

ẢNH HƯỞNG CỦA PHỤ PHẨM QUẢ DÚA ĐẾN THÀNH PHẦN DINH DƯỠNG, KHẢ NĂNG TIÊU HÓA VÀ HIỆU QUẢ SỬ DỤNG KHẨU PHẦN ĂN HỖN HỢP HOÀN CHỈNH LÊN MEN (FTMR) TRÊN DÊ THỊT

Nguyễn Thị Hà Phương, Bùi Thị Hoàng Yến và Đặng Hoàng Lâm

Viện Nghiên cứu ứng dụng và phát triển - Đại học Hùng Vương

Tác giả liên hệ: Đặng Hoàng Lâm. Tel: 0836.866.333; Email: hoanglam@hvu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của việc sử dụng phụ phẩm quả dứa thay thế 10% vật chất khô (VCK) cây ngô tươi đến thành phần dinh dưỡng, khả năng bảo quản, tỷ lệ tiêu hoá và hiệu quả sử dụng thức ăn của khẩu phần ăn hỗn hợp hoàn chỉnh lên men (FTMR) trên dê thịt. Kết quả nghiên cứu cho thấy, thay thế 10% thân cây ngô bằng phụ phẩm quả dứa không làm thay đổi thành phần dinh dưỡng khẩu phần trước và sau lên men. pH của khẩu phần FTMR sử dụng phụ phẩm từ dứa thấp hơn so với khẩu phần đối chứng. Thời gian xuất hiện nấm mốc ở khẩu phần bổ sung phụ phẩm quả dứa muộn hơn so với khẩu phần đối chứng. Thay thế 10% VCK phụ phẩm quả dứa trong khẩu phần FTMR không làm thay đổi tỷ lệ tiêu hoá vật chất khô và chất hữu cơ tổng số, nhưng làm tăng tỷ lệ tiêu hóa protein tổng số của khẩu phần ăn FTMR. Phụ phẩm quả dứa cũng không ảnh hưởng tới khả năng lên men dạ cỏ của dê thịt được cho ăn khẩu phần FTMR. Tăng trọng dê được cho ăn khẩu phần FTMR có sử dụng phụ phẩm quả dứa tốt hơn dê sử dụng khẩu phần đối chứng. Kết luận, có thể thay thế sử dụng phụ phẩm quả dứa để thay thế 10% thức ăn thô xanh trong khẩu phần ăn FTMR không làm ảnh hưởng đến thành phần dinh dưỡng, khả năng bảo quản, tỷ lệ tiêu hoá và hiệu quả sử dụng thức ăn của dê thịt.

Từ khóa: *vỏ dứa, thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh lên men (FTMR), phụ phẩm, bảo quản, thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh (TMR)*

ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong chăn nuôi gia súc nhai lại, sử dụng khẩu phần ăn hỗn hợp hoàn chỉnh (Total mixed ratio - TMR) đem lại nhiều lợi ích đối với sức khỏe vật nuôi, nâng cao năng suất và thuận tiện trong quản lý dinh dưỡng cho đàn vật nuôi. Khẩu phần TMR đảm bảo sự đồng đều của thức ăn thô xơ và thức ăn tinh; tối ưu hóa nhu cầu dinh dưỡng, tăng khả năng thu nhận thức ăn, tăng tỷ lệ tiêu hóa thức ăn, tăng năng suất sản xuất sữa, thịt và giảm chi phí sản xuất thức ăn trong chăn nuôi (Schingoethe, 2017). Ngoài ra, khẩu phần ăn TMR cho phép sử dụng được đa dạng các nguồn nguyên liệu thức ăn phù hợp với từng vùng sản xuất để tăng tính chủ động và giảm giá thành sản xuất thức ăn chăn nuôi (Lee và cs., 2015). Khẩu phần TMR lên men (FTMR) sử dụng các nguyên lý của quá trình lên men lactic trong điều kiện yếm khí để nâng cao hiệu quả sử dụng khẩu phần ăn TMR và kéo dài thời gian bảo quản khẩu phần (Wongnen và cs., 2009). Tại Việt Nam, sử dụng khẩu phần FTMR không chỉ giúp tận dụng các nguồn phụ phẩm nông nghiệp sẵn có, tăng hiệu quả chăn nuôi mà còn giúp các nông hộ chăn nuôi gia súc nhai lại có khả năng tiếp cận với phương thức quản lý dinh dưỡng tiên tiến, thuận lợi và hiệu quả cao.

Việt Nam là nước có sản lượng dứa đứng thứ 14 trên thế giới về tổng diện tích trồng dứa của cả nước khoảng 34.642 ha và sản lượng đạt gần 618 nghìn tấn (Wikipedia, 2017). Tỷ lệ phụ phẩm từ quả dứa chiếm 65% tổng sản lượng quả thu được (Gowda và cs., 2015). Phụ phẩm từ quả dứa có carbohydrate hòa tan (20-30% VCK) chủ yếu là đường đơn, gồm có sucrose, fructose và glucose (Heuzé và cs., 2015). Bã dứa chủ yếu được dùng ở dạng tươi hoặc ủ chua trong khẩu phần ăn của gia súc nhai lại do thời gian bảo quản ngắn

(Gowda và cs., 2015, Heuzé và cs., 2015). Sử dụng phụ phẩm từ quả dứa ủ chua làm tăng khả năng thu nhận thức ăn, tăng hiệu quả sử dụng thức ăn và khả năng tăng trọng của bò thịt (Nguyễn Bá Mùi, 2004; Suksathit và cs., 2011).

Sử dụng phụ phẩm từ quả dứa ủ chua trong khẩu phần ăn TMR dành cho bò thịt làm tăng hiệu quả sử dụng thức ăn và khả năng tăng trọng của bò (Suksathit và cs., 2011). Tuy nhiên, sử dụng phụ phẩm từ quả dứa trong khẩu phần ăn TMR lên men chưa được đề cập trong các nghiên cứu trước đây. Hàm lượng đường hòa tan cao trong phụ phẩm từ quả dứa có thể làm thay đổi động thái lên men của khẩu phần FTMR trong quá trình bảo quản, gián tiếp làm thay đổi giá trị dinh dưỡng của khẩu phần. Vì vậy, sử dụng phụ phẩm từ quả dứa trong khẩu phần ăn FTMR có thể ảnh hưởng tới động thái lên men dạ cỏ, khả năng tiêu hóa thức ăn và hiệu quả sử dụng thức ăn ở động vật nhai lại.

Nghiên cứu này nhằm đánh giá việc sử dụng phụ phẩm từ quả dứa thay thế 10% VCK từ cây ngô tươi trong khẩu phần ăn TMR đến giá trị dinh dưỡng và động thái lên men trong quá trình bảo quản, khả năng tiêu hóa, trao đổi chất và hiệu quả sử dụng thức ăn của khẩu phần FTMR trên dê thịt.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu

Phụ phẩm từ quả dứa bao gồm vỏ dứa và chồi non từ quả dứa được thu thập từ các cơ sở kinh doanh dứa quả tại các chợ trên địa bàn thành phố Việt Trì, Phú Thọ. Vỏ dứa sau khi thu thập được băm nhỏ bằng máy băm cỏ mini 750w (Cơ khí Hòa Bình, Hà Nội). Cây ngô tươi sau thu bắp được thu hoạch (90-100 ngày gieo trồng) tại Trung tâm Thực nghiệm, Trường Đại học Hùng Vương và được phay nhỏ bằng máy băm cỏ mini. Rơm lúa khô được lấy tại các ruộng lúa tại Khu 6, phường Văn Phú, Việt Trì, Phú Thọ. Rơm được băm nhỏ bằng tay đến độ dài trung bình 10cm. Cám ngô nghiên và khô đậu tương được thu mua tại cửa hàng thức ăn gia súc phường Văn Phú, Việt Trì, Phú Thọ.

Khẩu phần ăn TMR được xây dựng dựa trên nhu cầu dinh dưỡng cho dê thịt (NRC, 1981). Các nguyên liệu sau khi phay nhỏ được phối trộn trong máy trộn thức ăn trực ngang (3A5, máy 3A, Hà Nội). Sau khi phối trộn, các khẩu phần được nén chặt trong các thùng nhựa thể tích 200 lít (70 - 75 kg/thùng). Các thùng được bịt kín miệng thùng bằng nylon 2 lớp, đậy chặt bằng nắp nhựa. Các thùng được cất giữ trong phòng thoáng khí, tránh ánh nắng trực tiếp, tránh nước mưa hắt vào trong quá trình bảo quản.

Động vật thí nghiệm: 06 dê đực trưởng thành giống địa phương (tuổi: $12 \pm 0,4$ tháng tuổi, khối lượng cơ thể: $16,3 \pm 0,5$ kg) được tẩy kí sinh trùng và vaccine tụ huyết trùng trước khi đưa vào thí nghiệm. Dê được nuôi cá thể trên chuồng sàn ($45 \times 65 \times 55$ cm). Mỗi chuồng được bố trí máng ăn, máng uống riêng biệt, được cảng lưới và máng để hứng phân và nước tiểu.

Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu: Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 5 đến tháng 9 năm 2020.

Địa điểm nghiên cứu: Tại phòng thí nghiệm Khoa học động vật và Trung tâm Thực nghiệm, khoa Nông Lâm Ngư, Trường Đại học Hùng Vương.

Nội dung và phương pháp nghiên cứu

Bối cảnh thí nghiệm

Đánh giá ảnh hưởng của phụ phẩm từ quả dứa đến giá trị dinh dưỡng và khả năng lên men của khẩu phần FTMR

Giá trị dinh dưỡng của các nguyên liệu sử dụng trong thí nghiệm được trình bày ở Bảng 2. Các khẩu phần ăn TMR được phối trộn công thức ở Bảng 1. Trong đó, khẩu phần đối chứng (KPDC) không sử dụng phụ phẩm từ quả dứa, khẩu phần thí nghiệm (KPTN) thay thế 10% vật chất khô (VCK) từ cây ngô tươi bằng phụ phẩm từ vỏ dứa đã được băm nhỏ. Giá trị dinh dưỡng của khẩu phần được tính toán dựa trên nhu cầu dinh dưỡng của dê thịt giai đoạn sinh trưởng (NRC, 2007).

21 mẫu nhỏ (400 g/mẫu) ở mỗi khẩu phần được đóng vào các túi PE kích thước 30×40 cm, hút chân không và hàn miệng túi. Các túi ủ chua được bảo quản trong điều kiện phòng thí nghiệm. Các túi sẽ được mở và lấy mẫu phân tích tại 0, 3, 7, 14, 21, 60 và 90 ngày sau sản xuất để đánh giá khả năng lên men của khẩu phần FTMR, mỗi thời điểm kiểm tra 03 túi ủ chua.

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

Thành phần (% VCK)	Khẩu phần TMR	
	KPDC	KPTN
Rơm lúa khô	15	15
Phụ phẩm quả dứa	0	10
Cây ngô tươi	30	20
Khô đậu tương	10	10
Ngô nghiền	45	45
Tổng cộng	100	100

Bảng 2. Thành phần hóa học của các nguyên liệu sử dụng trong khẩu phần TMR

Thành phần	DM (% chất tươi)	OM (% DM)	CP (% DM)	NDF (% DM)	TDN (% DM)
Rơm lúa khô	88,0	88,0	4,0	72,0	40,0
Phụ phẩm quả dứa	16,9	95,5	6,8	43,0	70,0
Cây ngô tươi	18,5	89,1	8,9	32,5	67,0
Khô đậu tương	89,5	94,4	44,0	14,5	87,0
Ngô nghiền	89,3	98,4	8,2	12,9	88,0

Đánh giá khả năng tiêu hóa in vivo khẩu phần TMR lên men trên dê thịt

Thí nghiệm được bố trí với 6 dê đực trưởng thành được chia thành 2 lô thí nghiệm, mỗi lô 3 con, được cho ăn các khẩu phần thí nghiệm trong thời gian 21 ngày. Thí nghiệm được lặp lại 2 lần. Dê thí nghiệm được cho ăn 2 khẩu phần gồm khẩu phần FTMR ở 60 ngày sau sản xuất gồm: khẩu phần đối chứng (KPĐC) và khẩu phần thí nghiệm (KPTN). Dê được cho ăn tự do theo nhu cầu và cho ăn 2 lần/ngày vào lúc 7h00 và 16h00. Các mẫu thí nghiệm gồm thức ăn thura, phân, nước tiểu và khối lượng dê được thu ở 5 ngày cuối của mỗi giai đoạn của thí nghiệm.

Phương pháp xác định các chỉ tiêu nghiên cứu

Phân tích thành phần dinh dưỡng khẩu phần trước và sau lên men: Mẫu thức ăn được sấy khô, nghiền nhô bằng máy nghiền mẫu với kích thước mắt sàng 2mm. Mẫu nghiền nhô được sử dụng để phân tích giá trị dinh dưỡng của thức ăn. Vật chất khô (DM), chất hữu cơ (OM), được phân tích theo hướng dẫn của AOAC (1990). Xơ NDF được phân tích theo hướng dẫn của Van Soest và cs. (1991). Protein thô (CP) được phân tích theo phương pháp của Kjeldahl trên hệ thống phá mẫu và chưng cất đậm của Velp (UDK-139 Semi-automatic model, Velp Scienicifca, Usmate, Italia). Giá trị TDN của các nguyên liệu và khẩu phần ăn được tính toán dựa trên giá trị TDN của các thành phần nguyên liệu có trong khẩu phần ăn (NRC, 2000).

Đánh giá cảm quan khối ủ tại các thời điểm bảo quản 0, 3, 7, 14, 21, 60, 90 ngày: 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 (+), (++) , (+++), (++++) tương đương với độ mốc là dưới 10%, từ 10 - 20%, 20 - 30% và trên 30% khối lượng mẫu bị mốc trong túi ủ.

Đánh giá pH khối ủ tại các thời điểm bảo quản 0, 3, 7, 14, 21, 60, 90 ngày: 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. Chọn ngẫu nhiên một ô trên đĩa mẫu, lấy 50 g mẫu vào lọ thủy tinh 250 mL. Thêm vào lọ đựng mẫu 200 mL nước tinh khiết, đậy kín và bảo quản ở nhiệt độ 4°C trong 24 giờ. Sau 24 giờ, chiết lấy dịch ủ chua bằng vải gạc 4 lớp để xác định giá trị pH bằng máy đo pH cầm tay Vernier (Vernier Software and Technology, Oregon, Mỹ).

Đánh giá khả năng tiêu hóa in vivo khẩu phần FTMR trên dê thịt

Phương pháp thu mẫu: Các mẫu phân và thức ăn được thu thập riêng rẽ ở mỗi dê thí nghiệm ở ngày thứ 17-21 của mỗi giai đoạn thí nghiệm.

Thức ăn cho ăn và thức ăn thura: 400 g mẫu được lấy tại các thùng chứa thức ăn FTMR vào buổi sáng các ngày lấy mẫu. Thức ăn thura được lấy tại các máng của mỗi cá thể trước khi cho ăn vào buổi sáng. Khối lượng mẫu được xác định bằng cân kỹ thuật có độ chính xác 0,01 kg. Mẫu thức ăn cho ăn được đựng trong các túi giấy, sấy ở 65°C bằng tủ sấy cưỡng bức để phân tích thành phần dinh dưỡng thức ăn (vật chất khô, chất hữu cơ tổng số, NDF, protein thô CP).

Phân tích mẫu phân: Phân được lấy buổi sáng hàng ngày các ngày lấy mẫu, trước khi cho dê ăn. Tổng khối lượng phân của từng con sẽ xác định khối lượng bằng cân kỹ thuật có độ chính xác 0,01 kg. 100 g mẫu phân được lấy ngẫu nhiên vào túi giấy, sấy khô ở 65°C để phân tích giá trị dinh dưỡng còn lại trong phân.

Đánh giá khả năng lên men dạ cỏ: Dịch dạ cỏ được lấy qua đường miệng bằng ống thông thực quản. Dịch dạ cỏ được lấy 2 lần trước khi cho ăn và sau khi cho ăn 1 giờ, mỗi lần 30 mL. Dịch dạ cỏ được lọc bằng 2 lớp vải xô và được đo pH ngay lập tức.

Phân tích chỉ tiêu sinh hoá máu: Máu được lấy qua tĩnh mạch cổ 2 lần trước và sau khi cho ăn cách nhau 2 giờ, sau đó mang về phòng thí nghiệm để phân tích.

Đánh giá hiệu quả sử dụng thức ăn trên dê thí nghiệm: Trước và sau mỗi giai đoạn thí nghiệm dê được cân khối lượng bằng cân đồng hồ Nhơn Hòa có độ chính xác 0,1 kg.

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 Minitab 14 (2014) theo mô hình:

$$Y_{ijkl} = \mu + S_i + T_j + \varepsilon_{ij}$$

Trong đó: Y_{ij} là yếu tố phụ thuộc;

μ là giá trị trung bình;

S_i là ảnh hưởng cố định của khẩu phần ăn;

T_j là ảnh hưởng ngẫu nhiên của số lần lặp lại;

ε_{ij} là sai số ngẫu nhiên.

Các giá trị trung bình có sai khác thống kê ở mức $p < 0,05$.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Ảnh hưởng của việc sử dụng phụ phẩm quả dứa đến giá trị dinh dưỡng của khẩu phần ăn FTMR trong quá trình bảo quản

Giá trị dinh dưỡng của các khẩu phần thí nghiệm được trình bày ở Bảng 3. Qua Bảng 3 cho thấy, thay thế 10% VCK từ cây ngô tươi bằng phụ phẩm quả dứa làm giảm tỷ lệ chất khô (DM) và NDF, nhưng làm tăng tỷ lệ dinh dưỡng tiêu hóa trong khẩu phần FTMR. Phụ phẩm từ quả dứa có hàm lượng vật chất khô và tỷ lệ tiêu hóa dinh dưỡng cao hơn so với cây ngô tươi nên làm giảm hàm lượng vật chất khô và tăng tỷ lệ tiêu hóa dinh dưỡng của khẩu phần. Hàm lượng NDF trong khẩu phần FTMR chứa phụ phẩm quả dứa thấp hơn khẩu phần đối chứng do phụ phẩm quả dứa có tỷ lệ NDF thấp hơn thân cây ngô tươi (Bảng 1). Tuy vậy, giá trị vật chất khô của cả hai khẩu phần FTMR trong thí nghiệm này đều nằm trong khoảng giá trị phù hợp (45-60%) (Schingoethe, 2017).

Hàm lượng DM và OM của khẩu phần giảm dần theo thời gian ủ. Trong giai đoạn đầu của quá trình ủ chua, quá trình hô hấp hiếu khí của các cây thức ăn xanh trong khẩu phần tiếp tục diễn ra do sự có mặt của oxy trong túi ủ. Quá trình hô hấp này đã làm thoát một phần đường hòa tan trong cây thức ăn xanh chuyển thành khí CO_2 và làm giảm vật chất khô và chất hữu cơ trong khối ủ (Muck và Kung, 2007). Ở giai đoạn yếm khí, hoạt động của vi khuẩn sinh acid lactic đã chuyển hóa đường dễ tan và protein thành axit hữu cơ và khí CO_2 , H_2 làm giảm lượng vật chất khô trong khối ủ (Muck và Kung, 2007). Khi khối ủ bước vào giai đoạn ổn định, quá trình giáng hóa chất dinh dưỡng dừng lại và hàm lượng các chất dinh dưỡng trong khối ủ được ổn định. Như vậy, bổ sung phụ phẩm quả dứa vào thức ăn FTMR không làm ảnh hưởng đến quá trình lên men và sự thoát dinh dưỡng của khẩu phần.

Bảng 3. Ảnh hưởng của phụ phẩm dứa quả đến giá trị dinh dưỡng của khẩu phần FTMR trong thời gian bảo quản (TB ± SE)

Thời gian bảo quản	DM (% chất tươi)		OM (% DM)		CP (% DM)		NDF (% DM)	
	KPĐC	KPTN	KPĐC	KPTN	KPĐC	KPTN	KPĐC	KPTN
0	56,20 ^{bX} ±0,57	52,8 ^{aX} ± 0,34	94,1± 0,09	94,7± 0,19	11,16± 0,60	11,33± 0,35	35,7 ^{aX} ± 0,32	34,2 ^{bX} ± 0,38
3	55,20 ^{bX} ±0,53	52,40 ^{aX} ±0,18	93,40±0,21	94,00±0,07	11,20±0,09	11,40±0,06	35,50 ^{aX} ±0,29	34,30 ^{bX} ±0,88
7	55,50 ^{bX} ±0,88	51,40 ^{aXY} ±0,12	92,90±0,12	93,60±0,15	11,70±0,12	11,30±0,03	35,70 ^{aX} ±0,15	34,60 ^{bX} ±0,20
14	54,10 ^{bY} ±0,03	51,70 ^{aX} ±0,32	93,30±0,09	93,60±0,12	11,60±0,06	11,50±0,06	35,20 ^{aX} ±0,26	34,30 ^{bX} ±0,12
21	54,60 ^{bXY} ±0,15	49,40 ^{aY} ±0,18	93,30±0,12	93,00±0,20	11,40±0,12	11,40±0,88	34,70 ^X ±0,12	34,20 ^X ±0,10
60	53,50 ^{bY} ±0,19	49,70 ^{aY} ±0,62	93,10±0,58	92,50±0,10	11,10±0,06	11,00±0,12	34,50 ^X ±0,19	33,60 ^{XY} ±0,15
90	53,50 ^{bY} ±0,19	49,90 ^{aY} ±0,88	92,70±0,32	92,40±0,15	11,60±0,12	11,10±0,03	33,90 ^Y ±0,07	33,20 ^Y ±0,15

Ghi chú: KPĐC: Khẩu phần TMR không sử dụng vỏ dứa; KPTN: Khẩu phần TMR có sử dụng vỏ dứa;

DM: Vật chất khô; CP: Protein tổng số; OM: Chất hữu cơ tổng số; TDN: Tổng chất dinh dưỡng tiêu hóa; NDF: Xơ tan trong môi trường trung tính;

^{a, b}: Các chữ số trong cùng hàng ngang thể hiện sự sai khác về mặt thống kê $p < 0,05$;

^{XY}: Các chữ số trong cùng cột dọc thể hiện sự sai khác về mặt thống kê $p < 0,05$.

Ảnh hưởng của phụ phẩm quả dứa lên quá trình lên men khâu phần FTMR

Ảnh hưởng của vỏ dứa lên chỉ tiêu cảm quan của thức ăn FTMR

Khả năng lên men của khâu phần FTMR ảnh hưởng tới màu sắc, mùi vị của khâu phần. Kết quả theo dõi cảm quan khâu phần FTMR trong thí nghiệm qua các thời điểm bảo quản được thể hiện trong Bảng 4. Mùi vị của khâu phần FTMR thay đổi đáng kể khi thay thế 10% vật chất khô cây ngô tươi bằng phụ phẩm quả dứa: khâu phần chuyển mùi thơm đặc trưng của dứa, có mùi còn sau 21 ngày bảo quản. Trong 21 ngày đầu sau ủ, nấm mốc không xuất hiện ở cả hai khâu phần. Nấm mốc xuất hiện trong khâu phần sử dụng phụ phẩm dứa quả ở 90 ngày sau ủ, muộn hơn 30 ngày so với khâu phần đối chứng. Ở 90 ngày bảo quản, mức độ nhiễm nấm mốc của khâu phần đối chứng (++) cao hơn so với khâu phần sử dụng phụ phẩm dứa quả (+).

Bảng 4. *Ảnh hưởng của phụ phẩm từ dứa quả tới màu sắc, mùi và nấm mốc của khâu phần ăn FTMR trong quá trình bảo quản*

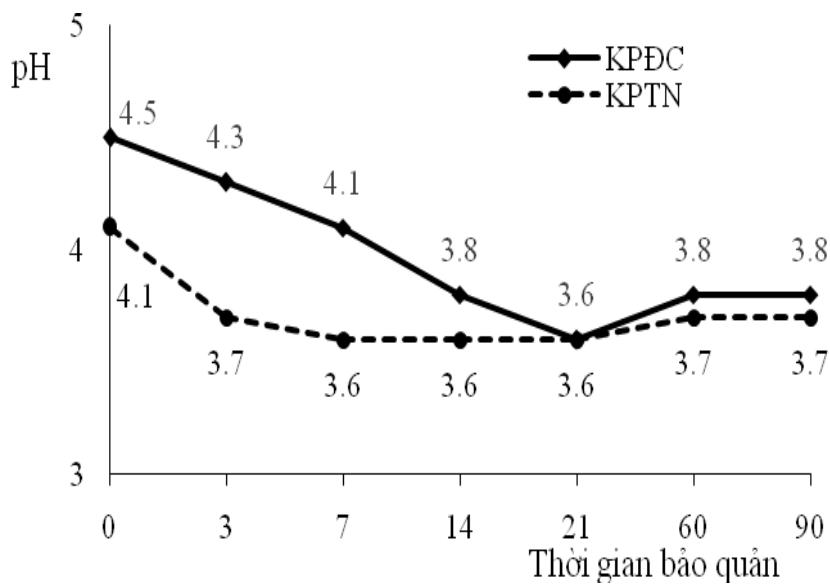
Ngày sau ủ	Chỉ tiêu theo dõi					
	Mùi		Màu sắc		Nấm mốc	
	KPDC	KPTN	KPDC	KPTN	KPDC	KPTN
0	Thơm	Thơm	Xanh vàng	Xanh vàng	NS	NS
3	Thơm, chua nhẹ	Thơm	Nâu, vàng nhạt	Vàng rơm	NS	NS
7	Thơm, chua	Thơm, chua	Vàng, nâu	Vàng rơm	NS	NS
14	Thơm, chua	Thơm, chua	Vàng nâu	Vàng rơm	NS	NS
21	Thơm, chua	Thơm còn	Vàng nâu	Vàng nâu nhạt	NS	NS
60	Thơm, chua	Thơm, còn	Nâu vàng	Vàng nâu đậm	+	NS
90	Thơm, chua	Thơm, còn	Nâu cánh gián	Nâu đậm	++	+

Ghi chú: KPDC: Khâu phần TMR không sử dụng vỏ dứa; KPTN: Khâu phần TMR có sử dụng vỏ dứa.

NS: Không phát hiện nấm mốc; +, ++, +++, ++++ tương đương với độ mốc là dưới 10%, từ 10-20%, trên 20% khối lượng mẫu bị mốc trong túi ủ và trên 30%.

Ảnh hưởng của phụ phẩm quả dứa lên sự thay đổi pH thức ăn FTMR

Độ pH là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá mức độ lên men và chất lượng thức ăn ủ chua và quyết định thời gian bảo quản. Kết quả đánh giá ảnh hưởng của phụ phẩm quả dứa lên sự thay đổi pH thức ăn TMR lên men được thể hiện qua Đồ thị 1.



Đồ thị 1. Ảnh hưởng của phụ phẩm quả dứa đến pH của khẩu phần ăn FTMR trong quá trình bảo quản

Tại thời điểm phơi trộn khẩu phần, pH của KPTN ($\text{pH} = 4,1$) thấp hơn so với KPDC ($\text{pH} = 4,5$). Sau 3 ngày ủ, pH của KPTN đã giảm xuống mức 3,7 và duy trì ổn định ($\text{pH} = 3,6 - 3,7$) trong 90 ngày ủ chua. Trong khi đó, pH của khẩu phần đối chứng giảm đều từ mức 4,5 (0 ngày ủ) về mức 3,6 ở 21 ngày ủ và duy trì ở mức 3,6-3,8 đến 90 ngày sau ủ. Hơn nữa, phụ phẩm từ quả dứa chứa hàm lượng đường hòa tan khá cao (25% chất khô), đã thúc đẩy nhanh quá trình lên men lactic trong túi ủ, và làm giảm nhanh pH của khói ủ chua trong những ngày đầu tiên (Rooke và Hatfield, 2003; Roda và Lambri, 2019).

pH ở mức dưới 4,0 ức chế sự phát triển của vi khuẩn lên men lactic, vi khuẩn gây thối và nấm mốc trong khói ủ, góp phần ổn định pH của khói ủ chua tới 90 ngày (Rooke và Hatfield, 2003). pH giảm nhanh về mức 3,7 có thể giúp giảm thiểu sự tháo dinh dưỡng do quá trình lên men lactic gây ra trong quá trình ủ chua, đặc biệt là các thành phần tinh bột đường dễ tan, axit amin tự do và một số vitamin hòa tan trong nước của khẩu phần (Borreani và cs., 2018).

Ảnh hưởng của phụ phẩm quả dứa lên khả năng tiêu hóa khẩu phần FTMR trên dê

Khả năng thu nhận thức ăn, khả năng tiêu hóa và tỷ lệ tiêu hóa của các khẩu phần thí nghiệm trên dê được trình bày ở Bảng 5.

Qua Bảng 5 ta thấy, phụ phẩm từ quả dứa không ảnh hưởng đến thu nhận và tỷ lệ tiêu hóa vật chất khô ($\approx 87\%$) và chất hữu cơ tổng số ($\approx 87\%$) ($p > 0,05$), nhưng làm tăng khả năng thu nhận và tỷ lệ tiêu hóa protein thô của khẩu phần FTMR (70,67% ở KPTN và 68,65% ở KPDC) ($p < 0,05$). Khẩu phần thí nghiệm không ảnh hưởng tới giá trị pH dịch dạ cỏ của dê trong thí nghiệm ($p > 0,05$). Vỏ và đốt dứa có chứa bromelain có hoạt tính giống như enzyme phân giải protein (Pavan và cs., 2012). Khẩu phần ăn có chứa bromelain từ dứa làm tăng tỷ lệ tiêu hóa và tăng hiệu quả sử dụng protein ở gia súc nhai lại (Contreras và cs., 2009). Mặc dù lượng đường hòa tan trong vỏ dứa có thể làm gia tăng nhanh chóng

hoạt động của vi khuẩn phân giải đường trong dạ cỏ của dê sau ăn, và làm giảm pH dịch dạ cỏ của dê (Hall và Mertens, 2017). Tuy vậy, các thí nghiệm trước đây cũng cho thấy, sử dụng phụ phẩm từ dứa quả không ảnh hưởng tới pH của gia súc nhai lại (Suksathit và cs., 2011). Các giá trị pH dịch dạ cỏ của dê ở cả hai khẩu phần đều cao hơn mức gây axit dạ cỏ á cấp tính ($\text{pH} < 5,8$).

Bảng 5.Ảnh hưởng của phụ phẩm từ dứa quả đến tỷ lệ tiêu hoá các chất dinh dưỡng

Thành phần		KPDC (TB ± SE)	KPTN (TB ± SE)
FM	Thức ăn thu nhận (g/ngày)	$1020,00 \pm 3,35$	$1069,01 \pm 2,16$
	Vật chất khô ăn vào (g)	$545,70 \pm 2,15$	$531,30 \pm 2,28$
	Vật chất khô trong phân (g)	$71,87 \pm 1,35$	$67,95 \pm 2,35$
	Vật chất khô tiêu hoá (g)	$473,83 \pm 3,28$	$463,35 \pm 2,45$
Tỷ lệ tiêu hoá vật chất khô (%)		$86,83 \pm 2,16$	$87,21 \pm 2,35$
DM	Chất hữu cơ ăn vào (g)	$508,05 \pm 2,65$	$494,64 \pm 1,85$
	Chất hữu cơ phân (g)	$67,42 \pm 1,15$	$63,56 \pm 1,35$
	Chất hữu cơ tiêu hoá (g)	$440,63 \pm 3,75$	$431,08 \pm 3,15$
	Tỷ lệ tiêu hoá chất hữu cơ (%)	$86,73 \pm 2,21$	$87,15 \pm 2,65$
OM	Protein ăn vào (g)	$60,57 \pm 1,35$	$58,97 \pm 1,55$
	Protein phân (g)	$18,99 \pm 1,25$	$17,30 \pm 1,32$
	Protein tiêu hoá (g)	$41,58 \pm 2,28$	$41,68 \pm 2,35$
	Tỷ lệ tiêu hoá protein (%)	$68,65^b \pm 1,15$	$70,67^a \pm 1,32$
CP	Trước ăn	$7,22 \pm 0,15$	$7,17 \pm 0,08$
	Sau ăn	$6,85 \pm 0,12$	$6,72 \pm 0,15$
pH dịch dạ cỏ			

Ghi chú: KPDC: Khẩu phần TMR không sử dụng vỏ dứa; KPTN: Khẩu phần TMR có sử dụng vỏ dứa;

FM: Vật chất tươi; DM: Vật chất khô; OM: Chất hữu cơ tổng số; CP: Protein tổng số; TB: Trung bình

a, b: Các chữ số trong cùng hàng ngang thể hiện sự sai khác về mặt thống kê $p < 0,05$.

Các chỉ số sinh hóa máu của dê được cho ăn các khẩu phần trong thí nghiệm được trình bày ở Bảng 6.

Khẩu phần thí nghiệm không ảnh hưởng tới hàm lượng creatinin trong máu dê. Tuy vậy, dê được cho ăn khẩu phần FTMR có chứa phụ phẩm từ dứa quả có hàm lượng đường glucose sau khi cho ăn và urea huyết cao hơn so với ở khẩu phần đối chứng ($p < 0,05$). Bromelaine trong

vỏ và đợt dứa làm tăng quá trình phân giải protein ở dạ cỏ, tăng hiệu quả hấp thu và chuyển hóa protein ở động vật nhai lại, qua đó, làm tăng nồng độ urea huyết của động vật nhai lại (Contreras và cs., 2009).

Bảng 6. Ảnh hưởng của khẩu phần FTMR lên chỉ tiêu sinh hoá máu ở dê (TB ± SE)

Thành phần		KPDC	KPTN
Creatinin (mol/l)	Trước ăn	0,47 ± 0,03	0,44 ± 0,05
	Sau ăn	0,48 ± 0,04	0,47 ± 0,06
Glucose (mol/l)	Trước ăn	2,99 ± 0,05	3,12 ± 0,08
	Sau ăn	3,01 ^b ± 0,02	3,74 ^a ± 0,06
Urea (mol/l)	Trước ăn	5,15 ^b ± 0,14	6,36 ^a ± 0,10
	Sau ăn	5,31 ^b ± 0,09	6,39 ^a ± 0,08

Ghi chú: KPDC: Khẩu phần TMR không sử dụng vỏ dứa; KPTN: Khẩu phần TMR có sử dụng vỏ dứa;

TB: Trung bình; ^{a, b}: Các chữ số trong cùng hàng ngang thể hiện sự sai khác về mặt thống kê $p < 0,05$.

Ảnh hưởng của khẩu phần FTMR bổ sung phụ phẩm quả dứa lên khả năng tăng trọng dê thí nghiệm

Bảng 7. Ảnh hưởng của khẩu phần FTMR lên tăng trọng dê thí nghiệm

Chỉ tiêu đánh giá	KPDC (TB ± SE)	KPTN (TB ± SE)
Khối lượng đầu thí nghiệm (kg)	16,88 ± 0,62	15,67 ± 0,73
Khối lượng kết thúc thí nghiệm (kg)	17,71 ± 1,13	16,80 ± 0,94
Khối lượng tăng thêm (g)	830 ^b ± 12,5	1130 ^a ± 27,8
Tăng trọng bình quân (g/con/ngày)	39,5 ^b ± 7,21	53,8 ^a ± 6,45
FCR (kg thức ăn/kg tăng khối lượng)	13,82 ^a ± 1,71	9,88 ^b ± 1,42

Ghi chú: KPDC: Khẩu phần TMR không sử dụng vỏ dứa; KPTN: Khẩu phần TMR có sử dụng vỏ dứa;

TB: Trung bình;

^{a, b}: Các chữ số trong cùng hàng ngang thể hiện sự sai khác về mặt thống kê $p < 0,05$;

FCR: Hiệu quả sử dụng thức ăn tính bằng tiêu tốn thức ăn (kg) cho mỗi kg tăng khối lượng.

Kết quả ở Bảng 7 cho thấy, khả năng tăng trọng của dê được cho ăn khẩu phần FTMR có sử dụng phụ phẩm từ quả dứa cao hơn so với ở khẩu phần đối chứng ($p < 0,05$). Khả năng thu

nhiều protein, tỷ lệ tiêu hóa protein cao hơn và hiệu quả sử dụng protein có thể dẫn tới khả năng tăng trọng của dê được cho ăn khẩu phần thí nghiệm cao hơn so với dê được cho ăn khẩu phần đối chứng. Các thí nghiệm trước đây cũng cho thấy, sử dụng vỏ và đót dứa trong khẩu phần ăn làm tăng hiệu quả sử dụng protein trong khẩu phần và làm tăng tỷ lệ protein trong sữa của dê (Contreras và cs., 2009).

KẾT LUẬN

Thay thế 10% VCK của thân cây ngô bằng các phụ phẩm từ dứa quả không làm ảnh hưởng đến giá trị dinh dưỡng khẩu phần FTMR. Sử dụng các phụ phẩm từ dứa quả làm giảm nhanh pH và hạn chế sự phát triển của nấm mốc trong quá trình lên men khẩu phần FTMR. Sử dụng 10% vật chất khô phụ phẩm từ dứa quả không ảnh hưởng tới thu nhận và tỷ lệ tiêu hóa vật chất khô và chất hữu cơ tổng số nhưng làm tăng khả năng thu nhận protein, tỷ lệ tiêu hóa protein và khả năng tăng trọng của dê. Từ kết quả nghiên cứu cho thấy, có thể sử dụng phụ phẩm quả dứa để thay thế một phần thức ăn thô xanh nhằm giải quyết tình trạng thiếu thức ăn trong chăn nuôi gia súc nhai lại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

Nguyễn Bá Mùi. 2004. Ảnh hưởng của việc thay thế cỏ xanh trong khẩu phần bằng bã dứa ủ chua đến khả năng sản xuất của bò thịt. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp 2(3), tr. 196-200.

Tiếng nước ngoài

AOAC. 1990. Official methods of analysis. K. Helrich, Association of Official Analytical Chemists, INC.

Borreani, G., Tabacco, E., Schmidt, R. J., Holmes, B. J. and Muck, R. E. 2018. Silage review: Factors affecting dry matter and quality losses in silages. Journal of Dairy Science 101(5), pp. 3952-3979.

Contreras, A., Paape, M. J., Miller, R. H., Corrales, J. C., Luengo, C. and Sánchez, A. 2009. Effect of bromelain on milk yield, milk composition and mammary health in dairy goats. Tropical Animal Health and Production 41(4), pp. 493-498.

Gowda, N., N. Vallesha, V. Awachat, A. S, D. Pal and C. s. Prasad. 2015. Study on evaluation of silage from pineapple (*Ananas comosus*) fruit residue as livestock feed. Tropical animal health and production 47.

Hall, M. B. and Mertens, D. R. 2017. A 100-Year Review: Carbohydrates—Characterization, digestion, and utilization. Journal of Dairy Science 100(12), pp. 10078-10093.

Heuzé, V., Tran, G. and Giger-Reverdin, S. 2015. Pineapple by-products, Feedipedia, a programme by INRAE, CIRAD, AFZ and FAO: <https://www.feedipedia.org/node/676>.

Lee, S. J., Kim, D. H., Guan, L. L., Ahn, S. K., Cho, K. W. and Lee, S. S. 2015. Effect of medicinal plant by-products supplementation to total mixed ration on growth performance, carcass characteristics and economic efficacy in the late fattening period of Hanwoo steers. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences 28(12), pp. 1729-1735.

Muck, R. E. and Kung, J. L. 2007. Silage production. Forages, Volume 2: The Science of Grassland Agriculture. Sixth Edition. R. F. Barnes, C. J. Nelson, K. J. Moore and M. Collins. Ames, Iowa, Blackwell Publishing, pp. 617-633.

- NRC. 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. Washington, DC: The National Academies Press.
- NRC. 2000. Nutrient Requirements of Beef Cattle, Seventh Revised Edition: Update 2000. Washington, DC, The National Academies Press.
- Pavan, R., S. Jain, Shraddha and Kumar, A. 2012. Properties and Therapeutic Application of Bromelain: A Review. Biotechnology Research International 2012: 976203.
- Roda, A. and Lambri, M. 2019. Food uses of pineapple waste and by-products: a review. International Journal of Food Science & Technology 54(4), pp. 1009-1017.
- Rooke, J. A. and Hatfield, R. D. 2003. Biochemistry of ensiling. Silage Science and Technology. D. R. Buxton, R. E. Muck and J. H. Harrison. Madison, WI, American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, pp. 95-139.
- Schingoethe, D. J. 2017. A 100-Year Review: Total mixed ration feeding of dairy cows. Journal of Dairy Science 100(12), pp. 10143-10150.
- Suksathit, S., Wachirapakorn, C. and Opatpananakit, Y. 2011. Effects of levels of ensiled pineapple waste and pangola hay fed as roughage sources on feed intake, nutrient digestibility and ruminal fermentation of Southern Thai native cattle. Songklanakarin J. Sci. Technol. 33(3), pp. 281-289.
- 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. J Dairy Sci 74(10), pp. 3583-3597.
- Wikipedia, 2016. List of country by pineapple production. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_pineapple_production
- Wongnen, C., Wachirapakorn, C., Patipan, C., Panpong, D., Kongweha, K., Namsaen, N., Gunun, P. and Yuangklang, C. 2009. Effects of Fermented Total Mixed Ration and Cracked Cottonseed on Milk Yield and Milk Composition in Dairy Cows. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences 22(12), pp. 1625-1632.

ABSTRACT

Effects of pineapple by-product on nutrient composition, digestion and diet efficient of fermented total mixed ratio in goats

This study aim to evaluate the effects of utilization pineapple by-product (PBP) replacing with 10% dry matter of fresh corn plant on nutrient composition, preservation, nutrient digestibility and nutrient efficiency of fermented total mixed ratio (FTMR) in the goats. The results show that, replacing 10% dry matter of fresh corn plant with PBP did not affect on nutrient composition during fermentation. pH of the FTMR was lower for the PBP diet comparing to the control diet. The mold appearance was later for the PBP diet compare to the control diet. The replacing PBP with corn plant did not affect on the DM and OM intake and digestibility, but it resulted in the higher protein digestibility in the goat comparing with those of the control diet. The PBP diet did not affect the rumen fermentation of the goats. The average daily gain of goat fed PBP FTMR was higher than that of goat fed control diet. In conclusion, replacing PBP with 10% corn plant in the FTMR did not affect on the nutrient composition, but prolong preservation time, increasing digestibility and feed efficiency on goats.

Keywords: *pineapple by-product, fermented, total mixed ratio (TMR), preservation, goats*

Ngày nhận bài: 04/5/2021

Ngày phản biện đánh giá: 12/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 31/5/2021

Người phản biện: *PGS.TS. Nguyễn Thị Kim Đông*