

ẢNH HƯỞNG CỦA BỘT NGÔ TRONG KHẨU PHẦN CỎ VOI ĐẾN SỰ THẢI KHÍ GÂY HIỆU ỨNG NHÀ KÍNH, TỶ LỆ TIÊU HÓA VÀ TÍCH LŨY ĐẠM CỦA BÒ THỊT LAI SIND

Nguyễn Văn Thu

Bộ môn Chăn nuôi, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

Tác giả liên hệ: Nguyễn Văn Thu. Tel: 0918549422. Email: nvthu@ctu.edu.vn

TÓM TẮT

Thí nghiệm này được thực hiện để đánh giá ảnh hưởng của bột ngô (carbohydrate hòa tan) ở các mức độ bổ sung khác nhau đến khả năng sinh khí gây hiệu ứng nhà kính, tận dụng thức ăn, thông số dịch dạ cỏ và tích lũy đạm của bò thịt. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hình vuông Latin (4 x 4), với 4 nghiệm thức, 4 giai đoạn (2 tuần/giai đoạn) và trên 4 bò đực lai Sind có khối lượng trung bình là $277 \pm 12,3$ kg. Bốn nghiệm thức (NT) trong thí nghiệm lần lượt là B0, B15, B30, B45 tương ứng với tỷ lệ bột ngô trong khẩu phần với mức 0, 15, 30 và 45% (DM). Kết quả cho thấy là khi bổ sung bột ngô trong khẩu phần từ 0 đến 45% (DM) sự thải khí CH₄ và CO₂ (L/ngày, L/kg DMI, L/kg DDM và L/kg KL) chưa có sự khác biệt rõ rệt, tuy nhiên có giảm đáng kể khí thải hiệu ứng nhà kính khi tính dựa trên tăng khối lượng (L/kg TKL) do sự cải thiện về sự tăng trưởng ở NT có bổ sung ngô ở mức 45%. Có sự cải thiện về dưỡng chất và năng lượng tiêu thụ, dưỡng chất tiêu hóa, tăng nồng độ tổng axit béo bay hơi và axit propionic dịch dạ cỏ, tuy nhiên chưa có sự cải thiện về sự tổng hợp nitơ của vi sinh vật dạ cỏ và sự tích lũy nitơ trong cơ thể. Kết luận của thí nghiệm là chưa tìm thấy sự giảm khí thải hiệu ứng nhà kính khi tăng bột ngô trong khẩu phần cơ bản là cỏ voi (DM) đến mức 45% trong điều kiện *in vivo*.

Từ khóa: carbohydrate hòa tan, gia súc nhai lại, mêtan, sự bổ sung, sự lên men.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Chăn nuôi gia súc đóng góp khoảng 18.0% khí nhà kính (Steinfeld và cs., 2006). Động vật nhai lại góp phần gây sự ấm lên của trái đất thông qua việc thải khí mêtan (CH₄) và cacbonic (CO₂) từ sự lên men chính yếu ở dạ cỏ (Schils, 2007). Do đó, hiện nay có một nhu cầu cấp thiết là phát triển các giải pháp làm giảm sự thải khí mêtan và cacbonic từ động vật nhai lại để đáp ứng vào mục tiêu tương lai giúp giảm nhẹ sự nóng lên toàn cầu.

Sử dụng khẩu phần thức ăn hạt có chứa nhiều tinh bột làm giảm khí mêtan so với khẩu phần cho ăn chủ yếu là thức ăn xanh. Khi tăng lượng tinh bột trong khẩu phần đã làm giảm sự sinh khí CH₄ khi tính trên khối lượng vật chất khô ăn vào. Sự lên men tinh bột gia tăng sự sản xuất acid propionic và làm giá trị pH dạ cỏ giảm sẽ hạn chế sự tăng trưởng của vi khuẩn sản sinh khí mêtan (Chamberlain và cs., 1993; Lascano và cs., 2011 và Purcell và cs., 2014). Ngoài ra khi cho ăn khẩu phần chứa nhiều tinh bột thì số lượng protozoa sẽ giảm do đó cũng giảm sự chuyển hydro từ protozoa tới vi khuẩn sinh khí mêtan nên sự sinh khí mêtan sẽ giảm (Pragna và cs., 2018; Haque và cs., 2018). Tuy nhiên, Nguyen Van Thu và cs. (2015) khi nghiên cứu tăng dần mức độ bổ sung carbohydrate hòa tan bằng bột ngô từ 0 đến 20% trong tổng số DM thì chưa tìm thấy sự giảm sự sinh khí CH₄ ở *in vitro*. Tương tự Nguyễn Ngọc Đức An Như (2016) có kết luận là tại thời điểm 72 giờ, sự sinh khí và tỷ lệ tiêu hóa DM, OM ở *in vitro* của tằm là cao nhất kể đến là ngô và thấp nhất là khoai mì lát, tuy nhiên lượng khí tổng số, CH₄ và CO₂ tăng lên khi tăng mức độ bổ sung các nguồn carbohydrate hòa tan từ 0 – 65,0% trên tổng số DM của hỗn hợp lên men. Kết quả sự tăng khí thải CH₄ và CO₂ cũng được Trần Kim Chí (2015) tìm thấy khi tăng lượng thức ăn hỗn hợp từ 0 – 40% ở *in vitro* và 20% ở *in vivo*.

Vì vậy, kết quả nghiên cứu bổ sung carbohydrate hòa tan đến sự sinh khí mêtan ở gia súc nhai lại là chưa rõ ràng để làm cơ sở cho việc phối hợp khẩu phần. Hầu hết các công trình nghiên cứu chỉ tập trung theo hướng làm giảm sự sinh khí CH₄, rất ít công trình nghiên cứu xem xét đánh giá khả năng tiêu hóa dưỡng chất và chưa chú trọng việc làm giảm phát thải khí theo cơ

chế sản sinh CH₄. Ngô là loại thức ăn có hàm lượng tinh bột cao và nó được sử dụng như nguồn cung cấp năng lượng trong khẩu phần nuôi bò. Từ những vấn đề trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá và xác định ảnh hưởng của ngô được bổ sung vào khẩu phần phần bò thịt ở *in vivo* đến sự thải khí CH₄ và CO₂, môi trường dạ cỏ và tổng hợp protein vi sinh vật.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu

4 bò đực lai Sind có khối lượng trung bình đạt $277 \pm 12,3$ kg

Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện tại Phòng nghiên cứu đo khí thuộc Dự án JIRCAS đặt tại trại chăn nuôi thực nghiệm, Khoa Phát triển Nông thôn, khu Hoà An, Đại học Cần Thơ.

Thời gian thí nghiệm được tiến hành từ tháng 4 đến tháng 11 năm 2019.

Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hình vuông Latin (4 x 4), với 4 nghiệm thức, 4 giai đoạn (2 tuần/giai đoạn) và trên 4 bò đực lai sind có khối lượng trung bình đạt $277 \pm 12,3$ kg. Bốn nghiệm thức (NT) sử dụng trong thí nghiệm lần lượt là B0, B15, B30, B45 tương ứng các mức bột ngô bổ sung trong khẩu phần cơ bản cỏ voi là 0, 15, 30 và 45% tính trên vật chất khô. Mỗi giai đoạn 2 tuần lễ gồm 1 tuần thích nghi khẩu phần và 1 tuần lấy mẫu và đo khí thải. Kết thúc mỗi giai đoạn bò được cân khối lượng vào buổi sáng 2 ngày liên tục, trước khi cho ăn.

Chuồng nuôi và nuôi dưỡng



Hình 1. Ô chuồng nuôi bò tại trại chăn nuôi thực nghiệm

Bò được nuôi trên ô chuồng sàn với đầu ở trong head chamber, có máng ăn máng uống riêng. Mỗi con bò được nuôi trong 1 khung chuồng (Hình 1). Bò được cho ăn 2 lần/ngày, lúc 8.00 và 14.00 giờ. Trước khi vào TN bò được nuôi trên ô chuồng sàn một tuần lễ để thích nghi với điều kiện nuôi và đo khí.

Thức ăn

Thức ăn trong thí nghiệm gồm cỏ voi và bột ngô. Cỏ Voi được trồng gần trại thí nghiệm, khi cho ăn cỏ được băm ngắn bằng máy khoảng 2 -3 cm. Bột ngô được mua một lần dùng cho

toàn thí nghiệm tại cửa hàng thức ăn gia súc Tài Phát (quận Bình Thủy, thành phố Cần Thơ). Thành phần hóa học của cỏ voi và ngô được phân tích trước khi vào thí nghiệm.

Dụng cụ thí nghiệm

Cân đại gia súc điện tử (EW5, Made by TRU-Test, Limited Auckland, New Zealand), cân điện tử có giới hạn là 34 kg. Dụng cụ lấy dịch dạ cỏ, xô nhựa và máng xúc phân, thùng nhựa và khay nhựa để hứng và chứa nước tiểu, giá cố định gia súc, dây, ống thông thực quản, ống tiêm nhựa. Hệ thống đo khí được thiết kế bởi tổ chức JIRCAS Nhật Bản (Hình 2).



Hình 2. Hệ thống đo khí thải ở bò

Các chỉ tiêu theo dõi

Hàm lượng dưỡng chất và năng lượng trao đổi

Vật chất khô (DM), vật chất hữu cơ (OM), đạm thô (CP) và khoáng tổng số của các loại thức ăn theo phương pháp của AOAC và cs. (1990), xơ trung tính (NDF) và xơ axit (ADF) theo Van Soest và cs. (1991). Năng lượng trao đổi (ME) của khẩu phần ăn được tính theo Bruinenberg và cs. (2002) công thức sau:

Nếu $DOM/DCP < 7$, thì $ME = 14,2 \times DOM + 5,9 \times DCP$

Nếu $DOM/DCP \geq 7$, thì $ME = 15,1 \times DOM$

Trong đó: DOM: chất hữu cơ tiêu hóa được, DCP: protein thô tiêu hóa được.

Sự tiêu thụ các dưỡng chất thức ăn, như DM, OM, CP, NDF và ME

Mức tiêu thụ các dưỡng chất thức ăn được xác định bằng cách cân thức ăn trước khi cho ăn và cân phần thức ăn còn thừa vào sáng ngày hôm sau. Các mẫu thức ăn cho ăn, thức ăn thừa được thu lấy 7 ngày liên tục trong giai đoạn lấy mẫu ở mỗi giai đoạn. Mẫu thức ăn xanh được cắt ngắn, sấy ở 60°C trong 48 giờ rồi nghiền mịn qua rây 1 mm để phân tích thành phần dưỡng chất.

Tỷ lệ tiêu hóa các dưỡng chất được xác định bằng cách ghi nhận lượng dưỡng chất thức ăn tiêu thụ và lượng thức ăn bài thải theo phân dựa vào đề nghị của McDonald và cs. (2002).

Các thông số dịch dạ cỏ gồm pH, nồng độ axit béo bay hơi (ABFH) và nitơ dạng ammonia (N-NH₃) của dịch dạ cỏ. Mẫu dịch dạ cỏ được lấy bằng ống thông thực quản, lấy vào lúc

trước khi cho ăn 0 giờ và sau khi cho ăn 3 giờ. Mỗi lần lấy 50 ml dịch dạ cỏ trên mỗi con. Dịch dạ cỏ được trữ lạnh rồi đem ngay lên phòng thí nghiệm để phân tích trong ngày. Giá trị pH của dịch dạ cỏ được đo bằng máy pH ký hiệu HI 122 Meter Hanna-Italy. Nồng độ N-NH₃ được xác định bằng phương pháp Kjeldahl. Nồng độ axit béo bay hơi (ABFH) được xác định bằng máy GC-MS theo phương pháp đề nghị của Pirondini và cs. (2012).

Sự tích lũy đạm được xác định bằng cách ghi nhận và phân tích nitơ thức ăn tiêu thụ, phân và nước tiểu. Riêng mẫu nước tiểu sẽ được xử lý bằng dung dịch H₂SO₄ 1M, thu nước tiểu cho vào bình chứa dung dịch H₂SO₄ 1M sao cho pH của hỗn hợp nước tiểu và dung dịch acid có trong bình nhỏ hơn 3,0 nhằm tránh thất thoát nitơ trong nước tiểu.

Nitơ tích lũy = Nitơ tiêu thụ - (Nitơ phân + Nitơ nước tiểu)

Sự tổng hợp protein của vi sinh vật

Được ước lượng từ bài tiết nước tiểu của dẫn xuất purine, allantoin và axit uric (Chen và Gomes, 1992). Lượng allantoin được xác định theo đề nghị của Young và Conway (1942). Lượng axit uric được xác định bằng máy tự động Roche Diagnostics.

Tổng lượng dẫn xuất purine (PD) bài thải (mmol/ngày) = Tổng allantoin (mmol/ngày) + Tổng axit uric (mmol/ngày). Ước lượng lượng nitơ vi sinh vật tổng hợp được tính toán dựa theo Chen và Gomes (1992).

$$Y = 0,84X + (0,15 * W^{0,75} * e^{-0,25X})$$

$$\text{Nitơ vi sinh vật (gN/ngày)} = 0,727X$$

Trong đó: Y: Dẫn xuất purine bài thải trong nước tiểu (mmol/ngày); X: Purine của vi sinh vật được hấp thu (mmol/ngày); W^{0,75}: Trọng lượng trao đổi.

Tăng khối lượng

Được xác định bằng cách cân 2 ngày liên tiếp vào sáng sớm trước khi cho ăn vào đầu và cuối mỗi giai đoạn thí nghiệm bằng Cân đại gia súc điện tử. Tăng khối lượng trong ngày được tính theo công thức:

$$\text{Tăng khối lượng/ngày} = (\text{Khối lượng cuối giai đoạn} - \text{Khối lượng đầu giai đoạn})/14 \text{ ngày}$$

Xác định lượng khí CH₄ và CO₂

Xác định lượng khí CH₄ và CO₂ của bò thải ra vào 3 ngày đầu của mỗi giai đoạn tiêu hóa trong thí nghiệm. Đo sự thải khí CH₄ và CO₂ bằng hệ thống buồng đo khí ở đầu bò (head chamber) được thiết kế bởi tổ chức JIRCAS (Japan International Research Center of Agricultural Sciences), Nhật Bản. Phân tích khí thải CH₄ và CO₂ từ bò được đo tự động bằng máy IR200, Công ty Yokogawa, Nhật Bản. Đo khí CH₄ và CO₂ liên tục trong 3 ngày, bắt đầu từ ngày thứ nhất của mỗi giai đoạn lấy mẫu tiêu hóa trong thí nghiệm *in vivo*. Số liệu sẽ được ghi tự động vào máy tính và hiện lên màn hình của máy tính (Hình 2).

Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý bằng chương trình Excel (2013) của chương trình Microsoft Office (2013). Sau đó số liệu được xử lý bằng phương pháp phân tích phương sai ANOVA theo mô hình tuyến tính tổng quát (General Linear Model) của chương trình Minitab 16.2 của hình vuông Latin. Để xác định mức độ khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức và so sánh giữa các cặp nghiệm thức dựa vào phương pháp thử Tukey của chương trình Minitab 16.2 (Minitab, 2010).

Mô hình thống kê hình vuông Latin được trình bày như sau: $Y_{ij} = \mu + r_i + c_j + t_{k(ij)} + \varepsilon_{ij}$

Trong đó: Y_{ij} : Kết quả khảo sát các chỉ tiêu, μ : Trung bình chung, r_i : Ảnh hưởng của giai đoạn, c_j : Ảnh hưởng của bò TN, $t_{k(ij)}$: Ảnh hưởng của nghiệm thức, ε_{ij} : Sai số ngẫu nhiên

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Lượng thức ăn, dưỡng chất và năng lượng tiêu thụ của bò thí nghiệm

Lượng thức ăn, dưỡng chất và năng lượng tiêu thụ của bò thí nghiệm được trình bày qua Bảng 1.

Bảng 1. Lượng thức ăn, dưỡng chất và năng lượng tiêu thụ của bò ở các nghiệm thức của TN

Chỉ tiêu	Nghiệm Thức				SEM	P
	B0	B15	B30	B45		
<i>Lượng thức ăn, kgDM/con/ngày</i>						
Cỏ voi	4,17 ^a	3,46 ^{ab}	3,13 ^{bc}	2,42 ^c	0,168	0,002
Ngô	0 ^d	0,761 ^c	1,54 ^b	2,34 ^a	0,060	0,001
<i>Lượng dưỡng chất, kgDM/con/ngày</i>						
DM	4,17 ^b	4,22 ^{ab}	4,66 ^{ab}	4,76 ^a	0,135	0,045
OM	3,74 ^b	3,83 ^{ab}	4,26 ^{ab}	4,39 ^a	0,120	0,020
CP	0,247 ^c	0,261 ^{bc}	0,297 ^{ab}	0,314 ^a	0,008	0,003
NDF	2,98 ^a	2,54 ^{ab}	2,37 ^{bc}	1,93 ^c	0,116	0,004
ADF	1,97 ^a	1,69 ^{ab}	1,58 ^{bc}	1,30 ^c	0,077	0,005
<i>Năng lượng trao đổi</i>						
ME, MJ/con/ngày	34,8 ^d	39,97 ^c	48,1 ^a	54,2 ^b	1,05	0,001
ME, MJ/W0,75/ngày	0,506 ^d	0,586 ^c	0,709 ^b	0,791 ^a	0,015	0,001

Ghi chú: B0, B15, B30, B45: Các mức độ bổ sung 0, 15, 30, 45 (tính trên DM). OMD: Tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ. Các giá trị trung bình mang các chữ cái a, b, c, d khác nhau trên cùng một hàng là khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Kết quả về lượng cỏ và ngô tiêu thụ của bò thí nghiệm khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) giữa các nghiệm thức (NT) là do sự thiết kế thí nghiệm với lượng ngô tăng dần lên. Tương tự lượng DM, OM và CP tiêu thụ cũng khác biệt ($P < 0,05$) giữa các nghiệm thức với mức cao nhất thuộc về NT B45 và tăng dần từ NT B0 đến NT B45. Trong khi lượng NDF và ADF tiêu thụ thì giảm dần, do lượng cỏ Voi ăn vào giảm đi (hàm lượng NDF và ADF cao hơn so với ngô). Lượng DM, CP và NDF (kg/con/ngày) tiêu thụ của bò được thể hiện rõ hơn (Bảng 1). Đặc biệt năng lượng tiêu thụ (ME, MJ/con/ngày và MJ/W 0,75/ngày) tăng dần theo lượng ngô bổ sung ở các NT ($P < 0,01$).

Sự tiêu hóa dưỡng chất, cân bằng nitơ và tăng khối lượng của bò

Lượng dưỡng chất tiêu hóa, sự cân bằng nitơ và tăng khối lượng của bò thí nghiệm được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Lượng dưỡng chất được tiêu hóa, nitơ tích lũy và tăng khối lượng (TKL) của bò ở các nghiệm thức của TN

Chỉ tiêu	Nghiệm thức				SEM	P
	B0	B15	B30	B45		
Dưỡng chất tiêu hóa, kg						
DM	2,42	2,5	2,83	2,92	0,141	0,122
OM	2,22	2,31	2,62	2,73	0,126	0,079
CP	0,365	0,326	0,333	0,321	0,017	0,361
NDF	1,81 ^a	1,41 ^{ab}	1,17 ^{bc}	0,729 ^c	0,127	0,005
ADF	1,45 ^a	0,923 ^{ab}	0,781 ^{ab}	0,545 ^b	0,085	0,021
Cân bằng Nitơ, g/con/ngày						
Nitơ tiêu thụ	73,8	71,5	75,7	74,2	2,51	0,703
Nitơ phân	15,4 ^b	19,4 ^{ab}	22,4 ^a	22,8 ^a	1,40	0,032
Nitơ nước tiểu	28,1 ^a	24 ^{ab}	15,4 ^b	15,1 ^b	2,26	0,016
Nitơ tích lũy	30,2	28,2	37,9	36,2	3,62	0,270
Nitơ tích lũy, g/W ^{0,75}	0,432	0,411	0,556	0,529	0,053	0,241
Khối lượng (KL) bò, kg						
KL đầu, kg	279	278	278	277	0,484	0,184
KL cuối, kg	282	283	284	284	0,49	0,129
TKL, g/ngày	241 ^c	330 ^{bc}	420 ^{ab}	491 ^a	28,7	0,004

Ghi chú: B0, B15, B30 và B45: Tỷ lệ bổ sung bột ngô trong khẩu phần mức 0, 15, 30 và 45 %; KL: Khối lượng, TKL: Tăng khối lượng. Các giá trị trung bình mang các chữ cái ^{a, b, c} khác nhau trên cùng một hàng là khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Qua Bảng 2 chỉ ra rằng lượng DM, OM và CP được tiêu hóa giữa các nghiệm thức không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$), tuy nhiên có xu hướng tăng dần ở các nghiệm thức có bổ sung ngô. Lượng NDF và ADF tiêu hóa giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$), cao nhất ở nghiệm thức B0 (1,81 và 1,45 kg) và thấp nhất ở nghiệm thức B45 (0,729 và 0,545 kg). Lượng nitơ tiêu thụ không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức, mặc dù có sự biến động khác biệt lượng nitơ thải ra trong phân và nước tiểu ($P < 0,05$), tuy nhiên lượng nitơ tích lũy ở các NT không có khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Khi kiểm tra sự thay đổi khối lượng bò đang tăng trưởng nhận thấy là bò tăng khối lượng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) và tăng dần ở các NT được bổ sung bột ngô, cao nhất ở NT B45 (491 g/ngày) và thấp nhất là NT B0 (241 g/ngày). Theo Chumpawadee và cs. (2005) nghiên cứu trên bò Brahman với khối lượng trung bình là 183 kg tìm ra tăng trọng của bò là 0,420- 0,560 kg/ngày. Kết quả báo cáo của Nguyễn Bình Trường và Nguyễn Văn Thu (2019) tăng khối lượng bình quân trên ngày (g) của bò Lai Zebu đực nuôi trong hộ gia đình tại An Giang ở 18 tháng tuổi (311 kg) và 30 tháng tuổi (449 kg), tăng khối lượng trung bình là 383 ± 39 và Trần Kim Chí (2015) là từ 208 và 531 g với khẩu phần cỏ voi và cỏ voi với 20% thức ăn hỗn hợp.

Sự thải khí gây hiệu ứng nhà kính

Sự thải khí CH₄ và CO₂ của bò bổ sung ngô được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3. Sự thải khí CH₄ và CO₂ của bò ở các nghiệm thức của TN

Chỉ tiêu	Nghiệm thức				±SE	P
	B0	B15	B30	B45		
CH ₄ , L/ngày	128	138	137	143	9,36	0,751
CO ₂ , L/ngày	1606	1629	1645	1762	61,8	0,369
CH ₄ , L/kgDMI	31,2	32,9	29,2	30,2	1,73	0,491
CO ₂ , L/kgDMI	392	395	353	375	5,28	0,223
CH ₄ , L/kgDDM	55,8	59,1	48,9	50,7	3,23	0,198
CO ₂ , L/kgDDM	700	710	591	634	25,9	0,054
CH ₄ , L/kgKL	0,450	0,500	0,490	0,510	0,036	0,771
CO ₂ , L/kgKL	5,72	5,86	5,88	6,33	0,234	0,355
CH ₄ , L/kgTKL	577 ^a	447 ^{ab}	352 ^b	307 ^b	42,7	0,017
CO ₂ , L/kgTKL	7454 ^a	5261 ^{ab}	4227 ^b	3720 ^b	606	0,019

Ghi chú: B0, B15, B30 và B45: Tỷ lệ bổ sung bột ngô trong khẩu phần mức 0, 15, 30 và 45%. DMI: Vật chất khô tiêu thụ, KL: Khối lượng, TKL: Tăng khối lượng. Các giá trị trung bình mang các chữ cái ^{a, b, c} khác nhau trên cùng một hàng là khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Qua Bảng 3 cho thấy là lượng CH₄ và CO₂ thải ra được tính trên ngày (128 -143 và 1606 - 1762 L/ngày), trên lượng vật chất khô ăn vào (29,2 – 32,9 và 353 – 392 L/kgDMI), trên lượng vật chất khô tiêu hóa (48,9 – 55,8 và 591- 710 L/kgDDM) và trên khối lượng bò (0,450 – 0,510 L và 5,72 – 6,33/kgKL) thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Tuy nhiên lượng CH₄ và CO₂ được tính trên tăng khối lượng hàng ngày (L/kgTKL) thì thấp hơn có ý nghĩa thống kê ở NT B30 và B45, do sự bổ sung lượng bột ngô cao dẫn đến sự tăng khối lượng ở các NT này. Trong thí nghiệm này CH₄ (L/ngày) thải ra thì thấp hơn Vu (2013) là 207 do bò của thí nghiệm này lớn hơn, nhưng tương đương với tường trình của Chuntrakort và cs. (2013) là từ 135,4 đến 171,5. Tuy nhiên lượng CH₄ (L/kg DMI) trong thí nghiệm này là từ 29,2 đến 32,9 tương đương với kết quả của Vũ Chí Cương (2010) là 30,2 L/kgDMI và Terada (2001) là 30,0 L/kgDMI. Nguyen Thi Kim Dong (2014) tường trình là bò Lai Sind (180 ± 11.2 kg) được cho ăn rơm, thức ăn hỗn hợp và bổ sung mỡ cá Tra thải ra từ 0.698 đến 0.777 L CH₄/kgKL.

Nhìn chung kết quả cho thấy sự bổ sung bột ngô trong khẩu phần bò từ 0 đến 45 % trong điều kiện *in vivo* thì chưa thấy sự khác biệt về sự giảm khí CH₄ và CO₂ (L/ngày, L/kgDMI, L/kgDDM và L/kg KL), tuy nhiên sự giảm khí hiệu ứng nhà kính (L/kg TKL) chịu ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê bởi đơn vị tăng khối lượng của bò thịt. Yan và cs. (2009) kết luận là có mối quan hệ rõ rệt cho sự thải khí metan và các yếu tố của khẩu phần khi sử dụng khối lượng của bò thịt. Wang và cs. (2007) kết luận là sự thải khí CH₄ giảm khi tăng năng suất của cừu thịt chăn thả. Năng suất gia súc thấp dẫn đến mất năng lượng thức ăn và CH₄ trên đơn vị sản phẩm. Lợi ích của cải thiện năng suất gia súc là giảm CH₄ trên một đơn vị sản phẩm, do sự nâng cao năng lượng cho sản xuất cao hơn (FAO, 2013).

Giá trị pH, nồng độ N-NH₃ và axit béo bay hơi (ABBH)

Giá trị pH, nồng độ N-NH₃ và axit béo bay hơi (ABBH) ở 0 và 3 giờ của dịch dạ cỏ bò được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4. pH, nồng độ N-NH₃ và axit béo bay hơi của dịch dạ cỏ ở 0 và 3 giờ

Chỉ tiêu	Nghiệm thức				SEM	P
	B0	B15	B30	B45		
<i>pH</i>						
0 giờ	6,92	6,95	7,00	7,01	0,035	0,437
3 giờ	6,86	6,82	6,77	6,69	0,055	0,365
<i>N-NH₃, mg/100ml</i>						
0 giờ	20,4	20,3	21,5	20,7	0,960	0,808
3 giờ	23,8	23,8	23,4	23,6	0,621	0,963
<i>ABBH, mmol/lít</i>						
0 giờ	91,3	97,2	97,1	96,7	4,55	0,754
3 giờ	90,8 ^b	111 ^{ab}	121 ^{ab}	135 ^a	6,84	0,027

Ghi chú: B0, B15, B30 và B45: tỷ lệ bổ sung ngô trong khẩu phần mức 0, 15, 30 và 45%. Các giá trị trung bình mang các chữ cái ^{a, b, c} khác nhau trên cùng một hàng là khác biệt có ý nghĩa thống kê $\leq 5\%$.

Từ Bảng 4 cho thấy là các giá trị pH và nồng độ N-NH₃ ở 0 giờ và 3 giờ sau khi ăn không có sự khác biệt thống kê giữa các nghiệm thức ($P > 0,05$), tuy nhiên giá trị pH ở 0 giờ thì cao hơn 3 giờ và nồng độ N-NH₃ ở 0 giờ thì thấp hơn ở 3 giờ. Nồng độ ABBH ở 0 giờ thì tương đương nhau giữa các nghiệm thức ($P > 0,05$), tuy nhiên ở 3 giờ sau khi ăn thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) với giá trị cao nhất là NT B45 (135 mmol/lít). Tương tự khi nghiên cứu trên bò cái Holstein và bò đực nuôi thịt Lee và cs. (2019) tìm thấy là ở khẩu phần có thức ăn hỗn hợp cao thì có sự lên men nhanh và ABBH tổng số và axit propiotic cao hơn có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với khẩu phần có thức ăn hỗn hợp thấp hơn.

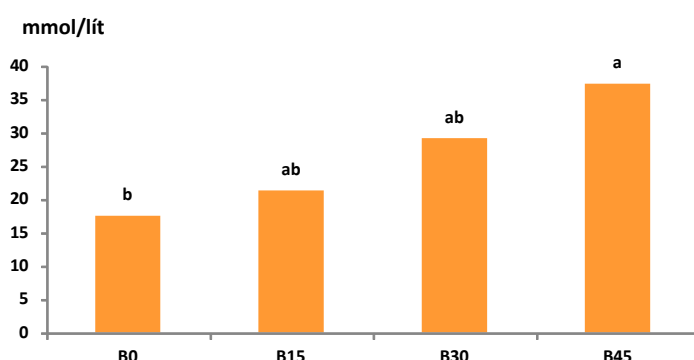
Ảnh hưởng đến thành phần axit béo bay hơi

Kết quả về thành phần axit béo bay hơi chủ yếu (mmol/lít) ảnh hưởng bởi bổ sung ngô được trình bày ở Bảng 5.

Bảng 5. Nồng độ thành phần axit béo bay hơi (mmol/lít) thời điểm 3 giờ của dịch dạ cỏ bò bổ sung bột ngô

Chỉ tiêu	Nghiệm thức				SEM	P
	B0	B15	B30	B45		
Axit axêtic	63,3	67,9	77,2	77,7	7,93	0,516
Axit propiotic	17,5 ^b	21,3 ^{ab}	29,1 ^{ab}	37,3 ^a	4,06	0,021
Axit butyric	7,01	10,2	14,2	12,6	2,10	0,137
A. prop.: A. acetic	0,274 ^b	0,310 ^{ab}	0,376 ^{ab}	0,496 ^a	0,044	0,019

Ghi chú: B0, B15, B30 và B45: Tỷ lệ bổ sung ngô trong khẩu phần mức 0, 15, 30 và 45%. Các giá trị trung bình mang các chữ cái ^{a, b, c} khác nhau trên cùng một hàng là khác biệt có ý nghĩa thống kê $\leq 5\%$.



Hình 3. Nồng độ axit propionic của bò của các nghiệm thức TN

Qua Bảng 5 và Hình 3, kết quả về nồng độ axit axêtic và butyric của dịch dạ cỏ là tương đương nhau ($P > 0,05$) giữa các nghiệm thức, tuy nhiên nồng độ axit propionic thì tăng dần từ nghiệm thức B0 đến B45 ($P < 0,05$) và tương tự tỷ số A. propionic và A. axêtic cũng tăng dần như trên ($P < 0,05$) với tỷ số cao nhất là ở NT B45. Như thế khi bổ sung nguồn ngô (carbohydrate hòa tan) ở thí nghiệm có ảnh hưởng là nâng cao nồng độ axit propionic. Chamberlain và cs. (1993) tìm thấy là carbohydrate hòa tan tạo ra sự thay đổi rõ rệt về tỷ lệ thành phần axit béo bay hơi, làm tăng axit propionic và tỷ lệ acetic:propionic, những kết quả này cũng được xác nhận bởi Christophersen và cs. (2008).

Sự bài thải dẫn xuất purine và tổng hợp nitơ vi sinh vật dạ cỏ

Hàm lượng allantoin, axit uric, tổng dẫn xuất purine trong nước tiểu và khả năng tổng hợp nitơ vi sinh vật dạ cỏ của bò trong thí nghiệm được mô tả trong Bảng 6.

Bảng 6. Sự bài thải allantoin, acid uric và tổng dẫn xuất purine (mmol/day) của nước tiểu và ước lượng sự tổng hợp nitơ của vi sinh vật dạ cỏ

Chỉ tiêu	Nghiệm thức				SEM	P
	B0	B5	B10	B15		
Allantoin	11,0	12,3	12,5	11,1	0,961	0,600
Axit uric	2,82	3,43	3,44	3,69	0,380	0,476
Dẫn xuất purine	13,8	15,7	16,0	14,8	1,24	0,628
Nitơ vi sinh vật, g/con/ngày	29,9	34,0	34,6	32,1	2,67	0,628
Nitơ vi sinh vật, g/kg $W^{0.75}$	0,435	0,502	0,515	0,473	0,041	0,558

Kết quả về lượng allantoin, axit uric, dẫn xuất purine và lượng vi sinh vật tổng hợp không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) giữa các nghiệm thức, tuy nhiên sự tổng hợp vi sinh vật dạ cỏ có xu hướng hơi cao hơn chút ít ở các nghiệm thức được bổ sung ngô. Kết quả này có thể được giải thích là do thiết kế thí nghiệm chỉ bổ sung ngô (carbohydrate hòa tan) trong khẩu phần thiếu CP chỉ ở mức rất thấp từ 89,5 đến 133 g/100 kgKL, trong khi yêu cầu nên là 150 – 200 gCP/100 kg KL ở bò thịt (Pham Tan Nha và cs., 2008). Ở gia súc nhai lại Dewhurst và cs. (2000) chỉ ra rằng hiệu quả của sự tổng hợp protein của vi sinh vật trong dạ cỏ gia súc nhai lại được cải thiện khi có sự đồng bộ hóa với nguồn năng lượng và protein cung cấp và

kết quả cũng được xác nhận bởi Seo và cs. (2013) và Stern (2019). Lượng nitơ vi sinh vật (g/kg $W^{0.75}$) của bò trong thí nghiệm là 0,435 – 0,502 so với sự tương trình ở bò thịt Lai Sind của Hồ Xuân Nghiệp (2008) và Trần Kim Chí (2015) là 0,04 – 0,386 và 0,274 – 0,424 g.

KẾT LUẬN

Thí nghiệm bổ sung bột ngô trong khẩu phần bò từ 0 đến 45 % (DM) cho phép kết luận như sau:

Lượng thải khí CH₄ và CO₂ (L/ngày, L/kg DMI, L/kg DDM và L/kg KL) chưa thấy có sự khác biệt rõ rệt, tuy nhiên có giảm đáng kể khí thải hiệu ứng nhà kính khi tính dựa trên tăng khối lượng (CH₄, L/kg TKL) do sự cải thiện về sự tăng trưởng của bò thịt ở NT có bổ sung bột ngô ở mức 45%.

Có sự cải thiện về lượng dưỡng chất và năng lượng tiêu thụ, lượng dưỡng chất tiêu hóa, nồng độ ABBH và axit propionic dịch dạ cỏ tăng lên, nhưng không có sự cải thiện sự tổng hợp nitơ vi sinh vật dạ cỏ và sự tích lũy đạm của bò thịt.

LỜI CẢM ƠN

Đề tài này được thực hiện với sự cung cấp các hóa chất, dụng cụ và thiết bị của dự án hợp tác kỹ thuật “Tăng cường năng lực Trường Đại học Cần Thơ thành trường xuất sắc về đào tạo, NCKH và CGCN” của JICA và Bộ môn Chăn nuôi, Khoa Nông Nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. Tác giả xin chân thành cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

- Trần Kim Chí. 2015. Nghiên cứu ảnh hưởng của khẩu phần phối trộn hoàn toàn TMR (total mixed ration) và FTMR (fermented total mixed ration) lên khả năng sinh khí mê tan và tận dụng thức ăn của bò lai Sind. Trường Đại Học Cần Thơ, Cần Thơ.
- Vũ Chí Cương. 2010. Ước tính lượng CO₂, CH₄ thải ra môi trường ở bò tơ lờ hướng sữa lai 75% HF bằng phương pháp trực tiếp. Tạp chí Khoa học và Công nghệ chăn nuôi, 31:71-79.
- Hồ Xuân Nghiệp. 2008. Nghiên cứu sự bài thải các dẫn xuất purin ở bò Lai Sind cho ăn rơm nâng cao dưỡng chất. (Luận văn thạc sĩ không xuất bản). Trường Đại Học Cần Thơ, Cần Thơ, Việt Nam.
- Nguyễn Ngọc Đức An Như và Nguyễn Văn Thu. 2014. Kết quả bước đầu nghiên cứu về sự sinh khí gây hiệu ứng nhà kính ở in vitro của một số loại thức ăn của gia súc nhai lại. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi, 50, tr. 76-82.
- Nguyễn Ngọc Đức An Như. 2016. Ảnh hưởng của carbohydrat hòa tan và đạm thô đến sự sinh khí mê tan và khí cacbonic ở in vitro với chất nền là cỏ lông tây. (Luận văn thạc sĩ không xuất bản). Trường Đại Học Cần Thơ, Cần Thơ, Việt Nam.
- Nguyễn Bình Trường và Nguyễn Văn Thu. 2019. Khảo sát hàm lượng xơ trung tính (Neutral Detergent Fiber - NDF) trong khẩu phần của bò thịt tại tỉnh An Giang. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi, 102, tr. 57-67.

Tiếng nước ngoài

- AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15th edn, Association of Official Analytical Chemist, Washington, DC. 1230 pp.
- Bruinenberg, M. H., Van Der Honing, Y., Agnew, R. E., Van, T., Van Vuuren, A. M. and Valk, H. 2002. Energy metabolism of dairy cows fed on grass. Livestock Production Science 75, pp. 117-128.
- Chamberlain, D. G., Robertson, S. and Jai-J. Choung. 1993. Sugars versus starch as supplements to grass silage: Effects on ruminal fermentation and the supply of microbial protein to the small intestine, estimated from the urinary excretion of purine derivatives, in sheep. J Sci. Food and Agric. No, 63, pp. 189-194. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jsfa.2740630204>

- Chen, X. B. 1989. Excretion of purine derivatives by cattle and sheep and its use for the estimation of absorbed microbial protein, Ph.D. Dissertation, Aberdeen University, UK.
- Chen, X. B. and Gome, M. J. 1992. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives - An overview of the technical details. International Feed Resources Unit, Rowett Research Institute, Bucksburn Aberdeen AB2 9SB, UK.
- Christophersen, C. T., A-Denis G Wright and Vercoe, P. E. 2008. In vitro methane emission and acetate:propionate ratio are decreased when artificial stimulation of the rumen wall is combined with increasing grain diets in sheep. *Journal of Animal Science* 86(2): 384-9.
- Chumpawadee, S., Sommart, K., Vongpralub, T. and Pattarajinda, V. 2005. Nutritional evaluation of non forage high fibrous tropical feeds for ruminant using in vitro gas production technique. *Pak. J. Nutr.*, 4 (5), pp. 298-303
- Chuntrakort, P., Otsuka, M., Hayashi, K., Takenaka, A., Udchachon, S. and Sommart, K. 2013. Effect of dietary whole cottonseed, sunflower seed, and coconut kernel on m^e tan production in Thai native cattle and Brahman crossbred beef cattle. *JIRCAS Working report No. 79*, 51-54.
- Dewhurst, R. J., Davies, D. R. and Merry, R. J. 2000. “Microbial protein supply in the rumen”, *Anim. Feed Sci. Technol.* 85, pp. 1–21.
- FAO. 2013. Greenhouse gas emissions from ruminant supply chains. <http://www.fao.org/3/i3461e/i3461e.pdf>.
- Haque, Md. N. 2018. Dietary manipulation: a sustainable way to mitigate methane emissions from ruminants. *Journal of Animal Science and Technology* (2018) 60:15
- Lascano, C. E., Carulla, J. E. and Vargas, J. D. 2011. Strategies for Reducing Methane Emissions from Ruminants. *Revista Brasileira de Geografia Física* 06 (2011), pp. 1315-1335
- Lee, M., Jeong, S., Seo, J. and Seo, S. 2019. Changes in the ruminal fermentation and bacterial community structure by a sudden change to a high-concentrate diet in Korean domestic ruminants *Asian-Australas J Anim Sci* Vol. 32, No. 1, pp. 92-102.
- Leng, R. A. and Nolan, J. V. 1984. Nitrogen metabolism in the rumen. *Journal of Dairy Science.* 67:1072-1089.
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhagh, J. F. D. and Morgan, C. A. 2002. *Animal Nutrition* (6th edition), Longman Scientific and Technical, N. Y. USA.
- Minitab. 2010. Minitab reference manual release 16.2.0, Minitab Inc.
- Nguyen Thi Kim Dong, Nguyen Van Thu and Hayashi, K. 2012. A study of in vitro CH₄ production effected by the natural tannin and soluble carbohydrate. *Green house gas and sustainable Agriculture in Southeast Asia*. Nov. 12 2012. *JIRCAS proceedings*. Pp. 18.
- Nguyen Thi Kim Dong. 2014. A study of methane emission abatement of growing cattle by tra fish oil (TFO) supplementation in the diets including rice straw and concentrate. *Proceedings of The 2nd International Conference on Green Technology and Sustainable Development, 2014*. Pp. 433-437.
- Nguyen Van Thu. 2013. Reorientation of Animal Production Systems in tropical developing countries in response to global climate change. *JIRCAS Working Report. No. 79: 21*. ISSN 1341-710X.
- Nguyen Van Thu, Nguyen Thi Kim Dong and Keisuke Hayashi. 2015. A study of in vitro CH₄ and CO₂ production effected by the natural tannin sources, and ground maize to grass as a main substrate. *JIRCAS Working Report. ISSN 1341-710X. No. 84*, pp. 26-30.
- Pham Tan Nha, Nguyen Van Thu and Preston, T. R. 2008. Effects of different levels and sources of crude protein supplementation on feed intake, digestibility and nitrogen retention in swamp buffaloes compared to local cattle. *Livestock Research for Rural Development* 20 (supplement) 2008. <http://www.lrrd.org/lrrd20/supplement/nha2.htm>.
- Pirondini, M., Malagutti, L., Colombini, S., Amodeo, P. and Crovetto, G M. 2012. Methane yield from dry and lactating cows diets in the Po Plain (Italy) using an in vitro gas production technique. *Ital. J. Anim. Sci.* 11, pp. 330–335
- Pragna, P., Chauhan, S. S., Sejian, V., Leury, B. J. and Dunshea, F. R. 2018. Climate Change and Goat Production: Enteric Methane Emission and Its Mitigation. *Animals* 2018, 8, 235.
- Purcell, P. J., Boland, T. M. and O’Kielym, P. 2014. The effect of water-soluble carbohydrate concentration and type on in vitro rumen methane output of perennial ryegrass determined using a 24-hour batch-culture gas production technique. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*. Vol. 53, No. 1, pp. 21-36

- Schils, R. L. M., Olesen, J. E., A. del Prado and Soussana, J. F. 2007. A review of farm level modelling approaches for mitigating greenhouse gas emissions from ruminant livestock systems. *Livestock Science*, 112, pp. 240–251.
- Seo, J. K., Kim, M. H., Yang, J. Y., Kim, H. J., Lee, C. H., Kim, K. H. And Jong K. Ha. 2013. Effects of Synchronicity of Carbohydrate and Protein Degradation on Rumen Fermentation Characteristics and Microbial Protein Synthesis. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences (AJAS)* 2013; 26(3), pp. 358-365.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M. and de Haan, C. 2006. *Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options*. Rome, Italy, Food and Agriculture Organization (FAO), 390 pp.
- Stern, M. S. 2019. The challenges of feeding protein to high producing dairy cows. <https://www.innovationnewsnetwork.com/microbial-protein-synthesis-dairy-cows/938/>
- Terada, F. 2001. Global warming and agriculture animal in Japan. In proc. Of 1st Internal Conference GGAA2001. Nov. 7-11. Obihiro, Japan, pp. 21-26.
- Van Soest, P. J., Robertson, J. B. and Lewis, B. A. 1991. Carbohydrate methodology, metabolism and nutritional implications in dairy cattle: methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74, pp. 3585-3597.
- Vu, C. C. 2013. A direct estimation of CO₂ and CH₄ emissions by dairy heifers 75% HF (Vietnamese). *Journal of Animal Science and Technology*. ISSN: 1859-0802. National Institute of Animal Sciences (NIAS). No. 31: 74.
- Wang, C., Wang, S. and Glindemann, Z. T. 2007. Effects of forage composition and growing season on methane emission from sheep in the Inner Mongolia steppe of China. *Ecol Res* (2007) 22, pp. 41–48, DOI 10.1007/s11284-006-0191-9
- Yan, T., Porter, M. G. and Mayne, C. S. 2009. Animal Prediction of methane emission from beef cattle using data measured in indirect open-circuit respiration calorimeters. *Animal* 2009, 3:10, pp. 1455–1462.
- Young, E. G. and Conway, C. F. 1942. On the estimation of allantoin by the Rimini-Schryver reaction. *Journal of Biological Chemistry* 142, 839

ABSTRACT

Effects of cornstarch in elephant grass diets on greenhouse gas emissions, digestibility and protein accumulation rate of Sind crossbred beef cattle

This experiments (Exp) was implemented at Can Tho University to evaluate the greenhouse gas emissions, feed utilization, rumen parameters and nitrogen retention of beef cattle. Four male Lai Sind cattle (277 ± 12.3 kg) were allocated in a 4x4 Latin square design. The treatments were B0, B15, B30, B45 corresponding to the 0, 15, 30 and 45 % of ground maize (DM) supplementing to the basal diet of elephant grass. The results indicated that when the ground maize supplementation from 0 - 45% in cattle diets, the CH₄ and CO₂ emissions (L/day, L/kg DMI, L/kg DDM and L/kg KL) were not significantly different among the treatments ($P > 0.05$), however there was a significant reduction of greenhouse gas production (L/kg DWG) was found ($P < 0.05$) because of the improvement of daily weight gain for the maize supplementation treatment with level of 45%. The increase of rumen propionic acid concentration was gradually found from the B0 to B45 treatment, however no improvement of microbial nitrogen synthesis in rumen and nitrogen retention of the cattle was found. In conclusion that increasing from 0 to 45% maize supplementation to basal diet of elephant grass, no reduction of greenhouse gases of beef cattle was found.

Keywords: *methane, ruminants, fermentation, soluble carbohydrate, supplementation*

Ngày nhận bài: 18/10/2020

Ngày phản biện đánh giá: 27/10/2020

Ngày chấp nhận đăng: 17/11/2020

Người phản biện: *TS. Chu Mạnh Thắng*