

Дробот Анастасія Володимирівна, здобувачка вищої освіти біотехнологічного факультету
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

Науковий керівник: Милостивий Роман Васильович, канд. вет. наук,
доцент кафедри технології годівлі і розведення тварин
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

СУЧАСНІ МЕТОДИ МОНІТОРИНГУ МІКРОКЛІМАТУ У ПРОМИСЛОВОМУ ТВАРИННИЦТВІ

Сучасний розвиток промислового тваринництва невід’ємно пов’язаний із впровадженням енергоощадних, високотехнологічних та сталих рішень, що забезпечують не лише високу продуктивність, а й дотримання принципів біобезпеки, збереження здоров’я тварин і підвищення конкурентоспроможності виробництва [4]. Однією з актуальних тенденцій останніх років стало широке впровадження полегшених (неізольованих) тваринницьких приміщень, які відрізняються від традиційних капітальних споруд більшою гнучкістю в експлуатації, нижчою собівартістю зведення, підвищеною енергоефективністю та можливістю швидкого реагування на зміни технологічних і екологічних вимог [1, 5]. Водночас саме ці переваги зумовлюють і ряд нових викликів: мікроклімат у таких будівлях значно сильніше залежить від зовнішніх погодних чинників, особливо в умовах аномальних літніх температур та різких сезонних коливань. Це робить підтримання оптимальних параметрів повітряного середовища одним із ключових завдань для збереження здоров’я, довголіття та продуктивності тварин [1, 7].

Традиційні підходи до контролю за мікрокліматом у тваринницьких приміщеннях ґрунтувалися переважно на періодичних точкових вимірюваннях параметрів повітря за допомогою переносних пристроїв – термометрів, психрометрів, газоаналізаторів [2]. Такий підхід має суттєві обмеження, оскільки не дозволяє фіксувати динаміку змін упродовж доби, своєчасно реагувати на коливання показників, або прогнозувати розвиток критичних ситуацій, як-от тепловий стрес чи локальне накопичення шкідливих газів [5, 6]. Особливо недостатньо інформативним цей підхід є для полегшених будівель із великою площею, значною різницею температур по висоті та нерівномірним розподілом тварин у просторі. У зв’язку з цим зростає потреба у впровадженні автоматизованих багатоточкових систем моніторингу мікроклімату, які забезпечують безперервний збір, збереження й аналітичну обробку даних у реальному часі [4].

Сучасні сенсорні платформи для моніторингу повітряного середовища дозволяють контролювати температуру, відносну вологість, швидкість руху повітря, концентрацію вуглекислого газу, аміаку та інших шкідливих речовин на різних рівнях і у різних зонах приміщення [4, 5]. Оптимальне розташування датчиків базується на аналізі щільності тварин, їхньої поведінки, особливостей конструкції приміщення та зон можливого перегріву чи застою повітря [6]. Такий підхід дозволяє своєчасно виявляти відхилення, проводити просторовий аналіз якості повітря та оцінювати ефективність роботи вентиляції чи інших інженерних систем [5, 6]. Розміщення датчиків у ключових точках – зонах відпочинку, годівлі, у місцях високої щільності поголів’я або біля огорожувальних конструкцій забезпечує інформативність отриманої інформації та підвищує точність моніторингу.

Значне поширення у практиці промислового скотарства отримали автоматизовані системи, що інтегрують сенсорні платформи зі спеціалізованим програмним забезпеченням для збору, архівації, аналізу та візуалізації даних [4]. Такі цифрові платформи дають змогу здійснювати дистанційний моніторинг із будь-якої точки, формувати оперативні звіти, налаштовувати порогові значення для параметрів середовища, а також реалізовувати сценарії автоматичного реагування — від зміни режиму роботи вентиляторів і відкриття/закриття штор до активації систем зволоження чи охолодження [2, 4].

Запровадження сучасних багатоточкових сенсорних мереж і цифрових платформ у промисловому тваринництві сприяє підвищенню адаптаційного потенціалу галузі, забезпеченню сталого добробуту тварин і зниженню ризиків економічних втрат навіть в умовах екстремальних погодних явищ [3, 7]. Такі підходи є ключовою передумовою для конкурентоспроможності вітчизняних господарств, впровадження європейських стандартів сталого розвитку й біобезпеки, а також інтеграції в міжнародні ринки. Водночас необхідним є подальший розвиток нормативної бази, що враховує нові технології моніторингу, реальні потреби високопродуктивних тварин, а також регіональні особливості клімату [1, 6].

Таким чином, можна констатувати, що сучасні методи моніторингу мікроклімату на основі автоматизованих сенсорних платформ, цифрових аналітичних систем і багатофакторного аналізу забезпечують оперативний контроль за станом повітряного середовища, своєчасне виявлення критичних відхилень та оптимізацію параметрів утримання. Інтеграція таких систем із енергоощадними рішеннями та інтелектуальними технологіями керування стає фундаментом для стійкого розвитку промислового тваринництва, забезпечення добробуту тварин і підвищення економічної ефективності виробництва.

Список використаних джерел:

1. Високос М. П., Милостивий Р. В., Тюпіна Н. В. Порівняльна оцінка впливу технологій і системи утримання на довголіття продуктивного використання корів голштинської породи зарубіжної селекції. Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. Київ, 2014. Т. 2. № 1. С. 86–91.
2. Antonenko, P. P., Dorovskych, A. V., Vysokos, M. P., Mylostyvyi, R. V., Kalinichenko, O. O., & Vasilenko, T. O. (2018). Methodological bases and methods of scientific research in veterinary hygiene, sanitary and expertise. Dnipro, “Svidler A.L.”
3. Gutyj, B., Goralskyi, L., Mylostyvyi, R., Sokulskyi, I., Stadnytska, O., Vus, U., Khariv, I., Martyshuk, T., Leskiv, K., Vozna, O., Adamiv, S., & Petrychka, V. (2024). The influence of “Butaselmavit” on the antioxidant status of the cows’ organisms during the development of endotoxemia. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 26(114), 210-216. <https://doi.org/10.32718/nvlvet11431>
4. Wrzecińska, M., Czerniawska-Piątkowska, E., Kowalewska, I., Kowalczyk, A., Mylostyvyi, R., & Stefaniak, W. (2023). Agriculture in the face of new digitization technologies. *UKRAINIAN BLACK SEA REGION AGRARIAN SCIENCE*, 27(3), 9–17. <https://doi.org/10.56407/bs.agrarian/3.2023.09>
5. Mylostyvyi, R., & Izboldina, O. (2019). Climate assessment in modern sustainable cattle barns using temperature-humidity index. *New Stages of Development of Modern Science in Ukraine and EU Countries*. <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-15-0-134>
6. Mylostyvyi, R., Chernenko, O., & Lisna, A. (2019). Prediction of comfort for dairy cows, depending on the state of the environment and the type of barn. *Development of Modern Science: The Experience of European Countries and Prospects for Ukraine*. https://doi.org/10.30525/978-9934-571-78-7_53
7. Vasilenko, T., Milostiviy, R., Kalinichenko, A., & Milostiva, D. (2018). Heat stress in dairy cows in the central part of Ukraine and its economic consequences. *Social and economic aspects of sustainable development of regions: monograph*. Publishing House WSZiA, Opole.