

ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ CAO ĐẾN NĂNG SUẤT TĂNG TRƯỞNG, HIỆU QUẢ SỬ DỤNG THỨC ĂN VÀ HOẠT TÍNH CỦA ENZYME TỔNG HỢP VÀ PHÂN GIẢI CHẤT BÉO Ở MÔ MỠ VÀ GAN HEO TĂNG TRƯỞNG

Lê Thị Mến¹, Ryozo Takada² và Makoto Otsuka²

ABSTRACT

The experimental design included 2 different environmental treatments (TLOW: 23°C, 60% H vs THIGH: 33°C, 60% H). The pigs were fed ad libitum on the same diet during 4 weeks. At the final period 4 pigs were killed, adipose tissues were sampled and stored in the super freezer at -40°C and for liver samples at -80°C. Results on daily weight gain of pigs were significantly higher ($P < 0.05$) in TLOW (1016g) than THIGH (490g); feed intake (1.255 vs 2.215 kg/day) and feed efficiency (39.2% vs 46.3%) were also improved in the TLOW. The activities of adipose lipogenic malic enzyme (ME, 13.8 vs 19.3 nmol/min.mg protein) and fatty acid synthase (FAS, 4.25 vs 4.52 nmol/min.mg protein) were higher in the TLOW. In contrast, the liver lipolytic enzyme activity of carnitine palmitoyltransferase (CPT) was higher in the THIGH (3.55 vs 3.04 nmol/min.mg protein)

Key words: *adipose-liver tissues, lipogenic-lipolytic enzymes*

Title: *Effect of high temperature on growth performance, feed efficiency and activities of lipogenic and lipolytic enzyme in growing pigs*

TÓM TẮT

Bố trí thí nghiệm với 2 nghiệm thức là điều kiện về nhiệt độ khác nhau LOW (23°C, 60% H) đối với HIGH (33°C, 60% H). Heo thí nghiệm được cho ăn tự do với cùng một loại khẩu phần thức ăn trong 4 tuần thử nghiệm. Cuối thí nghiệm, 4 heo được mổ khảo sát và các mẫu mỡ lưng cùng gan heo được thu thập và trữ ở nhiệt độ -40°C và -80°C. Kết quả về tăng trọng bình quân/ngày khác nhau có ý nghĩa ($P < 0,05$) ở LOW (1016g) đối với HIGH (490g); mức ăn (1,255 đối với 2,215 kg/ngày) và hiệu quả sử dụng thức ăn (39,2% đối với 46,3%) cũng cao hơn ở LOW. Hoạt động ở mô mỡ đối với enzyme tổng hợp lipogenic malic (ME, 13,8 đối với 19,3 nmol/min.mg protein) và fatty acid synthase (FAS, 4,25 đối với 4,52 nmol/min.mg protein) ở gan cũng cao hơn ở LOW. Ngược lại, hoạt tính của enzyme phân giải lipolytic của carnitine palmitoyltransferase (CPT) ở gan heo thì lại cao hơn ở HIGH (3,55 đối với 3,04 nmol/min.mg protein).

Từ khoá: *mô mỡ-gan heo, enzym tổng hợp - phân giải lipid*

1 GIỚI THIỆU

Nhiệt độ cao của môi trường và tiểu khí hậu chuồng nuôi đã ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất tăng trưởng của gia súc, đặc biệt đối với heo. Khi nhiệt độ tăng cao thì heo sẽ bị stress nhiệt, gây giảm lượng thức ăn tiêu thụ hàng ngày. Đồng thời heo phải gia tăng sự mất nhiệt qua đường hô hấp và tăng sự vận chuyển của máu đến da. Vì vậy nhu cầu duy trì về năng lượng sẽ cao hơn bình thường, làm giảm số lượng năng lượng

¹ Bộ môn Chăn nuôi, Khoa Nông Nghiệp & SHƯD, ĐHCCT

² BM Sinh lý & Dinh Dưỡng Gia Súc, Viện Nghiên Cứu Quốc Gia về Chăn Nuôi & Đồng Cỏ, Nhật Bản

tích lũy cho nhu cầu tăng trưởng và phát triển của heo (Foster, 1990; Takada & Saitoh, 1998; Harmon, 2000). Những hoạt động về sinh hóa trên là biểu hiện trực tiếp từ hoạt tính của các enzyme tổng hợp và phân giải chất béo xảy ra bên trong tế bào ở các mô mỡ và gan của gia súc (Murray *et al.*, 1996).

Mục tiêu: khảo sát sự khác biệt về nhiệt độ môi trường ảnh hưởng lên tốc độ tăng trưởng, mức tiêu thụ thức ăn và hiệu quả sử dụng thức ăn của heo. Những chỉ tiêu kỹ thuật và kinh tế này sẽ được phản ánh qua hoạt động của các enzyme tổng hợp (Malic và FAS) và phân giải (CPT) chất béo ở mô mỡ và gan heo bằng các phương pháp ly trích enzyme và đo lường hoạt tính trên quang phổ kế.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Địa điểm, đối tượng và thức ăn thí nghiệm

Bảng 1: Thành phần thực liệu trong khẩu phần thức ăn của heo thí nghiệm

Thực liệu	%
Bắp vàng, lúa mạch	67
Đậu nành ly trích	20
Tinh bột bắp	5
Bột cá	2
Chất béo	4
Pre. khoáng, vitamin	2
Tổng số	100

Bảng 2: Thành phần và giá trị dinh dưỡng của khẩu phần thức ăn

Thành phần	%
CP	16,0
EE	3,0
CF	5,0
Khoáng tổng số	7,0
Canxi	0,5
Phot pho hữu dụng	0,4
TDN	78,0
DCP	13,5

CP: protein thô, EE: chiết chất êter, CF: xơ thô, TDN: tổng số dưỡng tiêu hóa, DCP: protein tiêu hóa

Thử nghiệm đã được thực hiện ở Bộ môn Sinh lý và Dinh dưỡng gia súc, thuộc Viện Nghiên Cứu Quốc Gia về Chăn Nuôi và Đồng Cỏ của Nhật Bản. Với 8 heo đực thuần, lai ba máu Duroc x (Landrace-Large White) trong cùng một lứa của 2 bầy heo và có trọng lượng bình quân là 36kg, được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên vào chuồng nuôi cá thể, trong khu thí nghiệm về trao đổi biến dưỡng (có cùng điều kiện về độ chiếu sáng và tốc độ gió). Bố trí thí nghiệm với hai nghiệm thức là điều kiện môi trường khác nhau: nhiệt độ thấp -LOW (23°C, 60% H) đối với nhiệt độ cao -HIGH (33°C, 60% H). Heo thí nghiệm được cho ăn tự do với cùng một loại thức ăn hỗn hợp, dạng công nghiệp có cùng thành phần và giá trị dinh dưỡng, trong 4 tuần lễ nuôi thử nghiệm (Bảng 1 và 2). Các số liệu về trọng lượng, tăng trọng, mức ăn và hiệu quả sử dụng thức ăn của heo được xử lý thống kê bằng phần mềm Minitab version 13.2 (Ryan *et al.*, 2000).

2.2 Phương pháp tiến hành

Heo thí nghiệm được cân trọng lượng hàng tuần và mức thức ăn tiêu thụ hàng ngày đều được ghi nhận. Nước uống tự do, được cung cấp riêng. Vào cuối thí nghiệm, 4 heo được giết mổ và các mẫu mỡ lưng được thu thập và bảo quản ở nhiệt độ -40°C cùng gan heo ở -80°C.

Hoạt động của các enzyme tổng hợp và phân giải chất béo ở mô mỡ và gan heo được xác định bằng phương pháp ly trích dung dịch enzyme và đo hoạt tính dựa trên quang phổ kế. Các enzyme tổng hợp chất béo được phân tích bao gồm malic enzyme (ME) và fatty acid synthase (FAS), cùng enzyme phân giải chất béo là Carnitine Palmitoyltransferase (CPT).

2.2.1 Xác định Malic enzyme (ME) (Ochoa, 1955)

Mẫu mỡ cùng hòa tan với buffer solution pH 7.4 (0.25 M sucrose, 10 mM HEPES, 1 mM DTT và 1 mM EDTA). Mẫu được làm đồng nhất ở tốc độ $20 \times \text{min } 1000^{-1}$. Dung dịch chứa enzyme (trữ -80°C) được ly trích bởi Ultra centrifuge với tốc độ cao: 39.000 RPM (105.000 g), ở 4°C trong 1 giờ. Hoạt động của ME được xác định bằng máy quang phổ ở 340 nm - ABS (0) standard và range x 20 mV. Tốc độ là 20 mm/min, ở môi trường 25°C, với các tác nhân chủ yếu là Tris HCl, NADP⁺, MnCl₂ và L-malate.

2.2.2 Xác định Fatty Acid Synthase (FAS) (Kim et al., 1981)

Mẫu mỡ và gan heo được xử lý như quy trình ly trích và đo trong cùng điều kiện của máy quang phổ đối với ME. Tuy nhiên khác nhau là nhiệt độ ở môi trường phân tích (37°C) và có sự hiện diện của các tác nhân KH₂PO₄, K₂HPO₄, Acetyl CoA, Malonyl CoA và NADPH.

2.2.3 Xác định Carnitine Palmitoyltransferase (CPT) (Bieber et al., 1972)

Gan heo được trữ ở -80°C và xử lý cùng loại buffer solution pH 7.4 như trên. Mẫu được làm đồng nhất và ly tâm ở 400 g trong 10 phút. Dung dịch enzyme ly trích được phân tích ở môi trường 25°C, spectrophotometer 412 nm. CTP được xác định dựa trên tổng số của CoA tạo thành từ phản ứng DTNB của palmitoyl CoA (carnitine +) trừ cho giá trị mẫu blank (carnitine -).

Hoạt tính CPT = Tổng (carnitine +) – Blank (carnitine -) = (ΔE)

Phương trình hoạt tính CPT = $\Delta E \times 2 / (13.6 \times 0.01 \mu/\text{min}/\text{ml})$

[nmol/min.mg protein*]

Protein được xác định bằng phương pháp Lowry et al. (1951).

3 KẾT QUẢ-THẢO LUẬN

Sự tăng trọng, mức tiêu thụ thức ăn và hiệu quả sử dụng thức ăn của heo thí nghiệm được trình bày trong Bảng 3. Tăng trọng bình quân (kg/con/ngày) của heo ở tuần 1, 2, 3 và trong suốt giai đoạn nuôi đã thấp hơn một cách có ý nghĩa (P<0,05) ở HIGH so với LOW. Ngoài ra, mức tiêu thụ thức ăn hàng ngày và hiệu quả sử dụng thức ăn cũng có cùng khuynh hướng giảm ở heo đang tăng trưởng trong điều kiện nhiệt độ cao. Foster (1990) đã cho biết khi biên độ nhiệt chênh lệch

(35°C đối với 24°C) thì mức tiêu thụ thức ăn và tốc độ tăng trưởng của heo sẽ giảm, nhưng hệ số chuyển hoá thức ăn không bị ảnh hưởng. Kết quả nghiên cứu của Harmon (2000) cũng cho thấy lượng thức ăn vào của heo sẽ thấp hơn khi ở nhiệt độ chuồng nuôi là 32°C so với 20°C.

Bảng 4 cho thấy hoạt tính của enzyme tổng hợp chất béo của mô mỡ là ME (19,3 đối với 13,8 nmol/min.mg protein) và FAS (4,52 đối với 4,25 nmol/min.mg protein) ở gan heo thì có giá trị cao hơn ở LOW. Ngược lại, hoạt tính của CPT (3,55 đối với 3,04 nmol/min.mg protein) phân giải chất béo ở gan heo lại cao hơn ở HIGH. Điều này có ý nghĩa là khi nhiệt độ môi trường cao thì hoạt tính của các enzyme tổng hợp chất béo ở mô mỡ và gan heo sẽ yếu hơn, ngược lại enzyme phân giải chất béo ở gan sẽ mạnh hơn. Chính vì thế mà trong điều kiện nhiệt độ môi trường cao thì sự tích lũy mỡ ở cơ thể heo sẽ chậm và thân thịt của heo sẽ nhiều nạc hơn (Foster, 1990; Takada *et al.*, 1993).

Bảng 3: Ảnh hưởng của nhiệt độ lên năng suất tăng trưởng, mức ăn và hiệu quả sử dụng thức ăn của heo

	Nhiệt độ	HIGH: 33°C	LOW: 23°C	P	SE
Chỉ tiêu					
Trọng lượng (TL) đầu kỳ, kg		35,0	37,3	0,805	5,906
TL cuối kỳ, kg		45,3	58,7	0,316	7,145
Tăng trọng bình quân, kg/ngày					
Tuần 1		0,643	1,036	0,121	0,106
Tuần 2		0,472	0,972	0,046	0,079
Tuần 3		0,358	1,043	0,011	0,051
Giai đoạn		0,490	1,016	0,024	0,059
Mức ăn, kg/ngày					
Tuần 1		1,160	2,280	0,082	0,242
Tuần 2		1,315	2,350	0,144	0,312
Tuần 3		1,285	2,020	0,100	0,178
Giai đoạn		1,255	2,215	0,104	0,238
Hiệu quả sử dụng thức ăn (tăng trọng/thức ăn)					
Tuần 1		0,556	0,454	0,072	0,020
Tuần 2		0,356	0,420	0,238	0,027
Tuần 3		0,279	0,523	0,102	0,060
Giai đoạn		0,392	0,463	0,179	0,025

Bảng 4: Hoạt động của ME, FAS và CPT ở mô mỡ và gan heo đang tăng trưởng

	Nhiệt độ	HIGH: 33°C	LOW: 23°C
Chỉ tiêu			
Malic enzyme (ME) (nmol/min.mg protein)		13,80	19,30
Fatty acid synthase (FAS) (nmol/min.mg protein)		4,25	4,52
Carnitine palmitoytransferase (CPT) (nmol/min.mg protein)		3,55	3,04

4 KẾT LUẬN – KIẾN NGHỊ

Qua thí nghiệm khảo sát về sự khác biệt của nhiệt độ môi trường nuôi thấp (23°C đối với 33°C) đã có ảnh hưởng một cách có ý nghĩa lên tốc độ tăng trưởng, mức tiêu thụ thức ăn và hiệu quả sử dụng thức ăn của heo đang tăng trưởng. Các chỉ tiêu kỹ thuật và kinh tế này cũng đã được phản ánh qua hoạt động của các enzyme tổng hợp (Malic và FAS) và phân giải (CPT) chất béo ở mô mỡ và gan heo.

Đề nghị thí nghiệm cần được tiếp tục nghiên cứu ở điều kiện của đồng bằng sông Cửu Long nhằm phát huy tối đa yếu tố môi trường sinh thái phù hợp cho sự sinh trưởng, phát triển và sản xuất của vật nuôi trong vùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bieber L. L., T. Abraham and T. Helmrath (1972), A rapid Spectrophotometric assay for Carnitine Palmitoyltransferase. *Analytical Biochemistry* (50), pp. 509-518.
- Foster M. P. (1990), Control of the Climate Environment. In: *Pig Production in Australia*. Butterworths, Sydney.
- Harmon B. G. (2000), Swine nutrition and management. Purde University. USA.
- Kim I. C., Gary Neudahl and William C. Deal Jr. (1981), Fatty acid synthase from pig liver. *Methods in Enzymology* (71), pp. 79-85.
- Lowry O. H., N. J. Rosebrough, A. L. Farr and R. J. Randall (1951), Protein measurement with the Folin-Phenol reagents. *J. Biol. Chem.* (193), pp. 265-275.
- Murray R. K., D. K. Granner, P. A. Mayes and V. W. Rodwell (1996), *Harper's Biochemistry*. A LANGE medical book, twenty-fourth edition, pp. 216-236.
- Ochoa S. (1955), "Malic" -enzyme. *Methods in Enzymology* (1), pp. 739-753.
- Ryan B., B. L. Joiner and T. A. Ryan (2000). *Minitab statistical software release 13*. Duxbury Press.
- Takada R., M. Saitoh and T. Mori (1993), Dietary γ -Linolenic Acid-Enriched Oil Reduces Body Fat Content and Induces Liver Enzyme Activities Relating to Fatty Acid β -Oxidation in Rats. In "Biochemical and Molecular Roles of Nutrients". American Institute of Nutrition.
- Takada R. and M. Saitoh (1998), Effect of Dietary γ -Linolenic Acid-Enriched Oil on Backfat Thickness and Liver Fatty Acid Degrading Enzyme Activity in Growing Pigs. *Animal Science and Technology*, Vol. 69(5), pp. 433-438.