

ẢNH HƯỞNG CÁC MỨC XƠ TRUNG TÍNH TRONG KHẨU PHẦN ĐẾN SỰ TIÊU THỤ VÀ TIÊU HÓA DƯỠNG CHẤT, MÔI TRƯỜNG ĐẠ CỎ VÀ TÍCH LŨY NITƠ CỦA BÒ THỊT

Nguyễn Bình Trường¹ và Nguyễn Văn Thu²

¹Bộ môn Chăn nuôi Thú y, Khoa Nông nghiệp - Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh; ²Bộ môn Chăn nuôi, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

Tác giả liên hệ: Nguyễn Bình Trường - Trường Đại học An Giang, Số 18 Ung Văn Khiêm, TP. Long Xuyên, Tỉnh An Giang. Tel: 0983 377 424. Email: nbtruong@agu.edu.vn

TÓM TẮT

Thí nghiệm này nhằm mục đích đánh giá ảnh hưởng của tỷ lệ xơ trung tính trong khẩu phần đến sự tận dụng thức ăn, tỷ lệ tiêu hóa, các thông số dịch dạ cỏ và tích lũy nitơ của bò lai (Black Angus × lai Zebu) để ứng dụng trong nghiên cứu. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hình vuông Latin (4×4) với 4 bò đực lai có khối lượng trung bình (262±20,5 kg) và 4 nghiệm thức gồm các tỷ lệ NDF trong khẩu phần là 47, 51, 55 và 59% (DM) tương ứng với tên nghiệm thức là NDF47, NDF51, NDF55 và NDF59%. Mỗi giai đoạn thí nghiệm thực hiện trong 2 tuần gồm 1 tuần lễ thích ứng với khẩu phần và 1 tuần lễ lấy mẫu. Kết quả của thí nghiệm cho thấy, lượng dưỡng chất tiêu thụ (kg/con/ngày) không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$) giữa các nghiệm thức. Tỷ lệ tiêu hóa DM và OM (%) có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) giữa các nghiệm thức. Chúng giảm dần từ nghiệm thức NDF47 đến NDF59, tuy nhiên không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($P>0,05$) giữa nghiệm thức NDF47 so với NDF51 và NDF55. Ở trước và sau 3 giờ cho ăn pH, axit béo bay hơi tổng số và N-NH₃ của dịch dạ cỏ không có sự khác biệt ($P>0,05$). Sự tích lũy nitơ có xu thế giảm dần ($P>0,05$) từ nghiệm thức NDF47 đến NDF59. Xu thế tương tự cũng tìm thấy ở tăng khối lượng (g/con/ngày) của bò ($P>0,05$) với giá trị là 822, 847, 774 và 651 tương ứng với nghiệm thức NDF47, NDF51, NDF55 và NDF59. Tóm lại, khi tăng dần tỷ lệ NDF trong khẩu phần từ 47 đến 59%, mặc dù sự tiêu thụ dưỡng chất không khác biệt, tỷ lệ tiêu hóa DM và OM có sự giảm dần nhưng không có sự khác biệt giữa nghiệm thức NDF47 và NDF55. Sự tích lũy nitơ và tăng khối lượng bò có sự giảm dần, tuy nhiên ở nghiệm thức NDF55 trong khẩu phần có thể chấp nhận được. Kết luận của nghiên cứu là ở mức 55% NDF trong khẩu phần có triển vọng trong sự ứng dụng, dựa vào sự tận dụng thức ăn xơ, môi trường dạ cỏ và sự tăng khối lượng của bò tham khảo trong thí nghiệm.

Từ khóa: Bò lai hướng thịt, lượng thức ăn, xơ trung tính, tỷ lệ tiêu hóa

ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện trạng chăn nuôi bò thịt Zebu ở các địa phương đang chuyển đổi thành bò lai (bò thịt chuyên dụng × bò Zebu) có năng suất thịt cao hơn chiếm tỷ lệ 62,3%, tập trung tại vùng Đông Nam Bộ và Đồng bằng Sông Cửu Long (Hoàng Kim Giao, 2018). Tỉnh An Giang đã đầu tư nâng cao chất lượng con giống của bò địa phương (lai Zebu) với tinh bò chuyên thịt như Black Angus, Charolais, Wagyu... tạo ra bò lai cung cấp cho thị trường chăn nuôi. Bò thịt có thể tận dụng tốt nguồn thức ăn thô, chuyển hóa chất xơ thành năng lượng hữu dụng cho vật chủ bởi sự lên men của hệ vi sinh vật (McDonald và cs., 2010). Xơ trung tính (NDF) có vai trò quan trọng trong khẩu phần và cung cấp năng lượng từ thức ăn (Kodeš và cs., 2015). Thành phần NDF gồm có hemicellulose, cellulose và lignin được xem như là chỉ tiêu đánh giá chính xác chất xơ cho thức ăn gia súc (Mertens, 2014). Tuy nhiên, hàm lượng NDF trong khẩu phần chưa hợp lý có thể ảnh hưởng đến khả năng tận dụng thức ăn, tỷ lệ tiêu hóa và năng suất của bò thịt (Danh Mô và Nguyễn Văn Thu, 2008; Vũ Chí Cương và cs., 2009). Trong một thí nghiệm trước đây nhằm đánh giá ảnh hưởng các mức NDF trong khoảng 35-65% đến sự tiêu hóa ở *in vitro*, cho thấy là ở mức NDF từ 47% đến 59% trong khẩu phần, cho tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ và xơ trung tính có triển vọng và kết quả này có thể ứng dụng cho các nghiên cứu tiếp theo ở điều kiện *in vivo* (Nguyễn Bình Trường và Nguyễn Văn Thu, 2019). Do vậy, mục tiêu của nghiên cứu này là nhằm xác nhận mức NDF trong khẩu phần ở *in vivo* phù hợp cho ứng dụng vào thực tiễn chăn nuôi bò thịt.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu

Động vật thí nghiệm: Bốn con bò đực lai Black Angus × lai Zebu, tháng tuổi thứ 17,5±1,78 và khối lượng ban đầu là 262±20,5 kg (Mean±SD).

Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Địa điểm: Thí nghiệm được thực hiện tại trại bò SD (Sáu Đức), xã Vĩnh Gia, huyện Tri Tôn, tỉnh An Giang. Phòng thí nghiệm E205, Bộ môn Chăn nuôi, Khoa Nông Nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

Thời gian: Từ tháng 02/2020 đến tháng 04/2020.

Nội dung nghiên cứu

Đề tài này nhằm xác định mức NDF trong khẩu phần phù hợp cho tiêu thụ, tiêu hóa dưỡng chất và tích lũy nitơ với giống bò lai F₁ (Black Angus × lai Zebu) trong điều kiện *in vivo*.

Phương pháp nghiên cứu

Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo mô hình Latin square, thực hiện với 4 nghiệm thức (NT) và 4 giai đoạn. Bốn nghiệm thức gồm các mức NDF là 47% (NDF47), 51% (NDF51), 55% (NDF55) và 59% (NDF59), dựa theo nghiên cứu của Nguyễn Bình Trường và Nguyễn Văn Thu (2020). Mức thức ăn bổ sung trong thí nghiệm là 19,0% và lượng đậm thô (230 g/100 kg khối lượng) theo nghiên cứu của Nguyễn Văn Thu và Nguyễn Thị Kim Đông (2015). Mỗi giai đoạn thí nghiệm thực hiện trong 2 tuần gồm 1 tuần lễ thích ứng với khẩu phần và 1 tuần lễ lấy mẫu theo McDonald và cs. (2010). Các công thức phối hợp được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Công thức của các nghiệm thức (%) trong thí nghiệm

Công thức, %DM	NDF47	NDF51	NDF55	NDF59
Cỏ voi	10,0	10,0	9,95	9,94
Dây lá bìm bìm	38,0	25,1	12,4	-
Rơm khô	33,0	45,7	58,2	70,6
Đậu nành ly trích	-	2,00	2,98	5,96
Thức ăn hỗn hợp	19,0	17,0	15,9	12,9
Urê	-	0,210	0,507	0,626
Tổng	100	100	100	100

Ghi chú: NDF47, NDF51, NDF55 và NDF59: Lần lượt là các nghiệm thức có mức xơ trung tính trong khẩu phần 47, 51, 55 và 59% tính trên vật chất khô

Thức ăn hỗn hợp được trộn từ các nguyên liệu gồm: đậu nành ly trích (25,0%), cám gạo (51,0%), tấm (21,5%), dicalcium phosphate (1,00%), muối (1,00%) và premix (0,50%).

Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp xác định

Thành phần dưỡng chất của các loại thức ăn, thức ăn thừa và phân trong thí nghiệm được phân tích các chỉ tiêu: chất khô (DM), chất hữu cơ (OM), đậm thô (CP), xơ thô (CF), xơ trung tính (NDF), xơ axít (ADF), chiết chất không đậm (NFE) và năng lượng trao đổi (ME). Thức

ăn, thức ăn thừa và phân trong thí nghiệm được lấy mẫu và phân tích DM xác định bằng cách sấy khô ở 105°C trong 12 giờ, khoáng (Ash) được xác định bằng cách nung ở 550°C trong 3 giờ và phần cháy là OM, CP được xác định bằng phương pháp micro Kjeldhal, xơ thô (CF) được xác định bằng cách đun sôi mẫu thức ăn với dung dịch H₂SO₄ và KOH, béo (EE) được xác định bằng cách dùng ethyl ether chiết xuất trong hệ thống Soxhlet theo AOAC (1990), NDF và ADF được xác định theo Van Soest và cs. (1991). Năng lượng trao đổi được ước tính theo công thức của Abate và Mayer (1997) trên thức ăn thô là ME (MJ/kgDM) = 20,27 – 0,1431CF – 0,1110NFE – 0,2200ASH và thức ăn hỗn hợp là ME (MJ/kgDM) = – 4,80 + 0,6004CF – 0,0640CF² + 0,0015CF³ + 1,1572NFE – 0,0236NFE² + 0,00014NFE³.

Chuồng nuôi thí nghiệm *in vivo* là chuồng lồng tiêu hóa, khoảng cách tính từ mặt đất đến sàn chuồng là 0,5 m thuận lợi bố trí máng thu nước tiểu. Kích thước dài × rộng của mỗi chuồng cá thể là 2,8 × 1,2 m phù hợp cho công việc thu phân và đáp ứng điều kiện sống của bò thí nghiệm. Chuồng nuôi được bố trí máng ăn và máng uống riêng đáp ứng yêu cầu cân lượng thức ăn, thức ăn thừa và nước uống hàng ngày.

Lượng thức ăn tiêu thụ được theo dõi bằng cách cân riêng rẽ từng loại thức ăn trước khi cho bò ăn, phần còn dư sẽ được cân vào sáng ngày hôm sau. Thức ăn hỗn hợp, đậu nành ly trích và urê, cân theo từng nghiệm thức cho ăn lúc 7 và 13 giờ. Sau đó cho ăn dây lá bìm bìm, cỏ voi và rom khô vào 8, 10, 15 và 17 giờ. Đối với nghiệm thức không sử dụng dây lá bìm bìm thì cho ăn rom vào thời điểm đó. Cân lượng cỏ và rom thừa vào 6 giờ sáng hôm sau.

Lượng nước uống được theo dõi bằng cách cân lượng nước uống và lượng nước bổ sung thêm trong ngày, phần còn dư sẽ được cân vào sáng ngày hôm sau. Bò được uống nước tự do riêng cho từng con với máng chứa 40 kg nước.

Tỷ lệ tiêu hóa các thành phần dưỡng chất trong khẩu phần: DM, OM, CP, NDF và ADF thực hiện theo phương pháp của McDonal và cs. (2010). Bò được nuôi ở chuồng lồng nghiên cứu tiêu hóa trước khi thực hiện thí nghiệm *in vivo* trong 56 ngày qua 4 giai đoạn. Mỗi giai đoạn thí nghiệm là 14 ngày, trong đó 7 ngày đầu để bò thích nghi với khẩu phần và 7 ngày sau để lấy mẫu. Các mẫu thức ăn cho ăn, thức ăn thừa, phân và nước tiểu sẽ được thu 7 ngày liên tục trong giai đoạn lấy mẫu ở mỗi giai đoạn thí nghiệm. Sau 7 ngày lấy mẫu, 7 mẫu trong cùng một đơn vị nghiệm thức sẽ được trộn lại đồng đều và được sử dụng để phân tích thành phần hóa học. Nước tiểu được xử lý bằng dung dịch H₂SO₄ 1M. Mỗi ngày lấy khoảng 10% hỗn hợp dung dịch nước tiểu làm mẫu và trữ đông ở nhiệt độ -20°C để dành phân tích.

Nitơ (N) tích lũy, dựa trên số liệu lượng N ăn vào, N có trong phân và nước tiểu để xác định theo công thức: Nitơ tích lũy = Nitơ tiêu thụ – (Nitơ phân + Nitơ nước tiểu).

Các thông số dịch dạ cỏ: Dịch dạ cỏ được thu thập để xác định độ pH, tổng số axit béo bay hơi (VFA) và amoniac (N–NH₃). Mẫu được lấy vào 0h (trước khi cho ăn) và 3h sau khi cho ăn vào buổi sáng giữa mỗi giai đoạn thí nghiệm bằng ống thông dạ cỏ. Mỗi lần lấy 100 ml dịch dạ cỏ và trữ lạnh rồi đem ngay về phòng thí nghiệm để phân tích trong ngày. Giá trị pH dịch dạ cỏ được đo bằng pH kế (Eco Testr pH2). Nồng độ N-NH₃ được xác định bằng phương pháp micro Kjeldahl. Nồng độ axit béo bay hơi dịch dạ cỏ được xác định theo phương pháp chung cất đề nghị bởi Barnet và Reid (1957).

Tăng khối lượng (gam/ngày) theo từng giai đoạn trong thí nghiệm: bò được cân 3 ngày liên tục vào sáng sớm trước khi cho ăn vào đầu và cuối mỗi giai đoạn thí nghiệm.

Xử lý số liệu

Số liệu thô của thí nghiệm được xử lý sơ bộ trên phần mềm bảng tính Microsoft Office Excel 2007, sau đó phân tích phương sai (ANOVA) theo mô hình tuyến tính tổng quát (General Linear Model) trên phần mềm Minitab Release 16.1 (Minitab, 2010). Khi có sự khác biệt giữa các giá trị trung bình của nghiệm thức sẽ dùng phép thử Tukey để tìm sự khác biệt ($P < 0,05$). Mô hình thống kê với $Y_{ij} = \mu + r_i + c_i + t_{k(ij)} + e_{ij}$

Trong đó: μ : Trung bình chung, r_i : Ảnh hưởng của giai đoạn thí nghiệm, c_i : Ảnh hưởng của bò thí nghiệm, $t_{k(ij)}$: Ảnh hưởng của mức NDF trong thí nghiệm, e_{ij} : Sai số ngẫu nhiên, Y_{ij} : Kết quả các chỉ tiêu nghiên cứu.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Thành phần hóa học của thức ăn (%DM)

Bảng 2. Thành phần hoá học của thức ăn sử dụng trong thí nghiệm (%DM)

Chỉ tiêu	DM%	OM%	CP%	NDF%	ADF%	CF%	NFE%	ME, MJ*
Thức ăn								
Cỏ voi	16,1	88,5	9,17	64,2	41,0	31,9	42,1	8,50
Dây lá bìm bìm	13,5	87,9	13,8	37,5	30,8	24,4	48,8	8,71
Rơm khô	85,2	89,3	5,27	67,8	40,8	30,5	49,5	8,07
Đậu nành ly trích	86,6	93,8	42,0	18,1	14,6	4,77	44,8	13,8
Thức ăn hỗn hợp	87,8	89,8	18,1	20,1	11,9	6,73	60,0	10,5
Urê	100	-	288	-	-	-	-	-
Nghiệm thức								
NDF47	24,8	88,8	11,3	46,9	31,5	23,8	50,5	8,82
NDF51	31,0	88,9	11,3	50,6	32,8	24,5	50,2	8,79
NDF55	41,0	88,8	11,3	54,3	34,0	25,2	50,0	8,71
NDF59	60,0	89,0	11,3	57,9	35,3	25,8	49,5	8,72

Ghi chú: DM: Vật chất khô, OM: Vật chất hữu cơ, CP: Protein thô, NDF: Xơ trung tính, ADF: Xơ axit, CF: Xơ thô, NFE: Chiết chất không đạm, *ME: Năng lượng trao đổi (MJ/kgDM). NDF47, NDF51, NDF55 và NDF59: Lần lượt là các nghiệm thức có mức xơ trung tính trong khẩu phần 47, 51, 55 và 59% tính trên vật chất khô.

Kết quả ở Bảng 2 chỉ ra rằng, giá trị CP đậu nành ly trích (42,0%) của thí nghiệm tương tự với công bố của Nguyễn Thị Vĩnh Châu và Nguyễn Văn Thu (2014) tại Đồng bằng sông Cửu Long là 42,1%. Giá trị CP và ME của thức ăn hỗn hợp (TAHH) tương ứng là 18,1% và 10,5 MJ/kgDM. Kết quả này cao hơn nghiên cứu của Danh Mo (2018) tại Kiên Giang là 16,3% và 10,2 MJ/kgDM. Dây lá bìm bìm với mức thấp carbohydrate cấu trúc tương ứng 37,5% NDF và 30,8% ADF. Giá trị này được công bố bởi Nguyễn Thị Vĩnh Châu và Nguyễn Văn Thu (2014) là 39,0% và 30,8%; Bên cạnh đó, kết quả tại Trà Vinh của Hồ Quốc Đạt và cs. (2018) là 39,2% NDF và 28,8% ADF. Rơm lúa khô có giá trị dinh dưỡng NDF và ADF tương ứng là 67,8% và 40,8%. Kết quả này thấp hơn nghiên cứu của Nguyen Trong Ngu và cs. (2019) lần lượt là 74,2% và 42,0%. Tuy nhiên, Don và cs. (2020) trình bày giá trị NDF và ADF rơm lúa tương ứng với 66,3-73,2% và 36,3-42,6%. Sự khác nhau giữa các nghiệm thức là mức NDF tăng từ 47 đến 59%, trong khi đó CP tương tự nhau. Giá trị dưỡng chất của các nghiệm

thức phụ thuộc vào chất lượng và số lượng thức ăn thô có trong khẩu phần (Bảng 1 và 2). Sự khác nhau về thành phần dưỡng chất các nguồn thức ăn được thể hiện trong Bảng 2.

Lượng thức ăn và dưỡng chất tiêu thụ

Lượng thức ăn và dưỡng chất tiêu thụ của bò thí nghiệm được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3. Lượng thức ăn và dưỡng chất tiêu thụ của bò trong thí nghiệm

Chỉ tiêu	NDF47	NDF51	NDF55	NDF59	P	SE
<i>Lượng tiêu thụ, kgDM/con/ngày</i>						
Cỏ voi	0,659	0,664	0,660	0,665	0,498	0,003
Dây lá bìm bìm	2,10	1,41	0,69	-	-	0,036
Rơm khô	1,91	2,57	3,33	3,92	0,000	0,020
Đậu nành ly trích	-	0,117	0,174	0,351	-	0,005
Thức ăn hỗn hợp	1,093	0,985	0,921	0,754	0,000	0,008
Urê	-	0,012	0,029	0,036	-	0,001
<i>Dưỡng chất tiêu thụ, kg/con/ngày</i>						
DM	5,76	5,75	5,81	5,73	0,782	0,057
OM	5,12	5,11	5,16	5,10	0,834	0,051
CP	0,649	0,654	0,657	0,659	0,383	0,004
ADF	1,83 ^b	1,89 ^b	1,98 ^a	2,02 ^a	0,001	0,018
NDF	2,73 ^d	2,93 ^c	3,17 ^b	3,33 ^a	0,000	0,023
NFE	2,90	2,88	2,89	2,83	0,350	0,030
DM/KL, %	2,05	2,03	2,06	2,02	0,400	0,016
CP/100 kgKL, kg	0,231	0,231	0,232	0,232	0,510	0,001
NDF/100 kgKL, kg	0,97 ^d	1,03 ^c	1,12 ^b	1,17 ^a	0,000	0,009
ME, MJ	50,8	50,6	50,7	50,1	0,745	0,474
Nước uống, kg	21,8 ^b	24,1 ^{ab}	25,9 ^{ab}	29,4 ^a	0,044	1,429
Phân, kgDM	2,17 ^b	2,30 ^{ab}	2,40 ^{ab}	2,51 ^a	0,037	0,062
Nước tiểu, kg	15,5 ^a	15,0 ^{ab}	11,0 ^{ab}	9,76 ^b	0,027	1,142

Ghi chú: DM: Vật chất khô, OM: Vật chất hữu cơ, CP: Protein thô, NDF: Xơ trung tính, ADF: Xơ axit, CF: Xơ thô, NFE: Chiết chất không đậm, ME: Năng lượng trao đổi, KL: Khối lượng. NDF47, NDF51, NDF55 và NDF59: Lần lượt là các nghiệm thức có mức xơ trung tính trong khẩu phần 47, 51, 55 và 59% tính trên vật chất khô. Các giá trị ^{a, b, c, d} trên cùng một hàng là khác biệt có ý nghĩa thống kê với $P < 0,05$.

Qua Bảng 3 ta nhận thấy, lượng DM tiêu thụ của NDF47, NDF51, NDF55 và NDF59 khác biệt không có ý nghĩa ($P > 0,05$) tương ứng là 5,76; 5,75; 5,81 và 5,73 kg/ngày. Chất khô ăn vào trong nghiên cứu phù hợp với tiêu chuẩn dinh dưỡng bò lai hướng thịt theo Kearl (1982) là 5,65-6,60 kg DM/250-300 kg. Tuy nhiên, kết quả này phù hợp với mức tiêu thụ DM bò Zebu (295 kg) nuôi lấy thịt tại An Giang là 5,87 kgDM/ngày (Nguyễn Bình Trường và

Nguyễn Văn Thu, 2019). Trong nghiên cứu này, CP và ME tiêu thụ khác biệt không có ý nghĩa giữa các nghiệm thức. Đạm thô ăn vào từ 0,649 đến 0,659 kg, phù hợp với tiêu chuẩn dinh dưỡng bò thịt của Kearl (1982) giai đoạn tăng trưởng (0,651 g/con/ngày). Kết quả này thấp hơn công bố của Văn Tiến Dũng và cs. (2016) trên bò Red Angus × lai Sind giai đoạn 17-20 tháng tuổi tại Đắk Lắk là 0,700-0,701 kg. Bởi vì tác giả sử dụng đến 1,0% TAHH/KL cơ thể gia súc. Năng lượng tiêu thụ của thí nghiệm là 50,1-50,8 MJ/con/ngày, gần với Kearl (1982) là 52,4 MJ. Theo đó, Danh Mo (2018) báo cáo rằng lượng CP và ME tiêu thụ được cải thiện bằng cách tăng cường mức bổ sung TAHH. Tuy nhiên, thức ăn bổ sung trong nghiên cứu chiếm 19,0% trong khẩu phần. Tiêu thụ DM và ME trong nghiên cứu này phù hợp với nhận định của Văn Tiến Dũng và cs. (2016) về lượng chất khô và năng lượng ăn vào thực tế tại Việt Nam thấp hơn khoảng 6-8% so với tiêu chuẩn bò thịt của Kearl (1982).

Lượng ADF tiêu thụ của nghiệm thức NDF47 và NDF51 tăng dần có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với NDF55 và NDF59 tương ứng là 1,83; 1,89; 1,98 và 2,02 kg/con/ngày. Theo Nguyễn Văn Thu và Nguyễn Thị Kim Đông (2013), ADF ăn vào tăng tương ứng với sự gia tăng mức NDF trong khẩu phần. Bởi vì, cấu trúc tế bào thực vật gồm có 2 phần là nội bào và vách tế bào (NDF), NDF là một polysaccharide đại diện bởi hemicellulose, cellulose và lignin. Đúng với điều đó, lượng NDF tiêu thụ khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) là 2,73; 2,93; 3,17 và 3,33 kg/ngày tương ứng với nghiệm thức NDF47, NDF51, NDF55 và NDF59. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Valero và cs. (2015) với đối tượng bò lai Angus là 2,95-3,27 kg. Bên cạnh đó, công bố của Porsch và cs. (2018) là 2,92-3,38 kg nhưng lượng thức ăn thô chỉ chiếm 50% khẩu phần bò lai Charolais × Nellore. Thêm vào đó, mức tiêu thụ NDF/100 kg KL của nghiệm thức NDF47 (0,97 kg) thấp có ý nghĩa đối với NDF51 (1,03 kg), NDF55 (1,12 kg) và NDF59 (1,17 kg), nhưng cao hơn kết luận của Valero và cs. (2015) là 0,68 kg.

Lượng nước tiêu thụ tăng có ý nghĩa ($P < 0,05$) từ 21,8 đến 29,4 kg/con/ngày tương ứng mức NDF là 47% và 59%. Vì sự gia tăng mức NDF59 trong nghiên cứu từ lượng rơm khô ăn vào có tỷ lệ NDF cao (67,8%), theo đó là nhu cầu nước uống cần thiết cho cơ thể. Thêm vào đó, lượng nước tiểu của nghiệm thức NDF47 cao hơn NDF59 ($P < 0,05$) nhưng khác biệt không có ý nghĩa với nghiệm thức NDF51 và NDF55 ($P > 0,05$) tương ứng là 15,5; 15,0; 11,0 và 9,76 kg/con/ngày. Bởi vì, cả hai chỉ tiêu này thể hiện sự gia tăng DM khẩu phần từ 24,8 đến 60%, sự khác biệt về dây lá bìm bìm tiêu thụ có hàm lượng nước cao nhưng đã giảm đáng kể theo các nghiệm thức được thay thế từ rơm khô có lượng nước thấp (Bảng 1). Vì vậy, lượng nước tiểu nghiệm thức NDF47 cao hơn NDF59 đến 159%. Một kết quả nghiên cứu tương tự, tăng rau muống bổ sung từ khẩu phần cơ bản là lá khoai mì đã tăng lượng nước tiểu lên đến 357% theo Khamparn và Preston (2006).

Lượng phân thải ra của nghiệm thức NDF47 thấp hơn NDF59 ($P < 0,05$), tuy nhiên NDF51 và NDF55 khác biệt không có ý nghĩa ($P > 0,05$). Tỷ lệ phân thải ra khoảng 0,78-0,90% khối lượng cơ thể, kết quả này cao hơn so với báo cáo của Nguyễn Văn Thu (2010) là 0,66-0,70%. Điều này phụ thuộc vào mức tiêu thụ và chất lượng thức ăn thô xanh nên không giống nhau giữa các nghiệm thức trong nghiên cứu.

Nhìn chung, qua kết quả Bảng 3 cho thấy lượng dưỡng chất tiêu thụ khác biệt không có ý nghĩa thống kê (ngoại trừ ADF, NDF và lượng nước uống). Tuy nhiên, lượng nước tiểu bài tiết và phân thải ra khác biệt có ý nghĩa giữa 4 mức NDF.

Sự tiêu hóa biểu kiến các dưỡng chất

Tỷ lệ tiêu hóa dưỡng chất giữa các nghiệm thức trong thí nghiệm thể hiện qua Bảng 4.

Bảng 4. Tỷ lệ tiêu hóa các dưỡng chất của bò thí nghiệm

Chỉ tiêu	NDF47	NDF51	NDF55	NDF59	P	SE
<i>Tỷ lệ tiêu hóa, %</i>						
DM	62,4 ^a	60,1 ^{ab}	58,7 ^{ab}	56,2 ^b	0,034	1,094
OM	63,8 ^a	61,4 ^{ab}	60,2 ^{ab}	57,8 ^b	0,034	1,045
CP	68,0	64,2	65,0	65,0	0,604	2,075
ADF	51,8	48,2	46,9	45,0	0,066	1,418
NDF	59,2	58,2	58,0	56,2	0,716	1,809
<i>Dưỡng chất tiêu hóa, kg</i>						
DM	3,59	3,46	3,41	3,22	0,061	0,075
OM	3,26	3,14	3,11	2,94	0,065	0,064
CP	0,440	0,422	0,427	0,428	0,782	0,013
ADF	0,937	0,905	0,928	0,906	0,855	0,032
NDF	1,60	1,70	1,84	1,87	0,083	0,064

Ghi chú: DM: Vật chất khô, OM: Vật chất hữu cơ, CP: Protein thô, NDF: Xơ trung tính, ADF: Xơ axit. NDF47, NDF51, NDF55 và NDF59: Lần lượt là các nghiệm thức có mức xơ trung tính trong khẩu phần 47, 51, 55 và 59% tính trên vật chất khô. Các giá trị ^{a, b} trên cùng một hàng là khác biệt có ý nghĩa thống kê với $P < 0,05$.

Từ kết quả phân tích Bảng 4 thể hiện, tỷ lệ tiêu hóa DM và OM khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Tỷ lệ tiêu hóa DM của nghiệm thức NDF47, NDF51 và NDF55 (62,4; 60,1 và 58,7%) giảm dần không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) nhưng thấp nhất ($P < 0,05$) tại NDF59 (56,2%). Kết quả nghiên cứu này phù hợp với công trình của Kokan và cs. (2015) thể hiện tiêu hóa DM giảm từ 57,8% đến 55,5% khi tăng mức NDF 55,4% đến 66,2%. Sau khi phân tích kết quả tiêu hóa DM và OM của NDF47 cao có ý nghĩa với NDF59 ($P < 0,05$). Theo Park và Cosgrove (2015), sự mất nước của lớp sơ cấp làm cho xyloglucan-cellulose gắn kết chặt chẽ hơn nhờ có sự liên kết chéo của xyloglucan với pectin làm cứng của lớp sơ cấp khi chúng ngừng phát triển. Đây có thể là yếu tố hạn chế tiêu hóa tại nghiệm thức NDF59.

Tỷ lệ tiêu hóa CP khác biệt không có ý nghĩa ($P > 0,05$) giữa 4 nghiệm thức nhưng cao tại NDF47 là 68,0%. Kết quả này có thể đến từ CP tiêu thụ khác biệt không có ý nghĩa (0,649-0,659 g/con/ngày) tại Bảng 3. Bên cạnh đó, sự bài tiết N qua phân và nước tiểu phụ thuộc vào khẩu phần, nhưng mối quan hệ giữa hai yếu tố nitơ tiêu thụ và CP khẩu phần rất phức tạp phụ thuộc khả năng tiêu hóa nguồn protein ở động vật nhai lại (Waldrip và cs., 2013). Thêm vào đó, trong vách tế bào có một lượng lớn protein hòa tan từ các sắc tố hoặc khoáng giúp nâng cao giá trị dinh dưỡng của thức ăn ở gia súc nhai lại (Chen, 2014). Vì vậy, tỷ lệ tiêu hóa CP ở NDF47 có cao hơn các nghiệm thức còn lại nhưng không có urê trong công thức phối trộn.

Tỷ lệ tiêu hóa ADF giảm dần không có ý nghĩa ($P > 0,05$) từ NDF47 đến NDF59 tương ứng là 51,8 đến 45,0%. Kết quả này phù hợp với công bố của Danh Mô (2009), tiêu hóa ADF sẽ

giảm khi hàm lượng này tăng trong khẩu phần. Trong một nghiên cứu khác về ADF vùng ĐBSCL cũng có kết quả tương tự về tiêu hóa sẽ giảm khi tăng ADF (Nguyen Van Thu và cs., 2013). Thêm vào đó, lignin không phải là carbohydrate nhưng có liên quan chặt chẽ với ADF, tạo ra một liên kết hóa học và sinh học đối với vách tế bào làm cho thân cây bền hơn (McDonal và cs., 2010). Tỷ lệ tiêu hóa NDF khác biệt không có ý nghĩa ($P>0,05$) nhưng có xu hướng giảm dần từ NDF47 đối với NDF51, NDF55 và NDF59 (59,2; 58,2; 58,0 và 56,2%). Một kết quả nghiên cứu tương tự, sự gia tăng giá trị NDF từ 68,1% lên 74,1% đã làm giảm tiêu hóa NDF từ 69,4 còn lại 62,9% đối với cỏ voi 35 và 50 ngày tuổi. Điều này phù hợp với sự tăng mối liên kết trong vách tế bào vì hemicellulose tăng từ 27,6% đến 30,3% (Vũ Chí Cương và cs., 2009). Tương tự như thế, tỷ lệ tiêu hóa NDF giảm dần khi tăng mức NDF từ 47% đến 59% khẩu phần tương ứng là 54,5% và 53,8% (Nguyễn Bình Trường và Nguyễn Văn Thu, 2019). Trong nghiên cứu này, dây lá bìm bìm có giá trị NDF thấp (37,5%) được tiêu thụ cao tại NDF47 (2,10 kgDM). Đây là thành phần chính điều chỉnh mức NDF khẩu phần, khi NDF của dây lá bìm bìm giảm thì tiêu hóa dưỡng chất có xu hướng giảm dần. Tương tự nghiên cứu này cũng tìm thấy trong thí nghiệm nâng tỷ lệ lục bình trong khẩu phần ăn bò thịt của một số tác giả (Ho Thanh Tham và Peter Udén, 2013; Le Van Phong và Nguyen Van Thu, 2018). Vì vậy tỷ lệ tiêu hóa DM, OM và CP tốt hơn các nghiệm thức khác. Mặc dù tất cả các vách tế bào thực vật có cấu trúc cơ bản tương tự nhau, nhưng có những khác biệt quan trọng giữa các nhóm thức ăn thô xanh chính về cấu tạo và cấu trúc của vách tế bào.

Lượng dưỡng chất tiêu hóa của bò khác biệt không có ý nghĩa thống kê đối với chỉ tiêu theo dõi. Tuy nhiên, sự gia tăng mức NDF trong khẩu phần thể hiện lượng dưỡng chất tiêu hóa giảm dần. Tổng lượng DM tiêu hóa của nghiệm thức NDF47, NDF51 và NDF55 tương ứng là 3,59; 3,46 và 3,41 kgDM nhưng thấp nhất tại NDF59 là 3,22 kg. Lượng OM tiêu hóa cũng có xu hướng tương tự DM, giảm dần từ NDF47 đến NDF55 (3,26 và 3,11 kg) và giảm mạnh tại NDF59 (2,94 kg). Lượng CP tiêu hóa giữa các nghiệm thức trong phạm vi 0,422 đến 0,440 kg/con/ngày. Kết quả này phù hợp với mức tăng khối lượng 0,50-0,75 kg/con/ngày bò thịt 250-300 kg của Kears (1982) là 0,397-0,452 kg.

Qua Bảng 4 ta thấy, tỷ lệ tiêu hóa DM và OM khác biệt có ý nghĩa thống kê, thấp nhất tại NDF59. Tiêu hóa CP, ADF và NDF có xu hướng giảm dần với sự gia tăng mức NDF. Lượng dưỡng chất tiêu hóa khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, xu hướng giảm dần từ NDF47 đến NDF55 và giảm mạnh tại NDF59.

Giá trị pH, nồng độ N-NH₃ và axit béo bay hơi tổng số (VFA) của dịch dạ cỏ bò thí nghiệm

Theo Bảng 5, các giá trị pH dạ cỏ, nồng độ N-NH₃ và VFA ở 0h và 3h khác biệt không có ý nghĩa ($P>0,05$) giữa các mức NDF. Giá trị pH dao động từ 7,03 đến 7,14 phù hợp với nghiên cứu của Danh Mô (2009) là pH 7,14. Theo Mourino và cs. (2001), giá trị pH tại thời điểm cho ăn và ngay sau đó có tầm quan trọng lớn trong việc xác định tốc độ tiêu hóa cellulose. Bởi vì, tốc độ tiêu hóa cellulose sẽ được tối ưu hóa khi pH tối đa (trước khi ăn) gần 6,9 đến 7,0 (pH tối đa cho sự phát triển của vi khuẩn phân giải tế bào của dạ cỏ). Tổng VFA thời điểm 0h khác biệt không có ý nghĩa giữa các nghiệm thức, dao động từ 65,8 đến 72,3 mM/L. Theo báo cáo của Souzar và cs. (2010) nồng độ VFA tại 0h là 61,4-72,3 mM/L với mức NDF54-72%. Các thông số dạ cỏ của bò lai hướng thịt được trình bày trong Bảng 5.

Bảng 5. Giá trị pH, nồng độ N-NH₃ và axit béo bay hơi tổng số (VFA) ở thời điểm 0 giờ và 3 giờ của dịch dạ cỏ bò trong thí nghiệm

Chỉ tiêu	NDF47	NDF51	NDF55	NDF59	P	SE
pH						
0 h	7,14	7,11	7,09	7,03	0,509	0,049
3 h	6,98	7,02	7,01	6,93	0,313	0,034
VFA, mM/L						
0 h	65,8	68,8	67,1	72,3	0,400	2,614
3 h	77,8	80,2	76,6	76,9	0,326	1,358
N-NH ₃ , mg/100ml						
0 h	19,7	18,8	17,5	17,9	0,653	1,282
3 h	24,5	21,4	21,0	22,3	0,231	1,130

Ghi chú: VFA: Axit béo bay hơi. NDF47, NDF51, NDF55 và NDF59: Lần lượt là các nghiệm thức có mức xơ trung tính trong khẩu phần 47, 51, 55 và 59% tính trên vật chất khô.

Giá trị pH ở 3 h sau khi cho ăn khác biệt không có ý nghĩa thống kê là 6,93-7,02. Tổng VFA dao động từ 76,6-80,2 mM/L, phù hợp với báo cáo của Du và cs. (2019) đối với bò lai Simmental là 72,5-77,8 mM/L và công bố của Souza và cs. (2010) là 75,3-86,4 mM/L. Cho thấy, quá trình lên men nhanh chóng của carbohydrate phi cấu trúc làm cho VFA trong dạ cỏ tăng lên nên giá trị pH giảm (Lee và cs., 2019). Theo nhiều nghiên cứu về VFA trong dạ cỏ từ thức ăn thô đã được báo cáo dựa trên yếu tố lên men chất hữu cơ và khẩu phần cho ăn (Van Lingen và cs., 2016). Dựa trên các tiêu chí này, nghiệm thức NDF59 làm giảm sản xuất VFA của thức ăn thô trong dạ cỏ và có thể ảnh hưởng từ tiêu hóa OM thấp hơn nghiệm thức NDF47 (Bảng 4). Nồng độ N-NH₃ ở thời điểm 3 giờ sau khi cho ăn khác biệt không có ý nghĩa ($P>0,05$) là 21,0-24,5. Theo báo cáo của Mota và cs. (2015) khả năng tiêu hóa của CP khẩu phần là yếu tố quyết định đến nồng độ N-NH₃ trong dạ cỏ. Trong nghiên cứu này, tăng NDF trong khẩu phần từ 47 lên 59% chưa tìm thấy sự khác biệt ($P>0,05$) có ý nghĩa thống kê với các thông số dạ cỏ.

Nitơ tích lũy và tăng khối lượng của bò trong thí nghiệm

Lượng nitơ ăn vào khác biệt không có ý nghĩa ($P>0,05$) giữa các nghiệm thức. Tuy nhiên, nitơ trong nước tiểu của gia súc tăng dần từ nghiệm thức NDF47 đến NDF59 tương ứng là 28,5 và 38,0 g/con/ngày. Theo Dong và cs. (2014) trình bày, lượng N bài tiết qua nước tiểu chiếm tỷ lệ cao trong tổng số nitơ bài tiết, phù hợp với kết quả NDF59. Thêm vào đó, lượng nitơ thải ra từ nước tiểu gọi là nitơ nội sinh (Văn Tiến Dũng và Lê Đức Ngoan, 2015), với lượng nước tiểu giảm dần từ 15,5 đến 9,76 kg/con/ngày tương ứng NDF47 và NDF59 (Bảng 3). Vì tổng lượng nước tiểu bài thải cao tại NDF47 (15,5 kg/con/ngày) nên bò mất năng lượng dành cho quá trình tổng hợp protein (Khampan và Preston, 2006). Phân tích kết quả có được, tích lũy nitơ bò thí nghiệm có xu thế giảm dần ($p>0,05$) từ nghiệm thức NDF47, NDF51, NDF51 đến NDF59 lần lượt là 41,9; 35,1; 33,6 và 30,6 g/ngày. Kết quả này có thể ảnh hưởng từ tỷ lệ tiêu hóa NDF, khả năng tiêu hóa cao giúp dự đoán lượng nitơ tích lũy tốt hơn trong cơ thể gia súc (Dong và cs., 2014). Thêm vào đó, Rahman và cs. (2009) nhận định, tỷ lệ tiêu hoá NDF có

mối tương quan tuyến tính với tăng khối lượng/ngày. Lượng nitơ tích lũy và tăng khối lượng bò thịt được trình bày trong Bảng 6.

Bảng 6. Cân bằng nitơ và tăng khối lượng của bò thí nghiệm

Chỉ tiêu	NDF47	NDF51	NDF55	NDF59	P	SE
<i>Cân bằng nitơ, g/con/ngày</i>						
Nitơ ăn vào	103,9	104,6	105,1	105,4	0,383	0,606
Nitơ phân	33,5	37,2	36,8	36,9	0,625	2,203
Nitơ nước tiểu	28,5	32,4	34,7	38,0	0,330	3,375
Nitơ tích lũy, g/con/ngày	41,9	35,1	33,6	30,6	0,341	4,128
Nitơ tích lũy, g/kgW ^{0,75}	0,614	0,510	0,484	0,443	0,351	0,063
<i>Khối lượng, kg</i>						
Khối lượng đầu kỳ, kg	276	278	278	280	0,209	1,040
Khối lượng cuối kỳ, kg	288	290	288	289	0,761	1,260
Tăng khối lượng (g/ngày)	822	847	774	651	0,580	103,3

Ghi chú: NDF47, NDF51, NDF55 và NDF59: Lăn lượt là các nghiệm thức có mức xơ trung tính trong khẩu phần 47, 51, 55 và 59% tính trên vật chất khô.

Tăng khối lượng hàng ngày của bò thí nghiệm ($P>0,05$) với giá trị là 822, 847, 774 và 651 g/con/ngày tương ứng với các nghiệm thức NDF47, NDF51, NDF55 và NDF59. Chúng có xu thế giảm dần từ 47 đến 59%, tuy nhiên thấp nhất tại NDF59. Tăng khối lượng của các nghiệm thức NDF47, NDF51 và NDF55 phù hợp với báo cáo của Đoàn Đức Vũ và cs. (2018) đối với bò lai dao động 0,699-0,842 kg/ngày.

Trong các nghiên cứu trước đây về mức NDF trong khẩu phần như Danh Mô (2009), Đỗ Thị Thanh Vân và cs. (2015) và Souza và cs. (2010) đã được công bố. Các nghiên cứu này đã sử dụng một lượng lớn thức ăn bổ sung trong khẩu phần nhằm đạt mức NDF theo điều kiện thí nghiệm. Tuy nhiên, nghiên cứu này chỉ sử dụng 19% thức ăn bổ sung, sự thay đổi mức NDF giữa các nghiệm thức được điều chỉnh từ thức ăn thô nhằm tận dụng tối đa nguồn thức ăn này và giảm chi phí sản xuất trong chăn nuôi. Kết quả phân tích từ thí nghiệm này cho thấy, lượng DM và OM ăn vào khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Tuy nhiên, tỷ lệ tiêu hóa giảm dần từ NDF47 đến NDF55 và thấp nhất là NDF59. Sự gia tăng mức NDF khác biệt không có ý nghĩa ($P>0,05$) đối với các thông số dạ cỏ. Lượng nitơ tích lũy có xu hướng giảm dần và tăng khối lượng cũng tương tự. Mức NDF55 khác biệt không có ý nghĩa với NDF47 và NDF51 về tiêu hóa (DM và OM), tích lũy nitơ và tăng khối lượng nhưng cao hơn NDF59 ($P>0,05$). Theo Harper và McNeill (2015) báo cáo rằng, hàm lượng NDF cao hơn trong khẩu phần có thể được coi là mục tiêu khả thi trong hệ thống gia súc nhiệt đới. Bởi vì, sự hạn chế về giá trị dinh dưỡng thì bò thịt tăng trưởng thấp hơn với hàm lượng NDF cao hơn trong khẩu phần ăn. Do đó, sử dụng một mức NDF trong khẩu phần thỏa mãn được sự cải thiện về tiêu hóa dưỡng chất và tăng khối lượng nhưng không làm mất cân bằng hệ vi sinh dạ cỏ và tận dụng được nguồn thức ăn thô tự nhiên là một sự kết hợp lý tưởng.

KẾT LUẬN

Kết quả của thí nghiệm cho phép kết luận là khi tăng mức NDF trong khẩu phần từ 47 đến 59% thì tỷ lệ tiêu hóa DM và OM có sự giảm dần, tuy nhiên sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa nghiệm thức NDF47 và NDF55. Sự tích lũy nitơ và tăng khối lượng bò cũng có sự giảm dần và ở mức NDF 55% có triển vọng trong nghiên cứu ứng dụng về thành tích bò thịt dựa vào khả năng tận dụng được nguồn thức ăn xơ nhiều hơn, môi trường dạ cỏ ổn định và sự tăng khối lượng của bò trong thí nghiệm.

LỜI CẢM ƠN

Thí nghiệm này được sự cung cấp và hỗ trợ về thiết bị, hóa chất và công việc tại phòng thí nghiệm của dự án Nâng Cao Chất Lượng của trường Đại Học Cần Thơ Project VN14-P6, vốn vay ODA của Nhật Bản. Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

- Nguyễn Thị Vĩnh Châu và Nguyễn Văn Thu. 2014. Ảnh hưởng của mức xơ trung tính (NDF) trong khẩu phần đến sự tăng trưởng, tiêu hóa dưỡng chất, chất lượng quây thịt và các chỉ tiêu dịch manh tràng của thỏ lai (địa phương x New Zealand) ở Đồng bằng Sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học: 35, tr. 38-47
- Vũ Chí Cương, Nguyễn Thiện Trường Giang và Nguyễn Văn Quân. 2009. Ảnh hưởng của tuổi tái sinh mùa đông đến năng suất, thành phần hóa học, tỉ lệ tiêu hóa và giá trị dinh dưỡng của cỏ voi (*pennisetum purpureum*). Tạp chí khoa học công nghệ Chăn Nuôi, Số 16-Tháng 2-2009, tr. 01-08
- Văn Tiến Dũng và Lê Đức Ngoan. 2015. Chăn nuôi bò thịt ở Tây Nguyên. NXB Đại học Huế.
- Văn Tiến Dũng, Lê Đức Ngoan và Vũ Chí Cương. 2016. So sánh lượng thu nhận thực tế với nhu cầu các chất dinh dưỡng của Kearn (1982) trên các nhóm bò thịt sinh trưởng nuôi tại huyện Eakar, tỉnh Đắk Lắk. Tạp chí khoa học công nghệ Chăn Nuôi ISSN 1859-0802. Số 61, (03-2016), tr. 77-85.
- Hồ Quốc Đạt, Nguyễn Thị Kim Quyên và Trương Văn Hiếu. 2018. Ảnh hưởng của bìm bìm (*Operculia turpethum*) thay thế cỏ lông tây trong khẩu phần lên sinh trưởng dê Bách Thảo. Tạp chí khoa học Trường Đại học Trà Vinh. ISSN 1859-4816. 31(09.18), tr. 72-78.
- Hoàng Kim Giao. 2018. Phát triển chăn nuôi bò thịt ở Việt Nam, khó khăn, thuận lợi và những bài học được rút ra. Tạp chí khoa học kỹ thuật Chăn Nuôi, 243:6-15
- Danh Mô và Nguyễn Văn Thu. 2008. Đánh giá tỉ lệ tiêu hoá chất hữu cơ và năng lượng thức ăn thô của gia súc nhai lại bằng kỹ thuật tiêu hoá *in vitro* với nguồn dưỡng chất cho vi sinh vật từ dịch dạ cỏ. Tạp chí KHCN Chăn nuôi, 12(6.08), tr.1-8
- Danh Mô. 2009. Nghiên cứu hoàn thiện qui trình xác định tỉ lệ tiêu hoá *in vitro* cho thức ăn thô và ứng dụng trong chăn nuôi gia súc nhai lại. Luận án tiến sĩ chuyên ngành Chăn Nuôi, Khoa Nông Nghiệp & SHƯD, trường Đại học Cần Thơ.
- Lê Đức Ngoan và Dư Thanh Hằng. 2014. Giáo trình Dinh dưỡng vật nuôi. Nhà xuất bản Đại học Huế
- Nguyễn Bình Trường và Nguyễn Văn Thu. 2020. Ảnh hưởng các mức độ xơ trung tính đến sự tiêu hóa chất hữu cơ ở *in vitro* của khẩu phần bò thịt. Tạp chí khoa học kỹ thuật Chăn Nuôi ISSN 1859-476X. Số 257, tháng 06-2020, tr. 43-48
- 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 ISSN 1859-0802. Số 101, tháng 07-2019, tr. 57-67
- Nguyễn Văn Thu và Nguyễn Thị Kim Đông 2013. Ảnh hưởng của các mức độ xơ trung tính (neutral detergent fiber - NDF) trong khẩu phần đến sự tiêu thụ thức ăn, tỉ lệ tiêu hóa dưỡng chất và sự tích lũy đạm của

cừ từ 3 đến 5 tháng tuổi. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học: 28 (2013), tr. 8-14

- Nguyễn Văn Thu và Nguyễn Thị Kim Đông. 2015. Ảnh hưởng các mức đạm thô trong khẩu phần bằng bổ sung bánh đa dưỡng chất đến sự tiêu thụ thức ăn, các thông số dạ cỏ và sự tích lũy đạm của bò lai Sind. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học: 37 (2015), tr. 11-17
- Nguyễn Văn Thu, Danh Mô và Nguyễn Thị Kim Đông. 2013. Nghiên cứu ứng dụng các kỹ thuật *in sacco* và *in vitro* để đánh giá tỉ lệ tiêu hóa các khẩu phần của trâu ta ở Đồng Bằng Sông Cửu Long. Tạp chí khoa học kỹ thuật Chăn Nuôi ISSN 1859-476X. 169(04.13), tr. 74-82
- Nguyễn Văn Thu. 2010. Ảnh hưởng các mức độ protein thô trong khẩu phần lên sự tiêu thụ thức ăn, tỉ lệ tiêu hóa dưỡng chất, các thông số dạ cỏ, nitơ tích lũy và tăng trọng của bò ta. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 15A (2010), tr. 125-132.
- Đỗ Thị Thanh Vân, Nguyễn Thị Thơm, Tào Thị Cảnh và Lại Thị Nhài. 2015. Ảnh hưởng mức NDF khác nhau trong thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh đến năng suất và chất lượng thịt của bò lai F₁ (Droughtmaster x lai Sind) vỗ béo. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi – Số 52, tháng 2/2015, tr. 32-43
- Đoàn Đức Vũ, Nguyễn Quốc Trung, Nguyễn Phúc Hiệp và Nguyễn Thị Thủy Tiên. 2018. Ảnh hưởng của khẩu phần hỗn hợp hoàn chỉnh được lên men đến khả năng sinh trưởng của bò thịt. Tạp chí KHKT Chăn nuôi ISSN 1859-0802. 229(02.18), tr. 56-60.

Tiếng nước ngoài

- Abate, A. L. and Mayer, M. 1997. Prediction of the useful energy in tropical feeds from proximate composition and *in vivo* derived energetic contents: 1. Metabolisable energy. Small Rum. Res., 25, pp. 51-59.
- AOAC. 1990. Official methods of analysis (15th edition), Washington, DC, 1, pp. 69-90.
- Barnett, A. J. G. and Reid, R. L. 1957. Studies on the production of volatile fatty acids from grass by rumen liquor in an artificial rumen. The volatile fatty acid production from grass. Journal of Agricultural Science, 48, pp. 315-321.
- Chen, H. 2014. Chemical composition and structure of natural lignocellulose. Biotechnology of lignocellulose: theory and practice. Chemical industry press, Beijing and Springer ScienceCBusiness Media Dordrecht 2014
- Chen, S., Paengkoum, P., Xia, X. and Na-Lumpang, P. 2010. Effects of dietary protein on ruminal fermentation, nitrogen utilization and crude protein maintenance in growing thai-indigenous beef cattle fed rice straw as roughage. Journal of animal and veterinary advances. ISSN: 1680-5593. 9(8), pp. 2396-2400.
- Danh Mo. 2018. Effects of the concentrate level on performance and methane emission (Red Sindhi x VietNam) crossbred cattle in the MeKong Delta. Journal of animal husbandry sciences and technics (JAHST). ISSN: 1859-476X. 235:54-59
- Don, V. N., Cuong, C. V. and Toan, V. N. 2020. The current utilisation and possible treatments of rice straw as ruminant feed in Vietnam: A Review. Pakistan Journal of Nutrition. ISSN 1680-5194. 19 (3), pp. 91-104. DOI: 10.3923/pjn.2020.91.104
- Dong, R. L., Zhao, G. Y., Chai, L. L. and Beauchemin, K. A. 2014. Prediction of urinary and fecal nitrogen excretion by beef cattle. Journal of animal science, 92(10), pp. 4669-4681.
- Du, W., Hou, F., Tsunekawa, A., Ichinohe, T. and Peng, F. 2019. Effects of the diet inclusion of common vetch hay versus alfalfa hay on the body weight gain, nitrogen utilization efficiency, energy balance, and enteric methane emissions of crossbred simmental cattle. Animals 2019, 9, 983; doi:10.3390/ani9110983.
- Harper, K. J. and McNeill, D. M. 2015. The role iNDF in the regulation of feed intake and the importance of its assessment in subtropical ruminant systems (the role of indf in the regulation of forage intake) – Review Agr., 5, pp. 778-90. Doi:10.3390/agriculture5030778.

- Ho Thanh Tham and Peter Udén. 2013. Effect of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) silage on intake and nutrient digestibility in cattle fed rice straw and cottonseed cake. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 26(5), 646.
- Kearl, L. C. 1982. Nutrient requirements of ruminants in development countries. International feedstuffs institute, Utah Agricultural experiment station, Utah State University, Loga, Utah, USA.
- Khamparn, P. and Preston, T. P. 2006. Effect of a supplement of fresh water spinach (*Ipomoea aquatica*) on feed intake and digestibility in goats fed a basal diet of cassava foliage. *Livestock Research for Rural Development* 18 (3) 2006. <http://www.lrrd.org/lrrd18/3/kham18035.htm>
- Kodeš, A., Mudřík, Z., Hucko, B. and Plachý, V. 2015. Calculating the meadow hay energy value based solely on the NDF. *Acta fytotechn. zootechn.*, 18, 2015(4), pp. 95–98
- Konka, R. K., Dhulipalla, S. K., Jampala, V. R. and Arunachalam, R. 2015. Evaluation of crop residue based complete rations through *in vitro* digestibility. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*. 2(1), pp. 64-68 .
- Le Van Phong and Nguyen Van Thu. 2018. Effect of replacing fresh water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) to rice straw diet on feed intake, rumen fermentation and weight gain of Lai Sind cattle. *Can Tho University Journal of Science*. 54 (Special issue: Agriculture), pp. 49-53.
- 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*. pISSN 1011-2367 eISSN 1976-5517. Vol. 32, No. 1, January 2019., pp. 92-102. <https://doi.org/10.5713/ajas.18.0262>.
- Madziga, I. I., Fayomi, A., Amodu, J. T., Voh (Jr.), A. A., Barje, P. P., Alawa, C. B. I., Lamidi, O. S., Goska, D. Y. and Mohammed, D. 2013. Influence of breeds of beef cattle on nutrient utilization. *J. Amin. Prod. Res.* (2013) 25, pp. 52-58. <http://www.naprijapr.org/index.php/japr/article/download/77/24>.
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A., Sinclair, L. A. and Wilkinson, R. G. 2010. *Animal Nutrition* (6th edition), Longman Scientific and Technical, N. Y. USA.
- Mertens, D.R., 2014. Measuring fiber and its effectiveness in ruminant diets. <http://blogs.cornell.edu/cncps/files/2014/06/MertensPNC2002-280goex.pdf>.
- Minitab Reference Manual. 2010. Release 16 for Windows, Minitab Inc, USA.
- Mota, D. A., Messana, J. D., Canesin, R. C., Fiorentini, G., Pires, A. V. and Berchielli, T. T. 2015. Different true-protein sources do not modify the metabolism of crossbred *Bos taurus* × *Bos indicus* growing heifers. *Revista Brasileira de Zootecnia*. ISSN 1806-9290 44(2), pp. 52-59
- Mourino, F., Akkarawongsa, R. and Weimer, P. J. 2001. Initial pH as a determinant of cellulose digestion rate by mixed ruminal microorganisms *in vitro*. *American Dairy Science Association*, 84, pp. 848–859
- N T Ngu, N T H Nhan, N V Hon, L H Anh, N Thiet and L T Hung. 2019. Effects of urea, soybean meal and blood and feather meal mixture on rumen characteristics and performance of Brahman crossbred cattle, *Livestock Research for Rural Development* 31 (6) 2019, <http://www.lrrd.org/lrrd31/6/ntngu31086.html>
- Park, Y. B. and Cosgrove, D. J. 2015. Xyloglucan and its interactions with other components of the growing cell wall. *Plant Cell Physiol*. 56(2), pp. 180–194
- Porsch, R. V., Machado, D. S., Brondani, I. L., Cocco, J. M., Alves Filho, D. C. and Oliveira, L. M. D. 2018. Nitrogen sources associated with different physical forms of corn grain in the diet for steers in feedlot. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 40. Doi: 10.4025/actascianimsci.v40i1.42541
- Rahman, M. M., Akbar, M. A., Islam, K. M. S., Khaleduzzaman, A. B. M. and Bostami, A. B. M. R. 2009. Nutrient digestibility and growth rate of bull calves fed rice straw treated with wood ash extract. *Bang. J. Ani. Sci.*, 38(1&2), pp. 42-52.
- Souza, N. H. D., Franzolin, R., Rodrigues, P. H. M. and Scoton, R. D. A. 2010. Effects of the increasing levels of neutral detergent fiber in the diet on the ruminal fermentation in water buffaloes and cattle. *Rev. bras. zootec.*, 29(5), pp. 1553-1564

- Valero, M. V., Zeoula, L. M., Moura, L. P. P. D., Júnior, J. B. G. C., Sestari, B. B. and Prado, I. N. D. 2015. Propolis extract in the diet of crossbred ($\frac{1}{2}$ Angus vs. $\frac{1}{2}$ Nellore) bulls finished in feedlot: animal performance, feed efficiency and carcass characteristics, *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 36, n. 2, pp. 1067-1078. DOI: 10.5433/1679-0359.2015v36n2p1067
- Van Lingen, H. J., Plugge, C. M., Fadel, J. G., Kebreab, E., Bannink, A. and Dijkstra, J. 2016. Thermodynamic driving force of hydrogen on rumen microbial metabolism: a theoretical investigation. *PLoS ONE* 11(10): e0161362.p:1-18. doi:10.1371/journal.pone.0161362
- 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 Sci.*, 74, pp. 3583-98.
- Waldrip, H. M., Todd, R. W. and Cole, N. A. 2013. Prediction of nitrogen excretion by beef cattle: A meta-analysis. *J. Anim. Sci.* 91, pp. 4290–4302.

ABSTRACT

Effect of dietary levels of neutral detergent fiber (NDF) on feed intake, nutrients digestibility, rumen parameters and nitrogen retention of beef cattle

The objective of the present study was evaluation to Effect of dietary levels of neutral detergent fiber (NDF) on feed intake, nutrients digestibility, rumen parameters and nitrogen retention of crossbred cattle (Black Angus \times Zebu crossbred). It was implemented on 4 male Black Angus \times Zebu crossbred cattle with an average live weight of 262 ± 20.5 kg (Mean \pm SD), which were allocated in a Latin square design with 4 treatments and 4 periods. The treatments were 47, 51, 55 and 59% NDF corresponding to NDF47, NDF51, NDF55 and NDF59 treatments. Each experiment period was two weeks, 7 days for adaptation to ration and 7 days for collecting and dissecting samples. The results showed that nutrients intake (kg/animal/day) was not significantly different ($P > 0.05$) among treatments. The DM and OM digestibility (%) were substantially different ($P < 0.05$) among the treatments. The digestion of NDF47 treatment was not significantly higher than NDF51 and NDF55 ($P > 0.05$), while NDF47 was substantially different for the NDF59 treatment ($P < 0.05$). At 0h and 3h after the feeding of the beef cattle, pH value, rumen parameters and N-NH₃ were not significantly various ($P > 0.05$) among treatments. Nitrogen retention decreased from NDF47 to NDF59 treatments ($P > 0.05$). Also, daily weight gain (g/animal/day) in the NDF47 treatment (822) was not significantly higher ($P < 0.05$) than NDF51 (847), NDF55 (774) and NDF59 treatment (651). The above results explained that increasing NDF from 47 to 59% resulted in decreases DM and OM digestibility ($P < 0.05$), whereas NDF47 was not significantly different with NDF51 and NDF55 treatments ($P > 0.05$). Nevertheless, no differences were found for nutrients intake. Both nitrogen retention and daily weight gain gradually decreased. However, the NDF55 treatment was acceptable. The conclusion that NDF level was 55% in the diet was promising in the application. The likely benefit will be an increase in the utilization of fibrous roughage, rumen parameter and daily weight gain.

Keywords: *Beef crossbred cattle, feed intake, neutral detergent fiber, digestibility*

Ngày nhận bài: 15/3/2021

Ngày phản biện đánh giá: 12/4/2021

Ngày chấp nhận đăng: 28/4/2021

Người phản biện: *Phản biện 1: PGS.TS. Bùi Quang Tuấn*

Phản biện 2: PGS.TS. Nguyễn Hưng Quang