

ẢNH HƯỞNG CỦA MỨC XƠ TRUNG TÍNH (NDF) TRONG KHẨU PHẦN ĐẾN SỰ TĂNG TRƯỞNG, TIÊU HÓA DƯỠNG CHẤT, CHẤT LƯỢNG QUẦY THỊT VÀ CÁC CHỈ TIÊU DỊCH MANH TRÀNG CỦA THỎ LAI (ĐỊA PHƯƠNG X NEW ZEALAND) Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Thị Vĩnh Châu¹ và Nguyễn Văn Thu²

¹ Khoa Nông nghiệp & Môi trường, Trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật Kiên Giang

² Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 29/05/2014

Ngày chấp nhận: 30/12/2014

Title:

Effects of dietary neutral detergent fiber levels on growth performance, nutrient digestion, carcass quality and caecal parameters of growing crossbred rabbit (local x New Zealand) in the Mekong Delta of Vietnam

Từ khóa:

Loài gặm nhấm, năng suất, tận dụng dưỡng chất, lên men manh tràng, xơ khẩu phần

Keywords:

Rodents, performance, nutrients utilization, caecal fermentation, dietary fiber

ABSTRACT

This experiment was conducted to evaluate the effects of different dietary neutral detergent fiber (NDF) levels on growth performance, nutrient digestion, caecal parameters and carcass quality of crossbred (local x New Zealand) rabbits in Mekong Delta of Vietnam. The experiment consisted of 72 rabbits at 8 weeks age arranged in a completely randomized design with 6 treatments and 3 replications (2 males and 2 females per each experimental unit). The treatments were dietary NDF levels of 33, 36, 39, 42, 45 and 48% DM basis, respectively. The experimental time was 12 weeks. The results showed that nutrient and digestible nutrient intakes, daily weight gain, carcass quality and caecal parameters significantly increased with increasing the dietary NDF level from 33 to 36%, but these traits were gradually decreased with continuous increase of the dietary NDF level up to 48% ($p < 0.05$). The nitrogen retention had a linear decrease when increasing the dietary NDF level from 33 to 48% ($p < 0.05$). In conclusion, the dietary NDF level from 36.0 to 39.0% was appropriate for growing crossbred rabbits.

TÓM TẮT

Thí nghiệm này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của mức độ xơ trung tính (NDF, neutral detergent fiber) trong khẩu phần đến năng suất tăng trưởng, sự 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 (ĐBSCL). Thí nghiệm gồm có 72 thỏ lai bắt đầu từ 8 tuần tuổi được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 6 nghiệm thức và 3 lần lặp lại. Mỗi đơn vị thí nghiệm có 2 thỏ đực và 2 thỏ cái. Nghiệm thức là các khẩu phần có mức NDF lần lượt là 33, 36, 39, 42, 45 và 48% tính trên vật chất khô. Thời gian thí nghiệm là 12 tuần. Kết quả chỉ ra rằng khi tăng mức NDF trong khẩu phần từ 33 đến 36% làm tăng lượng dưỡng chất tiêu thụ thức ăn, dưỡng chất tiêu hóa, khả năng tăng trưởng, chất lượng quây thịt và các chỉ tiêu dịch manh tràng ($p < 0,05$), nhưng khi tiếp tục tăng mức NDF trong khẩu phần đến 48% thì các chỉ tiêu này có xu hướng giảm dần trở lại ($p < 0,05$). Sự tích lũy nitơ giảm ($p < 0,05$) khi tăng mức NDF trong khẩu phần từ 33 đến 48%. Kết luận của thí nghiệm này là mức NDF trong khẩu phần từ 36,0 đến 39,0% là tốt cho thỏ lai ở ĐBSCL trong giai đoạn tăng trưởng.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây thỏ được nuôi rộng rãi ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) để cung cấp thịt, do nhu cầu thực phẩm tăng cao. Chăn nuôi thỏ đã góp phần tăng thêm thu nhập, giảm nghèo cho nhiều người trong vùng ĐBSCL. Giống thỏ lai giữa thỏ đực New Zealand với thỏ cái địa phương được nuôi nhiều nhất ở ĐBSCL do thích nghi tốt với điều kiện khí hậu của Đồng bằng và có năng suất chấp nhận. Mặc dù có rất nhiều nghiên cứu phát triển chăn nuôi thỏ ở ĐBSCL, nhưng các nghiên cứu về nhu cầu dinh dưỡng cho giống thỏ lai này vẫn còn hạn chế. Ngoài năng lượng và protein, xơ trong khẩu phần có vai trò quan trọng đối với thỏ, do thỏ có manh tràng phát triển sử dụng xơ tốt. Nếu thiếu xơ sẽ ảnh hưởng đến sức khỏe đường ruột, chậm lớn và ngược lại thừa xơ thì thỏ ăn ít, thiếu năng lượng, chậm lớn.

Xơ thô (CF) là một chỉ tiêu truyền thống, đánh giá lượng xơ có trong thức ăn. NRC (1977) khuyến cáo mức CF trong khẩu phần thỏ đang tăng trưởng là từ 10 đến 12%. Hiện nay xơ trung tính (NDF, neutral detergent fiber) được sử dụng phổ biến hơn CF để đánh giá lượng xơ có trong khẩu phần của thỏ, do thành phần CF chưa mô tả toàn bộ các thành phần xơ có trong khẩu phần của thỏ. Các nhà khoa học như Gidenne *et al.* (2002) và Tao and Li (2006) nghiên cứu trên thỏ New Zealand đang tăng trưởng thấy mức NDF tốt trong khẩu phần là khoảng từ 30,0% đến 35,0%, trong khi de Blas and Mateos (2010) khuyến cáo là mức NDF trong khẩu phần của chúng là khoảng 32,0%.

Do những thông tin nghiên cứu về hàm lượng NDF trong khẩu phần của thỏ lai ở ĐBSCL còn rất hạn chế cho nên, mục đích của nghiên cứu này là nhằm đánh giá ảnh hưởng của mức NDF trong khẩu phần đến khả năng tăng trưởng của thỏ lai ở ĐBSCL, từ đó xác định và khuyến cáo mức NDF hợp lý trong khẩu phần cho chúng trong nghiên cứu và phát triển chăn nuôi.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Địa điểm và thời gian thí nghiệm

Thí nghiệm nuôi dưỡng và tiêu hóa được thực hiện tại Trại Chăn nuôi số 474c/18, Đường Nguyễn Văn Linh, Phường Long Hòa, Quận Bình Thủy,

Thành Phố Cần Thơ. Phân tích thành phần dưỡng chất của thức ăn, phân, nước tiểu và thịt được thực hiện tại Phòng thí nghiệm E205 của Bộ môn Chăn nuôi, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ. Thời gian thực hiện thí nghiệm từ tháng 1/2013-4/2013.

2.2 Động vật và chuồng trại thí nghiệm

Thỏ thí nghiệm là giống thỏ lai giữa thỏ cái nền địa phương với thỏ đực New Zealand (địa phương x New Zealand) được sản xuất tại Trại, chúng được tiêm phòng các bệnh cầu trùng bằng thuốc Bio-Quino-coc và ký sinh trùng bằng thuốc Ivermectin 0,25% trước khi đưa vào thí nghiệm. Thỏ thí nghiệm được cai sữa lúc khoảng 4 tuần tuổi và bắt đầu đưa vào làm thí nghiệm lúc 8 tuần tuổi có khối lượng cơ thể (KLCT) từ 618-628 g/con.

Chuồng nuôi thỏ thí nghiệm là kiểu chuồng lồng có sàn, cao cách mặt đất là khoảng 1 m để tiện thu mẫu phân và nước tiểu. Kích thước của mỗi lồng thỏ thí nghiệm là 50 x 50 x 40 cm, trong mỗi lồng đều có đặt máng ăn, máng uống riêng bên ngoài chuồng. Chuồng trại được sát trùng định kỳ hai tuần một lần bằng thuốc sát trùng Virkon'S.

2.3 Thức ăn thí nghiệm

Thức ăn cỏ lông tây (*Brachiaria mutica*) và dây lá bìm bìm (*Operculia turpethum*) sử dụng cho thí nghiệm được cắt hàng ngày từ khu vực cố định xung quanh Trại rộng khoảng 0,5 ha. Tầm và đậu nành ly trích được mua một lần tại cửa hàng thức ăn gia súc ở Thành phố Cần Thơ dùng cho suốt quá trình thí nghiệm. Tất cả các thức ăn trong thí nghiệm đều được phân tích thành phần hóa học và tính năng lượng trước khi thí nghiệm để làm cơ sở phối hợp khẩu phần. Sau đó trong quá trình thí nghiệm các mẫu thức ăn này được phân tích lại hàng tuần.

2.4 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện trên 72 thỏ lai ở 8 tuần tuổi, bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 6 nghiệm thức và 3 lần lặp lại. Các nghiệm thức là các mức NDF trong khẩu phần (33, 36, 39, 42, 45, 48% tính trên vật chất khô - DM). Mỗi đơn vị thí nghiệm gồm 2 thỏ đực và 2 thỏ cái. Thời gian thí nghiệm là 12 tuần. Công thức 6 khẩu phần thí nghiệm được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1: Công thức của các nghiệm thức khẩu phần trong thí nghiệm

Thức ăn, % chất khô	Nghiệm thức					
	NDF33	NDF36	NDF39	NDF42	NDF45	NDF48
Cỏ lông tây	-	11,9	27,7	51,2	59,9	72,0
Dây lá bìm bìm	82,3	70,7	48,7	16,5	10,2	-
Tấm	9,32	7,97	11,4	16,8	13,8	11,0
Đậu nành ly trích	8,38	9,45	12,2	15,5	16,1	17,0

NDF33, NDF36, NDF39, NDF42, NDF45 và NDF48: lần lượt là các nghiệm thức có mức xơ trung tính trong khẩu phần 33, 36, 39, 42, 45 và 48% tính trên vật chất khô

Thỏ được cho ăn 3 lần/ngày, lúc 8 giờ cho ăn cỏ lông tây (dạng tươi), lúc 11 giờ cho ăn tấm và đậu nành ly trích trộn chung, 17 giờ cho ăn dây lá bìm bìm (dạng tươi). Nước sạch được cung cấp đầy đủ cho thỏ suốt ngày đêm trong thời gian thí nghiệm.

2.5 Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp thu thập số liệu

Các chỉ tiêu theo dõi trong thí nghiệm bao gồm:

- Lượng thức ăn tiêu thụ: được xác định bằng cách cân chính xác lượng thức ăn cho ăn mỗi ngày và cân lượng thức ăn thừa vào buổi sáng hôm sau. Các loại thức ăn cho ăn hàng ngày phải đảm bảo đúng tỉ lệ như trong Bảng 1 và tổng lượng thức ăn cho ăn được điều chỉnh hàng tuần sao cho tương đương với khoảng 5% KLCT ở tuần đó (tính trên vật chất khô).

- Mức tăng khối lượng (TKL): được xác định bằng cách cân KLCT của thỏ thí nghiệm hàng tuần, sau đó tính chênh lệch KLCT của thỏ lúc đầu và cuối mỗi tuần chia cho 7 ngày để tính mức TKL hàng ngày của tuần thí nghiệm đó. Mức TKL hàng ngày của thỏ suốt quá trình thí nghiệm là trung bình mức TKL hàng ngày ở các tuần thí nghiệm. Khối lượng cơ thể của thỏ được cân riêng lẻ từng con vào lúc 7 giờ sáng trước khi cho ăn.

- Thành phần hóa học của các loại thức ăn: được phân tích gồm có chất khô (DM), chất hữu cơ (OM), protein thô (CP), béo thô (EE), xơ trung tính (NDF, neutral detergent fiber), xơ axit (ADF, axit detergent fiber), khoáng tổng số và năng lượng trao đổi (ME). Chất khô được xác định bằng cách sấy ở 105°C trong 12 giờ; CP được xác định bằng phương pháp micro Kjeldhal; EE được xác định bằng cách dùng ethyl ether chiết xuất trong hệ thống Soxhlet; CF được xác định bằng đun sôi với dung dịch axit sulfuric và kali hydroxit loãng (AOAC, 1990). NDF được phân tích theo qui trình Van Soest *et al.*, (1991) và ADF được phân tích theo Robertson và Van Soest (1981); Khoáng tổng số được xác định bằng cách nung ở 550°C trong 3 giờ. Giá trị ME được tính bằng công thức đề nghị

bởi Maertens *et al.* (2002). Mẫu thức ăn cho ăn và thức ăn thừa được thu thập để phân tích là 1 lần/tuần.

- Sự tiêu hóa đường chất và nitơ (N) tích lũy: được xác định bằng cách thu thập và cân lượng thức ăn thừa, phân và nước tiểu hàng ngày. Thời gian thực hiện thí nghiệm tiêu hóa là 7 ngày liên tục ở giai đoạn thỏ 13-14 tuần tuổi theo mô tả McDonald *et al.* (2002). Nước tiểu sau khi thu thập, đưa vào phòng thí nghiệm để phân tích hàm lượng N tổng số ngay trong ngày. Tất cả các mẫu thức ăn cho ăn, thức ăn thừa và phân được sấy khô ở nhiệt độ 55°C và nghiền mịn qua lỗ rây 1 mm trước khi đưa vào phòng thí nghiệm phân tích.

- Chỉ tiêu quây thịt và chất lượng thịt thỏ: được xác định bằng cách mổ khảo sát toàn bộ thỏ thí nghiệm sau khi kết thúc thí nghiệm. Quy trình mổ khảo sát thực hiện theo QCVN 01-75:2011/BNNPTNT (2001) bao gồm cân khối lượng sống, khối lượng thịt xẻ (khối lượng còn lại sau khi cắt tiết, bỏ đầu, 4 chân từ khủy chân trở xuống, lông, da và nội tạng), khối lượng thịt (khối lượng thịt xẻ sau khi lóc bỏ toàn bộ xương) và khối lượng thịt đùi (khối lượng đùi sau khi lóc bỏ toàn bộ xương đùi). Sau đó tính tỷ lệ thịt xẻ (% khối lượng thịt xẻ/khối lượng sống), tỷ lệ thịt (% khối lượng thịt/khối lượng thịt xẻ) và tỷ lệ thịt đùi (% khối lượng thịt đùi/khối lượng thịt xẻ). Mẫu thịt dùng để đánh giá chất lượng là thịt thăn và thịt đùi, lấy khoảng 100 g mẫu cho vào trong phích có đựng nước đá để bảo quản và đưa ngay vào phòng thí nghiệm xay mịn (qua lỗ rây 5 mm) để phân tích các chỉ tiêu DM, CP, EE và khoáng tổng số (AOAC, 1990).

- Các chỉ tiêu dịch manh tràng: được xác định bằng cách cắt lấy nhanh toàn bộ manh tràng sau khi mổ khảo sát, cho vào trong phích có đựng nước đá để bảo quản và đưa ngay vào phòng thí nghiệm để cân khối lượng chất chứa manh tràng và phân tích các chỉ tiêu dịch manh tràng ngay trong ngày. Giá trị pH được đo bằng máy pH kế để bàn (hiệu Hanna, sản xuất tại Romania); hàm lượng ABBH được xác định theo quy trình của Barnet and Reid

(1957); nitơ dạng ammonia (N-NH₃), DM, OM và khoáng tổng số phân tích theo AOAC (1990).

2.6 Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu của thí nghiệm được xử lý theo phương pháp phân tích phương sai theo mô hình One-way trong phần mềm Minitab 16.1.0.0 (Minitab, 2010). Để so sánh sự khác biệt giữa các trung bình nghiệm

thức thì dùng phương pháp Tukey có trong Minitab 16.1.0.0 (Minitab, 2010).

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Thành phần dưỡng chất của thức ăn và khẩu phần thí nghiệm

Thành phần dưỡng chất các loại thức ăn và khẩu phần thí nghiệm được trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2: Thành phần dưỡng chất (%DM, ngoại trừ DM) của thức ăn và khẩu phần thí nghiệm

Các dưỡng chất, %DM	Cỏ lông tây	Dây lá bìm bìm	Tấm	Đậu nành ly trích	Nghiệm thức					
					NDF33	NDF36	NDF39	NDF42	NDF45	NDF48
DM	15,3	12,5	88,3	86,5	14,5	14,8	16,2	19,1	19,0	19,1
OM	86,8	85,8	99,3	93,5	87,3	87,6	88,5	89,8	89,5	89,3
CP	10,1	14,2	7,91	42,1	16,6	16,5	16,7	16,5	16,6	16,6
EE	6,14	6,76	2,23	10,3	6,80	6,75	6,60	6,33	6,45	6,54
NDF	64,1	39,0	3,50	18,2	33,0	36,2	38,7	41,8	45,0	48,3
ADF	47,8	30,8	1,56	12,4	23,4	27,4	28,8	30,4	32,6	35,3
Khoảng tổng số ME, kcal/kgDM	13,2	14,2	0,66	6,48	7,25	7,39	8,12	9,58	9,48	9,54
	1652	2107	3383	3303	2580	2572	2576	2588	2579	2577

NDF33, NDF36, NDF39, NDF42, NDF45 và NDF48: lần lượt là các nghiệm thức có mức xơ trung tính trong khẩu phần 33, 36, 39, 42, 45 và 48% tính trên vật chất khô

DM: vật chất khô, OM: vật chất hữu cơ, CP: protein thô, EE: béo thô, NDF: xơ trung tính, ADF: xơ axit, ME: năng lượng trao đổi

Bảng 2 cho thấy cỏ lông tây có hàm lượng NDF cao nhất khoảng 64,1% và CP thấp khoảng 10,1%. Dây lá bìm bìm có hàm lượng NDF và CP ở mức trung bình là 39,0% và 14,2%. Đậu nành ly trích và tấm có NDF thấp là 18,2% và 3,50%. Tấm có CP thấp là 7,91%, trong khi đậu nành ly trích có CP cao là 42,1%. Dưỡng chất cỏ lông tây trong thí nghiệm này tốt hơn kết quả phân tích trong thí nghiệm của Phan Thuận Hoàng và Nguyễn Văn Thu (2010) với NDF là 68,6% và CP là 6,90%, có thể do cỏ lông tây trong thí nghiệm này được thu hoạch vào thời điểm tốt hơn. Hàm lượng dưỡng chất của dây lá bìm bìm trong thí nghiệm này gần với kết quả phân tích của Nguyễn Văn Thu và Nguyễn Thị Kim Đông (2010) với DM là 11,9%, CP là 15,5% và NDF là 38,8%. Hàm lượng NDF trong khẩu phần thực tế ít sai lệch so với thiết kế ban đầu là 33; 36,2; 38,7, 41,8; 45,0 và 48,3%. Hàm lượng CP và ADF phù hợp với các khuyến cáo của NRC (1977), Lebas (2004), de Blas and Mateos (2010) là từ 15,0 đến 17,0% CP và cao hơn 19,0% ADF.

3.2 Lượng thức ăn và các dưỡng chất tiêu thụ của thỏ thí nghiệm

Lượng thức ăn và các dưỡng chất tiêu thụ của thỏ thí nghiệm được trình bày ở Bảng 3. Lượng tiêu thụ DM, CP và ME cao hơn có ý nghĩa ($p < 0,05$), khi tăng mức NDF khẩu phần từ 33 lên 39%, khi tiếp tục tăng mức NDF trong khẩu phần lên 48% thì lượng tiêu thụ DM, CP và ME giảm theo có ý nghĩa ($p < 0,05$). Lượng tiêu thụ DM, ME và CP ở nghiệm thức NDF 36 và 39% không khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Lượng tiêu thụ NDF (Hình 1) và ADF của thỏ ở các nghiệm thức NDF 36, 39, 42, 45 và 48% khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) và cao hơn nghiệm thức NDF 33% có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Kết quả này có thể được giải thích, do thỏ tự điều chỉnh được lượng ăn vào để thỏa mãn nhu cầu xơ (Gidenne *et al.*, 2010; Carabano *et al.*, 2010) cho nên khi tăng mức NDF từ 36,0 đến 48,0% thì lượng tiêu thụ NDF không khác biệt nhau. Qua kết quả thí nghiệm này cho thấy mức NDF trong khẩu phần từ 36,0 đến 39,0% là tốt cho thỏ để tiêu thụ các dưỡng chất thức ăn.

Bảng 3: Lượng thức ăn và các dưỡng chất tiêu thụ của thử thí nghiệm

Chỉ tiêu	Thí nghiệm thức						SE	P
	NDF33	NDF36	NDF39	NDF42	NDF45	NDF48		
Lượng thức ăn tiêu thụ, gDM/con/ngày								
Cỏ lông tây	-	9,1 ^c	20,6 ^d	34,8 ^c	39,6 ^b	45,4 ^a	0,849	0,001
Dây lá bìm bìm	63,0 ^a	59,3 ^b	39,0 ^c	11,8 ^d	7,04 ^e	-	0,249	0,001
Tấm	7,20 ^c	6,70 ^d	9,16 ^b	12,0 ^a	9,49 ^b	7,23 ^c	0,001	0,001
Đậu nành ly trích	6,47 ^d	7,95 ^c	9,80 ^b	11,1 ^a	11,1 ^a	11,1 ^a	0,001	0,001
Lượng dưỡng chất tiêu thụ, g/con/ngày								
DM	76,7 ^b	83,1 ^a	78,6 ^{ab}	69,6 ^c	67,3 ^{cd}	63,7 ^d	0,911	0,001
OM	66,9 ^b	72,8 ^a	69,6 ^{ab}	62,5 ^c	60,2 ^{cd}	56,9 ^d	0,795	0,001
CP	12,7 ^b	13,7 ^a	13,1 ^{ab}	11,5 ^c	11,2 ^c	10,6 ^d	0,062	0,001
EE	5,21 ^b	5,61 ^a	5,18 ^b	4,41 ^c	4,34 ^c	4,17 ^c	0,053	0,001
NDF	25,3 ^b	30,4 ^a	30,3 ^a	29,1 ^a	30,3 ^a	31,1 ^a	0,578	0,001
ADF	17,9 ^b	22,8 ^a	22,8 ^a	21,2 ^a	22,0 ^a	22,5 ^a	0,468	0,001
ME, kcal/con/ngày	198 ^b	214 ^a	202 ^{ab}	180 ^c	174 ^{cd}	164 ^d	1,79	0,001

NDF33, NDF36, NDF39, NDF42, NDF45 và NDF48: lần lượt là các thí nghiệm thức có mức xơ trung tính trong khẩu phần 33, 36, 39, 42, 45 và 48% tính trên vật chất khô;

DM: chất khô, OM: chất hữu cơ, CP: protein thô, EE: béo thô, NDF: xơ trung tính, ADF: xơ axit, ME: năng lượng trao đổi;

Các số cùng hàng mang chữ cái khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Gidene *et al.* (2013) quan sát thử New Zealand thí nghiệm được cho ăn khẩu phần có mức NDF tăng từ 30,0 đến 32,0% thì lượng tiêu thụ thức ăn giảm từ 135 xuống 132 gDM/con/ngày. Nguyen Thi Kim Dong and Nguyen Truong Giang (2008) cũng ghi nhận được khi tăng mức NDF trong từ 37,0 đến 45,0% thì lượng tiêu thụ thức ăn của thỏ lai (địa phương x New Zealand) tăng theo, nhưng khi NDF tiếp tục tăng từ 45,0% đến 57,0% thì lượng tiêu thụ thức ăn của thỏ lại giảm xuống. Tao and Li (2006) quan sát khi giảm NDF khẩu phần từ 36,0 xuống 24,0% thì lượng tiêu thụ thức ăn của thỏ New Zealand giảm từ 135 xuống 123 gDM/con/ngày.

Bảng 3 cũng cho thấy lượng tiêu thụ DM của thử thí nghiệm này tương đương với kết quả nghiên cứu của Nguyen Thi Kim Dong and

Nguyen Truong Giang (2008) với lượng DM tiêu thụ là từ 65,7 đến 82,7 g/con/ngày. Lượng tiêu thụ CP tương đương với kết quả nghiên cứu của Nguyen Thi Kim Dong and Nguyen Thanh Van (2008) với lượng CP tiêu thụ là từ 10,4 đến 12,5 g/con/ngày. Khoảng mức tiêu thụ NDF trong thí nghiệm này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Vĩnh Châu và Nguyễn Thị Kim Đông (2010) với lượng NDF tiêu thụ thay đổi từ 20,1 đến 36,5 g/con/ngày.

3.3 Tăng trưởng và hiệu quả kinh tế của thử thí nghiệm

Khối lượng cơ thể lúc đầu thí nghiệm, cuối thí nghiệm, tăng khối lượng (TKL), hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) và hiệu quả kinh tế của thử thí nghiệm được trình bày trong Bảng 4.

Bảng 4: Khối lượng cơ thể, tăng khối lượng, hệ số chuyển hóa thức ăn và hiệu quả kinh tế của thử thí nghiệm

Các chỉ tiêu	Thí nghiệm thức						SE	P
	NDF33	NDF36	NDF39	NDF42	NDF45	NDF48		
KLCT đầu thí nghiệm, g/con	628	623	628	622	625	618	16,7	0,998
KLCT cuối thí nghiệm, g/con	2062 ^{bc}	2253 ^a	2178 ^{ab}	1993 ^{cd}	1903 ^d	1690 ^e	32,5	0,001
TKL, g/con/ngày	17,1 ^{bc}	19,4 ^a	18,5 ^{ab}	16,3 ^c	15,2 ^c	12,8 ^d	0,411	0,001
FCR	4,50 ^b	4,29 ^b	4,26 ^b	4,26 ^b	4,42 ^b	5,00 ^a	0,100	0,002
Tổng chi, đồng/con	132.734	137.111	136.242	131.443	127.761	123.215	-	-
Tổng thu, đồng/con	164.933	180.267	174.267	159.467	152.267	135.200	-	-
Lợi nhuận, đồng/con	32.199	43.155	38.024	28.023	24.505	11.985	-	-

NDF33, NDF36, NDF39, NDF42, NDF45 và NDF48: lần lượt là các thí nghiệm thức có mức xơ trung tính trong khẩu phần 33, 36, 39, 42, 45 và 48% tính trên vật chất khô;

KLCT: khối lượng cơ thể, TKL: tăng khối lượng, FCR: hệ số chuyển hóa thức ăn; Lợi nhuận = tổng thu - (chi phí thức ăn + chi phí con giống);

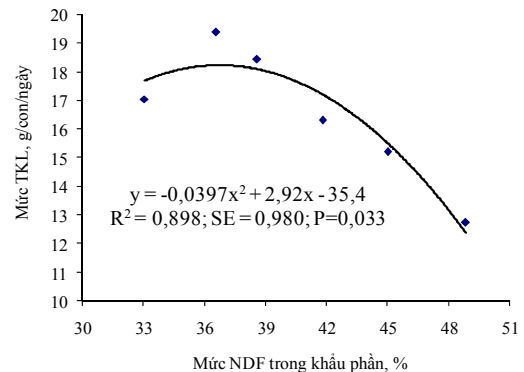
Các số cùng hàng mang chữ cái khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Bảng 4 cho thấy thỏ ở nghiệm thức NDF 36 và 39 % có KLCT lúc cuối thí nghiệm và TKL không khác biệt nhau có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$) và cao hơn các nghiệm thức còn lại có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$). Nhìn chung, KLCT thỏ cuối thí nghiệm và TKL tăng cao ($p<0,05$) khi tăng mức NDF từ 33 lên 36, 39%, sau đó giảm dần ($p<0,05$) khi tiếp tục tăng mức NDF lên đến 48%. Mỗi quan hệ giữa mức TKL và NDF khẩu phần cũng theo hàm bậc 2 ($R^2 = 0,898$; $SE = 0,980$; $P=0,033$; Hình 1). Từ đó cho thấy mức NDF khẩu phần từ 36,0 đến 39,0% là tốt cho thỏ tăng trưởng trong thí nghiệm này.

Giá trị FCR ở các nghiệm thức NDF 33, 36, 39, 42 và 45% khác biệt nhau không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$), nhưng đều thấp hơn nghiệm thức NDF 48% có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$). Hiệu quả kinh tế tốt nhất của thỏ thí nghiệm tìm thấy ở mức NDF 36% và giảm dần thứ tự từ NDF 39, 33, 42, 45 đến 48%.

Nghiên cứu của de Blas *et al.* (1985) cũng chỉ ra rằng TKL của thỏ tăng dần khi tăng mức NDF từ 26,0 đến 34,0% và sau đó mức TKL giảm xuống khi NDF tiếp tục tăng từ 34,0 đến 44,0%. de Blas *et al.* (1995) quan sát thấy rõ thỏ 21-30 ngày tuổi có mức TKL giảm mạnh theo mức tăng hàm lượng xơ trong khẩu phần. Gutierrez *et al.* (2002) báo cáo rằng khi tăng mức NDF khẩu phần từ 30,0% đến 36,0% làm giảm mức TKL và hiệu quả sử dụng

thức ăn ở thỏ 25-39 ngày tuổi. Gidenne *et al.* (2002) chỉ ra mức TKL của thỏ nhận khẩu phần 31,0% thấp hơn 19,0% NDF. Tao and Li (2006) nghiên cứu trên thỏ New Zealand 2-3 tháng tuổi chỉ ra rằng khi tăng mức độ NDF khẩu phần từ 24,0% đến 30,0% làm tăng mức TKL và hiệu quả sử dụng thức ăn, nhưng sau đó NDF tiếp tục tăng từ 30,0% đến 36,0% thì mức TKL giảm lại.



Hình 1: Mối quan hệ giữa mức TKL và mức NDF trong khẩu phần

3.4 Sự tiêu hóa dưỡng chất và nitơ tích lũy của thỏ thí nghiệm

Lượng tiêu hóa dưỡng chất và N tích lũy của thỏ thí nghiệm trình bày ở Bảng 5.

Bảng 5: Lượng thức ăn tiêu thụ, tiêu hóa các dưỡng chất và nitơ tích lũy của thỏ thí nghiệm

Các chỉ tiêu	Nghiệm thức						SE	P
	NDF33	NDF36	NDF39	NDF42	NDF45	NDF48		
Lượng tiêu thụ, g/con/ngày								
- DM	71,6 ^b	80,2 ^a	78,7 ^a	72,1 ^b	66,6 ^c	61,2 ^d	0,749	0,001
- OM	63,1 ^{bc}	71,0 ^a	70,4 ^a	65,4 ^b	60,2 ^c	55,2 ^d	0,661	0,001
- CP	11,3 ^b	12,6 ^a	12,5 ^a	11,6 ^b	10,6 ^c	10,1 ^d	0,066	0,001
- EE	4,60 ^d	5,42 ^a	5,47 ^a	5,15 ^b	4,90 ^c	4,74 ^{cd}	0,043	0,001
- NDF	23,1 ^b	29,5 ^a	31,3 ^a	30,5 ^a	30,7 ^a	30,3 ^a	0,396	0,001
- ADF	16,2 ^b	22,1 ^a	23,3 ^a	22,1 ^a	22,2 ^a	21,7 ^a	0,386	0,011
- ME, kcal/con/ngày	185 ^b	207 ^a	203 ^a	187 ^b	172 ^c	157 ^d	2,08	0,001
Lượng tiêu hóa, g/con/ngày								
- DM	55,6 ^b	58,7 ^a	55,6 ^{ab}	47,6 ^{bc}	42,4 ^{cd}	36,8 ^d	1,95	0,001
- OM	49,2 ^b	52,4 ^a	50,4 ^{ab}	44,1 ^{bc}	39,4 ^{cd}	34,3 ^d	1,68	0,001
- CP	9,01 ^b	10,1 ^a	9,94 ^a	9,27 ^b	8,32 ^b	7,97 ^b	0,304	0,002
- EE	4,32 ^c	5,08 ^a	5,14 ^a	4,78 ^b	4,55 ^{bc}	4,43 ^c	0,055	0,001
- NDF	14,4 ^{bc}	17,2 ^a	17,6 ^a	16,1 ^b	14,9 ^{bc}	13,8 ^c	0,435	0,001
- ADF	6,66 ^b	8,51 ^a	8,52 ^a	7,60 ^b	7,12 ^b	6,60 ^b	0,229	0,001
Sự cân bằng nitơ, g/con/ngày								
- N ăn vào	1,37 ^b	1,53 ^a	1,51 ^a	1,41 ^b	1,28 ^c	1,22 ^d	0,080	0,001
- N tích lũy	0,791 ^a	0,791 ^a	0,725 ^{ab}	0,540 ^{ab}	0,427 ^{ab}	0,389 ^b	0,083	0,012
- %N tích lũy/N ăn vào	57,6 ^a	51,7 ^{ab}	47,9 ^{ab}	38,3 ^{ab}	33,3 ^{ab}	31,9 ^b	5,90	0,049

NDF33, NDF36, NDF39, NDF42, NDF45 và NDF48: lần lượt là các nghiệm thức có mức xơ trung tính trong khẩu phần 33, 36, 39, 42, 45 và 48% tính trên vật chất khô; DM: chất khô, CP: protein thô, NDF: xơ trung tính, OM: chất hữu cơ, EE: béo, ADF: xơ axit, N: nitơ; Các số cùng hàng mang chữ cái khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Bảng 5 cho thấy lượng tiêu thụ các dưỡng chất trong giai đoạn nghiên cứu tiêu hóa có xu hướng như trong Bảng 3 của giai đoạn tăng trưởng. Lượng tiêu hóa DM, OM, CP, EE, NDF và ADF (Bảng 5) ở các nghiệm thức khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Ở nghiệm thức NDF36 có lượng tiêu hóa DM, OM, CP, EE, NDF và ADF cao hơn các nghiệm thức NDF33, 42, 45 và 48 có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), nhưng khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức NDF39. Nhìn chung, lượng tiêu hóa DM, OM, CP, EE, NDF và ADF của thỏ tăng lên từ mức NDF 33 đến 36% ($p < 0,05$) và sau đó có xu hướng giảm dần xuống khi tiếp tục tăng mức NDF lên 39, 42, 45 và 48% ($p < 0,05$). N tích lũy của thỏ thí nghiệm giảm dần ($p < 0,05$) từ mức NDF39 đến NDF48. Từ đó cho thấy mức NDF khẩu phần từ 36,0 đến 39,0% là tốt cho thỏ tiêu hóa và thu nhận dưỡng chất tiêu hóa.

Lượng tiêu hóa DM ($R^2 = 0,936$; $SE = 2,82$; $P = 0,016$) và NDF ($R^2 = 0,851$; $SE = 0,761$; $P = 0,058$) có mối quan hệ với mức NDF khẩu phần theo hàm bậc 2 (Hình 2).

Nguyên nhân lượng tiêu hóa giảm khi tăng mức NDF khẩu phần là do NDF cao làm tăng tốc độ vận chuyển thức ăn trong ống tiêu hóa và NDF là thành phần khó tiêu hóa. Xu hướng kết quả thí nghiệm này phù hợp với nghiên cứu của de Blas *et al.*

Bảng 6: Thành phần quây thịt và chất lượng thịt của thỏ thí nghiệm

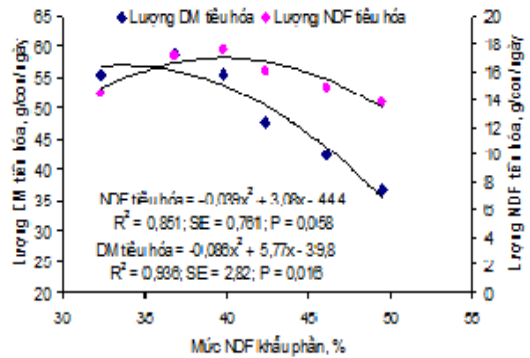
Các chỉ tiêu quây thịt	Nghiệm thức						SE	P
	NDF33	NDF36	NDF39	NDF42	NDF45	NDF48		
Khối lượng sống, g	2043 ^{ab}	2227 ^a	2073 ^{ab}	1907 ^b	1933 ^b	1863 ^b	57,2	0,007
Khối lượng thịt xẻ, g	973	1030	1015	937	927	860	36,3	0,056
Tỉ lệ thịt xẻ, %	47,6	46,3	49,0	49,1	48,0	46,2	1,26	0,458
Khối lượng thịt, g	722	766	738	580	667	600	72,8	0,408
Tỉ lệ thịt, %	74,2	74,4	72,7	60,5	71,9	69,8	6,38	0,652
Khối lượng thịt đùi, g	387	417	376	357	370	339	21,9	0,272
Tỉ lệ thịt đùi, %	39,7	40,4	37,0	38,4	39,9	39,4	1,73	0,760
Thành phần dưỡng chất thịt thăn tươi, %								
DM	24,4	25,2	23,1	23,3	24,3	23,4	0,832	0,472
OM	98,9	98,6	98,7	98,8	98,5	98,5	0,125	0,252
CP	18,4	19,2	18,5	19,1	18,6	18,0	0,358	0,203
EE	1,28	1,25	1,28	1,23	1,19	1,27	0,057	0,875
Khoảng tổng số	1,13	1,39	1,33	1,22	1,52	1,50	0,125	0,252
Thành phần dưỡng chất thịt đùi tươi, %								
DM	23,9	25,2	24,3	23,2	23,5	23,6	1,06	0,792
OM	98,9	98,9	98,8	99,0	98,9	98,5	2,10	0,528
CP	19,0	18,6	18,4	19,3	19,9	19,2	0,668	0,658
EE	1,38	1,26	1,33	1,16	1,20	1,17	0,118	0,739
Khoảng tổng số	1,08	1,09	1,16	0,979	1,08	1,54	0,210	0,528

NDF33, NDF36, NDF39, NDF42, NDF45 và NDF48: lần lượt là các nghiệm thức có mức xơ trung tính trong khẩu phần 33, 36, 39, 42, 45 và 48% tính trên vật chất khô;

DM: chất khô, OM: chất hữu cơ, CP: protein thô, EE: béo thô;

Các số cùng hàng mang chữ cái khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

(1985), Nguyen Thi Kim Dong and Nguyen Truong Giang (2008), Gidenne *et al.* (2013) là tỉ lệ tiêu hóa và N tích lũy giảm xuống khi tăng mức NDF trong khẩu phần. Rodriguez *et al.* (2011) cũng chỉ ra rằng tiêu hóa DM, OM và NDF giảm dần khi tăng mức độ NDF khẩu phần từ 37,0 đến 46,0%.



Hình 2: Mối quan hệ giữa lượng tiêu hóa DM và NDF với mức NDF trong khẩu phần

3.5 Quây thịt và dưỡng chất thịt thăn, thịt đùi của thỏ thí nghiệm

Kết quả quây thịt và dưỡng chất thịt thăn, thịt đùi của thỏ trong thí nghiệm được trình bày trong Bảng 6.

Bảng 6 cho thấy trị tuyệt đối khối lượng thịt xẻ ở nghiệm thức NDF 36 và 39% cao hơn nghiệm thức NDF 33% và các nghiệm thức còn lại. Mức NDF trong khẩu phần không ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$) đến các tỉ lệ quây thịt và thành phần dưỡng chất của thịt thăn và thịt đùi thỏ. Tao and Li (2006) cũng cho rằng mức NDF trong khẩu

phần không có ảnh hưởng đến các tỉ lệ quây thịt thỏ.

3.6 Các chỉ tiêu của dịch manh tràng thỏ thí nghiệm

Các chỉ tiêu của dịch manh tràng thỏ thí nghiệm được trình bày trong Bảng 7.

Bảng 7: Các chỉ tiêu của dịch manh tràng thỏ thí nghiệm

Các chỉ tiêu	Nghiệm thức						SE	P
	NDF33	NDF36	NDF39	NDF42	NDF45	NDF48		
Chất chứa manh tràng, g								
Dạng tươi	167 ^a	160 ^{ab}	114 ^{bc}	105 ^c	101 ^c	96,7 ^c	10,5	0,001
DM	32,9 ^a	30,6 ^a	20,7 ^b	19,6 ^b	18,1 ^b	16,4 ^b	2,08	0,001
OM	32,2 ^a	29,9 ^{ab}	20,3 ^{bc}	19,2 ^c	17,7 ^c	16,0 ^c	2,04	0,001
pH	6,18	5,90	6,27	5,81	6,02	6,00	0,121	0,157
N-NH ₃ , mmol/g	59,6 ^d	63,7 ^d	69,3 ^{cd}	91,6 ^a	86,7 ^{ab}	75,4 ^{bc}	3,14	0,001
ABBH, mmol/g	57,1 ^b	60,8 ^b	66,7 ^{ab}	76,4 ^a	64,2 ^b	58,7 ^b	2,27	0,001

NDF33, NDF36, NDF39, NDF42, NDF45 và NDF48: lần lượt là các nghiệm thức có mức xơ trung tính trong khẩu phần 33, 36, 39, 42, 45 và 48% tính trên vật chất khô;

DM: vật chất khô, OM: vật chất hữu cơ, ABBH: axit béo bay hơi, N-NH₃: nitơ dạng ammonia;

Các chữ số cùng hàng mang các chữ cái khác nhau thì khác biệt nhau có ý nghĩa thống kê 5%

Bảng 7 cho thấy DM chất chứa manh tràng, N-NH₃ và ABBH giữa các nghiệm thức khác nhau có ý nghĩa ($p<0,05$). Tuy nhiên chưa thấy ảnh hưởng của mức NDF trong khẩu phần ($p>0,05$) đến giá trị pH của chất chứa manh tràng. Khối lượng chất chứa manh tràng giảm dần khi tăng mức NDF trong khẩu phần từ 33 đến 48%. Hàm lượng N-NH₃ và ABBH tăng dần khi tăng mức NDF trong khẩu phần từ 33 đến 42%, sau đó giảm lại khi NDF tiếp tục tăng từ 42 đến 48%. Tao and Li (2008) cũng cho thấy rằng chất chứa manh tràng giảm từ 159 xuống 143 g dạng tươi, hàm lượng N-NH₃ manh tràng thỏ giảm dần từ 2,29 xuống 1,67 mM và ABBH tăng dần từ 34,6 đến 44,0 mM khi tăng mức NDF trong khẩu phần từ 24,0 đến 36,0%. Chao and Li (2008) quan sát thỏ New Zealand thấy chất chứa manh tràng giảm từ 110 xuống 82 g dạng tươi, hàm lượng N-NH₃ manh tràng giảm từ 27,0 xuống 21,0 mM và ABBH manh tràng giảm từ 48,0 xuống 43,0 mM khi thỏ ăn khẩu phần có mức NDF tăng từ 27,4 đến 37,6%.

Như vậy, trong thí nghiệm này đã phát hiện được mức NDF tốt trong khẩu phần thỏ lai (địa phương x New Zealand) là từ 36,0 đến 39,0%, cao hơn mức NDF khuyến cáo cho thỏ ở vùng ôn đới có mức NDF là từ 30,0% đến 35,0% (Gidenne *et al.*, 2002; Lebas, 2004; Tao and Li, 2006; de Blas and Mateos, 2010). Theo kết quả nghiên cứu của Al-Dobaid (2011) cho thấy thỏ lai (giữa thỏ cái địa phương ở Saudi với thỏ đực Spanish) có mật độ vi

sinh vật manh tràng cao và tận dụng thức ăn xơ tốt hơn giống thỏ thuần Spanish. Nguyen Thi Kim Dong and Nguyen Van Thu (2011) nghiên cứu trong điều kiện khí hậu ở ĐBSCL với khẩu phần gồm cỏ lông tây, dây lá rau lang và thức ăn hỗn hợp, cũng chỉ ra rằng thỏ lai (địa phương x New Zealand) có khả năng tiêu hóa NDF là 47,6%, tốt hơn thỏ New Zealand và Californian thuần lần lượt là 43,8% và 44,6%. El-Raffa (2004) cũng nhận định rằng thỏ lai cải tiến giữa giống thỏ địa phương của vùng nhiệt đới với giống thỏ vùng ôn đới, có khả năng chịu đựng được điều kiện thức ăn xơ cao và khí hậu khắc nghiệt của vùng nhiệt đới tốt hơn thỏ thuần.

4 KẾT LUẬN

Từ kết quả đạt được của thí nghiệm chúng tôi có thể kết luận như sau:

Khi tăng mức xơ trung tính (NDF) trong khẩu phần từ 36,0 đến 48,0% hoặc giảm từ 36,0 xuống 33,0% đều làm giảm lượng dưỡng chất tiêu thụ, tăng khối lượng cơ thể và khối lượng cuối của thỏ lai (địa phương x New Zealand).

Lượng tiêu hóa vật chất khô, vật chất hữu cơ, các thành phần xơ và nitơ tích lũy của thỏ lai (địa phương x New Zealand) giảm dần khi tăng mức xơ trung tính trong khẩu phần từ 36,0 đến 48,0%. Chỉ tiêu chất lượng thịt không bị ảnh hưởng khi tăng mức NDF trong khẩu phần.

Mức xơ trung tính tốt trong khẩu phần thô lại (địa phương x New Zealand) tăng trưởng ở Đồng bằng sông Cửu Long là từ 36,0 đến 39,0%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Al-Dobaib S. N., 2010. Effect of diets on growth, digestibility, carcass and meat quality characteristics of four rabbit breeds, Saudi Journal of Biological Sciences 17: 83–93.
2. AOAC, 1990. Official methods of analysis, 15th edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA.
3. Barnett A. J. G and R. L. Reid, 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: 315-321.
4. Carabano R., J. Piquer, D. Menoyo and I. Badiola, 2010. The digestive system of the rabbit. In: C. de Blas and J. Wiseman (Editors). Nutrition of the rabbit, 2nd edition. CAB International, Wallingford, UK: 1-18.
5. Chao H. Y. and F. C. Li, 2008. Effect of level of fibre on performance and digestion traits in growing rabbits, Animal Feed Science and Technology 144: 279–291.
6. de Blas C. and G. G. Mateos, 2010. Feed formulation. In: C. de Blas and J. Wiseman (Editors). Nutrition of the rabbit, 2nd edition. CAB International, Wallingford, UK: 222-232.
7. de Blas J. C., M. J. Fraga, M. Rodriguez, 1985. Units for feed evaluation and requirements for commercially grown rabbits. J. Anim. Sci. 60: 1021–1028.
8. El-Raffa A. M., 2004. Rabbit production in hot climates. Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, September 7-10, Puebla, Mexico: 1172-1180.
9. Gidenne T., N. Jehl, B. Segura and B. Michalet-Doreau, 2002. Microbial activity in the caecum of the rabbit around weaning: impact of a dietary fiber deficiency and of intake level. Anim. Feed Sci. Technol. 99: 107–118.
10. Gidenne T., R. Carabaño, J. García and C. de Blas, 2010. Fibre digestion. In: C. de Blas and J. Wiseman (Editors). Nutrition of the rabbit, 2nd edition. CAB International Wallingford, UK: 66-82.
11. Gidenne T., V. Kerdiles, N. Jehl, P. Arveux, B. Eckenfelder, C. Briens, S. Stephan, H. Fortune, S. Montessuy and G. Muraz, 2013. Protein replacement by digestible fibre in the diet of growing rabbits: 2- Impact on performances, digestive health and nitrogen output, Animal Feed Science and Technology 183: 142– 150.
12. Gutierrez I., A. Espinosa, J. Garcia, R. Carabano; and J. C. de Blas, 2002. Effect of levels of starch, fibre, and lactose on digestion and growth performance of early-weaned rabbits. J. Anim. Sci. 80: 1029–1037.
13. Lebas F., 2004. Reflection on rabbit nutrition with a special emphasis on feed ingredients utilization, Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, 7-10 September 2004, Puebla, Mexico: 686-736.
14. Maertens L., M. T. Perez, M. Villamide, C. Cervera, T. Gidenne and G. Xiccato, 2002. Nutritive value of raw materials for rabbits: Egran tables 2002. World Rabbit Science 10: 157-166.
15. McDonald P., R. A. Edwards, J. F. D. Greenhagh and C. A. Morgan, 2002. Animal Nutrition 6th edition, Longman Scientific and Technical, NY, USA.
16. Minitab, (2010). Minitab Statistical Software, Release 16.1.0.0 for Windows, State College, Pennsylvania.
17. Nguyen Thi Kim Dong and Nguyen Thanh Van, 2008. Effect of different levels of cabbage waste (*Brassica oleraea*) replacement in para grass (*Brachiaria mutica*) basal diet on growth performance and nutrient digestibility of crossbred rabbits in Mekong delta of Viet Nam, MEKARN Workshop 2008: Organic rabbit production from forages, Cantho University, Cantho City, Vietnam, from: <http://mekarn.org/prorab/dongt.htm>
18. Nguyen Thi Kim Dong and Nguyen Truong Giang, 2008. Effect of different levels of neutral detergent fiber in the diets on feed utilization, growth rate and nutrient digestibility of growing crossbred rabbits, MEKARN Workshop 2008: Organic rabbit production from forages, Cantho University. <http://mekarn.org/prorab/dongt.htm>
19. Nguyen Thi Kim Dong and Nguyen Van Thu, 2011. A comparative study of nutrient digestibility and nitrogen retention of

- growing New Zealand, Californian and crossbred rabbits (New Zealand x local breed) in Mekong delta of Vietnam. The 2nd International Conference on Rabbit Production in Asia, Dec. 4-8, Hanoi, Vietnam: 70-74.
20. Nguyễn Thị Vĩnh Châu và Nguyễn Thị Kim Đông, 2010. Nghiên cứu sử dụng cúc dại (*Wedelia trilobata*) làm nguồn thức ăn trong chăn nuôi thỏ lai tăng trưởng ở Đồng bằng sông Cửu Long, Kỷ yếu Hội nghị KH Phát triển NN Bền vững thích ứng với sự biến đổi khí hậu Tập 1, NXB Nông nghiệp, TP. HCM: 463-469.
 21. Nguyễn Văn Thu và Nguyễn Thị Kim Đông, 2010. Nghiên cứu sử dụng dịch manh tràng của thỏ để đánh giá sự sinh khí và tiêu hóa thức ăn ở *in vitro*, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ 16a: 60-70.
 22. NRC, 1977. Nutrient requirements of rabbits, Second revised edition. Washington, DC, USA: 35 pp.
 23. Phan Thuận Hoàng và Nguyễn Văn Thu, 2010. Nghiên cứu sự lên men ở manh tràng, tiêu hóa dưỡng chất và nitơ tích lũy ở thỏ lai. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ 16b: 1-7.
 24. QCVN 01-75:2011/BNNPTNT, 2001. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc Gia về khảo nghiệm, kiểm định thỏ giống, Cục Chăn nuôi, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn: 4pp.
 25. Robertson J. B. and P. J. Van Soest, 1981. The detergent system of analysis and its application to human foods, Chapter 9. In: W.P.T. James and O. Theander (Editors). The analysis of dietary fiber in foods, Marcel Dekker, NY, USA: 123-158.
 26. Rodríguez-Romero R. N., L. Abecia, M. Fondevila and J. Balcells, 2011. Effects of levels of insoluble and soluble fibre in diets for growing rabbits on faecal digestibility, nitrogen recycling and *in vitro* fermentation. World Rabbit Sci. 19: 85 - 94.
 27. Tao Z. Y. and F. C. Li, 2006. Effects of dietary neutral detergent fibre on production performance, nutrient utilization, caecum fermentation and fibrolytic activity in 2- to 3-month-old New Zealand rabbits. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 90: 467-473.
 28. van Soest P. J., J. B. Robertson and B. A. Lewis, 1991. Symposium: Carbohydrate methodology, metabolism and nutritional implications in dairy cattle: methods for dietary fibre, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74: 3585-3597.