TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP THỰC PHẨM
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM

Tên Đề Tài:

CÁC PHƯƠNG PHÁP BẢO QUẢN LƯƠNG THỰC Ở TRẠNG THÁI KHÔ

GVHD : HOÀNG THỊ TRÚC HUỲNH
SVTH : TRẦN THỊ KIM NGỌC 3005080038
TRẦN THỊ THANH THÚY 3005080052
TRƯƠNG THỊ MINH TRÚC 3005080062

TPHCM, 05/2011

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU 3
CHƯƠNG I.GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÂY LƯƠNG THỰC 4
1.1 Giới thiệu về hạt lương thực 4
1.1.1 Phân loại thực vật các loại cây lương thực lấy hạt. 5
1.1.2 Nguồn gốc của các cây lương thực. 5
1.1.3 Vai trò của hạt lương thực đối với dinh dưỡng người. 6
1.2 Cấu tạo hạt lương thực 7
1.2.1 Vỏ 7
1.2.2 Lớp aleurone và nội nhũ 9
1.2.3 Phôi 9
1.3 Thành phần hóa học 9
1.3.1 Glucid của hạt lương thực 10
1.3.2 Protein của hạt lương thực 11
1.3.3 Lipid của hạt lương thực 12
1.3.4 Khoáng 12
1.3.5 Các vitamin 12
1.3.6 Enzym 13
CHƯƠNG II: CÁC QUÁ TRÌNH BIẾN ĐỔI GÂY HƯ HỎNG LƯƠNG THỰC 14
2.1 Các yếu tố môi trường: 14
2.1.1 Nhiệt độ: 14
2.1.2 Độ ẩm không khí: 15
2.1.3 Thành phần không khí 15
2.1.4 Tác động cơ học 16
2.1.5 Vi sinh vật 16
2.1.6 Côn trùng hại lương thực 17
2.2 Các yếu tố sinh học 18
2.2.1 Quá trình hô hấp 18
2.2.2 Quá trình nảy mầm 19
2.2.3 Quá trình tự bốc nóng 19
2.2.4 Quá trình chín sau thu hoạch: 20
CHƯƠNG III: CÁC PHƯƠNG PHÁP BẢO QUẢN LƯƠNG THỰC Ở TRẠNG THÁI KHÔ 21
3.1 Nguyên tắc: 21
3.2 Mục đích và phạm vi ứng dụng 21
3.3 Cơ sở lý thuyết của quá trình làm khô 22
3.4 Ảnh hưởng của quá trình sấy tới chất lượng của hạt. 23
3.5 Các phương pháp sấy 23
3.5.1 Phương pháp sấy tự nhiên 24
3.5.2 Sấy nhân tạo 25
3.5.2.1. Phương pháp sấy hai giai đoạn 27

3.5.2.2 Phương pháp sấy nhiều giai đoạn 27
CHƯƠNG IV. THIẾT BỊ MÁY 28
4.1 Phân loại thiết bị 28
4.2 Dạng thiết bị sấy tĩnh 28
4.3 Dạng thiết bị sấy động 30
KẾT LUẬN 33
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....34

LỜI MỞ ĐẦU

Như chúng ta đã biết lương thực là nguồn thực phẩm chính cung cấp hơn một nửa nhu cầu năng lượng cho con người. Ngoài ra nó còn cung cấp cho chúng ta protein, vitamin và một số loại khoáng chất khác. Trong bữa ăn hàng ngày, lương thực được tiêu thụ với tỷ lệ cao nhất so với tất cả các loại thực phẩm khác, khoảng 2/ 3 khối lượng thức ăn. Từ các hạt lương thực, con người đã có thể chế biến ra được rất nhiều loại thức ăn ngon khác nhau. Trung bình một năm, toàn thế giới sản xuất và tiêu thụ khoảng gần hai tỷ tấn hạt lương thực các loại. Hạt lương thực không chỉ làm thức ăn cho người mà còn là nguồn thức ăn phục vụ cho chăn nuôi và là nguyên liệu cho nhiều ngành công nghiệp. Ưu điểm chính của các hạt lương thực là có thể bảo quản được trong một thời gian tương đối dài.

Việt Nam thuộc vùng khí hậu nóng ẩm, nên có khả năng sản xuất lương thực với sản lượng cao. Việt Nam đã trở thành một trong những nước đứng đầu về xuất khẩu gạo. Tuy nhiên, chúng ta vẫn còn phải chịu nhiều tổn thất sau thu hoạch do bảo quản chưa hợp lý. Mặt khác, giá trị xuất khẩu của gạo nói riêng và nông phẩm Việt Nam nói chung chưa cao. Một trong những nguyên nhân chủ yếu là do kỹ thuật chế biến lạc hậu nên chỉ sản xuất sản phẩm thô, có giá trị thấp, khách hàng thế giới không ưa chuộng.

Do đó, tìm hiểu về các tính chất của hạt lương thực, các biện pháp hạn chế các tổn thất sau thu hoạch, các quy trình chế biến để nâng cao giá trị sử dụng của hạt là một vấn đề cần quan tâm đối với tất cả những người chuyên môn có liên quan đến lương thực.

Một trong những biện pháp để hạn chế tổn thất sau thu hoạch và được sử dụng rộng rãi nhất đó là bảo quản lương thực ở trạng thái khô. Chúng ta hãy cùng nhau tìm hiểu!

CHƯƠNG I.GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÂY LƯƠNG THỰC

1.1 Giới thiệu về hạt lương thực

- Lương thực thuộc nhóm thực phẩm giàu tinh bột (glucid) hay nói cách khác lương thực là tên gọi một nhóm thực phẩm chuyên cung cấp tinh bột cho cơ thể. Do đó, ta có thể xem các thức ăn sau thuộc nhóm lương thực :

- Nhóm hạt cốc bao gồm các loại hạt như lúa mì, thóc, ngô, cao lương, kê,…

Lúa mì

Ngô, bắp

Hạt kê

- Nhóm củ bao gồm củ khoai tây, khoai mì, khoai lang,…

Khoai tây

Khoai mì

Khoai lang

- Ở một số dân tộc, tinh bột còn được thu nhận từ một số hạt họ đậu, chuối xanh,…

Đậu

Chuối

- Sản lượng lương thực là chỉ tiêu kinh tế rất quan trọng phục vụ cho việc tính toán, cân đối sản xuất và tiêu dùng lương thực xã hội. Theo thống kê của Tổ chức nông nghiệp và lương thực của Liên Hợp Quốc và cả nước trên thế giới khi tính sản lượng lương thực chỉ bao gồm các loại hạt các loại hạt giàu tinh bột như lúa mì, gạo ngô, mạch,…không bao gồm các loại củ.

- Ở Việt Nam, trước năm 2000, phạm vi chỉ tiêu sản lượng lương thực không những bao gồm sản lượng thóc (lúa), ngô sản xuất mà còn cả sản lượng một số cây chất bột có củ (khoai lang, sắn, khoai mỡ,…) quy đổi ra thóc theo hệ số qui ước (1kg thóc = 1 kg ngô hạt = 3 kg khoai lang tươi, sắn tươi = 5 kg dong riềng, khoai nước…). Việc qui định tính toán như trên, trong một thời gian dài đã phục vụ cho các ngành, các cấp chỉ đạo sản xuất, đánh giá, cân đối lương thực phù hợp điều kiện sản xuất tự cung, tự cấp theo cơ chế bao cấp khi nước ta còn thiếu lương thực.

- Trong thời kỳ đổi mới, giá cả cả giữa thóc (lúa), các loại cây chất bột lấy củ cũng đã thay đổi khác trước, hệ số qui đổi cũ không còn phù hợp. Do đó, từ tháng 8 năm 2000, sản lượng lương thực chính được tính bằng cách cộng giản đơn sản lượng các cây lương thực có hạt không qui đổi, với hình thái sản phẩm khô, sạch. Các cây chất bột lấy củ như khoai lang, khoai nước, … vẫn được thống kê và xếp vào nhóm cây chất bột có củ, nhưng sản lượng của nó không qui đổi để tính sản lượng lương thục như trước.

1.1.1 Phân loại thực vật các loại cây lương thực lấy hạt.

Theo hệ thống phân loại sinh vật các cây lương thực lấy hạt nói chung đều thuộc họ hòa thảo (Gramineae) một lá mầm. Họ hòa thảo được chia thành các phân họ (Subfamily), mỗi một phân họ được chia nhỏ thành nhiều tộc (tribe), mỗi tộc lại được chia thành nhiều giống (genus). Trong giống thì được chia thành nhiều loài (species). Dưới loài, người ta còn phân chia thành các nòi (cultivars) đặt tên tùy theo tên người phát hiện hay các mục đích thương mại.

1.1.2 Nguồn gốc của các cây lương thực.

- Hạt lương thực, theo tiếng Anh được gọi là “cereal”, được bắt nguồn từ tên của một nữ thần trong thần thoại Hy Lạp – thần bảo trợ cho mùa màng (Demeter), gọi theo

tiếng La Tin là thần "Ceres". Điều này nói lên rằng các cây lương thực đã xuất hiện trên thế giới từ rất lâu. Tùy từng vùng khí hậu mà các dân tộc khác nhau đã lựa chọn một loại cây khác nhau để trồng trọt, thuần hóa làm cây lương thực chính.

- Đại mạch được xem là nguồn lương thực chính của người Hi Lạp cổ đại và cả của người Hindu cổ. Tuy nhiên lúa mì lại được ứng dụng để làm bánh sớm nhất.
- Các dấu vết cổ nhất của bắp được tìm thấy ở Trung Mỹ cách nay khoảng 3600 trước Công Nguyên.
- Các giống kê từ xa xưa đã đóng vai trò quan trọng đối với dân vùng nhiệt đới và Á nhiệt đới của châu Á và châu Phi.
- Cây cao lương có nguồn gốc từ phân họ Andropogonoideae được trồng rộng rãi trên thế giới. Lúa mạch đen (Secale cerale) và yến mạch (Avena sativa) được xem là các loại cây lương thực ít phổ biến nhất trong các loại hạt lương thực. Nhưng nhờ khả năng chịu đựng được các điều kiện khí hậu khắc nghiệt của vùng khí hậu phía bắc bán cầu nên hai loại lương thực này cũng đã được trồng trọt từ rất lâu. Các nhà lai tạo giống đã cố gắng lại tạo, phối hợp khả năng tạo ra bánh ngon của lúa mì và khả năng thích ứng cao của lúa mì đen. Tritical chính là loại cây nhân tạo lai giữa hai loại cây trên.

1.1.3 Vai trò của hạt lương thực đối với dinh dưỡng người.

- Lương thực là nguồn chủ yếu cung cấp tinh bột cho con người. Nhưng trên cả thế giới , chỉ có khoảng 5% tinh bột là được cung cấp bởi các loại củ, còn lại 95% nguồn tinh bột trên thế giới là do các hạt lương thực cung cấp. Các hạt lương thực chứa khoảng 60-70% tinh bột chính là nguồn cung cấp năng lượng rất tốt cho cơ thể. Ngoài ra, hạt lương thực còn cung cấp một phần protein thực vật cho cơ thể.
- Chúng ta nên sử dụng lương thực dưới dạng các phế phẩm thô, ít chế biến càng tốt. Khi xay xát thô, lượng cám của hạt lương thực là nguồn cung cấp đáng kể vitamin nhóm B các khoáng chất như selen, canxi, kẽm và đồng.

- Thức ăn đầu tiên dành cho trẻ tập ăn dặm là ngũ cốc, và đó cũng là nguồn thức ăn rất tốt để duy trì sức khỏe cho người già. Đối với người bình thường một ngày cũng phải sử dụng 300-500g sản phẩm làm từ hạt lương thực.
- Giá trị dinh dưỡng của hạt lương thực phụ thuộc nhiều vào phương pháp bảo quản và chế biến. Nếu bảo quản không đúng cách hạt có thể bị hư hỏng, giảm giá trị dinh dưỡng. Trong quá trình chế biến, hàm lượng các chất dinh dưỡng cũng sẽ tổn thất một phần, nhưng ngược lại sẽ làm tăng khả năng tiêu hóa sản phẩm.

1.2 Cấu tạo hạt lương thực.

Các hạt lương thực có hình dáng, kích thước, cấu tạo và thành phần hóa học khác nhau nhưng đều gồm có ba phần chính là vỏ, nội nhũ và phôi. Tỷ lệ giữa ba phần trên không cố định mà thay đổi tùy theo giống, loại hạt, phụ thuộc nhiều vào điều kiện canh tác, thời tiết, thời điểm thu hoạch, độ chín của hạt,…

1.2.1 Vỏ

Vỏ là bộ phận bảo vệ cho nội nhũ và phôi tránh mọi tác động của môi trường ngoài. Thành phần hóa học của vỏ chủ yếu là cellulose, hemicellulose, lignin và một ít chất khoáng. Chiều dày và tỷ lệ khối lượng của lớp vỏ phụ thuộc vào loại giống hạt và điều kiện canh tác, cũng như thời điểm thu hoạch. Dựa vào vỏ, có thể chia hạt ngũ cốc thành hai nhóm :

- Nhóm hạt trần là loại hạt lớp vỏ chỉ chứa vỏ quả và vỏ hạt như hạt ngô, lúa mì…
- Nhóm hạt có vỏ trấu : lớp vỏ ngoài lớp vỏ hạt, vỏ quả còn có lớp vỏ trấu như lúa, yến mạch,…lớp vỏ trấu này giúp tăng cường chức năng bảo vệ hạt của vỏ.

1. Vỏ trấu

Là lớp bao ngoài cùng của hạt, gồm các tế bào rỗng có thành hóa gỗ, có thành phần là cellulose. Các tế bào vỏ trấu được kết với nhau nhờ khoáng và lignin. Độ dày vỏ trấu tùy thuộc vào giống hạt, vào độ nảy mầm… và trong khoảng 0,12 _0,15 mm, chiếm khoảng 18 _19,6% so với toàn hạt.

2. Vỏ quả

Được cấu tạo gồm một vài lớp tế bào :

- Biểu bì ở ngoài cùng gồm các tế bào nhỏ.

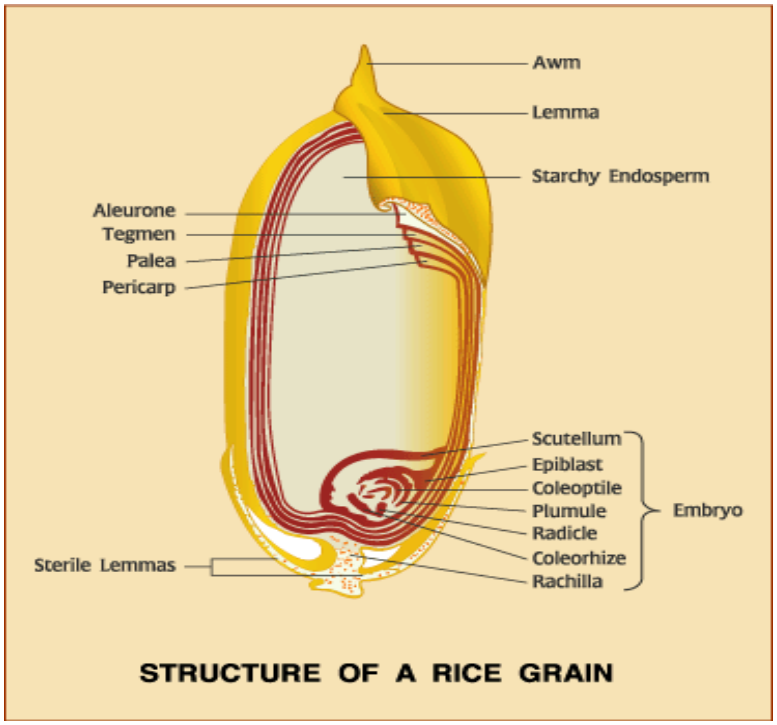
- Lớp vỏ ngoài gồm 2 – 3 dãy tế bào dài hướng dọc theo hạt.
- Lớp vỏ quả giữa là các tế bào dài hướng ngang hạt. Đối với hạt đã chín thì lớp tế bào giữa trống rỗng, còn ở hạt xanh thì lớp tế bào này chứa các hạt diệp lục tố nên hạt có màu xanh.
- Lớp vỏ quả trong là các tế bào hình ống hướng dọc hạt.

Vỏ quả thường liên kết không bền với vỏ hạt. Trong thành phần vỏ quả thường chứa cellulose, pentosan, pectin và khoáng.

3. Vỏ hạt

Phía trong vỏ quả là vỏ hạt. Vỏ hạt liên kết chặt chẽ với lớp aleurone. So với vỏ quả thì vỏ hạt chứa ít cellulose hơn nhưng nhiều protit và glucid hơn. Vỏ quả gồm hai lớp tế bào :

- Lớp bên ngoài là các tế bào hình chữ nhật, nhỏ, sít chặt vào nhau.
- Lớp bên trong là các tế bào có kích thước không đồng đều, xốp, ít thấm nước nên dễ dàng cho ẩm đi qua. Các tế bào này không chứa các sắc tố.



Ví dụ : cấu tạo của một hạt gạo

1.2.2 Lớp aleurone và nội nhũ

1. Lớp aleurone

Bên trong lớp vỏ là lớp aleurone bao bọc nội nhũ và phôi chiếm khoảng 6-12% khối lượng hạt. Lớp aleurone là tên gọi chung của lớp tế bào dày bao xung quanh hạt cả nội nhũ bột và phôi. Tế bào lớp aleurone là lớp các tế bào lớn, thành dày hình chữ nhật hay vuông có kích thước nhỏ dần về phía đuôi, có chứa nhiều protid, tinh bột, cellulose, pentosan, các giọt lipit, phần lớn các vitamin và khoáng các hạt. Vì vậy, trong quá trình chế biến hạt, không nên xay xát quá kỹ để giữ lại các vitamin và khoáng chất.

2. Nội nhũ

Là phần dự trữ chất dinh dưỡng của hạt. Các tế bào nội nhũ khá lớn, thành mỏng và có hình dạng khác nhau tùy loại ngũ cốc. Thành phần hóa học của nội nhũ chủ yếu là tinh bột và protid, ngoài ra còn có một lượng nhỏ lipit, muối khoáng, cellulose và một số sản phẩm phân giải của tinh bột như dextrin, đường,…

1.2.3 Phôi

- Khi hạt nảy mầm thì phôi sẽ phát triển lên thành cây con. Vì vậy, trong phôi chứa nhiều chất dinh dưỡng cần thiết cho sự phát triển ban đầu. Phôi cách nội nhũ bởi một lớp tế bào gọi là lớp ngù. Là lớp trung gian chuyển các chất dinh dưỡng từ nội nhũ sang phôi khi nảy mầm. Lớp ngù được cấu tạo bởi từ những tế bào dễ thẩm thấu các chất hòa tan. Trong ngù có chứa các enzyme, do đó có khả năng chuyển các hợp chất hữu cơ không tan thành các chất hòa tan.
- Thành phần chủ yếu của phôi gồm có protid, glucid hòa tan, khá nhiều lipid, khoáng, cellulose, cellulose và các vitamin.

1.3 Thành phần hóa học

- Thành phần hóa học của hạt thay đổi rất nhiều phụ thuộc vào giống, loài, điều kiện canh tác, khí hậu và cả cách thu hái bảo quản hạt lương thực. Để đánh giá chất lượng lương thực, thường căn cứ vào khả năng sinh nhiệt của hạt, hàm lượng các acid amin và acid béo không no không thay thế, các chất khoáng và vitamin.
- Các vitamin và khoáng tập trung nhiều ở lớp aleurone và ở phôi, do đó chúng sẽ mất nhiều chất dinh dưỡng quý nếu ăn hạt bóc vỏ quá kỹ.

Mặt khác, thành phần hóa học của các hạt ngũ cốc phân bố không đồng đều trong toàn hạt. Tinh bột tập trung nhiều nội nhũ, trong khi các chất còn lại tập trung nhiều ở vỏ hạt.

1.3.1 Glucid của hạt lương thực

- Trong hạt lương thực, glucid chiếm khoảng từ 70 – 80% khối lượng. Thành phần glucid là tinh bột, còn lại là các đường đơn giản, cellulose, hemicellulose và pentosan. Tất cả các glucid của hạt trừ chất xơ, đều là những chất dự trữ, ở mức độ nào đó, chúng được sử dụng khi hạt nảy mầm.

a/ Tinh bột

Hàm lượng tinh bột trong hạt thay đổi trong khoảng khá lớn và thường trong khoảng 60-75% khối lượng của hạt. Tinh bột là nguồn cung cấp năng lượng chủ yếu cho con người. Ngoài ra, tinh bột còn có các tính chất chức năng riêng làm tăng giá trị cảm quan cho thực phẩm như khả năng tạo sợi, tạo màng, tạo gel, khả năng phồng nở,…

Hạt tinh bột của hạt lương thực bao gồm hai thành phần chính là amylase và amylopectin. Tỷ lệ giữa amylase và amylopectin của các loại tinh bột khoảng 1:4. Tuy nhiên, tỷ lệ này sẽ thay đổi tùy theo từng loại hạt. Ngoài ra trong hạt tinh bột còn có chứa khoảng 0,5-1% lipit và một ít các hợp chất của phospho và nitơ.

- Amylase là dạng polymer mạch thẳng do các đường α- D-glucose liên kết với nhau tại α -1,4. amylase có dạng mạch thẳng. Các nhóm glucose trong amylase cũng có khoảng 0,1% liên kết tại vị trí α -1,6 tạo nên mạch nhánh. Các phân tử amylase có cấu trúc mạch thẳng nên trong dung dịch chúng có khuynh hướng liên kết lại với nhau tạo ra các tinh thể. Do đó các sản phẩm làm từ tinh bột giàu amylase có khuynh hướng cho sản phẩm giòn.

- Amylopectin giống như amylase, amylopectin cũng là polymer của đường α-D-glucose tại các vị trí α -1,4 và khoảng 4-5% là liên kết tại vị trí α -1,6. Mỗi nhóm có độ dài khoảng 20 đến 25 gốc glucose. Phân tử lượng của amylopectin góc lớn vào khoảng 10^7-10^8 đvc và cũng thay đổi tùy theo giống loài thực vật. Cách phân nhánh, mức độ trùng hợp của amylopectin từ các giống thực vật khác nhau sẽ khác nhau.

b/ Các dạng glucid khác :

- Ngoài tinh bột trong hạt còn chứa các glucid khác như đường và các chất xơ. Đường chứa nhiều trong phôi còn chất xơ góp phần tạo nên tế bào hạt.

- Trong hạt có các loại đường như glucose, fructose, maltose, saccharose. Các loại đường này là sản phẩm của việc thủy phân tinh bột. Chúng có khả năng tham gia phản maillard nên góp phần tạo mùi và màu cho sản phẩm. Đối với sản phẩm có quá trình lên men thì hàm lượng đường này là cơ chất cho nấm mem phát triển.

- Chất xơ là các polysaccharide tạo thành từ các monomer là đường pentose và đường hexose nhưng cơ thể con người không tiêu hóa được. Các chất xơ trong hạt như cellulose, β -glucan, arabinogalactan-peptide, glucomannan, xylugucan…

- Chất xơ được chia thành nhóm chất xơ tan trong nước và nhóm chất xơ tan trong nước.

- Chất xơ không tan trong nước gồm: cellulose và hemicellulose chủ yếu tập trung ở lớp vỏ, đặc biệt là lớp vỏ trấu, vỏ hạt và các thành phần tế bào.
- Chất xơ hòa tan: các chất xơ hòa tan bao gồm các pentosan tan trong nước (thành phần chính cấu tạo nên thành tế bào nội nhũ), β-glucan, glucofructan.

1.3.2 Protein của hạt lương thực

- Hàm lượng protein trong hạt lương thực thay đổi rất nhiều phụ thuộc vào cả giống và điều kiện phát triển. Quá trình sinh tổng hợp protein hạt xảy ra ngay từ giai đoạn đầu của quá trình sinh quả trong khi quá trình sinh tổng hợp tinh bột bắt đầu muộn hơn. Đối với hạt lương thực, protein không chỉ có giá trị dinh dưỡng mà còn góp phần lớn để tạo cấu trúc cho các sản phẩm lương thực.

- Protein của các loại hạt khác nhau có thành phần các acid amin khác nhau, tuy chúng đều có một đặc điểm chung là hàm lượng lysine và methionine thường thấp hơn rất nhiều so với protein của sữa, trứng hay thịt, nhất là trong nhóm các hạt mạch và trong bắp.

Hiện nay có 4 nhóm protein chính dựa trên tính tan của chúng vào các dung môi: albumin, globulins, prolamin, glutenlins.

1.3.3 Lipid của hạt lương thực

Người ta có thể phân loại chất béo và hạt lương thực dựa theo vị trí, cấu tạo khả năng xà phòng hóa, khả năng hòa tan của lipid trong các dung môi khác nhau.

a/ Nhóm các lipid kết hợp với tinh bột.

Lipid trong phức tinh bột – chất béo không thể tách ra trực tiếp bởi các dung môi hữu cơ nguyên chất như ether, nhưng có thể tách ra được bằng dung dịch nóng các rượu no trong nước như butanol… thành phần chất béo liên kết với tinh bột thay đổi tùy theo loại hạt

Ví dụ: thành phần chính của chất béo thu được từ gạo là các photpholipid, tiếp đến là các lipid không cực và cuối cùng là glycolipids.

b/ *Nhóm chất béo không liên kết với tinh bột gồm có 6 loại*:

1. Lipid đơn giản và lipid phức tạp
2. Lipid có cực và lipid không cực
3. Các acid béo tạo nên lipid
4. Các dẫn xuất của tocol
5. Các carotenoids
6. Các sterol

1.3.4 Khoáng

Hàm lượng khoáng trong hạt ngũ cốc cũng thay đổi tùy thuộc vào nhiều yếu tố. Thành phần các nguyên tố khoáng trong lúa mì, ngô, mạch đen gồm P và K chiếm 70-80%, Mg chiếm 11-13% và Ca, S, Cl, Si… tương đối ít. Trong khoáng đại mạch, lúa gạo, kê… có hàm lượng Si chiếm 30-50%, còn K, P, Ca thì ít hơn các hạt cốc khác.

Ngoài ra, còn có Mn, Cu, … chúng đều có vai trò quan trọng trong hoạt động sống của các loại cây cốc cũng như vai trò cần thiết cho nhu cầu dinh dưỡng của người và gia súc.

1.3.5 Các vitamin

Trong hạt cốc đặc biệt có nhiều vitamin nhóm B, trước hết là B_1 . Trong hạt, B_1 chủ yếu tập trung ở phôi và lớp aleuron, phần nội nhũ ít B_1 .

Ngoài ra, hạt cốc còn có vitamin E, vốn có nhiều trong phôi hạt và hạt nảy mầm.

1.3.6 Enzym

Trong hạt lương thực chứa một lượng lớn enzym amylase, đặc biệt là trong các hạt nảy mầm. Ngoài ra, còn có các enzyme protease, lipase, phytase, catalase,…

Các hệ enzym này có ảnh hưởng rất lớn trong quá trình bảo quản và có một vai trò quan trọng trong chế biến. Tùy loại sản phẩm mà ta tạo điều kiện thuận lợi hay gây bất lợi cho hoạt động của các hệ enzym thủy phân. Đối với các hệ enzym oxy hóa khử hầu như cần ức chế hoạt động của chúng.

CHƯƠNG II: CÁC QUÁ TRÌNH BIẾN ĐỔI GÂY HƯ HỎNG LƯƠNG THỰC

2.1 Các yếu tố môi trường:

2.1.1 Nhiệt độ:

- Nhiệt độ là môi trường ảnh hưởng lớn nhất đến sự hư hỏng lương thực cũng như các loại nông sản thực phẩm khác. Bởi vì hoạt động mạnh nhất của enzyme trong khối lương thực trong khoảng nhiệt độ từ 30 – 35^oC. Phần lớn các enzym bị mất hoạt tính ở nhiệt độ trên 40^oC. Giới hạn dưới của sự trao đổi chất là điểm đông lạnh của môi trường từ 0^oC đến -2^oC. Vì vậy, việc hạ thấp nhiệt độ của khối lương thực đến giá trị thích hợp nhằm hạn chế hoạt động của enzyme, giảm cường độ hô hấp là biện pháp có hiệu quả để kéo dài thời gian bảo quản.
- Nhiệt độ còn ảnh hưởng lớn đến hoạt động của vi sinh vật trong khối lương thực mới thu hoạch. Mỗi loại vi sinh vật phát triển trong khoảng nhiệt độ giới hạn nhất định, nếu chênh lệch với giới hạn đó thì hoạt độ của chúng giảm đi hoặc chấm dứt hoàn toàn. Dựa vào nhiệt độ này người ta chia vi sinh vật thành 3 nhóm:
  - Vi sinh vật ưa lạnh: có thể phát triển ở 0^oC .
  - Vi sinh vật ưa ấm: phát triển mạnh ở 20 – 40^oC.
  - Vi sinh vật ưa nhiệt: phát triển mạnh ở 50 – 60^oC.
- Ở nhiệt độ thấp thì hoạt độ của vi sinh vật giảm xuống hay ngừng trệ nhưng không chết mà vẫn còn các bào tử, gặp điều kiện thuận lợi chúng sẽ phát triển trở lại. Lợi dụng tính không ưa lạnh của chúng mà nhiều nước áp dụng phương pháp bảo quản lạnh.
- Khi nhiệt độ vượt quá 50^oC thì vi sinh vật chết (trừ các bào tử) vì nguyên sinh chất trong tế bào vi sinh vật biến tính. Nếu nhiệt độ và độ ẩm cao thì vi sinh vật càng chống chết. Lợi dụng tính chất này người ta dùng phương pháp sấy hạt ở nhiệt độ cao trong thời gian ngắn để tiêu diệt vi sinh vật trên bề mặt hạt.

Nhiệt độ phát triển của một số loại nấm mốc trong lương thực:

Nấm mốc	Nhiệt độ (^oC)		
	Thấp nhất	Thích hợp	Cao nhất
A. restriletus	5 – 10	30 – 35	40 – 45
A. glaucus	0 – 5	30 – 35	40 – 45
A. candidus	10 – 15	45 – 50	50 – 55
A. flavus	10 – 15	40 – 45	45 – 50
Penicillium	0 – 5	20 – 25	35 – 45

2.1.2 Độ ẩm không khí*:*

- Độ ẩm tương đối (Relative Humidity – RH%) là yếu tố môi trường quan trọng thứ hai đối với lương thực. Độ ẩm tương đối của môi trường thấp, làm giảm tốc độ tăng trưởng của phấn lớn vi sinh vật gây thối rữa, nhưng sự mất nước của nông sản thực phẩm được tăng lên.
- Độ ẩm còn có ảnh hưởng lớn khả năng phát triển và phá hoại của vi sinh vật.
- Nếu độ ẩm thấp, các chất dinh dưỡng ở dạng khô, không thẩm thấu vào tế bào được thì sự phát triển của vi sinh vật bị đình trệ. Khi độ ẩm cao, các fetmen trong lương thực hoạt động mạnh sẽ phân huỷ protein, tinh bột và các chất dinh dưỡng khác thành dạng đơn giản hoà tan trong nước và thẩm thấu vào tế bào vi sinh vật, do đó vi sinh vật có điều kiện phát triển mạnh. Độ ẩm giới hạn của lương thực để nấm mốc phát triển được theo Tritvexki khoảng 15 – 16% và lượng vi khuẩn là 16 – 18%.

2.1.3 Thành phần không khí:

- Thành phần không khí (hàm lượng O_2, CO_2, N_2) có ảnh hưởng trực tiếp đến hô hấp của lương thực và vi sinh vật ký sinh, vì vậy nó cũng là một trong những nguyên nhân gây hư hỏng khối nông sản trong quá trình bảo quản.
- Trong không khí bình thường, hàm lượng oxy là 21%, carbone dioxyt là 0.003% còn lại chủ yếu là nitơ và một ít khí khác. Khi nâng cao hàm lượng carbone dioxyt, giảm

hàm lượng oxy thì hô hấp và trao đổi chất nói chung của nông sản phẩm và vi sinh vật điều giảm. Khi nồng độ oxy được giảm đến 2.5% thì hô hấp giảm 50%.

2.1.4 Tác động cơ học:

- Sự va đập và rung động thường gây nên sự tổn thương bề mặt, tróc vỏ, gẫy vỡ, dập nát,… Đây là những yếu tố góp phần lớn vào việc làm hư hỏng nguyên liệu lương thực.

- Sự tổn hại náy thường xảy ra trong quá trình thu hoạch như: tuốt đập, bốc xếp vào các phương tiện vận chuyển và trong quá trình sơ chế như: sấy, làm sạch và phân loại, rửa,… khi đó lương thực có thể bị dập nát, sây sước, tróc vỏ,… Khi bề mặt vỏ hạt hay củ còn nguyên vẹn thì khả năng đề kháng với vi sinh vật tốt hơn hạt tróc vỏ hay vụn nát.

2.1.5 Vi sinh vật:

- Vi sinh vật có thể làm cho khối hạt giảm chất lượng rồi dần dần dẫn tới phá huỷ hoàn toàn. Quá trình phá hoại hạt trong thời kỷ đầu thường khó phát hiện, nhưng khi đã phát triển mạnh làm cho khối hạt bốc nóng và nén chặt thì chất lượng hạt giảm rõ rệt. Những tác hại chủ yếu của vi sinh vật bao gồm:

- Làm thay đổi màu sắc hạt: Đây là dấu hiệu đầu tiên. Màu hạt thay đổi từ màu bình thường trở nên vàng rồi xám hoặc có các chấm đen. Trước hết thấy ở phôi và các hạt có độ ẩm cao. Màu vỏ hạt đã thay đổi thì mất tính đàn hồi. Khi xay bị vụn nát làm giảm chất lượng gạo và cám. Khi phát triển vỏ hạt thay đổi màu cần phơi hay sấy ngay, nếu nghiêm trọng có thể rửa rồi sấy khô.

- Làm giảm hay mất độ nảy mầm: Phôi hạt thường chứa nhiều nước và chất dinh dưỡng hoà tan, mặt khác vỏ bao phôi lại mỏng nên thường vi sinh vật phát triển ở phôi trước đó phôi bị phá hoại trước.

- Hạt có mùi hôi mốc: Trong quá trình phát triển vi sinh vật tiết ra đồng thời phân huỷ các chất hữu cơ thành các chất có mùi hôi. Hạt sẽ hấp phụ mùi này. Người ta có thể tẩy mùi bằng cách dung chất hấp phụ như than hoặc rửa bằng dung dịch H_2O_2, nước Cl_2 và anhydric sunfurơ. Phổ biến hơn cả là rửa bằng nước sạch rồi sấy khô.

- Làm tăng nhiệt độ khối hạt: Do hô hấp mạnh, thảy nhiệt nhiều, khối hạt lại dẫn nhiệt kém nên nhiệt không thoát ra được.
- Vi sinh vật trong khối hạt chủ yếu gồm 4 nhóm: vi khuẩn, nấm men, nấm mốc và xạ khuẩn. Tất cả điều tập trung trên bề mặt hạt và tạp chất mà không nhiễm vào bên trong hạt vì còn vỏ.

2.1.6 Côn trùng hại lương thực*:*

Các loại côn trùng hại lương thực chủ yếu gồm 4 lớp: lớp côn trùng, lớp nhện, lớp chim, lớp có vú. Trong mỗi lớp có nhiều nhánh, những nhánh gây tác hại lớn hơn cả là nhánh mạt, mọt, bướm, chim cu, chim sẻ, chuột.

Mọt

Bướm

Chuột

Chim sẻ

- Tác hại do côn trùng gây nên có thể phân thành các loại chủ yếu sau:
  - Ăn hại một lượng lớn lương thực
  - Làm bẩn lương thực do trùng thải phân, xác chết, làm cho lương thực có vị lạ, tăng tạp chất làm thay đổi thành phần hoá học, làm giảm các chất dinh dưỡng của lương thực.

- Quá trình tự bốc nóng của lương thực: do trong quá trình sinh sống côn trùng hô hấp khá mạnh thải ra một lượng nhiệt và ẩm đáng kể.
- Một số côn trùng gây khó khăn trong quá trình chế biến, bảo quản như cắn hỏng bao bì, làm hư hỏng tường và các chi tiết bằng gỗ, cắn hại và nhả kén bịt kín lỗ rây.
- Gây bệnh cho người: do mọt và sâu thường có nhiều loại vi sinh vật gây bệnh đặc biệt là vi khuẩn và nấm mốc sinh ra độc tố. Đặc biệt là chuột thường gây cho người nhiều bệnh nguy hiểm.

2.2 Các yếu tố sinh học:

Hoạt động sống của hạt gồm các quá trình chủ yếu sau: Hô hấp, chín sau thu hoạch, nảy mầm, quá trình già và sự biến dạng nội nhũ của thóc.

2.2.1 Quá trình hô hấp:

Cũng như mọi cơ thể sống khác, hạt và các loại củ trong bảo quản cũng hô hấp. trong quá trình hô hấp cácchất dinh dưỡng và củ bị oxy hoá tạo năng lượng, một phần năng lượng đócung cấp cho tế bào để duy trì sự sống, phần lớn năng lượng còn lại thoát ra môi trường xung quanh.

Khác với động vật, giới thực vật hạt, củ hô hấp trong cả điều kiện có oxy và có ít oxy.

- Sản phẩm cuối cùng của quá trình hô hấp hiếu khí là CO_2 và nước. Sản phẩm cuối cùng của quá trình hô hấp yếm khí là CO_2 và rượu. Lượng nhiệt của hô ấp yếm khí thoát ra ít hơn nhiều so với hô hấp hiếu khí.
- Ảnh hưởng của quá trình hô hấp với lương thực trong quá trình bảo quản gồm:
  - Làm tổn hao vật chất khô, tăng độ ẩm của lương thực và độ ẩm tương đối của không khí và tăng nhiệt độ của lô lương thực.
  - Lượng nhiệt thoát ra trong quá trình hô hấp phụ thuộc chất oxy hoá và dạng hô hấp.
  - Quá trình hô hấp của hạt càng mạnh thì lượng nhiệt, lượng nước và CO2 thoát ra càng nhiều. Lương thực có tính hấp thụ hơi nước do đó độ ẩm của lương thực

tăng lên thì quá trình hô hấp càng mạnh hơn, đồng thời cũng tạo điều kiện cho vi sinh vật và trùng bọ phát triển mạnh.

Cường độ hô hấp của khối lương thực mạnh hay yếu phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trước hết là độ ẩm, nhiệt độ, và mức độ thoáng. Ngoài ra còn các yếu tố phụ như đặc tính thực vật, điều kiện chin, và điều kiện thu hoạch. Hạt càng ẩm thì quá trình hô hấp càng mạnh.

2.2.2 Quá trình nảy mầm:

- Quá trình nẩy mầm thường xảy ra đối với cả hạt và củ lương thực trong quá trình bảo quản.
- Đối với hạt, điều kiện để nảy mầm được là hạt phải hút đủ một lượng nước nhất định và ở điều kiện nhiệt độ và thoáng khí thích hợp. Thiếu một trong ba điều kiện trên thì hạt không thể mọc mầm. Ví dụ: với thóc ẩm tối thiểu ch hạt nảy mầm là 20%. Độ ẩm cho ngô nảy mầm là 38 – 40%, cho thóc là 50 – 80%, các loại đậu là 100 – 120%.
- Đối với củ lương thực như: khoai tây, khoai lang, củ mỡ,…mọc mầm là quá trình sinh lý thông thường. Chỉ ít ngày sau khi thu hoạch củ đã có thể mọc mầm. Trường hợp thích hợp thì củ mọc mầm nhanh, củ trở nên nhăn nheo, hàm lượng chất khô giảm rất nhanh.

2.2.3 Quá trình tự bốc nóng:

- Nguồn gốc của quá trình tự bốc nóng là do tất cả các cấu tử sống hô hấp sinh ra mặt khác độ dẫn nhiệt của sản phẩm lại kém nên lượng nhiệt này không thoát ra được hoặc thoát chậm làm tăng nhiệt độ của khối hạt. Quá trình này gọi là quá trình tự bốc nóng.
- Nguồn nhiệt trong khối lương thực khi bảo quản bao gồm: hô hấp của lương thực chính, hô hấp của vi sinh vật (chủ yếu), hô hấp của các phần tử khác.
- Hoạt động sinh lý của khối lương thực càng cao thì thải nhiệt càng nhiều quá trình tự bốc nóng càng nhanh, khả năng cách ẩm và cách nhiệt của kho và mức độ thoáng cũng ảnh hưởng tới quá trình tự bốc nóng.
- Quá trình tự bốc nóng còn phụ thuộc vào điều kiện bảo quản, trong đó chủ yếu ảnh hưởng nhiều nhất là chiều cao của khối hạt.

- Quá trình tự bốc nóng không phải bắt đầu trong toàn khối hạt mà thường bắt đầu từ một chỗ nào đó có điều kiện thuận lợi cho hoạt động của một số cấu tử rồi dần dần do hiện tượng khuếch tán nhiệt, ẩm rối lan toàn khối hạt.

2.2.4 Quá trình chín sau thu hoạch*:*

- Quá trình chín sau thu hoạch là quá trình xảy ra đối với các loại hạt lương thực vừa mới thu hoạch. Ở thời kỳ này cường độ hô hấp của hạt rất mạnh làm thay đổi một số chỉ số về chất lượng và tỷ lệ nảy mầm của hạt. Ví dụ: khi vừa mới thu hoạch thóc có độ nảy mầm thấp, cơm ít nở và nhiều nhựa, sau vài ba tuần thu hoạch thì độ nảy mầm bắt đầu tăng lên.
- Tuy nhiên quá trình chuyển hoá chất hữu cơ phân tử thấp thành chất hữu cơ phân tử cao có kèm theo sự thoát nước. nếu độ ẩm của khối hạt thấp thì lượng nước thoát ra này ít ảnh hưởng tới chất lượng hạt, nhưng nếu độ ẩm của hạt tương đối cao lại thêm lượng nước này cộng thêm lượng hơi nước và nhiệt lượng thoát ra do hô hấp mạnh của hạt và vi sinh vật sẽ làm cho khối hạt chống hỏng.
- Thời gian chín sau thu hoạch còn phụ thuộc vào điều kiện bảo quản thu hoạch như: độ ẩm của hạt, độ ẩm tương đối của không khí, nhiệt độ và thành phần không khí…

CHƯƠNG III: CÁC PHƯƠNG PHÁP BẢO QUẢN LƯƠNG THỰC Ở TRẠNG THÁI KHÔ.

3.1 Nguyên tắc:

Phải giảm độ ẩm của bản thân lương thực xuống dưới độ ẩm giới hạn. Vì tất cả các hoạt động sinh lý, sinh hoá của các cấu tử có trong lô hạt làm giảm số lượng và chất lượng lương thực chỉ có thể xảy ra mạnh mẽ khi độ ẩm của khối hạt đã vượt quá độ ẩm giới hạn.

Độ ẩm giới hạn là độ ẩm mà tại đó các hạt lương thực không còn chứa các phân tử nước tự do.

Ở trạng thái khô, mọi hoạt động, lý hoá sinh, vi sinh vật và côn trùng điều bị hạn chế.

3.2 Mục đích và phạm vi ứng dụng:

❖ **Mục đích:**

- Làm giảm sự hư hỏng sản phẩm do quá trình biến đổi về mặt vật lý, hoá học, sinh học của sản phẩm và sự phát sinh, phát triển của vi sinh vật và côn trùng. Nếu sản phẩm được làm khô đến một độ ẩm thúch hợp thì các quá trình trên ít xảy ra hoặc xảy ra rất chậm.

➢ Ví dụ: Khi mới thu hoạch, sản phẩm dạng hạt thường có độ ẩm khá cao, trung bình từ 20 – 30%, hạt thu hoạch vào mùa mưa độ ẩm có thể lên tới 35 – 40%. Những sản phẩm ẩm, tươi này nếu được sấy khô kịp thời thì sẽ giữ vững được chất lượng, ngược lại nếu chậm sấy sản phẩm có thể bị thâm, chua, thối thậm chí có thể bị hư hỏng hoàn toàn, …

- Giảm khối lượng và thể tích của sản phẩm, từ đó làm giảm chi phí cho quá trình bao gói, bảo quản và vận chuyển.

- Tạo điều kiện thuận lợi cho các quá trình chế biến tiếp theo như: nghiền, trộn,… Phần lớn các sản phẩm lương thực dạng hạt khi được làm khô dễ chế biến hơn so với sản phẩm ban đầu.

❖ **Phạm vi ứng dụng:**

Phương pháp bảo quản ở trạng thái khô được áp dụng để bảo quản hạt lương thực, khoai sắn lát thái khô,…

***3.3 Cơ sở lý thuyết của quá trình làm khô*:**

Làm khô là quá trình nước từ vật liệu ẩm khuyếch tán, b ốc hơi ra không khí xung quanh nó.

Quá trình này được thực hiện do sự chênh lệch áp suất hơi nước ở môi trường xung quanh và trên bề mặt vật liệu ẩm.

Để làm cho lượng ẩm trên bề mặt sản phẩm bốc hơi cần có điều kiện:

$$\mathbf{P_m > P_K}$$

$$\mathbf{P_m - P_k = \Delta p}$$

P_m: Áp suất hơi nước trên bề mặt vật liệu

P_k: Áp suất riêng phần của hơi nước trong không khí.

Δp: Động lực của quá trình sấy

- Trị số Δp càng lớn, thì lượng ẩm chuyển ra môi trường xung quanh càng mạnh và quá trình sấy được thực hiện nhanh hơn.

Như vậy, quá trình bốc hơi nước ra không khí xung quanh phụ thuộc vào cả P_m và P_k, trong đó P_m phụ thuộc vào nhiệt độ sấy, độ ẩm ban đầu của vật liệu và tính chất liên kết của nước trong vật liệu, còn P_k phụ thuộc chủ yếu vào lượng hơi nước có trong không khí.

- Nếu $P_m > P_k$ ($\Delta p > 0$) thì lượng ẩm trên bề mặt sản phẩm bốc hơi vào trong không khí làm cho áp suất hơi trên bề mặt vật liệu P_m giảm xuống. Từ trong vật liệu nước sẽ được khuếch tán ra bề mặt và bốc hơi thiết lập cân bằng mới giữa áp suất bề mặt và độ ẩm. Độ ẩm của vật liệu giảm dần theo quá trình cho đến khi $P_m = P_k$ ($\Delta p = 0$) thì quá trình sấy ngừng lại.

- Nếu $P_m < P_k$ ($\Delta p < 0$) thì ngược lại vật liệu sẽ hút ẩm và quá trình này được gọi là quá trình hấp thụ nước, nó được diễn ra cho đến khi độ ẩm của vật liệu đạt tới trị số độ ẩm cân bằng thì dừng lại.

Quá trình nước từ vật liệu ẩm bay hơi, kèm theo sự thu nhiệt. Vì thế, nếu không có sự đốt nóng, cung cấp nhiệt từ bên ngoài vào thì nhiệt độ của vật liệu giảm xuống. Khi nhiệt độ giảm sẽ làm giảm áp suất hơi trên bề mặt, dẫn đến làm chậm tốc độ bốc hơi nước. Do đó, muốn sấy nhanh, phải cung cấp lượng nhiệt từ bên ngoài vào để làm tăng nhiệt độ của vật liệu.

Quá trình sấy được chia làm 3 giai đoạn:

- Giai đoạn đầu: làm nóng vật liệu, nhằm đưa vật liệu sấy từ nhiệt độ thấp lên nhiệt độ cao có thể bay hơi được. Giai đoạn này diễn ra trong thời gian ngắn.
- Gai đoạn thứ hai: tốc độ sấy không thay đổi. Toàn bộ nhiệt từ không khí truyền vào cho vật liệu dùng để bốc hơi nước. Nhiệt độ của vật liệu hầu như không đổi và bằng nhiệt độ của hơi nước bốc ra. Độ ẩm của vật liệu giảm xuống rất nhanh.
- Giai đoạn cuối: tốc độ sấy giảm, độ của vật liệu cũng giảm dần, trong khi đó nhiệt độ của vật liệu tăng dần. Giai đoạn này được diễn ra khi vật liệu có độ ẩm cân bằng thì tốc độ sấy bằng 0, quá trình sấy dừng lại.

3.4 Ảnh hưởng của quá trình sấy tới chất lượng của hạt.

Quá trình sấy ít nhiều sẽ ảnh hưởng tới chất lượng của hạt. Mức độ ảnh hưởng nhiều hay ít phụ thuộc vào chế độ sấy. Nếu nhiệt độ sấy càng thấp, tốc độ bốc hơi ẩm càng chậm thì biến đổi về mặt chất lượng càng giảm. Quá trình sấy hạt thường dẫn đến các biến đổi làm tăng độ cứng, độ dẻo, giảm độ trắng, và giảm khả năng hấp phụ nước của hạt hay bột.

1. Khả năng xay xát hạt:

Hạt sau khi sấy khô trở nên cứng giòn hơn nên tốn năng lượng hơn trong quá trình xay xát. Trong quá trình bốc hơi nước từ hạt, phụ thuộc vào nhiệt độ và độ ẩm ban đầu của hạt và của dòng tác nhân sấy mà tốc độ bốc hơi ẩm khác nhau có thể dẫn đến hiện tượng rạn nứt hạt, làm tăng lượng hạt vỡ khi xay xát. Điều này thấy rất rõ đối với hạt thóc. Nguyên nhân gây ra hiện tượng nứt gãy là do gradient ẩm từ ngoài vào tâm hạt thóc khi sấy quá cao. Độ ẩm bên ngoài giảm nhanh trong khi bên trong ẩm còn nhiều. Khi nhiệt độ tăng hơn 55^oC, thể tích tăng sẽ tạo ra lực căng cục bộ trong hạt và nếu lực

căng này lớn sẽ làm nứt, gãy hạt, đặc biệt dọc theo các vách ngăn giữa các hạt protein và hạt tinh bột. Không chỉ nhiệt độ, thời gian sấy kéo dài cũng có tác động làm gãy vỡ hạt.

2. Tính chất công nghệ:

Sau khi sấy khô, hạt gạo trở nên cứng hơn, khả năng hấp phụ nước giảm, do đó gạo nấu dễ bị nhão hơn. Quá trình sấy cũng sẽ ảnh hưởng tới độ nhớt của hồ tinh bột. Tính chất nướng bành của bột mì có thể giảm khi sấy hạt lúa mì ở nhiệt độ cao hơn 80^oC do các biến tính protein của lúa mì.

3. Giá trị dinh dưỡng:

Khi ta sấy hạt mà đảm bảo cho hạt không bị hư hỏng về tính chất công nghệ thì gây rất ít biến đổi về dinh dưỡng. nhưng khi sấy với nhiệt độ cao để làm thức ăn gia súc thì có các biến đổi về dinh dưỡng, nhất là các vitamin nhạy với nhiệt có thể sẽ mất hoạt tính vitamin.

4. Tính chất cảm quan:

Sau thời gian sấy hạt, dù chế độ sấy rất nhẹ, độ trắng của hạt cũng bị thay đổi theo khuynh hướng giảm độ trắng, tăng độ vàng của hạt. Độ dẻo của gạo có thể tăng cũng có thể không thay đổi trong quá trình sấy hạt. Nhưng thông thường khi nhiệt độ cao, tốc độ bốc hơi ẩm quá nhanh sẽ có khả năng làm đứt các mạch tinh bột và làm giảm độ nhớt, dẻo.

5. Khả năng nảy mầm của hạt:

Hạt dùng để làm giống hay hạt đại mạch dùng để sản xuất malt thì khi sấy khô cần lưu ý đến ảnh hưởng của nhiệt độ làm giảm khả năng nẩy mầm của hạt. Thông thường nhiệt độ này là 43^oC. Nhiệt độ làm giảm khả năng nẩy mầm hạt phụ thuộc vào độ ẩm ban đầu của hạt, độ ẩm càng cao thì nhiệt độ cần phải càng thấp.

3.5 Các phương pháp sấy

Để sấy khô hạt lương thực, hiên nay người ta thường áp dụng phương pháp sấy tự nhiên và sấy nhân tạo.

3.5.1 Phương pháp sấy tự nhiên

Là phương pháp làm khô đơn giản nhất bao gồm hong gió tự nhiên và phơi nắng.

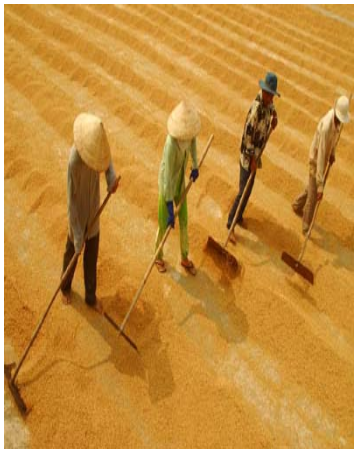
1. Hong gió tự nhiên

- Hong gió tự nhiên thường áp dụng cho trường hợp sản phẩm mới thu hoạch có độ ẩm cao với khối lượng không lớn. Do có độ ẩm cao nên áp suất hơi nước trên bề mặt sản phẩm lớn hơn so với áp suất hơi nước riêng phần trong không khí làm cho nước trong sản phẩm bốc hơi ra bên ngoài. Thời tiết càng khô ráo thì tốc độ bay hơi nước càng mạnh và ngược lại. Vì vậy, khi độ ẩm tương đối của không khí quá lớn đặc biệt khi sương mù thì hong gió sẽ không có hiệu quả.

- Phương pháp này có ưu điểm: đơn giản, dễ thực hiện nhưng tốc độ bay hơi chậm, thời gian kéo dài, khó giảm được độ ẩm tới mức cần thiết để bảo quản.

Do đó, phương pháp này chỉ được sử dụng để làm ẩm sơ bộ cho sản phẩm mới thu hoạch khi chưa kịp phơi sấy để tránh xảy ra thối mốc hay mọc mầm,....

2. Phơi nắng



- Phơi nắng là phương pháp sấy tự nhiên, lợi dụng nhiệt bức xạ của mặt trời để làm khô sản phẩm.

- Nguyên lý của phương pháp sấy bằng ánh nắng mặt trời là sản phẩm hấp thụ năng lượng bức xạ của các tia mặt trời làm tăng nhiệt độ và áp xuất hơi trên bề mặt, do đó xảy ra quá trình bốc hơi nước từ sản phẩm vào không khí làm sản phẩm khô dần.

- Phương pháp này có ưu điểm: đơn giản, rẻ tiền nhưng nhược điểm là phụ thuộc vào điều kiện thời tiết, sản phẩm khô không được đồng đều, tốn nhiều công sức, không cơ khí hóa được.

Tuy vậy phương pháp này vẫn được sử dụng rộng rãi ở nhiều nước, đặc biệt ở nước ta.

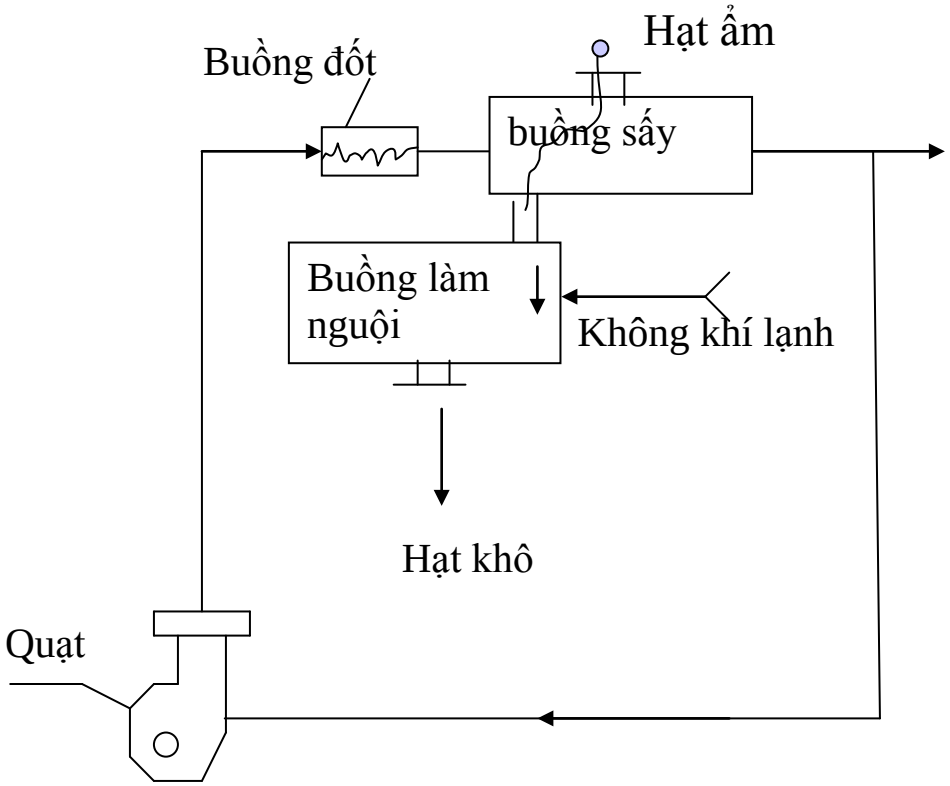
3.5.2 Sấy nhân tạo

- Sấy nhân tạo được thực hiện nhờ có tác nhân sấy đốt nóng (khói lò hoặc không khí) chúng tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp với vật liệu, đốt nóng và hút nước của nó.

- Sấy nhân tạo có nhược điểm: quá trình sấy tốn nhiều nhiệt năng, vốn đầu tư thiết bị cao. Tuy vậy, phương pháp này tạo ra tạo ra sản phẩm có chất lượng cao và có thể làm

khô một khối lượng sản phẩm lớn, trong một thời gian ngắn với bất kỳ điều kiện thời tiết nào hoặc có thể tách hết lượng ẩm liên kết bền vững ra khỏi sản phẩm khi cần thiết. Hiện nay, sấy nhân tạo có nhiều phương pháp khác nhau: sấy đối lưu, sấy tiếp xúc, sấy bằng bức xạ hồng ngoại, sấy bằng dòng điện cao tần,…

- Tác nhân sấy là không khí được đốt nóng đến nhiệt độ thích hợp (tùy theo vật liệu sấy) để làm giảm độ ẩm tương đối trước khi đưa vào tiếp xúc với vật liệu sấy. Không khí mang nhiệt đến cho vật sấy đồng thời mang ẩm từ vật liệu sấy ra khỏi buồng sấy.



Sơ đồ công nghệ hệ thống thiết bị sấy đối lưu

Không khí được quạt thổi vào buồng đốt, sau đó đi vào buồng sấy, ở đó có hạt ẩm cần được làm khô. Hạt tiếp xúc trực tiếp với không khí nóng, nhả ẩm ra không khí và khô dần. Quá trình sấy có thể kết thúc trước khi vật liệu sấy đến độ ẩm bảo quản. Hạt sau khi làm khô nhiệt độ vẫn cao,vì vậy cần phải làm nguội tới nhiệt độ gần với nhiệt độ môi trường trước khi nhập kho bảo quản. Khi làm nguội hạt trực tiếp bằng không khí môi trường, độ ẩm của hạt tiếp xúc giảm xuống 1-2%.

Thực tế để sấy các loại hạt lương thực hiên nay, người ta thường áp sụng các phương pháp sau :

3.5.2.1. Phương pháp sấy hai giai đoạn

- Sấy hai giai đoạn được áp dụng để giảm bớt tải trọng cho thiết bị sấy trong thời vụ căng thẳng, đặc biệt là khi thu hoạch hạt giống vào lúc trời mưa.
- Hạt được sấy ở nhiệt độ cao đến độ ẩm trung bình (20% đối với ngô, 18% đối với thóc) có thể bảo quản tạm thời trong thời gian nào đó mà vẫn không bị hư hỏng. Sau đó được chuyển sang sấy ở nhiệt độ thấp bằng không khí môi trường hoặc không khí được đốt nóng them 3- 5^0C trong vài ngày hoặc vài tuần cho tới khi đạt độ ẩm yêu cầu.

Ví dụ: thóc ở độ ẩm tới 18% có thể cất giữ tối đa 20 ngày mà không gây thiệt hại đáng kể cả về số lượng và chất lượng.

3.5.2.2 Phương pháp sấy nhiều giai đoạn

- Do hạt mới thu hoạch có độ ẩm cao, trong hạt có nhiều nước tự do nên tính bền nhiệt thấp. Khi nhiệt độ sấy và độ ẩm hạt cao sẽ gây nên rạn nứt hạt. nguyên nhân hình thành các vết nứt là do độ ẩm của lớp ngoài hạt giảm nhanh tạo ra trạng thái căng thể tích của phần trung tâm, khi tăng nhiệt độ làm cho sức căng đó vượt quá độ bền hạt nên tạo ra các vết nứt. Các vết nứt xuất hiện theo các vách protein ngăn cách giữa các hạt tinh bột.
- Để giảm tỷ lệ hạt nứt yêu cầu phải sấy nhiều lần. Sau mỗi lần sấy hạt được ủ ở nhiệt độ thích hợp. Mục đích ủ để làm giảm độ chêch lệch độ ẩm giữa lớp ngoài và lớp trung tâm hạt do sự chuyển ẩm từ trung tâm ra phía ngoài. Độ ẩm ban đầu của hạt càng cao thì số lần sấy - ủ càng tăng. Nhiệt độ tác nhân sấy lần trước thấp hơn lần sau. Các lần sấy-ủ-sấy-ủ cứ luân phiên nhau cho tới khi đạt độ ẩm bảo quản thì có thể làm nguôi bằng không khí môi trường. Mỗi lần sấy chỉ có thể tách lượng ẩm từ 2 – 2.5 %.
- Phương pháp này làm giảm độ rạn nứt của hạt, tăng độ nảy mầm đối với hạt giống lên rất nhiều nhưng lại kéo dài thời gian sấy.

CHƯƠNG IV. THIẾT BỊ MÁY

4.1 Phân loại thiết bị

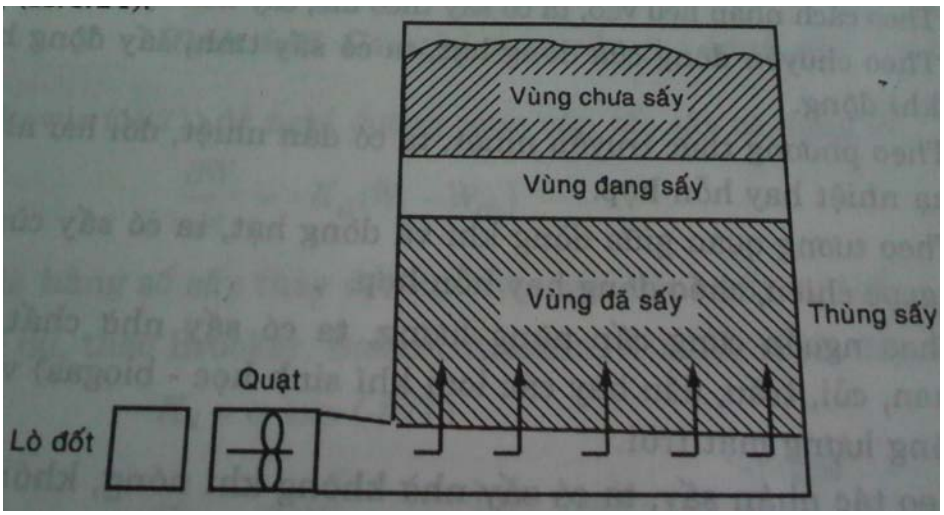
Có nhiều cách phân loại máy sấy khác nhau dựa trên chuyển động hạt, trên năng lượng cung cấp, trên dạng nguyên liệu vào… Có một số cách phân loại thông dụng sau:

- Theo cách nhập liệu vào: sấy theo mẻ, sấy liên tục hay hỗn hợp.
- Theo chuyển động của dòng hạt: sấy tĩnh, sấy động, sấy khí động.
- Theo phương thức truyền nhiệt: dẫn nhiệt, đối lưu nhiệt, bức xạ nhiệt hay hỗn hợp.
- Theo tương quan giữa dòng khí và dòng hạt: sấy cùng chiều, ngược chiều, chéo dòng hay hỗn hợp.
- Theo nguồn cung cấp năng lượng: sấy nhờ chất đốt (như than, củi, trấu, dầu…) và sấy nhờ năng lượng mặt trời.
- Theo tác nhân sấy: sấy nhờ không khí nóng, khói lò hay hơi nước quá nhiệt.

4.2 Dạng thiết bị sấy tĩnh

- Cấu tạo của thiết bị sấy tĩnh: thùng sấy, quạt, lò đốt.
    - Thùng sấy: chứa hạt.
    - Quạt: di chuyển dòng tác nhân sấy qua lớp hạt.
    - Lò đốt: để nâng nhiệt tác nhân sấy khi cần thiết.
- Khi thiết kế thiết bị sấy tĩnh, các thông số chính cần phải xác định là nhiệt độ và vận tốc dòng tác nhân sấy cũng như chiều dày lớp hạt trong thiết bị. Các thông số này sẽ ảnh hưởng tới nhiệt độ hạt và tốc độ bốc hơi ẩm.
- Trong các thiết bị sấy dạng tĩnh, không nhất thiết phải thổi khí nóng mà ta có thể thổi không khí khô vào thiết bị. Khi thổi khí khô, nhiệt độ thấp nhưng chất lượng hạt sẽ cao hơn khi sấy với nhiệt độ cao. Sau khi sấy, hạt khô có thể lấy ra hoặc tiếp tục để lại trong thùng sấy như là kho bảo quản có kết hợp thông thoáng. Kết cấu thùng sấy như là kho bảo quản có quạt gió và hệ thống phân phối gió.

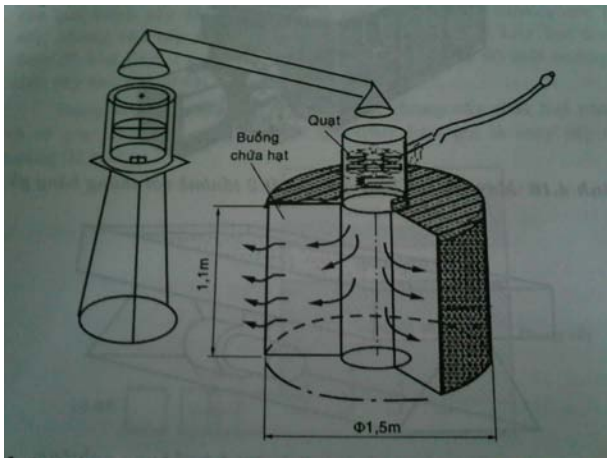
Dạng sấy tĩnh đơn giản nhất là thùng sấy chất hạt phía trên và có quạt thổi khí nóng từ dưới lên trên được gọi là máy sấy tĩnh vỉ ngang.



Sơ đồ máy sấy tĩnh

- Các buồng sấy có thể làm bằng gỗ, gạch, bê tông hay kim loại tùy thuộc điều kiện kinh tế từng vùng. Sàn của buồng sấy có thể bằng lưới đan hay tấm kim loại đột lỗ. Trong thiết bị sấy như vậy, hạt được đổ vào và lấy ra bằng tay.

- Một số loại máy sấy tĩnh:

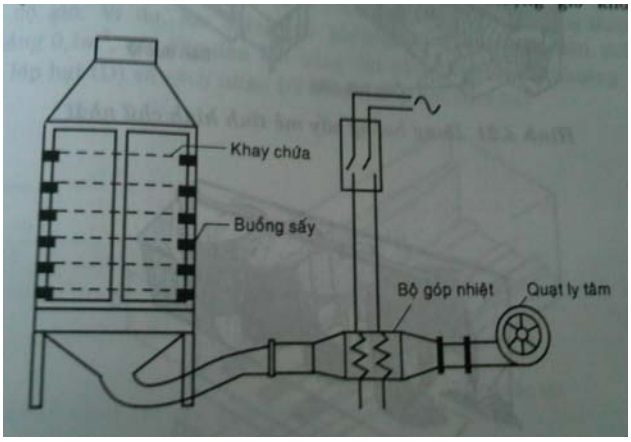


Máy sấy SRR của Đại Học Nông Lâm TP. HCM

Nguyên tắc hoạt động của máy sấy SRR: sau khi lúa được nạp vào khoảng giữa hai bồ cót và bạt phủ được cột lại, đóng cầu dao điện cho quạt hoạt động. Quạt hút không khí trời thổi xuyên qua lớp hạt làm khô hạt dần từ trong ra ngoài. Ban đêm thì ngưng quạt để tiết kiệm điện, tránh hồi ẩm vì ẩm độ trong không khí cao, nhiệt độ thấp. Nếu muốn rút ngắn thời gian sấy thì đêm vẫn chạy quạt và phải đốt điện trở hoặc đốt lò than

them để giảm độ ẩm khồng khí sấy. Tương tự ngày mưa dầm phải mở điện trở hoặc lò than để hạt khô nhanh hơn. Nếu ban ngày nắng, vẫn tiếp tục đóng điện trở hoặc đốt lò than để hạt khô nhanh hơn, nhưng hao điện và lớp lúa trong sẽ quá khô làm mất khối lượng và khi xay sẽ bị gãy nhiều gạo hơn.

- Thiết bị sấy tĩnh dạng ngang :



Máy sấy tĩnh vĩ ngang do CPCRI sang chế

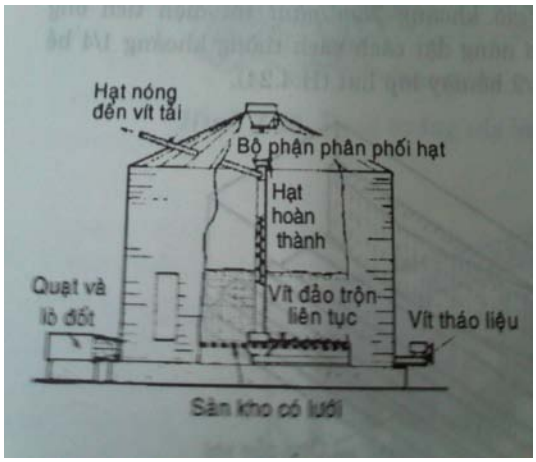
4.3 Dạng thiết bị sấy động

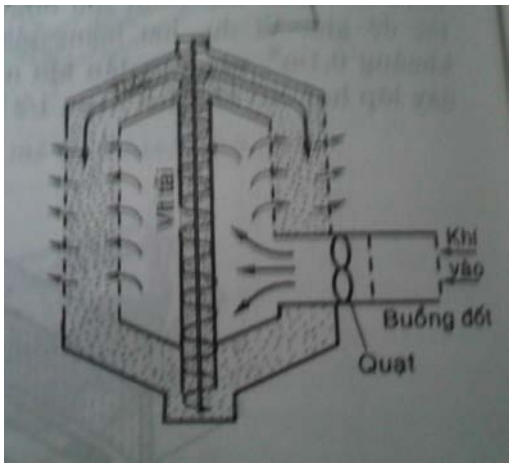
Sấy động có thể sử dụng thiết bị sấy mẻ đảo trộn hay dạng thiết bị sấy mẻ liên tục.

a) Sấy mẻ tuần hoàn

Thiết bị sấy mẻ đảo trộn tuần hoàn có cấu trúc đơn giản hơn máy sấy lien tục, có ưu điểm là thơi gian sấy ngắn và hiệu quả sử dụng nhiệt cao hơn so với thiết bị sấy tĩnh do chuyển động liên tục của hạt. Máy có ưu điểm là năng suất sấy hạt cao nhưng giá đầu tư và chi phí sấy lớn hơn máy sấy tĩnh. Máy thường được dung sấy hạt ướt đến độ ẩm bảo quản, vì vậy thường được xây dựng ngay tại vùng nguyên liệu hay thiết kế dạng di động.

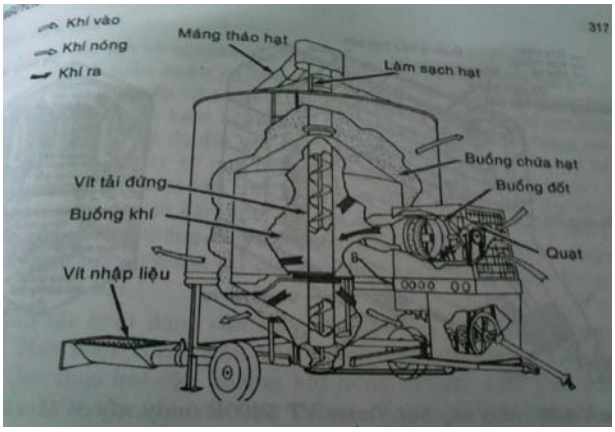
- Nguyên tắc hoạt động trong máy sấy mẻ tuần hoàn là: hạt được nhập liệu từ đỉnh, chảy xuống dọc bên thành thiết bị. Khí nóng được thổi ở dưới đáy thiết bị qua tấm lưới đục lỗ và xuyên qua lớp hạt. Hạt từ đáy sẽ theo vít tải đặt giữa máy tuần hoàn lên đỉnh cho đến khi đạt được độ ẩm cần thiết sẽ được tải ra ngoài qua vít tải hạt ra.



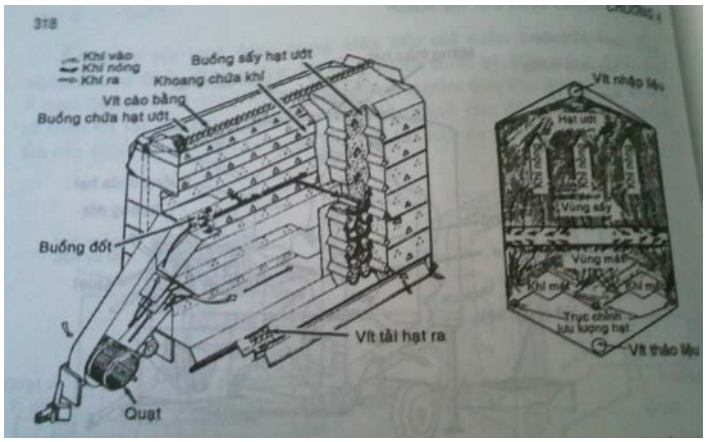


Nguyên tắc hoạt động của máy mẻ tuần hoàn

- Có nhiều dạng máy sấy hạt khác nhau, được tạo ra nhằm đáp ứng cho các loại hạt khác nhau: máy sấy GT 380, máy sấy hạt Vertec VT 5600R…



Máy sấy GT 380

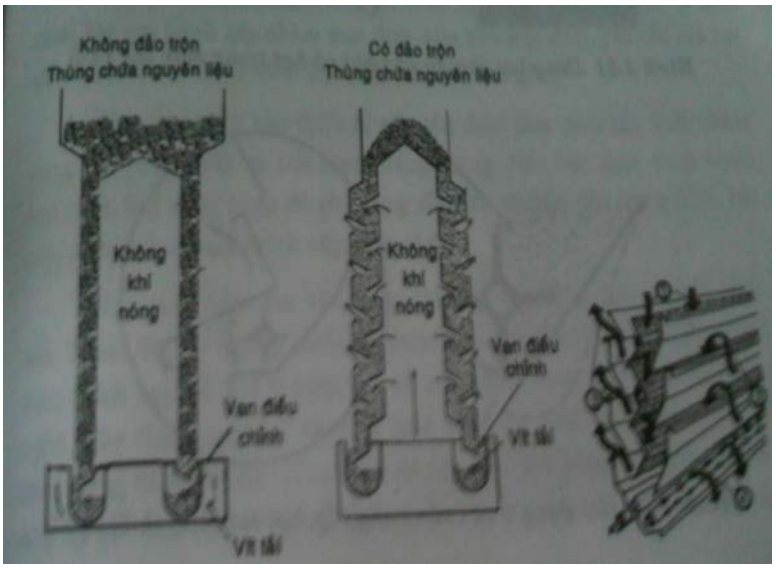


Máy sấy hạt Vertec VT 5600R (máy sấy có làm mát hạt)

b) Sấy liên tục

Về cấu tạo và nguyên tắc hoạt động, máy sấy hạt lien tục giống với máy sấy mẻ tuần hoàn năng suất lớn. khác nhau căn bản của hai dạng thiết bị này là sấy lien tục có thiêdt kế lớn hơn để hạt chỉ qua máy một lần mà không cần tuần hoàn trở lại

- Thiết bị sấy liên tục là dạng thiết bị sấy có quy mô công nghiệp, năng suất máy cao và chi phí vận hành cho một tấn thóc thấp hơn thiết bị sấy mẻ.
- Để vận hành tốt thiết bị sấy liên tục cần kết hợp với hệ thống thiết bị vận chuyển hạt và hệ thống kho chứa hạt nên giá trị đầu tư cao.
- Thiết bị sấy liên tục được đặt tại các kho chứa hạt lớn, kết hợp chung với các silo ủ và chứa hạt.
- Nguyên tắc hoạt động: hạt được nhập liệu vào thùng nhập liệu phía trên, chảy xuống đáy dọc theo hai cột. Không khí nóng từ giữa được thổi qua lớp hạt ra ngoài. Nếu cột sấy cấu trúc thẳng, hạt sẽ không được đảo trộn trong quá trình sấy nên lưu lượng khí cần khá cao và nhiệt độ khí thấp. Nếu cột sấy thiết kế dạng các tấm ngăn xen kẽ thì hạt trong quá trình rơi xuống sẽ được đảo trộn, trở lực đống hạt giảm, lưu lượng khí cũng giảm theo, trong khi đó nhiệt độ sấy có thể tăng cao hơn.



Nguyên tắc làm việc của máy sấy liên tục dạng cột và không có đảo trộn.

KẾT LUẬN

Việt Nam thuộc vùng khí hậu nóng ẩm, nên có khả năng sản xuất lương thực với sản lượng cao. Muốn giữ lương thực được lâu dài mà chất lượng không bị giảm sút thì cần phải giảm độ ẩm bản thân lương thực xuống dưới độ ẩm giới hạn tức là bảo quản lương thực ở trạng thái khô.

Hiện nay, người ta thường áp dụng phương pháp sấy tự nhiên và sấy nhân tạo để làm khô lương thực. Ở nước ta, số ngày nắng trong năm rất nhiều. Vì thế, phương pháp phơi nắng được sử dụng rất phổ biến và rộng rãi với những hộ gia đình sản xuất với qui mô nhỏ. Tuy vậy, phương pháp sấy nhân tạo có nhiều ưu điểm hơn sấy tự nhiên. Sấy nhân tạo tạo ra sản phẩm có chất lượng cao và có thể làm khô một khối lượng sản phẩm lớn trong một thời gian ngắn với bất kỳ điều kiện thời tiết nào hoặc có thể tách hết lượng ẩm liên kết ra khỏi sản phẩm. Nên phương phấp sấy nhân tạo được áp dụng rất rộng rãi để sấy nguyên liệu lương thực.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1/ Công nghệ bảo quản và chế biến lương thực – bảo quản lương thực (tập 1) – Trần Thị Thu Hà

2/ Giáo trình công nghệ bảo quản và chế biến lương thực – Sở giáo dục và đào tạo Hà Nội – NXB Hà Nội