

ЕКОЛОГИЧНО ПРОУЧВАНЕ ЗА H₂S ЕМИСИИ В ДВА ТИПА ПРОИЗВОДСТВЕНИ СГРАДИ ЗА КРАВИ

Красимир Кръстев, Иван Янчев

Институт по животновъдни науки – Костинброд

РЕЗЮМЕ

Бяха проучени два типа сгради, а именно: монолитна с капацитет за 100 крави, разположени в два реда по 50. Яслите са една срещу друга с хранителна пътека между тях. Вентилацията е естествена, а почистването на тора се извършва посредством верижно-планков транспортър; и панелна сграда с 200 ското места, разположени в четири реда по 50. Вентилацията е механична чрез монтирани на двете надлъжни стени осеви вентилатори. Почистването на тора е водно, като екскрементите се събират в канал, разположен под скарите легла на кравите.

Най-висока концентрация на сероводород измерихме през летния сезон. В панелната сграда средната му стойност е 7 mg/m³. През зимата концентрацията на H₂S емиисиите е 3–5 mg/m³. В панелната сграда средната му стойност е 4 mg/m³. Концентрацията на H₂S е най-висока в 5 часа сутринта.

Данните показват, че установеното съдържание на H₂S емиисиите и в двата типа сгради е в граници, по-ниски от зоохигиенните норми (10 mg/m³).

Ключови думи: H₂S, крави, монолитна сграда, панелна сграда

Сероводородът е токсичен, безцветен газ със задушлива миризма. Той се свързва с хемоглобина на кръвта и парализира дихателните пътища (Нецов и Стоянчев, 1999). Сероводород се отделя в нищожни количества от храносмилателния тракт на отглежданите животни, като при храносмилателни разстройства е в по-голямо количество. Сероводородът често е резултат от бактериалното разграждане на органична материя. Също така източник на сероводород във въздушната среда на производствените сгради за крави е гниещата постеля, в която, съдържащите сяра белтъчини, под въздействието на анаеробни микроорганизми, се разграждат (Krastev, 2015).

Сероводородът се абсорбира основно от слизестите повърхности на организма и попада в белите дробове. Абсорбция на сероводород се извършва в по-малка степен и през стомашно-чревния тракт, и здрава кожа (Мирчев, 1997).

Сероводородът бързо се елиминира от организма под формата на сулфат в урината. Той може да се отделя непроменен в издишания въздух и в испражненията (Байков, 2003).

Наред с прякото влияние на H₂S емиисии върху животните, наличието му във въздуха на производствените сгради има и голямо косвено хигиенно значение. Установено е, че повишаването на концентрацията на сероводорода 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 въглероден диоксид). Така че по количеството на H₂S може да се съди за качеството на микроклимата и за ефективността на въздухообмена в животновъдните сгради (Кръстев, 1999; 2012; Кръстев и Петрова, 2000). Максималната концентрация на H₂S за всички видове селскостопански животни

не трябва да превишава 10 mg/m^3 (Наредба 44, 2012).

Целта на проучването е да се установи часовата и денонощна динамика през отделните годишни сезони на H_2S емисии в два типа производствени сгради (монолитна и панелна) за отглеждане на крави.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучихме два типа производствени сгради за 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 е с верижно-планков транспортър. Капацитетът ѝ е за 100 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 размери: дължина – 72 m, ширина – 12 m, височина до билото на покрива – 4,50 m, и осигурява по $8,64 \text{ m}^2$ и $38,88 \text{ m}^3$, 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 ($\pm 0,03$ m). Този тип сграда е с размери: дължина – 72 m; ширина – 21 m; височина – 4,80 m, и осигурява на всяко животно $7,56 \text{ m}^2$ застроена площ и $36,29 \text{ m}^3$ 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 – 1,80 m, като отзад 0,50

m е скаргов под. Това позволява торовата маса да се събира в канал, разположен под леглата на кравите. Торосъбирателните канали се изсмукват един път месечно с цистерна тип „Спартак“. Обмяната на въздуха се извършва механично чрез два нагнетателно-изсмуквателни осеви вентилатора.

И в двата типа сгради кравите целогодишно се отглеждаха вързано на ясла. Храненето беше еднакво, а доенето – с централен млекопровод в гюмове, извършвано в самите сгради.

Проучването направихме по сезони с индикаторни тръбички, българско производство. При вземане на пробите използвахме мехче тип „Дрегер“, полско производство. Количественото определяне се базира на линейно-колориметричното измерване дължината на оцветяване на индикаторните тръбички, изпълнени със силикогел, примесен с оцветяващ се индикатор.

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 H_2S емисиите във въздушната среда на монолитната сграда с естествена вентилация и отстраняване на екскрементите чрез верижно-планков транспортър, и в панелната сграда с механична вентилация и събиране на торовата маса в канали показаха различия през отделните годишни сезони (табл. 1).

Най-висока концентрация на сероводород отчетохме през летния сезон. В монолитната сграда се наблюдават следи, а в панелната сграда средната, максималната и минималната стойности бяха следните: 7, 9 и 5 mg/m^3 . Тези параметри на сероводорода измерихме при средна сезонна температура в монолитната сграда $22,9^\circ\text{C}$ и относителна влажност 54,1%, а в панелната сграда средната сезонна температура бе $24,5^\circ\text{C}$ и относителната влажност 52,8%.

Таблица 1. Параметри на H₂S емисии по сезони, mg/m³**Table 1.** Seasonal H₂S emission parameters, mg/m³

Сезон Seasons	Монолитна сграда Monolithic building			Панелна сграда Panel building		
	средна mean	мин. min	макс. max	средна mean	мин. min	макс. max
Зима Winter	Няма None	Няма None	Няма None	4	3	5
Пролет Spring	Няма None	Няма None	Няма None	3	2	4
Лято Summer	Следи Trace	Следи Trace	Следи Trace	7	5	9
Есен Autumn	Няма None	Няма None	Няма None	3	2	4

През есента, когато в монолитната сграда средната сезонна температура бе 13,1°C, а относителната влажност 76,7%, не отчетохме сероводород. В панелната сграда, при средна сезонна температура на въздушната среда 10,9°C и относителна влажност 75,5%, стойностите на сероводорода бяха както следва: средната – 3, максималната – 4, и минималната – 2 mg/m³ (табл. 1).

През зимния сезон в монолитната сграда, при средносезонна температура 7,2°C и относителна влажност 84,7%, не се наблюдава сероводород. В панелната сграда, при средносезонна температура 4,3°C и относителна влажност 82,1%, концентрацията на сероводорода бе: средна – 4, минимална – 3, и максимална – 5 mg/m³.

През пролетта, при средно сезонна температура 18,5°C и относителна влажност 73,0%, в монолитната сграда липсва сероводород. За същия сезон в панелната сграда, при средна сезонна температура 17,4°C и относителна влажност 70,4%, средната стойност на сероводорода е 3, максималната – 4, и минималната – 2 mg/m³ (табл. 1).

От екологична гледна точка интерес представляват получените резултати, посочени в табл. 2, показващи разпределението на часовата динамика на H₂S емисиите във въздушната среда на двата типа производствени сгради през денонощието, по сезони. При

денонощната динамика през зимния сезон най-висока концентрация на сероводород във въздуха беше регистрирана в 5 часа в панелното производствено помещение (5 mg/m³). 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 сероводорода през нощта се увеличава. При започване на работната смяна, с отварянето на вратите концентрацията му в 8 часа намалява до 4 mg/m³, което намаление продължава, и в 12 часа се измерва най-ниската стойност – 3 mg/m³. След това започва леко да се повишава и в 14 часа концентрацията бе 3,5 mg/m³. В 18 часа количеството на сероводорода във въздуха на производствено помещение бе 3,9 mg/m³, а в 21 часа тя бе 4 mg/m³.

Наличието само на следи от сероводород през летния сезон в монолитната сграда с естествена вентилация се дължи на обстоятелството, че почистването на тора в нея се извършва четирикратно през деня. По този начин се намалява престоят на екскрементите в производственото помещение и се възпрепятства микробиологичното им разлагане и отделянето на сероводород.

В панелната сграда с механична вентилация през всичките сезони най-висока е кон-

Таблица 2. Часова концентрация на H₂S емисиите по сезони, mg/m³**Table 2.** Seasonal H₂S emission concentrations per hour, mg/m³

Час Hour	Зимен сезон Winter Season		Пролетен сезон Spring Season		Летен сезон Summer Season		Есенен сезон Autumn Season	
	Мон. сграда	Пан. сграда	Мон. сграда	Пан. сграда	Мон. сграда	Пан. сграда	Мон. сграда	Пан. сграда
	Mon. building	Panel building	Mon. building	Panel building	Mon. building	Panel building	Mon. building	Panel building
5	Няма None	5	Няма None	4	Следи Trace	9	Няма None	4
8	Няма None	4	Няма None	3	Следи Trace	8	Няма None	3
12	Няма None	3	Няма None	2	Няма None	7	Няма None	2
14	Няма None	3,5	Няма None	2,2	Няма None	7,2	Няма None	2,1
18	Няма None	3,9	Няма None	2,8	Следи Trace	7,7	Няма None	2,5
21	Няма None	4,0	Няма None	3	Следи Trace	8	Няма None	3

центрацията на сероводорода в торосъбирателните канали, непосредствено след тяхното изсмукване, т.е. след изпускането на водната възглавница се създават условия безпрепятствено да се отделя сероводород. Най-висока концентрация на сероводород – 9 mg/m³, е измерена на 0,30 m над пода във въздушната среда на панелната сграда през лятото, 4–5 часа след зареждането на торосъбирателните канали с нова вода. Непосредствено в тях съдържанието на H₂S достига 10 mg/m³.

Изнесените данни са обективно доказателство, че определящо значение има не толкова типът на възприетата вентилация, а системата за отстраняване на екстремните от помещението и броят на настанените в него животни. По време на опита в монолитната сграда се отглеждаха 56, а в панелната сграда 186 крави.

Нивото на сероводорода в панелната сграда показва определена денонощна динамика, свързана пряко с технологичния режим, като през всичките сезони най-висока е в 5 часа.

Анализът на екологичната ситуация ни позволява да преценим, че концентрацията на H₂S емисии във въздушната среда на посочените типове производствени сгради за

крави, с различен капацитет, технологични, вентилационни и конструктивни решения целогодишно са в рамките на ветеринарномедицинските изисквания, приети у нас с Наредба №44, в сила от 03.02.2012 г. (ПДК–10 mg/m³).

ИЗВОДИ

Най-висока е концентрацията на H₂S през летния сезон. В монолитната сграда през летния сезон се наблюдават само следи от този газ, а в панелната средната му стойност е 7 mg/m³. През зимата средната концентрация на H₂S емисии в панелната сграда е 4 mg/m³, а в монолитната липсва.

В панелната производствена сграда целогодишно концентрацията на сероводородни емисии е най-висока в 5 часа.

ЛИТЕРАТУРА

- Байков, Б.**, 2003. Екология и хигиена на селскостопанските животни. ЛТУ, София, с. 427.
- Костадинова, Г.** 2003. Проучване въздействието на екотехнически системи за производство на краве

мляко върху околната среда. Дисертация, ТУ, Стара Загора, 6-150

Кръстев, К., 1999. Съдържание на амоняк във въздуха на два типа производствени сгради за дойни крави, Трети международен симпозиум „Екология – устойчиво развитие“, Враца, 26-29.IX, 145-150

Кръстев, К., Петрова, И., 2000. Влияние на технологията и типа на сградите върху съдържанието на амоняк при отглеждане на дойни крави. Селскостопанска наука, 38, 3, 39-41

Кръстев, К., 2012. Екологично проучване за CO₂ емисии в два типа производствени сгради за дойни крави. Животновъдни науки, 49, 5, 50-55

Мирчев, М., 1997. Здравето и околната среда. София, изд. Фондация „Свободна инициатива“, с. 100.

Наредба № 44, 2006. За ветеринарномедицинските изисквания към животновъдните обекти, ДВ бр. 50/2010 изм. ДВ, бр. 48 от 2008, изм. ДВ, бр. 50 от 2010, изм. ДВ, бр.10 от 2012.

Нецов, Н., Т. Стоянчев, 1999. Ветеринарна хигиена. Земиздат, София, с. 343.

Krastev, K., 2015. Ecological Trends at Animal Husbandry Nitrogen Utilization, Biotechnology in Animal Husbandry, 31, 1, 1-12

ECOLOGICAL STUDY OF H₂S EMISSIONS IN TWO TYPES OF INDUSTRIAL BUILDINGS FOR COWS

Krasimir Krastev, Ivan Yantchev
Institute of Animal Science – Kostinbrod

ABSTRACT

Two types of buildings are investigated. One of them is a monolithic building of 100 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 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 cows.

Highest concentration of H₂S is measured in summer. Its average value is 9 mg/m³ in the panel building. In winter concentration of H₂S emission is the 3–5 mg/m³. Its average value is none in the monolithic building but in the panel building is 4 mg/m³. The concentration of H₂S is highest at 5.

The data shows that the established content of H₂S emission in both types of buildings is at lower levels of zoo-hygiene norms (10 mg/m³).

Key words: H₂S, cows, monolithic building, panel building