

Stres cieplny – strata, na którą nie możemy sobie pozwolić

Świnie są znacznie bardziej wrażliwe na wysokie temperatury niż inne zwierzęta, dlatego w okresach letnich upałów ważne jest, aby zastanowić się w jaki sposób ograniczyć zjawisko stresu cieplnego, a w konsekwencji zminimalizować straty produkcyjne i ekonomiczne z nim związane.

Robert Burek
Dr Burek Service



Kiedy zwierzęta są narażone na wpływ warunków środowiskowych wykraczających poza ich neutralną strefę komfortu termicznego, wyniki produkcyjne są zagrożone, ponieważ hierarchia wykorzystania składników odżywczych zostaje ukierunkowana na euterię, a nie na maksymalizację efektywności produkcji.

Stres cieplny nie jest problemem ograniczonym do regionów tropikalnych, ponieważ w krajach klimatu umiarkowanego również występują wysokie temperatury w okresie letnim. Warto również zaznaczyć, że selekcja genetyczna ukierunkowana na mniejsze otłuszczenie, wyższa mleczność i plenność prowadzą do zmniejszenia tolerancji na stres cieplny, ponieważ zwiększa się produkcja ciepła metabolicznego (Renaudeau i in. 2012, Baumgard i Rhoads 2013). Negatywny wpływ stresu cieplnego związany jest z każdym aspektem produkcji – rozrodem, odchowem, tuczem, jak również z jakością tusz.

Według Key'a i Sneeringer (2014), w Stanach Zjednoczonych straty związane ze zjawiskiem stresu cieplnego u świń wynoszą rocznie ok. 1 mld USD, co daje w przeliczeniu na jednego ubijanego w USA tuczniaka stratę 5-6 USD.

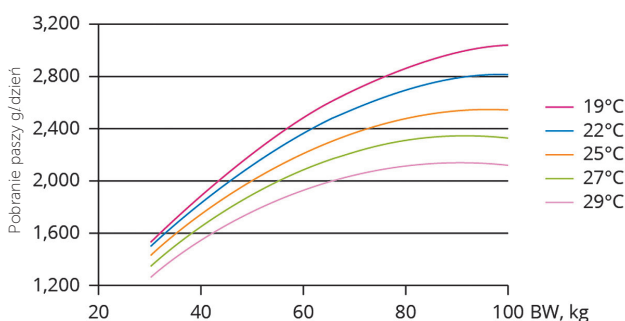
Większość zwierząt oddaje nadmiar ciepła z organizmu do otoczenia poprzez ziażanie (dysszenie) i pocenie się. Są to podstawowe mechanizmy schładzania organizmu i niedopuszczania do jego przegrzewania. Niestety świnie nie pocą się oraz proporcjonalnie mają małą pojemność płuc. Jednocześnie ich tkanka tłuszczowa jest relatywnie gruba. W konsekwencji świnie są zwierzętami szczególnie podatnymi na stres cieplny.

Podstawowymi mechanizmami obronnymi świń przed wystąpieniem stresu cieplnego są zwiększenie częstotliwości oddychania i utrata apetytu.

Pobieranie mniejszej ilości pokarmu ogranicza produkcję ciepła w organizmie. Ponadto wysokie temperatury zwiększają ilość wypijanej, a w konsekwencji wydalanej wody, co przekłada się na zwiększenie utraty elektrolitów, wzrost zakwaszenia organizmu i utratę równowagi kwasowo-zasadowej.

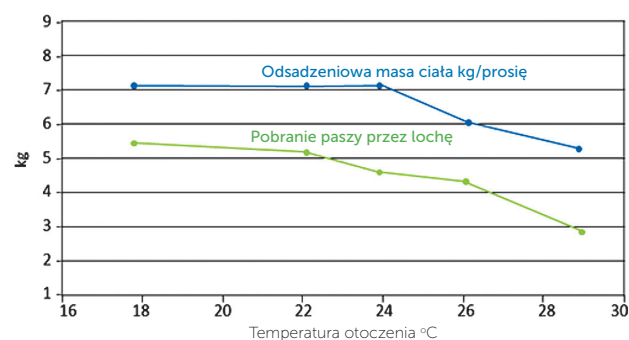
Podczas stresu cieplnego następuje redystrybucja krwi w okolice podskórne w celu przyspieszenia wydalania ciepła z organizmu. Jednocześnie zwężają się naczynia krwionośne ścian żołądka i jelit.

Rys. 1. Wpływ temperatury na pobranie paszy przez tuczniaki



Źródło: Quiniou i wsp. 1998, 2000

Rys. 2. Wpływ temperatury na pobranie paszy przez lochy i masy odsadzeniowe prosiąt



Pierce i wsp. (2013) zaobserwowali, że długie przebywanie świń w wysokich temperaturach ma negatywny wpływ na integralność jelit. Ekspozycja świń na temp. 35°C przez 24 godziny powoduje uszkodzenie jelit, ich dysfunkcję oraz wzrost poziomu endotoksyn w osoczu krwi.

Powyzsza obserwacja uświadamia, że narażanie świń na stres cieplny ma istotny wpływ na barierę ochronną jelit i daje możliwość wystąpienia infekcji, ponieważ bakterie chorobotwórcze mogą łatwiej atakować ciało. Dlatego stres cieplny może być przyczyną wtórnych zakażeń.

Stres cieplny – pobranie paszy, przyrosty

Jednym z czynników mających wpływ na ilość pobieranej paszy przez zwierzęta jest poziom produkcji ciepła metabolicznego. W związku z tym, gdy temperatura otoczenia wzrośnie, organizm zwierzęcia dąży do zmniejszenia produkcji ciepła i wzrostu jego wydalania do otoczenia (Collin i in. 2001). Strategie redukcji produkcji ciepła obejmują zmniejszenie spożycia paszy i związany z tym efekt termicznego karmienia (Quiniou i in. 2000), ograniczenie aktywności fizycznej i zmniejszenie podstawowej przemiany materii (Collin i in. 2001).

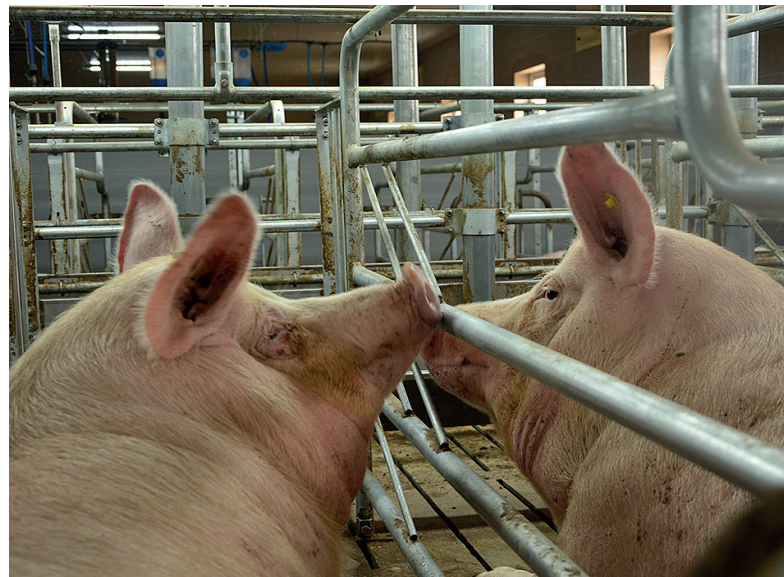
Zmniejszone spożycie paszy jest odpowiedzią organizmu na stres cieplny (Baumgard i Rhoads 2013). Skala spadku pobrania paszy zależy od genotypu, temperatury otoczenia i masy ciała (rys. 1). Średnie dzienne przyrosty podczas stresu cieplnego są zwykle niższe i jest to częściowo konsekwencją zmniejszonego spożycia składników odżywczych. Podobnie do spożycia paszy, dzienne przyrosty masy ciała mają krzywoliniowy charakter i zależą od masy ciała. Cięższe świny są bardziej podatne na stres cieplny niż lżejsze i w ich przypadku spadek przyrostu jest u nich większy (Re-naudeau i in. 2011).

Stres cieplny – lochy

Grupą produkcyjną szczególnie narażoną na stres cieplny są lochy. Wg Persona temperatura komfortu dla loch mieści się w przedziale 15-18°C. Zaskakującym jest fakt, że już temperatura przekraczająca 21°C może wpłynąć na ograniczenie pobrania paszy, czyli pierwszy symptom stresu cieplnego. Jest to dowodem szczególnej wrażliwości loch na stres cieplny. Zważywszy na fakt, że latem wielokrotnie temperatura w chlewniach przekracza 30°C, przy jednocześnie wysokiej wilgotności, negatywne wpływy tego zjawiska na wyniki produkcyjne i ekonomiczne w tej grupie zwierząt są szczególnie dotkliwe.

Konsekwencjami wysokich letnich temperatur są:

- zwiększenie liczby loch nie wchodzących w ruję,
- zwiększeni liczby dni pustych w stadzie,
- słabsza owulacja,



- niższy wskaźnik przeżywalności zarodków,
- wzrost liczby powtórek,
- wzrost liczby poronień.

W tym miejscu należy zadać sobie pytanie: jakie są efekty produkcyjne i ekonomiczne wysokich temperatur letnich na wynik produkcyjny naszego stada? Zakładając, że w okresie letnim skuteczność inseminacji może obniżyć się o 10-15% i wielkość miotów z oproszeń z przetomu listopada i stycznia jest niższa o 0,5-2,0 prosięcia, to w przeliczeniu na stado 500 loch w wyniku letniego stresu cieplnego w roku tracimy od 300 do 900 prosiąt odsadzonych. Dodatkowymi negatywnymi skutkami wysokich temperatur są niższe masy odsadzeniowe prosiąt oraz wyższy procent upadków i brakowania loch.

Stres cieplny – knury

Spermatogeneza zachodzi w temperaturze o 2-4°C niższej od temperatury ciała (38,5-39,5°C). Ponieważ jedna trzecia jąder knura znajduje się w ciele, regulacja temperatury jąder jest mniej skuteczna niż u innych ssaków z całkowicie zawieszoną moszną. Niepłodność knura związana ze stresem cieplnym może trwać nawet do ośmiu tygodni po ustąpieniu upałów.

Strategia ograniczenia negatywnego wpływu wysokich temperatur na wyniki produkcyjne

Istnieje potrzeba opracowania skutecznego i zrównoważonego podejścia do zarządzania produkcją uwzględniającą złagodzenie negatywnych skutków stresu cieplnego. Tego rodzaju podejście do produkcji jest szczególnie istotne w kontekście postępujących zmian klimatycznych, związanych ze zwiększającą się liczbą upalnych dni.

Opracowanie kompleksowego systemu zarządzania stadem w okresie letnim, uwzględniającego

jak najszerszą liczbę czynników środowiskowych, wśród których żywienie i jego suplementacja stanowią istotną rolę, pozwoli poprawić wyniki produkcyjne oraz ekonomiczne chowu świń. Jest to szczególnie ważne przy dzisiejszym braku stabilnego rynku. Niezależnie od aktualnej sytuacji rynkowej naszym celem musi być minimalizowanie wpływu negatywnych czynników na wyniki produkcyjne i ekonomiczne.

Strategie redukcji stresu cieplnego: warunki środowiskowe

Istnieje wiele rozwiązań technicznych, które poprzez poprawę izolacji chlewni lub zwiększenie efektywności usuwania nadmiaru ciepła z budynku, można zastosować w celu złagodzenia stresu cieplnego. Do podstawowych działań mających na celu ograniczenie wpływu wysokich letnich temperatur na produkcję można zaliczyć: zwiększenie wentylacji, zastosowanie zraszaczy, zmniejszenie gęstości obsady (jeśli to możliwe), schładzanie powietrza, schładzanie posadzki, utrzymywanie możliwie jak najniższej temperatury wody pitnej (około 10°C jest idealne, ale trudne do osiągnięcia). W tym miejscu warto zwrócić uwagę na zapotrzebowanie świń na wodę (tab. 1).

Strategie redukcji stresu cieplnego: żywienie

Powszechnym działaniem, mającym na celu ograniczenie negatywnego wpływu wysokich letnich temperatur, jest unikanie karmienia w najgorętszych godzinach dnia. W tym miejscu należy zadać pytanie: czy latem świniom, a w szczególności najbardziej wrażliwym na stres cieplny grupom, jakim są lochy i knury, powinno podawać się taką samą paszę jak w pozostałych okresach roku?

Do podstawowych modyfikacji pasz pomagających ograniczać skutki stresu cieplnego należą podwyższenie zawartości tłuszczu i obniżenie poziomów białka i włókna. Trawienie, wchłanianie i metabolizm tłuszczów wytwarza najmniejszą ilość ciepła w porównaniu z innymi składnikami odżywczymi. Błonnik fermentując w jelicie grubym wytwarza ciepło, jak również metabolizowanie nadmiaru białka w diecie wiąże się ze wzrostem produkcji ciepła. Tak więc niedopuszczanie do zbyt wysokich poziomów białka w miesiącach letnich powinno pomóc świniom w przetrwaniu upałów.

D. Renaudeau i J. Noble (2011) wykazali, że przy wysokich temperaturach otoczenia obniżenie poziomu białka w paszy laktacyjnej z 17,6 do 14,2% wpłynęło na podwyższenie pobrania paszy i ograniczenie strat masy ciała.

Strategia żywieniowego wsparcia świń w okresie stresu cieplnego nie ogranicza się jedynie do podstawowych składników pokarmowych, jakimi

Tabela 1. Dzielne zapotrzebowanie na wodę różnych grup produkcyjnych świń

Grupa produkcyjna	Dzielne zapotrzebowanie na wodę
Lochy karmiące	24-45 l
Lochy prośne i knury	12-15 l
Tuczniaki > 80 kg	9-12 l
Tuczniaki (30-80 kg)	5-7 l
Prosięta	3-5 l

Tabela 2. Wpływ poziomu białka na wyniki produkcyjne loch utrzymywanych w temp. 20 i 29°C (D. Renaudeau, J. Noble 2011)

	20°C		29°C	
Białko ogólne %	17,6	14,2	17,6	14,2
Pobranie paszy kg/locha/dzień	6,71	6,51	3,56	4,05
Masa ciała kg/prosię odsadzone	9,5	9,3	9,4	9,3
Produkcja mleka kg/locha/dzień	10,6	10,2	7,3	7,6
Utrata masy ciała lochy na porodówce (kg)	16	15	41	29

są białko, tłuszcz czy włókno. Odrębną grupą działań żywieniowych jest wzbogacenie pasz podawanych świnom w okresie letnim o dodatki funkcjonalne.

Stres cieplny powoduje zwiększenie częstości oddychania, co powoduje wzrost wydalanego dwutlenku węgla, a to przekłada się na spadek poziomu wodorowęglanu we krwi, czego efektem jest wzrost pH osocza krwi. Zasadowica jest jednym z czynników wpływających na obniżone spożycie paszy przez zwierzęta poddane stresowi cieplnemu. Wzbogacenie paszy o wodorowęglan sodu wpływa na przywracanie prawidłowego pH krwi i podwyższenie pobrania paszy, a u loch karmiących zwiększa sekrecję mleka.

W normalnych warunkach termicznych pasza dla świń nie musi być wzbogacana o witaminę C (kwas askorbinowy), zaobserwowano jednak, że dodatek witaminy C do paszy może pomóc złagodzić stres cieplny u świń poprzez obniżenie poziomu kortyzolu i ADH. U loch karmiących dodatek wit. C do paszy przekłada się na wzrost pobrania paszy, jak również na poprawę mleczności i istotną poprawę masy ciała odsadzanych prosiąt.

Związek pomiędzy stresem cieplnym i stresem oksydacyjnym u świń opisali Montilla i Liu wraz z współpracownikami w latach 2013-2015. Stres oksydacyjny jest brakiem równowagi pomiędzy aktywnością reaktywnych form tlenu a zdolnością organizmu do szybkiej detoksykacji reaktywnych produktów pośrednich lub naprawy wyrządzonych szkód. Do najczęściej używanych w suplementacji pasz antyutleniaczy należą: witamina E, selen, polifenole i omówiona już wcześniej wit. C. Odpowiednio skomponowany blend antyoksydantów w sposób istotny poprawia skuteczność inseminacji, żywotność zarodków, ułatwia prawidłowe zagnieżdżenie się zarodków w ścianie macicy i w konsekwencji przekłada się na jakość i wielkość miotów.

Odwodnienie jest jednym z krytycznych zjawisk do jakich może dojść w okresie upałów. Betaina, znana również jako trimetyloglicyna, jest uzyskiwana z buraków cukrowych. Betaina jest osmoregulatorem, który pomaga zwierzętom cierpiącym na odwodnienie. Betaina równoważy poziom wody w komórkach i łagodzi negatywne skutki nagromadzonych jonów nieorganicznych, które destabilizują enzymy komórkowe i inne białka. W większości przypadków świnie poddane stresowi cieplnemu nie wykazywały poważnego uszkodzenia narządów wewnętrznych. Warto jednak zwrócić uwagę, że podczas ostrej fazy stresu cieplnego może dojść do zaburzeń funkcjonowania serca i mięśni szkieletowych (o czym świadczy znaczny wzrost aktywności fosfokinazy kreatynowej w surowicy). Efektem osmoregulacyjnym betainy jest poprawa bilansu jonowego i w konsekwencji ochrona mięśnia sercowego przed uszkodzeniem. Po podaniu betainy do paszy obserwuje się również poprawę stopnia wykorzystania paszy oraz obniżenie temperatury ciała.

Wzbogacenie diety świń w okresie wysokich temperatur o dodatki funkcjonalne może przyczynić się na ograniczenie negatywnych skutków stresu cieplnego. Przy wyborze odpowiedniej strategii ograniczania skutków stresu cieplnego należy brać pod uwagę skuteczność jak również koszt. Ograniczanie negatywnych skutków temperatur to inwestycja, której efektem ma być poprawa wyniku ekonomicznego naszej produkcji i dlatego musimy wybierać tylko te rozwiązania, które charakteryzują się najlepszą relacją ceny do zysku. ●