

MỘT SỐ BIỆN PHÁP XỬ LÝ NGỌN VÀ LÁ MÍA (*SACCHARUM OFFICINARUM*) ĐỂ CẢI TIẾN MỨC TIÊU HÓA LÀM THỨC ĂN GIA SÚC

Nguyễn Nhật Xuân Dung, Lê Thanh Phương,
Luu Hữu Mạnh và Lâm Kim Yến¹

ABSTRACT

A study was conducted to evaluate the reserve extent, composition nutritive value of sugar cane leaves and top. Sugar cane leaves were ensiled with molasses (3%, LM3), urea (4%, LM4) and 4% urea plus 3% molasses (LMU43). Sugar cane top was treated with molasses (3%, NM3), urea (4%, NU4) and non-additive, both materials were done in triplicates. The pH, dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fibre (NDF), acid detergent fibre (ADF) and in sacco dry matter degradation were determined at 0, 7, 14, 30, 45, 60 days after ensiling.

All treatments could be well stored after 60 ensiling days. Protein content was of ensiled cane top increased while NDF and ADF was reduced and in sacco dry matter degradation was improved as compared to the fresh top at 48 and 72h, however those did not changed in sugar cane leaves.

Ensiling methods of sugar cane top can be applied to store and improve nutritive value of sugar cane top as feed for cattle.

Key words: sugar cane leaves, top, ensiled, in sacco, pH, urea, molasses

Title: Methods to improve the digestibility of sugar cane tops and leaves as feedstuffs for livestock

TÓM LƯỢC

Thí nghiệm xác định khả năng dự trữ, hàm lượng dưỡng chất và mức phân giải vật chất khô bằng phương pháp in sacco được tiến hành trên lá mía và ngọn mía. Lá mía được ủ với 3% mật đường (LM3), 4% urea (LM4) và 4% urea 3% mật đường (LMU43) và ngọn mía ủ với 3% mật đường (NM3); 4% urea (NU4) và không có chất phụ gia, lặp lại 3 lần để đánh giá nồng độ pH, hàm lượng vật chất khô (DM), protein thô (CP), xơ trung tính (NDF), xơ acid (ADF) và mức phân giải in sacco của vật chất khô qua các thời điểm 0, 7, 14, 30, 45, 60 ngày.

Ở tất cả các nghiệm thức lá và ngọn mía đều có thể bảo quản tốt đến sau 60 ngày. Mức độ phân giải DM của ngọn đã tăng có ý nghĩa so với ngọn không ủ qua thời điểm 48 và 72 giờ. Tuy nhiên mức phân giải của các nghiệm thức lá mía ủ không cải thiện hơn so với lá không ủ. Ngọn mía có thể bảo quản bằng cách ủ yếm khí hay có chất phụ gia và là nguồn thức ăn tốt cho bò.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) có nhiều vùng trồng mía trọng điểm, trong đó có các huyện: Phụng Hiệp, Vị Thanh, Long Mỹ (Cần Thơ), Mỹ Tú (Sóc Trăng) với diện tích trên 15.000 ha. Riêng huyện Phụng Hiệp vụ mía 2004-2005 kế hoạch trồng 7.373 hectare chuyên canh thành vùng nguyên liệu cho nhà máy đường Phụng Hiệp. Hiện nay tỉnh Cần Thơ có 16.732 héc-ta đất trồng mía giống mới như ROC 16, VN84 - 4137, VD 86 -368, Quế đường 11, sản lượng mía đạt trên 1 triệu tấn. Trong niên vụ năm 2003 Công ty Mía Đường Cần Thơ đã ép khoảng 289.823 tấn mía, trong đó lá ngọn xanh chiếm khoảng 10-15% tổng sinh khối mía (Preston, 1993). Lá, và ngọn mía xanh có chứa hàm lượng xơ thô cao 40-42% (Dixon, 1977; Nguyễn thị Tịnh và ctv, 2000; Bùi Văn Chính, 2000), hàm lượng protein thô, năng lượng trao đổi và tỉ lệ tiêu hóa thấp tương ứng là 2.7-3.5%; 3.8-8.3 MJ/kg và 27.5% (McKenzie, 2002).

¹ Bộ môn Chăn Nuôi, Đại Học Cần Thơ

Tuy nhiên ngọn, lá mía lại chứa một lượng đáng kể chiết chất không đậm thích hợp cho quá trình lên men và có thể dùng để ủ chua (Dixon, 1977). Phụ phẩm của mía đường có thể được coi như là nguồn thức ăn cho gia súc nhai lại ở vùng nhiệt đới (Donnerfer, 1973; Perez, 1993; Preston và Leng, 1991; Golh, 1998; N.T.Mùi và ctv., 1996). Tuy nhiên do những đặc điểm trên các phụ phẩm của mía bị hạn chế khi sử dụng làm thức ăn trong chăn nuôi. Do đó để cải tiến mức tiêu hóa của chúng có nhiều địa phương đề nghị như ủ chua với chất phụ gia là urea, mật đường ... (Bùi Văn Chính và ctv, 2000).

Mục tiêu của đề tài là nghiên cứu các phương pháp xử lý lá, ngọn mía, biện pháp bảo quản và đánh giá thành phần dưỡng chất, xác định vật chất khô tiêu hóa bằng phương pháp in sacco trước và sau khi xử lý nhằm tìm ra qui trình thích hợp cho nông dân.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

2.1 Phương tiện thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành tại phòng thí nghiệm Dinh Dưỡng Gia Súc, khoa Nông Nghiệp, trường Đại Học Cần Thơ từ tháng 9 đến tháng 2 năm 2004.

2.1.1 Vật liệu thí nghiệm

Ngọn mía và lá mía lấy từ các nông hộ huyện Phụng Hiệp thuộc giống CO, lúc 7 tháng tuổi. Phần ngọn được tính từ đốt có lá bao cuối cùng đến hết phần sinh trưởng. Lá mía được tính từ hết phần ngọn đến hết lá. Thành phần hóa học của nguyên liệu được trình bày qua Bảng 1.

Mật đường sử dụng loại “C” lấy từ nhà máy đường Phụng Hiệp

Bảng 1: Thành phần hóa học (%) của ngọn và lá mía

| | DM | Trạng thái khô hoàn toàn | | | | |
|----------------|-------|--------------------------|-------|------|-------|-------|
| | | Tro | OM | CP | NDF | ADF |
| Ngọn | 15.15 | 5.6 | 94.4 | 5.97 | 68.10 | 38.9 |
| Lá mía già | 48.81 | 4,54 | 95,46 | 3,46 | 77,83 | 43,43 |
| Lá mía 7 tháng | 29.71 | 5.18 | 94.82 | 7.42 | 72.82 | 41.59 |

2.1.2 Phương pháp thí nghiệm

(a) Phương pháp ủ

Lá và ngọn mía được ủ theo công thức như sau:

Lá mía

- Lá mía + 4% urea (LU4)
- Lá mía + 3 % mật đường (LM3)
- Lá mía + 4% urea + 3% mật đường (LUM4,3)

Ngọn mía

- Ngọn mía + 3% mật đường (NM3)
- Ngọn mía ủ yếm khí với 4% urea (NU4)
- Ngọn mía ủ yếm khí không có chất phụ gia

Ngọn mía được cắt ngắn khoảng 5 cm, cho vào túi nylon nén chặt, đuổi hết không khí ra, rồi buộc kín miệng lại (ủ yếm khí), theo dõi ở các thời điểm 0, 7, 14, 30, 45, 60 ngày.

Lá mía được cắt ngắn khoảng 5 -7 cm ủ với hai chất phụ gia là urea và mật đường, phương pháp ủ tương tự như ủ ngọn mía và theo dõi qua các thời điểm 0, 7, 14, 30, 45, 60 ngày.

(b) Phương pháp đánh giá bằng cảm quan

Ở mỗi thời điểm ủ, túi ủ được mở ra và có 3 người đánh giá tách biệt mẽ ủ bằng cách quan sát màu sắc, mùi, độ mềm và sự phát triển của nấm mốc, sau đó cùng đưa ra nhận xét để cho kết luận cuối cùng. Dấu cộng (+) dùng diễn tả cường độ sự phát triển. Phương pháp này được đánh giá cho mía ủ không có chất phụ gia. Mẫu không đạt tiêu chuẩn là mẫu bị nhiễm nấm mốc, có mùi hôi khác thường, màu đen hoặc xỉn.

2.1.3 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên, lặp lại 3 lần cho mỗi nghiệm thức.

Lá mía: có ba công thức ủ, lặp lại ba lần qua các thời điểm 0, 7, 14, 30, 45, 60 ngày. Như vậy có tổng cộng là 54 túi ủ

Ngọn mía: có 3 công thức ủ lặp lại ba lần qua các thời điểm 0, 7, 14, 30, 45, 60 ngày. Như vậy có tổng cộng là 54 túi ủ.

2.2 Phân tích hóa học

Thành phần hóa học của lá ngọn mía sau khi ủ được phân tích bằng qui trình tiêu chuẩn (AOAC, 1984) với các chỉ tiêu vật chất khô (DM), đạm thô (CP), béo thô (EE), tro (Ash). Xơ trung tính (NDF), xơ acid (ADF) và hemicellulose được xác định theo qui trình của Van Soest và Robertson (1991) Tỷ lệ tiêu hóa bằng phương pháp in sacco ở các thời điểm 0, 2, 4, 6, 12, 24, 36, 48, 60 giờ (Ørskov et al 1980)

Đối với ngọn mía ủ không có chất phụ gia chỉ đánh giá bằng cảm quan về sự phát triển của màu sắc, mùi vị và sự phát triển của nấm mốc để kiểm tra có thể bảo quản trong thời gian dài bằng phương pháp ủ chua yếm khí.

2.3 Xử lý thống kê

Số liệu các mẽ ủ được phân tích phương sai theo mô hình tuyến tính tổng quát (GLM, Minitab 13). Sự khác biệt của các cặp nghiệm thức được so sánh cặp theo phép thử Tukey (Minitab 13).

3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1 Lá mía

Phương pháp ủ chua lá mía với chất phụ gia là mật đường và urea:

Cả ba phương pháp ủ chua lá mía đều có thể bảo quản đến sau 60 ngày. Với mật đường 3%, pH thấp ngay ở thời điểm 0 ngày do pH của mật thấp (4.83), sau đó giảm dần và ổn định suốt thời gian ủ (Hình 1). Hàm lượng các protein có khuynh hướng tăng sau khi ủ (Bảng 2), tuy nhiên hàm lượng chất hữu cơ, NDF và ADF hầu như giữ ổn định trong suốt thời gian ủ. Kết quả trên phù hợp với kết luận của Bùi Văn Chính và ctv. (2000), mức độ 3% mật đường cho chất lượng mẽ ủ lá mía tốt nhất khi so sánh với mức độ 1, 2 và 8% ở trạng thái khô hoàn toàn với hàm lượng acid lactic tối hảo (1.55%) và thấp acid butyric (0.05%) ở trạng thái tươi.

Đối với phương pháp ủ chua lá mía với 4% urea cũng cho kết quả tốt và lá mía có thể bảo quản đến sau 60 ngày. Mức độ này cũng được Bùi Văn Chính và ctv. (2000) đề nghị vì mức độ thấp hơn 1, 2% urea lá ủ bị nhiễm nấm mốc sau khi ủ 2 tuần.

Kết quả về sự phân giải vật chất khô của lá mía ủ chua qua 3 công thức khác nhau qua các thời điểm ủ trong dạ cỏ đều không cải tiến được mức tiêu hóa so với lá mía không ủ (Bảng 2). Theo Boodoo (1988) độ phân giải vật chất khô của lá mía ở thời điểm 48 và 72 giờ tương ứng giờ là 47 và 54%. Số liệu này cao hơn kết quả công bố của Bùi Văn Chính và ctv. (2000) ở thời điểm 48 giờ, độ phân giải chất hữu cơ của lá mía khô không ủ là 31%, sau khi ủ với các mức độ mật đường và urea khác nhau đã được cải tiến lên 42% và 40%, tương ứng.

Kết quả thu được của chúng tôi thì ngược lại, việc ủ chua bằng mật đường hay urea lá mía đã không cải thiện được mức phân giải vật chất khô. Có lẽ do kích thước của cỡ mẫu dùng trước khi ủ, phương pháp in sacco thường cho ước tính về độ phân giải cao hơn tiêu hóa thật hay bằng phương pháp in sacco do mất khi rửa (Vitti, 1999). Trong thí nghiệm chúng tôi sử dụng cỡ mẫu có kích thước 3-5 mm (Preston, 1993). Cỡ mẫu đã được khẳng định liên quan đến phạm vi phân giải vật chất khô (McDonald và ctv., 1995). Kết quả này được Gohl (1998) khẳng định là lá mía có tỉ lệ tiêu hóa rất thấp. Do lá mía giàu lignin (6.4%) và silic (2.1%) (Banda và Valdez, 1976).

Mức phân giải của lá mía được trình bày qua Bảng 3. Mức phân giải của lá mía ủ qua các nghiệm thức urea, urea và urea mật đường đều không cải tiến so với lá mía không ủ ở thời điểm 0 ngày. Như vậy các biện pháp xử lý lá mía đều không mang lại hiệu quả nuôi dưỡng vật nuôi, do lá mía rất giàu lignin và silic.

3.2 Ngọn mía

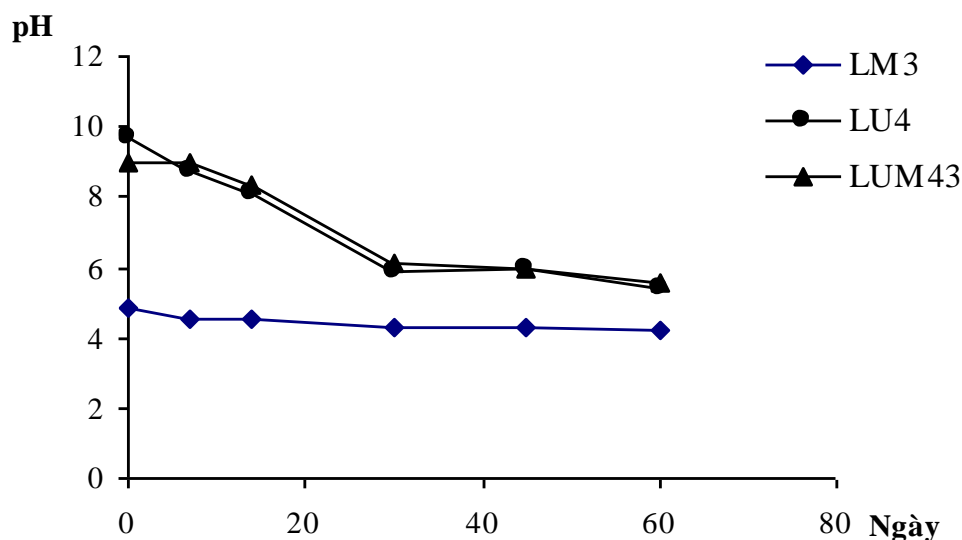
Hàm lượng protein thô của ngọn mía ủ mật đường, urea và urea mật đường đều có khuynh hướng gia tăng sau khi ủ. Tất cả các công thức ủ đều cho kết quả tốt, pH của NT LM3 ổn định suốt thời gian ủ. Ngọn mía là thức ăn ngon miệng, nhưng do hàm lượng CP thấp (Bảng 4) nên ủ chua là biện pháp cải tiến giá trị dinh dưỡng của mía. Ủ chua ngọn mía với mật đường và ammonium đã được Gohl, (1998) đề nghị như là biện pháp gia tăng CP khẩu phần và có thể so sánh với cỏ ủ chua ôn đới. Kết quả mức vật chất khô phân giải ở thời điểm 48 giờ hoàn toàn phù hợp với Gohl (1998). Theo Boodoo (1988) độ phân giải in sacco của ngọn mía khá cao (67%) kết quả này cao hơn với số liệu chúng tôi nhận được. Lý do có thể do cỡ mẫu dùng vào thí nghiệm như đã thảo luận bên trên

Bảng 2: Sự biến thiên của pH, vật chất khô (DM), chất hữu cơ (OM), protein thô (CP), xơ trung tính (NDF) và xơ acid (ADF) theo thời gian với các phương pháp ủ lá mía khác nhau

| Phương pháp ủ (a) | Thời gian, ngày | pH | DM,% | % trạng thái khô hoàn toàn | | | |
|-------------------|-----------------|------|-------|----------------------------|-------|-------|-------|
| | | | | CP | OM | NDF | ADF |
| LM3 | 0 | 4.83 | 29.75 | 5.91 | 94.09 | 70.17 | 37.59 |
| | 7 | 4.50 | 20.25 | 7.48 | 93.39 | 73.64 | 37.92 |
| | 14 | 4.54 | 24.45 | 7.42 | 93.33 | 70.62 | 35.73 |
| | 30 | 4.29 | 21.26 | 6.68 | 92.76 | 68.54 | 36.97 |
| | 45 | 4.27 | 20.84 | 6.67 | 92.76 | 72.23 | 38.65 |
| | 60 | 4.19 | 22.52 | 7.34 | 93.07 | 73.05 | 38.16 |
| LU4 | 0 | 9.67 | 29.75 | 5.91 | 94.09 | 70.17 | 37.59 |
| | 7 | 8.76 | 23.64 | 8.48 | 94.04 | 75.94 | 37.02 |
| | 14 | 8.11 | 25.46 | 7.26 | 93.64 | 72.76 | 38.55 |
| | 30 | 5.92 | 16.25 | 5.97 | 90.63 | 66.66 | 39.26 |

| | | | | | | | |
|-------|----|------|-------|------|-------|-------|-------|
| | 45 | 6.00 | 10.56 | 7.73 | 90.65 | 68.36 | 37.63 |
| | 60 | 5.37 | 17.69 | 5.89 | 91.02 | 71.80 | 39.97 |
| LUM43 | 0 | 9.00 | 29.71 | 5.18 | 94.82 | 72.82 | 41.59 |
| | 7 | 8.96 | 21.07 | 7.57 | 94.76 | 74.48 | 33.00 |
| | 14 | 8.37 | 23.63 | 7.31 | 93.17 | 71.92 | 38.13 |
| | 30 | 6.14 | 21.86 | 5.66 | 90.49 | 64.53 | 35.69 |
| | 45 | 5.94 | 17.76 | 8.12 | 91.06 | 70.17 | 39.05 |
| | 60 | 5.60 | 19.41 | 7.06 | 90.90 | 66.70 | 40.20 |
| | P | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.07 | 0.15 |

LM3: lá mía ủ 3% mật đường; LU4: lá mía ủ 4% urea; LUM43: lá mía ủ 3% mật đường và 4% urea



Hình 1: Sự biến thiên của pH qua các thời điểm ủ chua

Bảng 3: Sự phân giải vật chất khô (DMD%, in sacco) của lá mía với các phương pháp ủ khác nhau qua các thời gian khác nhau

| Phương pháp ủ ** | Thời gian ủ, ngày | Thời gian phân giải, h | | | | |
|------------------|-------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | 6 | 12 | 24 | 48 | 72 |
| Lá mía | 0 ngày | 18.94 | 22.01 | 23.95 | 35.98 | 42.02 |
| LU4 | 7 ngày | 7.66 | 27.78 | 21.57 | 27.46 | 39.91 |
| | 30 ngày | 11.27 | 12.22 | 16.02 | 25.18 | 34.34 |
| | 45 ngày | 11.41 | 14.74 | 17.14 | 30.48 | 37.30 |
| LM3 | 7 ngày | 17.56 | 22.25 | 28.89 | 30.51 | 36.52 |
| | 30 ngày | 11.25 | 20.72 | 23.32 | 37.01 | 37.36 |
| | 45 ngày | - | 20.80 | 21.43 | 34.37 | 45.97 |
| | 60 ngày | 12.96 | 20.66 | 19.36 | 27.39 | 42.06 |
| LUM43 | 7 ngày | 25.69 | 16.01 | 28.03 | 33.59 | 56.61 |
| | 30 ngày | 8.81 | 14.71 | 17.90 | 21.75 | 31.93 |
| | 45 ngày | 13.26 | 16.57 | 18.61 | 31.55 | 41.78 |
| | 60 ngày | 11.22 | 15.75 | 22.23 | 22.37 | 27.71 |

**LU4: lá mía ủ 4% urea; LM3: lá mía ủ 3% mật đường; LUM43: lá mía ủ 4% urea và 3% mật đường

Bảng 4: Sự biến thiên của pH, vật chất khô (DM), chất hữu cơ (OM), protein thô (CP), xơ trung tính (NDF) và xơ acid (ADF) theo thời gian với các phương pháp ủ ngọn mía khác nhau

| Phương pháp(a) | Thời gian | pH | DM,% | % trạng thái khô hoàn toàn | | | |
|----------------|-----------|------|-------|----------------------------|-------|-------|-------|
| | | | | CP | OM | NDF | ADF |
| NM3 | 0 | 4.83 | 15.15 | 5.60 | 94.40 | 68.10 | 38.90 |
| | 7 | 3.23 | 12.58 | 7.47 | 93.50 | 68.01 | 33.35 |
| | 14 | 3.19 | 14.26 | 8.12 | 93.28 | 66.93 | 35.69 |
| | 30 | 3.21 | 13.71 | 5.59 | 93.39 | 65.19 | 37.22 |
| | 45 | 3.47 | 13.07 | 7.66 | 93.48 | 67.17 | 36.92 |
| | 60 | 3.30 | 10.90 | 6.15 | 94.31 | 62.41 | 38.31 |
| NU4 | 0 | 9.67 | 15.15 | 5.60 | 94.40 | 68.10 | 38.90 |
| | 7 | 4.08 | 13.33 | 8.48 | 94.43 | 58.86 | 27.74 |
| | 14 | 4.34 | 12.90 | 10.42 | 92.46 | 66.24 | 36.97 |
| | 30 | 3.77 | 13.23 | 11.22 | 89.20 | 59.42 | 33.80 |
| | 45 | 3.80 | 17.99 | 10.18 | 90.33 | 63.31 | 38.14 |
| | 60 | 3.62 | 12.88 | 11.83 | 91.36 | 64.23 | 39.40 |
| | P | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.301 |

NM3: ngọn mía ủ 3% mật đường; NU4: ngọn mía ủ 4% urea

Bảng 5: Sự phân giải vật chất khô (DMD%, in sacco) của ngọn mía ủ 3% mật đường và 4% urea qua các thời gian khác nhau

| Phương pháp ủ* | Thời gian ủ, ngày | Thời gian phân giải, h | | |
|----------------|-------------------|------------------------|-------|-------|
| | | 24 | 48 | 72 |
| Ngọn mía | 0 | 27.31 | 34.55 | 44.11 |
| NM3 | 7 | 37.53 | 55.24 | 63.89 |
| | 30 | 35.60 | 51.97 | 57.8 |
| | 45 | 53.06 | 47.21 | 45.7 |
| | 60 | 34.80 | 39.84 | 52.3 |
| NU4 | 7 | 42.09 | 46.29 | 56.66 |
| | 30 | 45.88 | 47.47 | 52.64 |
| | 60 | 44.20 | 53.99 | 53.16 |

Bảng 6: Sự thay đổi về màu sắc, mùi vị và sự phát triển nấm mốc của ngọn mía ủ không có chất phụ gia qua thời gian khác nhau

| Tuần | Màu sắc | Mùi thơm | Độ mềm | Sự phát triển của nấm mốc |
|------|-----------|----------|--------|---------------------------|
| 2 | Vàng nhạt | ++++ | + | |
| 4 | Vàng sậm | +++ | ++ | |
| 6 | Nâu nhạt | +++ | +++ | |
| 8 | Nâu | +++ | ++++ | |

Kết quả ngọn mía ủ không chất phụ gia được trình bày qua Bảng 6 qua các tuần 2, 4, 6, 8 có màu sắc từ vàng nhạt cho đến nâu. Ở tuần thứ hai, mẻ ủ có mùi thơm nhẹ sau khi lên men vẫn còn lẫn mùi thơm của mía, đến 4,6,8 tuần thì mẻ ủ bắt đầu chuyển sang mùi thơm của thức ăn ủ chua. Ủ càng dài ngọn mía càng mềm. Mầm mốc hoàn toàn không

thấy phát triển trong suốt thời gian ủ. Như vậy với phương pháp ủ chua thông thường, ngọn mía giữ yếm khí vẫn có thể bảo quản trong thời gian ít nhất là 2 tháng mà không bị hỏng.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Có thể bảo quản tốt lá mía bằng các phương pháp ủ, tuy nhiên giá trị dinh dưỡng của lá mía hầu như không cải tiến. Ngọn mía ủ với mật, urea và urea mật đường cho kết quả tốt, hàm lượng CP và mức tiêu hóa cải tiến rất đáng kể so với ngọn mía tươi. Ủ chua không có chất phụ gia có thể bảo quản đến sau 60 ngày mà không bị nấm mốc phát triển. Đề nghị tiến hành phân tích và đánh giá mức độ phân giải của mía ủ không có chất phụ gia.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Banda M & Valdez R E 1976. Effect of stage of maturity on nutritive value of sugar cane Trop. Anim. Prod. 1:94 - 97
- Boodoo, A.A., Ramjee, R., Hulman, B., Dolberg, F. and Rowe, J.B.1988b. Evaluation of the basal forage diet of village cows. In:Milk and Beef Production in Mauritius, loc. cit.
- Bui Van Chinh, Le Viet Ly, Nguyen Huu Tao, Nguyen Van Hai and Tran Bich Ngoc. 2000. Study on processing, storing and using sugar cane leaves as ruminant feed. Workshop-seminar "Making better use of local feed resources" SAREC-UAF, January, 2000.
- Dixon, F.M., 1977. Sugar cane for beef production: derinded sugar cane and chopped cane compared with hay and citrus pulp. Trop. Anim. Prod. 1977 3:2
- Donefer E, James L A & Laurie C K 1973 Use of a sugar cane Derived feedstuff for livestock III World Conference on Animal Production Melbourne Australia May 1973.
- Gohl, B., 1998. Tropical feed: information summaries and nutritive values FAO. Rome.
- Mc Donald P., Edwards R.A., Greenhalgh, J.F.D., 1995. Animal Nutrition. 5th Edition Essex, England : Longman Scientific and Technical.
- McKenzie, K., 2002. Cane tops as cattle fodder. Annual Report 2002-03. NSW Agriculture. <http://www.agric.nsw.gov.au/reader/620#Nutritive>
- Nguyen Thi Mui, Preston T.R., Dinh van Binh, Le Viet Ly and Ohlsson I., 1996. Effect of management practices on yield and quality of sugar cane and on soil fertility Livestock Research For Rural Development, 8(30),
- Nguyen Thi Tinh, Dao Duc Kien, Le Minh Linh.2001. The chemical composition and in sacco degradability of some bedding materials from agricultural by - products (rice straw, sugar cane bagasse, rice husk). Proceeding - Workshop on improved utilization of by-products for animal feeding in Vietnam - NUFU project – 3/2001
- Ørskov E R, Hovell DeB. F. D. and Mould F., 1980. The use of the nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs. Tropical Animal Production. . Volume 5, Number 3: 195-213.
- Pérez, R. 1990. Pig feeding schemes developed in Cuba based on sugar mill molasses: high-test, "A", "B" and "C" molasses or "syrup-off" from the raw sugar refineries. In: Livestock Feeding Systems for the Caribbean using Non-conventional Feed Resources CTA and CARDI: Trinidad and Tobago p 21-51.
- Preston T R 1988. Sugar cane as animal feed; an overview. Animal Production and Health Paper, FAO. Number: 72: 61-71.
- Preston T R and Leng R A 1991 Matching ruminant production systems with available resources in the tropics and sub-tropics. Pp: 165-185. Agricultural Publishing House, Hanoi (in Vietnamese)
- Preston, R.T. 1993. Sugar cane for feed and fuel: Recent developments - Short communications. In T.R. Preston, B. Ogle, Le Viet Ly & Luu Trong Hieu, eds. Proc. Nat. Semin. Sustainable Livestock Prod. Local Feed Resources, Ho Chi Minh City, Viet Nam, 22-27 Nov. 1993, p. 63-66.
- Van Soest, P., J. Robertson, and B. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutraldetergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J.Dairy Sci. 74: 3583-3597.

Vitti, D.M.S.S., Abdalla, A.L., Filho, J.C.S., Mastro, N.L.del, Maurico, R., Owen, E., Mould, F., 1999. Misleading relationships between in situ rumen dry matter disappearance, chemical analyses and in vitro gas production and digestibility, of sugar cane bagasse treated with varying levels of electron irradiation and ammonia. *Anim. Feed Sci.Technol.* 79, 145-153.