



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

Lê Đức Ngoan¹, Đinh Văn Dũng¹, Timothy D. Searchinger² và Lê Đình Phùng¹

¹Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

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

Thông tin chung:

Ngày nhận: 09/03/2016

Ngày chấp nhận: 26/10/2016

Title:

Current situation and scenarios for reducing enteric methane emission from extensive beef cattle production system of smallholders in Quang Ngai province, Vietnam

Từ khóa:

Hệ thống bò thịt quảng canh, khí mêtan, kịch bản nuôi dưỡng

Keywords:

Extensive beef production system, diet, enteric methane

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the enteric methane emission of different beef categories and develop scenarios to improve animal performance as well as reduce methane emission per live weight gain from extensive cattle production system in Quang Ngai province. Methane emission was estimated according to tier 3 of IPCC (2006) using RUMINAT Model. Results showed that average enteric methane emission factor was 20.9 kg/animal/year and enteric methane efficiency was 16.42 kg CO₂eq/kg weight gain. Results of scenarios indicated that increasing dietary concentrate levels from 27% to 37% (cows and cattle > 1 year old) resulted in increased daily weight gain from 22 to 49% with reduced enteric methane efficiency from 20 to 27% compared with the current cattle keeping practice (17% for cow and cattle > 1 year old). Using forage mixture of elephant grass, rice straw and ruzizi grass or elephant grass, maize foliage and rice straw resulted in increased daily weight gain and reduced enteric methane efficiency compared to using a mixture of elephant grass and rice straw.

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm mục tiêu ước tính lượng khí mêtan phát thải từ lên men dạ cỏ của bò và xây dựng một số kịch bản về khẩu phần ăn để nâng cao năng suất đồng thời giảm phát thải khí mêtan trên một đơn vị tăng khối lượng từ chăn nuôi bò thịt quảng canh ở Quảng Ngãi. Khí mêtan phát thải lên men dạ cỏ được ước tính theo phương pháp của IPCC (2006) lớp 3 với sự hỗ trợ của phần mềm RUMINAT Model. Kết quả cho thấy hệ số phát thải khí mêtan trung bình là 20,9 kg/con/năm, tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính từ lên men dạ cỏ là 16,42 kg CO₂eq/kg tăng khối lượng của bò. Tăng mức thức ăn tinh trong khẩu phần từ 17% đối với bò mẹ và bò trên một năm tuổi (hiện trạng) lên 27% đến 37% trong khẩu phần bổ sung có thể làm tăng khối lượng từ 22 đến 49% và giảm từ 20 đến 27% tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính trên một đơn vị tăng khối lượng. So với khẩu phần xơ thô chủ yếu sử dụng cỏ voi và rom lúa, thì việc sử dụng kết hợp cả cỏ voi, cỏ ruzi và rom lúa hoặc cỏ voi, thân lá cây ngô và rom 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.

Trích dẫn: Lê Đức Ngoan, Đinh Văn Dũng, Timothy D. Searchinger và Lê Đình Phùng, 2016. Hiện trạng và kịch bản giảm phát thải khí mêtan từ đường tiêu hóa của hệ thống nuôi bò thịt quảng canh quy mô nông hộ ở Quảng Ngãi. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 46b: 1-7.

1 GIỚI THIỆU

Biến đổi khí hậu đang ngày càng trở nên trầm trọng, đe dọa đến rất nhiều mặt của đời sống con người và là vấn đề quan tâm của rất nhiều quốc gia. Chính vì vậy, ngày 12 tháng 12 năm 2015 tại Paris, đại diện 196 nước trên thế giới đã tham dự hội nghị lần thứ 21 Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (COP21), kết quả hội nghị đã đạt được một thỏa thuận mang tính lịch sử, đó là buộc tất cả các nước cắt giảm lượng phát thải khí carbon, đảm bảo mục tiêu quan trọng nhất của thỏa thuận này là giữ mức tăng nhiệt độ toàn cầu trong thế kỷ này dưới 2,0°C (FCCC, 2015). Một trong những nguyên nhân làm tăng nhiệt độ toàn cầu là các khí gây hiệu ứng nhà kính được sản sinh từ các hoạt động của con người, trong đó có sản xuất chăn nuôi (Hristov *et al.*, 2015). Theo báo cáo của Ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC), lượng khí gây hiệu ứng nhà kính phát thải từ chăn nuôi chiếm khoảng 6,3% trong tổng số khí gây hiệu ứng nhà kính toàn cầu, trong đó nguồn chính từ quá trình lên men đường tiêu hóa của gia súc nhai lại (IPCC, 2014). Do vậy, phát triển chăn nuôi gia súc nhai lại nói chung và chăn nuôi bò nói riêng đảm bảo vừa tăng năng suất vừa giảm phát thải khí nhà kính trong đó có khí mê-tan/đơn vị sản phẩm là chiến lược phát triển chăn nuôi toàn cầu (FAO, 2013).

Ở Việt Nam, 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 nước ta. 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 trong nông hộ với phương thức quảng canh vẫn còn phổ biến, trong đó có tỉnh Quảng Ngãi, địa phương có số lượng bò lớn nhất và phát triển chăn nuôi mạnh nhất của miền Trung. Trước sự phát triển của chăn nuôi bò, vấn đề giảm phát thải khí nhà kính trong đó có khí mê-tan, một trong những nguyên nhân gây biến đổi khí hậu cần được quan tâm. Để có thể làm được điều đó, trước tiên cần có những nghiên cứu nhằm xác định hệ số phát thải khí mê-tan, từ đó ước tính thực trạng phát thải khí mê-tan từ chăn nuôi bò. 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 là 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 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, tăng khối lượng 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 thuộc hệ thống quảng canh ở Quảng Ngãi theo tier 3 của IPCC (2006) bằng phần mềm RUMINANT model. Đồng thời đề xuất một số kịch bản thông qua thay đổi khẩu phần ăn nhằm nâng cao sức sản xuất và giảm phát thải khí mê-tan từ lên men dạ cỏ.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Đánh giá hiện trạng, ước tính hệ số phát thải khí mê-tan phát thải từ hệ thống chăn nuôi bò quảng canh ở nông hộ

Để đánh giá hiện trạng chăn nuôi bò thịt quảng canh, nghiên cứu tiến hành điều tra 30 hộ chăn nuôi bò thịt quảng canh đại diện tại các huyện Trà Bồng (15 hộ) và Sơn Tịnh (15 hộ) thuộc tỉnh Quảng Ngãi. Số liệu được thu thập bằng bảng hỏi đã chuẩn bị với các nhóm chỉ tiêu chính như sau: 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. Khối lượng bò được xác định thông qua đo vòng ngực và dài thân chéo bằng công thức: Khối lượng bò = ((Vòng ngực-cm)² x (Dài thân chéo-cm))/10800. Lượng thức ăn cho bò ăn được xác định trực tiếp tại thời điểm cho ăn trong thời gian 5 ngày/hộ, mỗi ngày theo dõi 5 hộ.

Lượng khí mê-tan 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). Phần mềm RUMINANT model được phát triển dựa trên cách tiếp cận Tier 3 của IPCC (2006), mục tiêu của phần mềm là ước tính lượng thức ăn ăn vào, tăng khối lượng và phát thải khí mê-tan từ đường tiêu hóa của gia súc nhai lại. Có ba yếu tố đầu vào quan trọng cho RUMINANT model gồm (1) đặc điểm đàn bò (loại bò, khối lượng (kg), giới tính, ước tính tăng khối lượng (kg/ngày)), (2) lượng các loại thức ăn cho ăn (kg DM/con/ngày) cũng như số bữa ăn, và (3) thành phần hóa học và giá trị năng lượng của thức ăn. Đầu ra quan trọng của RUMINANT model là ước tính lượng thức ăn ăn vào (kg DM/con/ngày), tăng khối lượng (kg/con/ngày) và đặc biệt là lượng

khí mê-tan phát thải từ đường tiêu hóa (lít/con/ngày) của từng cá thể bò.

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 tủy trung tính (NDF), chất béo thô (EE), 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 mê-tan ra đơn vị đương lượng CO₂ (equivalent units - CO₂eq) bằng cách nhân với hệ số 25 (IPCC, 2006).

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
Thân lá cây ngô	34,4	87,0	7,90	58,1	2,56	8,19
Cỏ tự nhiên	24,4	83,9	12,3	62,3	1,90	9,10
Cám gạo	90,0	92,6	12,8	25,7	2,95	11,6
Lúa nghiền	86,1	95,9	8,50	33,3	1,61	9,81
Bột ngô	87,9	97,1	10,5	20,3	6,03	12,4
Bột sắn	89,7	98,4	2,66	12,3	2,08	11,2
Bã sắn khô	86,6	98,7	2,30	30,0	1,52	11,5
Cám công nghiệp ¹	86,0	-	16,0	-	-	10,9
Gạo	87,7	99,4	8,34	20,0	1,52	-
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
Cỏ ruzi	28,1	95,5	21,3	64,2	1,90	9,40

¹Thức ăn công nghiệp Vina 910 của công ty TNHH Vina

2.2 Xây dựng kịch bản phát thải khí mê-tan

Dựa trên kết quả điều tra 144 cá thể bò của 30 hộ, trong đó số bò mẹ đã đẻ là 67 con (46,53%), bò trên một năm tuổi là 28 con (19,44%), chúng tôi xây dựng kịch bản cho bò mẹ và bò trên một năm tuổi.

Kịch bản 1- Bổ sung các mức thức ăn tinh: Dựa vào kết quả điều tra lượng thức ăn tinh các hộ sử dụng trung bình cho bò mẹ và bò trên một năm tuổi là 17% DM trong khẩu phần bổ sung tại chuồng, chúng tôi xây dựng kịch bản thứ nhất là tăng thêm thức ăn tinh cho bò trong khẩu phần tại chuồng tăng lên 27% và 37% cho cả bò mẹ và bò trên một năm tuổi (Bảng 2). Thức ăn tinh được sử dụng là

nguồn thức ăn của nông hộ đang sử dụng, loại thức ăn không thay đổi, chỉ tăng lượng thức ăn tinh và giảm thức ăn thô. Tổng lượng thức ăn bổ sung tại chuồng cho cả bò mẹ và bò trên một năm tuổi đạt 1,8% (theo DM) khối lượng cơ thể.

Kịch bản thứ 2- Sử dụng thức ăn xơ thô khác nhau trong khẩu phần: Dựa vào kết quả điều tra về thức ăn xơ thô các hộ sử dụng tại chuồng cho cả bò mẹ và bò trên một năm tuổi là cỏ voi (42%), rơm lúa (46%) và các loại khác như cỏ tự nhiên và thân lá cây ngô (11%), chúng tôi xây dựng kịch bản sử dụng nguồn thức ăn xơ thô khác nhau (Bảng 2) với mức thức ăn tinh được nuôi theo hiện trạng (17% DM trong khẩu phần bổ sung tại chuồng).

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	
<i>Kịch bản 1: Thay đổi mức thức ăn tinh trong khẩu phần (% DM trong khẩu phần)</i>			
Bò mẹ	17,0%	27%	37%
Bò trên 1 năm tuổi			
<i>Kịch bản 2: Thay đổi thức ăn xơ thô của khẩu phần (trong % còn lại của khẩu phần)</i>			
Bò mẹ	Cỏ voi 42% + rơm	50% voi +25% thân lá ngô	50% voi+25%
Bò trên 1 năm tuổi	47%+11% khác	+ 25% rơm	ruzizi+25% rơm

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 (2010). Số liệu được trình bày dưới dạng giá trị trung bình và độ lệch chuẩn.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Diện tích đất trồng cỏ, quy mô và cơ cấu đàn bò

Trung bình mỗi hộ nuôi bò theo phương thức quảng canh ở Quảng Ngãi có tổng diện tích đất là

0,76 ha, trong đó diện tích đất trồng cỏ chiếm 8% (Bảng 3). Kết quả này cho thấy so với các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ trong nghiên cứu của Parson *et al.* (2013) thì tổng diện tích đất của các hộ nuôi bò quảng canh ở Quảng Ngãi cao hơn. Đồng thời, so sánh với các hộ nuôi bò theo phương thức thâm canh cũng ở Quảng Ngãi (Lê Đình Phùng và *ctv.*, 2016) thì tổng diện tích đất đai của các hộ trong nghiên cứu này cũng cao hơn, tuy nhiên diện tích đất dành cho trồng cỏ thì thấp hơn

(8% so với 25%). Tổng diện tích đất của các hộ trong nghiên cứu này là tương đương với diện tích đất của các hộ nuôi bò theo phương thức bán thâm canh ở Đắk Lắk (Đình Văn Dũng và *ctv.*, 2016), tuy vậy diện tích trồng cỏ cũng thấp hơn rất nhiều. Như vậy, nhìn chung diện tích đất của các hộ nuôi bò theo phương thức quảng canh ở Quảng Ngãi là tương đối cao, tuy nhiên diện tích các hộ sử dụng để trồng cỏ nuôi bò còn khá thấp.

Bảng 3: Diện tích đất trồng cỏ, 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	0,76	0,68
Diện tích đất trồng cỏ	100	0,06	0,03
Cơ cấu đàn bò (con/hộ)			
Tổng số bò	100	4,80	1,47
Bò cái đẻ	100	2,23	0,63
Bê dưới 6 tháng tuổi	63,3	1,68	0,48
Bê 6-12 tháng tuổi	43,3	1,31	0,63
Bò 12-24 tháng tuổi	53,3	1,31	0,48
Bò trên 24 tháng tuổi	16,7	1,40	0,55

Trong tổng số 30 hộ khảo sát, có tổng cộng 144 con bò, trung bình mỗi hộ là 4,8 con (bảng 3); trong đó, có 67 con bò mẹ (47%), 32 bê dưới 6 tháng tuổi (22%), 17 bê từ 6 tháng đến 1 năm tuổi (12%), 21 bò từ 1 đến 2 năm tuổi (15%) và 7 bò trên hai năm tuổi (5%). Tỷ lệ hộ nuôi bò cái sinh sản rất cao (100%), tỷ lệ hộ nuôi bò trên 2 năm tuổi rất ít (16,7%). Kết quả nghiên cứu này cho thấy, hệ thống nuôi bò quảng canh ở Quảng Ngãi chủ yếu là nuôi bò sinh sản, bê đẻ ra chủ yếu được bán khi đạt khoảng 5 đến 6 tháng tuổi. Một số hộ nuôi bò lớn hơn rồi bán, tuy nhiên số lượng hộ là ít hơn. Quy mô đàn bò của các hộ nuôi bò quảng canh ở Quảng Ngãi là cao hơn so với các hộ ở các vùng hay hệ thống chăn nuôi khác như các hộ nuôi theo phương thức thâm canh cũng ở Quảng Ngãi (Lê Đình Phùng và *ctv.*, 2016), các hộ nuôi bò bán thâm canh ở Đồng Anh, Hà Nội (Lê Đức Ngoan và *ctv.*, 2015). Tuy vậy, quy mô đàn bò của các hộ trong nghiên cứu này là thấp hơn so với các hộ nuôi bò bán thâm canh ở Đắk Lắk (Đình Văn Dũng và *ctv.*, 2016), các hộ nuôi bò sinh sản ở Phú Yên (Nguyễn Xuân Bả và *ctv.*, 2015).

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

Thức ăn các hộ sử dụng cho bò là hết sức đa dạng và phong phú, kết quả khảo sát cho thấy có tới 13 loại thức ăn được các hộ sử dụng cho bò (Bảng 4). Cỏ voi và rơm lúa là hai nguồn thức ăn sơ thô được các hộ sử dụng nhiều nhất (100%),

bên cạnh đó thân lá cây ngô hay cỏ tự nhiên là nguồn thức ăn xơ không chủ đạo cho bò. Lúa nghiền, bột ngô, hay cám gạo là nguồn thức ăn tinh được các hộ sử dụng nhiều nhất, ngoài ra các hộ còn sử dụng thêm bột sắn, gạo và một số loại thức ăn khác cho bò. Như vậy có thể thấy rằng, các nông hộ đã tận dụng khá tốt các nguồn thức ăn sẵn có của địa phương để phát triển chăn nuôi bò. Các nguồn thức ăn có ở các nông hộ điều tra là những nguồn thức ăn phổ biến được người chăn nuôi ở miền Trung và Tây Nguyên sử dụng (Nguyễn Xuân Bả và *ctv.*, 2015; Đình Văn Dũng và *ctv.*, 2016).

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

Loại thức ăn	Số hộ sử dụng	Tỷ lệ, %
Cỏ voi	30	100,0
Rơm lúa	30	100,0
Thân lá cây ngô	5	16,7
Cỏ tự nhiên	8	26,7
Cám gạo	14	46,7
Lúa nghiền	18	60,0
Bột ngô	18	60,0
Bột sắn	5	16,7
Gạo	4	13,3
Cám công nghiệp	1	3,3
Bã sắn khô	1	3,3
Bã bia	1	3,3
Bánh dầu lạc	1	3,3

DM/con/ngày đối với bò mẹ, 1,96 kg đối với bò bê 6-12 tháng tuổi, 2,57 kg đối với bò từ 12-24 tháng,

và cho bò trên 24 tháng tuổi trung bình là 3,32 kg DM/con/ngày, trong đó tổng thức ăn tinh chiếm 17% (Bảng 5).

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

Chỉ tiêu	Trung bình, kg DM/ngày	Độ lệch tiêu chuẩn
Thức ăn xơ thô		
Bò cái đẻ	3,07	1,07
Bê 6-12 tháng tuổi	1,55	0,83
Bò 12-24 tháng tuổi	2,11	0,63
Bò trên 24 tháng tuổi	2,95	1,03
Thức ăn tinh		
Bò cái đẻ	0,67	0,41
Bê 6-12 tháng tuổi	0,41	0,19
Bò 12-24 tháng tuổi	0,46	0,28
Bò trên 24 tháng tuổi	0,37	0,17

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

Kết quả ước tính hệ số phát thải khí mê-tan của bò được thể hiện ở Bảng 6. Qua Bảng 6 cho thấy, các đối tượng gia súc khác nhau thì có lượng khí mê-tan phát thải tính trên đầu con khác nhau. Điều này là do lượng ăn vào tỷ lệ thuận với khối lượng của bò và do đó, lượng khí mê-tan phát thải cũng khác nhau (Hegarty *et al.*, 2010; Cottle *et al.*, 2011; Kennedy và Charmley 2012). Trung bình mỗi một con bò (bò cái sinh sản, bê dưới 1 năm và bò thịt trên 1 năm tuổi) nuôi theo hệ thống quảng canh ở Quảng Ngãi có hệ số phát thải mê-tan từ đường tiêu hóa là 20,9 kg/con/năm. Theo 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, lượng khí mê-tan phát thải trung bình của đàn bò trong nghiên cứu này chỉ bằng 44,5% so với khuyến 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 thấp hơn trung bình của bò ở châu Á. Kết quả xác định hệ số phát thải khí mê-tan trên đàn bò ở nghiên cứu này cho thấy rằng, so với đàn bò nuôi theo phương thức ăn bán thâm canh ở Đắk Lắk (Đình Văn Dũng và *ctv.*, 2015), ở Đông Anh, Hà Nội (Lê Đức Ngoan và *ctv.*, 2015), đàn bò nuôi thâm canh ở Quảng Ngãi (Lê Đình Phùng và *ctv.*, 2016), thì hệ số phát thải khí mê-tan của đàn bò nuôi quảng canh ở Quảng Ngãi là thấp hơn. Điều này có thể do bò ở Quảng Ngãi nuôi quảng canh, có khối lượng và lượng thức ăn cho ăn ít hơn so với bò nuôi theo phương thức bán thâm canh hoặc thâm canh.

Với hệ số phát thải khí mê-tan từ đường tiêu hóa là 20,9 kg/con/năm, trung bình lượng khí mê-tan phát thải ở mỗi hộ ở hệ thống nuôi bò quảng canh

ở Quảng Ngãi là 100,4 kg/hộ/năm, tương đương với tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính là 2,51 tấn CO₂eq/hộ/năm (Bảng 7). So với hệ thống bán thâm canh ở Đông Anh, Hà Nội hay ở Đắk Lắk (Lê Đức Ngoan và *ctv.*, 2015; Đình Văn Dũng và *ctv.*, 2016) thì các giá trị này có phần thấp hơn, lý do là vì hệ số phát thải khí mê-tan của đàn bò ở hệ thống quảng canh ở Quảng Ngãi là thấp hơn so với hệ thống bán thâm canh ở Đông Anh, Hà Nội hay ở Đắk Lắk. Tuy vậy, lượng khí mê-tan phát thải/hộ/năm ở các hộ nuôi bò quảng canh ở Quảng Ngãi cao hơn so với các hộ nuôi bò thâm canh cũng ở Quảng Ngãi (Lê Đình Phùng và *ctv.*, 2016). Đó là vì mặc dù có hệ số phát thải khí mê-tan thấp hơn nhưng quy mô đàn bò nuôi quảng canh là cao hơn nhiều so với nuôi thâm canh.

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
<50	6,50±1,78
50-100	12,28±2,21
>100-150	19,11±2,97
>150-200	24,40±2,79
>200-250	29,53±2,61
>250-300	34,38±2,20
>300-350	38,14±3,45
Trung bình	20,9

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. Qua Bảng 7 cho thấy, so với hiện trạng (17% thức ăn tinh trong khẩu phần bổ sung) khi tăng mức thức ăn tinh lên 27 đến 37% trong khẩu phần đã làm tăng khối lượng của bò tăng lên 22-49%, đồng thời lượng khí mê-tan phát thải từ đường tiêu hóa cũng tăng lên 4,3-9,6% cho một đầu con. Tuy nhiên, tăng mức thức ăn tinh đã làm giảm khí mê-tan phát thải cũng như tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính trên một kg tăng khối lượng từ 20 đến 27% 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 mê-tan từ đường tiêu hóa trên một đơn vị tăng khối lượng. Kết quả này là phù hợp với các nghiên cứu trước đây (Ferris *et al.*, 1999; Yan *et al.*, 2000; Lê Đức Ngoan và *ctv.*, 2015; Lê Đình Phùng và *ctv.*, 2016; Đình Văn Dũng và *ctv.*, 2016).

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 (17%)	Mức thức ăn tinh trong khẩu phần	
		Mức 1 (27%)	Mức 2 (37%)
Tổng tăng khối lượng, kg/hộ/ngày	0,59±0,30	0,72±0,35	0,88±0,45
Sản lượng sữa bò mẹ, lít/con/ngày	2,09±1,29	2,79±1,33	3,58±1,51
Lượng khí mê-tan từ lên men dạ cỏ			
kg/hộ/năm	100,4±26,89	104,7±27,65	110,0±28,68
Tấn/ha/năm	0,19±0,10	0,20±0,11	0,21±0,11
kg/kg tăng khối lượng	0,66±0,58	0,53±0,41	0,48±0,41
Tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính từ lên men dạ cỏ			
Tấn CO ₂ eq/hộ/năm	2,51±0,67	2,62±0,69	2,75±0,27
Tấn CO ₂ eq/ha/năm	4,77±2,53	5,01±2,69	5,26±2,82
kg CO ₂ eq/kg tăng khối lượng	16,42±14,50	13,30±10,26	11,91±10,22

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 mê-tan thể hiện ở Bảng 8. Kết 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

rom lúa (25%), cũng như ba loại xơ thô gồm cỏ voi (50%), cỏ ruzi (25%) và rom lúa (25%), thì làm tăng khối lượng của bò cao hơn so với hiện trạng (cỏ voi 42%, rom lúa 49% và 11% là các loại khác) lần lượt là 10 và 32%. Lượng khí mê-tan phát thải cũng như tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính trên một kg tăng khối lượng giảm so với hiện trạng 16-21%.

Bảng 8: Ảnh hưởng của các nguồn xơ thô khác nhau đến năng suất và phát thải khí mê-tan

Chỉ tiêu	Hiện trạng (42% voi + 47% rom + 11% khác)	Nguồn thức ăn xơ thô	
		50% voi + 25% thân lá ngô + 25% rom	50% voi + 25% ruzi + 25% rom
Tổng tăng khối lượng, kg/hộ/ngày	0,59±0,30	0,65±0,32	0,78±0,40
Sản lượng sữa bò mẹ, lít/con/ngày	2,09±1,29	2,39±1,18	3,01±1,29
Lượng khí mê-tan từ lên men dạ cỏ			
kg/hộ/năm	100,4±26,89	100,0±26,09	110,2±28,21
Tấn/ha/năm	0,19±0,10	0,19±0,10	0,21±0,11
kg/kg tăng khối lượng	0,66±0,58	0,55±0,39	0,52±0,40
Tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính từ lên men dạ cỏ			
Tấn CO ₂ eq/hộ/năm	2,51±0,67	2,50±0,65	2,76±0,71
Tấn CO ₂ eq/ha/năm	4,77±2,53	4,80±2,59	5,29±2,84
kg CO ₂ eq/kg tăng khối lượng	16,42±14,50	13,78±9,84	13,0±10,08

Trong hai khẩu phần của kịch bản, khi sử dụng cỏ ruzi thay thế thân cây lá ngô, kết quả cho thấy tăng khối lượng của bò tăng thêm 20%, sản lượng sữa của bò mẹ tăng thêm 26%, đồng thời lượng khí mê-tan phát thải/hộ/năm cũng cao hơn 10%. Tuy nhiên, lượng khí mê-tan phát thải cũng như tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính trên một kg tăng khối lượng giảm 5,5%. Sự khác nhau về năng suất cũng như lượng khí mê-tan 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 mê-tan 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 vậy, kết quả ảnh hưởng của chất lượng thức ăn thô đến sự phát thải khí mê-tan

vẫn có những kết luận mâu thuẫn. Nghiên cứu của Hart *et al.* (2009) lại cho thấy rằng lượng khí mê-tan 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 cao hay thấp.

4 KẾT LUẬN

Trung bình mỗi hộ nuôi bò theo hệ thống quảng canh ở Quảng Ngãi có 0,76 ha đất, trong đó 8% diện tích đất dùng để trồng cỏ nuôi bò. Quy mô đàn bò của nông hộ là 4,80 con. Hệ số phát thải khí mê-tan từ đường tiêu hóa trung bình của đàn bò là 20,9 kg/con/năm. Tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính từ methan phát thải từ đường tiêu hóa là 2,51 tấn CO₂eq/hộ/năm.

Tăng mức thức ăn tinh từ hiện trạng (17%) lên 27% và 37% trong khẩu phần cho bò đã làm tăng

khối lượng của bò tăng từ 22 đến 49% và giảm lượng khí mêtan phát thải từ đường tiêu hóa từ 20 đến 27% tính trên một đơn vị tăng khối lượng. So với việc chủ yếu sử dụng cỏ voi và rơm lúa là nguồn thức ăn thô, thì 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 tăng khối lượng và giảm lượng khí mêtan phát thải từ đường tiêu hóa 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 mêtan trong chăn nuôi bò trong hệ thống quảng canh như hiện nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Boadi, D., Benchaar, C., Chiquette, J., Masse, D., 2004. Mitigation strategies to reduce enteric methane emissions from dairy cows: Update review. *Canadian Journal of Animal Science*. 84: 319–335.
- Cottle, D.J., Nolan, J.V., Wiedemann, S.G., 2011. Ruminant enteric methane mitigation: a review. *Animal Production Science*. 51: 491–514.
- Đình Văn Dũng, Lê Đình Phùng, Văn Tiến Dũng và Lê Đức Ngoan, 2016. Hiện trạng và một số kịch bản giảm phát thải khí mêtan 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*. 2: 79-86.
- FAO, 2013. Mitigation of greenhouse gas emission in livestock production. Editors: Pierre J. Gerber, Benjamin Henderson and Harinder P.S. Makkar. Rome, Italy.
- FCCC, 2015. Framework Convention on Climate change. Adoption of the Paris agreement. Conference of the Parties twenty-first session, Paris, 30 November to 12 December 2015.
- Ferris, C.P., Gordon, F.J., Patterson, D.C., Porter, M.G., Yan, T., 1999. The effect of genetic merit and concentrate proportion in the diet on nutrient utilisation by lactating dairy cows. *Journal of Agricultural Science (Cambridge)*. 132: 483-490.
- GSO, 2015. Tổng cục thống kê. Tình hình kinh tế - xã hội 11 tháng năm 2015. <https://www.gso.gov.vn/Default.aspx?tabid=621&ItemID=15478>.
- Hart, K.J., Martin, P.G., Foley, P.A., Kenny, D.A., Boland, T.M., 2009. Effect of sward dry matter digestibility on methane production, ruminal fermentation, and microbial populations of zero-grazed beef cattle. *Journal of Animal Science*. 87: 3342-3350.
- Hegarty, R.S., Alcock, D., Robinson, D.L., Goopy, J.P., Vercoe, P.E., 2010. Nutritional and flock management options to reduce methane output and methane per unit product from sheep enterprises. *Animal Production Science*. 50: 1026–1033.
- Herrero, M., Havlík, P., Valin, H., Notenbaert, A., Rufino, M.C., Thornton, P.K., Blümmel, M., Weiss, F., Grace, D., Obersteiner, M., 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., Oh, J., Giallongo, F., Frederick, T.W., Harper, M.T., Weeks, H.L., Branco, A.F., Moate, P.J., Deighton, M.H., Williams, S.R.O., Kindermann, M., Duval, S., 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.
- IPCC, 2014. Working Group III – Mitigation of Climate Change. Chapter 11, Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU) (Cambridge Univ Press, Cambridge, UK).
- Kennedy, P.M., Charmley, E., 2012. Methane yields from Brahman cattle fed tropical grasses and legumes. *Animal Production Science*. 52, 225–239.
- 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 mêtan 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.
- Lê Đức Ngoan, Đình Văn Dũng, Lê Đình Phùng, Lê Văn Thực, Vũ Chí Cường, Lê Thị Hoa Sen và Ramírez-Retrepo C.A., 2015. Hiện trạng và một số kịch bản giảm phát thải khí methane từ chăn nuôi bò thịt bán thâm canh quy mô nông hộ ở Đồng bằng sông Hồng: Nghiên cứu trường hợp tại huyện Đông Anh – Hà Nội. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*. 7: 70-79
- Nguyễn Xuân Bá, Đình Văn Dũng, Nguyễn Thị Mùi, Nguyễn Hữu Văn, Phạm Hồng Sơn, Hoàng Thị Mai, Trần Thanh Hải, Rowan Smith, David Parsons và Jeff Corfield, 2015. Hiện trạng hệ thống chăn nuôi bò sinh sản trong nông hộ ở vùng Duyên Hải Nam Trung Bộ, Việt Nam. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*. 21: 107-119.
- Parsons, D., Lane, P.A., Ngoan, L.D., Ba, N.X., Tuan, D.T., Van, N.H., Dung, D.V., Phung, L.D., 2013. Systems of cattle production in South Central Coastal Vietnam. *Livestock Research for Rural Development* 25(2), <http://www.lrrd.org/>.
- Yan, T., Agnew, R.E., Gordon, F.J., Porter, M.G., 2000. Prediction of methane energy output in dairy and beef cattle offered grass silage-based diets. *Livestock Production Science* 64:253–263.