

TIÊU HÓA *IN VITRO* CÁC CHẤT DINH DƯỠNG
TRONG CHUỐI TIÊU VÀ TIÊU HÓA *IN VIVO*, HIỆU QUẢ
SỬ DỤNG NITƠ CỦA KHẨU PHẦN ĂN CÓ QUẢ CHUỐI XANH
VÀ CHÍN Ở LỢN

Nguyễn Công Oánh¹*, Trần Hiệp¹, Lê Hữu Hiếu¹,
J. Bindelle², A. Thewis² và Vũ Đình Tôn¹

Ngày nhận bài: 25/04/2013. Ngày bài được chấp nhận đăng: 03/06/2013

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm đánh giá giá trị dinh dưỡng, tiêu hóa *in vitro* và tiêu hóa *in vivo* một số chất dinh dưỡng khi thay thế 15% ngô bằng chuối xanh và chuối chín dạng khô trong khẩu phần ăn của lợn sinh trưởng. Kết quả nghiên cứu cho thấy: hàm lượng vật chất khô (DM,%) ở quả chuối ở các giai đoạn chín khác nhau (xanh, ương, chín), hoa và thân cây chuối lần lượt là 13,77; 12,59; 14,10; 7,53 và 7,83%; giá trị năng lượng thô (GE/kg DM) của chuối tiêu đạt ở mức cao (3.734 - 4.115 kcal); hàm lượng CP và NDF của quả chuối xanh cao hơn quả ương và chín (8,40%; 18,35% so với 6,77%; 10,54% và 6,75%; 10,17%). Tỷ lệ tiêu hóa *in vitro* DM, CP và GE ở quả chuối xanh thấp hơn so với quả ương và chín (44,40%; 70,36%; 44,90% so với 81,43%; 75,65%; 55,52% và 85,44%; 78,60%; 54,04%). Tỷ lệ tiêu hóa *in vivo* DM, GE của khẩu phần chuối xanh cao hơn so với khẩu phần chuối chín và đối chứng (85,70%; 86,00% so với 81,69%; 80,25% và 84,76%; 84,09% tương ứng). Tuy nhiên, tỷ lệ tiêu hóa *in vivo* CP của khẩu phần chuối xanh cao hơn khẩu phần chuối chín và thấp hơn khẩu phần đối chứng (81,65% so với 79,14% và 83,27%). Ngoài ra, khẩu phần chuối xanh làm giảm lượng nitơ thải qua đường nước tiểu và tăng hiệu quả sử dụng nitơ so với khẩu phần chuối chín và khẩu phần đối chứng.

Từ khóa: chuối tiêu, giá trị dinh dưỡng, tiêu hóa *in vitro*, tiêu hóa *in vivo*, lợn sinh trưởng.

ABSTRACT

***In vitro* digestibility of nutrients in bananas and *in vivo* digestibility, effectiveness of nitrogen use in pig's diets based on green and ripe bananas**

Nguyen Cong Oanh, Tran Hiep, Le Huu Hieu,
J. Bindelle, A. Thewis and Vu Dinh Ton

The study was conducted to assess the nutritional value, *in vitro* digestibility and *in vivo* digestibility in growing pigs offered diets containing 15% green and ripe bananas in meal form.

¹ Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

² Bộ môn Dinh dưỡng thức ăn, Trường Đại học Liège (Bi).

* Tác giả để liên hệ: ThS. Nguyễn Công Oánh, Nghiên cứu viên, Trung tâm nghiên cứu liên ngành Phát triển nông thôn, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội. Điện thoại: 0975191982. E-mail: ncoanh@hua.edu.vn

DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

Results showed that dry matter content (DM,%) in banana fruit (at green, semi-ripe, ripe stages), banana flower and stem were 13.77, 12.59, 14.10, 7.53 and 7.83% respectively; Gross energy of bananas are from 3734 to 4115 kcal/kg DM; CP and NDF content of green banana were higher than that of semi-ripe and ripe banana. *In vitro* digestibility of DM, CP and GE in green banana is lower than that of the semi-ripe and ripe fruits (44.40%, 70.36%, 44.90% compared with 81.43%, 75.65%, 55.52% and 85.44%, 78.60%, 54.04% respectively). *In vivo* digestibility of DM, GE's green banana diet was higher than ripe banana diet and control diet (85.70%, 86.00% compared with 81.69%, 80.25% and 84.76%, 84.09% respectively). However, *in vivo* digestibility of CP was higher in green banana diet than in ripe banana diet and was lower than the control diet. In addition, green banana diet reduces the amount of nitrogen excreted in the urine and increases nitrogen use efficiency than ripe banana diet and the control diet.

Keywords: bananas, nutritional value, *in vitro* digestibility, *in vivo* digestibility, growing pigs.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chuối tiêu là loại cây lấy quả được trồng nhiều với diện tích và quy mô lớn chủ yếu ở các nước nhiệt đới. Theo số liệu của tổ chức nông lương thế giới FAO (2012), hàng năm toàn thế giới sản xuất trên 88 triệu tấn chuối. Công bố của Babatunde (1992) cho biết, khoảng 68% tổng sản lượng chuối sản xuất được tiêu thụ trên thị trường và phần còn lại, có thể sử dụng tại chỗ cho con người và chủ yếu làm thức ăn chăn nuôi (khoảng 20 - 25%).

Quả chuối tiêu được sử dụng làm thức ăn không chỉ cho con người mà cho cả động vật (Ly và Delgado, 2005). Kết quả nghiên cứu sử dụng quả chuối trong chăn nuôi lợn (Le Dividich và Canope, 1975; Le Dividich và ctv, 1975) khẳng định việc bổ sung chuối trong khẩu phần ăn của lợn có tác dụng làm tăng tỷ lệ tiêu hóa chất dinh dưỡng, giảm thiểu lượng nitơ thải qua nước tiểu. Ngoài ra, quả chuối chứa nhiều chất xơ hòa tan không tiêu hóa được sẽ kích thích sự phát triển của vi khuẩn có lợi (*bifidobacteria*, *lactobacilli*,...) và ức chế sự phát triển của vi khuẩn có hại (*clostridia*, *klebsiella*, *enterobacter*,...) trong đường tiêu hóa của lợn.

Việt Nam là xứ sở của nhiều giống chuối và trồng được ở khắp các địa

phương trong cả nước. Hiện tại, chuối tiêu được trồng với diện tích và sản lượng thuộc hàng lớn nhất trong các cây ăn quả ở nước ta và nằm trong chiến lược xuất khẩu hàng nông sản đến năm 2020 (theo quyết định 52/2007/QĐ-BNN). Việc khuyến khích mở rộng các vùng sản xuất chuối thương mại với quy mô lớn tại nhiều địa phương có thể dẫn đến một lượng chuối không nhỏ bị loại bỏ do không đạt tiêu chuẩn đưa ra thị trường tiêu thụ và đây là một nguồn hydrat-carbon rất tốt trong chăn nuôi.

Cho đến nay, chuối tiêu được trồng ở nước ta chủ yếu để lấy quả cho con người mà chưa có nghiên cứu cụ thể về việc sử dụng quả chuối tiêu làm thức ăn bổ sung trong chăn nuôi lợn. Vì vậy, việc nghiên cứu giá trị dinh dưỡng, tiêu hóa *in vitro* và *in vivo* một số chất dinh dưỡng của chuối tiêu trong khẩu phần ăn ở lợn sinh trưởng là cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

- Chuối tiêu: hoa chuối, quả xanh (chuối già, toàn bộ phần vỏ và cuống màu xanh), quả ương (giai đoạn bắt đầu chín, phần vỏ và cuống có màu xanh, hơi vàng), quả chín (toàn bộ vỏ và cuống màu vàng)

DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

và thân cây chuối (đoạn giữa của cây đã thu hoạch quả).

- Lợn đực thuần F₁ (PiDu x LY) có khối lượng ban đầu là 42±3 kg.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp xác định giá trị dinh dưỡng và tiêu hóa *in vitro* của chuối tiêu

Các mẫu chuối tiêu (thân, hoa, quả) được thu thập tại tỉnh Hải Dương và Hòa Bình theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN-4325 (2007). Toàn bộ số mẫu thu thập được sấy khô ở 105°C tại Phòng Thí nghiệm Trung tâm - Khoa Chăn nuôi & Nuôi trồng Thủy sản (Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội) và đóng gói bảo quản trước khi gửi đi phân tích. Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của các mẫu được phân tích theo phương pháp AOAC (1990), tại phòng thí nghiệm của Bộ môn Dinh dưỡng Động vật - Trường Đại học Liège - Gembloux (Vương Quốc Bỉ). Các chỉ tiêu phân tích bao gồm: hàm lượng vật chất khô (DM - Dry Matter,%), hàm lượng protein thô (CP-Crude Protein,%) (Kjeldahl-N×6,25), hàm lượng xơ thô (NDF-Neutral Detergent Fiber,%) và giá trị năng lượng

thô (GE-Gross Energy, kcal). Xác định tỷ lệ tiêu hóa *in vitro* DM, CP và GE của chuối tiêu bằng enzyme pepsin/pancreatin theo phương pháp của Dierick và ctv (1985) và Löwgren và ctv (1989).

2.2.2. Phương pháp xác định tỷ lệ tiêu hóa *in vivo* khẩu phần chuối xanh và chuối chín

Vật liệu nghiên cứu:

Cũi nhốt lợn: 12 cũi tiêu hóa, nuôi cá thể theo mẫu thiết kế của Bộ môn Dinh dưỡng động vật - trường Đại học Liège - Gembloux (Vương Quốc Bỉ).

Lợn thí nghiệm: 12 lợn đực thuần F₁(PiDu x LY), khối lượng ban đầu trung bình 42±3 kg/con. Lợn được tiêm phòng đầy đủ các loại vaccine và tẩy giun sán trước khi thí nghiệm.

Phôi hợp khẩu phần: các nguyên liệu thức ăn được nghiền và phối trộn theo tiêu chuẩn ngành (TCN 662-2005). Khối lượng các nguyên liệu thức ăn được tính toán và chuẩn bị đầy đủ một lần cho đến khi kết thúc thí nghiệm. Tỷ lệ các loại nguyên liệu thức ăn được phối trộn và thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của các khẩu phần được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Đặc điểm của khẩu phần thí nghiệm (% DM)

		Đối chứng (ĐC)	Chuối xanh (TN ₁)	Chuối chín (TN ₂)
Thành phần nguyên liệu (%)	Ngô	65,00	50,00	50,00
	Cám gạo	16,00	16,00	16,00
	Khô dầu đậu tương	16,00	16,00	16,00
	DCP (Dicaxi phosphate)	2,00	2,00	2,00
	Premix	0,50	0,50	0,50
	Muối NaCl	0,50	0,50	0,50
	Quả chuối xanh	-	15,00	-
	Quả chuối chín	-	-	15,00
Thành phần hóa học và giá trị năng lượng	DM (%)	89,74	90,38	90,38
	CP (%)	15,55	15,38	15,19
	GE (kcal/kg)	4.187	4.165	4.110
	Ash (%)	4,97	5,48	6,86
	Ca (%)	0,71	0,78	1,35
	P (%)	0,20	0,24	0,21

DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

Thí nghiệm được thực hiện tại Trại chăn nuôi của Khoa Chăn nuôi và Nuôi trồng Thủy sản (Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội). Thời gian tiến hành thí nghiệm 7-12/2011.

Phương pháp tiến hành:

Thiết kế thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí kiểu CRD (completely redomized design) trên 12 lợn được chia làm 3 lô, mỗi lô 4 con. Lợn thí nghiệm được nuôi trong cũi trao đổi chất có khay hứng phân và nước tiểu riêng biệt. Thí nghiệm thực hiện theo 2 giai đoạn, giai đoạn 2 được thực hiện sau khi kết thúc giai đoạn 1 và lợn trong các lô được hoán vị cho nhau. Mỗi giai đoạn thí nghiệm kéo dài 15 ngày, trong đó 10 ngày nuôi thích nghi và 5 ngày thu mẫu.

Giai đoạn nuôi thích nghi: khối lượng lợn trung bình giữa các lô là tương đương và lợn được nuôi dưới nền bê tông. Khi mới phân lô, lợn được ăn loại thức ăn cũ trong 4 ngày, sau đó lợn được làm quen với thức ăn thí nghiệm và chuyển hoàn toàn sang khẩu phần thí nghiệm sau 7 ngày trước khi đưa lên cũi nuôi cá thể. Lợn đưa lên cũi tiêu hóa và nuôi thích nghi thêm 3 ngày trước khi lấy mẫu.

Phương pháp cho ăn: trong giai đoạn thu mẫu, lợn được ăn hạn chế ở mức khoảng 90g DM/kg khối lượng cơ thể để lợn ăn, tiêu hóa hết thức ăn và không có thức ăn dư thừa. Nước uống được cung cấp tự do qua vòi uống tự động. Lượng thức ăn trong mỗi ngày được chia thành 2 bữa bằng nhau và cho lợn ăn tại 2 thời điểm cố định: 8 và 16 giờ. Trước khi cho ăn, thức ăn được trộn với nước sạch theo tỷ lệ 1:1.

Phương pháp thu mẫu: Việc thu phân, nước tiểu và thức ăn thừa của từng con

được tiến hành vào mỗi buổi sáng trước khi cho lợn ăn. Khối lượng thức ăn cho ăn, thức ăn thừa, khối lượng phân và nước tiểu của từng con được xác định bằng cân đồng hồ 2kg (sai số 5-10g). Để cố định nitơ trong nước tiểu, chậu hứng nước tiểu được cho vào 30ml H₂SO₄ 2M. Toàn bộ thức ăn thừa, 10% lượng phân được cho vào hộp nhựa, khoảng 40ml nước tiểu cho vào ống falcon. Các hộp mẫu và ống mẫu nhanh chóng được đưa vào tủ lạnh để bảo quản ở -20°C (mẫu phân và thức ăn thừa) và 4°C (mẫu nước tiểu) cho đến khi phân tích. Cuối mỗi giai đoạn thu mẫu, toàn bộ phân và thức ăn thừa của từng con được trộn trước khi phân tích cùng với nước tiểu.

Phương pháp phân tích mẫu: Thành phần hóa học của các mẫu được phân tích tại phòng Thí nghiệm Trung tâm, Khoa Chăn nuôi & Nuôi trồng Thủy sản (Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội); riêng giá trị GE được xác định tại Bộ môn dinh dưỡng và thức ăn chăn nuôi (Viện Chăn nuôi). Đối với các mẫu phân, hàm lượng DM (%) được xác định theo Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN-4326, 2001); hàm lượng CP (%) theo Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN-4328, 2001), Ash (%) theo Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN-4327, 1993) và giá trị GE (Kcal) (bom calorimeter IKA-C 2000). Thức ăn thừa được phân tích hàm lượng DM (%) và giá trị GE (kcal). Mẫu nước tiểu phân tích hàm lượng CP (%). Tỷ lệ tiêu hoá *in vivo* vật chất khô (DM), chất hữu cơ (OM), protein (CP) và năng lượng (GE) trong khẩu phần ăn được tính theo phương pháp thường quy.

2.2.3. Xử lý số liệu

Số liệu phân tích được xử lý thống kê mô tả và số liệu thí nghiệm được xử lý sơ

DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

bộ Excel 2007, sau đó được phân tích bằng phần mềm SAS 9.0.

Sự sai khác giữa về tỷ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng và hiệu quả sử dụng nito của các khẩu phần ăn được xác định theo mô hình thống kê sau:

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Trong đó:

y_{ij} : giá trị quan sát thứ j của chỉ tiêu nghiên cứu ở khẩu phần ăn i

μ : trung bình của chỉ tiêu nghiên cứu

α_i : ảnh hưởng của khẩu phần ăn

ε_{ij} : sai số ngẫu nhiên

Các tham số thống kê ước tính bao gồm: dung lượng mẫu (n), trung bình cộng (\bar{X}), sai số tiêu chuẩn (SE). So sánh giá trị trung bình theo cặp bằng phép so sánh Tukey.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Giá trị dinh dưỡng và tỷ lệ tiêu hóa *in vitro* các chất dinh dưỡng của chuối tiêu

3.1.1. Thành phần hoá học và giá trị dinh dưỡng

Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của chuối tiêu được trình bày tại bảng 2.

Bảng 2. Thành phần hoá học và giá trị dinh dưỡng của chuối tiêu

Loại thức ăn	DM (%)	CP (% DM)	NDF (% DM)	GE (Kcal/kg DM)	
Quả chuối tiêu	Xanh	13,77	8,40	18,35	4.050
	Ương	12,59	6,77	10,54	4.115
	Chín	14,10	6,75	10,17	4.019
Vỏ chuối tiêu	Xanh	8,58	10,27	29,91	3.738
	Ương	9,82	8,54	27,37	3.987
	Chín	9,57	8,44	29,84	3.845
Ruột chuối tiêu	Xanh	19,70	8,21	10,58	4.063
	Ương	17,54	6,06	4,49	4.086
	Chín	21,70	5,41	3,46	4.031
Hoa chuối tiêu	7,53	18,17	44,27	4.115	
Thân cây chuối tiêu	7,83	2,76	36,20	3.734	

Kết quả Bảng 2 cho thấy: Hàm lượng DM ở quả chuối cao hơn so với hoa và thân cây chuối. Hàm lượng protein thô (CP) của quả chuối giảm dần từ theo các giai đoạn chín của chuối từ 8,40% ở quả chín xuống 6,77% quả ương và 6,75% ở quả chín, tương tự đối với vỏ chuối và ruột chuối; thân cây chuối đạt tỷ lệ thấp nhất (2,67%). Tỷ lệ NDF cao nhất ở hoa chuối (44,27%) và thấp nhất ở ruột chuối chín (3,46%). Tỷ lệ NDF ở quả chuối xanh cao hơn nhiều so

với quả chuối ương và chín (18,35% so với 10,54% và 10,17%). Giá trị năng lượng thô (GE/kg DM) của các bộ phận khác nhau của cây chuối dao động từ 3.734 đến 4.115kcal.

Theo Babatunde (1992), các bộ phận của cây chuối tiêu được sử dụng làm thức ăn chăn nuôi lợn, riêng quả chuối được sử dụng làm thức ăn chăn nuôi dưới nhiều dạng (chuối xanh, chín dạng tươi hay khô, chuối xanh được nấu chín, ủ chua...).

DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

Theo nghiên cứu của Tinnagon và ctv (1999), vỏ chuối tiêu xanh, ương và chín có hàm lượng protein thô (CP) lần lượt là 5,19; 6,61 và 4,77%; tỷ lệ xơ thô (CF) lần lượt là 11,58; 11,10 và 11,95%; giá trị năng lượng thô GE lần lượt là 4.383; 4.692 và 4.592 kcal/kg DM. Như vậy, hàm lượng CP của vỏ chuối xanh, ương và chín trong nghiên cứu này cao hơn nhưng giá trị GE lại thấp hơn so kết quả nghiên cứu của các tác giả trên.

Ly và Delgado (2005) cho biết, hàm lượng protein thô (CP), xơ thô (CF) của quả chuối tiêu xanh “*banana*” và chuối lá xanh “*plantain*” lần lượt là 4,9; 3,5% và 6,6; 5,4%. Kết quả phân tích của Viện Chăn nuôi quốc gia (2001) cho biết, hàm lượng protein thô, xơ thô trong quả chuối chín lần lượt là 1,70 và 2,20%. Như vậy, kết quả về hàm lượng protein thô, xơ thô của quả chuối xanh và chín trong nghiên cứu này cao hơn so với các tác giả nêu trên. Điều này có thể là do giai đoạn thu mẫu, vùng nghiên cứu và giống chuối khác nhau.

Hàm lượng protein thô (2,67%) và xơ thô (36,20%) của thân cây chuối trong nghiên cứu này cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Bùi Quang Tuấn và Nguyễn Văn Hải (2004) và Viện Chăn nuôi

quốc gia (2001) (0,65%; 0,60% CP và 1,62%; 0,2% CF), nhưng lại thấp hơn kết quả nghiên cứu của Heuzé và ctv (2011) (3-4,5% CP và 50-70% CF). Điều này có thể là do có sự khác nhau về vùng nghiên cứu và giai đoạn lấy mẫu.

Giá trị năng lượng thô (GE/kg DM) của thân cây chuối trong nghiên cứu đều ở mức cao (3.734 kcal) nhưng kết quả này thấp hơn kết quả nghiên cứu của García (1996) (3.934 kcal).

Như vậy, hầu hết các bộ phận của cây chuối tiêu sử dụng làm thức ăn chăn nuôi lợn đã được các nhà khoa học quan tâm nghiên cứu từ lâu. Đặc biệt, quả chuối tiêu có hàm lượng chất dinh dưỡng cao, giá trị năng lượng ở mức cao ngang bằng với các nhóm thức ăn cung cấp năng lượng.

3.1.2. Tỷ lệ tiêu hoá *in vitro* chất dinh dưỡng của chuối tiêu

Tỷ lệ tiêu hóa *in vitro* vật chất khô (DM), protein (CP) và năng lượng (GE) của thân, hoa và quả chuối đều đạt mức cao (Bảng 3). Tỷ lệ tiêu hóa *in vitro* DM, CP và GE ở quả chuối xanh thấp hơn nhiều so với chuối ương và chín (44,04% so với 81,43 và 85,44%).

Bảng 3. Tỷ lệ tiêu hoá *in vitro* các chất dinh dưỡng của chuối tiêu

Loại thức ăn		DM (%)	CP (%)	GE (%)
Quả chuối tiêu	xanh	44,04	70,36	44,90
	ương	81,43	75,65	55,52
	chín	85,44	78,60	54,04
Vỏ chuối tiêu	xanh	45,45	76,20	38,51
	ương	57,66	74,28	53,18
	chín	60,33	73,27	50,70
Ruột chuối tiêu	xanh	47,18	70,49	51,32
	ương	86,24	73,35	56,85
	chín	92,76	79,22	58,34
Hoa chuối tiêu		41,07	59,79	39,44
Thân cây chuối tiêu		40,26	53,02	38,17

Theo kết quả nghiên cứu của Ffoulkes và Preston (1978), tỷ lệ tiêu hóa của thân cây chuối cao hơn so với lá chuối (75% so với 65%). Hàm lượng tannin ở lá chuối cao dẫn đến tỷ lệ tiêu hóa chậm hơn so với thân cây chuối (Marie-Magdeleine và ctv, 2010). Ly và ctv (2002) cho biết, tỷ lệ tiêu hóa *in vitro* DM của rau dền, lá đậu đũa, lá sắn, lá chuối tiêu, lá lúa non, lá mía và lá đậu nhưng sử dụng làm thức ăn cho lợn thịt được trồng tại Chamcar Daung (Campuchia) lần lượt là 41,1; 40,5; 64,1; 22,4; 9,9; 7,6 và 38,7% và tiêu hóa *in vitro* CP tương ứng là 51,5; 50,0; 68,0; 32,0; 49,1; 3,7 và 50,6%. Công bố của Ly và Preston (2001) cho biết, tiêu hóa *in vitro* CP của lá đậu đũa, lá chuối, lá sắn, thân lá lạc và lá lúa non sử dụng làm thức ăn cho lợn thịt được trồng tại phía Nam - Việt Nam tương ứng là 25,3; 33,9; 57,8; 45,8; 0,2%. Công bố của García (1996) cho biết, tiêu hóa *in vitro* DM và CP của lá và thân cây chuối tiêu lần lượt là 29,5 và 29,19%. Như vậy, tỷ lệ tiêu hóa *in vitro* vật chất khô và protein của một

số bộ phận cây chuối tiêu sử dụng làm thức ăn cho lợn trong nghiên cứu này nằm ở mức cao hơn so với kết quả nghiên cứu được các tác giả công bố ở trên.

3.2. Tỷ lệ tiêu hóa *in vivo* DM, OM, CP và GE của khẩu phần chuối xanh và chín ở lợn sinh trưởng

Kết quả về tỷ lệ tiêu hóa *in vivo* một số chất dinh dưỡng trong khẩu phần chuối xanh và chuối chín của lợn sinh trưởng được trình bày ở Bảng 4. Lượng thức ăn cho ăn của các lô thí nghiệm đều được cho ăn hạn chế để giảm tối đa lượng thức ăn dư thừa. Ngoài ra, điều chỉnh lượng thức ăn cho ăn dựa vào khả năng thu nhận thức ăn hàng ngày của lợn ở các lô thí nghiệm. Kết quả cho thấy, lượng thức ăn thu nhận cao nhất ở lô đối chứng (ĐC), tiếp đến lô chuối chín (TN₂) và thấp nhất ở lô chuối xanh (TN₁) (1.404,00; 1.329,25 và 1.306,20 g/ngày tương ứng) nhưng không sai khác thống kê (P>0,05).

Bảng 4 . Tỷ lệ tiêu hóa *in vivo* một số chất dinh dưỡng trong khẩu phần (tính theo DM)

Chỉ tiêu	ĐVT	Đối chứng (ĐC) (n = 8)	Chuối xanh (TN1) (n = 8)	Chuối chín (TN2) (n = 8)	
KL TA cho ăn	g/ngày	1.422,21 ± 38,04	1.353,54 ± 44,92	1.365,07 ± 55,16	
KL TA thu nhận	g/ngày	1.404,00 ± 36,12	1.306,20 ± 44,93	1.329,25 ± 51,66	
Tỷ lệ tiêu hóa	DM	%	84,76 ± 1,14	85,70 ± 1,29	81,69 ± 1,11
	OM	(%)	85,09 ± 1,15	85,89 ± 1,27	81,90 ± 1,13
	CP	%	83,27 ± 0,94	81,65 ± 1,54	79,14 ± 1,01
	GE	%	84,09 ± 1,46	86,00 ± 2,35	80,25 ± 1,86

Tỷ lệ tiêu hóa *in vivo* DM, OM, CP và GE của lô TN₁ (chuối xanh) tương đương với lô ĐC và cao hơn so với lô TN₂ (chuối chín), nhưng không sai khác thống kê (P>0,05). Tỷ lệ tiêu hóa *in vivo* DM của lô chuối xanh cao hơn so với lô chuối chín và ĐC lần lượt là 4% và 0,94%. Tỷ lệ tiêu hóa *in*

in vivo OM ở lô chuối xanh là cao nhất và cao hơn lô chuối chín và lô ĐC lần lượt là 3,99% và 0,8%. Tỷ lệ tiêu hóa CP giảm dần từ lô ĐC, TN₁ và TN₂. Tỷ lệ tiêu hóa GE ở lô chuối xanh cao nhất và cao hơn lô ĐC và lô chuối chín lần lượt là 1,91 và 5,75%.

Công bố của Ly và Delgado (2005) cho biết, khi thay 20% ngô bằng chuối xanh (tính theo DM) thì tỷ lệ tiêu hóa DM, OM, CP ở khẩu phần chuối xanh thấp hơn so với ĐC (73,60; 74,20; 63,80 và 78,20; 79,20; 79,90%). Kết quả nghiên cứu của Hector Clavijo và Maner (1972) cho thấy, chuối có thể coi là nguồn bổ sung năng lượng, vitamin và khoáng; có thể thay thế 50% hạt ngũ cốc bằng chuối tiêu xanh dạng bột trong khẩu phần ăn của lợn nái ở giai đoạn mang thai và tiết sữa mà không ảnh hưởng đến sức sản xuất của lợn nái. Thông báo của Clavijo và Maner (1973) (dẫn theo Clavijo và Maner, 1975) cho biết, tỷ lệ tiêu hóa tổng số chất dinh dưỡng của quả chuối tiêu xanh dạng khô cao hơn so với chuối tiêu chín dạng khô (80,94 so với 57,39%).

Tuy nhiên, Ly và Delgado (2005) cho biết, hàm lượng tannin cao trong quả chuối đã làm giảm tỷ lệ tiêu hóa protein khẩu phần. Von Leosecke (1950, dẫn theo Clavijo và Maner, 1975) cho biết, hàm lượng tannin tổng số trong chuối không thay đổi nhiều trong quá trình chín mà nó chỉ thay đổi cấu trúc của tannin hoạt động "*free or active tannin*", từ đó làm ảnh hưởng đến tính ngon miệng trong khẩu phần ăn của lợn. Babatunde (1992) cho biết, quả chuối xanh dạng tươi có nhiều tannin hoạt động nên làm giảm lượng enzyme proteolytic trong đường tiêu hóa dẫn đến làm giảm khả năng tiêu hóa chất dinh dưỡng.

Như vậy, kết quả về tỷ lệ tiêu hóa *in vivo* protein trong khẩu phần chuối xanh và chuối chín dạng bột của lợn sinh trưởng trong nghiên cứu này phù hợp với những công bố của Clavijo và Maner (1973). Tỷ lệ tiêu hóa CP trong khẩu phần chuối xanh cao hơn khẩu phần chuối chín có thể một

phần là do hàm lượng CP trong chuối xanh cao hơn chuối chín. Mặt khác, chuối xanh có hàm lượng chất xơ hòa tan (đường đa oligosaccharide) cao hơn chuối chín nên đã kích thích sự phát triển của vi khuẩn có lợi và ức chế sự phát triển của vi khuẩn có hại trong đường tiêu hóa của lợn, từ đó làm tăng hiệu quả sử dụng thức ăn của gia súc.

Clavijo và Maner (1973, dẫn theo Clavijo và Maner (1975) cho biết khi sử dụng chuối xanh và chuối chín dạng tươi trong khẩu phần ăn ở lợn sinh trưởng đều cho kết quả tương tự nhau về tỷ lệ tiêu hóa chất dinh dưỡng và trao đổi năng lượng. Tuy nhiên, khi sử dụng quả chuối xanh và chín dạng khô trong khẩu phần ăn của lợn sinh trưởng thì khẩu phần chuối xanh lại tốt hơn so với khẩu phần chuối chín. Clavijo và Maner (1972) cho biết, chuối chín sẽ không khô ở nhiệt độ 60°C vì đường khô nằm ở ngưỡng nhiệt độ cao hơn và sử dụng chuối chín dạng khô làm thức ăn cho lợn thì tỷ lệ tiêu hóa năng lượng giảm rõ rệt (do phải sấy khô ở nhiệt độ cao đã ảnh hưởng đến cấu trúc bình thường của các chất, đặc biệt có thể gây nên phản ứng Maillard đã làm giảm tỷ lệ tiêu hóa protein và đường). Clavijo và Maner (1973, dẫn theo Clavijo và Maner (1975) cho biết, năng lượng tiêu hóa (kcal/kg DM) của chuối tiêu xanh dạng khô cao hơn so với chuối chín dạng khô (3.207 so với 1.703 kcal/kg DM). Kết quả về tỷ lệ tiêu hóa *in vivo* GE của khẩu phần chuối xanh và chuối chín trong nghiên cứu này là hoàn toàn phù hợp với một số công bố nêu trên.

Như vậy, khi bổ sung thay thế 15% ngô bằng quả chuối tiêu xanh và chín dạng khô trong khẩu phần ăn ở lợn sinh trưởng thì tỷ lệ tiêu hóa *in vivo* DM, OM, GE của khẩu phần chuối xanh tốt hơn khẩu phần chuối

DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN CHĂN NUÔI

chín và khẩu phần đối chứng. Riêng tỷ lệ tiêu hóa CP của lô chuối xanh có phần thấp hơn lô đối chứng nhưng lại cao hơn so với lô chuối chín.

3.3. Hiệu quả sử dụng nitơ của khẩu phần thí nghiệm

Khả năng tiêu hóa và sử dụng nitơ của khẩu phần được trình bày ở Bảng 5. Kết

quả cho thấy lượng nitơ ăn vào của lô ĐC là cao nhất (35,02 g/ngày), tiếp đến ở lô TN₂ (32,95 g/ngày) và thấp nhất ở lô TN₁ (32,26 g/ngày), nhưng không sai khác thống kê ($P>0,05$). Lượng nitơ thải ra qua đường phân cao nhất ở lô TN₂ (6,77 g/ngày), tiếp đến ở lô TN₁ (6,01 g/ngày) và thấp nhất ở lô ĐC (5,86 g/ngày) ($P>0,05$).

Bảng 5. Hiệu quả sử dụng nitơ (N) của khẩu phần thí nghiệm

Chỉ tiêu	ĐVT	Đối chứng (ĐC) (n = 8)	Chuối xanh (TN1) (n = 8)	Chuối chín (TN2) (n = 8)
Lượng N ăn vào	g/ngày	35,02±9,76	32,16±9,62	32,95±12,18
Tổng số N thải ra	g/ngày	19,22 ^a ±1,94	16,35 ^b ±3,56	18,79 ^a ±2,31
<i>N phân</i>	g/ngày	5,86±2,82	6,01±4,22	6,77±1,84
<i>N nước tiểu</i>	g/ngày	13,36 ^a ±2,97	10,34 ^b ±4,00	12,02 ^{ab} ±4,61
Tỷ lệ N thải ra	%	100,00	85,07	97,76
Lượng N sử dụng	g/ngày	15,80 ^a ±4,24	15,81 ^a ±5,64	14,16 ^b ±6,14
Hiệu quả sử dụng N	%	45,12 ^{ab}	49,16 ^a	42,97 ^b

Ghi chú: Những chữ cái không giống nhau trong cùng hàng thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

Lượng nitơ thải ra qua nước tiểu ở lô ăn chuối xanh là thấp nhất và cao nhất ở lô ĐC và có sự khác nhau rõ rệt giữa lô ăn chuối xanh so với lô ĐC và lô chuối chín (10,34 g/ngày so với 13,36 và 12,02 g/ngày) ($P<0,05$). Tổng số nitơ thải ra ở lô chuối xanh là thấp nhất, tiếp đến lô chuối chín và cao nhất ở lô ĐC (tương ứng là 16,35; 18,79 và 19,22 g/ngày). Tỷ lệ nitơ được sử dụng/tổng nitơ ăn vào ở lô chuối xanh (49,16%) cao hơn so với lô ĐC (45,12%) và lô chuối chín (42,97%) ($P<0,05$).

Như vậy, việc thay thế 15% ngô bằng chuối xanh và chuối chín trong khẩu phần ăn của lợn sinh trưởng đã tăng lượng nitơ thải ra theo đường phân nhưng đã làm giảm lượng nitơ thải ra theo đường nước tiểu và giảm tổng số nitơ thải ra. Lượng

nitơ thải ra theo đường nước tiểu ở khẩu phần chuối xanh thấp hơn so với khẩu phần chuối chín. Đồng thời, tỷ lệ nitơ được sử dụng so với tổng nitơ ăn vào ở lô chuối xanh cao hơn so với lô chuối chín. Do đó, sử dụng chuối xanh thay thế thức ăn năng lượng trong khẩu phần ăn của lợn sinh trưởng đã làm tăng hiệu quả sử dụng nitơ và có thể làm thay đổi sự chuyển hướng bài tiết nitơ nước tiểu sang bài tiết nitơ theo đường phân dưới dạng protein vi sinh vật. Quá trình phân giải nitơ ở phân diễn ra chậm hơn sẽ tránh được ô nhiễm môi trường. Đây là một tín hiệu mới giúp các nhà dinh dưỡng lựa chọn nguyên liệu thức ăn trong việc phối hợp khẩu phần ăn cho lợn.

4. KẾT LUẬN

Trong cây chuối tiêu, hoa chuối có tỷ lệ CP và NDF cao nhất. Trong các giai đoạn chín của quả chuối tiêu, hàm lượng CP, NDF giảm dần từ khi chuối xanh đến ương và chín. Đặc biệt, giá trị năng lượng của chúng tương đương với nhóm thức ăn giàu năng lượng.

Tỷ lệ tiêu hóa *in vitro* DM, CP và GE của quả chuối cao hơn thân và hoa chuối. Tỷ lệ tiêu hóa *in vitro* một số chất dinh dưỡng có xu hướng tăng dần từ quả chuối tiêu xanh ương chín.

Tỷ lệ tiêu hóa *in vivo* DM, OM, CP và GE trong khẩu phần chuối xanh cao hơn so với khẩu phần chuối chín. Đồng thời, khẩu phần chuối xanh đã làm giảm lượng nitơ thải ra qua đường nước tiểu và làm tăng hiệu quả sử dụng nitơ trong khẩu phần ăn của lợn sinh trưởng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **AOAC (1990)**. Official Methods of Analysis (15th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
2. **Babatunde G.M.** (1992), "Availability of banana and plantain products for animal feeding. In: *Roots, tubers, plantains and bananas in animal feeding*", FAO Animal Production and Health, Paper No.95, Rome, pp. 251-276.
3. **Clavijo H. and Maner J.H.** (1972), "The use of waste bananas for swine feed", Centre International de Agriculture Tropical, CIAT Colombia.
4. **Clavijo H. and Maner J.H.** (1975), "The use of waste bananas for swine feed. In: *Animal Feeds of Tropical and Sub-tropical Origin*", Tropical Products Institute London, pp. 99-106.
5. **Dierick N., Vervaeke I., Decuyper J. and Henderickx H.** (1985), "Protein digestion in pigs measured *in vivo* and *in vitro*. In: *Digestive physiology in the pig* (Editors: A Just, H Jorgensen and J A Fernandez)", 580 Beretnig Statens Husdyrbrugsforsog, Copenhagen, pp. 329-332.
6. **FAO (2012)**. Agricultural data - FAOSTAT, <http://faostat.fao.org/site/340/default.aspx>.
7. **Ffoulkes D. and Preston T.R.** (1978), "The banana plant as cattle feed: digestibility and voluntary intake of different proportions of leaf and pseudostem", *Trop. Anim. Prod.*, 3 (2), pp. 114-117.
8. **García A.** (1996), "Chemical composition of plantain foliage meal (*musa paradisiaca*)", *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 3 (2). URL: <http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/rccpn/rev21/ARISTIDE.htm>.
9. **Heuzé V., Tran G. and Archimède H.** (2011), *Banana leaves and pseudostems*, A project by INRA, CIRAD, AFZ and FAO.
10. **Le Dividich J. and Canope L.** (1975), *Chemical composition, energy value and utilization of banana in swine feeding in tropical areas*. In: *Utilization of Local Ingredients in Animal Feedstuffs*, Kingston, pp. 8.
11. **Le Dividich J., Geoffroy F., Canope I. and Chenost M.** (1975), "Using waste bananas as animal feed", *World Animal Review*, 3, pp 5-24.
12. **Löwgren W., Graham H. and Åman P.** (1989), "An *in vitro* method for studying digestion in the pig", *British Journal of Nutrition*, 61, pp. 673-687.
13. **Ly J. and Delgado E.** (2005), "Digestion of bananas and plantains in pig. *In vivo* and *in vitro* ileal digestibility of diets based on green fruits", *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 12 (3), pp. 204-209.
14. **Ly J. and Preston T.R.** (2001), "In vitro estimates of nitrogen digestibility for pigs and water-soluble nitrogen are correlated in tropical forage feeds", *Livestock Research for Rural Development*, 13 (1). URL: <http://www.lrrd.org/lrrd13/1/ly131.htm>. Cited: 18/8/2012.
15. **Ly J., Samkol P. and Preston T.R.** (2002), "Nutritional evaluation of aquatic plants for pigs: pepsin/pancreatin digestibility of six plant species", *Livestock Research for Rural Development*, 14 (1). URL: <http://www.lrrd.org/lrrd14/1/ly141a.htm>. Cited: 18/8/2012.
16. **Marie-Magdeleine C., Boval M., Philibert L., Borde A. and Archimède H.** (2010), "Effect of

- banana foliage (Musa x paradisiaca) on nutrition, parasite infection and growth of lambs*", Livestock Science, 131 (2-3), 234-239.
17. **Tiêu chuẩn ngành 10** TCN 662-2005, NXB Khoa học kỹ thuật Hà Nội.
 18. **Tiêu chuẩn Việt Nam** TCVN-4326 (2001), NXB Khoa học kỹ thuật Hà Nội.
 19. **Tiêu chuẩn Việt Nam** TCVN-4328 (2001), NXB Khoa học kỹ thuật Hà Nội.
 20. **Tiêu chuẩn Việt Nam** TCVN-4325 (2007), NXB Khoa học kỹ thuật Hà Nội.
 21. **Tiêu chuẩn Việt Nam** TCVN-4327 (1993), NXB Khoa học kỹ thuật Hà Nội.
 22. **Tinnagon T., Nitima C., Therdchai V. and Udo ter M.** (1999), "The Nutritive Value of Banana Peel in Growing Pigs", Deutscher Tropentag 1999 in Berlin. Session: Sustainable Technology Development in Animal Agriculture, pp. 1-4.
 23. **Bùi Quang Tuấn và Nguyễn Văn Hải** (2004), "Nghiên cứu sử dụng thân cây chuối lá làm thức ăn cho bê sữa lai sinh trưởng trong vụ Đông", Tạp chí KHKT Nông nghiệp, 2 (1), tr. 52-55.
 24. **Viện Chăn nuôi quốc gia** (2001), *Thành phần và giá trị dinh dưỡng thức ăn gia súc gia cầm Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp. tr. 128-179.

HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG VÀ GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG MỘT SỐ LOẠI THỨC ĂN XANH DÙNG NUÔI LỢN TRONG NÔNG HỘ Ở MIỀN BẮC VIỆT NAM

Trần Hiệp¹, Đỗ Thị Huế², Nguyễn Văn Duy², Nguyễn Công Oánh², Lê Hữu Hiếu¹, Hà Xuân Bộ¹, J. Bindelle³, A. Thewis³ và Vũ Đình Tôn^{1,2}

Ngày nhận bài: 21/05/2013. Ngày bài được chấp nhận đăng: 03/06/2013

TÓM TẮT

Nghiên cứu đánh giá hiện trạng sử dụng và giá trị dinh dưỡng của một số loại cây làm thức ăn (TA) xanh trong chăn nuôi lợn nông hộ ở miền Bắc Việt Nam được điều tra tại 3 tỉnh Hải Dương, Phú Thọ và Hòa Bình từ tháng 5/2010 đến tháng 5/2011. Thành phần hóa học, giá trị dinh dưỡng và tỷ lệ tiêu hóa *in vitro* của các mẫu được phân tích tại phòng thí nghiệm của Bộ môn Dinh dưỡng Động vật (Trường ĐH Liège - Gembloux, Vương Quốc Bỉ). Kết quả cho thấy có nhiều loại TA xanh sử dụng cho chăn nuôi lợn nông hộ, loại được sử dụng nhiều nhất ở cả 3 vùng là khoai lang (98,89%), khoai nước (58,89%) và chuối (64,45%). Ngoài mục đích tận dụng nguồn xơ, một số loại TA xanh còn có tác dụng chữa hội chứng tiêu chảy, hội chứng lợn con ỉa phân trắng, chống táo bón hoặc tăng tiết sữa. Hàm lượng dinh dưỡng của các loại TA xanh biến động rất lớn: từ 4,76% đến 29,71%, từ 2,76% đến 25,30%, từ 10,17% đến 44,27%, từ 3,69% đến 20,00% và từ 3232,92 Kcal đến

¹ Khoa Chăn nuôi và Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

² Trung tâm nghiên cứu liên ngành phát triển nông thôn, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

³ Bộ môn Dinh dưỡng Thức ăn, Trường Đại học Liège (Bỉ).

* Tác giả để liên hệ: TS. Trần Hiệp, Giảng viên, Phó Trưởng Bộ môn Chăn nuôi chuyên khoa, Khoa Chăn nuôi & Nuôi trồng Thủy sản, Đại học Nông nghiệp Hà Nội, Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội. Điện thoại: 0915 094 819. Email: hiep26@yahoo.com