

УДК 636.5.083.6

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-2.8>

ВПЛИВ ТЕПЛООВОГО СТРЕСУ НА ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПТИЦІ

Коваленко Т.С. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри генетики та розведення сільськогосподарських тварин імені В.П. Коваленка, Херсонський державний аграрний університет

Скарупа Н.А. – студент II курсу магістратури

біолого-технологічного факультету,

Херсонський державний аграрний університет

У статті наведено результати досліджень щодо вивчення впливу змін клімату на продуктивність сільськогосподарської птиці. Проблема теплового стресу є найбільш актуальною та глобальною для сільського господарства, тому шляхи оптимізації мікроклімату в птичниках за високої зовнішньої температури, а також низка супутніх заходів, що дають змогу мінімізувати негативні наслідки теплового стресу для птиці, підтримання оптимального мікроклімату в птичівничих приміщеннях за будь-яких зовнішніх температур – обов'язкова умова успішного виробництва.

Зміна клімату, прогнозований ріст глобальної температури роблять проблему теплового стресу найбільш актуальною та глобальною для сільського господарства. У стані теплового стресу в плазмі крові птиці спостерігається підвищення рівнів кортикостерону, лептину і глюкагону, а також зниження кількості гормонів щитовидної залози та інсуліну. Всі перераховані фактори неминуче призводять до негативних наслідків, які по-різному проявляються у виробничих групах птиці.

Фізіологічно птиця, на відміну від інших теплокровних тварин, здатна існувати без значних функціональних змін організму у вузькому діапазоні зовнішніх температур. У птиці відсутні потові залози, слабка судинорухова реакція, терморцептори знаходяться в шкірі, язичі та мозку, а центр терморегуляції – в гіпоталамусі.

Найбільш значними наслідками перегріву птиці з боку промислового використання є зміна теплового обміну, розвиток респіраторного алкалозу, погіршення засвоєння поживних речовин у шлунково-кишковому тракті, оксидативний стрес. Саме ці порушення при тепловому стресі стають причиною зниження продуктивності птиці та масової загибелі.

Поряд із респіраторним алкалозом на фоні підвищення температури навколишнього середовища у птиці розвивається оксидативний стрес, що викликає порушення балансу між утворенням вільних радикалів в організмі та рівнем їх антиоксидантів, що їх нейтралізують.

За оцінками експертів, половина вирошеної в усьому світі сільськогосподарської птиці потерпає від наслідків теплового стресу в літній період. Першою ознакою того, що птиця страждає від підвищеної температури навколишнього середовища, є збільшення споживання води й зменшення споживання корму.

Останні дослідження показали, що надмірно високі температури впливають на структуру кишківника птиці та його проникність. Зниження споживання корму й погіршення цілісності та функції кишківника призводять до того, що птиця отримує менше енергії, в неї виникає стрес і знижується продуктивність. Часто таке трапляється в літні місяці, в період екстремальних температур.

Ефективна система керування температурою в приміщенні є основним кроком до розв'язання цієї проблеми, але вона може бути ефективною в разі раптових або надмірних змін температури. Тому найефективніший результат можна отримати, керуючи температурою в приміщенні разом із забезпеченням поголів'я збалансованими раціонами з додаванням речовин, які сприяють усуненню ознак теплового стресу.

Найефективніший результат можна отримати, керуючи температурою в приміщенні разом із забезпеченням поголів'я збалансованими раціонами з додаванням речовин, які сприяють усуненню ознак теплового стресу. Боротьба з високою температурою всередині птичника в літній період – найважливіший етап на шляху подолання теплового стресу у птиці. Для певних регіонів можна обійтися застосуванням технологічних і кормових прийомів компенсації теплового стресу, а також недорогими системами дискового або форсунокового охолодження.

Ключові слова: птичівництво, тепловий стрес, мікроклімат, імунітет, імункомпетентність, патогени, оксидативний стрес, терморегуляція.

Kovalenko T.S., Skarupa N.A. Influence of heat stress on productive qualities of farm poultry

The article presents the results of studies examining the impact of climate change on farm poultry productivity. The problem of thermal stress is the most urgent and global one for agriculture, so the ways of optimizing the microclimate in poultry houses at high outside temperature, as well as a number of accompanying measures that minimize the negative effects of thermal stress on poultry, maintaining the optimum microclimate at any ambient climate are a prerequisite for successful production.

Climate change, the predicted rise in global temperature make heat stress the most urgent and global issue for agriculture. In a state of heat stress in the blood plasma of birds there is an increase in levels of corticosterone, leptin and glucagon, as well as a decrease in the number of thyroid hormones and insulin. All these factors inevitably lead to negative consequences, which, however, are differently manifested in different production groups of poultry.

Physiologically, a bird, unlike other warm-blooded animals, is able to exist without significant functional changes in the body in a very narrow range of outside temperatures. There are no sweat glands in the bird, weak vasomotor reaction, thermoreceptors are in the skin, tongue and brain, the center of thermoregulation is located in the hypothalamus.

The most significant consequences of overheating of the poultry from industrial use are the change in heat exchange, the development of respiratory alkalosis, the deterioration of digestion in the gastrointestinal tract, oxidative stress. It is these disturbances in heat stress that cause a decline in poultry productivity and mass death.

Along with respiratory alkalosis, oxidative stress develops on the background of the increase in ambient temperature in the bird, which causes the balance between the formation of free radicals in the body and the level of antioxidants neutralizing them.

Experts estimate that half of all farmed poultry worldwide suffer from the effects of heat stress in the summer. The first sign that a bird is suffering from elevated ambient temperatures is an increase in water consumption and a decrease in feed intake.

Recent studies have shown that excessively high temperatures affect the structure of a bird's gut and its permeability. Reduced feed intake and impaired bowel integrity and function result in less energy being consumed by the bird, stress and reduced productivity. This is especially common in the summer months, during periods of extreme temperatures.

An efficient indoor temperature control system is a major step in solving this problem, but it can be effective in the event of sudden or excessive temperature changes. Therefore, the most effective result can be obtained by controlling the temperature in the room together with providing livestock with balanced diets with the addition of substances that contribute to the elimination of signs of heat stress.

The most effective result can be obtained by controlling the temperature of the room together with providing livestock with balanced diets with the addition of substances that help to eliminate the signs of heat stress. Combating the high temperature inside the poultry house in the summer is the most important step in the way of overcoming heat stress in the bird. For certain regions, technological and fodder techniques for heat stress compensation, as well as inexpensive disc or nozzle cooling systems can be used.

Key words: poultry farming, heat stress, microclimate, immunity, immunocompetence, pathogens, oxidative stress, thermoregulation.

Постановка проблеми. В Україні в останні роки влітку дедалі тривалішими стають періоди спеки, коли температура зовнішнього повітря перевищує 30 °С, а в окремих регіонах вона піднімається до 40 °С. В таких умовах підтримувати у пташниках прийнятну для птиці температуру дуже важко. Занадто висока температура негативно впливає на основні господарські показники утримання птиці і навіть може призводити до теплового стресу і її загибелі, внаслідок чого господарства несуть значні економічні збитки. Негативний вплив високої температури на птицю посилюється за підвищеної (понад 60%) відносної вологості повітря.

Тепловий стрес (ТС) – це фізіологічна реакція на перевищення верхньої межі термонеutralної зони, коли організм не може ефективно регулювати температуру тіла. Відповідно, цей стан негативно позначається на здоров'ї, самопочутті та інших фізіологічних показниках.

Зміна клімату, прогнозоване зростання глобальної температури на 0,8–2,6 до 2050 р. робить проблему теплового стресу найбільш актуальною та глобальною

для сільського господарства. У стані теплового стресу в плазмі крові птиці спостерігається підвищення рівнів кортикостерону, лептину і глюкагону, а також зниження кількості гормонів щитовидної залози та інсуліну. Всі перераховані фактори неминуче призводять до негативних наслідків, які по-різному проявляються у виробничих груп птиці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У процесі вирощування бройлерів дія теплового стресу більше проявляється в зниженні збереження і живої маси птиці. У процесі вирощування бройлерів старших 4-тижневого віку при температурах 32–35 °С їх відхід може перевищувати 10%. Жива маса бройлерів у забійній віці при цьому зменшується на 5–10%. Споживання кормів зменшується в середньому на 1,5% на кожен 1 °С в діапазоні температур 26,7–30 °С, на 4–5% на кожен 1 °С – при температурі вище 30 °С. Крім того, знижується якість бройлерних тушок: частіше спостерігаються розриви шкіри у процесі зняття оперення, погане знекровлення, жорстке м'ясо, темна пігментація, біохімічні зміни складу м'яса – зниження рівня протеїну, підвищення вмісту жиру [1].

Завдяки високій автоматизації процесів вирощування й утримання птиці на підприємствах вдається створити і підтримувати оптимальні умови мікроклімату, вчасно забезпечити курей водою та кормом, витримати оптимальний світловий режим. До того ж біологічний захист птиці дає змогу уникнути різних інфекцій, а система вакцинацій унеможливорює бактеріальні й вірусні захворювання [2].

Постановка завдання. За оцінками експертів, половина вирощеної в усьому світі сільськогосподарської птиці потерпає від наслідків теплового стресу в літній період. Першою ознакою того, що птиця страждає від підвищеної температури навколишнього середовища, є збільшення споживання води й зменшення споживання корму [5].

Останні дослідження показали, що надмірно високі температури впливають на структуру кишківника птиці та його проникність. Зниження споживання корму й погіршення цілісності та функції кишківника призводять до того, що птиця отримує менше енергії, в неї виникає стрес і знижується продуктивність. Часто таке трапляється в літні місяці, в період екстремальних температур [6].

Імунна система – найскладніша в організмі, а вчені й дотепер сперечаються щодо молекулярних механізмів регуляції імунної системи. У спрощеному вигляді імунну систему можна змалювати так: імунітет ділиться на природний і набутий. Природний імунітет базується на фагоцитарній активності макрофагів і нейтрофілів (у птиці вони називаються гетерофілами). Ці фагоцитарні клітини виробляють вільні радикали й використовують їх як зброю для знищення патогенів. З огляду на це варто наголосити, що надлишкове споживання антиоксидантів, зокрема вітаміну Е, може пригнічувати утворення вільних радикалів у фагоцитах і тим самим сприяти зниженню їхньої ефективності.

Набутий імунітет ділиться на гуморальний (базується на активності В-лімфоцитів, які виробляють антитіла) і клітинний (базується на активності Т-лімфоцитів). Найскладнішим питанням є взаємодія між цими клітинами, оскільки в організмі птиці налічуються трильйони лімфоцитів і мільярди фагоцитів. У такому разі імунну систему можна розглядати як гігантську армію з власними підрозділами, що спеціалізуються на виконанні різних завдань. Отже, керування цими факторами є найважливішим питанням імунокомпетентності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Фізіологічно птиця, на відміну від інших теплокровних тварин, здатна існувати без значних функціональних змін

організму у вузькому діапазоні зовнішніх температур. У птиці відсутні потові залози, слабка судинорухова реакція, терморцептори знаходяться в шкірі, язичі та мозку, центр терморегуляції – в гіпоталамусі.

Найбільш значними наслідками перегріву птиці з боку промислового використання є зміна теплового обміну, розвиток респіраторного алкалозу, погіршення засвоєння поживних речовин у шлунково-кишковому тракті, оксидативний стрес. Саме ці порушення при тепловому стресі стають причиною зниження продуктивності птиці та масової загибелі.

Поряд із респіраторним алкалозом на фоні підвищення температури навколишнього середовища у птиці розвивається оксидативний стрес, що викликає порушення балансу між утворенням вільних радикалів в організмі та рівнем антиоксидантів, що їх нейтралізують.

Оксидативний стрес – прихована загроза, яка виражається в зниженні імунітету, пригніченні росту птиці, враженні печінки та дегенерації м'язової тканини. Промислове птахівництво більше реагує на дію теплового стресу, який призводить до значних втрат. Підвищення температури навколишнього середовища на кожні 3 °C вище 27 °C знижує прирости приблизно на 0,9% та підвищує конверсію корму на 2,1% [3].

Прирости, споживання корму, індекс конверсії вже погіршуються після підвищення температури вище 24 °C. При 35 °C прирости – на 50% нижче, ніж при 21 °C, споживання корму – на 65% нижче і конверсія вище на 20%. Підвищення температури з 24 °C до 30,5 °C при однаковій вологості знижує конверсію на 9,6%. Якщо температура буде становити 31,5 °C при вологості близько 70%, конверсія знижується на 31%.

Стрес активує не тільки експресію білків теплового шоку, але й стимулює утворення й активацію протеосом, підсилюючи таким чином катаболітичні процеси в клітині. В умовах теплового стресу білки-шаперони беруть участь у попередженні агрегації протеїнів, виключенні багатьох біохімічних реакцій у клітині та індукції синтезу різноманітних шаперонів та інших білків, які забезпечують виживання клітини. Як показали результати досліджень, при низькій силі стресоутворення вільних радикалів у клітині знаходиться під контролем, збої ДНК виникають нечасто. Коли сила стресу збільшується, утворення вільних радикалів збільшується через прогресуюче пошкодження органів внутрішньоклітинного дихання (мітохондрій). Клітини важливих тканин частіше страждають від активації непотрібних генів, порушується метаболічний баланс у клітині, що призводить до порушення функцій росту, розвитку, репродукції. Причому птиця важких кросів, самці та старша за віком птиця більш сприйнятливі до теплового стресу (бройлери, кури-несучки, качки). Нині широко застосовуються технологічні прийоми та методи, спрямовані на профілактику теплового стресу та усунення його негативних наслідків. До них належать добре відомі методи корекції годівлі, мікроклімату (насамперед вентиляції), зміна щільності посадки та ін.

Підтримання оптимального мікроклімату в птахівничих приміщеннях за будь-яких зовнішніх температур – обов'язкова умова успішного виробництва. Є заходи, що дають змогу не допустити охолодження птиці взимку й уникнути теплового стресу в спекотний період. До основних шляхів оптимізації мікроклімату в пташниках за високої зовнішньої температури, а також супутніх заходів, що дають змогу мінімізувати негативні наслідки теплового стресу для птиці, належать згадані нижче.

Кормові фактори. Можна навести найбільш дієві заходи [4]:

– окислення кормових жирів в умовах високих температур може привести до їх часткового або повного незасвоєння, розладу травлення, порушення обміну жиророзчинних вітамінів, електролітів і закономірного зниження виробничих показників. Запобігти цьому процесу можна, додаючи до кормів антиоксиданти, не допускаючи контакту вітамінів і мікроелементів аж до моменту вироблення кормів, а також застосовуючи захищені форми вітамінів;

– підвищення зовнішньої температури з 25 °С до 38 °С майже втричі збільшує потребу птиці у вітаміні А через перехід його запасів у печінці із термостабільної ефірної форми в термолабільну спиртову, що підлягає окисленню. Зростає також потреба у вітаміні Е, що бере участь у захисті мітохондріальних ліпідів і синтезі нуклеїнових кислот, у вітамінах групи В, холіні. У результаті такого комплексного дефіциту підвищується ризик загибелі птиці з причини жирової дистрофії печінки. Тому додавання додаткової кількості електролітів (хлориду калію, 0,25–0,5% – випоюванням або 0,5–1,0% – до корму), жиро- і водорозчинних вітамінів – особливо вітаміну Е (до 250 мг/кг корму), а також аскорбінової кислоти (вітамін С) у дозах 100, 150 та 200 г/т готового корму для несучки, бройлерів та батьківського стада відповідно дає змогу ефективно боротися з тепловим стресом шляхом стимуляції вироблення в організмі кортикостероїдів (антистресових гормонів);

– включення додаткової кількості жирів до раціону в спекотний період (до 7%), особливо бройлерних курчат, важливо для забезпечення енергетичної потреби. Альтернативою дорогим джерелам жиру може бути екструдована повножирова соя. Донедавна була поширена думка, що більша кількість ліпідів у раціоні необхідна птиці в зимовий період і мінімальна – у спеку. Наукові дослідження в цій галузі показали, що включення жирів до раціону птиці, яка підлягає тепловому стресу, дає змогу покращити результати відгодівлі. Безумовно, необхідно пропорційно підвищувати і рівень сої напівжирної та незамінних амінокислот, щоб витримати енергопротеїнове співвідношення. Крім того, експериментально доведено, що підвищений уміст лізину (до 1,15%) у фіналі відгодівлі в умовах високих температур істотно покращує виробничі показники;

– додавання бетаїну як донора метильних груп у воду (500 г/л) або корм (100 г/кг) в умовах спеки дає змогу знизити споживання води, а також клоакальну температуру і падіж на фінальній стадії відгодівлі;

– додавання мультиферментних препаратів (амілази, протеази, ксиланази) до кормів у період зниження їх споживання допоможе частково компенсувати недоотриману кількість поживних компонентів корму через краще засвоєння спожитої кількості;

– додавання до корму бікарбонату натрію з розрахунку 4–10 кг/т допомагає відновити в організмі рівень лужного буфера, втраченого під час алкалозу в результаті гіперпное птиці в спеку;

– додавання хлориду калію до корму (0,5–1,0%) або у воду (0,25–0,5%) допомагає відновити електролітний баланс;

– додавання цинку бацитрацину та/або кормових антибіотиків позитивно позначається на збереженості птиці в період теплового стресу.

Інженерно-технічні рішення.

Насамперед це сама конструкція пташника. Так, під час планування будівництва пташників у регіонах із тривалими періодами високих температур їх необхідно орієнтувати в східно-західному напрямку. Максимальна висота даху має бути не менше 4 м зі скатом не менше 200. Це попереджає негативний тепловий

вплив на птицю від розпаленої в спеку покрівлі пташника. Заради затінення стін пташника дах має виступати над ними на 1–1,5 м. Він має бути добре ізольованим відповідним матеріалом (скловата, поліуретан). Покриття – переважно гофровані алюмінієві листи, які відображають тепло. З внутрішньої сторони – водонепроникний пластик. Площа бічної приточки має становити як мінімум 60% від площі стін. Якщо використовуються бічні штори, вони мають надійно захищати птицю від дощу і сонця.

Фарбування внутрішньої поверхні даху в білий колір дає змогу знизити його теплопоглинання на 10–15%. Основну роль у цьому процесі відіграє система вентиляції. Робота кліматичного обладнання, що використовується для охолодження птиці при високій зовнішній температурі, заснована на двох основних принципах:

- 1) конвекційне охолодження;
- 2) випарне (вологісне) охолодження.

Конвекційний метод передбачає охолодження шляхом високої швидкості руху повітря – так звана тунельна вентиляція. Вона прийнятна для регіонів, де пікова денна температура не перевищує 42 °С протягом не більше 3 годин на добу упродовж 5–10 днів у році. Ефективність охолодження при цьому безпосередньо залежить від швидкості руху повітря на рівні птиці та різниці температур повітря всередині і зовні пташника. Швидкість руху повітря всередині пташника визначають три основні чинники: герметичність конструкції, максимальна продуктивність витяжки та площа.

Герметичність пташника гарантує, що все повітря буде надходити тільки через технологічні отвори з одного кінця пташника (припливні жалюзі) і видалятися через інші (торцева витяжка), виключаючи «підсмоктування» повітря шляхом найменшого опору – через найближчі щілини. На ефективність роботи витяжних вентиляторів істотно впливають ступінь зносу ременів приводу, а також наявність великої кількості пилу і пуху на лопатях вентилятора та стулках жалюзі.

Для ефективної роботи тунельної вентиляції треба забезпечити максимальний рівень повітрообміну 5–7 м³/кг живої маси птиці для створення потоку повітря зі швидкістю 2–2,5 м/сек. на рівні птиці. Швидкість руху повітря >3 м/сек. не робить додаткового охолоджуючого ефекту, а >4 м/сек. викликає у птиці ще більший стрес.

Висновки і пропозиції. Ефективна система керування температурою в приміщенні є основним кроком до розв’язання проблеми теплового стресу. Найефективніший результат можна отримати, керуючи температурою в приміщенні разом із забезпеченням поголів’я збалансованими раціонами з додаванням речовин, які сприяють усуненню ознак теплового стресу. Боротьба з високою температурою всередині пташника в літній період – найважливіший етап на шляху подолання теплового стресу у птиці. Але перед тим як визначитися з методами «боротьби», необхідно критично оцінити ступінь загрози теплового стресу і можливого збитку для птахівництва конкретного регіону. Для регіонів, де тривалість пікових температур рідко перевищує кілька днів у році, цілком можна обійтися застосуванням технологічних і кормових прийомів компенсації теплового стресу, а також недорогими системами дискового або форсунокового охолодження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Мельник В.В., Найда В.О. Вплив температурного чинника на організм птиці. *Сучасне птахівництво*. 2014. Вип. № 6 (139).
2. Стреси в птахівництві: молекулярні механізми. URL: <https://propozitsiya.com/ua/stresi-v-ptahivnictvi-molekulyarni-mehanizmi>.
3. Тепловий стрес у промислової птиці – зростаюча практична та економічна проблема. *Птахівництво.ua*. 2019. № 7-8 (19-20).
4. Хвостик В.П. Профілактика теплового стресу у птиці. Державна дослідна станція птахівництва НААН. URL: <http://avianua.com/ua/index.php/statty-po-pticevodstvu/tekhnolohiia-ptakhivnytstva/113-teploviiy-stres-pticy>.
5. Дженніфер Маурін, менеджер з розвитку бізнесу Pancosma. Захист від теплового стресу. Наше птахівництво. URL: <https://agrotimes.ua/article/zahyst-vid-teplovogo-stresu/>.
6. Маурін Дж., Корчжинський М. Вплив теплового стресу на птицю: як зменшити вплив і запобігти втраті продуктивності в літній період? URL: <http://vitab.com.ua/2017/12/01/521/>.