

ẢNH HƯỞNG CÁC PHỤ GIA ĐẾN GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG CỦA BẮP CẢI PHỤ PHẨM Ủ CHUA LÀM THỨC ĂN CHO LỢN

Lê Đức Ngoan¹, Dư Thanh Hằng¹, Đoàn Thị Hoàng Mai²

TÓM TẮT

Lá bắp cải phụ phẩm là phần bỏ đi từ thu hoạch và phân loại sử dụng cho con người, ước tính chiếm khoảng 20-30% khối lượng tươi. Thí nghiệm nhằm xác định phương thức ủ chua nguồn phụ phẩm này làm thức ăn cho lợn thích hợp với điều kiện nông hộ. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 7 nghiệm thức, 3 lần lặp lại; trong đó các chất phụ gia như cám gạo, bột sắn và rỉ mật đã được sử dụng với tỷ lệ 5 và 10% so với khối lượng tươi. Kết quả cho thấy, lá bắp cải phụ phẩm có thể ủ chua để làm thức ăn cho vật nuôi, ngay cả khi ủ chua mà không sử dụng chất phụ gia cũng cho kết quả tốt. Tuy nhiên, hàm lượng N-NH₃ tăng cao (11,54 và 102,2 g N/kg tại 0 và 56 ngày) có thể ảnh hưởng đến giá trị dinh dưỡng và khả năng sử dụng của lợn. Các chất phụ gia: cám gạo, rỉ mật và bột sắn đều có khả năng sử dụng (tỷ lệ 5%) để ủ chua bắp cải. Đến 8 tuần ủ chua, pH và các chỉ tiêu khác đều nằm ở mức cho phép sử dụng để làm thức ăn cho lợn. Trong đó, rỉ mật là phụ gia tốt nhất vì có hàm lượng N-NH₃ thấp nhất (66-73 g N/kg tại 8 tuần ủ) so với 78-102 g N/kg (vượt mức khuyến cáo) ở các phụ gia còn lại. Vì vậy, nên sử dụng phụ gia này để ủ chua lá bắp cải phụ phẩm làm thức ăn cho lợn.

Từ khóa: *Bắp cải phụ phẩm, chất phụ gia, giá trị dinh dưỡng, lợn, ủ chua.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây bắp cải (*Brassica oleracea*) ở nước ta trong những năm gần đây được trồng khá nhiều ở các tỉnh phía Bắc và Tây Nguyên, đặc biệt ở Lâm Đồng. Ước tính tổng diện tích rau hàng năm ở Lâm Đồng đạt 35.000 ha, tổng sản lượng 954 ngàn tấn/ năm. Riêng địa bàn Đà Lạt có khoảng 9.000 ha, sản lượng 250 ngàn tấn/năm, trong đó loại bắp cải gói vụ ước chừng 700 ha, với sản lượng 28 ngàn tấn/năm (Sở NN&PTNT Lâm Đồng, 2008). Do đó, riêng bắp cải đã thải ra một lượng lớn phụ phẩm, khoảng 40 tấn/tuần và phần lớn phụ phẩm bị làm chất thải, hoặc bỏ phi trên ruộng và phần nhỏ làm thức ăn cho lợn ăn ở dạng tươi (Olivier, 2010).

Việc ủ chua thức ăn cho phép người chăn nuôi khắc phục được tình trạng thiếu thức ăn thô trong thời kỳ khô hạn kéo dài, trong mùa đông và khi bị úng ngập (Lê Văn Liên et al., 1994). Khi ủ chua, thức ăn được bảo quản lâu dài nhưng tổn thất rất ít chất dinh dưỡng. Việc ủ chua cho phép tận thu nhiều nguồn phụ phẩm khác nhau sau khi thu hoạch chính phẩm để làm thức ăn dự trữ cho gia súc. Điều này cho phép góp phần khai thác bền vững các nguồn tài nguyên tại chỗ để phát triển chăn nuôi và bảo vệ môi

trường (Lê Đức Ngoan et al., 2000). Tuy nhiên, ít có công trình nghiên cứu ủ chua lá bắp cải phụ phẩm làm thức ăn cho vật nuôi, đặc biệt cho lợn. Xuất phát từ tình hình thực tiễn trên, đề tài: "*Ảnh hưởng các phụ gia đến giá trị dinh dưỡng của bắp cải phụ phẩm ủ chua làm thức ăn cho lợn*" đã được tiến hành nhằm xác định ảnh hưởng của các phụ gia (bột sắn, cám gạo và rỉ mật) để ủ chua lá bắp cải phụ phẩm đến giá trị dinh dưỡng khối ủ.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu bao gồm lá bắp cải phụ phẩm - phần lá già phía ngoài của bắp cải sau khi lấy phần non làm thức ăn cho người.

2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành từ 10/2009 đến 5/2010 tại Phòng phân tích thức ăn, Bộ môn Sinh hoá Dinh dưỡng của Khoa Chăn nuôi- Thú y, trường Đại học Nông lâm Huế.

3. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

a. Bố trí thí nghiệm:

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 7 nghiệm thức, 3 lần nhắc lại. Nghiệm thức 1 (BC): lá bắp cải (BC) sau khi thu hoạch được cắt ngắn 2 - 3 cm và trải ra dưới nền xi măng phơi qua đêm để làm

¹ Trường Đại học Nông Lâm Huế

² Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Hà Tĩnh

giảm lượng nước, sau đó trộn đều với 0,5% muối. Nghiệm thức 2 và 3 (BC5C, BC10C): sử dụng 5 hoặc 10% cám gạo loại 1 trộn với bắp cải, xử lý tương tự nghiệm thức 1. Nghiệm thức 4 và 5 (BC5S, BC10S): sử dụng 5 hoặc 10% bột sắn trộn với bắp cải, xử lý tương tự nghiệm thức 1. Nghiệm thức 6 và 7 (BC5RM, BC10RM): sử dụng 5 hoặc 10% rỉ mật trộn với bắp cải, xử lý tương tự nghiệm thức 1.

Ở tất cả các nghiệm thức, khối ủ sau khi được trộn đều, nén chặt để loại bỏ không khí, buộc chặt đầu trên túi ni lông và để lên men tự nhiên ở nhiệt độ phòng. Mỗi túi có khối lượng khoảng 2 kg tươi.

b. Lấy mẫu phân tích.

Mẫu được lấy vào các thời điểm 0, 7, 14, 21 và 56 ngày ủ để đo pH và phân tích các chỉ tiêu hóa học, bao gồm chất hữu cơ, vật chất khô, protein, mỡ thô và xơ thô.

4. Phương pháp phân tích hóa học

- *Phân tích hóa học:* các mẫu thức ăn, khối ủ chua, phân và nước tiểu được tiến hành tại Phòng Phân tích Trung tâm, khoa CNTY. Đo pH của khối ủ chua bằng pHmeter từ chất chiết dịch ủ chua đã pha loãng với nước cất. Xác định thành phần hóa học theo Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN): vật chất khô (TCVN 4326-86); protein thô (TCVN 4326-86), xơ thô (TCVN-4329-86), mỡ thô (TCVN 4331-86) và khoáng tổng số bằng cách nung mẫu ở nhiệt độ 550 - 600°C.

- *Phương pháp định lượng N_{NH3}:* áp dụng phương pháp phân tích N Kjeldahl.

Nguyên lý: Thu nitơ amôniac ở dạng hơi trong khi chưng cất mẫu và chuẩn độ bởi axit sulfuric đã biết nồng độ để xác định hàm lượng nitơ.

Dụng cụ, hóa chất: Máy chưng cất nitơ, H₃BO₄ dung dịch 2%, H₂SO₄ dung dịch 0,1N, paraffin lỏng, MgO tinh khiết.

Tiến hành

Cân 5 g mẫu cho vào bình Ken-đan dung tích 500 ml, thêm nước cất vừa đủ và thêm vài giọt paraffin lỏng và 1,4 g MgO bột. Lấy 30 ml dung dịch axit boric 2% vào bình tam giác, thêm 2-3 giọt chất chỉ thị ta-si-rô, lắc đều. Đặt vào đầu dưới ống thu NH₃ của bộ phận chưng cất nitơ. Đun sôi nhẹ 10-15 phút cho đến khi thu được 200 ml chất chiết trong bình tam giác đựng dung dịch chuẩn độ. Ngừng việc đun khi không còn NH₃ bay ra. Thử bằng cách đặt giấy quỳ vào đầu dưới ống thu NH₃ của bộ phận chưng cất thấy giấy quỳ không chuyển màu.

Chuẩn độ : Chuẩn độ lượng NH₃ hình thành bằng H₂SO₄ 0,1N.

5. Xử lý số liệu

Số liệu thu thập trong suốt quá trình thí nghiệm được quản lý trong phần mềm Excel và được xử lý thống kê theo ANOVA trên mô hình GLM của phần mềm Minitab 15.1.2 (2007). Số liệu được trình bày theo giá trị trung bình (Least Square Mean) và sai số của số trung bình (SEM). Mô hình toán học như sau:

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + e_i$$

Trong đó:

- y_i: Chỉ tiêu nghiên cứu; μ : Trung bình quần thể; α_i: Ảnh hưởng của bổ sung phụ gia; i = 1 → 3; e_i: Ảnh hưởng của ngẫu nhiên.

So sánh sai khác giá trị trung bình của các nghiệm thức bằng phương pháp TUKEY với khoảng tin cậy 95%.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Ảnh hưởng của các chất phụ gia và thời gian ủ đến vật chất khô (DM)

Kết quả xác định DM của khối ủ được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của chất phụ gia và thời gian ủ (ngày) đến hàm lượng DM (%)

Nghiệm thức	Hàm lượng vật chất khô tại thời điểm ủ chua (%)					SEM	P
	0	7	14	21	56		
BC	^a 14,75 ^a	^a 10,09 ^b	^a 10,12 ^b	^a 9,75 ^b	^a 9,49 ^b	0,192	0,001
BC5C	^b 18,71	^b 18,81	^b 18,52	^b 18,35	^b 19,09	0,376	0,289
BC10C	^c 22,59	^b 20,87	^c 21,89	^b 20,26	^b 20,01	0,455	0,175
BC5RM	^a 16,25 ^a	^c 13,90 ^b	^d 14,37 ^b	^c 13,56 ^b	^c 13,57 ^b	0,376	0,004
BC10RM	^b 19,29 ^a	^d 15,83 ^b	^d 15,95 ^b	^{cd} 15,74 ^b	^d 15,50 ^b	0,457	0,003
BC5S	^b 19,31 ^a	^{cd} 15,68 ^b	^{ad} 12,81 ^b	^c 13,63 ^b	^c 12,68 ^b	0,227	0,004
BC10S	^c 22,59 ^a	^{cd} 15,86 ^b	^d 15,48 ^b	^d 16,44 ^b	^d 16,46 ^b	0,501	0,001
SEM	0,264	0,334	0,357	0,466	0,452		
P	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001		

^a*a*≠*b*≠*c*: phía trái cùng cột, phía phải cùng hàng ở mức độ P<0,05.

Theo McDonald (1981) thì độ ẩm thích hợp nhất đối với thức ăn đem ủ chua là 65 - 75%. Ở đây, bấp cải phụ phẩm khi đem ủ có độ ẩm 78 - 86% là quá cao. Đây có thể là nguyên nhân làm giảm hàm lượng vật chất khô ở tuần đầu của một số công thức như: BC, BC5RM, BC10RM, BC5S và BC10S (bảng 1). Hàm lượng DM của các nghiệm thức khi đem ủ phụ thuộc vào chất phụ gia và sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Hàm lượng DM của BC10C và BC10S cao hơn các nghiệm thức còn lại ($P < 0,05$). Hàm lượng DM ở hầu hết các nghiệm thức giảm trong tuần đầu ($P < 0,05$) ngoại trừ BC5C và BC10C ($P > 0,05$). Sự giảm này là do trong giai đoạn đầu của quá trình ủ chua những tế bào thực vật còn sống nhờ oxy của không khí vẫn tiếp tục hô hấp sản sinh ra CO_2 , H_2O và nhiệt. Khi sử dụng hết oxy, tế bào thực vật không chết ngay mà chuyển sang quá trình hô hấp yếm khí. Trong quá trình này, lượng đường trong thức ăn tiếp tục bị phân giải cho ra rượu và axit hữu cơ cũng làm vật chất khô của thức ăn giảm (McDonald et al., 1996).

Kết quả này tương tự với kết quả của Lê Đức Ngoan và CS (2000) khi ủ chua đầu tôm với rỉ mật

theo tỉ lệ 3:1 thì DM giảm từ 32,4 xuống 29,5% sau 7 ngày và ổn định đến 56 ngày. Kết quả nghiên cứu bảo quản rom tươi bằng phương pháp ủ chua của Nguyễn Thạc Hòa và CS (2003) cho thấy DM của khối ủ giảm từ 51,68 xuống còn 44,63% lúc 90 ngày ủ. Chittavong Malavanh và CS (2008) khi nghiên cứu ủ chua cây môn với rỉ mật cho kết quả: DM tăng từ 22 lên 24% sau 7 ngày nhưng sau đó lại giảm xuống 20,9% sau 28 ngày. Trong khi đó, Nguyễn Thị Lộc (2003) nghiên cứu ủ yếm khí sắn đã kết luận: DM của khối ủ giảm nhẹ trong suốt 180 ngày ủ chua (36,1% lúc ban đầu và 35,6% ở 180 ngày). Dư Thanh Hằng và Preston (2009) khi ủ chua thân và lá môn với rỉ mật cho kết quả: DM ổn định trong 56 ngày ủ chua (16,4 - 17,6%) đối với lá và đối với cành (7,2 - 6,3%). Sự sai khác các kết quả nghiên cứu về DM cho thấy sự ảnh hưởng lớn của nguyên liệu đem ủ và chất phụ gia.

2. Ảnh hưởng của chất phụ gia và thời gian ủ đến giá trị pH

Kết quả xác định pH của khối ủ được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của chất phụ gia và thời gian ủ (ngày) đến giá trị pH

Nghiệm thức	Giá trị pH tại thời điểm ủ chua					SEM	P
	0	7	14	21	56		
BC	^a 5,16 ^a	^a 3,01 ^b	^a 3,41 ^c	^a 3,51 ^c	^a 3,64 ^c	0,023	0,001
BC5C	^b 5,67 ^a	^b 3,80 ^b	^{ab} 3,49 ^c	^a 3,56 ^c	^a 3,52 ^c	0,019	0,001
BC10C	^c 5,87 ^a	^b 3,92 ^b	^b 3,62 ^c	^{ab} 3,68 ^c	^a 3,56 ^c	0,024	0,001
BC5RM	^a 5,67 ^a	^c 3,45 ^b	^b 3,52 ^b	^a 3,41 ^b	^b 3,42 ^b	0,051	0,001
BC10RM	^a 5,24 ^a	^{bc} 3,64 ^b	^b 3,57 ^b	^a 3,42 ^b	^b 3,42 ^b	0,02	0,001
BC5S	^b 5,44 ^a	^a 2,98 ^b	^{ab} 3,48 ^c	^a 3,45 ^c	^a 3,54 ^c	0,049	0,001
BC10S	^{ab} 5,38 ^a	^a 3,12 ^b	^b 3,51 ^c	^a 3,49 ^c	^b 3,38 ^c	0,051	0,001
SEM	0,036	0,019	0,021	0,0203	0,0154		
P	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001		

a#b#c: phía trái cùng cột, phía phải cùng hàng ở mức độ $p < 0,05$.

pH là chỉ số quan trọng để đánh giá chất lượng thức ăn ủ chua. Sự thay đổi pH cũng là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá động thái của quá trình lên men. Ở thí nghiệm này, đã tìm thấy ảnh hưởng của các loại phụ gia đến động thái lên men. Ở tất cả nghiệm thức, pH giảm nhanh trong tuần đầu ($P < 0,05$) và tăng nhẹ ở tuần 2, sau đó ổn định. Xu hướng tăng của pH từ tuần thứ 3 là do $N-NH_3$ tăng (bảng 5).

Ở nghiệm thức BC (không có phụ gia) và các nghiệm thức sử dụng cám và bột sắn, pH cao hơn các nghiệm thức có rỉ mật ($P < 0,05$). Điều đó chứng tỏ, rỉ

mật có tác dụng đến quá trình lên men để hạ thấp pH tốt hơn.

Kết quả này tương tự kết quả của Nguyễn Hữu Văn và CS (2008) khi ủ chua bã sắn công nghiệp làm thức ăn cho gia súc nhai lại, đã kết luận pH của khối ủ giảm nhanh chóng trong 14 ngày sau khi ủ. Kết quả nghiên cứu ủ chua củ và lá sắn của Nguyễn Thị Lộc và Lê Văn An (2008) chỉ ra rằng pH của củ sắn ủ chua giảm từ 6,8 xuống 3,8 sau 21 ngày ủ và 3,7 sau 56 ngày; pH của lá sắn ủ chua giảm từ 6,7 xuống 3,8 lúc 21 ngày và 3,7 lúc 56 ngày. Lê Đức Ngoan và CS

(2000) nghiên cứu ủ chua tằm phụ phẩm với phụ gia rỉ mật cho thấy pH giảm từ 8,0 xuống còn 4,5 sau 7 ngày và sau 56 ngày là 4,8; với phụ gia bột sắn, pH giảm từ 8,2 xuống 4,2 sau 7 ngày và 4,3 sau 56 ngày. Dư Thanh Hằng và Preston (2009) ủ chua lá môn với rỉ mật cho thấy pH giảm từ 7,1 xuống 4,1 sau 7 ngày và tăng nhẹ lên 4,4 sau 56 ngày. Trong thí nghiệm này, pH của khối ủ chua lá bắp cải không sử dụng chất phụ gia giảm nhanh từ 5,16 xuống 3,01 ở 7 ngày và tăng nhẹ 3,64 ở 56 ngày. Điều này chứng tỏ bắp cải phụ phẩm chứa đủ lượng đường cần thiết cho quá

trình lên men lactic, đưa giá trị pH xuống thấp để có thể bảo quản trong thời gian dài.

Theo McDonal (1981) thì khối ủ có chất lượng tốt khi giá trị pH giảm xuống dưới 4,2, do đó tất cả các công thức ủ đã được tiến hành đều có chất lượng tốt vì sau 56 ngày pH giảm chỉ còn 3,38 – 3,64.

3. Ảnh hưởng của chất phụ gia và thời gian ủ đến hàm lượng chất hữu cơ

Kết quả xác định hàm lượng chất hữu cơ (OM) của khối ủ được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của chất phụ gia và thời gian ủ (ngày) đến hàm lượng OM (%DM)

Nghiệm thức	Hàm lượng chất hữu cơ tại thời điểm ủ chua (%DM)					SEM	P
	0	7	14	21	56		
BC	^a 86,60 ^a	^a 84,88 ^b	^a 85,28 ^{ab}	^{ab} 84,94 ^a	^a 84,36 ^a	0,333	0,008
BC5C	^a 87,78 ^a	^b 85,58 ^b	^a 85,07 ^b	^{ab} 85,21 ^b	^a 84,66 ^b	0,145	0,005
BC10C	^a 87,37 ^a	^c 86,17 ^b	^a 85,88 ^{bc}	^a 85,74 ^{bc}	^a 85,01 ^c	0,206	0,001
BC5RM	^a 86,94 ^a	^{bc} 85,12 ^{ab}	^{ab} 86,03 ^a	^{ab} 85,24 ^{ab}	^a 84,24 ^b	0,293	0,001
BC10RM	^a 86,22 ^a	^{bc} 85,56 ^a	^{ab} 86,48 ^a	^b 83,79 ^c	^a 83,77 ^b	0,378	0,001
BC5S	^b 89,81 ^a	^c 87,13 ^b	^{bc} 87,13 ^b	^c 87,49 ^b	^b 87,27 ^b	0,565	0,003
BC10S	^b 91,23 ^a	^d 89,76 ^b	^c 88,34 ^c	^c 89,20 ^{bc}	^b 88,56 ^{bc}	0,284	0,001
SEM	0,36	0,483	0,344	0,355	0,31		
P	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001		

a#b#c: phía trái cùng cột, phía phải cùng hàng ở mức độ p<0,05.

Hàm lượng OM ban đầu của các nghiệm thức có sự sai khác (P<0,05) là do sự khác nhau của chất hữu cơ của các chất phụ gia thêm vào. OM cao nhất là ở công thức sử dụng chất phụ gia là bột sắn và thấp nhất là ở công thức sử dụng chất phụ gia rỉ mật. Đó là do rỉ mật vốn là một nguyên liệu giàu khoáng hơn so với bột sắn và cám.

Sau 56 ngày ủ hàm lượng chất hữu cơ ở tất cả các nghiệm thức đều giảm có ý nghĩa thống kê (P<0,05), ngoại trừ BC. Ở những nghiệm thức có

chất phụ gia chứa nhiều các bon hydrat dễ tiêu, OM mất mát càng lớn. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu trước đây (Lê Đức Ngoan et al., 2000; Lê Văn An et al., 2004). Trong khi, theo Dư Thanh Hằng và Preston (2009) khi ủ chua thân và lá môn đã kết luận hàm lượng OM không đổi sau 56 ngày ủ.

4. Ảnh hưởng của chất phụ gia và thời gian ủ đến hàm lượng protein

Kết quả xác định hàm lượng protein thô (CP) của khối ủ được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của chất phụ gia và thời gian ủ (ngày) đến hàm lượng CP (%DM)

Nghiệm thức	Hàm lượng protein thô tại thời điểm ủ chua (%)					SEM	P
	0	7	14	21	56		
BC	^a 15,54	^a 15,59	^a 15,64	^a 15,85	^{ab} 16,11	0,144	0,091
BC5C	^a 16,13	^a 16,46	^a 16,74	^a 16,93	^a 17,11	0,39	0,451
BC10C	^a 16,43	^a 16,71	^a 16,87	^a 17,03	^a 17,18	0,175	0,089
BC5RM	^a 15,26	^a 15,48	^a 15,75	^a 15,95	^{ab} 16,18	0,47	0,665
BC10RM	^a 14,83	^a 14,99	^a 15,09	^a 15,18	^b 15,28	0,12	0,152
BC5S	^b 11,14	^b 11,29	^b 11,39	^b 11,61	^c 11,85	0,195	0,165
BC10S	^b 10,35	^b 10,73	^b 11,02	^b 11,24	^c 11,53	0,474	0,489
SEM	0,336	0,32	0,32	0,31	0,29		
P	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001		

a#b#c: phía trái cùng cột, phía phải cùng hàng ở mức độ P<0,05.

Qua bảng 4 ta thấy, CP của các nghiệm thức ở thời điểm 0 ngày có sự sai khác do sai khác vật liệu ban đầu. CP thấp nhất là ở BC5S và BC10S. Trong quá trình ủ chua, hàm lượng CP của tất các nghiệm thức có xu hướng tăng nhẹ, nhưng sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Sự giảm pH nhanh ở tuần đầu đã ức chế hoạt động của *Clostridium* và các loại vi khuẩn phân giải protein khác, do đó protein của khối ủ ít bị hao hụt.

Kết quả này tương tự nghiên cứu của Lê Đức Ngoan và CS (2000), Nguyễn Thạc Hòa và CS (2003) và Nguyễn Thị Lộc (2003). Các tác giả nhận xét khi ủ

chua, CP có xu hướng tăng tương đối so với vật chất khô khối ủ nhưng không sai khác thống kê. Tuy nhiên, Nguyễn Thị Hoa Lý (2008) thông báo CP giảm nhẹ 3 - 5% khi ủ yếm khí lá sắn KM94; Du Thanh Hằng và Preston (2009) ủ chua thân và lá khoai môn với rỉ mật đã thu được kết quả là CP của khối ủ giảm từ 25,7 xuống 22,7% ở 56 ngày.

5. Ảnh hưởng của chất phụ gia và thời gian ủ chua đến hàm lượng N-NH₃

Kết quả xác định hàm lượng N-NH₃ của khối ủ được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của chất phụ gia và thời gian ủ (ngày) đến hàm lượng N-NH₃ (g N/kg)

Nghiệm thức	Hàm lượng N-NH ₃ tại thời điểm ủ chua (g N/kg)					SEM	P
	0	7	14	21	56		
BC	^a 11,54 ^a	^a 81,09 ^b	^a 71,46 ^b	^a 87,52 ^c	^a 102,2 ^d	1,253	0,001
BC5C	^a 11,27 ^a	^b 46,0 ^b	^b 54,97 ^c	^{ab} 78,73 ^{cd}	^b 79,71 ^d	2,716	0,001
BC10C	^a 10,27 ^a	^b 44,92 ^b	^b 47,00 ^c	^b 68,53 ^c	^b 77,59 ^d	3,796	0,001
BC5RM	^b 9,59 ^a	^b 44,06 ^b	^b 45,24 ^b	^c 48,52 ^c	^{bc} 73,1 ^d	2,297	0,001
BC10RM	^a 11,46 ^a	^b 41,54 ^b	^b 48,35 ^c	^c 42,04 ^b	^c 65,68 ^d	1,42	0,001
BC5S	^c 12,89 ^a	^a 82,9 ^b	^a 77,87 ^c	^{ab} 82,91 ^c	^b 92,23 ^c	2,484	0,001
BC10S	^{ac} 12,16 ^a	^a 76,25 ^b	^a 88,82	^a 86,71 ^c	^b 86,71 ^d	3,847	0,001
SEM	0,416	1,754	3,298	3,712	2,996		
P	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001		

a≠b≠c: phía trái cùng cột, phía phải cùng hàng ở mức độ P<0,05.

Hàm lượng N-NH₃ (g N/kg) tăng mạnh nhất sau 7 ngày ủ, sau đó tiếp tục tăng ở các giai đoạn tiếp theo. Ở 56 ngày, hàm lượng N-NH₃ của các nghiệm thức sử dụng cám và bột sắn không có sự sai khác thống kê ($P>0,05$). Trong khi, hàm lượng N-NH₃ thấp nhất ở các nghiệm thức có rỉ mật (65,68 - 73,1 g N/kg) và cao nhất ở nghiệm thức BC (không sử dụng phụ gia): 102,2 g N/kg.

Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Malavanh và CS (2008) khi ủ chua khoai môn với rỉ mật; N-NH₃ cũng tăng mạnh trong 7 ngày đầu rồi tăng nhẹ ở các giai đoạn còn lại. Tuy nhiên, các tác giả cho biết hàm lượng N-NH₃ là 34,9 g N/kg lúc 28 ngày ủ chua, thấp hơn nhiều so với kết quả ở thí nghiệm này.

Lượng N-NH₃ được hình thành là do sự khử amin hoặc do hoạt động của các vi sinh vật gây thối

trong giai đoạn đầu của quá trình lên men. N-NH₃ là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng khối ủ. Khi N-NH₃ cao sẽ làm cho khối ủ có mùi khó chịu, sẫm màu và bị hỏng.

Do đó, các nghiệm thức có phụ gia rỉ mật có chất lượng tốt nhất do nó có hàm lượng N-NH₃ thấp nhất và khối ủ không có chất phụ gia có chất lượng kém nhất. Điều này được giải thích là việc bổ sung rỉ mật làm cho quá trình lên men lactic xảy ra nhanh hơn, pH trong hố ủ giảm nhanh và làm giảm đáng kể hoạt động của vi khuẩn phân giải protein (Mc Donald, 1981; Raa et al., 1983).

6. Ảnh hưởng của chất phụ gia và thời gian ủ chua đến hàm lượng xơ thô

Kết quả xác định hàm lượng xơ thô (CF) của khối ủ được trình bày ở bảng 6.

Bảng 6. Ảnh hưởng của chất phụ gia và thời gian ủ (ngày) đến hàm lượng CF (%DM)

Nghiệm thức	Hàm lượng CF tại thời điểm ủ chua (%VCK)					SEM	P
	0	7	14	21	56		
BC	^a 13,99 ^a	^a 15,03 ^{ab}	^a 15,67 ^{ab}	^a 15,15 ^{ab}	^a 16,2 ^b	0,332	0,009
BC5C	^a 13,62 ^a	^a 13,91 ^a	^{ab} 14,15 ^a	^a 14,37 ^a	^{ab} 15,2 ^b	0,17	0,001
BC10C	^a 14,29 ^a	^a 14,97 ^{ab}	^a 15,29 ^{ab}	^b 15,82 ^{ab}	^a 16,11 ^b	0,357	0,033
BC5RM	^a 13,35 ^a	^a 13,87 ^{ab}	^{ab} 14,06 ^{ab}	^a 14,79 ^{bc}	^{ab} 15,35 ^c	0,274	0,003
BC10RM	^b 12,02 ^a	^b 12,52 ^a	^{bc} 13,15 ^{ab}	^a 13,95 ^{bc}	^b 14,70 ^c	0,279	0,001
BC5S	^c 10,08	^c 10,89 ^{ab}	^{cd} 12,44 ^b	^b 11,78 ^{ab}	^c 12,77 ^b	0,414	0,005
BC10S	^c 9,42	^c 11,05	^d 11,39 ^b	^b 11,53 ^b	^c 12,21 ^b	0,279	0,001
SEM	0,275	0,263	0,343	0,367	0,283		
P	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001		

a#b#c: phía trái cùng cột, phía phải cùng hàng ở mức độ P<0,05.

Tại mỗi thời điểm hàm lượng CF của các nghiệm thức khác nhau có sự sai khác ($P<0,05$). Hàm lượng CF ban đầu cao nhất ở các nghiệm thức BC, BC5C, BC10C, BC5RM và BC10RM (12-14,3%) và thấp nhất ở các nghiệm thức BC5S và BC10S (9,4-10,1%). CF đều tăng nhẹ qua các thời điểm ủ chua ($P<0,05$) ở tất cả nghiệm thức. Kết quả này phù hợp với kết quả của Nguyễn Thạch Hòa và CS (2002), khi ủ chua rom tươi thì CF tăng từ 33,96 lên 34,67% sau 90 ngày ủ. Ngược lại, Dur Thanh Hằng và Preston (2009) công bố hàm lượng CF giảm từ 11,8 xuống 11,3% khi ủ lá môn với rỉ mật và giảm từ 16,5 xuống 15,6% khi ủ thân môn với rỉ mật ở 56 ngày. Trong khi đó, Nguyễn Văn Hải và CS (2009) kết luận: không có sự sai khác về hàm lượng CF ngọn mía trong quá trình ủ chua.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Lá bắp cải phụ phẩm có thể ủ chua để làm thức ăn cho vật nuôi, ngay cả khi ủ chua mà không sử dụng chất phụ gia cũng cho kết quả tốt. Tuy nhiên, hàm lượng N-NH₃ tăng cao (11,54 và 102,2 g N/kg tại 0 và 56 ngày) có thể ảnh hưởng đến giá trị dinh dưỡng và khả năng sử dụng của lợn.

Các chất phụ gia: cám gạo, rỉ mật và bột sắn đều có thể sử dụng (tỷ lệ 5%) để ủ chua bắp cải. Đến 8 tuần ủ chua, pH và các chỉ tiêu khác đều nằm ở mức cho phép khi sử dụng để làm thức ăn cho lợn. Trong đó, rỉ mật là phụ gia tốt nhất vì có hàm lượng N-NH₃ thấp nhất (66-73 g N/kg tại 8 tuần ủ) so với 73-102 g N/kg (vượt mức khuyến cáo) ở các phụ gia còn lại. Vì vậy, nên sử dụng phụ gia này để ủ chua lá bắp cải phụ phẩm để làm thức ăn cho lợn.

Nên tiến hành các thí nghiệm đánh giá giá trị dinh dưỡng thông qua vật nuôi dựa trên kết quả

nghiên cứu này để có thể áp dụng vào thực tiễn sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Văn An, Trần Thị Thu Hồng, B. Ogle and J. E. Lindberg (2004). Ensiling of sweet potato leaves (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) and the nutritive value of sweet potato leaf silage for growing pigs. Asian-Aus. J. of Anim. Sci. ISSN 1011-2367 Vol. 17, No.4: 497-503.
2. Chittavong Malavanh, T. R. Preston and B. Ogle (2008). Effect of replacing soybean meal with a mixture of Taro (*Colocasia esculenta* (L.)Schott) leaf silage and water spinach on apparent digestibility in Mong Cai gilts at two stages of gestation.
3. Du Thanh Hang và Preston T. R. (2009). Taro (*Colocacia esculenta*) leaves as a protein source for growing pigs in Central Viet Nam. Livestock Research for Rural Development. Volume 21, Article #164. <http://www.lrrd.org/lrrd21/10/hang21164.htm>
4. Nguyễn Văn Hải, Bùi Văn Chính, Nguyễn Hữu Tào (2009). Ảnh hưởng của các mức bột sắn khác nhau đến chất lượng búp ngọn mía ủ chua. Viện Chăn nuôi-TC KH-CN Chăn nuôi; số 17 tháng 4-2009; tr. 36-42.
5. Nguyễn Thạch Hòa, Trần Trọng Thềm, Nguyễn Thị Soạn (2003). Kết quả nghiên cứu bảo quản rom tươi bằng phương pháp ủ chua làm thức ăn chăn nuôi bò sữa. Kỷ yếu Hội thảo khoa học Bộ NN&PTNT; Phần Chăn nuôi-Thú y 2002-2003; tr. 83-89.
6. Nguyễn Thị Lộc, Lê Văn An (2008). Nghiên cứu sử dụng củ và lá sắn ủ xanh trong khẩu phần lợn

thịt F1 (ĐB x MC). Tạp chí Khoa học. Đại học Huế, số 46, tr 43-49.

7. Lê Văn Liên, Sansoucy, R. and Nguyễn Thiện, 1994. Preserving shrimp heads and animal blood with molasses and feeding them as a supplement for pigs. In Proceeding of the 1993 Sustainable Livestock Production on Local Feed Resources Workshop. Hanoi, Ho Chi Minh city, Vietnam, pp. 50-52.

8. Nguyễn Thị Hoa Lý (2008). *Nghiên cứu sử dụng lá sắn KM94 trong khẩu phần lợn thịt nuôi ở nông hộ tỉnh Thừa Thiên Huế*, Tạp chí Khoa học. Đại học Huế, số 46, tr: 51-57.

9. McDonald P. (1981). *The biochemistry of silage*. John Weley and Sons, Ltd.; Chichesrer, UK.

10. McDonald. P., R. A. Edwards, J. F. D. Greenhalgh. And C. A. Morgan (1996). *Animal Nutrition*. 5th edition. Addison Wesley Longman, Essex CM20 2JE, UK.

11. Minitab (2007). Minitab Software Inc. <http://www.minitab.com>.

12. Ngoan Lê Đức, Lê Văn An, Ogle, B. and Lindberg, J. E. (2000). Ensiling techniques for shrimp by-products and their nutritive value for pigs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci. Vol 13, No. 9: 1278-1284*.

13. Olivier P. A. (2010). The small-scale production of food, fuel, feed and fertilizers from recycled wastes. In the Workshop on Int. Conf. Lives. Prod., Climate Change and Resource Depletion; 9-11 Nov. 2010 in Pakse, Laos.

14. Raa J., Gildberg A. and Strom T. (1983). *Silage production - Theory and practice*. In: Ledward D. A., Taylor A. J. and Lawrie. R. A. (Eds). *Upgrading Waste for Feeds and Food*. Butterworths, London, pp 117-132.

15. Sở NN&PTNT Lâm Đồng (2008). Báo cáo tổng kết hoạt động năm 2008.

EFFECTS OF ADDITIVES ON NUTRITIVE VALUES OF ENSILED CABBAGE BY-PRODUCTS FOR PIGS

Le Duc Ngoan, Doan Thi Hong Mai, Du Thanh Hang

Summary

Cabbage and lettuce are brought from the farms to packing houses, where they are tripped of external leaf matter –so called cabbage by-products (CBP) that estimated 20% total biomass. These by-products were mainly wasted; therefore the experiment was performed to evaluate the effects of different additives for ensiling CBP. The experiment was designed with 7 treatments and 3 replicates with additives such as rice bran (RB) or cassava meal (CM) or molasses (M) with 2 ratios to CBP: 5 and 10% as wet weight and without additive as control (BP). Results show that the pH of all treatments decreased rapidly during the first week to below 4.0 and remained low up to day 56 of ensiling. The DM, OM and CP have not been changed so much during 56 days of ensiling. However, ammonia-N (NH₃-N) contents of ensiled CBP and CBP ensiled with CM increased significantly one week after ensiling (6-7 times), and the NH₃-N concentration continued to increase slightly up to 56 days after ensiling in all treatments. However, the NH₃-N content was markedly lower when CBP was ensiled with M than with other additives (66-73 vs. 80-100 g N/kg, respectively). In conclusion, cabbage by-products could be successfully ensiled with or without any additives; however, molasses could be appropriate additive for ensiling process of the by-product.

Key words: Additives, cabbage by-products, ensilage, nutritive values, pigs.

Người phản biện: GS.TS. Vũ Duy Giảng