

## Czynniki środowiskowe wpływające na dzienne spożycie i efektywność wykorzystania paszy u świń rosnących

Mirosław Tyra , Aurelia Mucha , Robert Eckert , Martyna Malopolska , Grzegorz Żak 

*Institut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Hodowli Trzody Chlewnej,  
32-083 Balice k. Krakowa*

O ekonomice produkcji trzody chlewnej decyduje szereg czynników o charakterze makro- i mikroekonomicznym. Do tych pierwszych zaliczamy przede wszystkim cenę żywca wieprzowego oraz koszty środków produkcji (pasz, prosiąt). Drugą grupę stanowi struktura organizacyjna gospodarstw, tzn. skala produkcji i związana z tym specjalizacja oraz system chowu, areal upraw i stopień powiązania z rynkiem. Struktura organizacyjna wpływa na osiągane wskaźniki produkcyjno-technologiczne wyrażone przez zużycie pasz, przyrosty dzienne, mięsność tusz, plenność loch. O ich poziomie decydują ponadto technologia produkcji i postęp techniczny, które wynikają przede wszystkim z wiedzy, umiejętności oraz doświadczenia samego rolnika i mają charakter egzogeniczny. Dążąc do poprawy opłacalności, producenci trzody mają możliwość zmiany struktury organizacyjnej gospodarstw (dostosowując odpowiednio wielkość produkcji), uzyskując tym samym lepsze wskaźniki gospodarowania oraz podnosząc efektywność wykorzystania czynników wytwórczych. Druga grupa czynników ma zatem charakter endogeniczny. Skala chowu wpływa na opłacalność produkcji żywca wieprzowego poprzez obniżkę kosztów jednostkowych chowu z jednej strony oraz uzyskanie wyższych cen w skupie – z drugiej.

Jednym z najistotniejszych czynników wpływających na ekonomikę produkcji są koszty paszy, które stanowią ok. 70% wszystkich kosztów (Pepliński, 2013). Na ilość paszy zużytej w tuczu wpływa jej dzienne spożycie (czyli żerność

świń), które powinno pokryć zapotrzebowanie zwierząt na składniki pokarmowe konieczne do zaspokojenia potrzeb bytowych i produkcyjnych. Na dzienne spożycie paszy, oprócz wartości genetycznej oraz indywidualnej zwierząt, mają wpływ czynniki środowiskowe. Między innymi są to: temperatura i wilgotność otoczenia, powierzchnia kojca, liczebność grupy czy dostęp do paszy.

### Wpływ temperatury, wilgotności i stężenia szkodliwych gazów

Zwierzęta przebywające w niekomfortowych warunkach termicznych mogą reagować regulacją wytwarzania ciepła przez dostosowanie spożycia paszy (przy założeniu swobodnego dostępu do niej). Wymiana termiczna ciepła pomiędzy zwierzęciem i jego środowiskiem jest ważnym czynnikiem wpływającym na spożycie paszy (Renaudeau i in., 2008; Patience i in., 2015). Ta wymiana jest w dużym stopniu uzależniona od temperatury pomieszczenia, w którym zwierzęta przebywają, jak i różnych czynników środowiskowych (zewnętrznej temperatury powietrza, intensywności jego wymiany, rodzaju podłogi, wilgotności).

Zimne otoczenie wpływa na reakcje fizjologiczne organizmu świń, przeciwdziałające temu niekorzystnemu czynnikowi. Mokra powierzchnia ciała zwierzęcia lub środowiska, w którym zwierzę przebywa (podłogi, powierzchnie otaczające zwierzę) wpływa na straty ciepła do otoczenia (a tym samym na zwiększone spożycie paszy). Istotne jest, czy zwierzę ma możliwość

zmiany tego środowiska poprzez wybór innego miejsca w kojcu.

Ogólnie, zakres optymalnej temperatury środowiska, w którym przebywają i wzrastają zwierzęta w stanie zrównoważonego bilansu cieplnego określamy jako strefę komfortu cieplnego. Strefa ta jest zdefiniowana jako zakres temperatury otoczenia, w której zwierzę wykorzystuje minimalną ilość energii metabolicznej do kontrolowania temperatury ciała. Dla świń rosnących strefa komfortu cieplnego waha się pomiędzy 18 i 25°C (da Fonseca de Oliveira i in., 2019). Temperatura otoczenia o wartości powyżej (stres cieplny) lub poniżej (stres zimna) tego zakresu ma wpływ na żerność, ogólną wydajność i wzrost świń. Wymienione stropy termiczne wpływają głównie na zmiany wielkości posiłku, a nie na ilość posiłków w ciągu dnia (Quiniou i in., 2000). Obserwacja ta wskazuje na złożoność metabolicznych procesów związanych z regulacją spożycia paszy. Temperatura wpływa również na schemat pobierania paszy przez zwierzęta. Przy wyższej temperaturze świnię spożywają więcej paszy w nocy (chłodny okres) niż w ciągu dnia (gorący okres). W niższych temperaturach nie obserwuje się analogicznych zachowań wpływających na schemat pobierania paszy przez świnię (Quiniou i in., 2000), a przeprowadzone badania wykazały, że 69% świń zjadało 55% całodobowej porcji paszy w dzień, gdy temperatura otoczenia wynosiła odpowiednio 19°C (noc) i 29°C (dzień). W optymalnych warunkach termicznych większość zwierząt prawie całą dzienną porcję paszy pobiera w ciągu dnia.

Badania wskazują, że znacznie zmniejsza się spożycie paszy, gdy świnię są w wysokim stresie cieplnym (Oliveira i in., 2018). Wiąże się to ze zmianami dotychczasowego schematu pobierania paszy, takimi jak częstotliwość i czas pobierania oraz wielkość dziennych porcji (Collin i in., 2001). Zmniejszenie spożycia paszy w wyniku wzrostu temperatury może wahać się od 40 do 80 g na dzień na wzrost o 1°C w zależności od takich czynników, jak: genotyp świń, masa ciała, skład paszy i temperatura otoczenia (Le Dividich

i in., 1998). Na żerność wpływa również to, czy świnię są trzymane indywidualnie czy grupowo. Ograniczenie żerności to także efekt występowania zwiększonej temperatury ciała świń w wyniku stresu cieplnego. Zwierzęta utrzymywane w takich warunkach mogą zmieniać okresy aktywności związanej z pobieraniem paszy – na chłodniejsze pory dnia, aby zminimalizować szkodliwe skutki czynników termicznych (Campos i in., 2014). Jednakże, po początkowym okresie występowania stresu cieplnego świnię dostosowują się do wysokich temperatur i spożycie paszy wzrasta. W badaniach przeprowadzonych przez Lopez i in. (1991) świnię o masie ciała 90 kg, utrzymywane w warunkach stresu cieplnego (do 35°C) pobierały przez pierwszy tydzień o 15,3% mniej paszy w porównaniu do zwierząt utrzymywanych w temperaturze 20°C. W kolejnym tygodniu różnica ta zmalała do 1,8%.

U ciężkich świń utrzymywanych przez dłuższy czas w bardzo niskich temperaturach spożycie paszy znacznie wzrasta, a efektywność jej wykorzystania i średni przyrost dzienny są ograniczone (Miller, 2012). Zwierzęta trzymane w warunkach stresu zimna mają wyższe tempo metabolizmu i tendencję do pobierania większej ilości paszy. Zauważa się jednak rozpiętość wzrostu pobierania paszy, będącego efektem przebywania zwierząt w środowisku o niskiej temperaturze. Niższe wartości charakteryzują świnię znajdujące się w większych grupach, mające możliwość wspólnego chronienia strat ciepła. Wyższe są charakterystyczne dla świń utrzymywanych indywidualnie. Wpływ tych parametrów może zależeć też od genotypu i nasilenia stresu termicznego. Straty spowodowane niskimi temperaturami można w pewnym zakresie niwelować poprzez dodatkowe czynniki środowiskowe. Przykładem niech będą badania przeprowadzone na grupie 170 rosnących tuczników przebywających w okresie tuczu w warunkach stresu termicznego (10°C) (Connor, 1997). Uzyskane wyniki wykazały, że świnię tuczone grupowo w systemie głębokiej ściółki wykazały niższe o 30 g/dzień tempo wzrostu w porównaniu do zwierząt przebywających

w optymalnych warunkach termicznych. Analogiczna grupa utrzymywana w systemie bezściółkowym wykazała się wyższymi stratami, na poziomie 70–100 g/dzień. Przede wszystkim był to wynik temperatury odczuwalnej, podwyższonej przez ciepło wytwarzane w czasie rozkładu obornika.

W przypadku niskiej temperatury środowiska młodsze świnie mogą mieć ograniczone zdolności kompensowania efektu termicznego poprzez zwiększenie spożycia paszy w stosunku do ich wymagań żywieniowych. Oznacza to, że dla rosnących świń utrzymywanych w niskich temperaturach bardzo ważny jest skład paszy (koncentracja energii), gdyż w tym przypadku efekty fizjologiczne stają się ważnym czynnikiem ograniczającym jej pobieranie. Świnie tuczone w warunkach niskich temperatur mają zwykle większe otłuszczenie tuszy z powodu dodatkowo konsumowanej paszy. Jednak, u zwierząt wysokomięsnych utrzymywanych poniżej optimum termicznego zazwyczaj nie obserwowano tego efektu (Giles i in., 1998). Wskazuje to na zdolność tych zwierząt przy zwiększonej żerności do nie przekształcania dodatkowo spożywanej paszy w tłuszcz.

Wpływ wilgotności na użytkowość świń zależy od temperatury otoczenia i intensywności wymiany powietrza. W badaniach na rosnących tucznikach (25 do 106 kg) stwierdzono, że średnie dzienne spożycie paszy zostało znacznie zmniejszone, gdy temperatura wzrosła do 28°C przy wilgotności względnej od 65 do 70% (Massabie i in., 1997). W tym samym badaniu zwiększenie wilgotności względnej do 45–90% przy temperaturze powietrza 24°C również przyczyniło się do zmniejszenia spożycia paszy oraz średniego dziennego przyrostu. Zapewne wynika to ze znacznego ograniczenia możliwości odprowadzenia dodatkowej ciepłoty ciała. Z kolei, wysoka wilgotność przy niskiej temperaturze znacznie obniża poziom odczuwania komfortu cieplnego, a gdy dodatkowym efektem jest wysoki poziom wentylacji (duży ruch powietrza w pomieszczeniach), odczuwalny efekt wychładzania jest wielokrotniony. Wynikiem tego jest ilość pobieranej

paszy i efektywność jej wykorzystania.

Niski poziom wentylacji prowadzi do wzrostu stężenia dwutlenku węgla w pomieszczeniu i sprzyja rozwojowi niekorzystnych dla zwierząt drobnoustrojów w środowisku, w którym są utrzymywane (Choi i in., 2010). To z kolei negatywnie wpływa na żerność i średni dzienny przyrost świń (Massabie i in., 1997). Podobnie, zbyt mała wymiana powietrza może prowadzić do gromadzenia się gazów toksycznych, jak siarkowodór i amoniak, co negatywnie wpływa na cechy związane z efektywnością tuczu.

### **Wpływ technologii utrzymania i żywienia**

Szereg czynników związanych z technologią utrzymania i żywienia świń ma wpływ na spożycie paszy, a tym samym na wskaźniki produkcyjne.

Liczba osobników utrzymywanych w jednym kojcu wpływa na możliwości produkcyjne świń, ale również na efektywność produkcji wynikającą z optymalizacji warunków środowiskowych, zapewniających dobrą żerność i jednocześnie efektywne wykorzystanie pobranej paszy. Obecne systemy produkcji trzody chlewnej są bardzo rzadko oparte na indywidualnym systemie utrzymania (często wykorzystywanym w badaniach). Grupowe utrzymanie zwierząt wymusza zoptymalizowanie ich warunków bytowych z uwzględnieniem hierarchii utworzonej grupy (Hyun i Ellis, 2002). Zmiany tych warunków mogą prowadzić do zmian w zachowaniu świń, jak również dostępu do automatów paszowych, co w konsekwencji wpływa na żerność zwierząt. W badaniach na tucznikach umieszczonych w kojcach indywidualnych i grupowych zaobserwowano, że utrzymywane grupowo pobierały dziennie mniej paszy i rzadziej, a jednocześnie spędzały więcej czasu na jednym posiłku w porównaniu z osobnikami utrzymywanymi indywidualnie (de Haer i Merks, 1992). Grupowo trzymane zwierzęta zazwyczaj charakteryzują się mniejszą żernością i spędzają mniej czasu na jedzeniu. Interakcje społeczne między świniami utrzymywanymi w grupie wiążą się z dodatkowym wysiłkiem potrzebnym do walk o dostęp do paszy, co może

odpowiadać za obserwowane obniżenie żerności (Gonyou i Stricklin, 1998). Istnieją przesłanki, że utrzymywanie tuczników w dużych grupach, liczących do 100 świń w kojcu, ma niekorzystny wpływ na żerność części zwierząt z grupy. Negatywny wpływ na spożycie paszy wynika z tego, że osobniki dominujące mogą istotnie wpływać na utrzymanie obniżonego spożycia paszy grupy osobników zdominowanych (Hyun i Ellis, 2001) podczas całego cyklu produkcyjnego. Dobrym przykładem jest tu też łączenie świń w grupy z podziałem na płęć. Tak dokonany podział świń na grupy może przyczynić się do znacznego obniżenia spożycia paszy (Agostini i in., 2014).

Obsada w kojcu znacząco wpływa na spożycie paszy (Patience i in., 2015). Uzyskane rezultaty w zakresie spożycia paszy były rozbieżne, jednak gdy uwzględnimy dodatkowy czynnik, jakim jest powierzchnia przypadająca na osobnika utrzymywanego w systemie grupowym, uwiadcniają się złożoność tej grupy czynników i ich wzajemne interakcje. Do komfortowych relacji w grupie każdy z osobników wymaga minimalnej przestrzeni życiowej. W porównaniu do świń znajdujących się w środowiskach o optymalnym zagęszczeniu na jednostkę powierzchni, ograniczenie przestrzeni zwierzętom powoduje znaczne obniżenie spożycia paszy i średniego dziennego przyrostu (Gonyou i Stricklin, 1998; Hyun i in., 1998). Wpływ tego ograniczenia na efektywność wykorzystania paszy jest słabo zdefiniowany i tylko w kilku badaniach sugeruje się, że efektywność wykorzystania paszy może być zmniejszona (Brumm i Miller, 1996; Edmonds i in., 1998). Kolejna analiza wskazuje, że spożycie paszy jest obniżone, gdy powierzchnia kojca na świnie wynosi mniej niż 0,035 m<sup>2</sup> na 1 kg masy ciała (Black, 1995). Stwierdzono, że jest to minimalna powierzchnia, jaka może być w przybliżeniu przestrzenią wymaganą dla wszystkich świń rosnących w kojcu grupowym. Według tych badań, kiedy powierzchnia przestrzeni ulega zmniejszeniu, spożycie paszy zmniejsza się liniowo. Jednak, minimalne wymiary powierzchni podłogi, mające na celu maksymalizację spo-

życia paszy, są znacznie większe od cytowanych powyżej wartości. Należy zauważyć, że wartości graniczne są ustalone na podstawie obserwacji i że czynniki środowiskowe, takie jak efektywna temperatura otoczenia, rodzaj podłogi, układ kojca, a także genotyp świń mogą wpływać na te związki (Morgan i in., 1999).

Wprowadzenie dodatkowego czynnika w tym zakresie, jakim jest okres tuczu zwierząt, dodatkowo komplikuje wyciągnięcie prawidłowych wniosków. Przykładowo, zmniejszenie przestrzeni dla świń o masie ciała od 18 do 55 kg o 36,7% skutkuje zmniejszeniem żerności o 11% oraz zmniejszeniem średniego dziennego przyrostu o 18% (Edmonds i in., 1998). Podczas gdy 50% redukcja powierzchni kojca u zwierząt o masie ciała od 7,1 do 19,6 kg powoduje zmniejszenie zarówno żerności, jak i średniego dziennego przyrostu o około 12% (Kornegay i in., 1993). Podobnie, na przestrzeni 4-tygodniowego okresu tuczu zaobserwowano zmniejszenie spożycia paszy jedynie o 8,3%, podczas gdy średni przyrost dzienny zmniejszył się o 16,2% w następstwie 55% redukcji przestrzeni dla 35-kilogramowych tuczników (Hyun i in., 1998).

Negatywne skutki trzymania świń na ograniczonej powierzchni, a w efekcie narażania ich na straty w postaci zmniejszonego przyrostu dziennego nie mogą być zrekompensowane poprzez żywienie ich lepszej jakości paszą (Ferguson i in., 2001). Zmniejszenie przestrzeni życiowej może być przyczyną przewlekłego stresu i ujemnie wpływać na wykorzystanie paszy. Ponadto, ograniczenie przestrzeni może zmienić u świń biochemiczne mechanizmy i powodować zmiany w zachowaniu zwierząt.

Wydawać by się mogło, że w przypadku grupowego utrzymania zwierząt bardzo ważnym czynnikiem determinującym ilość pobieranej paszy jest możliwość swobodnego do niej dostępu, czyli wielkość koryta paszowego (Agostini i in., 2014). Oczywiście jest to istotne w przypadku, gdy tworzone grupy zwierząt są liczne (po 16 świń na kojec i więcej), gdzie obserwuje się duże zróżnicowania masy ciała. Ograniczona



długość koryta może utrudniać osobnikom słabszym (mniejszym) swobodny dostęp do paszy, świnie pobierają mniej paszy dziennie, co tym samym pogłębia obserwowane w takiej grupie dysproporcje. Takie obserwacje poczyniono w grupie tuczników w końcowym okresie tuczu, w której świnie znacznie odbiegające masą ciała od średniej w grupie spożywały mniej paszy (od 1,55 do 1,98 kg/dzień) w kojcach z pojedynczym karmnikiem w porównaniu z kojcami z dwoma automatami paszowymi (Georgsson i Svendsen, 2002). Jednak, w świetle innych badań zmniejszenie powierzchni automatu paszowego z 42,5 mm do 32,5 mm na osobnika obniżyło spożycie paszy z 1,56 kg do 1,44 kg na dzień (Turner i in., 2002). Dane te sugerują, że być może nie ma potrzeby różnicowania przestrzeni dla różnych wielkościowo grup zwierząt. Prawdopodobnie świnie są w stanie pobierać właściwą ilość paszy i utrzymać odpowiedni poziom wzrostu mimo ograniczonej wielkości karmnika (Hyun i Ellis, 2002; O'Connell i in., 2002). Może to mieć zastosowanie jedynie w przypadku zwierząt o w miarę wyrównanej masie ciała. Według innych autorów, świnie rosące nie są jednak w stanie utrzymać właściwego spożycia paszy i tempa wzrostu, gdy mają dostęp do jednego autokarmnika i są utrzymywane w dużych grupach. Między innymi stwierdzono, że ograniczenie przestrzeni koryta o 2 lub 4 cm na osobnika nie wpływa na wydajność produkcyjną prosiąt podczas pierwszych 6 tygodni po ich odsadzeniu (Wolter i in., 2002). Natomiast u zwierząt od 6. do 8. tygodnia po odsadzeniu tempo wzrostu zostało zmniejszone, gdy

przebieg podajnika ograniczono o wspomniane powyżej wartości.

W przypadku wielkotowarowej produkcji tuczników często praktykowane jest przegrupowywanie osobników, mające na celu standaryzowanie grup technologicznych charakteryzujących się zbliżoną masą ciała. Zabieg taki zawsze prowadzi w początkowym okresie tuczu do obniżenia spożycia paszy, a w efekcie do obniżenia przyrostów dziennych. Proces ten występuje nawet, gdy grupuje się zwierzęta o zbliżonej masie ciała (Stookey i Gonyou, 1994). Badania te wskazują, że świń nie należy również przegrupowywać i łączyć z nowymi osobnikami na 2 tygodnie przed ubojem, gdyż może to ograniczyć wskaźniki produkcyjne, jak i wpłynąć na jakość uzyskiwanego surowca. Przegrupowanie przeprowadzone w okresie intensywnego wzrostu może obniżyć średni dzienny przyrost masy ciała o 2% i efektywność wykorzystania paszy o 3%. Grupowanie świń jest więc zabiegiem wymagającym dużej wiedzy i doświadczenia osób obsługujących fermę.

Dzienne spożycie paszy przez świnie jest ściśle związane z cechami wzrostu i ekonomią produkcji. Oprócz wartości genetycznej, poziom żerności jest warunkowany wieloma czynnikami środowiskowymi, m.in. temperaturą i wilgotnością otoczenia, możliwością swobodnego dostępu do paszy, wielkością kojca i grupy technologicznej. Ważne jest zatem poznanie ich indywidualnego lub interaktywnego wpływu na dzienne spożycie paszy oraz efektywność jej wykorzystania.

#### Literatura

- Agostini P.S., Fahey A.G., Manzanilla E.G., O'Doherty J.V., Blas C. de, Gasa J. (2014). Management factors affecting mortality, feed intake and feed conversion ratio of grow-finishing pigs. *Animal*, 8: 8; 1312–1318.
- Black J.L. (1995). Modelling energy metabolism in the pig – critical evaluation of a simple reference model. In: *Modelling growth in the pig*, Moughan P.J., Verstegen M.W.A., Visser-Reyneveld M.I. (eds). Wageningen Pers, Wageningen, pp. 87–102.
- Brumm M.C., Miller P.S. (1996). Response of pigs to space allocation and diets varying in nutrient density. *J. Anim. Sci.*, 74: 2730–2737.

- Campos P.H., Noblet J., Jaguelin-Peyraud Y., Gilbert H., Mormède P., Donzele R.F., Donzele J.L., Renaudeau D. (2014). Thermoregulatory responses during thermal acclimation in pig divergently selected for residual feed intake. *Int. J. Biometeorol.*, 58: 1545–1557.
- Choi H.L., Song J.L., Lee J.H., Albright L.D. (2010). Comparison of natural and forced ventilation systems in nursery pig houses. *Appl. Eng. Agricult.* 26: 1023–1033.
- Collin A., Milgen J., Dubois S. van, Noblet J. (2001). Effect of high temperature on feeding behaviour and heat production in group-housed young pigs. *Br. J. Nutr.*, 86: 63–70.
- Connor M.L. (1997). Hoop structures – performance and cost effectiveness. Paper presented at the Annual Meeting of the Am. Assoc. of Swine Practitioners, Quebec, March 1997.
- Dividich J. Le, Noblet J., Herpin P., Quiniou N. (1998). Thermoregulation. In: *Progress in Pig Science*, Wiseman J.J., Varley M.A., Chadwick J.P. (eds), Nottingham University Press, pp. 229–264.
- Edmonds M.S., Arentson B.E., Mente G.A. (1998). Effect of protein levels and space allocations on performance of growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.*, 76: 814–821.
- Fonseca de Oliveira A.C. da, Vanelli K., Sotomaior C.S., Weber S.H., Costa L.B. (2019). Impacts on performance of growing-finishing pigs under heat stress conditions: a meta-analysis. *Vet. Res. Commun.*, 43: 37–43.
- Ferguson N.S., Lavers G., Gous R.M. (2001). The effect of stocking density on the response of growing pigs to dietary lysine. *Anim. Sci.*, 73: 459–469.
- Georgsson L., Svendsen J. (2002). Degree of competition at feeding differentially affects behavior and performance of group-housed growing-finishing pigs of different relative weights. *J. Anim. Sci.*, 80: 376–383.
- Giles L.R., Lorsch M.L., Bray H.J., Black J.L. (1998). Predicting feed intake in growing pigs. *Thrumpton, Nottingham*, pp. 209–228.
- Gonyou H.W., Stricklin W.R. (1998). Effects of floor allowance and group size on the productivity of growing/finishing pigs. *J. Anim. Sci.*, 76: 1326–1330.
- Haer L.C.M. de, Merks J.W.M. (1992). Patterns of daily feed intake in growing pigs. *Anim. Prod.*, 54: 95–104.
- Hyun Y., Ellis M. (2001). Effect of group size and feeder type on growth performance and feeding patterns in growing pigs. *J. Anim. Sci.*, 79: 803–810.
- Hyun Y., Ellis M. (2002). Effect of group size and feeder type on growth performance and feeding patterns in finishing pigs. *J. Anim. Sci.*, 80: 568–574.
- Hyun Y., Ellis M., Riskowski G., Johnson R.W. (1998). Growth performance of pigs subjected to multiple concurrent environmental stressors. *J. Anim. Sci.*, 76: 721–727.
- Kornegay E.T., Lindemann M.D., Ravindram V. (1993). Effects of dietary lysine levels on performance and immune response of weanling pigs housed at two floor space allowance. *J. Anim. Sci.*, 71: 552–556.
- Lopez J., Jesse G.W., Becker B.A., Elleersiek M.R. (1991). Effects of temperature on the performance of finishing swine: I. Effects of a hot, diurnal temperature on average daily gain, feed intake, and feed efficiency. *J. Anim. Sci.*, 69: 1843–1849.
- Massabie P., Granier R., Devidich J. Le (1997). Effects of environmental conditions on the performance of growing-finishing pigs. *Proc. 5th Int. Symp. Livestock Environment*, 2: 1010–1016.
- Miller T.G. (2012). Swine feed efficiency: Influence of temperature. Iowa Pork Industry Center Fact Sheets, 11; [http://lib.dr.iastate.edu/ipic\\_factsheets/11](http://lib.dr.iastate.edu/ipic_factsheets/11)
- Morgan C.A., Nielsen B.L., Lawrence A.B., Mendl M.T. (1999). Describing the social environment and its effects on food intake and growth. *CABI Publishing*. CAB International, Wallingford, Oxon, pp. 99–125.
- O’Connell N.E., Beattie V.E., Weatherup R.N. (2002). Influence of feeder type on the performance and behaviour of weaned pigs. *Livest. Prod. Sci.*, 74: 13–17.
- Oliveira R.F., Moreira R.H.R., Abreu M.L.T., Gionbelli M.P., Teixeira A.O., Cantarelli V.S., Ferreira R.A. (2018). Effects of air temperature on physiology and productive performance of pigs during growing and finishing

- phases. S. Afr. J. Anim. Sci., 48: 4; DOI: 10.4314/sajas.v48i4.4.
- Patience J.F., Rossoni-Serao M.C., Gutierrez N.A. (2015). A review of feed efficiency in swine: biology and application. J. Anim. Sci. Biotechnol., 6: 33: 7–9.
- Pepliński B. (2013). Wpływ opłacalności produkcji żywca wieprzowego na zmiany pogłowia trzody chlewnej w Polsce. Analiza regionalna. Roczn. Ekon. Rol. Rozw. Obsz. Wiej., 100 (2): 75–87.
- Quiniou N., Dubois S., Noblet J. (2000). Voluntary feed intake and feeding behaviour of group-housed growing pigs are affected by ambient temperature and body weight. Livest. Prod. Sci., 63: 245–253.
- Renaudeau D., Kerdoncuff M., Anais C., Gourdine J.L. (2008). Effect of temperature level on thermal acclimation in Large White growing pigs. Animal, 2, 11: 1619–1626.
- Stookey J.M., Gonyou H.W. (1994). The effects of regrouping on behavioral and production parameters in finishing swine. J. Anim. Sci., 72: 2804–2811.
- Turner S.P., Dahlgren M., Arey D.S., Edwards S.A. (2002). Effect of social group size and initial live weight on feeder space requirement of growing pigs given food *ad libitum*. Anim. Sci., 75: 75–83.
- Wolter B.F., Ellis M., Curtis S.E., Parr E.N., Webel D.N. (2002). Effects of feeder-trough space and variation in body weight within a pen of pigs on performance in a wean-to-finish production system. J. Anim. Sci., 80: 2241–2246.

## ENVIRONMENTAL FACTORS AFFECTING DAILY FEED INTAKE AND FEED CONVERSION EFFICIENCY IN GROWING PIGS

### Summary

The economics of production are most strongly affected by feed costs, which account for around 70% of all costs. The amount of feed consumed during the production process is determined by daily feed intake (feed intake capacity) of pigs. Feed intake is influenced by numerous factors associated with genetic and individual merit of the pigs. Environmental factors also have a great influence. This article presents the impact of thermal conditions (low and high temperature, humidity), concentration of harmful gases, pen area, group size, access to feed, and establishment of new social hierarchies on feed intake capacity and feed conversion efficiency in pigs.

**Key words:** pigs, daily feed consumption, feed conversion efficiency, environmental factors



Fot. M. Szyndler-Nędza