

HIỆN TRẠNG VÀ KỊCH BẢN GIẢM PHÁT THẢI KHÍ MÊTAN TỪ HỆ THỐNG NUÔI BÒ THỊT BÁN THÂM CANH QUY MÔ NÔNG HỘ Ở QUẢNG NGÃI

Đinh Văn Dũng¹, Lê Đình Phùng^{1*}, Lê Đức Ngoan¹, Timothy D. Searchinger²

¹*Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế*

²*Woodrow Wilson School of International Technology, and Environmental Policy, Princeton University, USA*

Email*: phung.ledinh@huanf.edu.vn

Ngày gửi bài: 21.01.2016

Ngày chấp nhận: 29.04.2016

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm mục tiêu xác định hệ số phát thải khí mê-tan từ lên men dạ cỏ và xây dựng một số kịch bản về khẩu phần ăn để nâng cao năng suất đồng thời giảm phát thải khí mê-tan trên một đơn vị khối lượng tăng thêm từ chăn nuôi bò thịt bán thâm canh ở Quảng Ngãi. Khí mê-tan phát thải từ lên men dạ cỏ được ước tính theo phương pháp của IPCC (2006) lớp 3. Kết quả cho thấy hệ số phát thải khí mê-tan trung bình là 33,4 kg/con/năm, tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính từ lên men dạ cỏ 11,23 kg CO₂eq/kg tăng thêm của bò. Tăng mức thức ăn tinh trong khẩu phần từ 20% đối với bò mẹ và 25% đối với bò trên một năm tuổi (hiện trạng) lên 30% đến 40% đối với bò mẹ và 35 đến 45% đối với bò trên một năm tuổi có thể làm tăng khối lượng từ 50 đến 83% và giảm từ 24 đến 31% tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính trên một đơn vị khối lượng tăng thêm. So với khẩu phần xơ thô chỉ sử dụng cỏ voi và rơm lúa, thì việc sử dụng kết hợp cả cỏ voi, cỏ ruzi và rơm lúa hoặc cỏ voi, thân lá cây ngô và rơm lúa đã cải thiện tăng khối lượng và giảm tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính trên một đơn vị tăng khối lượng của bò.

Từ khóa: Hệ thống bò bán thâm canh, khí mê-tan, kịch bản nuôi dưỡng.

Current Status and Scenarios for Reducing Methane Emission from Smallholders' Semi-Intensive Beef Cattle Production System in Quang Ngai Province

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the magnitude of enteric methane emission and to develop scenarios to reduce methane emission per unit product from a semi-intensive cattle production system. Methane emission was estimated according to the tier 3 of IPCC (2006) method. Results showed that average enteric methane emission was estimated at 33.4 kg/animal/year and enteric methane efficiency was 11.23 kg CO₂eq/kg daily weight gain (DWG). Results of scenarios indicated that increasing dietary concentrate levels from 30-40% for cows and 35-45% for cattle > 1 year old resulted in increased DWG from 50 to 83% with reduced enteric methane efficiency from 24 to 31% compared to the current cattle keeping practice (20% for cows and 25% for cattle > 1 year old). The use of forage mixture of elephant grass, rice straw and ruzi grass or elephant grass, maize foliage and rice straw resulted in increased DWG and reduced enteric methane efficiency compared to elephant grass and rice straw mixture.

Keywords: Diet, enteric methane emission, semi -intensive beef production system.

1. MỞ ĐẦU

Chăn nuôi gia súc nhai lại trong đó chủ yếu là chăn nuôi bò ngày càng quan trọng trong quy hoạch phát triển nông nghiệp ở Việt Nam. Năm 2015, cả nước có hơn 5,4 triệu con bò, tăng 2,0%

so với năm 2014, trong đó chủ yếu là bò thịt (GSO, 2015). Bò thịt được nuôi ở nông hộ với phương thức bán thâm canh ngày càng phổ biến, trong đó có tỉnh Quảng Ngãi, địa phương có số lượng bò khá lớn (gần 280 ngàn con vào năm 2015). Chăn nuôi bò thịt bán thâm canh

phát triển nhất khu vực miền Trung. Tuy vậy, sự phát triển của chăn nuôi bò thâm canh cũng đặt ra một số vấn đề cần giải quyết, đó là sự phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính trong đó có khí mê-tan, một trong những nguyên nhân gây biến đổi khí hậu (Hristov *et al.*, 2015). Trước tình hình đó, năm 2011 ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã xây dựng “Đề án giảm phát thải khí nhà kính trong Nông nghiệp và Nông thôn đến năm 2020”. Mục tiêu giảm 6,3 triệu tấn CO₂eq phát thải trong chăn nuôi đến năm 2020 là một trong những nội dung quan trọng của đề án này.

Tuy nhiên, cho đến nay ở Việt Nam vẫn còn ít nghiên cứu nhằm xác định lượng khí mê-tan phát thải từ chăn nuôi, đặc biệt là chăn nuôi nông hộ. Nguyên nhân do phương pháp xác định sự phát thải khí metan từ gia súc nhai lại gặp khó khăn, đặc biệt là gia súc chăn thả. Hiện nay IPCC đã phát triển phương pháp ước tính lượng khí mê-tan phát thải từ đường tiêu hóa của bò

theo 3 lớp khác nhau (tier 1, 2 và 3) và được nhiều nước trên thế giới áp dụng. Trong đó tier 2 hoặc 3 có độ chính xác cao dựa trên các thông tin về số lượng, chất lượng thức ăn ăn vào, tiêu hóa và trao đổi chất, khả năng sản xuất của gia súc (IPCC, 2006). Phần mềm RUMINANT model được phát triển theo tier 2 và 3 để hỗ trợ cho việc ước tính lượng mê-tan phát thải từ đường tiêu hóa (Herrero *et al.*, 2013). Đầu ra quan trọng của RUMINANT model là ước tính lượng thức ăn ăn vào, khối lượng tăng thêm và đặc biệt là lượng khí mê-tan phát thải từ đường tiêu hóa/ngày của từng cá thể bò. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm xác định lượng khí mê-tan phát thải từ các hệ thống chăn nuôi bò bán thâm canh ở Quảng Ngãi theo tier 3 của IPCC (2006) bằng phần mềm RUMINANT model. Đồng thời đề xuất một số kịch bản nhằm nâng cao sức sản xuất và giảm phát thải khí mê-tan từ lên men dạ cỏ thông qua thay đổi khẩu phần ăn.

Bảng 1. Thành phần hoá học (% DM) và giá trị năng lượng (MJ ME/kg DM) của các loại thức ăn được sử dụng để ước tính lượng khí mê-tan phát thải

Loại thức ăn	DM (%)	OM (%)	CP (%)	NDF (%)	EE (%)	ME (MJ/kgDM)
Cỏ voi	17,8	92,2	10,7	66,1	2,52	8,75
Rơm lúa	90,3	84,6	5,60	70,1	2,20	8,50
Bột ngô	87,9	97,1	10,5	20,3	6,03	12,4
Cám gạo	90,0	92,6	12,8	25,7	2,95	11,6
Bột sắn	89,7	98,4	2,66	12,3	2,08	11,2
Bã sắn ướt	11,2	97,3	3,50	31,2	0,32	-
Cám công nghiệp ¹	86,0	-	16,0	-	-	10,9
Gạo	87,7	99,4	8,34	20,0	1,52	-
Lúa nghiền	86,1	95,9	8,50	33,3	1,61	9,81
Bã đậu nành	10,4	93,9	20,7	44,5	4,1	-
Bã bia	21,3	95,5	29,1	53,66	6,48	11,2
Bánh dầu lạc	90,3	93,7	49,2	9,67	7,7	12,2
Thức ăn dùng trong kịch bản						
Thức ăn tinh hỗn hợp ²	85,9	92,3	15,7	16,6	6,20	11,5
Cỏ ruzi	28,1	95,5	21,3	64,2	1,90	9,40
Thân lá cây ngô	34,4	87,0	7,90	58,1	2,56	8,19

Ghi chú: ¹Thức ăn hỗn hợp Vina 910 của công ty TNHH Vina; ²Hỗn hợp thức ăn tinh dùng trong kịch bản (Dung *et al.*, 2013).

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đánh giá hiện trạng, ước tính hệ số khí mêtan phát thải từ hệ thống chăn nuôi bò bán thâm canh ở nông hộ

Để đánh giá hiện trạng chăn nuôi bò thịt bán thâm canh, nghiên cứu tiến hành điều tra ngẫu nhiên 30 hộ chăn nuôi bò thịt bán thâm canh tại huyện Nghĩa Hành (15 hộ) và Mộ Đức (15 hộ) thuộc tỉnh Quảng Ngãi. Số liệu được thu thập bằng phiếu điều tra kết hợp theo dõi trực tiếp cùng các nhóm chỉ tiêu chính như cơ cấu đàn bò, cơ cấu giống, thức ăn và nuôi dưỡng (số lượng, chủng loại cho mỗi đối tượng bò), diện tích đất đai các loại. Cơ cấu đàn bò, cơ cấu giống và diện tích đất đai các loại được đánh giá thông qua phỏng vấn hộ bằng bảng hỏi đã chuẩn bị sẵn. Khối lượng bò được xác định thông qua đo vòng ngực và dài thân chéo. Lượng thức ăn cho bò ăn được khảo sát thực tế và cân tại thời điểm cho ăn.

Lượng khí mêtan phát thải từ lên men dạ cỏ của các đối tượng bò được ước tính theo IPCC (2006) lớp 3 (Tier 3) qua phần mềm RUMINANT model (Herrero *et al.*, 2013). Có ba yếu tố đầu vào quan trọng cho RUMINANT model gồm (1) đặc điểm đàn bò (loại bò, khối lượng, giới tính, khối lượng tăng thêm), (2) lượng các loại thức ăn cho ăn cũng như số bữa ăn, và (3) thành phần hóa học của thức ăn.

Giá trị dinh dưỡng của các loại thức ăn như vật chất khô (DM), chất hữu cơ (OM), protein thô (CP), xơ không hòa tan trong chất tẩy trung tính (NDF), mỡ thô (EE), và năng lượng trao đổi (ME) được sử dụng từ giá trị trung bình của các

kết quả nghiên cứu đã được công bố (Bảng 1). Tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính được xác định thông qua việc quy đổi lượng khí mêtan ra đơn vị đương lượng CO₂ (equivalent units - CO₂eq) bằng cách nhân với hệ số 25 (IPCC, 2006).

2.2. Xây dựng kịch bản phát thải khí mêtan

Kết quả khảo sát cho thấy trong tổng số 140 cá thể bò của 30 hộ điều tra, số bò mẹ đã đẻ là 44 con (31%), bò trên một năm tuổi là 61 con (43,6%). Trên cơ sở đó, kịch bản cho bò mẹ và bò trên một năm tuổi đã được xây dựng.

Kịch bản 1 - Bổ sung các mức thức ăn tinh: Kết quả khảo sát cho thấy lượng thức ăn tinh các hộ sử dụng cho bò mẹ là 20%, và cho bò trên một năm tuổi là 25% DM trong khẩu phần cho ăn tại chuồng. Trên cơ sở đó nghiên cứu đã xây dựng kịch bản thứ nhất là bổ sung thức ăn tinh cho bò trong khẩu phần bổ sung tại chuồng tăng lên 30 đến 40% đối với bò mẹ, và 35 đến 45% đối với bò trên một năm tuổi (Bảng 2). Thức ăn tinh được sử dụng là thức ăn tự phối trộn từ các nguyên liệu sẵn có của địa phương, tỷ lệ protein trong thức ăn tinh là 15,7% (Bảng 1).

Kịch bản thứ 2 - Sử dụng thức ăn xơ thô khác nhau trong khẩu phần: Theo kết quả khảo sát về hiện trạng nuôi dưỡng ở các nông hộ cho thấy, thức ăn xơ thô của các hộ sử dụng tại chuồng cho bò cả bò mẹ và bò trên một năm tuổi là cỏ voi (60%) và rơm lúa (40%). Trên cơ sở đó nghiên cứu đã xây dựng kịch bản sử dụng nguồn thức ăn xơ thô khác nhau (Bảng 2). Tỷ lệ tinh thô trong khẩu phần cho bò là 40:60 đối với bò mẹ và 45:55 đối với bò trên một năm tuổi. Mức protein trong thức ăn tinh là 15,7%.

Bảng 2. Khẩu phần ăn cho bò mẹ và bò trên 1 năm tuổi ở các kịch bản khác nhau

Loại kịch bản	Hiện trạng		Kịch bản
Kịch bản 1: Thay đổi mức thức ăn tinh trong khẩu phần (% vật chất khô trong khẩu phần)			
Bò mẹ	20%	30	40
Bò trên 1 năm tuổi	25%	35	45
Kịch bản 2: Thay đổi thức ăn xơ thô của khẩu phần (trong % còn lại của khẩu phần)			
Bò mẹ	Cỏ voi 60% + rơm 40%	50% voi + 25% thân lá ngô + 25% rơm	50% voi + 25% ruzi + 25% rơm
Bò trên 1 năm tuổi			

Bảng 3. Đặc điểm đất đai, quy mô và cơ cấu đàn bò của các hộ điều tra

Chỉ tiêu	Tỷ lệ hộ, %	Trung bình	Độ lệch tiêu chuẩn
Đất đai (ha/nông hộ)			
Tổng diện tích đất	100	0,50	0,24
Diện tích đất trồng cỏ	100	0,10	0,07
Cơ cấu đàn bò (con/hộ)			
Tổng số bò	100	4,67	2,26
Bò cái đẻ	83,3	1,76	1,09
Bê dưới 6 tháng tuổi	70,0	1,21	0,42
Bê 6-12 tháng tuổi	26,7	1,50	0,76
Bò 12-24 tháng tuổi	76,7	1,91	0,90
Bò trên 24 tháng tuổi	30,0	1,89	1,36

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu đầu ra từ RUMINANT model được quản lý bởi phần mềm Excel (2010) và xử lý thống kê mô tả bằng phần mềm Minitab 16.0. Số liệu được trình bày dưới dạng giá trị trung bình và độ lệch chuẩn.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm đất đai, quy mô và cơ cấu đàn bò

Tổng diện tích đất mà đặc biệt là diện tích đất trồng cỏ, là yếu tố rất quan trọng trong chăn nuôi bò. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng, trung bình mỗi hộ chăn nuôi bò thịt theo phương thức bán thâm canh ở Quảng Ngãi có 0,5 ha, trong đó diện tích trồng cỏ là 0,1 ha (chiếm 20%) (Bảng 3). So với các hộ nuôi nuôi bò thịt thâm canh cũng ở Quảng Ngãi trong nghiên cứu của Lê Đình Phùng và cs. (2016), tổng diện tích đất của các hộ nuôi bò bán thâm canh cao hơn, nhưng diện tích đất trồng cỏ lại thấp hơn. Tuy vậy, với 20% diện tích đất của nông hộ được sử dụng để trồng cỏ nuôi bò cho thấy người dân ở vùng nghiên cứu đã thấy được sự cần thiết trong vấn đề giải quyết thức ăn cho bò.

Trung bình mỗi hộ nuôi 4,67 con (Bảng 3), trong đó bò mẹ chiếm 31%, bò trên một năm tuổi chiếm 43,6% và bò dưới một năm tuổi

chiếm 25,4%. Có sự biến động khá lớn về quy mô đàn bò cũng như các loại bò giữa các hộ, thể hiện bởi độ lớn của độ lệch tiêu chuẩn so với giá trị trung bình. Kết quả này còn cho thấy, chăn nuôi bò ở vùng nghiên cứu cũng mang tính chất đa mục đích, vừa nuôi bò sinh sản đồng thời cũng nuôi bò thịt để bán.

3.2. Tình hình sử dụng thức ăn cho bò ở các nông hộ chăn nuôi bò

Nguồn thức ăn được người dân sử dụng cho bò là rất đa dạng và phong phú, đặc biệt là đối với thức ăn bổ sung (Bảng 4). Đối với thức ăn sơ thô, 100% các hộ sử dụng cỏ voi và rơm lúa mà không dùng các loại khác, như vậy có thể thấy, người chăn nuôi vẫn chưa tận dụng hết các nguồn phụ phẩm nông nghiệp làm thức ăn cho bò. Ngược lại, nguồn thức ăn bổ sung lại rất đa dạng, ngoài những loại truyền thống như cám gạo, bột ngô hay bột sắn thì các hộ còn dùng cả cám công nghiệp, bánh dầu lạc hay bã sắn và bã bia.

Tổng lượng thức ăn các nông hộ sử dụng cho bò tại chuồng trung bình là 5,66 kg vật chất khô/con/ngày đối với mẹ, 4,32 kg đối với bê 6 - 12 tháng tuổi, 5,71 đối với bò 12 - 24 tháng tuổi, trong khi đó đối với bò trên 24 tháng tuổi trung bình là 8,94 kg vật chất khô/con/ngày. Trung bình lượng thức ăn tinh trong khẩu phần bổ sung tại chuồng tính cho toàn đàn chiếm 25% (Bảng 5).

Bảng 4. Loại thức ăn cho bò ở các nông hộ

Loại thức ăn	Số hộ sử dụng	Tỷ lệ (%)
Cỏ voi	30	100
Rơm lúa	30	100
Cám công nghiệp hỗn hợp	20	66,7
Bột sắn	9	30,0
Bột ngô	10	33,3
Cám gạo	14	46,7
Gạo	6	20,0
Lúa nghiền	8	26,7
Bã đậu nành	11	36,7
Bã sắn ướt	6	20,0
Bã bia	7	23,3
Bánh dầu lạc	5	16,7

Bảng 5. Lượng thức ăn sử dụng cho bò tại chuồng

Chỉ tiêu	Trung bình khối lượng vật chất khô/ngày (kg)	Độ lệch tiêu chuẩn
Thức ăn xơ thô		
Bò cái đẻ	4,52	1,10
Bê 6-12 tháng tuổi	3,06	0,57
Bò 12-24 tháng tuổi	4,32	0,81
Bò trên 24 tháng tuổi	6,14	1,53
Thức ăn tinh		
Bò cái đẻ	1,14	0,83
Bê 6-12 tháng tuổi	1,26	0,45
Bò 12-24 tháng tuổi	1,39	0,77
Bò trên 24 tháng tuổi	2,34	1,39

3.3. Hệ số phát thải và hiện trạng phát thải khí mê-tan từ chăn nuôi bò

Hệ số phát thải khí mê-tan là một chỉ tiêu rất quan trọng, vì nó là cơ sở để tính toán tổng lượng khí mê-tan phát thải cho mỗi hộ, mỗi vùng hay mỗi quốc gia. Kết quả ước tính hệ số phát thải khí mê-tan của bò ở nghiên cứu cho thấy rằng, bò có khối lượng càng lớn thì hệ số phát thải khí mê-tan càng cao (Bảng 6). Điều này là do bò có khối lượng lớn thì lượng thức ăn ăn vào nhiều hơn, kết quả là lượng khí mê-tan phát thải cũng nhiều hơn (Hegarty *et al.*, 2010; Cottle *et al.*, 2011). Trung bình hệ số phát thải khí mê-tan toàn đàn bò là 33,4 kg/con/năm. Theo báo cáo của IPCC (2006), ở các nước Châu

Á, mỗi một con bò (không phải bò sữa) phát thải một lượng khí mê-tan từ đường tiêu hóa là 47 kg/con/năm, bao gồm cả bò đực, bò tơ và bò sinh sản. Như vậy, trung bình hệ số phát thải khí mê-tan từ đàn bò nuôi theo phương thức bán thâm canh ở Quảng Ngãi là thấp hơn so với báo cáo của IPCC (2006). Điều này có thể do khối lượng trung bình của đàn bò ở Việt Nam nói chung và ở Quảng Ngãi nói riêng có khối lượng thấp hơn trung bình của bò ở Châu Á. So với đàn bò nuôi theo phương thức bán thâm canh ở Đắk Lắk (Đinh Văn Dũng và cs., 2015), lượng khí mê-tan phát thải của đàn bò nuôi ở Quảng Ngãi là cao hơn (33,4 so với 26,8 kg mê-tan/con/năm).

Bảng 6. Hệ số phát thải khí mê-tan từ lên men dạ cỏ của các đối tượng bò khác nhau

Khối lượng bò, kg	Hệ số phát thải, kg mê-tan/con/năm
< 100	14,3 ± 2,82
100 - 150	20,0 ± 4,69
150 - 200	23,9 ± 3,42
200 - 250	31,0 ± 4,87
250 - 300	35,8 ± 5,19
300 - 350	40,0 ± 5,12
350 - 400	49,1 ± 5,55
400 - 450	51,7 ± 5,70
450 - 500	61,3 ± 5,43
Trung bình	33,4 ± 13,72

Bảng 7. Ảnh hưởng của mức thức ăn tinh trong khẩu phần đến năng suất chăn nuôi bò và phát thải khí mê-tan

Chỉ tiêu	Hiện trạng	Mức thức ăn tinh trong khẩu phần ¹	
		Mức 1	Mức 2
Tổng khối lượng tăng thêm (kg/hộ/ngày)	1,32 ± 1,43	1,99 ± 2,11	2,41 ± 2,53
Sản lượng sữa bò mẹ (lít/con/ngày)	4,25 ± 2,29	6,38 ± 2,90	7,86 ± 3,18
<i>Lượng khí mê-tan từ lên men dạ cỏ</i>			
Kg/hộ/năm	155,9 ± 106,8	169,4 ± 112,9	179,0 ± 118,8
Tấn/ha/năm	0,38 ± 0,29	0,41 ± 0,31	0,43 ± 0,32
Kg/kg khối lượng tăng thêm	0,45 ± 0,31	0,34 ± 0,30	0,31 ± 0,32
<i>Tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính từ lên men dạ cỏ</i>			
Tấn CO ₂ eq/hộ/năm	3,90 ± 2,67	4,23 ± 2,82	4,48 ± 2,97
Tấn CO ₂ eq/ha/năm	9,40 ± 7,29	10,2 ± 7,79	10,8 ± 8,11
Kg CO ₂ eq/kg khối lượng tăng thêm	11,23 ± 7,73	8,52 ± 7,54	7,81 ± 8,10

Ghi chú: ¹Mức 1 (bò mẹ: 30%; bò > 1 năm tuổi: 35% trong khẩu phần bổ sung), mức 2 (bò mẹ: 40%; bò > 1 năm tuổi: 45% trong khẩu phần bổ sung).

Với hệ số phát thải 33,4 kg mê-tan/con/năm, trung bình lượng khí mê-tan phát thải ở mỗi hộ ở hệ thống nuôi bò bán thâm canh ở Quảng Ngãi là 155,9 kg/hộ/năm, tương đương với tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính là 3,90 tấn CO₂eq/hộ/năm (Bảng 7). So với hệ thống bán thâm canh ở Đắc Lắc (Đinh Văn Dũng và cs., 2015), lượng khí mê-tan phát thải/hộ ở nghiên cứu này cao hơn, lý do là vì hệ số phát thải khí mê-tan ở đàn bò Quảng Ngãi cao hơn. Đồng thời tổng lượng khí mê-tan phát thải/hộ/năm ở hệ thống bán thâm canh trong nghiên cứu của chúng tôi cũng cao hơn so với hệ thống thâm canh ở Quảng Ngãi (Lê Đình Phùng và cs., 2016), lý do là vì quy mô đàn bò ở hệ thống bán

thâm canh cao hơn so với hệ thống thâm canh (4,67 con so với 2,40 con/hộ).

3.4. Kịch bản giảm phát thải khí mê-tan và tăng năng suất chăn nuôi từ hệ thống nuôi bò bán thâm canh bằng cách thay đổi khẩu phần ăn

Kịch bản 1: Tăng các mức thức ăn tinh

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của mức thức ăn tinh đến năng suất cũng như phát thải khí mê-tan được thể hiện ở Bảng 7. Số liệu trong bảng 7 cho thấy, so với hiện trạng khi tăng mức thức ăn tinh lên 30 đến 40% trong khẩu phần đối với bò mẹ và 35 đến 45% đối với bò trên một năm tuổi, đã làm khả năng tăng trọng của bò

tăng thêm 50 - 83%, lượng sữa của bò mẹ tăng lên 50 - 85%, đồng thời lượng khí mêtan phát thải từ đường tiêu hóa cũng tăng lên 8,7 - 15%. Tuy nhiên, tăng mức thức ăn tinh đã làm giảm khí mêtan phát thải cũng như tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính trên một kilogram khối lượng tăng thêm từ 24% đến 31% so với hiện trạng. Như vậy, có thể thấy rằng khi tăng mức thức ăn tinh trong khẩu phần cho bò thịt không những làm tăng năng suất của bò mà còn giảm sự phát thải khí mêtan trên một đơn vị tăng khối lượng của bò. Kết quả này là phù hợp với các nghiên cứu trước đây (Ferris *et al.*, 1999; Yan *et al.*, 2000; Lê Đình Phùng và cs., 2016; Đinh Văn Dũng và cs., 2015).

Kịch bản 2: Thay đổi thức ăn xơ thô trong khẩu phần

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của việc thay đổi các nguồn xơ thô khác nhau đến năng suất và sự phát thải khí mêtan thể hiện ở bảng 8. Kết quả cho thấy, khi sử dụng khẩu phần có cả ba loại thức ăn xơ thô là cỏ voi (50%), thân lá cây ngô (25%) và rơm lúa (25%), cũng như ba loại xơ thô gồm cỏ voi (50%), cỏ ruzi (25%) và rơm lúa (25%) thì làm tăng khối lượng của bò cao hơn so với hiện trạng (chỉ sử dụng cỏ voi và rơm lúa) lần lượt là 85 và 103%, đồng thời tăng lượng khí mêtan cao hơn lần lượt là 13 và 21%. Tuy nhiên,

khí mêtan phát thải cũng như tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính trên một kilogram khối lượng tăng thêm giảm so với hiện trạng 33,3%.

Trong hai khẩu phần của kịch bản, khi sử dụng cỏ ruzi thay thế thân lá ngô, kết quả cho thấy khả năng tăng trọng của bò tăng thêm 9,8%, sản lượng sữa của bò mẹ tăng thêm 11%, đồng thời lượng khí mêtan phát thải/hộ/năm cũng cao hơn 6,9%. Tuy nhiên lượng khí mêtan phát thải cũng như tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính trên một kilogram khối lượng tăng thêm là tương đương nhau. Sự khác nhau về năng suất cũng như lượng khí mêtan phát thải có thể do chất lượng nguồn thức ăn xơ thô khác nhau. Trong một nghiên cứu của Boadi *et al.* (2004), các tác giả đã chỉ ra rằng, chất lượng thức ăn thô tốt và bò cho ăn tự do thì lượng khí mêtan phát thải cao hơn, tuy nhiên tính trên một đơn vị năng lượng thô ăn vào thì thấp hơn so với bò cho ăn thức ăn thô chất lượng trung bình hoặc thấp. Tuy nhiên, kết quả ảnh hưởng của chất lượng thức ăn thô đến sự phát thải khí mêtan vẫn có những kết luận mâu thuẫn. Trong một nghiên cứu của Hart *et al.* (2009) lại thấy rằng lượng khí mêtan phát thải tính trên lượng thức ăn ăn vào hay năng suất vật nuôi là không thay đổi khi bò được ăn thức ăn thô có tỷ lệ tiêu hóa dù cao hay thấp.

Bảng 8. Ảnh hưởng của các nguồn xơ thô khác nhau đến năng suất và phát thải khí mêtan

Chỉ tiêu	Hiện trạng	Nguồn thức ăn xơ thô	
		50% voi + 25% thân lá ngô + 25% rơm	50% voi + 25% ruzi + 25% rơm
Tổng tăng khối lượng, kg/hộ/ngày	1,32 ± 1,43	2,44 ± 2,49	2,68 ± 2,67
Sản lượng sữa bò mẹ, lít/con/ngày	4,25 ± 2,29	7,88 ± 3,05	8,71 ± 3,06
<i>Lượng khí mêtan từ lên men dạ cỏ</i>			
Kg/hộ/năm	155,9 ± 106,8	176,3 ± 115,2	188,5 ± 121,9
Tấn/ha/năm	0,38 ± 0,29	0,43 ± 0,32	0,45 ± 0,34
kg/kg tăng khối lượng	0,45 ± 0,31	0,30 ± 0,32	0,30 ± 0,35
<i>Tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính từ lên men dạ cỏ</i>			
Tấn CO ₂ eq/hộ/năm	3,90 ± 2,67	4,41 ± 2,88	4,71 ± 3,05
Tấn CO ₂ eq/ha/năm	9,40 ± 7,29	10,6 ± 8,03	11,3 ± 8,38
Kg CO ₂ eq/kg tăng khối lượng	11,23 ± 7,73	7,51 ± 7,99	7,52 ± 8,70

4. KẾT LUẬN

Trung bình mỗi hộ nuôi bò theo hệ thống bán thâm canh ở Quảng Ngãi có 0,50 ha đất, trong đó 20% diện tích đất dùng để trồng cỏ nuôi bò. Quy mô đàn bò của nông hộ là 4,67 con. Hệ số phát thải khí mê-tan từ đường tiêu hóa trung bình của đàn bò là 33,4 kg/con/năm. Tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính là 3,90 tấn CO₂ eq/hộ/năm.

Tăng mức thức ăn tinh từ hiện trạng (20% đối với bò mẹ, 25% đối với bò trên một năm tuổi) lên 30% đến 40% trong khẩu phần cho bò mẹ và 35 đến 45% cho bò trên một năm tuổi, đã làm khả năng tăng trọng tăng thêm từ 50 đến 83% và giảm lượng khí mê-tan phát thải từ 24 đến 31% tính trên một đơn vị tăng khối lượng. So với việc chỉ sử dụng cỏ voi và rơm lúa, sự kết hợp cả ba loại là cỏ voi, cỏ ruzi và rơm lúa cũng như cỏ voi, thân lá cây ngô và rơm lúa đã có xu hướng cải thiện khối lượng tăng thêm và giảm lượng khí mê-tan phát thải trên một đơn vị tăng khối lượng. Tăng mức thức ăn tinh và sử dụng các nguồn thức ăn sơ thô chất lượng tốt có thể là những giải pháp cần xem xét để tăng năng suất vật nuôi và giảm phát thải khí mê-tan trong chăn nuôi bò.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Boadi, D., C. Benchaar, J. Chiquette and D. Masse (2004). Mitigation strategies to reduce enteric methane emissions from dairy cows: Update review. *Can. J. Anim. Sci.*, 84: 319-335.
- Cottle, D.J., J.V. Nolan and S.G. Wiedemann (2011). Ruminant enteric methane mitigation: a review. *Anim. Prod. Sci.*, 51: 491-514.
- Dung, D.V., N.X. Ba, N.H. Van, L.D. Phung, L.D. Ngoan, V.C. Cuong and W. Yao (2013). Practice on improving fattening local cattle production in Vietnam by increasing crude protein level in concentrate and concentrate level. *Trop. Anim. Health. Prod.*, 45(7): 1619-1626.
- Đình Văn Dũng, Lê Đình Phùng, Văn Tiến Dũng và Lê Đức Ngoan (2015). Hiện trạng và một số kịch bản giảm phát thải khí mê-tan từ chăn nuôi bò thịt bán thâm canh quy mô nông hộ ở Tây nguyên: Nghiên cứu trường hợp tại huyện Eakar, tỉnh Đắk Lắk. *Tạp chí Nông Nghiệp và Phát triển Nông Thôn*. (Đã chấp nhận đăng).
- Ferris, C. P., F. J. Gordon, D.C. Patterson, M.G. Porter and T. Yan (1999). The effect of genetic merit and concentrate proportion in the diet on nutrient utilisation by lactating dairy cows. *J. Agric. Sci. (Cambridge)*, 132: 483-490.
- GSO (2015). Tổng cục thống kê. Tình hình kinh tế - xã hội 11 tháng, năm 2015. Truy cập tại: <https://www.gso.gov.vn/Default.aspx?tabid=621&ItemID=15478>.
- Hart, K. J., P. G. Martin, P. A. Foley, D. A. Kenny and T. M. Boland (2009). Effect of sward dry matter digestibility on methane production, ruminal fermentation, and microbial populations of zero-grazed beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 87: 3342-3350.
- Hegarty, R. S., D. Alcock, D. L. Robinson, J. P. Goopy and P. E. Vercos (2010). Nutritional and flock management options to reduce methane output and methane per unit product from sheep enterprises. *Anim. Prod. Sci.*, 50: 1026-1033.
- Herrero, M., P. Havlik, H. Valin, A. Notenbaert, M. C. Rufino, P.K. Thornton, M. Blümmel, F. Weiss, D. Grace and M. Obersteiner (2013). Biomass use, production, feed efficiencies, and greenhouse gas emissions from global livestock systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110: 20888-20893.
- Hristov, A. N., J. Oh, F. Giallongo, T. W. Frederick, M. T. Harper, H. L. Weeks, A. F. Branco, P. J. Moate, M. H. Deighton, S. R. O. Williams, M. Kindermann and S. Duval (2015). An inhibitor persistently decreased enteric methane emission from dairy cows with no negative effect on milk production. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112: 10663-10668.
- IPCC (2006). Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Chapter 10: Emissions from Livestock and Manure Management. pp. 10-29.
- Lê Đình Phùng, Đình Văn Dũng, Lê Đức Ngoan, Nguyễn Hải Quân và Dương Thanh Hải (2016). Hiện trạng và kịch bản giảm phát thải khí mê-tan từ hệ thống nuôi bò thịt bán thâm canh quy mô nông hộ ở Quảng Ngãi. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*. (Đã chấp nhận đăng).
- Quyết định số 3119/QĐ-BNN-KCN (2011). Phê duyệt đề án giảm phát thải khí nhà kính trong nông nghiệp, nông thôn đến năm 2020 của Bộ trưởng bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
- Yan, T., R.E. Agnew, F.J. Gordon and M.G. Porter (2000). Prediction of methane energy output in dairy and beef cattle offered grass silage-based diets. *Livest. Prod. Sci.*, 64: 253-263.