

## ЕКОЛОГИЯ

### ЕКОЛОГИЧНО ПРОУЧВАНЕ ЗА CO<sub>2</sub> ЕМИСИИТЕ В ДВА ТИПА ПРОИЗВОДСТВЕНИ СГРАДИ ЗА ДОЙНИ КРАВИ

КРАСИМИР КРЪСТЕВ

Институт по животновъдни науки - Костинброд

Въглеродният диоксид е газ без цвят и мириса. Той е по-тежък от въздуха и принадлежи към т. н. парникови газове. В производствените помещения за дойни крави въглеродният диоксид се получава от издишвания от животните въздух и при разграждане на урината и фекалиите (Байков, 1995; Костадинова, 2003). Издишваният от животните въздух съдържа около 4.2 об. %CO<sub>2</sub>, което е 100 пъти повече, отколкото в атмосферния въздух. Според (Байков, 1998; Нецов и Стоянчев, 1999; Байков, 2003) количеството на отделения от животните въглероден диоксид зависи от вида, възрастта, живото тегло, храненето. Крава с маса 500 kg отделя за 1 h 160-200 l CO<sub>2</sub>. Установено е, че от 1 kg жива маса за 1h се отделя около 300-350 cm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> (Kinsman et al., 1995; Kirchgessner et al., 1995).

В определени концентрации въглеродният диоксид е физиологичен дразнител на дихателния център. Понижената концентрация на CO<sub>2</sub> емисии във въздуха обаче не е опасна, тъй като необходимото за нормалната работата на организма парциално налягане на CO<sub>2</sub> в кръвта се осигурява в резултат на образуването му при окислителното разграждане на мазнините и въглехидратите в клетките (Новиков 1998).

В добре оборудвани помещения за животни при поддържане на добра хигиена, наличие на вентилация и нормална гъстота на населеност съдържанието на въглероден диоксид се повишава не повече от 2-3 пъти в сравнение с атмосферния въздух. При неудовлетворителна

работа на вентилацията и канализационната система в помещенията и при пренаселеност въглеродният диоксид може да се натрупа в количества, превишаващи 20-30 пъти съдържанието му в атмосферния въздух (Петков, 2006). Продължителното пребиваване на животните в сгради с повишено съдържание на въглероден диоксид до 0.6% и повече не е безопасно за организма. При тези условия се наблюдава участване на дишането и на пулса, създаващи излишно натоварване на дихателните органи и сърцето, потискат се окислителните процеси, понижава се телесната температура, настъпва тъканна хипоксия. При концентрация на въглеродния диоксид до 4-5% във въздуха поради увеличаването на парциалния му натиск се затруднява отделянето му в белите дробове и се повишава съдържанието му в кръвта и тъканите. В тези случаи се получава силно ускоряване на дишането и пулса, остро дразнене на очите и слюзестите ципи на горните дихателни пътища. Животните стават вяли, губят апетит и слабеят. При по-високи концентрации на въглеродния диоксид настъпва асфикция вследствие недостиг на кислород (Нецов и Петков, 1994; Мирчев, 1997).

Наред с прякото влияние на CO<sub>2</sub> емисиите върху животните наличието му във въздуха на производствените сгради има и голямо косвено хигиенно значение. Установено е, че повишаването на концентрацията на въглероден диоксид в животновъдните помещения почти винаги се придружава с влошаване на физикохимичните

свойства на производствената среда (повишена влажност и температура, изменение на йонния състав, наличие на амоняк и сероводород). Така че по количеството на въглеродния диоксид може да се съди за качеството на микроклимата и за ефективността на въздухообмена в животновъдните сгради (Куликова, 2010; Кръстев, 2011). Максималната концентрация на въглеродния диоксид за всички видове селскостопански животни не трябва да превишава 0.3 об. % (Наредба 44/ 2012).

Целта на проучването бе да се установи часовата и денонощна динамика през отделните годишни сезони на CO<sub>2</sub> емисиите в два типа производствени сгради (монолитна и панелна) за отглеждане на дойни крави.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучихме два типа производствени сгради за дойни крави - монолитна и панелна. Монолитната е изградена изцяло с тухли на каменна основа. Стените отвън и отвътре са измазани с хоросан. Покривът е двускатен с дървена обшивка и керемиди. Вентилацията е естествена, а почистването на екскрементите се извършва с верижно-планков транспортър. Капацитетът

й е за 100 дойни крави, разположени в два реда по 50. Яслите са една срещу друга с хранителна пътека между тях, а обслужващите пътеки са две. Леглата са изградени от подови тухли с 3° наклон. Кравите са отделени помежду си с лека тръбна конструкция. Този тип сграда има следните размери: дължина - 72 m, ширина - 12 m и височина до билото на покрива – 4.50 m и осигурява по 8.64 m<sup>2</sup> и 38.88 m<sup>3</sup> съответно застроена площ и обем на едно животно.

Панелната страда е изградена от еднослойни стоманобетонни елементи с дебелина 0.18 m, като фугите са замонолитени без мазилка. Отвътре и отвън стените са изпръскани с варов разтвор. Покривът е равен, от двойно Т-стоманобетонни панели, като над тях е положена топло и хидроизолация. Съставът ѝ е циментова замазка, пенобетон, воалит и асфалт с обща дебелина 0.30 m ± 0.03 m. Този тип сграда е с размери: дължина - 72 m ширина - 21 m височина – 4.80 m и осигурява на всяко животно 7.56 m<sup>2</sup> застроена площ и 36.29 m<sup>3</sup> застроен обем. Сградата е предназначена за 200 крави, разпределени в четири реда по 50. В нея има две хранителни и три обслужващи пътеки. Леглата са изградени от подови тухли с наклон 3° и размери: ширина - 1.20 m и дължина

Таблица 1. Параметри на CO<sub>2</sub> емесии по сезони, ppm  
Table 1. Seasonal CO<sub>2</sub> emission parameters, ppm

Сезон Seasons	Монолитна сграда Monolithic building			Панелна сграда Panel building		
	средна mean	мин. min	макс. max	средна mean	мин. min	макс. max
Зима Winter	1600	1100	2300	1200	1000	2100
Пролет Spring	1200	800	1500	900	700	1300
Лято Summer	1000	700	1200	700	600	1100
Есен Autumn	1300	900	1700	1000	800	1400

Таблица 2. Часова концентрация на CO<sub>2</sub> емисиите по сезони, ppm  
Table 2. Seasonal CO<sub>2</sub> emission concentrations per hour, ppm

Час Hour	Зимен сезон Winter Season		Пролетен сезон Spring Season		Летен сезон Summer Season		Есенен сезон Autumn Season	
	Мон. сграда mon. building	Пан. сграда panel building	Мон. сграда mon. building	Пан. сграда panel building	Мон. сграда mon. building	Пан. сграда panel building	Мон. сграда mon. building	Пан. сграда panel building
5	2300	2100	1500	1300	1200	1100	1700	1400
8	1800	1600	1200	1000	900	800	1400	1200
12	1100	1000	900	800	800	700	1000	900
14	1200	1100	800	700	700	600	900	800
18	1400	1300	1000	900	900	700	1200	1100
21	1900	1700	1100	1000	1100	900	1300	1200

– 1.80 m, като отзад 0.50 m е скарор под. Това позволява торовата маса да се събира в канал, разположен под леглата на дойните крави. Торосъбирателните канали се изсмукват един път месечно с цистерна тип „Спартак”. Обмяната на въздуха се извършва механично чрез два нагнетателноизсмуквателни осеви вентилатора.

И в двата типа сгради кравите целогодишно бяха отглеждани вързано на ясла. Храненето беше еднакво, а доенето — с централен млекопровод в гюмове, извършвано в самите сгради.

Проучването направихме по сезони с помощта на карбоцидометър по метода на **Wollpert**, описан подробно от **Ненов и кол.** (1981). За по-голяма прецизност използвахме ppm мерни единици при измерванията на CO<sub>2</sub> емисиите в двата типа производствени сгради за дойни крави.

Математическата обработка на получените резултати беше извършена с помощта на статически пакет (Excel 2000), адаптиран към целите на изследването.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Направените проучвания за съдържанието на CO<sub>2</sub> емисиите във въздуха на монолитната

сграда с естествена вентилация и в панелната сграда с механична вентилация показаха известни различия през отделните годишни сезони (табл. 1).

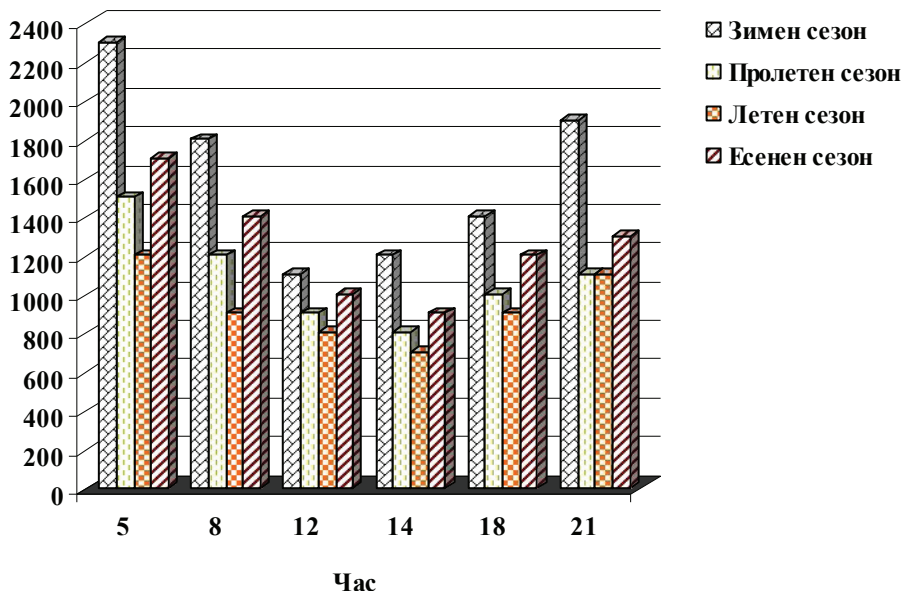
Най-висока концентрация на въглероден диоксид отчетохме през зимния сезон. В монолитната сграда средната му стойност бе 1600, максималната – 2300, а минималната - 1100 ppm. В панелната сграда средната, максималната и минималната стойности бяха следните: 1200, 2100 и 1000 ppm. В монолитната сграда установихме по-висока концентрация на този парников газ в сравнение с тази в панелната сграда през зимния сезон за средната стойност с 400, за максималната - с 200 и за минималната - със 100 ppm. Тези параметри на въглеродния диоксид измерихме при средна сезонна температура в монолитната сграда 7.2°C и относителна влажност 84.7%, а в панелната сграда средната сезонна температура бе 4.3°C и относителната влажност 82.1%.

През пролетта при средносезонна температура 18.5°C и относителна влажност 73.0% в монолитната сграда средната стойност на въглеродния диоксид във въздуха бе 1200, максималната - 1500 и минималната - 800 ppm. За същия сезон в панелната сграда при средна сезонна температура 17.4°C и относителна

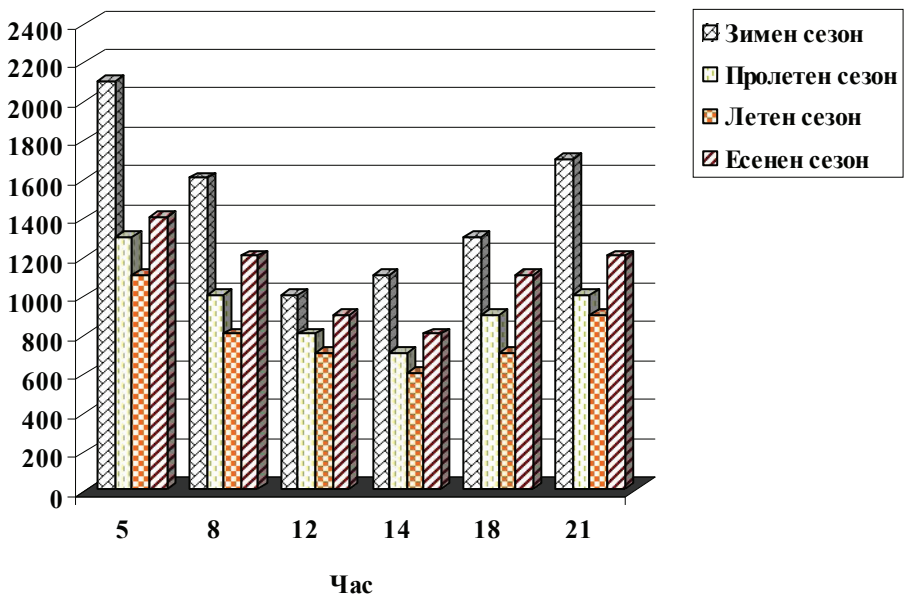
влажност 70.4 %, средната стойност на CO<sub>2</sub> във въздуха е по-ниска с 300, максималната - със 100, а минималната - с 200 ppm в сравнение с монолитната сграда (табл. 1).

Най-ниски концентрации на въглероден диоксид във въздушната среда бяха измерени в производствените помещения през летния се-

зон (табл. 1). В монолитната сграда при средна сезонна температура на въздушната среда 22.9°C и относителна влажност 54.1%, средната стойност на въглеродния диоксид бе 1000, максималната – 1200, а минималната - 700 ppm. В панелната сграда при средна сезонна температура 24.5°C и относителна влажност



Фиг. 1 Часова концентрация на въглеродния диоксид по сезони в монолитна сграда, /ppm/  
 Fig.1 Seasonal carbon dioxide concentration per hour in monolithing building, ppm



Фиг. 2 Часова концентрация на въглеродния диоксид по сезони в панелна сграда, ppm  
 Fig. 2 Sesonal carbon dioxide concentration per hour in panel building, ppm

52.8 %, средната концентрация на въглеродния диоксид бе 700, максималната - 1100 и минималната - 600 ppm (табл. 1).

През есента, когато в монолитната сграда средната сезонна температура бе 13.1°C, а относителната влажност 76.7% беше наблюдавана следната концентрация на въглероден диоксид във въздуха: средна - 1300, максимална - 1700 и минимална - 900 ppm. В панелната сграда при средна сезонна температура на въздушната среда 10.9°C и относителна влажност 75.5%, стойностите на въглеродния диоксид бяха както следва: средната - 1000, максималната - 1400 и минималната - 800 ppm (табл. 1).

От екологична гледна точка интерес представляват резултатите от табл. 2, които показват разпределението на часовата динамика на CO<sub>2</sub> емисиите във въздушната среда на двата типа производствени сгради през денонощието по сезони. При денонощната динамика през зимния сезон най-висока концентрация на въглероден диоксид във въздуха беше регистрирана в 5 часа в монолитната сграда - 2300 ppm, а в панелната - 2100 ppm. Това според нас се дължи на факта, че през зимата след приключване на работния ден фермерите затварят вратите и прозорците на производствените помещения изключват вентилационната система с цел икономия на енергия, в резултат на което количеството на въглеродния диоксид през нощта се увеличава. При започване на работната смяна с отварянето на вратите концентрацията му в 8 часа намалява съответно на 1800 и 1600 ppm, което намаление продължава и в 12 часа се измерват най-ниските стойности, съответно 1100 и 1000 ppm. След това започва леко да се повишава и в 14 часа концентрацията вече беше 1200 и 1100 ppm. В 18 часа количеството на въглеродния диоксид във въздуха на монолитното производствено помещение бе 1400 ppm, а в панелното - 1300 ppm. В 21 часа тя бе съответно 1900 и 1700 ppm.

Внимателният анализ на екологичната ситуация ни позволява да преценим, че концентрацията на CO<sub>2</sub> емисиите във въздушната среда

на посочените типове производствени сгради за дойни крави с различен капацитет, технологични, вентилационни и конструктивни решения целогодишно са в рамките на нормите, приети у нас с Наредба №44 в сила от 3.02.2012 г. (ПДК-0.3 об% = 3000 ppm).

## ИЗВОДИ

Най-висока е концентрацията на въглеродния диоксид през зимния сезон. В монолитната сграда средната му стойност е 1600, а в панелната - 1200 ppm.

През лятото концентрацията на CO<sub>2</sub> емисиите е най-ниска. В монолитната сграда средната му стойност е 1000, а в панелната сграда - 700 ppm.

В двете производствени сгради концентрацията на CO<sub>2</sub> емисиите е най-висока в 5 часа през зимния сезон. В монолитната сграда тя е 2300, а в панелната сграда - 2100 ppm.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Байков, Б.**, 1995. Екология в животновъдството, ТУ, Варна, 182.
2. **Байков Б.**, 1998. Екология на селскостопанските животни, НБУ, София, 320.
3. **Байков, Б.**, 2003. Екология и хигиена на селскостопанските животни. ЛТУ, София, 427.
4. **Костадинова, Г.**, 2003. Проучване въздействието на екотехнически системи за производство на краве мляко върху околната среда, Дисертация, ТУ, Стара Загора, 6-150.
5. **Кръстев, К.**, 2011. Микроклиматични проблеми при ефективното отглеждане на телета, Животновъдни науки, 48, (5), 59-65.
6. **Куликова, Н.**, 2010. Важно е да създадете подходящ микроклимат в телчарника през зимата, в-к "Фермер", бр.988, XIX от 11-17. IX., 17.
7. **Мирчев, М.**, 1997. Здравето и околната среда, София, изд. Фондация „Свободна инициатива”, 100.
8. **Наредба № 44/ 2006.** За ветеринарномедицинските изисквания към животновъдните

обекти, ДВ, бр.48 от 2008, изм. ДВ, бр. 50 от 2010, изм. ДВ, бр.10 от 2012.

9. **Ненов, Ц., Н. Нецов и Т. Стоянчев**, 1981. Ръководство за упражнения по хигиена и технология на промишленото животновъдство, Земиздат, София, 25-26.

10. **Нецов, Н. и Г. Петков**, 1994. Зоохигиена, Земиздат, София, 339.

11. **Нецов, Н. и Т. Стоянчев**, 1999. Ветеринарна хигиена, Земиздат, София, 343.

12. **Новиков, Ю. В.**, 1998. Екология, окружающая среда и человек. Гранд, Москва, 346.

13. **Петков, Г.** 2006. Проучване въздействието на антропогенни екосистеми в свиневъдството върху околната среда, Дисертация, ТУ, Ст. Загора.

14. **Kinsman, R. F. D. Sauer, H. A. Jackson, and M. S. Wolynetz**, 1995. Methane and Carbon Dioxide Emissions from Dairy Cows in Full Lactation Monitored over a Six-Month Period. Dairy Science, .78, (12), 2760-2766.

15. **Kirchgessner, M., W. Windisch, H. L. Muller, and M. Kreuzer**, 1991. Release of methane and of carbon dioxide by dairy cattle. Agribiol. Res. 44:91.

## EKOLOGICAL STUDY OF CO<sub>2</sub> EMISSIONS IN TWO TYPES OF INDUSTRIAL BUILDINGS FOR DAIRY COWS

*K. Krastev*

*Institute of Animal Science - Kostinbrod*

### SUMMARY

Two types of buildings are investigated. One of them is a monolithic building of 100 dairy cows, arranged in two rows of 50. Crib is against each other with nutritional path between them. There is natural ventilation and manure cleaning is done by plank-chain conveyor. Another is a panel building for 200 dairy cows located in 4 rows of 50. Inside there is a mechanical ventilation by installed axial fans on the two longitudinal walls. Cleaning of the fertilizer is done by water and excrement collected in the channel beneath grate beds of dairy cows.

Highest concentration of carbon dioxide is measured in winter. Its average value is 1600 ppm in the monolithic building, but in the panel building is 1200 ppm. In summer concentration of CO<sub>2</sub> emission is the lowest. Its average value is 1000 ppm in the monolithic building but in the panel building is 700 ppm. The concentration of CO<sub>2</sub> is highest at 5 am in winter in the both types of buildings. Its average value is 2300 ppm in the solid building but in the panel building is 2100 ppm.

The data shows that the established content of CO<sub>2</sub> emission in both types of buildings is at lower levels of zoo-hygiene norms (3000 ppm).

**Key words:** *CO<sub>2</sub>, dairy cows, monolithic building, panel building*