

СТРАТЕГІЇ МЕНЕДЖМЕНТУ ТЕПЛООВОГО СТРЕСУ У ПТАХІВНИЦТВІ

*І. К. Авдос'єва¹, канд. вет. наук,
В. Г. Каплуненко², д-р тех. наук,
М. І. Жила³, д-р вет. наук, доцент,
О. І. Чайковська¹, канд. біол. наук, с. н. с.*

¹Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок,
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна
irena361@i.ua

²ТОВ «Наноматеріали та Нанотехнології»
вул. Васильківська, 27, м. Київ, 02000, Україна

³Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

В Україні за останні роки все гострішою стає проблема підвищення сезонних температур. Періоди спеки, коли температура зовнішнього повітря влітку перевищує 30 °С, а в окремих регіонах сягає 40 °С, стають все тривалішими, що негативно впливає на основні виробничі показники господарств при вироццуванні тварин і птиці та призводить до підвищеної їх загибелі через тепловий стрес. Як наслідок, господарства зазнають значних економічних збитків. В умовах високої зовнішньої температури і вологості (>30 °С, >60 %) у птиці швидко розвивається стрес, внутрішня температура тіла підвищується на 0,5-1,0 °С, дихання частішає з 22 до 200 циклів на хвилину (так званий симптом «гіперпноє») та, через відсутність потових залоз, активізуються артеріально-венозні анастомози в ділянках тіла, через які здійснюється основна тепловіддача: гребені, сережки, відкрита шкіра ніг.

Існує ряд дієвих стратегій, що допомагають мінімізувати негативний вплив високих зовнішніх температур на птицю, можна умовно поділити на технічні, технологічні, кормові та медикаментозні. До технічних стратегій належать: оснащення пташників системами охолодження випарувань і тунельною вентиляцією, теплоізоляція покрівлі і стін, які допомагають зменшити негативні наслідки теплового стресу. До технологічних стратегій належать: зниження щільності посадки птиці, зменшення товщини підстилки; застосування переривчастого світлового режиму; уникання годівлі в найспекотніший період доби; регулярне очищення і знезараження води і системи напування; підкислення води; збільшення фронту напування на 20-25 %.

Стратегія годівлі в період теплового стресу: збільшення частки жирів щодо вуглеводів, зменшення білка та підвищення рівня легкозасвоюваних амінокислот, введення електролітів, збільшення дози вітамінів С та Е, обмеження споживання корму. Збільшення частки мікро елементів шляхом введення в раціон вискоєфективних метал-амінокислотних комплексів, особливо з вмістом Цинку, Марганцю та Селену. Для зменшення негативного впливу теплового стресу на птицю застосовують ветеринарні лікарські засоби та кормові добавки як моно-, так і багатокомпонентні, в тому числі ВЛЗ, що містять ацетилсаліцилову,

аскорбінову і лимонну кислоти та кормові добавки з вмістом ефірних олій, ментолу, мікро- та макроелементів у формі сульфатів і нанохелатів та вітамінів.

Ключові слова: ПТИЦЯ, ТЕПЛОВИЙ СТРЕС, ВЕТЕРИНАРНІ ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ, ВІТАМІНИ, КОРМОВІ ДОБАВКИ, КИСЛОТИ, НАНОМІКРОЕЛЕМЕНТИ.

HEAT STRESS MANAGEMENT STRATEGIES IN POULTRY

I. K. Avdosieva¹, V. G. Kaplunenko², N. I. Zhyla³, O. I. Chaikovska¹

¹State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives,
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine
irena361@i.ua

²«Nanomaterials and Nanotechnologies»
27, Vasylykivska Street, Kyiv, 02000, Ukraine

³Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskyi
50, Pekarska str., Lviv, 79010, Ukraine

In recent years, the problem of rising seasonal temperatures has become more acute in Ukraine. Periods of heat, when the temperature outside in summer exceeds 30 °C, and in some regions reaches 40 °C, become longer, which negatively affects the main production indicators of farms for raising animals and poultry and leads to increased deaths due to heat stress. As a result, farms suffer significant economic losses. Under conditions of high external temperature and humidity (> 30 °C, > 60 %) in the bird stress develops rapidly, the internal body temperature rises by 0.5-1.0 °C, respiration increases from 22 to 200 cycles per minute (so-called symptom of "hyperpnea") and due to the absence of sweat glands, arterial-venous anastomoses are activated in the areas of the body through which the main heat transfer is carried out: ridges, earrings, open skin of the feet.

There are a number of effective strategies to help minimize the negative impact of high outdoor temperatures on poultry, which can be divided into technical, technological, feed and medicinal. Technical strategies include: equipping poultry houses with evaporative cooling systems and tunnel ventilation, thermal insulation of roofs and walls to help reduce the negative effects of heat stress. Technological strategies include: reducing the density of poultry, reducing the thickness of the litter, the use of intermittent light, avoidance of feeding in the hottest period of the day; regular purification and disinfection of water and irrigation systems; water acidification; increase the watering front by 20-25 %. Feeding strategy during heat stress: increasing the proportion of fat relative to carbohydrates, reducing protein and increasing the level of easily digestible amino acids, the introduction of electrolytes, increasing the dose of vitamins C and E, limiting feed intake. Increasing the proportion of microelements by introducing into the diet of highly effective metal-amino acid complexes, especially those containing zinc, manganese and selenium. To reduce the negative impact of heat stress on poultry, veterinary drugs and feed additives, both mono - and multicomponent, are used, including veterinary drugs containing acetylsalicylic, ascorbic and citric acids and feed additives containing essential oils, menthol, micro- and macro elements in the form of sulfates and sulphates and vitamins.

Keywords: POULTRY, HEAT STRESS, VETERINARY MEDICINES, FEED ADDITIVES, VITAMINS, ACIDS, NANOMICROELEMENTS.

Галузь птахівництва в Україні одна з найпотужніших і вирішення проблеми теплового стресу птиці стає все гострішою. Глобальне потепління з часом призведе до екстремальних погодних умов. Передбачається, що до 2050 року середня температура в Європі буде аномально високою. За оцінками французького технологічного інституту птахівництва

(ITAVI), в 2003 році за весь період аномально високої температури фермери-птахівники понесли загальний збиток на суму 44,5 млн євро. Збиток для бройлерного сектора – 22 млн. євро, яєчного сектора – 10 млн євро, сектор вирощування батьківського стада – 10 млн євро. Такі втрати безпосередньо залежать від захворювань птиці, кількість яких сильно зростає на тлі теплового стресу, що вкотре підкреслює важливість профілактики цього явища (Podobed, 2009; Hvostyk, 2021; Rebollo, 2021).

В Україні за останні роки все гострішою стає проблема підвищення сезонних температур. Періоди спеки, коли температура зовнішнього повітря влітку перевищує 30 °С, а в окремих регіонах сягає 40 °С, стають все тривалішими, що негативно впливає на основні виробничі показники господарств при вирощуванні тварин і птиці та призводить до підвищеної їх загибелі через тепловий стрес. Як наслідок, господарства зазнають значних економічних збитків. В умовах високої зовнішньої температури і вологості (>30 °С, >60 %) у птиці швидко розвивається стрес, внутрішня температура тіла підвищується на 0,5-1,0 °С, дихання частішає з 22 до 200 циклів на хвилину (так званий симптом «гіперпноє») та через відсутність потових залоз активізуються артеріально-венозні анастомози в ділянках тіла, через які здійснюється основна тепловіддача: гребені, сережки, відкрита шкіра ніг.

Через респіраторний тракт птиця позбавляється від вологи, яка забирає з собою надлишкове тепло. Це найважливіший шлях терморегуляції у птиці. Але цей процес не може тривати довго і має негативний ефект – разом з повітрям, що видихається, птиця втрачає велику кількість CO₂, що може призвести до респіраторного алкалозу з подальшим зниженням рН крові й метаболічному ацидозу. У стані теплового стресу в плазмі крові птиці відмічається підвищення рівня кортикостерону, лептину і глюкагону, а також зниження кількості гормону щитовидної залози та інсуліну.

Ці процеси неминуче позначаються на метаболізмі птиці й можуть призвести до цілого ряду негативних наслідків, що виявляються зниженням таких показників, як:

– споживання корму за температури: 20-25 °С на 1,4 %, 25-30 °С – на 1,6 %, 30-35 °С – на 2,3 %, 35-40 °С – на 4,8 %, що може стати причиною мінерального виснаження м'язової та кісткової тканин, особливо стегнової кістки високопродуктивної птиці, в результаті чого розвивається синдром «клітинної втоми» курей-несучок;

– середньодобових приростів ваги і конверсії корму;

– спермопродукції – до 50 % і запліднюючої здатності племінних півнів – до 30 %; яєчної продуктивності у промислової та племінної несучки – до 8 % за підвищення температури з 21 до 32 °С та якості шкаралупи (потоншення, крихкість) і самого яйця (водянисте);

– маси яйця – зниження на 0,4 г за підвищеної температури на кожний градус вище 21 °С;

– якісних показників тушки бройлера, що характеризуються розривом шкіри при знятті пера, поганим знекровленням, жорстким м'ясом, темною пігментацією (Hvostyk, 2021).

Американські вчені пропонують реально і кількісно оцінювати потенційну небезпеку періоду теплового стресу, застосовуючи розрахунки індексу небезпеки (ІН) температурного стресу.

Показник ІН враховує одночасно температуру і відносну вологість:

$$ІН = (1,8 T^{\circ}C + 32) + \text{відносна вологість, \%};$$

Оцінка ІН:

- нижче 150 птиця відчуває себе комфортно;
- 150 до 160 починається зниження продуктивності;
- 161 до 165 знижується поїдання корму та збільшується потреба у воді;
- 166-170 закінчується значним зростанням загибелі та масовим ураженням дихальної та кровоносної систем;

- понад 170 веде до масової загибелі птиці.

Існує ряд дієвих стратегій, що допомагають мінімізувати негативний вплив високих зовнішніх температур на птицю. Їх можна умовно поділити на: технічні, технологічні, кормові та медикаментозні.

До технічних стратегій належать:

- підтримання температури навколишнього середовища для птиці на рівні 19–24 °С;
- оптимізація системи вентиляції;
- використання тунельної вентиляції;
- для ефективної роботи тунельної вентиляції слід 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;
- ефективність охолодження 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

До технологічних стратегій належать:

- зниження щільності посадки птиці, при підлоговому утриманні - на 20 %, у кліткових батареях – на 30 %;
- зменшення товщини підстилки до 3–5 см, а при застосуванні соняшникового лушпиння – до 1,5 – 2 см;
- застосування переривчастого світлового режиму, який включає 1 годину світла і 3 год темряви, починаючи з 4-добового віку;
- уникання годівлі в найспекотніший період доби. Для бройлерів можна змістити його на темну фазу, а для несучки та племінної птиці – перенести годування на дуже ранній час, вечір чи ніч;
- регулярне очищення і знезараження води і системи напування;
- підкислення води;
- систематичне спорожнення системи напування та наповнення її свіжою прохолодною водою;
- ізоляція резервуарів води та водогінних труб, розташованих на сонці, забезпечення їх затінком;
- забезпечення цілодобового вільного доступу птиці до води;
- збільшення фронту напування на 20-25 %. Прохолодна вода (15 °С) сприяє підвищенню споживання корму на 5-10 %, в порівнянні з теплою (30 °С);
- підвищення температури до 37,5 °С у пташнику при вирощуванні курчат у віці 3 доби на 24 години, що істотно знижує негативні наслідки теплового стресу на птиці в більш старшому віці.

До кормових стратегій належать:

- використання гранульованих кормів, оскільки поїдання гранульованого корму займає на третину менше часу, порівняно з тією ж кількістю розсипного корму, що дозволяє птиці економити до 6 % енергії, що, в свою чергу, знижує теплопродукцію організму;
- зниження у раціоні до 2–4 % сирого протеїну та вуглеводів;
- збільшення вмісту жиру на 4–5 %, тому що за метаболізму жирів утворюється менше теплопродукції;
- додаткове введення вітаміну С у дозі 250 мг/кг, вітаміну Е у дозі 200 мг/кг корму, вітаміну А-8000 МО/кг корму; макро– і мікроелементів або відповідних вітамінно-мінеральних преміксів для стимуляції вироблення в організмі кортикостероїдів (антистресових гормонів);
- введення до кормів антиоксидантів;

– додавання електролітів хлориду калію, 0,25-0,5 % - у воду або 0,5-1,0 % - до корму;
 – додавання до корму бікарбонату натрію з розрахунку 4-10 кг/т по 7 діб допомагає відновити в організмі рівень лужного буфера, втраченого при алкалозі в результаті гіперпное птиці в спеку;

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

– введення високоефективних метал-амінокислотних комплексів, особливо з умістом Цинку, Марганцю й Селену, які виконують функцію антиоксидантів, виводять вільні радикали з організму й захищають клітинні мембрани від окисного стресу.

До медикаментозних стратегій належить застосування ветеринарних лікарських засобів (ВЛЗ) та кормових добавок і сумішей (Kotsiumbas, et al., 2015; 2017). (табл. 1).

Таблиця 1

Перелік препаратів та кормових добавок для профілактично-лікувальних обробок птиці за теплового стресу

Назва препарату	Форма	Діюча речовина	Доза	Виробники	Країна
АСК 70	порошок	Кислота ацетилсаліцилова – 700 мг Допоміжна речовина: натрію цитрат	300–600 г на 1000 л води	ТОВ "Ветсинтез"	Україна
АПРОН®	порошок	Кислота ацетилсаліцилова – 400 мг Допоміжна речовина: глюкоза	150 - 300 г на 1000 л води	ТОВ "АТ Біофарм" ТОВ "НВП Біофарм"	Україна
АЕРОФОРТЕ	рідина	Олія перцевої м'яти – 1,5-2 % Ментол кристалічний – 5-7 % Евкалиптова олія – 6-7 % Допоміжна речовина: ізопропанол – 20,5-22,5 % Емульгатори: поліетиленгліколь. Демінералізована вода до 1 кг	100–200 мл на 1000 л води аерозольним методом: 1- 2 % р-н розпилювати	KANTERS	Нідер- ланди
Бетамінт	розчин	Бетайн - 250 г., вітамін С - 90 г., хлорид калію - 2 г., гексагідрат хлориду магнію - 4 г., дигідрат хлориду кальцію - 40 г., натрію хлорид - 20 г., Допоміжні компоненти: тиоглицерол, неогесперидин дигідрохалкон, ментол, барвник (синій патентований V) дистильована вода до 1 л	1 літр на тонну води	ІНВЕСА- ЛІВІСТО	Іспанія
Вітастрес	порошок	Ацетилсаліцилова кислота 50 мг Вітамін А - 20 000 I.U. Вітамін D ₃ - 600 I.U. Вітамін Е ацетат - 10 мг Вітамін К ₃ - 2 мг Вітамін В ₁ - 2 мг Вітамін В ₂ - 2 мг Вітамін В ₆ - 2 мг Вітамін В ₁₂ - 5 мг Пантотенат кальцію - 10 мг Нікотинамід - 15 мг Вітамін С - 10 мг Біотин - 10 мг Фолієва кислота - 1 мг Сульфати: марганцю - 40 мг	100 г на 400 л води	КЕЛА	Бельгія

		цинку - 25 мг заліза - 23 мг міді - 3 мг кобальту - 100 мг Калію йодид -100 мг Наповнювачі до 1 г			
Гермакап	розчин	Германій у формі цитрату – 1000 мг/л; Цинк у формі цитрату – 1000 мг/л; Срібло у формі цитрату – 10 мг/л.	1 мл на 100 кг м. т. перорально з питною водою	ТзОВ «ГАЛ-ПЛЮС»	Україна
Супервітасол+Аспірин	порошок	вітамін А – 1 500 000 МЕ вітамін D – 200 000 МЕ вітамін Е – 200 МЕ вітамін В1 – 200 мг вітамін В2 – 200 мг вітамін В6 – 300 мг вітамін В12 – 1 мг вітамін К – 0,25 мг пантотенова кислота – 600 мг ніацин – 2 г бікарбонат калію – 2 г вітамін С – 4 мг біотин – 0,5 мг ацетилсаліцилова кислота – 10 г	25-50 г на 100 л води	Лабораторія Центровет Лтд	Чилі
Суперпірин	порошок	ацетилсаліцилова кислота – 300,0 аскорбінова кислота – 33,3 лимонна кислота – 200,0	100 г на 100 л води	Вуген Б&Г Ко., Лтд	Південна Корея
Стартонік	рідина	L – карнітин -1,5 г; Бурштинова кислота- 5 г; Аскорбінова кислота – 4 г; Лимонна кислота; Молочна кислота; Глюкоза; Фруктоза.	1-2 мл/л води	ОВ «НВП «ВЕТМЕДП РЕПАРАТ АГ»	Україна
ТЕРМОНОРМ	порошок	Ацетилсаліцилова кислота – 700 мг у 1 г препарату; Допоміжні речовини: гідрокарбонат натрію; аеросил.	300 – 600 г на тонну води	Компанія БіоТестЛаб	Україна
ЛОВІТ ГЕПАВЕНТ	рідина	1 л містить ДР (мг): холін хлорид - 100 000; бетаїн – 20 000; інозит – 7 000; L- карнітин – 50 000; сорбіт – 150 000; магній – 10 000	500 -1000 мл на 1000 л води	Ломанн Анімал Нутріши ГмБХ	Німеччина
МЕНТОФІН	рідина	Масло евкаліпта -10 %, ментол - 10 % Допоміжні речовини : полісорбат 20 – 50 % дистильована вода – до 100 %.	Перорально з водою: 15-20 мл на 1000 л води (для молодняка птиці); 50-100 мл на 1000 л (для курей-несучок, індиків). Розпилення: 250 – 500 мл на 2000 м ³	ЕВАБО Кемікалієн ГмБХ&Кв. КГ	Німеччина

Для зменшення негативного впливу теплового стресу на птицю застосовують ВЛЗ та кормові добавки і суміші, моно- та їх комбінації. ВЛЗ містять ацетилсаліцилову, аскорбінову та лимонну кислоти: кормові добавки - ефірні масла, ментол, мікро- та макроелементи у формі сульфатів та нанохелатів, вітаміни (рис.1, 2, 3).

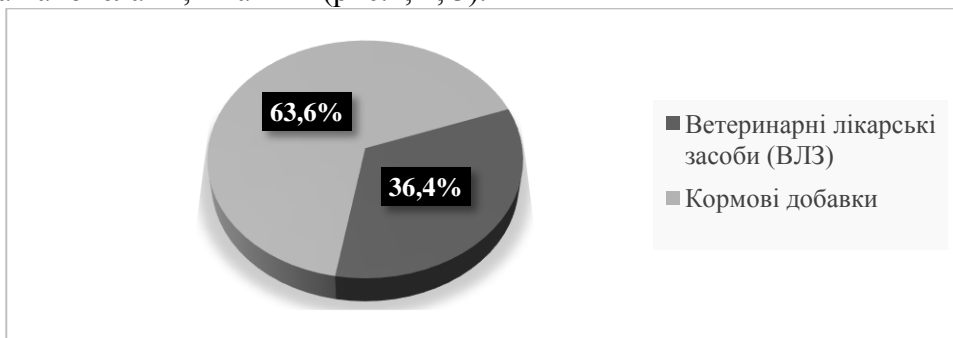


Рис. 1. Співвідношення ВЛЗ та кормових добавок, що застосовуються для зниження впливу теплового стресу на птицю

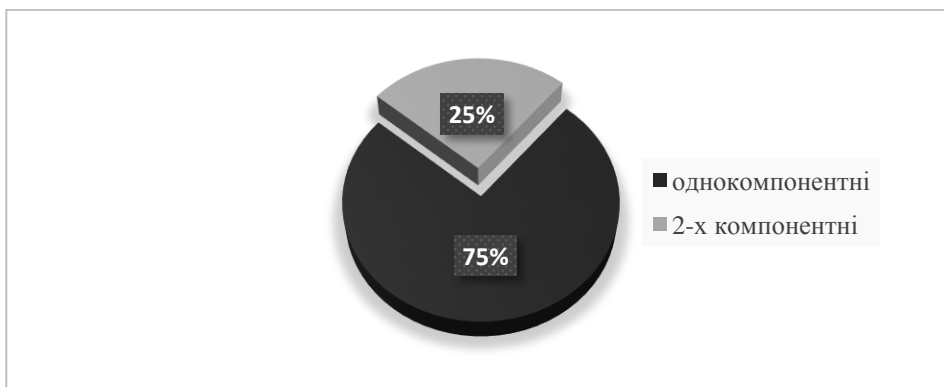


Рис. 2. Співвідношення компонентів ВЛЗ, що застосовуються для зниження впливу теплового стресу на птицю

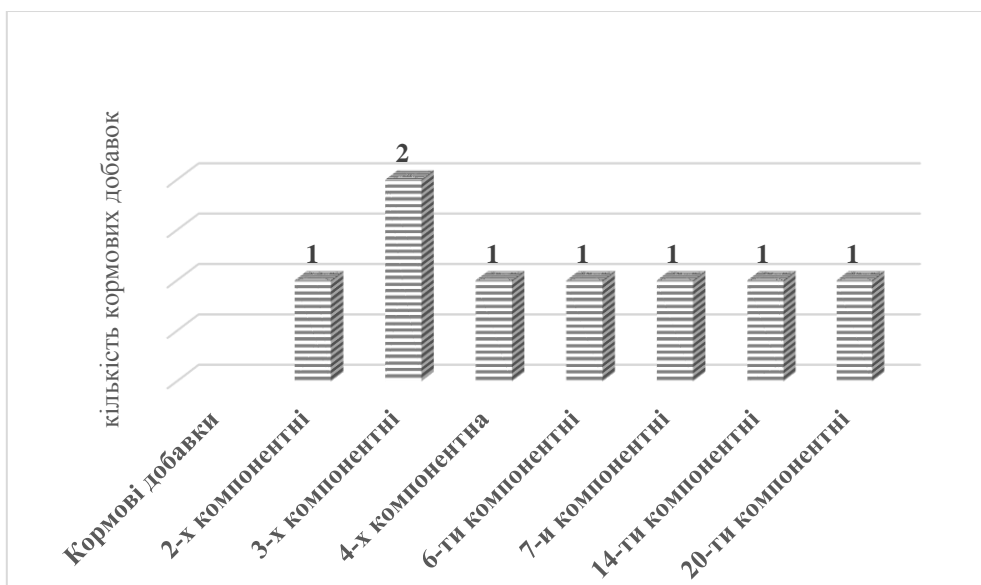


Рис. 3. Співвідношення компонентів у кормових добавках, що застосовуються для зниження впливу теплового стресу на птицю

Властивості ДР, що входять в склад ВЛЗ та кормових добавок наведені нижче.

Ветеринарні лікарські засоби:

АСК 70, АПРОН®, *СУПЕРПІРИН*, *ТЕРМОНОРМ*. Основний напрям використання ВЛЗ– запобігання негативному впливу теплового стресу на організм птиці, тварин. Ацетилсаліцилова кислота, що входить до їх складу , сприяє зниженню температури тіла шляхом пригнічення ділянок головного мозку та центральної нервової системи, які регулюють відповідні процеси в організмі. Крім того, ацетилсаліцилова кислота розріджує кров, розширює судини, уповільнює утворення тромбів у судинному руслі, мінімізуючи здатність тромбоцитів до склеювання. Головним в механізмі дії кислоти ацетилсаліцилової є інактивація нею ферменту ЦОГ (циклооксигенази), внаслідок чого зменшується продукування медіаторів запалення: простагландинів, простагліну і тромбоксану. Уповільнення синтезу простагландинів призводить до зниження підвищеної температури тіла, зменшенню чутливості нервових закінчень до медіаторів болю. Необоротне пригнічення синтезу тромбоксану А2 в тромбоцитах ацетилсаліциловою кислотою перешкоджає спонтанної і індукованої агрегації тромбоцитів. Необхідно відзначити, що до складу Термонорму, як допоміжні речовини, входять гідрокарбонат натрію й аеросил. Гідрокарбонат натрію при змочуванні водою викликає виділення вуглекислого газу, що призводить до швидкого розпушування конгломератів порошку, прискорює розчинення препарату. При цьому немає необхідності постійно контролювати розчин, перемішувати його. Завдяки аеросилу препарат не злежується протягом усього терміну зберігання – 2-х років, зберігає стабільність після відкриття пакету протягом 28 діб.

Кормові добавки:

АЕРОФОРТЕ, *МЕНТОФІН* містять ефірні олії рослинного походження, такі як олії перцевої м'яти, евкаліпту та ментол, що проявляють спазмолітичну, відхаркуючу, протизапальну, судиннозвужуючу, знеболювальну, антимікробну і м'яку дезінфікуючу дію. Дія добавок зумовлена наявністю ефірних олій рослинного походження таких як олії евкаліпту і м'яти. Олії евкаліпту гальмують циклооксигенез, основний фермент на шляху простагландину, і мають протизапальні якості. Головний компонент – цинеол – попереджає утворення та виділення слизі. Ментол, спиртова частина олії м'яти, діє як локальний анестезуючий захід. Компоненти сапоніну відповідають за повне розчинення у воді та стабільність розчину. Добавки використовуються в комплексній терапії при лікуванні і профілактиці респіраторних захворювань, при тепловому стресі, для покращення травлення птиці. Ментофін, окрім використання препарату через воду, його можна застосовувати шляхом розпилення та розбризкування, що дозволить птиці безпечно перенести високу температуру без втрати апетиту та споживати корм в повному обсязі, що, в свою чергу, призводитиме до нормальних приростів, а також запобігатиме тепловому стресу та підвищеній загибелі птиці.

БЕТАМІНТ. Це пероральний ментолізований розчин для використання з водою, який усуває симптоми теплового та транспортного стресів. Таку дію забезпечують вдало поєднані компоненти препарату: бетаїн виступає як метиловий донор, необхідний для синтезу креатину, фосфатидилхоліну, карнітину, адреналіну та пурину (Avdosieva & Fediv, 2017). Бетаїн діє як осморегулятор, покращуючи засвоєння поживних речовин, знижуючи діарею та наслідки теплового стресу. Електроліти відновлюють водно-електролітний та кислотно-лужний баланс так, що менше вологи втрачається через фекалії та сечу, сприяють синтезу антиоксидантних ферментів, нормалізують енергетичний обмін в умовах стресу. Аскорбінова кислота послаблює або сприяє виключенню негативного впливу стрес-факторів, профілакує С-гіповітамінози, сприяє збереженню птиці та підвищенню продуктивності. Бере участь у перетворенні нуклеїнових кислот, в обміні амінокислот, Сірки та Заліза, у синтезі стероїдних гормонів у надниркових залозах, в освіті колагену, що входить до складу основної речовини (ендотелію) судин та сполучної тканини. Впливає на інактивацію в організмі отрут

і токсинів і має антиоксидантну дію. Ментол забезпечує фізіологічне відчуття холоду та має виражену заспокійливу дію. Із застосуванням цього компоненту споживання корму підвищується. Мікроелементи покращують перистальтику та підвищує засвоюваність їжі, володіє жовчогінні властивості.

СУПЕРВІТАСОЛ+АСПІРИН, ВІТАСТРЕС, СТАРТОНІК містять комплекс вітамінів, мікро- макроелементів та ацетилсаліцилову кислоту. Дія препаратів обумовлена комбінацією вітамінів, мікроелементів, натуральних компонентів, які володіють гепатопротективними, імуномодулюючими, антистресовими, кислоторегулюючими антибактеріальними та рістстимулюючими властивостями. Застосовується для всіх видів тварин та птиці з наступною метою: антитоксична та гепатопротективна дія; підвищення яйценосності птиці, міцності шкарлупи та виводимості курчат; покращення травлення та конверсії корму; органічне підкислення середовища травної системи, створення умов для пригнічення патогенних бактерій та розвитку корисної мікрофлори; підвищення неспецифічного імунітету та загальної резистентності організму; профілактика стресів у тому числі теплового перегріву, при перегрупуванні та транспортування, вакцинації, зміні корму та ін.); збільшення середньодобових приростів тварин і птиці.

ГЕРМАКАП. Вперше в Україні співробітниками ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок, ТзОВ “Наноматеріали і нанотехнологія“, Київ та ТзОВ “ГАЛ- ПЛЮС” розроблена на основі сучасних нанотехнологій – нанокарбоксилату германію “Суміш кормова мікроелементна ГЕРМАКАП для птиці сільськогосподарських та непродуктивних тварин (Velychko et al., 2017). Суміш наномікроелементна біологічно активна для птиці, сільськогосподарських та непродуктивних тварин виготовлена на основі карбоксилатів мікроелементів Германію, Срібла та Цинку сприяє нормалізації обміну речовин в організмі, підвищенню резистентності організму, сприяє індукції гамма-інтерферонів, основним напрямками дії яких на рівні організму є противірусний та протипухлинний захист; застосовують як гепатопротектор для профілактики жирової дистрофії печінки, для зменшення негативної дії теплового стресу на птицю, позитивно впливає на продуктивність і збереженість поголів'я, проявляє високу антиоксидантну та адаптогенну дію. Германій – основою суміші є мікроелемент Германій. Він відноситься до рідкісних мікроелементів і як біологічну добавку, а також як синтезовані органічні сполуки використовують у гуманній медицині серед біологічних властивостей органічного германію виділяють найважливіші: забезпечує перенесення кисню в тканинах організму, покращує провідність нервових імпульсів, підвищує імунний статус організму, проявляє протипухлинну активність. Перенесення кисню у тканинах організму германій потрапляючи в кров, веде себе аналогічно до гемоглобіну. Кисень, який він переносить у тканини організму, гарантує нормальне функціонування всіх життєвих систем та запобігає розвитку кисневої недостатності в органах, найбільш чутливих до гіпоксії: центральної нервової системи, м'яза серця, тканини нирок та печінки. Германій сприяє продукуванню гамма-інтерферонів, які пригнічують процеси розмноження мікробних клітин, що швидко діляться, активує макрофаги і специфічні клітини імунітету (Т-клітини).

ВИСНОВКИ

1. Нехтування ризиками теплового стресу здатне завдати птахівництву чималих економічних збитків.
2. До технічних стратегій належать - оснащення пташників системами охолодження випарувань і тунельною вентиляцією, теплоізоляція покрівлі і стін допомагають зменшити негативні наслідки теплового стресу.
3. До технологічних стратегій належать: зниження щільності посадки птиці, зменшення товщини підстилки; застосування переривчастого світлового режиму; уникання годівлі в

найспекотніший період доби; регулярне очищення і знезараження води і системи напування; підкислення води; збільшення фронту напування на 20-25 %.

4. Стратегія годівлі в період теплового стресу включає: збільшення частки жирів щодо вуглеводів, зменшення білка та підвищення рівня легкозасвоюваних амінокислот, введення електролітів, збільшення дози вітамінів С та Е, обмеження споживання корму.

5. Збільшення частки мікроелементів шляхом введення в раціон високоефективних метал-амінокислотних комплексів, особливо з вмістом Цинку, Марганцю та Селену.

6. Медикаментозні стратегії включають застосування ВЛЗ та кормових добавки як моно-, так і багатокомпонентних, в тому числі ВЛЗ, що містять ацетилсаліцилову, аскорбінову та лимонну кислоти та кормові добавки з вмістом ефірних олій, ментолу, мікро- та макроелементів у формі сульфатів і нанохелатів та вітамінів.

Перспективи досліджень. Передбачено продовження вивчення ефективності використання ВЛЗ та кормових добавок і сумішей для подолання теплового стресу у птахівництві.

References

Avdosieva, I.K. & Fediv, A. (2017). Menshe stresiv – bilshe prybutkiv. Nashe ptakhivnytstvo. Kyiv. 86-94. [in Ukrainian].

Hvostyk, V. (2021). Profilaktyka teplovoho stresu u ptyci. Nashe ptakhivnytstvo. 4(76).38-40. [in Ukrainian].

Kotsiumbas, I.Ya. et al. (2015). Dovidnyk kormovykh dobavok.1407. [in Ukrainian].

Kotsiumbas, I.Ya. et al. (2017). Veterynarni likarski zasoby. Dovidnyk. 1631.[in Ukrainian].

Podobed, L. (2009). Teplovyi stress – realna zahroza. Propozytsiia. 8.128-130. [in Ukrainian].

Rebollo, Marko. (2021). Profilaktyka teplovoho stresu. Nashe ptakhivnytstvo. 3(75).70-72. [in Ukrainian].

Velychko, V.A., Avdoiseva, I.K., Kaplunencko, V.H., Rehenchuk, V.V., Basarab, O.B. (2017). Hermap – efektyvnaia kormovaia smes yzgotovlennaia na osnove sovremennoi nanotekhnolohyy dlia ptytsevodstva. Suchasni problemy veterynarnoi patolohii i biotekhnolohii v ahropromyslovomu kompleksi, prysviachena 95-richiu RUP “Instytut eksperymentalnoi veterynarii im. S.N. Vyshel'skoho”.Mynsk, 2017. 306-312. [in Russian].