

EFFECT OF AIR FLOW RATE ON RESTING BEHAVIOUR OF DAIRY COWS

Zejdová P., Falta D., Večeřa M., Polák O., Studený S., Chládek G.

Department of Animal Breeding, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: PetraZejdova@seznam.cz

ABSTRACT

The aim of our study was to determine effect of air flow rate on the resting behavior of dairy cows – in the concrete, if the percentage of lying animals in the herd will vary depending on the speed of airflow in the barn. The monitoring was performed at the University Farm in Žabčice (49°0'51.880"N, 16°36'15.009"E, the altitude 179 m) during one calendar year (April 2010 – May 2011). The observed object was a stable for cows which is conceived as loose housing with bedding cubicles. There was observed about 72 Holstein dairy cows. They were directly monitored once a week. It was accurately recorded position of each cow in the barn. Anemometer was used for measuring of air velocity. It was selected 20 days with the highest and lowest speed of airflow in average. Statistical evaluation of data was performed by using correlation coefficients and Chi-test. In days with low airflow speed was the value in average 0.10 m/s and the proportion of cows lying was 66.50%. In the days with maximal airflow speed was an average speed 0.65 m/s and the proportion of lying cows 69.10%. The difference in proportions of lying cows was not statistically significant ($p < 0.05$). Evaluation of data by using correlation coefficients did not show on direct relationship between airflow speed and the number of lying cows in the case of both (minimum resp. maximum) airflow speed ($r = 0.04$, resp. -0.02).

Key words: dairy cow, air flow rate, barn microclimate, resting behaviour

Acknowledgement: This study was supported by grant project FA MENDELU, TP 8/2011 and with support of Research plan No. MSM6215648905 “Biological and technological aspects of sustainability of controlled ecosystems and their adaptability to climate change“, which is financed by the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic.

ÚVOD

Prostředí se velkou měrou podílí na úspěšnosti a ekonomice prosperujícího chovu hospodářských zvířat. Je tedy v zájmu každého chovatele, aby zajistil svým zvířatům takové podmínky ustájení, které budou co nejvíce vyhovovat požadavkům na jejich welfare. Welfare neboli „pohoda zvířat“ se poměrně problematicky posuzuje, neboť „spokojenost“ zvířat nelze změřit s využitím techniky. Pro zjednodušené hodnocení welfare se často používá tzv. „5 svobod“, jejichž naplnění umožňuje zvířatům uskutečnit všechny přirozené vzorce chování, aniž by přitom byla zbytečně stresována. Všech pět zmiňovaných svobod se více či méně dotýká životního prostředí zvířat – konkrétně podmínek ustájení, pokud máme na mysli dojný skot. Pak už jen stačí, aby si chovatel uvědomil jednoduchou rovnici, že dojnice s optimálním welfare rovná se spokojená dojnice, rovná se zdravá dojnice, rovná se maximálně produktivní dojnice, rovná se dojnice důležitá pro rentabilitu fungujícího chovu.

Snahou chovatele by mělo být, aby dojnice ležely co nejdéle, neboť tím je podporováno správné přežvykování, což se následně projevuje i na celkovém zdravotním stavu a mléčné užitkovosti. Podle Wagnona (1963) až 80 % přežvykování u krav probíhá v době, kdy zvířata leží. Dobu, kterou dojnice stráví ležením, lze ovlivnit mnoha způsoby – např. zvýšením vrstvy podestýlky, čímž se prodlužuje i čas, který zvířata stráví odpočinkem vleže (Colam-Ainsworth et al., 1989; Drissler, et al., 2005; Tucker et al., 2009). Přídavek podestýlky zlepšuje komfort dojnic (pokud ho hodnotíme dobou strávenou ležením), ovšem pozitivní efekt vyššího nastýlání platí jen do určité míry, neboť přestlané boxy mohou pohodlné ležení naopak znemožnit (Doležal et al., 2002). Důležitá však není pouze kvalita povrchu, ale i samotný počet boxů a plocha volného prostoru na dojnici. Pokud mají krávy přístup k méně volným boxům, zvyšuje se tím kompetice o boxy, zároveň i čas, strávený stáním mimo boxy a přitom se redukuje doba ležení (Fregonesi et al., 2007).

Odpočinkové chování dojnic je ovlivňováno i prvky mikroklimatu, neboť mikroklima má přímý vliv na biorytmy (Chloupek, Suchý, 2008). Mezi základní prvky mikroklimatu patří nepochybně také proudění vzduchu. Ten ve stáji proudí jak turbulentně (vířivě), tak i přímočaře. Ovlivňují to konstrukce, systémy větrání, otevírání oken a vrat, výskyt netěsností apod. a vznikají tak velice složité a nerovnoměrné poměry v proudění vzduchu (Chloupek, Suchý, 2008).

Proudění vzduchu kolem zvířat může mít pozitivní i negativní efekty. Odebírá teplo a vodní páru a podporuje termoregulaci - zejména v létě, přivádí čerstvý vzduch nebo může transportovat škodlivé plyny a způsobovat nepříjemný průvan (TVT, 2006). To je obzvláště důležité pro krávy ve vazných stájích, které nemohou uniknout do pohodlnějšího prostoru stáje (Pelzer, 1998). Chceme-li

zhodnotit vliv proudění vzduchu na organismus, musíme znát jak směr proudění vzduchu, tak rychlost proudění. Význam proudění vzduchu spočívá v ochlazování kůže zvířat a v ovlivňování vydávání tepla z organismu zvířat. Jeho účinek se zvyšuje u zvířat nedostatečně osrstěných s malou vrstvou podkožního tuku, resp. na těch částech těla, které jsou nedokonale osrstěné, jako je mléčná žláza (Chloupek, Suchý, 2008).

Cílem našeho experimentu bylo prověřit vliv rychlosti proudění vzduchu na odpočinkové chování dojníc – konkrétně jsme sledovali, zda procentuální podíl ležících zvířat ve stádě bude kolísat v závislosti na rychlosti proudění vzduchu ve stáji.

MATERIÁL A METODIKA

Sledování probíhalo na Školním zemědělském podniku v Žabčicích (49° 0'4'' s. š. a 16° 36'1'' v.d., 179 m. n. m.) po dobu jednoho kalendářního roku (1.4.2010 – 31.3.2011). Jednalo se o stejnou stáj, kterou ke svým pozorováním využila i Walterová et al. (2009).

Pozorovaným objektem byla stáj pro dojnice, která je řešena jako volné ustájení se stlanými boxovými loži. Stáj je podélně rozdělena krmným stolem na poloviny, přičemž každá polovina je dále rozdělena na dvě stejně velké sekce (tj. celkem 4 sekce ve stáji). Každá sekce je vybavena 77 komfortními boxovými loži, umístěnými ve třech řadách a dvěma hladinovými napáječkami. Jako stelivový materiál je používána sláma. K nastýlání boxových loží, k vyhrnování výkalů i k zakládání a přihrnování krmiva se využívá mechanizace (UNC přihrnovače). Dojnice opouští stáj pouze za účelem dojení, které probíhá dvakrát denně (ráno a večer) v přílehlé dojírně. Stájový objekt je obdélníkového tvaru - dlouhé stěny jsou vybaveny roletami, které se zatahují jen v případě extrémně nepříznivého počasí, tzn. po většinu dní v roce jsou dlouhé stěny zcela otevřené. Stejně tak vrata v čelních stěnách, která slouží pro vjezd mechanizace. Objekt je kryt sedlovou střeou vybavenou průhlednými panely a hřebenovou větrací šterbinou.

Pro účely tohoto pokusu byla sledována jedna sekce stáje s dojnicemi Holštýnského plemene. Během experimentu bylo ve skupině průměrně 72 dojnic (61 – 79) v různé fázi (od 30. dne výše) i na odlišném pořadí (1.- 8.) laktace. Žádná ze sledovaných dojnic nebyla zaprahlá. Průměrná denní užitkovost na jednu dojnici se pohybovala na úrovni 34,63 l mléka. Dojnice byly přímo sledovány 1x týdně vždy v 9.00 hodin. Během sledování byla přesně zaznamenána pozice každé dojnice ve stáji – ať už ležela v boxovém loži nebo stála v hnojné chodbě či u krmného stolu. Absolutní počty ležících a stojících dojnic byly převedeny na procentuální podíly. Kromě sledování samotných dojnic, byly zaznamenány také hodnoty rychlost větru - vždy v každé řadě boxových loží (tj. na třech místech ve stáji). Měření rychlosti větru bylo prováděno anemometrem v životní zóně zvířat – tzn. v kohoutkové výšce stojících dojnic. Takto získané tři údaje o rychlosti proudění vzduchu ve stáji byly pro každý den zprůměrovány. Pro účely našeho pokusu bylo následně vybráno 20 dní s nejvyšší a 20 dní s nejnižší průměrnou rychlostí vzduchu ve stáji.

Statistické zhodnocení dat bylo provedeno pomocí korelace a Chí-testu.

VÝSLEDKY A DISKUZE

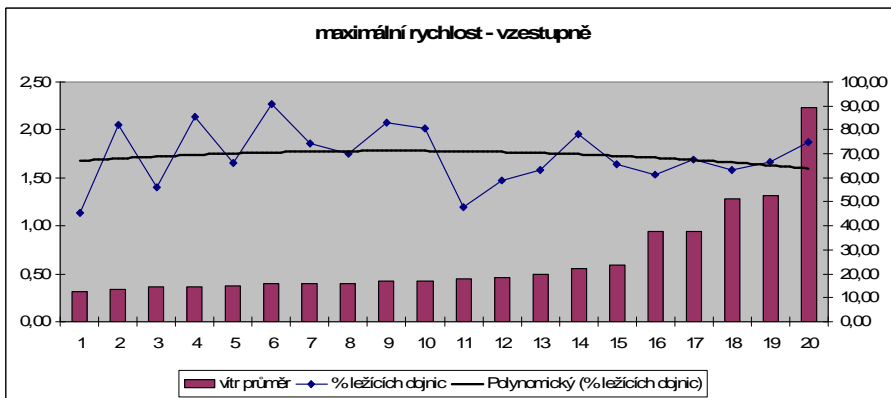
V grafech jsou vyjádřeny procentuální podíly ležících dojnic během dní s minimální (Graf 1) a maximální (Graf 2) rychlostí proudění vzduchu. Během dní s nejnižší rychlostí proudění vzduchu ve stáji byla průměrná hodnota rychlosti proudění 0,10 m/s (0,04 – 0,17 m/s). Ve dnech s maximální rychlostí proudění vzduchu pak byla průměrná hodnota proudění vzduchu 0,65 m/s (0,32 – 2,23 m/s). Podíl ležících krav byl ve dnech s minimálním prouděním 66,50 % a ve dnech s maximálním prouděním vzduchu 69,10 % (viz. Tabulka 1). Zdá se tedy, že pokud je proudění vzduchu intenzivnější, tak dojnice leží častěji. Tento rozdíl však není statisticky průkazný (při $p < 0,05$). Ani statistické vyhodnocení pomocí korelace neprokázalo žádný přímý vztah mezi rychlostí proudění vzduchu a počtem ležících dojnic (korelační koeficient 0,04 u minimální rychlosti proudění resp. -0,02 u maximální rychlosti proudění vzduchu).

Proudění vzduchu přímo kolem zvířat by mělo být kolem 0,2 m/s v zimě a 0,6 m/s v létě, v závislosti na okolní teplotě tak, aby nezpůsobovalo průvan nebo přehřátí (Wathes, 1992; Randall, Armsby, 1983). Při vysokých teplotách je možná i rychlost vyšší, u dospělých zvířat může překračovat $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (Chloupek, Suchý, 2008). Z tohoto pohledu lze označit sledovanou stáj za vyhovující, neboť k maximálnímu proudění vzduchu docházelo vždy v letních měsících, kdy teploty stájového ovzduší dosahovaly vysokých hodnot. Rychlejší proudění vzduchu tak přispívalo k lepšímu welfare sledovaných dojnic. Dle autorů má navíc proudění vzduchu v uvedených rozmezech příznivý účinek na krevní oběh a látkovou výměnu. Nebezpečí (zejména v podobě mastitid) může nastat při vyšších rychlostech vzduchu a nízké teplotě prostředí – to jsme však během našich sledování nezaznamenali.

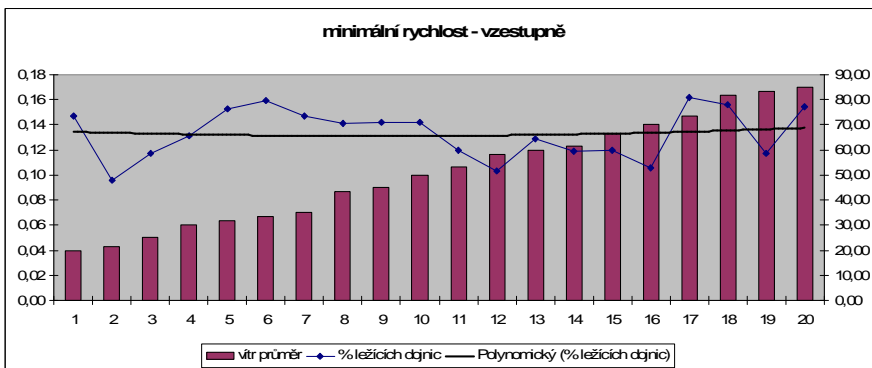
Na čas, věnovaný odpočinku vleže, má vliv také roční období. V zimě leží krávy více, než v létě – nezávisle na tom, jaká technologie ustájení je využívána (O'Driscoll et al., 2009). To je ovšem v rozporu s naším sledováním, neboť během našeho pokusu ležely dojnice častěji při větší rychlosti proudění vzduchu, což nastalo obvykle právě v letních měsících.

Zjištěný větší podíl ležících dojnic při zvýšeném proudění vzduchu je logický vzhledem k tomu, že při rychlejším proudění je umožněno ochlazování zvířat pomocí konvekce. Kdežto v případě nízké rychlosti proudění je pro dojnice výhodnější ochlazovat se pomocí evaporace a radiace a ty jsou efektivnější u stojících zvířat více, než u ležících. To, že dojnice v případě tepelného stresu upřednostňují možnost se ochladit před možností pohodlného ulehnutí, dokládá ve svém pokusu i Schutz et al. (2008). Jeho výsledky, stejně jako naše sledování, potvrzují důležitost správného mikroklimatu ve stáji jako jednoho z nejdůležitějších faktorů pro optimální welfare dojnic. Problematika mikroklimatu je ovšem velmi komplikovaná a nelze se během jeho hodnocení zaměřovat pouze na jeden nebo dva vybrané prvky. Dojnice se při výběru odpočinkového místa řídí celou řadou kritérií, jako je teplota ovzduší, vlhkost ovzduší, proudění vzduchu, zchlazovací veličina, úroveň osvětlení, intenzita hluku a další a vyberou si vždy takovou kombinaci, která jim zaručí největší pohodlí. Proto je nutné zabývat se mikroklimatem ve stáji jako celkem a snažit se zajistit optimální rozpětí hodnot ve všech jeho prvcích.

Graf. 1 Podíl ležících dojnic ve vztahu k rychlosti proudění vzduchu ve stájí (při maximálních rychlostech proudění vzduchu)



Graf. 2: Podíl ležících dojnic ve vztahu k rychlosti proudění vzduchu ve stájí (při minimálních rychlostech proudění vzduchu)



Tab. 1: Podíl ležících dojnic ve dnech s minimální a maximální rychlostí proudění vzduchu

Rychlost proudění vzduchu	Průměrná rychlost proudění vzduchu ve stáji (%)	Podíl ležících krav ve stáji (%)
MINIMÁLNÍ	0,10	66,50 N.S.
MAXIMÁLNÍ	0,65	69,10 N.S.

N.S. – statisticky nevýznamné (při $p < 0.05$)

a,a – statisticky průkazné (při $p < 0.05$)

A,A – statisticky vysoce průkazné (při $p < 0.01$)

ZÁVĚR

I přes určitý trend většího podílu ležících dojnic v období se zvýšeným prouděním vzduchu se nepotvrdilo, že přirozené proudění vzduchu ve stáji ovlivní odpočinkové chování dojnic.

Příspěvek byl zpracován s podporou interního grantového projektu AF MENDELU, TP 8/2011 a s podporou Výzkumného záměru č. MSM6215648905 „Biologické a technologické aspekty udržitelnosti řízených ekosystémů a jejich adaptace na změnu klimatu“ uděleného Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky.

LITERATURA

Colam-Ainsworth, P.; Lunn, G. A.; Thomas, R. C.; Eddy, R. G. (1989): Behaviour of cows in cubicles and its possible relationship with laminitis in replacement dairy heifers. The Veterinary Record, Vol. 125, Issue 23, s. 573 – 575, ISSN 0042-4900.

Doležal, O.; Bílek, M.; Černá, D.; Dolejš, J.; Gregoriadesová, J.; Knížková, I.; Kudrna, V.; Kunc, P.; Toufar, O. (2002): The comfortable accommodation of high-yield dairy cows. In Czech: Komfortní ustájení vysokoprodukčních dojnic. Vybrané statě z technologie a techniky chovu hospodářských zvířat. Výzkumný ústav živočišné výroby v Uhřetěvsi. Praha. 129 s., ISBN 80-86454-23-1.

Drissler, M.; Gaworski, M.; Tucker, C. B.; Weary, D. M. (2005): Freestall maintenance: Effects on lying behavior of dairy cattle. Journal of dairy science, 88 (7): 2381-2387 JUL 2005, ISSN: 0022 - 0302.

Fregonesi, J. A.; Tucker, C. B.; Weary, D. M. (2007): Overstocking reduces lying time in dairy cows. Journal of dairy science, 90 (7): s. 3349 – 3354, JUL 2007, ISSN: 0022-0302.

Chloupek, J.; Suchý, P. (2008): Mikroklimatická měření ve stájích pro hospodářská zvířata, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, VFU Brno.

O'Driscoll, K.; Boyle, L.; Hanlon, A. (2009): The effect of breed and housing system on dairy cow feeding and lying behaviour. *Applied animal behaviour science*, 116 (2 - 4), s. 156 – 162, JAN 2009, ISSN: 0168-1591.

Pelzer, A. (1998): Environmental control in cattle housing. *Milchpraxis*. 36, 70 – 74.

Randall, J. M., Armsby, A. W. (1983): Cooling gradients across pens in a finishing piggery. Measured cooling gradients. *Journal of Agricultural Engineering Research* 28, 235 – 245.

Schutz, K. E.; Cox, N. R.; Matthews, L. R. (2008): : How important is shade to dairy cattle? Choice between shade or lying following different levels of lying deprivation. *Applied animal behaviour science*, 114 (3-4): s. 307-318, DEC 2008, ISSN 0168-1591.

Tucker, C. B.; Weary, D.M.; von Keyserlingk, M. A. G.; Beauchemin, K. A. (2009): Cow comfort in tie-stalls: Increased depth of shavings or straw bedding increases lying time. *Journal of dairy science*, 92 (6), s. 2684 – 2690, JUN 2009, ISSN: 0022-0302.

TVT - Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e. V. (2006): Beurteilung von Milchkuhbetrieben unter dem Gesichtspunkt des Teirschutzes, Merkblatt Nr. 111.

Walterová, L.; Šarovská, L., Falta, D.; Chládek, G. (2009): Vztah mezi vybranými klimatickými prvky uvnitř a vně stáje dojnic v průběhu roku. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* (4) 2009, s. 125 – 132, ISSN 1211-8516.

Wagon, K. A. (1963): Behaviour of beef cows on a California range. *California Agr. Ext. Ser. Bull.* 799, 18.

Wathes, C. M. (1992): Ventilation. In: *Farm animals and the environment*. Phillips C Piggins D (eds). CAB International. 83 – 89. ISBN 085198-788-5.