

ẢNH HƯỞNG CỦA MỨC ĂN KHÁC NHAU ĐẾN THAY ĐỔI KHỐI LƯỢNG VÀ MỨC ĐỘ PHÁT THẢI KHÍ MÊTAN DẠ CỎ Ở BÒ CẠN SỮA

Trần Hiệp¹, Vũ Chí Cương² và Chu Mạnh Thắng²

¹Khoa Chăn nuôi & Nuôi trồng thủy sản, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

²Viện Chăn nuôi

Tác giả liên hệ: Trần Hiệp - Khoa Chăn nuôi & Nuôi trồng thủy sản - Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Tel: 0915.094.819; Email: tranhiiep@vnua.edu.vn

ABSTRACT

Effects of feeding levels on performance and enteric methane emission of dry

An experiment was carried out from 2/2013-10/2013 to evaluate effect of feeding levels on animal performance and enteric methane emission from dairy cows. Total 24 dry cows; 3-6th lactation, were divided into three blocks according to one randomized block designs (12 cows per time and 4 cows per block). Treatment in the experiment included 3 feeding levels (80%, 100% and 120% requirements, calculated according to NRC, 2001).

Results showed that DMI at three feeding levels (80%, 100% and 120% requirements) was 1,59%, 2,20% và 2,44% BW, respectively. An increase in feeding levels led to an increase in ADG but led to a decrease in apparent digestibility of dietary nutrients. Feeding levels was positively correlated with total enteric methane emission (ranging from 288-390), but negatively correlated with methane emission intensity. An increase in feeding levels from 80% to 100% and 120% requirements led to a 10-15% reduction of methane emission intensity (l/kg DMI, l/kg NDFI, l/kg ADFI or l/kg FCM). Energy loss from methane emission reduced by increasing feeding levels from 7.87% to 6.57%. As a result, *ad libitum* diet (120% requirement) provided highest productive and environmental efficiency.

Key words: Methane emission, dairy cows, feeding levels.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, đàn bò sữa đã có sự phát triển nhanh chóng với sự xuất hiện ngày càng nhiều trang trại quy mô lớn. Theo Tổng cục thống kê Việt Nam, tổng đàn bò sữa năm 2011 của nước ta là 142.702 con, sản lượng sữa đạt 345.444 tấn; đến năm 2014, tổng đàn bò sữa của Việt Nam đã tăng 14% so với năm 2013 và tăng 67% so với năm 2010, đạt 200.400 con. Tuy nhiên việc phát triển nhanh số lượng đàn bò cũng gây ra tác động xấu tới môi trường. Do đặc điểm sinh lý tiêu hóa, đặc biệt của loài nhai lại nên cùng với các chất thải rắn, một lượng lớn khí mê-tan được thải ra môi trường. Trung bình mỗi ngày một con bò phát thải ra khoảng 250 – 500 lít khí mê-tan, tùy thuộc vào giống tuổi và sức sản xuất.

Trên thế giới có rất nhiều nghiên cứu nhằm giảm phát thải khí mê-tan ở dạ cỏ gia súc nhai lại: tăng tỷ lệ thức ăn tinh, thay đổi cấu trúc xơ của khẩu phần, sử dụng thức ăn ủ chua, bổ sung các chất trong khẩu phần (lipid, acid hữu cơ, chất chiết thực vật....). Tuy nhiên, Giger-Reverdin và cs. (2003) cho biết cường độ phát thải khí mê-tan từ dạ cỏ giảm khi lượng thức ăn thu nhận của khẩu phần tăng lên do làm tăng tốc độ lưu chuyển thức ăn

trong dạ cỏ. Mặt khác, chất lượng thức ăn tốt có tỷ lệ tiêu hóa cao cũng làm giảm phát thải khí mê-tan dạ cỏ (Paustian và cs., 2006; Steinfeld và cs., 2006). Tác giả cho rằng, khẩu phần có tỷ lệ tiêu hóa cao thì tốc độ lưu chuyển thức ăn trong đường tiêu hóa sẽ tăng, từ đó sẽ làm giảm mê-tan thải ra.

Như vậy, việc thay đổi mức ăn trong khẩu phần sẽ làm thay đổi thời gian lưu chuyển thức ăn và tỷ lệ tiêu hóa chung của khẩu phần, do đó có thể ảnh hưởng đến quá trình sản sinh mê-tan. Xuất phát từ những luận điểm trên, chúng tôi tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của mức ăn khác nhau đến hiệu quả chăn nuôi và hiệu quả môi trường nhằm đưa ra khuyến cáo giúp người chăn nuôi có kế hoạch hiệu chỉnh phù hợp đảm bảo yêu cầu sinh lý của gia súc, hiệu quả kinh tế và môi trường.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Đề tài thực hiện từ 2/2013 – 10/2013 tại Công ty CP giống bò sữa Mộc Châu – Thị trấn Nông trường Mộc Châu - huyện Mộc Châu - tỉnh Sơn La.

Gia súc và thức ăn thí nghiệm

Gia súc thí nghiệm: 24 bò cặn sữa giống Holstein Friesian (chu kỳ tiết sữa 3-6) được sử dụng trong 2 đợt thí nghiệm, mỗi đợt sử dụng 12 bò.

Khẩu phần thí nghiệm: Thức ăn thô xanh (cây ngô giai đoạn chín sếp) được cắt ngắn (10-15 cm), ngô chín sếp ủ chua được lấy tại hố ủ (thời gian ủ là 60 – 90 ngày). Các loại thức ăn thô được trộn đều trước khi cho ăn.

Thiết kế thí nghiệm

Các gia súc thí nghiệm (đồng đều các yếu tố giống, tuổi, chu kỳ tiết sữa, sản lượng trung bình/chu kỳ) được bố trí vào thí nghiệm phân lô so sánh theo mô hình khối ngẫu nhiên (mỗi lô 4 con). Yếu tố thí nghiệm là các mức ăn khác nhau (3 mức: 80%, KP80; 100%, KP100; và 120%; KP120 so với nhu cầu – tính theo tiêu chuẩn NRC, 2001). Mức nhu cầu được tính dựa trên xu hướng thay đổi khối lượng từng tuần, tuần sau tính dựa trên xu hướng thay đổi của tuần trước. Khẩu phần thí nghiệm được cố định tỷ lệ thức ăn tinh/thức ăn thô, tính theo vật chất khô. Thí nghiệm sẽ tiến hành trong 60 ngày và được lặp lại 2 lần.

Quản lý thí nghiệm

Trong thời gian nuôi thích nghi, bò được tiêm phòng và tẩy giun sán theo quy định của thú y. Các loại thức ăn trong khẩu phần được trộn lẫn thành thức ăn hỗn hợp trước khi cho ăn. Bò được nhốt riêng mỗi khi cho ăn và được cho ăn hai lần vào buổi sáng (8h) và buổi chiều (16h), nước uống cung cấp tự do. Thức ăn cho ăn và thức ăn thừa được cân hàng ngày trước khi cho ăn. Trong giai đoạn nuôi xác định tỷ lệ tiêu hóa, bò được nuôi nhốt riêng để tiến hành thu phân theo cá thể.

Chỉ tiêu theo dõi và phương pháp xác định

Phương pháp xác định thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng: Các chỉ tiêu hóa học được phân tích bao gồm: vật chất khô (VCK), năng lượng trao đổi (ME), chất hữu cơ tổng số (OM), protein thô (CP), xơ trung tính (NDF), xơ axit (ADF) và khoáng tổng số (Ash). VCK, CP và Ash được phân tích theo các tiêu chuẩn tương ứng TCVN-4326-2001, TCVN-4328-2007 và TCVN-4327-2007. NDF và ADF được phân tích theo phương pháp của Goering và Van Soest (1970). Giá trị ME được ước tính theo NRC (2001).

Bảng 1. Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của thức ăn thí nghiệm

Thức ăn	VCK (%)	ME (kcal/kg DM)	OM (% DM)	CP (% DM)	NDF (% DM)	ADF (% DM)	Ash (% DM)
Cây ngô chín sếp	19,14	2226,10	91,45	9,36	67,90	33,34	8,55
Cây ngô ủ	24,12	2249,36	95,58	8,15	70,56	37,55	4,42
Thức ăn hỗn hợp	87,00	2600,00	93,00	20,12	68,00	16,80	7,00
Alfafa	90,00	2276,50	90,00	17,00	43,00	34,20	10,00

Ghi chú: VCK: Vật chất khô; ME: năng lượng trao đổi; OM: Chất hữu cơ tổng số; CP: Protein thô; NDF: Xơ trung tính; ADF: Xơ axit; Ash: khoáng tổng số.

Bảng 2. Cơ cấu các loại thức ăn trong khẩu phần thí nghiệm

Chỉ tiêu	Tỷ lệ (% theo VCK)
Nguyên liệu	
Cây ngô chín sếp	40
Cây ngô ủ	50
Thức ăn tinh	5
Cỏ Alfafa	5
Dinh dưỡng khẩu phần, tính theo chất khô	
ME, kcal/kg	2232,10
OM, %	93,79
CP, %	9,62
NDF, %	69,58
ADF, %	35,98

Lượng thức ăn thu nhận hàng ngày: Lượng thức ăn thu nhận hàng ngày của bò được xác định bằng cách cân lượng thức ăn cho ăn, thức ăn thừa hàng ngày theo từng cá thể; hàng tháng lấy mẫu thức ăn cho ăn, thức ăn thừa để phân tích thành phần hóa học (VCK, CP, NDF, ADF và khoáng tổng số) và ước tính giá trị ME. Lượng thức ăn thu nhận được tính toán dựa trên lượng thức ăn cho ăn, lượng thức ăn thừa và giá trị dinh dưỡng của các loại thức ăn.

Xác định tỷ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng: Tổng lượng thức ăn cho ăn, thức ăn thừa và tổng lượng phân thải ra được xác định liên tục 4 ngày cuối của tháng thí nghiệm thứ nhất và tháng cuối (các ngày 26-30 và 52-56). Mẫu thức ăn và mẫu phân được thu thập và bảo quản trong tủ lạnh. Đến cuối kỳ thu phân, các mẫu thức ăn cho ăn, mẫu thức ăn thừa, mẫu phân được trộn đều theo cá thể, lấy mẫu đại diện và gửi đi phân tích các chỉ tiêu VCK, OM, CP, NDF, ADF và Ash. Tỷ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng được tính dựa trên tổng lượng dinh dưỡng thu nhận và thải ra trong phân.

Xác định khối lượng cơ thể: Khối lượng bò được xác định ở các thời điểm: bắt đầu thí nghiệm và kết thúc thí nghiệm. Bò được cân từng con vào buổi sáng, trước khi cho ăn. Bò được cân liên tiếp trong hai ngày và lấy số liệu trung bình. Khối lượng bò được xác định bằng cân điện tử RudWeight (Úc).

Xác định lượng CH₄ thải ra : Lượng mêtan thải ra hàng ngày được xác định theo phương pháp của Madsen và cs. (2010) dựa trên tỷ lệ CH₄/ CO₂ thải ra từ dạ cỏ. Từng gia súc được nhốt trong chuồng kín di động trong vòng 10-15 phút. Sau đó, lượng CH₄ và CO₂ sẽ được đo liên tục trong vòng 5 phút bằng thiết bị đo khí chuyên dụng GASMET portable analyzer. Tổng lượng khí CH₄ thải ra/ngày được tính theo công thức:

$$\text{Tổng CH}_4 \text{ thải ra (lít/ngày)} = a \times (b-d)/(c-e)$$

Trong đó:

a là lượng CO₂ thải ra, l/ngày

b là nồng độ CH₄ bên trong cũi tiêu hóa, ppm

c là nồng độ CO₂ bên trong cũi tiêu hóa, ppm

d là nồng độ CH₄ bên ngoài cũi tiêu hóa, ppm

e là nồng độ CO₂ bên ngoài cũi tiêu hóa, ppm

Lượng khí CO₂ thải ra/ngày (a) được ước tính từ tổng lượng ME ăn vào và tổng lượng nhiệt sản sinh theo công thức: a (lít/ngày) = tổng lượng nhiệt sản sinh (HP, heat production)/21,75. Đối với bò sữa: HP (kj) = kj ME ăn vào – (kg tăng trọng x 20.000kj/kg tăng trọng) - (kg sữa chuẩn x 3.130kj/kg sữa chuẩn).

Mẫu khí được thu thập 2 ngày liên tục ở hai thời điểm: bắt đầu thí nghiệm (sau 15 ngày nuôi thích nghi) và kết thúc thí nghiệm. Tổng lượng CH₄ thải ra mỗi ngày được sử dụng để tính toán cường độ phát thải mêtan: lượng CH₄ thải ra theo kg VCK, NDF, ADF thu nhận (tương ứng là lít/kg VCK, lít/kg NDF, lít/kg ADF) và theo kg tăng khối lượng.

Phương pháp xử lý số liệu: Số liệu được xử lý thống kê mô tả và thống kê so sánh bằng phần mềm Minitab 16, sử dụng phép so sánh cặp đôi Turkey.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Ảnh hưởng của mức ăn đến lượng thức ăn thu nhận

Lượng thu nhận của con vật đối với một loại thức ăn nào đó phản ánh mức độ chấp nhận, tính thèm ăn của con vật đối với loại thức ăn đó. Lượng thu nhận thức ăn của con vật đối với một loại thức ăn phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó có các yếu tố chính là nhu cầu dinh dưỡng (gia súc thu nhận thức ăn theo nhu cầu của cơ thể) và giới hạn của đường tiêu hóa. Bên cạnh đó còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố phụ như cân bằng dinh dưỡng của khẩu phần. Theo đó, những loại thức ăn có chứa hàm lượng xơ cao (NDF, ADF cao) thường làm giảm lượng thu nhận thức ăn đó. Tuy nhiên trong thí nghiệm này, các yếu tố về chất lượng khẩu phần được giữ ở mức tương đối ổn định, chỉ thay đổi mức ăn theo nhu cầu. Chính vì vậy, lượng thu nhận chất khô và các chất dinh dưỡng thu nhận ở các lô thí nghiệm là rất sai khác ($P < 0,05$).

Cụ thể, lượng thức ăn thu nhận (% khối lượng) là 1,59%, 2,20% và 2,44% tương ứng với KP80, KP100 và KP120. Theo Robinson (2006), bò cặn sữa có khả năng thu nhận vật chất khô từ 1,8%-2,1% khối lượng cơ thể. Tuy nhiên, lượng thu nhận còn có thể thay đổi theo chất lượng dinh dưỡng của khẩu phần. Tương tự, Waldner cũng kết luận rằng bò cặn sữa có khả năng thu nhận vật chất khô từ 1,8%-2,2% khối lượng cơ thể do kích thước thai lớn, chèn ép dạ cỏ. Theo tác giả, lượng thu nhận của bò cặn sữa trước đẻ 2 tuần giảm xuống chỉ còn 1,5%-1,8% khối lượng cơ thể. Theo Hiệp hội bò sữa New Zealand (2013), khi bò ăn duy trì và không thay đổi điểm thể trạng, lượng chất khô thu nhận dao động từ 1,6%-1,8% khối lượng cơ thể. Tuy nhiên, mức ăn để tăng điểm thể trạng lên 1 điểm sẽ tương ứng là 2,23%-2,41% khối lượng cơ thể. Như vậy, kết quả trong nghiên cứu này tương đương với khuyến cáo của Hiệp hội bò sữa New Zealand. Điều này có được là do trong khẩu phần ăn của bò cặn sữa trong nghiên cứu này được bổ sung thức ăn tinh (1,5-2 kg/ngày) đã giúp tăng lượng thức ăn thu nhận và tỷ lệ tiêu hóa chung của khẩu phần so với việc chỉ dùng thức ăn thô xanh.

Bảng 3. Lượng thu nhận các chất dinh dưỡng (n=112)

Chỉ tiêu	KP80	KP100	KP120	SEM	P
Chất khô thu nhận					
kg/c/ngày	9,46 ^a	12,36 ^b	15,24 ^c	0,11	<0,001
% khối lượng cơ thể	1,59 ^a	2,02 ^b	2,44 ^c	0,02	<0,001
g/kg P ^{0,75}	78,61 ^a	100,65 ^b	122,12 ^c	1,14	<0,001
Chất dinh dưỡng thu nhận					
ME, kcal/c/ngày	21311,49 ^a	27868,09 ^b	33357,31 ^c	214,20	<0,001
CP, kg/c/ngày	0,91 ^a	1,20 ^b	1,45 ^c	0,01	<0,001
NDF, kg/c/ngày	6,54 ^a	8,63 ^b	10,64 ^c	0,08	<0,001
ADF, kg/c/ngày	3,36 ^a	4,42 ^b	5,58 ^c	0,04	<0,001

Ghi chú: Trong cùng một hàng, các giá trị trung bình mang chữ số khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). n: Dung lượng mẫu; Mean: Giá trị trung bình; SD: Độ lệch chuẩn; P^{0,75}: Khối lượng trao đổi.

Ảnh hưởng của mức ăn đến tỷ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng

Kết quả theo dõi tỷ lệ tiêu hóa *in vivo* các chất dinh dưỡng trong khẩu phần thí nghiệm được trình bày tại bảng 4. Kết quả cho thấy, việc thay đổi khẩu phần ăn từ 80% đến 120% so với nhu cầu đã làm tăng lượng chất dinh dưỡng thu nhận và các chất thải ra trong phân.

Bảng 4. Tỷ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng trong khẩu phần (n=62)

Chỉ tiêu	KP80	KP100	KP120	SEM	P
Chất dinh dưỡng thu nhận, kg/c/ngày					
VCK	8,46 ^a	11,49 ^b	14,42 ^c	0,08	<0,001
OM	7,93 ^a	10,79 ^b	13,50 ^c	0,07	<0,001
CP	1,12 ^a	1,60 ^b	1,47 ^c	0,01	<0,001
NDF	5,69 ^a	7,83 ^b	10,03 ^c	0,05	<0,001
ADF	2,33 ^a	3,10 ^b	5,13 ^c	0,02	<0,001
Tỷ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng (%)					
VCK	64,01 ^a	63,10 ^a	60,77 ^b	0,99	0,048
OM	66,49 ^a	64,62 ^{ab}	61,24 ^b	1,02	0,001
CP	65,50	65,62	63,25	1,01	0,175
NDF	65,00 ^a	63,11 ^a	59,76 ^b	1,00	<0,001
ADF	64,50 ^a	63,61 ^a	59,26 ^b	0,99	<0,001

Trong cùng một hàng, các giá trị trung bình mang chữ số khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Ảnh hưởng của mức ăn đến thay đổi khối lượng

Trong giai đoạn cặn sữa, bò phải được ăn đầy đủ chất dinh dưỡng để tăng khối lượng bù đắp lại giai đoạn tiết sữa và chuẩn bị cho giai đoạn tiết sữa. Nếu giảm khối lượng sẽ dẫn đến các rối loạn trao đổi chất: ketosis, acidose, đau móng và làm giảm năng suất của chu kỳ sau (Tess Clayton và Amaral-Phillip, 2010). Bò trong giai đoạn giữa của chu kỳ tiết sữa cũng là giai đoạn bắt đầu phục hồi thể trạng, do đó cần cho ăn tăng để đảm bảo nhu cầu tiết sữa và tăng khối lượng.

Bảng 5. Sự thay đổi khối lượng bò

Chỉ tiêu	KP80 (n = 8)	KP100 (n = 8)	KP120 (n = 8)	SEM	P
Khối lượng lúc bắt đầu TN, kg	581,52	594,80	599,47	12,83	0,076
Khối lượng kết thúc TN, kg	606,70 ^b	625,96 ^{ab}	647,83 ^a	18,60	<0,001
Khối lượng trung bình, kg	594,11	610,38	623,65	14,56	0,061
Tổng khối lượng tăng, kg	25,18 ^a	31,16 ^{ab}	48,36 ^b	0,82	<0,001

Trong cùng một hàng, các giá trị trung bình mang chữ số khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Kết quả theo dõi sự thay đổi khối lượng của bò được trình bày ở Bảng 5. Kết quả cho thấy, mức ăn tỷ lệ thuận với khối lượng cơ thể bò tăng. Mặc dù ở KP80, bò chỉ được ăn 80% so với nhu cầu, nhưng bò vẫn tăng được 25,18 kg. Tuy nhiên, khi mức ăn tăng lên thì khối lượng bò tăng mạnh, đặc biệt đối với khẩu phần KP120 (tăng tương ứng là 31,16 và 48,36 kg, tương ứng với khẩu phần KP100 và KP120).

Ảnh hưởng của các mức ăn đến mức độ phát thải mêtan

Kết quả theo dõi mức độ và cường độ phát thải khí mêtan được trình bày tại Bảng 6, Biểu đồ 1 đến 3. Kết quả cho thấy, tổng lượng khí mêtan thải ra trong ngày biến động trong khoảng 288 -390 và 416-506 lít/ngày, tương ứng với bò cặn sữa và tiết sữa, thấp nhất ở lô KP80 và cao nhất ở lô KP120. Kirchgessner và cs. (1991) và Shibata và cs. (1993) nhận thấy rằng lượng mêtan thải ra tỷ lệ thuận với lượng thức ăn thu nhận. Kết quả trong nghiên cứu này tuân theo xu hướng trên.

Tuy nhiên, cường độ phát thải khí mêtan lại có xu hướng giảm mạnh khi mức ăn tăng lên. Cường độ phát thải khí mêtan giảm từ 30,47 xuống còn 25,62 lít/kg VCK. Mức giảm tương ứng là 10%-15%, tương ứng với khẩu phần KP100 và KP120. Các kết quả tương tự đối với cường độ phát thải khi tính trên 1 kg NDF hoặc ADF.

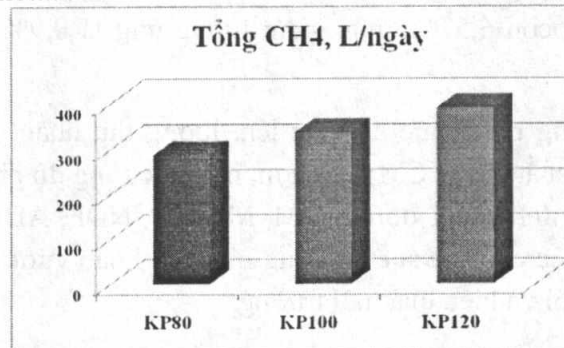
Bảng 6. Mức độ và cường độ phát thải khí mêtan trên bò cặn sữa

Chỉ tiêu	KP80 (n = 16)	KP100 (n = 16)	KP120 (n = 16)	SEM	P
Mức độ phát thải CH₄					
Tổng HP, kJ/con/ngày	80776,07 ^a	106216,23 ^b	123450,34 ^c	2334,47	<0,001
Tổng CO ₂ , l/con/ngày	3713,84 ^a	4883,50 ^b	5675,88 ^c	123,08	<0,001
Tỷ lệ CH ₄ /CO ₂	0,078 ^a	0,069 ^b	0,069 ^b	0,00	<0,001
Tổng CH ₄ , l/con/ngày	288,20 ^a	337,50 ^b	390,44 ^c	6,64	<0,001
Cường độ phát thải CH₄					
l/kgVCK	30,47 ^b	27,31 ^a	25,62 ^a	0,63	<0,001

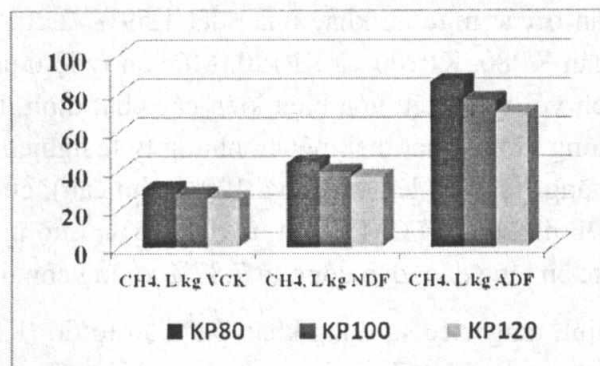
Chỉ tiêu	KP80 (n = 16)	KP100 (n = 16)	KP120 (n = 16)	SEM	P
g/kg VCK	21,63 ^b	19,39 ^a	18,19 ^a	0,47	<0,001
l/kg NDF	44,08 ^b	39,11 ^a	36,69 ^a	0,92	<0,001
l/kg ADF	85,67 ^c	76,36 ^b	69,96 ^a	1,97	<0,001
l/kg tăng KL	686,74 ^c	649,87 ^b	484,41 ^a	11,75	<0,001
Năng lượng mất qua CH ₄					
GE thu nhận, kcal/con/ngày	39365,63 ^a	52351,34 ^b	63900,81 ^c	1176,58	<0,001
GE mất qua CH ₄ , kcal/con/ngày	3099,61 ^a	3629,82 ^b	4199,14 ^c	68,86	<0,001
% GE mất qua CH ₄	7,87 ^a	6,93 ^b	6,57 ^b	0,17	<0,001

Trong cùng một hàng, các giá trị trung bình mang chữ số khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

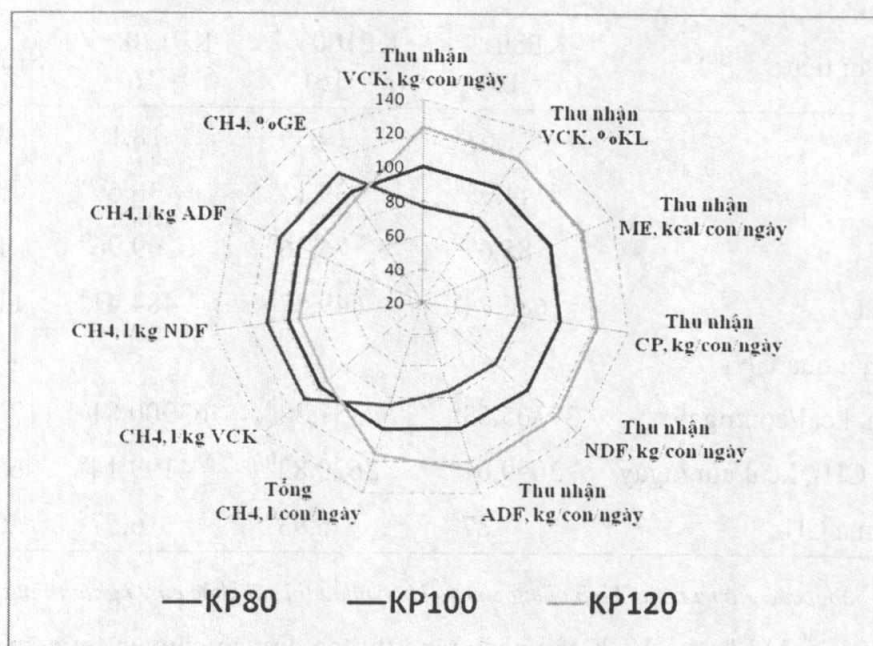
Theo nhiều tác giả, khi lượng VCK thu nhận tăng thì tốc độ vận chuyển thức ăn trong đường tiêu hóa sẽ nhanh hơn, làm giảm quá trình lên men của VSV sản sinh mêtan. Vì vậy, khi lượng VCK thu nhận tăng thì mặc dù tổng lượng mêtan sản sinh ra tăng lên nhưng lượng mêtan/kg VCK lại giảm. Điều đó phần nào giải thích lượng mêtan/kg VCK thu nhận ở KP80 là lớn nhất. Mặt khác, Shibata và cs. (1992) nhận thấy khẩu phần nhiều tinh bột sẽ làm giảm thải mêtan so với khẩu phần nhiều thức ăn thô. Tương tự, khẩu phần có tỷ lệ tiêu hóa cao sẽ làm giảm thiểu lượng mêtan.



Biểu đồ 1. Tổng lượng khí mêtan thải ra từ dạ cỏ bò cặn sữa



Biểu đồ 2. Cường độ phát thải khí mêtan từ dạ cỏ bò cặn sữa



Biểu đồ 3. Hiệu quả chăn nuôi và hiệu quả môi trường trên bò cặn sữa

Trong quá trình vi sinh vật lên men ở dạ cỏ thì xảy ra phản ứng oxy hóa để lấy năng lượng ở dạng ATP giải phóng ra hydro kết hợp với khí cacbonic để tạo thành khí mêtan. Quá trình tổng hợp khí mêtan và thải khí cũng làm mất đi một phần năng lượng qua việc phát thải khí mêtan. Kết quả cho thấy, lượng năng lượng mất đi qua mêtan giảm dần theo mức ăn tăng dần, dao động từ 7,87% xuống còn 6,57%, mức giảm tương ứng là 0,9% - 1,3% tương ứng với KP100 và KP120.

Biểu đồ 3 cho thấy, rõ ràng rằng mức ăn tăng lên, lượng thu nhận các chất DM, ME, CP, NDF, ADF cao hơn, năng suất sữa (FCM) cao hơn, nhưng cường độ phát thải CH_4 (l/ngày) và mức độ phát thải khí CH_4 tính cho 1 đơn vị DM, ME, CP, NDF, ADF thu nhận và 1 đơn vị FCM sẽ giảm. Như vậy việc cho gia súc ăn đúng nhu cầu hoặc vượt nhu cầu dinh dưỡng sẽ nâng cao hiệu quả chăn nuôi và hiệu quả môi trường.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Lượng chất khô thu nhận ở các mức ăn khác nhau đạt 1,59%, 2,20% và 2,44% khối lượng sống tương ứng khẩu phần KP80, KP100 và KP120. Mức ăn tỷ lệ thuận với tốc độ tăng khối lượng nhưng tỷ lệ nghịch với tỷ lệ tiêu hóa biểu kiến các chất dinh dưỡng trong khẩu phần. Mức ăn tỷ lệ thuận với tổng lượng phát thải mêtan, nhưng tỷ lệ nghịch với cường độ phát thải khí mêtan: Khi mức ăn tăng (từ 80% lên 100% và 120% nhu cầu), cường độ phát thải (lít/kg VCK, lít/kg NDF, lít/ADF hay lít/kg FCM) giảm từ 10%-15%. Lượng năng lượng mất đi qua mêtan giảm dần theo mức ăn tăng dần, dao động từ 7,87% xuống còn 6,57%.

Bước đầu có thể nhận định rằng việc sử dụng khẩu phần ăn tự do (KP120) sẽ mang lại hiệu quả chăn nuôi và môi trường cao nhất. Tuy nhiên cần có nghiên cứu tiếp theo để đánh giá ảnh hưởng của mức ăn (100% và 120%) ở giai đoạn cặn sữa đến năng suất sữa ở chu kỳ tiếp sau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Benchaar, C., Pomar C. and Chiquette J. 2001. Evaluation of dietary strategies to reduce methane production in ruminants: a modelling approach. *Canadian Journal of Animal Science* 81, 563-574.
- Blaxter, K.L. 1989. *Energy metabolism in animals and man*. Cambridge Univ Pr.
- Boadi, D., Benchaar C., Chiquette J. and Massé D. 2004. Mitigation strategies to reduce enteric methane emissions from dairy cows: Update review. *Can. J. Anim. Sci.* 84: 319-335.
- Brouwer, E., 1965. 'Report of subcommittee on constants and factors', in KL Blaxter (ed.), *Energy Metabolism*, Academic Press, London, pp. 441-3.
- Vũ Chí Cương. 2010. Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, môi trường đến chăn nuôi và chiến lược chăn nuôi nhằm giảm thiểu và thích ứng với biến đổi khí hậu, môi trường (Phần I). *Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi*, Viện Chăn nuôi 23, 1-8.
- Dairy New Zealand. 2014. Daily cow requirements. <http://www.dairynz.co.nz/about-us/>. Downloaded on 15 Mar 2014.
- Doreau M., Diawara A. 2003. Effect of level of intake on digestion in cows: influence of animal genotype and nature of hay. *Livestock Production Science* Volume 81, Issue 1, May 2003, Pages 35-45
- Nguyễn Quốc Đạt, Đinh Văn Tuyền, Vũ Chí Cương. 2010. Ảnh hưởng của mức bổ sung hạt bông trong khẩu phần đến tỷ lệ tiêu hóa in vivo và khả năng bài thải khí mê-tan của bò sữa.
- Giger-Reverdin, S., Sauvant D., Vermorel M., Jouany J.P. 2003. Modélisation empirique des facteurs de variation des rejets de méthane par les ruminants. *Renc. Rech. Ruminant* 7.
- Goering, H.K. and Van Soest P.J. 1970. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications), *USDA Agricultural Handbook*, No. 37.
- Hegarty, R.S., Alcock D., Robinson D.L., Goopy J.P. and Vercoe P.E. 2010. Nutritional and flock management options to reduce methane output and methane per unit product from sheep enterprises. *Anim. Prod. Sci.* 50: 1026-1033.
- Johnson, K.A. and Johnson D.E. 1995. Methane emissions from cattle. *J. Anim. Sci.* 73: 2483-2492.
- Kennedy, P.M. and Charmley E. 2012. Methane yields from Brahman cattle fed tropical grasses and legumes. *Anim. Prod. Sci.* 52: 225-239.
- Kirchgessner, M., Windisch W. and Luller H.L. 1995. Nutritional factors for quantification of methane production. . . Ruminant physiology, digestion metabolism growth and reproduction. *Proceeding of 8th International Symposium on Ruminant Physiology*, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, Germany, pp. 333-348.
- Kurihara, M., Shibata M., Nishida T., Purnomoadi A. and Terada F. 1997. Methane production and its dietary manipulation in ruminants. *Rumen Microbes and Digestive Physiology in Ruminants*, 199-208.
- Madsen, J., Bjerg B.S., Hvelplund T., Weisbjerg M.R. and Lund P. 2010. Methane and carbon dioxide ratio in excreted air for quantification of the methane production from ruminants. *Livestock Science* 129, 223-227.
- McGil University. 2014. Feeding milking cow. http://smallfarms.oregonstate.edu/sites/default/files/feeding_

- milking_cow.pdf. Downloaded on 18 Mar 2014.
- NRC. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle (7 revised edition ed.), National Academy Press, Washington, DC.
- Paustian, K., Antle J., Sheehan J. and Paul. 2006. Agriculture's Role in Greenhouse Gas Mitigation. Prepared for the Pew Center on Global Climate Change.
- Puchala, R., Min B.R., Goetsch A.L. and Sahlu T. 2005. The effect of a condensed tannin-containing forage on methane emission by goats. *Journal of animal science* 83, 182.
- Robinson P.H. 2006. Nutrition of Early Dry and Transition Dairy Cows. Cooperative extension, University of California, Davis.
- Sauvant, D. and Giger-Reverdin S. 2009. Modélisation des interactions digestives et de la production de méthane chez les ruminants. *INRA Prod. Anim.* 22: 375–384.
- Schulzeal A. K. S., Weisbjerga M.R. and Nørgaarda P. 2014. Effects of feeding level and NDF content of grass-clover silages on chewing activity, fecal particle size and NDF digestibility in dairy heifers. *The Animal Consortium* 2014. <http://dx.doi.org/10.1017/S1751731114002055>, 10 pages.
- Sekine, J., Kondo S., Okubo M. and Asahida Y. 1986. Estimation of methane production in 6-week-weaned calves up to 25 weeks of age. *Japanese Journal of Zootechnical Science (Japan)*.
- Shibata, M. 1992. Methane production in heifers, sheep and goats consuming diets of various hay-concentrate ratios. *Animal Science and Technology* 63, 1221-1227.
- Shibata, M., Terada F., Kurihara M. and Nishida T. 1993. Estimation of methane production in ruminants. *Animal Science and Technology* 64, 790-790.
- Steinfeld, H., Gerber P., Wassenaar T.D., Castel V. and de Haan C. 2006. *Livestock's long shadow: environmental issues and options*. FAO.
- Tess Clayton and D.M. Amaral-Phillips (2010). *The Dry Period Is The Key To Fresh Cow Management*. University of Kentucky.
- Tổng Cục thống kê Việt Nam. 2013. Trích trong báo cáo Đánh giá kết quả chăn nuôi bò sữa, bò thịt và định hướng phát triển đến năm 2015.
- TCVN 4325:2007. Tiêu chuẩn Việt Nam thức ăn chăn nuôi – lấy mẫu.
- TCVN 4326:2001. Tiêu chuẩn Việt nam thức ăn chăn nuôi - Xác định độ ẩm và hàm lượng các chất bay hơi khác.
- TCVN 4327:2007. Tiêu chuẩn Việt Nam thức ăn chăn nuôi - Xác định tro thô.
- TCVN 4328:2007. Tiêu chuẩn Việt Nam thức ăn chăn nuôi – xác định hàm lượng nitơ và tính hàm lượng protein thô.
- TCVN 4329:2007. Tiêu chuẩn Việt Nam thức ăn chăn nuôi - Xác định hàm lượng xơ thô, phương pháp có lọc trung gian.
- TCVN 4331:2001. Tiêu chuẩn Việt Nam thức ăn chăn nuôi - xác định hàm lượng chất béo.
- TCVN 6952:2001. Tiêu chuẩn Việt Nam thức ăn chăn nuôi – chuẩn bị mẫu thử.

- Waldner D.N. 2014. Dry Cow Feeding and Management. Oklahoma Cooperative Extension Service, ANSI-4260.
- Waltner S.S., McNamara J.P. and Hillers L.K. 1993. Relationships of body condition score to production variables in high producing Holstein dairy cows. J. Dairy. Sci., 76 :3010-3419.
- Wolin, M.J., Miller T.L. 1988. Microbe interaction in the rumen microbial ecosystem. In: Hobson, P.N. (Ed.), The rumen Ecosystem. Elsevier Applied Science, New York.
- Woodward, S.L. 2004. Condensed tannins in birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) reduce methane emissions from dairy cows. New Zealand Society of Animal Production; 1999, pp. 160-164.

Người phản biện : TS. Phạm Kim Cương và TS. Phạm Hùng Cường

Ngày nhận bài: 10/11/2014

Ngày duyệt đăng: 9/2/2015