

ẢNH HƯỞNG CỦA SỰ BỔ SUNG NĂNG LƯỢNG BẰNG BỘT NGÔ ĐẾN MÔI TRƯỜNG DẠ CỎ, SỰ TỔNG HỢP PROTEIN VI SINH VẬT, SINH TRƯỞNG VÀ LÊN GIỐNG CỦA ĐÊ CÁI

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 nhằm đánh giá ảnh hưởng của sự bổ sung năng lượng bằng bột ngô vào trong khẩu phần của dê cái lai F1 (Saanen x Bách Thảo) đến sử dụng dưỡng chất, tổng hợp nitơ của vi sinh vật dạ cỏ, tăng trưởng và sự phát dục. Thí nghiệm gồm có 12 dê cái ở 4 tháng tuổi (11,6 kg) được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức (NT) và 3 lần lặp lại, các NT gồm các mức bổ sung bột ngô (DM) trong khẩu phần là BN0 (không bổ sung), BN5 (5g), BN10 (10g) và BN15 (15g) khi bắt đầu thí nghiệm. Thời gian nuôi dưỡng dê thí nghiệm là 5 tháng và khẩu phần sau 2 tuần được nâng lên 2,0% (DM).

Kết quả của thí nghiệm cho thấy là lượng dưỡng chất ăn vào và tiêu hóa, giá trị pH và nồng độ axit béo bay hơi của dịch dạ cỏ, tích lũy đạm và tăng khối lượng giữa các nghiệm thức không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Tuy nhiên, lượng DM tiêu thụ (g/con/ngày) có xu hướng tăng dần khi bổ sung bột ngô từ 0 - 10g (693 - 719), nhưng tiếp tục bổ sung bột ngô đến 15g thì giảm xuống (691) và có sự cải thiện về tăng khối lượng nhẹ nhàng ở NT BN10 (70 so với 59,6, 59,8 và 64,2 g/ngày). Sự tổng hợp nitơ của vi sinh vật dạ cỏ có tăng lên khi ở các NT bổ sung bột ngô ($P < 0,05$) và tối ưu ở NT BN10 (4,45 so với 2,78; 2,99 và 3,39 g/ngày). Ở NT BN10 và BN15 có sự cải thiện về sự lên giống lần đầu ngắn hơn ($P < 0,05$). Kết luận của nghiên cứu là chưa tìm thấy sự ảnh hưởng sự bổ sung bột ngô có ý nghĩa thống kê đến lượng dưỡng chất tiêu thụ và tiêu hóa, nitơ tích lũy và tăng khối lượng. Tuy nhiên có sự cải thiện về sự tổng hợp vi sinh vật dạ cỏ, sự lên giống lần đầu và hiệu quả kinh tế ở nghiệm thức BN10.

Từ khóa: Dê lai F1, bột ngô, năng lượng, lên giống, sự tổng hợp nitơ của vi khuẩn.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở Việt Nam trong thời gian gần đây, nghề chăn nuôi dê sữa phát triển tốt cung cấp sữa và thịt cho người tiêu thụ (Do Thi Thanh Van và Nguyen Van Thu, 2018). Ở nước ta hiện tại thường sử dụng giống dê Saanen thuần lấy sữa trong các trang trại chăn nuôi tập trung có qui mô lớn. Tuy nhiên đa số các nông hộ nuôi dê sữa ở đồng bằng sông Cửu Long thường sử dụng giống dê lai giữa Saanen và Bách Thảo dù có năng suất sữa thấp hơn, nhưng do thích nghi tốt với khí hậu trong vùng và giá con giống cũng rẻ, nên dễ trao đổi và mua bán hơn (Nguyen Van Thu, 2016). Trong khi các kết quả nghiên cứu dê cái lai F1 Saanen x Bách Thảo hiện nay là rất hạn chế.

ARC (1984), Nocek và Russell (1988) và Nguyen Van Thu (2000) tường trình là hiệu quả của sự tổng hợp protein của vi sinh vật trong dạ cỏ của gia súc nhai lại được cải thiện khi có sự đồng bộ hóa với nguồn năng lượng và protein trong dạ cỏ. Kết quả này cũng được xác nhận của Dewhurst và cs. (2000). Dê trưởng thành thiếu năng lượng sẽ giảm sản lượng sữa và thể trọng. Tương tự, năng lượng cũng có vai trò quan trọng cho dê cái, thiếu năng lượng làm dê cái sinh trưởng kém, thành thực chậm và dẫn đến năng suất hạn chế về sau (Nguyễn Văn Thu, 2010). Bột ngô là nguồn carbohydrate hòa tan cung cấp năng lượng cao cho gia súc, gia cầm có giá rẻ hơn so với tấm và lúa mì, v.v... Những nghiên cứu gần đây của Nguyễn Đông Hải (2008) và Phan Minh Duyên (2016) trên dê cái chủ yếu là xác định mức độ protein trong khẩu phần tác động đến sự tăng trưởng, trong khi vai trò của năng lượng chưa được chú ý đúng mức. Đề tài này nhằm đánh giá sự bổ sung năng lượng bằng bột ngô trong khẩu phần đến dê cái lai F1 (Saanen x Bách Thảo) đến sự tiêu hóa, tổng hợp vi sinh vật dạ cỏ, sinh trưởng và sự lên giống.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu

Gia súc thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành trên 12 dê cái lai F1 (Saanen x Bách Thảo), tuổi trung bình là 4 tháng với khối lượng trung bình là 11,6 kg. Trước khi vào thí nghiệm được tiêm phòng bệnh tụ huyết trùng và lở mồm long móng bằng vắc-xin của Công ty thuốc Thú y Trung ương 3. Ngoài ra, dê được phòng nội ngoại ký sinh trùng bằng Ivermectin 0,25% của Công ty Bio-Pharmacheme và sán lá gan bằng Rafoxanide của Công ty Vemedim Cần Thơ.

Dụng cụ thí nghiệm

Dụng cụ thí nghiệm bao gồm thau, xô, máy băm cỏ, cân điện tử loại 2 kg (Tanita KD 200, China); cân đồng hồ các loại 5 kg, 100 kg (Nhơn Hòa). Dụng cụ cắt cỏ và kéo cắt mẫu. Một số thiết bị (spectrophometer, Gas Chromatoraply, v.v...), dụng cụ và hóa chất để phân tích trong phòng thí nghiệm.

Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện tại trại dê Nam Cần Thơ của Thành phố Cần Thơ. Mẫu phân tích được tiến hành tại phòng thí nghiệm E205 Bộ môn Chăn nuôi, Khoa Nông nghiệp, trường Đại học Cần Thơ. Thời gian nghiên cứu từ tháng 4 đến tháng 11 năm 2019.

Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế thí nghiệm

Mười hai (12) dê cái lai F1 (Saanen x Bách Thảo) được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD) với 4 nghiệm thức và 3 lần lặp lại. Bốn nghiệm thức gồm các mức bổ sung bột ngô trong khẩu phần là BN0 (không bổ sung bột ngô), BN5 (5g bột ngô – 15 Kcal ME), BN10 (10g bột ngô – 30 Kcal ME) và BN15 (15g bột ngô - 45 Kcal ME). Thành phần và dinh dưỡng khẩu phần được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Thành phần thức ăn (%) và dinh dưỡng của khẩu phần đầu thí nghiệm

Thực liệu, %DM	Nghiệm thức			
	BN0	BN5	BN10	BN15
Cỏ Hamill	33,2	32,1	31,2	30,2
Bắp cải phụ phẩm	33,2	32,1	31,5	30,2
Đậu lá nhỏ	18,2	19,2	19,5	19,7
Khô dầu dừa	14,4	14,4	14,4	14,8
Bột ngô	0,0	1,26	2,52	3,89
Urê	0,917	0,917	0,94	1,12
<i>Thành phần dưỡng chất và ME của Khẩu phần</i>				
DM, %	12,9	13,1	13,3	13,6
CP, %DM	17,5	17,5	17,5	17,5
ME, MJ/kgDM	9,88	9,95	10,0	10,1

Urê sẽ được thêm vào các nghiệm thức để điều chỉnh sao cho mức protein thô tiêu thụ là 6,0 g/kg/ngày (Nguyen Thi Kim Dong và Nguyen Van Thu, 2016). Cỏ đậu lá nhỏ (Spophocarpus scandén) và khô dầu dừa nhằm cung cấp thêm protein. Thời gian thí nghiệm là 150 ngày.

Chuồng nuôi của thí nghiệm

Chuồng dê nuôi thí nghiệm được xây dựng thoáng mát không bị mưa tạt gió lùa, mái sàn với kích thước mỗi lồng là 1,2 m (dài) x 0,7 m (rộng) x 0,7m (cao), chiều cao chân lồng là 0,7m. Mỗi chuồng có máng ăn, máng uống riêng. Dưới sàn lồng có máng hứng phân và nước tiểu.

Thức ăn dùng trong thí nghiệm

Các loại thức ăn dùng cho dê trong thí nghiệm là cỏ Hamill, bắp cải phụ phẩm, cỏ đậu lá nhỏ (*Spophocarpus scandén*), khô dầu dừa và bột ngô. Tất cả các thực liệu này được phân tích thành phần hóa học như vật chất khô (DM), vật chất hữu cơ (OM), protein thô (CP), béo (EE), xơ trung tính (NDF), xơ axit (ADF), tro và ước tính năng lượng trao đổi (ME) trước khi vào thí nghiệm để làm cơ sở phối hợp khẩu phần. Cỏ Hamill (*Panicum maximum cv. Hamill*) được cắt trong khuôn viên trồng cỏ của trại. Đậu lá nhỏ được cắt trong khuôn viên trường Đại học Cần Thơ. Bắp cải phụ phẩm được lấy từ vựa rau cải ở quận Ninh Kiều, Thành phố Cần Thơ. Bột ngô và khô dầu dừa được mua tại cửa hàng thức ăn gia súc ở quận Ninh Kiều, Thành phố Cần Thơ. Các nguyên liệu trên được mua 4 lần trong toàn thí nghiệm và được phân tích thành phần dưỡng chất tại phòng thí nghiệm, trước khi tiến hành thí nghiệm.

Phương pháp tiến hành

Dê được cho ăn 3 lần trong ngày, mỗi lần bằng 1/3 lượng thức ăn của khẩu phần trong ngày vào lúc 7:30, 11:00 và 17:00 giờ, lần cuối cùng cho ăn phần còn lại. Khô dầu dừa được trộn với bột ngô và urê cho ăn trước, kế đến là bắp cải phụ phẩm và đậu lá nhỏ và cuối cùng là cỏ Hamill. Các loại thức ăn cho ăn hàng ngày phải đảm bảo đúng tỷ lệ; lượng thức ăn cho ăn được tăng đều 2% sau 2 tuần trên toàn khẩu phần (tính trên DM) cho tất cả nghiệm thức và nước sạch được cung cấp đầy đủ cho dê suốt ngày đêm.

Các chỉ tiêu theo dõi và sự thu thập số liệu

Thành phần hóa học các loại thức ăn. Bao gồm: vật chất khô (DM), chất hữu cơ (OM), protein thô (CP) và khoáng tổng số (AOAC, 1990). Xơ trung tính (NDF) và xơ axit (ADF) được phân tích theo Van Soest và cs. (1991). Năng lượng trao đổi (ME) được tính từ các đường chất tiêu hóa theo Bruinenberg và cs. (2002) theo công thức:

$$ME = 15,1 * DOM; DOM/DCP > 7$$

$$ME = 14,2 * DOM + 5,9 * DCP; DOM/DCP < 7$$

Với DOM: digestible organic matter (chất hữu cơ tiêu hóa) và DCP: digestible crude protein (protein thô tiêu hóa).

Sự tiêu thụ các dưỡng chất thức ăn. Gồm có: DM, OM, CP, NDF và ME. Mức tiêu thụ các dưỡng chất thức ăn được xác định bằng cách cân lượng 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 giai đoạn theo dõi tiêu hóa.

Các thông số dạ cỏ. Gồm có: giá trị pH, nồng độ axit béo bay hơi (ABBH) 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 ăn 3 giờ. Mỗi lần lấy 50 ml dịch dạ cỏ trên mỗi con, đậy kín và làm lạnh rồi đem lên phòng thí nghiệm để phân tích trong ngày. Giá trị pH dịch dạ cỏ được đo ngay bằng máy pH ký hiệu HI 122 pH/mVMeter Hanna-Italy. Nồng độ N-

NH₃ được xác định bằng phương pháp Kjeldahl. Nồng độ thành phần và tổng số axit béo bay hơi dịch dạ cỏ được xác định bằng GC (Gas chromatography) theo phương pháp đề nghị của Pirondini và cs. (2012).

Tỷ lệ tiêu hóa 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 dưỡng chất bài thải theo phân dựa theo phương pháp của McDonald và cs. (2002), vào tuần thứ nhất của tháng TN thứ 4 trong 7 ngày liên tục.

Sự tích lũy đạm. Được xác định bằng phân tích nitơ thức ăn tiêu thụ, phân và nước tiểu trong 7 ngày. Mẫu nước tiểu sẽ được xử lý bằng 14% dung dịch H₂SO₄ 10% (Pathoummalangsy và Preston, 2008) và được phân tích nitơ ngay trong ngày.

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

Lượng nitơ vi sinh vật tổng hợp. Dựa theo đề nghị của Chen và Gomes (1995) bằng sự phân tích lượng allantoin và acid uric. Xác định allantoin dựa theo Young và Conway (1942) và axit uric dựa theo đề nghị của Fujihara (1987); tổng lượng dẫn xuất purine bài thải (Y) = tổng allantoin + tổng acid uric. Ước lượng lượng nitơ vi sinh vật tổng hợp theo công thức:

$$Y = 0.84X + (0.150 * W^{0.75} * e^{-0.25X})$$

$$MN \text{ (g N/ngày)} = 0,727 * X$$

Với : Y: Tổng dẫn xuất purine bài thải trong nước tiểu

X: Purine của vi sinh vật được hấp thu

W^{0.75} : Khối lượng trao đổi

MN (Microbial nitrogen): Nitơ vi sinh vật dạ cỏ

Tăng khối lượng, hệ số chuyển hóa thức ăn và hiệu quả kinh tế. Tăng khối lượng (TKL) dê hàng ngày được xác định bằng cách cân 2 ngày liên tục, vào sáng sớm trước khi cho ăn lúc bắt đầu thí nghiệm và cuối mỗi tháng thí nghiệm. Hệ số chuyển hóa thức ăn và hiệu quả kinh tế, được tính dựa trên sự tăng khối lượng với thức ăn tiêu thụ (DM) và thời giá của thức ăn và giá con giống.

Sự lên giống dê. Theo dõi sự lên giống lần đầu của dê cái trong các NT bằng cách theo dõi hàng ngày và ghi nhận các biểu hiện, được bắt đầu từ tháng thứ 4 khi theo dõi tiêu hóa.

Xử lý số liệu

Số liệu thô được tính sơ bộ bằng bảng tính Microsoft Excel 2013. Sau đó được xử lý thống kê bằng phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) theo mô hình tuyến tính tổng quát (General Linear Model - GLM) trên phần mềm Minitab 16.2.1 (Minitab, 2010). Khi có sự khác biệt giữa các nghiệm thức sẽ dùng phép thử Tukey để tìm sự khác biệt từng cặp nghiệm thức.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Thành phần dưỡng chất của các loại thức ăn trong thí nghiệm

Kết quả về thành phần dưỡng chất của các loại thức ăn sử dụng trong thí nghiệm được trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2. Thành phần dưỡng chất (% DM) các loại thức ăn trong thí nghiệm

Thực liệu	Thành phần (%)					
	DM	OM	CP	NDF	ADF	Khoáng
Cỏ Hamill	16,5	91,1	12,3	66,0	39,9	8,90
Bắp cải phụ phẩm	6,30	85,9	15,2	28,8	22,5	14,1
Đậu lá nhỏ	19,2	89,4	19,3	51,4	35,8	10,6
Bột ngô	87,1	99,0	9,40	19,2	6,80	1,00
Khô dầu dừa	91,1	96,3	18,4	48,1	35,8	3,70

Ghi chú: DM: Vật chất khô; OM: Chất hữu cơ; CP: Protein thô; NDF: Xơ trung tính; ADF: Xơ axit

Qua phân tích thành phần dưỡng chất của thức ăn ở Bảng 2 cho thấy cỏ Hamill là thực liệu cung cấp xơ (NDF) là nguồn năng lượng chính cần thiết cho sự lên men ở dạ cỏ. Bên cạnh đó cỏ đậu lá nhỏ, khô dầu dừa là các nguồn cung cấp đạm chủ lực cho khẩu phần để đảm bảo lượng CP trong khẩu phần phù hợp với mục đích của thí nghiệm. Có thể nói với thực liệu cỏ Hamill, cỏ đậu lá nhỏ, bắp cải phụ phẩm, khô dầu dừa và bột ngô tạo nên một khẩu phần thích hợp nuôi dê.

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

Lượng thức ăn, dưỡng chất và năng lượng tiêu thụ của dê toàn TN được thể hiện qua Bảng 3.

Bảng 3. Lượng thức ăn, dưỡng chất và năng lượng tiêu thụ của dê thí nghiệm

Chỉ tiêu	Thí nghiệm thức				SEM	P
	BN0	BN5	BN10	BN15		
<i>Lượng tiêu thụ gDM/con/ngày</i>						
Cỏ Hamill	237	222	228	216	21,0	0,910
Bắp cải phụ phẩm	195	185	191	175	17,0	0,850
Đậu lá nhỏ	156	163	173	166	14,3	0,856
Khô dầu dừa	99,8	98,8	104	101	9,01	0,982
Bột ngô	0 ^d	8,58 ^c	17,9 ^b	26,3 ^a	0,704	0,001
Urê	5,56	5,43	5,90	6,29	0,529	0,672
<i>Dưỡng chất tiêu thụ g/con/ngày</i>						
DM	693	682	719	691	62,2	0,976
OM	619	610	644	619	55,5	0,974
CP	123	122	128	125	11,1	0,977
NDF	340	332	347	332	30,5	0,979
ADF	229	224	234	223	20,6	0,980
Khoáng	68,4	66,5	69,3	65,1	6,18	0,963
<i>Năng lượng trao đổi</i>						
ME, MJ/con/ngày	6,87	6,82	7,23	6,98	0,619	0,964
ME, MJ/W ^{0,75}	0,873	0,846	0,873	0,857	0,029	0,818

Ghi chú: DM: Vật chất khô, CP: Protein thô, OM: Vật chất hữu cơ, NDF: Xơ trung tính, ADF: Xơ acid và ME: Năng lượng trao đổi, W^{0,75} Khối lượng trao đổi chất. Thí nghiệm thức BN0, BN5, BN10, BN15: Lần lượt là 0, 5, 10 và 15 g bột ngô được bổ sung hàng ngày vào khẩu phần. Các giá trị mang các chữ a, b, c ở cùng hàng thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

Kết quả Bảng 3 cho thấy hàm lượng vật chất khô (DM), vật chất hữu cơ (OM), Protein thô (CP), xơ trung tính (NDF), xơ axit (ADF) và khoáng tổng số tiêu thụ của dê thí nghiệm khác biệt không có ý nghĩa ($P>0,05$) khi tăng mức độ bột ngô trong khẩu phần. Lượng tiêu thụ DM, OM, CP, NDF và ADF của các nghiệm thức có xu hướng tăng khi tăng lượng ngô bổ sung từ 0 - 10 g bắp, cao nhất ở nghiệm thức BN10. Năng lượng trao đổi (ME) tiêu thụ (MJ/con/ngày) giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$), tuy nhiên qua kết quả ta có thể thấy được xu hướng khi tăng lượng bột ngô lên từ 0 - 10 g thì ME (MJ/con/ngày) cũng tăng lên từ 6,87 lên 7,23, tiếp tục tăng thêm lượng ngô lên 15 g (NT BN15) thì ME lại giảm xuống với giá trị 6,98 (MJ/con/ngày), do giảm lượng thức ăn tiêu thụ. Tóm lại có thể nhận định rằng khi tăng lượng bột ngô trong khẩu phần thì lượng thức ăn, dưỡng chất và năng lượng trao đổi tiêu thụ có khuynh hướng được cải thiện.

Tăng khối lượng và tuổi lên giống lần đầu của dê trong thí nghiệm

Sự tăng khối lượng và lên giống của dê trong thí nghiệm được thể hiện ở Bảng 4.

Bảng 4. Sự tăng khối lượng và lên giống của dê trong thí nghiệm

Chỉ tiêu	Nghiệm thức				SEM	P
	BN0	BN5	BN10	BN15		
Khối lượng đầu, kg	11,7	11,6	11,5	11,6	0,77	0,998
Khối lượng cuối, kg	20,7	20,6	22,0	21,2	1,87	0,941
Tăng khối lượng, g/con/ngày	59,8	59,8	70,0	64,2	7,87	0,772
HSCHTA	10,8	10,2	13,1	10,7	1,27	0,326
Tuổi lên giống lần đầu, ngày	111 ^a	108 ^a	83,1 ^b	83,2 ^b	2,96	0,001

Ghi chú: HSCHTA: Hệ số chuyển hóa thức ăn. Nghiệm thức BN0, BN5, BN10, BN15: Lăn lượt là 0, 5, 10 và 15 g ngô được bổ sung vào khẩu phần.

Khi tăng lượng bột ngô vào trong khẩu phần, thì tăng khối lượng bình quân trong ngày giữa các nghiệm thức có xu hướng cải thiện dần từ NT BN0 (59,8 g/con/ngày) đến NT BN10 (70,0 g/con/ngày), tuy nhiên lại giảm ở NT BN15 (64,2 g/con/ngày), tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Kết quả này lại cao hơn nghiên cứu của Lê Ngọc Hương (2017) khi bổ sung dầu dừa trên dê cái từ 31,7 - 45,0 g/con/ngày, sự khác biệt này là do khẩu phần nuôi dưỡng của hai thí nghiệm khác nhau. Hệ số chuyển hóa thức ăn (HSCHTA) của các nghiệm thức không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

Sự lên giống lần đầu của dê khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($P<0,05$), ở nghiệm thức BN10 và BN15 thời gian bắt đầu lên giống ngắn hơn có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$) so với nghiệm thức BN0 và BN5 (83,1 và 83,2 so với 111 và 108 ngày) từ tháng thứ 4 của TN (8 tháng tuổi), sau chấm dứt theo dõi tiêu hóa. Tất cả các dê lên giống có biểu hiện rõ rệt kêu la, âm đạo sưng to, đỏ hồng, phá chuồng và chảy dịch nhờn ra từ âm hộ. Dê được phối giống hai lần trong ngày và tất cả đều mang thai. Rodrigues và cs. (2014) chỉ ra rằng thức ăn giàu protein dễ phân giải và carbohydrate hòa tan ở dạ cỏ sẽ kích thích sự tổng hợp protein vi sinh vật dạ cỏ là nguồn dưỡng chất quan trọng cho dê cừu phát triển và sinh sản. Kawas và cs. (2010) kết luận sự bổ sung khối ure mật đường giàu carbohydrate hòa tan dễ lên men ở dạ cỏ đã tối ưu hóa tăng trưởng và sinh sản của dê. Salim và cs. (2002) cũng đề nghị là sự bổ sung thức ăn hỗn hợp giàu năng lượng và protein nên được thực hiện để nâng cao thành tích sinh sản của dê.

Ước tính hiệu quả kinh tế của dê thí nghiệm

Sự ước tính hiệu quả kinh tế của thí nghiệm được trình bày ở Bảng 5.

Bảng 5. Hiệu quả kinh tế (đồng/con/5 tháng) của dê thí nghiệm

Chỉ tiêu	Nghiệm thức			
	BN0	BN5	BN10	BN15
Tổng chi phí	1.682.506	1.665.012	1.685.043	1.673.850
Tổng thu	2.484.000	2.468.400	2.643.600	2.547.600
Chênh lệch (CL)	801.494	803.388	958.557	873.750
CL so với NT BN0, %	-	0,24	19,6	9,02

Ghi chú: Tổng chi phí: thức ăn và con giống; Giá thức ăn: Ngô(6.500 đồng/kg), Khô dầu dừa (6.800 đồng/kg); Cỏ Hamill, ngô cải, đậu lá nhỏ (500 đồng/kg); Mua dê con: 100.000 đồng/kg; Giá bán dê cái giống: 120.000 đồng/kg.

Tổng chi phí trong suốt quá trình nuôi 5 tháng trung bình có khoảng chênh lệch giữa các nghiệm thức không đáng kể. Tuy nhiên do có sự tăng khối lượng khác nhau giữa các nghiệm thức, ở nghiệm thức BN10 tổng thu được là 2.643.600 đồng/con cao hơn các nghiệm thức còn lại. Tương tự, chênh lệch thu chi của nghiệm thức BN10 là 958.557 đồng/con, có giá trị cao hơn các nghiệm thức khác. Điều này chứng tỏ rằng khi bổ sung thêm 10 g bột ngô vào khẩu phần khi bắt đầu TN, chi phí phát sinh chỉ có 0,2% so với không bổ sung, tuy nhiên lợi nhuận có thể mang lại tăng hơn 19,6% và chủ yếu là dựa vào tăng khối lượng. Điều quan trọng hơn là sự lên giống của dê sớm hơn sẽ giảm sự tiêu tốn thức ăn cũng như tăng tần suất sinh sản của dê.

Lượng thức ăn và dưỡng chất tiêu thụ giai đoạn theo dõi tiêu hóa dưỡng chất

Lượng thức ăn, dưỡng chất và năng lượng tiêu thụ của dê trong giai đoạn tiêu hóa được thể hiện ở Bảng 6.

Bảng 6. Lượng thức ăn, dưỡng chất và năng lượng tiêu thụ của dê trong giai đoạn tiêu hóa

Chỉ tiêu	Nghiệm thức				SEM	P
	BN0	BN5	BN10	BN15		
<i>Lượng tiêu thụ gDM/con/ngày</i>						
Cỏ Hamill	198	189	200	175	19,6	0,801
Ngô cải	173	165	168	152	17,3	0,859
Đậu lá nhỏ	143	150	155	148	14,3	0,950
Khô dầu dừa	91,8	91,2	92,7	90,1	8,97	0,997
Bắp	0 ^d	7,94 ^c	16,1 ^b	23,0 ^a	0,747	0,001
Urê	5,05	5,24	5,29	5,38	0,673	0,987

Chỉ tiêu	Thí nghiệm				SEM	P
	BN0	BN5	BN10	BN15		
<i>Dưỡng chất tiêu thụ g/con/ngày</i>						
DM	611	607	636	594	58,7	0,964
OM	546	544	570	533	52,2	0,964
CP	110	110	114	108	11,0	0,981
NDF	299	294	307	284	28,4	0,955
ADF	202	199	207	191	18,9	0,945
Ash	60,0	58,8	61,1	55,9	5,86	0,926
<i>Năng lượng trao đổi</i>						
ME, MJ/con/ngày	6,57	6,61	7,14	6,82	0,676	0,928
ME, MJ/W ^{0,75}	0,745	0,747	0,812	0,803	0,034	0,416

Ghi chú: DM: Vật chất khô, CP: Đạm thô, OM: Vật chất hữu cơ, NDF: Xơ trung tính, ADF: Xơ acid, Ash: Khoáng tổng số, ME: Năng lượng trao đổi, W^{0,75} Khối lượng trao đổi. Thí nghiệm BN0, BN5, BN10, BN15: lần lượt là 0, 5, 10 và 15 g ngô được bổ sung vào khẩu phần. Các giá trị mang các chữ a, b, c ở cùng hàng thì khác biệt có ý nghĩa thống kê

Qua Bảng 6 có thể nhận định rằng khi tăng lượng bột ngô trong khẩu phần nuôi dê lai (Saanen x Bách Thảo) thì lượng thức ăn, dưỡng chất và năng lượng trao đổi tiêu thụ tương tự như kết quả của toàn TN, có được cải thiện nhẹ nhàng (P>0,05). Ở thí nghiệm BN10 thì các chỉ tiêu lượng thức ăn, dưỡng chất và năng lượng trao đổi có xu hướng cao hơn những thí nghiệm còn lại.

Dưỡng chất tiêu hóa và cân bằng nitơ

Dưỡng chất tiêu hóa và sự cân bằng nitơ của dê được mô tả ở Bảng 7.

Bảng 7. Dưỡng chất tiêu hóa và cân bằng nitơ của dê thí nghiệm

Chỉ tiêu	Thí nghiệm				SEM	P
	BN0	BN5	BN10	BN15		
<i>Dưỡng chất tiêu hóa, g/con/ngày</i>						
DM	464	457	489	456	47,7	0,955
OM	425	420	447	419	43,3	0,961
CP	90,6	89,1	93,9	90,5	9,34	0,986
NDF	225	223	231	212	22,8	0,948
ADF	145	142	146	134	14,7	0,931

Chỉ tiêu	Nghiệm thức				SEM	P
	BN0	BN5	BN10	BN15		
<i>Cân bằng nitơ, g/con/ngày</i>						
N ăn vào	17,6	17,7	18,3	17,3	1,76	0,981
N phân	3,11	3,37	3,26	2,81	0,32	0,647
N nước tiểu	5,87	3,71	5,48	3,33	1,66	0,781
N tích lũy	8,62	10,6	9,53	10,2	1,05	0,614
N tích lũy, g/kg W ^{0,75}	1,01	1,20	1,08	1,20	0,13	0,675

Ghi chú: DM: Vật chất khô, CP: Đạm thô, OM: Vật chất hữu cơ, NDF: Xơ trung tính, ADF: Xơ acid, W^{0,75}: Khối lượng trao đổi. BN0, BN5, BN10, BN15: Lân lượt là 0,5, 10, 15 g ngô được bổ sung vào khẩu phần.

Giá trị pH, nồng độ N-NH₃ và axit béo bay hơi (ABBH) ở 0 và 3 giờ của dịch dạ cỏ dê

Bảng 8. Giá trị pH, nồng độ N-NH₃ và ABBH ở thời điểm 0 giờ và 3 giờ của dịch dạ cỏ dê

Chỉ tiêu	Nghiệm thức				SEM	P
	BN0	BN5	BN10	BN15		
pH						
0 giờ	7,23	7,37	7,40	7,27	0,040	0,072
3 giờ	6,87	6,87	6,80	6,67	0,047	0,070
N-NH ₃ , mg/100ml						
0 giờ	28,0 ^c	30,9 ^{bc}	33,3 ^{ab}	35,6 ^a	0,694	0,001
3 giờ	36,2 ^c	40,8 ^b	43,2 ^b	47,8 ^a	0,674	0,001
ABBH tổng số, mmol/lít						
0 giờ	68,1	70,4	72,9	69,6	5,45	0,900
3 giờ	110	111	121	128	7,25	0,321
Thành phần ABBH ở 3 giờ, mmol/lít						
Axit axêtic	71,1	76,3	72,0	75,0	5,44	0,895
Axit propiotic	18,1 ^b	18,3 ^b	32,3 ^a	36,2 ^a	1,97	0,001
Axit butyric	11,3	11,9	11,4	12,5	1,67	0,953
Prop. : Acet.	0,256 ^b	0,239 ^b	0,450 ^a	0,483 ^a	0,022	0,001

Ghi chú: Nghiệm thức BN0, BN5, BN10, BN15: Lân lượt là 0, 5, 10 và 15 g ngô được bổ sung vào khẩu phần ở đầu TN. N-NH₃: Nitơ dạng ammonia; ABBH: Acid béo bay hơi. Các giá trị mang các chữ a, b, c ở cùng hàng thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

Từ Bảng 8 cho thấy pH dịch dạ cỏ của dê ở thời điểm sau khi ăn 3 giờ đều thấp hơn so với thời điểm 0 giờ do tăng sự lên men thức ăn. Sự khác biệt giữa các nghiệm thức về pH dạ cỏ ở thời điểm 0 và 3 giờ không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Theo Nguyễn Thiện và Đinh Văn Bình (2007) môi trường dạ cỏ thuận lợi cho sự phát triển của vi sinh vật là môi trường trung tính (pH là 6,5 - 7,4). Nồng độ ABBH tổng số của dịch dạ cỏ lúc 0 giờ và 3 giờ sau khi ăn giữa các

nghiệm thức không khác biệt ($P>0,05$), nhưng có xu hướng tăng dần khi tăng lượng ngô lên. Hàm lượng ABBH tổng số lúc 3 giờ sau khi ăn trong nghiên cứu này là phù hợp với các kết quả trên dê của Phan Minh Duyên (2016) và Nguyễn Đông Hải (2008) có giá trị này lần lượt là 117 mmol/lít và 111 - 113 mmol/lít.

Hàm lượng N-NH₃ có vai trò quan trọng trong quá trình lên men và góp phần gia tăng tốc độ tổng hợp protein của vi sinh vật (Satter và Styler, 1974). Nồng độ N-NH₃ dịch dạ cỏ dê trong thí nghiệm lúc 0 giờ và 3 giờ sau khi ăn khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$). Giá trị này cao nhất ở NT BN15 và thấp nhất ở NT BN0. Kết quả nghiên cứu này cho thấy rằng hàm lượng NH₃ dịch dạ cỏ dê biến động từ 36,2 - 47,8 (mg/100ml), hàm lượng này tương đối thích hợp cho vi sinh vật dạ cỏ sinh trưởng và phát triển. Chúng cao hơn kết quả của Lê Ngọc Hường (2017) là 22,1 - 29,4 (mg/100ml). Nhìn chung, nồng độ N-NH₃ và axit béo bay hơi ở 0 giờ và 3 giờ ở các NT bổ sung bột ngô góp phần hỗ trợ cho hoạt động của vi sinh vật.

Nồng độ axit axêtic và butyric của dịch dạ cỏ ở 3 giờ là tương đương nhau ($P>0,05$) giữa các nghiệm thức (Bảng 8), tuy nhiên nồng độ axit propionic và tỷ số axit propionic: axit axêtic cao hơn ở nghiệm thức BN10 và BN15 với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$) so với 2 nghiệm thức còn lại. Điều này cho thấy là khi bổ sung nguồn carbohydrate hòa tan ở mức BN 10 và 15g sẽ nâng cao nồng độ axit propionic. Chamberlainm 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 và nồng độ axit propionic tăng lên. Tương tự, Lana và cs. (1998); Hristov và cs. (2013) cũng chứng minh rằng khẩu phần có lượng ngũ cốc cao làm giảm khí CH₄ qua việc giảm methanogen và giảm tỷ lệ acetate: propionate (Christophersen và cs., 2008).

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

Lượng allantoin và axit uric bài thải theo nước tiểu của dê thu nhận được (Bảng 9) hàng ngày khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($P<0,05$). Tổng dẫn xuất purine cũng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$) giữa các nghiệm thức và cao nhất ở nghiệm thức BN10 (5,26 mmol/con/ngày).

Bảng 9. Sự bài thải allantoin, axit uric và tổng dẫn xuất purine theo nước tiểu (mmol/con/ngày) và sự tổng hợp nitơ của vi sinh vật dạ cỏ của dê

Chỉ tiêu	Nghiệm thức				SEM	P
	BN0	BN5	BN10	BN15		
- Allantoin	2,78 ^b	3,06 ^{ab}	5,07 ^a	3,51 ^{ab}	0,462	0,032
- Axit uric	0,18 ^b	0,21 ^{ab}	0,19 ^{ab}	0,30 ^a	0,026	0,042
- Dẫn xuất purine	2,06 ^b	3,26 ^{ab}	5,26 ^a	3,81 ^{ab}	0,483	0,040
- Tổng hợp nitơ vi sinh vật, g/con/ngày	2,78 ^b	2,99 ^{ab}	4,45 ^a	3,39 ^{ab}	0,359	0,044

Lượng nitơ vi sinh vật tổng hợp (g/con/ngày) được ghi nhận tương tự như chỉ tiêu dẫn xuất purine, với hàm lượng cao hơn ở các nghiệm thức được bổ sung bột ngô và cao nhất ở nghiệm thức BN10. Như thế với mức CP (6,0 g/kg KL/ngày) thiết kế bởi nghiên cứu kết hợp với bổ sung lượng ngô ở nghiệm thức BN10 cho kết quả tổng hợp nitơ vi sinh vật ở dạ cỏ tốt hơn. 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. Kết quả này cũng được xác nhận của Nguyen Thi Kim Dong và Nguyen Van Thu (2016) là 5,18 và 5,24 g/ngày với mức 6,0 và 6,5 gCP/kg KL/ngày và Phan Minh Duyên (2015) với

mức 6,0 gCP/kg KL/ngày ở dê Bách Thảo. Nhìn chung, các dẫn xuất purine bài thải theo nước tiểu và sự tổng hợp nitơ của vi sinh vật dạ cỏ dê cao hơn khi bổ sung bột ngô trong khẩu phần và tối ưu ở nghiệm thức BN10.

KẾT LUẬN

Trong điều kiện thí nghiệm cho phép kết luận sau:

Lượng dưỡng chất tiêu thụ, dưỡng chất tiêu hóa, lượng nitơ tích lũy, các thông số dịch dạ cỏ và tăng khối lượng có khuynh hướng được cải thiện nhẹ ở mức bổ sung 10 g bột ngô (con/ngày).

Có sự gia tăng về nồng độ axit propionic và tỷ lệ axit propionic : axit axêtic cho tiềm năng giảm khí thải gây hiệu ứng nhà kính.

Có sự cải thiện về sự tổng hợp nitơ vi sinh vật dạ cỏ, sự lên giống lần đầu và hiệu quả kinh tế ở nghiệm thức BN10 so với không bổ sung.

LỜI CẢM ƠN

Đề tài này được thực hiện với sự cung cấp các dụng cụ, hóa chất 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, dự án JIRCAS 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

Đình Văn Bình và Nguyễn Quang Sức. 2001. Kỹ thuật chăn nuôi dê. Hà Nội: NXB Nông Nghiệp.

Phan Minh Duyên. 2016. Ảnh hưởng của giới tính và protein thô trong khẩu phần lên sự tiêu thụ dưỡng chất và tăng trưởng của dê Bách Thảo. (Luận văn thạc sĩ không xuất bản). Đại học Cần Thơ, Cần Thơ, Việt Nam.

Nguyễn Đông Hải. 2008. Nghiên cứu ảnh hưởng các mức độ đậm trong khẩu phần trên khả năng tận dụng thức ăn, sự tích lũy đạm và các thông số dịch dạ cỏ ở dê Bách Thảo và cừu Phan Rang. (Luận văn thạc sĩ không xuất bản). Trường Đại Học Cần Thơ, Cần Thơ, Việt Nam.

Lê Ngọc Hoàng. 2017. Ảnh hưởng của bổ sung dầu dừa trong khẩu phần đến sự sinh khí in vitro, tăng trọng, tiêu hóa dưỡng chất và tổng hợp protein vi sinh vật dạ cỏ của dê Bách Thảo. (Luận văn thạc sĩ không xuất bản). Trường Đại Học Cần Thơ, Cần Thơ, Việt Nam.

Nguyễn Thiện và Đình Văn Bình. 2007. Kỹ thuật chăn nuôi dê sữa-thịt. Hà Nội: NXB Nông Nghiệp.

Nguyễn Văn Thu. 2010. Giáo trình chăn nuôi gia súc nhai lại. Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ, Việt Nam.

Tiếng nước ngoài

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis, 15th edition, Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, pp. 28.

ARC. 1984. The nutrient requirements Ruminant livestock. Suppl. No. 1 Commonwealth Agric, Bureaux. Slough, UK.

Bruinenberg, M. H., Valk, H., Korevaar, H. and Struik, P. C. 2002. Factors affecting digestibility of temperate forages from seminatural grasslands. ID TNO Animal Nutrition, Lelystad, Wageningen University, Department of Plant Sciences, Crop and Weed Ecology Group, Wageningen, and Plant Research International, Wageningen, The Netherlands.

Chamberlainm, 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 Agric.* <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jsfa.2740630204>
- Chen, X. B. and Gome, M. J. 1995. 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., Wright, A. D. G. 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*, Volume 86, Issue 2, pp. 384–389
- Dewhurst, R. J., Davies, D. R. and Merry, R. J. 2000. Optimizing microbial protein supply from the rumen. *Anim. Feed Sci. Technology* 85: 1-21.
- Do Thi Thanh Van and Nguyen Van Thu. 2018. Research and Development of Dairy Goat production in Vietnam. In proceedings of 4th Asian-Australasian Dairy Goat Conference, TraVinh University, Vietnam. 17-19 October, 2018, pp. 114-125.
- Fujihara, T. X. B., Chen, E. R., Ørskov and Hovell, F. D. D. 1988. The possible use of purine derivatives in urine to estimate rumen microbial protein production, Proceeding of the 5th International symposium on protein metabolism and nutrition, European Association for Animal Production Publication No p,35, 2,s, 17-18 Rostock: Winhelm –Pieck-University.
- Hristov, A. N., Oh, J., Lee, C., Meinen, R., Montes, F., Ott, T., Firkins, J., Rotz, A., Dell, C., Adesogan, A., Yang, W., Tricarico, J., Kebreab, E., Waghorn, G., Dijkstra, J. and Oosting, S. 2013. Mitigation of greenhouse gas emissions in livestock production – A review of technical options for non-CO2 emissions. In: Gerber, P.J., Henderson, B. and Makkar, H.P.S. (eds). *FAO Animal Production and Health Paper No. 177*. FAO, Rome, Italy.
- Kawas, J. R., Andrade-Montemayor, H. and Lu, C. D. 2010. Strategic nutrient supplementation of free-ranging goats. *Small Ruminant Research*. Volume 89, Issues 2–3, pp. 234-243
- Lana, R. P., Russell, J. B. and Van Amburgh, M. E. 1998. The role of pH in regulating ruminal methane and ammonia production. *J. Anim. Sci.*, 76, pp. 2190–2196.
- 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.
- Nguyen Thi Kim Dong and Nguyen Van Thu. 2016. The effects of dietary crude protein levels on nutrient digestibility, nitrogen retention, rumen environment and microbial nitrogen synthesis of growing female Bach Thao goats in Vietnam. In Proc. of 3rd Asian-Australasian Dairy Goat Conference. May 9-13th, 2016. Yangling, China. Pp. 458-466.
- Nguyen Van Thu. 2016. Research and development of dairy goat production in Vietnam. The 3rd Asian Australasian Dairy Goat Conference. Yangling, China, May 9-13 2016, pp. 129-139
- Nguyen Van Thu. 2000. Urea-molasses based supplements for multipurpose buffaloes. PhD thesis. Swedish University of Agricultural Sciences
- Nocek, J. E. and Russell, J. B. 1988. Protein and energy as integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. *J. Dairy Sci.* 71, pp. 2070-2107.
- Pathoummalangsy, K. and Preston, T. R. 2008. Effects of supplementation with rumen fermentable carbohydrate and sources of 'by pass' protein on feed intake, digestibility and N retention in growing goats fed a basal diet of foliage of *Tithonia diversifolia*, *Livestock Research for Rural Development*, 20, pp. 1–20, (supplement).
- 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

- Rodrigues, M., Silva, L. M., da Silvam, C. M. G., Araújo, A. A., Nunes-Pinheiro, D. C. S. and Rondina, D. 2014. Reproductive and metabolic responses in ewes to dietary protein supplement during mating period in dry season of northeast brazil. <https://www.scielo.br/pdf/cab/v16n1/1518-2797-cab-16-01-0024.pdf>
- Salim, H. M., Shahjalal, M., Tareque, A. M. M. and Kabir, F. 2002. Effects of Concentrate Supplementation on Growth and Reproductive Performance of Female Sheep and Goats under Grazing Condition Pakistan Journal of Nutrition 1(4), pp. 191-193.
- Satter, L. D. and Styler, L. L. 1974. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro, British Journal of Economic Entomology, 79, pp. 1010-1015.
- Van Soest, P. J., Robertson, J. B. and Lewis, B. A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition, J. Dairy Science, 74, pp. 3583-3598.
- 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

Effect of supplementing dietary energy by ground maize on rumen environment, microbial nitrogen synthesis, growth and estrus of female goat

This experiment was conducted aiming to evaluate the effect of supplementing dietary energy by ground maize for F1 female crossbred goats (Saanen x Bach Thao) on nutrient utilization, rumen microbial nitrogen synthesis, growth and estrus. It included 12 goats at 4 months of age (11.6 kg), were allocated in a complete randomized design with 4 treatments and 3 replicates. The treatments (g ground maize/animal/day) were BN0 (no maize supplementation), BN5 (5g), BN10 (10g) and BN15 (15g) at the beginning of the experiment. Feeds used for diet formulation were Hamill grass, cabbage waste, *Spophocarpus scandén* and coconut cake meal. The experimental duration was 3 months and a increase of total diet (DM) of 2% for every 2 weeks was applied. The nutrient digestibility trial was implemented at the beginning of the 4th month of the experiment for 7 days.

The results showed that nutrient intake and digestibility, rumen pH and volatile fatty acids concentration, nitrogen retention and daily weight gain were not significantly different ($P>0.05$) among the treatments. However, the DM intake (g/animal/day) had a trend of gradual increase, when increasing maize from BN5 to BN10 (693 to 719), at the treatment BN15 it was slightly reduced (691). While rumen N-NH₃ concentrations at 0 and 3 h after feeding gradually increased for the maize-supplementaion treatments ($P<0.05$). The microbial nitrogen synthesis was higher ($P<0.05$) for the maize-supplementation diets and was optimal for the BN10 treatment (4.45 compared to 2.78, 2.99 and 3.39 g/day). There was also an improvement of the first estrus behaviour ($P<0.05$). In conclusion that no significant effect of dietary maize-supplementation has been found on nutrient intake and digestibility, rumen pH and volatile fatty acids concentration, nitrogen retention and daily weight gain among the treatments, however there were improvements of microbial nitrogen synthesis, the first estrus time and economic return with the optimum benefits for the BN10 treatment.

Keywords: crossbred goat F1, energy, estrus, ground maize, microbial protein synthesis.

Ngày nhận bài: 02/8/2020

Ngày phản biện đánh giá: 10/8/2020

Ngày chấp nhận đăng: 30/9/2020

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Hưng Quang