



ISSN  
1859-3968

TẠP CHÍ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÙNG VƯƠNG  
Tập 15, Số 2 (2019): 3–12

Email: tapchikhoahoc@hvu.edu.vn Website: www.hvu.edu.vn

JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY  
HUNG VUONG UNIVERSITY  
Vol. 15, No. 2 (2019): 3 - 12

# ẢNH HƯỞNG CỦA THAY THẾ KHÔ ĐẬU TƯƠNG BẰNG NGON LÁ SẴN ĐẾN KHẢ NĂNG BẢO QUẢN CỦA KHẨU PHẦN ĂN HỖN HỢP HOÀN CHỈNH (TMR) LÊN MEN

Đặng Hoàng Lâm<sup>1\*</sup>, Nguyễn Xuân Việt<sup>2</sup>, Bùi Thị Hoàng Yến<sup>1</sup>,  
Nguyễn Thị Hà Phương<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Hiền Lương<sup>2</sup>,  
Nguyễn Thị Thiện<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Thuộc<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Viện Nghiên cứu Ứng dụng và Phát triển, Trường Đại học Hùng Vương

<sup>2</sup>Khoa Nông Lâm Ngư, Trường Đại học Hùng Vương

Ngày nhận bài: 24/6/2019; Ngày sửa chữa: 01/8/2019; Ngày duyệt đăng: 08/8/2019

## TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của việc thay thế khô đậu tương (KĐT) bằng ngon lá sắn (NLS) đến thành phần dinh dưỡng và khả năng bảo quản của khẩu phần ăn hỗn hợp hoàn chỉnh (TMR) lên men. KĐT (10% vật chất khô (VCK)) và cỏ voi (20% VCK) trong khẩu phần đối chứng được thay thế bằng NLS (30% VCK), hoặc NLS (28% VCK) + rì mật (2% VCK), hoặc NLS (28% VCK) + vi khuẩn *Lactobacillus acidophilus* (400 mL canh khuẩn 109 tế bào/ml dung dịch). 400 g khẩu phần TMR được bảo quản trong các túi nilon, hút chân không và được kiểm tra hàm lượng dinh dưỡng (VCK, chất hữu cơ (CHC) và protein thô (CP)), và khả năng lên men tại các thời điểm 0, 3, 7, 14, 21, 60 và 90 ngày bảo quản. Kết quả cho thấy, thay thế KĐT bằng NLS làm giảm hàm lượng xơ NDF trong khẩu phần TMR lên men nhưng không làm thay đổi hàm lượng và sự ổn định của các thành phần VCK, CHC và CP trong quá trình bảo quản. Bổ sung rì mật và *L. acidophilus* cho thấy khả năng bảo quản tốt nhất, với mùi, màu sắc khẩu phần đặc trưng của thức ăn ủ chua và tỷ lệ nấm mốc thấp nhất. Thay thế KĐT bằng NLS có bổ sung rì mật hoặc *L. acidophilus* không làm thay đổi giá trị dinh dưỡng và tăng thời gian bảo quản của khẩu phần TMR lên men.

**Từ khóa:** *Khô đậu tương, ngon lá sắn, Lactobacillus acidophilus, TMR lên men.*

## 1. Đặt vấn đề

Khẩu phần ăn dành cho động vật nhai lại gồm thức ăn tinh và thức ăn thô xơ. Trong chăn nuôi truyền thống, động vật nhai lại được cho ăn riêng phần thức ăn tinh và thức ăn thô xơ, dẫn đến hiện tượng lựa chọn phần thức ăn ngon miệng, giàu dinh dưỡng và bỏ lại phần thức ăn thô xơ nghèo dinh dưỡng. Để khắc phục hiện tượng này, khẩu phần hỗn hợp hoàn chỉnh (Total mixed ration -

TMR) phối trộn đồng nhất các nguyên liệu là thức ăn thô xơ và thức ăn tinh trong máy trộn chuyên dụng, làm tăng tính ngon miệng của khẩu phần ăn. So với phương thức chăn nuôi truyền thống, sử dụng khẩu phần hỗn hợp hoàn chỉnh (Total mixed ration - TMR) trong chăn nuôi động vật nhai lại làm tăng rõ rệt năng suất sản xuất so với bò được cho ăn khẩu phần ăn truyền thống [1, 2]. Tuy nhiên, nhược điểm của khẩu phần TMR là không

thể bảo quản trong thời gian dài mà chỉ có thể sử dụng trong ngày.

Để kéo dài thời gian bảo quản, khẩu phần TMR lên men lợi dụng quá trình lên men yếm khí của các vi khuẩn sinh axit lactic làm axit hóa pH của khối thức ăn. Ở pH này, hoạt động của vi sinh vật gây thối bị hạn chế và giúp kéo dài thời gian bảo quản thức ăn. Điều khiển quá trình lên men sinh axit lactic là kỹ thuật cơ bản nhằm duy trì ổn định chất lượng thức ăn trong quá trình chế biến và bảo quản. Đặc điểm của quá trình lên men lactic phụ thuộc rất nhiều vào chất lượng nguyên liệu thức ăn như hàm lượng xơ, hàm lượng carbohydrate dễ tan, và đặc điểm khí hậu như nhiệt độ, độ ẩm trong quá trình bảo quản [3]. Vì vậy, chủ động bổ sung nguồn đường dễ tan hoặc vi sinh vật ngoại sinh có khả năng sinh axit lactic như *Lactobacillus acidophilus* có thể làm giảm thời gian lên men, giảm thất thoát dinh dưỡng trong quá trình bảo quản và tăng thời gian bảo quản khẩu phần TRM lên men.

Khô đậu tương là một trong những nguyên liệu giàu protein, được sử dụng phổ biến trong khẩu phần TMR cho động vật nhai lại (protein thô: 40%; lipid: 12-25%, glucit: 10-15%). Tuy nhiên, ở Việt Nam, khô đậu tương chủ yếu được nhập khẩu từ nước ngoài (918,7 nghìn tấn trong năm 2017) với giá cao (từ 9 đến 11 nghìn đồng/kg). Vì vậy, việc tìm các nguồn nguyên liệu có thể thay thế khô đậu tương là cần thiết nhằm làm giảm giá thành sản xuất, tăng sự chủ động trong sản xuất, kinh doanh.

Ở Việt Nam, sắn (*Manihot esculenta* Crant) là cây trồng chiếm diện tích và năng suất đứng thứ ba sau lúa và ngô với diện tích gieo trồng vào khoảng 534,6 nghìn ha [4]. Lá sắn giàu protein (15 - 20% VCK) và

có thể được dùng như là nguồn thức ăn bổ sung protein cho gia súc nhai lại [5, 6]. Bổ sung ngọn lá sắn từ 20 - 30% vật chất khô như nguồn cung cấp protein chính trong khẩu phần làm tăng tỷ lệ tiêu hóa vật chất khô biểu kiến, hiệu quả sử dụng protein, cải thiện khả năng lên men dạ cỏ và tăng năng suất sản xuất ở động vật nhai lại [7]. Sử dụng bột lá sắn khô thay thế khô đậu tương trong thức ăn tinh cho bò sữa được chứng minh không ảnh hưởng tới sinh lý tiêu hóa, sản lượng sữa và chất lượng sữa của bò [5]. Lá sắn có hàm lượng vật chất khô và protein thô thấp hơn nhưng lại chứa hàm lượng đường dễ lên men cao hơn khô đậu, có thể làm tăng khả năng lên men của khẩu phần TMR trong giai đoạn đầu của quá trình bảo quản. Tuy nhiên, ảnh hưởng của việc sử dụng ngọn lá sắn tươi thay thế khô đậu tương đến giá trị dinh dưỡng và khả năng lên men của khẩu phần ăn TMR lên men chưa được đánh giá.

## 2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Vật liệu

- Khẩu phần ăn TMR lên men.
- Ngọn lá sắn, khô đậu tương
- Chủng vi khuẩn *Lactobacillus acidophilus* được lấy từ phòng thí nghiệm khoa học động vật, khoa Nông - Lâm - Ngư, Trường Đại học Hùng Vương.

### 2.2. Thời gian và địa điểm

- Trung tâm Nông nghiệp hữu cơ, Viện Nghiên cứu ứng dụng và Phát triển.
- Phòng thí nghiệm Khoa học động vật, Khoa Nông - Lâm - Ngư.

- Thời gian: Đề tài được tiến hành từ tháng 11/2018 đến tháng 4/2019.

## 2.3. Phương pháp nghiên cứu

### 2.3.1. Bố trí thí nghiệm

Ngon lá sắn được thu gom từ cây sắn tươi tại xã Hà Thạch, thị xã Phú Thọ. Ngon lá sắn sau đó được chặt ngắn, sử dụng trong khẩu phần thí nghiệm. Vi khuẩn *Lactobacillus acidophilus* được cấy chuyển với nồng độ  $6,5 \times 10^6$  trong môi trường 10% rỉ mật và nuôi cấy tại Phòng thí nghiệm Khoa học động vật trong 96h ở 37°C.

Thí nghiệm gồm 4 khẩu phần TMR được phối trộn theo thành phần và giá trị

dinh dưỡng ở Bảng 1. Khẩu phần đối chứng (KPĐC) chứa 10% VCK khô đậu tương được thay thế bằng 30% VCK ngọn lá sắn trong các khẩu phần thí nghiệm (KPTN<sub>1</sub>, KPTN<sub>2</sub>, KPTN<sub>3</sub>). Khẩu phần KPTN<sub>2</sub> được bổ sung 2% rỉ mật trong khi khẩu phần KPTN<sub>3</sub> được bổ sung 2% rỉ mật chứa  $10^9$  tế bào vi khuẩn *L. acidophilus*/ml. Các nguyên liệu được phối trộn trong máy trộn thức ăn, đảm bảo độ ẩm từ 55 - 60%. Sau khi phối trộn, các khẩu phần được nén chặt trong các túi hút chân không (400g/túi). Các túi ủ chua được bảo quản ở nhiệt độ phòng. Nhiệt độ và ẩm độ trong thời gian bảo quản được theo dõi hàng ngày.

**BẢNG 1.** Thành phần nguyên liệu và giá trị dinh dưỡng của các khẩu phần thí nghiệm

Khẩu phần (% VCK)	KPĐC	KPTN <sub>1</sub>	KPTN <sub>2</sub>	KPTN <sub>3</sub>
Rơm lúa	5	5	5	5
Cỏ voi	45	25	25	25
Ngon lá sắn	0	30	28	28
Cám ngô nghiền	40	40	40	40
Khô đậu tương	10	0	0	0
Rỉ mật	0	0	2	2
Vi khuẩn <i>L. acidophilus</i> (vk/ml)	0	0	0	109

### 2.3.2. Các chỉ tiêu theo dõi

Phân tích thành phần dinh dưỡng VCK, chất hữu cơ, xơ tan trong dung dịch trung tính (NDF), xơ tan trong dung dịch axit (ADF), protein thô, chất béo thô.

Các mẫu được kiểm tra độ pH, và các chỉ tiêu cảm quan của khối ủ (màu sắc, mùi, độ thối mốc) tại các thời điểm bảo quản 0, 3, 7, 14, 21, 60, 90 ngày.

### 2.3.3. Phương pháp thu mẫu và đánh giá giá trị dinh dưỡng, khả năng lên men của khẩu phần TMR lên men

#### Phương pháp lấy mẫu thức ăn TMR lên men

Túi thức ăn ủ chua được lấy mẫu kiểm tra tại các thời điểm 0, 3, 7, 14, 21, 60, 90 ngày sau khi ủ. Mẫu được chia làm 8 phần trên đĩa inox (25 × 35 cm) đảm bảo độ đồng đều về phân bố thức ăn thô xơ và thức ăn tinh. 50 g mẫu được lấy hết trong một ô mẫu và bổ sung 200 ml nước lọc, để ở nhiệt độ 4°C

trong 24h để xác định giá trị pH. Phần mẫu còn lại được giữ trong các túi giấy để sấy khô ở nhiệt độ 60°C.

#### *Xác định giá trị pH của khẩu phần*

Dịch chiết lạnh của mẫu ủ chua được lọc bằng vải gạc. Giá trị pH của mẫu được xác định là giá trị pH của dịch chiết bằng máy đo pH cầm tay Vernier (Vernier Software and Technology, Oregon, Mỹ).

#### *Xác định độ mốc, mùi và màu sắc của khối ủ*

Màu sắc và mùi của khối ủ được đánh giá cảm quan bởi 03 kỹ thuật viên. Kết quả màu sắc và mùi là ý kiến chiếm đa số trong nhóm đánh giá. Giá trị nấm mốc của mẫu được đánh giá bằng thang điểm từ (+) đến (+++), (++++) tương đương với độ mốc là dưới 10%, từ 10 - 20%, trên 20 - 30% và trên 30% khối lượng mẫu bị mốc trong túi ủ.

*Phương pháp phân tích thành phần dinh dưỡng trong thức ăn*

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Ảnh hưởng của việc thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn đến giá trị dinh dưỡng của khẩu phần TMR

**BẢNG 2.** Giá trị dinh dưỡng của các khẩu phần TMR

Chi tiêu	KPĐC	KPTN <sub>1</sub>	KPTN <sub>2</sub>	KPTN <sub>3</sub>
VCK, % chất tươi	54,1	56,8	57,28	55,18
Khoáng, % VCK	6,51	5,09	7,48	7,46
TDN, % VCK	71,7	71,2	71,7	71,2
CP, % VCK	13,1	13,0	13,1	13,0
NDF, % VCK	38,1	34,0	34,1	34,0

*Ghi chú: VCK, vật chất khô; TDN, chất hữu cơ tiêu hóa tổng số; CP, protein thô; NDF, xơ không tan trong môi trường trung tính; KPĐC, khẩu phần đối chứng; KPTN<sub>1</sub>, khẩu phần thí nghiệm 1; KPTN<sub>2</sub>, khẩu phần thí nghiệm 2; KPTN<sub>3</sub>, khẩu phần thí nghiệm 3.*

Thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn không làm thay đổi hàm lượng khoáng, protein thô và tổng chất hữu cơ tiêu hóa, nhưng làm tăng giá trị vật chất khô và giảm

Mẫu thức ăn ủ chua ở 60 ngày tuổi sau khi được sấy khô, nghiền nhỏ bằng máy nghiền mẫu với kích thước mắt sàng là 2mm. Mẫu nghiền nhỏ được sử dụng để phân tích giá trị dinh dưỡng của thức ăn. Vật chất khô (VCK), chất hữu cơ, protein thô (CP) được phân tích theo hướng dẫn của AOAC [8]. Protein thô trong mẫu được phân tích theo phương pháp của Kjeldahl trên hệ thống phá mẫu và chưng cất đạm của Velp (UDK-139 Semi-automatic model, Velp Scientifica, Usmate, Italya).

#### 2.4. Xử lý số liệu

Ảnh hưởng của khẩu phần thí nghiệm và ảnh hưởng của thời gian bảo quản tới giá trị dinh dưỡng được xử lý thống kê riêng rẽ theo mô hình ANOVA một nhân tố bằng phần mềm SPSS 20. Các giá trị trung bình có sai khác thống kê ở mức  $P < 0,05$ .

NDF của khẩu phần. So với khẩu phần đối chứng, các khẩu phần thí nghiệm được thay thế 10% khô đậu tương và 20% cỏ voi bằng 30% ngọn lá sắn để ổn định tỷ lệ protein

trong khẩu phần. Tuy nhiên, so với giá trị dinh dưỡng của cỏ voi (VCK: 18%, NDF 65%), ngọn lá sắn có hàm lượng VCK cao hơn (25%) nhưng có giá trị NDF thấp hơn (35% VCK). Do vậy, sử dụng ngọn lá sắn đã

làm giảm tỷ lệ NDF đồng thời tăng tỷ lệ VCK trong khẩu phần. Việc tăng giá trị VCK lên mức trên 50% có thể làm tăng hiệu quả lên men và tránh tổn thất dinh dưỡng của khẩu phần trong quá trình bảo quản [9].

### 3.2. Ảnh hưởng của việc thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn đến khả năng lên men của khẩu phần TMR bảo quản

**BẢNG 3.** Ảnh hưởng của việc thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn tới mùi của khẩu phần TMR bảo quản

Thời gian bảo quản (ngày)	KPĐC	KPTN <sub>1</sub>	KPTN <sub>2</sub>	KPTN <sub>3</sub>
0	Thơm	Thơm	Thơm	Thơm
3	Thơm, hơi chua	Thơm, hơi chua	Thơm, hơi chua	Thơm, hơi chua
7	Chua, mùi ethanol	Thơm dễ chịu	Chua, mùi ethanol	Thơm dễ chịu
14	Chua, mùi ethanol	Chua	Chua, mùi ethanol	Chua, mất mùi ri mật
21	Chua, mùi ethanol	Chua, nồng mùi hăng lá sắn	Chua, mùi ethanol	Chua
60	Chua, mùi ethanol	Chua, nồng mùi hăng lá sắn	Chua, mùi ethanol	Chua
90	Chua, mùi ethanol	Chua, nồng mùi hăng lá sắn	Chua, mùi ethanol	Chua

Ghi chú: KPĐC, khẩu phần đối chứng; KPTN<sub>1</sub>, khẩu phần thí nghiệm 1; KPTN<sub>2</sub>, khẩu phần thí nghiệm 2; KPTN<sub>3</sub>, khẩu phần thí nghiệm 3.

Bảng 3 cho thấy, khẩu phần TMR lên men sử dụng khô đậu tương (KPĐC) và ngọn lá sắn có bổ sung ri mật (KPTN<sub>2</sub>) có mùi cồn sau 7 ngày bảo quản. Khẩu phần TMR lên men chỉ sử dụng lá sắn thay thế khô đậu tương (KPTN<sub>1</sub>) có mùi hăng đặc trưng của lá sắn. Tuy nhiên, bổ sung vi khuẩn *L. acidophilus* nuôi cấy trong môi trường 10% ri mật chỉ cho mùi chua đặc trưng của thức ăn lên men mà không còn mùi nồng của lá sắn và mùi cồn. Quá trình lên men trong khối ủ chua có thể diễn ra theo bốn con đường: Lên men đồng nhất (homofermentation), lên men hỗn hợp (mixed acid fermentation), lên men không đồng nhất (heterofermentation) và lên men kiểu Leloir. Trong đó, lên men đồng nhất và lên men hỗn hợp do các nhóm vi khuẩn *Lactococcus*, *Streptococcus* và *Enterococcus* sử

dụng đường để lên men tạo thành hỗn hợp axit lactic, axit acetic và ethanol. Quá trình lên men không đồng nhất do các vi khuẩn nhóm *Lactobacillus* sử dụng đường tạo ra các sản phẩm chính gồm axit lactic, axit acetic [10]. Do vậy, khẩu phần bổ sung vi khuẩn *L. acidophilus* đã cung cấp nguồn vi khuẩn ngoại sinh khiến cho quá trình lên men không đồng nhất trong khối ủ chiếm ưu thế, không tạo ra sản phẩm phụ là ethanol.

Dựa vào các chỉ tiêu cảm quan nhận thấy ở KPTN<sub>1</sub> khi thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn thì KPĐC có mùi cồn, điều này có thể cho ta thấy ở KPĐC là lên men không hoàn toàn và nó cũng tương đồng với kết quả bảng 6 là pH cao hơn KPTN. Ở KPTN<sub>2</sub> nhận thấy khi sử dụng vi khuẩn *Lactobacillus acidophilus* để bổ sung vào

khẩu phần ăn TMR tạo ra mùi thơm dễ chịu hơn khi không bổ sung vi khuẩn cụ thể là trong thí nghiệm KPTN có mùi thơm dễ chịu hơn KPĐC.

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của việc thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn tới màu sắc của khẩu phần TMR bảo quản thể hiện qua bảng 4.

**BẢNG 4.** Ảnh hưởng của việc thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn tới màu sắc của khẩu phần TMR bảo quản

Thời gian bảo quản (ngày)	KPĐC	KPTN <sub>1</sub>	KPTN <sub>2</sub>	KPTN <sub>3</sub>
0	Vàng xanh	Vàng xanh	Xanh vàng	Xanh vàng
3	Xanh nhạt	Xanh nhạt	Xanh nhạt	Xanh nhạt
7	Vàng đậm	Vàng đậm	Vàng nâu	Vàng nâu
14	Vàng nâu	Vàng nâu	Vàng nâu đậm	Vàng nâu đậm
21	Vàng nâu đậm	Vàng nâu đậm	Vàng nâu đậm	Vàng nâu đậm
60	Vàng nâu đậm	Nâu	Vàng nâu đậm	Vàng nâu đậm
90	Nâu	Nâu	Vàng nâu đậm	Vàng nâu đậm

Ghi chú: KPĐC, khẩu phần đối chứng; KPTN<sub>1</sub>, khẩu phần thí nghiệm 1; KPTN<sub>2</sub>, khẩu phần thí nghiệm 2; KPTN<sub>3</sub>, khẩu phần thí nghiệm 3.

Bảng 4 cho thấy, khối thức ăn ủ chua đạt được màu sắc đặc trưng sau 7 ngày lên men và ổn định cho đến ngày thứ 90. Các khẩu phần thí nghiệm có màu đậm hơn so với khẩu phần đối chứng do hàm lượng diệp lục tố trong lá sắn cao hơn nhiều loại cỏ thông thường [11]. Quá trình lên men làm giáng hóa cấu trúc hóa học của chlorophyll thành pheophorbide làm mất màu xanh ở thực vật và chuyển sang màu vàng hoặc nâu. Trong đó, các loài thực vật có hàm lượng diệp lục

cao sẽ cho màu sắc biến đổi mạnh hơn so với các loài có lượng diệp lục thấp hơn [12]. Vì vậy, màu sắc của khẩu phần TMR sử dụng lá sắn đậm hơn so với đối chứng. So sánh màu sắc của 3 khẩu phần thì nhận thấy màu sắc tương đối giống nhau.

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của việc thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn tới độ nấm mốc của khẩu phần TMR bảo quản thể hiện trong bảng 5.

**BẢNG 5.** Ảnh hưởng của việc thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn tới độ nấm mốc của khẩu phần TMR bảo quản

Thời gian bảo quản (ngày)	KPĐC	KPTN <sub>1</sub>	KPTN <sub>2</sub>	KPTN <sub>3</sub>
0	NS	NS	NS	NS
3	NS	NS	NS	NS
7	NS	NS	NS	NS
14	+	NS	NS	NS
21	++	+	NS	NS
60	+++	++	NS	NS
90	++++	+++	+	+

Ghi chú: NS: không phát hiện nấm mốc; +, ++, +++, +++++ tương đương với độ mốc là dưới 10%, từ 10-20%, trên 20 - 30% khối lượng mẫu bị mốc trong túi ủ và trên 30%; KPĐC, khẩu phần đối chứng; KPTN<sub>1</sub>, khẩu phần thí nghiệm 1; KPTN<sub>2</sub>, khẩu phần thí nghiệm 2; KPTN<sub>3</sub>, khẩu phần thí nghiệm 3.

Bảng 5 cho thấy, khi thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn, cả KPĐC và KPTN đều xuất hiện nấm mốc. Tuy nhiên, ở KPĐC thì nấm mốc xuất hiện sớm nhất vào ngày thứ 14 sau bảo quản và tăng dần tỷ lệ nhiễm trong quá trình bảo quản lên đến trên 30% ở ngày bảo quản thứ 90. Ở hai khẩu phần

KPTN<sub>2</sub> và KPTN<sub>3</sub> nấm mốc xuất hiện muộn hơn, đến ngày 90 sau bảo quản tỷ lệ nấm mốc đạt dưới 10%. Như vậy, thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn trong khẩu phần TMR sẽ làm tăng thời gian bảo quản và giảm tỷ lệ nấm mốc của thức ăn trong quá trình bảo quản.

**BẢNG 6.** Ảnh hưởng của việc thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn tới pH của khẩu phần TMR bảo quản

Ngày sau ủ	KPĐC	KPTN <sub>1</sub>	KPTN <sub>2</sub>	KPTN <sub>3</sub>
0	5,76 <sup>aX</sup> ± 0,11	5,82 <sup>aX</sup> ± 0,08	5,74 <sup>aX</sup> ± 0,07	5,21 <sup>bX</sup> ± 0,08
3	4,25 <sup>aY</sup> ± 0,06	3,68 <sup>bY</sup> ± 0,02	3,60 <sup>bcY</sup> ± 0,03	3,59 <sup>cY</sup> ± 0,01
7	3,95 <sup>aZ</sup> ± 0,02	3,60 <sup>bY</sup> ± 0,03	3,52 <sup>cYZ</sup> ± 0,01	3,53 <sup>cYZ</sup> ± 0,02
14	3,82 <sup>aZ</sup> ± 0,02	3,53 <sup>Z</sup> ± 0,02	3,50 <sup>bZ</sup> ± 0,01	3,49 <sup>bZ</sup> ± 0,02
21	3,85 <sup>aZ</sup> ± 0,03	3,57 <sup>Z</sup> ± 0,01	3,54 <sup>bZ</sup> ± 0,01	3,54 <sup>bY</sup> ± 0,03
60	3,92 <sup>aZ</sup> ± 0,04	3,62 <sup>bY</sup> ± 0,04	3,56 <sup>bZ</sup> ± 0,01	3,54 <sup>bY</sup> ± 0,02
90	3,84 <sup>aZ</sup> ± 0,25	3,62 <sup>bY</sup> ± 0,03	3,65 <sup>bY</sup> ± 0,02	3,57 <sup>bY</sup> ± 0,01

Ghi chú: a, b, c Các chữ số trong cùng hàng ngang mang các chữ cái khác nhau thì khác nhau về mặt thống kê với  $P < 0,05$ . X, Y, Z Các chữ số trong cùng cột dọc mang các chữ cái khác nhau thì khác nhau về mặt thống kê với  $P < 0,05$ . KPĐC, khẩu phần đối chứng; KPTN<sub>1</sub>, khẩu phần thí nghiệm 1; KPTN<sub>2</sub>, khẩu phần thí nghiệm 2; KPTN<sub>3</sub>, khẩu phần thí nghiệm 3.

Kết quả ở bảng 6 cho thấy, giá trị pH của khẩu phần TMR lên men giảm nhanh và ổn định ở mức xấp xỉ 3,6 sau 3 ngày ủ ở các khẩu phần sử dụng ngọn lá sắn. Trong khi đó, giá trị pH của khẩu phần đối chứng giảm và ổn định ở mức xấp xỉ 3,9 sau 7 ngày ủ. Bổ sung dung dịch rỉ mật nuôi cấy vi khuẩn *L. acidophilus* làm giảm đáng kể pH của khối ủ ngay từ ngày đầu tiên (5,21 so với 5,7 - 5,8;  $P < 0,05$ ). Quá trình lên men lactic trong sản xuất thức ăn ủ chua cho động vật nhai lại được chia làm 4 giai đoạn: (1) Giai đoạn lên men hiếu khí trên đồng ruộng của các cây thức ăn xanh sau thu hoạch; (2) Giai đoạn lên men hiếu khí trong túi ủ nhằm sử dụng phần oxy còn lại trong túi ủ và tạo ra môi trường hiếu khí; (3) Giai đoạn lên men

hiếu khí tạo axit hữu cơ; (4) Giai đoạn lên men hiếu khí trên máng ăn sau khi mở túi ủ để cho ăn [9]. Trong đó, giai đoạn (1) và (2) làm tiêu hao lượng đường dự trữ trong thức ăn và giảm chất lượng protein của cây thức ăn. Vì vậy, hai giai đoạn này diễn ra càng ngắn, giai đoạn 3 diễn ra càng nhanh, thời gian để pH khối ủ giảm về mức ổn định (xấp xỉ 3,5) càng nhanh thì tổn thất dinh dưỡng càng thấp và chất lượng thức ăn ủ chua càng tốt. Tốc độ axit hóa khối ủ ở giai đoạn (3) phụ thuộc vào hàm lượng đường dễ tan trong khối ủ [13]. Lá sắn có chứa hàm lượng đường dễ tan cao hơn cỏ voi nên quá trình axit hóa ở các khẩu phần thí nghiệm diễn ra nhanh hơn so với đối chứng.

### 3.3. Ảnh hưởng của việc thay thế khô đậu tương đến giá trị dinh dưỡng của khẩu phần TMR bảo quản

**BẢNG 7.** Ảnh hưởng của thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn tới giá trị vật chất khô của khẩu phần TMR (% chất tươi)

Ngày sau ủ	KPĐC	KPTN <sub>1</sub>	KPTN <sub>2</sub>	KPTN <sub>3</sub>
3	54,5 ± 7,15	59,2 ± 1,85	53,2 ± 7,80	58,0 ± 1,44
7	61,1 ± 1,43	56,7 ± 3,37	57,1 ± 0,67	51,4 ± 7,35
14	60,0 ± 2,01	59,1 ± 1,88	55,6 ± 5,89	58,4 ± 1,95
21	61,9 ± 0,27	58,5 ± 1,38	57,7 ± 0,81	56,7 ± 1,44
60	58,8 ± 3,62	57,1 ± 3,67	56,6 ± 1,18	58,2 ± 0,53
90	52,4 ± 0,95	55,0 ± 0,97	55,4 ± 2,48	56,5 ± 1,10

Ghi chú: KPĐC, khẩu phần đối chứng; KPTN<sub>1</sub>, khẩu phần thí nghiệm 1; KPTN<sub>2</sub>, khẩu phần thí nghiệm 2; KPTN<sub>3</sub>, khẩu phần thí nghiệm 3.

Thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn không làm ảnh hưởng đến giá trị vật chất khô của khẩu phần TMR trong quá trình

bảo quản. Ủ chua không làm ảnh hưởng tới giá trị vật chất khô của khẩu phần.

**BẢNG 8.** Ảnh hưởng của thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn tới chất hữu cơ tổng số của khẩu phần TMR (%VCK)

Ngày sau ủ	KPĐC	KPTN <sub>1</sub>	KPTN <sub>2</sub>	KPTN <sub>3</sub>
3	94,9 ± 7,15	95,1 ± 1,85	92,1 ± 1,10	94,7 ± 0,45
7	95,0 ± 1,43	95,5 ± 3,37	95,0 ± 1,26	94,7 ± 1,16
14	95,6 ± 2,01	95,1 ± 1,88	94,4 ± 1,33	95,3 ± 0,53
21	95,4 ± 0,27	95,2 ± 1,38	95,4 ± 1,30	95,3 ± 0,83
60	95,5 ± 3,62	94,6 ± 3,67	95,4 ± 1,33	95,3 ± 0,13
90	95,6 ± 0,95	95,9 ± 0,97	95,6 ± 0,07	95,7 ± 0,17

Ghi chú: KPĐC, khẩu phần đối chứng; KPTN<sub>1</sub>, khẩu phần thí nghiệm 1; KPTN<sub>2</sub>, khẩu phần thí nghiệm 2; KPTN<sub>3</sub>, khẩu phần thí nghiệm 3.

Thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn không làm ảnh hưởng đến chất hữu cơ tổng số của khẩu phần TMR trong quá trình bảo quản. Ủ chua không làm ảnh hưởng tới chất hữu cơ tổng số của khẩu phần. Giá trị chất hữu cơ tổng số thường có xu hướng giảm trong quá trình bảo quản thức ăn lên men. Nguyên nhân chủ yếu là do quá trình này

sử dụng đường trong khẩu phần tạo ra các axit hữu cơ, axit béo bay hơi và khí CO<sub>2</sub> trong quá trình bảo quản khẩu phần TMR. Tuy nhiên, lượng đường này thường không nhiều (< 2% VCK khẩu phần) nên không làm ảnh hưởng tới hàm lượng chất hữu cơ tổng số của khẩu phần.



**BẢNG 9.** Ảnh hưởng của thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn tới protein tổng số của khẩu phần TMR (%VCK)

Ngày sau ủ	KPĐC	KPTN <sub>1</sub>	KPTN <sub>2</sub>	KPTN <sub>3</sub>
3	18,5± 0,82	17,2 ± 2,34	16,1 ± 3,11	17,3 ± 1,80
7	17,1± 1,54	17,5± 0,11	16,4± 1,59	17,7± 5,22
14	17,7± 0,99	17,8± 3,09	16,4 ± 2,66	17,9 ± 2,70
21	16,8± 0,61	17,8± 2,70	16,9 ± 2,60	16,8 ± 1,21
60	17,7± 4,47	17,8± 1,59	16,4 ± 1,14	16,6 ± 3,68
90	17,6± 1,80	17,8± 1,82	17,6 ± 5,33	17,1 ± 0,99

Ghi chú: KPĐC, khẩu phần đối chứng; KPTN<sub>1</sub>, khẩu phần thí nghiệm 1; KPTN<sub>2</sub>, khẩu phần thí nghiệm 2; KPTN<sub>3</sub>, khẩu phần thí nghiệm 3.

Thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn không ảnh hưởng tới hàm lượng protein và sự biến đổi protein của khẩu phần TMR trong quá trình bảo quản. Quá trình lên men lactic khẩu phần TMR kéo theo sự biến đổi cấu trúc protein của khẩu phần: một số axit amin bị giáng hóa tạo thành các cấu trúc nitơ phi protein như NH<sub>3</sub>, peptide và amine [14]. Tuy vậy, nitơ tổng số của khẩu phần gần như không đổi.

#### 4. Kết luận

Sử dụng ngọn lá sắn thay thế khô đậu tương trong khẩu phần TMR làm giảm hàm lượng xơ NDF nhưng không ảnh hưởng tới hàm lượng protein tổng số và chất hữu cơ tiêu hóa tổng số trong khẩu phần. Khẩu phần TMR sử dụng ngọn lá sắn làm tăng khả năng lên men và làm giảm sự xuất hiện của nấm mốc trong khối ủ so với đối chứng. Thay thế khô đậu tương bằng ngọn lá sắn không ảnh hưởng tới hàm lượng và sự ổn định của các giá trị dinh dưỡng trong khẩu phần TMR. Bổ sung rỉ mật và *Lactobacillus acidophilus* vào khẩu phần TMR sử dụng ngọn lá sắn cho phép nâng cao hiệu quả lên men và ổn định chất lượng khẩu phần tới 90 ngày bảo quản.

#### Tài liệu tham khảo

- [1] Kim T-I, Mayakrishnan V, Lim D-H, Yeon J-H, Baek K-S. Effect of fermented total mixed rations on the growth performance, carcass and meat quality characteristics of Hanwoo steers. *Animal Science Journal*. 2018;89(3):606-15.
- [2] Miyaji M, Matsuyama H, Hosoda K, Nonaka K. Milk production, nutrient digestibility and nitrogen balance in lactating cows fed total mixed ration silages containing steam-flaked brown rice as substitute for steam-flaked corn, and wet food by-products. *Animal Science Journal*. 2013;84(6):483-8.
- [3] Tran Thi Minh T, Nguyen Huu V, Nishino N. A pilot examination of the fermentation products, aerobic stability and bacterial community of total mixed ration silage produced in Vietnam. *Grassland Science*. 2014;60(1):63-8.
- [4] FAO. Save and grow: Cassava. A guide to sustainable production intensification. Nations FaAOotU, editor. Rome: FAO; 2013.
- [5] Wanapat M, Promkot C, Wanapat S, Rowlinson P. Supplementation of cassava hay as a protein replacement for soybean meal in concentrate supplement for dairy cows. *Indian Journal of Animal Sciences*. 2007;77(12):1312-5.
- [6] Khang DN. Cassava foliage as a protein source for cattle in Vietnam. Uppsala, Swedish: Swedish University of Agricultural Science; 2007.

- [7] Dang HL, Lv R, Obitsu T, Sugino T. Effect of replacing alfalfa hay with a mixture of cassava foliage silage and sweet potato vine silage on ruminal and intestinal digestion in sheep. *Animal Science Journal*. 2018;89(2):386-96.
- [8] AOAC. Official methods of analysis. In: Helrich K, editor.: Association of Official Analytical Chemists, INC; 1990.
- [9] Muck RE, Kung JL. Silage production. In: Barners RF, Nelson CJ, Moore KJ, Collins M, editors. *Forages, Volume 2: The Science of Grassland Agriculture Sixth Edition*. Ames, Iowa: Blackwell Publishing; 2007. p. 617-33.
- [10] Mayo B, Aleksandrak-Piekarczyk T, Fernandez M, Kowalczyk M, Alvarez-Martin P, Bardowski J. Updates in the Metabolism of Lactic Acid Bacteria. In: Mozzi F, Raya RR, Vignolo GM, editors. *Biotechnology of Lactic Acid Bacteria*: Blackwell Publishing; 2010. p. 3-33.
- [11] Lam DH. Nutritional studies on utilization of silages based on local-grown plants in ruminants. Higashi-Hiroshima, Japan: Hiroshima University; 2018.
- [12] Hörtensteiner S, Kräutler B. Chlorophyll breakdown in higher plants. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Bioenergetics*. 2011;1807(8):977-88.
- [13] Collins M, Coblenz WK. Post-harvest physiology. In: Barners RF, Nelson CJ, Moore KJ, Collins M, editors. *Forages, Volume 2: The Science of Grassland Agriculture Sixth Edition*. Ames, Iowa: Blackwell Publishing; 2007. p. 583-99.
- [14] Fijalkowska M, Pysera B, Lipinski K, Strusinska D. Changes of Nitrogen Compounds during Ensiling of High Protein Herbage - a Review. *Annals of Animal Science*. 2015;15(2):289-305.

## EFFECTS OF REPLACING SOYBEAN MEAL BY CASSAVA LEAVES ON THE PRESERVATIVE PROPERTY OF THE TOTAL MIXED RATION (TMR) FERMENTED

Dang Hoang Lam<sup>1\*</sup>, Nguyen Xuan Viet<sup>2</sup>, Bui Thi Hoang Yen<sup>1</sup>,  
 Nguyen Thi Ha Phuong<sup>1</sup>, Nguyen Thi Hien Luong<sup>2</sup>,  
 Nguyen Thi Thien<sup>2</sup>, Nguyen Thi Thuoc<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institute of applied Research and Development*

<sup>2</sup>*Faculty of Agro-Forestry- Aquaculture, Hung Vuong University*

### ABSTRACT

This study aimed to investigate the effects of replacing soybean meal (SBM) by cassava leaves (CSL) on nutritional properties and preservative ability of total mixed ration (TMR) fermented diets. SBM (10% DM) and elephant grass (20% DM) were replaced by CSL (30% DM), or CSL (28 % DM) with molasses (2% DM), or CSL (28% DM) with *Lactobacillus acidophilus* (in 400 mL molasses 10% solution). 400 g of experimental diets was bagged into the nylon bags and sealed under vacuum pump treatment. The samples were collected to investigate the nutrient composition (DM, OM and CP) and fermentability of TMR fermented diets at 3, 7, 14, 21, 60 and 90th day of preservation. The results showed that, replacing SBM with CSL in the TMR fermented decreased the NDF content, but it was not change either content and change of the DM, OM, CP during storgate. Supplement molasses and *L. acidophilus* show the best quality of TMR femented with the least mold appearance. The replacing SBM by CSL with molasses or *L. acidophilus* supplement did not change the nutrient content and prolonged the storgate period for the TMR fermented.

**Keywords:** *Soy bean meal, cassava leaves, Lactobacilus acidophilus, TMR fermented.*