

ВИЗНАЧЕННЯ ПОВНОФАКТОРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ПАРАМЕТРІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ОЗОНО-ПОВІТРЯНОЇ СУМІШІ

Я. Пушкар

Одеський державний аграрний університет

Основою продовольчої безпеки нашої держави є збільшення тваринницької продукції. Одним з напрямків вирішення даної проблеми є – поліпшення умов утримання тварин, в тому числі мікроклімату тваринницьких приміщень. Забезпечення необхідного мікроклімату в тваринницьких приміщеннях – одне з найважливіших умов ефективного ведення тваринництва, щоб навіть тварини в повній мірі реалізували свій генетичний потенціал, їм необхідно створити відповідні умови утримання.

Сучасні технології утримання тварин висувають високі вимоги до мікроклімату в тваринницьких приміщеннях. Відхилення параметрів мікроклімату від встановлених оптимальних меж призводить до збитків, що заподіюються хворобами та падіжом тварин.

За математичної обробки одержаних даних отримали формулу регресії, яка адекватно описує умови обробки внутрішнього повітря озono-повітряною сумішшю.

Дослідженнями встановлено, що результати розрахунків отриманих даних дозволили визначити оптимальні параметри обробки внутрішнього повітря приміщення озono-повітряною сумішшю, а саме: концентрація озону в ОПС–0,5 мг/м³; час обробки – цілодобово; витрати ОПС–0,05 л/хв.

Ключові слова: мікроклімат, шкідливі гази, озono-повітряна суміш, оптимальні параметри, обробка, експеримент.

Вступ. Однією з умов, що сприяють здобуттю максимально можливої продуктивності корів – є створення оптимального мікроклімату в приміщеннях для утримання тварин. Існує тісний зв'язок між станом здоров'я і продуктивністю тварин, з одного боку, і бактеріальної та газової забрудненістю внутрішнього повітряного середовища приміщень, з іншого боку. Не підтримуючи санітарно-гігієнічні параметри мікроклімату, наноситься колосальний збиток, що заподіюється хворобами та падіжом тварин.

Підвищений вміст аміаку, двоокису вуглецю, сірководню у повітрі тваринницьких приміщень обумовлює розвиток захворювання що призводить до імунодефіциту та зниженню резистентності організму [1, 4].

Для попередження захворювань тварин слід знизити концентрацію шкідливих газів до ГДК у приміщенні – за рахунок штучного озонування повітря та дотримання правил санітарії. На фоні незадовільного мікроклімату та поганої годівлі це призводить до пошкодження генофонду популяції [1].

При несвоєчасному та не якісному прибиранні гною виділяються токсичні гази, такі як аміак, сірководень та інші. Знаходження газів довгий час у замкнутому приміщенні, негативно позначиться на здоров'ї корів. Гази сприяють розмноженню бактерій і грибів, які потім потрапляють в організм тварин через їжу.

Підвищена концентрація газів у приміщенні призводить до паралічу дихальних шляхів тварин. Внаслідок цього тварини можуть втратити апетит, сон і продуктивність.

Періодичне озонування повітря в виробничих приміщеннях дозволяє знизити вміст шкідливих газів (аміаку, сірководню) на 80-85% [1].

За рахунок поліпшення газової забрудненості приміщень, де знаходяться тварини, покращується комфортність їх перебування та сприяє збільшенню продуктивності тварин.

Метою роботи було встановити якість обробки повітря ОПС та визначити оптимальні параметри його дезінфекції.

Результати досліджень.

Визначальними параметрами оптимізації були три фактори: концентрація озону в озono-повітряній суміші (X_1), тривалість обробки (X_2) та витрата озono-повітряної суміші (X_3).

Величини всіх досліджуваних факторів протягом досліду були постійними. Перехід від дійсних значень факторів до кодових проводився за формулою [2, 3]:

$$X_1 = \frac{\overline{X_1} - X_0}{\Delta X_i},$$

де X_1 – кодове значення фактору;

X_0 – значення фактору на нульовому рівні;

X_1 – дійсне значення фактору;

ΔX_i – інтервал варіювання.

Результати кодування факторів процесу наведено в табл. 1.

Розрахунок коефіцієнтів регресії методом найменших квадратів за лінійним планом з урахуванням між факторних взаємодій [2].

Таблиця 1. Шаг варіювання та значення рівнів факторів при плануванні експерименту ПФЕ – 2³

Рівні	Фактори		
	Концентрація ОПС, мг/л	Тривалість обробки, хв	Витрата ОПС, л/хв
Верхній	20	60	1,5
Нижній	10	20	0,5
Основний	15	40	1,0
Інтервал варіювання	5	20	0,5
Кодове позначення	X_1	X_2	X_3

Кількість дослідів $N=8$, факторів $KF=3$,

$X_1=C_0$ мг/л, X_2 – час, хв.; X_3 – $G_{опс}$, л/хв.

Y – кількість мікроорганізмів; кількість повторностей дослідів $m=3$.

Експериментальні дослідження проводили на лабораторному устаткуванні (рис. 1) у трьох повторах. Обробку отриманих даних у ході експерименту здійснювали згідно з методикою Ю. П. Грачова, 2005.

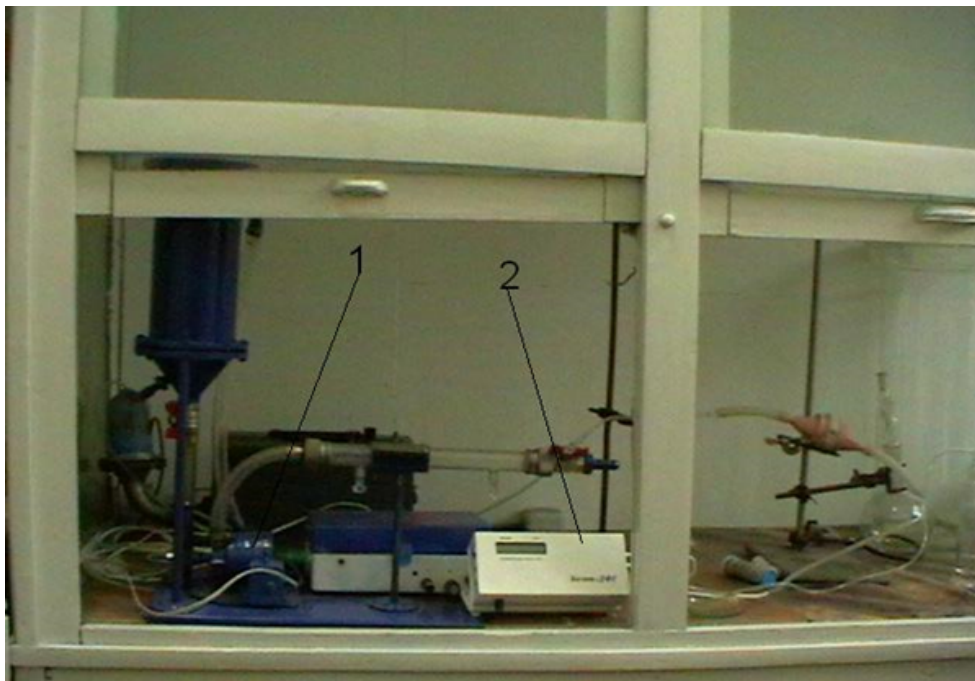


Рис. 1. Лабораторне дослідження

Дані розрахунків представлені у табл. 2.

Табл.иця 2. Експериментальні та розрахункові дані обробки приміщення озono-повітряною сумішшю

N	X ₁	X ₂	X ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y _{ср}
1	-1	-1	-1	900,0	1200,0	1000,0	1033,3
2	1	-1	-1	250,0	200,0	230,0	226,7
3	-1	1	-1	800,0	900,0	850,0	850,0
4	1	1	-1	100,0	1500,0	130,0	126,7
5	-1	-1	1	600,0	700,0	650,0	650,0
6	1	-1	1	150,0	180,0	160,0	163,3
7	-1	1	1	500,0	450,0	500,0	483,3
8	1	1	1	20,0	50,0	30,0	33,3

У результаті математичної обробки одержаних даних отримали наступну формулу регресії, яка адекватно описує умови обробки повітря озono-повітряною сумішшю:

$$Y = 445,8 - 308,3 x_1 - 72,5 x_2 - 113,3 x_3 + 74,2 x_1 x_2,$$

де: Y – загальне бактеріальне та газове забруднення внутрішнього повітряного середовища приміщення, тис. КУО/см³, мг/м³.

Виходячи із кривої насичення озonom повітря, а також вмісту шкідливих газів у повітрі та його бактеріального забруднення, можна підібрати оптимальні умови дезінфекції озono-повітряною сумішшю.

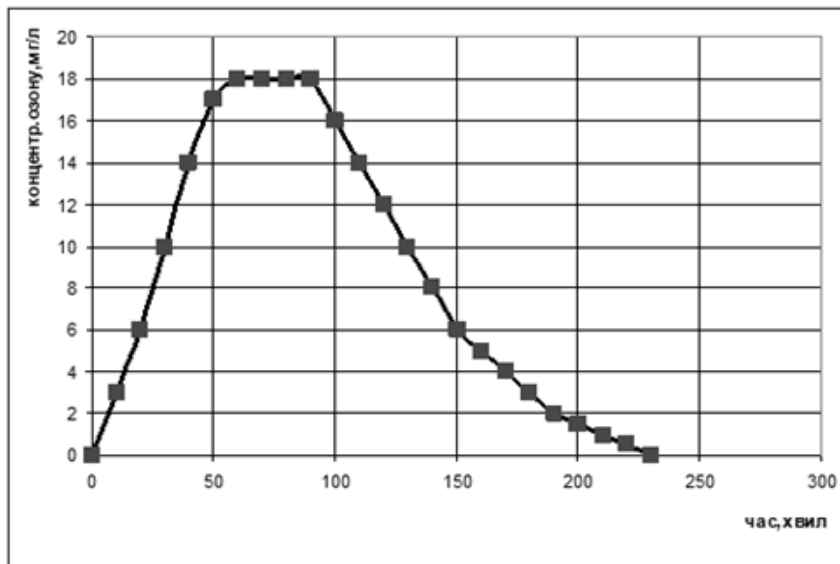


Рис. 2. Оптимальне насичення озonom повітря

Аналізуючи рисунок 2 приходимо до висновку, що можливий підбір оптимальних умов обробки внутрішнього повітряного середовища з концентрацією озону в озono-повітряній суміші рівній 0,5 мг/м³.

Таким чином, з проведених досліджень видно, що протягом добової роботи вентиляційної системи, умови дезінфекції внутрішнього повітря приміщення, де утримують тварин, озono-повітряною сумішшю можливо з концентрацією озону в межах 0,3-0,6 мг/м³. Однак, при створенні певної концентрації озону в озono-повітряній суміші потрібно перелаштовувати роботу озонogенератора, що небажано у виробничих умовах.

Якщо налаштувати озонogенератор на концентрацію озону в озono-повітряній суміші рівній 0,3 мг/м³, то в нічний період доби виділяється надмірна кількість шкідливих газів, концентрація яких перевищує допустимі норми.

Якщо налаштувати озонogенератор на концентрацію озону в озono-повітряній суміші рівній 0,6 мг/м³, то при постійній дезінфекції внутрішнього повітря приміщення, залишається

надмірна кількість озону, яка перевищує норми ГДК, що небажано для тварин і обслуговуючого персоналу.

Однак, це створює вірогідність забруднення як внутрішнього повітря так і атмосферного, безпосередньо в період відпочинку тварин. Виходячи з цього, нами були проведені дослідження з оптимізації концентрації озону в озono-повітряній суміші.

Таким чином, результати розрахунків отриманих даних дозволили визначити оптимальні параметри обробки внутрішнього повітря озono-повітряною сумішшю, а саме: концентрація озону в ОПС–0,5 мг/м³; час обробки – цілодобово; витрати ОПС–0,05 л/хв.

За цими параметрами було проведено експериментальне дослідження в умовах лабораторії з обробки внутрішнього повітря (наближеного до повітря всередині ферми) озono-повітряною сумішшю. Отримані результати показали, що загальне бактеріальне обсіменіння повітря становило 65 тис. КУО/м³ кількість аміаку 15 мг/ м³, сірководню 6 мг/ м³, вуглекислого газу 0,15%. Дані показники характеризують оптимальні умови обробки внутрішнього повітря озono-повітряною сумішшю та відповідають санітарно-гігієнічним показникам мікроклімату згідно нормативним параметрам за ВНТП-АПК-01-05.

Висновок. Дослідженнями встановлено, що результати розрахунків отриманих даних дозволили визначити оптимальні параметри обробки внутрішнього повітря приміщення озono-повітряною сумішшю, а саме: концентрація озону в ОПС–0,5 мг/м³; час обробки – цілодобово; витрати ОПС–0,05 л/хв.

Список використаних джерел

1. Зубець М.В. Етологія молочної худоби : наук. та навч.-метод. вид. / УААН, Національний аграрний ун-т, Харківська зооветеринарна академія. Х. : [Бровін О.В.]. 2010. 263 с.
2. Пушкар Т.Д. Санітарно-гігієнічне обґрунтування використання озono-повітряної суміші для обробки молочно-доїльного обладнання : дис. канд. с.-г. наук : 16.00.06 / ХДЗВА. Харків, 2013. 145 с.
3. Станкевич Г.М., Пушкар Т.Д. Оптимізація параметрів обробки молочно-доїльного обладнання озono-повітряною сумішшю АПК. Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій МОНУ. Одеса, 2011. Вип. 42, Т. 2. С. 487-490.
4. Norman D. A., Kanarev P. M. Energy balance of fusion processes of the ozone molecule. Journal of Theoretics. Volume 6–1. Feb-March, 2004. P. 5-18.

DETERMINATION OF FULL-FACTOR EXPERIMENT OF OZONE-AIR MIXTURE OPTIMIZATION PARAMETERS

J. Pushkar

The basis of food security of our state is the increase of livestock products. One of the ways to solve this problem is to improve the living conditions of animals, including the microclimate of livestock facilities. Providing the necessary microclimate in livestock facilities is one of the most important conditions for effective livestock management. in order for even animals to fully realize their genetic potential, they need to create appropriate housing conditions.

Modern animal husbandry technologies place high demands on the microclimate in livestock facilities. Deviation of microclimate parameters from the established optimal limits leads to losses caused by diseases and deaths of animals.

Mathematical processing of the obtained data yielded a regression formula that adequately describes the conditions of treatment of indoor air with ozone-air mixture.

Studies have shown that the results of calculations of the obtained data allowed to determine the optimal parameters of indoor air treatment with ozone-air mixture, namely: ozone concentration in OPS-0.5 mg / m³; processing time - around the clock; OPS costs - 0.05 l / min.

Key words: *microclimate, harmful gases, ozone-air mixture, optimal parameters, processing, experiment.*