

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТЕПЛООВОГО СТРЕСУ У ПЕРЕПЕЛІВ

В. Крикун, Ж. Коренєва, О. Родін

Одеський державний аграрний університет

Стрес – це комплекс неспецифічних реакцій організму тварин на дію стрес-факторів, які здатні критично порушувати постійність внутрішнього середовища організму, а при тривалій дії навіть можуть стати причиною загибелі організму

В птахівництві виділяють основні типи стресу: технологічний, екологічний, аліментарний та внутрішній. Найбільш поширеним є технологічний стрес, що має прямий зв'язок з різкими змінами умов утримання птиці. Аліментарний стрес виникає у зв'язку з потраплянням в організм птиці кормів, що забруднені неякісними інгредієнтами (тяжкими металами, мікотоксинами та іншими речовинами). Внутрішній стрес пов'язаний зі станом здоров'я птиці. Але яким би не був стресовий фактор, він завжди сприяє розвитку змін на клітинному та молекулярному рівні, що значно погіршує стан здоров'я та продуктивність птиці.

В сучасних умовах, саме тепловий стрес є найактуальнішою проблемою птахівництва. Сприяють розвитку теплового стресу аномальна спека та відключення електричного струму. У птахів відсутні потові залози і це ускладнює терморегуляцію.

Основна причина зниження продуктивності при температурному стресі у перепелів, полягає в: зменшенні кровопостачання яєчників в наслідок перерозподілу кровообігу з метою видалення з організму зайвого тепла; зменшенні маси яєчника; порушенні фізіологічних механізмів, що мають зв'язок з гормональною регуляцією. Зменшення продуктивності має зв'язок: з збільшенням часу між кладками двох яєць в одному циклі; зменшенням товщини шкаралупи внаслідок порушення мікроструктури як органічної, так і мінеральної її складової. Причинами є зниження споживання корму, а разом з ним і кальцію. Збільшення споживання води сприяє збільшенню об'єму вмісту шлунково-кишкового тракту, порушенню обмінних процесів та всмоктування поживних речовин, прискоренню проходження кормової маси через шлунково-кишковий тракт. Розвиток запальних процесів в кишечнику сприяє порушенню площі всмоктування, підвищенню проникності токсичних речовин та мікроорганізмів в кровоток та печінку. За тривалої та посиленої дії температури в організмі перепелів порушуються терморегуляторні процеси, що призводить до підвищення загальної температури тіла птахів.

Ключові слова: перепела, стрес, продуктивність.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Стрес – це комплекс неспецифічних реакцій організму тварин на дію стрес-факторів, які здатні критично порушувати постійність внутрішнього середовища організму, а при тривалій дії навіть можуть стати причиною загибелі організму. Таким чином, за допомогою стереотипних змін в організмі, живі істоти намагаються пристосуватися (адаптуватися) до зміненого зовнішнього середовища. Концепція стресу вперше була сформульована Гансом Сельє ще у 1936 році.

Видатний патофізіолог визначив, що стрес факторами у тварин можуть стати будь які зовнішні та внутрішні фактори, тобто ті які здатні висувати до організму підвищені вимоги і потенційно загрожують гомеостазу організму. Стрес класифікують за походженням стрес-факторів і виділяють середовищний та психоемоційний. В птахівництві найчастіше має місце середовищний стрес, що обумовлений факторами навколишнього середовища, які за тривалої дії можуть змінити гомеостаз в організмі птиці. До таких факторів можливо віднести зміни: температурного режиму (перегрівання чи переохолодження), вологості середовища, режиму освітлення, раціонів годування.

В птахівництві виділяють основні типи стресу: технологічний, екологічний, аліментарний та внутрішній. Найбільш поширеним є технологічний стрес, що має прямий зв'язок з різкими змінами умов утримання птиці. Аліментарний стрес виникає у зв'язку з потраплянням в організм птиці кормів, що забруднені неякісними інгредієнтами (тяжкими металами, мікотоксинами та іншими речовинами). Внутрішній стрес пов'язаний зі станом здоров'я птиці. Але яким би не був стресовий фактор, він

завжди сприяє розвитку змін на клітинному та молекулярному рівні, що значно погіршує стан здоров'я та продуктивність птиці.

В сучасних умовах, саме тепловий стрес є найактуальнішою проблемою птахівництва. Сприяють розвитку теплового стресу аномальна спека та відключення електричного струму. У птахів відсутні потові залози і це ускладнює терморегуляцію.

За теплового стресу організм птиці перепелів спрямовує енергію не на ріст, розвиток та продуктивність, а на підтримання теплового балансу в організмі (теплового гомеостазу). У продуктивної птиці відмічається зниження споживання корму, що обумовлюється необхідністю зменшення виділення ендogenousного тепла. Все це призводить до суттєвого зниження продуктивності та рентабельності виробництва галузі в цілому.

За даними дослідників, в організмі птиці тепловий стрес впливає на процеси, які мають зв'язок з цитокінами, регуляцією білків теплового шоку, концентрацію гормонів щитовидної залози. За тривалого температурного стресу ці клітинні реакції посилюються, що сприяє пошкодженню клітин та тканин, порушенню функції органів.

За теплового стресу в клітинах організму птиці розвивається значне підвищення в кількості енергії, що сприяє надмірному утворенню в мітохондріях активних форм кисню (АФК) і перевищує антиоксидантну здатність організму. Саме активні форми кисню, фахівці розглядають як один з основних факторів, що посилює внутрішньоклітинний окислювальний стрес. Негативні зміни, що виникають в тканинах сприяють некрозу клітин в першу чергу органів шлунково-кишкового тракту та органів дихання.

Тварини, які піддаються тепловому стресу, страждають від несприятливих наслідків з точки зору продуктивності, які широко відомі та включають високу смертність, нижчий ріст і продуктивність (рис. 1), а також погіршення якості м'яса та яєць.

Для нормалізації процесів окиснення та відновлення, регуляції обміну білків, вуглеводів та мінералів, стимуляції печінки, ендокринних органів, системи кровообігу та крові, фахівці рекомендують застосовувати різноманітні комбіновані препарати вітамінів, мікроелементів, амінокислот, органічних кислот («Аспір-35», «Інкомбівіт»). Органічні кислоти сприяють направленню теплової енергії в організмі птахів на посилення синтезу глікогену, АТФ і НАДФ, що значно зменшує перегрівання птахів. Крім того, ацетилсаліцилова кислота сприяє розширенню капілярів шкіри, що забезпечує віддачу зайвого тепла в зовнішнє середовище.

МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ: визначити зміни загального стану організму птиці за теплового стресу.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Завдання дослідження: - описати особливості перебігу теплового стресу та розвитку патоморфологічних змін у перепелів породи «Естонські». В досліді задіяно 350 перепелів 60-добового віку (50 самців та 300 самиць).

Коротка характеристика породи: напрямок продуктивності яєчний; середня вага, висока продуктивність, середня маса яєць до 14 грам. Річна продуктивність з попередніх дослідів 85-90%. Форма тіла птиці округла, шия та хвіст короткі, на спині є вигін.



Рис. 1. Перепели породи «Естонські».

Дослідження проведені в умовах віварію факультету ветеринарної медицини ОДАУ. Утримання перепелів в спеціально обладнаних клітках, що забезпечує однаковий доступ птахів до годівниць та води. Для годування використовували комбікормом "ТОПКОРМ" ТОВ "Українське зерно" для перепелів.

В процесі дослідження проводили: оцінку загального стану птиці; звертали увагу на зміни її продуктивності й збереження.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Перепели, а особливо дорослі самиці, досить легко, піддаються стресу. Основними стресорами для самиць, а особливо в період їх активної продуктивності, є: перегрупування птиці, щільність її посадки, порушення співвідношення між самицями та самцями, зміни раціонів годування, освітлення та температура та вологість зовнішнього середовища, гучні звуки.

У перепелів тепловий стрес викликає, в першу чергу, зміни в поведінці птиці (збудження, пригнічення, зниження споживання корму).

Факторами, які можуть впливати на силу та швидкість перебігу теплового стресу: максимальна температура середовища, тривалість її впливу на птиці, коливання температури протягом доби, відносна вологість повітря, порода та вік птиці.

В процесі дослідження визначено, що оптимальною температурою («температурою комфорту») при утриманні перепелів породи «Естонські» є температурний діапазон 19-21°C. Саме за такого температурного режиму птахам не потрібно витрачати енергію на підтримку теплового гомеостазу, у перепелів відмічаються позитивні показники здоров'я, що підтверджується їх продуктивністю та збереженням.

В процесі утримання птиці можуть мати місце два види теплового стресу: *гострий* – коли відмічається швидке та короткочасне підвищення температури зовнішнього середовища та хронічний – коли підвищена температура зовнішнього середовища зберігається тривалий час. Як показали дослідження, перепела досить нейтрально переносять гострий тепловий стрес, за наявності необмеженого доступу до чистої питної води, але за хронічного стресу – компенсаторні механізми їх організму недостатні для підтримки здоров'я птиці та продуктивності.

Різкий температурний стрибок може призвести до масового відходу поголів'я птиці: більш швидкий при утриманні птиці в клітках, ніж на глибокій підстилці.

В перебігу теплового стресу у перепелів можливо виділити чотири фази

- *1 фаза - нетривале перегрівання* - птиця дещо збуджена, але загальний стан без значних змін, споживання корму задовільне (9 балів за 10 бальною шкалою);

- *2 фаза теплового навантаження* – птиця збуджена, відмічається посилене дихання та рухливість, споживання корму задовільне (8 балів за 10 бальною шкалою);

- *3 фаза – посилене теплове навантаження* – птиця пригнічена, теплопродукція переважає над тепловіддачею, споживання корму значно знижене (6 балів за 10 бальною шкалою), відмічається початок загибелі птиці;

- *4 фаза тепловий удар* - птиця пригнічена, відмічаються ознаки колапси, судом та масова загибель, споживання корму відсутнє.

Для визначення потенційної небезпеки теплового стресу ми підраховували індекс небезпеки (ІН). Дані наведено в графіку 1.

Як видно з отриманих нами даних, найвищий рівень небезпеки виникнення теплового стресу 115,6 відмічався при температурі в приміщенні 37 °C та вологості 49 %% (рис.2).

Загальний стан перепелів ми оцінювали як задовільний, що підтверджувалося збудженням птиці, посиленням диханням та зниженням споживання корму.

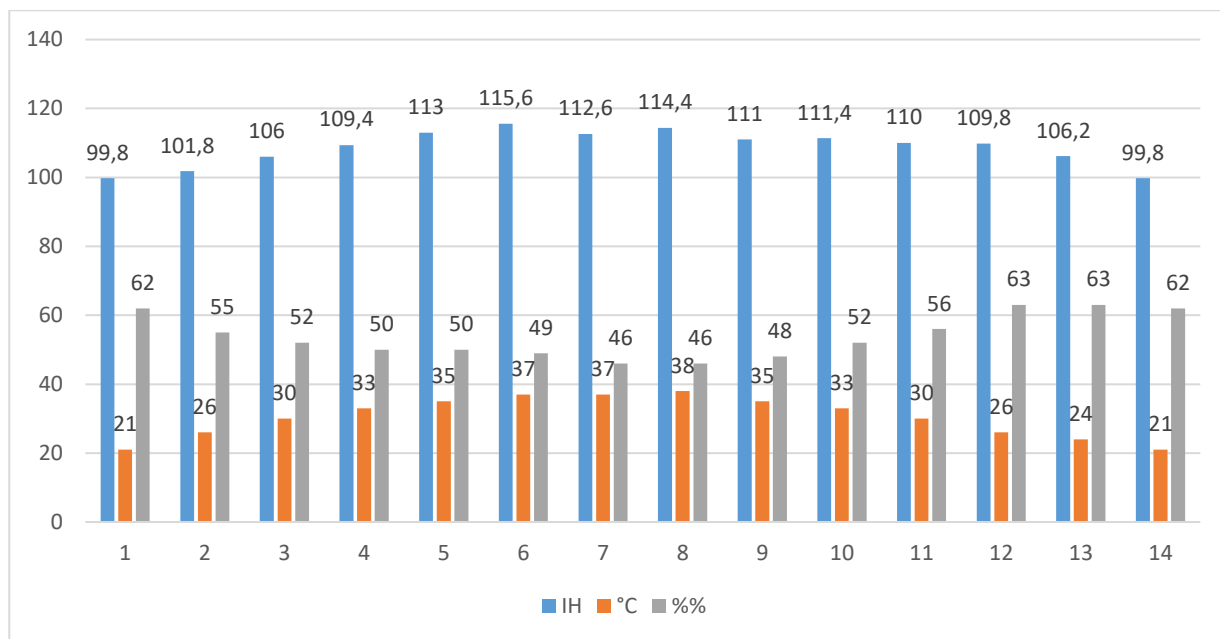


Рис. 2. Показники індексу небезпеки виникнення теплового стресу у птахів.

Симптоматика теплового стресу. Задишка та прискорене дихання - перепели посилено дихають відкриваючи дзьоб. Птахи розправляють крила і тримають їх подалі від тіла; пір'я підняте. В'ялість і млявість - перепели уникають зайвих рухів, активність знижена до мінімуму. За тривалої та посиленої дії температури в організмі перепелів порушуються терморегуляторні процеси, що призводить до підвищення загальної температури тіла птахів.

Відмічається зниження апетиту та посилене споживання води. Процес травлення генерує деяку внутрішню теплоту, тому перепели намагаються менше їсти, якщо відчувають сильний тепловий стрес. Посилене споживання води сприяє виникненню водянистої діареї; втрата зайвої води призводить до додаткової втрати електrolітів та розвитку зневоднення.

Забарвлення пір'я перепелів повинно відповідати забарвленню пір'я по породі, але в будь-якому випадку повинно бути яскравими і блискучим. При тривалому тепловому стресі у молодняка пір'я втрачає блиск, порушується його структура, пір'їнки стають коротшими і від'єднуються одна від одної. Інколи при ретельному огляді крил у перепелів, на маховому пір'ї першого та другого порядку можливо виявити більш світлі ділянки (стрес-смуги), що не відповідають загальному малюнку та забарвленню.

Зміни пір'я мають прямий зв'язок з порушенням харчування перепелів: втрата апетиту, зменшення надходження поживних речовин в їх організм. В більшості випадків, стрес-смуги розташовуються перпендикулярно загальній осі пера, тому в ділянках смуг пір'я тріскається, згинається та швидко ламається. **Рис. 3-4.**



Рис. 3. Зміна структури пір'я.

У перепелів відмічаються патологічні зміни в кишечнику, які виникають в наслідок порушення вісцерального кровообігу та периферичної циркуляції крові. Некротичні зміни тканин кишечника

виникають, як реакція на ішемію та гіпоксії тканин. Крім того, зменшене кровопостачання кишечника сприяє ослабленню його моторики та використанню поживних речовин.

Запальні процеси сприяють пошкодженню бар'єрних механізмів в кишечнику та надходженню токсичних речовин в печінку та загальний кровоток. Найбільш чутливі до розвитку негативних змін в кишечнику ентероцити. Відмічається ураження тонкого відділу кишечника: тяжкий некроз слизової оболонки з численними залишками зруйнованих клітин; ушкодження апікальних ділянок ворсинок, більшість з яких стають короткими та деформованими, що призводить до погіршення всмоктувальної здатності кишечника. Зменшення висоти ворсинок в кишечнику і збільшення їх ширини є компенсаторною реакцією.

За хронічного стресу, запальні та некротичні зміни в кишечнику мають прямий зв'язок з розвитком дисбактеріозу: зменшуються популяції корисних мікробів та збільшується ріст потенційних патогенів.

Такі зміни в організмі перепелів призводять до зниження продуктивності та якості яєць.

При термічному стресі в репродуктивній системі самиць перепелів відмічаються також запальні процеси, які порушують процес яйцекладки: формування та просування його в матці, надходження в піхву яйцеводу. В зону ризику потрапляють самки, у яких маса знесених яєць коливається в межах від 12 - 13 грамів. При локалізації запальних процесів в залозистому шарі матки яйцеводу змінюється забарвлення яєць. При зоні ураження від 15% до 30% забарвлення шкаралупи яєць стає фіолетово-блакитного кольору, від 30% до 55% - шкаралупа набуває темно - зеленого кольору. Зміни забарвлення яєць є тестом на загальний вплив теплового стресу на організм самиць перепелів (рис. 5-6).

У молодих самиць, реакцією на тепловий стрес можуть бути випадки випадіння яйцеводу разом з яйцем.

Крім, змін забарвлення шкаралупи яєць змінюється в її щільність: шкаралупа стає тонкою, кришкою, інколи самиці відкладають яйце без кальцієвої оболонки. Головною причиною змін шкаралупи яєць є втрата організмом кальцію, що є основним компонентом оболонки. Механізм розвитку: прискорення дихання призводить до посиленого виведення вуглекислого газу з організму птиці, необхідного для утворення карбонату кальцію, який є основним компонентом шкаралупи. В організмі птиці виникає кислотно-лужний дисбаланс, а саме респіраторний алкалоз, який характеризується низькими концентраціями у крові кальцію та бікарбонат натрію.

Відмічається тенденція до зміни розміру яєць та їх форми (рис.7).



Рис. 5-6. Варіанти зміни забарвлення шкаралупи та її щільності.



Рис. 7. Зміни розміру та форми яєць.

Щодо змін споживання корму, то відсоток зниження споживання корму мало прямий зв'язок з температурою та вологістю повітря в приміщенні. Відповідно: температура $\dot{\text{Y}}$ вологість $\dot{\text{Y}}\%$ зниження споживання корму : 30 $\dot{\text{Y}}$ 52 до 1,14%; 33 $\dot{\text{Y}}$ 50 до 1,87%; 35 $\dot{\text{Y}}$ 50 до 2,13%; 37 $\dot{\text{Y}}$ 49 до 2,45%; 37 $\dot{\text{Y}}$ 46 до 2,31%; 38 $\dot{\text{Y}}$ 46 до 2,72%. На швидкість розвитку теплового стресу, крім температури впливає ще вологість повітря в приміщенні.

Зниження споживання корму справляє негативний вплив і на якість тушок перепелів, а саме знижується маса тушек, відмічається погане знекровлення, розриви шкіри під час зняття пір'я, м'ясо втрачає соковитість і набуває більш темного кольору, змінюються показники біохімічного складу.

ВИСНОВКИ

1. Основна причина зниження продуктивності при температурному стресі у перепелів, полягає в: зменшенні кровопостачання яєчників в наслідок перерозподілу кровообігу з метою видалення з організму зайвого тепла; зменшенні маси яєчника; порушенні фізіологічних механізмів, що мають зв'язок з гормональною регуляцією.
2. Зменшення продуктивності має зв'язок: з збільшенням часу між кладками двох яєць в одному циклі; зменшенням товщини шкаралупи внаслідок порушення мікроструктури як органічної, так і мінеральної її складової. Причинами є зниження споживання корму, а разом з ним і кальцію.
3. Збільшення споживання води сприяє збільшенню об'єму вмісту шлунково-кишкового тракту, порушенню обмінних процесів та всмоктування поживних речовин, прискоренню проходження кормової маси через шлунково-кишковий тракт.
4. Розвиток запальних процесів в кишечнику сприяє порушенню площі всмоктування, підвищенню проникності токсичних речовин та мікроорганізмів в кровоток та печінку.
5. За тривалої та посиленої дії температури в організмі перепелів порушуються терморегуляторні процеси, що призводить до підвищення загальної температури тіла птахів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Avdosieva, I. K., Kaplunenko, V. G., Zhyla, N. I., & Chaikovska, O. I. (2021). Heat stress management strategies in poultry. *Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal Biology*, 22(2), 15-24.
2. Bilal, R. M., Hassan, F. U., Farag, M. R., Nasir, T. A., Ragni, M., Mahgoub, H. A., & Alagawany, M. (2021). Thermal stress and high stocking densities in poultry farms: Potential effects and mitigation strategies. *Journal of Thermal Biology*, 99, 102944.
3. Goel, A. (2021). Heat stress management in poultry. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 105(6), 1136-1145.
4. Заїка, С., Кот, Т., Гуральська, С., Хоменко, З., Дубовий, А. (2023). Морфологічні зміни в надниркових залозах курчат за теплового стресу. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine & Biotechnologies Series: Veterinary Sciences*, 25 (110).

5. Каркач П.М. (2024) Стрес у птахівництві та потенційні стратегії полегшення його наслідків: монографія. Біла Церква: БНАУ. 73 с
6. Каркач, П. М., Бурлака, А. С. (2023, May). Проблеми і ризику органічного птахівництва. In The 17th International scientific and practical conference “System analysis and intelligent systems for management”(May 02–05, 2023) Ankara, Turkey. International Science Group. 2023. 482 p.
7. Kaliuzhna, T. M., & Fotin, O. V. (2023). Determination of the influence of incombivit and aspir-35 drugs on productivity, egg quality, hematological indicators and serum indicators of laying hens, when used during the summer season. Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Veterinary Medicine, (3(62), 37-43.
8. Левченко, І. С. (2020) Визначення впливу щільності посадки на температурний комфорт птиці. X міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 2-3 квітня 2020 р. Дніпро, Т. 1. 811 с.
9. Левченко, І. С. (2020). Вплив факторів технологічного стресу на продуктивність сільськогосподарських тварин. Інтеграція освіти, науки та бізнесу в сучасному середовищі: зимові диспути: тези доп. I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 6-7 лютого 2020 р. Дніпро, 2020. Т. 2. 571 с., 241.
10. Сумський, Н. А. У. Роль вітаміну Е в життєздатності птиці. Редакційна колегія, 166.

FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF HEAT STRESS IN QUAILS

V. Krikun, Zh. Koreneva, A. Rodin
Odesa State Agrarian University

Stress is a complex of non-specific reactions of the body of animals to the action of stressors, which can critically disrupt homeostasis of the body, and with long-term action, it can cause death.

In poultry farming, the main types of stress are: technological, environmental, food and internal. The most common is technological stress, which is directly related to abrupt changes in the conditions of keeping the birds.

At elevated temperature in the body, quail directs energy not to growth, development and productivity, but to maintain a heat balance in the body (thermal homeostasis).

The main reason for the decrease in productivity in quails under temperature stress is: a decrease in the blood supply to the ovaries due to the redistribution of blood circulation in order to remove excess heat from the body; a decrease in the mass of the ovary; disruption of physiological mechanisms associated with hormonal regulation.

The decrease in productivity is associated with: an increase in the time between the laying of two eggs in one cycle; a decrease in the thickness of the shell due to a disruption of the microstructure of both its organic and mineral parts. The main reasons are: a decrease in feed consumption, and with it calcium. An increase in water consumption contributes to an increase in the volume of the contents of the gastrointestinal tract, disruption of metabolic processes and absorption of nutrients, and acceleration of the passage of feed through the gastrointestinal tract. The development of inflammatory processes in the intestine contributes to a disruption of the absorption area, an increase in the permeability of toxic substances and microorganisms into the bloodstream and liver. With prolonged and increased exposure to temperature, thermoregulatory processes in the quail's body are disrupted, which leads to an increase in the overall body temperature of the birds and death.

Keywords: quail, stress, productivity.