavbu nových cest, aby se v budoucnosti zamezilo tvorbě zabahněných ploch.

Infekční tlak v lehacím boxu je možné snížit přidáním aditiva do podestýlek (Hogan et al. 2007). Jako aditivum se nejčastěji využívá dolomitický vápenec, který kromě vysušení podestýlky také zvyšuje její pH. Přidání 0,5 – 1 kg vápence do podestýlky lože omezuje růst bakterií a snižuje riziko propuknutí klinické mastitidy. Účinnost vápence v podestýlce je pouze krátkodobá a je nutné ho každý den přidávat, aby byla zachována jeho efektivita. Účinnost vápence v podestýlce je spojena především se zvýšením pH podestýlky. Tento jev využíváme jako opatření na snížení výskytu gram negativních bakterii, koliformních, druhů rodu *streptococcus či klebsiella* (Franquesa a Herrera 2018c, Hogan et al., 1999). Na trhu jsou mimo vápence dostupné i jiné přípravky pro zkvalitnění podestýlek. Mimo snížení bakteriálního tlaku, často nabízejí i jiné výhody.

Snižování působení tepelného stresu omezuje i výskyt mastitid (Dahl, 2018). Během působení tepelného stresu je vhodné se obecně vyvarovat ostatním stresovým situacím, které nejsou nezbytně nutné. Každý další stres přispívá ke snižování pohody krav a následnému poklesu užitkovosti, ale i zdraví. Strádání a nepohoda zapříčiněná dlouhodobým působením vysokých teplot vede k větší náchylnosti k nemocem a v jistých případech vede tento stres i ke smrti jedince (Marcinková, 2018). Působení tepelného stresu dojnice nelibě snáší a je jim nepříjemný. Tak jako každý stres i tepelný stres vede ke zvyšování stresových hormonů v krevním řečišti. Zvýšená koncentrace stresového hormonu kortisolu vede k imunosupresi a omezení schopnosti bílých krvinek rozpoznat, pohltit a zničit patogenní bakterie, což vše dělá zvířata více náchylná k infekci mléčné žlázy (Nickerson, 2014). Tepelný stres skrze nárůst teploty vemene může být také jednou z příčin propuknutí mastitidy u dojnic (Prathap, 2016). Jingar et al. (2014) ve své studii prokázali spojitost zvyšujících se hodnot teplotně vlhkostního indexu s nárůstem incidence mastitid ve stádě skotu.

Rychlejší frekvence dechu (30 až 60) je jedním z prvních příznaků probíhajícího tepelného stresu. Dalším vodítkem, že ventilace prostor je nedostatečná, může být větší počet zvířat stojících v boxech (Rodenburg a Driessen, 2017), protože tato zvířata vystavují větší část povrchu těla vyzařování tepla do okolního prostředí. Ideálním místem pro využití sprchování a následného osušení, respektive ochlazení, pomocí ventilátorů jsou krmné chodby. Je důležité nepoužívat sprchování nad lehacími boxy, neboť by vlhká podestýlka přispívala k množení původců environmentální mastitidy (Hunt, 2015). Aktivní ochlazování laktujících i suchostojných krav může mít značně pozitivní vliv na produkční funkce, stejně tak i na jejich imunitní status (Dahl, 2018). Většina ochlazovacích systémů pro dojnice bohužel vyúsťuje v nadbytek vody ve stáji, což je spolu s vyššími teplotami nežádoucí kombinace. Je proto nutné udržovat stájové prostředí v co možná nejsušším a nejčistším stavu (Nickerson, 2014).

**Použitá literatura**

CPTWG, Cellcheck Programme Technical Working Group 2011. Cellcheck Farm Guidelines for Mastitis Control. AHI. Leitrim. ISBN-10: 0957074204.

Dahl, G. E. 2018. Impact and Mitigation of Heat Stress for Mastitis Control. Veteninary Clinics of North America: Food Animal Practice. 34 (3). 473-478.

Edwards, J. P., O'Brien, B., Lopez-Villalobos, N., Jago, J. G. 2013a. Overmilking causes deterioration in teat-end condition of dairy cows in late lactation. Journal of Dairy Research. 80(3). 344-348.

Ferneborg, S., Svennersten-Sjaunja, K. 2015. The effect of pulsation ratio on teat condition, milk somatic cell count and productivity in dairy cows in automatic milking. Journal of Dairy Research. 82(4). 453-459.

Franquesa, O., Herrera, D., 2018a [cit. 7.11.2018] Environmental control (II): Bedding materials and its effects on mastitis in dairy cows. Dostupné z: <https://mastitisvaccination.com/best-bedding-materials-to-prevent-mastitis-in-dairy-cows/>

Franquesa, O., Herrera, D., 2018c [cit. 7.11.2018] Environmental control (III): Organic bedding materials and its effects on Mastitis in cattle. Dostupné z: <https://mastitisvaccination.com/environmental-control-iii-organic-bedding-materials-and-its-effect-on-mastitis-in-cattle/>

Grandin. T. 2013. Reducing fear improves milk production. [online] 12. Prosince 2013 [cit. 2018\_11\_01]. Dostupné z <https://hoards.com/article-11153-reducing-fear-improves-milk-production.html>.

Hermsworth, P. H., Coleman, G. J., Barnett, J. L., Borg, S. 2000. Relationship between human.animal interactions and productivity of comercial dairy cows. Journal of Animal Science. 78 (11). 2821-2831.

Hogan J.S., Bogacz, K.L., Tompson, L.M., Romig, S., Schenberger P.S., Weiss, W.P., Smith, K.L., 1999, Bacterial Counts Associated With Sawdust and Recycled Manure Bedding Treated with Commercial COnditioners. J. Dairy Sci. 82 (8)

Hogan, J,S, Wolf, S.L., Petersson-wolfe, C.S. 2007. Bacterial Counts in Organica Materials Used as Free- Stall Bedding Following Treatment with a Commerical Conditioner. J. Dairy. Sci. 90:1058-1062

Hopster, H., Bruckmaier, R. M., Van der Werf, J. T. N., Korte, S. M., Macuhova, J., Korte-Bouws, G., van Reenen, C. G. 2002. Stress Responses during Milking; Comparing Conventional and Automatic Milking in Primiparous Dairy Cows. Journal of Dairy Science. 85 (12). 3206-3216.

Hunt, A. 2015. 10 tips to Keep Dairy Cows Safe in the Summer Heat. [online] 8. Července 2015. [cit. 2018\_11\_12]. Dostupné z < http://www.thebullvine.com/news/10-tips-to-keep-dairy-cows-safe-in-the-summer-heat/>.

Jingar, S. C., Mehla, R. K., Singh, M. 2014. Climatic effects on occurence of clinical mastitis in different breeds of cows and buffaloes. Archivos de Zootecnia. 63. (243). 473-482.

Marcinková, A. 2018. Čeho je moc, toho je příliš. Chov skotu. 2018. 15 (3). 16-18.

Martin, P., Barkema, H. W., Brito, L. F., Narayana, S. G., Miglior, F. 2018. Symposium review: Novel strategies to genetically improve mastitis resistance in dairy cattle. Journal of dairy science. 101(3). 2724-2736.

Martins, C. M. M. R., Pinheiro, E. S. C., Gentilini, M., Benavides, M. L., & Santos, M. V. (2017). Efficacy of a high free iodine barrier teat disinfectant for the prevention of naturally occurring new intramammary infections and clinical mastitis in dairy cows. In Journal of Dairy Science, vol. 100(5), pp. 3930-3939. DOI: 10.3168/jds.2016-11193

Nickerson, S. C. 2014. Management Strategies to Reduce heat Stress, Prevent Mastitis and Improve Milk Quality in Dairy Cows and Heifers. [online][cit. 2018\_11\_12]. Dostupné z <http://extension.uga.edu/publications/detail.html?number=B1426&title=Management%20Strategies%20to%20Reduce%20Heat%20Stress,%20Prevent%20Mastitis%20and%20Improve%20Milk%20Quality%20in%20Dairy%20Cows%20and%20Heifers>.

Pařilová, M., Stádník, L., Ježková, A., Štolc, L. 2011. Effect of milking vacuum level and overmilking on cow’s teat characteristics. Acta universitatis agriculturae et silviculturae mendelianae brunensis. 59(5). 193-202.

Prathap, P., Archana, P. P., Joy, A., Sejian, V., Krishan, G., Madiajagan, B., Beena, V., Kurien, K., Varma, G., Bhatta, R. 2016. Heat stress and Dairy Cow. Impact on Both Milk Yield and Composition. International Journal of Dairy Science. 12. 1-11.

Rodenburg, J., Driessen, J. Time for Technology – “Water“ is the Second “Freedom“ of the CowSignals Diamond. 2017. [online] 5. Dubna 2017 [cit. 2018\_11\_09]. Dostupné z < http://dairylogix.com/Document\_34.pdf>.

Rousing, T., Bonde, M., Badsberg, J. H., Sørensen, J. T. 2004. Stepping and kickick behaviour during milking in relation to response in human-animal interaction test and clinical health in loose housed dairy cows. Livestock Production Science. 88. 1-8.

Rushen, J., Taylor, A. A., de Pasille, A. M. 1999. Domestic animal´s fear of humans and its effect on their welfare. Applied Animal Behaviour Science. 65. 285-303.

Steinhauser, L., Matyáš, Z. Pleva, J. Produkce masa. Last. Tišnov. 464 s. ISBN: 80-900260-7-9.

Tančin, V., Tančinová, D. 2008. Strojové dojenie kráv a kvalita mlieka. SCPV. Nitra. 106 s. ISBN 978-80-88872-80-1.

Vegricht, J., Machalek, A., Ambroz, P. (2005). Analysis of vacuum fluctuation in milking units. ICAR Technical series, (10), 307-314.

Waiblinger, S., Boivin, X., Pedersen, V., Maria-Vittoria, T., Janczak, A. M., Visser, K. E., Jones, R. B. 2006. Assesing the human – animal relationship in farmed species: A critical review. Applied Animal Behaviour Science. 101 (3-4). 185-242.

Waiblinger, S., Menke, C., Coleman, G. 2002. The relationship between attidutes, personal characteristic and behaviour of stockpeople and subsequent behaviour and production of dairy cows. Applied Animal Behaviour Science. 79 (3). 195-219.

Watters, R. D., Schuring, N., Erb, H. N., Schukken, Y. H., Galton, D. M. 2012. The effect of premilking udder preparation on Holstein cows milked 3 times daily. Journal of dairy science. 95. 1170-1176.

Webster, J. 2009. Životní pohoda zvířat: kulhání k Ráji. 292 s. ISBN: 978-80-7252-264-4.

Zavadilová, L., Štipková, M., Zink V. 2013. Preliminary results from a genetic analysis of clinical mastitis data for Holstein cattle in Czech Republic. Interbull Bull. 47. 99–105.

**Zpracovali**: Ing. Matúš Gašparík, Česká zemědělská univerzita v Praze, gasparikm@af.czu.cz; doc. Ing. Luděk Stádník, Ph.D., Česká zemědělská univerzita v Praze, stadnik@af.czu.cz