

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO – BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

VIỆN CHĂN NUÔI



PHẠM NGỌC THẠCH

**NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG CHẾ PHẨM SINH HỌC
PHÂN GIẢI XƠ TRONG KHẨU PHẦN NUÔI BÒ**

Chuyên ngành: Chăn nuôi
Mã số: 9 62 01 05

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ NÔNG NGHIỆP

HÀ NỘI - 2020

**CÔNG TRÌNH NÀY ĐƯỢC HOÀN THÀNH TẠI:
VIỆN CHĂN NUÔI**

Người hướng dẫn khoa học:

- 1. TS. PHẠM KIM CƯỜNG**
- 2. PGS. TS. MAI VĂN SÁNH**

Phản biện 1: PGS.TS. Bùi Quang Tuấn

Phản biện 2: PGS.TS. Nguyễn Hưng Quang

Phản biện 3: PGS.TS. Dương Văn Hợp

Luận án sẽ được bảo vệ tại Hội đồng chấm luận án cấp Nhà nước họp tại:

Viện Chăn nuôi, Thụy Phương, Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Vào hồi: ... giờ ngày tháng năm 20....

Có thể tìm hiểu luận án tại:

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

**CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ
LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN**

-----&&-----

1. **Phạm Ngọc Thạch, Phạm Kim Cương, Mai Văn Sánh, Lê Văn Hùng, Chu Mạnh Thắng và Nguyễn Thiện Trường Giang. (2020).** Ảnh hưởng của việc bổ sung các enzyme phân giải xơ đến khả năng sinh khí *in vitro* của một số loại thức ăn giàu cellulose làm thức ăn cho gia súc nhai lại. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật chăn nuôi, số 259 – tháng 9 năm 2020. Trang 24 – 34.
2. **Phạm Ngọc Thạch, Phạm Kim Cương, Mai Văn Sánh, Lê Văn Hùng, Chu Mạnh Thắng và Nguyễn Thiện Trường Giang. (2020).** Ảnh hưởng của bổ sung enzyme phân giải xơ đến khả năng phân giải *in sacco* của một số loại thức ăn giàu cellulose làm thức ăn cho gia súc nhai lại. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật chăn nuôi, số 260 – tháng 10 năm 2020. Trang 53 – 62

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Thức ăn thô là nguồn cung cấp năng lượng chính cho động vật nhai lại mà một trong những thành phần chính trong thức ăn thô đó là xenlulo, chúng là chất tạo màng sinh học phong phú nhất trên trái đất (Paloheimo và cs., 2010). Nhiều loại thức ăn thô nguồn gốc thực vật như cây thức ăn, các loại phụ phẩm trồng trọt và một số phụ phẩm chế biến công-nông nghiệp thường có chất lượng thấp do khả năng tiêu hóa thấp và hạn chế cung cấp năng lượng cho động vật. Điều này đòi hỏi cần phải tìm phương pháp tối ưu hóa việc sử dụng thức ăn thô trong chăn nuôi. Một trong các lựa chọn được đề cập đó là sử dụng các enzym ngoại sinh để hỗ trợ và thúc đẩy quá trình tiêu hóa (Avellaneda và cs., 2009). Các enzym ngoại sinh được sử dụng ở động vật nhai lại có nguồn gốc từ nấm (phần lớn là *Trichoderma longibrachiatum*, *Aspergillus niger* và *A. oryzae*) và từ vi khuẩn (*Bacillus spp.*, *Penicillium funiculosum*) có hoạt tính phân giải xenlulo và hemicellulo cao, được kết hợp ở dạng lỏng hoặc dạng bột sau đó được bổ sung vào thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh, cỏ khô, thức ăn ủ chua, thức ăn tinh, chất bổ sung hoặc premix để tăng khả năng phân giải chất dinh dưỡng trong thành tế bào (Beauchemin và cs., 2004).

Ở Việt Nam, ít có công trình nghiên cứu sản xuất các chế phẩm vi sinh tiêu hóa thức ăn giàu xơ phục vụ chăn nuôi, đặc biệt là chăn nuôi gia súc nhai lại. Xuất phát từ lý do trên, đề tài sử dụng các sản phẩm sinh học có hoạt tính cao sản xuất trong nước trên cơ sở sử dụng các chủng vi sinh vật an toàn (nấm sợi, vi khuẩn) sinh tổng hợp hệ enzyme cellulase từ Bảo tàng giống chuẩn vi sinh vật trong khâu phân nuôi dưỡng bò để cải thiện khả năng phân giải thức ăn giàu xơ nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng thức ăn, giảm giá thành sản phẩm và góp phần làm tăng hiệu quả kinh tế cho ngành chăn nuôi.

2. Mục tiêu của đề tài

- Xác định liều lượng bổ sung thích hợp chế phẩm sinh học phân giải xơ nhằm nâng cao tỷ lệ tiêu hóa nguyên liệu thức ăn giàu xơ.
- Đánh giá hiệu quả sử dụng các chế phẩm sinh học phân giải xơ trong khâu phân nuôi dưỡng bò thịt và bò sữa.

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

– Kết quả của đề tài luận án đã minh chứng việc bổ sung chế phẩm sinh học phân giải xơ vào khẩu phần ăn cho bò có tác dụng tích cực đến tốc độ và đặc điểm sinh khí *in vitro*, tỷ lệ và đặc điểm phân giải *in sacco*, tỷ lệ tiêu hóa chất dinh dưỡng của thức ăn nhiều xơ, đồng thời tăng khối lượng cơ thể, giảm tiêu tốn thức ăn cho bò thịt lai Sind và tăng năng suất, giảm hệ số sụt sữa cho bò lai $\frac{3}{4}$ HF.

– Kết quả của đề tài còn là tài liệu tham khảo trong nghiên cứu và giảng dạy chuyên ngành.

– Bổ sung chế phẩm sinh học Best^FRumen1 (A) và Best^FRumen2 (C) đã mang lại những kết quả tốt trong chăn nuôi bò thịt và bò sữa, bởi vậy kết quả của

đề tài dễ dàng được áp dụng thực tiễn ở các cơ sở chăn nuôi bò thịt và bò sữa nhằm tăng năng suất và hiệu quả kinh tế.

4. Những đóng góp mới của luận án

– Kết quả luận án đã bổ sung thêm dữ liệu thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của các loại thức ăn cho gia súc nhai lại;

– Luận án là công trình khoa học đầu tiên đã đánh giá được ảnh hưởng của mức bổ sung chế phẩm sinh học phân giải xơ vào khẩu phần đến tốc độ và đặc điểm sinh khí *in vitro*, tỷ lệ và đặc điểm phân giải *in sacco*, tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ, giá trị năng lượng (ME) và hàm lượng axit béo mạch ngắn của một số thức ăn nhiều xơ. Mặt khác nó còn đóng góp cho gợi ý có hiệu quả về liều lượng bổ sung chế phẩm Best^FRumen1 (A) và Best^FRumen2 (C) đến khả năng phân giải một số thức ăn nhiều xơ cho bò lai sind và bò sữa ¾HF đang nuôi ở Việt Nam.

– Các điểm mới này có ý nghĩa khoa học và thực tiễn rất cao trong tài liệu giảng dạy và nghiên cứu khoa học cũng như trong thực tiễn chăn nuôi đại gia súc hiện nay.

5. Bố cục của luận án

Toàn bộ luận án gồm 161 trang, 4 Chương, 39 bảng, 24 hình, tham khảo 289 tài liệu trong và ngoài nước, có 2 các công trình nghiên cứu khoa học liên quan đến luận án được công bố và phân phụ lục.

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. ĐẶC ĐIỂM CỦA NGUỒN NGUYÊN LIỆU THỨC ĂN GIÀU XƠ CHO GIA SÚC NHAI LẠI

1.1.1. Cấu trúc của thành tế bào thực vật

Lignocellulose là thành phần cấu trúc chính của thực vật thân gỗ và các thực vật khác như cỏ, lúa, ngô... Thành phần chủ yếu của lignocellulose là cellulose, hemicellulose và lignin. Hơn nữa, thành phần cấu tạo trong cùng một cây hay các cây khác nhau là khác nhau dựa vào độ tuổi, giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây và các điều kiện khác. Cellulose, hemicellulose và lignin trong thành tế bào thực vật chiếm tương ứng (35-50%); (20-35%) và (10-15%) (Burton và *cs.*, 2010).

1.1.2. Xenlulo

Xenlulo là một phân tử mạch thẳng β -glucan không hòa tan, gồm >15.000 gốc D-anhydroglucopyranose được liên kết với nhau bằng liên kết với cầu nối β (1-4). Xenlulo thực vật được thủy phân bởi nhiều xenluloza: endoglucanas thủy phân các chuỗi xenlulo một cách ngẫu nhiên và tạo ra các đồng phân của xenlulo; exoglucanase tạo ra cellobiose bằng cách thủy phân các chuỗi cellulose nằm trong liên kết cuối cùng của chúng và các β -glucosidase giải phóng glucose từ cellobiose (Khandelwal và Windle, 2013).

1.1.3. Hemicellulose

Hemicellulose là một nhóm polysaccharide không đồng nhất được đặc trưng bởi các liên kết β (1-4) trong cấu hình xích đạo, trong đó bao gồm xyloglucans và glucuronoxylans, glucuronoarabinoxylans, glucomannans và galactoglucomannans.

Hemicellulose được coi là một phần quan trọng trong dinh dưỡng của động vật nhai lại (Paloheimo và cs., 2010).

1.1.4. Lignin

Lignin là một polyme phân nhánh được hình thành bởi bốn rượu (coniferyl, hydroxyconiferyl, coumaryl, và rượu sinapyl) từ phenylpropanoid của thực vật, tạo ra các dạng lignin khác nhau. Lignin có trọng lượng phân tử cao, tạo độ cứng cho thành tế bào của thực vật, nên hạn chế sự sẵn có của carbohydrate cấu trúc đối với vi sinh vật dạ cỏ. Do đó, điều này làm hạn chế khả năng tiêu hóa lignin và tính sẵn có tổng thể về chất dinh dưỡng trong thức ăn thô xanh (Moore và Jung. 2001).

1.2. TIÊU HÓA XƠ Ở GIA SÚC NHAI LẠI

1.2.1. Sơ lược chức năng của dạ cỏ

Đặc điểm nổi bật của bộ máy tiêu hoá ở gia súc nhai lại là những khoang phình lớn, tại đây có các điều kiện môi trường thuận lợi cho vi sinh vật (vi khuẩn, nấm, protozoa, mycoplasma, các loại virút và thể thực khuẩn. Mycoplasma) lên men hydrat-carbon và các chất hữu cơ khác của thức ăn. Sản phẩm chủ yếu của quá trình lên men tại đây là các axit béo bay hơi, CH_4 , CO_2 và ATP – chất mang năng lượng cần thiết cho vi sinh vật sinh trưởng và phát triển.

1.2.2. Quá trình lên men trong dạ cỏ

Quá trình lên men tiêu hoá thức ăn trong dạ cỏ là một phức hợp và liên quan đến tác động qua lại của các quá trình lý học, sinh học và hoá học, phụ thuộc vào vật chủ, loại thức ăn và hệ vi sinh vật dạ cỏ. Sản phẩm cuối cùng của quá trình lên men thức ăn gồm: xác vi sinh vật, axit béo bay hơi (VFA), CO_2 , CH_4 và NH_3 . Phân tử mang năng lượng (ATP) được tạo ra trong quá trình lên men bị thủy phân, cung cấp năng lượng cho quá trình tổng hợp tế bào vi sinh vật từ các chất trao đổi trung gian và từ các cơ chất có trong dịch dạ cỏ (như NH_3 , các axit amin, các axit béo bay hơi, CO_2 , S, các vitamin...).

1.2.3. Quá trình tiêu hóa thành tế bào thực vật của vi sinh vật dạ cỏ

1.2.3.1. Vi sinh vật dạ cỏ liên quan đến phân giải thành tế bào thực vật

Thành tế bào thực vật bị một số loại vi khuẩn, nấm và động vật nguyên sinh phân hủy, các vi khuẩn và nấm đóng góp khoảng 80% hoạt động phân giải và 20% là từ động vật nguyên sinh. Các chủng vi sinh vật phân giải xơ như *Fibrobacter succinogenes*, *flavofaciens Ruminococcus* và *Ruminococcus albus* là sinh vật chủ yếu tham gia quá trình phân giải thành tế bào thực vật trong dạ cỏ. Nấm trong dạ cỏ sản sinh các loại enzyme và phân giải các cơ chất trên phạm vi rộng hơn so với các vi khuẩn dạ cỏ (Dijkstra và Tamminga, 1995). Các hoạt động của động vật nguyên sinh trong dạ cỏ đóng góp đáng kể vào quá trình tiêu hóa các polyme thành tế bào thực vật.

1.2.3.2. Sản sinh hệ enzyme hoàn chỉnh

Quá trình thành tế bào thực vật bị phân giải trong dạ cỏ là kết quả của sự tương tác phối hợp phức tạp giữa các nhóm vi sinh vật sản sinh các loại enzyme khác nhau và loại thức ăn có trong dạ cỏ. Việc thủy phân các cơ chất có cấu trúc vững chắc

phải nhờ đến nhiều loại vi sinh vật trong dạ cỏ vì chúng có thể sản sinh ra nhiều loại enzyme và mỗi loại có đặc điểm riêng. Sự đa dạng của các enzyme trong dạ cỏ không chỉ xuất phát từ sự đa dạng của hệ vi sinh vật, mà còn từ sự đa dạng của các loại enzyme phân giải xơ do từng loại vi sinh vật sản sinh (Yanke và cs., 1995).

1.2.3.3. Vi sinh vật bám dính và xâm nhập vào các tiểu phần thức ăn

Vi khuẩn dạ cỏ tiêu hóa thức ăn nhờ các hoạt tính của các enzyme do chúng sản sinh ra. Việc bám chặt vào các hạt thức ăn là cách hiệu quả nhất để vi khuẩn có thể kéo dài thời gian lưu lại trong dạ cỏ và tạo điều kiện để các enzyme do chúng tiết ra tiếp xúc với bề mặt các tiểu phần thức ăn giúp tiêu hóa các loại thức ăn thô xanh và các loại hạt ngũ cốc trong dạ cỏ một cách hiệu quả (McAllister và Cheng, 1996).

1.2.3.4. Tương tác giữa các vi sinh vật trong dạ cỏ

Tương tác các hoạt tính của enzyme là bằng chứng về hoạt động của hệ vi sinh vật dạ cỏ để tiêu hóa thành tế bào thực vật một cách hiệu quả trong việc tăng quá trình tổng hợp xylanase, cellulase, tăng tỷ lệ và mức độ tiêu hóa cellulose (Teunissen và cs., 1992).

1.3. CHẾ PHẨM SINH HỌC DÙNG CHO GIA SÚC NHAI LẠI

1.3.1. Các chủng vi sinh vật được sử dụng làm probiotic

Các vi sinh vật chủ yếu được sử dụng làm chế phẩm sinh học (probiotic) dùng cho gia súc vật nhai lại gồm những vi sinh vật có nguồn gốc từ *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Bifidobacterium species*, *Propionibacterium*, *E.coli* Nissle 1917, *Megasphaera elsdenii* và *Prevotella bryantii*. Nấm men và các chế phẩm sinh học từ nấm như *Saccharomyces* và *Asperillus* cho kết quả tốt hơn ở gia súc nhai lại trưởng thành (Seo và cs., 2010).

1.3.2. Cơ chế hoạt động của probiotic

Một số cơ chế hoạt động của probiotic được đề xuất khi bổ sung vào khẩu phần ăn nuôi dưỡng gia súc đó là: (i) Sản sinh nhiều loại chất kháng khuẩn và các chất ức chế chuyển hóa như axit hữu cơ, vi khuẩn, diacetyl, kháng sinh và H₂O₂ (Rolfe, 2002);(ii) Cạnh tranh với mầm bệnh ở các vị trí bám dính hoặc nguồn dinh dưỡng (Guillot, 2003) do chúng bất động trên thành ruột và chống lại việc bị đẩy ra ngoài khi ruột nhu động, cũng như chiếm một vị trí thích hợp làm giảm khả năng của sinh vật gây hại; (iii) Sản sinh các chất dinh dưỡng (ví dụ như các axit amin, vitamin) hoặc các yếu tố sinh trưởng khác có tác dụng kích thích các vi sinh vật khác trong đường tiêu hóa và vật chủ; (iv) Điều hòa miễn dịch của vật chủ (Isolauri và cs., 2001); (v) Sản xuất và kích thích các enzym; (vi) Chuyển hóa và giải độc các hợp chất hoặc cơ chất bất lợi cho vật chủ.

1.3.3. Ảnh hưởng của probiotic đến khả năng sản xuất và sức khỏe của gia súc nhai lại

1.3.3.1. Khả năng thu nhận các chất dinh dưỡng

Gia súc thu nhận càng nhiều thức ăn mỗi ngày thì cơ hội tăng khả năng sản xuất hàng ngày của chúng càng lớn. Bổ sung probiotic đã được phát hiện để tăng lượng thức ăn ăn vào và tạo ra ảnh hưởng tích cực đến năng suất của gia súc nhai

lại. Lý do cho việc tăng lượng thức ăn ăn vào và khả năng sản xuất là do probiotic bổ sung trong khẩu phần đã tăng cường hoạt động của vi khuẩn phân giải xenlulo và tác động tích cực đến độ pH của dạ cỏ, theo đó cải thiện quá trình phân giải xơ và lượng chất khô ăn vào (Desnoyers và cs., 2009).

1.3.3.2. Khả năng tiêu hóa các chất dinh dưỡng

Khả năng sản xuất gia súc nhai lại cải thiện có mối liên hệ chặt chẽ với cải thiện khả năng tiêu hóa các chất dinh dưỡng. Chế phẩm sinh học dùng cho động vật nhai lại chủ yếu được lựa chọn để cải thiện mức độ tiêu hóa các loại thức ăn khác nhau ở động vật nhai lại thông qua làm tăng độ pH, tiêu hóa chất xơ và tổng hợp protein vi sinh vật trong dạ cỏ (Uyeno và cs., 2015).

1.3.3.3. Cải thiện tốc độ sinh trưởng

Chế phẩm sinh học (probiotic) có thể giúp tăng khối khối lượng cơ thể gia súc nhai lại. Các chủng probiotic được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp đã cải thiện hệ sinh thái vi sinh vật, tổng hợp và hấp thu chất dinh dưỡng, giúp ổn định độ pH và lactate ở gia súc nhai lại từ đó làm khả năng tăng khối lượng gia súc cao hơn (Musa và cs., 2009).

1.3.3.4. Năng suất và chất lượng sữa

Đối với gia súc cho sữa, bổ sung probiotics tạo ra những tác động có lợi đến năng suất sữa, hàm lượng chất béo và protein trong sữa. Việc tăng năng suất sữa, tỷ lệ chất rắn không mỡ và protein sữa ở bò sữa liên quan đến số lượng vi khuẩn phân giải xenluloza, phân giải chất xơ và thay đổi axit béo dễ bay hơi trong dạ cỏ (Poppy và cs., 2012)

1.3.3.5. Năng suất và chất lượng thịt

Bổ sung các chế phẩm sinh học cũng được chứng minh là làm tăng khối lượng thịt xẻ và khả năng ngấm nước của thịt, đồng thời giảm hao hụt khi nấu và độ rắn chắc của thịt. Sự thay đổi chất béo trong cơ thể là do có sự thay đổi liên quan đến nồng độ axit béo bay hơi tổng số làm tăng quá trình tổng hợp lipid và phân bố chất béo nhiều hơn trong các mô khác nhau của cơ thể (Ceslovas và cs., 2005).

1.3.3.6. Giảm tải các mầm bệnh và tăng cường phản ứng miễn dịch

Bổ sung các loại probiotic cũng liên quan đến những tác dụng có lợi cho hệ thống miễn dịch như cải thiện khả năng kháng bệnh và giảm nguy cơ dị ứng, kích thích phản ứng miễn dịch, tăng cường hệ thống bảo vệ miễn dịch tác động đến khả năng sản xuất và kháng bệnh hiệu quả hơn (Ceslovas và cộng sự., 2005).

1.3.3.7. Ổn định độ pH dạ cỏ, phòng và điều trị một số bệnh liên quan đến trao đổi chất

a/ *Ổn định độ pH dạ cỏ*: Nấm men cũng đã được chứng minh là có thể điều chỉnh độ pH dạ cỏ và hạn chế nguy cơ toan hóa dạ cỏ thông qua tương tác với vi khuẩn sản xuất và sử dụng lactate, làm giảm nồng độ lactate ở gia súc nhai lại trong trường hợp nhiễm toan hóa dạ cỏ bằng cách cạnh tranh với *S. bovis* để lên men tinh bột hoặc kích thích quần thể vi khuẩn sử dụng lactate ở động vật nhai lại (Lynch và Martin, 2002).

b/ *Phòng và trị bệnh toan hóa dạ cỏ (acidosis)*: Các chế phẩm sinh học có tác dụng trong phòng và điều trị bệnh toan hóa dạ cỏ hiệu quả. Điều này được cho là chế phẩm

sinh học bổ sung có khả năng điều chỉnh hoạt động vi khuẩn trong dạ cỏ tăng khả năng thủy phân xenluloza và ức chế vi khuẩn sản xuất axit lactic làm cho độ pH dạ cỏ đạt mức ổn định (Lettat và cs., 2012).

c/ *Giảm stress cho bê non*: Probiotics có thể làm giảm các vấn đề căng thẳng ở bê non, các nghiên cứu khác khi sử dụng chế phẩm sinh học LAB, cũng thu được làm giảm tỷ lệ tiêu chảy ở bê (Jatkauskas và Vrotniakiene, 2010).

1.3.3.8. Thiết lập quần thể vi khuẩn sản sinh enzym phân giải xơ trong dạ cỏ

Nghiên cứu với cừu non của Chaucheyras-Durand và Fonty (2001; 2002) cho thấy ở cừu con bổ sung chủng *S. cerevisiae* hàng ngày có tỷ lệ vi khuẩn sản sinh enzym phân giải xơ cao hơn và quần thể vi khuẩn này cũng ổn định hơn so với cừu đối chứng.

1.3.3.9. Cải thiện quá trình phân giải xơ trong dạ cỏ

Hầu hết thức ăn thô trong khẩu phần nuôi gia súc nhai lại có chất lượng thấp và việc cải thiện khả năng tiêu hóa chúng, sử dụng chế phẩm sinh học phân giải xơ thường đã cải thiện chức năng tiêu hóa của gia súc nhai lại trưởng thành (Kumar và Sirohi, 2013), cũng như đối với động vật nhai lại trước khi cai sữa.

1.4.3. Nguồn gốc xuất xứ chế phẩm sinh học của đề tài luận án

Chế phẩm sinh học dạng bột do Viện Chăn nuôi và Viện Vi sinh vật và Công nghệ sinh học (ĐH quốc gia Hà Nội) phối hợp nghiên cứu, sản xuất và thử nghiệm trong khuôn khổ đề tài: “*Nghiên cứu sản xuất và sử dụng chế phẩm sinh học để xử lý các nguồn nguyên liệu giàu xellulose làm thức ăn chăn nuôi*”.

– Chế phẩm Best^FRumen[®] (gọi tắt là A): Là chế phẩm được tạo ra từ quá trình lên men chủng nấm sợi hữu ích *A.oryzae* có nồng độ xelulaza, amylaza và xylanaza đạt >1100 UI/g và β-glucanaza đạt >200 UI/g.

– Chế phẩm Best^FRumen[®] (gọi tắt là C): Là chế phẩm được tạo ra từ quá trình lên men chủng nấm sợi hữu ích *A.oryzae* và các chủng vi sinh vật *Lactobacillus*, *Bacillus* và *Saccharomyces* có nồng độ enzyme xelulaza, amylaza và xylanaza đạt >1100 UI/g và β-glucanaza đạt >200 UI/g và nồng độ vi sinh vật hữu ích >10⁹CFU/g.

CHƯƠNG II: NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. ĐỐI TƯỢNG, THỜI GIAN VÀ ĐỊA ĐIỂM NGHIÊN CỨU

2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

a/ *Chế phẩm sinh học*: dạng bột (i) Chế phẩm Best^FRumen[®] (gọi tắt là A) và (ii) Chế phẩm Best^FRumen[®] (gọi tắt là C). Hoạt tính của chế phẩm (xem mục 1.4.3 Trang 6).

b/ *Thức ăn thô*: Rơm lúa khô, Cỏ khô Pangola, Cỏ voi 45 ngày, Thân cây ngô tươi sau thu bắp

c/ *Gia súc thí nghiệm*: Bò đực lai Sind, khối lượng trung bình 200 kg mỡ lỗ dò dạ cỏ đặt cannula, Bò lai Sind sinh trưởng, Bò lai hướng sữa ¾HF.

2.1.2. Địa điểm nghiên cứu

Bộ môn Dinh dưỡng và TĂ chăn nuôi, Trung tâm thực nghiệm và bảo tồn vật nuôi (Viện chăn nuôi), các gia trại nuôi bò lai hướng thịt ở Eaka, Đăk Lăk và Trung tâm nghiên cứu bò và đồng cỏ Ba Vì.

2.1.3. Thời gian nghiên cứu: từ 2013 đến 2019

2.2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

- Nghiên cứu ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm sinh học đến tốc độ và đặc điểm sinh khí *in vitro* của một số thức ăn giàu xơ làm thức ăn cho gia súc nhai lại
- Nghiên cứu ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm sinh học đến khả năng phân giải một số thức ăn giàu xơ bằng phương pháp *in sacco* và thay đổi hệ vi sinh vật dạ cỏ
- Nghiên cứu ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm sinh học đến khả năng tiêu hóa thức ăn bằng phương pháp *in vivo*
- Nghiên cứu ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm sinh học vào khẩu phần cơ sở là thức ăn giàu xơ của bò lai Sind sinh trưởng đến lượng thức ăn thu nhận, tăng khối lượng, hiệu quả sử dụng thức ăn và hiệu quả kinh tế
- Nghiên cứu ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm sinh học vào khẩu phần nuôi bò lai hướng sữa ¾ HF đến lượng thức ăn thu nhận, năng suất, chất lượng sữa, hiệu quả sử dụng thức ăn và hiệu quả kinh tế

2.3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm sinh học đến tốc độ và đặc điểm sinh khí *in vitro* của một số thức ăn giàu xơ làm thức ăn cho gia súc nhai lại

* Nguyên vật liệu và thức ăn

a/ *Chế phẩm sinh học*: (i) Chế phẩm **Best^FRumen[®]** (gọi tắt là A) và (ii) Chế phẩm **Best^FRumen[®]** (gọi tắt là C). Thành phần vi sinh vật và hoạt tính của chế phẩm được trình bày ở mục 2.1.1.

b/ *Thức ăn thô*: Rơm khô, cỏ khô Pangola, cỏ voi 45 ngày và thân cây ngô tươi sau thu bắp.

c/ *Gia súc thí nghiệm*: Bò đực lai Sind, khối lượng trung bình 200 kg mỡ lỗ dò dạ cỏ đặt canul.

* Chuẩn bị thí nghiệm

a/ *Phân tích thành phần hóa học*

Các loại thức ăn đều được lấy mẫu theo (TCVN 4325-2007) và phân tích thành phần hoá học theo các tiêu chuẩn sau: vật chất khô (TCVN 4325-2007), protein thô (TCVN 4328-2001), xơ thô (TCVN 4326-2007), lipid (TCVN 4331-2007), khoáng tổng số (TCVN 4327-2007), riêng NDF, ADF và ADL được phân tích theo Goering và Van Soest (1970), tại Phòng phân tích thức ăn và sản phẩm chăn nuôi, Viện Chăn nuôi.

b/ *Thí nghiệm in vitro gas production*: theo thủ tục của Menke và Steingass (1988). Bổ sung vào mẫu chế phẩm (A) theo tỷ lệ 9‰; 11‰; 13‰ và (C) theo tỷ lệ 11‰, 13‰; 15‰ (VCK của thức ăn), bơm vào xilanh 30 ml hỗn hợp dung dịch đệm 2 và dịch dạ cỏ đã có mẫu và chế phẩm. Đưa xi lanh vào tủ ấm 39°C và đọc gas tại các thời điểm 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 và 96 giờ.

* Ghi chép và xử lý số liệu

– Lượng khí sinh ra khi lên men *in vitro* của thức ăn thí nghiệm được ghi chép tại các thời điểm 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 và 96 giờ.

– Đặc điểm sinh khí khi lên men *in vitro* tích lũy trong 96 giờ được tính theo phương trình của Orskov và McDonald (1979): $P = a + b(1 - e^{-ct})$

2.3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm sinh học đến khả năng phân giải một số thức ăn giàu xơ bằng phương pháp *in sacco* và thay đổi hệ vi sinh vật dạ cỏ

* Nguyên vật liệu

a/ *Chế phẩm sinh học*: (i) Chế phẩm **Best^FRumen^Q** (gọi tắt là A) và (ii) Chế phẩm **Best^FRumen^Q** (gọi tắt là C). Thành phần vi sinh vật và hoạt tính của chế phẩm được trình bày ở mục 2.1.1.

b/ *Thức ăn thô*: Rơm khô; cỏ khô Pangola; cỏ voi 45 ngày và thân cây ngô tươi sau thu bắp

Thí nghiệm được thực hiện trên 3 bò đực lai Sind, khối lượng trung bình 200 kg/con. Bò được mổ lỗ dò dạ cỏ và đặt canul. Bò được nuôi nhốt cá thể và nuôi dưỡng bằng khẩu phần ăn cơ sở (cỏ voi 20 kg và 1 kg thức ăn hỗn hợp) ở mức **đuy trì** theo tiêu chuẩn của Kearn (1982). Sơ đồ nuôi dưỡng được trình bày ở bảng 2.1.

Bảng 2.1. Khẩu phần cơ sở nuôi bò thí nghiệm *in sacco* (theo vật chất khô)

Thức ăn	Khẩu phần		
	I (đối chứng)	II	III
Rơm*	*	*	*
Cám hỗn hợp	*	*	*
Tăng khoáng liềm	Tự do	Tự do	Tự do
Chế phẩm A (g/con/ngày)**	-	30	40
Chế phẩm C (g/con/ngày)**	-	40	50

Ghi chú: (i) * với cỏ khô Pangola, cỏ Voi và thân cây ngô cũng được thiết kế tương tự như Rơm; (iii) ** chế phẩm A làm đợt 1 và chế phẩm C làm đợt 2

Thí nghiệm được tiến hành theo phương pháp kỹ thuật túi nilon của Orskov và cs. (1980). Mẫu ủ trong dạ cỏ: 4; 8; 16; 24; 48; 72 và 96 giờ.

* Ghi chép và xử lý số liệu

– Tỷ lệ phân giải chất khô *in sacco* của thức ăn thí nghiệm được ghi chép tại các thời điểm 4; 8; 16; 24; 48; 72 và 96 giờ.

– Dùng chương trình NEWAY để tính đặc điểm phân giải chất khô *in sacco* của theo phương trình của Orskov và Mc Donal (1979): $P = a + b(1 - e^{-ct})$

– *Xác định thành phần hóa học*: tương tự như nội dung 2.3.1.

Nghiên cứu ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm sinh học đến thay đổi hệ vi sinh vật dạ cỏ

Dịch dạ cỏ bò thí nghiệm *in sacco* được lấy tại thời điểm 0 và 4^h sau khi cho ăn. Xác định đếm tổng số lượng vi khuẩn, quần thể đơn bào và nấm theo Galyean (1989) bằng buồng đếm hồng cầu (Boeco, Hamburg, Đức).

2.3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm sinh học đến khả năng tiêu hóa thức ăn bằng phương pháp *in vivo*

Sử dụng 15 bò đực Lai Sind có độ tuổi trung bình 15 tháng tuổi, khối lượng bình quân 200 kg cho nghiên cứu này. Sơ đồ thí nghiệm được thể hiện ở bảng 2.4.

Bảng 2.4. Sơ đồ thí nghiệm *in vivo*

Diễn giải	Khẩu phần		
	ĐC0	A40	C50
Số gia súc (con)	5	5	5
Thức ăn thí nghiệm*	Tự do	Tự do	Tự do
Chế phẩm A (g/con/ngày)	-	40	-
Chế phẩm C (g/con/ngày)	-	-	50
Nước uống	Tự do	Tự do	Tự do
Tăng khoáng liêm	Tự do	Tự do	Tự do

Ghi chú: (i) tiêu chuẩn ăn xây dựng theo tiêu chuẩn Kearnl (1982) dùng cho bò nhiệt đới; (ii) ĐC0: đối chứng; (iii) A40 bổ sung 40g chế phẩm A: Best^FRumen[®]; (iv) C50 bổ sung 50g chế phẩm C: Best^FRumen[®]; (v) * Thức tự từng loại thức ăn mỗi đợt: rom khô; cỏ Voi; thân cây ngô; cỏ khô Pangola; TMR.

Như vậy, thí nghiệm này được tiến hành 5 đợt, mỗi đợt sử dụng một loại thức ăn. Tỷ lệ tiêu hóa *in vivo* của các mẫu thức ăn được xác định bằng kỹ thuật thu phân tổng số của Cochran và Galyean (1994).

* *Chỉ tiêu theo dõi:* (i) Lượng thức ăn thu nhận: cân và ghi chép thức ăn cho ăn và thừa hàng ngày từng cá thể; (ii) Tỷ lệ tiêu hóa *in vivo* khẩu phần: tính từ lượng chất dinh dưỡng ăn vào và lượng thải ra trong phân tính theo % so với lượng ăn vào theo phương pháp của Cochran và Galyean (1994), Burns và Pond (1994).

– *Xác định thành phần hóa học:* tương tự như nội dung 2.3.1.

2.3.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm sinh học vào khẩu phần cơ sở là thức ăn giàu xơ nuôi bò lai Sind sinh trưởng đến lượng thức ăn thu nhận, tăng khối lượng, hiệu quả sử dụng thức ăn và hiệu quả kinh tế

Tiến hành trên 15 bê đực lai Sind có độ tuổi trung bình 15-18 tháng tuổi, khối lượng trung bình 190 kg. Gia súc được phân khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (CRBD) đồng đều về khối lượng cơ thể (5 con/lô). Khẩu phần ăn các lô tương tự nhau về năng lượng và protein. Sơ đồ thí nghiệm trình bày ở bảng 2.5.

Bảng 2.5. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

Hạng mục	ĐC0	A40	C50
Số con	5	5	5
Nuôi chuẩn bị (ngày)	15	15	15
Thức ăn			
Cỏ voi	Tự do	Tự do	Tự do

Hạng mục	ĐC0	A40	C50
Thức ăn tinh*	*	*	*
Chế phẩm A (g/con/ngày)		40	
Chế phẩm B (g/con/ngày)			50
Tăng khoáng liêm	Tự do	Tự do	Tự do
Nước uống	Tự do	Tự do	Tự do

*Ghi chú: ĐC0: đối chứng; A40: bổ sung 40g chế phẩm A (Best^FRumen®); C50 bổ sung 50g chế phẩm C (Best^FRumen®); * lượng thức ăn tinh (Sắn lát: 25%; Cám gạo: 50%; Ngô: 9%; Đậu tương: 16%) bổ sung đảm bảo cân đối theo tiêu chuẩn của Kearn (1982) dùng cho bò nhiệt đới*

Bò thí nghiệm được nuôi cá thể và cho ăn 2 lần/ngày (8 giờ sáng và 4 giờ chiều). Cách cho ăn: Chế phẩm được trộn đều vào thức ăn tinh cho ăn trước sau đó thức ăn thô ăn sau để đảm bảo gia súc ăn hết chế phẩm.

* *Phân tích thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của thức ăn: tương tự như nội dung 2.3.1.*

* *Các chỉ tiêu theo dõi: (i) Lượng thức ăn thu nhận; (ii) Khối lượng tích lũy; (iii) Tăng khối lượng tuyệt đối: kg/con/ngày; (iv) Tăng khối lượng tương đối: (%); (v) Tiêu tốn thức ăn cho tăng khối lượng; (vi) Hiệu quả sử dụng thức ăn: kg thức ăn/kg tăng KL; (vii) Sơ bộ tính toán hiệu quả của nuôi dưỡng.*

2.3.5. Nghiên cứu ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm sinh học vào khẩu phần nuôi bò lai hướng sữa ³/₄HF đến lượng thức ăn thu nhận, năng suất, chất lượng sữa, hiệu quả sử dụng thức ăn và hiệu quả kinh tế

Thí nghiệm tiến hành trên 15 bò ³/₄HF đang khai thác sữa lứa 3 năng suất sữa trung bình 15 kg, tháng sữa 3-4, khối lượng trung bình 435 kg. Gia súc được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh đồng đều về năng suất sữa. Khẩu phần ăn các lô tương tự nhau về ME và protein. Tóm tắt sơ đồ thí nghiệm trình bày ở bảng 2.7.

Bảng 2.7. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

Diễn giải	ĐC0	A40	C50
Số gia súc (con)	5	5	5
Nuôi chuẩn bị (ngày)	15	15	15
Nuôi thí nghiệm (ngày)	90	90	90
Khẩu phần nuôi dưỡng	NRC 2002	NRC 2002	NRC 2002
Chế phẩm A (g/con/ngày)		40	
Chế phẩm C (g/con/ngày)			50
Tăng khoáng liêm	Tự do	Tự do	Tự do
Nước uống	Tự do	Tự do	Tự do

Ghi chú: ĐC0; Đối chứng; A40: bổ sung 40g chế phẩm A (Best^FRumen®); C50 bổ sung 50g chế phẩm C (Best^FRumen®); lượng thức ăn được điều chỉnh qua theo dõi năng suất sữa

Bò thí nghiệm được nuôi cá thể và cho ăn theo qui trình nuôi dưỡng bò vắt sữa. Bò thí nghiệm được cho ăn ngày 2 lần và buổi sáng lúc 8h và buổi chiều lúc 16h. Chế phẩm được trộn đều với thức ăn tinh cho ăn trước, cỏ voi và cỏ khô Pangola được phay nhỏ (5-7 cm) bằng máy phay cỏ sau đó trộn với thức ăn ủ chua trước khi cho ăn.

* *Phân tích thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng thức ăn*: tương tự như nội dung 2.3.1.

* *Các chỉ tiêu theo dõi*: (i) Lượng thức ăn thu nhận; (ii) Năng suất sữa: được chuyển đổi sang sữa tiêu chuẩn (FCM) theo công thức: NS sữa tiêu chuẩn = NS sữa thực tế \times $[0,4 + (0,15 \times \text{tỷ lệ mỡ sữa thực tế})]$; (iii) Chất lượng sữa; (iv) Hệ số giảm sữa; (v) Thay đổi khối lượng; (vi) Hiệu quả sử dụng thức ăn: kg thức ăn/kg sữa tiêu chuẩn; (vii) Sơ bộ tính toán hiệu quả của nuôi dưỡng.

XỬ LÝ SỐ LIỆU CHUNG CHO CÁC THÍ NGHIỆM

Số liệu xử lý bằng phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) trên phần mềm Minitab 16.0 (Mỹ). Mô hình tổng quát: $Y_{ij} = \mu + A_i + \varepsilon_{ij}$. Trong đó: Y_{ij} là biến phụ thuộc, μ là trung bình tổng thể, A_i ảnh hưởng của khẩu phần, ε_{ij} là sai số ngẫu nhiên. Nếu ANOVA cho thấy có sự sai khác thì phương pháp so sánh cặp số trung bình Tukey sẽ được áp dụng để xác định sai khác giữa các nghiệm thức.

CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. ẢNH HƯỞNG CỦA BỔ SUNG CHẾ PHẨM SINH HỌC ĐẾN TỐC ĐỘ VÀ ĐẶC ĐIỂM SINH KHÍ *IN VITRO* CỦA MỘT SỐ THỨC ĂN GIÀU XƠ LÀM THỨC ĂN CHO GIA SÚC NHAI LẠI

3.1.1. Thành phần hóa học của các loại thức ăn thí nghiệm

Kết quả phân tích thành phần hóa học các mẫu thức ăn thí nghiệm được trình bày trong bảng 3.1.

Bảng 3.1. Thành phần hóa học của các mẫu thức ăn

Loại thức ăn	DM	(% vật chất khô)						
		CP	Lipid	DXKD	Xơ thô	NDF	ADF	Ash
Rơm	88,7	5,6	1,5	44,8	34,9	73,1	40,7	13,3
Cỏ khô Pangola	87,7	7,0	2,6	48,2	36,2	78,2	42,2	6,1
Cỏ voi	19,9	9,2	2,3	43,6	34,0	63,2	37,7	10,9
Thân cây ngô	18,0	9,9	2,4	59,3	22,8	61,4	30,4	5,7

Ghi chú: DXKD: Dẫn xuất không đậm NDF: xơ không tan trong môi trường trung tính, ADF: xơ không hòa tan trong môi trường axit; Ash: khoáng tổng số

Số liệu thu được cho thấy, thành phần hóa học như hàm lượng vật chất khô, protein thô, lipit thô, dẫn xuất không đậm, xơ thô, NDF, ADF và khoáng tổng số của các loại thức ăn thí nghiệm đều biến động, ví dụ, cỏ voi có hàm lượng vật chất khô thấp (19,9%) nhưng hàm lượng protein cao hơn rơm và cỏ khô Pangola, tuy nhiên hàm lượng xơ thô, NDF và ADF lần lượt là: 34,0; 63,2 và 37,7% thấp hơn hàm lượng xơ thô, NDF và ADF của rơm và cỏ khô Pangola... có sự khác nhau về kết quả này là do nguồn gốc của các nguyên liệu thức ăn khác nhau, điều kiện khí hậu, đất đai ở mỗi vùng khác nhau.

3.1.2. Tốc độ và đặc điểm sinh khí *in vitro* của rơm

Tại thời điểm 24^h sau ủ, lượng khí sinh ra có sự khác biệt đáng kể ($P < 0,05$) giữa các mẫu có bổ sung chế phẩm so với với mẫu đối chứng. Khi bổ sung chế

phẩm A vào rơm thì lượng khí sinh ra đạt cao nhất ở mức bổ sung 11‰ (21,1ml) và thấp nhất ở mức bổ sung 13‰ (17,1ml) cao hơn hẳn so với mức đối chứng (15,1ml). Cũng tại thời gian ù này, khi bổ sung chế phẩm C vào rơm lượng khí sinh ra cũng có sự khác biệt đáng kể ($P<0,05$) lượng khí sinh ra đạt cao nhất ở mức bổ sung 13‰ (20,3ml), thấp nhất ở mức bổ sung 15‰ (17ml) nhưng vẫn cao hơn so với đối chứng (15,1ml).

Tiềm năng sinh khí ở các mẫu bổ sung chế phẩm A đạt cao nhất ở mức 11‰ (29,6ml) trong khi đó bổ sung chế phẩm C, tiềm năng sinh khí đạt cao nhất ở mức bổ sung 13‰ (29,3ml) ($P<0,05$). Bổ sung chế phẩm A ở mức 11‰ và chế phẩm B ở mức 13‰ cho các giá trị OMD và VFA tương ứng là (37,0; 36,3% và 0,46; 0,45 mmol) cao hơn và sai khác so với các liều bổ sung còn lại và đối chứng ($P<0,05$).

3.1.3. Tốc độ và đặc điểm sinh khí *in vitro* của cỏ khô Pangola

Tại thời điểm 24^h lượng khí tích lũy ở mẫu đối chứng thấp hơn rõ rệt ($P<0,05$) các mẫu bổ sung chế phẩm, đạt cao nhất ở mức bổ sung 11‰ (25,5ml) và 13‰ (24,4ml) lần lượt đối với chế phẩm A và chế phẩm C trong khi đó mẫu đối chứng đạt 15,6ml. Tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ và axit béo bay hơi tổng số của cỏ khô Pangola trong thí nghiệm cũng cho thấy bổ sung chế phẩm A ở mức 11‰ và chế phẩm B ở mức 13‰ cho các giá trị OMD và VFA tương ứng là (41,1; 40,1% và 0,56; 0,54 mmol) đạt cao nhất so với các liều bổ sung còn lại và đối chứng ($P<0,05$).

3.1.4. Tốc độ và đặc điểm sinh khí *in vitro* của cỏ voi

Kết quả cho thấy, khi bổ sung chế phẩm A vào cỏ voi thì tốc độ sinh khí đạt cao nhất ở mức bổ sung 11‰ (31ml) và thấp nhất ở mức 13‰ (23,9ml) nhưng vẫn cao hơn so với đối chứng (23,7ml). Tương tự như vậy khi bổ sung chế phẩm C vào cỏ voi thì lượng khí sinh ra đạt cao nhất ở mức bổ sung 13‰ (30ml). Về các chỉ tiêu tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ và axit béo bay hơi tổng số của cỏ voi cho thấy khi bổ sung chế phẩm A ở mức 11‰ và chế phẩm B ở mức 13‰ thì các giá trị OMD và VFA tương ứng là (47,3; 46,4% và 0,68; 0,66 mmol) đạt cao nhất so với các liều bổ sung còn lại và đối chứng ($P<0,05$).

3.1.5. Tốc độ và đặc điểm sinh khí *in vitro* của thân cây ngô

Số liệu thu được cho thấy tại thời điểm 24^h sau ù, khi bổ sung chế phẩm A vào thân cây ngô thì lượng khí sinh ra đạt cao nhất ở mức bổ sung 11‰ (31ml) và thấp nhất là 13‰ (25,3ml) nhưng vẫn cao hơn mức đối chứng (22,8ml). Tương tự như vậy khi bổ sung chế phẩm C vào thân cây ngô, lượng khí sinh ra đạt cao nhất ở mức bổ sung 13‰ (30,1ml) và cao hơn mức đối chứng (22,8ml). Các chỉ tiêu tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ và axit béo bay hơi tổng số của cỏ khô cỏ cây ngô cho thấy khi bổ sung chế phẩm A ở mức 11‰ và chế phẩm B ở mức 13‰ thì các giá trị OMD và VFA tương ứng là (47,3; 46,5% và 0,68; 0,66 mmol) đạt cao nhất so với các liều bổ sung còn lại và đối chứng ($P<0,05$).

Thảo luận chung thí nghiệm 1

Kết quả thu được từ nghiên cứu của chúng tôi chỉ ra rằng việc bổ sung probiotic đã nâng cao tốc độ lên men dạ cỏ bằng cách tăng lượng khí sản sinh, các

thông số về đặc điểm sinh khí lên men và tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ. Các chủng vi khuẩn axit lactic và mức độ khác nhau có thể đã tác động làm biến đổi quá trình lên men dạ cỏ. Vai trò của vi sinh vật dạ cỏ, bao gồm vi khuẩn và động vật nguyên sinh, trong việc tiêu hóa các phần thức ăn hòa tan và không hòa tan của thức ăn đã được biết rõ. Trong nghiên cứu này, sự cải thiện đặc điểm sản xuất khí và có thể được giải thích là do bổ sung chế phẩm enzyme phân giải xơ đã cải thiện hoạt động của quần thể vi sinh vật, làm tăng đáng kể lượng axit béo bay hơi tổng số trong dịch dạ cỏ. Các thành phần cấu trúc xơ thành tế bào thực vật là nguồn cung cấp carbohydrate chính cho gia súc nhai lại, chúng được vi sinh vật dạ cỏ lên men để tạo ra VFA, sau đó được hấp thụ qua thành dạ cỏ, đóng góp một nguồn năng lượng chính cho động vật chủ (Candyne và cs., 2017). Việc cải thiện quá trình tiêu hóa cơ chất thông qua bổ sung probiotic đã góp phần vào việc sản xuất VFA cao hơn. Trong nghiên cứu hiện tại, việc cải thiện tổng số vi khuẩn và vi khuẩn phân giải xenluloza có thể là do sự tương tác của probiotic enzyme phân giải xơ bổ sung có chứa các chất chuyển hóa của vi khuẩn chủng nấm sợi hữu ích *A.oryzae* và vi khuẩn *Lactobacillus*, *Bacillus* và *Saccharomyces* với vi khuẩn dạ cỏ.

3.2. ẢNH HƯỞNG CỦA BỔ SUNG CHẾ PHẨM SINH HỌC ĐẾN KHẢ NĂNG PHÂN GIẢI MỘT SỐ THỨC ĂN GIÀU XƠ BẰNG PHƯƠNG PHÁP *IN SACCO* VÀ THAY ĐỔI HỆ VI SINH VẬT DẠ CỎ

Trên cơ sở kết quả thu được của nội dung 1, chúng tôi lựa chọn bổ sung chế phẩm A (Best^FRumen[®]) mức 9‰ và 11‰; chế phẩm C (Best^FRumen[®]) bổ sung mức 11‰ và 13‰ được sử dụng cho nghiên cứu nội dung này để lựa chọn mức bổ sung thích hợp.

3.2.1. Tỷ lệ và đặc điểm phân giải chất khô *in sacco* của rơm

Kết quả cho thấy, tỷ lệ phân giải chất khô (DM) của rơm tại các thời điểm là khác nhau giữa các khẩu phần. Tốc độ phân giải tăng mạnh ở khoảng thời gian từ 4 – 48^h và từ 72 – 96^h có tăng nhưng chậm hơn. Tại thời điểm 24^h ủ mẫu, tỷ lệ phân giải DM của rơm ở các khẩu phần bổ sung 40g chế phẩm (A) và (C) mức 50g đạt tương ứng là 45,80 và 44,36% trong khi đó giá trị này ở khẩu phần đối chứng là 34,04% ($P < 0,05$) đồng thời cao hơn hẳn các mức bổ sung khác. Nhìn chung, tỷ lệ phân giải DM của rơm ở khẩu phần được bổ sung chế phẩm sinh học cao hơn 30% so với khẩu phần đối chứng, đặc biệt ở giai đoạn 24^h ủ mẫu.

Hiệu quả phân giải ở các khẩu phần có sự khác nhau rõ rệt: cao nhất ở khẩu phần bổ sung 50g chế phẩm C (34,37%) tiếp đến là khẩu phần bổ sung 40g chế phẩm A (34,18%) và thấp nhất là ở khẩu phần đối chứng (26,68%).

3.2.2. Tỷ lệ và đặc điểm phân giải chất khô *in sacco* của cỏ khô Pangola

Kết quả cho thấy, tại thời điểm 24^h ủ mẫu ở các khẩu phần bổ sung chế phẩm (A) mức 30; 40g và (C) mức 40; 50g tương ứng là 39,47; 53,23 và 46,26; 47,06% trong khi đó giá trị này ở đối chứng là 36,69% ($P < 0,05$). Nhìn chung, tỷ lệ phân

giải vật chất khô của cỏ khô Pangola ở khẩu phần bổ sung chế phẩm sinh học phân giải xơ cao hơn 28 – 45% so với khẩu phần đối chứng, đặc biệt ở giai đoạn 24^h.

Hiệu quả phân giải vật chất khô cỏ Pangola cao nhất ở khẩu phần bổ sung 50g chế phẩm C (32,58%) tiếp đến là khẩu phần bổ sung 40g chế phẩm A (29,84%) và thấp nhất là ở khẩu phần đối chứng (24,21%) ($P < 0,05$).

3.2.3. Tỷ lệ và đặc điểm phân giải chất khô *in sacco* của cỏ voi

Tại thời điểm 24^h ủ mẫu, tỷ lệ phân giải DM của cỏ voi ở các khẩu phần bổ sung chế phẩm (A) mức 30; 40g và (C) mức 40; 50g tương ứng là 61,71; 62,65 và 57,94; 59,49% trong khi đó giá trị này ở đối chứng là 56,59% ($P < 0,05$). Nhìn chung, tỷ lệ phân giải vật chất khô của cỏ voi ở khẩu phần bổ sung chế phẩm sinh học cao hơn 10% so với khẩu phần đối chứng, đặc biệt ở giai đoạn 24^h.

Hiệu quả phân giải ở các khẩu phần có sự khác nhau rõ rệt giữa các khẩu phần ($P < 0,05$), cao nhất ở khẩu phần bổ sung 50g chế phẩm C (46,51%) tiếp đến là khẩu phần bổ sung 40g chế phẩm A (46,32%) và thấp nhất ở khẩu phần đối chứng (43,32%).

3.2.4. Tỷ lệ và đặc điểm phân giải chất khô *in sacco* của thân cây ngô

Kết quả cho thấy, tại thời điểm 24h ủ mẫu ở các khẩu phần bổ sung chế phẩm (A) mức 30; 40g và (C) mức 40; 50g tương ứng là 62,63; 62,64 và 62,03; 63,71% trong khi đó giá trị này ở đối chứng là 58,87% ($P < 0,05$). Nhìn chung, tỷ lệ phân giải DM của thân cây ngô ở khẩu phần bổ sung chế phẩm sinh học cao hơn 5 – 8% so với khẩu phần đối chứng, đặc biệt ở giai đoạn 24^h.

Hiệu quả phân giải ở các khẩu phần có sự khác nhau rõ rệt và dao động từ 45,75 – 51,15% cao nhất ở khẩu phần bổ sung 50g chế phẩm C và thấp nhất ở khẩu phần đối chứng (45,75%) ($P < 0,05$).

3.2.5. Ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm sinh học vào khẩu phần cơ sở đến tổng số vi sinh vật dạ cỏ

Kết quả ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm sinh học A với liều lượng (30 và 40g) và chế phẩm C liều (40 và 50g) vào khẩu phần cơ sở là rơm; cỏ khô Pangola; cỏ voi và thân cây ngô đến tổng số vi sinh vật dạ cỏ cho thấy, các giá trị trung bình của vi sinh vật, protozoa (động vật nguyên sinh) và nấm đếm được ở dạ cỏ của bò ăn các khẩu phần cơ sở là rơm; cỏ khô Pangola; cỏ Voi; thân cây ngô được bổ sung chế phẩm sinh học cao hơn so với bò đối chứng và có sự sai khác rõ rệt ($P < 0,05$). Cụ thể, với số lượng vi sinh vật đếm được ở bò ăn khẩu phần bổ sung 30 và 40 g chế phẩm A tương ứng dao động từ $4,7 \times 10^{10}$ – $4,8 \times 10^{10}$ và $5,9 \times 10^{10}$ – $6,0 \times 10^{10}$; với khẩu phần bổ sung 40 và 50g chế phẩm C giá trị này tương ứng dao động từ $4,1 \times 10^{10}$ – $4,3 \times 10^{10}$ và $4,6 \times 10^{10}$ – $4,8 \times 10^{10}$ trong khi đó ở lô đối chứng giá trị trung bình của vi sinh vật đếm được $3,6 \times 10^{10}$ – $3,8 \times 10^{10}$ tùy theo khẩu phần.

Về giá trị trung bình số lượng động vật nguyên sinh (protozoa) đếm được ở dịch dạ cỏ cho thấy có xu hướng tăng khi bổ sung chế phẩm sinh học, đồng thời có sự biến động giữa các khẩu phần cơ sở nuôi dưỡng. Ví dụ, giá trị trung bình về

động vật nguyên sinh trong dịch dạ cỏ cao nhất ở nhóm bò được bổ sung 40g chế phẩm A dao động từ $4,3 \times 10^5 - 4,5 \times 10^5$ tiếp đến là bổ sung 50g chế phẩm C dao động từ $4,1 \times 10^5 - 4,3 \times 10^5$ thấp nhất thấy ở bò đối chứng dao động từ $3,7 \times 10^5 - 3,9 \times 10^5$. Kết quả về số lượng tế bào nấm có khuynh hướng tương tự, đó là cao nhất ở nhóm bò được bổ sung 40g chế phẩm A và tiếp đến là bổ sung 50g chế phẩm C lần lượt dao động từ $2,4 \times 10^4 - 3,5 \times 10^4$ và $2,9 \times 10^4 - 3,1 \times 10^4$ thấp nhất thấy ở bò đối chứng dao động từ $1,1 \times 10^4 - 1,3 \times 10^4$ tùy theo khẩu phần.

Thảo luận chung thí nghiệm 2

Khi nồng độ enzyme tăng, tỷ lệ phân giải vật chất khô theo xu hướng tăng lên. Tuy nhiên, khi nồng độ enzyme đạt đến một ngưỡng nào đó thì nồng độ cơ chất sẽ trở thành yếu tố hạn chế tốc độ phản ứng. Điều này là hoàn toàn hợp lý vì tỷ lệ phân giải chất khô không những phụ thuộc vào bản chất của thức ăn mà còn phụ thuộc vào nồng độ các enzyme có mặt trong dạ cỏ. Theo Colombatto và cs., (2003) hiệu quả hoạt động tốt nhất của các enzyme là loại bỏ các rào cản cấu trúc thức ăn làm chậm quá trình vi sinh vật xâm nhập để tiêu hóa từ đó tăng tốc độ phân giải. Kết quả thu được từ nghiên cứu của chúng tôi chỉ ra rằng việc bổ sung probiotic đã nâng cao tỷ lệ phân giải chất khô của thức ăn giàu xơ, đồng thời có sự khác biệt về giá trị tỷ lệ phân giải chất khô ở các khẩu phần bổ sung các mức chế phẩm khác nhau. Nghiên cứu của El-Waziry và Ibrahim, (2007) cho thấy, khi bổ sung enzyme ngoại sinh từ nấm và vi sinh vật đã làm tăng khả năng phân giải xơ do tăng quá trình lên men phân giải xơ của vi sinh vật dạ cỏ nhờ hoạt tính enzyme của chế phẩm bổ sung. Bổ sung chế phẩm sinh học phân giải xơ đã cung cấp nhiều cơ chất hơn cho nhóm vi khuẩn lên men lactic và thúc đẩy sự phát triển của vi khuẩn sử dụng cellulolytic và lactate (Chaucheyras-Durand và cs., 2008), làm tăng pH trong dạ cỏ (Mohamed và cs., 2009; Paryad và Rashidi, 2009) và từ đó làm tăng khả năng tiêu hóa xơ và các thành phần của xơ (NDF và ADF).

Trong nghiên cứu này, việc cải thiện tổng số vi khuẩn và vi khuẩn phân giải xenluloza có thể là do sự tương tác của probiotic enzyme phân giải xơ bổ sung có chứa các chất chuyển hóa của vi khuẩn chủng nấm sợi hữu ích *A.oryzae* và vi khuẩn *Lactobacillus*, *Bacillus* và *Saccharomyces* với vi khuẩn dạ cỏ. Theo Jiao và cs. (2017) bổ sung probiotic đã tạo ra những điều kiện thuận lợi cho các hoạt động của nhóm vi khuẩn phân giải xenlulo và tăng khả năng tiêu hóa xơ. Điều này phù hợp với nghiên cứu hiện tại, trong đó sự gia tăng tốc độ phân giải thức ăn giàu xơ đồng thời cải thiện tỷ lệ tiêu hóa vật chất của thức ăn khi bổ sung probiotic.

3.3. ẢNH HƯỞNG CỦA BỔ SUNG CHẾ PHẨM SINH HỌC ĐẾN KHẢ NĂNG TIÊU HÓA CỦA THỨC ĂN BẰNG PHƯƠNG PHÁP *IN VIVO*

3.3.1. Thành phần hóa học của các loại thức ăn thí nghiệm

Số liệu thu được cho thấy, rơm có hàm lượng vật chất khô (VCK), protein thô, lipid thô, xơ thô, NDF, ADF và khoáng tổng số tương ứng như sau: 88,70%; 5,64%;

1,45%; 44,76%; 34,88%; 73,11%; 40,65% và 13,28%. Với cỏ khô Pangola, các thành phần hóa học của vật chất khô, xơ thô, NDF và ADF tương ứng lần lượt là: 87,66%; 36,21%; 78,19% và 42,23%. Các thành phần hóa học của cỏ voi về vật chất khô, protein thô, lipit thô, xơ thô, NDF, ADF và khoáng tổng số tương ứng lần lượt là: 19,98%; 9,19%; 2,34%; 34,04%; 43,04%; 63,22%; 37,65% và 10,86%. Với thân cây ngô, vật chất khô, protein thô, lipit thô, xơ thô, NDF, ADF và khoáng tổng số tương ứng lần lượt là: 18,00%; 9,89%; 2,39%; 22,80%; 61,38%; 30,40% và 5,67%. Về tổng thể, thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh (TMR) có hàm lượng protein thô cao nhất 16,32%. Tuy nhiên, do khác nhau về chủng loại thức ăn nên mức độ biến động của các chỉ tiêu về thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng là đương nhiên.

3.3.2. Lượng thức ăn ăn vào và tỷ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng các loại thức ăn

Thí nghiệm được tiến hành 5 đợt, mỗi đợt sử dụng một loại thức ăn. Thức ăn nuôi gia súc ở mức duy trì gồm nhóm: (i) đối chứng; (ii) bổ sung chế phẩm A liều 40 g/con/ngày và (iii) bổ sung chế phẩm C liều 50g/con/ngày.

3.3.2.1. Lượng thức ăn ăn vào

Các số liệu nghiên cứu cho thấy khả năng thu nhận chất khô và chất hữu cơ khác nhau tùy theo loại thức ăn, tuy nhiên, xu hướng chung khi bổ sung chế phẩm sinh học phân giải xơ A và C thì lượng vật chất khô thức ăn vào tăng so với đối chứng ($P<0,05$). Cụ thể về lượng chất khô ăn vào của rom: 4,13 và 4,04 so với 3,83 kg; cỏ khô Pangola: 4,15 và 3,93 so với 3,81 kg; cỏ voi: 4,49 và 4,49 so với 3,91 kg; thân cây ngô: 3,95 và 4,09 so với 3,90 kg; TMR: 4,11 và 4,20 so với 3,89 kg.

Với chất hữu cơ ăn vào cũng có khuynh hướng tương tự như vật chất khô thu nhận của bò thí nghiệm so với đối chứng, ví dụ, chất hữu cơ rom ăn vào: 3,59 và 3,52 so với 3,34 kg; cỏ khô Pangola: 3,84 và 3,68 so với 3,62 kg; cỏ voi: 4,0 và 4,01 so với 3,38 kg; thân cây ngô: 3,75 và 3,74 so với 3,61 kg; TMR: 3,63 và 3,72 so với 3,38 kg.

3.3.2.2. Tỷ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng

Tỷ lệ tiêu hóa chất khô của rom ăn khẩu phần đối chứng là 45,50% trong khi đó rom ăn khẩu phần bổ sung chế phẩm A và C lần lượt là 48,99 và 49,49% ($P<0,05$) tương tự như vậy, đối với cỏ khô Pangola, cỏ voi, thân cây ngô và thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh (TMR) lần lượt là 39,53 so với 45,26 và 44,65%; 57,03 so với 63,43 và 62,75%; 46,98 so với 49,24 và 48,96%; 64,99 so với 67,92 và 65,74% ($P<0,05$).

Khả năng tiêu hóa protein tiêu hóa cao hơn khi bổ sung chế phẩm sinh học phân giải xơ A và C so với đối chứng ($P<0,05$). Cụ thể như rom khô: 42,65 và 42,83 so với 36,06%; cỏ khô Pangola: 50,77 và 47,21 so với 33,31%; cỏ voi: 71,11 và 70,97 so với 65,75%; thân cây ngô: 65,06 và 64,94 so với 62,18%; TMR: 84,72 và 83,61 so với 67,79%. Đối với xơ thô: khả năng tiêu hóa chỉ tiêu này của thức ăn rom, cỏ khô Pangola, cỏ voi, thân cây ngô và TMR khi được bổ sung chế phẩm A và C cũng có sự tăng lên đáng kể ($P<0,05$) so với đối chứng lần lượt là

62,40 và 62,66 so với 60,10%; 58,30 và 50,46 so với 36,57%; 67,51 và 66,02 so với 62,92%; 39,53 và 39,63 so với 34,91%; 61,86 và 60,63 so với 53,68%.

Thảo luận chung thí nghiệm 3

Kết quả về khả năng thu nhận chất khô và chất hữu cơ của các loại thức ăn trong nghiên cứu này có sự biến động khác nhau, điều này có thể được lý giải là do có sự khác nhau về thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của các loại thức ăn. Tuy nhiên, xu hướng chung khi bổ sung chế phẩm sinh học phân giải xơ A và C thì lượng thức ăn và chất hữu cơ ăn vào tăng so với đối chứng ($P < 0,05$). Trong nghiên cứu này, khi bổ sung chế phẩm sinh học A (chứa chủng *Aspergillus oryzae*) và chế phẩm C (chứa các chủng *Aspergillus oryzae*, *Lactobacillus*, *Bacillus* và *Saccharomyces*) vào khẩu phần nuôi dưỡng đã làm tăng đáng kể khả năng tiêu hóa các chất dinh dưỡng chủ yếu có trong các loại thức ăn. Cụ thể, tỷ lệ tiêu hóa chất khô của rơm ăn khẩu phần đối chứng là 45,50% trong khi đó rơm ăn khẩu phần bổ sung chế phẩm A và C lần lượt là 48,99 và 49,49% ($P < 0,05$) tương tự như vậy, đối với thân cây ngô, cỏ voi, cỏ khô Pagola và thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh lần lượt là 46,98 so với 49,24 và 48,96%; 57,03 so với 63,43 và 62,75%; 39,53 so với 45,26 và 44,65%; 64,99 so với 67,92 và 65,74% ($P < 0,05$). Lý do cho việc tăng lượng thức ăn ăn vào là do bổ sung probiotics trong khẩu phần đã tăng cường hoạt động của vi khuẩn phân giải xenlulo trong dạ cỏ và tác động tích cực đến độ pH của dạ cỏ, theo đó cải thiện quá trình phân giải xơ và lượng chất khô ăn vào (Desnoyers và cs., 2009).

3.4. ẢNH HƯỞNG CỦA BỔ SUNG CHẾ PHẨM SINH HỌC VÀO KHẨU PHẦN CƠ SỞ LÀ THỨC ĂN GIÀU XƠ NUÔI BÒ LAI SIND SINH TRƯỞNG ĐẾN LƯỢNG THỨC ĂN THU NHẬN, TĂNG KHỐI LƯỢNG, HIỆU QUẢ SỬ DỤNG THỨC ĂN VÀ HIỆU QUẢ KINH TẾ

3.4.1. Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của thức ăn thí nghiệm

Kết quả cho thấy giá trị năng lượng trao đổi (MJ/kg DM) của cỏ voi và thức ăn tinh trong thí nghiệm tương ứng là 8,69 và 11,6 MJ/kg chất khô. Về hàm lượng MJME/kg DM của cỏ voi và thức ăn hỗn hợp trong thí nghiệm này cũng không sai khác nhiều so với kết quả nghiên cứu về hai loại thức ăn tương tự trước đây ở Việt Nam. Theo Đinh Văn Mười. (2012) giá trị ME của thức ăn phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong số đó thành phần hóa học của thức ăn và tỷ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng có trong thức ăn đó.

3.4.2. Ảnh hưởng của khẩu phần bổ sung chế phẩm sinh học đến lượng thức ăn thu nhận bò thí nghiệm

Kết quả bảng 3.14 cho thấy, lượng vật chất khô ăn vào dao động từ 6,40 – 7,04 kg/con/ngày, thấp nhất thấy ở nhóm bò ăn khẩu phần đối chứng (ĐC0), cao nhất ở nhóm bò ăn khẩu phần bổ sung chế phẩm (A40) có sự sai khác ($P < 0,05$). Lượng chất khô ăn vào tính trên 100 kg khối lượng cơ thể dao động từ 2,57 – 2,70 kg, cao nhất thấy ở bò ăn khẩu phần (C40) tiếp theo là khẩu phần (C50) và thấp nhất là nhóm bò ở lô (ĐC0) tương ứng cao-thấp là 2,70; 2,61 và 2,57 kg ($P < 0,05$).

Bảng 3.14. Ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm đến lượng thức ăn thu nhận (Mean ± SD)

Chi tiêu	Khẩu phần		
	ĐC (0)	A40	C50
Vật chất khô thu nhận			
<i>kg/con/ngày</i>	6,40 ^c ± 0,91	7,04 ^a ± 0,47	6,72 ^b ± 0,46
<i>kg/100 kg KL</i>	2,57 ^c ± 0,11	2,70 ^a ± 0,18	2,61 ^b ± 0,14
<i>g/KL^{0,75}</i>	102,04 ^c ± 17,64	108,63 ^a ± 19,32	104,48 ^b ± 20,11
Chất dinh dưỡng thu nhận			
ME, MJ/con/ngày	61,47 ^c ± 8,97	67,28 ^a ± 4,05	63,62 ^b ± 4,08
CP, kg/con/ngày	0,81 ^c ± 0,12	0,89 ^a ± 0,05	0,84 ^b ± 0,05
NDF, kg/con/ngày	3,60 ^b ± 0,49	4,01 ^a ± 0,32	3,90 ^a ± 0,32
ADF, kg/con/ngày	2,05 ^b ± 0,28	2,29 ^a ± 0,19	2,22 ^a ± 0,18

Về các chất dinh dưỡng ăn vào như lượng ăn (ME-MJ/con/ngày), protein thô (kg/con/ngày), NDF (kg/con/ngày) và ADF (kg/con/ngày) tương ứng dao động từ (61,47 – 67,28 MJ); (0,81 – 0,89 kg); (3,60 – 4,01 kg) và (2,05 – 2,29 kg) tùy theo khẩu phần đồng thời có sự sai có sự sai khác (P<0,05) giữa nhóm bò ăn khẩu phần (A40) và (C50) so với bò ăn khẩu phần đối chứng (ĐC0).

3.4.3. Ảnh hưởng của khẩu phần bổ sung chế phẩm sinh học đến thay đổi khối lượng bò thí nghiệm

Khối lượng và tăng trọng của bò thí nghiệm được trình bày ở Bảng 3.15.

Bảng 3.15. Thay đổi khối lượng bò thí nghiệm (Mean ± SD)

Chi tiêu	Khẩu phần		
	ĐC (0)	A40	C50
KL ban đầu (kg)	224,6 ± 10,6	222,4 ± 8,3	225,0 ± 12,5
KL tháng 3 (kg)	273,8 ^b ± 7,7	298,2 ^a ± 8,2	290,4 ^a ± 10,5
Tăng KL_{cả giai đoạn} (kg/con/ngày)	0,586^c ± 0,050	0,902^a ± 0,033	0,779^b ± 0,037

Kết quả cho thấy, tăng KL bình quân cả giai đoạn thí nghiệm, tăng KL trung bình hàng ngày của nhóm bò ăn khẩu phần thí nghiệm bổ sung chế phẩm (0,779 – 0,902 kg/con/ngày), trong khi đó bò ăn khẩu phần đối chứng (ĐC0) chỉ đạt 0,586 kg/con/ngày và có sự sai khác (P<0,05). Kết quả này cũng được thể hiện qua sinh trưởng tương đối của các nhóm bò ăn các khẩu phần khác nhau theo thứ tự từ cao-thấp là (A40), (C50) và (ĐC0) tương ứng là 7,3; 6,3 và 4,9%.

3.4.4. Hiệu quả sử dụng thức ăn

Kết quả cho thấy tiêu tốn thức ăn cho 1 kg tăng KL dao động trong phạm vi từ 7,80 – 10,92 kg VCK/kg tăng khối lượng, thấp nhất ở nhóm bò ăn khẩu phần bổ sung chế phẩm sinh học A (A40) tiếp theo là nhóm bò ăn khẩu phần bổ sung chế phẩm sinh học C (C50) và cao nhất ở nhóm bò ăn khẩu phần đối chứng (ĐC0) tương ứng thấp-cao là 7,80; 8,63 và 10,92 kg và có sai khác (P<0,05).

Bảng 3.16. Hiệu quả sử dụng thức ăn của bò thí nghiệm (Mean ± SD)

Chi tiêu	Khẩu phần		
	ĐC (0)	A40	C50
VCK ăn vào (kg/con/ngày)	6,40 ^c ± 0,91	7,04 ^a ± 0,47	6,72 ^b ± 0,46
Tăng KL _{cả giai đoạn} (kg/con/ngày)	0,586 ^c ± 0,050	0,902 ^a ± 0,033	0,779 ^b ± 0,037
Tiêu tốn TĂ (kg VCK/kg tăng KL)	10,92 ^c ± 1,02	7,80 ^a ± 1,13	8,63 ^b ± 1,08
ME ăn vào (MJ/con/ngày)	61,47 ^c ± 8,97	67,28 ^a ± 4,05	63,62 ^b ± 4,08
HQSD ME (g tăng trọng/MJME)	9,53 ^c ± 1,15	13,41 ^a ± 1,21	12,24 ^b ± 1,18

Hiệu quả sử dụng năng lượng thức ăn của khẩu phần ở bò trong thí nghiệm do động từ 9,53 – 13,41g tăng trọng/MJ năng lượng trao đổi, cao nhất ở nhóm bò ăn khẩu phần bổ sung chế phẩm A tiếp đến là nhóm bò ăn khẩu phần bổ sung chế phẩm sinh học C và thấp nhất ở nhóm bò ăn khẩu phần đối chứng tương ứng cao-thấp là 13,41; 12,24 và 9,53 (g tăng trọng/MJME) và có sai khác ($P < 0,05$).

3.4.5. Sơ bộ tính toán hiệu quả nuôi dưỡng bò thí nghiệm

Dựa trên cơ sở giá nguyên liệu phối trộn thức ăn tinh, bò mua và bán tại thời điểm bắt đầu và kết thúc thí nghiệm, sơ bộ tiến hành tính toán hiệu quả vỗ béo. Kết quả cho thấy, lợi nhuận mang lại ở nhóm bò nuôi bằng khẩu phần bổ sung chế phẩm sinh học A và C lần lượt là 1.226.000 và 1.003.000 đồng/con/tháng) trong khi đó nhóm bò ăn khẩu phần đối chứng cũng đạt 713.000 đồng/con/tháng.

Thảo luận chung thí nghiệm 4

Về lượng thức ăn thu nhận của bò lai Sind nuôi khẩu phần thí nghiệm dao động trong phạm vi từ 6,40 – 7,04 kg vật chất khô/con/ngày (bảng 3.14), cụ thể là lượng VCK ăn vào của các lô thí nghiệm (A40) và (C50) tương ứng là 7,04 và 6,72 kg/con/ngày trong khi đó giá trị này ở lô đối chứng (ĐC0) là 6,40 kg/con/ngày và có sự sai khác ($P < 0,05$). Điều này phù hợp kết quả các nghiên cứu của Kumar và Sirohi, (2013); Præsteng và cs. (2013) là chế phẩm sinh học enzyme phân giải xơ thường được sử dụng để cải thiện chức năng tiêu hóa của gia súc nhai lại trưởng thành. Theo Kearn (1982) bò 200 – 300 kg, tăng trọng 0,75 kg/con/ngày cần 5,4 – 7,4 kg chất khô/con/ngày.

Kết quả về tăng khối lượng của bò trong thí nghiệm này (0,586 – 902 kg/con/ngày), cao hơn kết quả nghiên cứu trước đây của Vũ Văn Nội và cs, (1999) và cao hơn kết quả của Clarke và cs, (1996), tăng KL ở bò cái lai Sind vỗ béo là 0,60 – 0,66 kg ở bò cái loại thái. Như vậy bổ sung chế phẩm sinh học đã làm tăng cường khả năng phân giải chất xơ trong khẩu phần từ đó làm tăng khả năng tiêu hóa và hấp thu các chất dinh dưỡng của khẩu phần. Tăng khối lượng cao hơn ở gia súc nhai lại là do tăng cường hoạt động phân giải xenluloza theo đó cải thiện quá trình phân giải chất xơ từ đó giảm hoạt động của các vi sinh vật sản xuất amoniac dẫn đến lượng protein sẵn có được hấp thụ ở đường ruột nhiều hơn (Kowalski và cs., 2009).

Tiêu tốn thức ăn cho 1 kg tăng KL của bò trong nghiên cứu này dao động từ 7,80 – 10,92 kg VCK/kg tăng KL tương ứng với nhóm bò ăn khẩu phần bổ sung

chế phẩm sinh học A (40g) và C (50g). Như vậy, chỉ tiêu này của nhóm bò ăn khẩu phần được bổ sung chế phẩm sinh học nằm trong khoảng tiêu chuẩn khuyến cáo của ARC (1980); NRC (1984); INRA (1989); và AFRC (1993) dao động trong khoảng 7,1 – 8,8 kg chất khô/kg tăng trọng. Theo Kearn (1982) bò 200-300 kg, tăng khối lượng 0,75 kg/con/ngày cần 5,4-7,4 kg chất khô/con/ngày. Hiệu quả sử dụng năng lượng thức ăn của khẩu phần bổ sung chế phẩm sinh học (A40) và (C50) trong thí nghiệm này tương ứng là 13,41 – 12,24 g tăng trọng/MJ ME. Như vậy, chỉ số này nằm trong khoảng giá trị hiệu quả sử dụng năng lượng thức ăn được tính toán từ tiêu chuẩn ăn của Kearn (1982); NRC (1984) và AFRC (1993) từ 11,45 – 12,58g tăng trọng/MJ năng lượng trao đổi.

3.5. ẢNH HƯỞNG CỦA BỔ SUNG CHẾ PHẨM SINH HỌC VÀO KHẨU PHẦN NUÔI BÒ LAI HƯỚNG SỮA ¾HF ĐẾN LƯỢNG THỨC ĂN THU NHẬN, NĂNG SUẤT, CHẤT LƯỢNG SỮA, HIỆU QUẢ SỬ DỤNG THỨC ĂN VÀ HIỆU QUẢ KINH TẾ

3.5.1. Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của thức ăn thí nghiệm

Bảng 3.18. Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng thức ăn thí nghiệm

Loại thức ăn	DM	CP	CF	NDF	ADF	Ash	ME
	(%)	% DM			(Kcal)		
Cỏ voi	12,8	6,95	37,19	69,31	40,11	11,88	2061
Cỏ khô Pangola	91,68	5,14	39,15	80,88	43,67	4,28	1312
Cây ngô ủ chua	22,07	6,72	33,81	68,88	44,83	5,7	2500
Sắn tươi	27,7	3,25	2,61	19,57	4,05	2,53	2884
Cám hỗn hợp C40	91,25	16,8	4,92	19,4	6,3	8,13	2740

Kết phân tích thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của thức ăn nuôi bò sữa thí nghiệm cho thấy, trừ cám hỗn hợp và sắn tươi, các nguyên liệu thức ăn thô dùng phối hợp khẩu phần nuôi dưỡng có biến động về các chỉ tiêu thành phần hóa học. Có sự khác nhau về kết quả này có thể là do nguồn gốc của các nguyên liệu thức ăn khác nhau, điều kiện khí hậu, đất đai ở mỗi vùng khác nhau.

3.5.1. Ảnh hưởng của khẩu phần bổ sung chế phẩm sinh học đến lượng thức ăn thu nhận của bò thí nghiệm

Bảng 3.19. Ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm đến thu nhận thức ăn của bò nuôi thí nghiệm (Mean ± SD)

Chỉ tiêu	Khẩu phần		
	ĐC (0)	A40	C50
Chất khô thu nhận			
Kg/con/ngày	13,3 ^b ± 1,82	13,6 ^a ± 1,36	13,5 ^a ± 1,54
% KL cơ thể	2,92	3,02	2,99
Chất dinh dưỡng thu nhận			
CPI (kg/con/ngày)	1,4 ^b ± 0,46	1,5 ^a ± 0,48	1,5 ^a ± 0,53
NDFI (kg/con/ngày)	6,4 ^b ± 1,57	6,6 ^a ± 1,60	6,5 ^a ± 1,49
ADFI (kg/con/ngày)	3,4 ^b ± 0,53	3,6 ^a ± 0,85	3,5 ^a ± 0,74

Chỉ tiêu	Khẩu phần		
	ĐC (0)	A40	C50
OMI (kg/con/ngày)	12,5 ^b ± 0,82	12,8 ^a ± 0,85	12,7 ^a ± 0,84

Kết quả bảng 3.19 cho thấy lượng chất khô ăn vào tính cả giai đoạn từ dao động trong phạm vi từ 13,3 – 13,6 kg/con/ngày và không có sự khác nhau về lượng chất khô ăn vào của bò ăn các khẩu phần thí nghiệm A40 và C50, tuy nhiên, có sự sai khác rõ rệt ($P < 0,05$) về lượng thức ăn vào của nhóm bò ăn khẩu phần thí nghiệm so với bò ăn khẩu phần đối chứng (ĐC0). Như vậy tính ngon miệng của khẩu phần là chấp nhận được, đồng thời lượng thức ăn thu nhận còn phụ thuộc vào loại thức ăn và cấu trúc của khẩu phần.

Về thu nhận các chất dinh dưỡng như CPI, NDFI, ADFI và OMI ở bò ăn khẩu phần thí nghiệm A40 và C50 dao động lần lượt là (1,5 kg/con/ngày); (6,5 – 6,6 kg/con/ngày), (3,5 – 3,6 kg/con/ngày) và (12,7 – 12,8 kg/con/ngày) cao hơn so với bò ăn khẩu phần đối chứng (ĐC0) (1,4 kg/con/ngày; 6,4 kg/con/ngày; 3,4 kg/con/ngày và 12,5 kg/con/ngày) ($P < 0,05$). Điều này cho thấy việc bổ sung chế phẩm sinh học đã làm tăng cường khả năng phân giải chất xơ trong khẩu phần nâng cao tỷ lệ tiêu hóa từ đó làm tăng lượng thức ăn thu nhận.

3.5.2. Ảnh hưởng của khẩu phần bổ sung chế phẩm sinh học đến thay đổi khối lượng

Kết quả diễn biến thay đổi về khối lượng bò thí nghiệm cho thấy, khối lượng tăng bình quân trong thời gian nuôi dưỡng đàn bò tăng dao động trong phạm vi từ 8,1 – 10,2 kg. Nhìn chung mức độ tăng khối lượng của bò thí nghiệm là thấp, lý do bò sữa đã đẻ lứa 3, lúc này khối lượng bò sữa đã đạt mức trưởng thành vì thế mức tăng khối lượng của cả 3 nhóm bò thấp.

3.5.3. Ảnh hưởng của khẩu phần bổ sung chế phẩm sinh học đến năng suất sữa

Bảng 3.21. Năng suất sữa bò nuôi thí nghiệm (Mean ± SD)

Chỉ tiêu	Khẩu phần		
	ĐC (0)	A40	C50
NS sữa đầu kỳ (kg FCM/ngày)	14,8 ± 0,98	15,6 ± 1,81	15,3 ± 1,75
NS sữa cuối kỳ (kg FCM/ngày)	11,77 ^b ± 1,12	13,56 ^a ± 1,12	13,01 ^a ± 1,03
NS sữa trung bình (kg FCM/ngày)	13,23 ^b ± 1,66	14,53 ^a ± 1,40	14,11 ^a ± 1,47
Hệ số giảm sữa (%)	20,47 ^a ± 7,58	13,08 ^b ± 7,18	14,97 ^b ± 6,72

Về năng suất sữa tiêu chuẩn (FCM) đầu kỳ dao động 14,8 – 15,6 kg, đến cuối kỳ năng suất sữa cao nhất ở nhóm bò ăn khẩu phần thí nghiệm (A40) tiếp theo đến nhóm bò ăn khẩu phần thí nghiệm (C50) và thấp nhất ở nhóm bò đối chứng (ĐC0) tương ứng là 13,56; 13,01 và 11,77 kg/con và có sự sai khác ($P < 0,05$) giữa nhóm bò nuôi bằng khẩu phần thí nghiệm so với bò đối chứng.

Năng suất sữa trung bình cả giai đoạn của bò thí nghiệm dao động trong phạm vi từ 13,23 – 14,53 kg/con và có sự sai khác giữa bò nuôi khẩu phần bằng thí nghiệm so với bò đối chứng ($P < 0,05$). Như vậy, bổ sung chế phẩm sinh học đã làm tăng năng suất sữa từ 6,7 – 9,8% đồng thời duy trì độ bền cho sữa.

Hệ số sụt sữa của bò thí nghiệm cho thấy: thấp nhất ở nhóm bò ăn khẩu phần thí nghiệm (A40) tiếp theo đến nhóm bò ăn khẩu phần 3 (C50) và cao nhất ở nhóm bò đối chứng (ĐC0) tương ứng 13,08; 14,97 và 20,47%.

3.5.4. Ảnh hưởng của khẩu phần bổ sung chế phẩm sinh học đến chất lượng sữa của bò thí nghiệm

Kết quả cho thấy hàm lượng chất khô dao động trong khoảng từ 12,20 – 1,48 %, cao nhất ở nhóm bò ăn khẩu phần A40 và thấp nhất ở nhóm bò ăn khẩu phần đối chứng. Tương tự như hàm lượng vật chất khô, hàm lượng protein sữa đạt cao nhất là 3,37% ở nhóm bò ăn khẩu phần A40 và thấp nhất là 3,19% thấy ở nhóm bò ăn khẩu phần đối chứng (ĐC0). Hàm lượng mỡ sữa cũng có sự khác biệt ($P < 0,05$) giữa nhóm bò ăn khẩu phần được bổ sung chế phẩm sinh học so với nhóm bò đối chứng (4,33 và 4,21 so với 4,10%). Đối với chất rắn không mỡ (SNF), cũng có sự khác biệt ($P < 0,05$) giữa nhóm bò ăn khẩu phần được bổ sung chế phẩm sinh học so với nhóm bò đối chứng (7,87 và 7,61 so với 7,38%). Điều này cho thấy, việc bổ sung chế phẩm sinh học và thức ăn nuôi dưỡng bò sữa không những làm tăng năng suất sữa mà còn cải thiện chất lượng sữa, điều này được phản ánh qua giá trị mỡ sữa của nhóm bò ăn khẩu phần bổ sung chế phẩm so với mỡ sữa của nhóm bò ăn khẩu phần đối chứng (4,33 và 4,21 so với 4,10%). Chỉ tiêu về chất rắn không mỡ và tỷ trọng sữa cũng cho thấy nhóm bò ăn khẩu phần bổ sung chế phẩm có giá trị cao hơn so với nhóm bò ăn khẩu phần đối chứng.

3.5.4. Hiệu quả sử dụng thức ăn

Bảng 3.23. Hiệu quả sử dụng thức ăn của bò sữa (Mean ± SD)

Chỉ tiêu	Khẩu phần		
	ĐC (0)	A40	C50
VCK ăn vào (kg/con/ngày)	13,3 ^b ± 1,82	13,6 ^a ± 1,36	13,5 ^a ± 1,54
NS sữa T.Bình (kg FCM/ngày)	13,23 ^b ± 1,66	14,53 ^a ± 1,40	14,11 ^a ± 1,47
TTTẢ (kgVCK/kg FCM)	1,01	0,94	0,96

Bảng 3.23 cho thấy, tiêu tốn thức ăn (kg VCK/kg sữa tiêu chuẩn – FCM) để sản xuất 1 kg sữa tiêu chuẩn dao động từ 0,94 – 1,01 kg thấp nhất thấy ở nhóm bò sữa ăn khẩu phần A40 (0,96 kg VCK) tiếp đến và bò ăn khẩu phần C50 (0,99 kg) và cao nhất ở bò ăn khẩu phần ĐC0 (1,01 kg VCK/kg sữa FCM).

3.5.5. Sơ bộ tính toán hiệu quả nuôi dưỡng bò sữa thí nghiệm

Dựa trên cơ sở giá nguyên liệu phối trộn thức ăn và bán sữa tại thời điểm bắt đầu và kết thúc thí nghiệm, sơ bộ tiến hành tính toán hiệu quả kinh tế. Kết quả cho thấy thu nhập ở nhóm bò nuôi bằng khẩu phần bổ sung chế phẩm sinh học A (Best^FRumen[®]1) và chế phẩm C (Best^FRumen[®]2) lần lượt là 1.722.000 và 1.558.500 đồng/con/tháng trong khi đó nhóm bò ăn khẩu phần đối chứng chỉ đạt 1.153.500 đồng/con/tháng. Thu nhập chênh lệch so với đối chứng 405.000 – 568.500 đồng/con.

Thảo luận chung thí nghiệm 5

Lượng chất khô ăn vào trong nghiên cứu này tính cả giai đoạn từ dao động từ

13,3 – 13,6 kg/con/ngày. Lượng chất khô ăn vào tính trên 100 kg khối lượng cơ thể biến động từ 2,92 – 3,02 kg, theo NRC (2001) lượng thức ăn thu nhận lượng chất khô của bò dao động từ 2,8 – 3,2%. Về thu nhận các chất dinh dưỡng, CP (1,5 kg/con/ngày), NDF (6,5 – 6,6 kg/con/ngày), ADF (3,5 – 3,6 kg/con/ngày) và OMI (12,7 – 12,8 kg/con/ngày) ở bò ăn khẩu phần thí nghiệm (A40) và (C50) đều cao hơn so với bò ăn khẩu phần đối chứng (ĐC0). Điều này cho thấy việc bổ sung chế phẩm sinh học đã làm tăng cường khả năng phân giải chất xơ trong khẩu phần thông qua tác động làm các tiểu phần thức ăn ủ bị phá vỡ trong dạ cỏ nhanh hơn và do đó thoát qua dạ cỏ nhanh hơn, tỷ lệ tiêu hóa cao hơn (Moseley và Jones, 1984; Jamot và Grenet, 1991), từ đó làm tăng lượng thức ăn thu nhận. Theo Poppy và cs. (2012) bổ sung chủng *S. cerevisiae* vào khẩu phần ăn bò sữa, lượng vật chất khô ăn vào của bò đầu kỳ và cuối kỳ cho sữa tăng tương ứng là 0,62 và 0,78 kg/ngày. Tăng lượng thức ăn thu nhận cùng với việc cải thiện khả năng phân giải thức ăn của vi sinh vật có thể được cho là cơ chế hoạt động của chế phẩm sinh học cải thiện khả năng sản xuất của gia súc.

Sản lượng sữa trung bình cả giai đoạn của bò thí nghiệm trong nghiên cứu này dao động từ 13,74 – 15,36 kg/con và có sự sai khác giữa bò nuôi khẩu phần bằng thí nghiệm so với bò đối chứng ($P < 0,05$), việc bổ sung chế phẩm sinh học A40 và C50 đã làm tăng năng suất sữa từ 6,7 – 9,8%. Kết quả này phù hợp với kết quả phân tích dữ liệu lớn được Poppy và cs. (2012) cho thấy, các chế phẩm sinh học chứa *S. cerevisiae* dùng bổ sung vào khẩu phần ăn đã làm năng suất sữa tăng 1,18 kg/ngày.

Về chất lượng sữa, hàm lượng mỡ sữa trong nghiên cứu này cũng có sự khác biệt ($P < 0,05$) giữa nhóm bò ăn khẩu phần được bổ sung chế phẩm sinh học A40 và C50 so với nhóm bò đối chứng (4,33 và 4,21 so với 4,10%). Theo nghiên cứu của Dutta và cs., (2009), bổ sung trực tiếp chế phẩm gồm hai chủng *Enterococcus faecium* và *Saccharomyces cerevisiae* làm tăng tỷ lệ chất béo trong sữa bò do tăng sản lượng axit béo bay hơi (VFA). Theo Poppy và cs. (2012) bổ sung chủng *S. cerevisiae* vào khẩu phần ăn bò sữa đã làm tăng mỡ sữa tiêu chuẩn 1,61 kg/ngày, tăng protein sữa 0,03 kg/ngày và năng lượng hiệu chỉnh sữa tiêu chuẩn 1,65 kg/ngày. Việc tăng năng suất sữa, tỷ lệ chất rắn không mỡ và protein sữa ở bò sữa liên quan đến số lượng vi khuẩn phân giải xenluloza, phân giải chất xơ và thay đổi axit béo dễ bay hơi trong dạ cỏ (Martin và Nisbet, 1990).

Tiêu tốn thức ăn (kgVCK/kg sữa tiêu chuẩn – FCM) để sản xuất 1 kg sữa tiêu chuẩn dao động từ 0,96 – 1,05 kg thấp nhất thấy ở nhóm bò sữa ăn khẩu phần A40 (0,96 kg VCK) tiếp đến và bò ăn khẩu phần C50 (0,99 kg) và cao nhất ở bò ăn khẩu phần đối chứng (1,05 kg VCK/kg sữa FCM). Nghiên cứu của Weiss và cs. (2008) cho thấy, khi bổ sung chủng *Propionibacterium* P169 và *Saccharomyces cerevisiae* vào khẩu phần, không thấy sai khác rõ rệt về năng suất sữa bò so với đối chứng, nhưng làm giảm tiêu tốn thức ăn và tăng 4,4% hiệu quả sử dụng năng lượng.

CHƯƠNG IV: KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

– Bổ sung chế phẩm A (Best^FRumen[Ⓛ]) mức 11‰ và 13‰; hoặc chế phẩm C (Best^FRumen[Ⓜ]) mức 13‰ và 15‰ đã làm tăng lượng khí *in vitro* sản sinh, tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ và VFA so với các mức bổ sung khác.

– Bổ sung chế phẩm A mức 40g; hoặc chế phẩm C mức 50g đã làm tăng tỷ lệ phân giải VCK *in sacco*, số lượng vi khuẩn (bacteria), động vật nguyên sinh (protozoa) và nấm (fungi) ở dạ cỏ của bò ăn các khẩu phần cơ sở là rơm; cỏ Voi; cỏ khô Pangola; thân cây ngô so với mức bổ sung khác.

– Bổ sung chế phẩm A mức 40g; hoặc chế phẩm C mức 50g vào các khẩu phần cơ sở là rơm; thân cây ngô; cỏ voi; cỏ khô Pangola hoặc TMR đã làm tăng lượng TĂ và chất hữu cơ thụ nhận; tăng khả năng tiêu hóa *in vivo* Protein thô, Mỡ thô, NDF, ADF, Xơ thô, Chất hữu cơ so với lô không bổ sung.

– Bổ sung chế phẩm sinh học A (Best^FRumen[Ⓛ]) mức 40g; hoặc chế phẩm C (Best^FRumen[Ⓜ]) mức 50g vào các khẩu phần nuôi dưỡng bò lai Sind đã làm tăng khối lượng từ 586,0 kg/con/ngày (lô không bổ sung) lên 0,779 – 0,902 kg (P<0,05), giảm tiêu tốn TĂ (kg VCK/kg tăng KL) từ 10,92 kg (lô không bổ sung) xuống 7,80 – 8,63 kg. Tăng hiệu quả sử dụng năng lượng thức ăn của khẩu phần từ 9,53 lên 12,24 – 13,41 g tăng trọng/MJ ME

– Bổ sung chế phẩm sinh học A (Best^FRumen[Ⓛ]) mức 40g; hoặc chế phẩm C (Best^FRumen[Ⓜ]) mức 50g vào các khẩu phần nuôi dưỡng bò ¾ HF (i) làm tăng NS sữa từ 13,23 kg lên 14,53 kg sữa FCM; (ii) làm giảm tiêu tốn TĂ (kg VCK/kg sữa tiêu chuẩn) từ 1,01 kg (lô không bổ sung) xuống 0,94 – 0,96 kg VCK/kg sữa FCM (iii), làm giảm hệ số sụt sữa từ 20,47% (lô không bổ sung) xuống 13,08 và 14,97%; (iv) cải thiện các chỉ tiêu chất lượng sữa.

4.2. Đề nghị

Áp dụng bổ sung chế phẩm enzym phân giải xơ (Best^FRumen[Ⓛ]) liều 40g/con/ngày hoặc chế phẩm C (Best^FRumen[Ⓜ]) liều 50g/con/ngày vào các khẩu phần nuôi dưỡng bò lai hướng thịt và bò sữa HF.