

KS. NGUYỄN THỊ MINH PHƯƠNG

**Bảo quản
chế biến**

RAU QUẢ THỰC PHẨM



NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

KS. NGUYỄN THỊ MINH PHƯƠNG

Bảo Quản Chế Biến
RAU QUẢ THỰC PHẨM

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2008

LỜI NÓI ĐẦU

Thời gian qua, công nghiệp chế biến hoa quả đã đạt được những thành tựu đáng kể. Năm 2000 - 2001, kim ngạch xuất khẩu của ngành đã lọt vào "Top 10" nhóm mặt hàng đứng đầu cả nước, trong đó có tới 85 - 90% là sản phẩm chế biến. Góp phần vào sự phát triển đó phải kể đến công tác bảo quản nguyên liệu hoa quả chế biến với nhiều nội dung như quy hoạch vùng nguyên liệu, ứng dụng tiến bộ kỹ thuật, giống, quản lý định mức tiêu dùng,...

Tuy nhiên, công tác này hiện còn nhiều hạn chế, một trong những biểu hiện đó đã được tổng kết tại Hội nghị "Sơ kết 4 năm thực hiện chương trình phát triển hoa quả" là tình trạng "Công tác sơ chế và bảo quản rau củ quả chưa được nông dân quan tâm đúng mức". Thực tế hiện nay người sản xuất chưa quen nhiều với công việc bảo quản sau thu hoạch, hầu hết là bán trực tiếp hoặc nếu có đưa đến những chợ đầu mối cũng còn rất manh mún, không tập trung dẫn đến thiếu nguồn nguyên liệu xuất khẩu. Công tác tuyên truyền về phương pháp bảo quản và sơ chế nông sản ít được các nhà khoa học quan tâm, giới thiệu.

Bên cạnh những khó khăn về đầu ra cho nông sản Việt Nam còn có một vấn đề, đó là kiến thức về bảo quản và sơ chế nông sản của nước ta còn hạn chế. Đã có những địa phương được Nhà nước cho tiền và đưa cán bộ xuống tập huấn về cách nuôi trồng nấm, nhưng khi kết thúc khóa

học thì những vùng trồng nấm đó cũng thu hẹp dần. Hỏi ra thì được biết bà con chỉ được học và thực hành về cách nuôi trồng chứ không được học về cách chế biến và bảo quản. Hơn thế nữa, thiết bị bảo quản và sấy nấm của các đơn vị Nhà nước bán ra với giá rất cao nên bà con không đủ vốn để mua. Nấm làm ra nhiều quá, bán tại địa phương không xuể, giá thành rẻ mạt mà không bán được nhiều, do đó người trồng nấm lại chuyển sang làm việc khác. Đó chỉ là một ví dụ trong rất nhiều khó khăn của người làm nông - ngư nghiệp ở nước ta hiện nay.

Xuất phát từ những vấn đề nêu trên, Trung tâm Nghiên cứu Hỗ trợ Xuất bản trân trọng giới thiệu cuốn sách "Bảo quản chế biến rau quả thực phẩm". Mong rằng cuốn sách này sẽ là tài liệu bổ ích cho Quý bạn đọc gần xa, các cơ sở chế biến quy mô hộ gia đình, quy mô trang trại,... quan tâm đến công nghệ sơ chế, bảo quản chế biến hoa quả Việt Nam.

Do biên soạn lần đầu, trong thời gian ngắn nên cuốn sách chắc không tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi mong nhận được những ý kiến đóng góp của quý bạn đọc để bộ sách ngày càng hoàn thiện.

Mọi ý kiến xin gửi về:

TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU HỖ TRỢ XUẤT BẢN

Số 12, ngõ 30/18 Tạ Quang Bửu, Bách Khoa, HN

ĐT-Fax: 04.868 4979

Email: bicenter@hn.vnn.vn; ncxb.sach@gmail.com

CHƯƠNG I

CÔNG TÁC BẢO QUẢN, CHẾ BIẾN NÔNG SẢN HIỆN NAY TẠI VIỆT NAM VÀ MỘT SỐ NƯỚC

Việt Nam là một nước đang phát triển, trong đó phát triển nông nghiệp là một trong những mục tiêu được quan tâm hàng đầu ở nước ta hiện nay. Việc áp dụng những tiến bộ khoa học vào sản xuất và xử lý sau thu hoạch đang được Nhà nước và những người nông dân đặc biệt quan tâm.

Trên thế giới, đặc biệt ở các nước có nền nông nghiệp tiên tiến thì hệ thống đảm bảo chất lượng hàng nông sản không còn là một khái niệm mới mẻ đối với người nông dân, nhà thu mua xử lý, nhà kinh doanh cũng như nhà quản lý sản xuất hàng nông nghiệp. Cũng chính vì tầm quan trọng của nó nên trong các tài liệu tập huấn hay giáo trình giảng dạy về xử lý bảo quản rau quả đều có hướng dẫn thực hiện hệ thống đảm bảo chất lượng rau, quả tươi. Trên mạng thông tin Internet, chúng ta có thể truy cập tham khảo các dự án về phát triển rau quả tươi,... trong đó các nhà kinh doanh, nhà sản xuất giới thiệu về rau quả của họ đã áp dụng hệ thống bảo đảm chất lượng như thế nào. Ví dụ: Những người của California Grape Commission (USA) đến Việt Nam tổ chức tiếp thị nho, họ

luôn nói đến chất lượng nhỏ của họ được quản lý theo hệ thống chất lượng từ sản xuất cho đến phân phối, tiêu thụ, v.v...

Một số phương pháp và yêu cầu kỹ thuật của hệ thống xử lý sau thu hoạch ở Ôxtrâyliia dưới đây sẽ phần nào giúp cho những người nông dân, nhà thu mua xử lý, nhà kinh doanh cũng như nhà quản lý sản xuất hàng nông nghiệp Việt Nam có thêm những kinh nghiệm để đưa chất lượng hàng nông sản nước ta bắt kịp với nhu cầu của người tiêu dùng trong và ngoài nước.

I. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT VÀ MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP BẢO QUẢN CÁC LOẠI RAU TRUNG QUỐC

1. Biện pháp kỹ thuật trong bảo quản rau quả tươi

Để hạn chế sự hư hỏng trong quá trình bảo quản, chúng ta phải đảm bảo những yêu cầu kỹ thuật sau đây:

- Khi thu hoạch rau quả cần thu hái đúng thời vụ, đúng độ chín, tránh thu hoạch quá non, tránh những ngày mưa, phải loại bỏ những rau quả bị sâu bệnh và dập nát.

- Khi vận chuyển cần tránh quăng ném, phải nhẹ nhàng, tránh dập nát để hạn chế sự xâm nhập của vi sinh vật vào rau quả.

- Không nên chất đống rau quả ngoài trời nắng nóng, rau quả sẽ hô hấp mạnh và dẫn đến hư hỏng.

- Rau quả cần được xếp vào kho mát hoặc kho lạnh.

Phải đảm bảo giữ được vài tháng (đối với loại quả).

Có thể sử dụng phương pháp hóa học, phương pháp sunfit hóa để bảo quản. Nếu để sử dụng lâu dài có thể đóng các loại quả vào những thùng gỗ có lót giấy chống ẩm, giấy tráng parafin (bảo quản các loại quả) hoặc có thể cho vào những túi polyetylen có đục lỗ.

Ngoài ra chúng ta có thể dùng biện pháp sơ chế như sấy khô, muối chua để giữ rau quả được lâu dưới dạng thành phẩm khác.

2. Kỹ thuật sunfit hóa để bảo quản sản phẩm sơ chế rau quả

2.1. Đặc điểm kỹ thuật sunfit hóa

Sunfit hóa là phương pháp bảo quản rau quả bằng SO_2 hoặc H_2SO_3 .

Khí sunfuaro và H_2SO_3 là một chất khử mạnh, có tác dụng diệt trùng mạnh, diệt các loại vi sinh vật, nó có thể làm giảm hàm lượng oxy trong các tổ chức tế bào của rau quả. H_2SO_3 tan vào các phức chất protein - lipoit của tế bào vi sinh vật làm chết tế bào, cản trở sự hô hấp của vi sinh vật và tham gia vào việc kết hợp với các sản phẩm trung gian để cản trở quá trình trao đổi của vi sinh vật. Vì thế nó sẽ kìm hãm sự phát triển của vi sinh vật hiếu khí và kìm hãm hoạt động của men oxy hóa khử. Ví dụ ở nồng độ SO_2 là 0,01% vi khuẩn *E.coli*

không phát triển được.

Tác dụng bảo quản của SO_2 và H_2SO_3 ở nhiệt độ bình thường là ở nồng độ 0,05 - 0,2% khối lượng sản phẩm có tác dụng tốt.

Hiệu quả của SO_2 và H_2SO_3 phụ thuộc vào nồng độ của chúng cao hay thấp và phụ thuộc vào nhiệt độ khi xử lý. Ví dụ đối với tương quả ở $t^\circ = 75^\circ\text{C}$ thì nồng độ SO_2 là 0,05%; ở $t^\circ = 30 - 40^\circ\text{C}$ thì nồng độ SO_2 là 0,1 - 0,15%.

Ngoài ra hiệu quả của nó còn phụ thuộc vào độ pH của môi trường tức là phụ thuộc vào nồng độ ion H^+ . Nếu môi trường là pH kiềm hoặc trung tính thì SO_2 không có tác dụng, mà ngược lại nó chỉ có tác dụng bảo quản những loại rau quả chứa nhiều axit hữu cơ. Nếu độ axit của rau quả càng cao thì nồng độ SO_2 sử dụng càng thấp.

Ở môi trường pH = 7 thì nồng độ SO_2 là 0,5% vi sinh vật vẫn hoạt động được.

Ở pH = 3,5 thì nồng độ SO_2 là 0,03 - 0,05% đã không chế được vi sinh vật.

Ở pH = 2,5 thì nồng độ SO_2 chỉ cần 0,01 - 0,03% là ức chế được vi sinh vật.

Khi pH < 3,5; H_2SO_3 không bị phân ly mà có tác dụng mạnh với vi khuẩn. Vì vậy, trong môi trường axit khả năng bảo quản của H_2SO_3 tăng lên. H_2SO_3 không những

có khả năng bảo quản rau quả chưa bị thối rữa mà ngay cả rau quả đang bị hỏng cũng có khả năng ngăn chặn.

H_2SO_3 có khả năng kết hợp với chất khác như đường, aldehyt, xeton, cellulosa, chất chất, pectin, protid,... Do sự kết hợp này mà làm giảm khả năng diệt vi sinh vật của H_2SO_3 .

H_2SO_3 là chất khử mạnh nên dễ làm thay đổi màu sắc của rau quả. Đặc biệt là màu đỏ, xanh, rồi đến vàng và màu lục thì hầu như không bị biến đổi. Những phản ứng mất màu này là thuận nghịch, do đó khi bảo quản bằng SO_2 phải có quá trình khử sunfua (Desunfit). H_2SO_3 có khả năng ăn mòn kim loại (như sắt thép) do đó cần chú ý các dụng cụ và thiết bị sử dụng khi xử lý SO_2 và H_2SO_3 .

Kỹ thuật sunfit hóa: Có hai phương pháp sunfit hóa là khô và ướt.

2.2. Kỹ thuật sunfit hóa ướt

Người ta dùng dung dịch SO_2 đã được chuẩn bị sẵn trong nước lạnh với nồng độ 4,5 - 5,5% để hòa dần vào sản phẩm bảo quản. Số lượng tùy thuộc vào quy trình công nghệ với điều kiện sao cho đảm bảo nồng độ SO_2 trong sản phẩm bảo quản là 0,12 - 0,2%.

2.3. Kỹ thuật sunfit hóa khô

Tức là xử lý quả đựng trong các hòm kín và thùng khô

có chứa SO_2 đặt trong các phòng kín có cấu tạo đặc biệt, hoặc có thể nạp trực tiếp khí SO_2 từ các bình chứa vào trong phòng, hoặc đơn giản hơn là đốt lưu huỳnh trong phòng cũng sinh ra SO_2 .

Dùng SO_2 và H_2SO_3 có hại đến sức khỏe vì thế việc sunfit hóa chỉ được dùng cho những bán thành phẩm chế biến có đun sôi (vì khi đun sôi khí SO_2 sẽ bay lên). Không dùng phương pháp sunfit hóa cho những sản phẩm quả ướp đường.

Dư lượng cho phép trong các sản phẩm như sau:

SO_2 và H_2SO_3 được sử dụng dưới dạng muối của nó. Để cần 1g SO_2 sunfit hóa ta cần như sau:

NaHSO_3	1,6g;
KHNO_3	1,8g;
$\text{Ca}(\text{HSO}_3)$	3,1g;
Na_2SO_3	2g ;
K_2SO_3	2,5g.

Liều lượng dùng cho 1 số sản phẩm:

Loại sản phẩm	Dư lượng mg/1kg sản phẩm
Bán thành phẩm hoa, quả, tương quả	1.000 - 3.000
Tương cà chua bán thành phẩm	1.500
Rau quả ướp đường	100
Nước quả để uống	100

- Dùng xử lý cho cà chua nghiền, nồng độ SO_2 là 0,15% để từ 20 - 30 ngày trong thùng, sau đó đem chế biến cô đặc.

- Làm sạch vỏ khoai tây có thể dùng NaHSO_3 0,1% xử lý trên bề mặt củ trong 2 - 3 phút.

- Đối với quả sấu cũng có thể xử lý quả trước khi sấy bằng H_2SO_3 hoặc NaHSO_3 0,5 - 0,6% trong thời gian 5 - 6 phút.

Khi chế biến bắp cải, xúp lơ, để tránh hiện tượng thâm đen, dùng SO_2 ở nồng độ 0,2% ngâm trong 2 giờ.

Khi chế biến bắp cải dầm giấm, người ta thái mỏng bắp cải rồi ngâm vào trong dung dịch SO_2 0,23% trong 3 phút, sau đó đem chần thì giữ được màu trắng tự nhiên của cải.

Khử sunfua: Để khử khí sunfua ra khỏi thành phẩm, người ta có thể dùng nhiệt độ của hơi nước để xử lý trực tiếp bằng cách cho bán thành phẩm vào nồi, đáy nồi có hệ thống ống phun hơi nước, được nén ở áp suất 1 - 2atm. Phương pháp này khử rất nhanh và sạch nhưng có nhược điểm là do hơi nước phun trực tiếp vào quả nên làm cho hàm lượng nước trong quả tăng lên và khi cô đặc thì tốn thời gian và có khi làm cho phẩm chất thành phẩm bị giảm. Người ta có thể dùng phương pháp đun cách thủy trong nồi hấp cũng có tác dụng tốt để khử sunfua.

3. Bảo quản cải bắp Trung Quốc

Cải bắp Trung Quốc là một loại rau rất quan trọng ở Bắc Kinh và mãi đến năm 1995, chính quyền thành phố mới xóa bỏ hệ thống kiểm soát việc sản xuất và phân phối loại rau này. Mùa gieo trồng của cải bắp là vào mùa thu, từ đầu tháng 8 đến cuối tháng 10, nhưng một lượng nhỏ cũng được trồng trong mùa hè. Mặc dù cải bắp được trồng trên một diện tích rất lớn, nhưng không có máy móc lớn phục vụ từ giai đoạn gieo hạt tới thu hoạch. Tại Trung Quốc, rau được sản xuất thâm canh do diện tích trồng trọt bình quân đầu người thấp trong khi lao động lại dư thừa.

Theo hệ thống phân phối, cải bắp sau khi thu hoạch có thể được chia làm ba nhóm: cải bắp để xuất khẩu, cải bắp bán tươi và cải bắp để bảo quản.

Để phục vụ xuất khẩu thì việc cắt tỉa được thực hiện 2 lần: Đầu tiên, trong khi thu hoạch, cắt bỏ những lá vàng hoặc sâu. Sau đó, tại trung tâm thu nhận, dưới sự chỉ dẫn của những người thu mua, những lá hỏng được cắt bỏ trước khi đóng gói.

Hầu hết các nước xuất khẩu đều yêu cầu lá xanh (thường là 4 lá trở lên) phải được cắt bỏ từ đầu. Việc làm lạnh sơ bộ trong phòng lạnh phải được thực hiện, công đoạn này có thể làm mất một phần nước. Việc vận chuyển sản phẩm xuất khẩu cũng phải có thiết bị làm lạnh. Cải bắp sau khi thu hoạch được bảo quản ở nhiệt độ 0 - 2°C, nên ít bị tổn thất và đảm bảo chất lượng.

Cải bắp được bảo quản trong suốt mùa đông bởi đây là thời gian nông nhàn. Thời gian bảo quản bắt đầu vào đầu tháng 11 và kéo dài khoảng 4 - 5 tháng.

Trong thời gian thu hoạch, loại bỏ lá vàng và lá thối. Để rau dưới trời nắng sẽ làm mất ít nước, song có thể làm cứng bắp cải để chống lại bệnh tật trong thời gian bảo quản. Trước khi xếp vào kho bảo quản, đầu lá được cắt bỏ để giảm thối rữa. Trong suốt thời gian bảo quản dài, cải bắp được xoay tròn và cắt tỉa từng đợt để loại lá vàng úa, ướp lạnh đôi khi cũng có thể ảnh hưởng tới rau trong quá trình bảo quản. Trong quá trình vận chuyển tới chợ bán buôn hoặc bán lẻ, những hư hỏng cơ giới và việc ướp lạnh có thể gây tổn thất nhỏ nhưng tổn thất trong bảo quản là tổn thất chủ yếu đối với cải bắp Trung Quốc. Có thể giảm tổn thất bằng cách bảo quản trong kho có thiết bị khống chế nhiệt độ, kho có quạt thông gió (ở Bắc Kinh có khoảng 10% cải bắp được bảo quản bằng cách này). Nông dân bảo quản cải bắp trong nhà hầm dưới đất có thể giảm sâu và lá thối bằng cách cải tiến cách chất đống và thông gió trong hầm để lưu thông không khí quanh bắp cải.

Để tiêu thụ trên thị trường cải bắp bán ngay không cần phải làm lạnh sơ bộ hoặc cần tới các xe tải phương tiện làm lạnh vì giá bán trên thị trường nội địa không đủ bù đắp chi phí làm lạnh. Phần lớn tổn thất là do việc cắt

tỉa lá và những hư hỏng cơ giới. Cây cải bắp được tỉa ba lần: Trong khi thu hoạch, tại trung tâm thu mua và tại chợ bán buôn. Đôi khi việc cắt tỉa là cần thiết song cũng có những lúc cần tránh. Nếu xử lý thô sơ và không đóng gói trong quá trình vận chuyển sẽ gây ra các hư hỏng cơ giới. Đóng gói tốt và bảo quản lạnh sẽ chắc chắn giảm được tổn thất nhưng sẽ tốn kém đối với thị trường nội địa.

Những tổn thất chủ yếu trong các hệ thống xử lý do những hư hỏng cơ giới, nhiễm bệnh trong bảo quản và hao hụt trọng lượng do héo. Những hư hỏng cơ giới là hậu quả của việc xử lý hoàn toàn thô sơ tại tất cả các công đoạn, song cũng cần lưu ý trong quá trình xử lý thô đôi khi việc gây ra hư hỏng cho rau lại là ý thức của người thực hiện. Ví dụ: khi cân và bốc xếp lên xe tại các trung tâm thu mua, người bán buôn sẽ loại bỏ các lá bên ngoài, sau đó mới cân lại. Sau khi cân, bắp cải được ném xuống đất, làm hỏng lớp lá mới lộ ra. Trong quá trình bốc xếp, người ta sẽ dẫm lên rau và làm hư hại rau. Xe tải bị xếp quá chặt cũng sẽ làm hư hỏng những bắp cải nằm ở sàn xe trong khi vận chuyển đến chợ bán buôn.

Nhiễm bệnh trong quá trình bảo quản và theo sau là những tổn thất do thối, phát sinh từ bảo quản trong những hầm hố được thông gió kém ở ngoài ruộng. Khả năng nhiễm bệnh thối *Erwinia* tăng nếu hố bảo quản không được đào sâu trong ruộng. Hư hỏng do làm lạnh trong

bảo quản cũng góp phần làm tăng sự thối rữa.

Hệ thống xử lý có thể được cải thiện và giảm bớt tổn thất bằng các cải tiến để làm giảm hư hỏng cơ giới như:

- Đảm bảo xử lý một cách cẩn thận ở tất cả các công đoạn sau thu hoạch, đặc biệt sau khi cân tại các trung tâm thu mua.

- Chỉ cắt tỉa lúc thu hoạch và khi đã tới chợ bán buôn, các trung tâm thu mua không cắt tỉa.

- Trong quá trình bốc xếp và vận chuyển, tránh không để cho người bốc xếp dẫm lên rau và đảm bảo rằng xe tải không bị quá tải,...

- Rau được đóng gói và để trên palet sẽ làm giảm hư hỏng do cơ giới, song có thể còn chưa khả thi.

- Khi đóng bao trong túi lưới, không được đóng gói quá đầy do mắt lưới có thể làm hỏng lớp lá ngoài. Một số người bán buôn bao gói bằng giấy, cho vào túi chất dẻo rồi mới cho vào túi lưới. Túi chất dẻo sẽ bảo vệ cái bắp khỏi bị mắt lưới làm hỏng và đỡ bị héo trong quá trình vận chuyển.

Để giảm nhiễm bệnh thối rữa trong bảo quản:

- Không để cây trên ruộng có mức độ thối Erwinia cao.

- Phơi cái bắp dưới nắng để làm khô những lá ngoài trước khi bảo quản. Bước này sẽ tạo một lớp bảo vệ chống thối rữa cho những lá bên trong.

- Cải thiện độ thông thoáng trong hố bảo quản bằng cách xếp chéo các thân bắp và sử dụng dàn lưới mắt cáo để xếp bắp cải lên cao khỏi mặt đất.

- Cải tiến sự cách ly các hố bảo quản để ngăn ngừa đông cứng. Nếu sử dụng đất, che phủ bằng lớp đất dày tối thiểu 40cm. Có thể sử dụng vật liệu khác, các vật liệu cách ly có hiệu quả hơn (có thể kết hợp với đất).

- Sử dụng phòng lạnh có cách nhiệt, thông gió.

Để làm giảm bệnh thối rữa trong quá trình vận chuyển xa trong thời tiết nóng ẩm:

- Làm lạnh sơ bộ tại các trung tâm thu mua, sau đó phủ đóng rau bằng vật liệu cách nhiệt.

- Dùng ống tre đặt vào đóng rau để giảm nhiệt trong đóng rau.

- Tại chợ bán buôn, phơi bắp cải dưới trời nắng để làm khô các lá ngoài nếu dự đoán thời gian chờ đợi sẽ lâu. Lớp lá ngoài khô sẽ tạo thành lớp bảo vệ khỏi bị thối lớp lá bên trong.

3.1. Bảo quản bằng cách chất thành đống

Biện pháp bảo quản này được sử dụng trong những vùng khí hậu ôn hoà hoặc để bảo quản trong một thời gian ngắn sau thu hoạch. Trên cánh đồng hoặc ở nơi râm mát, cải bắp được xếp thành từng đống, đầu hướng vào trong còn đuôi hướng ra ngoài trong những đống có cạnh

song song hoặc theo hình nón. Khoảng trống vừa đủ giữa các cây cải cho phép không khí lưu thông. Tùy thuộc vào nhiệt độ xung quanh, phần đỉnh của đồng có thể được che kín khi trời quá nóng hoặc quá lạnh, mặt khác không khí lạnh đi qua đồng sẽ đuổi nhiệt ra ngoài.

3.2. Bảo quản bằng cách che phủ

Biện pháp này còn được gọi là bảo quản bằng các rãnh. Ở khu vực Bắc Kinh, rãnh có độ sâu lớn hơn so với chiều dài của cây cải bắp Trung Quốc 5 - 10cm, chiều rộng 1m và theo hướng Đông - Tây. Chiều dài của rãnh phụ thuộc vào lượng rau cần bảo quản. Điểm then chốt của cách bảo quản trong hào rãnh là nhiệt độ dưới đất càng gần 0°C càng tốt. Có thể hỗ trợ làm lạnh rãnh bằng cách tạo ra những lỗ thông gió hoặc rào che lấy bóng mát. Có thể để cải ở ngoài đồng miễn là nhiệt độ xung quanh không làm hư hỏng. Trong rãnh, cải được xếp sát nhau và ngọn được che bằng lá. Khi nhiệt độ xung quanh xuống thấp, phần ngọn sẽ được phủ đất. Nhiệt độ của cây cải phải luôn được giữ ở 0°C. Khi khai thác nhiệt độ thấp và ảnh hưởng đệm của đất để kéo dài thời gian tươi cho cải, có một số bất lợi như khó kiểm tra và tổn thất lớn.

3.3. Bảo quản bằng hầm hồ

Đây là dạng bảo quản thông dụng nhất đối với cải bắp Trung Quốc. Hầm được xây tạm thời bằng đất, gỗ

hoặc xây cố định bằng gạch, xi măng, gỗ hoặc thép. Tất cả đều phải có hệ thống thông gió tốt và cách ly nhiệt độ. Tùy thuộc vào điều kiện khí hậu và mực nước ngầm, ba loại hầm có thể được xây: Trên mặt đất, nửa chìm hoặc dưới mặt đất. Với cách bảo quản hầm, cải được giữ tươi từ tháng 11 tới tận tháng 3 năm sau. Sau khi thu hoạch, trước hết cắt tỉa cải sau đó xếp cải thành đống song song và để một khoảng trống vừa bằng một cây cải bắp giữa các đống. Hệ thống thông gió được điều chỉnh bằng cách đóng hoặc mở các cửa sổ thông gió và đảo đều các cải bắp. Mức độ hư hỏng trong cách bảo quản này vào khoảng 30 - 35%. Một bất lợi khác của cách bảo quản hầm là mất thêm chi phí nhân công để đảo cải, công việc này thực hiện khoảng 10 lần trong quá trình bảo quản.

3.4. Bảo quản lạnh

Cải bắp được bảo quản lạnh trên các xích đông bằng thép hoặc trong túi, hay thùng các tông. Điều đáng chú ý là chi phí cho việc bảo quản sẽ cao và cải bắp bị mất nước.

3.5. Bảo quản có thông gió

Để giảm bớt yêu cầu thỉnh thoảng phải chuyển đảo cải, bảo quản có thông gió bán cơ giới được phát triển bằng cách gắn liền các hệ thống thông gió với bảo quản bằng hầm chứa hiện có. Hệ thống thông gió bao gồm

một quạt điện, mương thông gió, cửa ra của mương, khoảng không hỗn hợp không khí và khoảng trống giữa các cây cải bắp và các cửa ra từ hầm chứa.

Quạt sẽ đẩy không khí vào mương thông gió và sau đó qua cửa thoát của mương vào khoảng không hỗn hợp không khí dưới các đồng cải. Cuối cùng, không khí bị đẩy qua khắp khoảng trống giữa các đồng cải rồi đi ra ngoài theo các cửa thoát của hầm.

Để cân bằng áp suất khí trong mương thông gió, mương được thiết kế như một bậc thang được che bằng các tấm xi măng mỏng. Giữa các tấm mỏng này có những khoảng trống. Hình thức chất đồng kiểu chữ thăng (#) sẽ đảm bảo khoảng không giữa các cây cải bắp.

Trong bảo quản có thông gió, không cần phải thay cải bắp, không cần phải đổi đầu các cây cải hay làm giảm độ ẩm và luồng khí lạnh tự nhiên được tận dụng tối đa. Với phương pháp bảo quản có thông gió sẽ tiết kiệm được khoảng 500 ngày công và mức độ thiệt hại giảm hơn 10% với lượng cải bắp được bảo quản là 100.000kg. Kỹ thuật này đã được đăng ký sáng chế và đã được giải thưởng của Ủy ban Khoa học Bắc Kinh.

4. Bảo quản rau cải thìa Trung Quốc

Các hệ thống xử lý sau thu hoạch của cải bắp Trung Quốc và cải thìa tại Trung Quốc được đánh giá là xác

định được những hạn chế về mặt chất lượng, an toàn sản phẩm và cung cấp những đề xuất cho việc cải tiến hệ thống hoặc xác định mục tiêu nghiên cứu và phát triển. Những tổn thất chủ yếu trong hệ thống xử lý cải thìa là do:

- Hư hỏng cơ giới do quá trình xử lý thô sơ khi ném vào các thùng chứa, xếp vào thùng chứa quá chặt, rửa và xếp lên xe tải; Do hao hụt trọng lượng (cây bị héo) trong quá trình bảo quản tại nơi sản xuất và tại chợ bán.

- Vàng lá do nhiệt độ cao và chậm trễ trong việc xử lý.

Hệ thống xử lý có thể được cải thiện và giảm bớt thiệt hại bằng cách:

- Thu hoạch và vận chuyển cải thìa một cách cẩn thận để làm giảm hư hỏng cơ giới.

- Sử dụng lớp lót trong giỏ bằng chất dẻo để giảm thiểu trầy xước.

- Không lèn thùng quá chặt, sử dụng thùng chứa có khả năng co giãn để vận chuyển (giỏ tre, giỏ bằng chất dẻo cũng là một lựa chọn tốt).

- Đậy rau bằng lớp vải chất dẻo tại điểm thu mua và tại chợ bán buôn.

- Giảm bớt thời gian chờ đợi trong hệ thống nhằm giảm tỷ lệ mất nước và vàng lá.

- Người bán lẻ giữ tươi rau bằng cách phun nước sạch

trong thời gian bày bán ở chợ.

- Tránh bó rau tại chợ bán lẻ, hoặc nếu bó lại thì phải bó lỏng.

5. Bảo quản cây cải hoa muện Trung Quốc

Cây cải hoa muện được đưa vào miền bắc Trung Quốc cách đây 10 năm. Là một loại rau giàu dinh dưỡng và có giá trị cao, cải hoa muện ngày càng được nhiều nông dân và người tiêu dùng chấp nhận. Do cây cải hoa muện rất nhạy cảm với tình trạng mất nước và những hư hỏng cơ giới nên nông dân và thương nhân phải đặc biệt chú ý trong quá trình thu hoạch, đóng gói, vận chuyển và bán ra cần cẩn thận hơn các loại rau khác.

Cũng như cải bắp Trung Quốc, cải hoa muện có hai kênh phân phối chính: hàng hoá cho thị trường nội địa và hàng hoá cho xuất khẩu. Cải hoa muện chất lượng cao được dành riêng để xuất khẩu và được xử lý rất cẩn thận, trong khi chỉ cần xử lý sơ qua cả trong khâu đóng gói và vận chuyển nếu để tiêu thụ nội địa.

Trong quá trình thu hoạch và chuyển đến trung tâm thu mua, gần như không có tổn thất nào đáng kể. Tổn thất nhỏ là do rau bó lỏng, bị sâu bệnh và ngọn bị hư hỏng. Mỗi thao tác đều được thực hiện thận trọng bằng tay.

Tại trung tâm thu mua, cải được phân loại để xuất khẩu và để tiêu thụ trong nước dưới sự theo dõi của

những người thu mua. Như đã nói ở trên, cải chất lượng cao thường được dùng để xuất khẩu.

Để xuất khẩu, sau khi phân loại, cuống được tỉa theo chiều dài tiêu chuẩn. Các nhà xuất khẩu sẽ bó các cây rau lại thành hình tròn với đường kính 20cm. Sau đó, rau sẽ được làm lạnh sơ bộ trong phòng lạnh, tỷ lệ mất nước trong quá trình này khoảng 1% và có thể sẽ gây hư hỏng cơ giới nhẹ. Rau xuất khẩu sẽ được bảo quản trong một dây chuyền làm lạnh. Các hoạt động khác không làm tổn thất hoặc hư hỏng.

Phương pháp đóng gói cải tiến và dùng palet (nệm) sẽ làm giảm những hư hỏng cơ giới và có thể ứng dụng đối với rau cải hoa muộn xuất khẩu.

Rau cải hoa muộn không đủ tiêu chuẩn sẽ được đưa ra thị trường nội địa, nơi mà cả hoa rau cải cũng được bó để bán. Vấn đề chủ yếu đối với thị trường nội địa là không thể đảm bảo có dây chuyền làm lạnh và rau cải phải chịu tổn thất do nhiệt trong thời gian giữa thu hoạch và bán lẻ ở chợ.

Thời gian bảo quản của rau chỉ là hai ngày. Tổn thất xảy ra ở các trung tâm thu mua (từ việc cắt phần thô và xử lý), trong khi vận chuyển và tại chợ bán buôn, bán lẻ là những nơi có nhiệt độ cao sẽ làm cho rau nhanh chóng bị hỏng.

Rau cải hoa muống để xuất khẩu được xử lý một cách cẩn thận sao cho tỷ lệ mất nước và hư hỏng cơ giới thấp nhất. Trái lại, để tiêu thụ trên thị trường nội địa, tổn thất có thể lớn do các biện pháp xử lý kém.

Làm thế nào để giảm tổn thất?

- Dùng các thùng thưa để đóng gói ở ngoài ruộng và vận chuyển tới các trung tâm thu mua.

- Xử lý sản phẩm một cách rất cẩn thận tại trung tâm thu mua, ướp đá hoặc làm lạnh sơ bộ và sử dụng thùng có đáy và nắp đậy cách nhiệt trong khi vận chuyển ra chợ.

- Sử dụng thùng các tông để vận chuyển và tiếp thị.

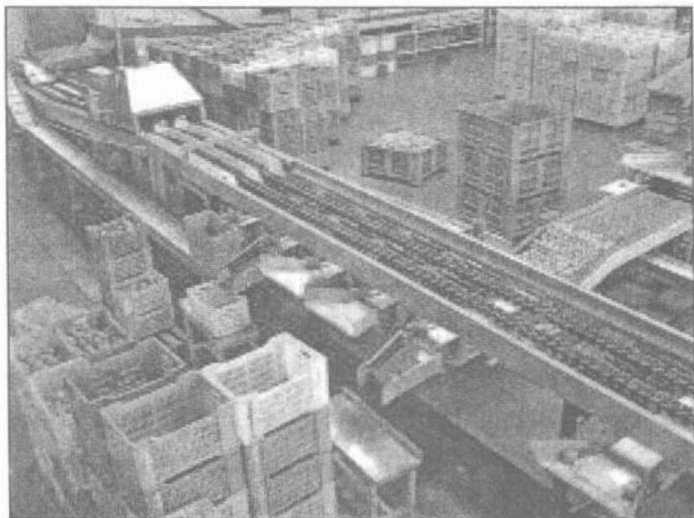
- Cải tiến các điều kiện cơ sở hạ tầng tại các chợ bán buôn và bán lẻ.

II. PHƯƠNG PHÁP VÀ CÔNG NGHỆ BẢO QUẢN, CHẾ BIẾN NÔNG SẢN CỦA ÔXTRÂYLI

Công nghệ xử lý sau thu hoạch được dùng ở Ôxtrâyli đối với các loại quả (từ thu hoạch đến chợ bán buôn) được thực hiện rất liên hoàn và khép kín, nó đã góp phần làm cho chất lượng sản phẩm đạt tiêu chuẩn chất lượng rất cao. Hệ thống của xử lý sau thu hoạch được thiết kế để giảm thiểu các chi phí về lao động, giảm thiểu các thiệt hại trong quá trình gìn giữ chất lượng sản phẩm, ví dụ: qua các hệ thống vận chuyển, phân phối và tiếp thị,... vì có thể các nhà vườn không nhận được khoản thu nhập nào về

sản phẩm cho đến khi sản phẩm ra đến chợ bán buôn.

Các khu vực sản xuất thường cách xa các chợ lớn (ở các thành phố thủ phủ - từ 100 - 3.500km) nên cần có các công nghệ và các hệ thống thích hợp để giảm thiểu các tổn thất và giữ sự toàn vẹn về chất lượng của sản phẩm trong quá trình đảm bảo an toàn thực phẩm. Các vấn đề được đề cập để bà con nông dân tham khảo và học hỏi bao gồm: yêu cầu về thu hoạch trên ruộng (các phương tiện giúp thu hoạch, đóng gói), các nhà đóng gói (xử lý, phân phẩm cấp, lựa chọn, đóng gói, làm lạnh,...), bảo quản và vận chuyển (làm lạnh, bốc xếp hỗn hợp) và các chợ bán buôn.



Hình 1: Dây truyền phân loại và đóng gói hoa quả của Ôxtrâyli

1. Các phương tiện giúp thu hoạch

Thông thường các phương tiện giúp thu hoạch được phát triển để khắc phục các vấn đề thu hoạch riêng biệt. Ví dụ: Giống xoài “Kensington Pride” của Ôxtrâyli nhạy cảm với nhựa, nhựa xoài ứa ra khi cuống bị cắt làm cho quả có thể bị biến màu hoặc phát triển một vết râm nghiêm trọng làm giảm đáng kể chất lượng quả. Phương tiện giúp thu hoạch làm cho xoài rơi xuống một mảnh vải dầu (nhựa) được phun một dung dịch chất tẩy. Mảnh vải dầu này không gây hư hại cho trái cây khi trái cây từ trên rơi xuống, trong khi chất tẩy làm tan nhựa xoài, bảo vệ quả khỏi hư hỏng.

2. Nhà đóng gói

Các thao tác chung trong nhà đóng gói có thể bao gồm: kiểm tra sơ bộ để loại bỏ những cành lá thừa và các sản phẩm bị hư hỏng, phân loại theo chất lượng và kích thước, dán nhãn, đóng gói và xếp lên palet các thùng các tông đã đóng gói phải được làm lạnh đến nhiệt độ thích hợp cho bảo quản, vận chuyển.

Việc dùng các hoá chất sau thu hoạch trong nhà đóng gói (thuốc trừ sâu và thuốc diệt nấm,...) sẽ được những nhà chức trách về y tế và thực phẩm quy định, những sai sót sẽ được xử lý riêng biệt (điều này còn phụ thuộc vào

đặc điểm và tính chất của từng sản phẩm). Các hệ thống được dùng trong quá trình kiểm tra chất lượng sản phẩm đều tương đối tiêu chuẩn thì nhà đóng gói cũng phải tuân thủ những quy định về vệ sinh và an toàn thực phẩm như nước rửa, hoá chất sử dụng để bảo quản,...

Về nhãn mác, nhiều loại quả được dán nhãn với một cái nhãn có sẵn cồn dính, có ghi tên nhãn hiệu và số hiệu nhà đóng gói. Thao tác này trước kia thường làm bằng tay, hiện nay công đoạn này được làm bằng thiết bị hiện đại.

Ngày nay, trong khi dây chuyền và máy phân phẩm cấp theo kích cỡ hình ống (roller) kiểu cũ vẫn còn được dùng thì cũng đã có những thiết bị hiện đại để phân phẩm cấp được điều khiển bằng máy tính và hướng sản phẩm đi vào các dây chuyền đóng gói thích hợp, ở các nước phát triển còn có những hệ thống phân phẩm cấp bằng màu sắc khi sản phẩm đi qua dây chuyền.

Việc đóng gói cuối cùng vào thùng các tông phần lớn đều làm bằng tay nhưng cũng có thể sử dụng cơ giới hoá. Nói chung chỉ có các nhà máy đóng gói với khối lượng rất lớn mới có thể dung nạp được hệ thống này.

3. Làm lạnh và nhiệt độ hô hấp

Nhiệt độ là yếu tố quan trọng nhất trong việc duy trì chất lượng sản phẩm, nó sẽ kéo dài thời gian sử dụng cho các loại quả tươi.

Có một phương pháp làm lạnh đơn giản là làm lạnh bằng khí hydrô. Trước khi đóng gói, các thùng chứa rau quả tươi được làm lạnh bằng khí hydrô, bằng cách ngâm vào nước lạnh hoặc phun nước lạnh vào rau, quả tươi. Sau khi đóng gói, ở mặt trên của thùng các tông để hở nhưng yêu cầu không thấm nước và như vậy có thể cho phép làm lạnh bằng cách tưới nước lạnh. Nước được tái lưu thông qua hệ thống làm lạnh và một lần nữa sản phẩm phải chịu được những điều kiện ẩm ướt.

Làm lạnh trong các phòng lạnh là phương pháp phổ biến đối với các loại rau quả. Tuy nhiên, phương pháp này chỉ áp dụng đối với sản phẩm đã được đóng gói và xếp vào kho lạnh.

Đối với các sản phẩm đã được xếp vào palet, quá trình làm lạnh trong hệ thống phòng lạnh tĩnh sẽ diễn ra chậm hơn do rất ít không khí lạnh tiếp xúc được với sản phẩm. Hệ thống nén không khí có tác dụng đáng kể trong việc cải thiện tốc độ làm lạnh và giúp quá trình làm lạnh có hiệu quả hơn.

Phương pháp làm lạnh chân không cũng là một phương pháp cần được đề cập đến, song ít phổ biến. Được biết khi sử dụng phương pháp này cho sản phẩm có thể gây ra hiện tượng bốc hơi nước, cứ làm lạnh khoảng 6°C sẽ mất 1% độ ẩm của sản phẩm. Tuy nhiên, tình trạng này có thể khắc phục bằng cách phun nước vào rau

quả trước hoặc trong quá trình làm lạnh. Mọi sản phẩm ngay sau khi làm lạnh bằng phương pháp nào cũng đều được chuyển đến phòng bảo quản lạnh càng sớm càng tốt nhằm duy trì nhiệt độ mong muốn.

4. Tiêu chuẩn đóng gói

Loại bao bì đóng gói rau quả phổ biến nhất là làm các thùng bằng bìa xơ ép, đôi khi một số loại thùng được tráng sáp để tăng độ bền, nhất là nơi có thể gặp độ ẩm tự do cao. Những bao bì polyethylen cũng phổ biến nhưng việc hủy bỏ các bao bì đã dùng này lại là một vấn đề. Nói chung tùy thuộc vào từng sản phẩm cụ thể ta có thể sử dụng bao bì ngăn chia bằng xơ ép giấy bọc, khay nhựa, hoặc màng chất dẻo,... cho phù hợp. Đa phần các thùng bằng bìa xơ ép chỉ được sử dụng một lần, hãn hữu mới dùng hai lần trong khi đó các thùng nhựa polyethylen có thể dùng được nhiều lần hơn, tuy nhiên điều này còn tùy thuộc vào yêu cầu của sản phẩm được bảo quản và cấu trúc của từng loại thùng, vì chi phí cho các loại thùng này thường khá tốn kém.

Hiện nay, các nhà sản xuất thùng các tông đang thử nghiệm sản xuất loại thùng nhựa đựng rau, quả có thể tái sử dụng. Như vậy, nhà vườn và nhà đóng gói sẽ thuê chứ không phải mua các loại thùng này nữa, nhờ vào tính đa dụng của các loại bao bì đóng gói này, có thể làm cho chi phí đóng gói giảm xuống từ 10 - 20% so với chi phí hiện hành.

Đặc điểm chung của hầu hết các bao bì đóng gói là chúng có kích thước tiêu chuẩn và rất phù hợp đối với các palet tiêu chuẩn hoá của Ôxtrâyliya, các loại bao bì đóng gói được thiết kế có cả lỗ thông gió, cho phép làm lạnh bằng không khí cưỡng bức. Bao bì đủ độ bền để bảo vệ được sản phẩm đựng bên trong qua các hệ thống xử lý.

Palet ở Ôxtrâyliya thường có quy định chung và thống nhất về kích thước. Công cụ này thường được thuê dùng để vận chuyển sản phẩm đến các chợ và sau đó trả về các kho hàng của chợ. Hầu hết các thùng các tông đều được thiết kế với kích cỡ theo tiêu chuẩn. Ví dụ, một thùng bìa có kích thước là 580mm dài x 385mm rộng sẽ xếp vừa ba cái theo chiều ngang (1.155mm) và hai theo chiều dọc (1.740mm) vào một palet tiêu chuẩn.

5. Vận chuyển

Phần lớn rau, quả tươi được vận chuyển bằng đường bộ, tuy nhiên đường sắt cũng được sử dụng rất phổ biến. Các phương tiện vận chuyển không có hệ thống làm lạnh sẽ được dùng cho những khoảng cách vận chuyển ngắn. Đối với khoảng cách xa hơn thì các phương tiện có hệ thống làm lạnh sẽ chiếm ưu thế. Các thùng hàng được xếp vào palet. Các nhà đóng gói lớn, nhà kho của các công ty vận tải đều được thiết kế để các xe nâng hàng có thể lái trực tiếp tới các xe tải lớn.

Các nhà đóng gói hay các trung tâm phân phối phải có đường vào, cho phép các xe tải đến được các khu vực sâu nhất trong kho để xếp và dỡ hàng. Như vậy các xe nâng hàng có thể di chuyển từ nhà đóng gói đến xe tải dưới các nhiệt độ được kiểm soát, và duy trì được dây chuyền làm lạnh.

Ta có thể nhận thấy các hệ thống làm lạnh trong vận tải đường sắt và đường bộ không có đủ khả năng làm lạnh hàng tấn sản phẩm trong quá trình bốc xếp, nên cần phải làm lạnh (tốt nhất bằng không khí cưỡng bức) đến nhiệt độ bảo quản thích hợp trong xe chở hàng hoặc trong các kho chứa trước khi bốc xếp để giảm tối thiểu các thiệt hại trong quá trình vận chuyển gây ra.

Trong quá trình vận chuyển, các palet được xếp vào xe càng chặt càng tốt, nhưng có một bất lợi là điều này sẽ làm giảm sự xâm nhập của khí lạnh vào lô hàng và dẫn đến nhiệt độ ở trung tâm các palet có thể tăng, nhất là đối với các sản phẩm phát nhiệt cao do hô hấp.

Để không khí lưu thông tối đa, hệ thống làm lạnh cần có một khoảng trống và một bộ phận đẩy không khí đủ để đảm bảo khí lạnh đến được các vị trí sâu nhất trong thùng xe. Xe tải cũng cần có hệ thống dẫn khí thích hợp để đưa các luồng khí lạnh đi dọc toàn bộ chiều dài của các lô hàng. Thông thường trong các xe chở hàng, phần lớn không khí lạnh chỉ qua được các lớp thùng bên trên

và bên cạnh thành, chỉ có ít khí lạnh có thể lọt vào được trung tâm của palet.

Khi sản phẩm được giao bán (do các đại lý, hoặc do các trung tâm phân phối), các palet sẽ được tháo ra và xếp đồng lại với các sản phẩm khác. Sự ổn định của các sản phẩm phụ thuộc vào mức độ giống nhau giữa các thùng các tông hoặc các kiện hàng đã được mua. Tuy nhiên dây chuyền làm lạnh có thể bị phá vỡ nếu sản phẩm được vận chuyển đến các cửa hàng bán lẻ quá xa so với thời gian bảo quản.

III. TÌNH HÌNH CÔNG TÁC BẢO QUẢN HÀNG NÔNG SẢN CỦA VIỆT NAM HIỆN NAY

Những năm qua, sản xuất nông nghiệp nước ta có bước phát triển vượt bậc nhưng thiếu tính bền vững, khiến nông sản xuất khẩu bị “thua thiệt” khi ra thị trường thế giới. Thông tin từ Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn) xung quanh nguyên nhân và hướng giải quyết vấn đề này như sau: Việt Nam hiện có gần 400.000ha trồng rau sản lượng đạt gần 6 triệu tấn/năm với nhiều loại rau, quả nhiệt đới và á nhiệt đới như: cà chua, cải bắp, su hào, súp lơ, dưa chuột,... Diện tích trồng cây ăn quả đạt gần 600.000ha, sản lượng 4 triệu tấn/năm với nhiều loại cây ăn quả nhiệt đới và á nhiệt đới như: nhãn, vải, xoài, chôm chôm, sầu riêng, thanh long, bưởi, lê, dứa,... Nhưng theo

đánh giá của các nhà khoa học, sản xuất và tiêu thụ rau quả ở Việt Nam vẫn ở dạng quy mô hộ gia đình, rất ít trang trại sản xuất rau quả chuyên canh với quy mô lớn để phục vụ chế biến và xuất khẩu. Phần lớn các sản phẩm rau quả ở Việt Nam được sử dụng dưới dạng tươi sống. Năng lực chế biến chỉ khoảng 200.000 tấn/năm (2% sản lượng), chủ yếu là các loại rau quả đóng hộp, nước quả đóng lon.

Tổn thất sau thu hoạch đối với nông sản ở Việt Nam khoảng hơn 25% đối với các loại quả và hơn 30% đối với các loại rau, 15 - 20% với các loại lương thực khác... Như vậy với tỷ lệ tổn thất này, mỗi năm chúng ta bị mất khoảng 3.000 tỷ đồng - số tiền lớn hơn tổng thu ngân sách trên địa bàn nhiều tỉnh.

Có nhiều nguyên nhân dẫn đến tình trạng trên, nhưng chủ yếu là về mặt nhận thức. Chỉ vài năm gần đây, công nghệ sau thu hoạch mới được quan tâm, nhất là khi sản lượng nông nghiệp nước ta đã đáp ứng đủ cho nhu cầu trong nước và có xu hướng xuất khẩu.

Ngay việc hoạch định chiến lược về phát triển công nghệ sau thu hoạch cũng chưa được quan tâm đúng mức. Bên cạnh đó, tổn thất này còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố trước thu hoạch như: giống, phân bón, cách thức chăm sóc và việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật,... Ngay chính nông dân, những người trực tiếp sản xuất cũng chưa nhận thức được tầm quan trọng về bảo quản nông sản sau thu

hoạch, khiến cho mức độ và giá trị tổn thất lớn hơn rất nhiều so với các nước trong khu vực.

Có nhiều nguyên nhân làm cho mặt hàng nông sản của Việt Nam xuất khẩu ra thị trường thế giới bị thua kém so với các nước trong khu vực và trên thế giới, có thể thấy bên cạnh việc xây dựng thương hiệu cho các mặt hàng nông sản Việt Nam thì chất lượng nông sản của chúng ta chưa thể sánh được so với các nước trong khu vực như Thái Lan, Singapore, Malayxia, Trung Quốc,... Đơn giản là vì các khâu trước và sau thu hoạch của họ được chuẩn bị và triển khai rất đồng bộ nên chất lượng nông sản sau thu hoạch rất cao và tổn thất sau thu hoạch cũng không đáng kể. Ở Việt Nam, công nghệ sau thu hoạch do mới được quan tâm nên vẫn còn kém phát triển. Có thể phải mất 15 - 20 năm nữa, Công nghệ sau thu hoạch ở nước ta mới theo kịp Thái Lan ngày nay.

Một thực tế rất bức xúc là: Tại sao giá trị gạo xuất khẩu của Việt Nam lại luôn thấp hơn Thái Lan? Đó phải chăng là vì công nghệ sấy thóc gạo của chúng ta chưa phát triển, thóc thường phơi trên các sàn đất, bê tông hay trên đường rải nhựa dẫn đến độ rạn, gãy rất cao (30 - 40%), bên cạnh đó tỷ lệ sạn, cát vượt quá tiêu chuẩn cho phép nên giá gạo của nước ta thường thấp hơn loại cùng phẩm cấp của Thái Lan từ 20 - 30 USD/tấn, gây thiệt hại cho nhà sản xuất mỗi năm tới 50 - 60 triệu USD.

Để tiến tới hội nhập, rõ ràng chúng ta phải quan tâm

hàng đầu đến chất lượng sản phẩm, chế biến, bảo quản và xây dựng thương hiệu nông sản Việt Nam.

Chất lượng sản phẩm là yếu tố quyết định. Muốn có sản phẩm nông nghiệp tốt thì các khâu trước, trong và sau thu hoạch đều rất quan trọng. Một sản phẩm tốt, an toàn, tiêu chuẩn thì công nghệ bảo quản rất thuận lợi. Bên cạnh đó, chất lượng nông sản tốt cũng góp phần để khách hàng quốc tế biết đến thương hiệu hàng Việt Nam. Muốn vậy, chúng ta cần xây dựng các vùng chuyên canh phục vụ xuất khẩu.

Hiện nay, hệ thống kiểm tra chất lượng nông sản của nước ta chưa thống nhất. Vì vậy, cần nhanh chóng xây dựng các phòng kiểm tra chất lượng nông sản đủ năng lực phân tích các chỉ tiêu về thành phần dinh dưỡng, chất phụ gia, chất kích thích, độc tố, thực phẩm chiếu xạ và nông sản chuyển gen,... Mặt khác, cần khuyến cáo người dân áp dụng các quy trình quản lý chất lượng sản xuất hàng nông sản. Điều đó góp phần đưa nông sản nước ta đáp ứng nhu cầu người tiêu dùng trong nước và trên thế giới.

CHƯƠNG II

YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA CÔNG TÁC BẢO QUẢN

I. YÊU CẦU CƠ BẢN

1. Yêu cầu đối với kho bảo quản

Kho tàng phải đảm bảo chống được mọi ảnh hưởng xấu bên ngoài. Đặc biệt là khống chế được nhiệt độ, độ ẩm và bức xạ mặt trời xâm nhập vào kho, đồng thời phải có khả năng thoát nhiệt và ẩm tốt, đảm bảo xuất nhập kho thuận tiện.

Kho tàng đóng vai trò quan trọng trong việc bảo quản khối nông sản nên việc thiết kế xây dựng kho chủ yếu nhằm phục vụ yêu cầu bảo quản chứ không đơn thuần chỉ là nơi chứa đựng. Đặc biệt đối với từng loại nông sản phải có từng loại kho thích hợp riêng.

Riêng đối với các hạt giống rau và hạt có khối lượng ít cần phải có những dụng cụ bảo quản thích hợp ở các cơ sở sản xuất và công ty giống như chum, vại, bồ, v.v...

2. Yêu cầu về tiêu chuẩn phẩm chất

Nông sản phẩm phải thường xuyên đảm bảo tiêu chuẩn phẩm chất cao nhất là lúc trước khi nhập kho.

Để giữ khối hạt và nông sản ở trạng thái an toàn được

lâu dài phải quản lý tốt tiêu chuẩn phẩm chất ngay từ khi thu nhập cũng như trong quá trình vận chuyển và trong suốt quá trình bảo quản chế biến.

Những chỉ tiêu phẩm chất quan trọng như: thủy phần, độ đồng nhất, tạp chất, hạt hoàn thiện tỷ lệ nảy mầm, mật độ sâu bọ, màu sắc, mùi vị và các chất dinh dưỡng như đạm, đường, chất béo, vitamin, v.v... cần đạt được. Muốn đạt được những yêu cầu về phẩm chất trong ngành nông nghiệp và các ngành khác phải làm tốt những điểm sau:

- Hướng dẫn và vận động nhân dân thu hoạch nông sản đúng độ chín, lựa chọn phân loại đúng tiêu chuẩn, phẩm chất quy định.

- Khi thu nhập nông sản phải kiểm tra chu đáo phẩm chất ban đầu, chú ý các chỉ tiêu độ sạch như thủy phần, sâu bệnh, thành phần dinh dưỡng, v.v...

- Trong quá trình vận chuyển bảo quản phải hết sức ngăn ngừa hạn chế các yếu tố làm ảnh hưởng đến phẩm chất nông sản, phải thường xuyên kiểm tra và phải có biện pháp xử lý kịp thời thích đáng.

II. CHẾ ĐỘ BẢO QUẢN NÔNG SẢN

1. Chế độ vệ sinh kho tàng

Việc giữ gìn sạch sẽ kho tàng, dụng cụ thiết bị bao bì và nông sản là một trong những khâu công tác chính của

nghiệp vụ bảo quản, là điều kiện căn bản nhất để phòng ngừa khối nông sản khỏi bị hư hỏng biến chất.

Vệ sinh kho tàng có thể ngăn ngừa được sự phát sinh phá hoại của côn trùng, vi sinh vật và các loài gặm nhấm khác. Đặc biệt là trong hoàn cảnh thực tế ở nước ta, trình độ kỹ thuật, thiết bị bảo quản còn hạn chế nên việc giữ gìn vệ sinh kho tàng càng phải được coi trọng. Nội dung và yêu cầu của công tác vệ sinh sạch sẽ bao gồm:

- Giữ gìn khối nông sản luôn sạch sẽ, không làm tăng tạp chất, thủy phần, không để nhiễm sâu hại.

- Giữ gìn kho tàng luôn sạch sẽ, trên - dưới gầm và xung quanh kho không có rác bẩn nước ứ đọng, trước và sau mỗi lần xuất nhập phải tổng vệ sinh. Có thể dùng một số hóa chất như CCL_3NO_2 , CH_3Br để xử lý trong và ngoài kho.

- Giữ gìn dụng cụ, phương tiện máy móc vận chuyển bảo quản chế biến, trước và sau khi sử dụng phải sạch sẽ.

Tùy theo mỗi loại kho và tính chất của nông sản mà có chế độ tổng vệ sinh thích hợp. Ví dụ: kho chứa rau quả thì mỗi tuần lễ phải tổng vệ sinh 1 lần, kho chứa lương thực mỗi tháng tổng vệ sinh từ 1 - 2 lần.

2. Chế độ kiểm tra

Cần theo dõi tình hình phẩm chất để kịp thời ngăn chặn những biến đổi có hại xảy ra trong quá trình bảo

quản, để nắm chắc tình hình diễn biến về chất lượng của nông sản phẩm phải có chế độ kiểm tra theo dõi phẩm chất một cách có hệ thống.

Các chỉ tiêu chủ yếu phải kiểm tra theo dõi là: thủy phần và nhiệt độ khối nông sản, nhiệt độ và ẩm độ tương đối của không khí trong kho, mức độ sâu mọt và bệnh hại đối với hạt giống, kiểm tra tỷ lệ nảy mầm của khối hạt. Dựa vào hiện tượng sinh lý sinh hóa trong khối hạt ta có thể đánh giá được tình hình và trạng thái phẩm chất của khối hạt. Căn cứ vào kết quả kiểm tra để có biện pháp khắc phục và xử lý nông sản hợp lý. Kết quả kiểm tra phải ghi vào bản lý lịch phẩm chất để theo dõi.

III. CÁC PHƯƠNG PHÁP BẢO QUẢN NÔNG SẢN

1. Bảo quản nông sản ở trạng thái thoáng

Bảo quản thoáng là để khối nông sản tiếp xúc với môi trường không khí bên ngoài dễ dàng, nhằm điều chỉnh nhiệt độ, ẩm độ trong kho và khối nông sản một cách kịp thời thích ứng với môi trường bảo quản. Do đó giữ được thủy phần và nhiệt độ của khối nông sản ở trạng thái an toàn. Bảo quản thoáng đòi hỏi phải có hệ thống kho vừa thoáng, vừa kín và có hệ thống thông hơi thoáng gió hợp lý để phòng trường hợp khối nông sản có thủy phần và nhiệt độ cao hơn so với không khí bên ngoài thì tiến hành

thông gió tự nhiên hay dùng quạt gió để tận dụng không khí khô lạnh ở ngoài vào. Ngược lại khi nhiệt độ và độ ẩm ở ngoài không khí cao hơn trong kho thì phải đóng kín kho để ngăn ngừa không khí nóng và ẩm thâm nhập vào kho.

Trong quá trình bảo quản thoáng, lợi dụng thiên nhiên để thông gió gọi là thông gió tiêu cực. Còn nếu cũng là chế độ bảo quản thoáng, song ta áp dụng thông gió nhờ máy móc gọi là thông gió tích cực.

1.1. Thông gió tự nhiên

Là phương pháp tương đối đơn giản, rẻ tiền, nhưng phải tính toán nắm đúng thời cơ thì thông gió mới có lợi. Muốn thông gió tự nhiên cần có 4 điều kiện sau:

- Thời tiết: Ngoài trời không có mưa, không có sương mù vì lúc đó là lúc độ ẩm cao sẽ có hại cho việc bảo quản.

- Nhiệt độ: Ngoài trời, xung quanh kho nhiệt độ không được cao quá 32°C và không thấp dưới 10°C vì nếu nhiệt độ cao quá, lúc mở cửa thông gió, khí nóng sẽ vào làm tăng nhiệt độ trong kho, hoặc nếu dưới 10°C thì lại mang hơi lạnh vào kho làm ngưng tụ hơi nước trong kho.

- Độ ẩm tuyệt đối: Ngoài trời xung quanh kho phải thấp hơn độ ẩm tuyệt đối trong kho. Nếu cao hơn thì khi mở cửa thông gió, độ ẩm tuyệt đối bên ngoài có thể luôn

vào làm cho độ ẩm tương đối trong kho lên cao, hạt, nông sản dễ bị nhiễm ẩm.

- Điểm sương: Nhiệt độ điểm sương trong kho phải thấp hơn nhiệt độ ngoài kho. Vì trường hợp nhiệt độ không khí ngoài kho thấp hơn nhiệt độ điểm sương trong kho, hơi nước sẽ ngưng tụ gây nên hậu quả không có lợi.

Qua nhiều lần quan sát thực nghiệm nhận thấy rằng thông gió tự nhiên chỉ có thể tổ chức được trong trường hợp điểm sương của môi trường có nhiệt độ cao không vượt quá 1°C so với nhiệt độ không khí của môi trường có nhiệt độ thấp. Qua kinh nghiệm theo dõi nhiều kho cho thấy, khoảng 8 - 9 giờ sáng và 17 - 18 giờ chiều có thể mở cửa thông gió. Khi thời cơ thông gió đã có, phải biết cách mở cửa kho. Trước tiên mở cửa từ hướng gió thổi đến, tiếp đến mở cửa hai bên kho, sau cùng mới mở cửa cho không khí thoát ra. Cách mở như vậy không làm thay đổi đột ngột về nhiệt độ và độ ẩm trong kho.

1.2. Thông gió tích cực

Thông gió tích cực là cách xử lý lô hạt bằng lượng không khí cho đi qua theo độ dày của nó. Trong thực tế người ta dùng thông gió tích cực không phải riêng cho làm lạnh hạt mà người ta còn dùng nó như một chế độ riêng biệt để bảo quản hạt. Đây là một phương pháp hoàn thiện nhất, rẻ tiền nhất được áp dụng để bảo quản

mà cả quá trình lại là cơ khí hoàn toàn.

Phương pháp để thực hiện thông gió mục đích thay không khí giữa các hạt với không khí mới, lạnh hoặc khô và nóng. Cũng nhờ sự thông gió, hạt chưa chín có thể chín tiếp, giữ được độ bền vững của hạt (độ nảy mầm và năng lực nảy mầm).

Giữa các hạt trong khối hạt có những khoảng trống và ở đó luồng không khí liên tục được tạo ra, trong môi trường này luôn có quá trình trao đổi khí, có quá trình hấp phụ và hấp thu từ hạt đến môi trường không khí và ngược lại. Giữa không khí xung quanh lô hạt với không khí trong lô hạt và không khí trong các ống mao quản của hạt thực hiện quá trình trao đổi cố định. Kết quả là sự xâm nhập của không khí vào chỗ trống của lô hạt luôn luôn thay đổi. Khi ta dùng không khí lạnh thì lô hạt có thể lạnh nhanh, khi ta dùng không khí khô thì lô hạt được sấy khô. Nói chung nhờ thông gió tích cực mà ta có thể sấy hoặc làm lạnh lô hạt để bảo quản một cách tốt nhất.

Thông gió tích cực dẫn đến sự giảm nhiệt độ của lô hạt, độ ẩm của lô hạt cũng giảm và thay đổi lượng không khí trong khoảng trống giữa các hạt và giữ được tính chất giống của lô hạt.

Dùng thông gió tích cực rất tinh tế và dễ dàng. Năng lượng cần thiết để dùng thì ít hơn so với sự hút bụi tích

cực (cho không khí nhẹ qua lô hạt). Năng lượng ấy còn nhỏ hơn năng lượng cần để chuyển lô hạt qua luồng không khí bằng thủ công.

Để thông gió tích cực cho khối hạt thì phải dùng đến những máy quạt có công suất lớn hoặc máy thổi không khí. Quạt có thể tiến hành quạt theo từng lớp từ trên xuống hoặc từ đáy lên nhờ những ống độn khắp lô hạt.

Với độ ẩm của hạt 13 - 15% khi thông gió tích cực sẽ cho ta kết quả tốt: trong 1 ngày không khí trong lô hạt có thể thay đổi 800 lần, như vậy có nghĩa là với lô hạt đó ta phải quạt một lượng không khí là 800 lần lớn hơn thể tích của những khoảng trống của nó. Đối với những hạt quan trọng hơn thì cần thiết phải có 2.500 lần thay đổi không khí trong những khoảng trống trong 1 ngày.

Ưu điểm nổi bật của thông gió tích cực là những chỗ trống trong lô hạt liên tục được thông gió. Trong lô hạt luôn luôn có sự trao đổi khí và độ ẩm giữa hạt với môi trường xung quanh hạt và cuối cùng là không khí bên ngoài.

Độ trống rỗng của hạt có thể xác định bằng cách xác định tỷ trọng và trọng lượng riêng của nó.

Thông gió có thể thực hiện bằng 2 cách: liên tục và không liên tục. Thông gió liên tục người ta thường sử

dụng vào các mùa nóng như mùa hè và mùa thu, vào những giờ buổi tối và buổi sáng của ngày khi hơi lạnh, còn về mùa đông thì suốt cả ngày.

Khi quạt không khí vào khối hạt cần đáp ứng các yêu cầu sau đây:

- Không khí phải được quạt đều trong toàn khối hạt, tránh chỗ quạt nhiều, chỗ không quạt.

- Cần đảm bảo đủ lượng không khí để thực hiện được mục đích giảm nhiệt độ và độ ẩm khối hạt.

- Chỉ quạt khi độ ẩm tương đối không khí ngoài trời thấp nghĩa là sau khi quạt thì độ ẩm khối hạt giảm xuống.

- Nhiệt độ không khí ngoài trời phải thấp hơn nhiệt độ của khối hạt.

2. Phương pháp bảo quản kín

Bảo quản kín là đình chỉ sự trao đổi không khí giữa nông sản với môi trường bên ngoài giữ cho khối nông sản luôn ở trạng thái an toàn. Bảo quản kín còn có nghĩa là bảo quản trong điều kiện thiếu oxy, mục đích là để hạn chế quá trình hô hấp của hạt, đồng thời khống chế bớt sự phát sinh, phát triển phá hoại của vi sinh vật và côn trùng.

Ví dụ: Các loại hạt giống với khối lượng ít ta có thể bảo quản bằng chum vại trát kín bằng xi măng, hoặc cho

hạt giống vào chai lọ phủ tro bếp và gắn kín lại.

Các trường hợp phổ biến, người ta còn cho hạt giống, nông sản vào trong túi polyetylen gắn kín, hoặc thùng sắt tây đậy kín, v.v... Qua nhiều nghiên cứu thấy rằng bảo quản kín vẫn giữ được tính chất thực phẩm của hạt. Tuy nhiên trong quá trình hô hấp có thể sản sinh ra rượu êtylic, mà rượu này lại gây độc cho phôi hạt làm giảm độ nảy mầm của chúng. Vì vậy, tất cả các loại hạt lương thực đều có thể áp dụng phương pháp bảo quản kín, riêng các loại hạt giống cần thận trọng và phải áp dụng các biện pháp kỹ thuật một cách chặt chẽ. Đối với những hạt dùng làm giống lâu năm, người ta không áp dụng phương pháp bảo quản này.

Bảo quản ở trạng thái kín đòi hỏi những yêu cầu kỹ thuật sau đây:

- Kho tàng, hoặc phương tiện chứa đựng nông sản phải kín hoàn toàn, không khí bên ngoài không thể xâm nhập được.

- Thiết bị kho tàng phải đảm bảo chống nóng, chống ẩm tốt.

- Phẩm chất ban đầu của hạt và nông sản phải đảm bảo tiêu chuẩn, chất lượng quy định, nhất là thủy phần phải dưới mức an toàn, độ tạp chất phải thấp hơn mức

quy định, độ sạch và độ thuần phải dưới mức tối đa cho phép và tuyệt đối không có sâu mọt phá hoại.

Ngoài các yêu cầu trên để ngăn ngừa oxy không khí từ môi trường bên ngoài xâm nhập vào có 2 cách:

- Để cho lượng CO_2 tích tụ lại và O_2 mất dần trong quá trình hô hấp của hạt. Bằng biện pháp này thường mất nhiều thời gian nên không đảm bảo an toàn tuyệt đối cho hạt vì khi tích tụ đủ lượng CO_2 nhất định thì cũng là lúc hạt đã giảm chất lượng một cách nghiêm trọng.

- Thông thường người ta cho CO_2 vào khối hạt bằng cách dùng CO_2 ở dạng băng rải đều thành từng lớp trên khối hạt. CO_2 không những chỉ có tác dụng ngăn ngừa oxy thâm nhập vào mà còn tác dụng hạ nhiệt độ của khối hạt.

3. Bảo quản nông sản thực phẩm trạng thái lạnh

Nguyên tắc của phương pháp này là dùng nhiệt độ thấp làm tê liệt các hoạt động của vi sinh vật, côn trùng. Phương pháp này đòi hỏi phải hạ thấp nhiệt độ ở khối sản phẩm xuống một mức độ nhất định, càng thấp càng tốt. Để thực hiện phương pháp này người ta dùng nhiều cách để làm lạnh hạt, song có hai cách phổ biến là làm lạnh tự nhiên và lạnh nhân tạo.

Làm lạnh tự nhiên tức là lợi dụng nhiệt độ thấp của

không khí trong môi trường bảo quản để hạ thấp nhiệt độ trong khối hạt thông qua phương pháp thông gió tích cực còn làm lạnh nhân tạo tức là sử dụng những phòng lạnh, kho lạnh hoặc những kho có điều hòa nhiệt độ để giữ ở nhiệt độ nhất định của khối hạt.

Đối với rau quả tươi và thực phẩm, người ta bảo quản lạnh bằng 2 cách sau đây:

3.1. Bảo quản bằng phương pháp ướp lạnh

Đó là phương pháp giữ cho nhiệt độ của sản phẩm cao hơn nhiệt độ làm đông dịch tế bào của nó một ít, thường là từ 0°C đến 1°C . Bảo quản bằng phương pháp này phẩm chất của thực phẩm vẫn giữ tốt vì dịch tế bào không bị đóng băng.

Để bảo quản tốt bằng phương pháp này cần chú ý giảm độ ẩm của không khí.

3.2. Bảo quản bằng phương pháp lạnh đông

Đây là phương pháp giữ cho nhiệt độ của sản phẩm ở nhiệt độ từ -10°C đến -30°C hay thấp hơn nữa. Ở điều kiện như vậy, tất cả các hoạt động của vi sinh vật bị tê liệt. Ngoài tác dụng trực tiếp trên thì nước ở trong sản phẩm bị đóng băng nên vi sinh vật không thực hiện được quá trình dị dưỡng. Thông thường muốn làm lạnh đông thực phẩm rau quả phải có môi trường làm lạnh. Môi

trường làm lạnh có thể ở thể lỏng, thể rắn hoặc thể khí.

- Môi trường làm lạnh lỏng như nước CaCl_2 , NaCl , Etylenglycol ($\text{HOCH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$), Propilenglycol ($\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{OH-CH}_2$) tùy theo sản phẩm mà sử dụng các chất tải lạnh khác nhau.

- Môi trường tải lạnh rắn: Nước đá + muối + tuyết CO_2 ở dạng khô.

- Môi trường tải lạnh khí: Khí CO_2 hoặc không khí đã làm lạnh.

Rau quả thực phẩm sau khi thu hoạch về làm sạch, sau đó làm đông, thường là nhiệt độ $25 - 28^\circ\text{C}$. Sau khi đông kết rồi bảo quản ở nhiệt độ $15 - 18^\circ\text{C}$. Phương pháp bảo quản lạnh đông dùng để bảo quản các loại sản phẩm dùng cho công nghiệp chế biến rau đông hộp và được áp dụng rộng rãi. Tuy nhiên phương pháp này có nhược điểm làm thay đổi một số tính chất của sản phẩm. Khi làm tan băng thường bị chảy nước mà trong đó có nhiều chất bổ bị mất theo và vi sinh vật dễ xâm nhập.

4. Bảo quản nông sản bằng phương pháp hóa học

Từ lâu người ta đã dùng thuốc hóa học để bảo quản với những nồng độ nhất định, tùy theo từng loại thuốc, từng loại nông sản và trạng thái phẩm chất của nông sản. Thời gian ướp thuốc kéo dài từ khi nhập kho đến

lúc sử dụng nông sản và thay đổi tùy theo mục đích và yêu cầu sử dụng của nông sản. Thuốc hóa học có tác dụng kìm hãm những hoạt động sống của khối nông sản và tiêu diệt mọi hoạt động của sâu mọt, vi sinh vật và các loại gặm nhấm khác.

Đây là phương pháp có hiệu quả cao, ngày càng được sử dụng rộng rãi với quy mô lớn. Khi sử dụng các loại thuốc hóa học để bảo quản phải đảm bảo yêu cầu triệt để bảo vệ sức khỏe cho con người và không ảnh hưởng đến chất lượng của nông sản phẩm.

Các hóa chất thường dùng phổ biến đối với các loại hạt là cloropicrin, dicloroetan, bekaphot,...

Đối với rau quả, ngành thương nghiệp thực phẩm thường dùng anhydric sunfuaro, axit sorbic, axit oxalic, axit benzoic, v.v...

Một số hóa chất chống nảy mầm sớm như M-1 (este methyl của a-naphtyl axetic); M-2 (estedimetyl của a-naphtyl axetic), MH (Hydrazit của axit maleic) được sử dụng rộng rãi trong công tác bảo quản khoai tây, cà rốt, hành và các loại củ.

Các thuốc diệt trừ nấm như T.M.T.D, các loại thuốc chống vi khuẩn gây thối trong quá trình bảo quản rau quả tươi.

5. Bảo quản trong khí quyển điều chỉnh

Nhiều năm qua người ta đã áp dụng phương pháp bảo quản nông sản, nhất là rau quả trong khí quyển có điều chỉnh thành phần các chất khí, đồng thời giảm nhiệt độ kho bảo quản nhằm làm chậm các hoạt động sống của nông sản mà chủ yếu là quá trình hô hấp.

Các hoạt động sống như trao đổi chất và hô hấp của nông sản chỉ có thể tiến hành khi có đủ một lượng oxy nhất định. Nếu lượng oxy giảm thì nông sản sẽ hô hấp yếu khí, các quá trình trao đổi chất sẽ chậm lại, thành phần hóa học sẽ bị biến đổi chậm hơn so với bình thường. Mặt khác trong điều kiện thiếu oxy, vi sinh vật hoạt động phá hoại kém hơn. Vì thế nếu thay đổi một phần oxy bằng một số khí trơ như nitơ, CO_2 thì các quá trình sinh hóa bị hạn chế, hoạt động của vi sinh vật bị ngừng trệ, song chỉ thay thế được 1 phần nếu thay thế hoàn toàn oxy của môi trường thì ảnh hưởng đến nông sản phẩm.

Qua nhiều nghiên cứu, người ta đã rút ra kết luận về các giới hạn thay đổi thành phần không khí của khí quyển thích hợp như sau: O_2 : 2 - 5%; CO_2 : 3 - 5%. Tất nhiên phải có thiết bị đặc biệt để tạo ra thành phần khí nhất định của môi trường và điều khiển được liên tục. Chất khí hiện nay người ta thường dùng để bảo quản thực phẩm rau quả chủ yếu là CO_2 và kết hợp với bảo quản lạnh.

Để tạo ra khí CO₂ với nồng độ cần thiết, người ta dùng tuyết CO₂ hay khí CO₂ nén cho vào các phòng bảo quản kín. Đối với rau quả ở nồng độ kín CO₂ 10 - 12% là tốt nhất. Ở điều kiện nước ta, nồng độ này làm cho rau quả sẽ chín chậm đi khoảng 2 - 3 lần so với điều kiện bình thường.

CHƯƠNG III

BẢO QUẢN RAU QUẢ TƯƠI

Rau quả tươi là một loại nông sản tương đối khó bảo quản vì lượng nước trong rau quả cao (95%) là điều kiện tốt cho vi khuẩn hoạt động. Mặt khác thành phần dinh dưỡng rau quả phong phú, có chứa nhiều loại đường, đạm muối khoáng, sinh tố,... Kết cấu tổ chức tế bào của đa số loại rau quả lại lỏng lẻo, mềm xốp, dễ bị xây xát, sứt mẻ, bẹp, nát nên vi sinh vật dễ xâm nhập.

Trong rau quả còn chứa nhiều loại men, sau thu hoạch trong quá trình bảo quản nó vẫn tiếp tục tiến hành hàng loạt các quá trình sinh lý, sinh hoá, thuỷ phân trong nội bộ làm tiền đề cho vi khuẩn phát triển. Các hiện tượng biến đổi của rau quả trong quá trình bảo quản bao gồm 2 loại lớn sau:

- Một là do quá trình biến đổi nội bộ rau quả và do những nguyên tố của bản thân rau quyết định. Ảnh hưởng của loại biến hoá đó là do năng lực bảo quản của rau quả còn gọi là khả năng bảo quản của rau quả.

- Hai là do tác dụng của vi sinh vật mà gây nên những biến đổi trong rau quả, những vi sinh vật từ ngoài xâm nhập vào ta gọi là quá trình vi sinh vật gây bệnh.

Trong quá trình bảo quản rau quả bản thân chúng còn diễn ra những biến đổi về vật lý như sự bay hơi nước là

hiện tượng thường xuyên xảy ra làm cho rau quả bị héo giảm trọng lượng và giảm phẩm chất. Những biến đổi về sinh hóa cũng dẫn đến làm giảm phẩm chất và tất cả những biến đổi đó đều làm cho tính chống chịu của rau quả đối với sâu bệnh kém đi và sự thiệt hại tăng lên.

Tóm lại từ các vấn đề nêu trên ta thấy nguyên nhân làm cho rau quả hư hỏng là do:

- Do vi khuẩn bên ngoài xâm nhập vào gây thối nhũn hư hỏng rau quả.

- Do các biến hóa về hóa học trong nội tại của rau quả như các quá trình oxy hóa khử và các quá trình sinh lý, sinh hóa do men gây ra.

Ngoài ra còn do tác dụng vật lý cơ học làm hư hỏng rau quả như sự va chạm, làm bẩn, dập nát,...

I. NGUYÊN TẮC VÀ THỰC TIỄN TRONG VIỆC BẢO QUẢN RAU QUẢ

Các nguyên tắc và thực tiễn liên quan đến việc bảo quản rau quả trình bày dưới đây là hết sức quan trọng. Để nghiên cứu công nghệ thực phẩm và dinh dưỡng ứng dụng đòi hỏi phải biết đến những nguyên tắc và thực tiễn này. Các nguyên tắc và thực tiễn của công nghệ thực phẩm bao gồm:

- Phương pháp tiệt trùng.

- Tiệt trùng theo phương pháp Pasteur.
- Phương pháp loại bỏ hơi nước.
- Phương pháp loại bỏ không khí.
- Phương pháp nhiệt độ thấp.
- Tiệt trùng bằng nhiệt.
- Tiệt trùng phân đoạn hay cách quãng.
- Áp lực tiệt trùng.
- Thiết bị tiệt trùng.
- Chất khử trùng phục vụ bảo quản lâu dài.
- Chất bảo quản hóa học.
- Sấy khô.
- Lên men.
- Lên men rượu.
- Lên men axit axêtic.
- Hoạt động của không khí.
- Lên men axit lactic.

1. Phương pháp tiệt trùng

Rau quả hư thối chủ yếu là do vi sinh vật. Khi thu hoạch rau quả cần phải cẩn thận để giữ được độ tươi ngon. Khi vận chuyển cần phải cẩn thận để chúng khỏi bị dập nát. Các contenơ phải sạch sẽ và vô trùng để giảm thiểu sự hiện diện của vi sinh vật. Công tác vô trùng phải được đảm bảo ở tất cả các công đoạn từ nông

trang tới nhà máy. Ở nhà máy chế biến phải có sẵn nguồn nước và phải có các vòi nước nóng, lạnh. Yêu cầu vệ sinh khi đóng gói và phân phối thực phẩm phải được bảo đảm tuyệt đối.

Các phương pháp tiệt trùng bao gồm cả việc đảm bảo điều kiện sức khỏe của công nhân nhà máy, thậm chí cả công nhân ở nông trang cũng phải được đảm bảo rằng không ai mắc bệnh truyền nhiễm. Những người tiếp xúc với sản phẩm phải mặc quần áo bảo hộ để giảm thiểu sự ô nhiễm thực phẩm. Họ còn phải đeo khẩu trang và đi găng tay cao su. Những người ốm hoặc bị nghi là đang mắc bệnh không được phép xử lý thực phẩm, đặc biệt là trong nhà máy chế biến. Các biện pháp tiệt trùng và đảm bảo sức khỏe cần được theo dõi thường xuyên và cần tránh xa những gì có liên quan đến ký sinh trùng đường ruột.

2. Tiệt trùng theo phương pháp Pasteur

Đây là phương pháp dùng nhiệt để diệt vi sinh vật. Nhiệt độ được duy trì ở 65°C trong vòng 30 phút. Phương pháp này rất có hiệu quả đối với các sản phẩm lỏng như sữa. Nước quả cũng được bảo quản theo cách này. Dùng phương pháp này thì phần lớn vi sinh vật có hại sẽ bị tiêu diệt và những vi sinh vật còn sống sót sẽ bị suy yếu, vì thế thực phẩm lỏng như sữa và nước quả sẽ được bảo

quản tốt do giảm thiểu sự hiện diện của vi sinh vật và khiến chúng mất khả năng gây hư hỏng thực phẩm.

3. Phương pháp loại bỏ hơi nước

Sự phát triển của nấm mốc vi sinh vật và các phản ứng có hại khác thường nhờ hơi nước. Hơi nước thúc đẩy các thay đổi hóa học diễn ra trong rau khô, ngũ cốc và bột mỳ,... Chẳng hạn, thực phẩm có mùi là do có quá nhiều hơi nước. Vì thế ngũ cốc và các loại hạt khác bao gồm: lạc, đậu,... phải được sấy khô đạt mức bảo quản yêu cầu. Mycotoxin là một chất gây ung thư phát triển mạnh trong điều kiện ẩm ướt.

Nếu chất rắn hòa tan trong nước quả được cô đặc trên 70% thì áp lực thẩm thấu của dung dịch phải tương đương hoặc lớn hơn áp lực thẩm thấu của dung dịch đường 70%. Trong điều kiện này thực phẩm sẽ được đảm bảo về mặt chất lượng. Còn nếu hơi nước đọng trên bề mặt thực phẩm do dung dịch chứa chất rắn hòa tan có nồng độ nhỏ hơn nồng độ cần thiết để ngăn chặn sự tăng trưởng của vi sinh vật thì thực phẩm sẽ bị hỏng. Vì thế rau quả và thực phẩm bảo quản phải được sấy khô đến mức cần thiết, đáp ứng yêu cầu về độ ẩm đối với từng loại thực phẩm.

4. Phương pháp loại bỏ không khí

Phần lớn các loại quả sẽ bị hỏng nếu để quá lâu. Nguyên nhân là do không khí. Dầu dừa và các loại dầu

ăn khác kể cả dầu ôliu sẽ có mùi hôi khi tiếp xúc với không khí. Vì vậy, nếu loại bỏ được không khí một cách có hiệu quả thì các loại dầu ăn sẽ để được lâu hơn. Phần lớn các sản phẩm lên men như dưa chua và rượu phải gắn xi chặt để ngăn chặn sự phát triển của vi sinh vật hiếu khí. Khi rau lên men bị hỏng, bọt khí trên bề mặt các sản phẩm muối chua sẽ xuất hiện ngày càng nhiều.

5. Phương pháp nhiệt độ thấp

Tuy nhiệt độ thấp không giết chết vi sinh vật nhưng nó vẫn được coi là một trong những phương pháp đáng tin cậy dùng để cản trở sự tăng trưởng và sinh sôi nảy nở của chúng. Phương pháp đông lạnh quả và rau tươi sẽ kéo dài được thời gian sử dụng. Các thay đổi hóa học diễn ra do enzym tác động cũng bị chậm lại.

Về nguyên tắc phương pháp làm lạnh hay nhiệt độ thấp chỉ ngăn chặn sự ôi thối của thực phẩm một cách tạm thời. Sự ôi thối có thể xảy ra do nhiều yếu tố như: phản ứng của enzym, tế bào phân hủy, đóng băng, vi sinh vật,... Tuy những nhân tố này bị cản trở nhưng chúng vẫn có thể hoạt động trở lại khi nhiệt độ thay đổi.

Một điều cần chú ý nữa là: Phương pháp bảo quản bằng nhiệt độ thấp chỉ thích hợp với các loại thực phẩm tươi sạch và bổ dưỡng như rau quả, cá và thịt,... Phương pháp làm lạnh không thích hợp với quả chín nẫu, rau

héo. Cá phải được mổ và làm sạch trước khi đưa vào phòng lạnh. Trong quá trình giết mổ và chuẩn bị làm lạnh - thịt cần được rửa sạch và không dính máu.

6. Tiệt trùng bằng nhiệt

Tiệt trùng bằng nhiệt là phương pháp dùng sức nóng để loại trừ vi sinh vật có trong thực phẩm. Phương pháp này được dùng đối với các sản phẩm đóng hộp, nó sẽ ngăn chặn vi sinh vật thâm nhập vào đồ hộp. Nhiệt độ cần cho quá trình này không cố định. Tuy nhiên, nhược điểm của phương pháp này là rất khó phân loại để tiệt trùng các thực phẩm chứa nhiều protein và ít axit đặc biệt khi có chứa vi khuẩn mang bào tử. Khi sử dụng phương pháp này đòi hỏi phải có thời gian và nhiệt độ xử lý cao hơn bình thường.

Đối với các sản phẩm có nồng độ axit cao, thậm chí có chứa vi khuẩn mang bào tử thì chỉ cần tiệt trùng ở nhiệt độ thấp là đủ để giết chết vi khuẩn. Ví dụ cà chua hay các loại quả tương tự chỉ cần xử lý ở nhiệt độ 85°C.

Nước quả thường được xử lý ở thang nhiệt 65 - 85°C. Nếu dùng nhiệt độ cao hơn thì hương tự nhiên của thực phẩm sẽ bị phá hủy. Đối với các loại quả được tiệt trùng ở 100°C, ở nhiệt độ này, quả hầu như được đun chín trong quá trình đóng hộp. Còn đối với các loại rau, trừ rau

thuộc nhóm nhiều axit đều phải tiệt trùng ở 100°C trong khoảng thời gian 3 - 10 giờ, tùy theo độ dai của nguyên liệu. Một điều cần lưu ý là rau và thịt có thể vẫn chưa thực sự an toàn khi tiệt trùng ở 100°C, vì nhiệt độ này không tiêu diệt được bào tử của *Bacillus botulinus*.

7. Tiệt trùng phân đoạn hay cách quãng

Người ta áp dụng phương pháp tiệt trùng cách quãng đối với các loại thực phẩm không có hoặc có ít axit bởi vì bào tử của *Bacillus botulinus* vẫn có khả năng sống sót trong quá trình tiệt trùng thông thường. Quá trình tiệt trùng này được lặp lại ba lần trong 24 giờ, mỗi lần kéo dài một giờ ở 100°C, rất thích hợp cho rau chứa ít axit.

Để đảm bảo việc bảo quản các loại thực phẩm chứa ít axit được lâu dài cần phải theo dõi sát các phương pháp vệ sinh và tiệt trùng, không để thực phẩm bị nhiễm bẩn. Nếu thực phẩm chứa ít axit lại có quá nhiều bào tử *Bacillus botulinus* thì rất khó tiệt trùng hoàn toàn kể cả khi dùng phương pháp tiệt trùng cách quãng.

8. Áp lực tiệt trùng

Nhờ sử dụng nồi hấp có áp lực hơi mà việc tiệt trùng trở nên dễ dàng. Nhờ thiết bị này người ta có thể xử lý thực phẩm ở 116,6°C. Ở nhiệt độ này, phần lớn vi sinh vật đều bị chết.

9. Thiết bị tiệt trùng

Để tiêu diệt vi sinh vật làm hỏng thực phẩm, người ta dùng đến một số thiết bị tiệt trùng: tiệt trùng bằng hơi nước, tiệt trùng bằng áp lực hơi nước và lò kín khí.

Nồi áp suất hoặc nồi áp suất hơi có đồng hồ đo áp suất trong nồi có thể đạt đến mức 2,3 - 13,6kg đủ để làm mềm xương cá và các mô thịt. Nồi áp suất hơi được làm từ nhiều loại nguyên liệu khác nhau như sắt, nhôm,... Loại nồi này rất cần thiết trong gia đình vì chúng rất tiện dụng trong việc đóng hộp cá xác - đin và quả. Tiệt trùng bằng nồi áp suất rất hiệu quả và nhanh.

Vì giá thành nồi áp suất cao nên có thể tự chế tạo các thiết bị tiệt trùng bằng cách sử dụng thép tấm dày làm thành nồi hình trụ (ở hình dạng này nồi sẽ chứa được nhiều nước và thuận tiện cho việc đổi lưu nhiệt). Có thể gia cố nồi bằng cách hàn thép thanh hoặc sắt mạ xung quanh nồi để tăng khả năng chịu nén của nồi. Nắp đậy được bắt đinh vít hoặc bắt ốc có tai hồng, gioăng có thể làm bằng cao su cứng hoặc nhựa chịu nhiệt. Trên nắp nồi phải gắn đồng hồ đo áp suất để có thể điều chỉnh áp suất trong nồi khi tiệt trùng. Ngoài ra cần có một van xả hơi để xả hơi thừa khi nhiệt độ lên quá 100°C. Thông thường, thời gian khử trùng là 1 giờ kể từ khi nhiệt độ đạt 100°C. Tuy nhiên, khoảng thời gian này có thể thay đổi tùy từng loại sản phẩm.

Khi tự chế tạo nồi áp suất cũng cần làm thêm một rổ bằng lưới thép để sắp xếp thực phẩm theo hàng lối, tạo điều kiện cho dòng nước hoặc hơi nước luân chuyển tự do theo các chiều. Nguyên tắc là phải tạo ra được không gian đáy, miệng và xung quanh nồi để có được nhiệt độ đồng nhất trong nồi.

10. Chất khử trùng dùng để bảo quản lâu dài

Để bảo quản thực phẩm, người ta có thể sử dụng một số chất khử trùng với liều lượng thích hợp. Các chất bảo quản thông thường dùng trong gia đình như đường, muối, giấm khi được dùng đúng cách sẽ giúp bảo quản thực phẩm được một thời gian dài. Các chất khử trùng thông thường dùng trong gia đình như axit boric và formalin cũng sẽ an toàn nếu sử dụng đúng liều lượng. Formalin nồng độ thấp không độc và giữ được độ tươi ngon của cá, đặc biệt khi được bảo quản lạnh. Tuy nhiên, việc sử dụng các chất này có thể vi phạm một số nguyên tắc thực phẩm tinh khiết.

Đường không những bảo quản mà còn làm tăng hương vị thực phẩm. Đường có nồng độ từ 70% trở lên bảo quản được nhiều loại thực phẩm như thạch trái cây, mứt quả và nước xốt. Đường hoạt động theo kiểu thẩm thấu, tuy không giết chết vi sinh vật gây hỏng thực phẩm nhưng có tác dụng làm chậm lại quá trình phát triển của chúng.

Một chất nữa được sử dụng khá rộng rãi trong bảo quản thực phẩm ở gia đình là muối. Muối cũng hoạt động theo kiểu thẩm thấu nhưng hiệu quả hơn đường vì ở một mức độ nào đó nó có thể tiêu diệt được một số loại vi sinh vật. Muối ở nồng độ 15% đã được coi là chất bảo quản, nhưng hầu hết thực phẩm được bảo quản bằng muối ở nồng độ 30%.

11. Chất bảo quản hóa học

Các chất bảo quản hóa học sử dụng phổ biến trong thực phẩm là benzoat natri và axit sunfurơ 0,2% có thể ngăn chặn sự hư thối của hầu hết các loại thực phẩm. Axit sunfurơ là chất bảo quản hóa học dùng nhiều trong thực phẩm axit, đặc biệt là quả. Nồng độ axit sunfurơ an toàn là 0,2% hoặc hơn một chút. Cách thức sử dụng loại axit này phải được ghi rõ trên nhãn theo đúng nguyên tắc thực phẩm tinh khiết.

12. Sấy khô

Sấy khô là phương pháp bảo quản thực phẩm dựa trên nguyên tắc giảm hơi nước. Hầu hết các loại thực phẩm sẽ bị hỏng khi có độ ẩm trên 70%. Ngũ cốc và các loại hạt bảo quản được lâu dài khi độ ẩm giảm xuống còn 12 - 14%. Thông thường quả cần đến những độ ẩm rất khác nhau. Vì thế mức sấy khô để giảm độ ẩm trong quả chứa nhiều đường không giống với mức sấy khô quả chứa ít

đường.

Nhìn chung sấy khô là phương pháp bảo quản thực phẩm phụ thuộc vào đặc điểm của từng loại thực phẩm. Phương pháp này không phù hợp với quả chín nẫu hay còn ương. Quả chín tới và không bị dập nát mới thích hợp với phương pháp sấy khô.

13. Lên men

Lên men là phương pháp bảo quản thực phẩm nhờ vi sinh vật. Đây đơn giản chỉ là sự phân rã của hydrat cacbon dưới tác động của vi sinh vật hoặc enzym. Lên men không phải là để hư thối. Một số loại cá cần được lên men trước khi được chế biến làm thức ăn. Phương pháp lên men cho phép làm tăng hương vị và chất lượng thực phẩm. Một số loại quả cần được lên men, ví dụ như sầu riêng người ta để chín nẫu rồi mới thường thức hương vị độc đáo của nó.

14. Lên men rượu

Lên men rượu là kết quả tác động của men đối với đường đơn "hexoza" để chuyển đường thành rượu và dioxit cacbon. Chất lượng của sản phẩm lên men phụ thuộc vào sự hiện diện của rượu. Trong quá trình lên men, không khí thường được loại bỏ để tránh ảnh hưởng của vi sinh vật hiếu khí như *Acetobacter* hay vi khuẩn giấm. Men *Mycoderma* và nấm mốc cũng được loại bỏ để có thể bảo

quản thực phẩm được lâu hơn.

15. Lên men axit axetic

Quá trình này được gọi là lên men giấm, diễn ra sau khi lên men rượu. Chất lượng của giấm phụ thuộc vào tác dụng bảo quản của axit axetic. Phương pháp này dùng để bảo quản dưa, gia vị,... Sản phẩm nổi tiếng của phương pháp này là các loại dưa thì là.

16. Tác động của không khí

Nhiều loại thực phẩm bị hỏng do bị oxy hóa. Trong trường hợp này thực phẩm lên men phải được đóng gói kín để ngăn không khí, không cho acetobacter hay vi khuẩn giấm, nấm mốc và men *Mycoderma* lọt vào làm hỏng thực phẩm. Phần lớn các loại rau lên men như tương hạt cải bị hỏng do có không khí trong thùng lên men.

17. Lên men axit lactic

Lên men axit lactic được dùng để bảo quản dưa và các loại thực phẩm tương tự. Để bảo quản những loại thực phẩm này cần phải phong kín chúng lại không cho không khí xâm nhập, nếu không chất lượng của thực phẩm sẽ bị ảnh hưởng. Như đã trình bày ở trên, sự xuất hiện của không khí trong các sản phẩm lên men sẽ giúp vi sinh vật hiếu khí phát triển làm hỏng thực phẩm.

II. BẢO QUẢN RAU QUẢ BẰNG PHƯƠNG PHÁP

UỚP LẠNH

Một số loại rau quả rất thích hợp với việc bảo quản lạnh như đậu xanh, đậu Hà Lan, đậu Lima, ngô ngọt nguyên bắp, rau Bina, ớt ngọt, cà tím và một số loại cà chua rất thích hợp với việc ướp lạnh. Các loại rau quả này khi được ướp lạnh với nhiệt độ thích hợp có thể giữ độ tươi trong một thời gian rất dài.

1. Một số thay đổi về vật lý trong rau quả ướp lạnh

Mục tiêu cơ bản của phương pháp đông lạnh là giúp cho rau quả vẫn tươi trong thời gian lưu kho để giữ nguyên giá trị thương mại. Tuy nhiên, màng tế bào của hầu hết các loại rau quả đều bị vỡ ở nhiệt độ đông lạnh. Do đó, rau quả phải được sử dụng ngay sau khi lấy ra từ nơi ướp lạnh. Ở giai đoạn tan băng, các tế bào đã đóng băng của rau quả sẽ vỡ, nên rau quả bắt đầu hỏng từ khi được lấy ra khỏi nơi làm lạnh. Như vậy, ta chỉ nên lấy ra những thứ ta dùng ngay. Nên nhớ rằng: ngay cả khi thực phẩm vừa lấy ra dù chỉ một phút rồi lại cho vào làm lạnh, một số thay đổi vật lý vẫn diễn ra. Sự giảm nhiệt độ làm nảy sinh một nhân tố gây hại nào đó và phần bị hỏng của màng tế bào sẽ rất dễ nhiễm khuẩn.

2. Các tác động hóa học và enzym khác

Khi quả tan băng, các tác động do enzym diễn ra rất nhanh, đặc biệt với sự trợ giúp của các nhân tố khác do

một số thay đổi hóa học tạo nên. Một số loại quả ngả sang màu nâu, thậm chí màu đen ở giai đoạn tan băng và tiếp tục biến đổi trong một thời gian dài sau khi băng đã tan hết. Đó là do tác động của một số enzym oxi hóa và oxi trong không khí. Để khắc phục tình trạng này, ta ngâm rau quả trong nước đường hoặc xông một chút lưu huỳnh cho những loại quả dễ bị hỏng khi tan băng. Cũng có thể dùng phương pháp chần, trước khi ướp lạnh, điều này làm giảm tác động của enzym đối với quả khi băng tan. Nhiệt độ ướp lạnh thích hợp đối với hầu hết các loại rau quả là $17,8^{\circ}\text{C}$, còn nhiệt độ tối ưu khi chần là 80°C .

3. Sự có mặt của các vi sinh vật trong rau quả và thực phẩm đông lạnh

Trước khi ướp lạnh thực phẩm, cần chú ý trong khâu xử lý vì các vi sinh vật có hại không chết khi gặp lạnh. Một số vi sinh vật nguy hiểm như: vi khuẩn bệnh tả, vi khuẩn thương hàn vẫn sống ở nhiệt độ bảo quản thực phẩm. Khi băng tan chúng lại hoạt động, gây hại cho con người. Lý do khiến ta ít bị ngộ độc là: thức ăn ướp lạnh thường được đun chín trước khi ăn. Đối với những loại rau quả được ăn ngay trước khi băng tan, cần tuân thủ các quy định về sức khỏe và vệ sinh. Ở những vùng nhiệt đới, việc ăn kem bị chảy do mất điện khi đang bảo quản lạnh có thể gây ra bệnh tả.

Hầu hết các loại nấm mốc và men được bảo vệ trong

môi trường lạnh tốt hơn là trong nhiệt độ thường. Do đó, thực phẩm cần được sử dụng ngay sau khi lấy ra khỏi nơi làm lạnh và nấu chín để diệt được mầm bệnh. Nhớ rằng thực phẩm đã để tan băng không được đưa làm lạnh trở lại.

4. Cách chữa đối với tế bào bị vỡ

Một phương pháp quan trọng để rau quả không bị hỏng trong giai đoạn tan băng là cấp đông bằng cách sử dụng bức xạ nhiệt tức là làm lạnh thực phẩm mà không tạo băng. Chính sự hình thành băng ở thực phẩm khi đông lạnh đã phá hỏng màng của các tế bào, khiến cho thực phẩm bị hỏng khi tan băng. Do đó, nên dùng loại máy làm lạnh không sinh đá để bảo quản lạnh rau quả.

III. BẢO QUẢN BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐÓNG GÓI CÓ KHÔNG KHÍ THAY ĐỔI (MA)

Phương pháp đóng gói có thay đổi thành phần không khí dùng sự hô hấp tự nhiên của sản phẩm thực vật để tạo ra không khí có nhiều CO_2 nhưng ít O_2 để kéo dài tuổi thọ của sản phẩm được bảo quản. Phương pháp đóng gói này tạo một môi trường bảo quản cho rau và thảo mộc được cải tiến trong phân phối, do đó đảm bảo cho người tiêu thụ có được sản phẩm với chất lượng cao. Công việc nghiên cứu này đã được bắt đầu cùng với các nhà sản xuất bao bì thương mại. Nhưng hiển nhiên là với nhu cầu tương đối nhỏ của ngành công nghiệp rau châu Á đồng

ngĩa với việc sản xuất số lượng ít và chi phí trên mỗi chiếc túi rất cao. Tại nhà máy, những chiếc túi này không được dự định dùng cho các loại rau châu Á tuy nhiên qua kiểm tra về các loại sản phẩm, nhiệt độ bảo quản, kích cỡ và độ thấm của màng túi cho thấy các đặc điểm kỹ thuật của túi đáp ứng yêu cầu của nhiều loại sản phẩm khác nhau. Thiết kế của bất cứ bao bì MA riêng biệt nào đều phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- Loại rau định đóng gói.
- Tốc độ hô hấp của loại rau đó ở nhiệt độ được yêu cầu bảo quản hoặc xử lý.
- Số lượng rau được bảo quản.
- Các đặc điểm của màng dùng cho việc đóng gói.
- Tỷ lệ hô hấp của mỗi sản phẩm được đo tại những mức nhiệt độ khác nhau trước khi chọn bao bì và sau đó làm những thử nghiệm bao bì.

Những bao bì MA mới này được thử nghiệm với đậu snake, ớt khô cay, tía tô, húng quế Thái Lan, bạc hà lục, bạc hà cay, lá tỏi Trung Quốc, củ cải Trung Quốc, mù tạt Trung Quốc, bìm bịp nước và rau chân vịt Trung Quốc. Những bao bì này được chuẩn bị để dùng ở nhiệt độ gần với nhiệt độ bảo quản tốt nhất cho mỗi loại cây trồng. Đối với những sản phẩm dễ bị hỏng do lạnh như húng quế Thái Lan, đỗ và bìm bịp nước thì nhiệt độ là

xấp xỉ 12°C trong khi đó với những cây khác nhiệt độ đặc trưng từ $0 - 4^{\circ}\text{C}$.

Kích cỡ của bao bì bị chi phối bởi các yêu cầu của ngành kinh doanh và các đòi hỏi khác: Ví dụ tía tô: 3 khóm; đậu snake: 100g; bìm bịp nước: 12 khóm; mù tạt Trung Quốc: 12 khóm; ớt cay: 100g. Bao bì MA loại 5 khóm được phát triển cho các loại rau như bạc hà, ớt cay, húng quế Thái Lan, củ cải Trung Quốc và lá tỏi Trung Quốc.

Đặc tính loại bao bì MA mới này có thể so sánh được với loại bao bì “độ ẩm cao” mà hiện nay một số ngành công nghiệp đang sử dụng.

Các loại bao bì độ ẩm cao hạn chế sự mất nước. Tuy nhiên loại bao bì này không thể ngăn cản sự chuyển động của khí CO_2 hoặc O_2 qua màng do đó không khí xung quanh sản phẩm sẽ rất giống với không khí bình thường.

Mức độ thay đổi không khí trong tất cả các loại bao bì cho thấy. Qua phần cuối của thời gian bảo quản ở nhiệt độ 4°C trong loại bao bì MA2, hàm lượng O_2 đạt trung bình khoảng 14% và khí CO_2 là gần 6%. Trong khi đó, ở nhiệt độ là 0°C cũng trong loại bao bì MA2 những con số tương ứng này là 17% O_2 và 4% CO_2 .

So với loại bao bì M.A1 và các túi đối chứng thì nói

chung bao bì MA2 tốt hơn cả. Hơn nữa, sau một thời gian tiếp thị, mùi vị của sản phẩm được đóng gói trong bao bì loại MA1 và các túi đối chứng, các sản phẩm được bảo quản trong MA2 phồng nhiều hơn và ít khả năng bị hỏng.

Loại bao bì MA2 cũng đóng một vai trò tích cực trong việc duy trì màu tía của lá.

Nhận thấy cách đóng gói MA có lợi cho bảo quản các sản phẩm như tỏi Trung Quốc, bạc hà cay, húng quế Thái Lan, đậu đũa, tía tô, ớt cay, củ cải Trung Quốc, củ cải bao tử, bìm bìm và mù tạt Trung Quốc. Gần đây đã có báo cáo về bảo quản rau mùi trong không khí được kiểm soát hay thay đổi, song chưa có dẫn chứng trong các thử nghiệm này. Đối với loại rau dền việc bảo quản bằng đóng gói MA không kéo dài được thời gian.

Nhìn chung, những lợi ích của bảo quản trong không khí được biến đổi là giảm sự phát tác sinh thối hỏng và vàng úa. Còn đối với sản phẩm dễ bị nhiễm lạnh như đậu đũa, húng quế Thái Lan, thì loại bao bì này có tác dụng giảm khả năng hỏng do lạnh. Sự xuất hiện nấm mốc và hiện tượng nhả nước ở các thân và cuống cây các túi MA.

Nhiệt độ là một yếu tố quan trọng trong việc duy trì chất lượng sản phẩm trong thời gian bảo quản. Chất lượng của sản phẩm tốt nhất khi nhiệt độ bảo quản là

0°C. Tuy nhiên, đối với một số loại rau quả như đậu đũa, húng quế Thái Lan,... dễ bị hỏng do lạnh nếu nhiệt độ bảo quản thấp, do đó cần bảo quản ở nhiệt độ trên 12°C.

CHƯƠNG IV

CHẾ BIẾN CÁC LOẠI RAU CỦ QUẢ

I. KỸ THUẬT LÊN MEN VÀ MUỐI CHUA RAU QUẢ

1. Nguyên lý và cơ sở khoa học muối chua rau quả

Muối chua là phương pháp được ứng dụng rộng rãi để bảo quản rau quả. Các loại vi sinh vật sống trên rau quả thực phẩm có nhiều loại khác nhau. Người ta có thể tạo điều kiện thuận lợi cho loại này phát triển, đồng thời hạn chế sự phát triển của loại khác. Các loại vi sinh vật có điều kiện phát triển đó lại biến một số chất dinh dưỡng của nông sản, thực phẩm thành một số chất có hại đối với vi sinh vật gây hại.

Rau, quả cho lên men chính là tạo điều kiện cho quá trình lên men lactic. Vi khuẩn lactic phát triển trong điều kiện yếm khí với nồng độ muối là 1,2 - 2,5% (đối với rau cải) và 3 - 5% (đối với dưa chuột, cà chua). Vi sinh vật này sẽ biến một phần đường thành axit lactic. Khi axit lactic đạt đến nồng độ 0,6 - 1,2% có tác dụng kìm hãm sự hoạt động của các vi sinh vật gây thối rữa ở rau quả, do đó rau quả muối chua có thể giữ được vài tuần hoặc một vài tháng.

Rau quả muối chua có hương vị khác rau quả tươi, vì

vậy muối chua là phương pháp cất giữ rau quả bằng cách tạo điều kiện lên men có lợi.

2. Sự lên men lactic

Lên men lactic là quá trình phân giải đường thành axit lactic do hoạt động của một số giống khuẩn như: *Bacterium lactic*, *Bacterium casci* và một số khác, v.v...

Lên men chua có 3 giai đoạn chính:

- Giai đoạn bắt đầu: Dùng muối hỗn hợp với rau được rửa sạch cho vào thùng được nén chặt. Lúc này chủ yếu là quá trình thẩm thấu giữa sự trao đổi muối, nước của rau và môi trường. Quá trình nước đi ra có lợi theo một ít đường của rau quả ra ngoài. Lúc này các vi khuẩn yếm khí phát triển dẫn đến sự lên men. Ta phải kết thúc quá trình này càng nhanh càng tốt, nếu không quá trình lên men sẽ là men tạp.

- Giai đoạn 2: Là giai đoạn lên men chủ yếu. Khi nước đầy ngập rau, tạo điều kiện cho yếm khí tốt lên men lactic thể hiện rõ ràng. Có hai loại vi khuẩn tham gia quá trình lên men này: vi khuẩn *Streptococcus lactic* và vi khuẩn *Lactobacterium*.

Hai loại này lợi dụng đường trong nước muối ở điều kiện yếm khí. Quá trình này xảy ra đến khi vi khuẩn đã lợi dụng hết lượng đường trong muối mới ngừng. Trong quá trình lên men còn có các quá trình lên men khác như

lên men rượu, yêu cầu độ axit thấp nên nó xảy ra ở thời kỳ đầu và không có hại mà có lợi trong việc tạo mùi thơm cho dưa.

Trong giai đoạn này axit lactic được hình thành. Lượng axit lactic nhiều hay ít có ảnh hưởng rất lớn đến hoạt động của vi khuẩn cho nên phải chú ý đặc biệt.

- Giai đoạn 3: Lên men lactic và các loại lên men khác.

Trong quá trình lên men lactic còn có một số sản phẩm phụ không đáng kể như axit axetic, phoocmic, succinic, rượu và các chất khác.

Nhiệt độ thích hợp cho sự lên men lactic là 30 - 40°C. Quá trình lên men muối chua phụ thuộc vào nhiều yếu tố ngoại cảnh trước hết là sự tham gia của muối và đường.

- Dung dịch muối: Khi nồng độ dung dịch muối cao sẽ làm ngừng sự phát triển của các vi sinh vật kể cả vi khuẩn gây chua lactic. Các loại vi khuẩn sẽ ngừng hoạt động ở các nồng độ muối khác nhau, vì vậy khi muối chua phải làm sao đảm bảo cho vi khuẩn gây chua lactic phát triển đồng thời hạn chế sự phát triển của các vi sinh vật, do đó nồng độ muối không được cao lắm.

Ở nồng độ muối 2% có ảnh hưởng đến vi khuẩn *Butyric* và nhóm *Coli*. Ở nồng độ muối lên đến 5 - 6% thì hoàn toàn ức chế vi khuẩn *Butyric* và trực khuẩn đường ruột nhưng vi khuẩn lactic lúc này giảm.

Để đảm bảo cho sự lên men lactic bình thường, nồng độ muối cho vào sản phẩm khi muối chua là 3%, đôi khi cho vào nguyên liệu dung dịch muối 6 - 12%. Với dung dịch như thế, vi khuẩn lactic phát triển rất yếu. Song nước muối sẽ làm co nguyên sinh tế bào rau quả. Khi đó dịch bào sẽ chuyển sang nước muối. Do vậy nồng độ nước muối giảm xuống và tạo điều kiện hoạt động bình thường của các vi sinh vật lên men chua lactic.

- Hàm lượng đường: Các loại lên men đều lợi dụng lượng đường trong môi trường để lên men. Nó là nguồn quan trọng để tích tụ nhiều axit lactic. Trường hợp lượng đường trong nguyên liệu không đầy đủ thì độ axit cần thiết cho dưa muối chua sẽ không đảm bảo và chất lượng kém. Do đó muối chua phải chọn nguyên liệu có đường đầy đủ. Lượng đường lên men lactic tốt nhất là 1,5 - 3% với một số rau quả có lượng đường thấp khoảng 0,7 - 1% thì khi muối chua phải phối hợp với loại có hàm lượng đường cao hơn hoặc cho thêm đường.

- Độ axit và điều kiện không khí: Mỗi loại vi sinh vật lên men đều thích ứng ở một độ axit khác nhau. Axit lactic được tạo ra trong quá trình lên men. Quá trình lên men, axit lactic tích tụ nhiều làm cho pH giảm xuống đến 3 - 4, khi tích tụ quá nhiều từ 1 - 2% axit lactic trong sản phẩm thì làm ngừng hoạt động của vi khuẩn gây chua

lactic và quá trình lên men lactic ngừng lại. Nồng độ của axit lactic (tức là pH môi trường) phụ thuộc vào lượng đường ban đầu, nồng độ muối của dung dịch và điều kiện tiến hành của quá trình lên men. Điều cần chú ý là axit lactic không kìm hãm được quá trình phát triển của một số men nhất là mốc.

- Nhiệt độ: Nhiệt độ thích hợp cho vi khuẩn lên men lactic là trên dưới 26°C. Ở nhiệt độ 30 - 40°C nó vẫn phát triển nhưng với nhiệt độ này có tác dụng kích thích sự phát triển của các vi khuẩn như Butyric (ở 30°C). Trong phạm vi thích hợp thì nhiệt độ càng tăng sự lên men càng mạnh.

Ví dụ: ở nhiệt độ 25 - 30°C quá trình lên men yếm khí lactic hết 6 - 8 ngày.

Ở nhiệt độ 20 - 22°C → lên men lactic 8 - 10 ngày.

Ở nhiệt độ 18 - 20°C → lên men lactic 9 - 12 ngày.

Ở nhiệt độ 14 - 16°C → lên men lactic 14 - 16 ngày.

Trong quá trình lên men người ta theo dõi lượng axit sinh ra theo nhiệt độ sau 4 ngày ướp muối như sau:

Ở 16°C lượng axit lactic sinh ra là 0,47 - 0,71%.

Ở 26°C lượng axit lactic sinh ra là 0,75 - 1,09%.

Ở 31°C lượng axit lactic sinh ra là 0,8 - 1,2%.

3. Kỹ thuật muối chua một số rau quả

3.1. Muối chua bắp cải

Bắp cải muối chua là một phương pháp để bảo quản rau tươi thông qua việc chế biến thành sản phẩm khác.

Người ta chọn bắp cải có độ chín kỹ thuật chắc, trọng lượng trung bình không ít hơn 0,7kg. Bắp cải là loại rau chứa nhiều vitamin C (26 - 60mg%) nên trong quá trình lên men dễ tổn thất. Không sử dụng những bắp cải còn non, bị dập hoặc sâu bệnh,... Trước khi muối chua, cần bỏ hết những lá xanh bên ngoài, lá hỏng, lá bệnh. Có thể sử dụng cả lõi vì có nhiều chất dinh dưỡng. Bắp cải muối có thể để cả lá to hoặc thái nhỏ.

Để tăng hương vị muối chua bắp cải, người ta cho thêm cà rốt thái nhỏ khoảng 3% và lá nguyệt quế. Để tăng nhanh quá trình tạo nên axit lactic có thể cho thêm vào bắp cải một lượng xitrat natri (0,4 - 0,7%).

Thùng để muối chua là những thùng gỗ hoặc sành, thùng gỗ trước khi muối nên rửa nước nóng sạch sẽ hoặc ngâm nước một thời gian để sạch hết chất chất. Bắp cải cho vào thùng nén chặt từng lớp và cho muối vào (nén chặt để tạo điều kiện yếm khí tốt), lượng muối tổng cộng cho vào khoảng 2 - 2,5%. Vi sinh vật lactic sẽ phát triển và bảo vệ được vitamin C.

Ở giai đoạn đầu của quá trình lên men sẽ có nhiều khí

sinh ra vì thể tích bắp cải tăng lên 2 - 3% sau đó sẽ giảm xuống, tuy vậy cũng không nên nén chặt quá, dịch bào sẽ mất đi do bị trào ra ngoài nên cần phủ lên trên một lớp lá bắp cải rồi đập vải màn. Dùng vật nặng đè lên trên để bắp cải được nén chặt.

Nhiệt độ lên men tốt nhất trong quá trình muối chua khoảng 20°C thì lên men trong 10 ngày. Nếu nhiệt độ từ 10 - 12°C thì thời gian lên men lâu hơn. Ở nhiệt độ 15°C quá trình lên men ngừng lại khi hàm lượng axit lactic trong sản phẩm đạt 1%. Ở nhiệt độ thấp hơn nữa, quá trình lên men có thể kéo dài 2 - 3 tháng.

Quá trình lên men lactic ngừng lại khi hàm lượng axit lactic đạt tới 1,5 - 2,4%. Hương vị ngon nhất khi hàm lượng lactic là 0,8 - 1,2%.

Bắp cải muối chua được bảo quản ở nhiệt độ 0 - 2°C. Có thể bảo quản ngay trong thùng muối chua và giữ bắp cải luôn luôn ngập nước để không tổn thất lượng vitamin C. Có thể dùng nồng độ muối để bảo quản:

Bảo quản 3 - 4 tháng → nồng độ muối là 1,5 - 2%.

Bảo quản 6 tháng → nồng độ muối là 2 - 2,5%.

Có thể bảo quản thành phẩm bằng cách đóng vào những bao bì kín, lọ thủy tinh, túi polyetylen và phải thanh trùng tốt.

Để có bắp cải muối chua chất lượng tốt, người ta sử

dụng vi khuẩn có giống tinh khiết để lên men chua lactic. Những giống này thường cho vào ở dạng nước chua. Nước chua được sản xuất bằng cách sử dụng các giống vi khuẩn gây chua không tạo ra khí như *Bactenum brassicae fermellati*, và *Brassicae fernlellati*. Nước chua này đóng ở chai. Để có nước chua, người ta sử dụng nước dịch bào của bắp cải và nước sắc của chúng để làm môi trường.

Dịch bào lấy ở các thùng muối bắp cải đã muối sau 3 - 4 ngày. Nếu lấy quá muộn sẽ không thích hợp vì nó ít chất dinh dưỡng (đường) vì trong quá trình muối chua các loại vi sinh vật lactic đã sử dụng hết. Nếu nước dịch bào không đủ có thể cho thêm nước (tỷ lệ 1/1) và cho thêm đường 1% so với lượng nước dịch bào đã pha loãng, nước này được lọc qua vải, đun sôi để thanh trùng khoảng 1 giờ.

Nước bắp cải sắc thu được khi hầm như bắp cải với nước (lấy 20 - 25kg bắp cải và 100 lít nước) khi bắp cải mềm, lọc lấy nước sắc và cho vào dịch bào. Môi trường sử dụng để làm nước chua phải thanh trùng bằng hơi nước nóng trong thời gian 30 - 40 phút ở nhiệt độ 105 - 110°C. Sau khi cho vào thùng và làm nguội đến 35°C và cho vào 1% giống vi khuẩn tinh khiết lactic đều để trong 3 ngày và giữ ở nhiệt độ môi trường là 25 - 30°C.

Nước chua thu được có vị chua thanh, dịu, sánh. Nếu xuất hiện màng trên mặt là không sử dụng được vì đã có vi khuẩn xuất hiện. Sau khi đã có giống vi khuẩn tinh

khiết phát triển, người ta trộn với men cho vào thùng (1% nước chua của vi khuẩn và 0,25% men).

3.2. Muối chua dưa chuột

Đây là mặt hàng mà các nước rất ưa thích, do đó đây là mặt hàng được xuất khẩu với số lượng lớn.

Dưa chuột muối có thể bảo quản và dùng được lâu. Chọn những quả có kích thước vừa phải, không to, vỏ mỏng, màu xanh thẫm, mặt quả có gai, thịt quả phải đặc, hạt bé và còn non. Không sử dụng những quả chín vàng. Dưa chuột sau khi thu hái 1 ngày phải chế biến ngay. Kích thước và độ đường của dưa chuột có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng của sản phẩm, những quả bé có hàm lượng đường nhiều hơn, lượng cellulosa (xeluloza) ít hơn so với những loại quả to, do đó muối chua những loại bé có phẩm chất sẽ cao hơn, và sự hao hụt của dưa chuột bé sẽ ít hơn khi bảo quản.

Dưa chuột muối chua có hàm lượng đường không được < 2%. Nếu hàm lượng đường thấp quá sản phẩm sẽ có chất lượng thấp và khó bảo quản.

Để tiến hành muối dưa chuột, trước hết phải lựa chọn, sau khi đem rửa sạch đất cát bẩn, đem xếp vào thùng cùng với các phối loại như thì là, nguyệt quế, tỏi, ớt, cà rốt. Các chất này cho vào làm cho dưa chuột muối chua có mùi thơm ngon. Tỏi cho vào để sát trùng. Các

loại rau thơm kể trên cho vào với liều lượng cứ 100kg dưa chuột có từ 3 - 8kg các loại.

Nồng độ muối trong dung dịch từ 6 - 8% dưa chuột càng to nồng độ nước muối càng cao. Bảo quản dưa chuột muối ở nhiệt độ 15 - 20°C trong 1 - 2 ngày cho vi khuẩn lactic phát triển mạnh. Khi nồng độ lactic 0,3 - 0,4% thì có thể cho vào kho lạnh để làm chậm quá trình lên men. Sau thời gian này nồng độ axit lactic đạt 0,6 - 1,4% thì đem bảo quản ở -1°C đến 10°C hoặc dùng axit sorbic để bảo quản.

3.3. Muối cà chua

Cách muối cũng tương tự như muối dưa chuột. Có thể dùng nguyên liệu cà chua xanh, ương hoặc chín. Nồng độ muối dùng từ 7 - 9%. Cà chua chín rất mềm, cho nên chỉ nên muối trong những thùng cỡ nhỏ có thể tích tối đa 50 lít, đối với cà chua xanh và ương có thể dùng thùng có thể tích 50 lít.

Quá trình lên men cũng tiến hành trong kho lạnh hay trong hầm mát giống như dưa chuột. Thời gian lên men từ 2 - 50 ngày và bảo quản ở nhiệt độ 0 - 1°C.

3.4. Một số hiện tượng xảy ra trong quá trình muối chua

Trong quá trình muối chua rau quả thường xảy ra hàng loạt quá trình hóa học làm thay đổi chất lượng của thành phẩm, hàm lượng đường trong rau quả giảm xuống,

lượng axit tăng lên, lượng đạm giảm đi vì các loại vi khuẩn lên men đều dùng đạm để sống và phát triển.

Rau quả muối chua còn bị nhiễm nhũn do quá trình thủy phân protopectin dưới tác dụng của men Protopectinaza vì thế bắp cải, dưa chuột muối chua dễ bị khú. Để khắc phục hiện tượng này người ta dùng nước cứng (có canxi) độ cứng > 16% sẽ làm cho rau quả cứng hơn.

Dưa chuột, bắp cải muối chua có thể còn bị biến màu. Sở dĩ như vậy là do hàm lượng diệp lục bị mất đi do nồng độ pH tăng lên thay thế Mg^{++} . Cũng có thể do vi sinh vật lẫn tạp vào làm cho màu sắc sản phẩm bị thay đổi hoặc do phản ứng giữa tanin với sắt trong nước hoặc trong muối ăn mà màu sắc của sản phẩm cũng bị biến màu.

Bình thường sản phẩm rau muối chua đều có mùi thơm chủ yếu là những este và dầu thơm, nhưng cũng có khi sản phẩm bị biến đổi hương vị do xuất hiện một số nấm mốc như *Mycoderma*, *Debaryomyces*. Đôi khi có xuất hiện các nấm men *Aerobacter* phát triển trong trường hợp nồng độ muối thấp, lên men quá mạnh làm cho dưa bị rỗng, trương phồng. Để khắc phục hiện tượng này có thể pha thêm axit sorbic 0,01 - 0,1% để bảo quản.

Lượng vitamin C trong sản phẩm cũng bị hao hụt. Nếu bảo quản được điều kiện yếm khí tốt ta sẽ hạn chế được sự hao hụt này.

II. KỸ THUẬT PHƠI, SẤY KHÔ RAU QUẢ

1. Cơ sở khoa học của việc sấy rau quả

Sấy khô là phương pháp bảo quản rau quả, thực phẩm có từ lâu đời và được sử dụng rộng rãi trong nhân dân. Trong đời sống hàng ngày ta thường phơi sấy khô các sản phẩm nông nghiệp để cất giữ. Phương pháp này là phương pháp sấy tự nhiên bằng ánh sáng mặt trời, thường lâu và tổn thất nhiều sinh tố do tác dụng của ánh sáng. Trong công nghiệp người ta thường dùng các thiết bị sấy.

Sản phẩm nói chung và rau quả nói riêng là môi trường thuận lợi cho vi sinh vật phát triển và cho các hiện tượng trao đổi chất xảy ra. Đa số các vi khuẩn chỉ có thể phát triển ở điều kiện độ ẩm môi trường 30%, một số nấm mốc phát triển ở độ ẩm 15%. Khi sản phẩm ở trạng thái khô tuyệt đối thì sự sống coi như đình chỉ mọi quá trình trao đổi chất. Nhưng trong thực tế không bao giờ sấy đến độ khô tuyệt đối mà chỉ sấy đến giới hạn nào đó đảm bảo không cho vi sinh vật hoạt động. Ví dụ rau thường sấy đến độ ẩm giới hạn 14%, còn quả ở 18 - 24%. Với các loại quả sấy khô hàm lượng nước còn cao hơn vì lượng đường hòa tan trong quả có tác dụng ức chế hoạt động của vi sinh vật.

Trong quá trình sấy khô: nhiệt độ sấy, vận tốc lưu thông của khí nóng, thời gian sấy là yếu tố chủ yếu quyết định chế độ sấy.

2. Quy trình sản xuất rau quả sấy

Có rất nhiều phương pháp sấy rau quả như: Sấy tự nhiên bằng ánh sáng mặt trời, sấy bằng không khí nóng, đối lưu, sấy thăng hoa. Dù bằng phương pháp nào cũng cần có phẩm chất đúng và tiêu chuẩn tốt. Sấy khô rau quả có 2 giai đoạn.

2.1. Giai đoạn chuẩn bị nguyên liệu

Bao gồm các khâu phân loại, rửa, kiểm tra chất lượng, loại trừ những rau quả sâu bệnh,...

Một số loại rau quả sau khi đã kiểm tra, người ta làm sạch vỏ (như khoai, cà rốt) bằng phương pháp kiềm làm cho vỏ nhũn ra rồi cho vào máy làm sạch hoàn toàn.

Sau khi đã làm sạch, một số rau quả có thể sấy nguyên hình (như mận, mơ, đậu,...) còn một số khác đem nghiền hoặc chần bằng hơi nước sấy nóng để nhằm mục đích ức chế hoạt động của men, tiêu diệt các loại vi sinh vật và rút ngắn thời gian sấy (15 - 20 phút). Chần rau quả nguyên dạng thì sự hao tổn dinh dưỡng sẽ ít. Để giữ được màu tự nhiên của rau, quả ta thường dùng H_2SO_3 để sunfit hóa.

2.2. Giai đoạn sấy

Thường tiến hành ở các buồng sấy của các loại máy sấy. Ở Liên Xô có loại máy sấy băng chuyền: Diện tích băng chuyền $60m^2$, $20m^2$, $10m^2$. Phương pháp sấy ở các

buồng sấy do nhiệt độ cao, thời gian sấy kéo dài nên làm các chất dinh dưỡng trong rau quả bị biến đổi, protein biến tính, chất béo bị oxy hóa, vitamin C bị giảm,... cho nên hiện nay các nước tiên tiến thường sấy bằng phương pháp thăng hoa.

Sản phẩm sau khi chuẩn bị xong đưa vào phòng sấy được sưởi ấm bằng hơi nước, sau đó đóng cửa buồng sấy và tạo độ chân không để giảm áp suất (xuống 1,0 - 1,5mm Hg). Do áp suất giảm trong buồng làm thăng hoa nước tự do trong sản phẩm không ngừng bị bốc hơi và thoát nhiệt khỏi sản phẩm. Theo mức độ bị mất nhiệt mà nhiệt độ hạ xuống từ -10°C đến -18°C làm cho nó bị giá lạnh.

Giai đoạn tự làm lạnh giá có đặc tính là làm tăng tốc độ bốc hơi nước của sản phẩm. Ở giai đoạn này nước sẽ mất đi từ 10 - 20%.

Trong khoảng thời gian sấy thăng hoa, nước ở sản phẩm sẽ mất đi khoảng 79 - 80%. Kết quả đạt được khi đưa ra sản phẩm (sấy chân không) về nhiệt độ thường trước khi sấy thì độ ẩm còn là 4 - 6%. Tốc độ sấy thăng hoa phụ thuộc vào nhiều yếu tố, tính chất hóa lý của những sản phẩm mất nước, hình dáng và mức độ to nhỏ của sản phẩm, tốc độ chuyển của hỗn hợp hơi nước không khí, áp suất trong hệ, cường độ chuyển nhiệt, v.v...

Với phương pháp sấy thăng hoa, độ ẩm sản phẩm còn

lại 4 - 6%, mặt khác hình dáng ban đầu vẫn giữ được, không có sự thay đổi về kích thước rõ rệt. Sau khi hồi phục nó có khả năng vẫn có màu sắc, mùi vị thể tích và hình dáng của nguyên liệu.

3. Các yếu tố ảnh hưởng đến phẩm chất của rau quả sấy khô

3.1. Nhiệt độ sấy

Tùy theo loại rau quả mà duy trì cao hay thấp khác nhau. Nhiệt độ cao, thời gian sấy sẽ nhanh nhưng cao quá sẽ làm cho rau quả bị biến chất.

Ví dụ: Tanin bị phân hủy, màu sắc bị thâm đen, mùi vị thay đổi,... Ngược lại nhiệt độ quá thấp, thời gian sấy sẽ kéo dài làm cho rau quả bị nhũn,...

3.2. Thời gian sấy

Muốn cho rau quả sấy có phẩm chất tốt cần rút ngắn thời gian sấy khô. Do đó trong quá trình sấy cần chú ý nhiệt độ sấy vừa phải, độ ẩm không khí thấp, vận tốc chuyển động của không khí mạnh, thiết bị sấy tốt, diện tích tiếp xúc tốt.

3.3. Nguyên liệu

Rau quả đem sấy khô cần đảm bảo độ già, chín đồng đều, nguyên vẹn, không bị sâu bệnh. Trong quá trình sấy, màu sắc của rau quả thường bị thay đổi thành màu nâu, phẩm chất giảm (do tanin bị oxy hóa). Muốn hạn

chế hiện tượng thâm đen rau quả cần chú ý:

- Bóc vỏ trước khi sấy.

- Sau khi bóc vỏ, thái xong phải sấy ngay tránh để tanin bị oxy hóa. Phải chọn loại rau quả ít tanin. Nếu nguyên liệu có nhiều tanin, trước khi sấy nên ngâm vào nước nóng để diệt men, và hòa tan bớt lượng tanin.

4. Kỹ thuật sấy một số sản phẩm rau quả

Rau sấy khô có khả năng bảo quản lâu dài do đã tách được một lượng nước rất lớn ở rau nên việc bảo quản và vận chuyển có nhiều thuận lợi hơn. Tuy nhiên các sản phẩm rau sấy khô hầu hết là mất tính chất ban đầu vì đã có những biến đổi lý hóa sâu sắc và một phần chất dinh dưỡng bị tổn thất.

Qua nghiên cứu về giá trị dinh dưỡng của các loại rau trồng phổ biến ở miền Bắc nước ta thì thấy rằng nên phơi sấy các loại rau xanh ăn lá có nhiều caroten và muối khoáng như các loại rau cải, rau muống, rau ngót, v.v... Cũng có thể sấy khô các loại rau củ như khoai tây, xu hào, cà rốt, bí,...

Quá trình sấy các loại này tốt nhất là tiến hành trong các điều kiện sao cho các chất keo của nguyên liệu không mất khả năng trương nở hòa tan trở lại trong nước tức là các hệ keo chưa đạt mức độ biến tính không thuận nghịch.

Rau củ sau khi thu hoạch về phải phơi, sấy ngay nhất

là các loại rau ăn lá. Không nên để lâu quá 12 - 18 giờ. Loại bỏ lá già, héo, lá sâu bệnh rồi rửa sạch nhiều lần và nhanh, sau đó đem phơi hoặc sấy. Một số rau, củ có thể sấy nguyên hình dạng, có loại cần thái mỏng hoặc bào thành sợi nhỏ trước khi sấy.

Nhiệt độ sấy ban đầu khoảng 60 - 70°C để cho hơi nước thoát nhanh, sau đó hạ bớt xuống 5°C và khi rau quả gần khô, lại nâng nhiệt độ lên ngang với mức ban đầu. Mỗi mẻ sấy từ 10 - 14 giờ. Khi rau bóp tay thấy giòn là được. Độ ẩm sản phẩm thay đổi sau khi sấy tùy thuộc vào từng loại. Đối với các loại rau thường sấy đến độ ẩm giới hạn 14%. Các loại quả thường 18 - 24%. Sau khi sấy xong để sản phẩm nguội rồi cho vào chum khô hoặc bảo quản bằng polyetylen.

4.1. Sấy ớt

Ớt có nhiều loại khác nhau ở hình dáng, kích cỡ và màu sắc. Ngoài ớt cay làm gia vị còn có loại ớt ngọt dùng làm rau. Người ta chỉ dùng ớt cay làm nguyên liệu sấy. Chất cay chủ yếu trong ớt là capsaixin (0,5 - 2%). Trong ớt còn chứa các vitamin C, B1, B2 các axit xitric, malic.

Các bước trong quy trình sấy ớt như sau:

- Chọn ớt chín đỏ đều, không rụng cuống, tươi tốt.
- Rửa sạch.
- Xử lý ớt trước khi sấy bằng cách hấp hơi nước trong

thời gian khoảng 4 - 6 phút.

- Công đoạn sấy gồm các thông số:

Độ ẩm ban đầu: 85%;

Độ ẩm cuối: 5%;

Nhiệt độ sấy: Giai đoạn đầu ở nhiệt độ 75 - 80°C.

Khi khối lượng ngót đi còn 50% khối lượng ban đầu thì giảm nhiệt độ xuống khoảng 60 - 65°C, sấy đến khi khô.

Thời gian sấy 8 giờ;

Tỷ lệ thành phẩm 5 tươi/1 khô.

Chú ý: Trong quá trình sấy cần đảm bảo lưu thông không khí tốt, nếu độ ẩm không khí quá cao sẽ làm cho ớt bị thâm đen.

- Phân loại, để nguội rồi đóng bao. Thời gian bảo quản có thể 1 năm.

4.2. Sấy hành

Hành là một loại gia vị có tính kháng sinh mạnh và mùi thơm đặc trưng. Trong hành có 86% nước, 11% glucit, 1,2% protein, tinh dầu, vitamin B1, B2, C,... tinh dầu hành chủ yếu là aliin, ngoài ra còn có plutin. Đường của hành là manozơ. Axit hữu cơ gồm axit fomic, malic, xitric, photphoric.

Các bước trong quy trình sấy hành gồm:

- Cắt bỏ rễ, bóc lược vỏ già bên ngoài.

- Rửa sạch.
- Thái lát mỏng dày 3 - 5mm.
- Sấy: để tránh tổn thất tinh dầu không xử lý nhiệt trước khi sấy. Các thông số:

Độ ẩm ban đầu	80%;
Độ ẩm cuối	4%;
Nhiệt độ sấy	55°C;
Thời gian sấy	8 giờ;
Tỷ lệ thành phẩm	10 tươi/1 khô.

- Phân loại, để nguội rồi đóng bao. Thời gian bảo quản tối đa được 1 năm.

4.3. Sấy cà rốt

Cà rốt là loại rau ôn đới, có giá trị dinh dưỡng cao, giàu beta-caroten (tiền vitamin A) và một số khoáng chất cần thiết cho sự phát triển của cơ thể.

Trình tự thao tác sấy cà rốt như sau:

- Chọn cà rốt tươi màu đỏ, củ to, lõi nhỏ, bỏ cuống, cạo vỏ.
- Rửa sạch, thái thành lát mỏng hoặc sợi dày 2mm.
- Xử lý trước khi sấy bằng 1 trong 2 cách sau: Hấp trong vòng 8 phút hoặc ngâm 1 phút trong dung dịch Metabisunfit nồng độ 12g/lít nước.

Sau khi xử lý xếp lên khay với mật độ 5kg/m².

- Sấy: gồm các thông số:

Độ ẩm ban đầu	75%;
Độ ẩm cuối	5%;
Nhiệt độ sấy	70 - 75°C;
Thời gian sấy	5 giờ;
Tỷ lệ thành phẩm	10 tươi/1 khô.

- Phân loại, để nguội rồi đóng bao. Thời gian bảo quản tối đa được 1 năm.

4.4. Chế biến bột khoai lang

Trồng khoai lang để làm bột rất kinh tế. Bột khoai lang có thể thay thế bột mì khi thiếu. Tất nhiên là hàm lượng đạm của bột khoai không bằng bột mì nhưng bánh nướng đẹp như nhau. Để khắc phục vấn đề chất đạm, có thể trộn bột khoai với bột đậu nành, do đó chất dinh dưỡng chắc chắn sẽ cao hơn bột mì.

Cách chế biến khoai lang để làm bánh như sau:

- Khoai sống được rửa kỹ, kết hợp phun rửa và ngâm rửa để đảm bảo mọi chất bẩn đều được loại bỏ.

- Gọt vỏ và cắt tỉa bằng tay hoặc bằng máy. Trước khi gọt, tỉa, ngâm khoai trong nước tro rồi chuyển qua bộ phận gọt và các dao tự động do hệ thống máy tính điều khiển sẽ gọt khoai. Ở một số nhà máy, công đoạn ngâm nước tro đủ để bóc đi lớp vỏ ngoài của khoai.

- Sau khi được gọt, rửa, hệ thống băng tải sẽ đưa khoai sang bộ phận làm chín, khoai được đặt trong áp suất hơi 10kg trong khoảng 20 phút, lúc này khoai đã chín.

- Khoai chín lúc này là một khối bột đặc, được chuyển vào một ống có mặt trôn nhẵn và có áp suất hơi 30kg để nén khoai thành lớp mỏng bám vào thành ống có dạng như bột nhào, độ nóng do hơi nước tỏa ra làm khô bột, kết thành các mảnh vụn nhỏ và mỏng.

- Vụn khoai được đưa sang bộ phận nạo gắn liền với ống sấy.

- Băng tải sẽ tự động đưa khoai sang bộ phận xay để xay thành bột mịn làm bánh.

Như đã nói ở trên bột khoai lang thiếu protein, nhưng khi trộn với bột đậu nành sẽ trở thành loại bột giàu chất dinh dưỡng nhất, dùng cho người bị suy dinh dưỡng. Bột khoai lang có giá trị xuất khẩu.

4.5. Chế biến bột khoai lang xông lưu huỳnh

Khoai lang rửa sạch chất bẩn và đất bám. Khoai được gọt vỏ và thái lát bằng máy. Đốt lưu huỳnh cho tỏa khói để xông khoai rồi đem sấy ở nhiệt độ 95°C trong một phòng sấy bằng hơi nóng. Khi đã khô, khoai được nghiền thành bột và đóng gói.

Bột khoai lang xông lưu huỳnh được dùng trong công nghiệp dệt để hồ vải. Các loại rau giàu tinh bột khác như

bí, sắn, củ từ, củ đậu và cà rốt đều có thể sấy khô sau khi thái mỏng. Độ ẩm thích hợp sau khi sấy của các loại rau này là 5%. Ở độ ẩm này, rau sẽ giòn và khi đem xay, nghiền, giã hoặc xát sẽ cho bột rất mịn.

Bột xay xong phải đóng trong bao nhựa kín hơi để tránh vón cục.

4.6. Sấy hồ tiêu và ớt

Nhu cầu tiêu thụ hồ tiêu và ớt khô trên thế giới rất lớn. Quả hồ tiêu đã ương hoặc chín đỏ được sấy khô tới độ ẩm 5% và được xay thành bột mịn, đóng gói vào các túi nhựa nhỏ.

Hồ tiêu xay, ớt xay, thường được chế biến thành ớt bột rất được ưa chuộng ở châu Âu và Mỹ. Các nước ở châu Mỹ La Tinh, Nhật Bản và các nước Trung Đông cũng đang tăng xuất khẩu hồ tiêu khô và ớt bột.

4.7. Ngô đường khô

Ngô đường được sấy khô nguyên bắp. Ngâm ngô khô trong nước trước khi nấu sẽ cho một món ăn có chất lượng giống như ngô đóng hộp. Cách làm như sau:

Thu hoạch ngô lúc còn non và mềm hạt, bóc bỏ hết vỏ, chần nước sôi cả bắp trong 15 phút, chú ý không để ngô chín quá sẽ làm hỏng lõi. Sau khi chần, rải ngô trên các sàn bằng thép không gỉ hoặc bằng gỗ để sấy.

Ngô khô nhanh ở nhiệt độ thấp hơn các loại rau khác.

Nhiệt độ sấy thích hợp với ngô là 70°C, nhiệt độ kết thúc là 65°C. Ngô khô được đóng gói trong các túi nhựa bền chắc để đem bán hoặc nếu sử dụng trong gia đình thì cho vào thùng có nắp đậy kín và có dán băng dính.

4.9. Tỏi khô

Tỏi là một loại thực phẩm rất quan trọng, được trồng ở những nơi có nhiều nắng. Tỏi được dùng làm gia vị. Tỏi có giá trị y học cao và có mặt trong hầu hết các món ăn. Bột tỏi trộn với bột để làm bánh mì tỏi.

Cách chế biến tỏi khô: Bóc bỏ vỏ lụa của các nhánh tỏi, rồi phơi hoặc sấy. Đến khi độ ẩm còn 6 - 8% là được. Sau đó, tỏi được giã thành bột. Có thể trộn bột tỏi với bất kỳ loại bột nào để tăng mùi vị của thực phẩm. Bột tỏi được dùng phổ biến hơn tỏi sống khi nêm gia vị cho thức ăn. Đóng gói bột tỏi trong hộp nhựa kín hơi để đem bán.

4.10. Hạt đậu đũa khô

Một loại thức ăn sấy khô phổ biến khác là đậu đũa. Đậu hạt để nguyên vỏ đem sấy tới khi độ ẩm còn 8%. Cách làm: chọn hạt non đem chần sôi trong ba phút, chú ý để không làm chín đậu. Hòa bicacbonat natri vào nước theo tỷ lệ trọng lượng muối bằng 0,5% nước. Sau khi chần, rải đậu ra khay sấy ở nhiệt độ 65°C. Có thể phơi nắng với điều kiện nắng liên tục, không mây, không mưa. Sấy đậu cho đến khi hạt đậu khô giòn là được. Tỷ

lệ đậu tươi : đậu khô là 10:1. Đóng gói đậu vào túi nhựa kín để đem bán.

4.11. Đậu Hà Lan khô

Thu hoạch đậu lúc còn non, mềm, chần trong nước sôi hoặc hơi nước khoảng 5 phút tùy theo nhiệt độ và độ mềm của đậu. Sau khi chần, rải đậu ra khay rồi sấy cho khô giòn hoặc tới khi độ ẩm còn 6%. Nhiệt độ kết thúc thích hợp là 60°C.

Đóng gói đậu khô trong túi nhựa kín.

4.12. Cải bắp khô

Cải bắp khô là loại rau phổ biến ở châu Âu. Cách làm: cắt bỏ lõi bắp cải, phần ngọn được cắt làm bốn phần và đưa vào máy thái nhỏ. Sau đó, luộc cải trong nước sôi khoảng một phút rồi đặt lên khay sấy ở 60°C. Tỷ lệ giữa bắp cải tươi và bắp cải khô là 15:1. Đóng gói cải khô trong túi nhựa hàn kín rồi đem bán.

4.13. Súp lơ khô

Tách súp lơ thành nhánh to tùy ý, chần nước sôi hoặc hấp cách thủy khoảng 5 phút, sau đó đem phơi nắng hoặc sấy ở nhiệt độ 65°C. Chú ý rằng: Nếu vượt quá nhiệt độ này, súp lơ thường có xu hướng ngả sang màu đen. Sấy súp lơ cho đến khi độ ẩm còn 8%. Đóng gói trong các đồ chứa kín.

4.14. Xúp trộn khô

Xúp trộn khô được chế biến từ đậu, hành củ, hành lá, khoai tây, ớt ngọt, cà rốt, bắp cải thái nhỏ, cần tây và các loại gia vị như tỏi, hồ tiêu đen, bột cà chua,... có cả thịt và mì sợi. Hỗn hợp xúp gồm các thực phẩm trên theo tỷ lệ khác nhau tùy ý người chế biến và độ tương thích của các thành phần về mặt kết hợp dinh dưỡng. Sau khi trộn các thành phần với nhau, đem nấu, nêm gia vị và sấy khô.

Dùng buồng sấy hình trụ quay li tâm để sấy vì xúp loãng sẽ chóng khô nước hơn khi được quay li tâm, hỗn hợp sẽ bám vào thành trong của buồng sấy và sẽ rơi xuống khi khô. Khi độ ẩm còn 10%, mì sợi, thịt và đậu sẽ ngót lại so với ban đầu còn 1/5, các loại rau khác còn 1/15. Quá trình sấy xúp cũng giống như quy trình sản xuất đường từ cây mía bằng phương pháp ly tâm.

Đóng gói xúp khô trong túi hoặc hộp nhựa, có dán nhãn nêu rõ thành phần, cách chế biến và hạn dùng.

III. CHẾ BIẾN RAU QUẢ BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐÓNG HỘP

1. Đồ hộp rau tươi tự nhiên

Sản phẩm được đóng hộp cùng với dung dịch muối NaCl loãng, không qua khâu xử lý nhiệt ban đầu, loại này còn được dùng làm nguyên liệu để chế biến thành các món ăn khác.

2. Đồ hộp rau sà lách ngâm dấm

Sản xuất từ các loại rau ăn quả như cà chua, dưa chuột với dung dịch dấm, đường và các gia vị bổ sung như ớt, tỏi, hành, lá đinh hương, nguyệt quế để tăng hương vị. Ngoài ra sản phẩm còn có thể pha thêm dầu ăn thực vật, loại này rất được ưa chuộng trên thị trường hiện nay.

Dung dịch nước dấm được pha chế như sau:

Đường trắng	1,5% so với nước;
Muối ăn	2%;
Axit axetic	1,5%;

Nước dấm dấm sau khi pha chế được lọc kỹ, đun nóng ở nhiệt độ $< 75^{\circ}\text{C}$ khi dầm với nguyên liệu. Nguyên liệu được xếp vào hộp và rót dung dịch dấm dấm cho vừa đủ với một ít dầu thực vật, sau đó ghép mí và thanh trùng, bảo quản ở kho lạnh.

3. Đồ hộp trái cây

Bao gồm nước trái cây các loại hoặc trái cây đóng hộp cùng với dung dịch nước đường.

Quá trình chế biến đồ hộp rau quả theo các công đoạn dưới đây: Thu nhận nguyên liệu \rightarrow chọn \rightarrow rửa \rightarrow xử lý nhiệt hoặc cơ học \rightarrow phối chế \rightarrow vào hộp \rightarrow ghép mí \rightarrow thanh trùng \rightarrow bảo ôn.

Trong quá trình chế biến cần chú ý khắc phục 2 loại

biến đổi bất lợi: Những biến đổi do xử lý gây ra và những biến đổi do vi sinh vật gây ra. Để chống lại vi sinh vật, bao bì đồ hộp cần đảm bảo khí tuyệt đối và thanh trùng triệt để.

Khi cho nguyên liệu vào hộp, phải đồng đều về độ chín, về kích thước, đảm bảo đủ trọng lượng, loại bỏ tạp chất và những nguyên liệu không đạt yêu cầu. Dung dịch nước rót vào phải được tính toán kỹ lưỡng và đảm bảo đúng nồng độ. Cuối cùng là khâu đậy nắp, ghép mí cho thật kín.

Bao bì đồ hộp rau quả có 2 loại: Loại sắt lá tráng thiếc với nhiều kích cỡ khác nhau và loại bao bì thủy tinh. Loại sắt lá tráng thiếc có độ dày 0,25 - 0,3mm, bên trong có tráng thêm một lớp vec ni không độc để chống ăn mòn. Bao bì thủy tinh là loại thủy tinh trung tính có độ bền cơ học và bền về nhiệt.

Các sản phẩm đồ hộp sau khi ghép mí kín đều phải thanh trùng ở nhiệt độ 80°C đến 100°C (thanh trùng kiểu Pasteur). Đôi lúc còn phải thanh trùng ở áp lực cao (chế độ tiệt trùng) để đảm bảo an toàn tuyệt đối cho đồ hộp không bị phồng, hỏng.

IV. CHẾ BIẾN RAU QUẢ BẰNG PHƯƠNG PHÁP LÀM LẠNH

1. Chế biến một số loại rau quả ướp lạnh

Ở đây, chúng ta chỉ nói đến những loại rau, quả mà phương pháp bảo quản tốt nhất là ướp lạnh, không nói đến những loại rau, quả bảo quản bằng phương pháp khác tốt hơn.

Có rất nhiều loại rau thích hợp với phương pháp bảo quản bằng ướp lạnh hơn các loại quả. Đó là vì hầu hết các loại quả nhiệt đới có thể giữ được độ tươi ở nhiệt độ thường trong nhiều ngày mà không cần phải bảo quản lạnh.

1.1. Súp lơ ướp lạnh

Chọn súp lơ có dạng tròn đều và đã lớn hết cỡ, chần nước sôi hoặc hấp hơi trong 5 phút rồi làm nguội ngay bằng nước lạnh, đóng hộp với nước muối hoặc không có muối. Nếu dùng nước muối thì hàm lượng muối không quá 2%. Một cách khác là đóng vào hộp kín lúc còn tươi mà không chần.

Để đảm bảo thùng chứa kín, ta có thể dùng giấy gói tấm sáp ong hoặc nến. Sau khi bọc kín súp lơ bằng giấy sáp, ta cho vào các hộp làm bằng ván ghép tấm parafin rồi dán bằng băng dính để ngăn không cho không khí lọt vào. Những hộp súp lơ tươi này sẽ được bảo quản ở điểm đông hoặc dưới 0°C một chút. Tuy nhiên, trước khi đặt vào các thùng kín, phải làm lạnh súp lơ trước. Nếu đảm bảo súp lơ được đóng gói và bảo quản ở điểm đông có thể giữ được độ tươi rất lâu, thậm chí đến tận

phải đưa ngay vào nơi bảo quản lạnh.

1.6. Cà chua ướp lạnh

Chọn quả cà vỏ trơn, nhẵn, thịt dày, chắc, gói bằng giấy sáp rồi cho vào các túi nhỏ sau đó đóng vào thùng các tông thấm sáp, đưa vào làm lạnh ở nhiệt độ trên điểm đông, khoảng 8 - 10°C.

Một phương pháp bảo quản cà chua khác là dùng tro đốt từ rơm rạ. Chỉ chọn những quả mới ương, có vỏ nhẵn, không bị nẫu, để ở nhiệt độ thường cho khô. Rãi tro rơm sạch và ẩm lên sàn xi măng trong phòng lạnh với độ dày đến 10cm, đặt cà chua lên trên rồi phủ lên một lớp tro cũng dày như vậy. Giữ nhiệt ở 10°C. Cà chua bảo quản theo cách này sẽ tươi được trong vòng 60 ngày với điều kiện nhiệt độ ổn định và tro không bị ướt.

2. Nấu thực phẩm đông lạnh

Thực phẩm đông lạnh rất dễ nấu vì các tế bào bị phá hỏng trong quá trình làm lạnh và băng tan. Khi nấu chú ý đừng để quá lửa, hoặc nấu quá lâu sẽ làm mất mùi vị của thực phẩm. Quả ướp lạnh có thể dùng để làm mứt, thạch vì dễ nghiền.

3. Chế biến rau quả lạnh đông

Rau quả lạnh đông là sản phẩm chế biến được ưa thích, dùng trong đời sống hàng ngày như táo, lê, dưa, chuối, đậu hạt, cà chua, khoai tây, bí,...

Quả được đóng trong các gói nhỏ từ 0,3 - 1kg và được

mùa thu hoạch sau. Khi vận chuyển súp lơ đi bán, cần dùng các xe tải đông lạnh.

1.2. Ngô ngọt ướp lạnh

Thu hoạch ngô để ướp lạnh phải làm vào lúc ngô còn non, mềm. Chỉ chọn những bắp đều nhau và các hạt xếp thẳng hàng, để nguyên cả bắp khi ướp lạnh để giữ mùi vị của ngô. Trước khi bảo quản lạnh, chần ngô trong nước sôi khoảng 5 phút. Tốt nhất là cho ngô vào túi nhựa hàn kín để giữ được lâu, nếu không phải ngâm vào dung dịch gồm 2% muối và 6% đường.

1.3. Đậu Lima ướp lạnh

Thu hoạch đậu lúc còn xanh và mềm, chần đậu trong nước sôi khoảng 5 phút, cho vào nước lạnh để làm nguội rồi đóng vào hộp kín và đem ướp lạnh. Một phương pháp khác là đóng hộp đậu với nước muối 2% trước khi ướp lạnh và sau khi chần nước sôi.

1.4. Đậu đũa ướp lạnh

Thu hoạch đậu đũa lúc còn non, tươi và không bị xơ, chần đậu khoảng 3 phút rồi cho vào thùng các tông đã thấm sáp, bảo quản lạnh ở nhiệt độ 0°C.

1.5. Đậu Hà Lan ướp lạnh

Chọn quả đậu xanh, mềm và đầy hạt. Tách lấy hạt rồi chần trong nước sôi trước khi đóng vào các thùng kín có lót giấy sáp hoặc thùng các tông tấm sáp. Đóng gói xong

làm lạnh đông nhanh ở nhiệt độ $< -35^{\circ}\text{C}$ trong những thiết bị lạnh đông kiểu Tunen, hoặc tiếp xúc trực tiếp trong các thiết bị nhiều bản (contact freezer). Sau khi kết thúc quá trình lạnh đông, chúng được đóng vào bao bì lớn hơn khoảng 10 - 20kg. Chế độ nhiệt thích hợp để bảo quản đông rau quả là -18°C đến -25°C .

Để làm lạnh đông rau quả, người ta sử dụng các phương pháp sau:

- Phương pháp lạnh đông chậm: thời gian kéo dài từ 15 giờ đến 20 giờ ở nhiệt độ không khí -25°C với tốc độ đối lưu không khí nhỏ hơn 1m/s.

Phương pháp này chỉ đạt hiệu quả tốt trong trường hợp vừa bảo quản nguyên liệu hoặc bán thành phẩm với thời gian lâu để kéo dài thời vụ chế biến, vừa cần tăng chất lượng cho một số sản phẩm chế biến sau này.

- Phương pháp lạnh đông nhanh (còn gọi là lạnh đông đột ngột cấp đông).

Môi trường làm lạnh đông nhanh thường là không khí hoặc các chất lỏng, hỗn hợp của nhiều muối. Môi trường lỏng có nước muối dễ gây bắn và gỉ thiết bị.

Nhiệt độ của không khí lạnh là $< -35^{\circ}\text{C}$ với tốc độ đối lưu không khí từ 3 - 4m/s. Thời gian làm lạnh đông nhanh từ 20 phút đến 3 giờ tùy thuộc vào chủng loại và kích thước sản phẩm.

- Phương pháp lạnh đông cực nhanh (siêu nhanh hay siêu đông) với thời gian lạnh đông cực nhanh chỉ trong vòng 5 - 10 phút, nên năng suất tăng tới 40 - 50 lần và giảm được hao hụt khối lượng sản phẩm 3 - 4 lần. Sản phẩm làm lạnh cực nhanh đảm bảo nguyên vẹn phẩm chất thực phẩm tươi sống của nguyên liệu ban đầu. Phương pháp lạnh đông cực nhanh tiến hành trong môi trường Nitơ hóa lỏng, bay hơi ở áp suất thường và cho nhiệt độ rất thấp.

PHỤ LỤC I

BẢO QUẢN CHẾ BIẾN CÀ CHUA

I. BẢO QUẢN CÀ CHUA

Quả cà chua từ khi bắt đầu hình thành cho đến khi chín có độ chua trong quả giảm dần, trong khi đó lưu lượng đường tăng dần lên. Nếu thu hoạch quả chưa chín đầy đủ, trong khi vận chuyển đi xa hoặc để trong các khoang tàu, không thoáng gió thì tỷ lệ đường không tăng thêm bao nhiêu. Ngược lại, nếu để chỗ thoáng gió thì tỷ lệ đường tăng lên.

Muốn kéo dài được thời gian cung cấp điều hòa ra thị trường, đồng thời đảm bảo được phẩm chất của quả, cần thu hoạch cà chua vào lúc chín tới. Quả chưa đỏ hẳn. Bảo quản thêm một thời gian thì màu sắc quả sẽ đều hơn quả chín trên cây, quả ít bị nứt hơn.

Sau khi thu hoạch, để cà chua chín thêm thì tốt nhất là bảo quản ở nhiệt độ 22 - 25°C, độ ẩm tương đối của không khí là 80 - 85%. Trong điều kiện độ ẩm quá cao, quả dễ bị thối, nếu độ ẩm quá thấp thời gian chín sẽ bị kéo dài.

II. CÁC SẢN PHẨM CHẾ BIẾN TỪ CÀ CHUA

Từ quả cà chua có thể chế biến thành rất nhiều loại sản phẩm khác nhau: cà chua cô đặc, nước cà chua, sốt cà chua, cà chua nguyên quả đóng hộp, cà chua muối,

dầm dấm, xalát, mứt cà chua,...

Trong điều kiện hộ gia đình, có thể chế biến các dạng sản phẩm như: cà chua cô đặc, nước cà chua, mứt cà chua. Trong đó chủ yếu là cà chua cô đặc nhằm giải quyết tình trạng có nhiều cà chua trong thời gian chính vụ, tạo thành dạng sản phẩm có thể bảo quản dài ngày (hàng năm) để sử dụng vào thời kỳ trái vụ khi cà chua khan hiếm dùng trong bữa ăn hàng ngày hoặc chuyển thành hàng hóa đã bán trên thị trường.

1. Sản xuất cà chua cô đặc

Cà chua cô đặc là một trong những sản phẩm chính của công nghiệp đồ hộp rau quả. Cà chua cô đặc được sử dụng như một bản chế phẩm dùng để sản xuất một số dạng đồ hộp như rau, quả, thịt cá và dùng để nấu các món ăn trong gia đình.

Sản xuất cà chua cô đặc bằng cách cô đặc thịt quả cà chua theo mức độ đặc loãng khác nhau, sau khi đã loại bỏ vỏ, hạt và đã nghiền nhỏ. Cà chua cô đặc thường được phân loại theo độ khô thành phẩm. Có các loại như sau:

Purê cà chua: có độ khô 12, 15 và 20%.

Cà chua cô đặc vừa: có độ khô 30, 35 và 40%.

Cà chua cô đặc cao: có độ khô 50 - 70%.

Bột cà chua: có độ khô 88 - 95%.

Ở nước ta đã sản xuất cà chua cô đặc ở độ khô 28%

đóng vào hộp sắt ở các nhà máy đồ hộp.

Trong các gia đình nông dân cũng đã có kinh nghiệm cô đặc cà chua đóng vào chai lọ, trên có đổ 1 lớp dầu hoặc mỡ. Loại cô đặc này thường không cất giữ được lâu vì nắp đậy không kín hoàn toàn.

Chọn những quả cà chua chín, vỏ đỏ đều, thành quả dày, nhiều bột, nhiều thịt quả. Loại bỏ những quả dập nát, ủng thối, mốc meo. Có thể sử dụng những quả tận dụng bằng cách cắt bỏ những chỗ bầm dập, vết rám hoặc phớt xanh. Nhổ bỏ núm quả. Rửa nhẹ nhàng trong chậu nước sạch, sau đó tráng lại, để ráo nước. Cho cà chua vào chỗ đồ như đồ xôi, hoặc cho vào xoong với một ít nước, đun sôi cho cà chua chín. Khi đun nóng, chất protopectin chuyển thành pectin hòa tan, nên thịt quả dễ tách khỏi vỏ, khi chà xát sẽ tăng được tỷ lệ bột thịt quả. Đun nóng còn tiêu diệt được men và vi sinh vật, giữ được nhiều chất pectin có tác dụng làm keo hóa, làm cho sản phẩm đồng nhất không phân lớp. Cà chua đã đồ chín đem chà xát trên rá sạch. Lấy muối chà xát mạnh cho bột cà chua càng nhỏ mịn càng tốt vì bột càng mịn cô đặc càng nhanh. Phần còn lại trên rá là hạt và vỏ, đó là các phế liệu. Phần lọt xuống dưới rá là bột thịt quả được đem đi cô đặc.

Cô đặc cách thủy là tốt nhất nhưng tốn thời gian và nhiên liệu. Cho nên, có thể cô đặc trực tiếp trên bếp lửa,

bếp dầu hoặc bếp than. Cần quấy đảo luôn tay nhằm mục đích truyền nhiệt đều, hỗn dịch thoát hơi nước nhanh, cà chua không bị khô cháy. Thời gian cô đặc càng nhanh, màu sắc càng đẹp. Tùy theo khả năng dụng cụ chứa đựng có thể cô đặc đến độ khô 12 hoặc 15% tức là chỉ còn bằng 1/3 hoặc 1/4 lượng dung dịch cà chua so với ban đầu.

Loại có độ khô 12% nên đóng vào chai, vì dễ dốc ra hơn loại có độ khô 15% đóng vào lọ thủy tinh miệng rộng, nắp vặn để khi cần dễ lấy sản phẩm ra.

Chai thủy tinh để đóng cà chua cô đặc có thể là loại 0,25 lít, 0,5 lít, 0,65 lít,... Điều quan trọng là miệng bằng phẳng để nắp được đậy kín. Nắp sắt sơn vecni, có đệm bên trong. Lọ thủy tinh miệng rộng cần có gioăng liền. Bao bì cần được cọ rửa sạch sẽ cả bên trong lẫn bên ngoài bằng chổi lông và xà phòng. Sau đó tráng lại thật sạch úp để ráo nước. Nắp chai, nắp lọ và đệm phải được rửa sạch trước khi đưa vào sử dụng.

Cà chua rót vào chai và lọ phải ở trong trạng thái nóng 85 - 90°C, nghĩa là phải lấy từ trên bếp nhỏ lửa. Rót đầy, cách miệng khoảng 0,5 - 1cm, tránh dây lên miệng chai. Sau khi rót đầy cà chua cô đặc cần nhanh chóng ghép nắp ngay. Chai phải ghép nắp bằng dụng cụ dập nắp. Lọ miệng rộng cần xoay nắp bằng tay thật chặt. Mối ghép nắp cần phải kín hoàn toàn mới bảo

quản sản phẩm được lâu.

Thanh trùng được tiến hành trong nước nóng, (có nhiệt độ 85°C trở lên) với thời gian 30 - 60 phút, tùy theo cỡ bao bì to nhỏ khác nhau.

Trong quy trình sản xuất cà chua cô đặc, có thể sử dụng máy móc ở một số khâu, được tiến hành như sau:

- (1) Chọn và xử lý nguyên liệu.
- (2) Rửa.
- (3) Xé tơi (bằng máy).
- (4) Đun nóng.
- (5) Chà tách vỏ hạt.
- (6) Xát mịn bằng máy.
- (7) Cô đặc.
- (8) Đóng vào chai lọ.
- (9) Thanh trùng.
- (10) Lau khô, bảo quản.

Khi thanh trùng, cần đun nước nóng đến 60 - 70°C mới cho chai lọ vào. Sau đó nâng nhiệt lên 85°C, giữ nhiệt độ này ở thời gian cần thiết. Khi hết thời gian diệt trùng thì tắt bếp, bê cả xoong ra, làm lạnh một cách từ từ bằng cách cho nước lạnh chảy vào xoong từng ít một. Nếu làm lạnh đột ngột chai, lọ dễ bị nứt vỡ.

Khi sản phẩm nguội đến nhiệt độ khoảng 40 - 50°C

thì vớt ra, lau khô và xếp vào chỗ cao ráo, thoáng mát để bảo quản. Sản phẩm có thể bảo quản được khá lâu, đến hàng năm, nếu khâu chế biến làm đúng các yêu cầu kỹ thuật.

Sau 15 ngày bảo quản, nếu sản phẩm bình thường, không có biểu hiện khác thường thì có thể đem ra thị trường bán như một loại hàng hóa thực phẩm.

Sản phẩm chỉ bảo quản được ở dạng kín nắp. Nếu đã mở nắp để không khí lọt vào thì cần phải sử dụng ngay trong vòng 3-5 ngày trước khi sản phẩm bị men, mốc làm hỏng.

So với phương pháp thủ công cách này sử dụng thêm 2 máy là máy xé tơ (máy xay sinh tố) và máy xát mịn (hiện đang có bán trên thị trường). Máy xé tơ làm nhỏ nguyên liệu trước khi đun nóng tạo điều kiện để đun nóng được tốt hơn, khi xát trên rá để tách vỏ và hạt cũng dễ dàng hơn, phế liệu vỏ và hạt ít hơn. Máy xát mịn làm cho bột thịt quả mịn màng, cô đặc nhanh hơn, màu sắc, trạng thái sản phẩm đẹp hơn, hấp dẫn hơn. Các khâu còn lại làm giống như phương pháp thủ công.

Phương pháp thủ công đơn giản, dễ áp dụng, không tốn kém cho đầu tư ban đầu, nhưng chất lượng sản phẩm kém hơn.

Nếu muốn sản xuất với quy mô lớn, khoảng 100kg sản

phẩm trở lên mỗi ngày và cần chất lượng sản phẩm đồng nhất, đúng tiêu chuẩn, nên trang bị một số công cụ chế biến thích hợp và đảm bảo các điều kiện vệ sinh công nghiệp.

2. Sản xuất nước cà chua

Tiến hành theo quy trình sau:

- (1) Nguyên liệu.
- (2) Lựa chọn.
- (3) Rửa.
- (4) Xé nhỏ.
- (5) Đun nóng.
- (6) Ép.
- (7) Đun nóng.
- (8) Rót vào hộp, chai lọ.
- (9) Ghép nắp.
- (10) Thanh trùng.
- (11) Lau khô, bảo quản.

Để chế biến nước cà chua ta nên dùng những quả cà chua chín vừa phải và không cần phân loại theo kích thước. Cà chua chưa chín sẽ cho sản phẩm có vị chua gắt, cà chua chín quá cũng cho sản phẩm có hương vị khác.

Cà chua sau khi rửa sạch, cần tiến hành kiểm tra, xé nhỏ, đem đun nóng tới nhiệt độ 60 - 70°C.

Ép cà chua bằng máy ép, nghiền kiểu trục xoắn. Hiệu suất ép đạt đến 94%. Nhưng vì nước cà chua dùng để uống trực tiếp cho nên không nên đặc quá. Vì vậy, chỉ nên ép cà chua với hiệu suất ép 60 - 70%. Bã ép dùng để sản xuất cà chua cô đặc.

Dịch cà chua ép ra được đun nóng tới nhiệt độ 85°C. Sau khi đun nóng lượng không khí trong dung dịch cà chua giảm từ 5 - 8% xuống còn 0,7 - 1,2% (tính theo thể tích). Đun nóng còn có tác dụng diệt một số vi sinh vật, giảm được thời gian thanh trùng sản phẩm.

Đóng nước cà chua vào chai lọ thủy tinh hoặc hộp sắt rồi ghép nắp trong chân không. Trước khi đóng hộp có thể pha thêm muối ăn với tỷ lệ 0,5%.

Thanh trùng nước cà chua ở nhiệt độ 100°C với thời gian 25 - 60 phút tùy theo dạng bao bì. Cũng có thể đóng nước cà chua vào lọ thủy tinh theo phương pháp rót nóng, sau đó không cần thanh trùng.

Nước cà chua phải đồng nhất ở thể huyền phù, có hương vị tự nhiên, màu đỏ đẹp. Độ khô tối thiểu là 4,5%. Hàm lượng kim loại nặng không được vượt quá mức cho phép: Cu = 5mg/l, Zn = 100mg/l.

Trong nước cà chua có 0,5mg% carôtin; 0,01mg% vitamin C; 0,25% axit pantotenic. Tổn thất vitamin C trong quá trình sản xuất khoảng 16 - 20%, chủ yếu là trong quá trình đun nóng trước khi ép và trong quá trình ép. Vitamin

B2 được bảo vệ hoàn toàn trong quá trình sản xuất và chỉ hao hụt trong khi cất giữ sản phẩm lâu ngày. Nếu cất giữ nước cà chua 10 tháng, vitamin B2 bị giảm 12%. Mức độ hao hụt vitamin còn phụ thuộc vào điều kiện bảo quản. Ở nhiệt độ thấp hơn 20°C thì vitamin C ít bị hao hụt.

Trong quá trình bảo quản, sản phẩm có thể bị phân lớp: hoặc là thịt quả lắng xuống đáy chai, lọ và bên trên là lớp nước màu vàng, hoặc là thịt quả càng mịn thì sản phẩm càng ít bị phân lớp. Để hạn chế hiện tượng phân lớp trong sản phẩm, cần đun nóng cà chua trước khi ép để tăng hàm lượng pectin hòa tan, hoặc cho thêm vào sản phẩm 0,1% pectin và tiến hành trộn đều sản phẩm.

Nếu hiệu suất ép là 65%, hao hụt trong quá trình sản xuất là 6% thì 1 tấn sản phẩm cần sử dụng 1.630kg cà chua quả.

3. Sản phẩm phụ thu được khi sản xuất nước ép cà chua

Sản phẩm phụ quan trọng nhất là khối bã cà chua sau khi ép hết nước. Phần còn lại của bã ép sau khi bỏ vỏ và hạt được dùng làm thạch, nước cốt, mứt.

4. Chế biến mứt cà chua

Nguyên liệu để chế biến mứt cà chua sử dụng theo tỷ lệ như sau:

Cà chua hồng 1,0kg

Đường kính	1,2kg
Vôi tôi đặc	0,2kg
Phèn chua	0,03kg

Cà chua chọn quả tròn, nhỏ, đều, không chín quá. Dem rửa sạch, dùng dao nhọn khía bốn, năm đường xung quanh quả theo chiều dọc. Dùng 2 bàn tay ép nhẹ để nặn hết hạt ra. Ngâm cà chua vào nước vôi hơi đặc khoảng 12 giờ. Vớt ra, rửa sạch ngâm một lần nữa vào nước vôi trong 5 - 7 giờ, sau đó vớt ra rửa sạch nước vôi.

Cho cà chua đã rửa sạch nước vôi vào xoong, đổ vào 2 lít nước và đun sôi, khi nước đã sôi ta cho phèn chua tán nhỏ vào, sau đó vớt ra, rửa sạch nước phèn.

Lấy 500g đường hòa tan trong 200ml nước sôi, đun kỹ (vớt sạch bọt), sau đó bỏ cà chua vào và đun sôi. Khi nước đường đã sôi thật kỹ ta bắc ra và ngâm cà chua trong nước đường 1 đêm.

Ngày thứ 3 vớt cà chua ra, lọc nước đường rồi bắc lên bếp đun nhỏ lửa, cho cà chua vào và rắc nốt 200g đường vào, tiếp tục đun, thỉnh thoảng đảo nhẹ cho khỏi bén xoong. Khi nước đường keo sánh lại, vớt cà chua ra sàng cho chóng nguội và khô. Kết thúc quá trình này ta được sản phẩm là mứt cà chua, yêu cầu mứt cà chua phải thật trong, màu đỏ tươi, không ướt như vậy ta mới được một sản phẩm mứt có chất lượng tốt.

5. Xốt cà chua

Tỷ lệ thành phần dưới đây có thể thay đổi cho phù hợp với sở thích của từng người:

Thịt cà chua	25kg
Đường kính	5kg
Giấm 5%	2 lít
Muối tinh	15g
Ớt bột khô	5g
Hồ tiêu sọ	5g
Bột hành	4,5g
Bột hạt rau cần tây	3,5g
Bột quế	3,5g
Bột hạt cải	3,5g
Ớt cay	2g
Phẩm màu tự nhiên	2g

Chọn cà chua tươi, chín, rửa sạch, bỏ hạt. Tách vỏ và hạt cà chua bằng cách cho cà chua vào đun sôi, giã ra, nghiền nhỏ, lọc cà chua bằng dụng cụ làm bằng kim loại không gỉ. Lọc xong, lại đun tiếp và cho các thành phần khác vào đủ cho đến khi đặc sánh. Gắn kín, khử trùng, dán nhãn, ghi rõ tên sản phẩm, nguyên liệu và thời hạn sử dụng.

6. Bột cà chua

Chọn cà chín, rửa sạch, luộc cho mềm, bỏ vỏ và hạt bằng dụng cụ lọc rồi đun cho đến khi đặc sánh. Đóng gói vào hộp hoặc lọ thủy tinh lúc còn nóng.

7. Tương cà chua

Nguyên liệu (có thể thay đổi tùy ý theo tỷ lệ):

Bột cà chua	20 lít
Giấm 5%	6 lít
Muối	1,5kg
Đường	1,5kg
Hồ tiêu sọ	7g
Quế	7g
Ớt cay	25g
Gừng	3,5g

Đun sôi giấm với bột cà chua trong một giờ, liên tục khuấy đều. Sau đó, cho các thành phần khác vào và tiếp tục đun cho đến khi đặc sánh. Đóng chai, khử trùng khi còn nóng. Dán nhãn ghi rõ thành phần và hạn dùng.

8. Tương ớt - cà chua

Nguyên liệu: (Có thể thay đổi tùy ý theo tỷ lệ):

Cà chua bỏ vỏ	100kg
Ớt	100kg

Hành củ thái nhỏ	10kg
Đường	15kg
Muối	2kg
Giấm	3,5 lít
Ớt cay	150g
Bột tỏi	150g
Đinh hương	200g
Quế (thanh)	250g
Hạt cải (bột hoặc tương)	200g

Cà chua rửa sạch, bỏ hạt, nấu với ớt, tỏi thành khối đặc rồi lọc bằng dụng cụ không gỉ. Sau đó, cho hỗn hợp trên trộn với giấm và đường đun sôi, cho các thành phần khác vào, tiếp tục đun và quấy đều cho đến khi đặc sánh. Đóng chai, khử trùng khi còn nóng.

9. Tương cay

Nguyên liệu:

Bột cà chua	100 lít
Ớt	50kg
Tỏi	1,5kg
Ớt bột	1,5kg
Muối	10kg

Ba nguyên liệu: cà chua, ớt, tỏi trộn lẫn rồi cô lại còn

750 lít rồi cho ớt bột và muối vào đun tiếp cho tan muối và ớt bột đã được trộn đều với các nguyên liệu khác. Đóng chai, khử trùng khi còn nóng. Dán nhãn.

10. Xốt hạng hai

Ngoài cà chua, một số hoa quả khác cũng được dùng để chế biến xốt, nhất là chuối. Bằng cách sử dụng hương vị nhân tạo và màu thực phẩm tự nhiên, xốt làm từ chuối trông cũng giống như xốt cà chua. Người ta cũng thử làm xốt bằng đu đủ và bí, màu sắc và mùi vị nhân tạo sẽ giấu đi đặc điểm thực của nguyên liệu thay thế. Nếu dùng nguyên liệu thay thế, xốt cà chua sẽ rẻ hơn. Quả bí có giá trị dinh dưỡng cao hơn cà chua nên cũng là một loại xốt ngon.

PHỤ LỤC II

BẢO QUẢN VÀ CHẾ BIẾN NẤM

I. SỰ BIẾN ĐỔI CỦA NẤM SAU KHI THU HOẠCH

So với rau cải hay trái cây thì thời gian bảo quản của nấm ở nhiệt độ bình thường ngắn hơn nhiều, đặc biệt là khi chất đông hoặc đổ chồng lên nhau trong thùng hoặc cần xé. Nấm sẽ nhanh chóng mất nước và khô héo (nếu phơi trần) hoặc thối ủng (nếu chồng đông). Một số loài nấm có thể tiếp tục phát triển trở thành dạng trưởng thành, như nấm rơm, tai nấm dạng búp chuyển sang hình dù. Nói chung phẩm chất giảm và không được người tiêu dùng ưa chuộng.

Các biến đổi của nấm sau khi hái bao gồm:

Mất nước: nấm thường chứa nhiều nước (85 - 95%) và lượng nước cần thiết này mất rất nhanh do hô hấp và bốc hơi. Nấm đã hái rời khỏi mô vẫn còn tiếp tục quá trình sống và vì vậy vẫn hô hấp, thải khí CO_2 và hơi nước. Ở tai nấm dạng búp có hiện tượng mất nước, nhưng nước sẽ bốc hơi nhanh khi mũ nấm mở và phát triển hoàn chỉnh. Nước cũng bốc hơi nhanh khi để nơi có gió và không khí nóng khô.

Sự hóa nâu: Ở nấm có men (enzym) polyphenoloxidaz (polyphenolaz hay phenolaz), men này xúc tác phản ứng

oxi hóa hợp chất phenolic không màu của nấm thành quinon, là chất có màu đỏ đến nâu đỏ. Chất này kết hợp với các chuyển hóa chất của axit amin thành phức hợp màu nâu sẫm. Phản ứng xảy ra với sự hiện diện của oxy và làm nấm chuyển sang nâu. Hiện tượng hoá màu nâu khác không cần men xúc tác liên quan đến sự biến đổi của chất đường, do phản ứng với các hợp chất bị oxi hoá khác (các hợp chất amin hoặc axit hữu cơ). Tuy nhiên, quá trình này diễn ra rất chậm. Nấm hoá nâu sẽ làm giảm giá trị thương phẩm.

Sự thối nhũn: Thường nấm có ẩm độ cao hoặc làm khô chưa tới (trên 12% độ ẩm) hoặc nấm khô bị hút ẩm trở lại,... Có thể bị nhiễm vi sinh (nhiễm trùng hoặc nấm mốc). Sản phẩm bị nhiễm trùng sẽ có hiện tượng thối nhũn, hôi ê. Nếu nhiễm mốc còn tích lũy độc tố và biến chế sản phẩm.

Sự biến chất: Sau 4 ngày bảo quản, lượng đường đa (polysaccharide) ở nấm thường trên 10% (Hammond, 1979), đã giảm xuống dưới 5%. Trong khi đó, chitin ở vách tế bào lại tăng lên 50% làm tai nấm trở nên dai chắc hơn. Chất béo trong nấm cũng bị biến đổi, bao gồm các axit béo không no do oxi hoá trở mùi, thậm chí gây độc cho người dùng. Trường hợp này có thể thấy ở nấm rơm, chứa nhiều axit béo không no.

Ngoài ra, các loài nấm nhiệt đới có đặc điểm là hô

hấp nhanh sau khi thu hoạch. Cường độ hô hấp tỷ lệ nghịch với thời gian bảo quản, nghĩa là cường độ cao thì thời gian bảo quản ngắn đi và ngược lại.

II. BẢO QUẢN NẤM

Sau khi thu hoạch, để đưa nấm đến tay người tiêu dùng, cần một thời gian bảo quản thích hợp.

Đối với nấm tươi: chỉ giữ được thời gian ngắn, bằng cách làm chậm sự phát triển, giảm cường độ hô hấp, chống thoát nước và bảo quản ở nhiệt độ thấp.

Đối với nấm khô: làm khô ở mức tối đa (còn 10 - 12%), bằng cách lấy nước trong tai nấm ra, sau đó bảo quản trong túi kín để tránh hút ẩm trở lại.

Đối với dạng khác: Dạng sơ chế, như muối mặn (nấm rơm, nấm mỡ,...) nấm được bảo quản ở độ muối 20 - 22 độ. Dạng đóng hộp, đã chế biến gần như thành phẩm và được cho vào bao bì kín là các hộp thiếc, đóng kín lại. Dạng muối chua, nhiều loại nấm ở dạng này cũng có thể giữ được thời gian khá lâu.

Bảo quản nấm tươi: Nấm rơm là nấm dễ biến đổi và hư hỏng nhanh so với các loại nấm trồng khác. Do đó việc bảo quản nấm rơm tươi tương đối khó khăn hơn. Hai cách để chuyển nấm rơm tươi từ Trung Quốc hay Đài Loan hoặc Thái Lan sang Hồng Kông hiện đang được sử dụng đó là:

Phương pháp của Trung Quốc: Dùng các thùng gỗ có 3 ngăn, nấm được xếp vào ngăn giữa, hai ngăn còn lại bỏ đá để giữ lạnh.

Phương pháp của Đài Loan, Thái Lan: Nấm được cho vào các cần xé, ở trung tâm và từ đáy giỏ lên đặt ống thông khí, bề mặt đặt các bọc giấy đựng đá lạnh.

Cả hai cách đều sử dụng có hiệu quả trong việc bảo quản nấm rơm.

Những thí nghiệm về nhiệt độ bảo quản nấm rơm ghi nhận được như sau:

- Nhiệt độ thấp hơn 0°C : Nấm có thể giữ trên hai tuần, nhưng khi làm ẩm lại thì dễ chảy rữa và hư nhanh.

- Nhiệt độ $0 - 15^{\circ}\text{C}$: Nấm cho vào túi PVC đục lỗ nhỏ, có thể giữ được 4 ngày với độ ẩm mất khoảng 10%. Riêng nấm bảo quản ở 15°C , về chất lượng có dấu hiệu hơn hẳn 10°C .

- Nhiệt độ 20°C : Thời gian bảo quản lâu hơn 4 - 6°C , nhưng ngắn hơn 10 - 15°C .

- Nhiệt độ 30°C : Nấm chảy rữa sau 1 đêm và có dấu hiệu nhiễm khuẩn.

Kết quả cũng cho thấy nấm ở dạng búp dễ bảo quản hơn các dạng khác. Ở 25°C tỷ lệ nấm nở tăng lên, từ dạng trứng nhanh chóng chuyển sang dạng trưởng thành. Ngược lại, tai nấm sẽ nở chậm nếu để ở 15°C trong 4 giờ trước đó.

Đối với nấm bào ngư: Thời gian bảo quản có thể kéo dài và trọng lượng không giảm, nếu giữ nồng độ CO₂ cao (trên 25°C) trong túi pE hoặc khô lạnh, cả ở nhiệt độ 1 - 5°C và 10 - 12°C (Juhasz và Dobray, 1977).

Ngoài ra người ta cũng thử bảo quản nấm bằng cách chiếu xạ tia hoặc bằng các loại hoá chất khác nhau, kể cả các chất oxit hoá,... Nhưng thường ít hiệu quả và nhất là không kinh tế.

Bảo quản nấm khô: Nấm có thể làm khô bằng hai cách: phơi nắng hoặc sấy (dùng hơi nóng).

Nấm đông cô phơi nắng không tốt bằng sấy, cả về màu sắc và mùi vị, nếu phơi nắng sẽ dễ bị nhiễm mốc. Có nhiều nước trên thế giới hiện đang cấm nhập khẩu các loại nấm phơi nắng. Ví dụ như nước Úc cấm việc nhập nấm khô phơi nắng, ngoại trừ nấm đã được sấy lại trong thời gian 4 giờ ở nhiệt độ 60°C.

Để sấy nấm, người ta dùng tủ có nhiều ngăn và cung cấp không khí nóng để làm khô. Nấm được làm mất nước từ từ, lúc đầu là 30°C, sau đó mỗi giờ tăng 1 - 2°C, cuối cùng là tăng nhiệt độ lên tới 60°C và kéo dài trong 1 giờ.

Nấm đông cô thường 7kg tươi cho 1kg khô. Ở nấm mèo, mèo lông (*A.polytrria*) thì 6 - 7kg tươi cho 1kg khô. Nấm bào ngư cũng phải từ 10 - 11kg tươi mới cho 1kg khô.

Trường hợp nấm rơm, để nhanh khô phải chế đôi tai nấm và cũng như nấm đông cô, nấm sấy sẽ giữ được mùi vị và màu sắc tốt hơn phơi nắng. Quá trình sấy khô tiến hành ở 30°C, kéo dài 24 giờ. Nhiệt độ có thể bắt đầu ở 40°C và sau đó nâng dần lên 45°C kéo dài 8 giờ. Ngoài ra, có thể sấy khô ở 60°C trong 8 giờ hoặc khởi đầu bằng nhiệt độ 70°C trong 2 giờ, tiếp theo 65°C trong 2 giờ, 55 - 60°C trong 4 giờ nữa. Thường nấm khô chỉ còn khoảng 10% nấm tươi về trọng lượng (10kg nấm tươi cho 1kg nấm khô) và có thể giữ cả năm.

Một phương pháp sấy khác tiến hành ở nhiệt độ thấp gọi là sấy đông khô. Nấm được làm lạnh (-20°C đến -30°C), sau đó nâng nhiệt độ để nước bốc hơi trong điều kiện chân không, nấm rơm có thể mất hơn 90% nước do sấy bằng phương pháp này. Khi sử dụng tại nấm hút nước cho lại dạng gần như ban đầu. Tuy nhiên, vì giá thành cao nên phương pháp này ít thông dụng trong chế biến.

III. DẠNG NẤM MUỐI

Phần lớn nấm rơm cũng như nấm mỡ, hiện nay được xuất đi dưới dạng muối mặn.

Nấm được luộc sơ trong nước sôi để tế bào ngừng hoạt động. Nước luộc cho thêm axit ascorbic, sao cho pH = 3, cộng với một ít muối. Thường axit citric được dùng nhiều

hơn, còn axit sulfuric và các muối của nó bị cấm sử dụng ở một số nước. Sau đó vớt ra làm nguội, ướp muối khô để rút nước bên trong nấm. Cuối cùng cho nấm vào một dụng cụ chứa và ngâm ngập trong nước muối 20 - 23°C. Ở giai đoạn này, nếu nước ngâm bị đục, phải thay nước muối khác để tránh nhiễm trùng và mốc. Thời gian bảo quản như vậy được vài tháng.

IV. DẠNG ĐÓNG HỘP

Còn gọi là phương pháp Appert (được sử dụng ở Pháp lần đầu tiên vào năm 1780). Quy trình gồm 6 giai đoạn: làm sạch, tẩy trắng, đóng hộp, khử trùng, làm lạnh, dán nhãn, bao bì. Nấm đóng hộp còn chia làm 4 loại nấm sô (không phân loại), dạng nút, cắt lát, chân nấm.

Đầu tiên nấm được làm sạch và ngâm trong nước có Clor (5ppm = 5mg Hypocorit Ca cho 1 lít nước). Thời gian ngâm là 5 - 10 phút. Sau đó tráng lại dưới vòi nước (nước luân lưu). Cho nấm vào các khay đục lỗ và hấp ở 100°C trong 5 phút hoặc luộc trong nước sôi từ 2 - 3 phút (tương tự trong trường hợp nấm muối). Làm nguội nhanh bằng cách nhúng vào nước lạnh luân lưu. Vớt ra để ráo rồi xếp vào hộp. Mỗi hộp khoảng 300 - 310g nấm (loại hộp 460g).

Hộp nấm được làm đầy bằng nước muối đun sôi. Dịch nước muối có thể gồm: nước muối 2,5%, bột ngọt 0,03%,

clorua canxi 0,3% hoặc muối ăn 2,5% và axit citric 0,25 - 0,5% (Moreau, 1979). Nhiệt độ nước muối rót vào không dưới 80°C.

Nâng nhiệt độ lên 85°C kéo dài 15 phút để đẩy khí trong hộp ra rồi ghép nắp lại.

Sau đó khử trùng bằng autoclave theo phương pháp Tyndall (khử trùng 3 lần). Nhiệt độ nổi hấp là 121°C và thời gian khử trùng theo thứ tự 7 - 15 - 20 phút. Lau khô, lau dầu bảo quản như các loại đồ hộp khác.

Trường hợp hộp thiếc tráng men tốt, nấm bảo quản theo cách này có thể kéo dài được vài tháng đến cả năm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quách Đĩnh, Nguyễn Văn Tiếp, Nguyễn Văn Thoa (1996), *Công nghệ sau thu hoạch và chế biến rau quả*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
2. Trần Văn Chương (2000), *Công nghệ bảo quản - chế biến nông sản sau thu hoạch*, NXB Văn hóa dân tộc, Hà Nội.
3. Phan Hòa Thi, Đoàn Thị Ngọc (1994), *Bảo quản và chế biến sản phẩm động vật*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
4. TS. Trần Văn Chương, *Bảo quản và chế biến nông sản sau thu hoạch*, NXB Lao động Xã hội, 2006.
5. www.dhsphue.edu.vn, địa chỉ: 34 Lê Lợi - Huế. ĐT: 054. 822 132. Fax: 054. 852 824.
6. AGRIVIET GROUP - VIETNAM AGRICULTURE WEBSITE, 144 đường số 6, P. Bình Hưng Hòa, Q. Bình Tân, TP. HCM.
7. <http://pdt.hcmuaf.edu.vn>, ĐH Nông lâm TP. HCM. ĐT: 08. 896 3350. E-mail: pdaotao@hcmuaf.edu.vn.
8. www.rauhoaquavn.vn, All rights reserved. Contact us - Thông tin Tòa soạn. Địa chỉ: 76 Nguyễn Trường Tộ, Hà Nội. ĐT: 04. 219 2892; 04. 715 0490 - Fax: 04. 715 0520. E-mail: rauhoaqua@gmail.com.

MỤC LỤC

Lời nói đầu	3
Chương I. Công tác bảo quản, chế biến nông sản hiện nay tại Việt Nam và một số nước	5
I. Biện pháp kỹ thuật và một số phương pháp bảo quản các loại rau Trung Quốc	6
II. Phương pháp và công nghệ bảo quản, chế biến nông sản của Ôxtrâyliá	23
III. Tình hình công tác bảo quản hàng nông sản của Việt Nam hiện nay	31
Chương II. Yêu cầu kỹ thuật của công tác bảo quản	35
I. Yêu cầu cơ bản	35
II. Chế độ bảo quản nông sản	36
III. Các phương pháp bảo quản nông sản	38
Chương III. Bảo quản rau quả tươi	51
I. Nguyên tắc và thực tiễn trong việc bảo quản rau quả	52
II. Bảo quản rau quả bằng phương pháp ướp lạnh	63
III. Bảo quản bằng Phương pháp đóng gói có không khí thay đổi (MA)	66
Chương IV. Chế biến các loại rau củ quả	71
I. Kỹ thuật lên men và muối chua rau quả	71

II. Kỹ thuật phơi, sấy khô rau quả	82
III. Chế biến rau quả bằng phương pháp đóng hộp	95
IV. Chế biến rau quả bằng phương pháp làm lạnh	97
Phụ lục I	103
Bảo quản chế biến cà chua	103
I. Bảo quản cà chua	103
II. Các sản phẩm chế biến từ cà chua	103
Bảo quản và chế biến nấm	117
I. Sự biến đổi của nấm sau khi thu hoạch	117
II. Bảo quản nấm	119
III. Dạng nấm muối	122
IV. Dạng đóng hộp	123
Tài liệu tham khảo	125

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI
SỐ 4 - TỐNG DUY TÂN, QUẬN HOÀN KIẾM, HÀ NỘI
ĐT: 04.8252916 - Fax: 04.9289143
Email: nhaxuatbanhanoi@hn.vnn.vn

BẢO QUẢN CHẾ BIẾN RAU QUẢ THỰC PHẨM
KS. NGUYỄN THỊ MINH PHƯƠNG

Chịu trách nhiệm xuất bản:

NGUYỄN KHẮC OÁNH

Biên tập:

TÁC GIẢ

Trình bày, bìa:

ÚT QUYÊN

Kỹ thuật vi tính:

TIẾN ĐỊNH

Sửa bản in:

BÍCH THỦY

In 1.000 cuốn, khổ 13 × 19cm tại Công ty Cổ phần in 15, Bộ Công Thương. Giấy phép xuất bản số: 696 - 2008/CXB/05 KT - 46/HN.

In xong và nộp lưu chiểu quý IV/2008.

Bảo quản chế biến rau quả thực



2708080000077

22,000

Giá: 22.000đ