

## **ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ NĂNG LƯỢNG, PROTEIN VÀ XƠ TRONG KHẨU PHẦN ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ HIỆU QUẢ CHUYỂN HOÁ THỨC ĂN CỦA THỎ NEW ZEALAND**

Nguyễn Văn Đạt<sup>1\*</sup>, Trần Hiệp<sup>2</sup>, Nguyễn Xuân Trạch<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật Vĩnh Phúc*

<sup>2</sup>*Khoa Chăn nuôi và Nuôi trồng thủy sản, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

*Email\* : dattuyet63@gmail.com*

Ngày gửi bài: 24.04.2014

Ngày chấp nhận: 27.06.2014

### TÓM TẮT

Thí nghiệm được tiến hành nhằm thăm dò ảnh hưởng của mật độ năng lượng, protein và xơ trong khẩu phần ăn đến tốc độ sinh trưởng và hiệu quả chuyển hoá thức ăn của thỏ New Zealand khi sử dụng nguồn thức ăn xanh sẵn có ở miền Bắc Việt Nam. Tổng số 125 thỏ đực 6 tuần tuổi được phân ngẫu nhiên đều thành 25 nhóm để cho ăn các khẩu phần ăn có mức năng lượng, protein và xơ thay đổi bằng cách thay đổi tỷ lệ khác nhau giữa cỏ hoà thảo giàu xơ (cỏ voi, setaria, cỏ lông para) và thức ăn xanh giàu protein (rau muống, rau lang, lá chè đại). Kết quả phân tích hồi quy cho thấy mật độ năng lượng (ME), tỷ lệ protein (CP) và xơ (ADF) có ảnh hưởng rất rõ rệt đến tốc độ sinh trưởng và hiệu quả chuyển hoá thức ăn của thỏ. Kết luận sơ bộ, khi sử dụng các nguồn thức ăn xanh sẵn có của địa phương để nuôi thỏ New Zealand sinh trưởng cần đảm bảo 2.106-2.162 Kcal ME/kg, 16,52-16,75% CP và 21,86-22,42% ADF trong chất khô của khẩu phần.

Từ khóa: Năng lượng, protein, sinh trưởng, thỏ New Zealand, xơ.

### **Effects of Levels of Energy, Protein and Fiber in the Diet on Growth and Feed Conversion Efficiency in New Zealand White Growing Rabbits**

#### ABSTRACT

An experiment was conducted to investigate effects of levels of energy, protein and fiber in the diet on growth and feed conversion efficiency in New Zealand White growing rabbits fed with green forages available in North Vietnam. A total of 125 growing rabbits at 6 weeks of age were randomly divided into 25 groups of 5 each to be fed with diets containing different levels of energy, protein and fiber by means of varying the ratio between fiber rich grasses (elephant, setaria or para grass) and protein rich foliages (water spinach vine, sweet potato vine or gigantea leaves) in the basal diets. Results of regression analyses on nutrient-response curves showed that the levels of energy, protein and fiber in the diet strongly affected growth rate and feed conversion efficiency of the rabbit. It was suggested that a diet using local feed resources for New Zealand White growing rabbits should contain 2106-2162 Kcal ME/kg, 16.52-16.75% CP, and 21.86-22.42% ADF in its dry matter.

Keywords: Energy, fiber, growth, New Zealand rabbits, protein.

#### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chăn nuôi thỏ ở nước ta thời gian gần đây đã phát triển rất nhanh. Các giống thỏ cao sản mua của nước ngoài chủ yếu được chăn nuôi theo phương thức công nghiệp bằng thức ăn tổng hợp ép viên. Tuy nhiên, phương thức chăn nuôi này khó có thể phổ biến rộng rãi được và không khai thác tốt tiềm năng các nguồn thức

ăn xanh sẵn có cũng như sức lao động dồi dào của nông dân ở các địa phương. Việc nuôi thỏ ngoại bằng thức ăn của địa phương thực tế đang diễn ra phổ biến, nhưng kiến thức của chúng ta về dinh dưỡng của thỏ nói chung và thỏ nhập nội nói riêng còn rất hạn chế. Do vậy, cần nghiên cứu để biết được mức dinh dưỡng phù hợp trong khẩu phần đối với loại thỏ này.

Việc xác định nhu cầu dinh dưỡng cho gia súc thường dựa vào phương pháp thí nghiệm trao đổi nhiệt khi đói (fasting heat production) hay thí nghiệm cân bằng dinh dưỡng (conventional balance methods) (Schiemann et al., 1971), hoặc phương pháp mổ khảo sát (comparative slaughter technique) (Pascual et al., 2000). Tuy nhiên, các phương pháp này thường tốn thời gian và chi phí rất lớn. Hiện nay, phương pháp sử dụng các mô hình toán học để mô phỏng động thái đáp ứng của gia súc đối với các thành phần dinh dưỡng (Mathematical Modeling of Nutrient - Response Curves/ Nutritional - Response Models) đang được sử dụng rộng rãi trên thế giới nhằm mục đích xác định nhu cầu dinh dưỡng của vật nuôi (Mercer et al., 1986, 1992; Noblet and Perez, 1993, Rayburn and Fox, 1993; Holter et al., 1996; Fuentes-Pila et al., 2003; Tedeschi et al., 2005, 2008; Rivera-Torres et al., 2011; Vedenov and Pesti, 2008, 2012). Với phương pháp này, nhiều mô hình đã được xây dựng để sử dụng trong các hệ thống dinh dưỡng của NRC, CNCPS tại Bắc Mỹ, châu Âu (Hà Lan, Pháp, Đức, Thụy Sĩ). Bài báo này trình bày kết quả một thí nghiệm sử dụng phương pháp mô hình hoá đáp ứng của gia súc với thành phần dinh dưỡng để thăm dò ảnh hưởng của mật độ năng lượng, protein và xơ trong khẩu phần đến tốc độ sinh trưởng và hiệu quả chuyển hoá thức ăn, từ đó ước tính các mức dinh dưỡng tối ưu trong khẩu phần cho thỏ New Zealand nuôi ở nước ta.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1. Gia súc và khẩu phần thí nghiệm

Tổng số 125 thỏ đực New Zealand 6 tuần tuổi được chia thành 25 nhóm (mỗi nhóm 5 con) để cho ăn các khẩu phần ăn khác nhau. Các loại thức ăn sử dụng (bảng 1) chủ yếu là thức ăn xanh được phối hợp bằng cách thay thế thức ăn giàu xơ bằng thức ăn giàu protein theo các tỷ lệ khác nhau (0, 25, 50, 75 và 100%) để tạo ra sự biến động lớn về mật độ năng lượng, protein và xơ. Ngoài thức ăn xanh, thỏ được bổ sung thóc hay gạo ở mức 2% khối lượng cơ thể. Hàm lượng năng lượng, protein và xơ của các khẩu phần này thay đổi trong những miền biến động lớn (Bảng 2), bao phủ được các giá trị theo khuyến cáo của NRC (1977), Lebas (1980) và các công trình nghiên cứu gần đây về thành phần dinh dưỡng trong khẩu phần cho thỏ (Tao and Li, 2006; Pinheiro et al., 2009; Amy, 2010; De Blas et al., 2013; Osho et al., 2013).

### 2.2. Nuôi dưỡng và quản lý

Thí nghiệm được thực hiện tại Học viện Nông nghiệp Việt Nam và Trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật Vĩnh Phúc. Thời gian theo dõi thí nghiệm chính là 8 tuần sau một thời gian cho ăn thích nghi là 7 ngày. Trước khi tiến hành thí nghiệm, thỏ được tiêm vắc xin phòng bệnh bại huyết thỏ và uống thuốc phòng bệnh cầu trùng. Mỗi lần cho ăn, các loại thức ăn được phối hợp theo tỷ lệ của thiết kế thí nghiệm. Thỏ được

**Bảng 1. Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của thức ăn thí nghiệm**

Thức ăn	DM (%)	CP (%DM)	NDF (%DM)	ADF (%DM)	CF (%DM)	EE (%DM)	Ash (%DM)	ME (Kcal/kg DM)
Cỏ voi	14,43	14,44	62,36	33,14	28,89	0,62	13,42	1827
Cỏ setaria	13,67	15,29	60,38	33,21	28,87	2,86	11,03	1990
Cỏ lông para	17,17	11,26	76,39	35,35	31,40	0,59	11,42	1875
Rau muống	11,82	26,79	30,07	19,72	20,42	1,32	11,95	2445
Dây khoai lang	11,00	23,06	37,76	22,45	19,78	2,55	11,24	2398
Lá chè đại	17,45	18,82	45,76	25,46	24,41	2,27	14,27	2058
Thóc	88,01	6,94	32,19	16,60	13,86	0,29	8,10	2819
Gạo	88,14	7,61	5,31	3,32	13,46	0,31	5,01	3426

Ghi chú: DM: Chất khô, CP: protein thô, NDF: xơ không tan trong chất rửa trung tính, ADF: xơ không tan trong chất rửa axit, CF: xơ thô, EE: mỡ thô, Ash: khoáng tổng số, ME: Năng lượng trao đổi.

**Bảng 2. Biến động thành phần dinh dưỡng của khẩu phần thu nhận ở thỏ thí nghiệm**

Thành phần	Mẫu	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Hệ số biến động (%)	Khoảng biến động
Năng lượng, Kcal ME/kg DM	125	2.250,90 ± 276,30	268,90	11,73	1.905,00 ÷ 2.982,30
Protein,% DM	125	15,94 ± 3,98	4,81	29,42	10,39 ÷ 26,51
NDF,% DM	125	49,93 ± 11,03	11,76	24,88	33,29 ÷ 67,55
ADF,% DM	125	26,17 ± 4,58	4,69	18,57	13,16 ÷ 31,60

nuôi cá thể và được cho ăn tự do (*ad libitum*) thức ăn xanh 3 lần/ngày vào các thời điểm 8:00, 14:00 và 20:00h. Thóc được cho ăn vào lúc 11h sáng hàng ngày. Các loại thức ăn được ổn định trong suốt thời gian thí nghiệm. Nước uống được cung cấp tự do suốt ngày đêm.

### 2.3. Thu thập dữ liệu

Nhằm mô tả động thái sinh trưởng của thỏ theo tuần tuổi, thỏ được cân khối lượng cá thể vào đầu thí nghiệm và sau đó 7 ngày cân một lần vào lúc 7h sáng, trước lúc cho ăn. Tăng khối lượng (KL) bình quân hàng ngày (ADG) được tính theo hệ số hồi quy tuyến tính (slope) của khối lượng cân hàng tuần theo thời gian nuôi.

Trong thời gian thí nghiệm, thức ăn cho ăn được cân trước mỗi bữa ăn và thức ăn thừa được cân vào buổi sáng hàng ngày trước khi cho ăn bữa đầu tiên. Mẫu thức ăn và mẫu thức ăn thừa được sấy khô ở nhiệt độ 105°C để xác định chất khô và được nghiền nhỏ qua mắt sàng 1mm (Cyclotec 1093 sample mill, Foss, Hillerød, Denmark). Sau mỗi tuần, các mẫu thức ăn cho ăn, mẫu thức ăn thừa được trộn đều theo lô và lấy mẫu đại diện để phân tích thành phần hóa học. Thành phần dinh dưỡng của khẩu phần được tính theo thức ăn đã thu nhận thực tế của từng cá thể.

Trong thời gian giữa và cuối thí nghiệm (tuần thí nghiệm thứ 4 và tuần thứ 8), toàn bộ phân của thỏ được xác định liên tục trong 7 ngày cho từng cá thể. Các mẫu phân đại diện (10%) được thu thập hàng ngày từ tổng lượng phân hàng ngày và được bảo quản ở nhiệt độ -25°C. Vào ngày cuối cùng, tất cả các mẫu được cân gộp tương ứng với mỗi thỏ riêng biệt.

Mẫu thức ăn cho ăn, mẫu thức ăn thừa và mẫu phân được phân tích chất khô, chất hữu cơ,

protein thô, mỡ thô và tro theo các phương pháp tương ứng của AOAC (1990). Các thành phần NDF và ADF được xác định theo phương pháp của Van Soest et al. (1991). Năng lượng trao đổi của thức ăn cho thỏ được ước lượng theo công thức của Lebas et al. (2013).

Thu nhận thức ăn cá thể được tính bằng chênh lệch giữa lượng cho ăn và lượng thừa hàng ngày (tính theo DM). Tỷ lệ tiêu hoá DM (%) = 100\*(A-B)/A, trong đó A và B tương ứng là lượng DM ăn vào và DM thải ra trong phân. Hệ số chuyển hoá thức ăn (FCR) được tính bằng tỷ lệ lượng vật chất khô (DM) thức ăn thu nhận/tăng KL.

### 2.4. Xử lý thống kê

Để mô tả động thái đáp ứng của thỏ đối với các thành phần dinh dưỡng của khẩu phần, mô hình bình phương bé nhất tổng quát (*general least squares model*) được áp dụng để tìm phương trình hồi quy phù hợp nhất (nutrient-reponse curve) thể hiện sự phụ thuộc giữa ADG và FCR với các thành phần ME, CP, ADF của khẩu phần như là các biến độc lập liên tục. Tiếp theo, phương pháp phân tích tối ưu (solver analysis) được dùng để xác định các mức ME, CP, ADF tốt nhất trong khẩu phần ăn của thỏ. Phương pháp này dựa trên các nguyên tắc: (1) *Nhu cầu dinh dưỡng là mức dinh dưỡng ăn vào cho kết quả/đáp ứng tốt nhất*, áp dụng với ADG; (2) *Nhu cầu dinh dưỡng là mức dinh dưỡng thấp nhất nhưng cho kết quả/đáp ứng tốt nhất*, áp dụng với FCR.

Các tham số thống kê đánh giá độ chính xác của phương trình hồi quy bao gồm: sai số chuẩn đoán trung bình (MPE), sai số chuẩn đoán tương đối (RPE,%), hệ số xác định (R<sup>2</sup>), hệ số xác định hiệu chỉnh (R<sup>2</sup>-adj). Phương trình có độ chính

xác “*rất cao*” khi  $RPE \leq 5\%$  và  $R^2 > 80\%$ , độ chính xác “*cao*” với  $5\% < RPE \leq 10\%$  và  $R^2 > 70\%$ , độ chính xác “*trung bình*” với  $10\% < RPE \leq 15\%$  và  $R^2 > 60\%$ , độ chính xác “*chấp nhận*” với  $15\% < RPE \leq 20\%$  và  $R^2 > 50\%$  (Fuentes-Pila et al., 1996; Fuentes-Pila et al., 2003). Phần mềm Minitab 16 và Excel 2007 được dùng để hỗ trợ cho việc tính toán này.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Lượng thu nhận dinh dưỡng, tốc độ sinh trưởng và chuyển hoá thức ăn của thỏ

Kết quả theo dõi thí nghiệm (Bảng 3) cho thấy lượng dinh dưỡng thức ăn thu nhận (ME, CP, NDF, ADF) của thỏ biến động rất lớn ( $Cv > 20\%$ ). Tuy nhiên, mức độ biến động về ADG, FCR và tỷ lệ tiêu hóa chất khô không lớn ( $Cv$  từ 8,75 đến 14,29%). Như vậy, thỏ đã phản ứng rất khác nhau đối với các khẩu phần có độ biến động lớn về thành phần dinh dưỡng.

Amy (2008) nhận xét rằng, nhờ có hiện tượng nhai lại giả (caecotrophy) mà thỏ có thể đáp ứng được nhu cầu dinh dưỡng khi ăn các khẩu phần nghèo dinh dưỡng. Chính điều này cho phép thỏ có khả năng tự điều chỉnh đối với những khẩu phần nằm ngoài phạm vi thích hợp của chúng. Hệ quả là mối tương quan giữa chất lượng khẩu phần và năng suất của thỏ là khá phức tạp và tuân theo mối quan hệ phi tuyến tính. Do đó cần tìm ra được mức tối ưu của các

thành phần dinh dưỡng trong khẩu phần để chăn nuôi thỏ có hiệu quả nhất.

#### 3.2. Ảnh hưởng của mật độ năng lượng, protein và xơ trong khẩu phần đến tốc độ tăng khối lượng và hiệu quả chuyển hoá thức ăn của thỏ

##### 3.2.1. Ảnh hưởng của mật độ năng lượng

Bảng 4 cho thấy mật độ năng lượng trong khẩu phần có ảnh hưởng rõ rệt đến tốc độ sinh trưởng và hiệu quả chuyển hoá thức ăn của thỏ tuân theo phương trình bậc hai. Độ chính xác của phương trình hồi quy đạt *mức cao* đối với ADG và *mức chấp nhận* đối với FCR.

Đồ thị 1 cho thấy ADG của thỏ tăng dần khi tăng hàm lượng năng lượng trong thức ăn và đạt cao nhất với khẩu phần ăn có 2.162 Kcal ME/kg DM, sau đó lại giảm. Ngược lại, FCR giảm dần khi năng lượng tăng và đạt mức tối ưu khi khẩu phần ở mức 2.106 Kcal ME/kg DM, sau đó lại tăng. Như vậy, khi tăng năng lượng trong khẩu phần, ADG có phản ứng rất tích cực, tuy nhiên khi mật độ năng lượng cao trên 2.162 Kcal ME/kg DM, ADG của thỏ không tăng tiếp; điều đó chứng tỏ nhu cầu năng lượng của thỏ đã được đáp ứng đầy đủ. Như vậy, kết hợp cả hai sự phụ thuộc này, khẩu phần nuôi thỏ New Zealand sinh trưởng nên có mức năng lượng từ 2.106 đến 2.162 Kcal ME/kg DM.

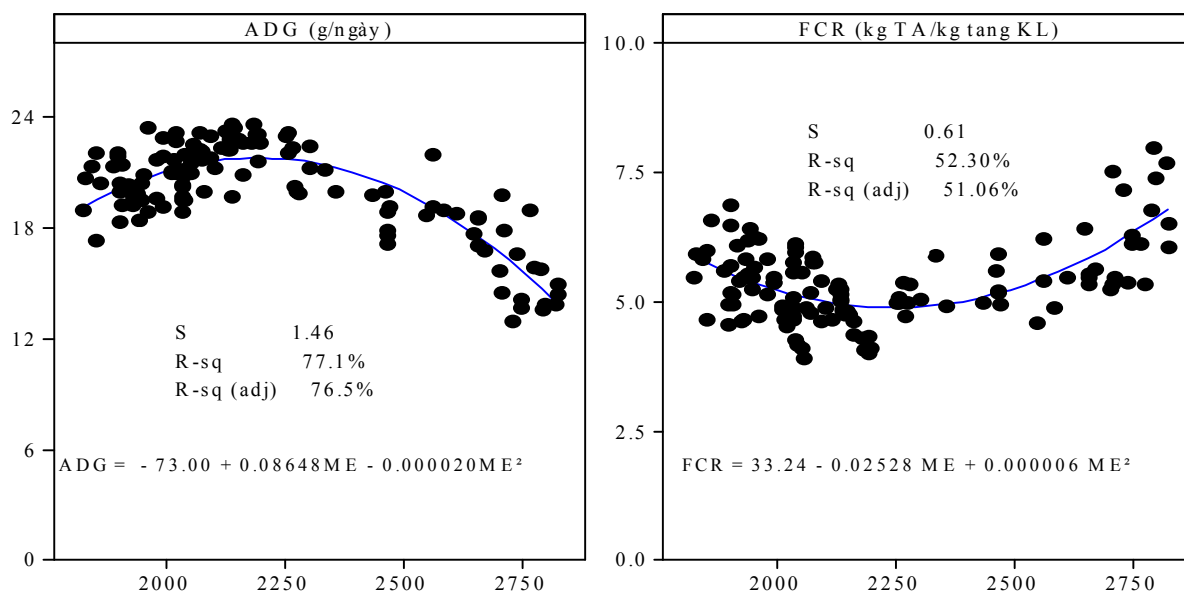
**Bảng 3. Thu nhận dinh dưỡng, tốc độ sinh trưởng và chuyển hoá thức ăn của thỏ**

Chỉ tiêu	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Hệ số biến động (%)	Khoảng biến động
Lượng dinh dưỡng thu nhận				
ME thu nhận, Kcal/ngày	213,77	44,38	20,76	130,45 ÷ 343,50
CP thu nhận, g/ngày	14,83	4,31	29,03	8,71 ÷ 27,53
NDF thu nhận, g/ngày	46,56	11,70	25,13	24,01 ÷ 70,98
ADF thu nhận, g/ngày	24,82	5,58	22,46	14,27 ÷ 35,45
Tăng khối lượng và chuyển hoá thức ăn				
Tăng khối lượng (ADG), g/ngày	20,12	2,52	12,52	12,98 ÷ 23,67
Chuyển hoá thức ăn (FCR), kg DM/kg tăng KL	5,39	0,77	14,29	3,92 ÷ 7,99
Tỷ lệ tiêu hóa DM, %	70,74	6,19	8,75	57,39 ÷ 85,29

Ảnh hưởng của mật độ năng lượng, protein và xơ trong khẩu phần đến sinh trưởng và hiệu quả chuyển hoá thức ăn của thỏ New Zealand

**Bảng 4. Phương trình hồi quy giữa tốc độ tăng khối lượng (ADG) và hệ số chuyển hoá thức ăn (FCR) của thỏ với hàm lượng ME, CP và ADF trong khẩu phần**

Phương trình hồi quy	MPE	RPE	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> adj
Theo hàm lượng ME, Kcal/kg DM				
(1) $ADG = -73,00 + 0,08648ME - 0,000020ME^2$	1,44	7,10	77,10	76,50
(2) $FCR = 33,24 - 0,02528ME + 0,000006ME^2$	0,60	11,01	52,30	51,06
Theo hàm lượng CP, % DM				
(3) $ADG = 2,538 + 2,153CP - 0,06518CP^2$	2,80	13,82	69,90	69,20
(4) $FCR = 11,78 - 0,7912CP + 0,02361CP^2$	0,67	12,38	50,80	49,90
Theo hàm lượng ADF, % DM				
(5) $ADG = -23,99 + 4,12ADF - 0,0919ADF^2$	1,30	6,43	83,00	82,60
(6) $FCR = 16,58 - 1,076ADF + 0,02461ADF^2$	0,58	10,74	51,90	50,90



Mật độ năng lượng trong khẩu phần (Kcal ME/kg DM)

**Đồ thị 1. Hồi quy giữa tốc độ tăng khối lượng (ADG) và hệ số chuyển hoá thức ăn (FCR) với hàm lượng năng lượng (ME) của khẩu phần**

Kết quả nghiên cứu của Ali et al. (2011) trên thỏ đực New Zealand (5 tuần tuổi, 657 g/con) cho thấy thỏ có ADG từ 27,11 đến 29,63 g/ngày khi cho ăn khẩu phần có 2055 Kcal ME/kg DM. Obinne (2008) cho biết khẩu phần ăn của thỏ chứa 9,7 Mj DE/kg DM (1901 Kcal ME/kg DM) đảm bảo sinh trưởng cho thỏ nuôi ở vùng nhiệt đới. Tuy nhiên, cũng theo Obinne và Mmereole (2010), ADG của thỏ New Zealand cao nhất khi khẩu phần chứa 10,8 Mj

DE (2116 Kcal ME). Mặt khác, theo Wang et al. (2012) mức năng lượng thích hợp cho thỏ New Zealand giai đoạn 4-11 tuần tuổi là 11,7 Mj DE (2293 Kcal ME). NRC (1977), Lebas và Gidenne (2000) khuyến cáo rằng mức năng lượng thích hợp cho thỏ tương ứng là 2.050 và 2.187 Kcal ME/kg DM. Như vậy, kết quả nghiên cứu này của chúng tôi tương tự với khuyến cáo của NRC (1977), Lebas và Gidenne (2000); Obinne và Mmereole (2010).

### 3.2.2. Ảnh hưởng của hàm lượng protein

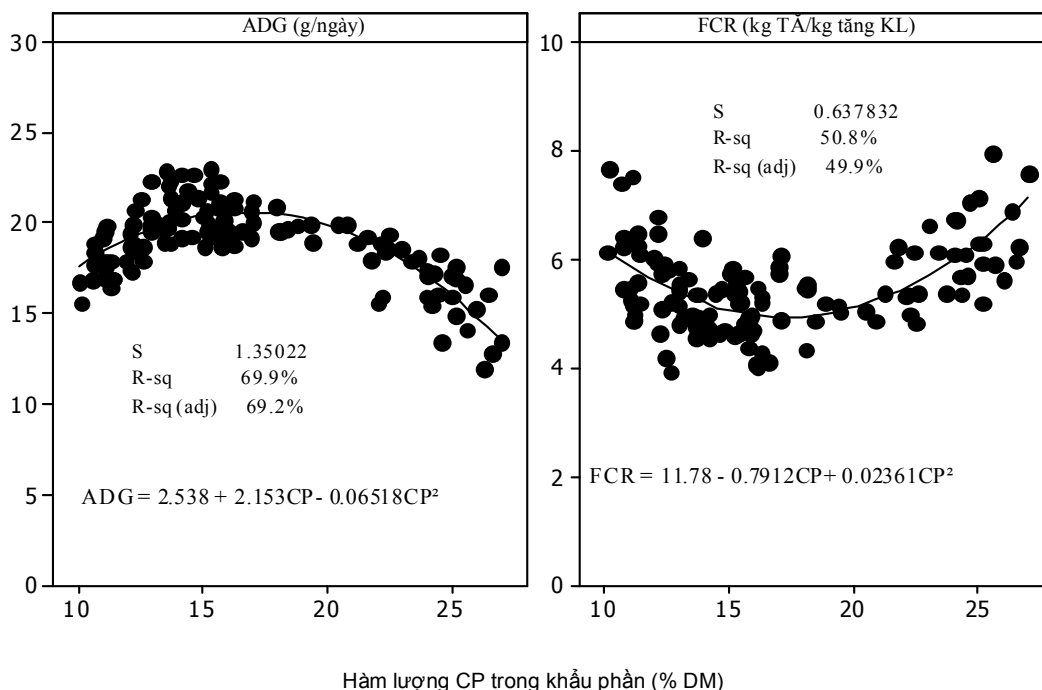
Bảng 4 cho thấy ADG và FCR của thỏ phụ thuộc khá chặt chẽ vào hàm lượng protein (CP) trong khẩu phần. Mối phụ thuộc này cũng tuân theo phương trình bậc hai với độ chính xác ở mức trung bình đối với cả ADG và FCR.

Đồ thị 2 cho thấy ADG của thỏ có xu hướng tăng theo sự tăng mức CP trong khẩu phần khi hàm lượng CP ở mức thấp dưới 15%, chững lại ở mức 15-17%. Nếu tiếp tục tăng mức CP lên cao hơn, ADG của thỏ có xu hướng giảm. Phân tích tối ưu (solver) cho thấy hàm lượng CP tối ưu trong khẩu phần là 16,52% đối với ADG và 16,75% đối với FCR. Như vậy, xét trên hai chỉ tiêu này, nên nuôi thỏ New Zealand bằng khẩu phần có mức CP từ 16,50-16,75%.

Có thể giải thích ADG tăng lúc đầu là nhờ nhu cầu protein của thỏ được đáp ứng tốt hơn khi tăng hàm lượng CP dưới mức 16,75%. Nguyen Thi Kim Đông et al. (2006) cũng cho thấy rằng thay thế cỏ lông para có hàm lượng protein thấp (12,9% CP) trong khẩu phần ăn cơ

sở bằng rau muống có hàm lượng protein cao (26,3% CP) đã làm tăng rõ rệt ADG của thỏ lai. Tran Hoang Chat et al. (2005) thay thế cỏ ghinê bằng rau muống cũng có kết luận tương tự. Tuy nhiên, mức protein quá cao trong khẩu phần là không cần thiết vì thỏ phải chuyển hoá protein thừa để thải bớt nitơ ra khỏi cơ thể khi nhu cầu đã được đáp ứng. Đó có thể là lý do ADG của thỏ có xu hướng giảm khi hàm lượng CP trong khẩu phần quá cao (>16,75%).

Ali et al. (2011), Obinne (2008), Obinne và Mmereole (2010) cho thấy khả năng sinh trưởng của thỏ đạt mức cao nhất khi thỏ ăn khẩu phần chứa hàm lượng CP lần lượt là 16%, 16% và 16,2%. Tương tự, Wang et al. (2012) cho biết mức CP thích hợp cho thỏ New Zealand giai đoạn 4-11 tuần tuổi là 16%. Như vậy, kết quả nghiên cứu này (16,52-16,75% CP) có phần cao hơn so với kết quả nghiên cứu của các tác giả trên. Điều này có thể liên quan đến chất lượng thấp hơn của các loại thức ăn nhiệt đới.



**Đồ thị 2. Hồi quy giữa tốc độ tăng khối lượng (ADG) và hệ số chuyển hoá thức ăn (FCR) với hàm lượng protein của khẩu phần**

### 3.2.3. Ảnh hưởng của hàm lượng xơ

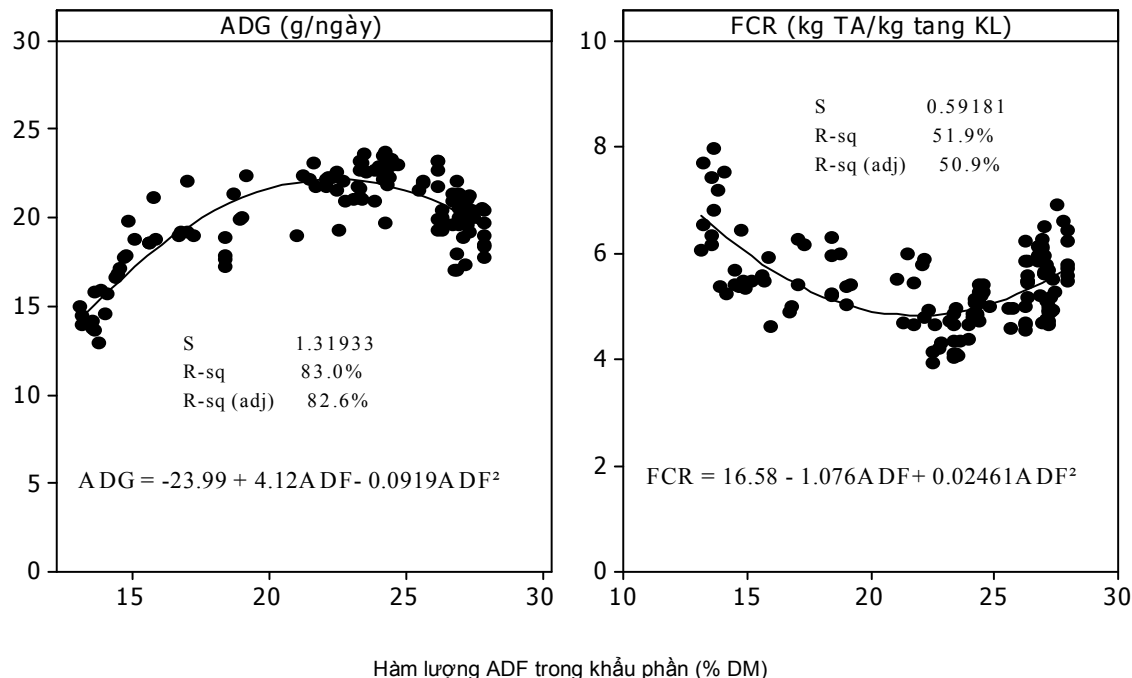
Bảng 4 cho thấy ADG và FCR của thỏ phụ thuộc rất chặt chẽ vào hàm lượng xơ (ADF) của khẩu phần theo hồi quy bậc hai với độ chính xác ở mức cao đối với phương trình ADG và trung bình với phương trình FCR.

Đồ thị 3 cho thấy ADG của thỏ tăng dần và FCR giảm dần khi hàm lượng ADF tăng lên đến khoảng 22-23% DM, nhưng sau đó thì diễn biến ngược lại. Phân tích tối ưu cho thấy ADG của thỏ đạt cao nhất khi khẩu phần có hàm lượng ADF là 22,42% DM và FCR đạt tối ưu nhất khi hàm lượng ADF là 21,86% DM. Như vậy có thể thấy rằng hàm lượng ADF tối ưu trong khẩu phần ăn của thỏ dao động xung quanh 22%.

De Blas et al. (1999) và De Blas and Wiseman (2010) chỉ ra rằng chất xơ giữ vai trò quan trọng trong việc điều hòa hoạt động của vi sinh vật đường tiêu hóa của thỏ, duy trì nhu động ruột và do đó giúp duy trì sức khỏe đường

tiêu hóa. Hơn nữa, xơ là nguồn năng lượng chính cho vi sinh vật ở ruột già (De Blas et al., 1999). Nếu khẩu phần thiếu xơ có thể dẫn đến giảm nhu động ruột và kéo dài thời gian lưu chuyển thức ăn trong đường tiêu hóa (Irlbeck, 2001). Tuy nhiên, khi hàm lượng xơ quá cao sẽ làm giảm tỷ lệ tiêu hóa của khẩu phần và hoạt động của vi sinh vật, do đó sẽ làm giảm lượng thu nhận, giảm hàm lượng năng lượng trao đổi (ME) và các chất dinh dưỡng khác trong khẩu phần nên sẽ làm giảm năng suất của thỏ (Osho et al., 2013; Tao and Li, 2006).

Theo Pinheiro et al. (2009), hàm lượng ADF tối ưu cho sự sinh trưởng của thỏ là 23,3%. Osho et al. (2013) kết luận, thỏ đạt tốc độ sinh trưởng tốt khi mật độ năng lượng và hàm lượng ADF trong khẩu phần tương ứng 8,9-11,69 MJ DE/kg DM (1.744-2.291 Kcal ME/kg DM) và 18,8-25,2% ADF. Như vậy, kết quả của nghiên cứu này cũng tương ứng với các kết quả nghiên cứu của các tác giả nói trên.



**Đồ thị 3. Hồi quy giữa tốc độ tăng khối lượng (ADG) và hệ số chuyển hoá thức ăn (FCR) với hàm lượng ADF của khẩu phần**

#### 4. KẾT LUẬN

Từ các kết quả thu được và so sánh với các nghiên cứu của nhiều tác giả khác có thể sơ bộ kết luận rằng để nuôi dưỡng thỏ New Zealand sinh trưởng trong điều kiện sử dụng thức ăn thô xanh sẵn có tại miền Bắc Việt Nam, khẩu phần nên có 2.106-2.162 Kcal ME/kg, 16,52-16,75% CP và 21,86-22,42% ADF trong chất khô của khẩu phần. Tuy nhiên, cần có thêm thí nghiệm để kiểm chứng tính xác thực, đặc biệt khi tính đến mối tương tác giữa các thành phần dinh dưỡng này.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- AOAC (1990). Official methods of analysis. The 15<sup>th</sup> ed, Washington, DC, 1: 69-90.
- Ali F.A.F., Omer H.A.A., Abedo A.A., Abdel-Magid S.S., and Ibahim A.M. (2011). Using mixture of sweet basal and black cumin as feed additives with different levels of energy in growing rabbit diets. *American-Eurasian J. Agric & Environ. Sci.*, 10(5): 917-927.
- Amy E. Halls (2008). *Caecotrophy in Rabbits*. Shur-Gain, Nutreco Canada Inc.
- Amy E. Halls (2010). *Nutritional requirements for rabbits*. Shur-Gain, Nutreco Canada Inc.
- De Blas C., García J., Carabano R. (1999). Role of fibre in rabbit diets. *A rev. Ann. Zootech.* 48: 3-13.
- De Blas C. and Wiseman J. (2010). *Nutrition of the rabbit*. The 2<sup>nd</sup> ed. CAB International 2010.
- Fuentes-Pila J., DeLorenzo M.A., Beede D.K., Staples C.R. and Holter J.B. (1996). Evaluation of Equations Based on Animal Factors to Predict Intake of Lactating Holstein Cows. *J. Dairy Sci.*, 79: 1562-1571.
- Fuentes-Pila J., Ibanez M., De Miguel J.M. and Beede D.K. (2003). Predicting Average Feed Intake of Lactating Holstein Cows Fed Totally Mixed Rations. *J. Dairy Sci.*, 86: 309-323.
- Holter J.B., West J. W., McGilliard T.M.L. and PellS A.N. (1996). Predicting Ad Libitum Dry Matter Intake and Yields of Jersey Cows. *J. Dairy Sci.*, 79: 912-921.
- Lebas F. (1980). *Les recherches sur l'alimentation du lapin: Evolution au cours des dernières années et perspectives d'avenir*. Laboratoire de recherche de l'élevage du lapin - INRA - Castane Tolosan - France.
- Lebas F. and Gidenne T. (2000). Recent research advances in rabbit nutrition. *Ningbo (China)* 22-23 December 2000.
- Mercer, L.P., Dodds, S.J. & Gustafson, J.M. (1986). The determination of nutritional requirements: A modeling approach. *Nutr. Rep. Internat.*, 34: 337-350.
- Mercer L.P. (1992). The Determination of Nutritional Requirements: Mathematical Modeling of Nutrient-Response Curves. Symposium: Application of Models to Determination of nutrient Requirements. The 75th Annual Meeting of the Federation of American Societies for Experimental Biology, Atlanta, GA, April 23, 1991.
- Noblet J. and Perez J.M. (1993). Prediction of digestibility of nutrients and energy values of pig diets from chemical analysis. *J. Anim. Sci.*, 1993, 71: 3389-3398.
- NRC (1977). *Nutrient Requirements of Rabbit*, Second revised edition.
- Nguyen Thi Kim Dong, Nguyen Van Thu and Preston T.R. (2006). Effect of dietary protein supply on the reproductive performance of crossbred rabbits. Workshop-seminar "Forages for Pigs and Rabbits" MEKARN-CelAgrid, Phnom Penh, Cambodia, 22-24 August, 2006.
- Obinne J.I. (2008). Effect of different crude protein and digestible energy levels on the growth performance of rabbits in the tropics. *Nig J. Anim. Prod.*, 35 (20): 210-216.
- Obinne J. I. and Mmereole F. U. C. (2010). Effects of different dietary crude protein and energy levels on production performance, carcass characteristics and organ weights of rabbits raised under the humid environment of Nigeria. *Agricultura tropica et subtropica.*, 43(4): 285-290.
- Osho S.O., Oso A.O., Akpan I.E., Ayanniyi T.A., Fafiolu A.O., Jegede A.V., Isah O.A., Aderinboye R.Y., Dele P., Ojo V.O.A., Ogunade I.M., Durosaro S.O., Ekunseitan D.A., Ayoola A.A. and Idowu O.M.O. (2013). Effect of Varying NDF, ADF and Digestible Energy Levels on Growth Performance, Nutrient Digestibility, Caecal Fermentation, Caecal and Faecal Microflora of Growing Rabbits. *Global J. of Sci Frontier Research Biological Sciences.*, 13(1):5-13.
- Pascual J.J., Cervera C. and Fernández-Carmona J. (2000) The effect of dietary fat on the performance and body composition of rabbits in their second lactation. *Anim. Feed Sci. and Tech.*, 86:191-203.
- Pinheiro V., Guedes C. M., Outor-Monteiro D. and Mourao J. L. (2009). Effects of fibre level and dietary mannanoligosaccharides on digestibility, caecal volatile fatty acids and performances of growing rabbits. *Animal Feed Science and Technology.*, 148: 288-300.



Ảnh hưởng của mật độ năng lượng, protein và xơ trong khẩu phần đến sinh trưởng và hiệu quả chuyển hoá thức ăn của thỏ New Zealand

- Rayburn E.B., and Fox D.G. (1993). Variation in neutral detergent fiber intake of Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 76:544.
- Rivera-Torres V., Ferket P.R. and Sauvant D. (2011). Mechanistic modeling of turkey growth response to genotype and nutrition. *J. Anim Sci.*, 89: 3170-3188.
- Schiemann R., Nehring K., Hoffmann L., Jentsch W. and Chudy A. (1971). *Energetische Futterbewertung und Energienormen*. VEB Deutscher Landwirtschafts-Verlag, Berlin, Germany.
- Tao Z.Y. and Li F.C. (2006). Effect of dietary neutral detergent fibre on production performance, nutrient utilization, caecum fermentation and fibrolytic activity in 2 to 3 month old New Zealand rabbit. *J. Animal Physiology and Animal Nutrition* 90: 467-473.
- Tedeschi L.O., Danny Gene Fox D.G., Sainz R.D., Barioni L.G., Medeiros S.R. and Boim C. (2005). Mathematical models in ruminant nutrition. *Sci. Agric.*, 62(1): 76-91.
- Tedeschi L.O., Cannas A., Fox D.G. (2008). A nutrition mathematical model to account for dietary supply and requirements of energy and nutrients for domesticated small ruminants: The development and evaluation of the Small ruminant Nutrition System.
- Tran Hoang Chat, Ngo Tien Dung, Dinh Van Binh and Preston T.R. (2005). Water spinach (*Ipomoea aquatica*) as replacement for guinea grass for growing and lactating rabbits. Proceeding of Regional Seminar-Workshop on Livestock-Based Sustainable Farming Systems in the Lower Mekong Basin. Can Tho city, Vietnam, 23-25 May 2005.
- Van Soest P.J., Robertson J.B. and Lewis B.A. (1991). Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition.
- Vedenov D. and Pesti G.M. (2008). A comparison of methods of fitting several models to nutritional response data. *J. Anim Sci.*, 86: 500-507.
- Vedenov D., Pesti G. (2012). *Nutritional-Response Models version 10*. The University of Georgia, Athens.  
<http://www.poultry.uga.edu/extension/documents/UsingNRM080212.ppt>.
- Wang X., Mingwen M., Liangzhan S., Chunyang W., Yanli Z, Fuchang L. (2012). Effects of different protein, fibre and energy levels on growth performance and the development of digestive organs in growing meat rabbit. Proceedings 10th World Rabbit Congress - September 3 - 6, 2012 - Sharm El - Sheikh - Egypt, 641- 645.