



## Bọc kín trong chân không hay làm lạnh: cách nào bảo quản giống hiệu quả nhất?

Bởi: Marcia Croft<sup>1</sup>, Abram Bicksler<sup>2</sup>, James Manson<sup>1</sup>, and Rick Burnette<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Tình nguyện viên Trung tâm Tác động ECHO Châu Á, Mae Ai, Thái Lan

<sup>2</sup> Giám đốc hướng dẫn và nghiên cứu tính bền vững, ISDSI, Chiang Mai, Thái Lan

<sup>3</sup> Giám đốc Trung tâm Tác động Châu Á

### Giới thiệu

Bảo quản hạt giống ở các vùng nhiệt đới thường có thể khó khăn; với nhiệt độ cao và điều kiện ẩm ướt, hạt mất khả năng nảy mầm nhanh. Có nhiều kỹ thuật để bảo quản hạt giống, từ tiêu chuẩn công nghệ cao của những ngân hàng gen đến các phương pháp đơn giản để bảo quản hạt giống của chính người dân. Tất cả đều có điểm mạnh và điểm yếu của chúng, nhưng khi cân đối chi phí và nguồn lực, phương pháp nào thực sự hiệu quả nhất? Để tìm các phương pháp bảo quản giống phù hợp có chi phí đầu vào thấp, Ngân hàng Hạt giống ECHO Châu Á gần đây đã hoàn thành một nghiên cứu về lưu trữ hạt giống nhiệt đới ở dưới điều kiện nguồn lực hạn chế mà ngân hàng giống này gặp phải.

Ba yếu tố chính quyết định tỷ lệ suy thoái giống khi bảo quản là: áp lực oxy (lượng oxy có cùng với hạt giống khi lưu trữ), độ ẩm, và nhiệt độ (Roberts, 1973). Sự gia tăng bất kỳ nhân tố nào trong số này sẽ làm giảm thời gian bảo quản hạt giống, và như một quy luật chung cứ tăng 1% độ ẩm hoặc 10° F (5.6° C) khi lưu trữ sẽ giảm mất một nửa thời lượng bảo quản giống (Bewley và Đen, 1985). Mỗi yếu tố khiến hạt giống bị hỏng theo các cách khác nhau, và hạn chế những điều kiện này là rất quan trọng cho lưu trữ hạt giống một cách hiệu quả.



Mục tiêu của nghiên cứu này là nhằm đánh giá hai lựa chọn để lưu trữ hạt giống: Bọc kín chân không và làm lạnh. Bọc kín chân không là một phương pháp có chi phí tương đối thấp mà đòi hỏi ít chi phí đầu vào sau đầu tư ban đầu. Bọc kín giúp bảo tồn chất lượng hạt giống bằng cách giảm thiểu sự có mặt của oxy và sự tiếp xúc với độ ẩm môi trường xung quanh, do đó giữ được hàm lượng độ ẩm thấp. Làm lạnh giúp giảm thiểu nhiệt độ, nhưng có thể cũng tốn kém khi duy trì trong điều kiện nhiệt đới. Chúng tôi sử dụng năm loại hạt giống nhiệt đới để so sánh hiệu quả của các phương pháp bảo quản giống trong suốt một năm. Mục đích của chúng tôi là sử dụng các kết quả của nghiên cứu này giúp để quy định điều kiện lưu trữ cho các ngân hàng hạt giống và những điều kiện tương tự trên toàn thế giới.

### Thiết kế thí nghiệm

Chúng tôi so sánh năm loài cây trồng khác nhau được trồng ở vùng nhiệt đới: cà chua (*Solanum lycopersicum* 'Juliet 1437'), bí ngô (*Cucurbita moschata* Nang kaang kot'), cây chùm ngây (*Moringa oleifera* 'giống trộn địa phương'), đậu ván (*Lablab purpureus* 'Chiang Dao '), và rau dền tía (*Amaranthus cruentus*, 'USDA PI 606767 '). Mỗi loài cây được lựa chọn để đại diện cho một dạng cây trồng khác nhau, nhưng mỗi loài cũng đảm nhận một vai trò khác nhau trong việc phát triển nông nghiệp của Ngân hàng hạt giống ECHO Á. Cà chua được sử dụng như loại cây công nghiệp tạo ra thu nhập và được chính phủ Thái Lan khuyến khích thay thế cho cây thuốc phiện (Anderson, 1993). Bí ngô thuộc dạng bầu bí, là món

ăn chính của người dân địa phương, đặc biệt quan trọng với các gia đình nghèo cho việc dinh dưỡng (Anderson, 1993). Cây chùm ngây được công nhận trong canh tác do hàm lượng dinh dưỡng đặc biệt của lá cây (Oduro et al., 2008), và đậu ván trắng được sử dụng như một cây phân xanh/ cây che phủ trong khi hạt của nó cũng cung cấp protein, vitamin và khoáng chất (Kabir Alam et al., 2008). Hạt rau dền có tiềm năng lớn giúp tăng cường an ninh lương thực do khả năng chống chịu hạn hán, chịu nhiệt, và sâu bệnh hại (Ronoh et al., 2009).

Hạt giống đã được lưu trữ qua một trong bốn phương pháp xử lý: bọc giấy / không bảo quản lạnh, bọc giấy / bảo quản lạnh, bọc kín chân không / không lạnh, bọc kín chân không / lạnh (Bảng 1). Hạt giống được bọc kín cùng nhau trên cơ sở xử lý bảo quản và theo loại, sau đó kiểm tra sau khoảng 0, 3, 6, 9, và 12 tháng bảo quản. Tất cả hạt giống được đánh giá về tỷ lệ nảy mầm, thời gian 50% hạt nảy mầm, hàm lượng ẩm hạt giống, độ mọc trên ruộng. Cả tỷ lệ nảy mầm và thời gian 50% hạt nảy mầm đã được tính từ đĩa mạng petri nảy mầm của 20 hạt giống trong điều kiện phòng thí nghiệm, trong khi độ mọc trên ruộng đo trong chậu đất. Độ ẩm hạt giống đã được xác định bằng cách nghiền hạt giống thành cát mịn trước khi sấy khô trong 15 tiếng ở 100° C. Tất cả các cuộc thử nghiệm lặp lại 4 lần, với tổng số 400 gói hạt giống.

Bảng 1. Thiết kế thí nghiệm cho thấy những chế độ độ ẩm và nhiệt độ khác nhau được tạo bởi bốn phương pháp bảo quản.

Phương pháp bảo quản	Bọc kín chân không	Gói giấy
Làm lạnh	Độ ẩm không đổi Nhiệt độ không đổi	Độ ẩm biến động Nhiệt độ không đổi
Non-refrigerated	Độ ẩm không đổi Nhiệt độ biến động	Độ ẩm biến động Nhiệt độ biến động

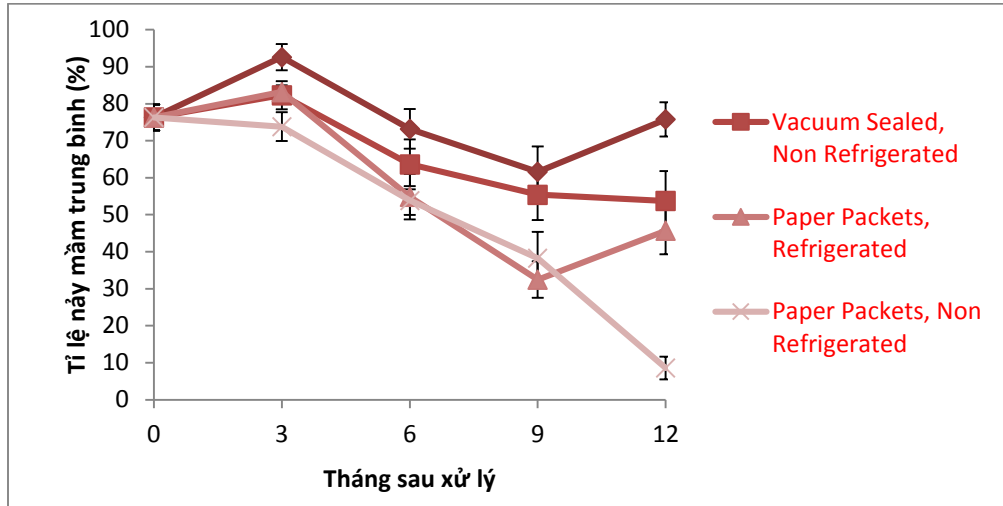
### Kết quả

Hơn 12 tháng bảo quản, nhiều kiểu mẫu xuất hiện vì hạt giống dần dần trở nên xấu đi. Các phương pháp bảo quản hạt giống đã có một ảnh hưởng vô cùng đáng kể đến chất lượng hạt giống trong giai đoạn này ( $p < 0,0001$ ), nhưng loại hạt giống là một yếu tố quan trọng không kém. Sự kết hợp giữa làm lạnh và bọc kín chân không là phương pháp lưu trữ tốt nhất về chất lượng hạt giống bảo quản đo theo các khía cạnh: Tỷ lệ nảy mầm, thời gian 50% nảy mầm, hàm lượng độ ẩm, và độ mọc trên ruộng. Tuy nhiên, tầm quan trọng tương đối giữa bọc kín chân không và làm lạnh là không giống nhau cho mỗi khía cạnh đo đạc.

Sự khác biệt giữa các phương pháp lưu trữ này thể hiện rõ nhất trong các dữ liệu tỷ lệ nảy mầm, vì có một sự sụt giảm gần 20% trong tỷ lệ nảy mầm giữa mỗi phương pháp xử lý bảo quản vào cuối thí nghiệm (Hình 1). Mặc dù kết hợp làm lạnh và bọc kín chân không là phương pháp hiệu quả nhất để bảo tồn công suất nảy mầm, xét về tổng thể, chỉ bọc kín chân không thì hiệu quả hơn chỉ chỉ lạnh. Tỷ lệ nảy mầm trên ruộng chủ yếu phản ánh những kết quả này, mặc dù có nhiều biến thiên do bản chất của biện pháp. Những kết quả này cho thấy bọc kín chân không có thể là một kỹ thuật bảo quản hạt giống hiệu quả hơn so với làm lạnh, đặc biệt là đối với việc bảo vệ khả năng nảy mầm của hạt giống trong phòng thí nghiệm và trên ruộng.

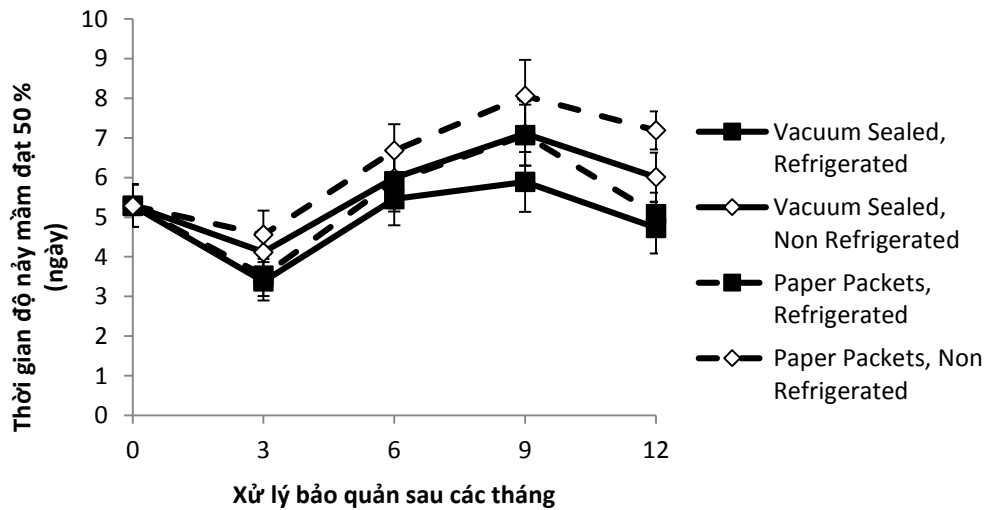
Các kết quả cho thời gian giống đạt 50% độ nảy mầm có hơi khác nhau. Như Hình 2, làm lạnh mà không bọc kín hiệu quả hơn bọc kín chân không mà không làm lạnh trong việc bảo vệ thời gian trung bình dưới

để đạt 50% nảy mầm (nảy mầm nhanh hơn). Những kết quả này cho thấy phương pháp bảo quản ảnh hưởng khác nhau đến những khía cạnh khác nhau về chất lượng hạt giống. Trong khi bảo quản chân không hiệu quả hơn làm lạnh trong việc giữ khả năng nảy mầm của hạt giống, nó ít hiệu quả hơn trong việc thúc đẩy tốc độ nảy mầm. Dù sao đi nữa, trong phần lớn các phương pháp bảo quản chất lượng hạt giống, bọc kín chân không được chứng minh là hiệu quả hơn nhằm bảo tồn tính khả thi cao của giống.



Vacuum Sealed, Non Refrigerated: Bọc kín chân không, không làm lạnh  
 Paper Packets, Refrigerated: Gói giấy, làm lạnh  
 Paper Packets, Non Refrigerated: Gói giấy, không làm lạnh

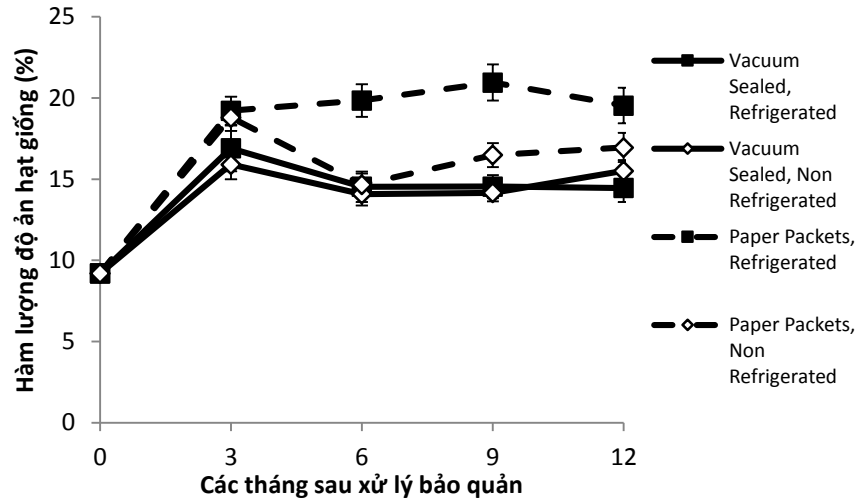
Hình 1: Tỷ lệ nảy mầm trung bình bằng xử lý bảo quản trong 12 tháng. Lỗi thanh thể hiện  $\pm 1$  SE trị trung bình.



Vacuum Sealed, Refrigerated: Bọc kín chân không, làm lạnh  
 Vacuum Sealed, Non Refrigerated: Bọc kín chân không, không làm lạnh  
 Paper Packets, Refrigerated: Gói giấy, làm lạnh  
 Paper Packets, Non Refrigerated: Gói giấy, không làm lạnh

Hình 2. Thời gian trung bình để 50% hạt nảy mầm theo cách xử lý sau 12 năm lưu trữ. Lỗi thanh thể hiện  $\pm 1$  SE trị trung bình.

Trong khi bọc kín chân không không bao giờ có bất kỳ tác động tiêu cực nào đến độ ẩm của hạt giống, làm lạnh kết hợp với gói giấy ((độ ẩm biến động) làm tăng đáng kể hàm lượng độ ẩm trong hạt giống (Hình 3). Sự kết hợp của độ ẩm cao trong tủ lạnh (đôi khi cao tới 98%) với các gói giấy tích cực hấp thụ độ ẩm này có nghĩa là các gói giấy / xử lý lạnh có độ ẩm hạt giống cao hơn đáng kể hơn so với các cách xử lý khác. Điều này có nghĩa là trong khi làm lạnh tự nó có thể là một công cụ bảo quản hạt giống hữu ích, lưu trữ hạt giống trong thời gian dài mà không có cách quản lý độ ẩm (như bọc kín chân không) là một lựa chọn sai lầm để giữ hạt giống khô ráo.

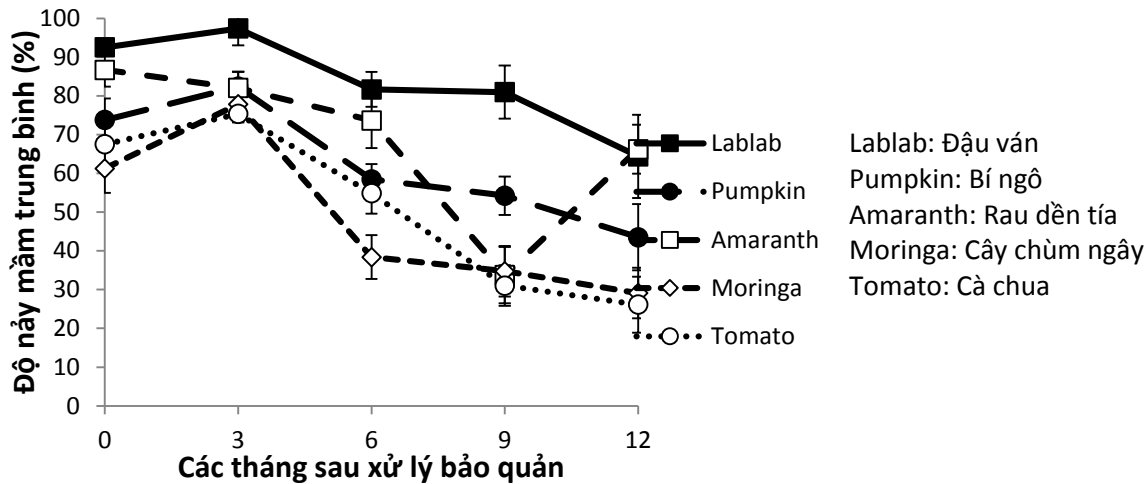


Vacuum Sealed, Refrigerated: Bọc kín chân không, làm lạnh  
 Vacuum Sealed, Non Refrigerated: Bọc kín chân không, không làm lạnh  
 Paper Packets, Refrigerated: Gói giấy, làm lạnh  
 Paper Packets, Non Refrigerated: Gói giấy, không làm lạnh

Hình 3. Hàm lượng độ ẩm hạt giống trung bình bằng xử lý bảo quản trong hơn 12 tháng lưu trữ, thanh sai số  $\pm 1$  SE giá trị trung bình.

Sự khác biệt về loài giống cũng cực kỳ quan trọng cho xác định tốc độ suy thoái giống. Trong khi một số giống đặc biệt dễ bị suy thoái nhanh chóng khi lưu trữ, thì có những giống khác duy trì chất lượng hạt giống cao ngay cả khi bảo quản ở điều kiện môi trường bình thường. Kết nối giống theo yêu cầu riêng của từng loại sẽ phân bổ nguồn lực một cách hiệu quả nhất, mặc dù điều này đòi hỏi có kiến thức toàn diện về từng loại hạt giống.

Trong suốt 12 tháng, hạt đậu ván duy trì một tỷ lệ nảy mầm cao hơn so với các loại hạt giống khác trên tất cả các phương pháp xử lý (Hình 4), điều này có thể chỉ ra rằng đậu ván, và có lẽ các loại đậu nói chung, không đòi hỏi nhiều tài nguyên cho lưu trữ. Cả hạt chùm ngây và cà chua, trái lại, đều thể hiện khác biệt rõ là nảy mầm kém trong hầu hết các phương pháp bảo quản. Hạt bí ngô nhìn chung nằm vào khoảng giữa với hầu hết các phương pháp, và có thể dùng làm chuẩn mực tốt để đánh giá chất lượng những hạt giống khác trong lưu trữ. Hạt giống rau dền tía dễ cho kết quả thất thường và mặc dù nói chung vẫn mạnh mẽ trong thời gian trung bình giống đạt 50% độ nảy mầm, rau dền có một số tỷ lệ nảy mầm thấp nhất trong lĩnh vực này. Cuối cùng, hiệu suất thực địa là thử nghiệm quan trọng nhất cho chất lượng hạt giống, chỉ ra rằng rau dền có thể là một loại hạt giống đòi hỏi lưu trữ cách cẩn thận hơn.



Hình 4: Độ nảy mầm trung bình theo loại giống qua hơn 12 tháng lưu trữ. Thanh sai số  $\pm 1$  SE giá trị trung bình

### Tóm lược

Trong khi kết quả của chúng tôi không phải luôn luôn nhất quán trong tất cả các loài giống và phương pháp lưu trữ, một số xu hướng nổi lên có thể được áp dụng tại các ngân hàng hạt giống và bảo quản hạt giống cấp thôn bản ở các nước đang phát triển. Khi có thể, sự kết hợp của bọc kín chân không và làm lạnh có thể góp phần bảo chất lượng tốt cho hạt giống trong lưu trữ. Nếu bạn phải chọn một kỹ thuật lưu trữ, chỉ bọc kín trong chân không thường có hiệu quả hơn so với chỉ làm lạnh. Tránh lưu trữ hạt giống trong bao dễ thấm (chẳng hạn như các gói giấy) trong tủ lạnh, điều này sẽ làm giảm tính khả thi của hạt giống bảo quản.

Để có kết quả tốt nhất, bọc kín chân không có thể được thực hiện bằng các máy đóng gói thương mại dân dụng, và những phương pháp với công nghệ và chi phí thấp như máy bơm chân không xe đạp (xem <http://www.echonet.org/data/sites/2/Documents/OuagaForum2010/VacuumTirePump.pdf>, hình bên phải)



Hiện nay, Ngân hàng hạt giống ECHO Châu Á lưu trữ tất cả các loài giống trong các gói giống được hút chân không ở phòng máy lạnh. Khi mà điều hòa không khí không giữ hạt giống ở nhiệt độ tủ lạnh, nó vẫn sẽ tốt hơn khi giảm thiểu cả nhiệt độ và độ ẩm trong phòng lưu trữ hạt giống. Điều này làm chậm tốc độ suy thoái giống và đã được chứng minh là một phương pháp hiệu quả cho bảo quản hạt giống trong các điều kiện như vậy. Những kết cấu điều khiển nhiệt độ phù hợp cấp thôn làng (sử dụng kết hợp với bảo quản chân không hạt giống), có thể bao gồm các hố dưới mặt đất hoặc kết cấu bao đất (xem trong EAN tương lai). Nghiên cứu của chúng tôi đã giúp xác định các phương pháp lưu trữ tối ưu cho ngân hàng hạt giống, và chúng tôi hy vọng rằng có thể được sử dụng để giúp đỡ những người khác giảm thiểu chi phí trong khi tối đa hóa thời gian tồn trữ hạt giống của họ.

### Trích dẫn

Anderson, E.F. 1993. Cây trồng và con người ở Tam Giác Vàng: Thực vật dân tộc của các bộ tộc miền núi phía bắc Thái Lan. Dioscorides Press, Portland, OR.

Bewley, J.D. and M. Black. 1985. Hạt giống: Sinh lý học của nảy mầm và phát triển. Plenum Press, New York, NY.

Kabir Alam, K.M., M.K.R. Bhuiyan, G.M.A. Halim, M. Zakaria, and M.J. Hossain. 2008. Đánh giá chất lượng hạt giống của 3 giống đậu ván nhạy cảm ảnh hưởng bởi ngày gieo. Báo Nghiên cứu Nông nghiệp Bangladesh 33(3): 381-389.

Oduro, I., W.O. Ellis, and D. Owusu. 2008. Tiềm năng dinh dưỡng của hai loại rau: chùm ngây và rau lang. Luận văn và Nghiên cứu khoa học 3 (2): 57-60.

Roberts, E.H. 1973. Dự đoán thời gian bảo quản hạt giống. Giống Khoa học và Công nghệ 1: 499-514.

Ronoh, E.K., C.L. Kanali, J.T. Mailutha, and D. Shitanda. 2009. Làm mẫu sấy lớp mỏng hạt rau dền tía dưới ánh nắng mặt trời và máy sấy năng lượng mặt trời tự nhiên. Kỹ thuật nông nghiệp quốc tế: CIGR Ejournal 11.