

ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC SỬ DỤNG CHẾ PHẨM SINH HỌC TRONG CHẾ BIẾN NGÔ SINH KHỐI QUА CÁC THỜI GIAN BẢO QUẢN KHÁC NHAU

*Phạm Kim Cương, Bùi Thị Thu Huyền, Nguyễn Thiện Trường Giang, Vũ Minh Tuấn,
Bùi Thị Hồng và Bùi Việt Phong*

Bộ môn Dinh dưỡng và thức ăn chăn nuôi – Viện Chăn nuôi

Tác giả liên hệ: Phạm Kim Cương; Tel: 0984983261; Email: phamkimcuong63@gmail.com;

Bùi Thị Thu Huyền; Tel: 0977808725; Email: huyenniah82@gmail.com

TÓM TẮT

Sử dụng chế phẩm sinh học Silo Solve RS 200 (Đan Mạch) liều lượng 2g/tấn để tăng hiệu quả lên men Lactic trong quá trình ủ chua ngô sinh khối làm thức ăn gia súc. Mục đích của nghiên cứu là đánh giá chất lượng và khả năng sinh khí *in vitro* của ngô giống CS71 trước và sau khi ủ chua tại thời điểm 0; 30; 60; 90 và 120 ngày.

Kết quả cho thấy việc bổ sung chế phẩm sinh học (chứa vi khuẩn Lactic) vào ngô sinh khối ủ chua đã nhanh chóng làm giảm và duy trì độ pH ổn định (3,7-3,8) trong quá trình ủ, giảm thất thoát chất dinh dưỡng, đặc biệt, tỷ lệ protein thô hao hụt 8,1% so với 13,4% ở lô đối chứng. Tốc độ sinh khí của các mẫu sử dụng chế phẩm sinh học trong bảo quản và chế biến ngô cao hơn lô đối chứng ở thời điểm ủ 24 và 48 giờ, điều này cho thấy chất lượng qua bảo quản được cải thiện, ít hao hụt cơ chất. Giá trị tiêu hóa chất hữu cơ, năng lượng trao đổi, tổng chất dinh dưỡng tiêu hóa và axit béo chuỗi ngắn của thức ăn ủ chua sử dụng chế phẩm giảm dần theo thời gian bảo quản trong khi các giá trị trung bình các chỉ tiêu của các mẫu sử dụng chế phẩm sinh học bảo quản và chế biến ngô cao hơn mẫu đối chứng do ít mất giá thể dinh dưỡng. Triển khai thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của chế phẩm sinh học ủ chua cây ngô CS71 quy mô trang trại.

Từ khóa: *ngô sinh khối, ủ chua, sản xuất khí trong ống nghiệm*

ĐẶT VẤN ĐỀ

Chất xơ trong thức ăn thô xanh có vai trò quan trọng trong khẩu phần ăn nuôi gia súc nhai lại để tối ưu các chức năng hoạt động của dạ cỏ. Từ thời cổ đại, con người đã biết sử dụng vi sinh vật để chế biến và bảo quản thực phẩm, nhưng phải đến nửa cuối thế kỷ 19, việc chế biến thức ăn xanh theo phương pháp ủ chua dựa trên sự lên men của các vi khuẩn lactic mới bắt đầu được phát triển ở các nước châu Âu (Mc Donald, 1991). Đến nay, kỹ thuật ủ chua thức ăn xanh đã trở nên rất phổ biến ở hầu hết các nước trên thế giới và là phương pháp chế biến có quan hệ mật thiết đến các hoạt động của các vi sinh vật. Điều kiện yếm khí, nhiệt độ, bản chất của vật liệu ủ (thành phần hoá học, đặc tính vật lý...v.v), số lượng và cơ cấu quần thể vi sinh vật (VSV) có mặt tự nhiên ở nguyên liệu ủ quyết định hiệu quả lên men và chất lượng của thức ăn ủ. Chất lượng của một loại thức ăn xanh ủ chua rất biến động, không giống nhau ở mỗi loại cây thức ăn, cỏ hoặc ở các thời điểm, địa phương khác nhau. Những sơ xuất kỹ thuật ủ chua không chỉ gây tổn thất nặng nề về kinh tế do tỷ lệ thất hỏng cao, mà về khía cạnh dinh dưỡng nó còn ảnh hưởng rất lớn đến năng suất sản xuất của gia súc. Để khắc phục tình trạng trên và duy trì chất lượng tốt, luôn ổn định của các loại cây thức ăn, cỏ ủ trong thời gian bảo quản, sử dụng các chế phẩm vi sinh (chất cây vi sinh vật, chế phẩm enzyme) thường được khuyến cáo sử dụng như các chất bổ trợ sinh học trong quá trình ủ chua thức ăn thô xanh. Các vi khuẩn lactic trong chế phẩm sinh học bổ sung vào thức ăn sẽ sinh sôi, phát triển và nhanh chóng tạo ra một môi trường axit ức chế sự phát triển của các vi sinh vật không mong muốn như *Clostridia*, *Enterobacteria*, nấm men... (McDonald, 1991), điều này đóng vai trò quan trọng đối với sự thành công của quá trình ủ chua thức ăn thô xanh.

Do đó, mục đích của nghiên cứu này là đánh giá ảnh hưởng của việc sử dụng chế phẩm sinh học đến chế biến ngô sinh khối qua các thời gian bảo quản khác nhau.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu

Sử dụng giống ngô CS71 (Viện Nghiên cứu Ngô), năng suất sinh khối đạt 55,2 tấn/ha

Chế phẩm sinh học: chế phẩm Silo Solve RS 200 (Đan Mạch) được sử dụng để tăng hiệu quả lên men Lactic trong quá trình ủ chua. Chế phẩm có dạng bột, liều bổ sung là 2g/tấn, có thành phần là các vi khuẩn lactic:

Enterococcus faecium: min $3,8 \times 10^{10}$ (cfu/g)

Loctobacillus plantarum: min $2,5 \times 10^{10}$ (cfu/g)

Lactobacillus buchneri: min $6,3 \times 10^{10}$ (cfu/g).

Túi nylon có dung tích 50 lít được sử dụng để ủ chua cây ngô sinh khối theo phương pháp ủ túi (pouch method).

Máy hút chân không để tạo yếm khí tối đa cho túi ủ.

02 bò đực lai Sind mô lỗ dò đặt canul.

Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Địa điểm: Thí nghiệm được triển khai trong phòng thí nghiệm của Bộ môn Dinh dưỡng và Thức ăn chăn nuôi, Viện Chăn nuôi.

Thời gian: Từ tháng 05 đến tháng 12 năm 2019.

Phương pháp

Phương pháp ủ trong phòng thí nghiệm

Bố trí thí nghiệm

Theo dõi khi bắp ngô vừa chín sá, hạt ngô vừa đầy, thu hoạch nguyên cả cây và bắp ngô. Cắt thân ngô cách mặt đất 10cm và gom thân lá ngô còn nguyên bắp rồi đưa về nơi tập kết để tiến hành băm phục vụ ủ chua. Tiến hành băm, cắt đoạn thân thành từng đoạn dài 1 – 3cm và đưa vào ủ chua.

Thí nghiệm ủ chua được tiến hành trong phòng thí nghiệm theo phương pháp ủ túi (pouch method) với 2 nghiệm thức được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

| Diễn giải | Nghiệm thức | |
|--|-------------|-------|
| | Lô ĐC | Lô TN |
| Số túi ủ mỗi lô (túi) | 15 | 15 |
| Số lần lặp lại/lô | 3 | 3 |
| Số lần lấy mẫu (thời điểm 0, 30, 60, 90, 120 ngày) | 4 | 4 |
| Số túi/lần lấy mẫu/lần lặp lại | 1 | 1 |
| Thời gian theo dõi (ngày) | 120 | 120 |

Ghi chú: Lô ĐC: Ủ chua ngô không bổ sung thứ gì; Lô TN: Ngô ủ chua với chế phẩm sinh học Silo Solve AS 200 (chứa các VK lactic).

Mỗi lô thí nghiệm ủ 15 túi (12 túi dùng để lấy mẫu, 3 túi dự phòng). Ngô sinh khối sau khi băm cắt được chia đều vào các túi 2 lớp (10 kg vật liệu ủ/túi) và được hút hết không khí bằng máy hút chân không để đảm bảo yếm khí hoàn toàn.

Các chỉ tiêu theo dõi

Đánh giá chất lượng của ngô trước và sau ủ chua tại các khoảng thời điểm 0; 30; 60; 90 và 120 ngày ủ qua các chỉ tiêu như sau:

Cảm quan: Màu sắc; Mùi, trạng thái; Độ mốc (-): Không phát hiện mốc; (+): Phát hiện mốc.

Phân tích thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng gồm: Vật chất khô, Xơ thô, Khoáng tổng số, NDF và ADF.

Giá trị pH của ngô ủ chua.

Các axit hữu cơ: axit lactic, axit axetic, axit butyric.

Thí nghiệm sinh khí (in vitro gas production)

Dịch dạ cỏ được lấy từ 2 bò đực lai Sind mô lỗ dò. Bò được nuôi nuôi chăn thả và bổ sung tại chuồng 10 kg cỏ voi (chất khô: 17,9%, protein thô: 12,3%). Khẩu phần này đảm bảo thích hợp cho quá trình phân giải xenluloza. Dịch dạ cỏ lấy vào buổi sáng trước khi cho ăn. Các mẫu thức ăn nghiên cứu được đặt trong xilanh thủy tinh chuyên dùng theo quy trình của Menke và cs. (1988) như sau: 200 mg chất khô mẫu được cân và đặt vào trong xilanh có dung tích 100 ml (mỗi mẫu lặp lại 3 lần). Các xilanh chứa mẫu được làm ấm ở 39°C trước khi bơm 30 ml dung dịch (dịch dạ cỏ - dung dịch đệm) vào mỗi xilanh, sau đó chúng được đặt trong bồn ỏn nhiệt (water bath) có nhiệt độ 39°C.

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. Lượng khí tích lũy trong quá trình lên men *in vitro* được tính như sau:

Khí tích lũy (ml) = Lượng khí sinh ra tại thời điểm t (ml) - Giá trị trung bình lượng khí sinh ra tại thời điểm t (ml) của các xilanh không chứa mẫu (blank).

Đặc điểm sinh khí khi lên men *in vitro* tích lũy trong 96 giờ được tính theo phương trình của Orskov và McDonald (1979):

$$P = a + b(1 - e^{-ct}).$$

Trong đó:

P: Giá trị lượng khí sinh ra ở khoảng thời gian t(ml);

a: Lượng khí ban đầu (ml) khi lên men chất hòa tan;

b: Lượng khí sinh ra trong khi lên men các chất không hòa (ml);

(a + b): Tiềm năng khí sinh ra (ml);

c: Hằng số tốc độ khí sinh ra (%/giờ) và e: logarit tự nhiên.

Số liệu về đặc điểm sinh khí của thức ăn ủ trong xilanh được biểu diễn thành:

A: Khí ban đầu (ml);

B: Khí sinh ra trong quá trình ủ mẫu ở thời điểm *t* [$B = (a + b) - A$] (ml) và $(A + B)$: tiềm năng sinh khí (ml)

Năng lượng trao đổi (ME) được tính theo công thức của Menke và cs. (1979):

$$ME \text{ (MJ/Kg DM)} = 2.20 + 0.136 \times GP_{24} + 0.0574 \times CP$$

Trong đó: GP_{24} = Khí tích lũy ở thời điểm 24^h (mL/200 mg) ủ mẫu, CP = % protein thô

Tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ (OMD) được tính theo công thức của Menke và cs. (1979):

$$OMD \text{ (\%)} = 14.88 + 0,889 \times GP_{24} + 0,45 \times CP + 0,0651 \times \text{Ash.}$$

Trong đó: GP_{24} = Khí tích lũy ở thời điểm 24^h (mL/200 mg) ủ mẫu,

CP = % protein thô và Ash = % khoáng tổng số.

Axit béo bay hơi mạch ngắn (SCFA) được tính theo công thức của Getachew và cs. (2002):
SCFA (mmol/200 mg chất khô) = $0.0239 \times G_{24}$.

Trong đó: GP_{24} = Khí tích lũy ở thời điểm 24^h ủ mẫu (mL/200 mg) ủ mẫu

TDN (%) = $[ME \text{ (MCal/Kg DM)} + 0.45] / 0.0445309$ (NRC, 1989)

Phân tích thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng

Vật chất khô phân tích theo TCVN 4326 - 2007. Protein thô phân tích theo TCVN 4328 - 2001. Xơ thô phân tích theo TCVN 4329 - 2007. Khoáng tổng số phân tích theo TCVN 4327 - 2007. NDF, ADF phân tích theo phương pháp của AOAC 973.18 tại Phòng phân tích thức ăn và sản phẩm chăn nuôi, Viện Chăn nuôi.

Giá trị pH của ngô ủ chua được xác định theo phương pháp Hristov và cs. (2000) và được đo bằng máy đo pH.

Các axit hữu cơ: axit lactic, axit axetic, axit butyric được xác định theo phương pháp sắc ký lỏng cao áp (HPLC-PDA) tại Trung tâm phân tích và giám định thực phẩm quốc gia – Viện Công nghiệp thực phẩm.

Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) trên phần mềm Minitab 16.0. Mô hình ANOVA tổng quát để phân tích số liệu là mô hình sau:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + \varepsilon_{ij}$$

Trong đó: Y_{ij} là biến phụ thuộc, μ là trung bình tổng thể, A_i là ảnh hưởng của chế phẩm sinh học, 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.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Thành phần hóa học của ngô sinh khối

Việc thu hoạch ngô sinh khối làm thức ăn cho gia súc vào giai đoạn chín sáp là lý tưởng nhất (Vũ Duy Giảng và cs., 2008) bởi các lý do sau: Giai đoạn này cây ngô cho sinh khối cực đại ; cây ngô vẫn còn mềm, giòn, có vị đậm, mùi thơm đặc trưng của ngô; cây ngô đã tích lũy đủ chất dinh dưỡng trong thân, lá, bắp; hàm lượng protein thô và lipit cao nhất. Do đó, phân tích

thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng ngô sinh khối trước khi ủ trước khi làm thí nghiệm là cần thiết, từ đó cung cấp dữ liệu cơ sở dữ liệu để đánh giá mức độ ảnh hưởng của việc bảo quản đến chất lượng nguyên liệu ủ chua. Kết quả được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của ngô sinh khối trước khi ủ chua (n = 3)

| Chỉ tiêu phân tích | Đơn vị | Giá trị trung bình |
|--------------------|--------|--------------------|
| Vật chất khô (VCK) | % | 24,9 |
| Protein thô | % VCK | 9,6 |
| Xơ thô | % VCK | 22,6 |
| NDF | % VCK | 58,2 |
| ADF | % VCK | 27,5 |
| Khoáng tổng số | % VCK | 4,8 |

Kết quả phân tích cho thấy, ngô sinh khối có hàm lượng VCK là 24,9%; hàm lượng protein thô là 9,6%, xơ thô 22,6%, khoáng tổng số 4,8%, NDF là 58,2%, ADF 27,5%. Trong khi đó, giá trị dinh dưỡng của ngô sinh khối được đưa ra bởi Kalra (2018) là VCK 22%, protein thô là 10%, NDF là 56%, ADF là 35%. Còn theo tác giả Pozy, P. và cs. (2002), ngô ở giai đoạn chín sấp có VCK là 22,5%, protein thô là 8,84%. Sự khác nhau về thành phần dinh dưỡng của ngô sinh khối được đưa ra bởi các tác giả là do sự khác nhau về các giống ngô sinh khối, điều kiện canh tác, thời vụ gieo trồng hoặc còn phụ thuộc vào chiều cao cắt cây ngô (Lê Quý Kha và Lê Quý Tường, 2019).

Ảnh hưởng của thời gian ủ chua đến chỉ tiêu cảm quan của cây ngô

Ngô ủ chua được đánh giá cảm quan dựa trên các tiêu chí: màu sắc, trạng thái, mùi, độ mốc. Kết quả về ảnh hưởng của thời gian ủ chua đến chỉ tiêu cảm quan của cây ngô được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3. Đánh giá chất lượng cảm quan ngô ủ chua qua thời gian bảo quản

| Lô thí nghiệm | Chỉ tiêu cảm quan | Thời gian bảo quản | | | |
|---------------|-------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | 30 ngày | 60 ngày | 90 ngày | 120 ngày |
| ĐC | Màu sắc | Vàng nâu nhạt | Vàng nâu đậm | Vàng nâu đậm | Vàng nâu đậm |
| | Mùi, trạng thái | Mùi chua nhẹ, ngô ủ cứng | Mùi chua axit, ngô ủ cứng | Mùi chua axit, ngô ủ cứng | Mùi ủng, ngô ủ hơi mềm |
| | Độ mốc | + | + | + | + |
| TN | Màu sắc | Màu vàng nâu nhạt | Vàng nâu | Vàng nâu đậm | Vàng nâu đậm |
| | Mùi, trạng thái | Mùi chua nhẹ, ngô ủ cứng | Mùi chua axit, ngô ủ cứng | Mùi chua axit, ngô ủ cứng | Mùi chua axit, ngô ủ cứng |
| | Độ mốc | - | - | - | - |

Ghi chú: Lô ĐC- ủ chua ngô không bổ sung thứ gì; Lô TN- ngô ủ chua với chế phẩm sinh học Silo Solve AS 200 (chứa các VK lactic).

Kết quả ở Bảng 3 cho thấy, ngay ở ngày ủ thứ 30, lô ĐC hầu như tất cả các túi ủ chua đều xuất hiện nấm mốc trắng trên bề mặt của túi ủ, tuy nhiên mốc có $D < 1\text{cm}$. Lô TN thì trái ngược lại, tất cả các túi ủ chua đều tốt, không xuất hiện nấm mốc. Sở dĩ có sự khác nhau đó là do khi bổ sung chế phẩm sinh học vào trong quá trình ủ chua ngô sinh khối, các vi khuẩn lactic đã kiểm soát những vi sinh vật bất lợi (nấm men, nấm mốc...) cho quá trình ủ chua (Shaumann, 2017). Ở lô ĐC, mặc dù quá trình lên men gây bởi các vi sinh vật có trong bề mặt của thân lá ngô, tuy nhiên việc đưa một cách nhanh chóng khối ủ về môi trường xuống $\text{pH} < 4,5$ diễn ra chậm hơn so với lô TN, dẫn đến có nấm mốc phát triển ở bề mặt túi ủ nơi vẫn còn có oxy không khí ngay sau 30 ngày ủ chua. Theo Palic và cs. (2011), điều đầu tiên trong quá trình ủ là loại bỏ không khí trong silo. Nếu không, sự hiện diện của không khí trong silo có thể dẫn đến sự gia tăng của nấm men và nấm mốc, gây ra mất mát chất khô và chất dinh dưỡng khác. Ở lô TN, ngô ủ đều có màu vàng nâu nhạt, mùi chua dịu. Sau 120 ngày ủ, chất lượng cảm quan của lô thí nghiệm đã có sự khác biệt. Cụ thể, ở lô ĐC ngô ủ có màu vàng nâu đậm, mùi ủng và cảm nắm thấy ngô hơi mềm so với các khoảng thời gian ủ trước (30, 60, 90 ngày), nấm mốc trên bề mặt có xu hướng lan rộng ra và nhìn phía ngoài mốc có màu hồng tím. Trong khi đó, ngô ủ ở lô TN vẫn duy trì chất lượng về mặt cảm quan tốt nhất (màu vàng nâu đậm và ngô ủ có mùi chua axit, vẫn giữ được độ cứng) và qua 120 ngày ủ chua vẫn không xuất hiện nấm mốc

Ảnh hưởng của thời gian ủ chua đến TPHH và giá trị dinh dưỡng của cây ngô

Thức ăn ủ chua có chất lượng tốt vẫn bảo quản được các chất dinh dưỡng, lượng hao hụt các chất dinh dưỡng này rất thấp. Việc bảo quản các chất dinh dưỡng của thức ăn ủ chua phụ thuộc vào sự ngăn chặn tối đa và kịp thời quá trình phân giải do tác động của các quá trình hô hấp của nguyên liệu đem ủ và các quá trình lên men trong hồ ủ. Chúng tôi đã lấy mẫu thức ăn của 2 công thức ủ ở các thời điểm sau khi ủ 30, 60, 90 và 120 ngày để tiến hành phân tích thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của cây ngô, kết quả thu được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4. Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng qua các thời điểm ủ chua cây ngô (Mean \pm SD)

| Lô thí nghiệm | Thời điểm ủ (ngày) | Vật chất khô (%) | Protein thô | Xơ thô | (% VCK) | | | Khoáng tổng số |
|---------------|--------------------|------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| | | | | | NDF | ADF | | |
| ĐC | 0 | 24,9 \pm 0,3 | 9,6 \pm 0,2 | 22,6 \pm 0,7 | 58,2 \pm 0,9 | 27,5 \pm 0,4 | 4,8 \pm 0,3 | |
| | 30 | 22,7 \pm 0,6 | 9,1 \pm 0,2 | 22,4 \pm 0,7 | 55,8 \pm 0,8 | 25,7 \pm 0,3 | 4,6 \pm 0,4 | |
| | 60 | 20,9 \pm 0,5 | 8,3 \pm 0,4 | 21,9 \pm 0,5 | 51,5 \pm 0,8 | 25,2 \pm 0,6 | 4,4 \pm 0,3 | |
| | 90 | 20,6 \pm 0,9 | 7,8 \pm 0,4 | 22,5 \pm 0,8 | 48,9 \pm 0,5 | 23,9 \pm 0,5 | 4,3 \pm 0,3 | |
| | 120 | 20,1 \pm 0,4 | 7,5 \pm 0,7 | 21,0 \pm 0,4 | 46,8 \pm 0,6 | 23,6 \pm 0,5 | 4,2 \pm 0,4 | |
| TN | 0 | 24,9 \pm 0,3 | 9,6 \pm 0,3 | 22,6 \pm 0,6 | 58,2 \pm 0,9 | 27,5 \pm 0,6 | 4,8 \pm 0,5 | |
| | 30 | 21,0 \pm 0,4 | 9,4 \pm 0,2 | 22,1 \pm 0,4 | 53,3 \pm 0,8 | 27,1 \pm 0,3 | 4,5 \pm 0,3 | |
| | 60 | 20,7 \pm 0,4 | 8,9 \pm 0,3 | 21,7 \pm 0,6 | 49,5 \pm 0,8 | 26,6 \pm 0,5 | 4,2 \pm 0,4 | |
| | 90 | 20,1 \pm 0,9 | 8,5 \pm 0,7 | 21,4 \pm 0,5 | 45,7 \pm 0,6 | 26,4 \pm 0,3 | 4,3 \pm 0,2 | |
| | 120 | 18,7 \pm 0,2 | 8,3 \pm 0,5 | 20,7 \pm 0,5 | 41,4 \pm 0,7 | 25,9 \pm 0,6 | 4,1 \pm 0,3 | |

Ghi chú: Lô ĐC- ủ chua ngô không bổ sung thứ gì; Lô TN- ngô ủ chua với chế phẩm sinh học Silo Solve AS 200 (chứa các VK lactic).

Kết quả cho thấy, nhìn chung các chỉ tiêu về thành phần hóa học của cây ngô ủ giảm nhẹ theo thời gian bảo quản. Kết quả này tương đồng với các nghiên cứu của Saricicek và cs. (2016). Tỷ lệ VCK và protein thô trong thức ăn áp dụng các công thức ủ chua giảm dần theo các giai đoạn ủ. Hàm lượng protein thô giảm dần phù hợp với nguyên lý ủ chua do trong quá trình ủ chua các enzyme thực vật và hoạt động của VSV (yếu tố chủ yếu) phân giải protein tạo ra NH₃. Cụ thể, hàm lượng vật chất khô và protein của cây ngô ủ chua ở lô TN qua các thời gian ủ thất thoát ít hơn so với lô ĐC. Hàm lượng protein ở thời điểm 60 ngày của Lô TN là 8,9% so với 8,3% của lô ĐC. Tại thời điểm 90 ngày, hàm lượng protein của lô TN là 8,5% trong khi của lô ĐC là 7,8%. Điều này cho thấy tác dụng của bổ sung chế phẩm sinh học trong việc giảm thất thoát chất dinh dưỡng nguyên liệu ủ.

Ảnh hưởng của thời gian ủ chua đến độ pH và nồng độ axit hữu cơ

Trong quá trình ủ chua, các vi khuẩn lên men tác động vào cellulose và cacbohydrat trong thân lá ngô để sản sinh ra các axit béo dễ bay hơi như axit lactic, axit acetic, propionic và butyric, đưa giá trị pH của khối thức ăn ủ chua nhanh chóng giảm xuống thấp (pH <4,5). Ở độ pH này hầu hết các vi khuẩn và enzyme của thực vật bị ức chế. Tất cả các chất sinh ra tạo thành một hỗn hợp bảo vệ và ngăn ngừa thức ăn không bị hư hỏng. Vì vậy, thức ăn ủ chua có thể bảo quản được trong thời gian dài. Kết quả phân tích hàm lượng các axit hữu cơ, giá trị pH trong ngô sinh khối ủ chua được trình bày trong Bảng 5.

Bảng 5. Độ pH và nồng độ axit hữu cơ qua các thời điểm ủ chua cây ngô (Mean ± SD)

| Lô thí nghiệm | Thời điểm ủ (ngày) | pH | Axit lactic (mg/100g) | Axit acetic (mg/100g) | Axit butyric (mg/100g) |
|---------------|--------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| ĐC | 0 | 5,5 ± 0,4 | 76,8 ± 0,1 | 17,3 ± 0,2 | Kph |
| | 30 | 3,8 ± 0,6 | 1717,5 ± 0,8 | 364,0 ± 1,0 | Kph |
| | 60 | 3,7 ± 0,1 | 1667,5 ± 0,6 | 384,1 ± 0,1 | Kph |
| | 90 | 3,6 ± 0,1 | 1178,6 ± 0,8 | 389,1 ± 0,7 | Kph |
| | 120 | 3,5 ± 0,1 | 1108,7 ± 0,5 | 437,0 ± 1,0 | Kph |
| TN | 0 | 5,5 ± 0,4 | 76,8 ± 0,1 | 17,3 ± 0,2 | Kph |
| | 30 | 3,9 ± 0,2 | 1921,5 ± 0,8 | 510,8 ± 0,9 | Kph |
| | 60 | 3,9 ± 0,3 | 1874,1 ± 0,2 | 718,3 ± 0,6 | Kph |
| | 90 | 3,8 ± 0,1 | 1871,1 ± 1,0 | 1029,1 ± 0,4 | Kph |
| | 120 | 3,7 ± 0,1 | 1711,8 ± 0,6 | 838,6 ± 1,1 | Kph |

Ghi chú: Lô ĐC- ủ chua ngô không bổ sung thứ gì; Lô TN- ngô ủ chua với chế phẩm sinh học SiloSolve AS 200 (chứa các VK lactic).

Kết quả Bảng 5 cho thấy, ở cả 2 lô thí nghiệm, độ pH giảm nhanh trong 30 ngày đầu từ 5,5 xuống 3,9 sau đó giảm với tốc độ chậm hơn và đi vào ổn định ở mức 3,5 – 3,7. Theo Rodriguez và cs. (1989), Mc Donald và cs. (1991), pH được coi là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng ủ chua, khi độ pH (3,7 - 4,2) thì thức ăn ủ chua được đánh giá có chất lượng tốt nhất. Bên cạnh chỉ số pH, hàm lượng các axit hữu cơ trong thức ăn ủ chua là một trong những

chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng lên men. Kết quả phân tích hàm lượng các axit hữu cơ trong Bảng 5 cho thấy, hàm lượng Axit lactic tăng mạnh từ (0 – 30 ngày ủ), sau đó giảm dần theo thời gian ủ (30 – 120 ngày ủ) ở cả 3 lô thí nghiệm. Trong khi đó, hàm lượng axit acetic tăng dần trong suốt thời gian bảo quản. Các kết quả nghiên cứu của Kleinschmit và cs. (2006) cho thấy, hàm lượng axit lactic giảm và axit acetic tăng trong suốt thời gian ủ chua trong phòng thí nghiệm từ 14 đến 361 ngày. Kết quả thu được từ Bảng 5 cũng tương thích với kết quả của tác giả Der Bedrosian và cs. (2012) về hàm lượng axit acetic tăng dần theo thời gian bảo quản. Hàm lượng axit acetic cao nhất thuộc về lô TN đạt 1029 mg/100g sau khi ủ chua 90 ngày. Trong khi đó, lô ĐC sau 120 ngày chế biến, bảo quản thì hàm lượng axit acetic chỉ đạt 437 mg/100g. Sở dĩ có điều này là do trong chế phẩm phẩm sinh học, đặc biệt là chế phẩm SiloSolve có chứa *Lactobacillus buchneri*, vi khuẩn này làm tăng tỷ lệ lactic axit chuyển hóa thành axetic axit. Kleinschmit và cs. (2006) cho rằng *Lactobacillus buchneri* duy trì hoạt động khá tốt khi thời gian ủ chua kéo dài (có thể lên đến một năm), thậm chí cả trong điều kiện yếm khí có pH thấp. Tuy nhiên, hàm lượng axit acetic cao trong ngô ủ chua không đồng nghĩa với chất lượng thức ăn ủ chua kém trong trường hợp này. Điều này cũng được đưa ra trong Tiêu chuẩn kỹ thuật dùng để thương mại hóa ngô sinh khối của New Zealand (Maize silage in New Zealand, 2019). Không phát hiện thấy có axit butyric trong mẫu ủ ở cả 3 lô sau 120 ngày, điều này cho thấy quy trình ủ chua được thực hiện chặt chẽ đồng thời hút chân không do đó nên chặt đồng thời tạo điều kiện yếm khí hoàn toàn ức chế vi khuẩn gây thối. Kết quả này tương đồng với các nghiên cứu của Saricicek và cs. (2016) khi không phát hiện thấy có axit butyric trong ngô ủ chua sau 202 ngày bảo quản.

Ảnh hưởng của việc sử dụng chế phẩm sinh học trong chế biến cây ngô giống CS71 qua các thời gian bảo quản khác nhau đến khả năng sinh khí *in vitro* gas production

Tốc độ và đặc điểm sinh khí khi lên men *in vitro* gas production ngô sinh khối được trình bày ở Bảng 6.

Kết quả Bảng 6 cho thấy, lượng khí tích lũy tăng mạnh ở thời điểm 24 và 48^h ủ mẫu sau đó giảm dần. Ví dụ, lượng khí sinh ra tại thời điểm 24^h của mẫu ĐC tương ứng với các mốc thời gian ủ 30; 60; 90 và 120 ngày lần lượt là 50,7; 47,7; 47,0; 44,0 ml trong khi đó giá trị này ở mẫu lô TN tương ứng là 50,2; 48,9; 46,5; 46,2 ml. Giá trị khí tích lũy khi lên men của thí nghiệm này giờ thấp hơn một chút so với một số nghiên cứu trước đây của (Doane và cs., 1997; Blummel và cs., 1999; Liu và cs., 2002; Getachew và cs., 2002). Điều này có thể do sự khác nhau về thành phần hóa học của các loại thức ăn nghiên cứu đặc biệt là thành phần protein thô (CP) và xơ không hòa tan trong môi trường trung tính (NDF). Theo Pell và Schofield (1993) có mối tương quan chặt chẽ giữa lượng khí sinh ra khi lên men *in vitro* với lượng NDF ($r = 0,99$) đồng thời theo (Prasad và cs., 1994) lượng khí sinh ra khi lên men *in vitro* cũng có mối tương quan chặt với lượng vật chất khô ($r = 0,95$) trong thức ăn. Điều cốt lõi của tốc độ sinh khí khi lên men *in vitro* là thời gian ủ được tính toán trên cơ sở lấy giá trị lượng khí sinh ra trừ đi lượng khí sinh ra ở thời điểm trước đó và giá trị này có thể cho ta những gợi ý sơ bộ về tỷ lệ tiêu hóa khác nhau của thức ăn (Pell và Schofield, 1993). Hơn nữa, lượng khí tích lũy khi lên men *in vitro* có hồi qui tuyến tính với giá trị năng lượng của thức ăn (Blummel và cs., 1993; Aiple và cs., 1996), lượng thức ăn ăn vào (Khazaal và cs., 1993; Blummel và Bullerdieck, 1997), hàm lượng axit béo mạch ngắn (Makkar và cs., 1995), khí methane sinh ra trong thí nghiệm *in vivo* (Moss và Givens, 1997) và quá trình sinh tổng hợp protein của vi sinh vật trong dạ cỏ (Krishnamoorthy và cs., 1991).

Kết quả về đặc điểm sinh khí trong thí nghiệm này cũng cho thấy, tiềm năng sinh khí (A+B) của các mẫu ủ cũng giảm dần theo thời gian bảo quản. Tuy nhiên, các mẫu thức ăn ủ bằng chế phẩm giảm ít hơn so với mẫu đối chứng âm, cụ thể tại các thời điểm ủ 30; 60, 90 và 120 ngày, tiềm năng sinh khí (A+B) của các mẫu thức ăn sử dụng chế phẩm lần lượt tương ứng là: 52,6; 51,9; 50,4; 49,0 ml so với 51,7; 50,2; 47,9; 47,0 ml thấy ở lô ĐC. Như vậy, có thể thấy việc sử dụng chế phẩm ủ chua đã làm nguyên liệu thức ăn ít thất thoát cơ chất hơn.

Bảng 6. Tốc độ và đặc điểm sinh khí *in vitro* gas production của cây ngô ủ chua (ml/200 mg DM)

| Thông số | ĐC | | | | TN | | | | SEM |
|---|--------------------|------|------|------|--------------------|------|------|------|------|
| | Thời gian ủ (ngày) | | | | Thời gian ủ (ngày) | | | | |
| | 30 | 60 | 90 | 120 | 30 | 60 | 90 | 120 | |
| Lượng khí sinh ra (mL/200 mg DM) | | | | | | | | | |
| <i>Thời gian lên men in vitro (giờ)</i> | | | | | | | | | |
| 3 | 6,5 | 6,7 | 7,3 | 5,0 | 6,2 | 6,9 | 7,0 | 4,7 | 0,53 |
| 6 | 12,1 | 12,0 | 12,6 | 10,0 | 11,8 | 12,1 | 12,5 | 9,9 | 0,47 |
| 9 | 21,9 | 21,9 | 21,3 | 19,0 | 23,4 | 21,9 | 22,4 | 18,5 | 0,62 |
| 12 | 35,9 | 34,7 | 33,8 | 31,7 | 36,2 | 35,9 | 33,9 | 31,7 | 0,70 |
| 24 | 50,7 | 47,7 | 47,0 | 44,0 | 50,2 | 48,9 | 46,5 | 46,2 | 0,47 |
| 48 | 55,5 | 53,4 | 52,0 | 48,5 | 54,7 | 54,0 | 49,4 | 51,1 | 0,83 |
| 72 | 48,8 | 46,9 | 45,5 | 51,5 | 48,0 | 45,9 | 43,4 | 44,2 | 0,85 |
| 96 | 50,6 | 48,7 | 47,0 | 53,0 | 49,5 | 47,9 | 44,9 | 45,9 | 0,86 |
| <i>Đặc điểm sinh khí</i> | | | | | | | | | |
| A | 6,5 | 6,7 | 7,3 | 5,0 | 6,2 | 6,9 | 7,0 | 4,7 | 0,53 |
| B | 45,2 | 43,5 | 40,6 | 42 | 46,4 | 45 | 43,4 | 44,3 | 0,55 |
| A + B | 51,7 | 50,2 | 47,9 | 47,0 | 52,6 | 51,9 | 50,4 | 49,0 | 0,79 |
| c | 10,2 | 10,2 | 10,2 | 8,1 | 10,8 | 10,7 | 10,4 | 10,8 | 0,23 |
| L | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,6 | 3,6 | 3,7 | 3,7 | 3,6 | 0,03 |

Ghi chú: Lô ĐC- ủ chua ngô không bổ sung thứ gì; Lô TN- ngô ủ chua với chế phẩm sinh học SiloSolve AS 200 (chứa các VK lactic). A: Khí ban đầu (ml); B: Khí sinh ra khi lên men (ml); (A+B): Tiềm năng sinh khí; c: Tốc độ sinh khí (%/giờ); L: Pha dừng (giờ)

Ảnh hưởng của việc sử dụng chế phẩm sinh học trong chế biến cây ngô giống CS71 qua các thời gian bảo quản khác nhau đến tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ, giá trị năng lượng trao đổi, tổng các chất dinh dưỡng tiêu hóa và axit béo mạch ngắn của cây ngô ủ chua qua các thời điểm khác nhau

Ảnh hưởng của việc sử dụng chế phẩm sinh học trong chế biến cây ngô giống CS71 qua các thời gian bảo quản khác nhau đến tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ, giá trị năng lượng trao đổi, tổng các chất dinh dưỡng tiêu hóa và axit béo mạch ngắn của cây ngô ủ chua qua các thời điểm khác nhau được trình bày ở Bảng 7.

Bảng 7. Tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ, giá trị năng lượng trao đổi, tổng các chất dinh dưỡng tiêu hóa và axit béo mạch ngắn của cây ngô ủ chua qua các thời điểm khác nhau

| Thông số | ĐC | | | | TN | | | | SEM |
|---------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Thời gian ủ (ngày) | | | | | | | | |
| | 30 | 60 | 90 | 120 | 30 | 60 | 90 | 120 | |
| OMD (%) | 64,0 | 61,0 | 60,2 | 57,4 | 63,7 | 62,3 | 60,0 | 59,5 | 0,42 |
| ME (MJ) | 9,2 | 8,7 | 8,6 | 8,2 | 9,1 | 8,9 | 8,6 | 8,5 | 0,06 |
| TDN (%) | 59,2 | 57,0 | 56,5 | 54,3 | 58,8 | 57,9 | 56,1 | 55,9 | 0,34 |
| SCFA (mmol/200g DM) | 1,21 | 1,14 | 1,12 | 1,05 | 1,20 | 1,17 | 1,11 | 1,10 | 0,01 |

Ghi chú: Lô ĐC: ủ chua ngô không bổ sung thứ gì; Lô TN: ngô ủ chua với chế phẩm sinh học SiloSolve AS 200 (chứa các VK lactic). OMD: Tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ; ME: Năng lượng trao đổi; TDN: Tổng chất dinh dưỡng tiêu hóa; SCFA: Axit béo mạch ngắn

Kết quả cho thấy, tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ (OMD) các mẫu ngô sinh khối qua các thời gian ủ dao động từ 57,4 - 64,0%; giá trị năng lượng trao đổi (ME) dao động từ 8,5 – 9,2 MJ; tổng các chất dinh dưỡng tiêu hóa (TDN) dao động từ 54,3 – 59,2% và axit béo mạch ngắn (SCFA) dao động từ 1,05- 1,21 mmol/200g DM. Nhìn chung, các giá trị về tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ, năng lượng trao đổi, tổng các chất dinh dưỡng tiêu hóa và axit béo mạch ngắn của ngô sinh khối ủ chua giảm dần theo thời gian bảo quản. Tuy nhiên, các thông số này của các mẫu của lô TN có giá trị cao hơn so với mẫu ĐC, điều này một lần nữa cho thấy tác dụng của chế phẩm sinh học trong bảo quản và chế biến giảm thiểu mức độ thất thoát cơ chất dinh dưỡng của thức ăn ủ.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Kết luận

Bổ sung chế phẩm sinh học (chứa vi khuẩn lactic) để ủ chua cây ngô sinh khối đã làm giảm nhanh và duy trì độ pH (3,7-3,8) ổn định trong quá trình ủ, giảm tỷ lệ thất thoát chất dinh dưỡng đặc biệt là protein thô giảm 8,1% so với 13,4% (lô đối chứng).

Tốc độ sinh khí của các mẫu sử dụng chế phẩm sinh học trong bảo quản và chế biến ngô cao hơn so với đối chứng tại các thời điểm 24 và 48 giờ ủ cho thấy chất lượng được tăng lên nhờ bảo quản, ít thất thoát cơ chất hơn.

Các giá trị về tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ, năng lượng trao đổi, tổng các chất dinh dưỡng tiêu hóa và axit béo mạch ngắn của cây ngô ủ chua giảm dần theo thời gian bảo quản, các mẫu sử dụng chế phẩm sinh học trong bảo quản và chế biến ngô cao hơn so với mẫu đối chứng do ít thất thoát cơ chất dinh dưỡng hơn.

Đề nghị

Triển khai thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của chế phẩm sinh học ủ chua cây ngô CS71 quy mô trang trại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

- AOAC 973.18. Phương pháp phân tích NDF, ADF
- Lê Quý Kha và Lê Quý Tường. 2019. Ngô sinh khối: kỹ thuật canh tác, thu hoạch và chế biến phục vụ chăn nuôi. NXB Nông nghiệp- Hà Nội.
- Pozy P., D. Dehareng và Vũ Chí Cương. 2002. Nuôi dưỡng bò ở miền Bắc Việt Nam: Nhu cầu dinh dưỡng của bò và giá trị dinh dưỡng của thức ăn. NXB Nông nghiệp- Hà Nội.
- Sắc ký lỏng cao áp FIRI .M.041 (HPLC-PDA). Phương pháp phân tích Axit lactic , Axit acetic, Axit butyric (mg/100 ml)
- TCVN 4326 - 2007. Phương pháp phân tích Vật chất khô
- TCVN 4327 - 2007. Phương pháp phân tích Khoáng tổng số
- TCVN 4328 - 2001. Phương pháp phân tích Protein thô
- TCVN 4329 - 2007. Xơ thô
- Vũ Duy Giảng, Nguyễn Xuân Bá, Lê Đức Ngoan, Nguyễn Xuân Trạch, Vũ Chí Cương và Nguyễn Hữu Văn. 2008. Dinh dưỡng và thức ăn cho bò, Nhà Xuất Bản Nông nghiệp, Hà Nội.

Tiếng nước ngoài

- Aiple, K.P., Steingass, H., Drochner, W., 1996. Prediction of net energy content of raw materials and compound feeds for ruminants by different laboratory methods. Arch anim Nutr 49, pp. 213-220.
- Blummel, M. and Orskov, E. R. 1993. Comparison of *in vitro* gas production and nylon bag degradability of roughages in predicting feed intake in cattle. Animal Feed Science and Technology 40, pp. 109-119.
- Blummel, M., Orskov, E.R., Becker, K. and Copenhagen, M. 1993. Production of SCFA, CO₂, CH₄ and microbial cells *in vitro*. Proc Soc nutr Physiol 1, 9.
- Blummel, M. and Bullerdick, P. 1997. The need to complement *in vitro* gas measurements with residue determination from *in sacco* degradabilities to improve the prediction of voluntary intake of hays. Anim Sci 64, pp. 71-75.
- Blummel, M., M Gomezule, R., Chen, X.B., Makkar, H.P.S., Becker, K. and Orskov, E.R. 1999. The modification of an *in vitro* gas production test to detect roughage related differences in *in vitro* microbial protein synthesis as estimated by excretion of purine derivatives. J Agric Sci Cambridge 133, pp. 335-340.
- Doane, P.H., Schofield, P. and Pell, A.N. 1997. Neutral detergent fiber disappearance and gas and volatile fatty acid production during the *in vitro* fermentation of six forages. J Anim Sci 75, pp. 3342-3352.
- Der Bedrosian MC. Kung Jr. I. Nestor Jr. KE. 2012. The effects of hybrid. maturity and length of storage on the composition and nutritive value of corn silage. J. Dairy. Sc.95, pp. 5115-5126.
- Getachew, G. and Makkar, H.P.S. 2002. Tropical browses: contents of phenolic compounds, estimation of energetic value and stoichiometrical relationship between short chain fatty acid and *in vitro* gas production. J Agric Sci Cambridge 139, pp. 341-352.
- Kalra, V.P. 2018. Efficient Nutrient Management in Fodder Maize (Zea mays L.). <https://www.slideshare.net/vajinderkalra/efficient-nutrient-management-in-fodder-maize-zea-mays-l-by-vajinder-pal-kalra>
- Khazaal, K., Dentinho, M.T., Ribeiro, J.M. and Orakov, E.R. 1993. A comparison of gas production during incubation with rumen contents and nylon bag degradability as predictors of the apparent digestibility *in vivo* and voluntary intake of hays. Anim Prod 57, pp. 105-112.
- Kleinschmit, D.H. and Kung JR., L. 2006. A meta-analysis of the effects of *Lactobacillus buchneri* on the fermentation and aerobic stability of corn and grass and small-grain silages. Journal of Dairy Science, n.89, v.10, p. 4005-4013.

- Krishnamoorthy, U., Steingass, H. and Menke, K.H. 1991b. Preliminary-observation on the relationship between gas production and microbial protein synthesis *in vitro*. Arch Anim Nutr 41, pp. 521-526
- Kung, L. and DerBedrosian, M.D. 2010. Effect of Time of Storage on Changes in Nutrient Composition and Value of Silages. Penn State Dairy Cattle Nutrition Workshop.
- Liu, J.X., Susenbeth, A. and Sudekum, K.H. 2002. *In vitro* gas production measurements to evaluate interactions between untreated and chemically treated rice straw, grass hay, and mulberry leaves. J Anim Sci 80, pp. 517-524.
- Makkar H P S, Goodchild A V, El-Monein A.A and Becker K., 1996. Cell-constituents, tannin levels by chemical and biological assays and nutritional value of some legume foliage and straw. Journal of Food and Agriculture 71, pp. 129-136.
- Makkar, H.P.S., Blummel, M. and Becker, K. 1995. Formation of complexes between polyvinyl pyrrolidones or polyethylene glycols and tannins, and their implication in gas production and true digestibility in *in vitro* techniques. Br J Nitr 73, pp. 897-913.
- Maize silage in New Zealand. 2019. <https://www.dairynz.co.nz/feed/supplements/maize-silage/>
- McDonald, P., Henderson, A.R. and Heron, S. 1991. The biochemistry of silage. 2nd ed. Chalcombe Publications. Marlow.
- Menke, K.H., Raab, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D. and Schneider, W. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using rumen fluid. Animal Research Development, 28, pp. 7-55.
- Menke, K.H., RAAB, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D. and Schneider, W. 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor *in vitro*, J. Agric. Sci.Camb. 92, pp. 217-222
- Moss, A.R. and Givens, D.I. 1997. Methane production from a range of feedstuffs as determine *in vitro* using the cumulative gas production technique and compared with that measured *in vivo*. In: Proc. the British Society of Animal Science. Annual Meeting Mach 1997, British Society of Animal Science. Khon Kaen University, Thailand, pp. 194.
- NRC. 1989. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 6th edn. National Research Council. National Academy Press, Washington, D C.
- Orskov, E.R. and McDonald, P. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighed according to rate of passage. Journal of Agricultural Science 92, pp. 499-503.
- Palic, D., Vukmirovic, D., Colovic, R., Ivanov, D., Kokic, R., Spasevski, N. and Jeremic, D. 2011. Improved mini-silo for studying fermentation of silage in laboratory conditions. Biotechnology in Anim Husbandry, 27:3, pp. 1271-1278
- Pell, A.N. and Schofield, P. 1993. Computerised monitoring of gas production to measure forage digestion. J Dairy Sci 76, pp. 1063-1073.
- Prasard, C.S., Wood, C.D. and Sampath, K.T. 1994. Use of *in vitro* gas production to evaluate rumen fermentation of untreated and urea-treated finger millet straw (*Eleusine coracana*) Supplemented with different levels of concentrate. J Food Sci Agric 65, pp. 457-464.
- Rodriguez, J. A., Poppe, S. and Hanna Meier. 1989. The influence of wilting on the quality of tropical grass silage in Cuba. Areg. Anim. Nutr.. Berlin 39 (1989). Pp. 789-792.
- Saricicek, B.Z., Demir, O.E., Yıldırım, B. and Kocabaş, Z. 2016. Effect of Storage Time on Nutrient Composition and Quality Parameters of Corn Silage. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology 4(11):934
- Schaumann. 2017. Maize silage handbook. <https://www.bonsilage.de>

ABSTRACT

Effects use of inoculum bacteria in processing biomass maize at different times of storage

Using the probiotic Silo Solve RS 200 (Denmark) with the dose of 2 g/tons to increase the efficiency of Lactic fermentation in the silage process of biomass maize for cattle feed. The purpose of the study was to evaluate the quality and *in vitro* gas production fermentation of maize CS71 variety before and after silage at time of 0; 30; 60; 90 and 120 days.

The results showed that the addition of probiotics (containing lactic acid bacteria) to silage biomass maize quickly reduced and maintained a stable pH (3.7-3.8) during incubation, reducing nutrient loss, especially, percentage of crude protein lossed was 8.1% compared to 13.4% in control batch. Gas production rate of samples using probiotics in corn preservation and processing was higher than that of the control batch at 24 and 48 hours of incubation showed that the quality was improved by storage, less substrate loss. The values of organic matter digestibility, metabolic energy, total digestible nutrients and short-chain fatty acids of silage using inoculant decreased gradually with storage time mean while samples use of probiotics in corn storage and processing was higher than that of the control sample due to less loss of nutrient substrates. It should be carried out an experiment to evaluate the effects of farm-scale CS71 corn silage.

Keywords: *biomass maize, silage, in vitro gas production.*

Ngày nhận bài: 06/9/2021

Ngày phản biện đánh giá: 17/9/2021

Ngày chấp nhận đăng: 28/9/2021

Người phản biện: PGS.TS. Bùi Quang Tuấn