

ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC BỔ SUNG DẦU BÔNG ĐẾN KHẢ NĂNG SẢN XUẤT VÀ PHÁT THẢI KHÍ MÊTAN TỪ DẠ CỎ CỦA BÒ SỮA

Trần Hiệp^{1*}, Phạm Kim Đăng¹, Chu Mạnh Thắng²

¹Khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam; ²Viện Chăn nuôi quốc gia

Email*: tranhiep@vnua.edu.vn

Ngày gửi bài: 30.10.2015

Ngày chấp nhận: 14.01.2016

TÓM TẮT

Ảnh hưởng của khẩu phần bổ sung dầu bông tới lượng thu nhận các chất dinh dưỡng, năng suất sữa, hiệu quả sử dụng thức ăn, mức độ và cường độ phát thải khí mêtan (CH_4) của bò đang tiết sữa đã được đánh giá thông qua một thí nghiệm kéo dài từ tháng 2 đến tháng 9/2015. Thí nghiệm được tiến hành trên 24 bò Holstein Friesian đang tiết sữa ở tháng 3-5, chu kỳ tiết sữa 2-6, có khối lượng trung bình 575,3 kg và sản lượng sữa trung bình 22,1 kg/con/ngày được phân thành 4 lô, lặp lại 6 lần, bao gồm: lô đối chứng (ĐC, khẩu phần cơ sở) và ba lô thí nghiệm ăn khẩu phần cơ sở và được bổ sung dầu bông ở mức 1,5%; 3,0% và 4,5% (% VCK) tương ứng KP1,5; KP3,0 và KP4,5. Kết quả cho thấy các lô ăn khẩu phần bổ sung dầu bông ở mức 1,5-4,5% đã làm tăng lượng chất khô thu nhận 3,39- 6,82% và tăng năng lượng thu nhận 6,25-14,43%, nhưng làm giảm tỷ lệ tiêu hóa VCK khẩu phần 0,3- 6,7% (ở mức 3,0-4,5%) so với việc không bổ sung dầu. Bổ sung dầu bông làm tăng năng suất sữa 5,4-12,2% và làm giảm cường độ phát thải khí mêtan tính trên đơn vị sản xuất sữa tiêu chuẩn (l/kg FCM) 18,8- 37,9% so với việc không bổ sung dầu. Việc bổ sung dầu bông ở mức 1,5-3,0 trong khẩu phần cho kết quả tối ưu nhất, làm tăng hiệu quả chăn nuôi, giảm phát thải khí CH_4 ra môi trường.

Từ khóa: Bò sữa, cường độ phát thải khí mêtan, dầu bông.

Effects of Supplementation of Cotton Seed Oil on The Performance and Methane Emission of Lactating Dairy Cows

ABSTRACT

The effects of supplementation of cotton seed oil on the nutrient intakes, milk yield, and methane emission of lactating dairy cows were studied in lactating Holstein Friesian cows from Feb. 2015 to Sept. 2015. Twenty four cows (average weight of 557.3 kg at 3-5th lactating months, 2-6th lactation cycles and milk yield of 22.13 kg/cow/day) were allocated to a completely randomized design with 4 groups, each group with six replications. The control group received no supplementation cotton seed oil but basal diet and the experimental groups, apart from basal diet, were supplemented cotton seed oil with 1.5% (KP1,5); 3.0% (KP3,0) and 4.5% (KP4,5). The basal diet included corn silage, TRM feed and elephant grass (*ad libitum*). Results showed that the DM intake increased by 3.39- 6.82%, and ME intake increased by 6.25-14.43% in the groups fed cotton seed oil compared to the control group. Cotton seed oil supplements had no effect on DM digestibility at 1.5% but significantly reduced digestibility at the levels of 3.0-4.5%. The animals fed cotton seed oil supplements increased milk yield by 5.4-12.2% and reduced methane emission intensity calculated as L/kg FCM by 18.8- 37.9 ($P > 0.05$). As a result, the supplementation of cotton seed oil at 1.5-3.0% in the diet improved animal performance and environment efficiency.

Keywords: Cotton seed oil, lactating dairy cows, methane emission.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo số liệu báo cáo của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2014, tổng lượng phát thải khí

nhà kính (KNK) từ chăn nuôi tại Việt Nam trong năm 2010 khoảng 18 triệu tấn $\text{CO}_2\text{-eq}$, chiếm 21% tổng phát thải KNK trong nông nghiệp. Trong tổng lượng mêtan thải ra từ hoạt

động chăn nuôi thì của chăn nuôi gia súc nhai lại là lớn nhất, khoảng 74% (Tamminga, 1992). Như vậy, nguy cơ do phát thải CH_4 vẫn tiếp tục tăng lên do tăng số đầu con và quy mô chăn nuôi để đáp ứng nhu cầu thịt, sữa ngày càng cao của con người (Leng, 2008).

Bổ sung chất béo không no vào khẩu phần có thể giảm thải mêtan đến 37% do làm tăng acid propionic và giảm tổng lượng protozoa trong dạ cỏ (Czerkawski, 1969). Tuy nhiên việc bổ sung cũng có ảnh hưởng tới thành phần của sữa, nhất là hàm lượng mỡ sữa do sự xáo trộn của hệ vi sinh vật dạ cỏ. Bổ sung chất béo (dầu, mỡ) vào khẩu phần ăn cho gia súc nhai lại có thể giảm 25% (*in vitro*) - 80% (*in vivo*) lượng khí thải mêtan (Machmuller et al., 2000). Từ những dẫn chứng thực tế trên, việc bổ sung dầu thực vật có thể làm giảm phát thải khí mêtan ở bò sữa. Tuy nhiên, mức bổ sung dầu thực vật thích hợp trong khẩu phần ăn của bò sữa cần được kiểm chứng trong điều kiện nước ta.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Địa điểm và thời gian

Thí nghiệm được tiến hành tại Công ty cổ phần giống bò sữa Mộc Châu, thị trấn Nông trường Mộc Châu, huyện Mộc Châu, tỉnh Sơn La. Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 2 tháng 9 năm 2015.

2.2. Gia súc và thức ăn thí nghiệm

Tổng số 24 bò Holstein Friesian (HF) có khối lượng trung bình là $578,42 \pm 50,9$ kg, đang tiết sữa ở tháng thứ 3-5, chu kỳ tiết sữa 2-6; sản

lượng sữa trung bình là $25,23 \pm 4,4$ kg/con/ngày được chọn để sử dụng trong hai đợt thí nghiệm. Các gia súc đảm bảo đồng đều các yếu tố tuổi, chu kỳ tiết sữa và sản lượng sữa trung bình/ngày.

Cây ngô được thu hoạch giai đoạn chín sáp (90-100 ngày tuổi) sau đó được chế biến ủ chua (không bổ sung) và được bảo quản trong thời gian 60-90 ngày trước khi cho gia súc ăn. Cỏ voi được cắt ngắn (10-15 cm).

2.2. Thiết kế thí nghiệm

Tổng số 24 gia súc thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên vào các bốn nghiệm thức thí nghiệm theo phương pháp thiết kế ngẫu nhiên hoàn toàn, lặp lại 6 lần. Gia súc thí nghiệm được cho ăn mức dầu bông (% VCK) là 0; 1,5; 3,0 và 4,5% tương ứng ở các nghiệm thức ĐC, KP1.5, KP3.0 và KP4.5 (Bảng 1).

2.3. Nuôi dưỡng và quản lý

Toàn bộ gia súc thí nghiệm đều được ăn khẩu phần cơ sở gồm cỏ voi (ăn tự do); ngô ủ (20 kg); thức ăn TMR (12 kg/ngày); rơm (0,3 kg); bã bia (2 kg); cỏ signal (5 kg).

Trong thời gian nuôi thích nghi, bò được tiêm phòng bệnh tụ huyết trùng, lở mồm long móng và tẩy giun sán theo quy định của thú y đồng thời nhốt riêng và được cho ăn hai lần vào buổi sáng (8h) và buổi chiều (16h), nước uống cung cấp tự do. Thức ăn cung cấp và thức ăn thừa được cân hàng ngày trước khi cho ăn. Cuối giai đoạn thí nghiệm, tiến hành xác định tỷ lệ tiêu hóa, bò được thu phân theo từng cá thể.

Bảng 1. Sơ đồ thiết kế thí nghiệm

Chỉ tiêu	ĐC	KP1.5	KP3.0	KP4.5
Gia súc thí nghiệm	6	6	6	6
Tháng tiết sữa	3-5	3-5	3-5	3-5
Chu kỳ tiết sữa	2-6	2-6	2-6	2-6
Khẩu phần CS (kg/con/ngày)	Cỏ voi: Tự do; Ngô ủ: 20 kg; Thức ăn TMR ⁽¹⁾ : 12 kg/ngày; Rơm: 0,3 kg; Bã bia: 2 kg; Cỏ signal: 5 kg.			
Mức dầu bông (% CK thu nhận)	0	1,5	3,0	4,5

Ghi chú: ⁽¹⁾ Thức ăn TMR do Công ty cổ phần giống bò sữa Mộc Châu sản xuất.

2.4. Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp xác định

Xác định thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng: Mẫu thức ăn gia súc lấy theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4325:2007. Các chỉ tiêu phân tích bao gồm: VCK, ME, CP, NDF, ADF và Ash. VCK, CP và khoáng tổng số được phân tích theo các tiêu chuẩn tương ứng TCVN-4326-2001, TCVN-4328-2007, TCVN-4327-2007. NDF và ADF được phân tích theo Goering và Van Soest (1970). Giá trị ME được ước tính theo NRC (2001) ($GE \text{ (kcal)} = 4143 + 56EE + 15CP - 44Ash$ (các giá trị EE, CP, Ash tính theo % DM); $DE \text{ (Mj/kg DM)} = -4,4 + 1,10GE \text{ (Mj)} - 0,024CF \text{ (g)}$; $ME \text{ (Mj/kg DM)} = 0,82DE$).

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, CP, NDF, ADF và khoáng tổng số. 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 bằng thước dây đo trực tiếp. Bò được đo từng con vào buổi sáng, trước khi cho ăn. Bò được đo liên tiếp trong hai ngày và lấy số liệu trung bình. Khối lượng bò được xác định bằng cân điện tử RudWeight.

Xác định sản lượng sữa: Lượng sữa tiết ra được cân hàng ngày theo cá thể. Mẫu sữa được lấy để phân tích thành phần hóa học trong thời gian thí nghiệm tiêu hóa và thời gian thu khí xác định mê-tan thải ra. Thành phần hóa học của sữa được phân tích bằng máy Eko Milk Analyzer. Sản lượng sữa tiêu chuẩn được tính theo công thức: $FCM \text{ (kg)} = 0,4 \times SL \text{ sữa thực tế (kg)} + 15 \times \text{lượng mỡ sữa thực tế (kg)}$.

Xác định lượng CH₄ thải ra: Lượng mê-tan thải ra hàng ngày được xác định theo phương pháp của Madsen et al. (2010) dựa trên tỷ lệ CH_4/CO_2 thải ra từ dạ cỏ. 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

Bảng 2. Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của thức ăn thí nghiệm

Thức ăn	DM %	ME kcal/kg DM	CP % DM	NDF % DM	ADF % DM	EE % DM	Ash % DM
Cỏ voi	14,20	1896	12,77	73,52	43,24	3,23	9,66
Cây ngô ủ chua	27,12	2140	8,64	64,95	37,10	2,23	5,60
Cỏ signal	25,97	2153	11,17	70,78	35,01	2,82	7,82
Cỏ sao	19,90	2001	10,19	72,56	38,97	4,66	7,40
Rơm	83,60	1401	6,71	78,70	49,00	2,16	10,25
Thức ăn TMR	61,47	2547	13,21	50,21	29,46	2,31	8,40
Thức ăn tinh	90,81	3021	17,30	55,52	13,36	0,62	9,94
Bã bia	21,43	2533	12,38	64,17	24,03	6,58	3,75
Dầu bông	99,00					98,00	

Ghi chú: DM: chất khô; ME: năng lượng trao đổi; CP, Protein thô; NDF: xơ tan trong môi trường trung tính; ADF: xơ tan trong môi trường axit; EE: mỡ thô; Ash: khoáng tổng số.

thí nghiệm. Tổng lượng CH_4 thải ra mỗi ngày được sử dụng để tính toán cường độ phát thải mêtan: lượng CH_4 thải ra theo kg VCK, NDF, ADF thu nhận (tương ứng là lít/kg VCK, lít/kg NDF, lít/kg ADF) và lượng CH_4 thải ra theo khả năng sản xuất sữa (lít/kg FCM). Lượng khí CO_2 thải ra/ngày (a) được ước tính từ tổng lượng ME ăn vào và tổng lượng nhiệt sản sinh theo công thức: $a \text{ (lít/ngày)} = \text{tổng lượng nhiệt sản sinh (HP, heat production)}/21,75$; $\text{HP (kJ)} = \text{kJ ME ăn vào} - (\text{kg tăng trọng} \times 20.000 \text{ kJ/kg tăng trọng}) - (\text{kg sữa chuẩn} \times 3.130 \text{ kJ/kg sữa chuẩn})$.

Quy đổi khí mêtan ra năng lượng thô theo phương pháp Brouwer (1965), 1 lít CH_4 tương đương 0,71 g mêtan; tương đương 0,04 MJ năng lượng thô.

2.5. Xử lý thống kê

Số liệu được xử lý thống kê phân tích phương sai bằng mô hình tuyến tính tổng quát (GLM) trên chương trình Minitab 16. Các giá trị trung bình của các nghiệm thức được so sánh đánh giá sự sai khác ở mức ý nghĩa $P > 0,05$ bằng phương pháp so sánh cặp Tukey. Mô hình thống kê được sử dụng cho thí nghiệm là:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Trong đó:

Y_{ij} là biến phụ thuộc

μ là giá trị trung bình

T_i là ảnh hưởng của khẩu phần ăn

e_{ij} là sai số ngẫu nhiên, độc lập và phân bố chuẩn.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của bổ sung dầu bông đến lượng thức ăn thu nhận

Kết quả cho thấy, lượng thức ăn thu nhận (% KL) dao động từ 3,41-3,6%, cao nhất ở khẩu phần KP1.5, thấp nhất ở khẩu phần ĐC. Kết quả cũng cho thấy, việc bổ sung dầu có xu hướng làm tăng lượng thức ăn thu nhận, tuy nhiên khi bổ sung dầu ở mức 3% và 4,5% đã không làm tăng lượng thu nhận (% KL) so với lô bổ sung 1,5% dầu (KP1.5) ($P > 0.05$).

Năng lượng thu nhận dao động từ 49.536-56.683 kcal/con/ngày. Có sự sai khác giữa lô ĐC và các lô TN ($P > 0,05$). Điều này cũng có thể lý giải bởi chúng ta bổ sung dầu thực vật là bổ sung năng lượng nên mức năng lượng thu nhận tỷ lệ thuận với mức bổ sung dầu. Tuy nhiên, lượng protein thu nhận ở các lô TN và lô ĐC dao động trong khoảng 2,36-2,48 kg/con/ngày, thu nhận protein cao nhất ở mức bổ sung 1,5% (KP1.5) và mức 4,5% (KP4.5).

Kết quả cho thấy khả năng thu nhận NDF của các lô giao động từ 11,09-11,46 kg/con/ngày và khả năng thu nhận ADF của các lô giao động từ 5,16-5,32 kg/con/ngày. Mức thu nhận chất xơ thấp nhất ở mức bổ sung 3,0% (KP3.0).

Bảng 3. Lượng thức ăn thu nhận các chất dinh dưỡng

Chỉ tiêu	ĐC	KP1.5	KP3.0	KP4.5	SEM	P-value
Chất khô thu nhận						
kg/c/ngày	19,49 ^c	20,15 ^b	20,82 ^a	20,71 ^a	0,12	> 0,001
% KL cơ thể	3,41 ^b	3,60 ^a	3,53 ^{ab}	3,55 ^{ab}	0,13	0,043
g/kg KL ^{0.75}	166,51 ^b	175,01 ^a	173,85 ^a	174,44 ^a	4,65	0,041
Chất dinh dưỡng thu nhận						
ME, Mcal/c/ngày	49536 ^c	52632 ^b	53007 ^b	56683 ^a	329,31	> 0,001
OM, kg/c/ngày	17,88 ^{ab}	18,23 ^a	17,71 ^b	18,26 ^a	0,11	> 0,001
CP, kg/c/ngày	2,40 ^b	2,47 ^a	2,36 ^b	2,48 ^a	0,02	> 0,001
NDF, kg/c/ngày	11,21 ^{ab}	11,44 ^a	11,09 ^b	11,46 ^a	0,08	> 0,001
ADF, kg/c/ngày	5,24 ^{ab}	5,31 ^{ab}	5,16 ^b	5,32 ^a	0,04	0,002

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

3.2. Ảnh hưởng của bổ sung dầu bông đến tỷ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng

Bảng 4 cho thấy, việc bổ sung dầu thực vật ở đây với các mức khác nhau đã làm giảm tỷ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng trong khẩu phần. Tỷ lệ tiêu hóa DM, OM, CP, NDF, ADF giữa lô ĐC và lô KP1,5 là không có sự sai khác thống kê ($P > 0,05$), nhưng có sự sai khác với các lô còn lại ($P > 0,05$). Cụ thể, tỷ lệ tiêu hóa DM, OM giảm khoảng 5,1%, 5,4% và 6,6%, 6,0% ở các lô KP3.0 và KP4.5 so với ĐC.

Với tỷ lệ tiêu hóa CP, NDF, ADF giảm không đáng kể giữa lô ĐC và lô KP1,5 lần lượt giảm (0,33%; 0,5%; 0,74%), tuy nhiên giữa lô ĐC và lô KP3.0, KP4.5 lần lượt là (7,78%; 6,38%), (7,2%; 6,4%), (8,8%; 7,8%). Theo Nguyễn Xuân Trạch (2004), khi dầu, mỡ trong thức ăn đi vào môi trường dạ cỏ thường có dạng trixylglyxerol và galactolipit, chúng bị thủy phân bởi lipaza của vi sinh vật. Glyxerol và galactosa được lên men ngay thành các axit béo bay hơi (AXBBH). Các AXBBH

giải phóng ra, được trung hòa ở pH dạ cỏ chủ yếu dưới dạng muối canxi có độ hòa tan thấp và bám vào bề mặt vi khuẩn và các tiểu phần thức ăn. Chính vì thế tỷ lệ dầu mỡ quá cao trong khẩu phần thường làm giảm khả năng tiêu hóa xơ ở dạ cỏ. Như vậy, bổ sung dầu bông ở mức cao (3,0% và 4,5%) đã làm ảnh hưởng đáng kể đến tỷ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng.

3.3. Ảnh hưởng của bổ sung dầu bông đến năng suất sữa

Kết quả cho thấy sản lượng sữa của bò thí nghiệm ở các lô KP1.5; KP3.0 đều cao hơn so với lô ĐC (tương ứng là 12,2%, 8,94%). Tuy nhiên khi tăng mức độ bổ sung lên 4,5% thì không có sự sai khác về năng suất sữa giữa lô ăn khẩu phần ĐC và lô ăn khẩu phần bổ sung 4,5% ($P > 0,05$). Như vậy, dường như nếu bổ sung với một mức tối ưu sẽ làm tăng năng suất sữa nhưng bổ sung liều cao hơn (4,5%) đã không cải thiện được năng suất sữa. Kết quả tỷ lệ tiêu hóa

Bảng 4. Tỷ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng

Tỷ lệ tiêu hóa (%)	ĐC	KP1.5	KP3.0	KP4.5	SEM	P-value
DM	79,78 ^a	79,54 ^a	74,69 ^b	74,38 ^b	0,57	> 0,001
OM	81,20 ^a	80,72 ^a	74,62 ^b	75,21 ^b	0,56	> 0,001
CP	78,27 ^a	77,94 ^a	70,49 ^b	71,89 ^b	0,69	> 0,001
NDF	79,65 ^a	79,15 ^a	72,49 ^b	73,24 ^b	0,61	> 0,001
ADF	75,35 ^a	74,61 ^a	66,60 ^b	67,52 ^b	0,77	> 0,001

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

Bảng 5. Sự thay đổi khối lượng bò và năng suất sữa

Chỉ tiêu	ĐC	KP1.5	KP3.0	KP4.5	SEM	P
Thay đổi khối lượng						
KL bắt đầu, kg	575,7	567,38	590,5	580,09	29,36	0,635
KL kết thúc, kg	583,7	577,18	604,1	588,84	29,08	0,081
Năng suất sữa						
SL đầu kỳ, kg FCM/ngày	25,13	26,52	25,43	24,20	0,45	0,202
SL cuối kỳ, kg FCM/ngày	19,07	22,66	22,09	20,09	0,44	0,101
SL trung bình, kg FCM/ngày	21,69 ^b	24,33 ^a	23,63 ^a	22,86 ^{ab}	0,48	0,031
Hệ số sụt sữa, %/tuần	-6,65	-3,85	-3,45	-2,19	-	-
FCR, kg DM/kg FCM	0,93	0,87	0,90	0,94	0,06	0,681

Ghi chú: Trong cùng một hàng, các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P > 0,0$).

chất dinh dưỡng (OM, CP, NDF) trong khẩu phần của bò ở các lô thí nghiệm cho thấy có xu hướng giảm khi tăng tỷ lệ bổ sung dầu bông (Bảng 4). Machmuller et al. (2003) đã báo cáo bổ sung lipit (dầu, mỡ) trong khẩu phần làm giảm tiêu hóa xơ và ảnh hưởng đến tỷ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng của khẩu phần. Kết quả là đã ảnh hưởng đến năng suất của bò thí nghiệm.

3.4. Ảnh hưởng của bổ sung dầu bông đến mức độ và cường độ phát thải khí mêtan

3.4.1. Mức độ phát thải khí mêtan

Kết quả cho thấy, tổng lượng khí mêtan thải ra trong ngày ở các gia súc thí nghiệm biến động trong khoảng 386,86-544,03 lít/ngày. Có sự sai khác về tổng lượng khí mêtan thải ra giữa các lô có bổ sung dầu bông và lô không được bổ sung (lô ĐC). Bổ sung dầu bông đã làm giảm rõ rệt lượng khí mêtan thải ra ($P > 0,05$). Lượng khí mêtan giảm 8,05%; 28,89%; 14,53%) tương ứng trên gia súc ăn ở lô KP1.5; KP3.0; KP4.5 so với nhóm ăn lô ĐC. Kết quả của các tác giả Machmüller và Kreuzer (1999) và Machmuller et al. (2003) cũng đã chứng minh việc bổ sung dầu vào khẩu phần cho gia súc nhai lại có thể giảm 25% (*in vitro*) đến 80% (*invivo*) lượng khí thải CH_4 . Dầu, mỡ giảm CH_4 vì gây độc cho vi khuẩn sinh methan. Dầu có chứa C12 (axit lauric) và C14 (axit myristic) đặc biệt độc với vi khuẩn sinh mêtan (Dohme et al., 2001; Machmuller et al., 2003). Khi bổ sung các loại dầu có chứa axit béo không no (dầu bông) có khả năng hấp phụ các ion H^+ , làm giảm lượng ion H^+ trong dạ cỏ, kết quả làm hạn chế quá trình tổng hợp khí mêtan. Tuy nhiên, kết quả cũng cho thấy khi tăng mức bổ sung từ 3,0% lên 4,5% dầu bông đã không làm

giảm được tổng lượng khí mêtan thải ra (Bảng 6). Như vậy, khi tăng lên mức 4,5% dầu bông đã không cải thiện hiệu quả làm giảm phát thải CH_4 . Điều này cũng hoàn toàn phù hợp với những kết quả về tỷ lệ tiêu hóa, khi tăng mức bổ sung dầu bông cao hơn (4,5%) đã làm giảm tỷ lệ tiêu hóa và kết quả làm tăng độ trễ (lag time) thức ăn ở dạ cỏ và đây dường như là nguyên nhân làm tăng lượng khí mêtan ở nhóm gia súc ăn khẩu phần bổ sung 4,5% dầu bông.

3.4.2. Cường độ phát thải khí mêtan

Ảnh hưởng của các yếu tố thí nghiệm đến hiệu quả phát thải CH_4 tính theo thức ăn thu nhận, tiêu hóa và tính trên đơn vị sản xuất năng suất sữa tiêu chuẩn được thể hiện ở bảng 7. Kết quả cho thấy lượng CH_4 thải ra (g/kg VCK thu nhận) của các lô biến động trong khoảng 12,6-19,0. Có sự sai khác giữa các lô được ăn bổ sung dầu bông so với nhóm không được ăn dầu bông (lô ĐC) ($P > 0,05$) và có xu hướng giảm rõ rệt ở mức bổ sung 3,0% dầu bông. Khi tính toán theo lượng dinh dưỡng tiêu hóa, kết quả cũng phù hợp với nhận định trên.

Kết quả bảng 7 cũng cho thấy lượng phát thải khí mêtan tính trên đơn vị sản xuất sữa tiêu chuẩn (lít CH_4 /kg FCM) ở các lô được cho ăn dầu bông đều có giá trị thấp hơn so với lô ĐC (không được ăn dầu bông) ($P > 0,05$). Theo nhiều tác giả, khi tỷ lệ tiêu hóa được cải thiện đã làm tăng lượng thu nhận, dẫn đến tốc độ vận chuyển thức ăn trong đường tiêu hóa sẽ nhanh hơn, làm giảm thời gian lên men của VSV trong dạ cỏ và kết quả giảm sản sinh khí mêtan. Như vậy việc bổ sung dầu bông đã làm giảm thất thoát từ thức ăn qua khí mêtan ra môi trường.

Bảng 6. Mức độ phát thải khí mêtan

Chỉ tiêu	ĐC	KP1.5	KP3.0	KP4.5	SỆM	P-value
Tổng HP, kJ/ngày	155.974 ^b	157.431 ^b	162.796 ^b	179.440 ^a	3.567,52	> 0,001
Tổng CO_2 , l/ngày	7171 ^b	7238 ^b	7485 ^b	8250 ^a	164,02	> 0,001
Tỷ lệ CH_4/CO_2	0,076 ^a	0,070 ^b	0,052 ^c	0,056 ^c	0,00	> 0,001
Tổng CH_4 , l/ngày	544,03 ^a	500,22 ^b	386,86 ^d	464,96 ^c	0,13	> 0,001
Tổng CH_4 , g/ngày	386,26 ^a	355,15 ^b	274,67 ^d	330,12 ^c	0,09	> 0,001

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

Bảng 7. Cường độ phát thải khí mê-tan

Chỉ tiêu	ĐC	KP1.5	KP3.0	KP4.5	SEM	P-value
Tính theo lượng dinh dưỡng thu nhận						
L CH ₄ /kg DM thu nhận	26,77 ^a	23,80 ^b	17,78 ^d	21,28 ^c	0,13	> 0,001
g CH ₄ /kg DM thu nhận	19,00 ^a	16,90 ^b	12,63 ^d	15,11 ^c	0,10	> 0,001
L CH ₄ /kg OM thu nhận	29,19 ^a	26,31 ^b	20,91 ^d	24,15 ^c	0,15	> 0,001
L CH ₄ /kg NDF thu nhận	45,81 ^a	41,27 ^b	32,87 ^d	37,80 ^c	0,26	> 0,001
L CH ₄ /kg ADF thu nhận	98,53 ^a	89,20 ^b	70,83 ^d	81,44 ^c	0,66	> 0,001
Tính theo lượng dinh dưỡng tiêu hóa						
L CH ₄ /kg DM tiêu hóa	33,55 ^a	29,92 ^b	23,84 ^d	28,64 ^c	0,32	> 0,001
g CH ₄ /kg DM tiêu hóa	23,82 ^a	21,25 ^b	16,92 ^d	20,34 ^c	0,23	> 0,001
L CH ₄ /kg OM tiêu hóa	35,95 ^a	32,60 ^b	28,06 ^c	32,14 ^b	0,35	> 0,001
L CH ₄ /kg NDF tiêu hóa	57,52 ^a	52,15 ^b	45,41 ^c	51,68 ^b	0,65	> 0,001
L CH ₄ /kg ADF tiêu hóa	130,80 ^a	119,58 ^b	106,64 ^c	120,93 ^b	1,96	> 0,001
Tính theo sản lượng sữa tiêu chuẩn						
L CH ₄ /kg FCM	29,29 ^a	23,77 ^{ab}	18,18 ^b	21,57 ^b	1,48	> 0,001

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

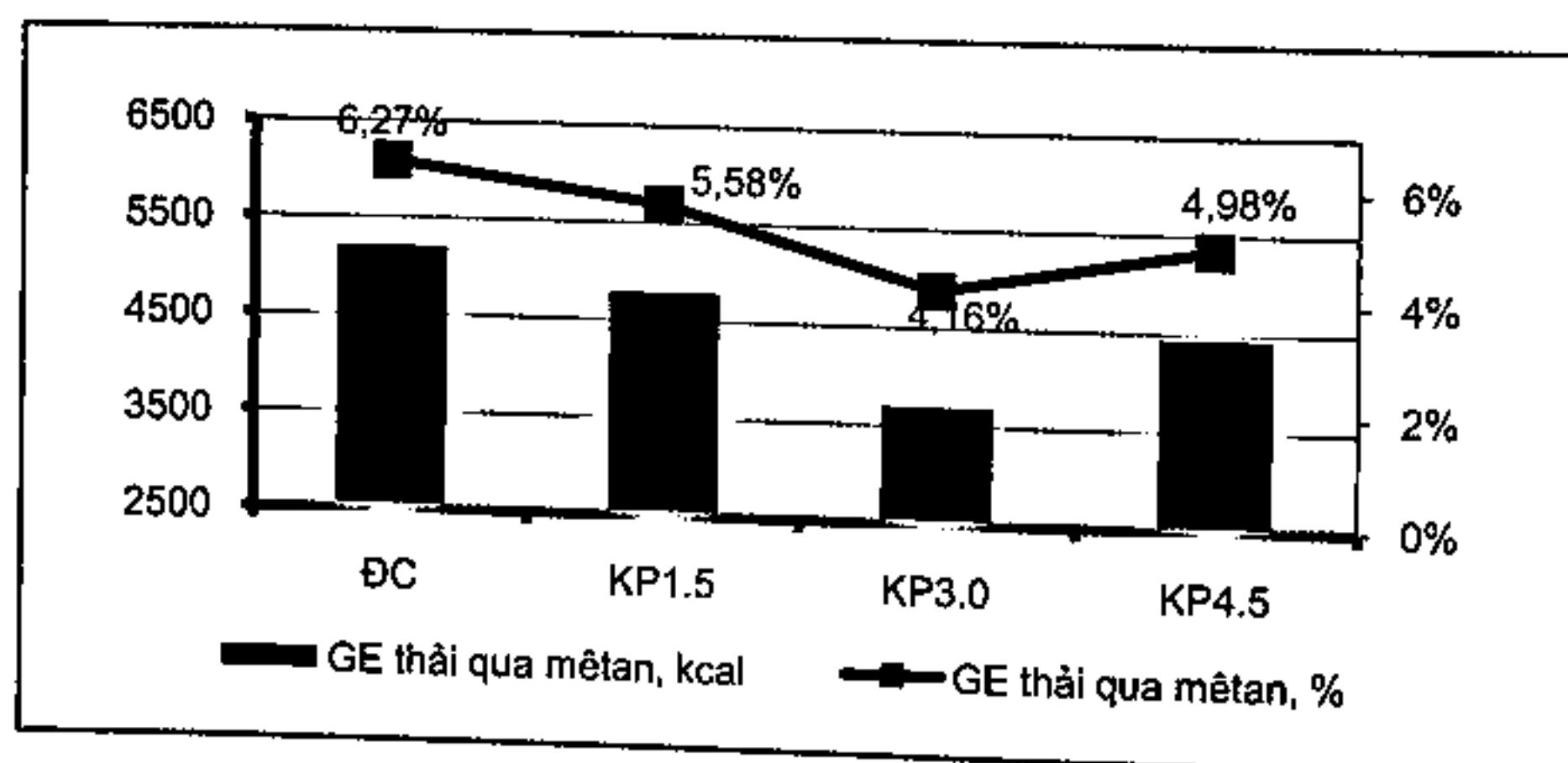
3.4.3. Năng lượng mất đi qua phát thải khí mê-tan

Quá trình tổng hợp khí mê-tan và thải khí cũng làm mất đi một phần năng lượng. Kết quả ước tính năng lượng mất đi qua mê-tan được trình bày ở bảng 8, biểu đồ 1. Kết quả cho thấy tổng GE thu nhận của các lô dao động trong khoảng 82.889-89.204 kcal/ngày. Khi tăng mức bổ sung dầu bông, kết quả làm tăng GE thu nhận.

Lượng GE mất đi dưới dạng mê-tan (kcal/ngày) dao động từ 3.698,4-5.200,9 kcal/ngày và dao động chiếm khoảng 4,17-6,28% tổng GE từ khẩu phần. Năng lượng mất đi qua mê-tan giảm dần theo mức ăn tăng dần của việc bổ sung và đều thấp hơn so với lô ĐC (không ăn bổ sung) ($P > 0,05$). Tuy nhiên giá trị thấp nhất quan sát ở nhóm bò ăn khẩu phần bổ sung 3% dầu bông.

Bảng 8. Ước lượng năng lượng mất đi qua phát thải khí mê-tan

Chỉ tiêu	ĐC	KP1.5	KP3.0	KP4.5	SEM	P-value
GE thu nhận, kcal	82.889 ^c	85.742 ^b	88.804 ^a	89.204 ^a	516,40	> 0,001
Tổng CH ₄ , l/ngày	544,03 ^a	500,22 ^b	386,86 ^d	464,96 ^c	0,13	> 0,001
GE mất qua CH ₄ , kcal	5.200,90 ^a	4.782,10 ^b	3.698,40 ^d	4.445 ^c	1,27	> 0,001
GE mất qua CH ₄ , %	6,28 ^a	5,58 ^b	4,17 ^d	4,98 ^c	0,03	> 0,001



Biểu đồ 1. Lượng năng lượng mất đi qua phát thải khí mê-tan

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

- Bổ sung dầu bông đã làm tăng lượng chất khô thu nhận 3,39-6,82%, tăng năng lượng thu nhận 6,25-14,43 và tăng năng suất sữa 5,4-12,2%.

- Bổ sung dầu bông 1,5% và 3% đã làm giảm tổng lượng phát thải, giảm năng lượng thất thoát từ thức ăn qua phát thải khí mêtan (8,1-28,9%) và giảm cường độ phát thải khí mêtan tính trên đơn vị sản xuất sữa tiêu chuẩn (l/kg FCM) 18,8-37,9%.

- Bổ sung dầu bông ở mức 1,5-3,0 trong khẩu phần cho kết quả tối ưu nhất, làm tăng hiệu quả chăn nuôi, giảm phát thải khí CH₄ ra môi trường.

4.2. Đề nghị

Cho ứng dụng kết quả bổ sung dầu bông vào khẩu phần của bò giai đoạn tiết sữa với mức bổ sung 1,5-3% khẩu phần.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Machmuller, A., Ossowski, D. A., Kreuzer, M. (2000). Comparative evaluation of the effects of coconut oil, oilseeds and crystalline fat on methane release, digestion and energy balance in lambs. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 85(1-2): 41-60.
- Czerkawski, J.W. (1969). Methane production in ruminants and its significance. *World review of nutrition and dietetics*, 11: 240.
- Dohme, F., Machmüller, A., Wasserfallen, A., Kreuzer, M. (2001). Ruminant methanogenesis as influenced by individual fatty acids supplemented to complete ruminant diets. *Letters in Applied Microbiology*, 32: 47-51.
- Goering, H.K., Van Soest, P.J. (1970). Forage fiber analyses (apparatus, reagents, procedures, and some applications). *Agriculture handbook no. 379*, Agriculture Research Service USDA, Washington (DC), USA. 20 pp.
- Leng, R.A. (2008). The potential of feeding nitrate to reduce enteric methane production in ruminants. A Report to The Department of Climate Change Commonwealth Government of Australia. ACT Canberra Australia. For paper and PPT presentation see <http://www.penambulbooks.com/Downloads/Leng-Final%20Modified%20%2017-9-2008.pdf>
- Machmüller and Kreuzer (1999). Methane suppression by coconut oil and associated effects on nutrient and energy balance in sheep. *Can. J. Anim. Sci.*, 79: 65-72.
- Machmuller, A. (2006). Medium-chain fatty acids and their potential to reduce methanogenesis in domestic ruminants. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 112: 107-114.
- Machmuller, A., C.R. Soliva and M. Kreuzer (2003). Effect of coconut oil and defaunation treatment on methanogenesis in sheep. *Reprod. Nutr. Dev.*, 43: 41-55.
- Machmüller, A., Kreuzer, M. (1999). Methane suppression by coconut oil and associated effects on nutrient and energy balance in sheep. *Canadian Journal of Animal Science*, 79: 65-72.
- Madsen, J., Bjerg, B.S., Hvelplund, T., Weisbjerg, M.R., Lund, P. (2010). Methane and carbon dioxide ratio in excreted air for quantification of the methane production from ruminants. *Livestock Science*, 129: 223-227.
- Nguyễn Xuân Trạch, Mai Thị Thơm và Lê Văn Ban (2004). *Giáo trình Chăn nuôi trâu bò*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- NRC (2001). *Nutrient requirements of dairy cattle (7 revised edition)*, National Academy Press, Washington, DC.
- Tamminga, S. (1992). Nutrition management of dairy cows as a contribution to pollution control. *Journal of Dairy Science*, 75: 345-357
- 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.
- Tổng Cục thống kê Việt Nam (2014). Trích trong báo cáo Đánh giá kết quả chăn nuôi bò sữa, bò thịt và định hướng phát triển đến năm 2015.