

## НИВО НА ШУМ В СГРАДИ ЗА СВОБОДНО БОКСОВО ОТГЛЕЖДАНЕ НА КРАВИ ЗА МЛЯКО

Димо Димов

*Катедра „Приложна екология и зоохигиена“, Аграрен факултет, Тракийски университет, 6000 Стара Загора, България  
email: dimo\_1988@abv.bg*

### Резюме

Целта на проучването е да се оцени нивото на шум през светлата част на денонощието в полуотворени сгради за свободно боксово отглеждане на крави за мляко. Проучванията са проведени в три говедовъдни ферми за производство на мляко от три различни области на Централна Южна България. Изследваните ферми са с различен капацитет, но с еднаква технология на отглеждане на кравите за мляко – свободно с индивидуални боксове в полуотворена сграда. Най-високо ниво на шум от 83 dB е отчетено във Ферма 1. При ниските нива на шум стойностите са близки за трите ферми, в диапазон от 52,5 до 54,4 dB. За сезоните есен, зима и пролет може да се каже, че средното ниво на шум е еднакво, със слабо вариране от 59,80 dB до 60,61 dB. Най-високо е средното ниво на шум за сезон лято 66,67 dB.

**Ключови думи:** ниво на шум, дойни крави

### Въведение

Опазване на околната среда трябва да е част от живота на човек в двадесет и първия век (Gálik et al., 2014), а шума също може да бъде считан за вредни емисии в околната среда (Šistkova et al. 2016). При съвременното животновъдство шумът става все по-голям, но малко отчитан проблем. Шумът, произвеждан в сградите с интензивно животновъдство от вентилационната система, линиите за хранене и почистване на тора и от самите животни е потенциален стресов фактор и засяга не само животните, но и персонала, който се грижи за тях (Brouček 2014). Той оказва пряко влияние върху репродуктивната физиология и консумацията на фураж (Brouček, 2014), води до намаляване на апетита и млечна продуктивност на животните. (Cwynar and Kolacz, 2011).

Въпреки, че съществуват различия при възприемане на силата на шума, за работещите са установени ограничения на шума на работното място (ЕС Directive, 2003), а на работниците трябва да се осигури подходяща защита на слуха и да се следи за тяхното въздействие (McBride et al., 2003). Шумовото увреждане може да доведе до лични и социални последици за засегнатите лица и техните семейства (Derczynski et al. 2005). Говедата, отглеждани в селскостопански сгради, са изложени на шум, който може да дойде отвън или отвътре на сградата. Антропогенният шум от обикновените човешки дейности също може да има отрицателно въздействие върху благополучието на кравите за мляко (Brouček, 2014). Източниците на шум в говедовъдните ферми могат да бъдат и допълнителни освен от основните дейности, като отваряне и затваряне на врати, измиване, говор на служителите, звуци от използване на различни инструменти и др. (Šistkova et al., 2010, Šottník, 2011). Освен шума от техническото и механизирано оборудване, при производството има и шумови емисии, причинени от биологичния шум на самите животни. Този шум при кравите за мляко е в диапазон от 73,7 dB до 83,8 dB (Šistková et al., 2010). Според Българското законодателство в помещенията за отглеждане на крави допустимото ниво на шум е 75 dB (Наредба № 44).

Макар, че по-голямата част от проучванията предполагат, че селскостопанските животни и в частност кравите за мляко, проявяват адаптация след многократно излагане на определен шум, при изграждането на сградите за животните е необходимо добро проучване и планиране, за да се избегнат максимално стресови звуци в околната

среда както за животните, така и за персонала (Brouček, 2014).

**Целта** на проучването е да се оцени нивото на шум през светлата част на денонощието в полуотворени сгради за свободно боксово отглеждане на крави за мляко.

### Материал и методи

Проучванията са проведени в три говедовъдни ферми за производство на мляко от три различни области на Централна Южна България. Изследваните ферми са с различен капацитет, но с еднаква технология на отглеждане на кравите за мляко – свободно с индивидуални боксове в полуотворена сграда. Фермите, обект на изследването са означени като 1, 2 и 3. В трите ферми се отглеждат крави за мляко от Черно-шарената порода.

Капацитетът на сградата, обекта на проучване, във Ферма 1 е за 100 броя крави. Залагането на фуража е с помощта на фуражораздаващо ремарке (миксер) двукратно в 7.00 ч. и 16.00 ч. Доенето е двукратно в 7.00 ч. и 18.00 ч. в доилна зала 2x5 тип „Рибена кост”. Почистването на тора е с делта скреперно устройство, като скрепера се движи през интервал от 1,5 часа. Сградата е снабдена с 5 броя вентилатори, разположени над торовите пътеки, които се включват автоматично при температури над 28°C. Вентилаторите са марка DeLaval, с мощност 0,55 kW и производителност от 60 000 л/час въздух.

Сградата, обект на проучването, във Ферма 2 е с капацитет 500 дойни крави. Залагането на фуража е с помощта на самоходен миксер двукратно в 8.00 ч. и 16.00 ч. Доенето е трикратно в 5.00; 12.00 и 18.00 ч. в доилна зала 2x8 тип „Рибена кост”. Почистването на тора е с делта скреперно устройство, като скрепера се движи през интервал от 1 час. Сградата е снабдена с 8 броя вентилатори разположени на две двойки по 4 вентилатора над торовите пътеки, които се включват ръчно по усмотрение на гледачите. Вентилаторите са марка DeLaval, с мощност от 0,55 kW и производителност от 17 000 л/час въздух.

Сградата, обект на проучването, във Ферма 3 е с капацитет 500 дойни крави. Залагането на фуража става е фуражораздаващо ремарке (миксер) двукратно в 8.00 ч. и 16.00 ч. Доенето е трикратно в 5.00; 12.00 и 18.00 ч. в доилна зала 2x10 тип „Рибена кост”. Почистването на тора е с делта скреперно устройство, като скрепера се движи през интервал от 20 минути. Сградата е снабдена с 15 броя вентилатори разположени през 18 метра над боксовете за почивка, които се включват ръчно по усмотрение на гледачите. Вентилаторите са марка DeLaval, с мощност от 0,55 kW, с производителност от 17 000 л/час въздух.

Нивото на шум е отчитано два пъти в месеца, винаги в едни и същи часови пояси: 10,00; 12,00; 14,00; 16,00 и 18,00 часа, на нивото на животните. Пункта на отчитане на нивото на шума е централно разположен във всяка една от сградите обект на проучването.

Нивото на шум е измервано с уред Lutron SL-4023SD. Обхват на уреда от 30 до 130 dB. Уреда беше захранван с енергийна станция LS-856.

За основна статистическа обработка на данните е използван пакет MS Excel, а за получаване на средните стойности, грешките и анализа на варианса, съответните модули на STATISTICA на StatSoft (Copyright 1990-1995 Microsoft Corp.)

За оценка на влиянието на факторите е използван следния модел:

$$Y_{ijkl} = \mu + F_i + S_j + H_k + F*S_{ij} + F*H_{ik} + S*H_{jk} + F*S*H_{ijk} + e_{ijkl}$$

Където:

$Y_{ijkl}$  е зависимата променлива (ниво на шум);  $\mu$  е средното за модела;  $F_i$  е ефекта на фермата,  $S_j$  е ефекта на сезона отчитане,  $H_k$  е ефекта на часа през деня на отчитане,  $F*S_{ij}$  ферма и сезон,  $F*H_{jk}$  е ферма и час,  $S*H_{jk}$  е сезон и час на отчитане и  $e_{ijkl}$  е ефекта на неконтролираните фактори (грешката);

Чрез анализа на вариансите (ANOVA) за модела са получени по класове на фиксираните фактори средното на най-малките квадрати (LSM).

### Резултати и обсъждане

В трите проучвани ферми технологията, използваната техника за обслужване на животните са еднакви. Различава се само капацитета на сградите за отглеждане на животните. Залагането на фуража е по едно и също време с еднаква техника. Има известна разлика и в дневния режим на доене, но залите са на разстояние от помещенията, така че шума от тях е минимален. Независимо от отчетените разлики средните стойности на шум (в dB) за трите ферми са еднакви, табл. 1. Има известна разлика в отчетените минимални и максимални стойности по ферми. Най-високо ниво на шум от 83 dB е отчетено във Ферма 1. При ниските нива на шум стойностите са близки за трите ферми, в диапазон от 52,5 до 54,4 dB.

**Таблица 1.** Средни стойности и отклонения за нивата на шум в производствените сгради на трите проучвани ферми.

Ферма	Брой отчитания	Ниво на шум, dB		
		$x \pm SE$	min	max
Ферма 1	70	62,15 ± 0,62	52,8	83,0
Ферма 2	70	62,20 ± 0,55	54,4	70,5
Ферма 3	65	62,20 ± 0,73	52,5	77,3
Средно	205	62,19 ± 0,36	52,5	83,0

Шумът, произвеждан в сградите с интензивно животновъдство идва от различни източници: вентилационната система, линиите за хранене и почистване на тора и от самите животни (Šistkova et al., 2010; Šottník, 2011). Той е потенциален стресов фактор и засяга не само животните, но и персонала, който се грижи за тях (Brouček, 2014). Праговете за дискомфорт при говедата са установени при 90-100 dB, като физическото увреждане на ухото следва при 110 dB (Phillips, 2009). Млечните породи и в частност Холщайна са по-чувствителни към шума от породите говеда за месо (Lanier et al., 2000). Проучвания в различни периоди и условия на отглеждане отчитат различни нива на шум в производствените помещения за отглеждане на кравите за мляко. Weeks et al. (2009) измерват 75-90 (средно 84) dB в говедовъдна сграда, докато Algers et al. (1978) установяват ниво на шума от 61-73 dB. Тези разлики могат да се дължат на различната техника използвана във фермите.

Получените от нас средни стойности са по-ниски от установените от Weeks et al. (2009), а отчетаните минимални и максимални и са по-близки до тези установени от Algers et al. (1978). Прагът на шум, който се очаква да причини поведенчески отговор от говедата, е 85 до 90 dB (Manci et al., 1988). Според Phillips (2009) прагът на неудобството за едрия рогат добитък е в диапазона от 90 dB до 100 dB, с физическо увреждане на слуховия апарат при 110 dB.

Отчетените от това проучване както средни, така и максимални стойности не

превишават препоръчителните прагови нива на шум в производствените сгради за кравите.

В това проучване не сме имали предвид нивото на шум свързано с хигиенните изисквания за ниво на шум за обслужващия персонал, тъй като отчитането е в производствените помещения, където персонала престоява сравнително малко време. Също така в различните процеси са ангажирани различни изпълнители – механизатори, гледачи, ветеринарни специалисти и др.

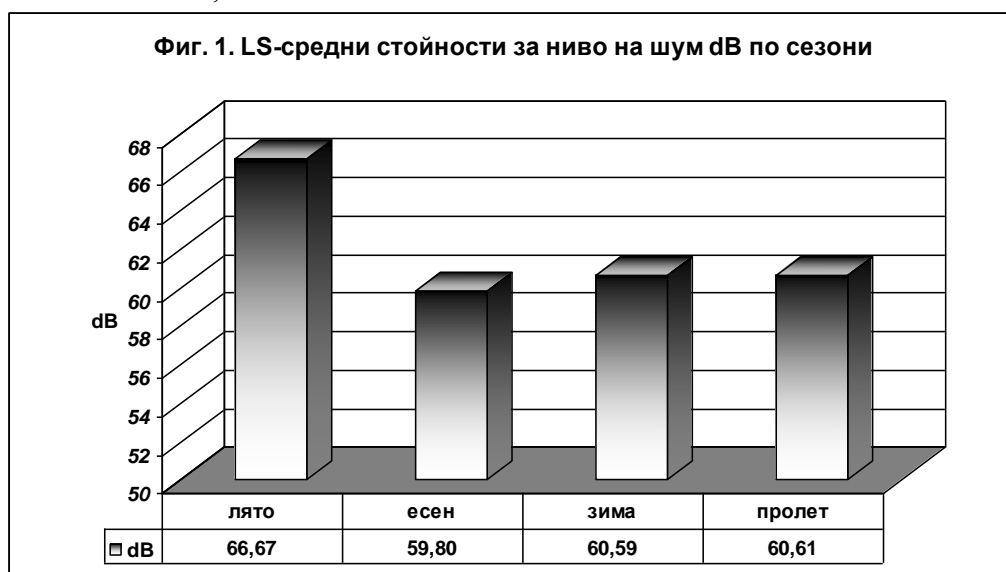
Проучен е ефекта на факторите ферма, сезон и час на отчитане върху нивото на шум, табл. 2. Установява се, че само сезона е оказал значим ефект върху нивото на шум ( $P < 0,001$ ).

**Таблица 2.** Анализ на варианса за влияние на контролираните фактори върху нивото на шум в помещенията

Източници на вариране	Степени на свобода (n – 1)	Ниво на шум, dB	
		MS	F P
Общо за модела	59	45,47	2,31 ***
Ферма	2	0,06	0,03 -
Сезон	3	600,2	30,63 ***
Час	4	25,7	1,31 -
Ферма*Сезон	6	19,9	1,02 -
Ферма*Час	8	20,3	1,03 -
Сезон*Час	12	5,8	0,30 -
Ферма*Сезон*Час	24	20,4	1,04 -
Грешка	145	19,6	

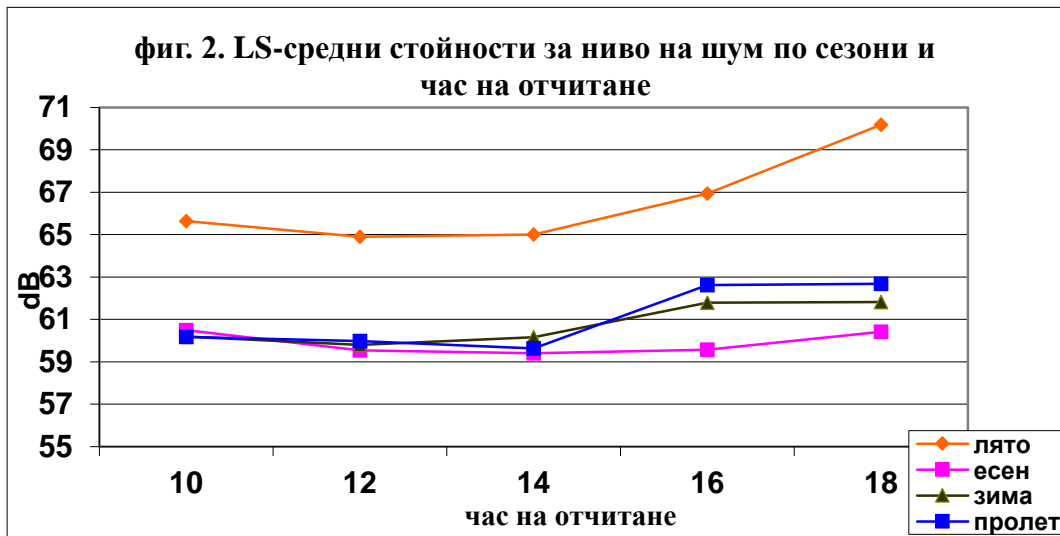
\*\*\* - значимост при  $P < 0,001$ ; \*\* - значимост при  $P < 0,01$ ; \* - значимост при  $P < 0,05$ ; - n.s.

На фиг. 1 са представени LS-средните стойности на шум по сезони общо за трите ферми. За сезоните есен, зима и пролет може да се каже, че средното ниво на шум е еднакво, със слабо вариране от 59,80 dB до 60,61 dB. Най-високо е средното ниво на шум за сезон лято 66,67 dB.



По всяка вероятност това се дължи на факта, че през летния сезон и в трите ферми през деня се пускат вентилатори за охлаждане на животните. Това допринася за по-високото ниво на шум през този сезон.

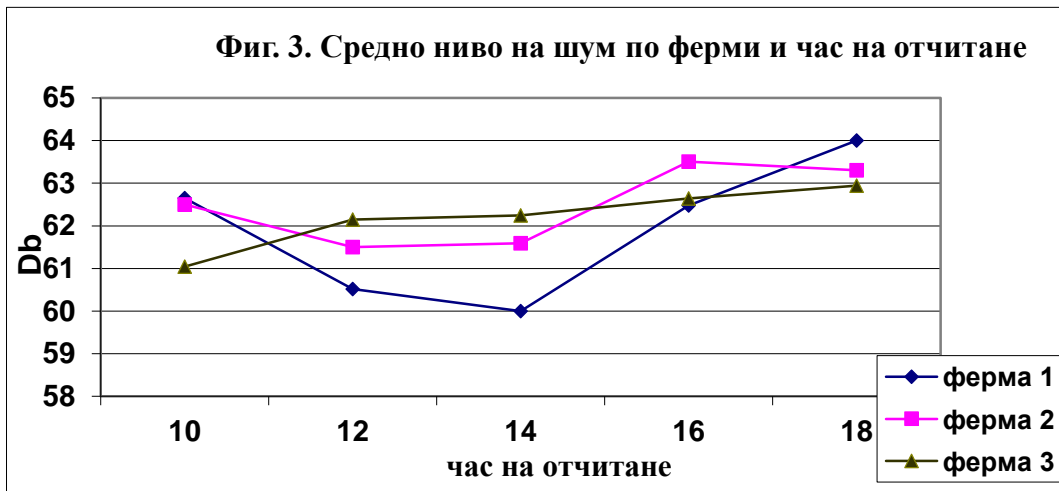
На фиг. 2 са представени LS-средните стойности за нивото на шума отчетен в различните часове на деня за сезон лято средно за трите ферми.



За всички часове на отчитане се наблюдава малко по-високо ниво на шум с около 4 – 5 dB през лятото в сравнение с останалите сезони (фиг. 2). Може да се каже, че през деня от 10 до 16 часа се наблюдава почти равномерно ниво на шум във всички сезони. Отчита се повишаване на нивото на шум към 16 – 18 часа. Това е свързано с шума, който се предизвиква от механизацията за залагане на фуража, а също и подготовката за началото на доенето. Според дневния режим и в трите ферми тези дейности започват съответно в 16 и 18 часа, но продължителността е различна заради разликата в капацитета на сградите.

Според Šítková et al. (2010), хигиенните норми за шум се превишават само по време на залагане на фуражите и почистване и залагане на постеля на леглата и следователно са само за кратко време. Най-силният шум е бил измерен по време на почистване на тора от 106,8 dB (21,8 dB над препоръчителния горен праг). По-ниско натоварване с шум от позволеното от хигиенните ограничения се причинява от други трудови дейности, като доене и отстраняване на тора. Нивото на фоновия шум (биологичен шум) възникващ от биологичните прояви на млечните крави варира от 72,7 до 83,8 dB.

В трите ферми не се отчитат значими разлики в нивото на шум през светлата част на деня средно за всички сезони, фиг. 3. Варирането по часове на отчитане е сходно за трите ферми. Може да се отчете, че най-ниско е нивото на шум във сградата на ферма 1 в сравнение с останалите две. Също така по-ниско е нивото на шум в тази сграда в обедните часове. Всичко това се дължи на това, че в тази ферма няма обедно доене, което е предпоставка за повишаване на нивото на шум във връзка с движението на животните, отваряне на врати и др. Също така това е и сградата с най-малък капацитет – 100 крави, в сравнение с останалите две – за 500 крави, в тези сгради и броят на вентилаторите е по-голям, особено във ферма 3 - 15 броя.



Макар и с малки разлики се отчита по-високо ниво на шум в сградите с по-голям капацитет и по-чести и повече дейности през деня, като почистване, доене и залагане на фураж.

### Заклучение

Средните нива на шум през деня в сградите за свободно боксово отглеждане на кравите за мляко не превишават праговите нива за дискомфорт, като варират от 52,5 до 83,0 dB. Отчита се значим ефект на сезона върху нивото на шум. Най-високо е нивото на шум през летните месеци – с 4-5 dB в сравнение с останалите сезони. През този сезон, освен останалия шум от обслужващата техника се добавя и този от вентилаторите за охлаждане на помещенията. Сградите с по-голям капацитет и повече и по-често прилагани процеси на обслужване (трикратно доене, почистване, по-голям брой вентилатори и др.) се отчита и по-високо ниво на шум.

### Литература

**Наредба № 44 от 20.04.2006 г.** за ветеринарномедицинските изисквания към животновъдните обекти.

**Algers B., Ekesbo I., Stromberg S.** The impact of continuous noise on animal health. *Acta Veterinaria Scandinavica*, Suppl. 67, 1-26, 1978.

**Arnold N. A., Kim T. N., E. C. Jongman, P. H. Hemsworth.** The behavioural and physiological responses of dairy heifers to tape-recorded milking facility noise with and without a pre-treatment adaptation phase. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 106, p. 13-25, 2007.

**Brouček J.** Effect of noise on performance, stress, and behaviour of animals. *Slovak J. Anim. Sci.*, 47, (2): 111-123, 2014.

**Cwynar, P. and Kolacz, R.** The effect of sound emission on sheep welfare. XV ISAH Congress 2011. Proceedings of the XVth International Congress of the International Society for Animal Hygiene, Vienna, First Edition, vol. III, p. 1059-1061, 2011.

**Depczynski J., R. C. Franklin, K. Challinor, W. Williams, L. J. Fragar.** Farm Noise Emissions During Common Agricultural Activities. *Journal of Agricultural Safety and Health* 11(3): 325-334, 2005.

**EC Directive**, Directive of the European Parliament and the Council Nr. 2003/10/EC from 6 February 2003 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (noise) (Seventeenth individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC), 2003.

**Galik R., Š. Bod'o, Š. Mihina, L. Staroňova, P. Machal, J. Mareček, M. Zach.** The

emission factors determination at different breeding technology of laying hens. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 62(6): 1265–1269, 2014.

**Head, H. H., R. C. Kull, M. S. Campos, K. C. Bachman, C. J. Wilcox, L. L. Cline, and M. J. Hayen.** Milk yield, milk composition, and behavior of Holstein cows in response to jet aircraft noise before milking. *J. Dairy Sci.* 76:1558-1567, 1993.

**Lanier J. L., T. Grandin, R. D. Green, D. Avery, and K. McGee** The relationship between reaction to sudden, intermittent movements and sounds and temperament. *Journal of Animal Science*, vol. 78, p. 1467-1474, 2000.

**Manci, K.M., D.N. Gladwin, R. Vilella, and M.G. Cavendish.** Effects of aircraft noise and sonic booms on domestic animals and wildlife: a literature synthesis. U.S. Fish and Wildl. Serv. National Ecology Research Center, Ft. Collins, CO. NERC-88/29. 88 pp., 1988.

**McBride D., Firth H., Herbison G.** Noise Exposure and Hearing Loss in Agriculture: A Survey of Farmers and Farm Workers in the Southland Region of New Zealand. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, vol. 45, 12, p. 1281-1288, 2003.

**Phillips, C. J. C.** Housing, handling and the environment for cattle. Principles of cattle production, p. 95-128, ISBN 978-1-84593-397-5, 2009.

**Šistkova M., A. Peterka, B. Peterka.** Light and noise conditions of buildings for breeding dairy cows. *Res. Agr. Eng.* Vol. 56, , No. 3: 92–98, 2010.

**Šistkova M., M. Psenka, I. Celjak, P. Bartos, Š. Mihina, I. Pavlik.** Noise Emissions in Milking Parlours with Various Construction Solutions. *Acta Technologica Agriculturae 2 Nitra*, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae, 49–51, 2016.

**Šottník, J.** Influence of noise and object noisiness on animal breeding. International Scientific Conference, 6th – 9th September, Topoľčianky, Slovakia, 2011.

**Weeks, C. A.** A review of welfare in cattle, sheep and pig lairages, with emphasis on stocking densities, ventilation and noise. *Animal Welfare*, vol. 17, p. 275-284, 2008.