



BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG – KHUYẾN NGƯ QUỐC GIA

TÀI LIỆU TẬP HUẤN
KỸ THUẬT SƠ CHẾ
BẢO QUẢN QUẢ



HÀ NỘI, 2008



BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRUNG TÂM KHUYẾN NÔNG – KHUYẾN NGƯ QUỐC GIA

TS. CAO VĂN HÙNG
ThS. NGUYỄN THỊ TÚ QUỲNH
ThS. LÊ ĐỨC THÔNG
ThS. TẠ PHƯƠNG THẢO
KS. ĐẶNG XUÂN MAI
KS. VŨ ĐỨC HÙNG

TÀI LIỆU TẬP HUẤN KỸ THUẬT SƠ CHẾ BẢO QUẢN QUẢ

HÀ NỘI, 2008

KỸ THUẬT SƠ CHẾ BẢO QUẢN QUẢ

Các chữ viết tắt và chú giải

BQ	BQ
BVTV	BVTV
CA	Control Atmosphere (Khí quyển kiểm soát)
ĐC	ĐC
GAP	Good Agricultural Practic (Hệ thống thực hành nông nghiệp tốt)
MA	Modified Atmosphere (Khí quyển điều biến)
MAP	Modified Atmosphere Packaging (Bao gói khí quyển điều biến)
SCBQ	Sơ chế BQ
TC	TC
TCN	TCN
TCVN	TCVN
VSATTP	VSATTP
VSV	VSV

Mở đầu

Cuốn sách “Kỹ thuật sơ chế bảo quản (SCBQ) quả” ra đời nhằm đáp ứng đòi hỏi ngày càng cao về kỹ thuật SCBQ quả của cán bộ khuyến nông các cấp. Cuốn sách được biên soạn trên cơ sở các tài liệu tham khảo cập nhật trong, ngoài nước và tổng kết những kinh nghiệm thực tiễn ở các địa phương nước ta.

Đối tượng sử dụng cuốn sách là các cán bộ khuyến nông cấp tỉnh và huyện.

Nội dung sách gồm:

Phần 1: Khái niệm cơ bản liên quan đến SCBQ và phương pháp bảo quản (BQ) quả.

Phần 2: Đề cương bài giảng về SCBQ quả.

Ở phần 1 ngoài các khái niệm cơ bản liên quan đến SCBQ quả, chúng tôi đưa ra kỹ thuật BQ cụ thể cho 7 loại quả phổ biến ở Việt Nam bao gồm: chuối, dưa, mận, quả có múi, thanh long, vải, xoài. Cán bộ khuyến nông có thể lựa chọn những đối tượng quả phổ biến ở địa phương để giảng dạy. Phần 2 của cuốn sách là đề cương bài giảng về SCBQ quả, trong đó phần kế hoạch bài giảng chúng tôi đưa ra thời gian cần thiết cho mỗi chuyên đề. Khi áp dụng vào giảng dạy, thời gian này có thể thay đổi cho phù hợp với tình hình thực tế của lớp học.

Cuốn sách là thành quả của sự hợp tác giữa Trung tâm Khuyến nông Quốc gia và Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch.

Do nhiều nguyên nhân khách quan và chủ quan, chắc chắn cuốn sách vẫn còn nhiều hạn chế. Trung tâm Khuyến nông Quốc gia xin trân trọng giới thiệu cuốn sách này và mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc.

Trung tâm Khuyến nông Khuyến Ngư Quốc gia

PHẦN 1. KHÁI NIỆM CƠ BẢN LIÊN QUAN ĐẾN SCBQ VÀ PHƯƠNG PHÁP BẢO QUẢN QUẢ

1. Quá trình xảy ra trong SCBQ quả tươi

1. Đặc điểm quả tươi

Quả tươi là một loại nông sản tương đối khó BQ vì hàm lượng nước trong quả cao, là môi trường tốt cho VSV hoạt động. Mặt khác thành phần dinh dưỡng trong quả tươi phong phú, có chứa nhiều loại đường, đạm, muối khoáng, vitamin..., kết cấu tổ chức tế bào của đa số các loại quả lại lỏng lẻo, mềm xốp, dễ bị sâu sát, sứt mẻ, bẹp, nát nên dễ bị VSV xâm nhập.

Trong quả tươi còn chứa nhiều loại men, sau khi thu hoạch trong quá trình BQ vẫn diễn ra hàng loạt các quá trình sinh lý, sinh hóa trong nội bộ, làm tiền đề cho VSV phát triển.

Trong quá trình tồn trữ quả tươi, các biến đổi về vật lý, sinh lý và sinh hóa xảy ra có liên hệ chặt chẽ và phụ thuộc vào tính chất tự nhiên của quả tươi: giống loại, điều kiện trồng trọt và chăm sóc, DC thu hái, kỹ thuật thu hái, vận chuyển và những yếu tố kỹ thuật trong quá trình tồn trữ.

Phần lớn các biến đổi của rau quả sau thu hoạch là tiếp tục các biến đổi trong quá trình phát triển của chúng. Các biến đổi sau thu hoạch là sự phân hủy và tiêu hao vật chất để sinh năng lượng duy trì quá trình sống khác cơ bản các biến đổi trong phát triển là sự tổng hợp các chất.

2. Quá trình vật lý

1. Sự bay hơi nước

Khi BQ, quả bị mất nước đi liền với mất khối lượng và giảm phẩm chất, mất sự hấp dẫn, héo, mềm, nhũn do nước trong các tế bào quả bị bốc hơi. Độ bốc hơi phụ thuộc vào loại, DC và tiết diện riêng của mỗi loại quả cũng như các yếu tố môi trường BQ (nhiệt độ, ẩm độ, ...). Quả có vỏ mỏng bốc hơi nhanh hơn quả có vỏ dày hoặc vỏ cứng, quả nhỏ bốc hơi nhanh hơn quả to. Khi quả bốc hơi, nếu không được thông thoáng thì nước ngưng tụ trên bề mặt quả và bao bì tạo điều kiện cho VSV phát triển làm cho quả mau hỏng.

Trong thực tế BQ, để giảm sự bay hơi nước của quả tươi, thường áp dụng các biện pháp sau: hạ thấp nhiệt độ, tăng độ ẩm và giảm tốc độ chuyển động của không khí trong kho BQ. Ngoài ra còn dùng cách xếp quả tươi trong hầm đất, vùi trong cát, đựng trong túi plastic, gói trong giấy hoặc bọc trong sáp... Tuy nhiên, các biện pháp này có thể làm ảnh hưởng đến hô hấp của quả. Hô hấp yếm khí, độ ẩm cao ở mức độ nhất định lại là nguyên nhân gây hư hỏng cho quả tươi: tế bào quả bị chết, vi khuẩn gây thối và nấm mốc dễ dàng phát triển.

Do vậy, khi BQ từng thứ quả cần nghiên cứu những điều kiện BQ thích hợp và cần có thêm biện pháp chống thối, mốc .

2. Sự giảm khối lượng tự nhiên

Sự giảm khối lượng tự nhiên là sự giảm khối lượng của quả tươi do bay hơi nước và tổn hao các chất hữu cơ trong khi hô hấp. Trong bất cứ điều kiện tồn trữ nào không thể tránh khỏi sự giảm khối lượng tự nhiên, tuy nhiên khi tạo được điều kiện tồn trữ tối ưu thì có thể giảm đến tối thiểu. Khối lượng quả giảm đi trong thời gian tồn trữ này phụ thuộc vào nhiều yếu tố: giống loại, vùng khí hậu, cách thức chăm sóc bón phân, mùa vụ và công nghệ tồn trữ, mức độ nguyên vẹn cũng như ĐC của chúng,...

3. Sự sinh nhiệt

Tất cả nhiệt lượng sinh ra trong quả tươi khi tồn trữ là do hô hấp. Hai phần ba nhiệt lượng này tỏa ra môi trường xung quanh; còn một phần ba được dùng vào các quá trình trao đổi chất bên trong tế bào, quá trình bay hơi và một phần dự trữ ở dạng năng lượng hóa học. Biết được cường độ hô hấp và nhiệt độ tồn trữ, có thể tính được lượng nhiệt tỏa ra, lượng oxy cần thiết và lượng nước sinh ra. Những số liệu này cần thiết cho tính toán các trang thiết bị trong kho BQ. Trong tồn trữ quả tươi cần duy trì các thông số nhiệt độ, độ ẩm tối ưu trong kho. Khi nhiệt độ tăng sẽ kích thích cường độ hô hấp mạnh lên. Khi nhiệt độ và độ ẩm tăng lên đến mức độ thích hợp cho sự phát triển vi khuẩn và nấm mốc thì nhiệt lượng sinh ra lại tăng hơn nữa, một mặt do hô hấp của quả, một mặt do hô hấp của VSV. Đó là điều kiện dẫn đến hư hỏng quả nhanh chóng.

3. Quá trình sinh hóa

1. Sự thay đổi thành phần hóa học

Gluxit luôn là thành phần có thay đổi lớn và mạnh nhất trong khi tồn trữ cũng như trong quá trình sinh trưởng phát triển của quả tươi.

Trong nhiều loại quả có hô hấp đột biến thì sự biến đổi tinh bột thành đường là một đặc trưng. Hàm lượng tinh bột giảm do quá trình đường hóa, dưới tác dụng của các enzym nội tại mà chủ yếu là ba loại phosphorilaza. Tổng lượng đường khi đó tăng lên và đến khi đạt cực đại nhất định lại giảm xuống.

Sự tích tụ đường trong thời kỳ chín không chỉ do đường hóa tinh bột mà còn do sự thủy phân hemixenluloza. Khi bị thủy phân hemixenluloza tạo thành các đường xiloza, manoza, galactoza và arabinoza (các pentoza), và cấu trúc tế bào bị phá hủy.

Chất pectin chứa một phần ba chất khô của thành tế bào sơ cấp của trái cây. Trong quá trình chín, protopectin chuyển thành pectin hòa tan, làm cho liên kết giữa các tế bào và giữa các mô bị yếu đi làm cho quả bị mềm. Khi quá chín, các chất pectin bị phân hủy đến axit pectic và metanol làm cho quả bị nhũn và cấu trúc bị phá hủy. Nhưng đối với một số quả hạch có thể thấy hiện tượng ngược lại là lượng protopectin tăng lên trong quá trình chín dù tổng lượng pectin giảm và chỉ khi quá chín lượng protopectin mới giảm đi.

Hàm lượng xenluloza trong trái cây hầu như không thay đổi.

Sự sụt giảm axit là do tham gia vào quá trình hô hấp và decarboxyl hóa. Khi đó các axit hữu cơ (ví dụ axit malic) bị phân hủy đến CO_2 và CH_3CHO (axetandehit). Tổng các axit hữu cơ trong quả giảm đi, tuy nhiên từng loại axit có thể tăng lên do những nguyên nhân khác nhau. Hàm lượng axit giảm cùng với sự giảm lượng tinh bột và sự tăng lượng đường làm tăng trị số pH và tăng vị ngọt của quả.

Các chất màu thay đổi rõ nhất trong quá trình chín. Thường thường chlorophyll dần dần giảm đi trong khi carotene dần dần tăng lên để trở thành chất màu chính của quả chín. Tuy nhiên, trong chuối tiêu, caroten không đổi trong quá trình chín; còn trong cam, caroten bắt đầu tăng dần khi trên vỏ không còn màu xanh.

Hàm lượng tanin giảm đi trong quá trình chín và giảm ngày càng nhanh, làm thay đổi vị (vị chát) của quả.

Hương thơm được sản sinh do các chất bay hơi được tổng hợp trong quá trình chín của quả và gồm có các andehit, rượu, este, lacton, tecpen và hợp chất lưu huỳnh.

Vitamin C giảm mạnh trong quá trình tồn trữ, đặc biệt là với các loại quả không tồn trữ được lâu. Trong quá trình chín, vitamin C của quả giảm đi nhanh hơn do các quá trình khử trong các mô bị phá hủy và không khí xâm nhập.

Mục đích quá trình BQ là duy trì chất lượng dinh dưỡng của quả, vì vậy cần giữ quả trong các điều kiện tồn trữ tối ưu để hạn chế sự biến đổi các thành phần hóa học dẫn đến sự suy giảm chất lượng và hư hỏng quả.

2. Hô hấp

1. Quá trình hô hấp

Hô hấp là một quá trình mà các vật chất hữu cơ (carbonhydrate, protein, lipid) chuyển hóa thành các hợp chất cuối cùng đơn giản hơn và giải phóng năng lượng. Trong quá trình hô hấp, khí O_2 được sử dụng, khí CO_2 và nước thải ra. Chính vì vậy cường độ hô hấp liên quan mức độ tổn thất, thối hỏng sản phẩm sau thu hoạch

Hô hấp là chuỗi các phản ứng sinh hóa để cung cấp năng lượng cho tế bào. Cường độ hô hấp là chỉ tiêu đánh giá mức độ trao đổi chất của rau quả.

Hô hấp có thể coi là một quá trình tự xúc tác. Nước và nhiệt do hô hấp gây ra làm quá trình hô hấp mãnh liệt hơn, cứ như vậy cho đến khi rau quả hỏng hoàn toàn.

Hô hấp là quá trình sinh học cơ bản xảy ra trong rau quả khi BQ tươi, là quá trình ô xy hóa chậm các chất hữu cơ phức tạp dưới tác dụng của enzym các chất này phân hủy thành chất đơn giản hơn và giải phóng năng lượng.

Trong quá trình hô hấp, dưới tác dụng của enzym, các chất dinh dưỡng bị ô xy hóa thành CO_2 và H_2O .

Trong quá trình hô hấp, một loạt những biến đổi trung gian của các chất sẽ xảy ra với sự tham gia của hàng loạt những enzym. Hô hấp thực vật khác hẳn với hô hấp động vật vì trong điều kiện có ôxy hay không có ôxy, thực vật vẫn hô hấp được.

2. Cường độ hô hấp

Để xác định mức độ hô hấp mạnh hay yếu của trái cây trong thời gian BQ người ta dùng khái niệm cường độ hô hấp. Cường độ hô hấp được xác định là

lượng O₂ tiêu thụ hoặc lượng CO₂ thoát ra của 1 kg quả trong 1 giờ ở một nhiệt độ xác định (mgCO₂/kg.h hoặc mgO₂/kg.h). Cường độ hô hấp của mỗi loại quả phụ thuộc vào bản thân quả đó (giống loại, ĐC, mức độ nguyên vẹn) và các yếu tố của môi trường (nhiệt độ, độ ẩm, sự thông gió, thời gian BQ, ánh sáng...)

3. Phân loại hô hấp

Dựa vào bản chất quá trình hô hấp người ta phân chia thành các loại hô hấp sau:

Hô hấp đột biến

Trong quá trình chín của quả, có sự biến đổi rất rõ rệt về cường độ hô hấp của quả mà đặc trưng là sự tăng nhanh cường độ hô hấp và sau đó lại giảm nhanh tạo nên một đỉnh hô hấp gọi là sự hô hấp đột biến. Điểm đột biến như là dấu hiệu sự bắt đầu của cuối quá trình sống của quả ở mức độ tế bào và cũng là mối quan tâm đặc biệt của các nhà nghiên cứu sinh học và người tiêu dùng. Đỉnh đột biến cao hay thấp phụ thuộc vào loại giống của quả.

Thông thường, quả ở giai đoạn chín ăn được hoặc mềm ở sau đỉnh đột biến. Đặc tính của quả là thu hái quả lúc chưa chín sinh lý, quả vẫn chín ăn được. Vì vậy, đối với quả có đột biến hô hấp, thu hái quả khi quả xanh già sẽ BQ được lâu hơn mà không ảnh hưởng đến chất lượng ăn uống vì quả vẫn có thể tiếp tục chín được sau khi hái khỏi cây trong quá trình BQ. Một số loại quả hô hấp đột biến như: chuối, đu đủ, xoài, ổi, măng cụt, sầu riêng, đào, mận, chôm chôm...

Hô hấp không đột biến

Khác với hô hấp đột biến, hô hấp không đột biến là cường độ hô hấp thấp và giảm dần rất chậm trong quá trình chín ăn được theo thời gian. Đặc tính của quả là thu hái quả lúc chưa chín sinh lý, quả sẽ không chín ăn được. Vì vậy, đối với quả không hô hấp đột biến, không được thu hái quả khi quả chưa chín ăn được vì quả không thể tiếp tục chín được sau khi hái khỏi cây trong quá trình BQ.

Một số loại quả hô hấp không đột biến như: nhãn, vải, dứa, bưởi, cam, chanh, quýt, nho, khế,...

Theo bản chất hóa học của quá trình hô hấp có:

Hô hấp hiếu khí