

LƯỢNG THU NHẬN, TỶ LỆ TIÊU HÓA VÀ PHÁT THẢI KHÍ MÊTAN CỦA BÒ GIAI ĐOẠN CẠN SỮA KHI ĂN KHẨU PHẦN BỔ SUNG DẦU BÔNG

Chu Mạnh Thắng¹, Trần Hiệp^{2*}

¹Viện Chăn nuôi, ²Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Tác giả liên hệ: tranhiiep@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 16.04.2020

Ngày chấp nhận đăng: 25.05.2020

TÓM TẮT

Thí nghiệm được tiến hành nhằm đánh giá ảnh hưởng của các mức bổ sung dầu bông tới lượng thu nhận các chất dinh dưỡng, tỷ lệ tiêu hóa, hiệu quả sử dụng thức ăn, mức độ và cường độ phát thải khí mêtan (CH₄) của bò giai đoạn cạn sữa. Thí nghiệm được tiến hành trên 24 bò Holstein Friesian giai đoạn cạn sữa ở chu kỳ tiết sữa 2-6. Bò thí nghiệm được phân thành 4 lô, lặp lại 6 lần. Các mức bổ sung 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. Kết quả cho thấy bổ sung dầu bông ở các mức trong nghiên cứu đã làm tăng ME thu nhận 17,6-18,1% so với lô đối chứng. Mức bổ sung dầu bông 1,5% và 3% đã làm giảm tổng lượng phát thải, cường độ phát thải khí mêtan (18,1-19,2% tính trên kilôgam chất khô thu nhận) trên bò cạn sữa. 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

Từ khóa: Phát thải mêtan, bò cạn sữa, dầu bông.

Feed Intake, Digestibility and Methane Emission of Dry Cows as Affected by Supplementation of Cottonseed Oil

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the effect of supplementation of cottonseed oil on feed intake, digestibility and enteric methane emission of dry cows. A total of 24 dry cows at 2-6th lactation cycles were used in the experiments. The experimental animals were allocated according to a completely randomized design (CRD) to four groups with six replications. The experimental diets comprised basic diet supplemented with cottonseed oil at levels of 0%; 1.5%; 3.0% and 4.5% of DM intake corresponding to the diet of control, KP1.5; KP3.0 and KP4.5, respectively. Results showed that the supplementation of cottonseed oil at 1.5%-3.0% improved total ME intake (from 17.6% to 18.1%) compared to those fed control diet. The supplementation levels also reduced the total methane emission and methane emission intensity (from 18.1% to 19.2% methane/kg DMI). It may therefore be concluded that the supplementation of cottonseed oil at 1.5%-3.0% DMI has a beneficial effect on feed intake, digestibility of dry cow with a reduction in CH₄ emission.

Key words: Methane emission, dry cows, cottonseed oil.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chăn nuôi đóng góp khí nhà kính (CO₂, CH₄, N₂O) và các chất thải như N, P vào môi trường, trong đó mêtan (CH₄) là một trong ba nguồn khí thải chính gây hiệu ứng nhà kính dẫn đến hiện tượng ấm lên của trái đất. Hàng năm, ngành chăn nuôi trên thế giới phát thải tới 17% tổng lượng khí CH₄ hay 59% lượng khí CH₄

thải ra từ nông nghiệp (Knapp & cs., 2014), trong đó 93% từ gia súc nhai lại (Grossi & cs., 2019). Lượng mêtan có xu hướng ngày càng tăng do số lượng gia súc tăng nhanh trên phạm vi toàn thế giới. Trong nỗ lực chung nhằm giảm thiểu tác động của hiệu ứng nhà kính từ vài thập kỷ qua, các nước đã tập trung nghiên cứu giải pháp kỹ thuật nhằm giảm thiểu lượng khí mêtan do gia súc nhai lại thải ra. Việc phát thải

khí nhà kính từ chăn nuôi đang có khuynh hướng gia tăng do tăng cả về số lượng và quy mô chăn nuôi nhằm đáp ứng nhu cầu thịt, sữa ngày càng cao của con người (Leng, 2008). Mêtan sản sinh trong dạ cỏ không chỉ gây nên hiệu ứng khí thải nhà kính mà mêtan mất đi còn kéo theo mất đi khoảng 10% năng lượng của vật chủ (Moss & cs., 2000). Do vậy, việc giảm lượng CH₄ sản sinh trong dạ cỏ không chỉ làm giảm thiểu khí thải gây hiệu ứng nhà kính mà nó còn đóng góp làm tăng năng suất vật nuôi.

Các kết quả nghiên cứu trước đây cho thấy có thể giảm từ 12% đến 37% phát thải khí mêtan trong dạ cỏ khi sử dụng các khẩu phần ăn có chứa dầu, mỡ. Lipid làm giảm CH₄ do gây độc cho vi khuẩn sinh mêtan (Machmüller & cs., 2003), giảm protozoa (Bhatta & cs., 2009). Machmüller (2006) cho biết bổ sung lipid (dầu, mỡ) vào khẩu phần ăn cho gia súc nhai lại có thể giảm 25% (*in vitro*) - 80% (*in vivo*) lượng khí thải CH₄. Dầu có chứa axit lauric (C12) và axit myrstic (C14) đặc biệt độc với vi khuẩn sinh CH₄. Dầu mỡ có chứa các axit béo không no có khả năng hấp thu ion H⁺, giảm lượng ion H⁺ trong dạ cỏ, do đó làm giảm quá trình hình thành ra khí CH₄ (Dohme & cs., 2001; Machmüller & cs., 2003).

Nghiên cứu này tập trung đánh giá ảnh hưởng của các mức bổ sung dầu bông vào khẩu phần đến khả năng thu nhận, tỷ lệ tiêu hóa, hiệu quả chuyển hóa thức ăn và mức độ phát thải khí mêtan từ dạ cỏ ở bò giai đoạn cận sữa nhằm đưa ra các khuyến cáo thích hợp trong chăn nuôi bò sữa ở Việt Nam.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Đề tài thực hiện từ tháng 2 đến 5/2015 tại Công ty Cổ phần Giống bò sữa Mộc Châu - Thị trấn Nông trường Mộc Châu - huyện Mộc Châu - tỉnh Sơn La. Thời gian thí nghiệm là 60 ngày.

2.2. Gia súc và thức ăn thí nghiệm

Gia súc thí nghiệm: Tổng số 24 bò Holstein Friesian (HF) cận sữa ở chu kỳ tiết sữa từ thứ 2 đến thứ 6.

Thức ăn thí nghiệm: gồm khẩu phần cơ sở (cỏ voi, ngô ủ, cỏ sao, rơm, bã bia, thức ăn tinh, bã bia...) và thức ăn bổ sung là dầu bông. Cây ngô được thu hoạch giai đoạn chín sấp (90-100 ngày tuổi) sau đó được chế biến ủ chua và được bảo quản trong thời gian 60-90 ngày trước khi cho gia súc ăn. Cỏ voi được cắt lúc 35-45 ngày tuổi và được cắt ngắn (3-5cm), trộn đều với các loại thức ăn thô trước khi cho ăn.

2.3. Thiết kế thí nghiệm

Tổng số 24 bò cận sữa được bố trí ngẫu nhiên vào các nghiệm thức thí nghiệm theo phương pháp thiết kế ngẫu nhiên hoàn toàn, mỗi lô lặp lại 6 lần. Yếu tố thí nghiệm là mức bổ sung 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 2). Khẩu phần thí nghiệm được phối trộn dựa theo tiêu chuẩn NRC (2001).

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

Thức ăn	VCK	ME	CP	NDF	ADF	EE	Ash
	%	Kcal/kg DM	% DM	% DM	% DM	% DM	% 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 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 hỗn hợp	90,81	3021	17,30	45,52	23,36	0,62	9,94
Bã bia	21,43	2533	12,38	54,17	24,03	6,58	3,75
Dầu bông	90,10	7421		-	-	98	-

Ghi chú: VCK: vật chất khô; ME: năng lượng trao đổi; CP: Protein thô; NDF: xơ không tan bởi chất tẩy trung tính; ADF: xơ không tan bởi chất tẩy axit; EE: mỡ thô; Ash: khoáng tổng số.

Bảng 2. Sơ đồ thiết kế thí nghiệm

Chỉ tiêu	ĐC	KP1.5	KP3.0	KP4.5
Gia súc và khẩu phần				
Gia súc	6	6	6	6
Chu kỳ tiết sữa	2-6	2-6	2-6	2-6
Khẩu phần cơ sở	(Cỏ voi: 15kg; Cỏ sao: 4kg; Ngô ủ chua: 15kg; Rơm: 0,5kg; Bã bia: 2,5kg; TAHH *: 2,5kg)			
Mức dầu bông (% VCK thu nhận)	0	1,5	3,0	4,5
Giá trị dinh dưỡng của khẩu phần				
VCK (%)	25,87	25,90	25,92	25,95
ME (kcal/kcal VCK)	2201,75	2329,00	2383,95	2451,43
CP (% VCK)	11,66	11,49	11,32	11,16
NDF (% VCK)	63,01	62,08	61,17	60,30
ADF (% VCK)	35,27	34,75	34,25	33,76
EE (% VCK)	2,50	3,94	5,34	6,69
Ash (% VCK)	7,64	7,53	7,42	7,31

Ghi chú: *TAHH: Thức ăn tinh hỗn hợp do Công ty Cổ phần Giống bò sữa Mộc Châu sản xuất.

2.4. Quản lý thí nghiệm

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 thí nghiệm dầu bông theo từng nghiệm thức trong thí nghiệm được tính toán và trộn đều với thức ăn tinh hỗn hợp và bã bia được cung cấp cho gia súc ăn, sau đó các loại thức ăn thô được lần lượt cung cấp cho gia súc (cỏ voi, cỏ sao, ngô ủ, rơm).

2.5. Chỉ tiêu theo dõi và phương pháp xác định

Phương pháp 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: vật chất khô (VCK), protein thô (CP), xơ không tan bởi chất tẩy trung tính (NDF), xơ không tan bởi chất tẩy axit (ADF), khoáng tổng số (Ash) và giá trị năng lượng trao đổi ước tính (ME). Các chỉ tiêu 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 phương pháp của Goering & Van Soest (1970). Giá trị ME của từng loại thức ăn được ước tính theo NRC (2001).

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: Tỷ lệ tiêu hóa được xác định bằng phương pháp thu phân tổng số (Burns & cs, 1994). Tổng lượng thức ăn cho ăn, thức ăn thừa và tổng lượng phân thải ra được xác định liên tục 4 ngày cuối thí nghiệm. Mẫu thức ăn và mẫu phân được thu thập và bảo quản trong tủ lạnh -20°C. 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. 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 mê-tan thải ra hàng ngày được xác định theo phương pháp của Madsen & cs. (2010) dựa trên tỷ lệ CH₄/CO₂ 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 thí nghiệm, theo hướng dẫn của Sophea & Preston (2011). Tổng lượng CH₄ thải ra mỗi ngày được sử dụng để tính toán cường độ phát thải mê-tan: lượng CH₄ thải ra theo kilôgam VCK, NDF, ADF thu nhận (tương ứng là L/kg VCK, L/kg NDF, L/kg ADF). 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: $a \text{ (L/ngày)} = \text{tổng lượng nhiệt sản sinh (HP, heat production)/21,75}$; $\text{HP (kj)} = \text{kJ ME ăn vào} - (\text{kg tăng khối lượng} \times 20.000\text{kJ})$. Quy đổi khí mê-tan ra năng lượng thô theo phương pháp của Brouwer (1965), 1L CH₄ tương đương 0,71g CH₄; tương đương 0,04MJ năng lượng thô.

2.6. Phân tích và xử lý số liệu

Số liệu được phân tích phương sai một nhân tố (Oneway ANOVA) theo Proc GLM trên phần mềm SAS (1998) (Mỹ). Các giá trị trung bình được so sánh theo Tukey's Pairwise Comparison với $P < 0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

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

Lượng chất khô thu nhận dao động khoảng 11,7-13,5kg VCK/con/ngày (Bảng 3). Khi tính trên kilôgam khối lượng trao đổi, bò thí nghiệm được bổ sung dầu bông mức 1,5% và 3,0% đã làm tăng rõ rệt lượng thu nhận VCK so với nhóm đối chứng, không có sự sai khác giữa các nhóm được bổ sung dầu bông. Bổ sung dầu bông

ở các mức trong nghiên cứu đã làm tăng ME thu nhận từ 17,6-18,1% so với lô đối chứng. Tăng mức bổ sung dầu bông lên mức 4,5% không làm tăng lượng thu nhận so với đối chứng. Bổ sung dầu bông làm tăng mức năng lượng ME thu nhận, nhưng kết quả không ảnh hưởng đến NDF thu nhận ($P > 0,05$).

Kết quả về lượng thu nhận VCK trong nghiên cứu cũng phù hợp với báo cáo lượng thu nhận VCK 1,9-2,1% khối lượng trên bò cận sữa nuôi tại Mộc Châu khi được bổ sung kết hợp dầu bông và tanin từ phụ phẩm chè xanh (Trần Hiệp & Chu Mạnh Thắng, 2019). Một nghiên cứu khác của Aprianita & cs. (2014) cho thấy việc bổ sung dầu bông (800 g/ngày) không ảnh hưởng đến lượng thu nhận VCK của bò. Tuy nhiên, bổ sung dầu quế liều cao (500 mg/ngày) đã làm giảm lượng thu nhận trên bò sữa (Calsamiglia & cs., 2007). Dinh dưỡng trong giai đoạn bò cận sữa có ý nghĩa quan trọng đối với khả năng sản xuất của bò ở chu kỳ tiếp theo. Van Saun (1991) đã chỉ ra, dinh dưỡng không đầy đủ cho bò trong giai đoạn cận sữa và quản lý kém sẽ dẫn đến giảm năng suất sữa, tăng các vấn đề về rối loạn liên quan đến sinh sản. Việc bổ sung dầu ở mức cao (4,5%) đã ảnh hưởng đến lượng thu nhận thức ăn của bò giai đoạn cận sữa.

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

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, việc bổ sung dầu bông không làm ảnh hưởng đến tỷ lệ tiêu hóa VCK khẩu phần trên bò cận sữa ($P > 0,05$). Tuy nhiên, bổ sung dầu bông đã làm giảm rõ rệt tiêu hóa xơ (NDF, ADF) của khẩu phần khi tăng mức bổ sung dầu bông lên 3,0-4,5%, không có sự sai khác thống kê giữa lô ăn khẩu phần ĐC và khẩu phần KP1.5. Kết quả nghiên cứu của Trần Hiệp & cs. (2016) trên bò đang tiết sữa cho thấy, bổ sung dầu bông ở mức cao (4,5%) đã làm giảm tiêu hóa xơ và ảnh hưởng đến tỷ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng của khẩu phần. Các tác giả đã cho rằng, việc bổ sung chế phẩm có chứa dầu bông vào khẩu phần thức ăn bò đang tiết sữa đã làm tăng giá trị năng lượng trong thức ăn, làm giảm pH dạ cỏ dẫn đến khả năng thu nhận xơ

giảm. Patra & Saxena (2010) gợi ý rằng ảnh hưởng dầu trực tiếp đến pH dạ cỏ. Theo Aprianita & cs. (2014), thành phần axit béo có trong dầu bông đã làm ảnh hưởng đến tỷ lệ tiêu hóa xơ. Khi dầu, mỡ trong thức ăn đi vào môi trường dạ cỏ thường có dạng trixylglyxerol và galactolipit, chúng bị thủy phân bởi enzyme 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 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 (Nguyễn Xuân Trạch & cs., 2004). Chính vì thế, tỷ lệ dầu mỡ quá cao trong khẩu phần thường làm giảm khả năng tiêu hóa xơ ở dạ cỏ.

Bảng 3. Lượng thức ăn và các chất dinh dưỡng thu nhận của bò giai đoạn cận sữa

Chỉ tiêu	ĐC	KP1.5	KP3.0	KP4.5	SEM	P-value
Chất khô thu nhận						
kg/con/ngày	11,70 ^b	13,50 ^a	13,19 ^a	12,75 ^{ab}	0,12	0,008
% KL cơ thể	1,93	2,17	2,18	2,06	0,02	0,069
g/kg KL ^{0,75}	95,92 ^b	108,46 ^a	108,08 ^a	102,68 ^{ab}	1,31	0,041
Chất dinh dưỡng thu nhận						
ME (kcal/con/ngày)	25760,46 ^c	31441,44 ^{ab}	31444,30 ^{ab}	31255,70 ^a	246,16	<0,001
OM (kg/ con /ngày)	10,78	12,35	11,89	11,36	0,09	0,056
CP (kg/con/ngày)	1,39 ^b	1,56 ^a	1,50 ^a	1,43 ^{ab}	0,01	0,039
NDF (kg/con/ngày)	7,74	8,80	8,50	8,06	0,08	0,060
ADF (kg/con/ngày)	3,88 ^b	4,41 ^a	4,29 ^a	4,07 ^{ab}	0,04	0,031

Ghi chú: Trong cùng một hàng, các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). KL: Khối lượng; OM: chất hữu cơ.

Bảng 4. Tỷ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng trên bò cận sữa

Tỷ lệ tiêu hóa (%)	ĐC	KP1.5	KP3.0	KP4.5	SEM	P-value
VCK	70,02	69,99	69,21	68,66	0,28	0,198
OM	71,11 ^a	70,69 ^a	69,51 ^{ab}	67,62 ^b	0,26	0,043
CP	73,88 ^a	73,00 ^a	71,90 ^b	70,11 ^b	0,26	0,049
NDF	71,01 ^a	70,86 ^a	69,71 ^b	68,12 ^b	0,30	0,047
ADF	66,98 ^a	65,25 ^a	63,97 ^b	61,05 ^c	0,38	0,033

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. Thay đổi khối lượng bò thí nghiệm

Chỉ tiêu	ĐC	KP1.5	KP3.0	KP4.5	SEM	P
KL bắt đầu (kg)	591,11	605,38	586,21	601,52	15,03	0,728
KL kết thúc (kg)	619,29 ^c	637,50 ^a	624,37 ^b	637,73 ^a	21,35	0,046
Tổng KL tăng (kg)	28,18 ^c	32,12 ^b	38,16 ^a	36,21 ^a	0,92	0,021
FCR (kg VCK/kg tăng KL)	18,69 ^a	18,91 ^a	15,55 ^b	15,85 ^b	0,14	0,035

Ghi chú: Trong cùng một hàng, các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). FCR: Hệ số chuyển hóa thức ăn.

3.3. Ảnh hưởng của việc bổ sung đến thay đổi khối lượng

Tổng khối lượng bò tăng trong giai đoạn thí nghiệm dao động trong khoảng 28,2-38,2kg, thấp nhất ở lô bò ăn khẩu phần ĐC, cao nhất ở lô bổ sung 3,0% dầu bông (Bảng 5). Tuy nhiên trên bò cạn sữa, lượng thức ăn cung cấp trong giai đoạn này được hạn chế để đảm bảo khả năng sinh sản (theo quy định của cơ sở bò sữa Mộc Châu) nên sự khác biệt trên chưa phản ánh hoàn toàn ảnh hưởng của dầu bông đến tốc độ sinh trưởng.

3.3. Ảnh hưởng của bổ sung dầu bông đến mức độ phát thải khí mêtan

Kết quả cho thấy, tổng lượng CH₄ thải ra dao động rất lớn giữa các lô thí nghiệm (342-377 L/ngày, hoặc 243-267 g/ngày) (Bảng 6). So với đối chứng, mức bổ sung dầu lên 1,5% và 3,0% đã làm giảm phát thải mêtan khoảng 5,5% và 9% (P < 0,05), tuy nhiên không có sự sai khác khi mức bổ sung dầu bông tăng lên 4,5%.

Xét về cường độ phát thải, mức độ phát thải ở các nhóm bò ở KP1.5; KP3.0 và KP4, giảm tương ứng 18,1%, 19,2% và 8,8% so với lô ĐC. Như vậy, cường độ phát thải khí mêtan

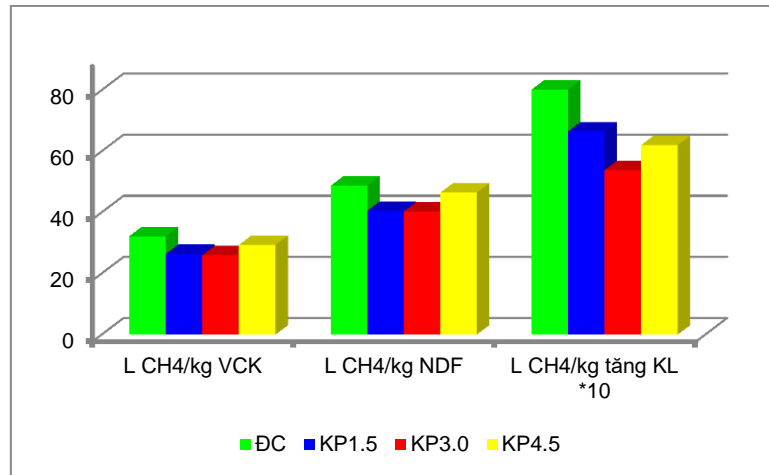
(g mêtan/kg VCK thu nhận) thấp nhất ở lô được bổ sung dầu bông ở mức 3,0%. Tuy nhiên, kết quả không có sự sai khác giữa lô bổ sung 1,5% và 3,0% dầu. Khi phân tích chung ở cả hai góc độ về hiệu quả chăn nuôi và hiệu quả môi trường qua mô hình đa chiều cho thấy việc bổ sung 1,5% dầu có thể là hiệu quả nhất (Hình 1, 2).

Theo O'Mara & cs. (2008), nếu năng suất gia súc tăng lên thông qua dinh dưỡng tốt hơn, năng lượng cần cho duy trì tính theo tỷ lệ phần trăm của tổng nhu cầu năng lượng sẽ giảm đi và CH₄ sẽ giảm tương ứng, vì vậy CH₄/kg đơn vị sản xuất cũng giảm. Về khía cạnh khác, Gadelha & cs. (2014) cho biết các sản phẩm từ hạt bông dầu bông chứa gossypol và gây ngộ độc cho nhiều loài (gà, lợn, chó, cừu và dê...). Các động vật dạ dày đơn (lợn, gia cầm, chim, cá) dễ bị ngộ độc gossypol hơn động vật nhai lại. Tác dụng độc tính của gossypol có thể xảy ra sau một thời gian uống từ một đến ba tháng. Bê, nghé nhạy cảm hơn với gossypol so với trâu bò trưởng thành vì gossypol phân giải quá trình lên men dạ cỏ. Kết quả trong nghiên cứu này cho thấy, bổ sung dầu bông ở mức 1,5%-3,0% đã cải thiện giá trị năng lượng của khẩu phần, đảm bảo tốc độ sinh trưởng và làm giảm cường độ phát thải khí CH₄ ra môi trường (Hình 2).

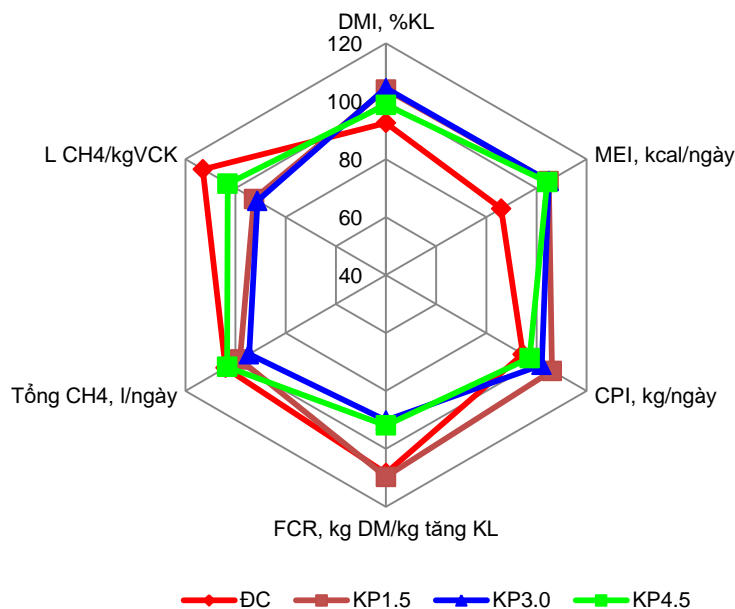
Bảng 6. Tổng lượng phát thải và cường độ phát thải khí mêtan trên bò cạn sữa

Chỉ tiêu	ĐC	KP1.5	KP3.0	KP4.5	SEM	P-value
Mức độ phát thải mêtan						
Tổng HP, kJ/ngày	95259,89 ^c	117278,58 ^a	114606,13 ^b	114683,66 ^b	1235,79	<0,001
Tổng CO ₂ , lít/ngày	4379,76 ^c	5392,12 ^a	5269,25 ^b	5272,81 ^b	74,28	<0,001
Tỷ lệ CH ₄ /CO ₂	0,086 ^a	0,066 ^c	0,065 ^c	0,071 ^b	0,00	<0,001
Tổng CH ₄ , lít/ngày	376,66 ^a	355,88 ^b	342,65 ^c	374,37 ^a	3,20	<0,001
Tổng CH ₄ , g/ngày	267,43 ^a	252,67 ^b	243,28 ^c	265,80 ^a	2,27	<0,001
Cường độ phát thải mêtan						
Lít CH ₄ /kg VCK thu nhận	32,18 ^a	26,36 ^c	25,98 ^c	29,36 ^b	0,28	<0,001
Gram CH ₄ /kg VCK thu nhận	22,85 ^a	18,72 ^c	18,44 ^c	20,84 ^b	0,20	<0,001
Lít CH ₄ /kg OM thu nhận	34,95 ^a	28,81 ^c	28,82 ^c	32,95 ^b	0,26	<0,001
Lít CH ₄ /kg NDF thu nhận	48,68 ^a	40,44 ^c	40,30 ^c	46,44 ^b	0,43	<0,001
Lít CH ₄ /kg ADF thu nhận	97,08 ^a	80,70 ^c	79,89 ^c	92,09 ^b	0,93	<0,001
Lít CH ₄ /kg tăng KL	801,97 ^c	664,78 ^c	538,76 ^c	620,33 ^b	5,79	<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).



Hình 1 . Cường độ phát thải khí mêtan



Hình 2. Hiệu quả chăn nuôi và hiệu quả môi trường

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Bổ sung dầu bông ở các mức 1,5-4,5% VCK thu nhận làm tăng ME thu nhận từ 17,6% đến 18,1%. Mức bổ sung dầu bông 1,5% và 3% làm giảm tổng lượng phát thải, cường độ phát thải khí mêtan (18,1%-19,2% tính trên kilôgam VCK thu nhận) trên bò cặn sữa. Bổ sung dầu bông ở mức 1,5-3,0% VCK 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 cặn sữa với mức bổ sung 1,5-3% VCK khẩu phần.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Aprianita A., Donkor O.N., Moate P.J., Williams S R.O., Auldlist M.J., Greenwood J.S., Hannah M.C., Wales W.J. & Vasiljevic T. (2014). Effects of dietary cottonseed oil and tannin supplements on protein and fatty acid composition of bovine milk. *Journal of Dairy Research*. 81: 183-192.

- Bhatta R., Uyeno Y., Tajima K., Takenaka A., Yabumoto Y., Nonaka I., Enishi O. & Kurihara M. (2009). Difference in the nature of tannins on in vitro ruminal methane and volatile fatty acid production and on methanogenic archaea and protozoal populations. *Journal of Dairy Science*. 92: 5512-5522.
- Brouwer E. (1965). *Energy Metabolism*. Academic Press, London.
- Burns J.C., Pond K.R. & Fisher D.S. (1994). Measurement of Forage Intake. In *Forage Quality, Evaluation, and Utilization*, 998p. the American Society of Agronomy, Inc. Crop Science Society of America, Inc. Soil Science Society of America, Inc.
- Calsamiglia S., Busquet M., Cardozo P., Castillejos L. & Ferret A. (2007). Invited review: essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. *Journal of dairy science*. 90: 2580-2595.
- Dohme F., Machmüller A., Wasserfallen A. & Kreuzer M. (2001). Ruminal methanogenesis as influenced by individual fatty acids supplemented to complete ruminant diets. *Letters in Applied Microbiology*. 32: 47-51.
- Gadelha I.C., Fonseca N.B., Oloris S.C., Melo M.M. & Soto-Blanco B. (2014). Gossypol toxicity from cottonseed products. *TheScientificWorldJournal*. <https://doi.org/10.1155/2014/231635>.
- Grossi G., Goglio P., Vitali A. & Williams A. G. (2019). Livestock and climate change: impact of livestock on climate and mitigation strategies. *Animal Frontiers*. 9(1): 69-76. <https://doi.org/10.1093/af/vfy034>.
- Goering H. K. & Van Soest P.J. (1970). Forage fiber analyses: apparatus, reagents, procedures, and some applications. *Agricultural Research Service*. US Department of Agriculture.
- Knapp J.R., Laur G.L., Vadas P.A., Weiss W.P., Tricarico J.M. (2014). Invited review: Enteric methane in dairy cattle production: Quantifying the opportunities and impact of reducing emissions. *Journal of Dairy Science*. 97(6): 3231-3261. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7234>.
- Leng R. (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, Canberra.
- Machmüller A. (2006). Medium-chain fatty acids and their potential to reduce methanogenesis in domestic ruminants. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 112: 107-114.
- Machmüller A., Soliva C.R. & Kreuzer M. (2003). Effect of coconut oil and defaunation treatment on methanogenesis in sheep. *Reproduction Nutrition Development*. 43: 41-55.
- 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.
- Moss A.R., Jouany J.P. & Newbold J. (2000). Methane production by ruminants: its contribution to global warming. In: *Annales de zootechnie*. pp. 231-253.
- NRC (2001). *Nutrient requirements of dairy cattle*. National Academies Press, Washington, DC.
- Nguyễn Xuân Trạch, Mai Thị Thơm & Lê Văn Ban (2004). *Giáo trình Chăn nuôi trâu bò*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- O'Mara F.P., Beauchemin K.A., Kreuzer M. & McAllister T. A. (2008). Reduction of greenhouse gas emissions of ruminants through nutritional strategies. *Proc. Livestock and Global Climate Change*. Hammamet, Tunisia, May. pp. 40-43.
- Patra A.K. & Saxena J. (2010). A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen. *Phytochemistry*. 71: 1198-1222.
- Sophea I.V. & Preston T.R. (2011). Effect of different levels of supplementary potassium nitrate replacing urea on growth rates and methane production in goats fed rice straw, mimosa foliage and water spinach. *Livestock Research for Rural Development*. 23(4).
- Trần Hiệp & Chu Mạnh Thắng (2019). Ảnh hưởng của các mức bổ sung dầu bông và tanin từ bột chè xanh đến lượng thu nhận, tỷ lệ tiêu hóa và phát thải khí mê-tan của bò giai đoạn nuôi cận sữa. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi*. 105: 50-60.
- Trần Hiệp, Phạm Kim Đăng & Chu Mạnh Thắng (2016). Ảnh hưởng của việc bổ sung dầu bông đến khả năng sản xuất và phát thải khí mê-tan từ dạ cỏ của bò sữa. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*. 14: 28-35.
- Van Saun R.J. (1991). Dry cow nutrition: the key to improving fresh cow performance. *Veterinary clinics of North America: Food animal practice*. 7: 599-620.