

KS. ĐẶNG XUÂN MAI

Những kiến thức cần biết về

BẢO QUẢN NGÔ Ở QUY MÔ HỘ DÂN



**NHÀ XUẤT BẢN
NÔNG NGHIỆP**

KS. ĐẶNG XUÂN MAI

**Những kiến thức cần biết
VỀ BẢO QUẢN NGÔ
ở qui mô hộ dân**

**NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
TP. HỒ CHÍ MINH - 2001**

Phần I

GIỚI THIỆU CHUNG

Trong số các loài cây trồng phổ biến nhất hiện nay, cây ngô là loại cây lương thực được phát triển nhanh, rộng rãi và có rất nhiều công dụng cho con người. Cây ngô có tên khoa học là *Zea mays* L. thuộc họ Hòa thảo (Gramineae), bộ Hòa thảo (Graminales), lớp Một lá mầm (Monocoty edoneae), ngành Hạt kín (Angiospermatophyta), phân giới Thực vật bậc cao (Cormobionta).

Cây ngô được trồng ở hầu khắp mọi châu lục và dưới nhiều điều kiện khí hậu, đến nay cây ngô đã vượt lên đứng hàng thứ ba sau lúa mì và lúa nước với diện tích xấp xỉ bằng lúa nước.

Ở nước ta các vùng trồng nhiều ngô nhất trong cả nước là: Vùng núi phía Bắc, Tây Nguyên và miền Đông Nam bộ.

Bảng 1 nêu lên tình hình sản xuất ngô trên thế giới và ở Việt Nam qua một số mốc thời gian từ năm 1959 đến năm 1997.

Như vậy, gần nửa thế kỷ qua, diện tích và năng suất ngô trên thế giới đã tăng lên gấp rưỡi và sản

lượng ngô tăng lên gần ba lần. Ở Việt Nam cho đến năm 1994, năng suất ngô đã tăng 1,5 lần trong khi diện tích trồng ngô tăng lên 5 lần so với năm 1959; điều đó cho thấy chúng ta còn phải nỗ lực nhiều để sản xuất ngô của nước ta ngày càng phát triển mạnh, sự cố gắng đó thể hiện ở năng suất ngô 2,6 tấn/ha năm 1997.

Với diện tích trồng và tổng sản lượng ngày càng tăng, cây ngô đã chứng tỏ nó chiếm giữ một vị trí quan trọng trong cuộc sống của chúng ta. Ngô có vị trí kinh tế cao không chỉ về mặt lương thực mà còn trong nhiều lĩnh vực khác.

Bảng 1: Tình hình sản xuất ngô trên thế giới

Khu vực	Chỉ tiêu	Năm			
		1959	1980 1984	1990 1994	1997
Việt Nam	Diện tích (triệu ha)	0,2	0,35	1,0	0,66
	Năng suất (tấn/ha)	1,3	1,4	2,0	2,6
	Sản lượng (triệu tấn)	0,2	0,47	2,0	1,7
Toàn thế giới	Diện tích (triệu ha)	97,0	127,2	142,3	140,1
	Năng suất (tấn/ha)	2,1	3,2	3,8	4,2
	Sản lượng (triệu tấn)	207,4	418,2	533,1	585,8

I. NGÔ LÀ LƯƠNG THỰC CHO NGƯỜI

Đối với người, ngô được coi là loại lương thực có giá trị dinh dưỡng cao : giàu chất đạm, tinh bột, chất béo và nhiều loại vitamin; trong các loại lương thực chính là gạo, ngô, khoai, sắn thì ngô có các thành phần Protein, lipid và chất khoáng cao hơn hẳn - như các số liệu minh họa ở bảng 2.

Bảng 2: Thành phần các chất dinh dưỡng chính của ngô, gạo, khoai lang và sắn
(% theo trọng lượng khô)

Loại thức ăn	Nước	Protein	Lipid	Tinh bột	Chất khoáng
Ngô tẻ	14,67	9,47	5,18	66,3	1,32
Gạo tẻ	13,89	7,88	2,02	74,4	1,18
Khoai lang	68,10	1,60	0,50	27,9	1,00
Sắn	70,25	1,12	0,40	21,45	0,54

Phần lớn các nước Trung Mỹ đều dùng ngô làm lương thực chính trong bữa ăn hàng ngày; ở nhiều nước châu Âu và châu Mỹ rất nhiều đồ ăn làm bằng tinh bột được sản xuất từ hạt ngô như bánh, kẹo, đồ hộp...

Ở nước ta ngô cũng là thực phẩm quen thuộc. Ở đồng bằng ngô được dùng thay một phần gạo, ở miền núi ngô là lương thực chính của người dân.

II. NGÔ LÀM THỨC ĂN GIA SÚC

Hạt ngô có nhiều tinh bột, chất đạm, chất béo nên nó chính là thức ăn lý tưởng cho nhiều loại gia súc, là nguồn thức ăn chủ yếu để chăn nuôi cung cấp thịt, sữa, trứng cho con người. Thực tế sản xuất chăn nuôi đã xác nhận hiệu quả cao của ngô: gia súc gia cầm nuôi bằng ngô phát triển rất nhanh, lợn mau lên cân, trâu bò béo tốt và cho nhiều sữa.

Lá ngô, thân cây ngô và lõi ngô giàu đường bột và chất khoáng cũng là thức ăn tốt cho trâu, bò, ngựa... Tuy vậy, tỷ lệ đạm trong lá, thân cây và lõi ngô thấp, chỉ xấp xỉ bằng 60-70% nhu cầu đạm của một đơn vị thức ăn tiêu chuẩn nên người ta phải bón phân đạm cho cây ngô và trồng xen các cây họ đậu như đậu xanh, đậu đen, đậu tương, lạc, vừng... với cây ngô để làm tăng hàm lượng đạm tổng số trong cây ngô.

III. NGÔ DÙNG TRONG CÔNG NGHIỆP VÀ CÁC LĨNH VỰC KHÁC

Cây ngô và hạt ngô được dùng rộng rãi trong các ngành công nghiệp thực phẩm, y dược, hóa học, luyện kim...

Tinh bột được dùng trong công nghiệp chế biến rượu, bia, đồ giải khát; trong công nghiệp dệt, trong ngành y dược; được chế biến thành đường gluco, dextrin dùng cho sản xuất bánh kẹo, keo dán. Đường ngô sản xuất trên qui mô lớn ngày càng nhiều, giá thành có sức cạnh tranh với đường mía, đường củ cải.

Thân, lá bẹ và lõi của cây ngô được chế biến thành phẩm hay chiếu bẹ ngô, thành bột làm giấy, vật liệu cách điện và làm nguyên liệu cho ngành dệt. Từ ngô và cây ngô đã chế biến ra được 670 mặt hàng khác nhau chứng tỏ giá trị sử dụng rất cao và rộng rãi của nó.

Có thể nói ngô là loài cây trồng cung cấp nguyên liệu quan trọng cho nhiều ngành công nghiệp sản xuất hàng hóa của xã hội, là cây trồng đầy triển vọng của thế kỷ 21.

Phần II

CẤU TẠO CỦA BẮP NGÔ, HẠT NGÔ

I. CẤU TẠO CỦA BẮP NGÔ

Bắp ngô gồm có cuống, lá bao, râu, lõi và hạt ngô.

- *Cuống* là bộ phận nối bắp với thân cây. Cuống gồm nhiều đốt rất ngắn, mỗi đốt có một lá bao (lá bi) bao xung quanh bắp ngô.

- *Lá bao* bảo vệ cho bắp ngô trong quá trình hình thành và phát triển.

- *Râu ngô* là vòi hoa vươn dài tạo thành. Trên râu có nhiều lông tơ và tiết ra nhựa làm cho hạt phấn hoa dính vào dễ nảy mầm. Sau khi thụ tinh, râu chuyển sang màu sẫm rồi héo dần.

- *Lõi ngô* là trục dính các hoa cái, chủ yếu làm nhiệm vụ chuyển các chất dinh dưỡng từ cây vào hạt, được cấu tạo từ các chất xơ (xenlulô) và một phần nhỏ các chất dinh dưỡng. Lõi ở trạng thái cứng chắc và có tính hút ẩm mạnh.

Bắp ngô có hình trụ, hạt xếp đều thành từng hàng. Nếu bắp được thụ phấn đầy đủ thì các hàng hạt xít nhau, hạt phát triển theo chiều sâu, lõi nhỏ.

Đối với bắp tươi : lá bao và râu chiếm 20%, lõi chiếm 20% và hạt chiếm 60% khối lượng toàn bắp. Với bắp khô, trọng lượng hạt chiếm 78% và lõi chiếm 22% khối lượng toàn bắp.

Chiều dài bắp ngô vào khoảng 10-25cm; trọng lượng mỗi bắp từ 80-600 gram tùy theo loại giống và điều kiện canh tác.

Cấu tạo của bắp ngô được minh họa ở hình 1.



Hình 1: Cấu tạo của bắp ngô

II. CẤU TẠO CỦA HẠT NGÔ

Hạt ngô được cấu tạo bởi 5 phần chính là: mày hạt, vỏ hạt, lớp alorôn (lớp biểu bì), nội nhũ và phôi hạt - được chỉ rõ ở hình 2.

- *Mày hạt* : Là phần lồi ra ngoài ở cuối hạt; mày hạt là bộ phận đính hạt vào lõi ngô.

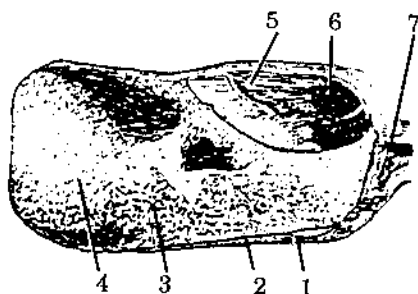
- *Vỏ hạt* : Là lớp màng mỏng bao quanh hạt để bảo vệ hạt; được cấu tạo từ ba lớp tế bào khác nhau và chứa các chất màu như vàng, tím, tím hồng.

- *Lớp alorôn* : Nằm dưới lớp vỏ hạt, cấu tạo từ các tế bào hình tứ giác có thành dày. Thông thường lớp alorôn không màu nhưng cũng có thể có màu xanh do bị nhiễm sắc thể từ vỏ ngoài. Khối lượng vỏ và lớp alorôn chiếm 5 - 11% khối lượng toàn hạt.

- *Nội nhũ* : Chiếm 75 - 83% khối lượng hạt và chứa đầy tinh bột; được phân biệt thành hai miền khác nhau về hình dạng, cấu trúc tế bào và thành phần hóa học của tinh bột. Miền ngoài màu vàng nhạt, đặc và cứng như sừng (gọi là miền sừng); miền trong màu trắng, xốp, nhiều glucit, ít protein (gọi là miền bột).

- *Phôi hạt* : Nằm ở phần đầu nhỏ của hạt, dưới lớp alorôn, chứa tất cả các tế bào phát triển của cây ngô, đóng vai trò quan trọng nhất trong sự xuất hiện và phát triển của các quá trình sống. Phôi cấu tạo từ các tế bào mềm, chứa các chất giàu dinh dưỡng như protein, lipid, vitamin và phần lớn các enzym.

Phôi ngô có kích thước và khối lượng lớn hơn nhiều so với phôi của các hạt cốc khác - thường chiếm 10 - 14% khối lượng hạt.



1. vỏ hạt, 2. lớp alorôn,
3. nội nhũ miền sừng,
4. nội nhũ miền tinh bột,
- 5 và 6. phôi mầm, 7. mầm hạt.

Hình 2: Cấu tạo của hạt ngô

Phần III

PHÂN LOẠI NGÔ

Dựa vào cấu tạo tinh bột của nội nhũ hạt, ngô được chia thành 5 loại sau đây :

a. Ngô răng ngựa : Hạt to, dẹt, đầu hạt có vết lõm như hình cái răng. Hai bên sườn hạt là tinh bột mềm sùng, đầu và giữa hạt là chất tinh bột mềm (miền bột). Vỏ hạt màu vàng, đôi khi màu trắng.

Ngô răng ngựa có hàm lượng tinh bột từ 60 - 65% khối lượng hạt, trong đó 21% là amiloza, 79% có amilopectin.

Ngô răng ngựa chủ yếu dùng để sản xuất thức ăn gia súc, và còn dùng làm nguyên liệu cho công nghiệp hay thức ăn cho người.

b. Ngô đá : Hạt tròn, nội nhũ chứa nhiều tinh bột mềm sùng; vỏ hạt có màu trắng ngà, màu vàng hay màu đỏ.

Ngô đá có hàm lượng tinh bột chiếm từ 56 - 75% khối lượng hạt, trong đó 21% là amiloza, 79% là amilopectin.

Ngô đá được dùng để chế biến thức ăn cho người và gia súc, hay dùng làm nguyên liệu cho công nghiệp.

c. *Ngô nếp* : Hạt tròn, to, bề mặt nhẵn, màu trắng đục hoặc màu vàng. Hàm lượng tinh bột chiếm khoảng 60% khối lượng hạt, trong đó amilopectin chiếm gần 100%, amiloza hầu như không đáng kể. Ngô nếp chủ yếu dùng làm thức ăn cho người, và còn làm nguyên liệu cho công nghiệp sản xuất bánh kẹo.

d. *Ngô bột* : Hạt bẹt và tròn đầu, mặt hạt nhẵn. Nội nhũ có màu trắng đục, cấu tạo xốp, dễ hút nước. Hàm lượng tinh bột chiếm từ 55 - 80% khối lượng hạt, trong đó 20% là amiloza, 80% là amilopectin.

Ngô bột dùng hầu hết làm thức ăn cho người.

e. *Ngô đường* : Hạt thường nhẵn nheo, vỏ có màu vàng, trắng hoặc tím. Hàm lượng tinh bột của nội nhũ khoảng 25 - 47% khối lượng hạt, hàm lượng đường và dextrin khá cao, có thể đến 19 - 31% khối lượng hạt. Thành phần tinh bột của ngô đường gồm : 60 - 90% amiloza, 10 - 40% amilopectin.

Ngô đường được dùng làm thức ăn cho người và trong công nghiệp thực phẩm.

Phần IV

THỜI KỲ CHÍN VÀ THU HOẠCH NGÔ

I. THỜI KỲ CHÍN CỦA NGÔ

Kéo dài khoảng 35 - 40 ngày kể từ sau khi thụ phấn. Lúc này phôi đã phát triển đến độ hoàn chỉnh, chất dinh dưỡng từ thân lá tập trung mạnh về hạt và trải qua một loạt quá trình sinh lý, sinh hóa phức tạp. Thời kỳ chín được chia làm 3 giai đoạn dựa vào màu sắc và cấu tạo bên trong của hạt:

* *Giai đoạn chín sữa* : là quá trình hình thành hạt, kéo dài 20 - 25 ngày từ sau khi thụ phấn. Giai đoạn này tích lũy khoảng 30 - 35% chất khô của hạt.

* *Giai đoạn chín sáp* : là quá trình đẩy hạt, kéo dài 25 - 30 ngày từ sau khi chín sữa. Giai đoạn này tích lũy khoảng 65 - 70% chất khô của hạt.

* *Giai đoạn chín hoàn toàn* : kéo dài 10 - 15 ngày từ sau khi chín sáp. Trong giai đoạn này hạt mất nước dần và chất khô trong hạt không tăng nữa.

Độ ẩm của hạt giảm dần qua các giai đoạn chín và đạt 12 - 28% (trung bình 20%) ở giai đoạn chín hoàn toàn. Bảng 3 nêu lên sự tích lũy chất khô của hạt qua các giai đoạn chín.

Bảng 3: Sự tích lũy chất khô của hạt ngô qua các giai đoạn chín.

TT	Giai đoạn chín	Độ ẩm hạt (%)	Hàm lượng chất khô trong hạt (%)	Khối lượng chất khô của 1000 hạt (g)
1	Chín sữa	56-76	30-60	21-100
2	Chín sáp	30-46	65-75	100-150
3	Chín hoàn toàn	12-28	63-65	150-250

II. THU HOẠCH NGÔ:

Khi ngô đã ở giai đoạn chín hoàn toàn, lá bi (lá bao bắp) đã vàng, chớm khô là lúc thích hợp để thu hoạch; không nên để lâu trên đồng ruộng để tránh bắp bị nhiễm sâu bệnh và để giải phóng đất cho vụ sau.

Khi thu hoạch nếu điều kiện thời tiết và điều kiện sử dụng cho phép chưa nên tách bắp khỏi thân cây ngay thì chất lượng hạt sẽ hoàn thiện hơn vì sau khi cắt cây khỏi gốc tuy không còn quá trình quang hợp nữa nhưng quá trình chuyển chất dinh dưỡng từ cây lên hạt vẫn tiếp tục, giữa hạt và lõi trên bắp ngô vẫn có quá trình trao đổi chất dinh dưỡng làm cho độ nảy mầm, hàm lượng đường và hàm lượng tinh bột của hạt ngô tăng lên. Các số liệu ở bảng 4 cho thấy điều này.

**Bảng 4: Sự thay đổi độ nảy mầm,
hàm lượng đường và tinh bột của ngô
phụ thuộc cách thu hoạch.**

Cách bảo quản	Độ nảy mầm ở 25°C (%)	Hàm lượng đường (mg/10g hạt)	Hàm lượng tinh bột (%)
Hạt chín hoàn toàn, tách khỏi bắp ngay sau khi thu hoạch	69,6	208	70,61
Hạt chín hoàn toàn không tách khỏi bắp và thân cây sau thu hoạch 28 ngày	100	226	72,37

Phần V

CÁC TÍNH CHẤT VẬT LÝ CỦA KHỐI NGÔ SAU THU HOẠCH

Ngô sau khi thu hoạch được bảo quản để dùng cho các mục đích khác nhau của con người. Do vậy, bảo quản thế nào để khối ngô đã thu hoạch giữ được tốt nhất chất lượng, số lượng khi thu hoạch của mình là công việc đã được cha ông ta, những người đi trước và các nhà khoa học khắp nơi trên thế giới dày công nghiên cứu, tìm ra các giải pháp tốt nhất, thích hợp nhất. Từ đây bắt đầu một quá trình tác động của con người chống lại các tác nhân gây hại cho khối ngô, một quá trình quan trọng không kém gì quá trình tác động của con người lên cây ngô để đạt được năng suất ngô cao, cho vụ mùa bội thu. Bởi vì nếu chỉ bỏ công sức để thu hoạch được nhiều mà không tìm cách bảo quản tốt thì ngô sẽ bị hư hỏng, mất mát, có khi còn nhiều hơn phần ngô chúng ta đã gắng sức để đạt được; công sức của chúng ta sẽ là vô ích. Vì thế từ phần này trở đi, chúng tôi sẽ giới thiệu với các bạn các tác nhân gây hại cho khối ngô và cách phòng trừ chúng có hiệu quả nhất. Nhưng trước hết chúng ta cần phải biết các tính chất vật lý, các hoạt động sống của khối ngô sau thu

hoạch vì đó là cơ sở để đề ra các phương pháp thích hợp nhất cho bảo quản ngô.

Khối ngô sau thu hoạch có một số tính chất vật lý có ảnh hưởng đến chất lượng khô khi bảo quản; mỗi tính chất đều có mặt tốt và xấu, nếu hiểu rõ các tính chất này chúng ta sẽ hạn chế được các thiệt hại do chúng gây ra.

Các tính chất vật lý của khối ngô bao gồm : Độ ẩm của khối ngô; Tính hút và nhả ẩm, khí của ngô, tính dẫn nhiệt của khối ngô và sự phân bố ẩm trong khối ngô.

I. ĐỘ ẨM CỦA KHỐI NGÔ

Trong khối ngô bao giờ cũng có khoảng không giữa các hạt hay các bắp ngô chứa đầy không khí gọi là độ ẩm của khối ngô. Độ ẩm của khối ngô được tính bằng tỷ số giữa thể tích khoảng không giữa các hạt hay các bắp ngô trên thể tích của toàn đồng ngô, biểu thị bằng %.

Độ ẩm của khối ngô đóng vai trò quan trọng trong bảo quản ngô, ảnh hưởng tới quá trình hút và nhả ẩm của đồng ngô. Nhờ có độ ẩm ta có thể thổi không khí của khối ngô làm cho ẩm và nhiệt trong đồng ngô thoát ra được nhanh chóng hay phân bố đều thuốc xông hơi trong toàn khối ngô khi sát trùng ngô bằng thuốc xông hơi. Khi bảo quản để độ ẩm bị thu hẹp ngô sẽ bị hô hấp yếm khí làm khối ngô giảm chất lượng, phôi ngô bị nhiễm độc, ngô sẽ mất khả năng mọc mầm...

Độ ẩm của khối ngô hạt phụ thuộc vào chiều cao khối hạt, tạp chất lẫn trong khối hạt, kích thước hạt, loại giống ngô và độ ẩm của hạt;

Độ hong của khối ngô bắp thường cao hơn độ hong của khối ngô hạt và phụ thuộc vào độ lớn của bắp, độ ẩm bắp, chiều cao đồng bắp, tạp chất lẫn trong khối bắp và lượng hạt đã tách khỏi bắp lẫn trong đồng ngô. Nếu khối ngô có độ đồng nhất thấp, lẫn nhiều tạp chất, độ ẩm cao và xếp quá cao thì độ hong sẽ nhỏ và ngược lại. Trong bảo quản độ hong luôn thay đổi, nếu thời gian bảo quản dài độ hong sẽ giảm.

Độ hong trung bình của khối ngô hạt là 40%, của khối ngô bắp là 50 - 54%. Bảng 5 giới thiệu độ hong của khối ngô hạt và ngô bắp trong bảo quản.

Bảng 5: Độ hong của khối ngô hạt và ngô bắp trong bảo quản

Ngô hạt		Ngô bắp					
		Chiều dài bắp 12-14cm		Chiều dài bắp 15-19cm		Chiều dài bắp 20-25cm	
		Khô	Ẩm	Khô	Ẩm	Khô	Ẩm
38,0	42,0	50,8	51,6	52,3	53,1	52,8	54,3

II. TÍNH HÚT VÀ NHẢ KHÍ, HƠI CỦA NGÔ

Ngô và các loại hạt lương thực đều có khả năng hút hơi và khí ta gọi đó là tính hấp thụ của hạt đồng thời có thể nhả khí và hơi trong những điều kiện môi trường nhất định.

Do có cấu tạo dạng keo, có nhiều mao quản và trong thành phần cấu tạo có các chất háo nước như

protein, chất khoáng,... ngô có khả năng hấp thụ hơi và khí từ môi trường xung quanh vào hạt hoặc bốc hơi hay khí từ hạt ra môi trường xung quanh. Trong quá trình này hơi và khí đi theo các mao quản thấm qua lớp vỏ vào các phần của hạt hay từ các phần của hạt qua các mao quản ra lớp vỏ hạt rồi khuếch tán ra môi trường xung quanh.

Tính chất này có ý nghĩa rất quan trọng trong bảo quản ngô, nghiên cứu kỹ tính chất này sẽ giải quyết tốt các kỹ thuật bảo quản như sấy, thông gió, xông hơi diệt trùng...

Ta có thể phân thành tính hút, nhả khí và hơi (trừ hơi nước) và tính hút, nhả hơi nước của ngô dựa vào ảnh hưởng của tính chất này tới chất lượng bảo quản ngô.

1. Tính hút, nhả khí và hơi của ngô

Tất cả các chất khí và hơi trong môi trường bảo quản ngô như khí cacbonic, amoniac, hơi các axit hữu cơ và các khí lạ khác đều có khả năng xâm nhập vào hạt. Khi hạt đã hấp thụ thì quá trình thoát khí rất khó và không bao giờ nhả ra triệt để. Trong một số trường hợp các chất khí bị hấp thụ tác dụng hóa học với các chất trong thành phần của hạt.

Lợi dụng tính chất này ta có thể tạo hương thơm cho ngô bằng cách để ngô trong môi trường không khí có hương thơm nhưng cần tránh vận chuyển, bảo quản ngô ở nơi có mùi lạ như gần chuồng nuôi gia súc, nơi để dầu hỏa,... hay trong đống ngô có lẫn các hạt mốc, hỏng, chua, thối... và đặc biệt là khi xông hơi diệt trùng ngô.

2. Tính hút, nhả hơi nước

Khi áp suất hơi của không khí lớn hơn áp suất hơi riêng phần trên bề mặt hạt thì hạt sẽ hút hơi nước vào và ngược lại, khi áp suất hơi của không khí nhỏ hơn áp suất hơi riêng phần trên bề mặt hạt sẽ xảy ra quá trình bốc hơi nước từ hạt ra môi trường xung quanh. Khi áp suất hơi của không khí bằng áp suất hơi riêng phần trên bề mặt hạt thì quá trình trao đổi ẩm đạt tới trạng thái cân bằng động, khi đó hạt không hút ẩm hay nhả ẩm và độ ẩm của hạt lúc này gọi là độ ẩm cân bằng tại trạng thái môi trường lúc đó.

Độ ẩm cân bằng của hạt nói chung và của hạt ngô nói riêng phụ thuộc vào độ ẩm tương đối của không khí, nhiệt độ không khí và thành phần cấu tạo hạt. Độ ẩm tương đối của không khí càng cao thì độ ẩm cân bằng của hạt ngô càng cao; nhiệt độ không khí càng cao thì độ ẩm cân bằng của hạt ngô càng thấp và ngược lại.

Như vậy nếu ngô ẩm ướt được tiếp xúc với không khí khô - không khí có độ ẩm tương đối thấp - hạt sẽ nhả ẩm, làm giảm độ ẩm hạt; ngược lại, nếu để ngô ở nơi không khí ẩm hạt sẽ hút ẩm làm độ ẩm của hạt tăng lên; khi ngô đã đạt độ ẩm cân bằng thì có thể giữ được độ ẩm hạt không tăng lên nữa. Có thể theo dõi nhiệt độ và độ ẩm tương đối của không khí để điều tiết độ ẩm cân bằng thích hợp và hạn chế sự hút ẩm của hạt. Các số liệu về độ ẩm cân bằng của hạt ngô tại các độ ẩm và nhiệt độ không khí khác nhau được dẫn ra trong bảng 6 sẽ giúp cho việc theo dõi đó dễ dàng và tiện lợi.

Bảng 6: Độ ẩm cân bằng của hạt ngô (%)

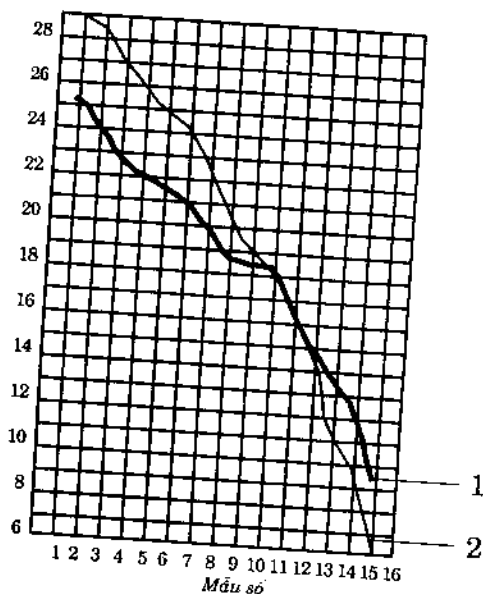
Nhiệt độ của không khí (°C)	Độ ẩm tương đối của không khí (%)							
	20	30	40	50	60	70	80	90
10	4,5	6,0	8,0	9,5	11,5	14,0	17,0	22,0
15	4,5	6,0	8,0	9,5	11,0	13,5	17,0	22,0
20	4,5	6,0	8,0	9,5	11,0	13,0	16,5	22,0
30	4,0	6,0	7,5	9,0	10,5	13,0	16,0	21,0
40	4,0	5,5	7,0	8,5	10,0	12,0	15,0	20,0
50	3,5	5,0	6,5	8,0	9,0	11,5	14,5	19,0
60	3,0	5,0	6,0	7,5	9,0	11,0	13,5	18,0
70	3,0	4,5	5,5	7,0	8,0	10,0	12,5	17,0

Các phần khác nhau của hạt ngô có tính hút, nhả ẩm khác nhau; phôi hạt hấp thụ ẩm nhanh và nhiều hơn các phần khác và khi tiếp xúc với không khí khô thì phôi hạt lại nhả ẩm nhiều hơn các phần còn lại do dưới phôi có các lớp tế bào thành vách cấu tạo từ các tế bào xếp đóng vai trò chuyển nước và phôi ngô chứa nhiều chất háo nước là protein và chất khoáng. Sự trao đổi ẩm của ngô với môi trường xung quanh chủ yếu xảy ra qua phôi ngô.

3. Tính chất hút, nhả ẩm của của lõi ngô

Trên đồ thị minh họa hình 3 ta thấy : Hạt và lõi ngô có tính chất hút, nhả ẩm khác nhau. Khi độ ẩm của bắp nhỏ hơn 11% thì độ ẩm của lõi nhỏ hơn độ ẩm của hạt; khi độ ẩm của bắp bằng 11% thì độ ẩm của hạt bằng độ ẩm của lõi; khi độ ẩm của bắp lớn hơn 11% thì độ ẩm của lõi lớn hơn độ ẩm của hạt và hiệu số này càng lớn khi độ ẩm của bắp càng lớn.

Trong tất cả các bộ phận của bắp ngô, râu ngô có khả năng hút ẩm lớn nhất, sau đó đến lá bao, đài hoa, lõi ngô và sau cùng là hạt ngô.



Hình 3: Sự thay đổi hàm ẩm của hạt (1) và lõi ngô (2) trong điều kiện tự nhiên

III. TÍNH DẪN NHIỆT CỦA NGÔ

Tính chất này đặc trưng cho quá trình trao đổi nhiệt trong khối ngô bằng đối lưu và truyền trực tiếp.

Để biểu thị tốc độ thay đổi nhiệt độ của ngô người ta dùng thuật ngữ độ dẫn nhiệt hay tính ý nhiệt. Ngô có độ dẫn nhiệt rất bé, tính ý nhiệt lớn; hệ số truyền nhiệt độ của hạt nằm trong giới hạn : $6,15.10^{-4}$ - $6,85.10^{-4}$ m²/giờ, rất nhỏ so với hệ số truyền nhiệt độ của vật liệu dẫn nhiệt : 3700.10^{-4} - 4000.10^{-4} m²/giờ và của vật liệu cách nhiệt : 10.10^{-4} - 20.10^{-4} m²/giờ, tức là hạt nóng lên hay nguội đi rất chậm.

Tính chất truyền nhiệt độ của hạt thấp có cả mặt tốt và mặt xấu.

Tính chất này có lợi cho bảo quản ngô ở chỗ : do khối ngô nóng lên chậm và dẫn nhiệt kém nên ảnh hưởng của bên ngoài vào khối ngô chậm, mùa hè nhiệt độ và độ ẩm không khí thường cao hơn khối ngô nhưng do tính dẫn nhiệt kém nên khối ngô không bị nóng ẩm toàn bộ; mùa đông ta có thể quạt không khí lạnh vào kho để giữ cho khối ngô luôn khô và hạn chế các hoạt động có hại cho khối ngô; nếu trong bảo quản ngô bị bốc nóng từng chỗ ta có đủ thời gian để xử lý cho ngô được an toàn, không sợ bị lây lan nhanh chóng.

Nhưng tính chất này có hại ở chỗ : khi khối ngô bị nóng muốn hạ nhiệt độ của nó rất khó khăn, nếu không kịp thời sẽ gây thiệt hại cho cả khối ngô bảo quản.

IV. SỰ PHÂN BỐ ẤM CỦA KHỐI NGÔ

Trong khối ngô bảo quản thường có hiện tượng phân bố ẩm không đều, có chỗ độ ẩm cao có chỗ độ ẩm thấp. Nguyên nhân của hiện tượng này là :

- Sự phân bố ẩm không đều trong từng hạt. Do thành phần hóa học và cấu tạo từng phần hạt khác nhau nên khả năng hút nước và giữ nước cũng khác nhau; phôi là phần hút nước nhiều nhất nên độ ẩm của phôi bao giờ cũng cao hơn của vỏ và nội nhũ.

- Hạt có độ lớn và độ ẩm khác nhau thì khả năng hút nước cũng khác nhau. Trong khối hạt gồm cả hạt to, chắc, nguyên, mẩy, lép, xanh, nhỏ và trầy xước, gãy nát; hạt xanh, nhỏ lép, trầy xước, gãy nát hút ẩm nhiều hơn hạt to, chắc, nguyên.

- Do ảnh hưởng của độ ẩm không khí. Khi bảo quản, không khí bên ngoài không tiếp xúc và tác động tới toàn bộ khối ngô mà chỉ ảnh hưởng tới lớp ngô phía trên mặt do đó khi độ ẩm không khí thay đổi thì lớp ngô ở bề mặt cũng thay đổi theo.

- Do hoạt động sinh lý của các cấu tử trong khối ngô làm chênh lệch độ ẩm. Thường hạt cổ dai, hạt xanh, hạt lép hô hấp mạnh hơn hạt bình thường làm ảnh hưởng đến độ ẩm của hạt; chỗ nào tích tụ nhiều vi sinh vật và sâu mọt thì chỗ đó hạt ẩm nhiều.

- Do thay đổi nhiệt độ dẫn tới sự chuyển dịch ẩm. Thay đổi nhiệt độ do thời tiết hoặc do hoạt động sinh lý khác nhau của các cấu tử ở các khu vực khác

nhau trong khối ngô làm cho nhiệt độ các khu vực khác nhau, nhiệt sẽ truyền từ nơi có nhiệt độ cao tới nơi có nhiệt độ thấp kèm theo sự chuyển dịch ẩm từ nơi cao đến nơi thấp. Khi chênh lệch 1 - 3°C là bắt đầu chuyển ẩm.

- Do nơi bảo quản không cách nhiệt, ẩm tốt hoặc dễ dột, mưa hắt nước, nắng chiếu trực tiếp làm hạt ngô bị nhiễm ẩm trực tiếp hay gián tiếp từ tường, sàn, hạt ở đó có độ ẩm cao hơn chung quanh, hô hấp mạnh hơn cũng gây ra sự chuyển dịch ẩm trong khối ngô.

Phần VI

NHỮNG HOẠT ĐỘNG SỐNG TRONG KHỐI NGÔ SAU THU HOẠCH

Khối ngô của chúng ta là một tập hợp các cơ thể sống trong đó diễn ra các hoạt động sống chủ yếu sau đây :

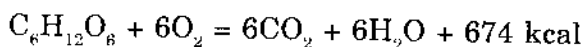
I. QUÁ TRÌNH HÔ HẤP CỦA KHỐI NGÔ

Là một trong những quá trình sinh lý quan trọng không thể thiếu của mỗi cơ thể sống trong đó các chất dinh dưỡng của ngô bị oxy hóa tạo ra năng lượng; một phần năng lượng này cung cấp cho các tế bào để duy trì sự sống, phần lớn năng lượng còn lại thoát ra môi trường xung quanh.

Khi chưa tách khỏi cây, bắp ngô vẫn hô hấp và chi phí chất dinh dưỡng nhưng do quá trình tổng hợp lớn hơn tiêu tốn nên chất dinh dưỡng trong hạt vẫn tăng dần. Khi hạt đã già, tách khỏi cây thì tổn thất chất dinh dưỡng do hô hấp không được bù đắp nữa nên trong bảo quản khối lượng chất khô của hạt sẽ bị giảm đi. Đối với hạt ngô quá trình hô hấp tiêu hao tinh bột là chủ yếu; hạt hô hấp càng mạnh thì chất dinh dưỡng bị tiêu hao càng nhanh. Ngô có thể hô hấp trong điều

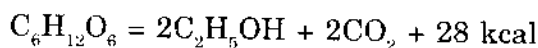
kiện có khí oxy (hô hấp hiếu khí) và không có khí oxy (hô hấp yếm khí).

Khi trong khoảng không giữa các hạt hay bắp ngô tỷ lệ khí oxy chiếm khoảng 21% thể tích thì ngô sẽ hô hấp hiếu khí: hạt sẽ hấp thụ oxy để oxy hóa các chất dinh dưỡng - chủ yếu là tinh bột, đường, chất béo tạo ra các chất trung gian và cuối cùng thành khí cacbonic, nước và nhiệt lượng. Có thể biểu thị quá trình hô hấp này bằng phương trình tổng quát sau :



(Đường gluco) (Oxy) (Cacbonic) (nước) (Nhiệt lượng)

Khi trong khoảng không giữa các hạt hay bắp không có đủ khí oxy để hô hấp hiếu khí, ngô sẽ hô hấp yếm khí: hệ men có sẵn trong hạt tham gia vào việc phân ly các chất dinh dưỡng để tạo thành năng lượng, quá trình hô hấp này được biểu diễn bằng phương trình tổng quát sau:



(Đường gluco) (Rượu etilic) (Cacbonic) (Nhiệt lượng)

Sản phẩm cuối cùng của quá trình hô hấp yếm khí là rượu và khí cacbonic; lượng nhiệt thoát ra trong quá trình này ít hơn nhiều so với quá trình hô hấp hiếu khí.

Cả hai quá trình hô hấp trên ngoài tiêu hao chất khô của hạt còn tạo thành các chất có hại cho khối ngô bảo quản :

Quá trình hô hấp hiếu khí tạo ra nước và nhiệt lượng. Khối ngô có đặc tính hấp thụ hơi nước nên

lượng nước tạo ra này sẽ làm độ ẩm của hạt tăng lên; nhiệt lượng sinh ra một phần cung cấp cho các hoạt động của tế bào, phần còn lại tỏa ra môi trường xung quanh. Do khối hạt dẫn nhiệt kém và tính y nhiệt cao nên nhiệt không thoát ra ngoài được, tích tụ trong khối hạt dẫn tới quá trình tự bốc nóng của khối ngô.

Quá trình hô hấp yếm khí tạo ra rượu, rượu sẽ làm phôi ngô giảm hay mất khả năng nảy mầm, hạt không dùng làm hạt giống được nữa.

Cả hai quá trình hô hấp đều tạo ra khí cacbonic; lượng khí cacbonic càng tăng thì thành phần không khí trong khối ngô bị thay đổi, hạt chuyển dần từ hô hấp hiếu khí sang hô hấp yếm khí. Để đặc trưng cho mức độ hô hấp của ngô ta dùng khái niệm cường độ hô hấp. Cường độ hô hấp của khối ngô được qui ước là lượng khí cacbonic sinh ra hay lượng oxy tiêu tốn của 100g chất khô trong 24 giờ.

Nhưng trong khối ngô không chỉ có sự hô hấp của hạt ngô. Các công trình nghiên cứu của các nhà khoa học các nước đều thống nhất rằng : Cường độ hô hấp của khối ngô là tổng hợp của cường độ hô hấp của bản thân hạt, của vi sinh vật có trên hạt và của sâu mọt có trong hạt. Sự hô hấp này phụ thuộc vào một loạt yếu tố trước hết là độ ẩm của hạt, chất lượng hạt, thành phần hóa học của hạt; nhiệt độ, tỷ lệ oxy của môi trường khí quanh hạt; điều kiện chín và điều kiện thu hoạch; điều kiện và thời gian bảo quản hạt.

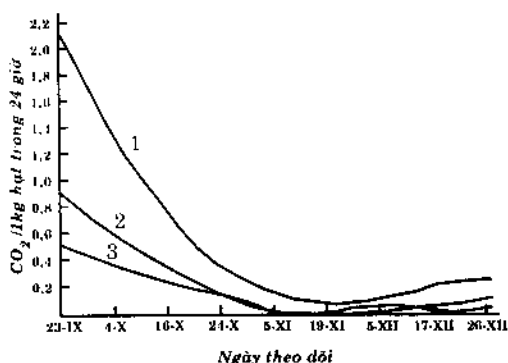
Các công trình nghiên cứu đã chỉ rõ :

- Hạt càng ẩm thì hô hấp càng mạnh.

- Khi nhiệt độ môi trường khí quanh hạt thấp thì cường độ hô hấp của khối ngô nhỏ, hạt được bảo quản tốt và lâu dài; Khi nhiệt độ môi trường khí quanh hạt tăng thì cường độ hô hấp của khối ngô cũng tăng mạnh nhưng chỉ đến một giới hạn nhiệt độ nhất định thì cường độ hô hấp của khối ngô sẽ giảm khi nhiệt độ vẫn tăng lên. Bởi vì ở giới hạn nhiệt độ đó protein trong hạt ngô bắt đầu bị biến tính, làm mất khả năng sống của hạt. Khoảng nhiệt độ hạt hô hấp mạnh nhất là 40 - 50°C.

- Các phần khác nhau của bắp ngô có cường độ hô hấp khác nhau.

Lõi hô hấp với cường độ mạnh nhất còn hạt hô hấp với cường độ nhỏ nhất so với các phần của bắp ngô tươi. Đồ thị hình 4 chỉ rõ điều này.



Hình 4: Cường độ hô hấp của bắp ngô (1), lõi (2), và hạt (3) khi bảo quản.

Trong hạt ngô, phôi ngô có cường độ hô hấp lớn hơn so với các phần còn lại của hạt do vậy giống ngô có phôi lớn hô hấp mạnh hơn giống ngô có phôi nhỏ. Bảng 7 chỉ rõ cường độ hô hấp của phôi và phần còn lại của hạt ngô.

Bảng 7: Cường độ hô hấp của phôi và phần còn lại của hạt ngô

Phần của hạt	Độ ẩm %	Lượng CO ₂ thoát ra trên 100g chất khô trong 24 giờ
Phôi	37,4	163,0
Phần còn lại	20,9	11,0

- Ngô ở giai đoạn chín sớm có cường độ hô hấp rất cao. Các số liệu minh họa được trình bày ở bảng 8.

Ngô hạt ở giai đoạn chín sữa sớm có cường độ hô hấp lớn gấp 15 lần so với ngô ở giai đoạn chín hoàn toàn; càng gần giai đoạn chín hoàn toàn, cường độ hô hấp của hạt ngô càng giảm.

Bảng 8: Cường độ hô hấp của hạt ngô ở các giai đoạn chín (Golice - 1955)

Giai đoạn chín	Độ ẩm (%)	Khối lượng 1000 hạt (g)	Cường độ hô hấp mg trên 100g chất khô sau 24 giờ
Chín sữa sớm	84,6	21,5	6897,6
Chín sữa trung bình	77,6	42,3	4348,8
Chín sữa muộn	69,7	98,2	5366,4
Chín sáp sớm	57,0	107,3	739,2
Chín sáp trung bình	47,8	138,4	594,7
Chín hoàn toàn	38,3	176,5	438,4

- Cường độ hô hấp của hạt ngô vỡ, rạn lớn hơn so với hạt nguyên do hạt rạn, vỡ có bề mặt hoạt động tương đối lớn so với hạt nguyên; nó dễ dàng trao đổi ẩm và khí với môi trường xung quanh đồng thời dễ bị sâu mọt, vi sinh vật xâm nhập và phát triển.

II. QUÁ TRÌNH CHÍN SAU THU HOẠCH CỦA KHỐI NGÔ

Hạt sau khi thu hoạch vẫn tiếp tục chín tiếp theo các giai đoạn chín ở ngoài đồng gọi là giai đoạn chín sau thu hoạch.

Lúc này trong hạt vẫn tiếp tục xảy ra các quá trình biến đổi sinh lý, sinh hóa làm cho chất lượng hạt

được hoàn thiện hơn : Cường độ hô hấp giảm, độ nă
mầm tăng, hiệu quả sử dụng tốt hơn.

Theo các nhà khoa học, ngô mới thu hoạch nă
mầm kém là do vỏ hạt hút nước và oxy yếu; trong qu
trình chín sau thu hoạch, một lượng các chất hữu c
phân tử thấp chuyển thành các chất hữu cơ phân tử ca
như axit amin thành protit, đường thành tinh bột
glixerin và axit béo thành chất béo;... đồng thời là
giảm các liên kết hóa học kim hãm sự nảy mầm của hạt

Sự chuyển hóa này có kèm theo sự thoát nước. Nế
khối ngô có độ ẩm thấp thì lượng nước này ít ảnh hưởng
đến chất lượng hạt nhưng nếu độ ẩm khối ngô cao th
lượng nước này cộng với lượng nước thoát ra do hô hấp
mạnh của khối ngô và vi sinh vật có trong đó sẽ làm cho
khối ngô rất mau hỏng, không bảo quản lâu được.

Thời gian chín sau thu hoạch của ngô ở điều kiện
bình thường khoảng 45 - 60 ngày tùy thuộc vào loại
giống, điều kiện thời tiết trước thu hoạch và điều kiện
bảo quản ngô sau thu hoạch. Nếu độ ẩm ngô thấp,
nhiệt độ không khí ẩm thì quá trình chín sau thu hoạch
thuận lợi và nhanh, nếu nhiệt độ không khí thấp thì
quá trình chín sau thu hoạch chậm hoặc ngừng hoàn
toàn; nếu độ ẩm ngô cao thì không những không xảy ra
quá trình chín sau thu hoạch mà sự hô hấp mạnh còn
làm tổn thất đáng kể chất khô của ngô.

Thành phần không khí cũng ảnh hưởng mạnh tới
quá trình này. Nếu không khí ít oxy nhiều cacbonic thì

quá trình chín sau thu hoạch chậm dần vì hạt chuyển sang hô hấp yếm khí, làm giảm độ nảy mầm của ngô.

Trong bảo quản nếu hiểu rõ và điều khiển tốt quá trình chín sau thu hoạch của ngô sẽ cải thiện được chất lượng ngô, tăng tính ổn định khi bảo quản và giữ được tốt chất lượng ngô bảo quản.

III. QUÁ TRÌNH NẢY MẦM CỦA KHỐI NGÔ

Điều kiện để hạt nảy mầm được là hạt phải có một độ ẩm nhất định, nhiệt độ không khí xung quanh hạt ẩm và có khí oxy.

Ngô có độ ẩm 38 - 40%, nhiệt độ không khí xung quanh hạt tốt nhất là 33 - 35°C và có khí oxy là điều kiện thích hợp nhất cho ngô nảy mầm.

Khi nảy mầm ngô hô hấp rất mạnh, nếu thiếu oxy thì quá trình hô hấp hiếu khí chậm lại rồi ngừng hẳn và quá trình nảy mầm không tiếp tục nữa.

Khi nảy mầm các chất men trong hạt hoạt động mạnh, nhất là men amilaza thủy phân tinh bột thành đường để cung cấp cho mầm non, làm giảm lượng chất khô trong hạt cũng như hình dáng và cấu trúc hạt. Qua bảng 9 ta thấy thành phần hóa học của hạt ngô bị biến đổi nhiều khi mọc mầm : lượng tinh bột giảm hơn 4 lần trong khi lượng đường tăng 21,04%, chất xơ (xenlulo) tăng gần 25%.

Bảng 9: Sự biến đổi thành phần hóa học của ngô khi nảy mầm

Ngô	Hàm lượng tinh bột (%)	Hàm lượng đường (%)	Hàm lượng chất béo (%)	Hàm lượng tro (%)	Hàm lượng xenlulo (%)
Hạt nguyên	73,95	không có	5,36	1,80	5,98
Hạt nảy mầm	17,15	21,04	3,31	3,46	29,64

Quá trình nảy mầm rất bất lợi cho khối ngô, làm giảm đáng kể lượng chất khô của ngô thậm chí làm hỏng hoàn toàn khối ngô. Do đó nắm được điều kiện nảy mầm của ngô để ta có thể ngăn được quá trình này bằng cách khống chế một trong ba yếu tố : độ ẩm, nhiệt độ và khí oxy.

IV. QUÁ TRÌNH TỰ BỐC NÓNG CỦA KHỐI NGÔ

Hiện tượng tăng mạnh nhiệt độ khối ngô do chính khối ngô gây ra gọi là quá trình tự bốc nóng của khối ngô.

Nguồn gốc của quá trình này là do tất cả các cấu tử sống trong khối ngô gồm ngô, vi sinh vật, sâu mọt, tạp chất... hô hấp sinh ra nhiệt lượng trong đó chủ yếu là hô hấp của ngô và vi sinh vật. Vì tính dẫn nhiệt của khối ngô kém nên nhiệt thoát ra ngoài rất chậm, lượng nhiệt sinh ra lớn hơn lượng nhiệt truyền từ khối hạt ra môi trường bên ngoài làm cho lượng nhiệt tích tụ trong

khối hạt ngày càng lớn, nhiệt độ khối hạt tăng lên thúc đẩy các hoạt động sống trong khối hạt mãnh liệt hơn làm hại chất lượng ngô, giảm hàm lượng các chất dinh dưỡng và giá trị thương phẩm của ngô.

Quá trình tự bốc nóng của khối ngô phụ thuộc các hoạt động sinh lý của khối ngô, khả năng cách nhiệt, ẩm của kho, độ hồng của khối ngô và điều kiện bảo quản ngô.

Khi khối ngô có nhiều hạt non, vỡ nứt, hạt nảy mầm, tạp chất,... thì cường độ hô hấp mạnh vì chính các loại hạt này hô hấp mạnh hơn các hạt bình thường làm cho quá trình tự bốc nóng phát triển rất nhanh.

Thời tiết nước ta thay đổi luôn lại mưa nhiều, nếu để khối ngô bị ảnh hưởng nóng, ẩm của môi trường bên ngoài tức là tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình hô hấp của ngô và vi sinh vật có trong ngô làm phát sinh quá trình tự bốc nóng của khối ngô.

Khi thời tiết thay đổi đột ngột trong khi nhiệt độ khối ngô thay đổi chậm dễ gây ra hiện tượng ngưng tụ ẩm trên bề mặt đóng ngô hoặc ở ven tường, sát nền làm độ ẩm ngô ở đó tăng lên làm quá trình hô hấp của ngô và vi sinh vật có trong ngô mạnh lên thúc đẩy quá trình tự bốc nóng của khối ngô.

Quá trình tự bốc nóng của khối ngô thường bắt đầu từ một chỗ nào đó có điều kiện thuận lợi cho hoạt động sống của các cấu tử rồi do hiện tượng khuếch tán ẩm, nhiệt sẽ lan ra toàn khối.

Dựa vào vị trí bốc nóng ban đầu có thể phân quá trình tự bốc nóng trong khối ngô thành bốn dạng sau: tự bốc nóng ổ, tự bốc nóng lớp trên, tự bốc nóng lớp dưới và tự bốc nóng lớp sát sàn ven tường.

- *Tự bốc nóng ổ* : loại bốc nóng này rất hay xảy ra. Khi ta đổ hạt vào bao quản xảy ra hiện tượng tự phân loại làm cho đồng hạt không đồng nhất về chất lượng; những chỗ có độ ẩm hạt cao có nhiều tạp chất hay ẩm ướt cục bộ do có lẫn ngô âm thì vi sinh vật, côn trùng phát triển mạnh, cả khối hạt chỗ đó hô hấp mạnh tạo nên quá trình tự bốc nóng.

- *Tự bốc nóng lớp trên* : xảy ra ở lớp hạt cách lớp bề mặt 50 - 150cm. Dạng bốc nóng này thường phát sinh khi giao mùa lạnh sang nóng hay nóng sang lạnh vì khi đó nhiệt độ không khí thay đổi đột ngột nhưng khối hạt có tính ỳ nhiệt cao nên nhiệt độ khối hạt không thay đổi kịp với môi trường bên ngoài làm cho các lớp gần lớp bề mặt dễ bị ngưng tụ hơi nước, hạt bị ẩm ướt sẽ xuất hiện quá trình tự bốc nóng.

- *Tự bốc nóng lớp dưới* : sinh ra do sàn, nền kho cách ẩm kém hoặc do đổ hạt còn nóng xuống nền kho lạnh làm cho hơi nước bị ngưng tụ gây ra bốc nóng ở vị trí đó.

- *Tự bốc nóng lớp sát sàn, ven tường* : sinh ra do nơi bảo quản bị mưa dột, ánh nắng trực tiếp chiếu vào khối ngô hoặc tường kho quá mỏng (nhất là các kho có

vách bằng tre nửa sớ sài) không hạn chế được ẩm nhiệt xâm nhập từ bên ngoài vào kho làm cho lớp ngô ở cạnh tường bị ẩm ướt và xuất hiện quá trình tự bốc nóng.

Qua trình tự bốc nóng của khối ngô bảo quản trong điều kiện khí hậu nóng ẩm của nước ta diễn biến theo ba giai đoạn sau đây :

+ *Giai đoạn một* : nhiệt độ không khí ở nơi bốc nóng tăng lên tới $27 - 30^{\circ}\text{C}$ trong mùa lạnh và $35 - 38^{\circ}\text{C}$ trong mùa nóng. Lúc này tuy ngô đã bắt đầu bị bốc nóng nhưng chưa có hiện tượng ngưng ẩm vì vi sinh vật chưa có điều kiện phát triển mạnh; chất lượng ngô chưa thay đổi rõ rệt, màu sắc, mùi vị ngô vẫn bình thường nhưng phôi ngô bắt đầu biến màu.

+ *Giai đoạn hai* : nhiệt độ không khí ở nơi bốc nóng có thể tăng lên tới $35 - 37^{\circ}\text{C}$ trong mùa lạnh và $40 - 42^{\circ}\text{C}$ trong mùa nóng; độ ẩm hạt tăng, hạt bị ngưng tụ ẩm, xuất hiện mùi nhả khét, vỏ hạt sẫm lại, phôi hạt xuất hiện nấm mốc, vi sinh vật phát triển mạnh. Nếu không được hạn chế thì sau 3 - 7 ngày quá trình tự bốc nóng chuyển sang giai đoạn ba.

+ *Giai đoạn ba* : nhiệt độ đồng ngô lên tới $50 - 55^{\circ}\text{C}$ và tăng rất nhanh, vi sinh vật phát triển rất mạnh, sục tay vào đồng ngô có cảm giác ẩm ướt rõ rệt, vỏ hạt bị đen, hạt có mùi chua, thối, mốc, côn trùng sinh sôi mạnh, ngô mất hẳn khả năng nảy mầm và khối ngô bị nén chặt hay kết thành tảng.

Nhiệt độ đồng ngô lên tới $52 - 55^{\circ}\text{C}$ thì ngừng lại và dần dần giảm xuống vì lúc này ngô mất khả năng

sống, toàn bộ giá trị sử dụng của ngô cho người không còn nữa thậm chí không thể dùng làm thức ăn cho gia súc.

V. HOẠT ĐỘNG CỦA VI SINH VẬT TRONG KHỐI NGÔ

Hoạt động sống quan trọng nhất, có ảnh hưởng nhiều nhất tới chất lượng ngô khi bảo quản là hoạt động của vi sinh vật có trong khối ngô. Vì vậy chúng ta phải hiểu rõ và ức chế được các hoạt động gây hại của chúng để tránh các thiệt hại lớn về chất lượng và số lượng ngô khi bảo quản.

Trong bất kỳ khối ngô hay khối lương thực nào cũng nhiễm khá nhiều vi sinh vật, chúng nhiễm vào hạt từ khi chưa thu hoạch, khi thu hoạch và khi vận chuyển, bảo quản.

Khi chưa thu hoạch vi sinh vật đã nhiễm vào tất cả các giai đoạn phát triển của cây ở ngoài đồng đặc biệt nhiều với cây mắc bệnh. Vi sinh vật ký sinh nhiễm vào ngô nhiều hay ít phụ thuộc vào điều kiện khí hậu và trạng thái của cây; cây mắc bệnh và độ ẩm không khí cao thì vi sinh vật nhiễm vào ngô nhiều và phát triển nhanh.

Trên bắp ngô vừa thu hoạch thì lượng vi sinh vật phân bố khác nhau trên các phần khác nhau của bắp. Bảng 10 cho thấy sự phân bố vi sinh vật trên bắp ngô tươi.

Vi sinh vật ở trên lõi nhiều hơn trên hạt ngô, hạt ở phần trên chứa nhiều vi sinh vật hơn so với hạt ở

phần dưới của bắp, phôi ngô tập trung rất nhiều vi sinh vật do lõi ngô, phôi ngô và hạt ở phần trên bắp có độ ẩm cao hơn, có nhiều chất dinh dưỡng hòa tan nên thích hợp cho vi sinh vật phát triển; trên lá bao của bắp vi khuẩn không nha bào chiếm 85% lượng vi sinh vật, càng vào những lá bao ở trong lượng vi khuẩn càng giảm và lượng nấm mốc tăng lên; trên hạt và lõi ngô nấm mốc chiếm phần lớn lượng vi sinh vật có trên đó.

Bảng 10: Phân bố vi sinh vật trên bắp ngô tươi
(số lượng vi sinh vật tính bằng ngàn/ g hạt)

Từng phần của bắp	Vi khuẩn	Nấm mốc
Lõi ngô	11 - 100	32 - 292
Hạt ở chuôi bắp ngô	0,8 - 5,1	16,5 - 42,0
Hạt ở cuống bắp ngô	0,6 - 1,6	7,1 - 29

Trong khi thu hoạch, vận chuyển ngô cũng bị nhiễm khá nhiều vi sinh vật từ đất và thân cây; khi tách hạt khỏi bắp thường có một lượng hạt bị trầy xước hay vỡ nát trong lúc độ ẩm hạt ngô còn cao, những hạt này là điều kiện tốt cho vi sinh vật phát triển. Trong bảo quản nếu kho và dụng cụ bảo quản không sạch đều làm tăng lượng vi sinh vật trong toàn khối hạt.

1. Thành phần vi sinh vật trên bắp ngô trong bảo quản :

Trên bắp ngô, lượng nấm mốc chiếm 66 - 98% tổng số vi sinh vật của ngô, thường gặp các loài *Cephalosporium* và *Cladosporium*; vi khuẩn thường gặp là :

Hebicola; Điều đặc biệt là trong khi ở lá bao và ở hạt không gặp nấm mốc *Aspergillus* và *Penicillium* thì trên lõi lại gặp hai loài này.

Trong thời gian bảo quản vi khuẩn *Hebicola* có số lượng rất ít, nấm mốc *Cephalosporium* *Cladosporium*, *Aspergillus* và *Penicillium* là chủ yếu; những loại nấm khác có trong bắp ngô tươi lại vắng mặt trong bảo quản.

Nấm mốc phát triển làm biến màu và làm chết phôi ngô, gây mùi hôi và nén chặt khối hạt, gây nên quá trình tự bốc nóng, tạo ra độc tố có hại cho người và gia súc, ảnh hưởng xấu đến chất lượng khối ngô bảo quản.

2. Ảnh hưởng của các yếu tố môi trường tới sự phát triển của vi sinh vật trong khối ngô

a. *Ảnh hưởng của độ ẩm* : Độ ẩm là yếu tố quan trọng nhất quyết định khả năng phát triển và phá hại của vi sinh vật.

Nước là chất cần thiết cho quá trình trao đổi chất của tế bào vi sinh vật với môi trường xung quanh, quá trình trao đổi chất này chỉ xảy ra khi các chất dinh dưỡng ở trạng thái dung dịch; nếu các chất dinh dưỡng ở trạng thái khô, không thẩm thấu vào tế bào được thì sự phát triển của vi sinh vật bị đình trệ, chúng sẽ ở trạng thái không hoạt động. Khi độ ẩm cao các men trong ngô hoạt động mạnh phân hủy các chất dinh dưỡng thành dạng đơn giản hòa tan trong nước, có thể thẩm thấu vào tế bào của vi sinh vật thì chúng phát triển rất thuận lợi. Nấm mốc trong ngô khi bảo quản phát triển ở ngô ngay từ độ ẩm hạt 13,5%. Khi trên bề mặt của ngô có nước ngưng tụ nấm mốc sẽ xuất

hiện và phát triển mãnh liệt. Bảng 11 cho thấy số lượng nấm mốc tăng rất nhanh khi độ ẩm của ngô tăng.

Độ ẩm tương đối của không khí cũng đóng vai trò quan trọng đối với sự phát triển và hoạt động của vi sinh vật. Khi độ ẩm tương đối của không khí thấp tốc độ nảy mầm của bào tử nấm giảm đi hoặc ngừng lại. Nấm mốc trong bảo quản ngô phát triển mạnh ở độ ẩm tương đối của không khí là 70 - 90%.

b. Ảnh hưởng của nhiệt độ : Nhiệt độ có ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt động của vi sinh vật trong khối ngô bảo quản. Mỗi loại vi sinh vật phát triển trong một khoảng nhiệt độ nhất định, nếu chênh lệch với khoảng nhiệt độ đó hoạt động sống của chúng sẽ giảm đi hay ngừng hẳn lại. Dựa vào giới hạn nhiệt độ này có thể chia vi sinh vật thành ba nhóm :

- Vi sinh vật ưa lạnh : có thể phát triển ở gần 0°C
- Vi sinh vật ưa nhiệt : phát triển mạnh ở 50-60°C
- Vi sinh vật ưa ấm : phát triển mạnh ở 20-40°C

Bảng 11: Số lượng nấm mốc trên hạt ngô khi bảo quản ở các độ ẩm khác nhau

Độ ẩm của hạt ngô (%)	Số lượng nấm mốc (1000/1g hạt)	
	Khoảng dao động	Trung bình
14,0	0 - 48	12
15,5	1,45 - 522	96
17,5	0 - 1470	262
20	5 - 1350	390
23	25 - 2270	940

Khối ngô bảo quản ở điều kiện khí hậu nước ta có điều kiện thích hợp cho vi sinh vật ưa ẩm đặc biệt là nấm mốc phát triển. Khi nhiệt độ thấp và khi nhiệt độ vượt quá 50°C hoạt động của vi sinh vật ngừng lại, chúng không chết hết mà vẫn còn các bào tử, gặp điều kiện thuận lợi các bào tử sẽ phát triển trở lại. Lợi dụng các tính chất này ta có thể quạt không khí khô về mùa đông vào khối ngô để hạn chế hoạt động gây hại của vi sinh vật và sấy hạt trong thời gian ngắn để diệt vi sinh vật trên bề mặt hạt. Nhiệt độ phát triển của một số loại nấm mốc trong lương thực được trình bày ở bảng 12.

Bảng 12: Nhiệt độ phát triển của một số loại nấm mốc trên hạt lương thực

Nấm mốc	Nhiệt độ đồng ngô, °C		
	Nhỏ nhất	Thích hợp	Lớn nhất
<i>Aspergillus restrictus</i>	5 - 10	30 - 35	40 - 45
<i>Aspergillus glaucus</i>	0 - 5	30 - 35	40 - 45
<i>Aspergillus candidus</i>	10 - 15	45 - 50	50 - 55
<i>Aspergillus flavus</i>	10 - 15	40 - 45	45 - 50
<i>Penicillium</i>	5 - 0	20 - 25	35 - 40

Bắp ngô có độ ẩm 14% ở tất cả các nhiệt độ vi sinh vật đều giảm dần; nhưng trên thực tế khối ngô có độ ẩm trung bình là 13% vẫn có thể bị mốc do độ ẩm khối ngô không đồng đều, có những hạt có độ ẩm trên 14%.

Khi bảo quản ngô có độ ẩm 19% thấy nấm mốc nhất là *Aspergillus* và *Penicillium* chiếm ưu thế; *Penicillium* phát triển mạnh ở tất cả các nhiệt độ còn *Aspergillus* chỉ phát triển rõ rệt ở nhiệt độ 20 - 30°C, các loại nấm khác và vi khuẩn có rất ít, số lượng không đáng kể. Khi nhiệt độ thấp hơn 10°C nấm *Penicillium* vẫn phát triển mạnh còn *Aspergillus* không hoạt động được nữa.

c. *Ảnh hưởng của mức độ thoáng* : Phần lớn các vi sinh vật trong khối ngô đều hô hấp hiếu khí vì vậy nếu bảo quản ngô trong điều kiện thiếu oxy sẽ giảm được rất nhiều lần hoạt động của vi sinh vật so với bảo quản thoáng. Các kết quả thí nghiệm chứng minh được nêu ở bảng 13.

Bảng 13: Ảnh hưởng của mức độ thoáng tới lượng vi sinh vật trong khối hạt.

Trạng thái hạt	Lượng vi sinh vật trong 1g hạt (ngàn)		Đặc trưng chất lượng hạt
	Vi khuẩn	Nấm mốc	
Trước thí nghiệm	3419	0,6	Bình thường
Khí vô trùng	1998	542	Mùi hôi, xuất hiện khuẩn lạc nấm mốc
Bảo quản trong khí cacbonic	49	3,0	Bình thường

Khi bảo quản hạt trong khí cacbonic, không có oxy lượng nấm mốc giảm 180 lần và lượng vi khuẩn giảm 70 lần so với khi bảo quản hạt thoáng. Lợi dụng tốt điều này ta sẽ hạn chế được hoạt động của vi sinh vật trong khối ngô bảo quản.

Bảng 14: Ảnh hưởng của sự hư hại cơ học của hạt ngô (có độ ẩm 18%) đến sự lây nhiễm nấm mốc khi bảo quản

Thời gian bảo quản và các dạng hư hại cơ học của hạt ngô	Số lượng nấm mốc (1000/g hạt)		
	Tổng số	Penicillium	Aspergillus
Khi đưa vào bảo quản			
Bị rạn ít	0,01	0,01	0,0
Bị rạn nhiều	0,05	0,01	0,04
Mảnh vỡ	0,02	0,01	0,01
Hạt nguyên	0,32	0,02	0,3
Sau 10 ngày bảo quản			
Bị rạn ít	10	10	0
Bị rạn nhiều	27,5	27,2	0,3
Mảnh vỡ	60	60	0
Hạt nguyên	24	24	0
Sau 20 ngày bảo quản			
Bị rạn ít	235	220	15
Bị rạn nhiều	342	240	102
Mảnh vỡ	670	670	0
Hạt nguyên	70	70	0
Sau 30 ngày bảo quản			
Bị rạn ít	410	410	0
Bị rạn nhiều	580	320	250
Mảnh vỡ	2175	2175	0
Hạt nguyên	70	60	9

d. *Ảnh hưởng của trạng thái vỏ hạt* : Các thí nghiệm đã cho thấy hạt ngô đã chín hoàn toàn, còn nguyên vẹn thì khá năng đề kháng với vi sinh vật tốt; hạt xanh, trầy xước, nứt vỡ rất dễ bị vi sinh vật tấn công và phá hại. Bảng 14 chỉ rõ ảnh hưởng này.

Số liệu trên cho thấy khi bảo quản ngô, những hạt bị hư hỏng cơ học bị lây nhiễm mốc nặng hơn hạt nguyên rất nhiều; sự lây nhiễm này tăng mạnh theo thời gian bảo quản.

Penicillium hoạt động mạnh còn *Aspergillus* chỉ có khả năng lây nhiễm khi hạt bị rạn nứt.

Nếu khối ngô có chất lượng càng tốt và đồng đều thì càng ít vi sinh vật, bảo quản được tốt và lâu dài vì vậy phải loại hạt không hoàn thiện và tạp chất trước khi đưa vào bảo quản.

3. Tác hại của vi sinh vật:

Vi sinh vật có trong khối hạt là điều không thể tránh; nếu biết các yếu tố hạn chế hoạt động của chúng ta sẽ bảo quản được ngô tốt, nếu không hoạt động của vi sinh vật sẽ gây ra những tác hại rất lớn; những tác hại chủ yếu bao gồm:

a. *Làm thay đổi màu sắc hạt*; màu hạt từ bình thường trở thành sẫm, xám hoặc có chấm đen trước hết ở phôi và ở hạt có độ ẩm cao. Đây là dấu hiệu đầu tiên của sự hư hỏng hạt.

b. *Làm giảm hay mất khả năng nảy mầm của hạt* do phôi chứa nhiều nước và chất dinh dưỡng hòa tan,

vỏ bao phôi mỏng nên vi sinh vật thường xâm nhập và phá hạt ở phôi hại trước.

c. *Làm ngô có mùi hôi mốc*: Trong hoạt động sống của mình vi sinh vật vừa tiết ra vừa phân hủy các chất hữu cơ thành các chất có mùi hôi nhất là mùi do nấm mốc gây nên; hạt hấp phụ các mùi khó chịu này và rất khó làm sạch được chúng.

d. *Làm tăng nhiệt độ khối ngô*: vi sinh vật hô hấp mạnh, thải nhiệt nhiều mà khối hạt lại dẫn nhiệt kém, tính y nhiệt lớn nên nhiệt không thoát ra ngoài được làm nhiệt độ khối ngô tăng lên dẫn đến phát sinh quá trình tự bốc nóng của khối ngô.

e. *Nhiễm độc tố gây nguy hiểm cho người và gia súc do vi sinh vật tạo ra*: Nếu khối ngô bị nhiễm vi sinh vật gây bệnh cho người và gia súc hoặc vi sinh vật sinh độc tố như chủng nấm mốc *Aspergillus flavus* sinh độc tố aflatoxin rất nguy hiểm cho người và gia súc khi ăn phải sản phẩm chế biến từ ngô đó sẽ gây bệnh cho người, gia súc và không có giá trị thương phẩm.

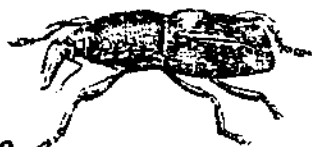
VI. HOẠT ĐỘNG CỦA CÔN TRÙNG HẠI NGÔ TRONG KHỐI NGÔ BẢO QUẢN

Các loại trùng hại lương thực từ khi chưa thu hoạch, khi đã thu hoạch và bảo quản; sống ở nơi bảo quản và nơi chế biến thuộc loại trùng hại lương thực. Các lớp gây hại chính cho lương thực trong đó là lớp nhện, lớp côn trùng, lớp có vú và lớp chim.

Trong lớp nhện nhánh mặt gây tác hại hơn cả; trong lớp côn trùng nhánh mặt và bướm gây hại là chủ yếu; trong lớp vù chuột gây tác hại chính và trong lớp chim có chim sẻ, chim gáy là đáng chú ý.

Nước ta nằm trong vùng khí hậu nóng ẩm rất thích hợp cho trùng phát triển nhất là lớp côn trùng và chuột, gây tác hại lớn cho khối hạt. Điều tra của Tổng cục Lương thực cho thấy ở nước ta trùng phá hại chủ yếu trong bảo quản ngô là các loại : mọt gạo, mọt cà phê, mọt răng cưa, mọt gạo thòi đuôi, ngài Ấn Độ, mọt thóc đỏ và chuột.

1. Mọt gạo : có tên khoa học là *Sitophilus oryzae* L. thuộc họ mọt có vòi, có ở hầu hết các nước trên thế giới, là một trong những loại ăn hại nguy hiểm ở nước ta (hình 5). Mọt gạo dài 3 - 4 mm, trước đầu có vòi dài nhô ra, trên cánh cứng có bốn vòng màu nâu vàng, khi non màu nâu hung, khi trưởng thành màu xám đen, bay tốt, bò nhanh, thích tối, hô hấp mạnh; không những ăn hại trong kho mà còn ăn hại cả ngoài đồng. Thích ăn hại nhất là ngô, thóc, gạo; ngoài ra còn ăn hại được nhiều thứ khác như khoai sắn khô, bột... Khi ăn hại nó đục ăn rỗng hạt ngô, chỉ còn lại vỏ ngoài đồng thời còn tiết ra chất thải và hơi nước làm ngô bị ẩm và nhiễm mùi khó chịu.



Hình 5: Mọt gạo

Giai đoạn ăn hại của một gạo là một trưởng thành và sâu non. Khi ăn hại ngô ngoài đồng nó đẻ trứng vào hạt và sau khi nhập hạt vào kho mới phát triển thành một. Một dùng vòi khoét lỗ trên hạt để đẻ trứng xong tiết ra một chất dịch nhờn bịt kín lỗ lại. Thường mỗi hạt ngô đẻ 2 - 3 trứng, trứng nở thành sâu non, sâu non sẽ đục ăn hại trong hạt đến khi phát triển thành một mới chui ra ngoài, bắt đầu vòng sinh sản mới. Một cái hàng ngày có thể đẻ 8 - 10 trứng, mỗi năm sinh sản 3 - 4 thế hệ, mỗi đời một con đẻ từ 157 - 600 trứng.

Một gạo phát triển nhanh khi độ ẩm tương đối không khí khoảng 60 - 100%, nhiệt độ môi trường là 28 - 30°C; một ngừng phát triển khi độ ẩm hạt nhỏ hơn 10%.

Một gạo nhện đôi có thể sống tới 19 ngày ở nhiệt độ 20 - 25°C và 32 ngày ở nhiệt độ 13 - 18°C trong điều kiện khi độ ẩm tương đối không khí là 80 - 90%.

2. Một cà phê : Tên khoa học là *Araecerus fasciculatus* de G. (hình 6). Một có chiều dài 3,5 - 3,8 mm, hình bầu dục dài, màu nâu sẫm, có râu khá dài (râu hình sợi, 11 đốt); ở đốt bụng cuối có một phần nhô ra khỏi cánh cứng, bay rất khỏe, cả thời kỳ sâu non và một trưởng thành đều chui vào ăn hại trong hạt ngô. Một cà phê thích ăn hại nhất là ngô, cà phê, khoai sắn khô...

3. Một răng cưa : tên khoa học là *Oryzaephilus surinamensis* L. (hình 7). Thuộc họ một dẹt thân, dài khoảng 2,5mm, màu xám đen; trên cánh cứng có 10

đường dọc, có nhiều lông ngắn màu nâu vàng; giữa ngực trước nhô lên và có 3 sọc dọc. Mỗi bên ngực có 6 gai như răng cưa vì vậy gọi là một răng cưa; râu hình chùy, có 11 đốt. Sâu khi lớn dài 2 - 4mm, màu trắng sữa; nhộng dài 2,5 - 3mm, màu nâu nhạt. Một con cái có thể đẻ 300 trứng một đời, một năm có thể sinh 4 - 7 thế hệ, mỗi thế hệ khoảng 37 - 40 ngày. Một sống lâu khoảng 6 tháng đến 1 năm. Một bò nhanh, thích hợp ở nhiệt độ môi trường là 20 - 25°C, chịu nhiệt và chịu lạnh giỏi. Ở âm 4 - 7°C sau 13 ngày mới chết, ở dương 50°C sau 90 phút mới chết.



Hình 6:

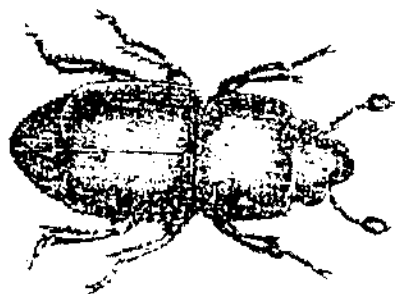
Mọt cà phê



Hình 7:

Mọt răng cưa

4. Mọt gạo thòi đuôi : tên khoa học là *Carpophilus dimidiatus* F. (hình 8). Thân dài 2 - 3,5mm, cánh cứng gần giống hình vuông, 2 đốt bụng cuối cùng thòi ra khỏi cánh. Bay rất khỏe và thích ánh sáng. Mỗi năm sinh 5 - 6 lứa, mỗi con cái đẻ trung bình 80 trứng. Thích ăn các loại gạo, ngô, lạc, vừng, đậu... chủ yếu là các loại hạt đã bị vỡ nát và đã để lâu.



Hình 8: Mọt thòi đuôi

5. Mọt thóc đỏ : tên khoa học là *Tribolium ferrugineum* F. (hình 9). Thân dài 3,5 - 4,5mm, hình bầu dục dài đẹp, màu nâu. Mỗi con cái mỗi năm đẻ 4 - 5 lứa, một đời đẻ 500 - 1000 trứng. Thường đẻ trứng ở lớp vỏ hạt, trên bao bì, trong khe kẽ; thích sống nơi tối, leo bò nhanh.

6. Ngài Ẩn độ : tên khoa học là *Plodia interpunctella* Hubn. (hình 10). Thuộc họ ngài sáng, thân dài 7 - 9mm, sải cánh dài 13 - 20mm; cánh trước dài và hẹp, gần góc cánh trước (khoảng 1/3 cánh) có màu vàng nâu nhạt còn 2/3 cánh về phía đầu cánh có màu hồng nâu. Chỉ ở giai đoạn sâu mới ăn hại và ăn hại được rất nhiều loại lương thực và các sản phẩm chế biến như gạo, ngô, thóc, bột, thịt cá khô, rau quả khô, kẹo bánh... Là một trong những loại côn trùng gây tác hại lớn cho ngô và nông sản.

Ban ngày ngài ẩn náu ở chỗ tối, ban đêm bay ra hoạt động. Đẻ trứng thành cụm từ 1 - 30 trứng trên mặt ngô. Cứ 2 tuần một ngài cái đẻ tới 350 trứng rồi

chết; thời gian trứng nở thành sâu phụ thuộc nhiệt độ môi trường:

Ở 15°C cần 14 - 16 ngày, ở 17 - 22°C cần 5 - 12 ngày, ở 29 - 32°C cần 3 - 4 ngày.



Hình 9:

Mọt thóc đỏ



Hình 10:

Ngài Ấn độ

Sau khi nở sâu lập tức ăn hại và gây bẩn, nhả tơ làm vón ngô và ẩn náu trong đám ngô vón để ăn. Giai đoạn sâu từ 28 - 56 ngày vào mùa hè và 200 ngày vào mùa đông sau đó chuyển thành nhộng; Giai đoạn nhộng từ 7 - 30 ngày rồi chuyển thành ngài. Ngài Ấn độ không chịu được lạnh nhưng chịu nóng rất tốt.

7. Chuột (Muridae): Loài chuột có đặc điểm mõm nhọn, mắt đen, lông ngắn, đuôi dài có phủ một lớp vảy, chân mảnh, răng cửa phát triển nhanh do đó gặm nhấm có tác dụng làm mòn bớt răng.

Chuột hoạt động nhanh nhẹn, mũi chúng có thể phát hiện thức ăn từ xa; ít hoạt động ban ngày, thường hoạt động ban đêm nhất là lúc chập tối.

Chuột đẻ mỗi lứa 2 - 12 con, thường sinh sản sau mùa đông, thời gian chứa khoảng 20 ngày. Chuột con sau 1 tháng đã tự đi kiếm ăn và sau 2 tháng đã có thể sinh đẻ.

Chuột sống khoảng 3 - 4 năm, riêng chuột cống chỉ sống 2 năm.

Nước ta có khoảng 30 loài chuột và chia làm 3 nhóm : chuột sống trong nhà, kho bảo quản; chuột sống ở ngoài đồng và chuột sống ở rừng. Chuột nhà gồm hai giống : giống *Rattus* gồm chuột cống và chuột đàn; và giống *Mur* có chuột nhắt nhà.

Chuột đàn : thích sống ở nơi cao ráo, trên mái nhà, trần kho, ống tre nứa,... Chuột đàn rất nhanh nhẹn và tinh khôn, ăn nhiều loại sản phẩm khác nhau như thóc, gạo, ngô, đậu, lạc, thịt, cá...

Chuột cống : thích nơi ẩm thấp, tối tăm nên thường sống ở cống rãnh, ao hồ, đào hang dưới nền nhà, nền kho; chuột cống leo trèo kém nhưng bơi giỏi.

Mỗi năm mỗi con chuột cống ăn khoảng 35 - 40kg thức ăn, ăn nhiều, ăn tạp kể cả rác bẩn, thích thức ăn ẩm ướt. Do nó ăn bẩn nên dễ gây bệnh cho người.

Chuột nhắt : thích sống ở nơi khô ráo, ăn thức ăn khô. Chúng nhanh nhẹn, chạy, nhảy, leo trèo giỏi, mắt tinh, thân nhỏ nên len lỏi được khắp nơi.

Mỗi năm một con chuột nhắt ăn khoảng 7 - 10 kg thức ăn, đặc biệt thích cắn bao bì, quần áo, sách vở...

8. Tác hại của trùng đối với khối ngô bảo quản : Tác hại do trùng gây ra có thể tóm tắt thành các điểm chính sau :

- Ăn hại một lượng ngô rất lớn. Theo ước tính của Liên hiệp quốc lương thực hao hụt hàng năm trong bảo quản tới 5% tổng lượng lương thực đem bảo quản trong đó chủ yếu do trùng phá hoại.

- Làm bẩn khối ngô do trùng thải phân, xác chết và làm vón ngô lại. Ngò sẽ có mùi vị lạ, khó chịu, lượng tạp chất tăng, các chất dinh dưỡng của ngô giảm.

- Trong quá trình sống trùng hô hấp khá mạnh thải ra lượng nhiệt và ẩm đáng kể. Đó là một trong những nguyên nhân gây nên quá trình tự bốc nóng trong khối ngô.

- Một số trùng còn cắn hỏng bao bì, làm hư hỏng tường và các chi tiết gỗ,...

- Trùng có thể gây bệnh cho người. Mạt và sâu mọt thường mang theo nhiều loại vi sinh vật gây bệnh đặc biệt là vi khuẩn và nấm mốc sinh ra độc tố; mạt gây ngứa, chuột gây cho người nhiều bệnh nguy hiểm như dịch tả, lị,...

Phần VII

LÀM KHÔ NGÔ, TỄ HẠT NGÔ

Ngô sau khi thu hoạch thường có độ ẩm 20 - 25% vào lúc thời tiết thuận lợi và 30 - 35% vào mùa mưa. Ở các độ ẩm này ta không thể bảo quản ngô được vì đó là các điều kiện cực kỳ thích hợp cho khối ngô hô hấp mạnh, cho các vi sinh vật và côn trùng có trong đó hoạt động và sinh sôi nảy nở làm chất lượng và số lượng ngô bị giảm sút nghiêm trọng, ngô bị hư hỏng không còn dùng làm thức ăn cho người và gia súc hay cho các mục đích khác được nữa. Vì vậy phải làm khô ngô đến độ ẩm an toàn cho bảo quản tức là độ ẩm mà ở đó nước trong hạt không tồn tại ở trạng thái tự do, mọi hoạt động sinh lý của hạt ngô đều yếu, vi sinh vật và côn trùng có trong đó không có điều kiện thích hợp để phát triển, hoạt động của chúng bị hạn chế ở mức thấp nhất - gọi là độ ẩm tới hạn của hạt. Hay nói cách khác, ngô đưa vào bảo quản phải có độ ẩm bằng độ ẩm cân bằng của hạt tại độ ẩm không khí nhỏ hơn 60% ứng với nhiệt độ bảo quản ở điều kiện nhiệt độ nhiệt đới. Ngô có độ ẩm lớn hơn trị số độ ẩm cân bằng của hạt tại độ ẩm không khí 70% không được đưa vào bảo quản. Theo

tài liệu của Trung tâm nghiên cứu và thực nghiệm máy công nghiệp và nhiệt đới của Pháp (C.N.E.E.M.A), độ ẩm cao nhất của ngô đưa vào bảo quản không được vượt quá 12 - 13%.

Qua các số liệu đã trình bày ở các phần trên ta thấy ở điều kiện khí hậu nước ta ngô có độ ẩm 14% trở lên có cường độ hô hấp tăng mạnh khi độ ẩm của hạt tăng lên; nấm mốc *Aspergillus* bắt đầu phát triển mạnh; ở độ ẩm dưới 14% hô hấp của hạt yếu và giảm dần, vì sinh vật và côn trùng bị hạn chế các hoạt động có hại của chúng. Chính vì vậy ngô phải được làm khô đến độ ẩm hạt 12 - 13% rồi mới đưa vào bảo quản để đảm bảo giữ được chất lượng hạt tốt nhất trong thời gian bảo quản.

Có nhiều cách làm khô ngô như : phơi nắng, sấy bằng không khí nóng, sấy bằng không khí khô, dùng chất hút nước, sấy chân không, sấy bằng tia hồng ngoại, sấy bằng dòng điện cao tần,... nhưng các phương pháp dùng chất hút nước, sấy chân không, sấy bằng tia hồng ngoại, sấy bằng dòng điện cao tần bị hạn chế, không thích hợp với người dân, không kinh tế, chỉ phơi nắng và sấy bằng không khí nóng, là đang được sử dụng rộng rãi, thích hợp với làm khô nông sản ở hộ dân và các cơ sở kinh doanh nông sản ở nước ta.

I. LÀM KHÔ NGÔ BẰNG CÁCH PHƠI NẮNG

Phơi nắng là cách làm khô nông sản đơn giản nhất, đã được áp dụng rộng rãi từ lâu ở nước ta và trên

thế giới đặc biệt là các nước nhiệt đới, nơi có số ngày nắng và cường độ bức xạ của mặt trời trong năm rất lớn.

1. Ưu, nhược điểm của quá trình phơi :

Cách làm khô này có các ưu điểm sau :

- Là phương pháp làm khô đơn giản nhất, không đòi hỏi nhiên liệu, động lực gì, vốn đầu tư ít nhất vì vậy nếu biết cải tiến cách phơi một cách hợp lý nhất thì đây là cách làm khô rất kinh tế.

- Đối với nước ta, làm khô ngô bằng cách phơi nắng có thể thực hiện được ở mọi nơi trên đất nước.

- Là phương pháp làm khô rất tốt vì nó giữ được chất lượng nông sản đồng thời lại trừ diệt được trùng bọ và phần lớn vi sinh vật.

Theo nghiên cứu của các nhà khoa học, phơi nắng có thể diệt hết nấm mốc gây hại chủ yếu cho lương thực là *Aspergillus* và *Penicillium*; hầu hết các loại hạt và côn trùng đều chết trừ trứng côn trùng ở kín trong hạt.

- Phơi nắng cũng làm tăng khả năng nảy mầm của hạt vì nhiệt độ đột nóng hạt thấp, thời gian phơi dài do đó quá trình chín sau thu hoạch tiến triển thuận lợi.

Tuy nhiên cách làm khô này cũng có nhược điểm sau:

- Phụ thuộc vào điều kiện thời tiết; trong thời vụ thu hoạch ngô nếu gặp mưa liên tiếp không phơi khô được và không có các biện pháp chủ động như sấy, thông gió... thì ngô có thể bị hư hỏng nặng, không dùng làm lương thực được nữa.

- Đòi hỏi một diện tích sân phơi lớn. Ở nhiều nơi như miền Nam nước ta không phải hộ dân nào cũng có sân phơi và khi lượng ngô thu được lớn thì phơi khô rất khó khăn.

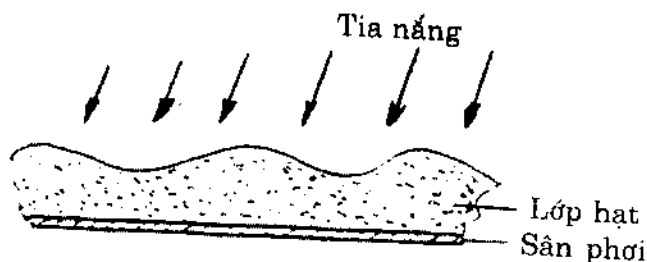
- Thời tiết nước ta có mưa nắng thất thường nên khi phơi gặp mưa không thu kịp ngô dễ bị hư hỏng.

Phơi nắng là cách làm khô ngô nói riêng và nông sản nói chung chủ yếu của hộ dân ở nước ta hiện nay. Chúng ta cần nắm được bản chất quá trình phơi để nâng cao hiệu suất phơi và hạn chế được những nhược điểm của nó, làm cho ngô sau khi phơi có chất lượng tốt để bảo quản được lâu dài sau đó.

2. Quá trình phơi ngô :

- Khi phơi hạt hấp phụ năng lượng mặt trời dưới dạng bức xạ trực tiếp và khuếch tán làm cho nhiệt độ hạt tăng lên, áp suất hơi trên bề mặt hạt lớn hơn áp suất của không khí cộng với tác dụng của gió nên nước trên bề mặt hạt bốc hơi được vào không khí. Như vậy quá trình phơi phụ thuộc vào cường độ bức xạ của mặt trời và tốc độ gió ở sân phơi, hạt hấp phụ được năng lượng bức xạ càng lớn, tốc độ gió càng lớn thì quá trình làm khô càng nhanh.

- Nhiệt độ đốt nóng hạt khi phơi có thể tới 35 - 45°C khi nắng gắt và lớp hạt mỏng. Để tăng tiết diện tiếp xúc của khối hạt với tia nắng cần san bề mặt hạt theo hình lượn sóng như trình bày ở hình 11.



Hình 11: Sơ đồ bề mặt hạt khi phơi

- Trong quá trình phơi do chênh lệch ẩm, nhiệt giữa lớp hạt bên trên và bên dưới nên đồng thời với quá trình bốc hơi nước ở các lớp trên vào không khí còn có sự chuyển ẩm theo hướng truyền nhiệt từ trên xuống dưới làm cho hạt ở dưới càng ẩm hơn và sân ướt. Để khắc phục hiện tượng này và để hạt chóng khô, khô đều cần cào đảo ngô thường xuyên và đánh luống để sân phơi khô, hạt được đốt nóng đều. Nên phơi ngô với chiều dày từ 5, - 10cm, đảo hạt đều đặn 1 giờ một lần; nếu phơi mỏng hơn ngô sẽ nhanh khô hơn nhưng số hạt bị rạn nứt sẽ nhiều, ảnh hưởng đến sức sống của phôi ngô.

- Có thể phơi ngô cả bắp đến khô để bảo quản cả bắp hoặc phơi bắp đến độ khô thích hợp để tẽ hạt rồi phơi tiếp để bảo quản hay phơi bắp đến khô rồi mới tẽ hạt bảo quản tùy theo điều kiện nhân công và bảo quản ở từng nơi.

Khi phơi bắp phải bóc hết lá bao và râu ngô để lộ hoàn toàn hạt ngô ra cho ngô chóng khô. Ở nhiều vùng núi cao thường bảo quản cả bắp bằng các buộc túm nhiều bắp lại ở phần lá bao rồi treo túm bắp ở góc bếp

hay ở nơi cao ráo. Phơi cả bắp đến khô sẽ tốn nhiều thời gian phơi hơn vì ta phải làm khô cả phần lõi ngô có độ ẩm cao và phôi hạt còn cắm sâu vào lõi ngô nên rất lâu khô.

Thường chỉ phơi bắp đến khi ráo hạt, độ ẩm hạt khoảng 18% thì tẽ hạt rồi phơi tiếp sẽ tiếp kiệm được cả thời gian phơi và diện tích sân phơi.

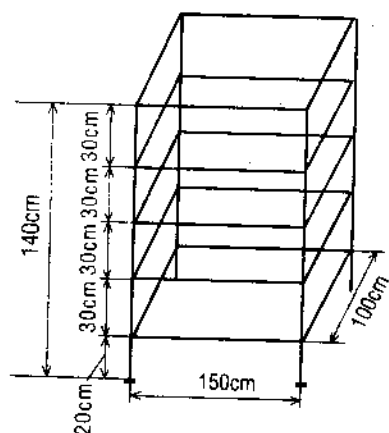
3. Phương tiện để phơi ngô : Có thể phơi ngô trên sân phơi, dàn phơi, thiết bị hấp thụ nhiệt và lều sấy.

a. Sân phơi : là phương tiện phơi được sử dụng rộng rãi nhất với hộ dân nước ta hiện nay.

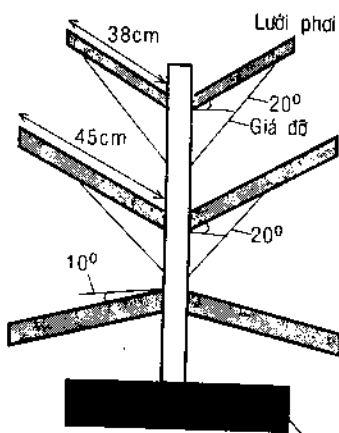
- Sân phơi nên xây ở nơi cao ráo, thoáng, xung quanh sân không nên trồng cây để gió lưu thông dễ dàng; có rãnh thoát nước ở xung quanh và phải có độ dốc để thoát nước mưa nhanh. Sân nên xây bằng gạch hay lát xi măng, quét ở trên lớp xi măng pha màu sẫm để tăng khả năng hấp thụ nhiệt; trên các sân phơi sẫm màu tốc độ phơi cao hơn 20 - 30% so với sân sáng màu và trong những ngày ít nắng nhiệt độ hạt phơi vẫn có thể đạt tới 40°C.

- Nếu phơi trên sân đất phải trải tấm cốt, bạt hay tấm nhựa (sẫm màu càng tốt) để phơi nhanh khô và ngô không bị nhiễm vi sinh vật hay trùng hại từ đất vào.

b. Dàn phơi : để giảm bớt diện tích sân phơi, dễ dàng thu gom ngô hàng ngày hay che được mưa ngay trên sân khi mưa dông bất ngờ ta có thể sử dụng dàn phơi để phơi ngô (hình 12).



Kiểu 1



Kiểu 2 Chân đế

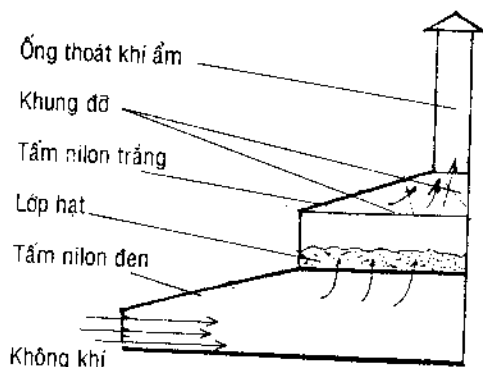
Hình 12: Sơ đồ dàn phơi

Dàn phơi có thể làm bằng tre, nứa, gỗ, sắt, thép hay các loại vật liệu có sẵn tại địa phương; chân lắp bánh xe để đẩy đi được càng tốt. Kích thước khung dàn thường là : chiều dài 1,5m; chiều rộng 1m; chiều cao 1,4m; có 3 - 5 tầng, mỗi tầng cách nhau 25 - 30cm để tiện thao tác, trên mỗi tầng đặt các tấm đan bằng tre hay lưới thép để chứa hạt phơi.

Các tầng có thể nằm ngang (kiểu 1) hay điều chỉnh được độ nghiêng (kiểu 2) để đón được ánh nắng và gió vào đều tất cả các tầng, làm ngô khô nhanh hơn. Dàn phơi đơn giản, dễ làm, dễ sử dụng, có thể điều chỉnh theo hướng nắng và gió, thích hợp với hộ dân có diện tích sân phơi nhỏ, có thể dùng để phơi nhiều loại nông sản khác nhau.

c. *Thiết bị hấp thụ nhiệt :*

Kết hợp giữa chuyển động của không khí từ dưới lên trên với lớp hấp thụ nhiệt để làm tăng nhiệt độ của luồng khí đi qua lớp ngô, làm cho ngô phơi chóng khô hơn đồng thời giữ ngô an toàn khi gặp mưa gió bất ngờ.



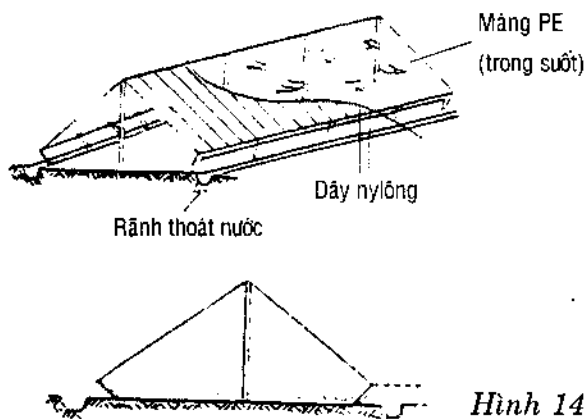
Hình 13: Thiết bị hấp thụ nhiệt

Thiết bị này có phần khung được cấu tạo bằng tre, nứa, gỗ, sắt, thép..., chiều dài tùy thuộc lượng ngô cần sấy, thường dài từ 2 - 3m, rộng 0,8 - 1m, toàn bộ phần trên thiết bị phủ nilon hoặc kính trong suốt để thu được nhiều ánh nắng mặt trời nhất, phần dưới trải lớp hấp thụ nhiệt - có thể là nilon đen, bạt đen hay lớp vật liệu màu đen để làm tăng nhiệt độ không khí trên đó; phía trên lớp hấp thụ nhiệt là phần chứa ngô ẩm và trên cùng là ống dẫn khí ẩm cao từ 1,5 - 2,0m. Nhờ có lớp hấp thụ nhiệt mà nhiệt độ không khí ở phần dưới lớp ngô cao hơn ở phần phía trên tạo nên sự chênh lệch áp suất khí ở hai phần này do đó không khí tự chuyển động từ dưới lên trên đi qua lớp hạt làm cho hạt khô.

Thiết bị này có thể dùng để phơi nhiều loại nông sản khác nhau, thao tác đơn giản, dễ làm và sử dụng.

d. *Lều sấy*: Thường được nông dân vùng đồng bằng sông Cửu Long áp dụng, dùng hiệu ứng lồng kính để làm khô nông sản khi thời tiết không thuận lợi. Khung lều hình mái nhà bằng tranh, tre, gỗ, sắt, thép... (hay các vật liệu sẵn có ở địa phương) phủ một lớp polyetylen (PE) trong suốt dựng trên khoảng sân gạch hay sân đất trải bạt (sẫm màu càng tốt), xung quanh đào rãnh thoát nước; phơi ngô trên sân dưới mái lều bình thường như phơi nắng; khi trời nắng vén tấm PE lên để ngô khô nhanh, khi thời tiết không nắng phủ PE lên sẽ không sợ bị mưa bất thường làm ướt ngô, không mất công thu gom ngô.

Phương pháp này có chi phí ban đầu thấp, đơn giản, dễ làm, không sợ ướt ngô khi có mưa nhưng chỉ phơi được lượng ngô nhỏ hoặc làm khô sơ bộ để tránh hạt nảy mầm trong lúc chờ sấy.



Hình 14: Lều sấy

II. SẤY NGÔ BẰNG KHÔNG KHÍ NÓNG

Để chủ động làm khô ngô trong thời tiết mưa ẩm dài ngày, làm khô kịp thời trong lúc mùa vụ thu hoạch đặc biệt đối với sản xuất ngô giống hay sản xuất ngô hàng hóa, hạn chế đến mức thấp nhất hư hỏng của ngô sau thu hoạch phải sử dụng thiết bị sấy để làm khô ngô.

1. Sử dụng thiết bị sấy để làm khô ngô có các ưu điểm :

- Có thể chủ động làm khô ngô trong mọi điều kiện thời tiết.

- Nhanh chóng làm khô một lượng ngô lớn tới độ ẩm cần thiết.

- Bảo toàn được chất lượng ngô sau thu hoạch, phòng tránh các hiện tượng tự bốc nóng, hạn chế sự xâm nhập của vi sinh vật, trùng bọ phá hại.

Hạn chế của việc sử dụng thiết bị sấy ngô :

Phải tốn một số vốn ban đầu để chế tạo máy, lò đốt, mua nhiên liệu. Số vốn này không phải lớn nhưng đa số các hộ dân ở nước ta hiện nay chưa đáp ứng được nên thiết bị sấy ngô vẫn chưa được sử dụng rộng rãi cho các hộ dân.

Tuy nhiên, các hộ dân có lượng ngô thu hoạch lớn, các cơ sở kinh doanh và chế biến ngô đều thấy rõ lợi ích và tầm quan trọng của thiết bị sấy ngô nhất là trong nền sản xuất hàng hóa ngày càng phát triển như nước ta hiện nay do đó họ rất cố gắng để đầu tư máy sấy và xu hướng này đang phát triển mạnh ở nước ta.

2. Quá trình sấy ngô :

- Trong quá trình sấy, không khí hay hỗn hợp không khí và khói lò được đốt nóng và thổi vào khối ngô ẩm làm nhiệt độ khối ngô tăng lên, áp suất hơi riêng phần trên bề mặt hạt lớn hơn áp suất hơi riêng phần của môi trường, nước ở lớp vỏ hạt dễ dàng bốc hơi vào không khí và được chuyển ra ngoài; trong hạt có sự chuyển ẩm từ lớp trong ra ngoài và bốc hơi vào không khí nóng liên tục được thổi vào khối hạt làm hạt khô rất nhanh.

Có thể tăng cường quá trình sấy bằng cách : tăng áp suất hơi riêng phần trên bề mặt hạt và giảm áp suất hơi riêng phần của môi trường.

Giảm áp suất hơi riêng phần của môi trường bằng cách tăng tốc độ của không khí nóng nhưng nếu tăng quá trị số hợp lý nhất định của tốc độ sẽ không tận dụng hết không khí nóng để làm khô hạt, hiệu suất sấy thấp.

Tăng áp suất hơi riêng phần trên bề mặt hạt bằng cách tăng nhiệt độ của hạt nhưng tại mỗi độ ẩm hạt chỉ có thể tăng nhiệt độ hạt đến một giới hạn nhất định gọi là nhiệt độ đốt nóng cho phép của hạt; vượt quá giới hạn đó sẽ ảnh hưởng xấu tới chất lượng hạt như giảm độ nảy mầm, tăng tỷ lệ hạt rạn gãy do nước bốc hơi trên bề mặt hạt quá mạnh.

Theo C.N.E.E.M.A. giới hạn nhiệt độ đốt nóng cho phép của hạt ngô như sau :

Ngô làm hạt giống : 45°C

Ngô làm lương thực : 50°C

Ngô làm nguyên liệu
cho công nghiệp chế biến : 80°C

Ngô làm thức ăn gia súc : 100°C.

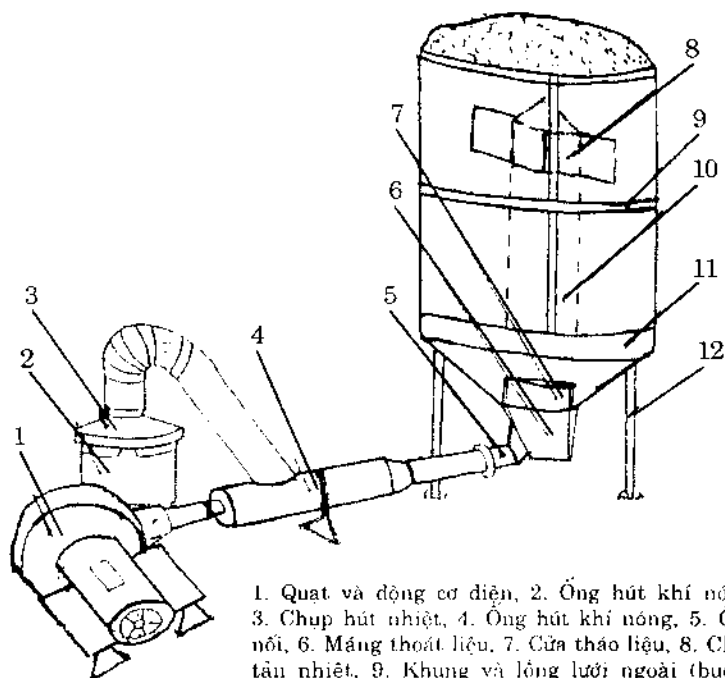
Khi sấy ngô có độ ẩm cao hơn 23% muốn nâng cao hiệu quả sấy, giữ được tốt chất lượng hạt nên sấy từ 2 - 3 lần, sau mỗi lần sấy có giai đoạn ủ 3 - 4 giờ để ẩm có thời gian chuyển từ trong ra lớp bề mặt hạt, giảm được tỷ lệ hạt nứt vỡ.

3. Thiết bị sấy :

Có rất nhiều kiểu máy sấy được dùng để sấy ngô tùy thuộc vào yêu cầu chất lượng ngô sau sấy và vốn đầu tư. Sau đây chúng tôi giới thiệu một số loại máy sấy hợp với qui mô hộ dân đang được ứng dụng nhiều ở nông thôn nước ta.

a. *Máy sấy SH* : là máy sấy nông sản kiểu sấy tĩnh có kết cấu đơn giản do Viện Công nghệ Sau thu hoạch - Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn thiết kế và chế tạo; máy đã được hộ dân ở nhiều vùng nông thôn miền Bắc sử dụng (hình 15).

Máy gồm hai ống lưới hình trụ lồng vào nhau đặt trên đáy đỡ cứng có ba chân trụ vững; đáy máy hình chóp ngược có ba cửa kéo để tháo và đảo hạt khi sấy; phần dưới đáy gắn với ống hút khí nóng dẫn ra quạt và lò đốt để thu nhiệt từ lò vào buồng sấy.



1. Quạt và động cơ điện, 2. Ống hút khí nóng, 3. Chụp hút nhiệt, 4. Ống hút khí nóng, 5. Ống nối, 6. Máng thoát liệu, 7. Cửa tháo liệu, 8. Chóp tải nhiệt, 9. Khung và lồng lưới ngoài (buồng sấy), 10. Lồng lưới trong (buồng cấp nhiệt), 11. Khung đáy, 12. Chân.

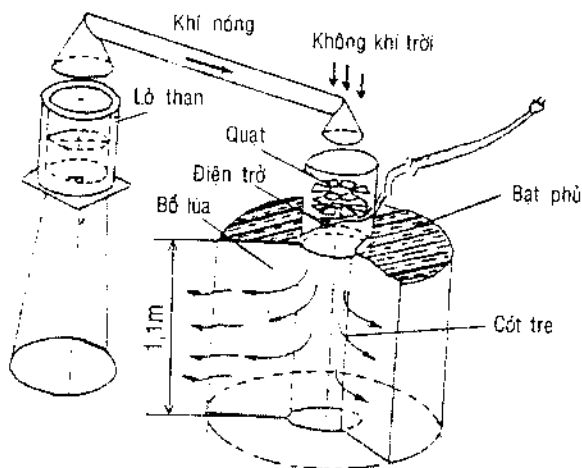
Hình 15: Sơ đồ nguyên lý của máy sấy SH1-200

Khi sấy đổ đầy hạt vào khoảng giữa hai lồng lưới, lò đốt làm không khí nóng lên, quạt đẩy khí nóng vào lồng lưới trong; nhờ cấu tạo lưới không khí nóng dễ dàng đi qua khối hạt làm hạt nóng lên, bốc hơi ẩm và đưa ẩm ra không khí bên ngoài qua lồng lưới ngoài, làm giảm ẩm của hạt.

Máy có các loại năng suất : 200 kg, 400 kg và 600 kg ngô ẩm một mẻ sấy.

Máy sấy SH có ưu điểm : có thể sấy được nhiều loại nông sản như thóc, ngô, đậu, lạc, nhãn, vải, táo, mận,... vốn đầu tư ít, dễ khai thác vật liệu địa phương để chế tạo (lồng lưới có thể bằng phen, tấm đan, cốt, gỗ hay kim loại...), tiêu tốn ít nhiên liệu, có thể sử dụng nhiều loại nhiên liệu khác nhau (than, củi, trấu,...)

b. *Máy sấy tĩnh SRR-1* : là loại máy sấy đơn giản (còn gọi là sấy rất rẻ hay sấy bồ cốt) do Khoa Cơ khí trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh nghiên cứu, chế tạo (hình 16).



Hình 16: Sơ đồ nguyên lý của máy sấy SRR-1

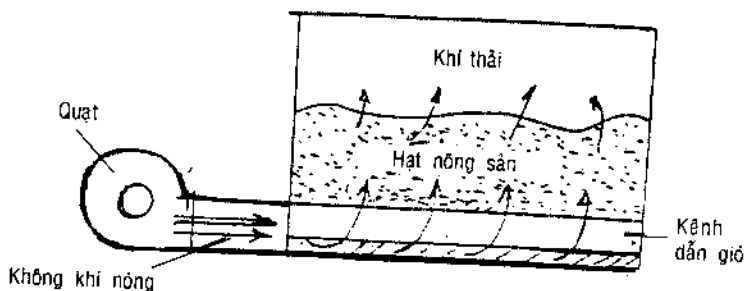
Máy có buồng sấy là bồ cốt đan bằng tre uốn thành hai vòng đồng tâm, nông sản sấy chứa ở khoảng giữa hai vòng này; không khí được đốt nóng bằng lò đốt than tổ ong hay dây đốt điện trở nhờ quạt hướng

trục gắn vào vòng trong ở phía trên bề mặt hút từ lò rồi đẩy từ vòng ống trong vào khối hạt. Nhờ kết cấu đan thưa nên không khí nóng dễ dàng đi vào khối hạt, làm nóng hạt và mang ẩm từ hạt ra ngoài.

Máy có năng suất sấy từ 500 - 1000 kg ngô ẩm/mẻ.

Máy sấy SRR-1 có chi phí đầu tư thấp, dễ lắp ráp, vận hành, thích hợp với các hộ dân có lượng ngô thu hoạch tương đối nhiều, có thể sấy được nhiều loại nông sản khác nhau.

c. *Máy sấy vi ngang ST-3000* : Năng suất sấy : 1 - 3 tấn hạt ẩm/mẻ (hình 17)



Hình 17: Sơ đồ nguyên lý của máy sấy ST-3000

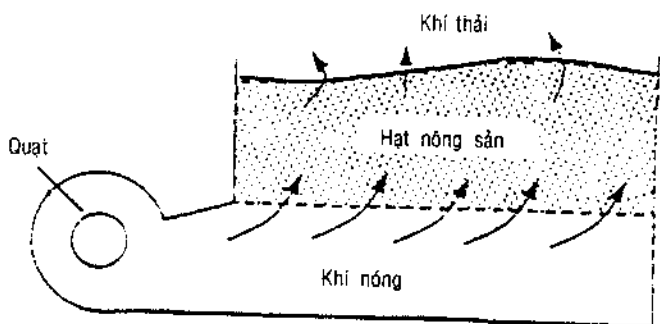
Máy sấy vi ngang BD-4 : Năng suất sấy : 4 - 6 tấn hạt ẩm/mẻ (hình 18)

Có thể sấy ngô, thóc và nhiều loại nông sản hàng hóa khác, đặc biệt thích hợp cho sấy hạt giống. ST-3000 do Viện Công nghệ Sau thu hoạch - Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn thiết kế và chế tạo; máy đã được áp dụng ở nhiều vùng nông thôn và ở các

cơ sở chế biến hạt giống ở miền Bắc nước ta; BD-4 do Công ty Cơ khí công trình thủy lợi 276 chế tạo, đã được giải nhất Máy sấy tinh trong thi tuyển máy sấy thóc cho đồng bằng sông Cửu Long năm 1998 do Bộ NN-PTNT tổ chức.

Đây là hai kiểu máy sấy tinh có cấu tạo và nguyên lý làm việc như sau :

Buồng chứa nông sản sấy bằng tôn, thép, gỗ ghép có thể tháo lắp dễ dàng hoặc xây bằng gạch và có cửa thổi không khí nóng vào. Đáy buồng sấy có kênh dẫn gió (ST-3000) hay có các xà gỗ chịu lực trên trái lưới để đổ hạt (BD-4); lò đốt xây bằng gạch hoặc làm bằng tôn đốt than đá hay trấu. Qua lò đốt, không khí nóng được quạt đẩy từ dưới lên trên xuyên qua lớp hạt làm khối hạt nóng lên và mang ẩm của hạt ra ngoài, trong quá trình sấy có đảo hạt từ trên xuống dưới, dưới lên trên để hạt khô đều và nhanh.



Hình 18: Sơ đồ nguyên lý của máy sấy BD-4

Các máy sấy này thích hợp với hộ dân có lượng ngô, thóc thu hoạch nhiều hay cho các cụm nông hộ có diện tích trồng cây lương thực khoảng 25 - 30 ha. Máy có cấu tạo đơn giản, dễ vận hành, chi phí sấy thấp, chất lượng hạt sấy cao.

Cùng nguyên lý này còn có các máy : ST-7 của Công ty cơ khí An Giang, SN-400 của Công ty giống cây trồng miền Nam, SHG-8 của trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh...

III. LÀM KHÔ BẰNG CÁCH HONG GIÓ

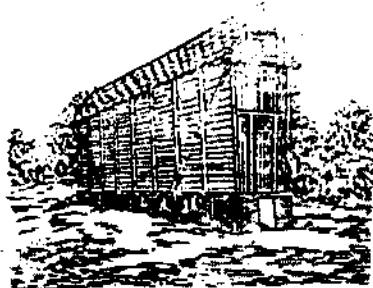
Là phương pháp bảo quản ngô bắp bằng thông gió tự nhiên trong các kho hong gió nhằm kéo dài thời gian bảo quản ngô bắp an toàn để chờ phơi sấy đồng thời làm giảm một phần ẩm của bắp ngô, đã được áp dụng từ lâu ở nước ta cũng như các nước trồng ngô khác trên thế giới.

Dựa vào tính chất đặc biệt của đồng ngô bắp là độ hong của khối ngô cao (50 - 54%) và trở lực nhỏ khi không khí thổi qua nên có thể dùng thông gió tự nhiên để làm khô dần bắp ngô, hạn chế nhiệt do khối ngô tạo ra và hạn chế nấm mốc phát triển. Lợi dụng tính chất này của đồng ngô bắp, ở những nơi có khí hậu khô, khi thu hoạch rộ chưa có điều kiện phơi ngô bắp, ở những nơi có khí hậu khô, khi thu hoạch rộ chưa có điều kiện phơi ngô đến khô để bảo quản có thể làm các kho hong gió để bảo quản tạm bắp ngô chờ phơi nắng kỹ (hình 19). Kho hong gió thường có kích thước : cao 2,5 - 3,5m; rộng 1 - 2m; chiều dài tùy thuộc vào lượng

ngô cần chứa. Khung kho có thể làm bằng tre, gỗ, cột bê tông hay sắt, thép,... mái lợp bằng ngói, rơm, rạ hay tôn, tấm lợp; tường kho bằng lưới mắt cáo hay tấm tre đan mắt cáo có kích thước lỗ 25 x 25mm hoặc chỉ đơn giản là các thanh gỗ ghép thưa để gió lùa qua được. Kho được dựng ở nơi cao ráo, thoáng mát, bề mặt kho vuông góc với hướng gió chính, mái nhà phải dốc và nhô rộng để tránh được nhiều ẩm ướt do mưa hắt. Kho hong gió có thể làm theo kiểu kho đôi, ở giữa có hành lang rộng 0,5 - 1m để gió lưu thông dễ dàng.



Sức chứa 3 - 6 tấn bắp



Sức chứa 14 - 21 tấn bắp

Hình 19: Kho hong gió

Thực tế bảo quản ngô bắp trong kho hong gió cho thấy :

- Chỉ nên giữ ngô bắp có độ ẩm từ 20% trở xuống. Khi bảo quản bắp có độ ẩm lớn hơn 20% ngô bị nhiễm mốc rất nhanh và tỷ lệ hạt hư hỏng, mục nát lên tới 20 - 30% toàn bộ khối hạt.

- Khi giữ ngô ẩm trên 20% chỉ nên để trong thời gian ngắn, theo dõi chặt chẽ và phải đặt các ống thông gió có rãnh phân ở sàn kho và thẳng đứng trong đồng ngô để tăng cường lưu thông gió cho ngô. Bảng 15 trình bày số liệu về chiều cao bấp ngô nên chứa theo độ ẩm bấp trong kho hong gió.

Bảng 15: Chiều cao đồng ngô bấp trong kho hong gió

Độ ẩm hạt ngô trong bấp (%)	Chiều cao đồng ngô bấp (m)	
	Làm lương thực, thức ăn gia súc	Làm hạt giống
Đến 16	3,5	2,5
Từ 16 đến 18	3,0	2,0
Từ 18 đến 20	2,5	1,5

- Không để lẫn các hạt đã tách khỏi bấp, lá bi, râu ngô và các tạp chất khác trong khối ngô hong gió vì các thành phần này làm tăng trở lực đồng bấp, gió khó lưu thông qua khu vực đó và chúng chính là những ổ lây nhiễm vi sinh vật và trùng hại cho khối ngô.

- Kho hong gió không phòng tránh được chim, chuột, sóc và sâu bọ ăn hại; bị ảnh hưởng trực tiếp của thời tiết; nếu không theo dõi ngô chặt chẽ ngô rất dễ bị mốc, thối hỏng.

IV. TÊ HẠT NGÔ

Khi cần bảo quản ngô ở dạng hạt ta phơi bấp ngô đến độ ẩm hạt nhất định rồi tẽ hạt để phơi tiếp hoặc

phơi bắp đến khô rồi tẽ hạt để bảo quản. Tẽ hạt ngô là tách hạt khỏi lõi ngô, làm sạch ngô hạt và làm sạch tạp chất trong hạt vì thế yêu cầu của quá trình tẽ hạt là không để sót hạt ở lõi ngô và gây hư hại cơ học ít nhất đối với hạt ngô.

1. Tẽ hạt ngô :

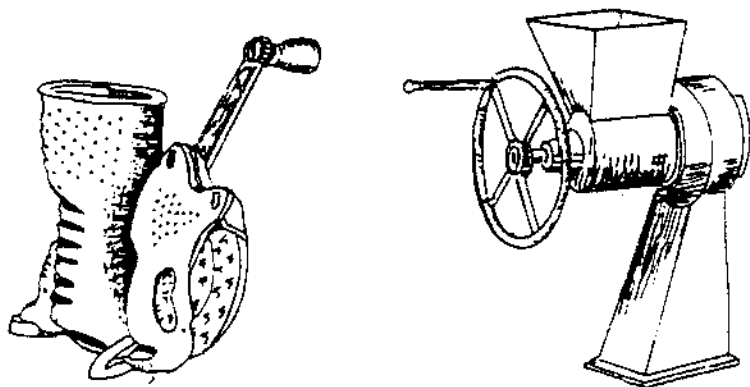
Để tẽ hạt bắp ngô thường được phơi đến độ ẩm hạt 18 - 19% rồi dùng dụng cụ tẽ hạt để tẽ. Thực tế cho thấy ngô có độ ẩm từ 18 - 19% trở xuống thì khi tẽ tỷ lệ hạt sót trên lõi và hạt vỡ thấp; ngô có độ ẩm 20% trở lên khi tẽ tỷ lệ hạt sót trên lõi và hạt vỡ rất cao. Vì vậy để tẽ hạt thường phơi bắp ngô đến độ ẩm hạt 18 - 19% để rút ngắn thời gian phơi bắp nhất rồi dùng dụng cụ tẽ hạt để tẽ hạt ngô trên bắp ngô.

Khi phơi bắp đến khô ta phải phơi bắp đến độ ẩm hạt đạt độ ẩm an toàn cho bảo quản là 12 - 13% rồi mới tẽ hạt.

Khi tẽ ngô làm lương thực, làm thức ăn gia súc thì lượng hạt còn lại trên lõi ngô không được quá 1,2% so với khối lượng lõi ngô, lượng hạt vỡ không được quá 2,5% so với khối lượng lõi ngô.

Khi tẽ ngô làm giống thì lượng hạt còn lại trên lõi ngô không được quá 1,2% so với khối lượng lõi ngô, lượng hạt vỡ không được quá 1,5% so với khối lượng lõi ngô.

Các hộ dân thường dùng các công cụ tẽ ngô đơn giản cầm tay hay quay tay để tẽ ngô; hiện nay các dụng cụ tẽ ngô thủ công được dùng nhiều có kết cấu bằng gang hay thép, quay tay và có năng suất tẽ 15 - 25 kg hạt/giờ (hình 20).



A. Năng suất 15 - 20 kg hạt/giờ

B. Năng suất 20 - 25 kg hạt/giờ

Hình 20: Dụng cụ tẽ hạt ngô quay tay

Đối với các cụm nông hộ hay các cơ sở kinh doanh ngô có thể sử dụng máy tẽ hạt liên hoàn có năng suất tẽ 4 tấn hạt/giờ của Công ty Cơ điện và Phát triển nông thôn với các đặc tính kỹ thuật sau :

- Ký hiệu : TN-4
- Năng suất : 4 tấn hạt/giờ
- Công suất động cơ : 12 mã lực (8kw)

- Trọng lượng máy : 180 kg
- Tỷ lệ hạt vỡ : < 1%
- Không còn hạt sót trên lõi
- Có cơ cấu sàng và làm sạch hạt ngô
- Ngô hạt ra khỏi máy có thể đóng bao ngay được.

2. Làm sạch và phân loại ngô hạt :

Ngô đã khô sau khi phơi hoặc sau khi tẽ cần làm sạch và phân loại để bảo quản ngô được tốt và lâu dài, không làm giảm sút chất lượng và số lượng ngô. Khối hạt ngô sau tẽ thường lẫn các hạt non, hạt nứt, vỡ, hạt kẹ và các tạp chất khác. Cần tách các loại hạt trên ra khỏi khối hạt tốt và phân riêng các hạt theo độ lớn cho bảo quản để tránh phát sinh các hiện tượng gây hại cho khối ngô bảo quản như bốc nóng, dịch chuyển ẩm và xâm nhập vi sinh vật, côn trùng.

Ở các hộ gia đình thường làm sạch và phân loại sàng sẩy tay.

Đối với các cụm nông hộ hay các cơ sở kinh doanh ngô có thể sử dụng các loại sàng liên hợp có năng suất 3 - 6 tấn hạt/giờ như loại PL-4 của Viện Công cụ và Cơ giới hóa nông nghiệp - Bộ Công nghiệp hay loại STC-6 của Công ty Vật tư Thiết bị nông nghiệp - Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.

Phần VIII

BẢO QUẢN NGÔ

I. TIÊU CHUẨN NGÔ ĐƯA VÀO BẢO QUẢN

Vấn đề đầu tiên có ảnh hưởng đến chất lượng bảo quản ngô là chất lượng ngô đưa vào bảo quản trong đó độ ẩm của ngô là quan trọng nhất. Thực tế bảo quản ở nước ta cho thấy để chất lượng bảo quản ngô tốt, ngô đưa vào bảo quản phải đạt các tiêu chuẩn sau :

- Độ ẩm hạt bằng hoặc nhỏ hơn 13%
 - Tỷ lệ hạt tốt chiếm trên 97% và tỷ lệ bắp tốt chiếm trên 100% tổng khối lượng khối ngô
 - Độ đồng đều về độ lớn chiếm trên 90% tổng khối lượng khối ngô
 - Tỷ lệ tạp chất trong khối ngô nhỏ hơn 0,3% tổng khối lượng khối ngô
 - Tỷ lệ hạt lẫn màu, lẫn giống nhỏ hơn 5‰ tổng số lượng khối ngô
 - Không có sâu mọt sống trong khối hạt
 - Nhìn bằng mắt thường không thấy hạt mốc
- Trong đó :

- Tạp chất là các loại không sử dụng được nằm lẫn trong khối hạt như đất, đá, cát, sạn, rơm, rác, lá bao, râu ngô, mảy hạt, lõi ngô, các loại hạt lạ, xác sâu mọt, các hạt ngô đã bị ăn hại rỗng, hạt nảy mầm, hạt mất phôi.

- Hạt tốt là các hạt có cấu tạo đầy đủ, hình dáng bình thường, không bị sâu bệnh.

- Hạt lẫn màu, lẫn giống ví dụ ngô hạt vàng lẫn ngô hạt trắng, ngô tẻ lẫn ngô nếp,...

II. TIÊU CHUẨN KHO VÀ DỤNG CỤ BẢO QUẢN NGÔ

1. Kho bảo quản ngô phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- Kho không dột, không bị mưa hắt, nước mưa không thấm qua tường, nền cách ẩm và cách nhiệt tốt.

- Nhà kho cao ráo, thoáng mát, sạch sẽ.

- Không chứa lẫn các loại hàng khác như thóc, gạo, đậu hay bao bì...

- Kho có thể ngăn chặn sâu bọ, trùng hại ở ngoài lây nhiễm vào.

Muốn vậy, sàn kho nên xây bằng gạch, cách nền 40 - 60 cm để không khí có thể lưu thông ở dưới sàn. Xung quanh kho phải có rãnh thoát nước, không để nước đọng dưới nền kho hay chảy qua nền kho. Kho lợp ngói thì dưới mái nên có trần chống nóng, chung quanh có mái hiên để nước mưa không thấm vào tường,

vách; cửa ra vào và cửa sổ phải kín, có lưới thép mắt nhỏ để ngăn chặn trùng hại xâm nhập vào kho.

2. Dụng cụ bảo quản ngô phải đảm bảo :

- Bao chứa ngô bằng nylon phải mới, sạch, kín.
- Bao tải hay bao đay, bao tơ dứa, trước khi chứa ngô phải giặt sạch, phơi khô; thúng đựng ngô, dụng cụ sàng sảy đều phải giặt sạch, phơi khô trước khi sử dụng.
- Các dụng cụ chứa như thùng, chum, vại,... phải khô, sạch, có nắp đậy kín, không có mùi lạ.

III. BẢO QUẢN NGÔ BẮP

Bảo quản ngô bắp có lợi là hạn chế được tác động của không khí ẩm và vi sinh vật xâm nhập vào hạt ngô vì phôi ngô là bộ phận dễ phá hại nhất của hạt ngô vẫn còn cắm sâu vào lõi ngô; bảo quản ngô bắp thuận lợi cho việc điều hòa nhiệt ẩm trong khối ngô do độ hồng trong khối ngô bắp cao.

Nhưng bảo quản ngô bắp không thuận lợi ở chỗ công kênh, tốn kho, tốn nhiều công vận chuyển vì thế chỉ nên bảo quản ngô bắp ở những nơi bảo quản ít, tiêu dùng ngay tại địa phương.

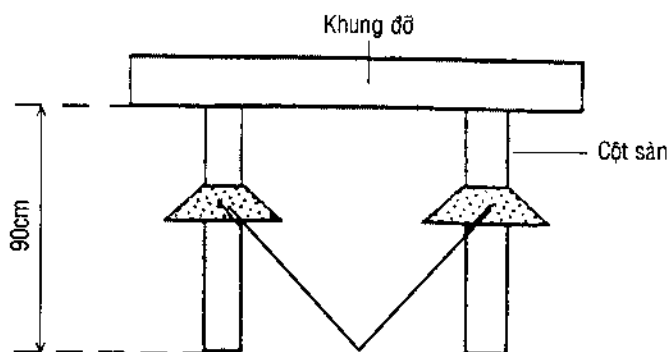
Sau khi làm khô đến độ ẩm bảo quản, nên cất giữ ngô bắp trong 2 lớp bao buộc chặt miệng, lớp trong là bao nylon, lớp ngoài là bao đay hoặc bao tơ dứa; xếp các bao ngô ở nơi bảo quản, trên các giá đỡ cao cách mặt đất trên 100cm và cách tường trên 30cm. Ở các

cột chân kho nên lắp dụng cụ chống chuột là các phễu kim loại ngược cách mặt đất 90cm như ở hình 21.

Nếu nơi bảo quản ngô đã có khả năng phòng chống chuột thì có thể xếp bao ngô trên sàn đã lót trấu khô, sạch dày trên 20 cm trên phủ phen hay cót.

Còn có thể bảo quản ngô bắp trên các gác tre đan hoặc sêu từng túm bắp treo lên gác bếp. Cách bảo quản này cũng giữ được ngô lâu do trong khói bếp có các chất diệt trùng như phenon, crê-ô-dốt.

Phải thường xuyên kiểm tra để kịp thời phát hiện và xử lý các hiện tượng có hại xảy ra trong khi bảo quản; khi kiểm tra phải tẽ hạt và quan sát phôi ngô. Nếu phôi ngô có hiện tượng biến màu, biến dạng, xuất hiện sâu mọt hay khối ngô bị bốc nóng phải tiến hành tẽ ngô, làm khô, làm sạch, phân loại và xử lý sâu mọt rồi mới bảo quản tiếp.



Hình 21: Phễu ngăn chuột

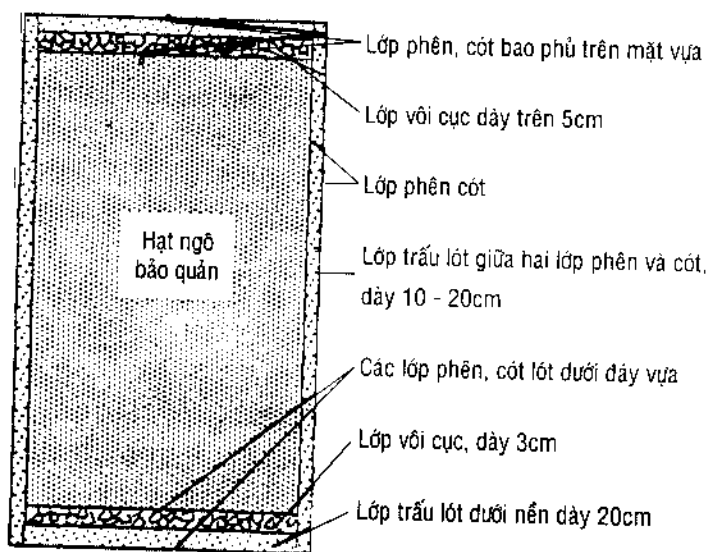
IV. BẢO QUẢN NGÔ HẠT

Khi bảo quản kín ngô hạt phải đặc biệt quan tâm đến tình trạng phôi ngô vì phôi hạt lúc này không được lõi bảo vệ nên rất dễ bị ảnh hưởng bởi khí hậu bên ngoài, dễ bị vi sinh vật và trùng hại tấn công và ăn hại.

1. Bảo quản kín đơn giản :

Trong các hộ dân có thể bảo quản ngô hạt trong các bao chứa kín như ngô để trong bao nylon buộc kín rồi để trong chum, vại, thùng... đáy nắp kín.

An toàn hơn nên bảo quản ngô trong vựa hai lòng như minh họa ở hình 22.



Hình 22: Vựa hai lòng bảo quản ngô

Vừa làm bằng phen hay cát, giữa hai lớp phen, cát lót lớp trấu khô sạch dày 10 - 20 cm; đáy vừa trải hai lượt phen, cát hoặc bao tải, giữa hai lượt phen, cát hoặc bao tải này để lớp vôi cục dày trên 5 cm. Sau khi đổ đầy ngô vào vừa san bằng mặt khối ngô rồi phủ lên một lớp phen, cát hay bao tải lớp vôi cục dày trên 5 cm.

Trấu lót nên dùng trấu cánh lớn, phơi thật khô và xử lý bằng malathion bột 5% với liều dùng 5 kg bột cho 1000 kg trấu. Lớp trấu có tác dụng chống ẩm, hạn chế côn trùng xâm nhập nên xử lý thuốc cho trấu làm cho trùng hại không phát triển được, hạn chế chuột ăn hại; lớp trấu còn có tác dụng giảm chênh lệch nhiệt độ trong khối hạt, chống hiện tượng dịch chuyển ẩm và đọng sương ở gần bề mặt khối hạt nên hạt không bị mốc.

Lớp vôi có tác dụng hút ẩm do ngô hô hấp nhả ra nên không để vôi tiếp xúc với không khí bên ngoài; không để vôi tiếp xúc với ngô vì vôi làm hạt bị xỉn mờ, mất màu sắc bóng đẹp.

Khi phải đóng bao bảo quản để chờ chuyển đi hay để dùng cho chế biến mới xếp bao ngô thành các khối bao, mỗi khối không quá 10 bao, chiều rộng 3 - 4 bao, giữa các khối và tường kho có lối đi rộng, để dễ kiểm tra ngô, sàn kho nên trải lớp trấu sạch dày khoảng 20 cm rồi trải phen, cát hay bao tải sạch lên trên trước khi xếp bao ngô lên. Bảo quản ngô xếp bao phải thường xuyên kiểm tra ngô, phải có biện pháp diệt chuột, chống côn trùng hại xâm nhập vào.

2. Bảo quản ngô hạt tươi dùng cho chăn nuôi :

Khi thu hoạch ngô gặp thời tiết mưa ẩm liên tục không có điều kiện phơi nắng kịp thời, ngoài biện pháp sấy hoặc bảo quản tạm ngô bắp như đã nêu ở trên có thể bảo quản kín ngô hạt tươi dùng cho chăn nuôi.

Sau khi tẽ, ngô hạt tươi được chứa trong các túi nylon kín, không quá mỏng, nếu túi mỏng có thể lồng 2, 3 túi vào nhau rồi buộc thật chặt miệng túi lại.

Trong túi kín hạt ngô tươi hô hấp mạnh, tạo ra một lượng khí cacbonic lớn có tác dụng ức chế hoạt động của vi sinh vật gây hư hỏng ngô và hoạt động của côn trùng hại do đó ta có thể giữ ngô bình thường trong 20 ngày.

Nên phân ngô thành các túi kín nhỏ phù hợp với nhu cầu thức ăn chăn nuôi hàng ngày; trong thời gian cất giữ phải giữ túi nguyên lành, không thủng, rách. Sau thời gian bảo quản ngô tươi có mùi lên men nhẹ nhưng không suy giảm giá trị dinh dưỡng và sức ăn của vật nuôi. Khi có điều kiện thuận lợi nên tiến hành làm khô ngay để bảo quản ngô được lâu dài.

V. KIỂM TRA VÀ XỬ LÝ CHẤT LƯỢNG NGÔ TRONG THỜI GIAN BẢO QUẢN

Mặc dù ngô đưa vào ban đầu đã đạt tiêu chuẩn bảo quản nhưng trong thời gian bảo quản do có sự diễn biến thường xuyên trong bản thân hạt ngô và các ảnh hưởng không thể tránh khỏi của môi trường như thời tiết khô, ẩm, nóng, lạnh,... lên khối ngô nên ngô vẫn dễ bị biến chất, mốc, mọt nếu không được kiểm tra đều đặn.

Vì thế trong thời gian bảo quản nên định kỳ một tuần lại kiểm tra khối ngô một lần; Cách kiểm tra như sau :

1. Kiểm tra sự xuất hiện và phá hại của trùng bọ

Hàng năm từ cuối mùa xuân, cả mùa hè đến đầu mùa thu là thời gian thích hợp cho côn trùng hại phát sinh nhanh, phá hại nhiều; sang đông lạnh chúng hoạt động ít hơn do đó về mùa xuân, hè cần kiểm tra nhiều hơn, cẩn thận hơn.

Về mùa hè cần hót lớp ngô trên mặt và trong góc ẩm tối để kiểm tra; về mùa đông cần xúc lớp ngô ở dưới sâu và trong các góc kín ẩm để kiểm tra vì mùa đông lớp ngô trên mặt lạnh nên côn trùng hại thường ẩn náu vào lớp ngô dưới sâu để phá hại.

Dùng sàng lúc ngô vào và quay tròn đều tay, dưới hứng giấy để nếu có trùng bọ nó sẽ rơi xuống mặt giấy, ta dễ nhìn thấy.

2. Kiểm tra hạt ẩm, mốc, bốc nóng

Chú ý kiểm tra lớp ngô tiếp xúc nhiều với không khí và dễ bị ẩm như : lớp ngô trên mặt, sát tường, sát nền, cạnh góc.

Khi kiểm tra đặt mẫu ngô lên lòng bàn tay và quan sát kỹ màu sắc, tình trạng hạt xem hạt còn nguyên vẹn, không biến màu, phôi hạt tươi, không bị phá hại; sau đó dùng tay xem hạt còn trơn, sạch, phôi ngô cứng, bám vào khó; mẫu không có mùi lạ, hôi, khó chịu.

Khi sọc tay vào khối ngô thấy trơn đều, dễ dàng, nhiệt độ đồng đều, nếu nhiệt độ khối hạt cao hơn nhiệt độ môi trường phải đề phòng hiện tượng tự bốc nóng của khối hạt.

3. Kiểm tra kho, lán và dụng cụ chứa đựng

Xem kho, lán có bị dột, khó thoát nước, bị mưa hắt không; dụng cụ chứa đựng có bị chuột bọ cắn hỏng không.

4. Xử lý ngô bảo quản bị côn trùng phá hại

Khi khối ngô có trùng, côn trùng hại phát triển có thể dùng sàng, quạt để loại bớt sâu bọ và tạp chất; sâu bọ và tạp chất loại ra phải đem đốt hay đổ vào nước vôi để diệt hết côn trùng sống, tránh lây nhiễm lại vào khối ngô.

Sau đó phơi hoặc sấy lại khối hạt cho thật khô, đạt độ ẩm an toàn để bảo quản rồi xử lý hạt bằng hóa chất diệt trùng trước khi đưa vào bảo quản.

Biện pháp diệt trùng bằng các hóa chất diệt trùng là biện pháp hữu hiệu nhất trong các biện pháp diệt trùng. Biện pháp này có hiệu quả diệt trùng cao, nhanh, không tốn kém nhiều nhưng nhược điểm của nó là ít nhiều đều có hại cho người sử dụng. Vì vậy, thu hoạch, làm khô và bảo quản ngô đúng cách, thích hợp ngay từ ban đầu là biện pháp tốt nhất; chỉ trong những trường hợp không thể khống chế được trùng hại bằng các biện pháp vô hại khác mới nên dùng hóa chất diệt trùng.

Sau đây là một số chất diệt trùng hay được dùng cho bảo quản hạt lương thực nói chung và cho bảo quản ngô nói riêng.

a. Photphin (Hydro photphua - PH_3)

Là hợp chất khí phân tử thấp, có tốc độ khuếch tán rất nhanh, có thể thẩm thấu sâu vào khối hạt ngay cả với hạt bảo quản trong bao kín; gây độc cao với nhiều loại côn trùng ở nồng độ dùng thấp, PH_3 tinh chất không mùi nhưng lẫn tạp chất thì có mùi tỏi.

Trong sản xuất thường dùng Photphin ở dạng viên nén Nhôm Phôtphua với Amon cacbamat và Paraphin, mỗi viên nặng 3 g hoặc dạng bột đựng trong các túi nhỏ.

Khi tiếp xúc với không khí trong khoảng không giữa các hạt hay không khí trong kho, Nhôm Phôtphua bị thủy phân sẽ giải phóng Hydroxit nhôm (không độc) và khí Photphin để diệt trùng.

Liều dùng Photphin ở dạng viên nén Nhôm Phôtphua tùy thuộc mức độ kín của kho và mật độ sâu hại trong khối ngô. Những kho gạch ngói có trần tương đối kín và khoảng không gian trên mặt đóng hạt không quá 50% thể tích kho thì liều dùng là 3 - 7 viên cho một tấn hạt. Trước khi đặt thuốc vào đóng hạt phải dán kín tất cả các khe hở ở trần, tường, cửa bằng ba lớp giấy, lớp giấy ngoài trùm kín mép lớp giấy trong. Đặt thuốc ở nhiều điểm trên mặt đóng hạt, các điểm cách nhau 2 - 3 m, đặt thuốc trên giấy để thuốc không bị lẫn vào hạt. Đặt thuốc xong đóng kín cửa

kho, dán kín khe hở ở cửa và giữ thuốc trong kho từ 7 - 10 ngày để diệt trùng, sau đó mới mở kho và thông thoáng trong kho.

Đóng hạt để ngoài trời có thể dùng bạt nilon, bạt cao su phủ kín khi sát trùng bằng chất này.

Những kho không đảm bảo kín như kho tre, nứa, lá thì không được dùng Photphin để sát trùng.

Người sử dụng chất diệt trùng phải hiểu biết về thuốc, nắm vững cách sử dụng thuốc; phải có trang bị bảo hộ tốt như mặt nạ phòng độc, găng tay...

b. Diclovot (o, o dimetila - 2,2 diclovinila photphat; còn gọi là D.D.V.P.)

Là chất diệt trùng có Photpho tác dụng ở thể hơi, trừ diệt nhanh một số loại côn trùng ở bề mặt thoáng.

Điều kiện và cách sử dụng của D.D.V.P. cũng giống như của Nhôm Photphua nhưng D.D.V.P phân hủy rất nhanh và khả năng thẩm thấu vào đồng hạt của nó không cao (chỉ có thể thấm sâu 20 - 40cm) nên hiệu quả diệt trùng không cao bằng của Nhôm Photphua.

c. Malathion (o,o dimetilas - 1,2 di (etoxicacbamila) etila photphoroditioat)

Là hợp chất có Photpho tác dụng diệt trùng, diệt trừ nhanh nhiều loại côn trùng hại, được dùng ở nhiều nước trên thế giới để bảo quản hạt lương thực.

Malathion được dùng để bảo quản hạt lương thực dưới hai dạng : nhũ tương trong dầu hoặc trong nước

với nồng độ 3 - 5%, và bột với nồng độ 5%. Dạng nhũ tương thường dùng để sát trùng nhà kho, phương tiện chuyên chở, dụng cụ bảo quản và rèm phòng trùng xâm nhập từ ngoài vào.

Dạng bột thường được phun vào hạt hay rắc lên lớp hạt bề mặt đóng : rắc xong dùng xẻng đảo trộn đều khắp lớp hạt sâu 50 cm tính từ bề mặt đóng hạt xuống; liều dùng rất nhỏ : từ 10 - 15 ppm (1ppm = $1:10^6$ g) cho lớp hạt dày 50 cm ở bề mặt đóng hạt, thời gian thuốc có tác dụng trừ diệt và phòng ngừa côn trùng hại từ 4 - 8 tháng.

Trong quá trình bảo quản do tác dụng của một số enzym trong hạt, Malathion bị phân hủy thành những hợp chất không độc hoặc ít độc với người và gia súc. Sử dụng Malathion để trừ diệt và phòng ngừa côn trùng không đòi hỏi thiết bị đặc biệt để thao tác, an toàn cho người sử dụng hơn hai loại thuốc trên, thời gian ngăn ngừa côn trùng hại lâu hơn và tiền chi phí cho thuốc ít hơn.

5. Xử lý ngô bảo quản bị mốc, bốc nóng

Khi khối ngô bị bốc nóng hay mốc phải tách riêng ngay khối ngô ẩm đó ra; Sau đó phơi hoặc sấy lại khối hạt cho thật khô, đạt độ ẩm an toàn để bảo quản đồng thời vệ sinh thật sạch nơi bảo quản và dụng cụ cất giữ. Phân riêng hạt đã hỏng và hạt còn dùng được; không bảo quản chung với khối ngô tốt. Khi có yêu cầu sử dụng dùng khối ngô này trước.

VI. BẢO QUẢN NGÔ GIỐNG

1. Đặc điểm của bảo quản ngô giống

Chất lượng hạt giống được đặc trưng bằng độ nảy mầm của hạt. Thực tế cho thấy sau bảo quản độ nảy mầm của ngô chỉ giảm 1% thì khi gieo trồng trong cả nước đã tổn hao hàng ngàn tấn hạt. Do vậy khi bảo quản ngô giống phải đảm bảo :

- Giữ được độ nảy mầm ở mức cao nhất.
- Không lẫn các loại hạt khác.
- Sạch, khô, chắc, mẩy, không có sâu mọt.

Muốn vậy trong quá trình bảo quản phải tránh các hiện tượng có hại sau :

a. Tế bào sống của hạt bị hỏng do phơi, sấy không kịp thời; độ ẩm của hạt trong thời gian bảo quản cao.

b. Vi sinh vật và côn trùng hại phát triển mạnh trong khối hạt sẽ ăn hại phôi hạt đầu tiên làm độ nảy mầm của hạt có thể mất hoàn toàn...

c. Hiện tượng nảy mầm và bốc nóng làm giảm chất lượng hạt. Trong bảo quản hạt giống không được để xảy ra hiện tượng này.

d. Thời gian bảo quản : lâu quá sẽ bị già hóa làm độ nảy mầm của hạt giảm xuống.

e. Các điều có hại khác như : hạt bị làm khô ở nhiệt độ cao, hạt bị trầy vỏ trong quá trình thu hoạch, vận chuyển...

2. Phương pháp bảo quản hạt giống

- Ngay sau khi thu hoạch bắp cần bóc bỏ lá bẹ, cuống và phân loại ngay để tách bắp non, bắp sâu bệnh.

- Làm khô sơ bộ bắp đến độ ẩm 17 - 18%; phân loại lần hai để loại nốt các bắp không hoàn chỉnh cũng như bắp bị khuyết tật do quá trình làm khô gây nên.

- Tè hạt khỏi bắp rồi phân loại lần ba và làm sạch để thu được hạt ngô giống đồng đều, giảm tỷ lệ tạp chất.

- Làm khô tiếp để ngô đạt độ ẩm an toàn cho bảo quản.

- Xử lý hóa chất bảo quản để bảo quản ngô tốt và tỷ lệ nảy mầm cao.

- Đóng gói ngô giống để bảo quản.

Có thể bảo quản kín ngô giống trong bao PE dày hay bao PE lồng trong bao tơ dừa. Bảo quản kín đảm bảo độ thuần khiết của hạt giống khi dốc dỡ hay vận chuyển, ít xảy ra hiện tượng tự bốc nóng.

Để bảo đảm chất lượng hạt giống độ ẩm của khối hạt nên nhỏ hơn độ ẩm tới hạn khoảng 1%, nếu bảo quản hạt giống lâu dài độ ẩm của khối hạt nên nhỏ hơn độ ẩm tới hạn khoảng ít nhất là 2%.

Trong thời gian bảo quản cần thường xuyên kiểm tra các chỉ số: nhiệt độ, độ ẩm, mức nhiễm trùng và độ nảy mầm.

* Một tuần một lần kiểm tra nhiệt độ, độ ẩm ngô và mức nhiễm trùng ở cả ba lớp hạt.

* Hai tháng một lần kiểm tra độ nảy mầm và cường độ nảy mầm của ngô.

Chú ý : Ngô đã xử lý chất bảo quản chỉ dùng làm ngô giống, không dùng cho người và gia súc ăn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Hoan

Bảo quản ngô

Nhà xuất bản Khoa học, Hà Nội, 1963.

2. Bùi Đức Hối

Bảo quản Lương thực

Nhà xuất bản Đại học Bách Khoa học, Hà Nội, 1986.

**3. Nông Thế Cận, Bùi Huy Thanh,
Nguyễn Duy Lân, Vũ Quốc Trung**

Hoa màu, Sơ chế - Bảo quản

Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 1981.

4. FAO

Xử lý và Bảo quản hạt lương thực ở các vùng nhiệt đới và cận-nhiệt đới.

Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 1991.

5. Tủ sách Đại học Nông nghiệp

Cây ngô "Zea mays"

Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, 1967.

6. FAO

Handling and storage of Food grains in tropical and subtropical areas.

Rome, 1970.

7. FAO

Towards integrated commodity and pest management in storage.

May, 1992.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Phần I. Giới thiệu chung	3
I. Ngô là lương thực cho người	5
II. Ngô làm thức ăn gia súc	6
III. Ngô dùng trong công nghiệp và các lĩnh vực khác	6
Phần II. Cấu tạo của bắp ngô, hạt ngô	8
I. Cấu tạo của bắp ngô	8
II. Cấu tạo của hạt ngô	9
Phần III. Phân loại ngô	11
Phần IV. Thời kỳ chín và thu hoạch ngô	13
I. Thời kỳ chín của ngô	13
II. Thu hoạch ngô	14
Phần V. Các tính chất vật lý của khối ngô sau thu hoạch	16
I. Độ ẩm của khối ngô	17
II. Tính hút và nhả khí, hơi của ngô	18
III. Tính dẫn nhiệt của ngô	23
IV. Sự phân bố ẩm của khối ngô	24
Phần VI. Những hoạt động sống trong khối ngô sau thu hoạch	26
I. Quá trình hô hấp của khối ngô	26

II. Quá trình chín sau thu hoạch của khối ngô	31
III. Quá trình nảy mầm của khối ngô	33
IV. Quá trình tự bốc nóng của khối ngô	34
V. Hoạt động của vi sinh vật trong khối ngô	38
VI. Hoạt động của côn trùng hại ngô trong khối ngô bảo quản	46
Phần VII. Làm khô ngô, tẽ hạt ngô	54
I. Làm khô ngô bằng cách phơi nắng	55
II. Sấy ngô bằng không khí nóng	63
III. Làm khô bằng cách hong gió	70
IV. Tẽ hạt ngô	72
Phần VIII. Bảo quản ngô	76
I. Tiêu chuẩn ngô đưa vào bảo quản	76
II. Tiêu chuẩn kho và dụng cụ bảo quản ngô ..	77
III. Bảo quản ngô bấp	78
IV. Bảo quản ngô hạt	80
V. Kiểm tra và xử lý chất lượng ngô trong thời gian bảo quản	82
VI. Bảo quản ngô giống	88
Tài liệu tham khảo	91

**Những kiến thức
cần biết về bảo quản ngô
ở qui mô hộ dân**

Chịu trách nhiệm xuất bản:
LÊ VĂN THỊNH

Biên tập : NGUYỄN PHỤNG THOẠI
Sửa bản in : LÊ ANH VIỆT
Bìa - trình bày : ANH VŨ - MẠNH TRUNG

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
D14 - Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội
ĐT : (04) 8523887 - 8525070 - 8521940

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
58 Nguyễn Bình Khiêm - Q.1 - TP.HCM
ĐT : (08) 8297157 - 8299521



Sách được phát hành tại :

CÔNG TY PHÁT HÀNH SÁCH ĐÀ NẴNG

Địa chỉ : 31 - 33 Yên Bái - Quận Hải Châu - TP. Đà Nẵng

ĐT : 0511.821246 - Fax : 0511.827145

Email : phsdana@dng.vnn.vn