УДК 636.52/.58:636.084:637.5 ISSN 2708-4639, e-ISSN 2708-4647

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ У ВИРОЩУВАННІ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ

Чех Олександр Олександрович
доктор філософії, старший викладач
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-8947-5269
olexa0701@gmail.com

Петренко Ганна Олександрівна
асистентка
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-3328-640X
anyutapetrenko@gmail.com

Бірюкова Ольга Дмитрівна
доктор сільськогосподарських наук, професор
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця
Національної академії аграрних наук України, Чубинське, Україна
ORCID: 0000-0003-0888-662X
irgt.spetsrada@ukr.net

У статті розглядається оптимізація параметрів мікроклімату у вирощуванні бройлерів як чинник підвищення продуктивності. Дослідження проводили в умовах промислового виробництва на базі «Вінницька птахофабрика» з використанням курчат-бройлерів кросу Cobb-500.

У процесі досліджень встановлено, що оптимальні температурні режими води 25–30 °C для добового молодняку та 10–14 °C для старшої птиці забезпечують стабільне споживання води на рівні 95–290 мл/гол./добу, тоді як відхилення температури води призводить до зниження водоспоживання до –6,0 % і погіршення фізіологічного стану птиці. Виявлено, що потреба у вентиляції зростає від 0,8 до 2,5 м³/кг/год зі збільшенням зовнішньої температури, а допустима швидкість руху повітря змінюється від <0,1 до 2,5 м/с залежно від віку птиці, при цьому найбільш чутливим є період 1–14 діб, коли навіть незначні відхилення мікроклімату спричиняють підвищене енергетичне навантаження на організм і зниження адаптаційних можливостей.

Встановлено, що при температурі повітря 35 °C частка випаровувальної тепловіддачі зростає до 90 %, що свідчить про критичне теплове навантаження та переважання механізмів випаровування у терморегуляції птиці. Оптимальний газовий склад повітря (O_2 >19,6 %, CO_2 <0,3 %, NH_3 <10 ppm) забезпечує стабільний фізіологічний стан, знижує ризики респіраторних порушень та підтримує інтенсивність ростових процесів. Світлові програми суттєво впливають на вирівнювання росту: у 14 діб відхилення живої маси становили 6–14 %, тоді як у 21 добу знижувалися до 4–12 %, причому більш виражена варіабельність спостерігалася у півників та при вищій запланованій кінцевій масі (>2500 г).

Температура комфорту курчат-бройлерів поступово знижувалася з 33,5 °C у добовому віці до 18 °C у 49 діб, що пов'язано з розвитком терморегуляторної системи та зміною інтенсивності обміну речовин. При цьому підвищення відносної вологості до 70–80 % зменшувало допустимий температурний діапазон комфорту на 5–7 °C внаслідок зниження ефективності випаровувального охолодження. Отримані результати підтверджують, що комплексне регулювання мікроклімату (температура, вологість, вентиляція, газовий склад, освітлення та система напування) є ключовим чинником підвищення продуктивності та забезпечення однорідності росту бройлерів кросу Cobb-500.

Ключові слова: *птахівництво, мікроклімат, Cobb-500, температура, відносна вологість, світловий режим, водоспоживання, газовий склад повітря.*

DOI https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2026.2.19

Вирощування курчат-бройлерів належить до інтенсивних і економічно ефективних напрямів сучасного птахівництва, що забезпечує одержання значних обсягів м'ясної продукції у стислі строки. Водночас як зазначають (Park et al., 2018; Neeteson, A.-M., & Bailey, R., 2023) реалізація генетично зумовленого потенціалу швидкого росту птиці можлива лише за умови створення оптимального середовища утримання. До ключових параметрів належать температурний режим, рівень відносної вологості, освітлення, ефективність вентиляції, якість водопостачання, стан підстилкового матеріалу та загальний санітарно-гігієнічний стан виробничих приміщень. Сукупна дія зазначених чинників визначає фізіологічний стан організму птиці, її поведінкові реакції, показники продуктивності, а також якість отриманої м'ясної продукції.

З метою ефективного управління процесом вирощування період росту курчат-бройлерів умовно поділяють

на три основні фази: стартову (1–7 доба), фазу інтенсивного розвитку (8–21 доба) та завершальну (від 22-ї доби до забою), яка характеризується підвищеною економічною ефективністю відгодівлі.

Найбільш критичним етапом у вирощуванні курчат-бройлерів є стартовий період (1–7 доба), оскільки саме в цей час закладаються передумови для формування майбутніх показників продуктивності протягом усього циклу вирощування. Основною метою даного етапу є адаптація молодняку до умов утримання, стимуляція розвитку імунної системи та внутрішніх органів, а також підготовка організму до наступних фаз росту.

Ключовим критерієм ефективності вирощування у стартовий період, а також якості підготовки пташника до посадки, є досягнення нормативної живої маси курчат у 7-денному віці. У дослідженнях (Adaszyńska-Skwirzyńska M. et al., 2025) встановлено, що недобір 1 г живої маси у цей період може зумовлювати зниження кінцевої маси приблизно на 6 г на завершальному етапі відгодівлі. Невідповідні умови утримання та порушення технологічних параметрів у цей період можуть призводити до погіршення стану здоров'я молодняку, що, у свою чергу, негативно позначається на показниках збереженості поголів'я, конверсії корму та приросту живої маси.

Організація процесу вирощування у стартовий період передбачає комплексне забезпечення оптимального рівня споживання корму та води, підтримання належних параметрів мікроклімату (температури, відносної вологості та газового складу повітря), а також раціонального режиму освітлення і тривалості світлового дня (Tainika B et al., 2023).

Вода є одним із ключових факторів, що визначають ефективність вирощування курчат-бройлерів, оскільки організм птиці приблизно на 65 % складається з води. Це зумовлює її важливу роль у забезпеченні гомеостазу, терморегуляції та нормального перебігу метаболічних процесів. Обмежене споживання води призводить до розвитку дегідратації, що супроводжується зниженням апетиту, уповільненням росту, пригніченням імунної відповіді, а у критичних випадках – підвищенням падежу птиці. Оптимальним вважається співвідношення споживання води до корму на рівні 1,7–2,0 л на 1 кг корму. Різкі коливання рівня водоспоживання можуть слугувати індикатором порушень у стані здоров'я птиці, несправностей системи напування або відхилень параметрів мікроклімату. З моменту посадки курчата повинні мати постійний і безперешкодний доступ до якісної питної води.

Температурний режим у пташнику є одним із визначальних параметрів мікроклімату, що безпосередньо впливає на інтенсивність обміну речовин, рівень активності, фізіологічний стан та приріст живої маси птиці. У перші дні життя у курчат відсутня сформована система терморегуляції, тому їхній стан повністю залежить від температури навколишнього середовища. Для добових курчат оптимальною є термонейтральна зона в межах 31–33 °С.

Відхилення температури від оптимальних значень, а також її різкі коливання, за даними (Duhra D. et al., 2025) призводять до зниження імунологічної резистентності, розвитку температурного стресу, порушення обмінних процесів (зокрема асциту та омфаліту) і підвищення рівня падежу птиці. У таких умовах також спостерігається зменшення споживання корму та погіршення його конверсії, що пов'язано зі зростанням енергетичних витрат на підтримання температурного гомеостазу організму. Слід враховувати, що показники температури, зафіксовані термометрами, можуть не відповідати відчутній температурі, яка безпосередньо впливає на фізіологічний стан птиці. Вона формується під впливом температури повітря, відносної вологості, швидкості руху повітря, віку птиці та температури підстилки.

Відносна вологість повітря є важливим фактором мікроклімату, що визначає інтенсивність тепловіддачі у курчат-бройлерів. За низької вологості посилюються втрати тепла, що підвищує енергетичні витрати організму, тоді як надмірна вологість знижує ефективність теплообміну та підвищує ризик перегріву птиці. Найбільш критичними є комбінації температури та вологості повітря, які визначають розвиток теплового або холодового стресу (Ferreira, J. C. et al., 2024; & Kokou Tona, 2023).

У дослідженнях (Oke O. et al. 2025; Urdaneta S. et al., 2023) встановлено, що поєднання високої температури та високої відносної вологості є найбільш небезпечним мікрокліматичним фактором, оскільки воно може спричиняти розвиток теплового стресу, порушення функціонування серцево-судинної та дихальної систем, а також підвищення рівня падежу птиці. Оцінювання ризику здійснюється за індексом температурного стресу, критичні значення якого перевищують 165–170. Висока температура за низької вологості спричиняє дегідратацію організму, тоді як низька температура при високій вологості погіршує санітарний стан підстилки та підвищує ризик респіраторних захворювань. Низькі значення обох параметрів також асоціюються зі зростанням захворюваності органів дихання.

Швидкість руху повітря в зоні утримання птиці є критичним параметром, особливо у перші дні життя, коли терморегуляторна система ще не сформована. Оптимальним вважається рівень повітряного потоку до 0,1 м/с, що дозволяє уникнути протягів та надмірних тепловтрат.

Температура підстилки є важливим елементом мікроклімату, що безпосередньо впливає на фізіологічний стан птиці. Зниження її нижче 29 °С призводить до переохолодження, зниження активності, погіршення приростів живої маси та збільшення падежу на 2–5 %. Як зазначають (Khalfi, B. et al., 2026) Оптимальною є температура підстилки 30–31 °С, яка забезпечується попереднім прогріванням пташника до 34–35 °С перед посадкою птиці.

Освітленість і світлова програма є важливими параметрами мікроклімату пташника, що безпосередньо впливають на ріст, розвиток і поведінку курчат-бройлерів. У дослідженнях (Gao, L. et al. 2022) встановлено. що рівень освітленості повинен становити не менше 50 лк у найменш освітлених ділянках приміщення за умови

рівномірного розподілу світлового потоку. Регульовані світлові режими забезпечують контроль інтенсивності росту м'язової тканини, гармонійний розвиток кісткової та серцево-судинної систем, а також оптимізацію функціонування травної та ендокринної систем.

Світловий режим впливає на рівень активності птиці, споживання корму, формування імунної відповіді та реалізацію компенсаторного росту. Застосування сучасних освітлювальних систем, зокрема монохроматичних джерел світла, дозволяє регулювати спектральний склад (червоний, зелений, синій), інтенсивність та тривалість освітлення. Зелений і синій спектри сприяють зниженню стресового навантаження, підвищенню споживання корму, покращенню засвоєння протеїну та зменшенню конверсії корму.

Світлові програми з періодом затемнення 6–9 годин на добу забезпечують фізіологічно обґрунтовані умови відпочинку, сприяють нормалізації метаболічних процесів та підтриманню імунного статусу птиці, що є особливо актуальним для високопродуктивних кросів бройлерів (Wicaksono D. et al., 2017; Mamedjarevich, D. I. & Sergeevich, Y.S. 2022).

Вентиляція пташників забезпечує видалення шкідливих газів (аміаку, сірководню, діоксиду вуглецю) та підтримання оптимального рівня кисню не нижче 20,35 %. Залежно від конструктивних особливостей, системи вентиляції можуть бути вертикальними, поперечними, поздовжніми, тунельними або комбінованими. Тунельна вентиляція є особливо ефективною у літній період, оскільки забезпечує швидкість повітряного потоку до 2 м/с та зниження температури повітря на 6–7 °С. Ефективне регулювання вентиляції є критичним для попередження теплового стресу, збереження продуктивності та зниження рівня смертності птиці (Palii A. P. et al., 2019).

На якість м'яса бройлерів суттєво впливають тип виробничого приміщення та щільність посадки птиці. Управління цими параметрами включає регулювання щільності утримання та застосування поетапного вирощування, за якого частину поголів'я реалізують на забій при досягненні нижчих вагових показників, тоді як решту вирощують до вищих стандартів живої маси. Такий підхід сприяє підвищенню однорідності поголів'я та покращенню м'ясної продуктивності. Згідно з даними Назаренко С.О., для півників рекомендовано утримання з щільністю 23 гол./м^2 у перші 30 діб, 14 гол./м^2 у віці 31–40 діб та 12 гол./м^2 до завершення вирощування. Для курочок оптимальні показники становлять 23 гол./м^2 до 35 діб та 14 гол./м^2 у подальший період. Додатково встановлено, що роздільне вирощування за статтю сприяє підвищенню продуктивності, поліпшенню збереженості та вирівняності поголів'я за живою масою (Liu N. et al., 2025).

За даними (Bongiorno V. et al., 2022) курчата-бройлери з повільнішими темпами росту мають відмінності у поведінкових реакціях порівняно зі швидкорослими лініями, зокрема щодо рівня страху та ігрової активності. Водночас результати досліджень є неоднозначними, що може бути зумовлено генетичними особливостями ліній та щільністю утримання. Це свідчить про різну адаптивну реакцію повільнорослих кросів до умов утримання, що є важливим аспектом систем із підвищеним рівнем добробуту птиці.

Санітарно-гігієнічний контроль пташників є обов'язковим елементом технології вирощування бройлерів і спрямований на забезпечення стабільного епізоотичного статусу та однорідності поголів'я. Основними вимогами до дезінфекційних засобів є широкий спектр антимікробної дії, відсутність формування резистентності у патогенів, добра розчинність у воді, відсутність різкого запаху та подразнюючої дії, стабільність за різних умов зберігання, низька токсичність та безпечність для птиці, персоналу і довкілля, а також пролонгований ефект і мийно-дезодорувальні властивості. Важливим також є оптимальне співвідношення ефективності, витрат препарату та економічної доцільності (Dr. A. Shaji George, & A. S. Hovan George, 2023; Mylostyvyi, R., et al., 2025).

Для дезінфекції приміщень застосовують вологий, аерозольний та комбіновані методи обробки. Аерозольна технологія забезпечує економне використання дезінфектантів та підвищує ефективність за рахунок дрібнодисперсного розпилення. В умовах виробництва використовуються препарати різних груп, зокрема «Вірошилд», «Віроцид», «Спектраген», «Віркон С», «Сандез», «Біоконтакт», «Полідез», «Бактерицид», «Септодор». Встановлено, що застосування препарату «Сандез» забезпечує високу бактерицидну активність і перевищує ефективність аналогів приблизно на 10 %. Крім того, як стандартні дезінфектанти («Віркон С», «ВТС 885», «Віроцид», «Септодор форте»), так і експериментальні засоби («Діолайд», «Біолайд») при відповідних концентраціях повністю інактивують E. coli. Зокрема, «Діолайд» у концентрації 0,1–0,5 % та «Біолайд» у 0,3–1,0 % при експозиції 30 хв забезпечують повну дезактивацію збудника (Iakubchak O. M., 2010; Lu, H. at. al. 2025).

Тому метою нашого дослідження є наукове обґрунтування та експериментальна перевірка оптимальних параметрів мікроклімату при вирощуванні бройлерів для покращення фізіологічного стану птиці, підвищення її збереженості.

У межах роботи проаналізовано вплив умов утримання на фізіологічний стан бройлерів, зокрема оцінено температурний режим води та рівень її споживання, параметри вентиляції, тепловіддачу, газовий склад повітря, відносну вологість і світлові режими з метою визначення їх оптимальних значень.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в умовах виробництва «Вінницька птахофабрика». Об'єктом дослідження були курчата-бройлери м'ясного кросу Cobb-500, які утримувалися за умов промислової технології підлогового вирощування. Потужність одного виробничого пташника становила в середньому 10–20 тис. голів, що відповідає типовим умовам сучасних птахівничих підприємств.

У ході досліджень оцінювали параметри мікроклімату пташника, зокрема швидкість руху повітря,

температурний режим, відносну вологість, газовий склад повітря, а також умови напування та освітлення.

Швидкість руху повітря визначали розрахунковим методом залежно від типу вентиляції:

При поперечній вентиляції (вентилятори у бокових стінах):

$$V\ (м/с) = ОВ / H \times L \times 3600.$$

При стельовій вентиляції (працюють лише стельові вентилятори):

$$V\ (м/с) = ОВ / L \times W \times 3600.$$

При торцевій вентиляції (працюють лише торцеві вентилятори):

$$V\ (м/с) = ОВ / H \times W \times 3600,$$

де V – швидкість руху повітря, м/с;

ОВ – сумарна продуктивність вентиляторів, $м^3$/год; H – висота;

L – довжина;

W – ширина пташника;

3600 – коефіцієнт переведення годин у секунди.

Контроль температури води у системі напування здійснювали щоденно о 10:00 із фіксацією показників у технологічній карті. Оптимальною вважалася температура 10–14 °C (для добового молодняку – 25–30 °C), оскільки її відхилення безпосередньо впливає на рівень споживання води.

Рівень вентиляції встановлювали з урахуванням живої маси птиці, температури та вологості зовнішнього повітря. Середній об'єм повітрообміну становив 0,8–1,0 $м^3$/кг живої маси. Контролювали також рівень розрідження повітря: для пташників шириною 14 м – не менше 20 Па, 18 м – не менше 30 Па, з подальшим підвищенням до 40–45 Па залежно від віку птиці та сезонних умов.

Регулювання мікроклімату здійснювали шляхом зміни режимів роботи вентиляційної системи, ступеня відкриття приточних клапанів та переходу на тунельну вентиляцію з 28-ї доби вирощування. У літній період забезпечували повне або часткове відкриття клапанів для рівномірного розподілу повітряних потоків, тоді як у холодний період застосовували шаховий режим їх відкриття для запобігання переохолодженню птиці.

Додатково контролювали дотримання світлової програми, рівномірність розподілу повітря у пташнику та стабільність роботи систем мікроклімату, що є необхідною умовою підтримання оптимального фізіологічного стану бройлерів упродовж усього періоду вирощування.

Результати досліджень. У процесі проведення досліджень особливу увагу було приділено оцінці параметрів системи напування та їх впливу на фізіологічний стан курчат-бройлерів кросу Cobb-500 у різні вікові періоди. Зокрема, досліджували температуру води, рівень її подачі через ніпельні напувалки, добове споживання води та відхилення цих показників від нормативних значень. Отримані результати узагальнено та наведено в таблиці 1.

У таблиці наведено результати дослідження параметрів системи напування бройлерів кросу Cobb-500 у віковій динаміці 1–42 доби із врахуванням температури води, її подачі та споживання. Встановлено, що у період 1–7 діб при температурі води 27,8 °C (оптимально для посадки 25–30 °C) споживання води становило 95 мл/гол./добу з незначним позитивним відхиленням (+2,1 %). У віці 8–14 та 22–28 діб, коли температура води відповідала оптимальному діапазону для старшої птиці (10–14 °C), спостерігалося стабільне споживання води (145–235 мл/гол./добу) та мінімальні відхилення (+1,8…+3,5 %).

Зниження споживання води у 15–21 добу (-6,0 %) та 36–42 добу (-5,5 %) відмічалося на фоні температури води, близької до верхніх меж або дещо підвищеної (12,9–15,2 °C), що відповідно наближалося до умов, за яких спостерігається зменшення водоспоживання при відхиленні від оптимального діапазону.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що оптимальними є температурні режими води 25–30 °C для добового молодняку та 10–14 °C для птиці старше 7 діб, за яких забезпечується максимальна стабільність споживання води та фізіологічного стану бройлерів, тоді як відхилення від цих значень призводить до зниження водоспоживання.

У процесі дослідження впливу зовнішньої температури повітря на мінімальні параметри вентиляції у пташниках для вирощування бройлерів кросу Cobb-500, а також оцінено відповідність швидкості руху повітря фізіологічним потребам птиці у різні вікові періоди. Отримані результати наведено в таблиці 2.

Аналіз даних таблиці 2 показав, що зі зростанням зовнішньої температури повітря спостерігається збільшення потреби у мінімальній вентиляції, що пов'язано з необхідністю підтримання газового складу повітря та терморегуляції птиці. У холодний період (<0–5 °C) достатнім є мінімальний повітрообмін 0,8–1,0 $м^3$/кг/год,

Таблиця 1

Динаміка параметрів напування та їх вплив на фізіологічний стан бройлерів Cobb-500

Вік, діб	Температура води, °C	Подача води, мл/хв	Споживання води, мл/гол./добу	Відхилення від норми, %	Стан птиці
1–7	27,8	13,5	95	+2,1	Оптимальний
8–14	13,6	21,0	145	+3,5	Оптимальний
15–21	12,9	32,5	185	-6,0	Відносно стабільний
22–28	13,1	51,2	235	+1,8	Оптимальний
29–35	14,5	58,3	265	-3,2	Стабільний
36–42	15,2	62,0	290	-5,5	Відносно стабільний

тоді як у теплий період (>20–25 °C) потреба у вентиляції зростає до 2,0–2,5 м³/кг/год.

Таблиця 2

Стандарти мінімальної вентиляції залежно від зовнішньої температури

Зовнішня температура, °C	Мінімальна вентиляція, м³/кг/год	Рекомендована швидкість повітря, м/с (1–28 діб)
< 0	0,8	0,1
0–5	1,0	0,1–0,2
5–10	1,25	0,2
10–15	1,5	0,2–0,5
15–20	2,0	0,5
> 25	2,5	0,5–0,875

Встановлено, що швидкість руху повітря повинна відповідати віковим фізіологічним обмеженням бройлерів (0,1–0,875 м/с у період 1–28 діб), оскільки перевищення цих значень може призводити до порушення теплового балансу та зниження фізіологічної стабільності птиці. Найбільш чутливим є період 1–14 діб, коли навіть незначне збільшення швидкості повітря викликає підвищене енергетичне навантаження на організм.

У процесі дослідження було проаналізовано вплив зовнішньої температури повітря та вологості на механізми тепловіддачі у бройлерів кросу Cobb-500, а також ефективність регулювання мікроклімату за рахунок швидкості руху повітря та вентиляційних режимів. Отримані результати узагальнено в таблицях та наведено нижче.

Таблиця 3

Тепловіддача бройлерів залежно від зовнішньої температури

Температура, °C	Пряма тепловіддача, %	Непряма (випаровування), %
25	77	23
30	74	26
35	10	90

Аналіз даних таблиці 3 свідчить, що зі зростанням зовнішньої температури відбувається перерозподіл механізмів тепловіддачі: знижується частка прямої тепловіддачі та конвекції і різко зростає роль випаровування. При температурі 35 °C основним шляхом терморегуляції є випаровування (90 %), що вказує на високе теплове навантаження на організм птиці.

Таблиця 4

Зниження відчутної температури залежно від швидкості руху повітря

Вік птиці, діб	0,5 м/с	1,0 м/с	1,5 м/с	2,0 м/с	2,5 м/с
7	-2 °C	-6 °C	-12 °C	–	–
28	-1 °C	-3 °C	-5 °C	-7 °C	-10 °C
49	–	-1 °C	-2 °C	-4 °C	-5 °C

Отримані дані таблиці 4 показують, що зі збільшенням швидкості руху повітря відбувається суттєве зниження відчутної температури, що особливо виражено у молодшому віці птиці. Найбільш чутливими є курчата 7-добового віку, де навіть 1,5 м/с забезпечує різке охолодження (-12 °C), що може призводити до порушення теплового балансу.

Таблиця 5

Допустима швидкість руху повітря залежно від віку птиці

Вік птиці, діб	Швидкість повітря, м/с
0–14	Штиль (<0,1)
15–21	0,5
22–28	0,875
28+	1,75–2,5

Аналіз таблиці 5 свідчить, що допустима швидкість руху повітря поступово зростає з віком птиці, що пов'язано з розвитком оперення та підвищенням стійкості до охолодження. Починаючи з 28-ї доби допускається використання тунельної вентиляції за умови повного оперення птиці.

Додатково встановлено, що регулювання вентиляційного режиму та рівня розрідження є ключовим фактором стабілізації мікроклімату. При пташниках шириною 14 м мінімальний рівень розрідження становить ≥20 Па, а для пташників 18 м – ≥30 Па. У літній період рекомендується повне відкриття приточних клапанів (100 %), тоді як у зимовий період допускається шахматне відкриття 1 через 3. З 14-ї доби розрідження має становити 40 Па у літній період та 40–45 Па у зимовий. Тунельна вентиляція застосовується з 28-ї доби за умов високих температур.

У ході дослідження встановлено оптимальні параметри газового складу повітря, відносної вологості та освітлення у пташниках для вирощування бройлерів кросу Cobb-500. Визначені показники дозволяють підтримувати фізіологічно стабільний стан птиці та запобігати розвитку респіраторних і метаболічних порушень описано в таблиці 6, 7 та 8.

Таблиця 6

Рекомендовані норми газового складу та якості повітря

Показник	Рекомендована норма
Кисень	>19,6 %
CO_2	<0,3 % (3000 ppm)
CO	<10 ppm
Аміак (NH_3)	<10 ppm
Відносна вологість	45–65 %
Запиленість	<3,4 мг/м³

Встановлено, що оптимальний газовий склад повітря (O_2 >19,6 %, CO_2 <0,3 %, NH_3 <10 ppm) є критичним для підтримання нормального фізіологічного стану бройлерів, оскільки перевищення граничних концентрацій призводить до розвитку респіраторних патологій, зниження імунного статусу та порушень обміну речовин.

Отримані результати свідчать, що застосування регульованих світлових програм у вирощуванні

бройлерів кросу Cobb-500 істотно впливає на варіабельність живої маси, причому ступінь відхилень визначається як запланованою кінцевою масою, так і статтю птиці.

Таблиця 7

Максимально допустимі відхилення у живій вазі бройлера при застосуванні світлової програми

Запланована кінцева вага (г)	Стать	% зменшення живої ваги	
		14 днів	21 день
2000-2500	Не поділені за статтю	6–8	4–6
	Півники	10–12	8–10
>2500	Не поділені за статтю	8–10	6–8
	Півники	12–14	10–12

Для птиці із запланованою кінцевою масою 2000–2500 г встановлено, що у 14-денному віці рівень відхилень становив 6–8 % у змішаних групах та 10–12 % у півників, тоді як у 21-денному віці спостерігалося їх зниження до 4–6 % та 8–10 % відповідно.

У групах із кінцевою масою понад 2500 г відхилення були вищими і становили у 14 діб 8–10 % у змішаних групах та 12–14 % у півників, тоді як у 21-денному віці зменшувалися до 6–8 % та 10–12 % відповідно.

Таким чином, встановлено чітку тенденцію до зниження варіабельності живої маси з віком птиці, що свідчить про поступову стабілізацію ростових процесів під впливом світлових програм. Найбільш виражена чутливість до світлового режиму спостерігається у стартовий період вирощування (до 14 діб), який є критичним для формування однорідності поголів'я.

Таблиця відображає залежність температури комфорту бройлерів кросу Cobb-500 від відносної вологості повітря (RH) на різних етапах вирощування.

Встановлено, що з віком птиці температура комфорту поступово знижується: від 33,5 °C у добовому віці до 18 °C у 49 діб. Це пов'язано з розвитком терморегуляторної системи, збільшенням живої маси та зміною інтенсивності обміну речовин.

Одночасно відносна вологість повітря суттєво впливає на межі термокомфорту. При низькій вологості (30–40 %) допустимі температури є вищими, тоді як при підвищенні вологості до 70–80 % оптимальна температура знижується на 5–7 °C. Це пояснюється зменшенням ефективності випаровувального охолодження при високій вологості, що призводить до швидшого перегріву птиці.

Найбільш широкий діапазон температурного комфорту спостерігається у ранній період (0–14 діб), тоді як у фінальній фазі вирощування (35–49 діб) птиця є більш чутливою до підвищеної вологості та перегріву.

Отримані дані підтверджують, що ефективне управління мікрокліматом повинно базуватися на одночасному контролі температури та відносної вологості з урахуванням вікових особливостей бройлерів.

Обговорення. Отримані результати та аналіз літературних джерел свідчать, що формування стабільного фізіологічного стану бройлерів кросу Cobb-500 визначається комплексною взаємодією параметрів мікроклімату, включаючи газовий склад повітря, відносну вологість, температурний режим, швидкість руху повітря та світлові програми. Як зазначають (Küçüktopcu et al., 2022), мікроклімат пташника є ключовим фактором, що безпосередньо впливає на здоров'я, добробут та ефективність росту птиці.

Встановлено, що перевищення допустимих концентрацій аміаку (>10 ppm), CO_2 та пилу призводить до порушення функцій дихальної системи, розвитку запальних процесів та зниження імунної реактивності організму. Подібні результати підтверджуються даними (Costantino A. et al., 2020), де вказується, що NH_3 і CO_2 є основними шкідливими газами в пташниках, а їх підвищення викликає респіраторні ураження та зниження продуктивності.

Аналіз досліджень (Fidaros D. et al., 2017) показує, що оптимальний діапазон відносної вологості (45–65 %) є критичним для підтримання терморегуляції, оскільки його порушення змінює ефективність випаровувального охолодження та підвищує ризик теплового стресу . Водночас в наших дослідженнях встановлено, що температура та вологість взаємодіють між собою, формуючи умови термокомфорту, які змінюються залежно від віку птиці. Мікрокліматичні умови повинні враховувати вікову динаміку розвитку бройлерів, оскільки їх терморегуляторні механізми поступово вдосконалюються протягом усього періоду вирощування. Зокрема, підвищення швидкості повітря ефективно знижує відчутну температуру, але при надмірних значеннях у ранньому віці може викликати переохолодження, що підтверджується сучасними моделями вентиляції пташників.

Таблиця 8

Температура комфорту у пташнику в залежності від показників відносної вологості (RH) (за даними Cobb):

Вік птиці (дн.)	Вага (г)	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %
0	42	33,5	33	32	29,5	29	27
7	175	32,5	32	31	29	28	26,5
14	486	30,5	30	29,5	28,5	27	25,5
21	931	28,5	28	27,5	26,5	26	25
28	1467	26	25	25	24	23,5	22,5
35	2049	23,5	23	22,5	22	21	20,5
42	2634	20,5	20	19,5	18,5	17,5	16
49	3177	18	17,5	17	16	15	14

Окремо слід відзначити роль світлових режимів, які, за даними (Ferreira, J. C. et al., 2024; & Kokou Tona, 2023), щодо позитивного впливу світлових програм на вирівнювання росту бройлерів та зменшення варіабельності живої маси. Як і в наших спостереженнях, у літературі відмічається, що найбільші відхилення характерні для стартового періоду, тоді як у процесі росту птиці та стабілізації адаптаційних механізмів вони поступово зменшуються.

Таким чином, узгодження результатів дослідження з даними сучасних наукових публікацій підтверджує, що ефективне управління мікрокліматом є ключовим фактором стабілізації фізіологічного стану птиці. Оптимізація параметрів середовища повинна базуватися на інтегрованому підході, який враховує взаємодію всіх факторів та вікові особливості організму бройлерів.

Висновок. У ході дослідження встановлено, що фізіологічний стан бройлерів кросу Cobb-500 визначається рівнем оптимізації параметрів мікроклімату, зокрема температури води, вентиляційного режиму, швидкості руху повітря, газового складу, відносної вологості та світлового навантаження. Доведено, що дотримання регламентованих значень забезпечує фізіологічну стабільність організму та адекватну терморегуляторну реакцію, тоді як відхилення від нормативів призводять до порушень водно-теплового балансу та ознак адаптаційного стресу, особливо у ранні періоди онтогенезу.

Бібліографічні посилання:

1. Adaszyńska-Skwirzyńska, M., Konieczka, P., Bucław, M., Majewska, D., Pietruszka, A., Zych, S., & Szczerbińska, D. (2025). Analysis of the Production and Economic Indicators of Broiler Chicken Rearing in 2020–2023: A Case Study of a Polish Farm. *Agriculture, 15(2), 139.* DOI: https://doi.org/10.3390/agriculture15020139.

2. Bongiorno, V., Schiavone, A., Renna, M., Sartore, S., Soglia, D., Sacchi, P., ... & Dabbou, S. (2022). Carcass yields and meat composition of male and female Italian slow-growing chicken breeds: Bianca di Saluzzo and Bionda Piemontese. *Animals, 12(3), 406.* DOI: https://doi.org/10.3390/ani12030406.

3. Costantino, A., Fabrizio, E., Villagrá, A., Estellés, F., & Calvet, S. (2020). The reduction of gas concentrations in broiler houses through ventilation: Assessment of the thermal and electrical energy consumption. *Biosystems Engineering, 199*, 135–148. DOI: https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2020.01.002.

4. Duhra, D., Beaulieu, D., Shynkaruk, T., de Paula Dorigam, J. C., Whelan, R., & Schwean-Lardner, K. (2025). Maximizing the performance of heat stressed broilers by optimizing starch-to-lipid ratios, digestible amino acid, and metabolizable energy during the finisher phase. *Poultry Science, 104(2), 104729.* DOI: https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.104729.

5. Dr. A. Shaji George, & A. S. Hovan George. (2023). Optimizing Poultry Production Through Advanced Monitoring and Control Systems. *Partners Universal International Innovation Journal, 1(5), 77–97.* DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.10050352.

6. Fidaros, D., Baxevanou, C., Bartzanas, T., & Kittas, C. (2017). Numerical study of mechanically ventilated broiler house equipped with evaporative pads. *Computers and Electronics in Agriculture, 149.* DOI: https://doi.org/10.1016/j.compag.2017.10.016.

7. Ferreira, J. C., Campos, A. T., Ferraz, P. F. P., Bahuti, M., Junior, T. Y., Silva, J. P. d., & Ferreira, S. C. (2024). Dynamics of the Thermal Environment in Climate-Controlled Poultry Houses for Broiler Chickens. *AgriEngineering, 6(4), 3891–3911.* DOI: https://doi.org/10.3390/agriengineering6040221.

8. Gao, L., Er, M., Li, L., Wen, P., Jia, Y., & Huo, L. (2022). Microclimate environment model construction and control strategy of enclosed laying brooder house. *Poultry Science, 101(6), 101843.* DOI: https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.101843.

9. Hèzouwè Tchilabalo Meteyake, Abidi Bilalissi, Yaah Aimee Emmanuelle Kouame, Ombortime N'Nanle, & Kokou Tona (2023). Thermal Manipulation During Incubation: Effects on Embryo Development, Production Performance, Meat Quality, and Thermal Tolerance of Broiler Chickens. *Journal of World's Poultry Research, 13(1), 29–40.* DOI: https://doi.org/10.36380/jwpr.2023.3.

10. Iakubchak, O. M. (2010). Veterynarna dezinfektsiia. Instruktsiia ta metodychni rekomendatsii. [Veterinary disinfection. Instructions and methodological recommendations]. Kyiv: «Kompaniia Bioprom», S. 76–84. URL: https://surl.lt/ewctxm. (In Ukrainian).

11. Khalfi, B., Buyse, K., Carvalho, C. L., Khan, I., Soster, P., Antonissen, G., & Tuyttens, F. A. M. (2026). Multifunctional elevated platforms for improving thermoregulation, litter quality and welfare in broiler chickens. *Poultry Science, 106626.* DOI: https://doi.org/10.1016/j.psj.2026.106626.

12. Küçüktopcu, E., Cemek, B., Simsek, H., & Ni, J.-Q. (2022). Computational Fluid Dynamics Modeling of a Broiler House Microclimate in Summer and Winter. *Animals, 12(7), 867.* DOI: https://doi.org/10.3390/ani12070867.

13. Liu, N., Zhong, Q., Sun, Z., & Zhang, B. (2025). Creatine monohydrate administration delayed muscle glycolysis of antemortem-stressed broilers. *Poultry Science, 104(2), 104778.* DOI: https://doi.org/10.1016/j.psj.2025.104778.

14. Lu, H., Xie, Y., Chen, L., Song, Y., Zhang, L., Li, R., Nie, X., Liu, Y., Zhu, G., Ding, X., & Wang, L. (2025). Microbial Aerosols in Livestock Farming Environment: A Threat That Cannot Be Ignored. *Veterinary Sciences, 12(12), 1147.* DOI: https://doi.org/10.3390/vetsci12121147.

15. Mamedjarevich, D. I., & Sergeevich, Y. S. (2022). Efficiency Optimization of Indoor Air Disinfection by Radiation Exposure for Poultry Breeding Rational for Microclimate Systems Modernization for Livestock Premises. In *Artificial Intelligence for Renewable Energy and Climate Change.* DOI: https://doi.org/10.1002/9781119771524.ch11.

16. Mylostyvyi, R., Lykhach, V., Gutyj, B., Marenkov, O., & Mylostyva, D. (2025). Tekhnolohiia khalialnoho zaboiu ptytsi: krytychnyi ohliad kontrolnykh tochok [Halal poultry slaughter technology: A critical review of control points].

Tvarynnytstvo ta kharchovi tekhnolohii, Vyp. *16(2),* S. *55–76.* DOI: https://doi.org/10.31548/animal.2.2025.55. (In Ukrainian).

17. Neeteson, A.-M., Avendaño, S., Koerhuis, A., Duggan, B., Souza, E., Mason, J., Ralph, J., Rohlf, P., Burnside, T., Kranis, A., & Bailey, R. (2023). Evolutions in Commercial Meat Poultry Breeding. *Animals, 13(19), 3150.* DOI: https://doi.org/10.3390/ani13193150.

18. Oke, O. E., Akosile, O. A., Uyanga, V. A., Oke, F. O., Oni, A. I., Tona, K., & Onagbesan, O. M. (2024). Climate change and broiler production. *Veterinary Medicine and Science, 10*, e1416. DOI: https://doi.org/10.1002/vms3.1416.

19. Palii, A. P., Pylypenko, S. H., Lukyanov, I. M., Zub, O. V., Dombrovska, A. V., Zagumenna, K. V., & Orobchenko, O. L. (2019). Doslidzhennia metodiv pokrashchennia mikroklimatu v ptashnykakh. [Research of techniques of microclimate improvement in poultry houses]. *Ukrainskyi zhurnal ekolohii,* Vyp. *9(3),* S. *41–51.* DOI: https://doi.org/10.15421/2019_707. (In Ukrainian).

20. Park, G., Lee, I. B., Yeo, U. H., Ha, T., Kim, R. W., & Lee, S. Y. (2018). Ventilation rate formula for mechanically ventilated broiler houses considering aerodynamics and ventilation operating conditions. *Biosystems Engineering, 175*, 82–95. DOI: https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2018.09.002.

21. Tainika, B., Şekeroğlu, A., Akyol, A., & Ng'ang'a, Z. W. (2023). Welfare issues in broiler chickens: overview. *World's Poultry Science Journal, 79(2), 285–329.* DOI: https://doi.org/10.1080/00439339.2023.2175343.

22. Urdaneta, S., Lorca-Oró, C., Dolz, R., Lopez-Soria, S., & Cerdà-Cuéllar, M. (2023). Effects of ventilation and humidity on Campylobacter in broiler farms. *Food Microbiology, 109*, 104118. DOI: https://doi.org/10.1016/j.fm.2022.104118.

23. Wicaksono, D., Firmansyah, E., & Nugroho, H. A. (2017). A microclimate closed house control design for broiler strain. *2017 7th International Annual Engineering Seminar (InAES)*, 1–6. DOI: https://doi.org/10.1109/INAES.2017.8068539.

***Chekh O. O.**, PhD, Assistant Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*

***Petrenko H. O.**, Assistant Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*

***Biriukova O. D.**, Doctor of Agricultural Sciences, Institute of Animal Breeding and Genetics named after M.V. Zubets of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Chubynske, Ukraine*

Optimization of Microclimate Parameters in Broiler Chickens Rearing as a Factor of Productivity Improvement

The article considers the optimization of microclimate parameters in broiler chicken production as a factor of productivity improvement. The study was conducted under industrial production conditions at the Vinnytsia Poultry Farm using Cobb-500 broiler chickens.

During the research, it was established that optimal water temperature regimes of 25–30 °C for day-old chicks and 10–14 °C for older birds ensure stable water consumption at the level of 95–290 ml/bird/day, whereas deviations from the optimal water temperature lead to a decrease in water intake by up to –6.0 % and deterioration of the physiological state of the birds. It was found that ventilation requirements increase from 0.8 to 2.5 m^3/kg/h with rising outdoor temperature, while permissible air velocity ranges from <0.1 to 2.5 m/s depending on bird age. The most sensitive period is 1–14 days, when even minor deviations in microclimate parameters cause increased metabolic energy expenditure and reduced adaptive capacity.

It was established that at an air temperature of 35 °C, the share of evaporative heat loss increases to 90 %, indicating critical heat stress and dominance of evaporative thermoregulation mechanisms. The optimal gas composition of air (O_2 >19.6 %, CO_2 <0.3 %, NH_3 <10 ppm) ensures stable physiological status, reduces the risk of respiratory disorders, and supports growth intensity. Lighting programs significantly affect growth uniformity: at 14 days, body weight deviations ranged from 6–14 %, while at 21 days they decreased to 4–12 %, with higher variability observed in males and in birds with higher target final body weight (>2500 g).

The comfort temperature of broilers gradually decreased from 33.5 °C at day-old age to 18 °C at 49 days, which is associated with the development of thermoregulatory mechanisms and changes in metabolic intensity. At the same time, increasing relative humidity to 70–80 % reduced the permissible comfort temperature range by 5–7 °C due to decreased evaporative cooling efficiency. The obtained results confirm that integrated microclimate management (temperature, humidity, ventilation, gas composition, lighting, and watering system) is a key factor in improving productivity and ensuring uniform growth of Cobb-500 broilers.

***Key words:** microclimate, broilers, Cobb-500, productivity, ventilation, temperature, relative humidity, lighting regime, water consumption, air gas composition.*

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

Дата першого надходження статті до видання: 30.04.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 21.05.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026