

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA BIỆN PHÁP BẢO QUẢN ĐẾN SỰ THAY ĐỔI CHẤT LƯỢNG HẠT NGÔ TÊ VÀNG

Lưu Ngọc Quyên¹, Lê Khải Hoàn^{1,*}, Nguyễn Văn Chính¹, Lê Thị Huyền Linh¹

¹ Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp miền núi phía Bắc

*Email: hoannomafsi82@gmail.com

TÓM TẮT

Thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của các biện pháp bảo quản đến sự thay đổi độ ẩm, hàm lượng dinh dưỡng hạt đã được tiến hành với các công thức (CT): CT1 hạt ngô được để nguyên trên bấp và có lá bì (phương pháp truyền thống); CT2 hạt ngô được bảo quản trong bao tải; CT3 hạt ngô được bảo quản trong cút; CT4 hạt ngô được bảo quản trong túi hút chân không; CT5 hạt ngô được bảo quản trong bao tải có lá xua đuổi côn trùng. Kết quả theo dõi sự thay đổi về độ ẩm hạt cho thấy, khi hạt ngô tẻ vàng được bảo quản trong túi hút chân không (điều kiện yếm khí) CT4 thì sự tăng độ ẩm của khối hạt không đáng kể, từ 13,25% ở thời điểm trước bảo quản lên 14,33% tại thời điểm sau bảo quản 8 tháng. Trong khi đó, ở các CT bảo quản khác (CT1, CT2, CT3, CT5) ở điều kiện bảo quản hiếu khí, độ ẩm hạt tăng cao lần lượt ở các mức 21,16; 20,13; 19,95; 20,16%. Hàm lượng các chất dinh dưỡng có sự giảm mạnh ở các CT bảo quản trong điều kiện có oxy và giảm nhẹ trong điều kiện bảo quản yếm khí. Cụ thể: Sau 8 tháng bảo quản, hàm lượng tinh bột trong hạt ngô tẻ vàng giảm 45,96% ở CT1, 45,49% ở CT2, 45,37% ở CT3, 44,34% ở CT5 và chỉ 4,18% ở CT4. Hàm lượng protein giảm 53,00% ở CT1, 50,00% ở CT2, 49,06 ở CT3, 46,68% ở CT5 và chỉ 7,95% ở CT4. Hàm lượng lipid giảm 77,9% ở CT1, 69,03% ở CT2, 64,02 ở CT3, 75,0% ở CT5 và chỉ 23,37% ở CT4. Như vậy, hạt ngô tẻ vàng khi được bảo quản trong điều kiện hút chân không sẽ giúp hạn chế tối đa sự giảm các thành phần sinh hóa trong hạt.

Từ khóa: Bảo quản, độ ẩm, ngô tẻ vàng, hàm lượng dinh dưỡng, túi hút chân không.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, ngô tẻ vàng là giống ngô địa phương được người dân tộc H'Mông ở vùng cao tại các tỉnh miền núi phía Bắc canh tác để làm lương thực, chế biến các món ăn khác nhau như: Bánh ngô, bún ngô, rượu ngô... mà các giống ngô lai không thể sử dụng được.

Nhưng khó khăn lớn của ngô nói chung và ngô tẻ vàng nói riêng là quá trình bảo quản dễ xảy ra sự hao hụt về khối lượng hạt, hàm lượng các chất dinh dưỡng do các hoạt động sinh học, vật lý, hóa học xảy ra trong khối hạt [1]. Thậm chí, khi khối hạt được phơi sấy đến độ ẩm bảo quản thì trong quá trình bảo quản vẫn xảy ra hiện tượng hạt hút nước từ môi trường xung quanh dẫn đến hiện tượng tăng độ ẩm và làm tăng mức độ hư hỏng của hạt [2].

Để duy trì chất lượng hạt ngô trong quá trình bảo quản, hạt cần được cách ly khỏi môi trường

xung quanh nhằm hạn chế sự gây hại của vi sinh vật và côn trùng [3]. Phương pháp bảo quản dùng thuốc hoá học đã gây ra nhiều lo ngại về ô nhiễm môi trường và ảnh hưởng nghiêm trọng tới sức khỏe con người [4]. Với ngô tẻ vàng được sử dụng làm thức ăn cho con người, việc bảo quản cần được trú trọng hơn nữa, vừa duy trì chất lượng hạt trong thời gian dài, vừa phải đảm bảo sức khỏe cho người sử dụng.

Bảo quản bằng phương pháp tạo môi trường yếm khí sử dụng chất khử oxygen trong bảo quản ngô đã được chứng minh có hiệu quả cao [5]. Khi bảo quản ngô trong điều kiện vi môi trường kín với độ ẩm hạt 17 - 19% và lượng oxy nhỏ hơn 5,4% có tác dụng kéo dài thời gian bảo quản ngô. Sự tiêu hao oxy một cách tự nhiên trong khối hạt sẽ tạo ra môi trường yếm khí, làm cho các vi sinh vật hiếu khí, côn trùng gây hại... thiếu oxy không hô hấp được và làm chậm các quá trình oxygen hóa thành

phần hạt [6]. Như vậy, quá trình bảo quản cần đảm bảo độ ẩm khối hạt không tăng và hàm lượng oxy trong khối hạt thấp. Do đó, thí nghiệm này được thực hiện nhằm xác định được phương pháp bảo quản phù hợp cho ngô tẻ vàng và đồng thời người dân dễ áp dụng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Hạt ngô tẻ vàng sử dụng trong thí nghiệm bảo quản được thu tại huyện Yên Minh, tỉnh Hà Giang (nay là xã Đường Thượng, tỉnh Tuyên Quang).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Hạt ngô tẻ vàng được bảo quản bằng các biện pháp khác nhau. Mỗi biện pháp coi như 1 CT thí nghiệm. CT1: Ngô được giữ nguyên lá bì (cách bảo quản truyền thống của người dân) được coi là CT đối chứng; CT2: Ngô được tẻ hạt, phơi khô và bảo quản trong bao tải; CT3: Ngô được tẻ hạt, phơi khô và bảo quản trong cút; CT4: Ngô được tẻ hạt, phơi khô và bảo quản trong túi hút chân không; CT5: Ngô được tẻ hạt, phơi khô, bảo quản trong bao tải, bổ sung lớp lá có tác dụng xua đuổi côn trùng (trong thí nghiệm sử dụng lá bạch đàn khô).

Khối lượng mẫu 30 kg/CT và không bố trí nhắc lại.

Hạt ở các CT được lấy mẫu trước khi bảo quản, sau bảo quản 2, 4, 6, 8 tháng. Các chỉ tiêu phân tích: Độ ẩm hạt, các thành phần dinh dưỡng (tinh bột, protein, lipid). Tỷ lệ hạt bị hại do một được xác định bằng cách đếm 3 mẫu, mỗi mẫu 100 hạt ở mỗi công thức và tính giá trị trung bình số hạt bị hại. Độ ẩm hạt được đo bằng máy đo độ ẩm PM140; hàm lượng tinh bột được phân tích theo TCVN 4594:1988 [7]; hàm lượng protein được phân tích theo TCVN8125:2015 [8]; hàm lượng lipid được phân tích theo TCVN 6555:2011 [9].

Số liệu phân tích được tổng hợp trên phần mềm Excel 2007.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu

3.1.1. Ảnh hưởng của các biện pháp bảo quản đến tỷ lệ hạt ngô bị hại

Trong quá trình bảo quản ngô dễ bị tấn công bởi một làm giảm khối lượng và chất lượng khối hạt. Số liệu theo dõi tỷ lệ hạt ngô bị hại bởi vi sinh vật được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của các phương pháp bảo quản đến tỷ lệ hạt ngô tẻ vàng bị hại (%)

Công thức	Trước bảo quản	Sau bảo quản 2 tháng	Sau bảo quản 4 tháng	Sau bảo quản 6 tháng	Sau bảo quản 8 tháng
CT1	0	3,6	16,0	38,6	78,3
CT2	0	3,3	11,3	34,3	73,6
CT3	0	3,0	12,6	35,3	70,3
CT4	0	0	0	0	0
CT5	0	0	0	29,6	69,6

Ở các CT bảo quản CT1, CT2, CT3 chỉ sau 2 tháng đã thấy sự xuất hiện của vi sinh vật gây hại (mọt) ở các mức độ lần lượt là 3,6; 3,3; 3,0%. Trong khi đó, CT bảo quản trong túi hút chân không và có bổ sung lá cây (bạch đàn khô) tạo mùi để xua đuổi chưa thấy xuất hiện vi sinh vật gây hại. Sang tháng thứ 4 sau bảo quản tỷ lệ hạt ngô bị một hại cao nhất ở công thức bảo quản CT1 là 16,0%.

Sau 6 tháng bảo quản, hầu hết các CT đều bị một gây hại từ 29,6 - 38,6%, trừ CT bảo quản trong túi hút chân không. Tại thời điểm này, khi bảo quản trong điều kiện có lá cây xua đuổi côn trùng ngô tẻ vàng cũng đã bị gây hại, có thể thấy với việc bổ sung lá cây xua đuổi côn trùng có thể bảo quản ngô đến khoảng 4 tháng. Sau đó, cần phơi lại và bổ sung lớp lá mới để kéo dài thời gian bảo quản.

Sau 8 tháng bảo quản, tỷ lệ hạt ngô tẻ vàng bị hại là rất cao, 69,6 - 78,3%, trừ CT bảo quản trong túi hút chân không. Với mức độ gây hại của một như trên, không thể sử dụng ngô tẻ vàng làm thực phẩm cho con người.

3.1.2. Ảnh hưởng của các biện pháp bảo quản đến sự thay đổi độ ẩm hạt ngô tẻ vàng

Độ ẩm hạt không ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng hạt nhưng có ảnh hưởng gián tiếp đến sự suy giảm chất lượng hạt, bởi khi độ ẩm hạt cao hơn mức độ khuyến cáo cho bảo quản sẽ dẫn đến sự suy giảm chất lượng hạt. Độ ẩm tối đa cho bảo quản ngô trong điều kiện hiếu khí là 15,5% khi bảo quản dưới 6 tháng và 13% khi bảo quản trên 6 tháng [10].

Bảng 2. Sự thay đổi về độ ẩm khối hạt tại các CT bảo quản

Công thức	Trước bảo quản	Sau bảo quản 2 tháng	Sau bảo quản 4 tháng	Sau bảo quản 6 tháng	Sau bảo quản 8 tháng
CT1	13,52	14,61	15,87	18,12	21,16
CT2	13,43	14,33	15,67	17,66	20,13
CT3	13,66	14,45	15,62	17,56	19,95
CT4	13,25	13,3	13,86	14,13	14,33
CT5	13,67	14,45	15,38	17,42	20,16

Số liệu theo dõi về sự biến đổi độ ẩm hạt trong quá trình bảo quản ngô tẻ vàng ở các thời điểm trước bảo quản, sau bảo quản 2, 4, 6, 8 tháng được trình bày ở bảng 2.

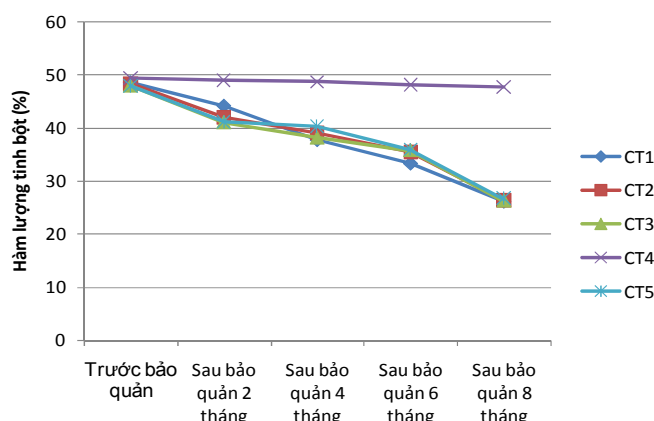
Độ ẩm của hạt ngô tẻ vàng có xu hướng tăng trong quá trình bảo quản ở tất cả các CT. Trong đó, ở các CT ngô được bảo quản trong điều kiện hở (hiếu khí) độ ẩm hạt có mức tăng cao và vượt mức độ ẩm cho phép để bảo quản. Ở CT1 (với cách bảo quản truyền thống để nguyên lá bị) có mức tăng độ ẩm cao nhất sau 8 tháng so với mức độ ẩm ban đầu khi đưa vào bảo quản, khi đưa vào bảo quản độ ẩm hạt ở công thức này là 13,52%, sau bảo quản 8 tháng độ ẩm ở CT là 21,16%, tăng 7,64%. Đây là mức độ ẩm cao, thuận lợi cho sự phát sinh gây hại của một. Ở CT2 (hạt ngô được bảo quản trong bao tải), mức tăng độ ẩm là 6,7%, tăng từ ngưỡng ban đầu là 13,43% lên 20,13% sau bảo quản 8 tháng. Ở CT3 (hạt ngô được bảo quản bằng cút), độ ẩm tăng từ 13,66% ở thời điểm trước bảo quản lên 19,95% sau bảo quản 8 tháng. Ở CT5 (hạt được bảo quản trong bao tải và có bổ sung lá cây có tác dụng xua đuổi côn trùng), độ ẩm tăng từ

13,67% ở thời điểm trước bảo quản lên 20,16% sau bảo quản 8 tháng. Trong khi đó, ở CT4 (bảo quản trong túi hút chân không), độ ẩm hạt tăng không đáng kể trong quá trình bảo quản, từ 13,25% ở thời điểm trước khi đưa vào bảo quản lên 14,33% ở thời điểm sau bảo quản 8 tháng. Như vậy, từ kết quả theo dõi về độ ẩm hạt trong quá trình bảo quản cho thấy, khi được bảo quản trong điều kiện yếm khí đã hạn chế tối đa được mức tăng về độ ẩm hạt.

3.1.3. Ảnh hưởng của các biện pháp bảo quản đến sự thay đổi hàm lượng tinh bột trong hạt ngô tẻ vàng

Hàm lượng tinh bột của hạt ngũ cốc nói chung và hạt ngô nói riêng phụ thuộc vào chất lượng, cấu trúc vật lý, điều kiện bảo quản sau thu hoạch. Với điều kiện bảo quản không đảm bảo sẽ dẫn đến sự biến đổi hàm lượng các chất sinh hóa trong đó có hàm lượng tinh bột của hạt. Một trong các nguyên nhân gây ra sự biến đổi này có liên quan đến độ ẩm hạt.

Số liệu theo dõi hàm lượng tinh bột của ngô tẻ vàng tại các thời điểm trước bảo quản, sau bảo quản 2, 4, 6, 8 tháng được trình bày tại hình 1.



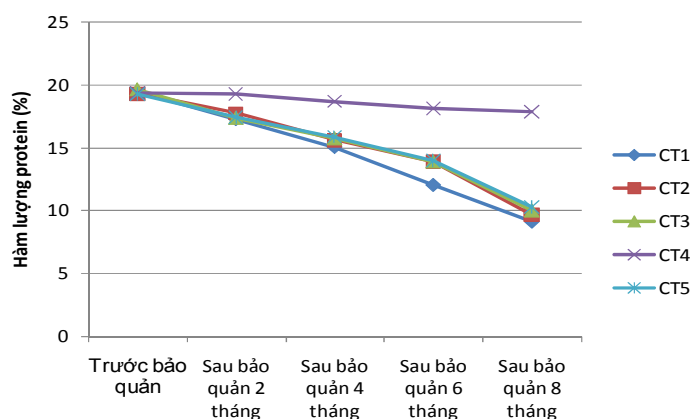
Hình 1. Sự thay đổi hàm lượng tinh bột trong quá trình bảo quản

Hàm lượng tinh bột có xu hướng giảm ở các CT bảo quản trong điều kiện hiếu khí ở nhiệt độ phòng. Cụ thể, ở CT1, hàm lượng tinh bột giảm từ 48,55% tại thời điểm trước khi bảo quản xuống còn 26,23% tại thời điểm sau bảo quản; ở CT2, hàm lượng tinh bột giảm từ 48,34% xuống còn 26,35% tại thời điểm sau bảo quản 8 tháng; ở CT3, hàm lượng tinh bột giảm từ 48,05% xuống còn 26,25% sau 8 tháng bảo quản; ở CT5 hàm lượng tinh giảm từ 47,93% trước khi đưa vào bảo quản xuống còn 26,68% sau bảo 8 tháng. Điều này xảy ra có thể là do trong điều kiện bảo quản có oxy khối hạt hút nước từ không khí và thúc đẩy quá trình hô hấp trong khối hạt. Kết quả về sự giảm hàm lượng tinh

bột trong khối hạt tương đồng với kết quả nghiên cứu của Maryke Labuschagne và cs (2012) [11].

Hình 1 cũng cho thấy, khi hạt ngô được bảo quản trong điều kiện yếm khí (bảo quản trong túi hút chân không), hàm lượng tinh bột giảm không đáng kể trong quá trình bảo quản. Số liệu từ hình 2 cho thấy, hàm lượng tinh bột của hạt ngô tẻ vàng chỉ giảm từ 49,73% khi đưa vào bảo quản xuống 46,56% tại thời điểm sau bảo quản 8 tháng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi hạt ngô được bảo quản trong điều kiện yếm khí giúp duy trì hàm lượng tinh bột trong hạt ngô.

3.1.4. Ảnh hưởng của các biện pháp bảo quản đến sự thay đổi hàm lượng protein trong hạt ngô tẻ vàng



Hình 2. Sự thay đổi hàm lượng protein trong quá trình bảo quản

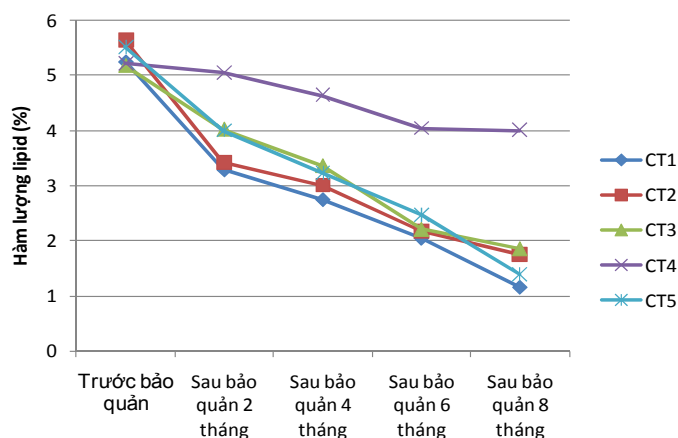
Ngô tẻ vàng là giống ngô địa phương có hàm lượng protein khá cao, khoảng 19 - 20%. Tuy nhiên, chất dinh dưỡng này rất dễ bị suy giảm nếu không được bảo quản đúng phương pháp. Khi tiến hành

bảo quản ngô tẻ vàng trong các vật dụng khác nhau và theo dõi hàm lượng protein tại các thời điểm trước bảo quản, sau bảo quản 2, 4, 6, 8 tháng (Hình 2). Hình 2 cho thấy, hàm lượng protein có

chiều hướng giảm theo thời gian bảo quản. Trong đó, hạt ngô khi được bảo quản ở các CT trong điều kiện hiếu khí có mức giảm về hàm lượng protein nhanh. Cụ thể, ở CT1 hàm lượng protein giảm từ 19,47% ở thời điểm trước bảo quản xuống còn 9,15% ở thời điểm sau bảo quản 8 tháng; ở CT2, hàm lượng protein giảm từ 19,32% tại thời điểm trước bảo quản xuống còn 9,66% tại thời điểm 8 tháng; ở CT3, hàm lượng protein giảm từ 19,65% tại thời điểm trước bảo quản xuống còn 10,01% tại thời điểm 8 tháng; ở CT5, hàm lượng protein giảm từ 19,26% tại thời điểm trước bảo quản xuống còn 10,27% tại thời điểm sau bảo quản 8 tháng. Xu hướng giảm về hàm lượng protein trong hạt ngô khi được bảo quản ở

nhệt độ phòng và ở điều kiện hiếu khí tương tự kết quả nghiên cứu của Rehman và cs (2002) [12]. Kết quả này có thể do khi hạt ngô tẻ vàng được bảo quản trong điều kiện mở cùng với sự hấp thu độ ẩm từ không khí đã thúc đẩy quá trình hô hấp của hạt dẫn đến sự giảm hàm lượng protein. Hình 2 cho thấy, khi ngô tẻ vàng được bảo quản trong túi hút chân không (điều kiện yếm khí), hàm lượng protein của hạt giảm không đáng kể, từ 19,37% tại thời điểm trước bảo quản xuống 17,84% tại thời điểm sau bảo quản 8 tháng.

3.1.5. Ảnh hưởng của các biện pháp bảo quản đến sự thay đổi hàm lượng lipid trong hạt ngô tẻ vàng



Hình 3. Sự thay đổi hàm lượng lipid trong quá trình bảo quản

Ngô tẻ vàng là một trong các giống ngô địa phương có hàm lượng lipid khá cao, dao động 5 - 6%. Tuy nhiên, nếu không được bảo quản trong môi trường phù hợp, chất này cũng rất dễ biến đổi. Số liệu theo dõi về sự thay đổi hàm lượng lipid trong hạt ngô tẻ vàng khi được bảo quản ở các điều kiện khác nhau được trình bày ở hình 3.

Hình 3 cho thấy, hàm lượng lipid trong ngô tẻ vàng khi được bảo quản trong điều kiện hiếu khí, hàm lượng lipid trong hạt ngô giảm nhanh theo thời gian bảo quản. Ở CT1, hàm lượng lipid giảm từ 5,25% tại thời điểm trước bảo quản xuống còn 1,16% tại thời điểm sau bảo quản 8 tháng; ở CT2, hàm lượng lipid giảm từ 5,65% tại thời điểm trước bảo quản xuống còn 1,75% tại thời điểm sau bảo quản 8 tháng; ở CT3 hàm lượng lipid giảm từ 5,17% tại thời điểm trước bảo quản xuống 1,86% tại thời

điểm sau bảo quản 8 tháng; ở CT5 hàm lượng lipid giảm từ 5,52% tại thời điểm trước bảo quản xuống còn 1,38% sau bảo quản 8 tháng. Trong khi đó, khi ngô tẻ vàng được bảo quản trong điều kiện yếm khí, hàm lượng lipid hạt giảm không đáng kể, từ 5,22% tại thời điểm trước bảo quản xuống còn 4% tại thời điểm sau bảo quản 8 tháng.

3.2. Thảo luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi hạt ngô được bảo quản trong túi hút chân không đã kiểm soát tốt sự phát sinh gây hại của mọt. Đồng thời, độ ẩm hạt cũng được duy trì tương đối ổn định trong suốt quá trình bảo quản, hàm lượng tinh bột, protein và lipid không có sự thay đổi đáng kể. Kết quả này có thể là do, khi hạt ngô được bảo quản trong túi hút chân không, đặc biệt là oxy đã bị hút ra khỏi túi bảo quản, tạo ra môi trường yếm khí

hiến cho một khó tồn tại và phát triển. Đồng thời khi bảo quản trong túi hút chân không cũng ngăn cản sự xâm nhập của một từ bên ngoài, góp phần duy trì tình trạng kín trong suốt thời gian bảo quản. Túi hút chân không ngăn cản sự trao đổi khí giữa khối hạt và môi trường bên ngoài, từ đó hạn chế sự tăng độ ẩm của khối hạt. Hơn nữa, môi trường yếm khí còn giúp ức chế hoạt động hô hấp của hạt cũng giúp giữ ổn định độ ẩm khối hạt, ức chế sự hoạt động của các enzyme phân giải protein và lipid.

4. KẾT LUẬN

Khi ngô tẻ vàng được bảo quản trong túi hút chân không (điều kiện yếm khí) CT4 thì sự tăng độ ẩm của khối hạt không đáng kể từ 13,25% ở thời điểm trước bảo quản lên 14,33% tại thời điểm sau bảo quản 8 tháng tháng. Trong khi đó, ở các CT bảo quản khác (CT1, CT2, CT3, CT5), ở điều kiện bảo quản hiếu khí độ ẩm hạt tăng cao lần lượt ở các mức 21,16; 20,13; 19,95; 20,16%. Hàm lượng các chất dinh dưỡng trong hạt ngô tẻ vàng như: Tinh bột, protein, lipid giảm mạnh theo thời gian khi được bảo quản trong điều kiện hiếu khí, nhưng với phương pháp bảo quản trong điều kiện yếm khí (túi hút chân không) hàm lượng các chất dinh dưỡng này giảm không đáng kể.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ đã bố trí nguồn kinh phí thực hiện nhiệm vụ cấp Nhà nước với mã số NVQG-2021/ĐT.23. Trên cơ sở kết quả của nhiệm vụ, nhóm nghiên cứu đã đăng 2 bài báo trên Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (nay là Tạp chí Nông nghiệp và Môi trường với các tiêu đề: 1 - Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ trồng đến sinh trưởng và năng suất ngô nếp núi đá và 2 - Nghiên cứu ảnh hưởng của biện pháp bảo quản đến sự thay đổi chất lượng hạt ngô tẻ vàng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Choct M., Hughes R. J. (2000). The new season grain phenomenon: The role of endogenous glycanases in the nutritive value of cereal grains in broiler chickens. Published by the "Rural Industries R&D Corporation" of Australia.
2. Devereau, A. D., R. Myhara and C. Anderson (2002). Chapter 3: Physical factors in post-harvest quality. Crop Post-Harvest: Science and Technology: Principles and Practice, 1, 62 - 92.
3. Oyekale, K. O., I. O. Daniel, M. O. Ajala, and L. O. Sanni (2012). Potential longevity of maize seeds under storage in humid tropical seed stores. *Journal of Nature and Science*, 10(8): 114 - 124.
4. Ali Akbar Moghadamnia (2012). An update on toxicology of aluminum phosphide. *DARU Journal of Pharmaceutical*, 20(1), 20 - 25.
5. Lê Xuân Quế, Bùi Tiến Trinh, Nguyễn Thị Huyền, Phùng Thị Hồng Vân, Phan Anh Tuấn, Đỗ Thị Bích Hằng, Phạm Văn Định (2011). Ứng dụng chất khử ôxi không khí tạo và duy trì vi môi trường bảo quản chống ôxi hóa. *Tạp chí Hoá học Ứng dụng*, 6(10), 32 - 35.
6. Lê Quốc Khánh, Nguyễn Văn Dương, Nguyễn Đình Thoại (2020). Nghiên cứu bảo quản hạt ngô bằng phương pháp tạo môi trường yếm khí tự nhiên. *Tạp chí Khoa học - Đại học Tây Bắc*, 18:119 - 124.
7. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4594:1988: Đồ hộp - Phương pháp xác định đường tổng số, đường khử và tinh bột.
8. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8125:2015: Ngũ cốc và đậu đỗ - Xác định hàm lượng nitơ và tính hàm lượng protein thô - Phương pháp Kjeldahl.
9. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6555:2011: Ngũ cốc, sản phẩm từ ngũ cốc và thức ăn chăn nuôi-xác định hàm lượng chất béo thô và hàm lượng chất béo tổng số bằng phương pháp chiết randall.
10. Hellevang K, J. (1995). Grain moisture content effects and management, NDSU Extension Service, AE-905, 9.
11. Maryke Labuschagne, Lekgolwa Phalafala, Gernot Osthoff, Angeline van Biljon (2012). The influence of storage conditions on starch and amylose content of South African quality protein maize and normal maize hybrids. *Journal of Stored Products Research*, 56, 16 - 20.
12. Rehman Z. U., Habib, F S. I. Zafar (2002). Nutritional changes in maize (*Zea mays*) during storage at three temperatures. *Journal of Food chemistry*, 77(2): 197 - 201.

EFFECT OF DIFFERENT STORED METHODS ON CHANGE OF TE VANG MAIZE GRAIN QUALITY**Luu Ngoc Quyen¹, Le Khai Hoan¹, Nguyen Van Chinh¹, Le Thi Huyen Linh¹**¹ *Northern mountainous Agriculture and Forestry Science Institute***Abstract**

The experiment was implemented to study effect of different stored methods on change of te vang maize grain quality. The experiment included 5 treatments: CT1 stored with husk leaves, CT2 maize grain stored in sacks, CT3 maize grain stored in bamboo woven cribs, CT4 maize grain stored in vacuum bags, CT5 maize grain stored in sacks and added weevils chased leaves. The samples were taken each two months to determine grain moisture and change of grain nutrient contents. The results showed that grain moisture slightly increased in CT4 after 8 months storage (from 13.25% to 14.33%); in which this criteria was highly increased in CT1, CT2, CT3, CT5 (from 13.52% to 21.16% in CT1; from 13.43% to 20.13% in CT2; from 13.66% to 19.95% in CT3; from 13.67% to 20.16% in CT5). The grain nutrient contents had highly decreased trend through the storage in CT1, CT2, CT3, CT5 and slightly decreased in CT4. For example, the starch content after 8 months storage declined 45.96% in CT1, 45.49% in CT2, 45.37% in CT3, 44.34% in CT5 and only 4.18% in CT4. The protein content decreased 53.0% in CT1, 50.0% in CT2, 49.05% in CT3, 46.68% in CT5 and 7.95% in CT4. The lipid content decreased 77.9% in CT1, 69.03% in CT2, 64.02% in CT3, 75.0% in CT5 and 23.37% CT4. The storage methods had a significant impact on controlling the increase of grain moisture, the decrease of grain nutrient contents and CT4 (stored in vacuum bags) gave high values.

Keywords: *Storage, moisture content, te vang maize, nutrient content, vacuum bag.***Ngày nhận bài:** 01/7/2024**Ngày chuyển phản biện:** 28/7/2024**Ngày thông qua phản biện:** 08/8/2024**Ngày duyệt đăng:** 01/8/2025