

# **BẢO QUẢN QUẢ TƯƠI CÓ DÙNG BAO BÌ**

**Đống Thị Anh Đào**

Trường Đại học Kỹ thuật

(Bài nhận ngày 15/05/1999)

**TÓM TẮT :** *Bảo, quản rau quả tươi là vấn đề quan trọng đối với ngành công nghiệp thực phẩm với yêu cầu là phòng chống lão hóa, kéo dài thời gian sống của rau quả sau thu hoạch và rau quả không bị thay đổi hình thức một cách đáng kể trong suốt thời gian bảo quản. Do đó công nghệ bảo quản quả tươi phải lựa chọn, thực hiện biện pháp giảm cường độ hô hấp một cách hiệu quả để giảm đến mức tối thiểu sự tiêu hao năng lượng bên trong tế bào quả, đồng thời đảm bảo các yêu cầu trên về hình thức và giá trị dinh dưỡng và biện pháp này phải được thực hiện sau khi đã tiêu diệt vi sinh vật tồn tại trên vỏ quả. Biện pháp điều chỉnh cường độ hô hấp được kết hợp bởi nhiều phương pháp vật lý, hóa học, cơ học như: nhiệt độ thấp, chần, bao bọc bằng màng polime. Sự áp dụng màng bao bọc quả bằng vật liệu plastics đã có thể bảo quản quả trong thời gian dài gấp 2,5 lần so với khi chỉ dùng nhiệt độ thấp.*

Rau quả tươi là một trong những thực phẩm cần thiết cho chế độ dinh dưỡng hàng ngày của chúng ta. Rau quả là nguồn cung cấp chính các vitamin, khoáng chất, axit hữu cơ, polyphenol, các ester, glucit và chất xơ cần thiết cho các hoạt động sống của cơ thể. Nước ta có điều kiện sinh thái thuận lợi để có thể trồng được rau quả đa dạng, việc sản xuất rau quả để cung ứng cho thị trường trong nước và xuất khẩu sẽ đem lại hiệu quả kinh tế cao khi ngành trồng trọt, bảo quản và chế biến rau quả được triển khai có kế hoạch và đúng phương pháp. Vấn đề bảo quản rau quả tươi sống sau thu hoạch là một trong những vấn đề thiết yếu đối với công nghệ thực phẩm và đối với ngành xuất khẩu vì yêu cầu phải đảm bảo cho chất lượng rau quả được biến đổi càng chậm càng tốt trong suốt thời gian bảo quản và không thay đổi về mỹ quan tự nhiên của rau quả.

Chúng tôi trình bày ở đây sự bàn luận về kết quả nghiên cứu mà chúng tôi đã thực hiện trên một số loại quả khác nhau và có liên quan mật thiết đến phương pháp bao bọc màng đang được quan tâm hiện nay.

## **I NGUYÊN TẮC BẢO QUẢN QUẢ TƯƠI**

Sự bảo quản quả tươi thường tiến hành theo các bước: diệt vi sinh vật, ức chế sự lão hóa và kéo dài đời sống của quả:

- Diệt vi sinh vật bám trên quả và không tạo điều kiện cho vi sinh vật phát triển cũng như có thể tái nhiễm. Cần phải áp dụng đồng thời các biện pháp:

- Diệt vi sinh vật nhiễm trên quả bằng cách rửa quả bằng các dung dịch diệt khuẩn.
- Bảo quản ở nhiệt độ thấp.
- Loại nước sinh ra trong quá trình hô hấp của quả, không để quả bị ngấm nước.

Làm chậm sự lão hóa bằng cách giảm cường độ hô hấp, nhưng không để cho quá trình hô hấp chuyển sang chế độ hô hấp yếm khí. Các biện pháp thực hiện phối hợp như sau:

- Việc giảm cường độ hô hấp phải được thực hiện dần dần từng bước để quả tự thích nghi, không bị rơi vào trạng thái ức chế đột ngột do thay đổi môi trường tạo nên chất lượng quả không tốt thường xảy ra ở đa số trường hợp quả được thu hoạch ở độ chín 70-80%.

- Dùng biện pháp nhiệt độ thấp thích hợp với cấu trúc của thịt và vỏ quả để tránh sự hư hỏng.

- Điều chỉnh cường độ thành phần của khí quyển trong không gian chứa quả <sup>(1,2,3)</sup>.

- Che chắn bớt sự lưu thông khí của hệ vi mao quản hô hấp trong vỏ quả bằng lớp vỏ áo, hoặc bằng phương pháp nhiệt.

Ngoài ra, phương pháp dùng hóa chất hoặc hoạt chất sinh học điều chỉnh hệ enzyme của quả để làm chậm quá trình lão hóa thì chỉ cho phép thực hiện khi quả còn non ở trên cây mẹ.

Để việc áp dụng các phương pháp của nguyên tắc trên đạt hiệu quả, chúng ta cần chú ý đến cấu trúc của vỏ quả, thịt quả và độ chín của quả lúc thu hoạch từ cây mẹ. Có thể phân loại quả theo cấu trúc của vỏ quả như sau:

STT	Cấu trúc của vỏ quả	Các loại quả cùng loại vỏ
1	Vỏ mỏng mềm	Xoài, đu đủ, sa-cô-chê, dâu tây, táo, nho, hồng...
2	Vỏ mỏng, dai	Nhãn, vải, dâu chua, bòn bon...
3	Vỏ dày mềm	Chuối, măng cầu, thanh long, vú sữa...
4	Vỏ dày xốp, có chứa tinh dầu	Họ quả cam, chanh, bưởi
5	Vỏ dày, có cấu tạo chặt sít, lớp ngoài cùng có gai hoặc không	Chôm chôm, mít, dứa, măng cụt, dưa hấu...

**Bảng 1: Sự phân loại quả theo cấu tạo của lớp vỏ quả.**

STT	Độ chín lúc thu hoạch	Các loại quả
1	Độ chín 80%	Xoài, măng cầu, đu đủ, sa-cô-chê, mít...
2	Đúng chín	nhãn, vải, bưởi, cam quýt, măng cụt, vú sữa, dưa hấu, dứa...

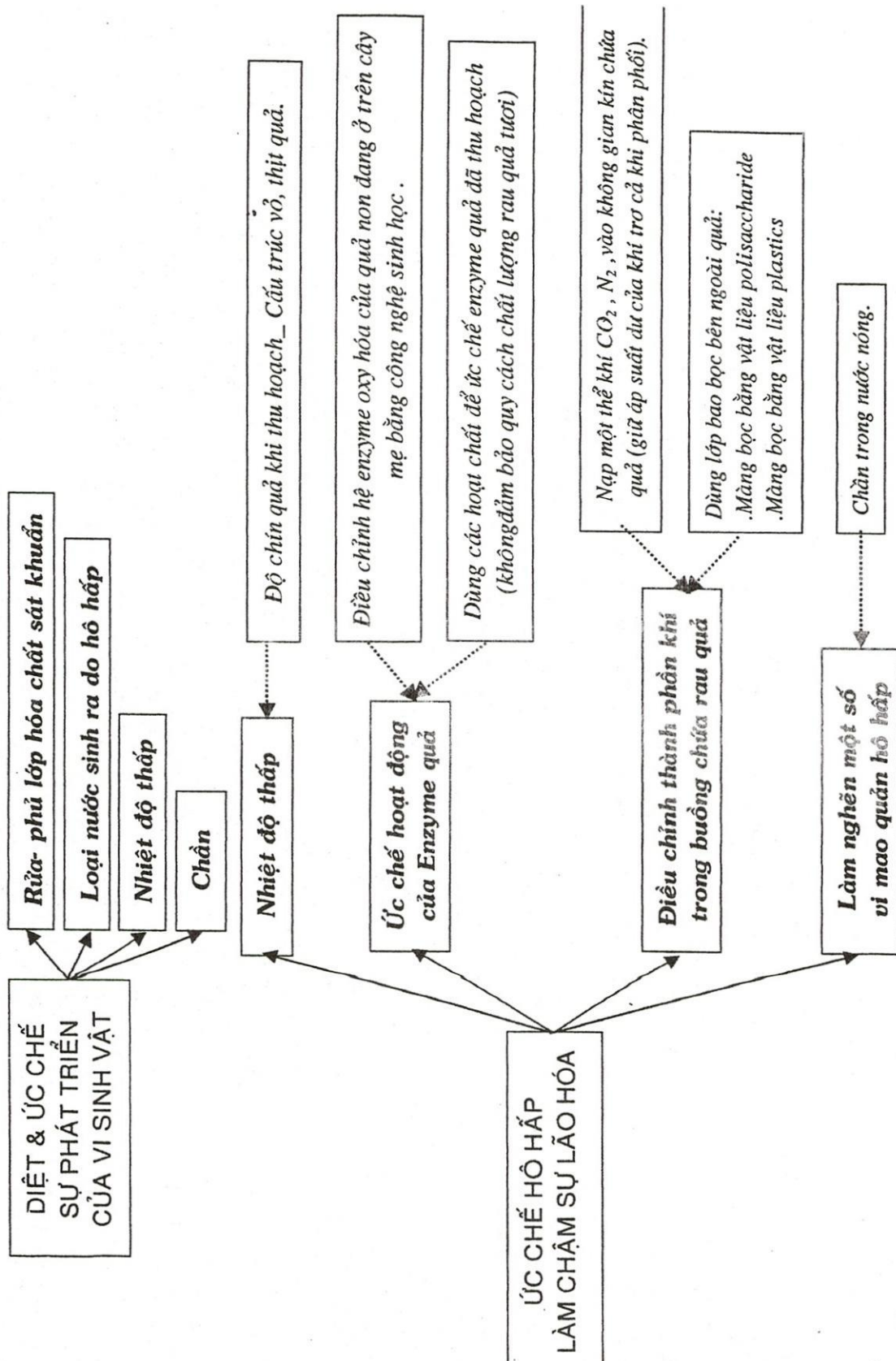
**Bảng 2: Sự phân loại quả theo độ chín lúc thu hoạch**

Theo Kết quả các thí nghiệm của chúng tôi trên các loại quả như: xoài, măng cầu, nhãn, vải, cam, quýt, việc bảo quản rau quả tươi đạt kết quả tốt đẹp khi đảm bảo được những nguyên tắc trên và theo đúng trình tự xử lý yêu cầu, tức là có thể kéo dài thời gian bảo quản lên gấp 2,1-2,3 lần so với thời gian bảo quản quả đạt được khi chỉ đảm bảo một điều kiện lạnh thích hợp. Đến thời điểm cuối cùng của quá trình bảo quản thì quả có độ giảm hàm lượng đường khoảng 4-7%, độ giảm khối lượng khoảng 8-11%, và hàm lượng vitamin cũng bị hao hụt, nhưng quả vẫn giữ được vẻ tươi tốt như lúc bắt đầu quá trình bảo quản.

## II CÁC BIỆN PHÁP ĐƯỢC THỰC HIỆN KẾT HỢP TRONG BẢO QUẢN QUẢ

**SƠ ĐỒ 1:** Mô hình các biện pháp loại vi sinh vật và phòng chống lão hóa cho quả tươi.

**SƠ ĐỒ 1: MÔ HÌNH CÁC BIỆN PHÁP LOẠI VI SINH VẬT VÀ PHÒNG CHỐNG LÃO HÓA CHO QUẢ TƯƠI**



Sơ đồ 1 nhằm minh họa một cách khái quát nhưng mang tính hệ thống của các biện pháp cần được thực hiện phối hợp trong các công đoạn diệt vi sinh vật, công đoạn làm chậm quá trình lão hóa để kéo dài thời gian bảo quản quả tươi. Các yếu tố ảnh hưởng đến các phương pháp diệt vi sinh vật cũng như các phương pháp làm chậm quá trình lão hóa được chỉ trong sơ đồ bởi mũi tên

← . Sau đây là các kết quả, bàn luận từ thực nghiệm dựa trên sơ đồ 1 và cùng với các đề nghị cho từng công đoạn:

## II.1 CÔNG ĐOẠN DIỆT VI SINH VẬT

Công đoạn loại vi sinh vật phải được thực hiện trước khi áp dụng các phương pháp bảo quản, loại trừ được đa số vi sinh vật bám trên vỏ quả nhưng không làm tổn thương thịt quả do nhiệt hoặc hóa chất sử dụng. Và sau khi xử lý hóa chất cần nên tránh để lại dấu vết làm thay đổi hình thức của vỏ quả so với quả tự nhiên chưa bị xử lý, như đối với trường hợp của Topsin-M<sup>(1,2)</sup> và  $KMnO_4$ <sup>(1,2)</sup>, vì sự thay đổi khác thường của vỏ quả sẽ khiến người tiêu dùng không thể tin cậy sản phẩm, và còn có thể gây ngộ độc nếu họ không áp dụng các biện pháp rửa sạch vỏ quả trước khi cắt gọt. Khi dùng dung dịch chlorine rửa rau quả để diệt khuẩn thì sau đó nồng độ chlorine còn sót sẽ tự bốc hơi đi, đối với trường hợp của dung dịch benomyl thì sẽ còn lại một lớp bột trắng mỏng. Điều khá quan trọng là đối với loại quả vỏ mỏng mềm và loại quả thu hoạch đúng độ chín thì nên tránh bị tiếp xúc quá lâu khoảng >13 phút với nước hay dung dịch thuốc diệt vi sinh vật, vì qua kết quả thí nghiệm thì có thể có đến 50% quả bị hư hỏng. Vì vậy khi rửa quả để diệt vi sinh vật thì phải thao tác nhanh, làm khô và xử lý bao gói thích hợp.

Trường hợp xông khí  $SO_2$  thì có tác dụng sát trùng tốt nhưng gây ô nhiễm môi trường nặng nề và gây mất màu vỏ quả.

Nhiệt độ thấp được áp dụng trong công đoạn ức chế hô hấp làm chậm sự lão hóa cũng có tác dụng hữu hiệu cho việc ức chế sự phát triển của vi sinh vật nhiễm trên quả. Bên cạnh đó, nước là môi trường tốt cho sự phát triển của vi sinh vật nhiễm trên quả, do đó mà hầu hết nước sinh ra do quá trình hô hấp phải được loại đi bởi các vật chất háo nước như giấy thấm,  $CaCO_3$ ,  $CaSO_4$  ....

Việc chần quả được áp dụng tùy theo loại quả mà chế độ chần có khác nhau, thực tế của sự chần quả là rửa loại lớp bám bên ngoài vỏ quả mà nước ở nhiệt độ thường không thể hòa tan được. Như trường hợp của quả xoài thường được chần ở  $60-70^\circ C$  trong thời gian 15-20 giây<sup>(5)</sup>, với thời gian ngắn và nhiệt độ thấp như vậy thì không thể nào diệt trừ được vi sinh vật bám trên bề mặt quả hay ức chế được sự hoạt động của hệ enzyme của quả, mà chỉ vừa đủ làm tan lớp nhựa tiết ra ngay sau khi thu hoạch, thường bám nhiều nhất ở phần đầu quả xoài gần cuống, tạo thành những mảng đen, và cũng là nơi vi sinh vật nhiễm nhiều nhất. Vì vậy chúng ta có thể thấy nếu quả xoài không được xử lý gì cả mà giữ ở nhiệt độ thường thì bị hư hỏng nhanh ở những nơi có mảng đen. Đối với loại quả

được thu hoạch ở độ chín 75-80% thì thường có dạng hư hỏng như vậy, nếu được rửa đi lớp nhựa bằng phương pháp chần thì bảo quản được lâu hơn. Nếu áp dụng chần ở nhiệt độ cao hơn, thời gian dài hơn thì sẽ làm thất hoạt phần nào hoạt tính của một số enzyme tồn tại ở lớp thịt quả tiếp giáp với vỏ quả, còn toàn bộ những enzyme ở sâu bên trong thì hoàn toàn không bị ảnh hưởng. Với sự tổn thất enzyme cục bộ như vậy thì sẽ không thể phát triển bình thường, cho chất lượng kém không đạt yêu cầu sử dụng.

Trường hợp nhãn tiêu da bò là loại quả có vỏ mỏng dai, được thu hoạch khi đúng độ chín, so với quả xoài thì hoàn toàn không có hiện tượng tiết nhựa, những thí nghiệm chần quả nhãn đã cho thấy rằng: ở cùng điều kiện bảo quản và cùng loại nhãn thì những quả được chần ở điều kiện 70°C -15giây thì có thể kéo dài thời gian bảo quản thêm 1/3 so với trường hợp không chần. Như vậy, việc chần đối với nhãn không mang ý nghĩa diệt vi sinh vật và cũng không ảnh hưởng đến hệ enzyme trong phần cơm của quả vì nhãn có lớp vỏ dai và khá dày so với quả được chúng tôi xếp vào loại có vỏ mỏng mềm. Điều này chứng tỏ rằng tế bào vỏ các loại quả bị trương nở khi tiếp xúc với nước chần ở 70°C, đã chèn ép làm tắt nghẽn một số vi mao quản hô hấp nằm xen kẽ giữa các tế bào vỏ, khiến cường độ hô hấp của quả bị chậm lại, do đó quả tự giảm bớt hao hụt năng lượng nên kéo dài được thời gian bảo quản. Nếu chần ở nhiệt độ càng cao thì tế bào càng trương nở nhiều hơn, hầu hết các vi mao quản hô hấp bị tắt nghẽn, quá trình hô hấp bị chuyển sang yếm khí khiến quả hư hỏng nhanh. Nếu muốn điều chỉnh hệ enzyme của quả có vỏ dai như loại nhãn, dâu chua thì chỉ có thể đưa tác nhân ức chế vào cơm quả thông qua nơi gắn với cuống quả, vì cơm quả và vỏ quả liên hệ mật thiết nhau qua nơi đó, nhưng đó chỉ là biện pháp không thực tế, không phù hợp với tiêu chuẩn vệ sinh thực phẩm.

Đối với loại quả họ citrus thì đã có lớp vỏ xốp bảo vệ ruột quả, vì vậy mà ruột quả ít chịu ảnh hưởng của nhiệt độ, của vi sinh vật và rất ít thoát ẩm, nên đối với loại quả này không quan tâm nhiều về vấn đề diệt vi sinh trên vỏ quả bằng những hóa chất mới lạ, có thể chỉ rửa bằng dung dịch chlorine. Nếu lớp biểu bì chứa tinh dầu bị trầy xước thì làm cho vỏ quả bị khô héo nhanh, và có thể dễ bị vi sinh vật xâm nhập, gây hư hỏng.

Những quả có vỏ dày xốp có gai, thì hô hấp qua các đường ranh hay đường kẽ giữa các mắt, sự điều chỉnh cường độ hô hấp hay gây ảnh hưởng lên hệ enzyme quả chỉ có thể thông qua những vị trí này trên quả. Vì vậy quả có thể bị nhiễm thuốc diệt vi sinh vật nếu thuốc có nồng độ cao được bôi lên các vị trí đó như đối với trường hợp trái măng cầu ta. Ngoài ra cấu tạo độ dày của vỏ khác nhau tùy vị trí mắt hay kẽ mắt, việc chần có thể gây nứt vỏ quả làm hư hỏng quả.

## **II.2 CÔNG ĐOẠN ỨC CHẾ HÔ HẤP, LÀM CHẬM SỰ LÃO HÓA**

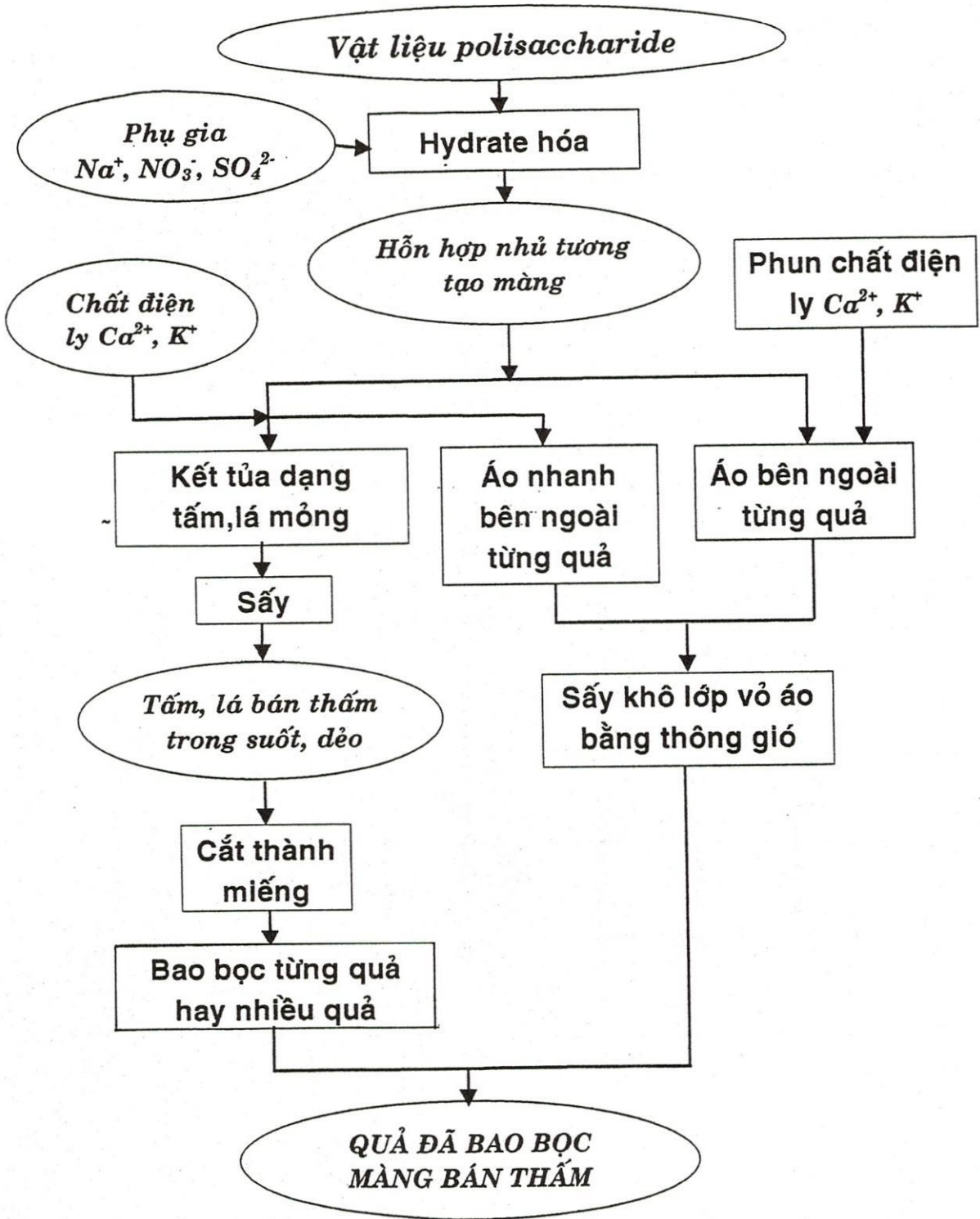
Sự điều chỉnh hô hấp kéo dài thời gian bảo quản phải được kết hợp bởi nhiều biện pháp:

- Nhiệt độ thấp phải được áp dụng thích hợp đối với từng loại quả khác nhau nhằm ức chế các quá trình sinh hóa diễn ra chậm, giảm được sự tiêu hao chất khô và sự thoát nước do hô hấp (các nhiệt độ thấp thích hợp để bảo quản cho từng loại quả đã được nhiều nhà khoa học nghiên cứu rất kỹ). Thêm vào đó nhiệt độ thấp cũng nhằm mục tiêu ức chế được sự phát triển của vi sinh vật còn sót (vì theo nguyên tắc đã trình bày ở trên thì mầm mống vi sinh vật gây hư hỏng đã được loại trừ trước khi điều chỉnh hô hấp, chỉ có thể còn sót do sơ suất trong xử lý) hoặc có ô nhiễm ở những giai đoạn sau rửa. Áp dụng nhiệt độ thấp trong bảo quản sẽ kéo dài thời gian bảo quản thêm 30% so với trường hợp không dùng nhiệt độ thấp.

- Việc điều chỉnh khí quyển của buồng chứa quả theo tỷ lệ thành phần thích hợp đạt hiệu quả cao nhưng chi phí cũng rất cao vì cả trong chuyên chở, phân phối cũng phải đảm bảo nghiêm ngặt điều kiện này.

- Việc sử dụng màng hay lớp bao bọc để tiết chế sự hô hấp sẽ mang lại hiệu quả càng cao khi có kết hợp với nhiệt độ thấp thích hợp với loại quả. Loại vật liệu bao gói quả phải đạt yêu cầu lưu thông của các thành phần khí trong hô hấp như  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O$  nhưng với tốc độ chậm. Lớp bao bọc phải trong suốt để có thể thấy hình thức quả một cách dễ dàng, và có độ dai để không bị hư hoại một cách dễ dàng. Các lớp bao bọc có thể đạt những yêu cầu trên gọi là màng bán thấm, thường có thành phần chính là polisaccharide như tinh bột, cellulose, alginate Na hoặc acid alginic, carrageenan và gelatine vv.... Muốn đạt độ dai của màng thì không đơn thuần, phải có một số phụ gia có chứa  $NO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Sn^{2+}$ . Màng như thế phải được tạo trước thành dạng tấm rồi mới bao gói kín rau quả, do đó luôn luôn có một lớp khí chung quanh quả là môi trường trung gian điều tiết hô hấp cho quả. Nếu màng được tạo ngay trên bề mặt vỏ quả thì rất tốn công sức và rất dễ vỡ, dễ gây hư hỏng quả, bởi vì quả phải tiếp xúc với nước (nước hóa tan các vật liệu polisaccharide), hóa chất trong một thời gian khá lâu, như thế chắc chắn ảnh hưởng đến sinh lý quả. Bởi vì hệ polisaccharide và  $Ca^{2+}$  tiếp xúc gây nên kết tủa nhưng không thể thành màng hoàn chỉnh một cách dễ dàng, hơn nữa sau khi đã hình thành màng thì phải mất một thời gian khá dài để màng được khô ráo dưới điều kiện thông gió mạnh. Như thế đã vô tình thúc đẩy quá trình lão hóa của rau quả. Có thể tham khảo quy trình công nghệ tạo màng bán thấm bằng vật liệu phycocolloid để bảo quản quả. Ngoài vấn đề nan giải trên thì cách tạo màng như vậy sẽ cho màng bám sát lên vỏ quả, kết quả của trường hợp này được quan sát thấy không tốt so với khi có môi trường khí quyển trung gian. Nói chung công việc như vậy không có hiệu quả.

Nếu dùng màng bao gói quả bằng plastic như PE, PP, OPP hay PS thì đạt được yêu cầu về độ dai, độ bền, trong suốt, nhưng các loại màng này thấm nước, thấm khí kém hoặc chỉ cho thấm khí với lượng nhỏ. Bảng 3 cho thấy rằng loại



**QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ TẠO MÀNG BÁN THẤM BẰNG VẬT LIỆU PHYCOCOLLOID ĐỂ BẢO QUẢN QUẢ**

màng cellulose acetate, PE(low dense) và PP có khả năng thấm khí O<sub>2</sub> và CO<sub>2</sub> khá cao, nhưng tính thấm hơi nước kém. Nếu chúng được dùng để bao gói kín rau quả sẽ đưa quá trình hô hấp của quả chuyển sang yếm khí vì khả năng thấm thấu khí và hơi như vậy chưa đạt yêu cầu, bên cạnh đó chúng ta phải bố trí vật hút ẩm bên trong bao bì như giấy thấm hay CaCO<sub>3</sub> thì quả mới không bị ngấm nước.

**Bảng 3: Khả năng thấm khí và hơi của một số màng plastics<sup>(4)</sup>**

STT	Loại màng plastics	Khả năng thấm khí và hơi			
		O <sub>2</sub> *	N <sub>2</sub> *	CO <sub>2</sub> *	H <sub>2</sub> O **
1	Cellulose acetate(CA)	117-150	30-40	860-1000	150
2	Nylon-6	2,6	0,9	10-12	16-22
3	PE , low dense	500	180	2700	1,0-1,5
4	PE , high dense	185	42	580	0,3
5	PP	150-240	40-48	500-800	0,7
6	OPP	160	20	540	0,25
7	OPS	250-250	-	900	7,0-10,0
8	PVC	8-160	1-70	20-1900	4-10

Ghi chú: tốc độ truyền khí \*: cm<sup>3</sup> /100 in<sup>2</sup> /24hr/mil, ở 25°C

Tốc độ truyền hơi nước \*\*: g/100 in<sup>2</sup> / 24hr/mil, ở 37,8°C- 90% RH

Để điều chỉnh được môi trường không khí bên trong bao bì tiếp xúc với quả, sự đục lỗ trên bao bì là cần thiết. Có thể theo dõi ảnh hưởng của sự đục lỗ đến hiệu quả bảo quản bằng cách dùng thông số: *số lỗ đục/ dm<sup>2</sup> (hoặc cm<sup>2</sup>)*, nhưng chúng tôi nghĩ rằng thông số này chưa phản ảnh được mối quan hệ với nguyên liệu được bảo quản. Vì vậy chúng tôi đã chọn thông số: *diện tích đục lỗ riêng = Diện tích đục lỗ/ khối lượng nguyên liệu được bao bọc*, có thể dùng *cm<sup>2</sup>(hay mm<sup>2</sup>) đục lỗ/g nguyên liệu* thì dễ khảo sát được hiệu quả bảo quản. Khi bao gói cho loại quả cam, nhãn bằng màng PE thì *diện tích đục lỗ riêng* là 1mm<sup>2</sup>/g, và đối với sự bao gói bằng màng PP thì thông số này là 1.8mm<sup>2</sup>/g là thích hợp đạt hiệu quả bảo quản tốt. Khi bảo quản chuối thì *giá trị diện tích đục lỗ riêng* phải đạt cao hơn, đó là: 1,52 đối với màng PE, và là 2,5 mm<sup>2</sup>/g đối với màng PP.

### III KẾT LUẬN

Việc nghiên cứu sử dụng màng bán thấm từ vật liệu polisaccharide là vấn đề không thực tiễn vì chi phí cao mà không hiệu quả. Việc sử dụng màng plastics có đục lỗ một cách thích hợp trong bảo quản quả là phương án khả thi.

Với sự thực hiện những nguyên tắc cần thiết, theo trình tự hợp lý, dùng nước rửa quả có pha chlorine, quả được chần hay không chần tùy loại quả, có áp dụng nhiệt độ lạnh thích hợp, kết hợp với bao gói quả bằng màng plastics, có điều chỉnh sự lưu thông khí bên trong và bên ngoài bao bì plastics bằng cách đục lỗ



thích hợp và có sử dụng vật chất háo nước để giữ quả luôn khô ráo đã mang lại hiệu quả bảo quản rất cao, có thể kéo dài thêm thời gian bảo quản đến 1,5 lần so với khi không được bao gói điều chỉnh hô hấp. Nhìn chung, với phương cách bảo quản như vậy không tốn chi phí cao, thích hợp với điều kiện của ta hiện nay.

## FRESH FRUIT PRESERVATION WITH PACKAGING

Dong Thi Anh Dao

**ABSTRACT :** The preservation of fresh fruits and vegetables is an important problem of food technology, its requirements are: delaying senescence, extending the the self-life of fruits and there are no changes of formality of preserved fruits. Based on these requirements, energy consumption of fresh fruits have to be minimized by hasten respiration, and insure against microbial spoilage that is necessary preliminary carried-out the antimicrobial treatment. The respiration handling have to be combined by many ways of physics, chemistry or mechanics as: suitable low temperature, bleaching, packaging by polimer membranes, can delay the storage with the time of 2.5 times longer than in comparing with the case of no packaging.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Quách Đĩnh, Nguyễn văn Tiếp, Nguyễn văn Thoa, *Công Nghệ Sau Thu Hoạch và Chế Biến Rau Quả*, Nhà xuất bản Khoa Học Kỹ Thuật Hà Nội, 1996.
- [2] Nguyễn văn Thoa, Nguyễn văn Tiếp, Quách Đĩnh, *Kỹ Thuật Bảo Quản và Chế Biến Rau Quả*, Nhà xuất bản Khoa Học Kỹ Thuật, 1982.
- [3] Lê Ngọc Tú, Phạm Quốc Thăng, Lê Doãn diên, Bùi Đức Hợi, La văn Chứ, Nguyễn thị Thịnh, *Hóa Sinh Học Công Nghiệp*, ĐH&THCN Hà Nội, 1977.
- [4] Norman N. Potter, *Food Science*, 4<sup>th</sup> Edition, Van Nostrand Reinhold, New York, 1986.
- [5] D. K. Salunkhe, *Storage, Processing and Nutritional Quality of Fruits and Vegetables*, CRC Press Inc., Jan 1976.