

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT
VIỆN CHĂN NUÔI



LÊ VĂN HÀ

**SỬ DỤNG VỎ QUẢ CHANH LEO (*Passiflora edulis*) LÀM
THỨC ĂN CHO BÒ SỮA TẠI SƠN LA**

Ngành: Dinh dưỡng và thức ăn chăn nuôi

Mã số: 9 62 01 07

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Hà Nội, Năm 2022

Công trình được hoàn thành tại: Viện Chăn nuôi

Người hướng dẫn khoa học:

1. GS.TS. Nguyễn Xuân Trạch
2. TS. Nguyễn Văn Quang

Phản biện 1: PGS.TS. Phạm Kim Đăng

Phản biện 2: PGS.TS. Mai Thị Thơm

Phản biện 3: PGS.TS. Lê Thị Thanh Huyền

Luận án được bảo vệ trước Hội đồng đánh giá luận án tiến sĩ cấp viện, họp tại Viện Chăn nuôi vào ngày tháng 9 năm 2022.

Có thể tìm hiểu luận án tại:

1. Thư viện Quốc gia
2. Thư viện Viện Chăn nuôi

NHỮNG CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. Lê Văn Hà, Nguyễn Hùng Sơn, Nguyễn Xuân Trạch, Bùi Quang Tuấn và Trần Hiệp. 2020. Tiềm năng sử dụng vỏ quả chanh leo làm thức ăn cho gia súc nhai lại. Trang: 49-58. Tạp chí Khoa học công nghệ chăn nuôi. Số: 107-2020.
2. Lê Văn Hà, Nguyễn Văn Quang và Nguyễn Xuân Trạch. 2020. Nghiên cứu chế biến vỏ quả chanh leo làm thức ăn cho bò sữa tại Mộc Châu – Sơn La. Trang: 24-34. Tạp chí Khoa học công nghệ chăn nuôi. Số: 118-2020.
3. Tran Hiep, Bui Quang Tuan, Nguyen Hung Son, Le Van Ha and Nguyen Xuan Trach, 2020. Passion fruit (*Passiflora edulis*) peel as feed for ruminants in Vietnam: use of passion fruit peel silage in the diet of dairy cattle. *Livestock Research for Rural Development. Volume 32 (4), Article #35*. Retrieved April 1, 2020.

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Sơn La là một tỉnh có tiềm năng phát triển gia súc ăn cỏ. Tính đến năm 2020, tỉnh Sơn La có 25.400 con bò sữa, 343.723 con bò thịt, 130.095 con trâu. Để đáp ứng sự phát triển đàn gia súc nhai lại thì việc giải quyết đủ nguồn thức ăn thô ổn định quanh năm là một vấn đề sống còn. Tuy nhiên, hiện tại nguồn thức ăn thô tại Sơn La đang bị thiếu hụt, đặc biệt vào mùa đông, trong bối cảnh diện tích đất trồng cỏ đang bị thu hẹp dần do nhu cầu sử dụng đất vào các mục tiêu khác có lợi hơn. Do vậy, giải pháp tận dụng các nguồn phụ phẩm nông nghiệp sẵn có làm thức ăn chăn nuôi đang được lãnh đạo tỉnh Sơn La và các nhà khoa học quan tâm.

Cây chanh leo (*Passiflora edulis*) gần đây được trồng ở nhiều nơi ở Việt Nam, trong đó có tỉnh Sơn La, với tốc độ phát triển rất nhanh nhờ có thị trường xuất khẩu tốt. Tuy nhiên, việc chế biến quả chanh leo xuất khẩu đã để lại lượng phụ phẩm lớn có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường rất cao. Một số nghiên cứu đã cho thấy vỏ quả chanh leo có thể làm thức ăn tốt cho bò (Alves và cs., 2015; Figueiredo và cs., 2019), cho cừu (Santos-Cruz và cs., 2013; Sena và cs., 2015). Tuy nhiên, ở Việt Nam cho đến nay vẫn chưa có một nghiên cứu nào chế biến sử dụng vỏ quả chanh leo làm thức ăn cho gia súc.

Vỏ quả chanh leo có hàm lượng xơ và nước cao trong khi đó hàm lượng protein thấp (He và cs., 2020). Để gia súc sử dụng có hiệu quả vỏ quả chanh leo tươi cần có biện pháp chế biến, xử lý và bảo quản chúng một cách thích hợp. Do đó, việc nghiên cứu chế biến và bảo quản những phụ phẩm này sẽ tạo ra nguồn thức ăn rẻ tiền góp phần hạ giá thành sản phẩm chăn nuôi, đồng thời tránh ô nhiễm môi trường, tạo sự phát triển bền vững trong ngành chăn nuôi.

2. Mục tiêu của đề tài

- Xác định được khối lượng, thành phần hoá học và giá trị dinh dưỡng của vỏ quả chanh leo làm thức ăn cho bò sữa.

- Xác định được các công thức ủ chua để bảo quản vỏ quả chanh leo

làm thức ăn cho giá súc nhai lại.

- Sử dụng có hiệu quả vỏ quả chanh leo trong khẩu phần ăn của bê cái và bò vắt sữa.

3. Những đóng góp mới của đề tài luận án

- Lần đầu tiên đánh giá được tiềm năng, thành phần và giá trị dinh dưỡng của vỏ quả chanh leo làm thức ăn chăn nuôi tại Việt Nam.

- Đưa ra được công thức ủ chua bảo quản vỏ quả chanh leo.

- Đưa ra được cách sử dụng vỏ quả chanh leo trong khẩu phần ăn cho bò sữa.

4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

a. Ý nghĩa khoa học

- Đưa ra được phương trình ước tính trữ lượng vỏ quả chanh leo.

- Tư liệu hóa giá trị dinh dưỡng của vỏ quả chanh leo.

- Tìm ra được các cách thức bảo quản và sử dụng phù hợp vỏ quả chanh leo thay thế một số loại thức ăn khác trong khẩu phần nuôi bò sữa.

- Kết quả nghiên cứu của đề tài luận án mở ra một hướng khai thác và sử dụng có hiệu quả và bền vững vỏ quả chanh leo làm nguyên liệu thức ăn chăn nuôi trâu bò.

b. Ý nghĩa thực tiễn

- Mở ra khả năng sử dụng được vỏ quả chanh leo tại Sơn La làm thức ăn cho bò sữa giúp tạo thêm nguồn thức ăn giá rẻ, góp phần hạ giá thành sản phẩm và tăng thu nhập cho người chăn nuôi bò sữa.

- Giảm chi phí xử lý môi trường và giảm thiểu ô nhiễm môi trường do vỏ quả chanh leo cho doanh nghiệp chế biến quả chanh leo.

- Luận án là tài liệu tham khảo cho các cơ sở nghiên cứu, các trường đại học, cao đẳng cũng như cho cơ sở chăn nuôi bò sữa.

5. Bố cục luận án

Luận án gồm 5 phần: Mở đầu (4 trang), chương 1 Tổng quan tài liệu (37 trang), chương 2 Nội dung và phương pháp nghiên cứu (18 trang), chương 3 Kết quả và thảo luận (49 trang), kết luận và đề nghị (1 trang), có 27 bảng biểu số liệu, 10 hình vẽ; 131 tài liệu tham khảo, và 1 trang các công trình khoa học liên quan đến luận án.

Chương 1. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Cơ sở khoa học của vấn đề nghiên cứu

Luận án trình bày đặc điểm tiêu hoá của gia súc nhai lại, các phương pháp chế biến và sử dụng phụ phẩm làm thức ăn cho gia súc nhai lại, các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng thức ăn ủ chua (đặc biệt giai đoạn thu hoạch, nhiệt độ của hồ ủ thức ăn ủ chua, độ băm thái nguyên liệu), tình hình sử dụng phụ phẩm làm thức ăn cho gia súc nhai ở trong và ngoài nước.

1.2. Tình hình nghiên cứu và sử dụng phụ phẩm chanh leo làm thức ăn cho gia súc nhai lại

Trước hết, phần này giới thiệu về cây chanh leo, giống, đặc điểm và phân bố trên thế giới, hiện trạng trồng chanh leo ở Việt Nam; tiếp theo là thành phần hoá học và giá trị sử dụng của quả chanh leo. Vỏ quả chanh leo được phối hợp vào khẩu phần của gia súc nhai lại với các mục đích khác nhau, như cải thiện sinh trưởng, sử dụng thức ăn, nâng cao chất lượng sản phẩm của gia súc nhai lại, giảm giá thành thức ăn, nâng cao hiệu quả chăn nuôi. Với các mục đích trên, vỏ quả chanh leo được đưa vào khẩu phần như một chất bổ sung hoặc một nguyên liệu thức ăn thay thế nguồn nguyên liệu thức ăn truyền. Đã có một số nghiên cứu sử dụng vỏ quả chanh leo tươi trong chăn nuôi dê, cừu, bò thịt. Trên cơ sở đó các mức khuyến cáo sử dụng vỏ quả chanh leo trong khẩu phần cho bò sữa đã được xem xét làm cơ sở cho các nghiên cứu của luận án.

Chương 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, địa điểm, thời gian nghiên cứu

2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

- Thức ăn: vỏ quả chanh leo tím (*Passiflora edulis*) và các loại thức ăn phối hợp gồm: lõi ngô, bã mía, rì mật, cây ngô, cỏ voi, cám, bột sắn, khô đậu tương, premix khoáng

- Vật nuôi: bê cái và bò vắt sữa HF (Holstein Friesian).

2.1.2. Địa điểm nghiên cứu

- Điều tra, thực hiện các nội dung thực địa (ủ chua, thí nghiệm nuôi

bò) tại tỉnh Sơn La,

- Phân tích mẫu thức ăn, nguyên liệu ủ và thành phần hoá học của vỏ quả chanh leo và các công thức ủ chua tại Học viện nông nghiệp Việt Nam;

- Đánh giá các khẩu phần ăn cho bò sữa bằng phương pháp sinh khí (*in vitro* gas production) tại Viện Chăn nuôi.

2.1.3. Thời gian nghiên cứu: Từ 2017 – 2021.

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Xác định khối lượng, thành phần hoá học và giá trị dinh dưỡng của phụ phẩm quả chanh leo tại tỉnh Sơn La.

- Nghiên cứu công thức ủ chua bảo quản vỏ quả chanh leo làm thức ăn cho bò sữa.

- Nghiên cứu khẩu phần ăn có sử dụng vỏ quả chanh leo nuôi bò sữa.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Đánh giá tiềm năng phụ phẩm quả chanh leo

Điều tra thứ cấp: Điều tra trên toàn tỉnh về diện tích, năng suất quả chanh leo căn cứ các tài liệu báo cáo của UBND các xã, huyện, các phòng ban, công ty và HTX trồng chanh leo.

Điều tra sơ cấp: Điều tra trực tiếp thông qua bảng câu hỏi phỏng vấn các hộ nông dân, hợp tác xã, công ty, các phòng ban huyện, thành phố. Xác định sản phẩm chính, sản phẩm phụ của quả chanh leo như: vỏ quả tươi, vỏ quả khô và hạt.

Phân tích thành phần hoá học vỏ quả chanh leo: vật chất khô, khoáng tổng số; xơ thô, lipid, protein thô; Dẫn xuất không nitơ và ME (năng lượng trao đổi) theo các TCVN và NRC (2016).

2.3.2. Nghiên cứu công thức ủ chua vỏ quả chanh leo làm thức ăn cho bò *** Thí nghiệm 1: Chế biến và bảo quản vỏ quả chanh leo bằng phương pháp ủ chua trong phòng thí nghiệm**

Vỏ quả chanh leo sau khi rửa sạch đem về phòng thí nghiệm để ủ chua, thí nghiệm được bố trí theo Bảng 2.1.

Bảng 2.1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm ủ chua vỏ quả chanh leo

TT	Nghiệm thức	Ký hiệu	Số mẫu
1	100% vỏ quả chanh leo	CT1	3
2	98% vỏ quả chanh leo + 2% rỉ mật (tính theo dạng sử dụng)	CT2	3
3	75% vỏ quả chanh leo + 20% lõi ngô khô + 5% rỉ mật (tính theo dạng sử dụng)	CT3	3
4	75% vỏ quả chanh leo + 20% bã mía + 5% rỉ mật (tính theo dạng sử dụng)	CT4	3
5	75% vỏ quả chanh leo + 10% bã mía + 10% lõi ngô khô + 5% rỉ mật (tính theo dạng sử dụng).	CT5	3

Vỏ quả chanh leo được thái với độ dài 1 - 2cm; Lõi ngô khô được nghiền nhỏ bằng máy có mắt sàng 0,5cm; sau đó trộn các thành phần nguyên liệu thí nghiệm theo tỷ lệ của từng công thức ủ. Cho hỗn hợp đã trộn vào bình thủy tinh, nén chặt theo từng lớp để loại bỏ hết không khí ra khỏi khối ủ, để nhiệt độ phòng thí nghiệm. Tổng số bình ủ: 5 CT x 3 thời gian ủ x 3 bình/CT = 45 bình. Các thời điểm đánh giá: 0; 30; 60 và 90 ngày sau ủ.

* Các chỉ tiêu theo dõi:

Cảm quan: màu sắc, mùi, trạng thái, độ mốc.

Hóa học: pH, hàm lượng các axit hữu cơ và NH₃-N.

* Phương pháp xác định các chỉ tiêu: pH theo Hartlay và Jones (1978); các axit hữu cơ theo phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC); NH₃-N theo Kjeldahl.

* *Thí nghiệm 2: Ủ lên men thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh (FTMR) có vỏ quả chanh leo trong phòng thí nghiệm*

Thí nghiệm 4 CT phối trộn FTMR được trình bày ở bảng 2.2a và 2.2b.

Bảng 2.2a. Công thức phối trộn FTMR (theo % VCK)

Công thức	FTMR1	FTMR2	FTMR3	FTMR4
Vỏ quả chanh leo	12,50	25,00	25,00	25,00
Lõi ngô khô	-	-	-	10,00
Bã mía	-	-	10,00	-
Cây ngô chín sấp	25,00	25,00	30,00	30,00
Cỏ voi	12,50	-	-	-
Bột ngô	12,50	12,50	12,00	12,00
Bột sắn	12,50	12,50	-	-
Rỉ mật	10,00	10,00	10,00	10,00
Khô đỗ tương	15,00	15,00	13,00	13,00
Tổng	100	100	100	100

Ghi chú: FTMR: Thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh lên men; VCK: Vật chất khô

Bảng 2.2b. Công thức phối trộn FTMR (theo % dạng sử dụng)

Công thức	FTMR1	FTMR2	FTMR3	FTMR4
<i>Thành phần nguyên liệu</i>				
Vỏ quả chanh leo	28,5	54,5	51,4	52,7
Lõi ngô khô	-	-	-	3,4
Bã mía	-	-	5,8	-
Cây ngô chín sấp	27,8	26,5	30,0	30,7
Cỏ voi	23,7	-	-	-
Bột ngô	5,0	4,8	4,4	4,5
Bột sắn	4,8	4,6	-	-
Rỉ mật	4,4	4,2	3,9	4,0
Khô đỗ tương	5,8	5,5	4,5	4,6
Tổng	100	100	100	100
<i>Thành phần dinh dưỡng</i>				
VCK (%)	34,16	32,59	30,75	31,54
ME (MJ/kg VCK)	10,56	10,47	9,95	9,91
Protein thô (% VCK)	15,66	15,92	15,10	15,09
Xơ thô (% VCK)	17,35	16,79	21,37	21,23

Ghi chú: FTMR: Thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh lên men; ME: Năng lượng trao đổi; VCK: Vật chất khô

Tổng số bình: 4 công thức x 2 thời gian ủ x 3 bình/CT = 24 bình.

* Các chỉ tiêu theo dõi: Cùng các chỉ tiêu như thí nghiệm 1.

* Thí nghiệm 3: Ủ lên men chua vỏ quả chanh leo và ủ thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh (FTMR) trên thực địa

Từ kết nghiên cứu trong phòng thí nghiệm tại mục 2.4.2.1, lựa chọn ra 03 công thức ủ chua vỏ quả chanh leo và 02 công thức ủ FTMR có kết quả tốt cho ủ chua bảo quản trên thực địa để đánh giá sự phù hợp của phương pháp ủ và mức độ ngon miệng của bò sữa đối với thức ăn chế biến.

* Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi: giống thí nghiệm 1 và 2.

* *Xác định tính ngon miệng của thức ăn ủ chua*

Thăm dò tính ngon miệng của thức ăn ủ chua: lấy 03 con bò/công thức thức ăn và cho ăn trong 6 ngày liên tiếp. Thí nghiệm được tiến hành 2 đợt, một đợt cho thức ăn ủ chua và một đợt cho thức ăn FTMR.

Chỉ tiêu đánh giá:

Lượng thu nhận thức ăn của bò trong một đơn vị thời gian (60 phút).

2.3.3. Nghiên cứu khẩu phần ăn có sử dụng vỏ quả chanh leo nuôi bò sữa

** Thí nghiệm 4: Nghiên cứu khẩu phần ăn có sử dụng vỏ quả chanh leo nuôi bê cái*

** Khẩu phần thí nghiệm:* Thí nghiệm tiến hành với 2 khẩu phần thí nghiệm và 01 khẩu phần đối chứng tại bảng 2.3a và 2.3b.

Bảng 2.3a. Công thức thức ăn thí nghiệm trên bê cái

Chỉ tiêu	ĐC	TN1 (KP 1)	TN2 (KP2)
<i>Thành phần nguyên liệu (kg/100kg VCK)</i>			
Vỏ quả chanh leo ủ chua	-	32,5	65,0
Cây ngô ủ chua	65,0	32,5	-
Cỏ voi	15,0	15,0	15,0
Thức ăn tinh hỗn hợp	20,0	20,0	20,0
<i>Thành phần hoá học và giá trị dinh dưỡng</i>			
Vật chất khô (%)	31,3	32,0	32,7
ME (MJ/kg VCK)	9,25	9,17	9,09
Protein thô (% VCK)	11,5	11,7	11,9
Xơ thô (% VCK)	25,5	25,6	25,6

Bảng 2.3b. Công thức thức ăn thí nghiệm trên bê cái

Chỉ tiêu	ĐC	TN1 (KP 1)	TN2 (KP2)
<i>Thành phần nguyên liệu (% dạng sử dụng)</i>			
Vỏ quả chanh leo ủ chua	-	31,5	64,9
Cây ngô ủ chua	66,8	34,3	-
Cỏ voi	26,0	26,8	27,5
Thức ăn tinh hỗn hợp	7,2	7,4	7,6
Tổng	100	100	100

Ghi chú: ĐC: Cây ngô ủ chua chiếm 65% VCK khẩu phần; TN1: Vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế 50% cây ngô ủ chua; TN2: Vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế 100% cây ngô ủ chua; Vỏ quả chanh leo ủ chua theo công thức: 75% vỏ quả chanh leo + 20% lõi ngô khô + 5% rỉ mật

Thức ăn được sử dụng làm đối chứng thân cây ngô ủ chua. Thức ăn thí nghiệm là khẩu phần ăn có sử dụng vỏ quả chanh leo ủ chua. Thức ăn tinh hỗn hợp cho bò ăn do Công ty cổ phần Giống bò sữa Mộc

Châu sản xuất.

* Các chỉ tiêu theo dõi:

- Các chỉ tiêu đánh giá trong phòng thí nghiệm:

+ Tính lượng khí sinh ra tại các thời điểm: 3; 6; 12; 24; 48 và 72h dựa vào phương pháp sinh khí *in vitro* của Menke và Steingass (1988).

+ Xác định giá trị năng lượng trao đổi (ME); Ước tính tỷ lệ tiêu hoá chất hữu cơ (OMD) theo Menke và Steingass (1988), axit béo mạch ngắn (SCFA) theo Getachew và cs. (1999).

- Các chỉ tiêu theo dõi trên gia súc: Tổng số 15 bê cái HF độ tuổi trung bình 6-7 tháng tuổi, khối lượng trung bình $172 \pm 3,42$ kg được phân lô ngẫu nhiên hoàn toàn (CRD) để cho ăn 3 khẩu phần khác nhau (Bảng 2.3c).

Bảng 2.3c. Sơ đồ bố trí thí nghiệm trên bê cái tơ

Chỉ tiêu	ĐC	TN1	TN2
n (con)	5	5	5
Tháng tuổi	6-7	6-7	6-7
Khối lượng trung bình (kg)	171,7	172,7	169,6
Thời gian nuôi thích nghi (ngày)	15	15	15
Thời gian theo dõi (tháng)	3	3	3
Thức ăn nuôi bò	ĐC	KP 1	KP 2
Nước uống	Tự do	Tự do	Tự do

Ghi chú: ĐC: Cây ngô ủ chua chiếm 65% VCK khẩu phần; TN1: Vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế 50% cây ngô ủ chua; TN2: Vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế 100% cây ngô ủ chua; Vỏ quả chanh leo ủ chua theo công thức: 75% vỏ quả chanh leo + 20% lõi ngô khô + 5% rỉ mật)

Các chỉ tiêu đánh giá: Lượng thức ăn thu nhận hàng ngày; tăng khối lượng và hiệu quả sử dụng thức ăn.

* Thí nghiệm 5: Nghiên cứu khẩu phần ăn có sử dụng vỏ quả chanh leo nuôi bò khai thác sữa

* Khẩu phần thí nghiệm: Thí nghiệm nuôi bò vắt sữa trên 2 khẩu phần dinh dưỡng và 01 khẩu phần đối chứng tại bảng 2.4a và 2.4b

Bảng 2.4a. Công thức thức ăn thí nghiệm trên nuôi bò vắt sữa

	ĐC	TN3 (KP3)	TN4 (KP4)
<i>Thành phần nguyên liệu (kg/100 kg VCK)</i>			
Vỏ quả chanh leo ủ chua	-	20,0	40,0
Cây ngô ủ chua	40,0	20,0	-
Cỏ voi	15,0	15,0	15,0
Thức ăn tinh hỗn hợp	45,0	45,0	45,0
<i>Thành phần hoá học và giá trị dinh dưỡng</i>			
Vật chất khô (%)	37,8	38,4	39,1
ME (MJ/kg VCK)	9,97	9,92	9,87
Protein thô (% VCK)	13,6	13,7	13,9
Xơ thô (% VCK)	19,5	19,6	19,6

Bảng 2.4b. Công thức thức ăn thí nghiệm trên bò khai thác sữa

Chỉ tiêu	ĐC	TN1 (KP 3)	TN2 (KP4)
<i>Thành phần nguyên liệu (% dạng sử dụng)</i>			
Vỏ quả chanh leo ủ chua	-	23,1	47,2
Cây ngô ủ chua	49,3	25,2	-
Cỏ voi	31,3	31,9	32,6
Thức ăn tinh hỗn hợp	19,4	19,8	20,2
Tổng	100	100	100

Ghi chú: ĐC: Cây ngô ủ chua chiếm 40% VCK khẩu phần; TN3: Vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế 50% cây ngô ủ chua; TN4: Vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế 100% cây ngô ủ chua; Vỏ quả chanh leo ủ chua theo công thức: 75% vỏ quả chanh leo + 20% lõi ngô khô + 5% rỉ mật; ME: Năng lượng trao đổi; TMR: Thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh; TN: Thí nghiệm; VCK: Vật chất khô

* Các chỉ tiêu theo dõi

- Các chỉ tiêu đánh giá trong phòng thí nghiệm:

Tổng lượng khí sinh ra tại các thời điểm; xác định giá trị năng lượng trao đổi (ME) và axit béo mạch ngắn (SCFA) giống thí nghiệm 4.

- Các chỉ tiêu theo dõi trên gia súc: Tiến hành thí nghiệm ảnh hưởng của vỏ quả chanh leo thay thế thân cây ngô ủ bằng 2.4c.

Bảng 2.4c. Sơ đồ bố trí thí nghiệm trên bò khai thác sữa

Chỉ tiêu	ĐC	TN3	TN4
n (con)	5	5	5
Khối lượng bò (kg)	532,3	530,3	532,2
NSS trước thí nghiệm (kg/ngày)	22,30	22,60	23,00
Giai đoạn (tháng sữa)	2-5	2-5	2-5
Thời gian theo dõi (tháng)	3	3	3
Thức ăn nuôi bò	ĐC	Khẩu phần 3	Khẩu phần 4
Nước uống	Tự do	Tự do	Tự do

Ghi chú: ĐC: Khẩu phần sử dụng cây ngô ủ chua của trại; KL: Khối lượng; NSS: Năng suất sữa; TN: Thí nghiệm

- Các chỉ tiêu đánh giá:

+ Lượng thu nhận thức ăn hàng ngày: giống thí nghiệm 4.

+ Năng suất sữa (kg/con/ngày):

FCMY (kg) = NS sữa thực tế (kg) x (0,4 + 0,15 x % Mỡ sữa thực tế)

+ Chất lượng sữa: Phân tích % mỡ sữa; % protein sữa; % VCK không mỡ (SNF) bằng máy phân tích ECOMILK M90.

+ Xác định điểm thể trạng của bò: theo phương pháp của Ferguson và cs (1994).

+ Hệ số chuyển hoá thức ăn (FCR): số kg thức ăn tiêu tốn cho 1 kg sữa.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

* Số liệu của thí nghiệm 1, 2 và 3 được phân tích phương sai hai nhân tố (Two-way ANOVA) bằng phần mềm Minitab 16. Mô hình ANOVA như sau:

$$y_{ij} = \mu + a_i + b_j + e_{ijk}$$

Trong đó: Y_{ijk} là giá trị quan sát được ở mẫu thứ k của công thức ủ chua hay FTMR thứ i ở thời gian ủ thứ j; μ là giá trị trung bình chung; a_i là ảnh hưởng của công thức ủ chua hay công thức FTMR thứ i; b_j là do ảnh hưởng của thời gian ủ thứ j (3 thời gian với các công thức ủ chua hay 2 thời gian với FTMR); e_{ijk} là sai số ngẫu nhiên của mẫu thứ k của công thức ủ chua/FTMR thứ i ở thời gian ủ

thứ j.

Các giá trị trung bình được so sánh cặp đôi theo phương pháp Tukey ở mức $P < 0,05$.

* Số liệu của thí nghiệm 3 (phần thử nghiệm tính ngon miệng của bò với thức ăn ủ ngoài thực địa), thí nghiệm 4 và 5 được phân tích phương sai một nhân tố (One-way ANOVA) bằng phần mềm Minitab 16. Mô hình ANOVA như sau:

$$y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$$

Trong đó: Y_{ij} là giá trị quan sát được ở mẫu thứ j của công thức thức ăn ủ chua/FTMR thứ i; μ là giá trị trung bình chung; a_i là ảnh hưởng của công thức thứ i của thức ăn ủ chua hay FTMR; e_{ij} là sai số ngẫu nhiên của mẫu thứ j của công thức i của thức ăn ủ chua hay FTMR.

Các giá trị trung bình được so sánh theo phương pháp Tukey ở mức $P < 0,05$.

Chương 3

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khối lượng phụ phẩm quả chanh leo tại tỉnh Sơn La

Diện tích trồng chanh leo tại Sơn La tăng 2.023ha từ 2017 đến 2019; năng suất đạt 19.746 tấn quả (2019). Tỷ lệ vỏ quả tươi là 41,07%; tỷ lệ dịch quả 38,21%; tỷ lệ hạt 18,96%; từ đó tính được khối lượng phụ phẩm vỏ quả chanh leo năm 2019 đạt 8.656 tấn.

3.2. Thành phần hoá học và giá trị năng lượng của phụ phẩm quả chanh leo

Kết quả phân tích thành phần hoá học và xác định giá trị năng lượng (ME) của vỏ quả chanh leo được trình bày ở Bảng 3.1.

Bảng 3.1. Thành phần hóa học và giá trị năng lượng của phụ phẩm quả chanh leo ở Sơn La

Nguyên liệu	VCK (%)	Thành phần (% VCK)					ME (MJ/kg VCK)
		Protein thô	Xơ thô	Lipid	KTS	DXKN	
Vỏ quả	14,96	14,11	29,83	0,98	7,55	47,53	7,98
Hạt	91,00	13,48	23,37	25,13	1,32	36,70	13,85

Ghi chú: VCK: Chất khô, KTS: Khoáng tổng số, DXKN: Dẫn xuất không nitơ; ME: Năng lượng trao đổi.

Vỏ quả chanh leo có tỷ lệ VCK thấp (14,96%) nên rất khó phơi hay sấy khô. Nhờ có hàm lượng tương đối cao của protein thô (14,11%) và dẫn xuất không nitơ (47,53%) nên vỏ quả chanh leo tươi có thể được sử dụng làm thức ăn để lên men cho gia súc nhai lại.

Giá trị ME của vỏ quả chanh leo (7,98MJ/kg VCK) tương đương giá trị ME của một số cây cỏ hòa thảo loại tốt ở Việt Nam.

3.3. Ủ chua trong phòng thí nghiệm

3.3.1 Ủ chua vỏ quả chanh leo

a. Đánh giá cảm quan chất lượng thức ăn ủ chua

Sau khi ủ 30 ngày, thức ăn ủ chua ở tất cả các công thức đều có màu vàng nhạt, thức ăn mềm, mùi chua nhẹ và không bị mốc. Riêng công thức ủ với 20% bã mía có mùi rượu nhẹ, có các mẫu giảm cứng từ vỏ cây mía.

Khi ủ tới 60 và 90 ngày thức ăn chuyển sang màu vàng nâu đậm hơn, mềm, có mùi chua nhẹ và xuất hiện mốc trên 1/3 bề mặt. Đặc biệt, ở công thức ủ chỉ có vỏ quả chanh leo (CT1) hay vỏ quả chanh leo và 2% ri mật (CT2) thì sản phẩm trở nên chua, mềm nhũn và hơi nát thể hiện chất lượng kém.

b. Đánh giá chất lượng thức ăn ủ chua theo thành phần hoá học

Giá trị pH của hầu hết các công thức ủ chua trong thí nghiệm này đều hạ xuống dưới 4,2, trừ công thức ủ chua với bã mía (CT1 và duy trì ổn định cho đến 90 ngày ủ.

Kết quả xác định thành phần hoá học của thức ăn ủ chua được trình bày ở Bảng 3.2. Bổ sung thêm bã mía khô và/hoặc lõi ngô khô làm tăng hàm lượng VCK trong các công thức ủ chua nên bảo quản được thời gian dài hơn. Kết quả là CT3, CT4 và CT5 có tỷ lệ axit lactic cao hơn so với CT1 và CT2. Thức ăn ủ chua tốt có nồng độ axit lactic nằm trong khoảng 1,2-1,5% (tính theo dạng thức ăn). Các công thức ủ chua trên (trừ CT1) đều có nồng độ axit lactic tương đối cao và nồng độ axit butyric thấp.

Bảng 3.2. Thành phần hoá học và giá trị dinh dưỡng của vỏ quả chanh leo ủ chua

CT	VCK (%)	Protein thô	Xơ thô	Lipid	KTS	DXKN	ME (MJ/kg VCK)
<i>Trước khi ủ</i>							
CT1	14,96 ^d	14,11 ^a	29,83	0,98 ^a	7,55 ^a	47,53 ^c	7,98
CT2	16,22 ^d	13,81 ^a	26,96	0,88 ^a	7,55 ^a	50,80 ^b	8,09
CT3	33,50 ^a	7,42 ^b	29,37	0,45 ^b	4,29 ^b	58,47 ^a	8,25
CT4	25,71 ^c	8,93 ^b	28,08	0,51 ^{ab}	5,28 ^{ab}	57,20 ^a	8,34
CT5	29,58 ^b	8,08 ^b	28,83	0,48 ^b	4,72 ^{ab}	57,89 ^a	8,29
SEM	0,40	0,74	0,81	0,13	0,68	0,68	0,54
P	0,001	0,001	0,178	0,046	0,015	0,001	0,988
<i>Sau 30 ngày ủ</i>							
CT1	14,47 ^d	13,82 ^a	31,80 ^a	1,19 ^a	7,45	45,74 ^b	8,37
CT2	15,72 ^d	13,44 ^a	28,88 ^b	1,12 ^a	8,42	47,22 ^b	8,29
CT3	33,05 ^a	7,07 ^b	31,32 ^{ab}	0,72 ^b	6,43	54,46 ^a	8,33
CT4	25,32 ^c	8,62 ^b	30,00 ^{ab}	0,78 ^b	6,92	53,68 ^a	8,40
CT5	29,08 ^b	7,81 ^b	30,76 ^{ab}	0,74 ^b	6,57	54,12 ^a	8,37
SEM	0,74	0,59	0,73	0,11	0,69	0,54	0,80
P	0,001	0,001	0,110	0,033	0,317	0,001	0,999
<i>Sau 60 ngày ủ</i>							
CT1	14,16 ^d	13,556 ^a	31,82 ^a	1,22	8,85	44,55 ^b	8,17
CT2	15,41 ^d	13,07 ^a	28,86 ^b	1,18	8,65	46,24 ^b	8,11
CT3	32,82 ^a	6,85 ^b	31,35 ^{ab}	0,85	6,53	54,42 ^a	8,35
CT4	25,05 ^c	8,34 ^b	30,12 ^{ab}	0,84	7,08	53,62 ^a	8,38
CT5	28,88 ^b	7,52 ^b	30,74 ^{ab}	0,88	6,42	54,44 ^a	8,43
SEM	0,52	0,46	0,54	0,11	0,64	0,48	0,67
P	0,001	0,001	0,022	0,077	0,058	0,001	0,996
<i>Sau 90 ngày ủ</i>							
CT1	13,82 ^d	13,45 ^a	31,80 ^a	1,34	9,26	44,15 ^b	8,14
CT2	15,04 ^d	13,01 ^a	28,81 ^b	1,24	9,90	47,04 ^b	8,25
CT3	32,42 ^a	6,45 ^b	31,38 ^{ab}	0,88	8,17	53,12 ^a	8,11
CT4	24,85 ^c	8,04 ^b	30,02 ^{ab}	0,92	7,78	53,24 ^a	8,31
CT5	28,54 ^b	7,41 ^b	30,70 ^{ab}	0,98	6,78	54,13 ^a	8,41
SEM	0,35	0,81	0,61	0,19	0,70	0,72	0,49
P	0,001	0,001	0,042	0,387	0,077	0,001	0,992
P*	0,020	0,265	0,001	0,001	0,001	0,001	0,981

*Ghi chú: trong từng chỉ tiêu và trong từng thời gian, các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$); *: giá trị xác suất so sánh giữa các thời gian ủ của các chỉ tiêu nghiên cứu. CT1 (Vỏ quả chanh leo); CT2 (Vỏ quả chanh leo + 2% rỉ mật); CT3 (75% vỏ quả chanh leo + 20% lõi ngô khô + 5% rỉ mật); CT4 (75% vỏ quả chanh leo + 20% bã mía + 5% rỉ mật); CT5 (75% vỏ quả chanh leo + 10% lõi ngô khô + 10% bã mía + 5% rỉ mật); DXKN: Dẫn xuất không nito; KTS: Khoáng tổng số; VCK: Vật chất khô*

3.3.2. Ủ lên men hỗn hợp hoàn chỉnh (FTMR) có chứa vỏ quả chanh leo

a. Đánh giá cảm quan chất lượng FTMR

Sau 5 tuần ủ thì trên bề mặt thức ăn FTMR xuất hiện mốc nhẹ (khoảng 1/3 bề mặt).

b. Đánh giá chất lượng thức ăn ủ chua theo thành phần hoá học

Giá trị pH của các công thức FTMR đã hạ xuống xấp xỉ 4,5 và ổn định đến 5 tuần sau ủ.

Với giá trị pH như trên thì các chất dinh dưỡng của thức ăn FTMR được bảo quản tốt, không bị hư hỏng. Thức ăn FTMR chỉ ủ trong khoảng thời gian ngắn (3-5 tuần) nên thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng không biến động nhiều so với thức ăn trước khi ủ. Tỷ lệ protein thô của tất cả công thức FTMR đều giảm nhẹ, điều này là do hoạt động của enzyme trong tế bào thực vật phân giải protein tạo ra NH₃. Tỷ lệ protein thô, tỷ lệ xơ thô và mật độ ME của các công thức FTMR sau 3-5 tuần ủ vẫn nằm trong mức thích hợp cho bò đang khai thác sữa.

Kết quả xác định thành phần hoá học của thức ăn FTMR được trình bày ở Bảng 3.3. Kết quả ủ FTMR có vỏ quả chanh leo trong thí nghiệm này cũng cho thấy tỷ lệ VCK, tỷ lệ protein giảm nhẹ sau 3 – 5 tuần.

Bảng 3.3. Thành phần hoá học và giá trị dinh dưỡng của thức ăn FTMR

CT	VCK (%)	Protein thô	Xơ thô	Lipid	KTS	DXKN	ME (MJ/kg VCK)
<i>Trước khi ủ</i>							
FTMR1	34,94	15,48	17,35 ^b	2,12	6,21	58,84	10,56
FTMR2	33,98	15,82	16,80 ^b	1,77	5,92	59,69	10,47
FTMR3	32,68	14,83	21,37 ^a	1,43	5,97	56,40	9,95
FTMR4	33,47	14,81	21,23 ^a	1,43	5,92	56,61	9,91
SEM	0,50	0,68	0,66	0,39	0,94	1,02	1,00
P	0,67	0,673	0,002	0,565	0,995	0,129	0,948
<i>Sau 3 tuần ủ</i>							
FTMR1	34,85	15,01	17,52 ^b	2,42	6,35	58,70	10,03
FTMR2	33,91	15,05	17,16 ^b	2,10	6,04	59,65	10,02
FTMR3	32,56	14,46	21,54 ^a	1,85	6,02	56,13	9,62
FTMR4	33,44	14,89	21,44 ^a	1,82	6,05	55,80	9,62
SEM	0,74	0,51	0,79	0,45	0,75	1,34	0,94
P	0,250	0,841	0,006	0,768	0,987	0,193	0,978
<i>Sau 5 tuần ủ</i>							
FTMR1	34,78	14,44	17,65 ^b	2,59	6,46	58,86	10,05
FTMR2	33,88	14,78	17,24 ^b	2,34	6,08	59,56	10,07
FTMR3	32,58	14,04	21,66 ^a	2,07	6,14	56,09	9,62
FTMR4	33,41	14,27	21,62 ^a	2,08	6,21	55,83	9,62
SEM	0,82	0,45	0,68	0,50	0,57	1,05	1,06
P	0,356	0,703	0,002	0,862	0,966	0,081	0,981
P*	0,977	0,118	0,775	0,199	0,923	0,909	0,816

*Ghi chú: trong từng chỉ tiêu và trong từng thời gian, các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$); *: giá trị xác suất so sánh giữa các thời gian ủ của các chỉ tiêu nghiên cứu. FTMR1: Thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh lên men có 12,5% vỏ quả chanh leo; FTMR2: Thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh lên men có 25,0% vỏ quả chanh leo; FTMR3: Thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh lên men có 25,0% vỏ quả chanh leo và 10% bã mía; FTMR4: Thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh lên men có 25,0% vỏ quả chanh leo và 10% lõi ngô khô; DXKN: Dẫn xuất không nitơ; KTS: Khoáng tổng số; VCK: Vật chất khô.*

3.4. Ủ chua vỏ quả chanh leo ngoài thực địa

3.4.1. Ủ chua vỏ quả chanh leo với các phụ phẩm khác

Từ 5 công thức ủ chua vỏ quả chanh leo trong phòng thí nghiệm thì 3 công thức CT3, CT4 và CT5 cho kết quả tốt nhất được chọn cho nghiên cứu tiếp để ủ ngoài thực địa và thử nghiệm trên vật nuôi.

a. Đánh giá cảm quan chất lượng thức ăn ủ chua

Thức ăn ủ chua ở tất cả các công thức đều có màu vàng nâu nhạt, thức ăn mềm có mùi chua nhẹ và không bị mốc sau 30 ngày ủ. Khi ủ tới 60 và 90 ngày thì thức ăn chuyển sang màu vàng nâu đậm hơn, mềm, có mùi chua nhẹ và xuất hiện mốc trên 1/3 bề mặt. Riêng công thức ủ có bã mía (CT4 và CT5) có mùi rượu nhẹ, đồng thời trong thức ăn ủ chua có giảm bã mía cứng từ vỏ cây mía.

b. Đánh giá chất lượng thức ăn ủ chua theo pH và hàm lượng axit hữu cơ

Giá trị pH của thức ăn ủ chua sau 30 ngày ủ giá trị pH của cả 3 công thức ủ chua đã hạ xuống dưới 4,2; sau đó giảm nhẹ và ổn định khoảng 3,9.

Thành phần hoá học của thức ăn ủ chua theo các công thức và thời gian ủ được trình bày ở Bảng 3.4 và Bảng 3.5. Cũng giống như ở trong điều kiện phòng thí nghiệm, khi tăng thời gian ủ từ 30 ngày lên 60 ngày và 90 ngày, vật chất khô, protein thô của các công thức ủ chua có xu hướng giảm xuống, tuy mức giảm không nhiều. Hàm lượng axit lactic vẫn duy trì ở mức cao cho thấy ở tất cả các công thức chất lượng thức ăn ổn định. Điều này còn được khẳng định bằng hàm lượng $\text{NH}_3\text{-N}$ chỉ tăng nhẹ sau 60 và 90 ngày ủ. Giá trị $\text{NH}_3\text{-N}$

thể hiện sự phân huỷ của protein thức ăn khi ủ chua, giá trị này càng cao thì phẩm chất thức ăn ủ chua càng kém.

Axit lactic sản sinh trong quá trình lên men yếm khí thức ăn ủ chua tạo cho thức ăn ủ chua có mùi chua dịu, axit axetic làm cho thức ăn ủ chua có mùi chua gắt của giấm, còn axit butyric khiến thức ăn ủ chua có mùi của dưa khú, mùi tre ngâm.

Bảng 3.4. Hàm lượng các axit hữu cơ và NH₃-N của vỏ quả chanh leo ủ chua theo các công thức khác nhau ở ngoài thực địa

Thời gian ủ (ngày)	Công thức	NH ₃ -N (g/kg N)	Axit hữu cơ (g/kg VCK)		
			Axit Lactic	Axit Axetic	Axit Butyric
30	CT3	62,54	89,16	23,13	0,88
	CT4	63,58	91,55	22,08	0,74
	CT5	63,66	91,18	23,86	0,62
	SEM	1,72	1,28	0,93	0,12
	P	0,762	0,421	0,443	0,391
60	CT3	64,20	93,50	25,06	0,80
	CT4	68,08	92,79	24,50	0,70
	CT5	68,25	95,11	24,08	0,80
	SEM	1,42	1,32	1,07	0,09
	P	0,153	0,488	0,817	0,702
90	CT3	70,86	93,05	25,28	0,90
	CT4	72,77	92,20	24,27	0,90
	CT5	73,19	93,00	24,80	0,92
	SEM	1,25	1,75	1,03	0,01
	P	0,426	0,929	0,794	0,422
P*		0,001	0,047	0,097	0,087

*Ghi chú: trong từng chỉ tiêu và trong từng thời gian, các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$); *: giá trị xác suất so sánh giữa các thời gian ủ của các chỉ tiêu nghiên cứu. CT3: 75% vỏ quả chanh leo + 20% lõi ngô khô + 5% ri mật; CT4: 75% vỏ quả chanh leo*

+ 20% bã mía + 5% rỉ mật; CT5: 75% vỏ quả chanh leo + 10% bã mía + 10% lõi ngô khô + 5% rỉ mật.

c. *Đánh giá chất lượng thức ăn ủ chua ngoài thực địa theo thành phần hoá học và giá trị dinh dưỡng*

Thành phần hoá học và giá trị dinh dưỡng của thức ăn ủ chua ngoài thực địa theo các công thức và thời gian khác nhau được trình bày ở bảng 3.5.

Bảng 3.5. Thành phần hoá học và giá trị dinh dưỡng vỏ quả chanh leo ủ chua cùng phụ phẩm theo các công thức khác nhau ở ngoài thực địa

CT	VCK (%)	Protein thô	Xơ thô	Lipid	KTS	DXKN	ME (MJ/kg VCK)
<i>Trước khi ủ</i>							
CT3	33,50 ^a	7,42	29,37	0,45	4,29	58,47	8,25
CT4	25,71 ^b	8,93	28,08	0,51	5,28	57,20	8,34
CT5	29,58 ^{ab}	8,08	28,83	0,48	4,72	57,89	8,29
SEM	1,39	1,00	1,10	0,04	0,53	0,55	0,52
P	0,021	0,591	0,721	0,586	0,469	0,330	0,992
<i>Sau 30 ngày ủ</i>							
CT3	33,05 ^a	7,12	31,30	0,68	6,45	54,45	8,32
CT4	25,32 ^b	8,75	29,55	0,72	6,98	54,00	8,41
CT5	29,08 ^{ab}	7,88	29,88	0,69	6,62	54,93	8,42
SEM	1,22	0,92	0,87	0,09	0,77	0,98	0,53
P	0,012	0,495	0,379	0,946	0,886	0,803	0,990
<i>Sau 60 ngày ủ</i>							
CT3	32,82 ^a	6,88	31,31	0,80	6,65	54,36	8,32
CT4	25,05 ^b	8,42	30,16	0,85	7,12	53,45	8,38
CT5	28,88 ^{ab}	7,54	30,90	0,90	6,55	54,11	8,41
SEM	1,20	0,64	1,07	0,04	0,70	0,46	0,48
P	0,011	0,309	0,755	0,941	0,835	0,409	0,989
<i>Sau 90 ngày ủ</i>							
CT3	32,42 ^a	6,49	31,40	0,86 ^b	8,22	53,03	8,10
CT4	24,85 ^b	8,14	30,16	0,90 ^{ab}	7,74	53,06	8,30
CT5	28,54 ^{ab}	7,65	30,77	0,97 ^a	6,82	53,79	8,40
SEM	0,99	0,71	0,46	0,02	0,51	0,53	0,46
P	0,005	0,309	0,241	0,029	0,204	0,092	0,896
P*	0,781	0,726	0,038	0,001	0,001	0,001	0,992

Ghi chú: trong từng chỉ tiêu và trong từng thời gian, các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$); *: giá trị

xác suất so sánh giữa các thời gian ủ của các chỉ tiêu nghiên cứu. CT3 (75% vỏ quả chanh leo + 20% lõi ngô khô + 5% rỉ mật), CT4 (75% vỏ quả chanh leo + 20% bã mía + 5% rỉ mật), CT5 (75% vỏ quả chanh leo + 10% lõi ngô khô + 10% bã mía + 5% rỉ mật); DXKN: Dẫn xuất không nito; KTS: Khoáng tổng số; VCK: Vật chất khô

Ủ chua trong điều kiện phòng thí nghiệm cho phép kiểm soát tốt hơn điều kiện ủ chua, hạn chế được các tác động xấu của điều kiện thời tiết bất lợi. Tuy nhiên, ủ chua với quy mô càng nhỏ càng khó ngoại trừ sử dụng máy hút chân không để loại bỏ hết không khí ra khỏi khối ủ. Ủ ngoài thực địa quy mô lớn nên dễ ủ chua hơn, song việc bảo quản thức ăn sẽ bị tác động của các yếu tố môi trường xung quanh.

d. Thu nhận vỏ quả chanh leo ủ chua theo các công thức khác nhau của bò sữa

Lượng thức ăn ủ chua thu nhận trong ngày đầu rất thấp, đặc biệt thức ăn ủ chua CT4 do trong thức ăn có những mẫu giảm cứng của bã mía đâm vào lợi bò nên bò có sự dè dặt khi ăn, đồng thời thức ăn có mùi rượu nên bò cũng không thích ăn.

Như vậy, công thức ủ chua CT3 cho kết quả tốt theo đánh giá cảm quan, pH, các chỉ tiêu phân tích hoá học cũng như lượng thức ăn thu nhận của bò sữa do đó sử dụng cho các nuôi dưỡng trên bê tơ hướng sữa và bò khai thác sữa.

3.4.2. Ủ lên men thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh có vỏ quả chanh leo

Từ 4 công thức ủ FTMR trong phòng thí nghiệm thì 2 công thức phù hợp nhất đã được chọn cho ủ ngoài thực địa và thử nghiệm trên vật nuôi.

a. Đánh giá cảm quan chất lượng FTMR có vỏ quả chanh leo

Sau 21 ngày FTMR4 cho kết quả tốt, với màu sắc đạt trạng thái vàng nâu nhạt, mùi chua nhẹ, thức ăn mềm, không bị nát, không có hiện tượng mốc.

b. Đánh giá chất lượng FTMR theo pH và hàm lượng axit hữu cơ

Hàm lượng các axit hữu cơ và giá trị dinh dưỡng của FTMR trình bày ở Bảng 3.6 và Bảng 3.7. So với các công thức ủ chua trên thì hai công thức FTMR có giá trị pH cao hơn có lẽ là do thời điểm đánh giá là 21 ngày sau ủ nên các axit hữu cơ vẫn còn được tiếp tục hình

thành. Hàm lượng các axit hữu cơ ở cả hai công thức FTMR tương đối cao, hàm lượng axit butyric thấp, có vết làm cho FTMR có chất lượng tốt.

Bảng 3.6. Hàm lượng các axit hữu cơ và NH₃-N của FTMR có chứa vỏ quả chanh leo ủ ngoài thực địa

Thời gian ủ (ngày)	Công thức	NH ₃ -N (g/kg N)	Axit hữu cơ (g/kg VCK)		
			Axit Lactic	Axit Axetic	Axit Butyric
21	FTMR3	58,45	79,78	24,32	vết
	FTMR4	60,34	77,40	23,70	vết

Ghi chú: FTMR3: Thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh lên men có 25,0% vỏ quả chanh leo và 10% bã mía; FTMR4: Thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh lên men có 25,0% vỏ quả chanh leo và 10% lõi ngô khô; VCK: Vật chất khô

Bảng 3.7. Thành phần hoá học và giá trị dinh dưỡng của FTMR có chứa vỏ quả chanh leo ủ ngoài thực địa

CT	VCK (%)	Protein thô	Xơ thô	Lipid	KTS	DXKN	ME (MJ/kg VCK)
<i>Trước khi ủ</i>							
FTMR3	32,68	14,83	21,37	1,43	5,97	56,40	9,95
FTMR4	33,47	14,81	21,23	1,43	5,92	56,61	9,91
SEM	0,43	0,87	0,81	0,30	1,14	1,19	0,90
P	0,266	0,988	0,909	1,00	0,994	0,907	0,976
<i>Sau 3 tuần ủ</i>							
FTMR3	32,56	14,55	21,62	1,78	6,13	55,92	9,53
FTMR4	33,44	14,72	21,65	1,70	6,12	55,81	9,51
SEM	0,73	0,46	0,75	0,46	0,82	1,24	0,68
P	0,444	0,808	0,979	0,907	0,907	0,953	0,984
P*	0,906	0,797	0,679	0,447	0,860	0,613	0,621

*Ghi chú: trong từng chỉ tiêu và trong từng thời gian, các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$); *: giá trị xác suất so sánh giữa các thời gian ủ của các chỉ tiêu nghiên cứu. FTMR3: Thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh lên men có 25,0% vỏ quả chanh leo và 10% bã mía; FTMR4: Thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh lên men có 25,0% vỏ quả chanh leo và 10% lõi ngô khô; DXKN: Dẫn xuất không nito; KTS: Khoáng tổng số; VCK: Vật chất khô*

Thức ăn FTMR chỉ ủ trong khoảng thời gian ngắn (3 tuần) nên thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng không biến động nhiều so với thức ăn

trước khi ủ. Tỷ lệ protein thô của tất cả công thức FTMR đều giảm nhẹ. Tỷ lệ protein thô, tỷ lệ xơ thô và mật độ ME của các công thức FTMR sau 3 tuần ủ vẫn nằm trong mức thích hợp cho bò sữa.

c. Thu nhận FTMR của bò sữa

Khác với vỏ quả chanh leo ủ chua, thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh lên men được bò ăn nhiều ngay từ ngày đầu tiên cho ăn. Tuy nhiên, do thời gian bảo quản FTMR ngắn nên chỉ có thức ăn ủ chua được sử dụng trong thí nghiệm nuôi dưỡng trên bò sữa.

3.5. Nghiên cứu khẩu phần ăn có sử dụng vỏ quả chanh leo nuôi bò sữa

3.5.1. Nghiên cứu khẩu phần ăn nuôi bê cái

a. Lượng khí sinh ra của các khẩu phần thí nghiệm

Lượng khí sinh ra tăng mạnh tại trong khoảng 3h – 48h, sau đó lượng khí sinh ra giảm dần từ 48h- 72h. Ở hầu hết các thời điểm ủ mẫu thì lượng khí sinh ra của khẩu phần TN1 và TN2 đều cao hơn so với khẩu phần đối chứng.

b. Ảnh hưởng của các mức bổ sung vỏ quả chanh leo đến tỷ lệ tiêu hoá trong điều kiện in vitro

Các giá trị OMD, ME và SCFA được trình bày ở bảng 3.8

Bảng 3.8. Tỷ lệ tiêu hoá chất hữu cơ, ME, SCFA của khẩu phần bổ sung vỏ quả chanh leo nuôi bê cái

Mẫu (n=3)	OMD (%)	ME (MJ/kg VCK)	SCFA (mmol/200mg VCK)
ĐC	63,9	9,9	1,1
TN 1	64,5	10,0	1,1
TN 2	64,4	10,0	1,1
SEM	0,7	0,09	0,02
P	0,01	0,04	0,03

Ghi chú: ĐC: Cây ngô ủ chua chiếm 65% VCK khẩu phần; TN1: Vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế 50% cây ngô ủ chua; TN2: Vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế 100% cây ngô ủ chua; Vỏ quả chanh leo ủ chua theo công thức: 75% vỏ quả chanh leo + 20% lõi ngô khô + 5% rỉ mật); OMD: Tỷ lệ tiêu hoá chất hữu cơ; SCFA: axit béo bay hơi mạch ngắn (mmol/200mg chất khô); ME: năng lượng tiêu hoá.

Kết quả ở Bảng 3.8 cho thấy tất cả các mẫu thí nghiệm đều không khác biệt so với mẫu ĐC về OMD, ME và SCFA ($P>0,05$). Điều này cho thấy khi bổ sung vỏ quả chanh leo ủ chua vào trong khẩu phần ăn của bò cái tơ hướng sữa không ảnh hưởng xấu đến tỷ lệ tiêu hoá chất hữu cơ, năng lượng trao đổi và các axit béo mạch ngắn.

c. Tăng khối lượng của bê cái

Khối lượng bê cái tăng khi được ăn khẩu phần ăn sử dụng vỏ quả chanh leo ủ chua thay cho cây ngô ủ chua được thể hiện trong bảng 3.9.

Bảng 3.9. Tăng khối lượng của bê cái cho ăn khẩu phần có vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế cây ngô ủ chua

Chỉ tiêu	ĐC	TN1	TN2	SEM	P
KL trước thí nghiệm (kg)	171,7	172,7	169,7	1,38	0,318
KL sau 3 tháng thí nghiệm (kg)	247,6	248,2	246,0	1,67	0,628
Thay đổi KL sau 3 tháng (kg)	76,00	75,50	76,30	1,07	0,852
TKL trung bình (kg/ngày)	0,84	0,84	0,85	0,01	0,852
TĂ thu nhận (kg VCK/ngày)	4,83	4,79	4,85	0,03	0,389
ME thu nhận (MJ/ngày)	44,60	43,50	44,5	0,31	0,062
Protein thu nhận (g/ngày)	554	570	568	3,93	0,058
FCR	5,72	5,65	5,79	0,07	0,427
Tiêu tốn ME (MJ/kg TKL)	52,90	51,30	53,10	0,67	0,168
Tiêu tốn protein (g/kg TKL)	657	673	677	8,52	0,252

Ghi chú: ĐC: Cây ngô ủ chua chiếm 65% VCK khẩu phần; TN1: Vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế 50% cây ngô ủ chua; TN2: Vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế 100% cây ngô ủ chua; Vỏ quả chanh leo ủ chua theo công thức: 75% vỏ quả chanh leo + 20% lõi ngô khô + 5% ri mật); KL: Khối lượng; TKL: Tăng khối lượng; FCR: Hiệu quả sử dụng thức ăn; ME: Năng lượng trao đổi; TĂ: Thức ăn; TKL: Tăng khối lượng

Bê cái sinh trưởng và phát triển tốt ở tất cả các công thức thức ăn. Mức protein khẩu phần (xấp xỉ 12% VCK), ME (>9MJ/kg VCK) đảm bảo cho bê cái sinh trưởng và phát triển tốt. Tăng khối lượng của bê đạt 0,84 kg/ngày. Thay thế 50% và 100% cây ngô ủ chua bằng vỏ quả chanh leo ủ chua vẫn đảm bảo được mức dinh dưỡng khẩu phần thích hợp cho bê cái nên tăng khối lượng.

Kết quả thí nghiệm cho thấy tăng khối lượng, thức ăn thu nhận, FCR

thức ăn của bê cái ở 3 công thức sai khác nhau không đáng kể. Lượng VCK thu nhận của bê cái biến động từ 4,79 kg đến 4,85 kg/con/ngày.

3.5.2. Nghiên cứu khẩu phần ăn có sử dụng vỏ quả chanh leo ủ chua nuôi bò đang khai thác sữa

3.5.2.1. Đánh giá các khẩu phần bằng thí nghiệm sinh khí *in vitro*

a. Lượng khí sinh ra của các khẩu phần thí nghiệm

Lượng khí sinh ra tăng mạnh tại thời điểm 3h – 48h, sau đó tới thời điểm 48h – 72h lượng khí sinh ra giảm dần. Ở hầu hết các thời điểm ủ mẫu thì lượng khí sinh ra của khẩu phần TN3 và TN4 đều cao hơn so với khẩu phần ĐC.

b. Ảnh hưởng của thay thế cây ngô ủ chua bằng vỏ quả chanh leo ủ chua trong khẩu phần nuôi bò vắt sữa

Các giá trị OMD, ME và SCFA được tính bằng lượng khí sinh ra 24h trong điều kiện *in vitro* được trình bày ở Bảng 3.10. Bổ sung vỏ quả chanh leo khác nhau thì OMD không có sự thay đổi đáng kể ($P>0,05$). Giá trị ME và SCFA không có sự sai khác giữa các mức bổ sung vỏ quả chanh leo trong khẩu phần ($P>0,05$). Giá trị ME và SCFA tương ứng là 10,2 (MJ/kg VCK) và 1,1 (mmol/200mg VCK).

Bảng 3.10. Tỷ lệ tiêu hoá chất hữu cơ, ME, SCFA của khẩu phần nuôi bò khai thác sữa thay thế cây ngô ủ chua bằng vỏ quả chanh leo ủ chua

Mẫu (n=3)	OMD (%)	ME (MJ/kg VCK)	SCFA (mmol/200mg VCK)
ĐC	83,2	10,0	1,1
TN 3	85,1	10,2	1,1
TN 4	84,3	10,2	1,1
SEM	0,83	0,15	0,03
P	0,02	0,02	0,01

Ghi chú: ĐC: Cây ngô ủ chua chiếm 40% VCK khẩu phần; TN3: Vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế 50% cây ngô ủ chua; TN4: Vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế 100% cây ngô ủ chua; OMD: Tỷ lệ tiêu hoá chất hữu cơ; SCFA: axit béo bay hơi mạch ngắn (mmol/200g chất khô); ME: năng lượng tiêu hoá.

Tóm lại, thay thế thân cây ngô ủ chua bằng vỏ quả chanh leo ủ chua ở các mức khác nhau không ảnh hưởng tới OMD, ME và SCFA

trong điều kiện *in vitro*. Nói một cách khác, vỏ quả chanh leo ủ chua có giá trị dinh dưỡng tương đương cây ngô ủ chua.

3.3.2.2. Năng suất, chất lượng sữa và chuyển hoá thức ăn của bò

a. Năng suất và chất lượng sữa

Kết quả theo dõi năng suất và chất lượng sữa được trình bày ở Bảng 3.11. Năng suất sữa thực tế trung bình/ngày và năng suất sữa tiêu chuẩn trung bình/ngày của bò sau thí nghiệm của các công thức ĐC, TN3, TN4 đạt từ 20,8-21,4 kg/ngày và 19,3-19,9 kg/ngày. Điều này chứng tỏ các công thức thức ăn có sử dụng vỏ quả chanh leo ủ chua đã đáp ứng tốt nhu cầu dinh dưỡng của bò sữa.

Bảng 3.11. Năng suất và chất lượng sữa của bò đang khai thác sữa khi thay thế cây ngô ủ chua trong khẩu phần bằng vỏ quả chanh leo ủ chua

	ĐC	TN 3	TN4	SEM	P
NSS trước TN (kg/ngày)	22,3	22,6	23,0	2,40	0,783
NSS trong 12 tuần TN (kg/ngày)	20,8	21,0	21,4	0,60	0,793
NSS TC trong 12 tuần TN (kg/ngày)	19,3	19,6	19,9	0,55	0,726
Chất rắn không mỡ (%)	8,55	8,59	8,62	0,18	0,980
Protein sữa (%)	3,45	3,51	3,48	0,08	0,913
Mỡ sữa (%)	3,52	3,54	3,55	0,09	0,897

Ghi chú: ĐC: Cây ngô ủ chua chiếm 40% VCK khẩu phần; TN3: Vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế 50% cây ngô ủ chua; TN4: Vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế 100% cây ngô ủ chua; Vỏ quả chanh leo ủ chua theo công thức: 75% vỏ quả chanh leo + 20% lõi ngô khô + 5% ri mật; NSS: Năng suất sữa; TC: Tiêu chuẩn; TN: Thí nghiệm

b. Lượng thức ăn thu nhận và hiệu quả sử dụng thức ăn

Lượng thức ăn thu nhận của bò đang khai thác sữa khi sử dụng vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế cây ngô ủ chua trong khẩu phần được trình bày ở Bảng 3.12. Lượng VCK thu nhận của bò biến động từ 17,80 đến 18,00 kg/bò/ngày. Các khẩu phần có mật độ ME khác nhau không đáng kể nên năng lượng thức ăn thu nhận của bò chênh lệch nhau không nhiều. Lượng VCK thu nhận của bò sữa thí nghiệm bằng từ 3,33% đến 3,36% khối lượng cơ thể. Tiêu tốn VCK, ME và protein cho sản xuất 1kg sữa ở các nhóm bò không sai khác nhau nhiều.

Bảng 3.12. Lượng thức ăn thu nhận và hiệu quả sử dụng thức ăn của bò đang khai thác sữa khi thay thế cây ngô ủ chua trong khẩu phần bằng vỏ quả chanh leo ủ chua

	ĐC	TN 3	TN4	SEM	P
TẤ thu nhận (kg VCK/ngày)	17,80	17,90	18,00	1,99	0,682
% KL cơ thể	3,33	3,34	3,36	0,02	0,627
ME thu nhận (MJ/ngày)	177	178	177	19,8	0,784
Protein thô thu nhận (kg/ngày)	2,41	2,46	2,49	0,27	0,476
FCR	0,85	0,85	0,84	0,01	0,351
TTME (MJ/kg sữa TC)	8,50	8,46	8,30	0,06	0,103
TTPr. (g/kg sữa TC)	116	117	116	0,88	0,613

Ghi chú: ĐC: Cây ngô ủ chua chiếm 40% VCK khẩu phần; TN3: Vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế 50% cây ngô ủ chua; TN4: Vỏ quả chanh leo ủ chua thay thế 100% cây ngô ủ chua; Vỏ quả chanh leo ủ chua theo công thức: 75% vỏ quả chanh leo + 20% lõi ngô khô + 5% rỉ mật; ME: Năng lượng trao đổi; TC: Tiêu chuẩn; TN: Thí nghiệm; FCR: hệ số chuyển hoá thức ăn; TTME: Tiêu tốn năng lượng trao đổi; TTPr.: Tiêu tốn protein

Như vậy, kết quả của thí nghiệm trên bò đang khai thác sữa cho thấy vỏ quả chanh leo ủ chua (75% vỏ quả chanh leo + 20% lõi ngô khô + 5% rỉ mật) cũng tốt như cây ngô ủ chua, có thành phần hóa học và giá trị ME tương tự như cây ngô ủ chua.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

1. Kết luận

1. Vỏ quả chanh leo tươi chiếm 41,07% tổng khối lượng quả chanh leo. Sản lượng phụ phẩm vỏ quả chanh leo của tỉnh Sơn La rất dồi dào (8.542 tấn vỏ quả tươi và 4.950 tấn hạt tươi vào năm 2019).

2. Vỏ quả chanh leo có tỷ lệ vật chất khô (VCK) là 14,96%; protein thô 14,11%; dẫn xuất không nitơ 47,53%; Hạt chanh leo khô có tỷ lệ lipid cao (25,13%). Giá trị năng lượng trao đổi (ME) của vỏ quả chanh leo là 7,98 MJ/kg VCK; hạt chanh leo là 13,85 MJ/kg VCK.

3. Công thức ủ chua gồm 75% vỏ quả chanh leo + 20% lõi ngô khô + 5% rỉ mật là phù hợp nhất. Thời gian bảo quản vỏ quả chanh leo

theo công thức ủ chua này tối thiểu là 60 ngày.

4. Có thể thay thế đến 100% thân cây ngô ủ chua bằng vỏ quả chanh leo ủ chua theo công thức trên để nuôi bò cái tơ và bò vắt sữa mà không ảnh hưởng xấu đến năng suất của bò.

2. Đề nghị

1. Đưa các kết quả nghiên cứu đã được kết luận vào sản xuất.
2. Thử nghiệm FTMR có thành phần vỏ quả chanh leo để nuôi bò sữa.
3. Nghiên cứu đánh giá dư lượng thuốc bảo vệ thực vật trong vỏ quả chanh leo tươi và sau ủ chua.