

### Keeping birds' body temperature in the thermoneutral zone

It is expected that the average temperature on Earth will increase by 1.5-3°C this century, with serious impacts on nature. This will also affect the global poultry industry by increasing the potential for heat stress. Chickens cannot sweat, as we all know. So how do chickens lose heat and how can we prevent heat stress?

BY ANDRE DERKX, COBB EUROPE



*Good ventilation and providing cool, fresh water are essential to mitigate heat stress.*

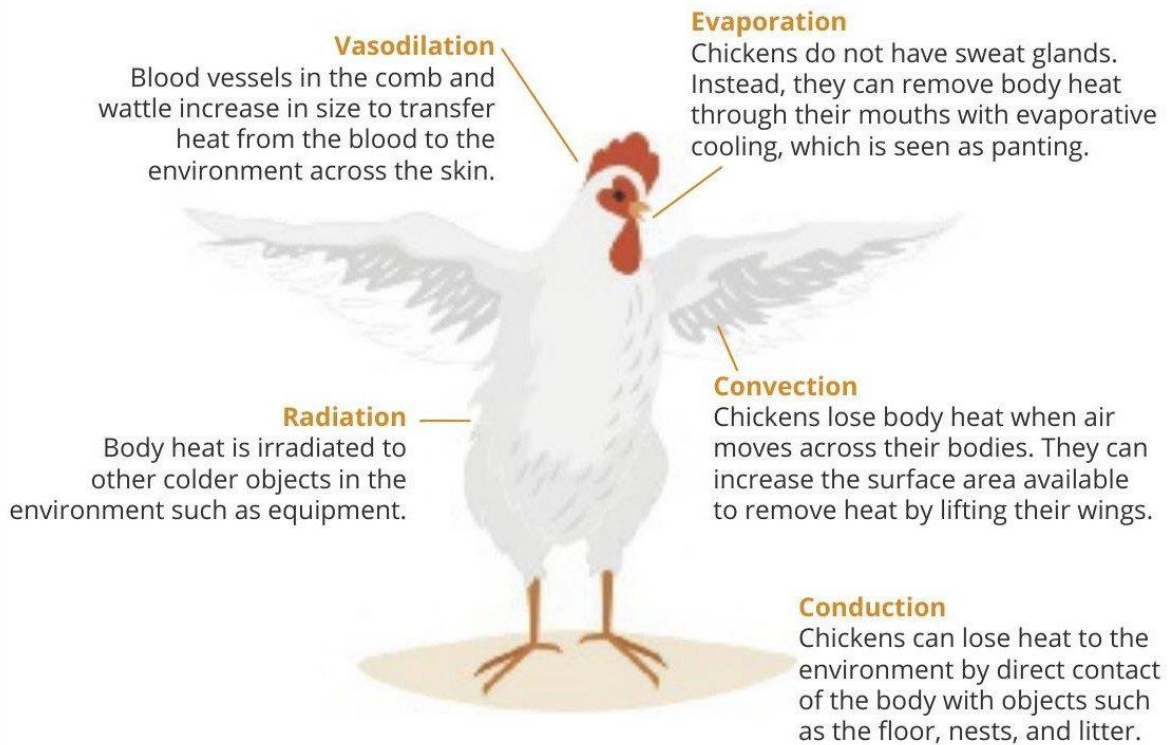
PHOTO: REINA DE VRIES

Depending on the environment, birds can constantly lose heat to the environment through radiation, D convection and conduction (see Figure 1). A small amount of cooling is constantly occurring by evaporation when the bird breathes. However, when environmental temperatures approach the body heat threshold, birds will pant to actively enhance this cooling method. Panting will lead to an increase in blood pH and may lead to respiratory alkalosis. Subsequently, metabolic pathways can switch to correct the blood pH which can lead to an increase in oxidants. The resultant oxidative stress can compromise the immune system. In short, panting is a sign of heat stress that will affect welfare and performance. Adjusting the dietary electrolyte balance in the feed can be very helpful in increasing the blood buffering capacity to prevent respiratory alkalosis. The blood in the body is cooled through vasodilation and heat exchange. In the legs and head (wattles, comb) heat exchanges from arterial to venous blood. The artery and the vein lie next to each other and exchange heat. Through conduction, hot arterial blood can transfer its heat to cooler venous blood. The venous blood flow in the skin, mainly in the feet and head (wattles, combs), will transfer heat to the environment and so decrease blood temperature. When the blood returns to the heart, this cooler venous blood will exchange heat with its environment and rise in temperature. The bird can also dissipate heat efficiently through the skin due to arterial-venal heat exchange, which are connections between small arteries and veins. A correctly designed ventilation system will promote heat elimination through the skin to the air, and from the air out of

**#FunduszePromocji**

the barn. The higher the airspeed, the higher the temperature difference between skin and air. In addition, the lower the relative humidity (RH) of the air, the more efficient the heat exchange will be.

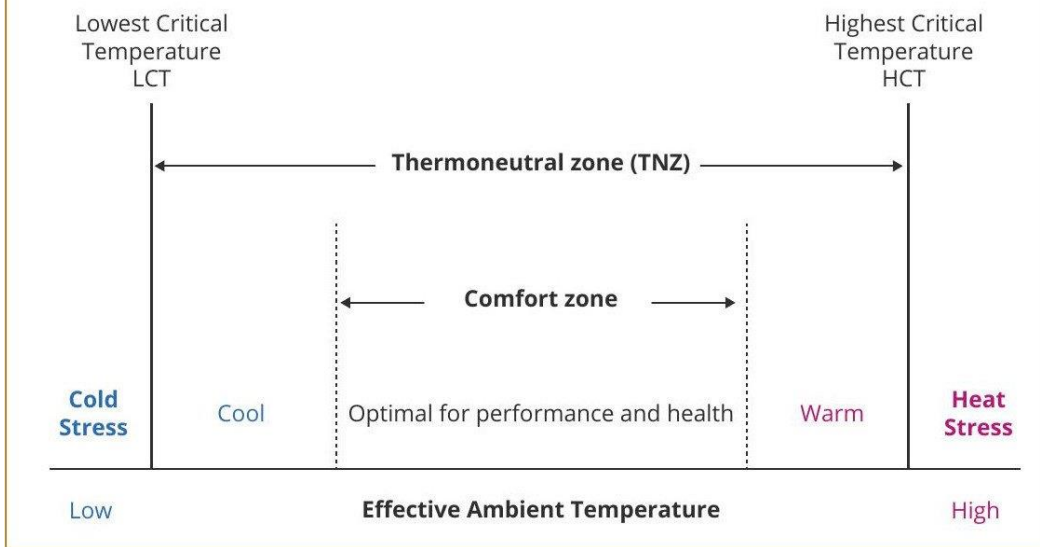
Figure 1 – Chickens can dissipate excess heat in 5 ways.



Body heat production is controlled by body metabolism and feed intake. The chicken's basal metabolic rate (BMR) is the amount of energy needed to maintain its body weight. Since activity and energy expenditure decrease at night, the BMR decreases in the dark period. However, the birds will be sitting and lose less heat by conduction through the legs and feet. Heat may also build up in the litter under the bird. It is important to note that even though ambient temperatures and BMR may decrease at night, there is still a need for cooling. In hot weather be prepared to override the controller system to ensure sufficient ventilation longer and later into the evening to keep birds cool. The amount and type of feed eaten by the birds can also impact body heat. For example, broiler breeders only eat once a day and right after eating their metabolic heat production increases significantly. To cool birds make sure all fans are running one hour before feeding and leave them on for two hours after clean up. Broilers will expend more energy eating a mash feed than a pelleted feed. A good quality pellet is recommended for broilers.

Adjusting to the environment Within the thermoneutral zone there is a comfort zone (see Figure 2). This is the temperature range within which the bird performs best and does not need any extra physical or behavioural measures to maintain body temperature. When the body temperature comes close to the highest critical temperature (HCT) evaporation will become more and more important. Evaporation takes place mainly in the upper respiratory tract. The lower the relative humidity (RH) of the air inhaled, the more water can be evaporated, thus leading to more heat loss. This is one reason why keeping RH under control is important, especially during hot weather. Other methods to increase heat loss can also be used. Birds may stand and extend their wings to increase the surface area available for heat loss by convection. If this is observed, it is imperative to take action to cool the birds immediately.

Figure 2 – A diagram of the thermoneutral zone in relation to heat and cold stress.



### Conclusions

Since chickens cannot sweat, they rely on other methods to release excess body heat. Under heat stress, birds may pant or spread their wings to increase the heat elimination. Use pro-active management strategies to prevent heat stress, including good ventilation and by providing cool, fresh water. Heat stress can reduce animal welfare outcomes and performance. Therefore, any signs of heat stress should always be immediately addressed.

## Utrzymywanie temperatury ciała ptaków w strefie termoneutralnej

Oczekuje się, że średnia temperatura na Ziemi wzrośnie w tym stuleciu o 1,5-3°C, co będzie miało poważny wpływ na przyrodę. Wpłynie to również na globalny przemysł drobiarski, zwiększając ryzyko stresu cieplnego. Jak wszyscy wiemy, kurczaki nie mogą się pocić. Jak więc kurczaki tracą ciepło i jak możemy zapobiegać stresowi cieplnemu?

ANDRE DERKX, COBB EUROPE



*Dobra wentylacja i zapewnienie chłodnej, świeżej wody są niezbędne do złagodzenia stresu cieplnego. FOT: REINA DE VRIES*

W zależności od środowiska, ptaki mogą stale tracić ciepło do otoczenia poprzez promieniowanie, konwekcję i przewodzenie (patrz rysunek 1). Niewielka ilość chłodu stale występuje poprzez parowanie, gdy ptak oddycha. Jednakże, gdy temperatura otoczenia zbliża się do progu ciepłoty ciała, ptaki zaczynają aktywnie wzmacniać tę metodę chłodzenia. Dyszenie prowadzi do wzrostu pH krwi i może prowadzić do zasadowicy oddechowej. Następnie szlaki metaboliczne mogą się przełączyć, aby skorygować pH krwi, co może prowadzić do wzrostu utleniaczy. Wynikający z tego stres oksydacyjny może zagrozić układowi odpornościowemu. Krótko mówiąc, dyszenie jest oznaką stresu cieplnego, który wpływa na dobrostan i wydajność. Dostosowanie równowagi elektrolitowej w paszy może być bardzo pomocne w zwiększeniu zdolności buforowania krwi, aby zapobiec zasadowicy oddechowej. Krew w organizmie jest chłodzona poprzez rozszerzenie naczyń krwionośnych i wymianę ciepła. W nogach i głowie ("korale, grzebienie") ciepło wymienia się z krwi tętniczej do żylniej. Tętnica i żyła leżą obok siebie i wymieniają ciepło. Poprzez przewodzenie gorąca krew tętnicza może przenosić swoje ciepło do chłodniejszej krwi żylniej. Przepływ krwi żylniej w skórze, głównie w stopach i głowie (waty, grzebienie), przenosi ciepło do otoczenia, a tym samym obniża temperaturę krwi. Kiedy krew wraca do serca, chłodniejsza krew żylna wymienia ciepło z otoczeniem i podnosi temperaturę. Ptak może również skutecznie rozpraszać ciepło przez skórę dzięki tętniczo-żylniej wymianie ciepła, czyli połączeniom między małymi tętnicami i żyłami. Prawidłowo zaprojektowany system wentylacji sprzyja odprowadzaniu ciepła przez skórę do powietrza i z powietrza na zewnątrz kurnika. Im wyższa prędkość powietrza, tym wyższa różnica

temperatur między skórą a powietrzem. Ponadto, im niższa wilgotność względna (RH) powietrza, tym bardziej efektywna będzie wymiana ciepła.

## Rysunek 1 - Kurczaki mogą odprowadzać nadmiar ciepła na 5 sposobów.



### Ciepło ciała

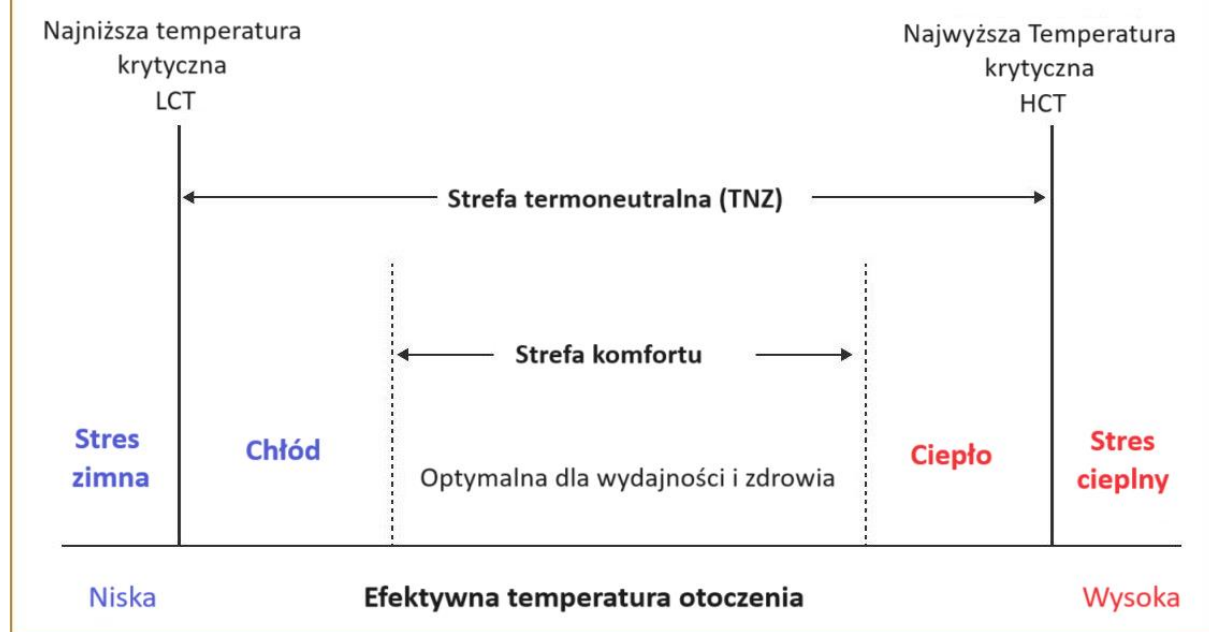
Produkcja ciepła ciała jest kontrolowana przez metabolizm ciała i spożycie paszy. Podstawowa przemiana materii (BMR) kurczaka to ilość energii potrzebna do utrzymania jego masy ciała. Ponieważ aktywność i wydatek energetyczny zmniejszają się w nocy, BMR spada w ciemności. Ptaki będą jednak siedzieć i tracić mniej ciepła poprzez przewodzenie przez nogi i stopy. Ciepło może również gromadzić się w ściółce pod ptakiem. Ważne jest, aby pamiętać, że nawet jeśli temperatura otoczenia i BMR mogą spaść w nocy, nadal istnieje potrzeba chłodzenia. W upalne dni należy być przygotowanym na przesterowanie systemu sterowania, aby zapewnić wystarczającą wentylację dłużej i później wieczorem, aby utrzymać ptaki w chłodzie. Ilość i rodzaj paszy spożywanej przez ptaki może również wpływać na ciepłotę ciała. Na przykład, brojlery jedzą tylko raz dziennie i zaraz po jedzeniu ich produkcja ciepła metabolicznego znacznie wzrasta. Aby schłodzić ptaki, upewnij się, że wszystkie wentylatory są włączone na godzinę przed karmieniem i pozostaw je włączone przez dwie godziny po sprzątaniu. Brojlery zużywają więcej energii jedząc paszę zacieraną niż granulowaną. Dla brojlerów zalecany jest dobrej jakości granulata.

### Dostosowanie się do środowiska

W strefie neutralnej termicznie znajduje się strefa komfortu (patrz rysunek 2). Jest to zakres temperatur, w którym ptak radzi sobie najlepiej i nie potrzebuje żadnych dodatkowych środków fizycznych ani behawioralnych, aby utrzymać temperaturę ciała. Gdy temperatura ciała zbliża się do najwyższej temperatury krytycznej (HCT), parowanie staje się coraz ważniejsze. Parowanie odbywa się głównie w górnych drogach oddechowych. Im niższa wilgotność względna (RH) wdychanego powietrza, tym więcej wody może zostać odparowane, co prowadzi do większej

utrąty ciepła. Jest to jeden z powodów, dla których utrzymywanie wilgotności względnej pod kontrolą jest ważne, szczególnie podczas upałów. Można również stosować inne metody zwiększające utratę ciepła. Ptaki mogą stać i rozkładać skrzydła, aby zwiększyć powierzchnię dostępną do utraty ciepła przez przewodzenie. Jeśli zostanie to zaobserwowane, konieczne jest natychmiastowe podjęcie działań w celu schłodzenia ptaków.

Rysunek 2 - Schemat strefy termoneutralnej w odniesieniu do stresu cieplnego i zimnego.



## Wnioski

Ponieważ kurczaki nie mogą się pocić, polegają na innych metodach uwalniania nadmiaru ciepła ciała. Pod wpływem stresu cieplnego ptaki mogą dyszeć lub rozpościerać skrzydła, aby zwiększyć eliminację ciepła. Należy stosować proaktywne strategie zarządzania, aby zapobiegać stresowi cieplnemu, w tym dobrą wentylację i zapewnienie chłodnej, świeżej wody. Stres cieplny może obniżyć dobrostan zwierząt i ich wydajność. Dlatego wszelkie oznaki stresu cieplnego powinny być natychmiast eliminowane.