

ẢNH HƯỞNG CỦA PHƯƠNG PHÁP LÀM KHÔ, ĐIỀU KIỆN VÀ THỜI GIAN BẢO QUẢN ĐẾN THÀNH PHẦN HOÁ HỌC CỦA CỎ PANGOLA

Bùi Việt Phong¹, Khương Văn Nam², Đặng Thúy Nhung³, Phạm Kim Cương¹, Nguyễn Thiện Trường Giang¹, Vũ Minh Tuấn¹, Hồ Thị Hiền¹, Bùi Thị Hồng¹, Bùi Thị Thu Hiền¹, Đào Đức Kiên¹, Tống Văn Giang² và Bùi Văn Linh⁴

¹Viện Chăn nuôi; ²Đại học Hồng Đức; ³Học viện Nông nghiệp Việt Nam;
⁴Công ty CPTV xây dựng PT miền Trung

Tác giả liên hệ: Bùi Việt Phong; Email: phong.buiviet@gmail.com; Điện thoại: 0986589983

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm xác định phương pháp làm khô, điều kiện và thời gian bảo quản thích hợp của giống cỏ hòa thảo Pangola (*Digitaria decumbens*). 15 tấn cỏ xanh (1 tấn cỏ xanh/phương pháp x 5 đợt thu cắt x 3 lần lặp lại) của giống cỏ thí nghiệm được phân bố hoàn toàn ngẫu nhiên vào 1 trong 2 phương pháp (PP) làm khô: phơi cỏ trên ruộng và sấy cỏ bằng máy sấy. Sau khi làm khô, cỏ được cuốn thành các cuộn nhỏ (20 - 25 kg/cuộn). Các cuộn cỏ khô này được phân bố hoàn toàn ngẫu nhiên vào 1 trong 2 điều kiện bảo quản: ngoài trời có mái che và trong kho. Cỏ khô được đánh giá thành phần hoá học tại 4 thời điểm sau bảo quản (Ban đầu, 3, 4, 5 tháng). Kết quả cho thấy phơi khô cỏ trên ruộng cần 20,63 giờ; sấy cỏ bằng máy sấy cần 5,54 giờ để cỏ đạt độ ẩm <15%. Tỷ lệ vật chất khô (VCK), protein thô của các sản phẩm bánh cỏ khô giảm dần theo thời gian bảo quản. Bảo quản bánh cỏ khô trong kho có tỷ lệ giảm thấp hơn so với bảo quản bánh cỏ khô ngoài trời có mái che. Hàm lượng VCK của cỏ khô sau 5 tháng bảo quản trong kho giảm 1,86% so với thời điểm ban đầu khi đưa vào bảo quản. Hàm lượng protein thô cũng giảm 3,50%. Trong khi đó, hàm lượng xơ thô có xu hướng tăng khi kéo dài thời gian bảo quản. Do đó, phương pháp phơi khô cỏ trên ruộng là phù hợp và có hiệu quả kinh tế cao hơn phương pháp sấy khô cỏ. Bảo quản cỏ khô trong kho có tỷ lệ hao hụt các chất dinh dưỡng thấp và thời gian bảo quản có thể kéo dài đến 5 tháng.

Từ khóa: Chế biến cỏ khô, dự trữ, Pangola

ĐẶT VẤN ĐỀ

Năng suất của cây thức ăn xanh bị ảnh hưởng bởi mùa vụ rất rõ rệt. Theo Nguyễn Thị Mùi và cs. (2010), khoảng 72-80% tổng năng suất cả năm của các giống cỏ đạt được trong các tháng mùa mưa, dẫn đến nguồn thức ăn thô xanh dư thừa trong thời gian này. Trong khi đó, vào mùa khô hoặc mùa đông, cỏ tự nhiên và cỏ trồng chỉ cung cấp khoảng 35-57% tổng nhu cầu thức ăn thô xanh của gia súc. Việc thiếu thức ăn thô xanh nghiêm trọng kết hợp với mùa đông khắc nghiệt đã dẫn đến cái chết của hàng ngàn trâu bò mỗi năm ở các tỉnh miền núi phía Bắc. Đặc biệt, khoảng 210.000 con trâu bò bị chết vào mùa đông năm 2008 và số lượng trâu bò bị chết trong mùa đông năm 2010 là khoảng 100.000 con (Bộ NN và PTNT, 2014). Vì vậy, việc áp dụng các biện pháp bảo quản các nguồn thức ăn thô xanh dư thừa trong mùa mưa để làm thức ăn cho gia súc là rất cần thiết để bù đắp lượng thức ăn thô bị thiếu hụt trong giai đoạn khan hiếm.

Cỏ khô là hình thức dự trữ thức ăn thô xanh rẻ tiền, dễ làm và phổ biến trong điều kiện chăn nuôi nước ta. Hàm lượng và thành phần các chất dinh dưỡng của cỏ khô có sự khác nhau rất rõ rệt và tùy thuộc vào thành phần thực vật của cây cỏ, điều kiện đất đai và khí hậu, phân bón sử dụng, thời gian thu hoạch, tình trạng thời tiết lúc cắt cỏ và kỹ thuật phơi, sấy... Cỏ khô chất lượng tốt là một trong những nguồn cung cấp đạm, năng lượng, các loại vitamin (đặc biệt là vitamin D chỉ có trong cỏ phơi nắng) và khoáng chất chủ yếu cho gia súc ăn cỏ. McGechan

(1989) cho rằng bảo quản cỏ khô bằng các phương pháp và thời gian thích hợp sẽ làm giảm sự thất thoát về sản lượng cũng như chất lượng gây ra bởi các yếu tố thời tiết, nấm mốc và vi khuẩn.

Mục tiêu nghiên cứu: Xác định được phương pháp làm khô và bảo quản phù hợp nhất đối với cỏ Pangola khô.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu

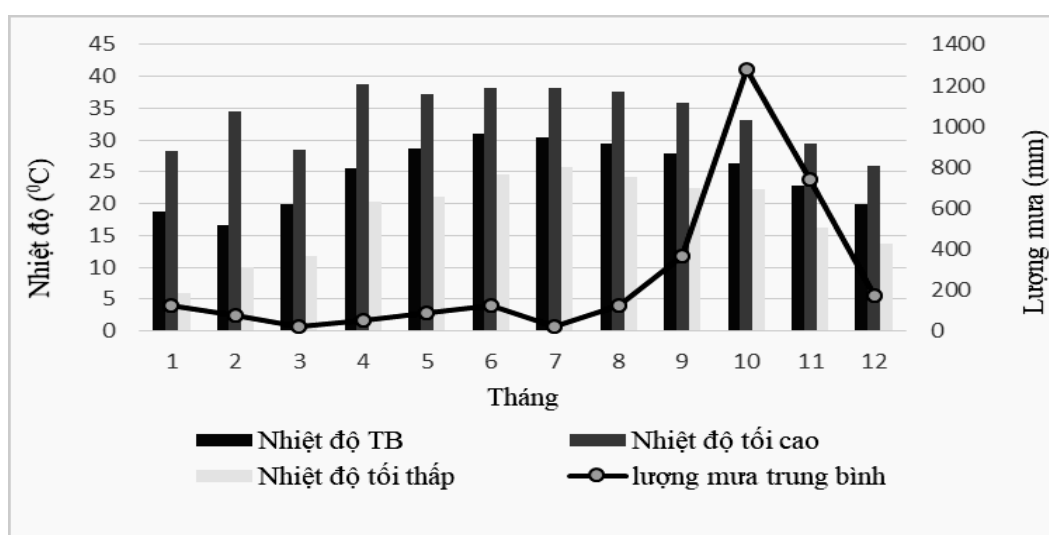
Giống cỏ Hòa thảo: Pangola (*Digitaria decumbens*)

Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu: Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 03/2016 đến 12/2016

Địa điểm nghiên cứu: Công ty Cổ phần Tư vấn xây dựng phát triển miền Trung, Kỳ Anh - Hà Tĩnh

Điều kiện khí hậu tại địa điểm thí nghiệm



Hình 1. Nhiệt độ, lượng mưa năm 2016 tại địa điểm nghiên cứu

Hình 1 và Bảng 1 (Phụ lục) cho thấy nhiệt độ trung bình tháng cao nhất từ tháng 5 đến tháng 10 ở Kỳ Anh, từ 26,4-31°C. Nhiệt độ tối cao tại Kỳ Anh tập trung từ tháng 4 đến tháng 10 (33,2-38,8°C). Nhiệt độ tối thấp thời gian này tại Kỳ Anh dao động từ 21-25,8°C. Đây là chỉ tiêu quan trọng trong chế biến cỏ khô. Thời gian chiếu sáng càng dài thì quá trình làm khô cỏ càng nhanh chóng và ngược lại. Lượng mưa trung bình cao nhất tại Kỳ Anh tập trung từ tháng 9 đến tháng 11, dao động từ 369-1217 mm, từ tháng 4 đến tháng 8 lượng mưa trung bình thấp là điều kiện phù hợp để chế biến cỏ khô.

Nội dung nghiên cứu

Xác định phương pháp làm khô thích hợp giống cỏ Pangola;

Xác định phương pháp và thời gian bảo quản thích hợp giống cỏ Pangola khô đóng bánh.

Phương pháp nghiên cứu

Xác định phương pháp làm khô cỏ

Cỏ thu cắt khoảng 55-60 ngày sau lúa cắt tái sinh vào ngày nắng ráo, nhiệt độ trung bình trên 28°C để tiến hành thí nghiệm làm khô.

Phương pháp 1 (PP1): Làm khô cỏ trong điều kiện tự nhiên trên ruộng (Hình 2)

Cỏ sau khi thu hoạch được rải mỏng từng lớp 2-3 cm và phơi trên đồng ruộng dưới ánh sáng mặt trời, đảo lật 4 lần/ngày

Phương pháp 2 (PP2): Làm khô cỏ bằng máy sấy (Hình 3).

Sử dụng máy sấy dạng vĩ ngang đảo chiều gió do Việt Nam sản xuất, thể tích chứa nguyên liệu 3,5 m³, diện tích sàng sấy: 4 m², nhiệt độ sấy 60-70°C, công suất 500 kg cỏ xanh/mẻ. Máy sấy sử dụng nhiên liệu củi và than cho bộ gia nhiệt, điện cho quạt và bộ phân phối gió. Cỏ được đảo lật 1 lần/giờ trong quá trình sấy.



Hình 2. Làm khô cỏ trong điều kiện tự nhiên trên ruộng



Hình 3. Làm khô cỏ bằng máy sấy

Thí nghiệm được thiết kế kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (*Complete randomized design – CRD*).

PP1: 1000 kg cỏ xanh × 3 lần lặp × 5 lứa cắt = 15.000 kg

PP2: 1000 kg cỏ xanh × 3 lần lặp × 5 lứa cắt = 15.000 kg

Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

Thời gian làm khô để cỏ đạt độ ẩm <15%.

Phương pháp xác định độ ẩm cỏ <15%

PP1: Bắt đầu từ ngày thứ 2 sau phơi, cỏ thí nghiệm được lấy ngẫu nhiên mỗi 2 giờ/lần, mỗi lần 100 g × 3 lần lặp lại để ước tính độ ẩm còn lại của cỏ, sử dụng lò vi sóng theo phương pháp của Shewmaker và Thaemert (2004).

Mô tả phương pháp: Trộn đều mẫu, đưa vào lò vi sóng sấy trong khoảng 2 phút; cân mẫu, sau đó sấy tiếp trong khoảng 30 giây và cân lại mẫu, lặp lại chu trình đến khi khối lượng mẫu không đổi. Sử dụng công thức sau để tính độ ẩm còn lại:

$$\text{Độ ẩm cỏ (\%)} = \frac{(\text{Khối lượng mẫu ban đầu} - \text{khối lượng mẫu sau sấy})}{\text{Khối lượng mẫu ban đầu}} \times 100$$

Sau khi ước tính được độ ẩm cỏ <15%, lấy mẫu cỏ gửi phân tích thành phần hóa học tại Phòng phân tích thức ăn và sản phẩm chăn nuôi – Viện Chăn nuôi.

PP2: Cỏ thí nghiệm được lấy ngẫu nhiên mỗi 1 giờ/lần, mỗi lần 100 g × 3 lần lặp lại để ước tính độ ẩm còn lại của cỏ; các bước tương tự PP1.

Các chỉ tiêu cảm quan (màu sắc, mùi vị) đánh giá theo phương pháp của Vough, Lester R (2000). Phương pháp phân tích thành phần hóa học: Hàm lượng chất khô của các mẫu cỏ được xác định bằng phương pháp sấy khô ở nhiệt độ 105°C trong thời gian 4-5h theo TCVN 4326-86. Hàm lượng protein thô được xác định bằng việc tính toán hàm lượng Nitơ tổng số bằng phương pháp Kjeldahl theo TCVN 4328-2007 (protein thô (%)= Nitơ tổng số × 6,25). Hàm lượng xơ thô được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4329-2007. ADF và NDF được xác định theo tiêu chuẩn AOAC (1990). Khoáng tổng số được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4327:2007.

Chi phí để sản xuất ra 1 kg cỏ khô.

Xác định phương pháp và thời gian bảo quản thích hợp giống cỏ khô đóng bánh

Cỏ Pangola khô được đóng bánh cuộn tròn nén chặt trực tiếp trên đồng ruộng bằng máy cuộn cỏ Runshine model 850 (Runshine Ltd, Sơn Đông, Trung Quốc), kích thước bánh 50×70×80 cm, khối lượng bánh trung bình 20-25 kg, bảo quản theo 2 phương pháp:

Phương pháp 1: Bảo quản bánh cỏ khô để ngoài trời có mái che. Các bánh cỏ được xếp ở nơi bằng phẳng, thoát nước tốt, mái che bằng vật liệu pro xi măng.

Phương pháp 2: Bảo quản bánh cỏ khô trong kho. Kho đảm bảo các yếu tố thoáng khí, tránh được mưa gió. Các bánh cỏ khô được xếp 1-3 lớp, sau đó xếp tiếp 1 lớp lồng không để thoát nhiệt.

Thí nghiệm được thiết kế kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (*Complete randomized design – CRD*), mỗi phương pháp 10 bánh cỏ (khối lượng trung bình 20 kg/bánh), nhắc lại 3 lần.

Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi:

Các chỉ tiêu cảm quan (màu sắc, mùi vị, nấm mốc) đánh giá tương tự Nội dung 1.

Chất lượng sản phẩm sau thời gian bảo quản: Ban đầu, 3, 4, 5 tháng (VCK, protein thô, xơ thô, ADF, NDF và khoáng tổng số). Các chỉ tiêu được xác định như trình bày trong nội dung 1.

Cách lấy mẫu: Sử dụng ống thăm sắt Φ 34 dài 50 cm cắm vuông góc từ bề mặt bánh cỏ qua tâm bánh cỏ khoảng 3-5cm để lấy mẫu lặp lại 3 lần. Trộn đều các mẫu, lấy 200 g mẫu được gửi phân tích thành phần hóa học tại Phòng phân tích thức ăn và Sản phẩm chăn nuôi – Viện Chăn nuôi.

Tỷ lệ hao hụt chất lượng sản phẩm sau từng thời điểm bảo quản khác nhau (Ban đầu, 3, 4, 5 tháng) được tính theo công thức:

$$\text{Tỷ lệ hao hụt các chất dinh dưỡng (\%)} = \frac{(\text{Tỷ lệ chất dinh dưỡng ban đầu} - \text{Tỷ lệ chất dinh dưỡng tại thời điểm bảo quản})}{\text{Tỷ lệ chất dinh dưỡng ban đầu}} \times 100$$

Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý sơ bộ bằng phần mềm Microsoft Excel và xử lý thống kê dựa trên hàm tuyến tính tổng quát (GLM) trong phần mềm thống kê MINITAB Version 16.0. Phương trình toán học mô tả cho các thí nghiệm như sau:

Thí nghiệm 1 nhân tố bố trí kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD): $Y_{ij} = \mu + t_j + \epsilon_{ij}$

Trong đó: Y_{ij} : Chỉ tiêu theo dõi; μ : Giá trị trung bình mẫu; t_j : Ảnh hưởng của nhân tố j ; ϵ_{ij} : Sai số ngẫu nhiên.

Phương pháp so sánh cặp của Tukey sẽ được sử dụng để phân tích sự khác nhau giữa các số trung bình trong mỗi nghiệm thức. Kết quả của các chỉ tiêu theo dõi chỉ ra có sự khác nhau có ý nghĩa sai khác ở mức $P < 0,05$.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Xác định phương pháp làm khô giống cỏ Pangola

Qua đánh giá cảm quan giống cỏ thí nghiệm sau khi được làm khô ở cả 2 PP theo thang đánh giá của Vough, Lester, R. (2000), chúng tôi thấy cỏ vẫn giữ được màu xanh lá (khoảng 13 điểm), mùi thơm dịu và không có hiện tượng nấm mốc (15 điểm). Như vậy cỏ khô đã đạt yêu cầu chất lượng về mặt cảm quan. (Hình 4 và Hình 5).



Hình 4. Kiểm tra màu sắc cỏ



Hình 5. Đánh giá cảm quan cỏ

Chúng tôi cũng phân tích thành phần hóa học của cỏ thí nghiệm để đánh giá ảnh hưởng của các phương pháp làm khô cỏ, kết quả thu được thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của các phương pháp làm khô đến thời gian và thành phần hóa học giống cỏ thí nghiệm

Chỉ tiêu	Pangola		
	PP1	PP2	SEM
Thời gian làm khô (giờ)	20,63±0,82	5,54±0,19	
VCK (%)	88,35	89,76	0,45
Protein thô (%VCK)	8,43	8,68	0,12
Xơ thô (%VCK)	36,43 ^a	38,00 ^b	0,30
NDF (%VCK)	63,78	63,46	0,32
ADF (%VCK)	39,08 ^b	37,16 ^a	0,47
Khoáng tổng số (%VCK)	6,62	6,56	0,09

Ghi chú: ^{a, b, c} Các giá trị trung bình trong cùng một hàng và cùng phương pháp với các chữ cái khác nhau là khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). VCK: Vật chất khô. PP1: Làm khô cỏ trong điều kiện tự nhiên trên ruộng; PP2: Làm khô cỏ bằng máy sấy. ADF: Xơ không tan trong axit; NDF: Xơ không tan trong dung dịch trung tính. SEM: Sai số tiêu chuẩn của giá trị trung bình

Kết quả Bảng 2 cho thấy ở PP1 cỏ Pangola có thời gian làm khô trung bình 20,63 giờ để cỏ khô đạt độ ẩm <15% (tính trung bình 1 ngày có 8 giờ nắng, nhiệt độ trung bình 30°C). Thời gian làm khô ở PP2 giống cỏ này là 5,54 giờ để độ ẩm <15%. Theo nghiên cứu của Enoch và cs. (2005) giống cỏ *Brachiaria ruziziensis* sau 4 ngày phơi khô độ ẩm còn 12%. Kết quả nghiên cứu của Bùi Đức Lũng (2005) cho biết phơi cỏ Hòa thảo 3 ngày dưới ánh nắng mặt trời có lật đảo 4-5 lần/ngày sẽ đạt độ ẩm dưới 15%, như vậy kết quả nghiên cứu của chúng tôi ở PP1 là tương đương.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy hàm lượng VCK, protein thô của cỏ khô ở PP1 có xu hướng thấp hơn so với PP2, tuy nhiên không có sự khác biệt về ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Theo Smith và Brown (1994) và Mc Gechan (1989) những yếu tố chính trong quá trình chế biến cỏ khô bao gồm quá trình hô hấp tự nhiên, hoạt động của vi khuẩn. Theo Charmley và Veira (1990) quá trình làm khô cỏ bằng máy sấy với thời gian ngắn đã cải thiện được chất lượng protein của cỏ do làm giảm quá trình quang hợp. Tuy nhiên, nghiên cứu của chúng tôi không có sự sai khác về hàm lượng VCK và protein giữa 2 phương pháp. Điều này có thể giải thích do phơi cỏ trong điều kiện tự nhiên trên ruộng dưới ánh nắng mặt trời vẫn đảm bảo giảm nhanh được tỷ lệ nước xuống còn 40-50% khiến cho quá trình hô hấp diễn ra trong tế bào thực vật và các enzyme ngừng hoạt động (Hoàng Minh Tấn và cs., 2006). Hơn nữa phơi dưới điều kiện ánh nắng mặt trời đã tiêu diệt các vi khuẩn phân giải các thành phần hóa học trong thực vật (Hoàng Minh Tấn và cs., 2006). Hàm lượng NDF và khoáng tổng số trong thí nghiệm này không có sự biến động rõ rệt giữa 2 phương pháp phơi khô cỏ trong điều kiện tự nhiên trên ruộng và sử dụng máy sấy.

Chi phí cho làm khô 1 kg cỏ

Một trong những tiêu chí quan trọng của các phương pháp làm khô cỏ là hạch toán được chi phí sản xuất phù hợp nhất với điều kiện sản xuất ở cơ sở thực hiện và hiệu quả kinh tế mang lại. Kết quả được thể hiện ở Bảng 3.

Bảng 3. Chi phí làm khô cho 1 kg cỏ Pangola

	Phương pháp làm khô cỏ	PP1	PP2
A	Chi phí ước tính các PP làm khô cỏ		
	Công phơi đồng ruộng	2.475.000	
	Chi phí thu gom, vận chuyển đi sấy (đồng)	-	1.500.000
	Chi phí sấy cỏ	-	3.000.000
	Tổng chi phí làm khô cỏ	2.475.000	4.500.000
B	Sản phẩm thu		
	Sản lượng cỏ khô Pangola (kg)	3.713	3.772
	Chi phí 1 kg cỏ khô Pangola (đồng)	666.58	1.193
	Giá bán trung bình 1 kg cỏ khô (trong mùa đông)	7.000	7.000
	Lợi nhuận thuần trên 1 kg cỏ khô	6.333	5.807

Qua Bảng 3 cho thấy không có sự chênh lệch đáng kể về sản lượng cỏ khô giữa PP1 và PP2 của giống cỏ thí nghiệm. Sản lượng cỏ khô Pangola ở PP1 đạt 3.713 kg, ở PP2 đạt 3.772 kg khi cùng sử dụng 15 tấn cỏ xanh làm thí nghiệm. Tuy nhiên đã có sự khác biệt về chi phí sản xuất giữa PP1 và PP2 của giống. Chi phí để làm khô 1 kg cỏ Pangola trong thí nghiệm này khi phơi tự nhiên trên đồng ruộng trung bình là 2.475 đồng/kg, trong khi sử dụng máy sấy cho chi phí cao hơn gần 2 lần (4.500 đồng/kg). Với giá bán trung bình 7.000 đồng/kg cỏ khô đóng bánh tại Kỳ Anh từ tháng 10-12/2006 (giá bán thực tế tại Công ty cổ phần tư vấn xây dựng miền Trung trong quá trình triển khai dự án), lợi nhuận thuần thu được ở PP1 cao hơn 526 đồng/kg sản phẩm so với PP2. Như vậy có thể kết luận rằng, sấy cỏ cho thời gian ngắn hơn, tuy nhiên chi phí cho việc sấy cao hơn so với sử dụng nguồn năng lượng tự nhiên.

Xác định phương pháp và thời gian bảo quản thích hợp cỏ Pangola khô đóng bánh

Đánh giá cảm quan các bánh cỏ sau 4-5 tháng bảo quản chúng tôi nhận thấy ở phương pháp bảo quản bánh cỏ ngoài trời có mái che xuất hiện nấm mốc khoảng 25% bề mặt bánh cỏ; trong khi đó ở phương pháp bảo quản trong kho không có hiện tượng này và bánh cỏ vẫn còn màu xanh vàng nhạt. Theo Collins và cs. (1987), bảo quản bánh cỏ khô ngoài trời không che chắn làm hỏng 10-15% bề mặt bánh cỏ và khuyến cáo nên bảo quản bánh cỏ khô trong kho để tránh nấm mốc và thối hỏng.

Bảng 4. Chất lượng cỏ khô của 2 phương pháp sau thời gian bảo quản

Chỉ tiêu	Phương pháp bảo quản	Thời gian bảo quản (tháng)				SEM
		Ban đầu	3T	4T	5T	
%VCK	PP1	88,57 ^c	85,65 ^b	83,91 ^{ab}	82,75 ^a	0,46
	PP2	88,57	87,63	87,15	86,92	0,49
%Protein	PP1	8,58 ^c	7,78 ^b	7,46 ^{ab}	7,25 ^a	0,09
	PP2	8,58 ^b	8,42 ^{ab}	8,35 ^a	8,28 ^a	0,14
% Xơ	PP1	36,57 ^a	38,52 ^b	39,12 ^b	39,75 ^b	0,29
	PP2	36,42 ^a	38,32 ^b	38,86 ^b	39,52 ^b	0,32
%NDF	PP1	64,18 ^a	66,60 ^b	67,60 ^{bc}	68,84 ^c	0,37
	PP2	63,58 ^a	65,10 ^b	65,48 ^b	65,57 ^b	0,17
%ADF	PP1	38,64 ^a	42,27 ^b	43,77 ^b	45,61 ^b	0,74
	PP2	38,81 ^a	42,47 ^b	43,94 ^b	45,67 ^b	0,80
%Khoáng TS	PP1	6,63	6,36	6,13	5,93	0,16
	PP2	6,68	6,45	6,38	6,31	0,13

Ghi chú: Trong cùng 1 hàng, các số mang chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Số liệu Bảng 4 cho thấy hàm lượng VCK và protein thô của các bánh cỏ khô thí nghiệm có xu hướng giảm dần theo thời gian bảo quản, kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Nelson và Moser (1994) và Đỗ Việt Minh và cs. (2009) khi nghiên cứu các phương pháp bảo quản cỏ khô. Hàm lượng VCK và protein thô giống Pangola ở PP1 giảm 6,57% VCK, 15,50% protein thô; PP2 giảm 1,86% VCK (nhưng không có sự sai khác về ý nghĩa thống kê giữa các tháng), 3,50% protein thô khi kéo dài thời gian bảo quản lên 5 tháng so với thời điểm bảo quản 0 tháng. So sánh kết quả nghiên cứu của Jimmy và cs. (2007) báo cáo tỷ lệ hao hụt VCK của cỏ khô sau 6 tháng bảo quản có thể lên đến 15% nếu có mái che và 22% nếu để ngoài đồng thì kết quả thí nghiệm của chúng tôi thấp hơn. Tỷ lệ giảm VCK và protein thô ở PP2 tại các thời điểm bảo quản thấp hơn so với PP1. Lý giải sự khác nhau giữa 2 phương pháp này do bảo quản bánh cỏ khô trong kho tránh được mưa hắt và các yếu tố ngoại cảnh tác động ít hơn so với bảo quản bánh cỏ khô để ngoài trời. Theo nghiên cứu của Anderson và cs. (1981), hàm lượng VCK mất trung bình 3% khi bảo quản bánh cỏ khô trong nhà và mất 14% VCK khi bảo quản ngoài trời sau 6 tháng, như vậy kết quả nghiên cứu của chúng tôi là tương đương. Theo Martin (1980), tổn thất của cỏ khô bảo quản ngoài trời cao gấp khoảng 3 lần so với cỏ khô được bảo quản trong nhà. Hơn nữa, những tổn thất do lưu trữ có thể khoảng từ 10-42% chất khô ban đầu. Kết quả thí nghiệm của chúng tôi cũng phù hợp với nhận định này. Như vậy có thể thấy rằng tỷ lệ tổn thất VCK và protein thô của cỏ khô Hòa thảo là khác nhau theo thời gian và phương pháp bảo quản, và bảo quản cỏ khô trong kho cho chất lượng bảo quản tốt hơn so với để ngoài trời có mái che.

Kết quả Bảng 4 cũng cho thấy hàm lượng chất xơ, ADF, NDF của sản phẩm bánh cỏ khô thí nghiệm đều tăng khi kéo dài thời gian bảo quản. Hàm lượng chất xơ của bánh cỏ khô Pangola tăng 5,33%; 6,97%; 8,70% (PP1); 5,22%; 6,70%; 8,51% (PP2) tại các thời điểm bảo quản 3, 4, 5 tháng so với ban đầu khi đưa vào bảo quản, nhưng hàm lượng chất xơ tại 2 PP của bánh cỏ khô thí nghiệm này không có sự sai khác mang ý nghĩa thống kê giữa các tháng bảo quản

này. Turner và cs. (2002) chỉ ra rằng những thay đổi trong tỷ lệ của các thành phần chất xơ thay đổi nhanh chóng trong xảy ra trong 12 ngày đầu của quá trình bảo quản, sau đó nhìn chung tỷ lệ này ổn định. Như vậy kết quả của chúng tôi là tương tự. Hàm lượng khoáng tổng số của bánh cỏ khô trong thí nghiệm này có xu hướng giảm theo thời gian bảo quản, nhưng không có sự sai khác mang ý nghĩa thống kê.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Kết luận

Chế biến cỏ khô Pangola trong điều kiện tự nhiên trên ruộng có thời gian làm khô kéo dài hơn so với sử dụng máy sấy nhưng tỷ lệ hao hụt các chất dinh dưỡng trong quá trình chế biến của hai phương pháp không khác nhau.

Phương pháp làm khô cỏ Pangola trong điều kiện tự nhiên trên ruộng mang lại hiệu quả kinh tế hơn so với phương pháp sử dụng máy sấy.

Bảo quản bánh cỏ khô trong kho có tỷ lệ hao hụt các chất dinh dưỡng thấp và thời gian bảo quản có thể kéo dài đến 5 tháng.

Đề nghị

Áp dụng phương pháp chế biến cỏ Pangola khô trong điều kiện tự nhiên trên đồng ruộng vào thực tiễn sản xuất tại các vùng có điều kiện tương tự.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

Bùi Đức Lũng. 2005. Dinh dưỡng, sản xuất và chế biến thức ăn cho bò. Nhà xuất bản Lao động xã hội. Tr. 111 - 120.

Bộ NN và PTNT. 2014. Hội nghị triển khai công tác phòng chống đói, rét cho gia súc vụ đông xuân năm 2014. http://www.khuyennongvn.gov.vn/vi-VN/hoat-dong-khuyen-nong/thong-tin-huan-luyen/bo-nong-nghiep-va-ptnt-hoi-nghi-trien-khai-cong-tac-phong-chong-doi-ret-cho-gia-suc-vu-dong-xuan-nam-2014_t114c31n10687

Đỗ Viết Minh, Nguyễn Thị Mùi, Lê Thị Hồng Thảo, Lê Văn Huyền, Lại Thị Nhài, Nguyễn Văn Quang và Phạm Văn Thức. 2009. Nghiên cứu các biện pháp làm khô cỏ và nâng cao giá trị dinh dưỡng cỏ khô (hòa thảo), ứng dụng công nghệ cơ khí đóng bánh cỏ khô (họ đậu). Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi, Viện Chăn nuôi số 18 năm 2009.

Nguyễn Thị Mùi, Nguyễn Văn Quang, Hoàng Đình Hiếu, Lê Xuân Đông, Nguyễn Văn Lợi, Nguyễn Thanh Nghị, Lương Thị Thu Hồng và Nguyễn Thị Hồng Nhân. 2010. Nghiên cứu xác định bộ giống cỏ, cây thức ăn gia súc chất lượng cao phù hợp với các vùng sinh thái của Việt Nam. Báo cáo khoa học Viện Chăn nuôi 2010, phần Dinh dưỡng và Thức ăn chăn nuôi. Tr. 104-119.

Hoàng Minh Tấn, Nguyễn Quang Thạch và Vũ Quang Sáng. 2006. Giáo trình sinh lý thực vật, trường Đại học Nông nghiệp 1 Hà Nội.

TCVN 4326-86. 2007. Tiêu chuẩn Việt Nam về tính hàm lượng chất khô.

TCVN 4327. 2007. Tiêu chuẩn Việt Nam về tính hàm lượng khoáng tổng số.

TCVN 4328. 2007. Tiêu chuẩn Việt Nam về tính hàm lượng protein thô.

TCVN 4329. 2007. Tiêu chuẩn Việt Nam về tính hàm lượng xơ thô.

Tiếng nước ngoài

Anderson, P.M., Kjølgaard, W.L., Hoffman, L.D., Wilson, L.L. and Harpster, H.W. 1981. Haversting practices and round bales losses. Trans. ASAE 24, pp. 841-842.

- AOAC. 1990. Official methods of analysis, 15th edn, Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- Charmley, E. and Veira, D.M. 1990. Inhibition of proteolysis in alfalfa silages using heat at harvest: Effect of digestion in the rumen, voluntary intake and animal performance. *Journal of Animal Science*. 68, pp. 2042-2051.
- Collins, M., Paulson, W.H., Finner, M.F., Jorgensen, N.A. and Keuller, C.R. 1987. Moisture and storage effects on dry matter and quality losses of alfalfa in round bales. *Trans. ASAE* 30, pp. 913-917.
- Enoh, M.B., Kijora, C., Peters, K.J., Tanya, V.N., Fonkem, D. and Mbanya, J. 2005. Investigation on change of forage quality at harvesting, during hay making and storage of hay harvested at different growth stages in the Adamawa plateau of Cameroon. *Livestock Research for Rural Development* 17(5), 2005. Pp. 1-6
- Jimmy, C., Henning, Hoell. N and Wheaton. 2007. Making and Storing Quality Hay. Ontario, Canada, Queen Printer for Ontario, 2007.
- Martin, N.P. 1980. Harvesting and storage of quality hay. *Am. Forage and Grassland Council Proceedings*. P. 77.
- McGechan, M.B. 1989. A review of losses arising during conservation of grass forage, *J. Agric. Eng. Res*, pp. 1-21.
- Nelson, C.J. and Moser, I.E. 1994. Plant factors affecting forage quality. In: *Forage quality evaluation and utilization*, Edited by G C Fakey, Madison, Wisconsin, USA, pp. 115 -142.
- Shewmaker, G.E. and Thaemert, R. 2004. Measuring moisture in hay. In: *Proc. National Alfalfa Symposium*, 13-15 Dec., San Diego, CA. pp. 313-320.
- Smith, D.M and Brown, D.M. 1994. Rainfall induced leaching and leaf losses from drying alfalfa forage. *Agron. J*, pp. 503-510.
- Turner, E., Coblenz, W.K., Scarbrough, D.A., Coffey, K.R., Kellogg, D.W., McBeth, L. and Rhein, R.T. 2002. Changes in nutritive value of bermudagrass hay during storage. *Agron* 94. pp. 109 - 117.
- Vough, Lester, R. 2000. Evaluating hay quality. Online fact sheet, FS-644, University of Maryland. Available online at <http://www.agnr.umd.edu/MCE/Publications/Publication.cfm?ID=110>

ABSTRACT

Effects of drying method, preservation condition and time on chemical composition of Pangola hay

The objective of this study was to investigate the effects of drying method, preservation condition and time on chemical composition and economic efficiency of Pangola hay (*Digitaria decumbens*). Approximately 15 tons of fresh grass (1 ton of fresh grass/method $\times$ 5 cutting times $\times$ 3 replicates) of Pangola grass were randomly allotted in 1 of 2 drying methods (sun-drying and electrical heating). After drying, hay was rolled into separate round bales (20 – 25 kg/bale). The hay bales were randomly allocated in 1 of 2 storing conditions: in an open-air-with-roof storage and in a warehouse. Hay was accessed chemical compositions at 4 different storing time (first storing time, 3, 4 and 5 months). The result show that, Pangola at sun-drying method was 20.63 hours, while electrical heater method was 5.54 hours in order to moisture hay reduced $<15\%$. However, there was no differences in chemical composition between two drying methods. The results also indicate that dry matter, crude protein contents in hay was reduced when the storing time increased. The decrease in dry matter, crude protein contents in hay stored in the warehouse is lower than in hay stored in open-air-with-roof storage. After 5 months storing in the warehouse, the dry matter and crude protein contents of Pangola hay decreased 1.86% and 3.50% respectively compared to the hay at the beginning of preservation progress. In contrast, the contents of crude fiber, ADF and NDF in hay increased when the storing time increased. It is suggested that drying hay by sunlight is more suitable and economic than by electrical heater. A warehouse seems to be a better place to store hay than an open-air-with-roof storage.

Keywords: hay processing, storage, Pangola

Ngày nhận bài: 28/8/2019

Ngày phản biện đánh giá: 05/9/2019

Ngày chấp nhận đăng: 29/11/2019

Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Quang

PHỤ LỤC

Bảng 1. Nhiệt độ, lượng mưa năm 2016 tại Kỳ Anh, Hà Tĩnh

Tháng	Nhiệt độ trung bình	Lượng mưa trung bình	Nhiệt độ tối cao	Nhiệt độ tối thấp
1	18,8	125	28,3	6
2	16,6	74	34,5	10
3	19,9	24	28,4	11,7
4	25,5	52	38,8	20,3
5	28,6	89	37,2	21
6	31	122	38,2	24,5
7	30,5	22	38,1	25,8
8	29,5	126	37,6	24,3
9	27,9	369	35,8	22,5
10	26,4	1277	33,2	22,2
11	22,9	742	29,5	16,3
12	20	170	26	13,7

Nguồn: Trung tâm khí tượng thủy văn Quốc gia 2016.