

УДК 636.4:631.223:628.8
doi 10.37143/2786-7730-2023-2(80)06

МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧНА ОЦІНКА МІКРОКЛІМАТУ СВИНАРНИКІВ ЗА РІЗНИХ ПАРАТИПОВИХ ФАКТОРІВ

М. С. Небилиця, О. В. Бойко, О. М. Гавриш, Ю. М. Сотніченко
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН,
вул. Пастерівська, 76, м. Черкаси, Україна 18036

Мета. Оцінити потенціал використання двократного видалення гною за добу з приміщень свинарників за природної і механічної системи вентилявання, для порівняльної оцінки основних параметрів мікроклімату. Актуальність роботи зумовлена впровадженням методики мультипараметричної оцінки мікроклімату свинарських приміщень методом безперервної автоматичної реєстрації. **Методи.** Застосовано аналітичні, зоотехнічні, фізичні та біометричні методи дослідження. **Результати.** Параметри мікроклімату вимірювали цілодобово у двох свинарських приміщеннях Черкаської ДСГДС ННЦ «ІЗ НААН» (свині червоної білопоясої породи) за природної і механічної системи вентилявання та одно- і двократного видалення гною. Установлено, що за періодами року параметри мікроклімату свинарських приміщень з природною та механічною системою припливно-витяжної вентиляції були близькими до нормативних значень. Виняток становить показник температури повітря в літній період в обох приміщеннях, яка перевищувала максимально допустиме нормативне значення (21,0 °С) для молодняка на відгодівлі, зокрема: на 25,7–30,0 % у приміщенні з системою природної та на 20,0 – 23,3 % у приміщенні з системою механічної вентиляції. За двократного видалення гною впродовж денного періоду, в приміщенні з природною вентиляцією, концентрація забруднюючих газів CO₂, NH₃, CH₄ та дрібнодисперсного тилу PM₁₋₁₀ вірогідно зменшувалася за періодами року відповідно на 2,2 – 19,7 %, 10,6 – 57,7 %, 12,8 – 25,5 % та 21,4 – 30,1 % (за PM₁₋₁₀ - лише у зимово-весняний період). Аналогічно в приміщенні свинарника з системою механічної вентиляції концентрація CO₂, NH₃, CH₄ та PM₁₋₁₀ вірогідно зменшувалася на 3,2 – 20,3 %, 14,7 – 62,0 %, 3,3 – 21,7% та 9,8 – 33,6% (за PM₁₋₁₀ - лише у зимовий, весняний та літній періоди). Отже, двократне видалення гною з свинарників є не лише ефективним заходом контролю джерел забруднюючих речовин внутрішнього повітря, але й суттєвим фактором зниження викидів забруднюючих речовин системами вентиляції в навколишнє середовище. **Висновки.** Установлено вірогідний середній і високий вплив періоду року на

Небилиця Микола Степанович, к. с.-г. н., зав. від. тваринництва та виробництва екологічно чистої продукції,

e-mail: nebilitsia@ukr.net,

<https://orcid.org/0000-0001-5509-8787>

Бойко Олександр Васильович, к. с.-г. н., директор Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН,

e-mail: aleksboy18@meta.ua,

<https://orcid.org/0000-0002-3917-5583>

Гавриш Олександр Миколайович, к. с.-г. н., заст. директора з наукової роботи,

e-mail: gavrish.olexandr@gmail.com,

<https://orcid.org/0000-0002-8632-6508>

Сотніченко Юлія Миколаївна, к. с.-г. н., заст. зав. відділу тваринництва та виробництва екологічно чистої продукції

e-mail: sotnichenko.yulya@gmail.com,

<https://orcid.org/0000-0003-2520-298X>

мінливість показників температури повітря, відносної вологості, об'ємної концентрації вуглекислого газу, амоніаку, метану та масової концентрації дрібнодисперсного тилу в приміщеннях свинарників (на 93,2 %; 45,7; 57,0; 63,2; 75,4 % та 30,1 % відповідно). Також, визначено вірогідний низький вплив типу вентиляції на мінливість зазначених вище показників (на 1,4 %; 6,6; 9,8; 18,6; 4,8 та 13,5 % відповідно) та низький, проте, також вірогідний вплив кратності видалення гною, на мінливість показників температури повітря, відносної вологості, об'ємної концентрації вуглекислого газу, амоніаку, метану та масової концентрації дрібнодисперсного тилу в приміщеннях свинарників (на 0,42 %; 0,02; 0,37; 0,52; 2,93 % та 3,3 % відповідно).

Ключові слова: метод безперервної автоматичної реєстрації, мультипараметрична оцінка мікроклімату, забруднюючі речовини, свинарське приміщення, паратиповий фактор, сезонність.

Посилатися на статтю так:

БІБЛІОГРАФІЯ за ДСТУ: Небелиця М. С., Бойко О. В., Гавриш О. М., Сотніченко Ю. М. Мультипараметрична оцінка мікроклімату свинарників за різних паратипових факторів. *Свинарство і агропромислове виробництво* : міжвідом. темат. наук. зб. / Ін-т свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2023. Вип. 2(80). С. 87–101. doi: 10.37143/2786-7730-2023-2(80)06

REFERENCES за APA style: Nebylytsia M. S., Boiko O. V., Gavrish, O. M., & Sotnichenko, Yu. M. (2023). Multiparametric assessment of the microclimate of pig premises based on various paratypic factors. *Svynarstvo i ahropromyslove vyrobnytstvo* [Pig Breeding and Agroindustrial Production]. Poltava, 2(80), 87–101 [in Ukrainain]. doi: 10.37143/2786-7730-2023-2(80)06

Вступ. Важливою проблемою у свинарстві наразі є порушення обміну речовин у тварин, поширення шлунково-кишкових та респіраторних хвороб, які спричинені умовами підвищеної вологості приміщень, концентрації шкідливих газів, контамінації повітря мікрофлорою тощо [1–2]. Автори наголошують про те, що санітарно-гігієнічне значення має визначення в повітрі тваринницьких приміщень концентрації лише забруднюючих газів [3]. Шкідливі гази, що містяться в повітрі тваринницьких приміщень у концентраціях, які перевищують максимально допустимі зоогігієнічні норми, надходячи у кров, взаємодіють з гемоглобіном і блокують його транспортну функцію по перенесенню кисню до клітин та вуглекислого газу від клітин. В результаті взаємодії гемоглобіну з аміаком утворюється лужний гематин, з сірководнем – сірчисте залізо, з вуглекислим газом – карбогемоглобін, з чадним газом – карбоксигемоглобін. Усі ці гази перешкоджають утворенню оксигемоглобіну, що спричиняє анемію у тварин. Крім того, за даними ВООЗ особливу небезпеку для тварин становить дрібнодисперсний пил з розміром до 10 мкм, який легко проникає в органи дихання [4]. Потрібно зазначити, що в літературних джерелах є мало даних про вплив паратипових факторів на забруднення повітря робочої зони свинарських приміщень об'ємною концентрацією CH_4 та масовою концентрацією дрібнодисперсного пилу PM_{1-10} , що за свідченням авторів [5, 6] пов'язано з труднощами технічного характеру.

Наукові дані свідчать про те, що параметри мікроклімату, зокрема температура і загазованість повітря значною мірою впливають на продуктивність свиней. Так, зазначається [7], що оптимальні параметри мікроклімату можуть забезпечити підвищення продуктивності свиноматок на 18 – 20 %, шляхом зниження захворюваності та загибелі поросят. Проведеними дослідженнями [8] встановлено, що незадовільний стан мікроклімату тваринницьких приміщень

зумовлює збільшення відходу поросят на 7 – 10 %, а в окремих випадках і до 30 – 40 %, зниження приростів живої маси відгодівельного молодняка на 40 – 50 % і підсисних поросят на 25 – 30 % та збільшення витрат кормів на 10 – 15 % і більше. На основі досліджень [9] визначено, що оптимальна температура для молодняку свиней різного віку становить 15 – 23°C. Температура 27 – 35°C і вище негативно впливає на життєздатність організму. Внаслідок цього у тварин спостерігається тепловий стрес, який супроводжується зниженням рівня окисних процесів, погіршенням апетиту і споживання кормів. Також було визначено [10], що зниження температури навколишнього середовища підвищує потребу свиней живою масою 86 – 120 кг в обмінній енергії на 13 – 15 кДж/кг/1°C. Повідомляється [11], що за підвищення температури повітря від 20°C до 30°C зменшується споживання корму відгодівельним молодняком живою масою 25 кг, 50 і 75 кг відповідно на 9 г, 32 і 55 грам. Це свідчить про більш негативну дію високої температури на тварин з вищою живою масою. Під дією теплового стресу спостерігалось зниження приросту живої маси свиней на 16,3 %, на відміну від тварин, які були розміщені у термонеутральній зоні. Згідно даних [12], підвищення температури повітря у приміщенні до 27 – 30°C сприяє зниженню приросту живої маси на 20 – 30 %, порівняно тваринами, які утримувалися за температури 15 – 17°C. На кожен градус зниження температури повітря з 19 до 5°C спостерігається зниження приросту маси тварин у середньому на 2 %.

Досвід розвинутих країн ЄС свідчить, що на нинішньому рівні розвитку техніки та технології втрату тепла в тваринницьких приміщеннях можна зменшити в 4 – 5 разів, що означає величезні резерви енергозбереження [13]. Нині в свинарських господарствах Черкаської області експлуатують будівлі зведені за проектами, які не передбачали використання енергоощадних технологій. Тому, на даному етапі, виникла необхідність в модернізації систем охолодження, обігріву та вентиляції на етапі розробки проектів реконструкції та нового будівництва свинарських підприємств, що відповідає «Енергетичній стратегії України на період до 2030 року» (розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 № 145-р). У зв'язку з вищезазначеним, питанню енергозбереження та енергоефективності присвячені роботи [14–15] вітчизняних вчених.

На основі зазначеного вище, на наш погляд, чинні норми технологічного проектування потребують перегляду і оновлення, оскільки не відображають досвіду останніх років щодо широкого використання ресурсозберігаючих технологій та можливостей новітніх технічних засобів для забезпечення добробуту тварин. Актуальним наразі є питання розробки нових нормативів мікроклімату для високопродуктивних стад тварин на підставі ґрунтового вивчення фізіологічних особливостей свиней різного напрямку продуктивності за взаємодії їх з навколишнім середовищем у різних макрокліматичних умовах.

Мета досліджень. Оцінити потенціал використання двократного видалення гною за день з приміщень свинарників з природною і механічною системою вентилявання, для порівняльної оцінки основних параметрів мікроклімату за періодами року методом безперервної автоматичної реєстрації.

Матеріали та методи досліджень. Експериментальні дослідження проводили на фермі племінного репродуктора свиней червоної білопоясої породи Черкаської ДСГДС ННЦ «ІЗ НААН». Параметри мікроклімату вимірювали цілодобово у двох свинарських приміщеннях за природної і механічної системи вентилявання та одно- і двократного видалення гною згідно наведеної схеми.

Схема дослідів

Показник	Період року			
	зимовий	весняний	літній	осінній
Назва періоду	дослідний 1	дослідний 2	дослідний 3	дослідний 4
Параметри мікроклімату °С, %, Лк, ppm	температура, вологість, освітленість, вміст CO ₂ , NH ₃ , CH ₄ , PM ₁₋₁₀	температура, вологість, освітленість, вміст CO ₂ , NH ₃ , CH ₄ , PM ₁₋₁₀	температура, вологість, освітленість, вміст CO ₂ , NH ₃ , CH ₄ , PM ₁₋₁₀	температура, вологість, освітленість, вміст CO ₂ , NH ₃ , CH ₄ , PM ₁₋₁₀
Система вентилявання приміщення	природна і з механічним приводом	природна і з механічним приводом	природна і з механічним приводом	природна і з механічним приводом
Кратність видалення гною за добу	одно- і двократне видалення	одно- і двократне видалення	одно- і двократне видалення	одно- і двократне видалення

Для виконання поставленого завдання застосовано вимірювально обчислювальний комплекс (ВОК) АПСЕ-М та методику мультипараметричної оцінки мікроклімату тваринницьких приміщень методом безперервної автоматичної реєстрації [16, 17]. Вимірювання здійснювали за таким алгоритмом – одне вимірювання через 3 сек. впродовж 2 хв., що дорівнювало сорока вимірюванням. Наступним етапом було визначення середнього арифметичного значення із сорока вимірювань, запис його у пам'ять мікропроцесора, після чого мала місце чотири хвилинна пауза. Отже, загальний інтервал становив: одне вимірювання через кожні шість хвилин, впродовж періоду досліджень.

Калібрування газових датчиків ВОК АПСЕ-М здійснювали за допомогою робочих повірочних газових сумішей (ПГС) виготовлених ДП «Укрметртестстандарт». Середньодобову об'ємну концентрацію забруднюючих газів і масову концентрацію дрібнодисперсного пилу вимірювали в повітрі приміщень для утримання молодняку свиней в групових станках на бетонній підлозі, за використання сухого типу годівлі повнораціонними комбікормами з годівниць бункерного типу, цілодобового доступу до води з поїлок соскового типу та за гноєвидалення транспортерами ТСН-160.

Одержані результати середньодобових показників мікроклімату порівнювали з нормативними даними згідно ВНТП АПК-02.05 [18], Наказу МОЗ України № 1596 [19] та рекомендацій ВООЗ [4]. Вплив температурного фактору на зниження показника середньодобового приросту свиней у холодний (зимовий) та спекотний (літній) період визначали за допомогою методу екстраполяції середнього рівня ряду (простий), виходячи з планової продуктивності молодняку свиней на вирощуванні 650 г, значення температури в зоні комфорту 17 – 21⁰С для тварин масою 50-75кг, на кожен градус зниження або підвищення температури повітря визначали зниження приросту маси тварин у середньому на 2 %.

Матеріали досліджень оброблялися біометричними методами на комп'ютері з використанням програмного забезпечення Statistica 8. За результатами обробки

даних визначали середню арифметичну величину (M), її похибку (m), коефіцієнт варіації (Cv), рівень ймовірності (p).

Результати дослідження та їх обговорення. Середньодобове забруднення повітря об'ємними концентраціями газів CO₂, NH₃, CH₄ та суспендованим пилом фракцій PM₁₋₁₀ за температурно-вологісного режиму свинарників з механічною (МВ) і природною системою вентиляції (ПВ) за одно- і двократного видалення гною з приміщення в день за періодами року наведено в табл. 1 та 2.

Таблиця 1. Оцінка потенціалу використання двократного видалення гною за день з приміщення свинарника з системою ПВ, для порівняльної оцінки основних параметрів мікроклімату за періодами року, (n= 240; M±m)

Параметр мікроклімату і забруднююча речовина	Кратність	Показники мікроклімату за періодами року:				Ліміти, (L)
		зимовий	весняний	літній	осінній	
Температура, °C	1	15,4±0,02	19,8±0,09	27,3±0,07	19,7±0,07	15,4–27,3
	2	14,4±0,01	19,9±0,05	26,4±0,08	19,3±0,05	14,4–26,4
До 1-кратного, %	x	93,5	100,5	96,7	98,0	93,5–100,5
Вологість, %	1	61,0±0,11	55,8±0,27	59,6±0,11	64,6±0,17	55,8–64,6
	2	62,8±0,04	63,6±0,24	53,5±0,24	64,1±0,13	53,5–64,1
До 1-кратного, %	x	103,0	114,0	89,8	99,2	89,8–114,0
Освітленість, Лк	1	43,7±2,84	85,4±5,79	141,2±8,60	79,7±8,51	43,7–141,2
	2	21,3±1,63	82,8±4,95	170,4±9,70	86,3±9,43	21,3–170,4
До 1-кратного, %	x	48,7	97,0	120,7	108,3	48,7–120,7
Шумовий тиск, Дб	1	72,6±0,26	73,4±0,38	76,8±0,35	79,1±0,40	72,6–79,1
	2	76,4±0,25	74,3±0,44	76,7±0,38	79,5±0,33	74,3–79,5
До 1-кратного, %	x	100,5	101,2	99,9	100,5	99,9–101,2
CO ₂ , ppm	1	2232±12,8	1796±9,6	1259±9,5	2258±9,3	2258–1259
	2	2186±12,2**	1595±11,2***	1198±6,4***	1813±18,5***	2186–1198
До 1-кратного, %	x	97,8	88,8	95,2	80,3	80,3–97,8
NH ₃ , ppm	1	8,5±0,02	10,7±0,05	3,6±0,04	3,8±0,02	3,6–10,7
	2	7,6±0,01***	8,4±0,03***	1,5±0,03***	2,9±0,03***	1,5–8,4
До 1-кратного, %	x	89,4	78,5	42,3	75,9	42,3–89,4
CH ₄ , ppm	1	222±2,0	218±1,4	101±1,0	94±0,7	94–222
	2	193±1,4***	190±1,3***	75±0,8***	74±1,4***	74–193
До 1-кратного, %	x	87,0	87,2	74,5	78,3	74,5–87,2
PM ₁₋₁₀ , мкг/м ³	1	53,1±0,72	61,8±1,17	47,2±0,43	17,5±0,16	17,5–61,8
	2	37,1±0,37***	48,6±1,10***	46,7±0,83	25,4±0,53***	25,4–48,6
До 1-кратного, %	x	69,9	78,6	98,9	145,1	69,9–145,1

Примітка: Тут і далі, варіанти дослідження: 1 – (контроль), 2 – (дослід). * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

Аналіз даних таблиць свідчать про те, що зазначені вище параметри мікроклімату обох приміщень були близькими до нормативних за винятком температури повітря в зимовий період (була менше нормативного значення на 1,6–3,9°C, що дорівнювало зниженню середньодобового приросту свиней на 21 – 51 г), середньодобової об'ємної концентрації вуглекислого газу (була більше ГДК на 39–232 ppm) та масової концентрації зважених часток РМ₁₋₁₀ у приміщенні з механічною системою вентиляції за однократного видалення гною (масова концентрація РМ₁₋₁₀ була більше максимально допустимої на 9,1 %).

Таблиця 2. Оцінка потенціалу використання двократного видалення гною за день з приміщення свинарника з системою МВ, для порівняльної оцінки основних параметрів мікроклімату за періодами року, (n= 240; M±m)

Параметр мікроклімату і забруднююча речовина	Кратність	Показники мікроклімату за періодами року:				Ліміти, (Lim)
		зимовий	весняний	літній	осінній	
Температура, °C	1	14,3±0,04	19,4±0,06	25,9±0,08	18,7±0,05	14,3–25,9
	2	14,1±0,03	18,8±0,07	25,2±0,08	18,6±0,07	14,1–25,2
До 1-кратного, %	x	98,6	96,9	97,3	99,5	96,9–99,5
Вологість, %	1	75,9±0,17	58,9±0,30	60,0±0,15	65,6±0,20	58,9–75,9
	2	85,2±0,13	58,8±0,30	50,9±0,27	64,7±0,13	50,9–85,2
До 1-кратного, %	x	112,2	99,8	84,8	98,6	84,8–112,2
Освітленість, Лк	1	43,4±1,11	68,1±4,61	86,6±4,00	59,7±4,68	43,4–86,6
	2	23,4±1,15	68,9±5,17	112,5±5,40	86,7±8,90	23,4–112,5
До 1-кратного, %	x	53,7	101,2	129,9	145,2	53,7–129,9
Шумовий тиск, Дб	1	79,2±0,40	78,7±0,43	96,6±0,37	86,6±0,41	79,2–96,6
Шумовий тиск, Дб	2	80,0±0,33	80,3±0,39	96,8±0,38	87,2±0,36	80,0–96,8
До 1-кратного, %	x	100,7	102,5	100,2	100,7	100,2–102,5
СО ₂ , ppm	1	2039±18,1	1549±26,2	985±8,1	2008±30,3	2039–985
СО ₂ , ppm	2	1871±13,6***	1373±29,2***	954±7,5**	1600±31,2***	1871–954
До 1-кратного, %	x	91,8	88,7	96,8	79,7	79,7–96,8
NH ₃ , ppm	1	3,3±0,02	8,1±0,03	2,0±0,04	3,7±0,04	2,0–8,1
NH ₃ , ppm	2	2,0±0,02***	6,5±0,04***	0,8±0,02***	3,2±0,07***	0,8–6,5
До 1-кратного, %	x	60,6	80,9	38,0	85,3	38,0–85,3
CH ₄ , ppm	1	174±0,7	188±2,7	86±1,0	104±1,8	86–188
CH ₄ , ppm	2	168±0,3***	168±3,4***	67±0,4***	87±2,1***	67–168
До 1-кратного, %	x	96,7	89,4	78,3	84,2	78,3–96,7
PM ₁₋₁₀ , мкг/м ³	1	81,8±1,19	73,8±1,18	45,0±0,52	37,7±0,26	37,7–81,8
PM ₁₋₁₀ , мкг/м ³	2	54,3±0,45***	58,5±1,02***	40,6±1,40**	47,7±0,65***	40,6–58,5
До 1-кратного, %	x	66,4	79,3	90,2	126,5	66,4–126,5

У літній період температура повітря в обох приміщеннях перевищувала максимально допустиме нормативне значення (21,0 °C) для молодняку на

відгодівлі, зокрема: на 5,4 – 6,3°C (що дорівнювало зниженню середньодобового приросту свиней на 70 – 82 г) у приміщенні з системою ПВ та на 4,2 – 4,9°C (що дорівнювало зниженню - на 55 – 64 г) у приміщенні з системою МВ.

Дані досліджень (табл. 1) свідчать про те, що за двократного видалення гною впродовж денного періоду в приміщенні з системою ПВ концентрація CO₂, NH₃, CH₄ та РМ₁₋₁₀ вірогідно зменшувалася за періодами року відповідно на 2,2–19,7 %, 10,6 – 57,7 %, 12,8 – 25,5 % та 21,4 – 30,1 % (у зимово-весняний період року за РМ₁₋₁₀).

Аналогічно в приміщенні свинарника з системою МВ (табл. 2) концентрація CO₂, NH₃, CH₄ та РМ₁₋₁₀ вірогідно зменшувалася на 3,2 – 20,3 %, 14,7 – 62,0 %, 3,3 – 21,7 % та 9,8 – 33,6 % (у зимовий, весняний і літній періоди року за РМ₁₋₁₀). Об'ємна концентрація метану (CH₄) за періодами року була більшою на 13,2 % у приміщенні з природною системою вентилявання (159 ppm) у порівнянні з механічною системою (138 ppm), проте була меншою ГДКр.з. для робочої зони (норматив згідно Наказу МОЗУ №1596 від 2020 р.).

За розрахунками сили зв'язку між температурою і відносною вологістю повітря зовні та всередині приміщень встановлено вірогідний переважно позитивний зв'язок (табл. 3–4).

Таблиця 3. Зв'язок показників температури і відносної вологості свинарників із зовнішніми за природної системи вентиляції за одно- і двократного видалення гною

Система вентиляції та кратність; ознаки, що корелюють	Статистичний параметр					
	C _{v_y} /C _{v_x}	r	R _{x/y}	C _{v_z} /C _{v_w}	r	R _{w/z}
ПВ однократне	Температура			Відносна вологість		
X ₁ – y ₁ ; w ₁ – z ₁	0,068	0,269***	0,282***	0,794	0,262***	0,275***
X ₂ – y ₂ ; w ₂ – z ₂	0,233	0,558***	0,339***	0,263	0,596***	0,388***
ПВ двократне	Температура			Відносна вологість		
X ₁ – y ₁ ; w ₁ – z ₁	0,062	0,662***	0,479***	0,643	0,136*	0,016*
X ₂ – y ₂ ; w ₂ – z ₂	0,097	0,447***	0,043***	0,294	0,216***	0,126***
ПВ однократне	Температура			Відносна вологість		
X ₃ – y ₃ ; w ₃ – z ₃	0,206	0,760***	0,634***	0,116	0,228***	0,053***
X ₄ – y ₄ ; w ₄ – z ₄	0,155	0,759***	0,632***	0,272	0,660***	0,477***
ПВ двократне	Температура			Відносна вологість		
X ₃ – y ₃ ; w ₃ – z ₃	0,329	0,599***	0,392***	0,288	0,772***	0,654***
X ₄ – y ₄ ; w ₄ – z ₄	0,164	0,642***	0,451***	0,326	0,562***	0,345***

Примітки: Тут і далі: температура повітря (°C) зовні приміщення X₁ – взимку, X₂ – весною, X₃ – влітку, X₄ – осінню; температура повітря (°C) в приміщенні на висоті 50 см від підлоги y₁ – взимку, y₂ – весною, y₃ – влітку, y₄ – осінню.

Відносна вологість повітря (%) зовні приміщення w₁ – взимку, w₂ – весною, w₃ – влітку, w₄ – осінню; відносна вологість повітря (%) в приміщенні на висоті 50 см від підлоги z₁ – взимку, z₂ – весною, z₃ – влітку, z₄ – осінню.

Таблиця 4. Зв'язок показників температури і відносної вологості свинарників із зовнішніми за механічної системи вентиляції за одно- і двократного видалення гною

Система вентиляції та кратність; ознаки, що корелюють	Статистичний параметр					
	C_{V_y}/C_{V_x}	r	$R_{x/y}$	C_{V_z}/C_{V_w}	r	$R_{w/z}$
МВ однократне	Температура			Відносна вологість		
$X_1 - y_1; w_1 - z_1$	0,120	0,697***	0,534***	1,000	0,383***	0,158***
$X_2 - y_2; w_2 - z_2$	0,162	0,592***	0,383***	0,277	0,607***	0,403***
МВ двократне	Температура			Відносна вологість		
$X_1 - y_1; w_1 - z_1$	0,128	-0,123*	0,012*	1,643	-0,404***	0,176***
$X_2 - y_2; w_2 - z_2$	0,146	0,070	0,013*	0,388	0,668***	0,489***
МВ однократне	Температура			Відносна вологість		
$X_3 - y_3; w_3 - z_3$	0,237	0,824***	0,747***	0,158	0,281***	0,084***
$X_4 - y_4; w_4 - z_4$	0,121	0,331***	0,117***	0,316	0,780***	0,668***
МВ двократне	Температура			Відносна вологість		
$X_3 - y_3; w_3 - z_3$	0,336	0,828***	0,752***	0,346	0,828***	0,752***
$X_4 - y_4; w_4 - z_4$	0,248	-0,079	0,003	0,319	0,292***	0,090***

При цьому потрібно наголосити, що зима 2023 р. була безсніжною і аномально теплою на теренах Черкаської області, а тому результати за зимовий період не слід вважати репрезентативними, тобто такими, які б відповідали середній кліматичній нормі за багато років. Найсильнішим у приміщенні з системою ПВ (табл. 3) був зв'язок між зовнішньою температурою повітря і температурою в зоні утримання тварин у літній та осінній період за однократного видалення гною за день ($r = 0,759 - 0,760$; $p < 0,001$). За розрахунками коефіцієнтів прямої регресії з'ясовано, що за зміни температури зовнішнього повітря на 1°C вона вірогідно змінювалась в тому ж напрямку в робочій зоні приміщення на $0,632 - 0,634^{\circ}\text{C}$. Щодо показника відносної вологості повітря найсильнішим у цьому приміщенні був зв'язок між зовнішньою вологістю і внутрішньою приміщення, теж у літній і осінній період, проте, за двократного видалення гною ($r = 0,562 - 0,772$; $p < 0,001$). За розрахунками коефіцієнтів прямої регресії встановлено, що за зміни відносної вологості зовнішнього повітря на $1,0\%$ вона вірогідно змінювалась в тому ж напрямку в робочій зоні приміщення на $0,345 - 0,654\%$.

Аналогічно провели аналіз показників температури і відносної вологості повітря в приміщенні з системою МВ (табл. 4). З'ясували, що найсильнішим був зв'язок між зовнішньою температурою повітря і температурою в зоні утримання тварин у літній період за одно- і двократного видалення гною за день ($r = 0,824 - 0,828$; $p < 0,001$). За розрахунками коефіцієнтів прямої регресії з'ясовано, що за зміни температури зовнішнього повітря на 1°C вона вірогідно змінювалась в тому ж напрямку в робочій зоні приміщення на $0,747 - 0,752^{\circ}\text{C}$. Щодо показника відносної вологості повітря найсильнішим у цьому приміщенні був зв'язок між зовнішньою вологістю і внутрішньою приміщення, теж у літній період, проте, лише за двократного видалення гною ($r = 0,828$; $p < 0,001$). За розрахунками коефіцієнтів прямої регресії встановлено, що за зміни відносної вологості зовнішнього повітря

на 1,0 % вона вірогідно змінювалась в тому ж напрямку в робочій зоні приміщення на 0,752 %.

Дисперсійним аналізом визначено вірогідний вплив двократного видалення гною з приміщення свинарника (табл. 5) на мінливість показників: температури повітря, об'ємної концентрації вуглекислого газу, амоніаку, метану та масової концентрації дрібнодисперсного пилу ($\eta^2 = 0,0042; 0,0037; 0,0052; 0,0293$ та $0,0330$ відповідно).

Таблиця 5. Сила впливу кратності видалення гною на мінливість досліджуваних показників мікроклімату приміщень за утримання свиней на бетонній підлозі

Показник	$\eta^2 \pm m_\eta$	F	p
Температура повітря, °C	0,0042±0,0003	15,97	<0,001
Відносна вологість повітря, %	0,0002±0,0003	0,880	НД
Об'ємна концентрація CO ₂ , ppm	0,0037±0,0003	142,65	<0,001
Об'ємна концентрація NH ₃ , ppm	0,0052±0,0003	200,73	<0,001
Об'ємна концентрація CH ₄ , ppm	0,0293±0,0003	112,36	<0,001
Масова концентрація пилу РМ, мкг/м ³	0,0330±0,0003	126,91	<0,01

Крім цього, визначено вірогідний вплив типу вентиляції (табл. 6) на мінливість показників температури повітря, відносної вологості, об'ємної концентрації вуглекислого газу, амоніаку, метану та масової концентрації дрібнодисперсного пилу в приміщенні свинарника ($\eta^2 = 0,014; 0,066; 0,098; 0,186; 0,048$ та $0,135$ відповідно).

Також, встановлено середній і високий вірогідний вплив періоду року (табл. 7) на мінливість показників температури повітря, відносної вологості, об'ємної концентрації вуглекислого газу, амоніаку, метану та масової концентрації дрібнодисперсного пилу в приміщенні свинарників ($\eta^2 = 0,932; 0,457; 0,570; 0,632; 0,754$ та $0,301$ відповідно).

Отже, для сприяння здоров'ю та добробуту свиней необхідно контролювати якість повітря на рівні розміщення тварин, забезпечувати подачу свіжого повітря мінімізуючи накопичення забруднюючих речовин та вологи, зменшувати ризики термічного стресу.

Таблиця 6. Сила впливу типу вентиляції на мінливість досліджуваних показників мікроклімату приміщень за утримання свиней на бетонній підлозі

Показник	$\eta^2 \pm m_\eta$	F	p
Температура повітря, °C	0,014±0,0008	17,65	<0,001
Відносна вологість повітря, %	0,066±0,0008	84,14	<0,001
Об'ємна концентрація CO ₂ , ppm	0,098±0,0008	125,99	<0,001
Об'ємна концентрація NH ₃ , ppm	0,186±0,0008	246,37	<0,001
Об'ємна концентрація CH ₄ , ppm	0,048±0,0008	62,01	<0,001
Масова концентрація пилу РМ, мкг/м ³	0,135±0,0008	175,36	<0,01

Таблиця 7. Сила впливу періоду року на мінливість досліджуваних показників мікроклімату приміщень за утримання свиней на бетонній підлозі

Показник	$\eta^2 \pm m_\eta$	F	p
Температура повітря, °C	0,932±0,0001	9074,31	<0,001
Відносна вологість повітря, %	0,457±0,0006	737,71	<0,001
Об'ємна концентрація CO ₂ , ppm	0,570±0,0005	1079,71	<0,001
Об'ємна концентрація NH ₃ , ppm	0,632±0,0004	1451,17	<0,001
Об'ємна концентрація CH ₄ , ppm	0,754±0,0003	2235,57	<0,001
Масова концентрація пилу PM ₁₋₁₀ , мкг/м ³	0,301±0,0007	423,48	<0,001

Наші дослідження доповнюють важливі аспекти створення добробуту для сільськогосподарських тварин, зокрема свиней, що відповідає вимогам Амстердамського договору 1997 року.

Висновки 1. Параметри мікроклімату свинарських приміщень з природною та механічною системою припливно-витяжної вентиляції були близькими до нормативних значень за періодами року. Виняток становить показник температури повітря в зимовий та в літній період.

2. Установлено вірогідний вплив періоду року (середній і високий) на мінливість показників температури повітря, відносної вологості, об'ємної концентрації вуглекислого газу, амоніаку, метану та масової концентрації дрібнодисперсного пилу в приміщеннях свинарників ($\eta^2 = 0,932; 0,457; 0,570; 0,632; 0,754$ та $0,301$ відповідно).

3. Визначено вірогідний вплив типу вентиляції (низький) на мінливість показників температури повітря, відносної вологості, об'ємної концентрації вуглекислого газу, амоніаку, метану та масової концентрації дрібнодисперсного пилу в приміщеннях свинарників ($\eta^2 = 0,014; 0,066; 0,098; 0,186; 0,048$ та $0,135$ відповідно).

4. За двократного видалення гною впродовж денного періоду в приміщенні з природною системою вентиляції концентрація CO₂, NH₃, CH₄ та PM₁₋₁₀ вірогідно зменшувалася за періодами року відповідно на 2,2 – 19,7 %, 10,6 – 57,7 %, 12,8 – 25,5 % та 21,4 – 30,1 % (у зимово-весняний період року за PM₁₋₁₀). Аналогічно в приміщенні свинарника з механічною системою вентиляції концентрація CO₂, NH₃, CH₄ та PM₁₋₁₀ вірогідно зменшувалася на 3,2 – 20,3 %, 14,7 – 62,0 %, 3,3 – 21,7 % та 9,8 – 33,6 % (у зимовий, весняний і літній періоди року за PM₁₋₁₀).

5. З'ясовано вплив кратності видалення гною (низький, проте, вірогідний) ($\eta^2 = 0,0042; 0,0020; 0,0037; 0,0052; 0,0293$ та $0,0330$ відповідно) на мінливість показників температури повітря, відносної вологості, об'ємної концентрації вуглекислого газу, амоніаку та масової концентрації дрібнодисперсного пилу.

6. Двократне видалення гною з свинарників є ефективним заходом контролю джерел забруднюючих речовин внутрішнього повітря.

Перспективи подальших досліджень. Потребують продовження дослідження щодо порівняльної оцінки мікроклімату свинарських приміщень для різних статевих-вікових груп свиней за утримання на щільній підлозі та самосплавної системи видалення гною за періодами року.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Чорний М. В., Хомутовська С. О. Санітарно-гігієнічне забезпечення ферм в контексті профілактики хвороб свиней. *Ветеринарна медицина*. 2013. Вип. 97. С. 486–489.
2. Литвин В. П., Олійник Л. В., Корнієнко Л. Є., Ярчук Б. М., Домбровський О. Б., Корнієнко Л. М. Факторні хвороби сільськогосподарських тварин. Біла Церква, 2002. 303 с.
3. Зооекологія. Теоретичні основи та лабораторно-розрахунковий практикум: навч. посіб. / Славов В. П., Біденко В. М., Дідух М. І. та ін. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ, 2016. 140 с.
4. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329> (date of the access: 14.11.2023.)
5. Bastviken D., Nygren J., Schenk J., Parellada Massana R., Duc N. T. Technical note : Facilitating the use of low-cost methane (CH₄) sensors in flux chambers - calibration, data processing, and an open-source make-it-yourself logger. *Biogeosciences*. 2020. Vol. 17. P. 3659–3667. doi: 10.5194/bg-17-3659-2020
6. Натрус С. П., Стригіна М. В. Забруднення атмосферного повітря та розвиток системи моніторингу у Донецькій області: матеріали наук.-практ. конф. III екологічного Форуму «Екологія промислового регіону», Слов'янськ. ФОП Бутко В. І., 2018. С. 5–8.
7. Johnson J. S., Sanz Fernandez M. V., Patience J. F., Ross J. W., Gabler N. K., Lucy M. C., Safranski T. J., Rhoads R. P., Baumgard L. H. Effects of in utero heat stress on postnatal body composition in pigs: II. Finishing phase1. *Journal of Animal Science*. 2015. Vol. 93(1). P. 82-92. doi:10.2527/jas.2014-8355
8. Renaudeau D., Gourdiere J. L., St-Pierre N. R. A meta-analysis of the effects of high ambient temperature on growth performance of growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science*. 2011. Vol. 89(7). P. 2220–2230. doi:10.2527/jas.2010-3329.
9. Keshavarz M., Karami E., Zibaei M. Adaptation of Iranian farmers to climate variability and change. *Regional Environmental Change*. 2013. Vol. 14 (3). P. 1163–1174. doi:10.1007/s10113-013-0558-8
10. Pearce S. C., Gabler N. K., Ross J. W., Escobar J., Patience J. F., Rhoads R. P., Baumgard L. H. The effects of heat stress and plane of nutrition on metabolism in growing pigs. *Journal of Animal Science*. 2013. Vol. 91(5). P. 2108–2118. doi: 10.2527/jas.2012-5738
11. Johnson J. S., Sanz Fernandez M. V., Patience J. F., Ross J. W., Gabler N. K., Lucy M. C., Safranski T. J., Rhoads R. P., Baumgard L. H. Effects of in utero heat stress on postnatal body composition in pigs: II. Finishing phase1. *Journal of Animal Science*. 2017. Vol. 93(1). P. 82–92. doi: 10.2527/jas.2014- 8355
12. Campos P., Le Floch N., Noblet J., Renaudeau D. Physiological responses of growing pigs to high ambient temperature and/or inflammatory challenges. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2017. Vol. 46(6). P 537–544. doi: 10.1590/s1806-92902017000600009
13. Болтянський Б. В. Впровадження енергозберігаючих технологій при будівництві та реконструкції тваринницьких підприємств в Україні. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. Херсон, 2014. Вип. 4. Т. 1. С. 10–15.
14. Небылица Н. С. Экологически безопасный способ теплоизоляции ограждающих конструкций свинарника-маточника. *Инновации в*

животноводстве и безопасность продуктов животноводства – достижения и перспективы»: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (30 сент. – 1 окт. 2021 г., Максимовка, Молдова). Максимовка, 2021. С.740–747.

15. Небилиця М. С. Екологічно безпечний спосіб підвищення енергоефективності приміщення для утримання підсисних свиноматок. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2020. Вип. 3(98). С. 174–183. doi 10.131210/visnyk2020.03.19.

16. Небилиця М. С., Бойко О. В. Мультипараметрична оцінка мікроклімату тваринницьких приміщень методом безперервної автоматичної реєстрації. *Свинарство*. міжвідом. темат. наук. зб. Полтава, ТОВ «Фірма -«Техсервіс», 2022. Вип. 77–78. С. 106–116. doi 10.37143/0371-4365-2022-77-78-09

17. Башенко М. І., Волощук В. М., Іванов В. О., Небилиця М. С., Бойко О. В., Сотніченко Ю. М., Ткач Є. Ф. Методика мульти-параметричної оцінки мікроклімату тваринницьких приміщень методом безперервної автоматичної реєстрації : метод. рек., 2021. 24. с.

18. Відомчі норми технологічного проєктування. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми). ВНТП-АПК-02.05. Мінагрополітики України, Київ 2005. Чинні з 01.01.2006.

19. Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин у повітрі робочої зони. Наказ МОЗУ № 1596 від 14.07.2020, із змінами № 881 від 06.05.2021 та № 1715 від 10.08.2021. Чинний 03.08.2020.

20. Небилиця М. С., Бойко О. В. Порівняльна оцінка санітарно-гігієнічних норм утримання свиней за різних паратипових факторів. *Свинарство і агропромислове виробництво* : міжвідом. темат. наук. зб./ Ін-т свинарства і АПВ. Полтава. 2023. Вип. I(79). С. 130–143. doi: 10/37143/0371-4365-2023-1/79-08.

REFERENCES

1. Chornyi, M. V., & Khomutovska, S. O. (2013). Sanitarно-hihienichne zabezpechennia ferm v konteksti profilaktyky khvorob svynei. [The sanitary-hygenic providing offarms is in the context of prophylaxis of illnesses of pigs]. *Veterynarna medytsyna*, 97, 486–489 [in Ukrainian].

2. Lytvyn, V. P., Oliinyk, L. V., Korniienko, L. Ye., Yarchuk, B. M., Dombrovskiy, O. B., & Korniienko, L. M. (2002). Faktorni khvoroby silskohospodarskykh tvaryn [Factor diseases of farm animals]. Bila Tserkva [in Ukrainian].

3. Slavov, V. P., Bidenko, V. M., Didukh, M. I. ta in. (2016). Zooekolohiia. Teoretychni osnovy ta laboratorno-rozrakhunkovyi praktykum: navch. posibnyk [Zooecology. Theoretical bases and laboratory-calculation practical work : train aid]. Zhytomyr: Vyd-vo ZhNAEU [in Ukrainian].

4. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329> (date of the access: 14.11.2023.)

5. Bastviken, D., Nygren, J., Schenk, J., Parellada Massana, R., & Duc, N. T. (2020). Technical note: Facilitating the use of low-cost methane (CH₄) sensors in flux chambers – calibration, data processing, and an open-source make-it-yourself logger. *Biogeosciences*. 17, 3659–3667. doi: 10.5194/bg-17-3659-2020.

6. Natrus, S.P., & Stryhina M.V. (2018). Zabrudnennia atmosferного povitria ta rozvytok systemy monitorynhu u Donetskii oblasti [Atmospheric air pollution and development of the monitoring system in the Donetsk region]: materialy nauk.-prakt. konf.

III ekolohichnoho Forumu «Ekolohiia promyslovoho rehionu», Sloviansk. FOP Butko V. I., 5–8. [in Ukrainian].

7. Johnson, J. S., Sanz Fernandez, M. V., Patience, J. F., Ross, J. W., Gabler, N. K., Lucy, M. C., Safranski, T. J., Rhoads, R. P., & Baumgard, L. H. (2015). Effects of in utero heat stress on postnatal body composition in pigs: II. Finishing phase I. *Journal of Animal Science*, 93(1), 82–92. doi: 10.2527/jas.2014-8355

8. Renaudeau, D., Gourdiere, J. L., & St-Pierre, N. R. (2011). A meta-analysis of the effects of high ambient temperature on growth performance of growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science*. 89(7), 2220–2230. doi:10.2527/jas.2010-3329

9. Keshavarz, M., Karami, E., & Zibaei, M. (2013). Adaptation of Iranian farmers to climate variability and change. *Regional Environmental Change*, 14(3), 1163–1174. doi:10.1007/s10113-013-0558-8

10. Pearce, S. C., Gabler, N. K., Ross, J. W., Escobar, J., Patience, J. F., Rhoads, R. P., & Baumgard, L. H. (2013). The effects of heat stress and plane of nutrition on metabolism in growing pigs. *Journal of Animal Science*, 91(5), 2108–2118. doi:10.2527/jas.2012-5738

11. Johnson, J. S., Sanz Fernandez, M. V., Patience, J. F., Ross, J. W., Gabler, N. K., Lucy, M. C., Safranski, T. J., Rhoads, R. P., & Baumgard, L. H. (2017). Effects of in utero heat stress on postnatal body composition in pigs: II. Finishing phase I. *Journal of Animal Science*, 93(1), 82–92. doi: 10.2527/jas.2014-8355

12. Campos, P., Le Floch, N., Noblet, J., & Renaudeau D. (2017). Physiological responses of growing pigs to high ambient temperature and/or inflammatory challenges. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46(6), 537–544. doi: 10.1590/s1806-92902017000600009

13. Boltianskyi, B. V. (2014). Vprovadzhennia enerhozberihaiuchykh tekhnolohii pry budivnytstvi ta rekonstruktsii tvarynnytskykh pidpriemstv v Ukraini. [Introduction of energykeeping technologies is at building and reconstruction of stock-raising enterprises in Ukraine]. *Naukovyi visnyk Tavriiskoho derzhavnoho ahrotekhnolohichnoho universytetu* [Scientific bulletin of the Tavria State Agrotechnological University]. Kherson, 4(1), 10–15 [in Ukrainian].

14. Nebylitsa, N. S. (2021). Ekologicheski bezopasnyiy sposob teploizolyatsii ograzhdayuschih konstruktsiy svinarnika-matochnika [Ecologically safe method of heat-insulation of non-load-bearing constructions of apartment for sows]. *Innovatsii v zhivotnovodstve i bezopasnost produktov zhivotnovodstva – dostizheniya i perspektivyi* : Maksimovk, 740–747 [in Russian].

15. Nebylytsia, M. S. (2020). Ekolohichno bezpechnyi sposib pidvyshchennia enerhoefektyvnosti prymishchennia dlia utrymannia pidsysnykh svynomatok [Ecologically a safe method of increase of power efficiency of partment is for maintenance of sows with piglets]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii* [Bulletin of Poltava State Agrarian Academy]. Poltava, 3(98), 174–183. doi 10.131210/visnyk2020.03.19 [in Ukrainian].

16. Nebylytsia, M. S., & Boiko, O. V. (2022). Mulyparametrychna otsinka mikroklimatu tvarynnytskykh prymishchen metodom bezperervnoi avtomatychnoi reiestratsii [Multiself-reactance estimation of microclimate of stockraising apartments by the method of continuous automatic registration]. *Svynarstvo* [Pig Breeding]. Poltava: TOV «Firma -«Tekhservis», 77–78, 106–116. doi 10.37143/0371-4365-2022-77-78-09

17. Bashchenko, M. I., Voloshchuk, V. M., Ivanov, V. O., Nebylytsia, M. S., Boiko, O. V., Sotnichenko, Yu. M., & Tkach, Ye. F. (2021). Metodyka mulyparametrychnoi otsinky mikroklimatu tvarynnytskykh prymishchen metodom bezperervnoi avtomatychnoi reiestratsii [The method of multi-parametric assessment the

microclimate of livestock premises by method of continuous automatic registration] [in Ukrainian].

18. Svyinarski pidpriemstva (kompleksy, fermy, nevelyki silski hospodarstva) [Pig enterprises (complexes, farms, small farms)] : VNTP-APK 02.05. (2006). Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine [in Ukrainian].

19. Pro zatverdzhennia hihienichnykh rehlamentiv dopustymoho vmistu khimichnykh i biolohichnykh rehovyn u povitri robochoi zony [On the approval of hygienic regulations on the permissible content of chemical and biological substances in the air of the working area]: Order of the Ministry of Health of Ukraine. 2020. № 1596 iz zminamy № 881 ta № 1715 (2021). [in Ukrainian].

20. Nebylytsia, M. S., & Boiko, O. V. (2023). Porivnialna otsinka sanitarno-hihienichnykh norm utrymanna svynei za riznykh paratypovykh faktoriv [A comparative estimation of sanitary-hygenic norms of maintenance of pigs is at different paratypic factors]. *Svyнарство і агропромислове виробництво* [Pig Breeding and Agroindustrial Production]. Poltava, 1(79), 130–143. doi: 10.37143/2786-7730-2023-1(79)08 [in Ukrainian].

MULTIPARAMETRIC ASSESSMENT OF THE MICROCLIMATE OF PIG PREMISES BASED ON VARIOUS PARATYPIC FACTORS

M. S. Nebylytsia, O. V. Boiko, O. M. Gavrish, Yu. M. Sotnichenko

*Cherkasy Research Station of Bioresources NAAS,
Pasterivska Str., 76, Cherkasy, Ukraine 18036*

*The purpose of the research was to evaluate the potential of using two times removal of manure per day from the premises of pig houses under natural and mechanical ventilation systems, for a comparative assessment of the main parameters of the microclimate. The relevance of the work is determined by the implementation of the method of multi-parametric assessment of the microclimate of piggery premises by the method of continuous automatic registration. **Methods.** Analytical, zootechnical, physical and biometric research methods are applied. **Results.** Microclimate parameters were measured 24 hours a day in two pig breeding premises of the Cherkasy State Agricultural Research Station of National Science Center "Institute of Agriculture NAAS" (pigs of the red and white-belted breed) under natural and mechanical ventilation systems and one- and two-time removal of manure. It was established that the parameters of the microclimate of pig farms with natural and mechanical supply-exhaust ventilation systems were close to the normative values during the periods of the year. An exception is the air temperature index in the summer period in both rooms, which exceeded the maximum permissible normative value (21.0°C) for young animals in fattening, in particular: by 25,7 – 30,0 % in the room with the natural system and by 20,0 – 23,3 % in a room with a mechanical ventilation system. During the two-time removal of manure during the day, in a room with natural ventilation, the concentration of polluting gases CO₂, NH₃, CH₄ and fine dust PM₁₋₁₀ probably decreased by periods of the year, respectively, by 2,2 – 19,7%, 10,6 – 57,7%, 12,8 – 25,5 % and 21,4 – 30,1 % (for PM₁₋₁₀ - only in the winter-spring period). Similarly, in a pig house with a mechanical ventilation system, the concentration of CO₂, NH₃, CH₄ and PM₁₋₁₀ probably decreased by 3,2 – 20,3 %, 14,7 – 62,0 %, 3,3 – 21,7 % and 9,8 – 33,6 % (for PM₁₋₁₀ – only in winter, spring and summer periods). Therefore, the two-fold removal of manure from pig houses is not*

*only an effective measure to control the sources of indoor air pollutants, but also a significant factor in reducing emissions of pollutants into the environment by ventilation systems. **Conclusions.** Probable average and high influence of the period of the year on the variability of air temperature, relative humidity, volume concentration of carbon dioxide, ammonia, methane and mass concentration of fine dust in the premises of pig houses was established (by 93,2 %; 45,7; 57,0; 63,2, 75,4 % and 30,1 %, respectively). Also, a probable low influence of the type of ventilation on the variability of the above indicators was determined (by 1,4 %; 6,6; 9,8; 18,6; 4,8 and 13,5 %, respectively) and a low, but also probable influence the frequency of manure removal, on the variability of air temperature, relative humidity, volume concentration of carbon dioxide, ammonia, methane, and mass concentration of fine dust in the premises of pig houses (by 0,42 %; 0,02; 0,37; 0,52; 2,93 % and 3,3 % respectively).*

Key words: *method of continuous automatic registration, multiparametric assessment of microclimate, pollutants, piggery room, paratypic factor, seasonality.*

Отримано 16.08.2023

Отримано після доопрацювання 15.09.2023

Затверджено до видання 08.12.2023