

**SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TP-HCM  
TRUNG TÂM THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ**



**BÁO CÁO PHÂN TÍCH XU HƯỚNG CÔNG NGHỆ**

Chuyên đề:

**CÔNG NGHỆ BẢO QUẢN RAU QUẢ  
VÀ THỊT GIA SÚC, GIA CẦM TƯƠI**



*Biên soạn:* Trung tâm Thông tin Khoa học và Công nghệ TP. HCM

*Với sự cộng tác của:*

- ◆ **PGS.TS. Đồng Thị Anh Đào**  
Khoa Công nghệ Hóa học, Bộ môn Thực Phẩm  
Trường đại học Bách Khoa TP. HCM
  
- ◆ **ThS. Huỳnh Thị Thu Hằng**  
Chủ tịch hội đồng Nghiên cứu Phát triển  
Tổng Công ty Công nghiệp In Bao bì Liksin

*TP.Hồ Chí Minh, 06/2013*

# MỤC LỤC

<b>I. PHƯƠNG PHÁP BẢO QUẢN RAU QUẢ, THỊT GIA SÚC GIA CẦM TƯƠI.....</b>	<b>5</b>
1. Nguyên tắc bảo quản thực phẩm.....	5
1.1. Nguyên tắc chung bảo quản thực phẩm.....	5
1.2. Nguyên tắc bảo quản thực phẩm đã chế biến.....	5
1.3. Nguyên tắc bảo quản thực phẩm tươi.....	6
2. Bảo quản thịt tươi.....	7
2.1. Các yếu tố ảnh hưởng chất lượng thịt tươi.....	7
2.2. Sự chuyển hóa chất lượng thịt sau thu hoạch.....	7
2.3. Nguyên tắc bảo quản.....	8
2.4. Cách thức bảo quản.....	9
3. Bảo quản thủy sản tươi.....	12
3.1. Thủy sản tươi.....	12
3.2. Nguyên tắc bảo quản sản phẩm thủy sản.....	12
3.3. Nguyên tắc lạnh đông IQF.....	13
4. Bảo quản rau quả tươi.....	14
4.1. Phân loại - đặc tính – sử dụng các sản phẩm từ rau quả.....	14
4.2. Nguyên tắc bảo quản.....	15
4.3. Kéo dài thời gian bảo quản quả tươi bằng sự ức chế hô hấp tự nhiên để chờ phân phối.....	15
4.4. Sự bao gói.....	16
4.5. Phương pháp điều chỉnh thành phần khí hô hấp - MAP (modified atmosphere... ).....	16
4.6. Bao bì bảo quản rau quả cắt.....	17
4.7. Bao bì bảo quản rau quả lạnh đông.....	17
<b>II. PHÂN TÍCH XU HƯỚNG NGHIÊN CỨU BẢO QUẢN RAU, QUẢ, THỊT TƯƠI SỐNG TRÊN CƠ SỞ SỐ LIỆU SÁNG CHẾ QUỐC TẾ.....</b>	<b>18</b>
1. Tình hình đăng ký sáng chế về bảo quản rau, quả, thịt tươi sống theo thời gian.....	18
2. Các quốc gia có đăng ký sáng chế về bảo quản rau, quả, thịt tươi sống.....	19
3. Các hướng nghiên cứu được quan tâm nhiều theo bảng phân loại sáng chế quốc tế IPC.....	21
4. Nhận xét.....	24
<b>III. GIỚI THIỆU MỘT SỐ SÁNG CHẾ QUỐC TẾ VÀ CÁC KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU BẢO QUẢN RAU QUẢ, THỊT GIA SÚC GIA CẦM TƯƠI TẠI VIỆT NAM.....</b>	<b>24</b>
1. Những vấn đề chính trong bảo quản rau quả tươi đã được nghiên cứu tại Việt Nam.....	24
2. Giới thiệu một số sáng chế quốc tế.....	24
2.1. Sáng chế về bảo quản thịt tươi.....	24
a. Sáng chế JP2000-224976.....	24

b.	Sáng chế EP 824454B1 .....	25
c.	Sáng chế: US 2007/0026114A .....	26
d.	Sáng chế số: US4056639 .....	26
2.2.	Sáng chế về bảo quản rau quả tươi .....	26
a.	Sáng chế US 2007-0026114A1 .....	26
b.	Sáng chế US 2005-0202120A1 .....	26
c.	Sáng chế US 005128160A .....	26
d.	Sáng chế CN 001121769A .....	27
e.	Sáng chế CN002901849Y .....	27
f.	Sáng chế KR 2002 0071360A .....	27
g.	Sáng chế KR 2001 0033791A .....	27
h.	Sáng chế CN 102302053 B .....	27
i.	Sáng chế US 5939117 .....	27
j.	Sáng chế VS 2004/ 0131518 A1 .....	27
k.	Sáng chế US 2007/ 0141210A1 .....	27
l.	Sáng chế US 2008/0014306A1 .....	27
<b>IV.</b>	<b>GIỚI THIỆU MỘT SỐ CẤU TRÚC BAO BÌ BẢO QUẢN THỰC PHẨM .....</b>	<b>28</b>
1.	Giới thiệu chung về bao bì .....	28
2.	Bao bì cần thiết để bảo quản lương thực, thực phẩm .....	30
3.	Bao bì cho thực phẩm tươi sống .....	30
4.	Bao bì cho thực phẩm chế biến .....	31
5.	Thiết kế và sản xuất bao bì .....	32
6.	Các polymer sử dụng phổ biến cho bao bì .....	33
6.1.	Polyethylenes: .....	33
6.2.	Polypropylene (PP): .....	34
6.3.	PET – Polyethylene Terephthalate: .....	34
6.4.	Polyvinyl Chloride (PVC): .....	34
6.5.	Polystyrene (PS): .....	35
6.6.	Nylon hay polyamides (PA): .....	35
6.7.	Ethylene acid copolymer (EAC): .....	35
6.8.	Ethylene Ethyl Acrylate (EEA): .....	35
6.9.	Ethylene Vinyl Acetate (EVA): .....	35
6.10.	Ethylene Vinyl Alcohol Copolymer (EVOH): .....	36
6.11.	Vinylidene Chloride (PVDC): .....	36
7.	So sánh thuộc tính ngăn cản của các màng thông thường .....	37
8.	Xu hướng sử dụng bao bì .....	37

8.1. Người tiêu dùng: .....	37
8.2. Nhà sản xuất:.....	37
8.3. Bao bì phù hợp xu hướng.....	37
8.4. Bao bì hướng tới sản phẩm sinh thái.....	38
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b> .....	39

# CÔNG NGHỆ BẢO QUẢN RAU QUẢ VÀ THỊT GIA SÚC, GIA CẦM TƯƠI

\*\*\*\*\*

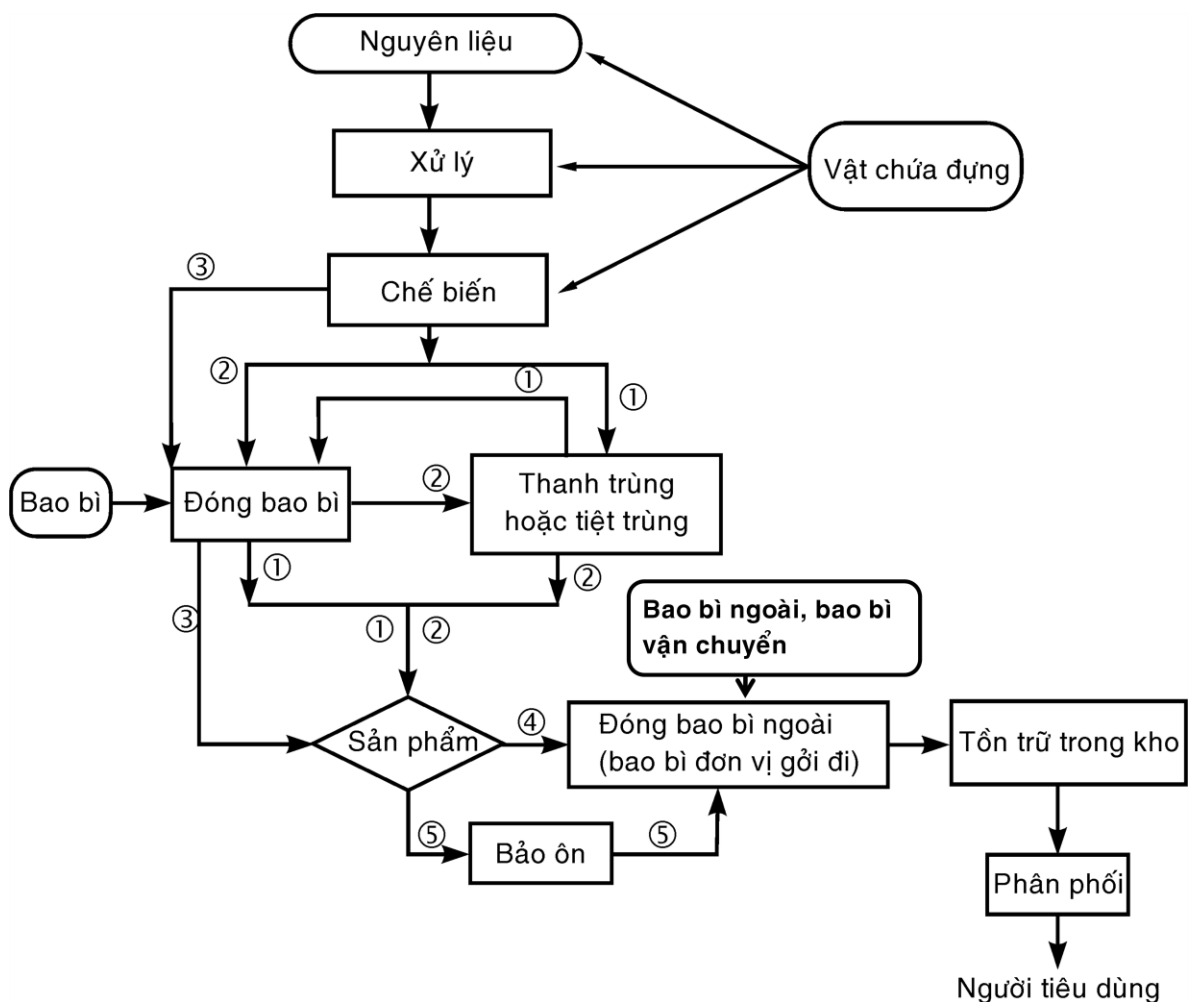
## I. PHƯƠNG PHÁP BẢO QUẢN RAU QUẢ, THỊT GIA SÚC GIA CẦM TƯƠI

### 1. Nguyên tắc bảo quản thực phẩm

#### 1.1. Nguyên tắc chung bảo quản thực phẩm

- Bao gói an toàn.
- Môi trường hiếu khí, yếm khí, hoặc bổ sung khí.
- Chống và giảm tác động cơ học.
- Chắn ánh sáng hoặc chắn một phần.
- Quản lý kiểm tra lưu kho thuận lợi

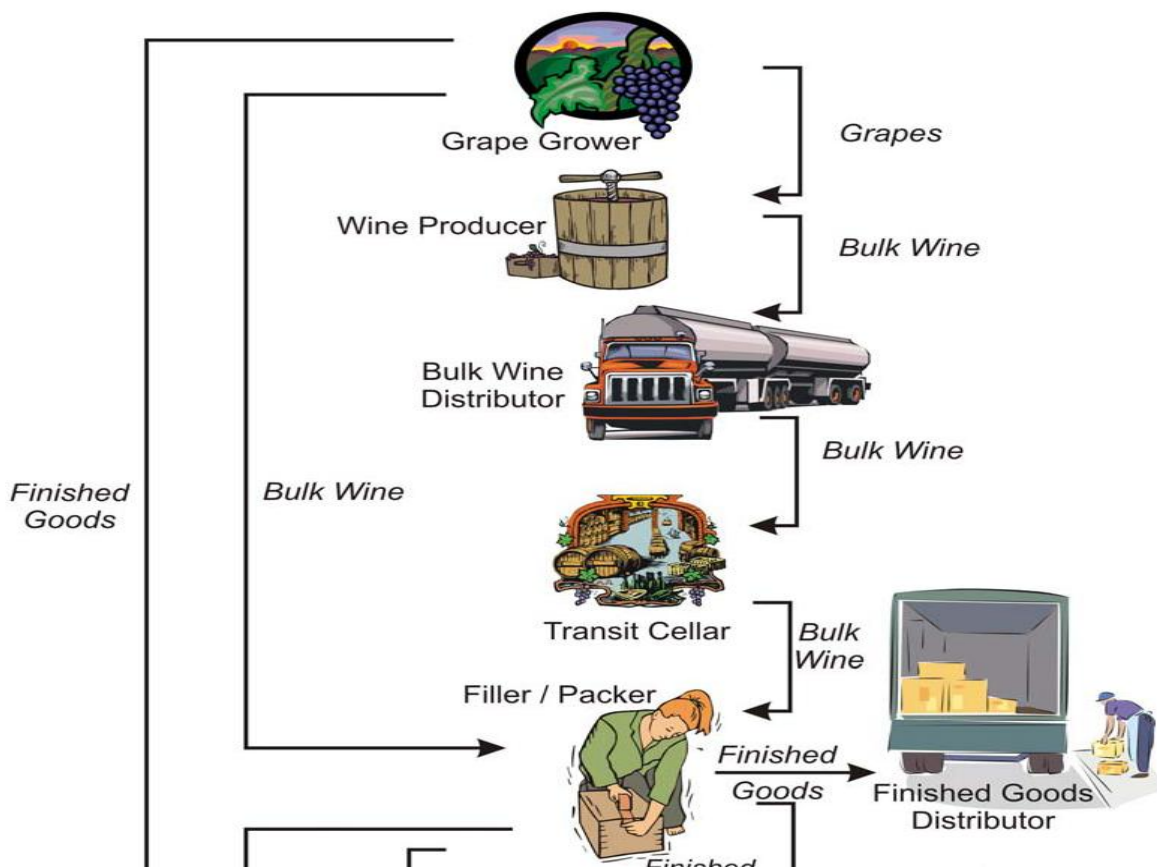
#### 1.2. Nguyên tắc bảo quản thực phẩm đã chế biến



Hình: Quy trình sản xuất thực phẩm chế biến

- Đã qua các quá trình gia nhiệt, trong thực phẩm đã ngừng hoàn toàn các phản ứng sinh hóa trong tế bào của khối thực phẩm, sản phẩm phải được bảo quản trong :
  - ✓ Bao bì kín ngăn cản hoàn toàn sự xâm nhập của tất cả các thành phần của môi trường
  - ✓ Môi trường bên trong bao bì (tiếp xúc thực phẩm): môi trường yếm khí hoặc khí trơ hoặc chân không
  - ✓ Nhiệt độ phù hợp: nhiệt độ thường; nhiệt độ  $\leq -18^{\circ}\text{C}$ ; nhiệt độ  $2\div 5^{\circ}\text{C}$  hoặc  $10\div 12^{\circ}\text{C}$
  - ✓ Chắn ánh sáng
  - ✓ Chống va chạm cơ học

### 1.3. Nguyên tắc bảo quản thực phẩm tươi



*Hình: Chuỗi cung cấp quả tươi*

- Thực phẩm tươi vẫn còn diễn ra quá trình hô hấp hiếu khí trong tế bào thực phẩm.
- Bao gói để duy trì quá trình hô hấp hiếu khí.

- Giảm cường độ hô hấp bằng điều kiện nhiệt độ thấp phù hợp.
- Chống va chạm cơ học gây dập vỡ mô.

## **2. Bảo quản thịt tươi**

### **2.1. Các yếu tố ảnh hưởng chất lượng thịt tươi**

- Vi sinh vật
- Hàm ẩm
- pH
- Thành phần khí
- Nhiệt độ
- Hệ enzym trong tế bào

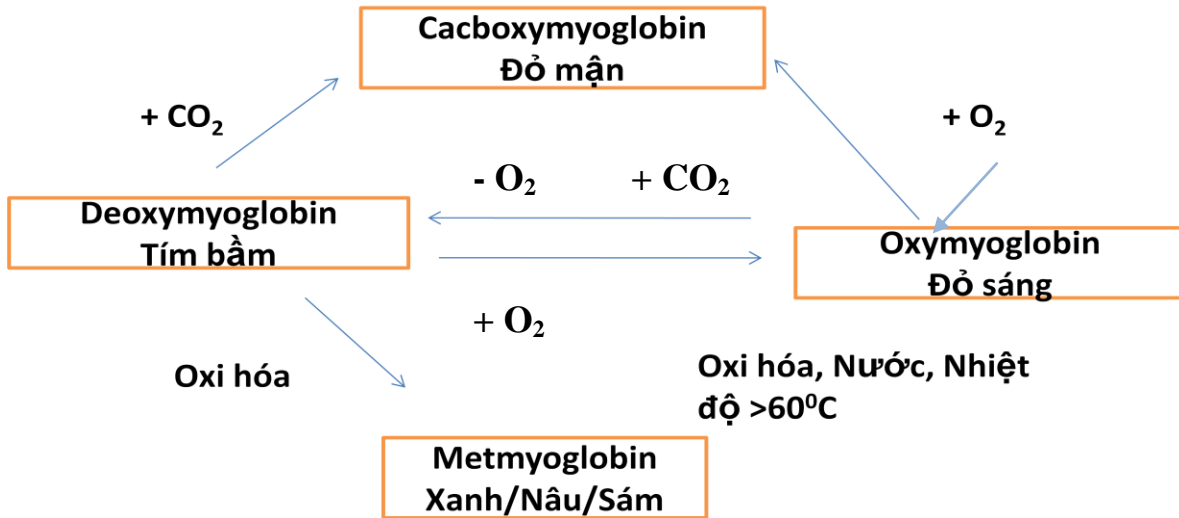
### **2.2. Sự chuyển hóa chất lượng thịt sau thu hoạch**

#### **a. Sự chuyển hóa màu sắc của thịt tươi: hàm lượng myoglobin**

- Thịt bò: màu đỏ sáng, 3-6mg/g
- Thịt heo: màu đỏ nhạt, 1-3mg/g
- Thịt gia cầm: màu hồng phớt, 0,01mg/g
- Hàm ẩm thấp, nhiệt độ tồn trữ cao: màu thịt xám

#### **Sự chuyển hóa của sắc tố myoglobin**

- Tế bào còn hô hấp hiếu khí, myoglobin liên kết với  $O_2$  ở dạng oxymyoglobin có màu đỏ sáng.
- Khi tế bào hô hấp trong điều kiện giàu  $CO_2$  thì myoglobin chuyển thành carboxymyoglobin màu đỏ mận (đỏ thâm); nhưng carboxymyoglobin không bền, sẽ chuyển thành deoxymyoglobin có màu tím bầm.
- Khi tế bào ngừng hoàn toàn quá trình hô hấp, thì myoglobin chuyển thành deoxymyoglobin có màu tím bầm.
- Nếu tồn trữ ở nhiệt độ thường thì hệ enzyme thủy phân trong tế bào hoạt động, bắt đầu sự hư hỏng, khi quá trình ươn thối đã xảy ra thì myoglobin chuyển hóa thành metmyoglobin có màu xanh xám.



*Hình: Sự chuyển hóa màu sắc của thịt tươi*

- b. Sự oxi hóa chất béo:** quá trình sơ chế như cắt, chặt, xay,... làm tăng khả năng oxi hóa của chất béo
- c. Sự rỉ dịch:** do quá trình cứng cơ kéo dài hoặc do sự đè nén bởi áp suất khí quyển khi bao gói chân không
- d. Sự mềm thịt:** do enzym trong tế bào hoạt động phân giải hoặc thịt ở giai đoạn sau cứng cơ, pH hơi kiềm làm mềm thịt

### 2.3. Nguyên tắc bảo quản

- Thịt tươi được chế biến, gia nhiệt trong môi trường nước thì oxymyoglobin cũng chuyển thành metmyoglobin có màu nâu nhạt (màu thịt chín).
- Đối với thịt chế biến khô dạng xông khói, phơi khô thì oxymyoglobin chuyển thành nitrosylmyoglobin (màu đỏ sẫm), bền khi không có mặt oxy hoặc dưới điều kiện chân không. Màu nitrosylmyoglobin sẽ bị oxy hóa dần dưới sự có mặt oxy, chuyển thành metmyoglobin (màu nâu nhạt). Áp lực của oxy tăng làm tăng sự oxy hóa.
- Tỷ lệ tối thiểu lượng O<sub>2</sub> cần thiết 60% trong hỗn hợp khí của MAP bảo quản thịt đỏ, để có thể tạo áp suất O<sub>2</sub> lên bề mặt thịt, tạo liên kết của O<sub>2</sub> và myoglobin hình thành màu sắc đỏ đặc trưng oxymyoglobin, tế bào thịt tươi cũng hô hấp hiệu khí sẽ làm giảm lượng O<sub>2</sub> dần trong túi trong suốt thời gian vận chuyển phân phối.
- Hỗn hợp khí sử dụng để bảo quản thịt đỏ tươi trong vận chuyển đường xa trong thời gian dài, thường dùng là 60 ÷ 70% O<sub>2</sub> và 30 ÷ 40% CO<sub>2</sub>, hoặc CO, N<sub>2</sub>



- Áp suất riêng phần của oxy > 240 mm làm tăng thời gian bảo quản, duy trì trạng thái tươi của thịt. Khi đó hàm lượng CO<sub>2</sub> ảnh hưởng không đáng kể đến màu của thịt đỏ.
- Vi sinh vật trong sản phẩm thịt: hệ vi sinh vật trong thịt đa dạng tùy thuộc vào nhiều yếu tố, như: giống, loài, chế độ nuôi, môi trường và chế độ giết mổ, điều kiện vệ sinh, xử lý sau thu hoạch. Vi sinh vật chủ yếu trên bề mặt thịt sau giết mổ là các vi khuẩn Gram âm, như *Acinetobacter*, *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Enterobacter*, *Escherichia*; và một số vi khuẩn gram dương *Brochothrix* và vi khuẩn lactic, *Clostridium botulinum*. Nếu thịt tươi được bao gói tạm để bán trong ngày bằng màng bao phủ và khay chứa đựng bằng vật liệu có độ thấm hơi nước kém, độ thấm thấu Oxy và carbonic cao sẽ tạo điều kiện cho các vi khuẩn phát triển.

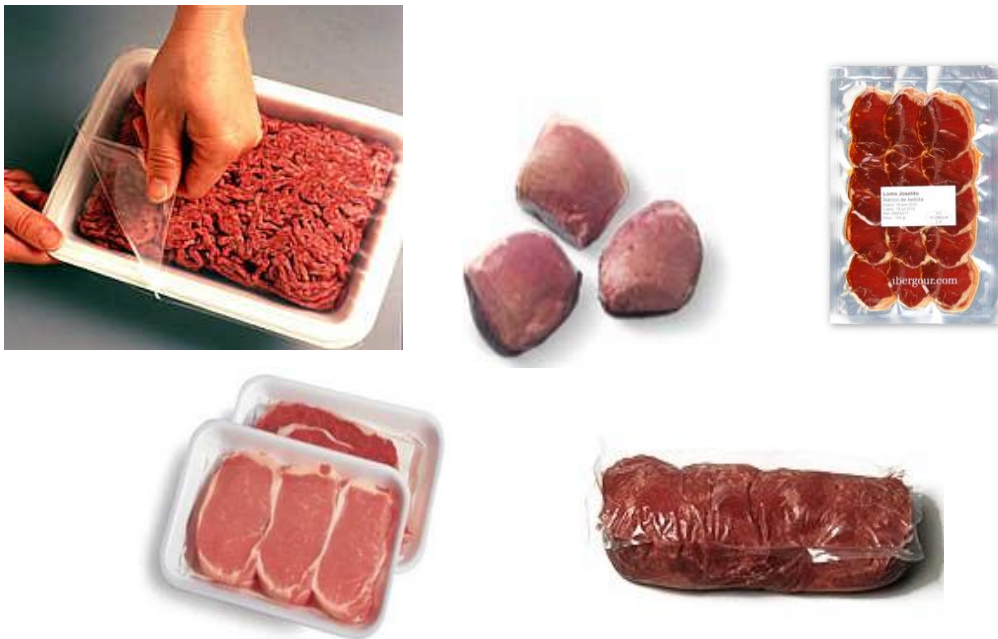
#### 2.4. Cách thức bảo quản

- Màng plastic được chọn làm màng bao bì chủ yếu cho thịt tươi. Việc bao gói bảo quản sản phẩm thịt tươi để cung cấp đến tay người tiêu dùng gồm 2 giai đoạn:
  - **Phân phối:** Thịt tươi sau giết mổ được cắt và chia thành nhiều loại, được đóng gói trong các túi plastic với khối lượng lớn khoảng 15-20kg, chuyển đến các nhà bán lẻ, các siêu thị. Tùy theo khoảng cách phân phối mà sử dụng cách thức đóng gói phù hợp cho sản phẩm thịt tươi. Nếu quá trình vận chuyển và lưu kho kéo dài >10 giờ, thì thịt tươi được bao gói kín trong điều kiện chân không hoặc trong khí trơ CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> hoặc hỗn hợp của khí trơ và O<sub>2</sub> (phương pháp MAP). Các túi được đặt trong các thùng giấy bìa gợn sóng và được bảo quản ở nhiệt độ -2÷0°C.
  - **Bán lẻ:** Từng khối thịt tươi được dỡ ra khỏi bao bì, được phân chia thành từng khối lượng nhỏ, chứa trong các khay EPS hoặc HDPE có phủ màng bán thấm bằng vật liệu copolymer EVA 15-20% vinylacetat kết hợp với bảo quản nhiệt độ thấp < 4°C, để bán cho người tiêu dùng trong vòng 8 giờ. Cách bao gói bằng màng bán thấm cho sự trao đổi ở mức độ thấp của khí O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> giữa môi trường của thịt và bên ngoài, giúp duy trì màu sắc của thịt.
- Thịt tươi được đóng gói trong túi co nhiệt duỗi khí: thịt tươi được bao gói trong túi bằng vật liệu PVDC hoặc OPET; túi bị co rút bởi dòng không khí nhiệt độ cao, túi áp sát vào bề mặt của khối thịt theo mọi phía và được hàn kín ở đầu. Sự co nhiệt làm cho túi càng tăng độ dày, tăng cao tính chống thấm khí, hơi, nước và có chứa một lượng nhỏ không khí bên trong bao bì. Lượng oxy nhỏ trong khí quyển có khả năng giữ màu đỏ của thịt trong thời gian chờ bán lẻ. Trong trường hợp này bề mặt khối thịt cũng chịu sự xử lý nhiệt trong một khoảng thời gian rất ngắn, không ảnh

hường màu sắc, cấu trúc của thịt, tránh được sự rỉ dịch. Phương pháp đóng bao bì này kết hợp với nhiệt độ bảo quản  $<4^{\circ}\text{C}$ , phù hợp với các loại thịt heo, bò, thịt gia súc được bán lẻ.

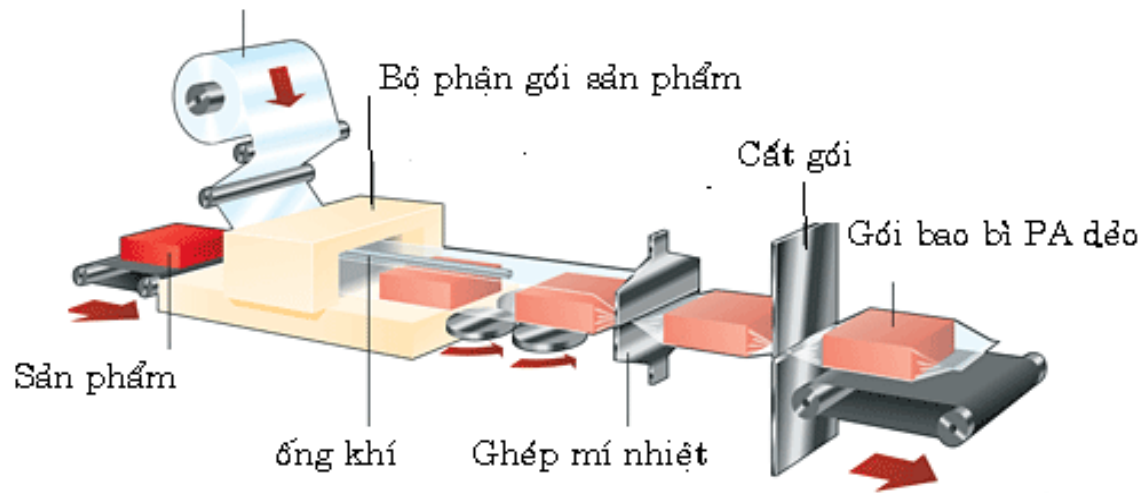
– Nguyên tắc của bảo quản thịt tươi bằng phương pháp MAP: đây là phương pháp bao gói kín thịt tươi bằng túi plastic có điều chỉnh thành phần khí quyển trong bao bì, kết hợp với bảo quản ở nhiệt độ thấp  $<2^{\circ}\text{C}$  để làm giảm tốc độ hô hấp, giảm sự phát triển của vi sinh vật và ngăn ngừa sự hư hỏng do enzym thủy phân trong nội tại tế bào. Mục tiêu của phương pháp là đảm bảo chất lượng thịt, kéo dài thời hạn bảo quản thịt tươi để được vận chuyển hoặc chờ phân phối trong khoảng thời gian khá dài khoảng 30 ngày. Nguyên tắc của kỹ thuật MAP dựa trên 3 yếu tố:

- Thiết bị hàn kín túi plastic có bơm hỗn hợp khí trơ
- Vật liệu plastic làm túi có đặc tính chống thấm cao
- Tỷ lệ của hỗn hợp các khí  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$  và  $\text{N}_2$  trong bao bì, mỗi khí có vai trò riêng trong việc kéo dài thời gian bảo quản sản phẩm, giữ được cấu trúc màu sắc của thịt.

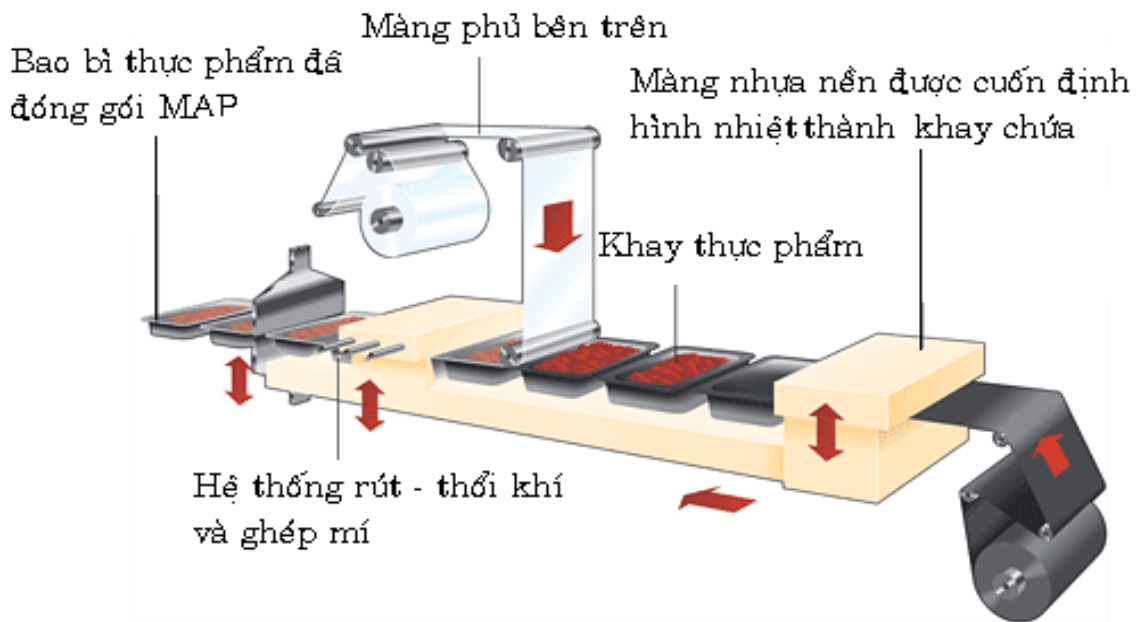


*Hình: Bao bì bảo quản thịt tươi*

Cuộn cấp màng dẻo



*Hình: bảo quản thịt tươi bằng bao bì PA dẻo*



*Hình: bảo quản thịt tươi bằng phương pháp MAP*

### 3. Bảo quản thủy sản tươi

#### 3.1. Thủy sản tươi

- Thủy sản tươi là loại sản phẩm mà các quá trình sinh hóa và hô hấp vẫn diễn ra trong tế bào. Chúng được xử lý, bao gói, bảo quản và vận chuyển ở dạng tươi, nhiệt độ bảo quản  $<4^{\circ}\text{C}$  trong 4h.
- Sản phẩm tươi dừng hoàn toàn các quá trình sinh hóa và hô hấp.
- Sản phẩm lạnh đông: tế bào được lạnh đông rồi bảo quản, vận chuyển phân phối ở  $-18^{\circ}\text{C}$ , sau khi rã giá chậm thì trở thành sản phẩm tươi.

#### 3.2. Nguyên tắc bảo quản sản phẩm thủy sản

Phương pháp bao gói ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng sản phẩm, đáp ứng các yêu cầu như sau:

- ✓ Không thay đổi, cấu trúc, màu, mùi, vị, (mùi vị được xác định bằng phương pháp cảm quan sau khi đã nấu chín), màu thì được giữ nguyên màu đỏ của thịt và của một số loại cá.
- ✓ Không bị giảm khối lượng đáng kể: Sản phẩm tươi do tế bào còn hô hấp cần khí  $\text{O}_2$ , thải ra khí  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ , bên cạnh đó còn cả sự rỉ dịch.
- ✓ Đạt tiêu chuẩn an toàn vệ sinh về hóa học và vi sinh
- ✓ Không bị vi sinh vật gây bệnh và gây hư hỏng, xâm nhập và phát triển, không nhiễm hóa chất hay mực in từ quá trình chế tạo và in nhãn bao bì.

##### a. Thủy sản đánh bắt ở quy mô lớn

- Nguyên liệu thủy sản: Nếu được đánh bắt từ biển xa bằng tàu lớn, thời gian chờ và vận chuyển về đất liền (cảng cá) mất hàng tháng mới đủ trang thiết bị áp dụng và dùng phương pháp lạnh đông nhanh và bảo quản trong kho ở  $-18^{\circ}\text{C}$ , chứa đựng trong các giỏ, rổ không bao gói kín. Từ giai đoạn này trở đi, quá trình hô hấp và các quá trình sinh hóa trong tế bào đã ngừng hẳn. Sự mất nước không đáng kể vì thủy sản còn nguyên lớp da trên cơ thể.
- Giai đoạn vận chuyển nguyên liệu thủy sản đến các công ty chế biến: nguyên liệu đã được bảo quản lạnh đông, chứa đựng trong rổ, sọt thì vẫn được giữ nguyên điều kiện này trong suốt khoảng đường vận chuyển để đến nhà máy, và vẫn được lưu kho tại nhà máy ở điều kiện lạnh đông để chờ chế biến.
- Giai đoạn phân phối cá lạnh đông từ cảng cá đến các đại lý bán sỉ hoặc lẻ: nguyên liệu được chứa trong rổ, sọt và được rã đông chậm trong điều kiện nhiệt độ thường của không khí trong khoảng thời gian  $<6\text{h}$  sau đó nguyên liệu vẫn để nguyên đối với thủy sản có khối lượng nhỏ, riêng cá lớn thì được xử lý hoặc xẻ thịt tại nhà phân phối trung gian ( lúc này thủy sản đạt  $2\div 5^{\circ}\text{C}$  ) và chuyển sang giai đoạn bán lẻ.

– Bán cho người tiêu dùng: thủy sản vẫn được duy trì ở nhiệt độ  $2\div 5^{\circ}\text{C}$ , được đóng bao bì hở trong túi LDPE, với khối lượng lớn  $<1$  kg hoặc đặt trên khay EPS, có miếng hút nước và bọc lại bằng màng EVA, sản phẩm có thể được duy trì chờ bán trong 12h.

**b. Thủy sản được đánh bắt ở quy mô nhỏ**

– Thủy sản được ướp muối khoảng 2% và được bảo quản ở nhiệt độ  $-2\div 0^{\circ}\text{C}$  trong rổ sọt và có thể xếp khoảng 15kg trong khoảng 3 ngày, không bao gói kín, chỉ chứa đựng để không bị tổn thương cấu trúc do đè nén.

– Phân phối ở điều kiện và trạng thái mà thủy sản đã được bảo quản sau khi đánh bắt.

– Bán cho người tiêu dùng: thủy sản được duy trì ở nhiệt độ  $5^{\circ}\text{C}$ , đóng bao bì hở trong túi LDPE, HDPE hoặc trong khay EPS có bọc màng LLDPE và bảo quản 8h để chờ bán hoặc bảo quản trong một ngày nếu đóng bao bì rút chân không bằng túi ghép BON-LDPE và giữ ở nhiệt độ  $0\div 2^{\circ}\text{C}$ .

\* Đánh bắt cá với quy mô lớn và nhỏ cho sản phẩm thủy sản tươi có chất lượng khác nhau do:

✓ Ở quy mô đánh bắt lớn: Sản phẩm thủy sản tươi không xảy ra quá trình sinh hóa trong tế bào, chỉ bị vi sinh vật nhiễm trên bề mặt trong lúc xử lý, chúng phát triển và gây hư hỏng. Nếu sản phẩm này được đóng túi rút chân không bằng màng ghép BON-LDPE hoặc túi PVDC và giữ ở  $0\div 2^{\circ}\text{C}$  thì có thể bảo quản trong 2 ngày.

✓ Ở quy mô đánh bắt nhỏ: Sản phẩm thủy sản tươi vẫn diễn ra hoạt động phân giải protein của enzyme protease trong bản thân tế bào, cùng với vi sinh vật nhiễm vào và phát triển gây hư hỏng nhanh chóng. Do đó, nếu đóng bao bì kín rút chân không hoặc đóng bao bì hở và giữ ở  $0\div 5^{\circ}\text{C}$  thì chỉ duy trì chất lượng trong khoảng 12h.

**3.3. Nguyên tắc lạnh đông IQF**

– Thực phẩm được cắt thành từng miếng có kích thước nhỏ khoảng  $1\times 1\times 1$  cm, hoặc dạng lát mỏng có chiều dày  $<7$ mm được làm lạnh đông trực tiếp bởi dòng khí có nhiệt độ  $-35^{\circ}\text{C} \div -40^{\circ}\text{C}$ . Do kích thước nhỏ, độ dày thấp nên sản phẩm đông nhanh, đạt  $-18^{\circ}\text{C}$  tại tâm sản phẩm trong khoảng  $15 \div 20$  phút, nước trong sản phẩm bị đóng băng ở tinh thể có kích thước rất nhỏ không làm vỡ vách tế bào, khi rã đông để sử dụng thì thực phẩm vẫn giữ được trạng thái tươi, không bị mất nước tổn thất dinh dưỡng.

– Ở giai đoạn lạnh đông: thủy sản được xếp vào khay HDPE với khối lượng  $\leq 1$ kg được làm lạnh đông. Khay HDPE chịu được nhiệt độ lạnh đông  $-40^{\circ}\text{C}$ .

- Sau công đoạn này, sản phẩm được đóng vào túi màng ghép BON-LDPE để phù hợp cho điều kiện chân không, vì BON có đặc tính chống thấm khí O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> rất cao, lại mềm dẻo, có thể áp sát bề mặt thực phẩm giúp cho quá trình rút chân không được triệt để.
- Màng LDPE có tính chống thấm hơi nước tốt, chịu nhiệt độ lạnh đông và mềm dẻo như BON. Do đó, ở dạng đùn ghép với BON thành một lớp màng, có đặc tính chống thấm khí, hơi nước rất cao. Trạng thái chân không được duy trì trong thời gian dài suốt thời hạn sử dụng của sản phẩm.



*Hình: bao bì bảo quản thủy sản tươi*

#### 4. Bảo quản rau quả tươi

##### 4.1. Phân loại - đặc tính – sử dụng các sản phẩm từ rau quả

- Rau quả tươi cung cấp cho cơ thể người thành phần chủ yếu là: Vitamin, khoáng, chất xơ và các hoạt chất sinh học, do đó sau mỗi vụ thu hoạch, rau quả được phân chia thành các dạng sử dụng như:

- ✓ Rau quả tươi nguyên
- ✓ Rau quả tươi cắt
- ✓ Rau quả lạnh đông

- Rau quả tươi bao gồm dạng nguyên và dạng tươi cắt vẫn tiếp tục quá trình hô hấp hiếu khí sau khi được thu hái, xử lý, cắt gọt, do đó chất lượng của sản phẩm rau quả tươi bị ảnh hưởng đáng kể bởi phương pháp bảo quản, liên quan mật thiết với

nhiệt độ bảo quản, cách bao gói và vật liệu làm bao bì để duy trì các thành phần khí trong môi trường hô hấp hiệu khí.

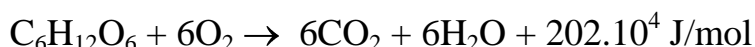
– Trong thực tế quả được thu hái sớm, ở độ chín 80-85%, sau đó được tạo điều kiện bảo quản cho quả chín dần trong kho.

#### **4.2. Nguyên tắc bảo quản**

– **Sự hô hấp của rau quả tươi:**

➤ *Hô hấp hiếu khí:*

Rau quả còn duy trì sự tươi sống là khi tế bào của chúng còn hô hấp hiếu khí, oxy cần thiết cung cấp đến tế bào để thực hiện phản ứng oxy hóa các thành phần dinh dưỡng, trong đó glucid được oxy hóa sinh ra CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O và nhiệt năng.



➤ *Hô hấp yếm khí:*

Nếu rau quả tươi sống bị đưa vào môi trường không đủ hoặc không có oxy để hô hấp thì tế bào của chúng xảy ra sự hô hấp yếm khí, tiêu hao glucid để sinh ra CO<sub>2</sub>, ethanol và nhiệt năng theo phương trình sau:



Khi tế bào rau quả bắt đầu quá trình hô hấp yếm khí thì sự hư hỏng cũng xảy ra.

– **Nguyên tắc bảo quản rau quả tươi:**

➤ Ưc chế cường độ hô hấp bằng phương pháp tồn trữ trong kho hoặc bao gói nhằm duy trì môi trường khí xung quanh rau quả thay đổi chậm, trong điều kiện nhiệt độ thấp từ 13÷18°C phù hợp theo từng loại rau quả.

➤ Tạo sự khô ráo trên bề mặt rau quả.

➤ Rau quả không bị dập vỡ tế bào do va chạm cơ học.

#### **4.3. Kéo dài thời gian bảo quản quả tươi bằng sự ức chế hô hấp tự nhiên để chờ phân phối**

– Các quá trình chín của quả tươi xảy ra chậm bởi sự ức chế cường độ hô hấp tự nhiên bằng bao bì và nhiệt độ thấp

– Quả được thu hoạch ở độ chín 80 – 85% có thể duy trì và kéo dài trạng thái này để quá trình chín tiếp theo phù hợp với sự vận chuyển, phân phối trong thời gian từ 10-15 ngày. Phương pháp này áp dụng cho một khối lượng lớn quả như sau: Quả được bảo quản cho chín dần trong kho ở nhiệt độ 28-32<sup>0</sup>C, đến độ chín 90% trong thời gian 2-5 ngày tùy loại quả. Tiếp theo, quả phải được tiếp tục duy trì độ chín 95-100% ở nhiệt độ 20-25<sup>0</sup>C trong khoảng 5-7 ngày đối với các giống quả ở vùng cận nhiệt đới và nhiệt đới, hoặc khoảng 15-20 ngày đối với các giống quả trồng ở vùng cận ôn đới và ôn đới để chờ vận chuyển và phân phối.

- Bảo quản để phân phối lẻ cho người tiêu dùng: khi đến các cửa hàng bán lẻ, rau quả được tiếp tục bảo quản trong kho của cửa hàng và cũng đồng thời được bao gói thành từng khối lượng nhỏ khoảng vài trăm gram đến 1kg, sự bảo quản này chỉ kéo dài trong vòng 4 ngày ở nhiệt độ 20-25<sup>0</sup>C của kho hoặc quầy bán trong cửa hàng.

#### 4.4. Sự bao gói

- Sự bao gói rau quả tươi có vai trò quan trọng trong các giai đoạn bảo quản rau quả về chất lượng, số lượng để vận chuyển, lưu kho và giúp thực hiện tốt việc quản lý, tiếp thị, quảng cáo rau quả tới khách hàng. Do đó, bao bì phải duy trì môi trường khí gồm các thành phần: CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> và một lượng hơi nước.
- Thành phần khí có tỉ lệ phù hợp để duy trì sự hô hấp hiếu khí ở cường độ thấp của rau quả hoặc tạo môi trường xử lý ethylen làm quả chín nhanh.
- Áp suất hơi nước bão hòa bên trong bao bì để tránh sự khô bề mặt rau quả, nhưng không gây đọng nước trong bao bì sẽ làm thối rữa một số phần bề mặt rau quả.
- Sắp xếp, chêm đệm cho rau quả ổn định vị trí, không bị va chạm gây tổn thương.
- Thuận tiện trong chuyên chở, quản lý, phân phối và truy nguyên nguồn gốc.
- Tránh nhiễm bẩn.



*Hình: bao bì bảo quản rau quả tươi*

#### 4.5. Phương pháp điều chỉnh thành phần khí hô hấp - MAP (modified atmosphere ...)

- Phương pháp MAP là phương pháp điều chỉnh thành phần khí O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> và CO<sub>2</sub> của khí quyển bên trong bao bì của rau quả tươi, kết hợp với nhiệt độ thấp nhằm ức chế cường độ hô hấp hiếu khí của tế bào, làm chậm quá trình chín, kéo dài thời gian bảo quản rau quả.



– Rau quả tươi không được bao bọc riêng, được xếp vào rổ HDPE dạng khối chữ nhật có lỗ thông thoáng khí, các rổ được sắp xếp lên pallet, các pallet được cho vào buồng chứa bằng thép hoặc bê tông (phòng bảo quản) có quạt bên trong để tạo dòng khí đối lưu. Buồng chứa được duy trì nhiệt độ khoảng 10-15°C tùy loại rau quả và được cung cấp khí O<sub>2</sub>, loại bớt khí CO<sub>2</sub>. Điều chỉnh thành phần của khí trong buồng chứa với tỉ lệ thành phần: 10% CO<sub>2</sub>, 11% O<sub>2</sub> và 79% N<sub>2</sub> để duy trì chất lượng tươi sống. Thành phần khí, nhiệt độ, áp suất và hơi nước bão hòa trong kho được kiểm tra và duy trì liên tục.

#### **4.6. Bao bì bảo quản rau quả cắt**

– Sản phẩm rau quả cắt là rau tươi hay quả tươi đã được xử lý rửa sạch để có thể ăn ngay hoặc đưa vào chuẩn bị bữa ăn nhanh chóng. Đối với rau quả cắt tại các nhà hàng, siêu thị, một số sản phẩm được bày bán trong hai ngày ở nhiệt độ 15<sup>0</sup>C ±3<sup>0</sup>C. Chúng được bao gói trong hộp có nắp đậy trong suốt bằng PS hoặc bằng EPS và bọc màng EVA hoặc trong túi bằng LDPE, được hàn miệng, có đục lỗ hoặc đặt trên khay EPS và bọc màng EVA.

– Đối với loại sản phẩm rau quả cắt có đường hô hấp cao, nếu được hô hấp tự do trong không khí ở nhiệt độ phòng thì chúng cần lượng O<sub>2</sub> cao, thải ra lượng khí CO<sub>2</sub> và lượng H<sub>2</sub>O cao tương ứng; đưa đến sự héo – khô bề mặt; tổn thất đa số các thành phần dinh dưỡng, đáng kể là vitamin; giảm độ ngọt; vi sinh vật dễ phát triển gây thối hỏng bề mặt. Nếu chúng hô hấp trong điều kiện yếm khí thì bị hư thối càng nhanh hơn. Do đó, loại sản phẩm này có hạn sử dụng ngắn, khoảng hai ngày trong điều kiện bảo quản ức chế hô hấp hiếu khí bằng cách:

- Bao gói hờ bằng các loại hộp, túi hoặc khay có bọc màng, như: hộp bằng PS, khay bằng EPS, màng bằng EVA, túi bằng LDPE
- Nhiệt độ bảo quản được duy trì trong khoảng 8-15<sup>0</sup>C, ở nhiệt độ thấp hơn thì rau quả bị chày lạnh, có thể có một số quả cắt còn giữ giá trị cảm quan nhưng thành phần bổ dưỡng như vitamin đã bị tiêu hao rất lớn.

#### **4.7. Bao bì bảo quản rau quả lạnh đông**

– Rau quả lạnh đông nhằm mục tiêu bảo quản trong khoảng thời gian dài, khoảng 6 tháng, mà không tổn thất các thành phần dinh dưỡng một cách đáng kể do nước trong tế bào rau quả bị đóng băng, làm dừng tất cả các phản ứng sinh hóa trong tế bào. Sản phẩm rau quả đông lạnh không còn hô hấp và vi sinh vật cũng không thể phát triển trong điều kiện lạnh đông.

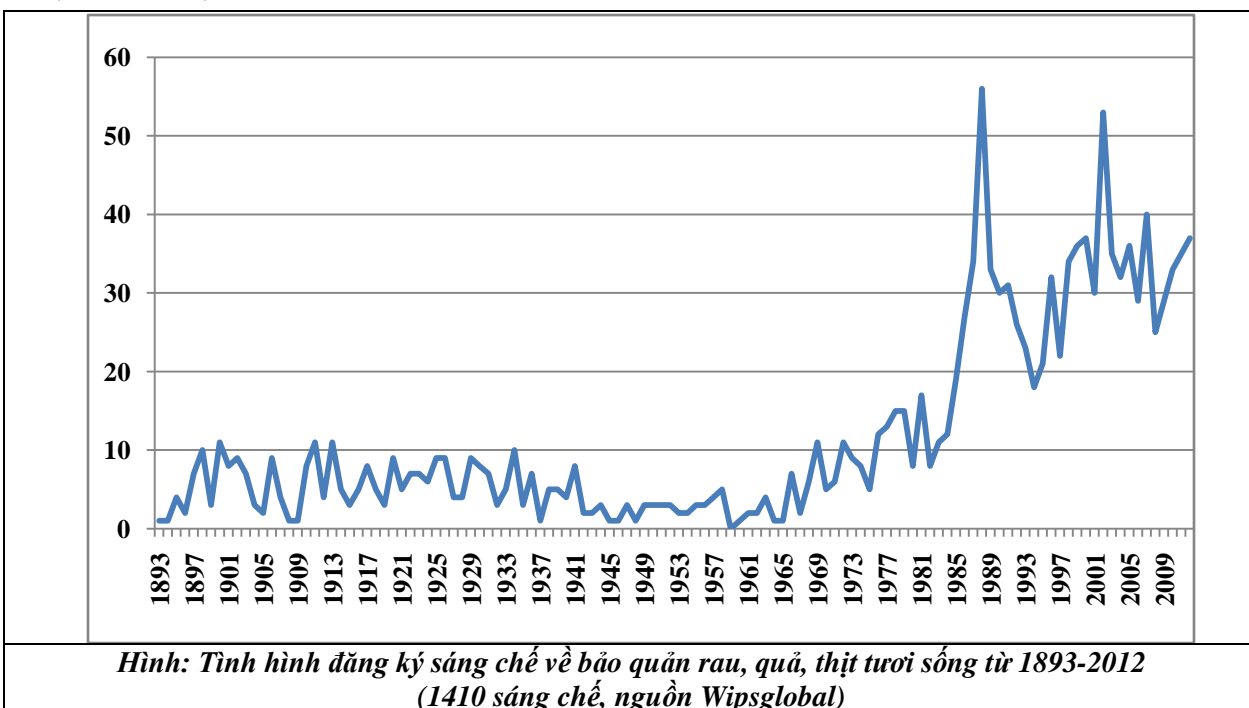
– Các miếng rau củ quả được trải thành lớp mỏng trên băng tải, chuyển vào thiết bị lạnh đông nhanh (IQF). Sau 15 phút lạnh đông các miếng quả đông cứng như

khối nước đá nhỏ, nhiệt độ tại tâm đạt  $-18^{\circ}\text{C}$  trong suốt quá trình lưu kho, phân phối và chờ sử dụng bởi người tiêu dùng.

## II. PHÂN TÍCH XU HƯỚNG NGHIÊN CỨU BẢO QUẢN RAU, QUẢ, THỊT TƯƠI SỐNG TRÊN CƠ SỞ SỐ LIỆU SÁNG CHẾ QUỐC TẾ

### 1. Tình hình đăng ký sáng chế về bảo quản rau, quả, thịt tươi sống theo thời gian

– Theo lượng thông tin tiếp cận được từ cơ sở dữ liệu Wipsglobal (WIPS), những năm cuối thế kỷ 19 đã có những sáng chế đăng ký về bảo quản rau, quả, thịt tươi sống và từ đó đến năm 2012 có khoảng 1410 sáng chế được đăng ký; tình hình đăng ký sáng chế được biểu hiện ở đồ thị sau:

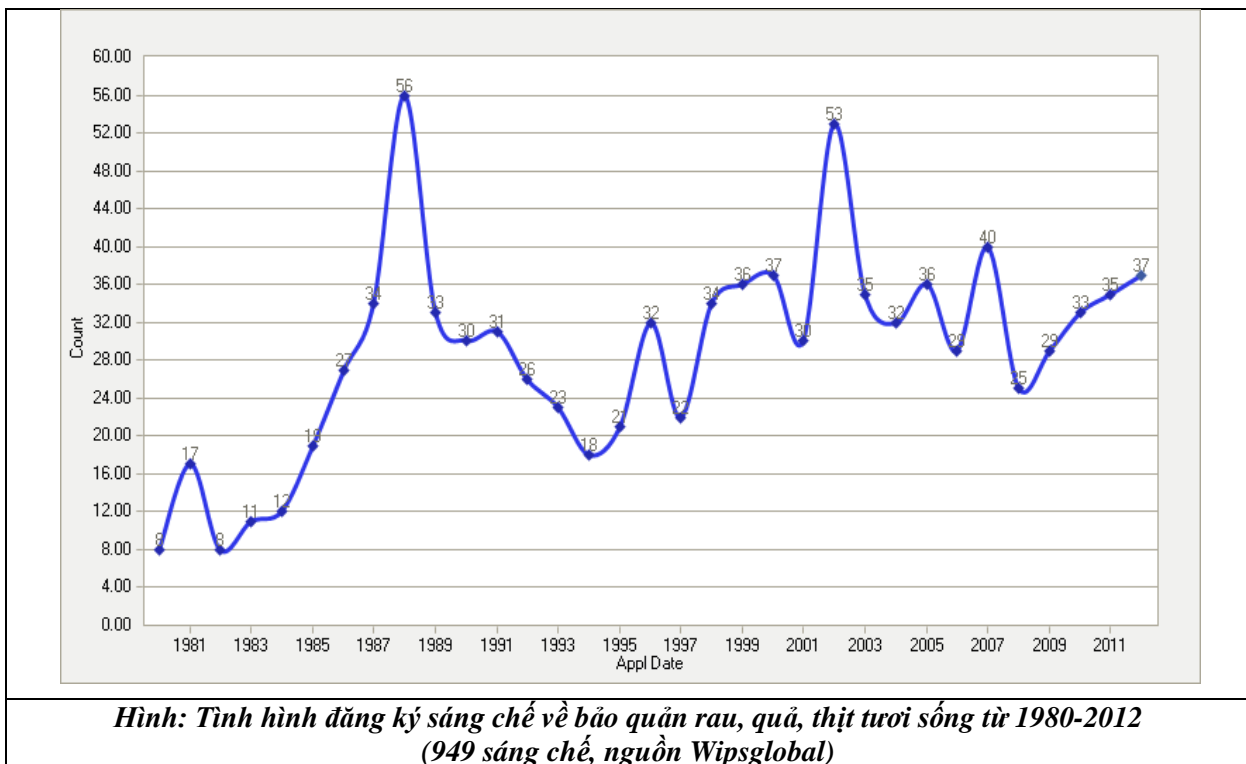


– Theo đồ thị biểu diễn, trong giai đoạn đầu lượng sáng chế đăng ký chưa nhiều, tập trung mạnh từ những năm 1980 đến nay:

✓ Giai đoạn 1893-1979: 461 sáng chế, trung bình mỗi năm có khoảng 5 sáng chế đăng ký, tình hình đăng ký sáng chế trong giai đoạn này không có nhiều biến động.

✓ Giai đoạn 1980-2012: 949 sáng chế, trung bình mỗi năm có khoảng 28 sáng chế đăng ký.

– Tình hình đăng ký sáng chế về bảo quản rau, quả, thịt tươi sống giai đoạn 1980-2012:



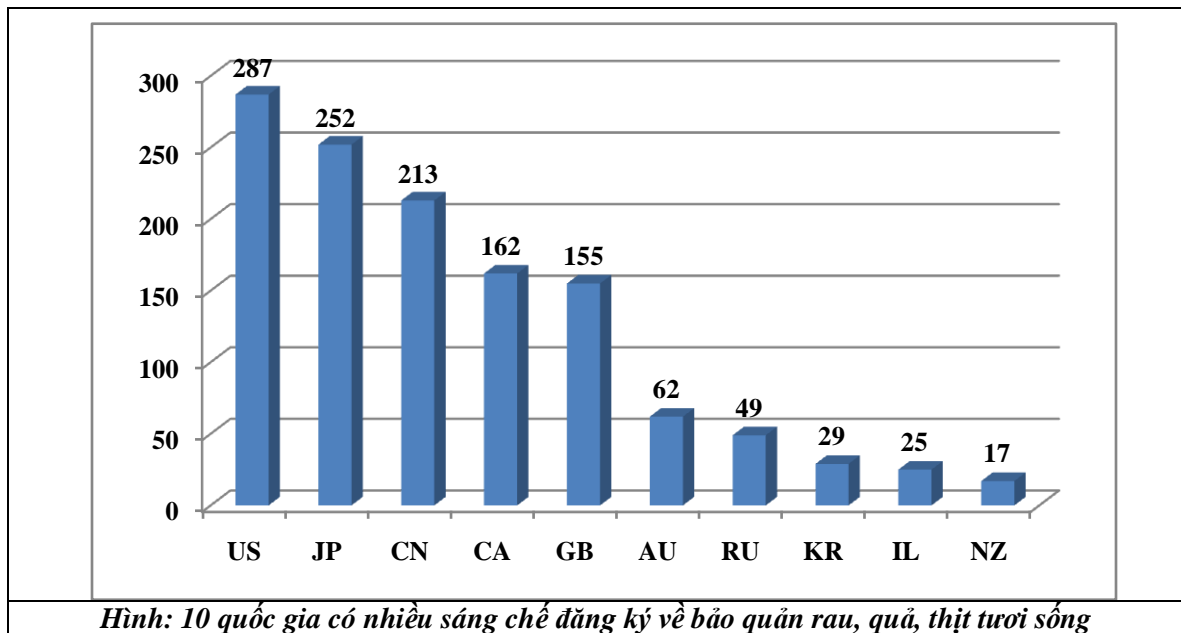
Trong giai đoạn này, tình hình đăng ký sáng chế có nhiều biến động:

- ✓ Thập niên 80: tình hình đăng ký sáng chế có xu hướng tăng mạnh:
  - Năm 1982 có 8 sáng chế
  - Năm 1988 có 56 sáng chế
- ✓ Từ năm 1990 đến nay, tình hình đăng ký sáng chế có nhiều thay đổi:
  - Những năm đầu thập niên 90, tình hình đăng ký sáng chế có xu hướng giảm, từ 31 sáng chế đăng ký năm 1991 giảm xuống còn 18 sáng chế đăng ký năm 1994.
  - Sau năm 1994, tình hình đăng ký sáng chế có nhiều biến động, tăng - giảm theo biểu đồ hình sin, tập trung nhiều vào năm 2002 (53 sáng chế), năm 2007 (40 sáng chế).
  - Từ năm 2009 đến nay, tình hình đăng ký sáng chế có xu hướng tăng dần theo thời gian.

## 2. Các quốc gia có đăng ký sáng chế về bảo quản rau, quả, thịt tươi sống

Hiện nay có khoảng 40 quốc gia có đăng ký sáng chế về bảo quản rau, quả, thịt tươi sống, trong đó 10 quốc gia có lượng sáng chế đăng ký nhiều nhất là: Mỹ (US): 287 sáng chế, Nhật (JP): 252 sáng chế, Trung Quốc (CN): 213 sáng chế, Canada (CA): 162 sáng

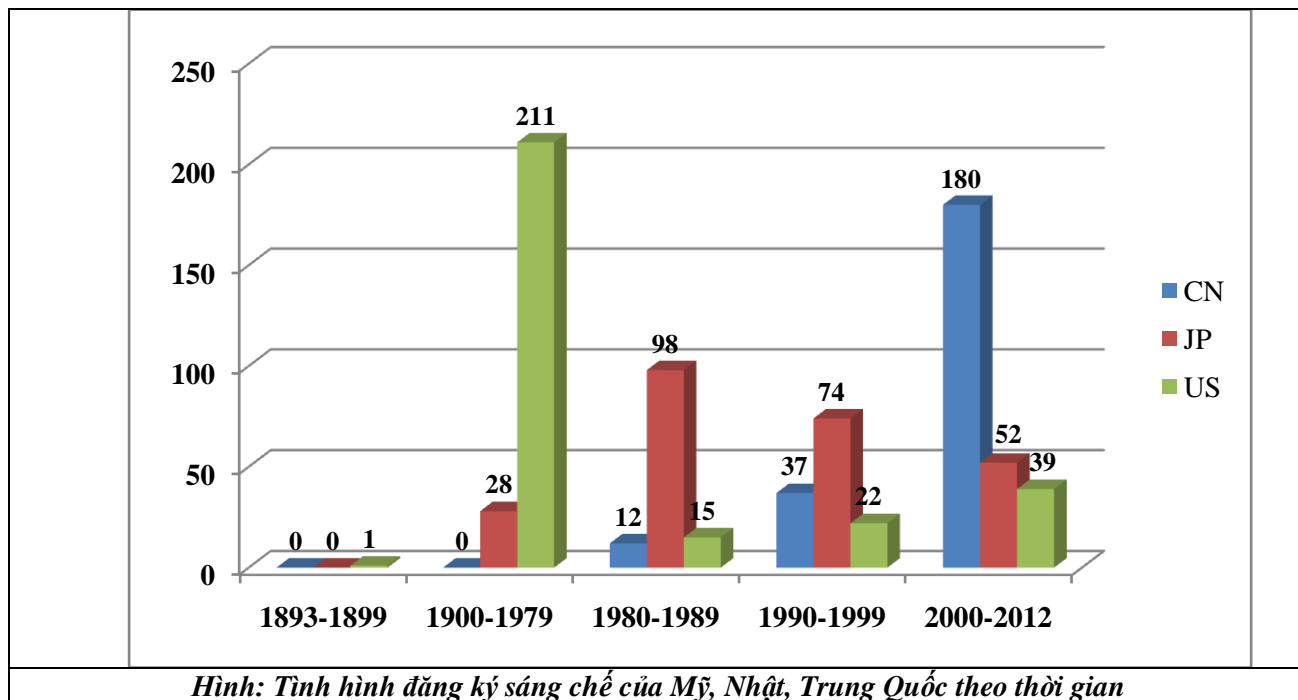
chê, Anh (GB): 155 sáng chế, Úc (AU): 62 sáng chế, Nga (RU): 49 sáng chế, Hàn Quốc (KR): 29 sáng chế, Israel (IL): 25 sáng chế, New Zealand (NZ):17 sáng chế.



Trong 10 quốc gia có nhiều sáng chế đăng ký về bảo quản rau, quả, thịt tươi sống có sự tham gia của 3 quốc gia phát triển ở khu vực châu Á là: Trung Quốc, Hàn Quốc và Nhật Bản.

❖ **Tình hình đăng ký sáng chế ở 3 quốc gia dẫn đầu:**

3 quốc gia có nhiều sáng chế đăng ký nhất về bảo quản rau, quả, thịt tươi sống là Mỹ (287 SC), Nhật Bản (252 SC) và Trung Quốc (213 SC). Tình hình đăng ký sáng chế của 3 quốc gia này theo thời gian được thể hiện ở đồ thị sau:



Theo đồ thị biểu diễn ta thấy:

- Mỹ là quốc gia có sáng chế đầu tiên được đăng ký về việc bảo quản rau, quả, thịt tươi sống (năm 1898). Những năm 1970 Nhật Bản bắt đầu có sáng chế đăng ký và Trung Quốc mãi đến những năm 1980 mới đăng ký sáng chế về vấn đề này.
- Tình hình đăng ký sáng chế tại Mỹ tập trung chủ yếu trong giai đoạn 1900-1979, cụ thể là những năm thập niên 70.
- Tình hình đăng ký sáng chế tại Nhật Bản tập trung chủ yếu trong những năm thập niên 80 và 90.
- Tình hình đăng ký sáng chế tại Trung Quốc tập trung chủ yếu trong những năm 2000 cho đến nay.

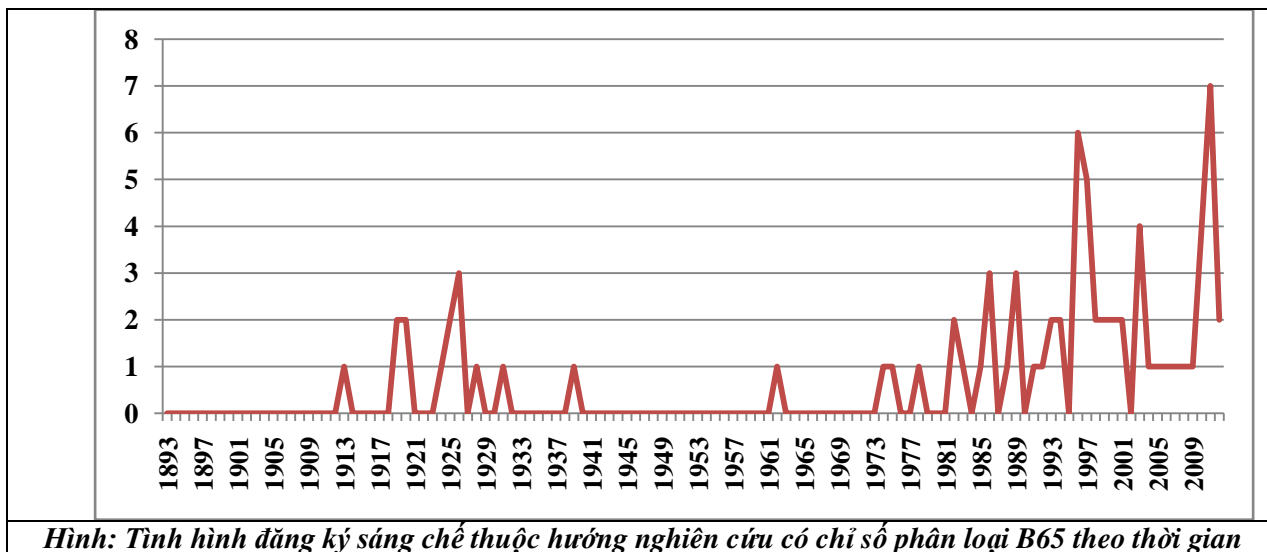
### **3. Các hướng nghiên cứu được quan tâm nhiều theo bảng phân loại sáng chế quốc tế IPC**

Từ 1410 sáng chế thu thập được từ cơ sở dữ liệu Wipsglobal, theo bảng phân loại sáng chế quốc tế IPC (International Patent Classification), các hướng nghiên cứu được quan tâm nhiều:

**Hướng 1:** nghiên cứu về các thiết bị và công cụ để chứa đựng, bảo quản và vận chuyển thực phẩm (chỉ số phân loại B65), có 14 quốc gia có sáng chế thuộc hướng nghiên cứu này, trong đó tập trung chủ yếu ở Mỹ, Nhật, Trung Quốc và Anh.

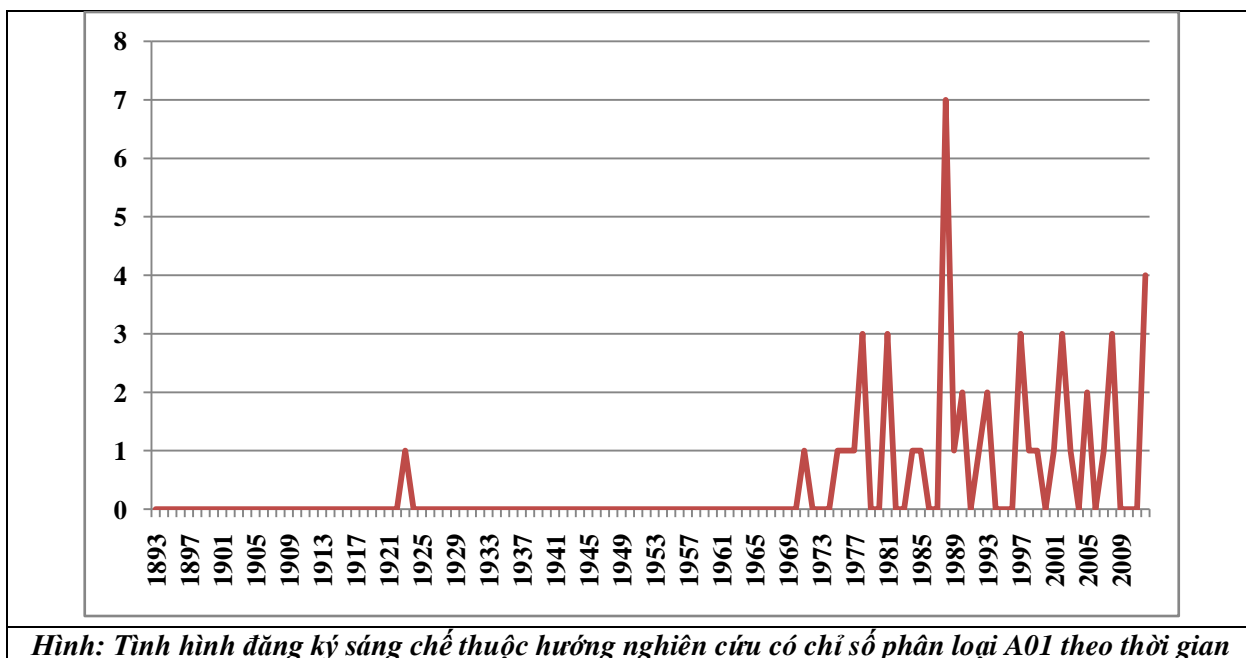
Tình hình đăng ký sáng chế thuộc hướng nghiên cứu này không liên tục theo thời gian, tập trung trong 2 giai đoạn: 1919-1931 và 1974-2012. Tình hình đăng ký sáng chế biến

động theo biểu đồ hình sin, tập trung nhiều trong 2 năm: năm 1996 (6 sáng chế), năm 2011 (7 sáng chế).



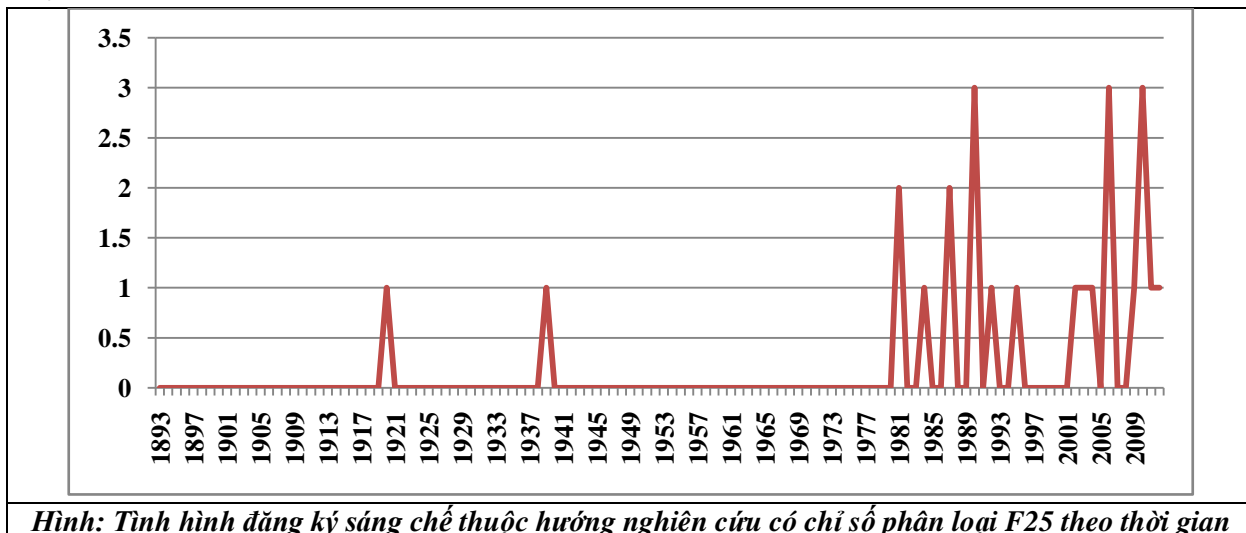
**Hướng 2:** nghiên cứu về việc bảo quản nông phẩm sau thu hoạch (chỉ số phân loại A01), có 13 quốc gia có sáng chế thuộc hướng nghiên cứu này, trong đó tập trung chủ yếu ở Nhật Bản.

Tình hình đăng ký sáng chế thuộc hướng nghiên cứu này tập trung từ những năm thập niên 70 cho đến nay, trong đó tập trung nhiều vào năm 1988 (7 sáng chế).



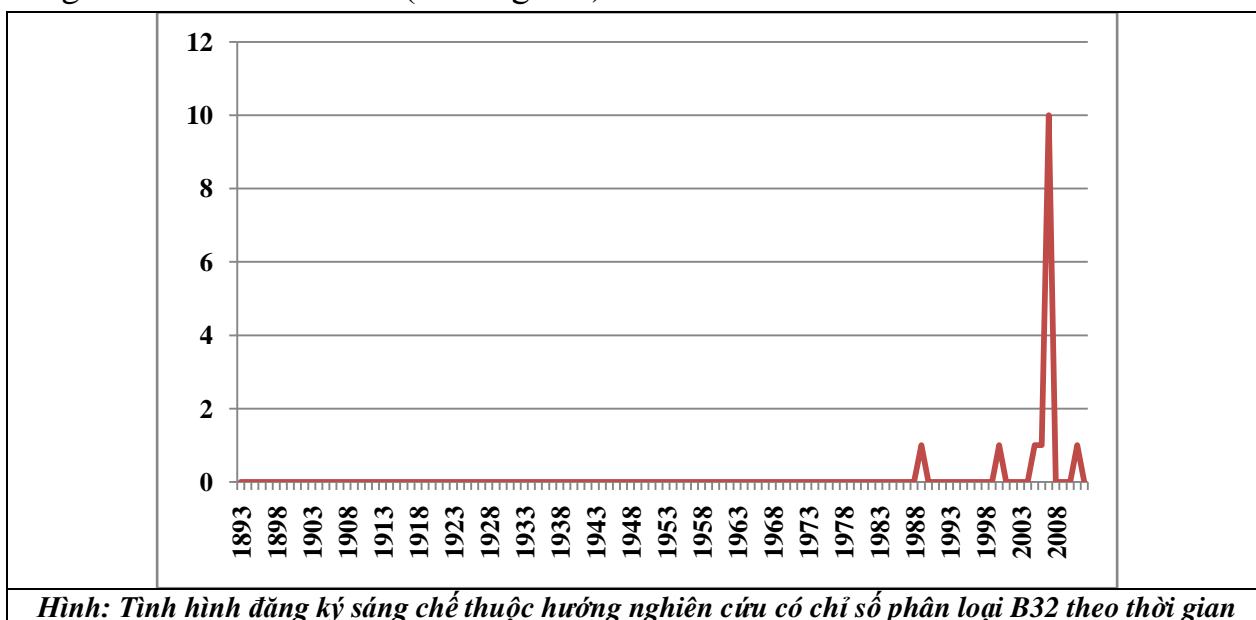
**Hướng 3:** nghiên cứu kỹ thuật làm lạnh để bảo quản thực phẩm (chỉ số phân loại F25), có 11 quốc gia có sáng chế đăng ký thuộc hướng nghiên cứu này, trong đó tập trung chủ yếu ở Nhật Bản.

Tình hình đăng ký sáng chế thuộc hướng nghiên cứu này tập trung từ những 1980 cho đến nay.



**Hướng 4:** nghiên cứu màng bọc bảo quản thực phẩm (chỉ số phân loại B32), có 10 quốc gia có sáng chế thuộc hướng nghiên cứu này.

Sáng chế thuộc hướng nghiên cứu này bắt đầu được đăng ký trong những năm gần đây, tập trung nhiều vào năm 2007 (10 sáng chế)



#### **4. Nhận xét**

- Nghiên cứu về bảo quản rau, quả, thịt tươi sống có sáng chế từ cuối những năm 1800, tuy nhiên lượng sáng chế tập trung nhiều từ những năm 1980 cho đến nay.
- 3 quốc gia có nhiều sáng chế đăng ký về bảo quản rau, quả, thịt tươi sống là Mỹ, Nhật và Trung Quốc. Trong đó, Trung Quốc là quốc gia có nhiều nghiên cứu trong những năm gần đây.
- Theo bảng phân loại sáng chế quốc tế IPC:
  - ✓ Nông phẩm sau thu hoạch là đối tượng đang được quan tâm nhiều trong việc bảo quản thực phẩm tươi sống.
  - ✓ Các phương pháp bảo quản có nhiều sáng chế đăng ký là: kỹ thuật làm lạnh, dụng cụ chứa đựng và bao bì bảo quản thực phẩm.

### **III. GIỚI THIỆU MỘT SỐ SÁNG CHẾ QUỐC TẾ VÀ CÁC KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU BẢO QUẢN RAU QUẢ, THỊT GIA SÚC GIA CẦM TƯƠI TẠI VIỆT NAM**

#### **1. Những vấn đề chính trong bảo quản rau quả tươi đã được nghiên cứu tại Việt Nam**

- Thiết kế kho bảo quản - kho bảo quản điều khiển tự động.
- Thiết bị bảo quản chung quy mô vừa và nhỏ.
- Thiết bị bảo quản có điều chỉnh khí CA.
- Thiết bị xử lý rau quả có dùng khí ozon sát trùng.
- Bảo quản rau quả bằng cách bọc màng chitosan.
- Thiết bị sấy rau quả.
- Màng bán thấm sinh học bảo quản rau quả tươi.
- Màng sellac, màng polyvinylacetat.
- Cà chua bọc hỗn hợp nhũ tương dầu cọ, axit actic, chất chống men mốc.
- Dùng chiếu xạ.
- Màng bọc dạng nhũ tương gồm sáp, axit béo: oleic, lairic, ...chất chống tạo bọt, hoặc sáp nhựa cánh kiến đỏ.
- Dùng vi nấm pha vào màng bao đôi.
- Dùng MAP chế tạo nhựa polyethylen-Zeolit, benconit+bq Tztar.

#### **2. Giới thiệu một số sáng chế quốc tế**

##### **2.1. Sáng chế về bảo quản thịt tươi**

- a. Sáng chế JP2000-224976:** đưa ra phương pháp bảo quản thịt bởi calcium lactae kết hợp với glycine, axit citric, axit acetic và gluconie.

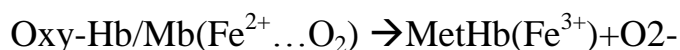


- Glycine và các muối kiềm của glycine, ester của glycine và alcohol (chứa < 8 nguyên tử C) thích hợp phòng chống vi khuẩn gram âm và không hiệu quả với vi khuẩn gram dương.
- Phương pháp này không ảnh hưởng lớn đến giá trị cảm quan của thực phẩm và cũng có thể giảm thiểu sự gia nhiệt và nhiễm vi khuẩn gram âm.
- Được áp dụng tốt cho thịt tươi, thịt heo, bò, gia cầm, thủy sản tươi...v...v.... bảo quản lạnh ở 4 - 7<sup>0</sup>C, riêng thịt pitet ở 12<sup>0</sup>C để chờ bán lẻ, được dùng ở hàm lượng 0.2-3%, có thể là 1.5% là phù hợp có thể kết hợp với chiếu xạ hoặc áp suất cao.

**Ví dụ:** 80g thịt bò được cắt lát mỏng 3mm rồi nghiền và đựng trong túi kín có chứa 120ml hỗn hợp khí 70% O<sub>2</sub> và 30% CO<sub>2</sub> có thể bảo quản ở 12<sup>0</sup>C trong 12 ngày. Nhiều thí nghiệm đã thực hiện như trên, khi nghiền có trộn lẫn E.coli 0157:H7 với nồng độ 3.68 log CFU/g sản phẩm thịt được bảo quản ở 12<sup>0</sup>C với hàm lượng glycin là 1.5% ở điều kiện MAP 80% O<sub>2</sub>, 20% CO<sub>2</sub> thì sau 12 ngày lượng vi khuẩn là 0 hoặc giảm rất thấp.

**b. Sáng chế EP 824454B1:** phương pháp bảo quản thịt tươi thời gian dài bằng khí CO

- Sử dụng khí CO trong hỗn hợp khí O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> tiếp xúc với thịt tươi để giữ màu và tránh hư theo thời gian không quá 5 ngày ở T=5<sup>0</sup>C.
- CO sẽ kết hợp với myoglobin tạo thành carboxymyoglobin hemoglobin (Hb) myoglobin(Mb) đều kết hợp với CO mạnh hơn so với O<sub>2</sub>.
- Chỉ Hb/Mb có Fe<sup>2+</sup> mới có thể liên kết với O<sub>2</sub>, NO và CO. Các trạng thái khác của Hb/Mb đều không kết hợp với CO. Khi gia nhiệt thịt thì protein biến tính sẽ phóng thích CO



- MetHb(Fe<sup>3+</sup>) không thể liên kết với CO hay bất cứ loại khí hoạt động khác như NO, do đó CO được xem là khí bảo quản thịt chống lại quá trình tự oxy hóa trong tế bào thịt, đây là khí bảo quản thịt tươi thích hợp nhất
- 99,9% CO đều liên kết với Hb và Mb, trong đó tỉ lệ Hb/Mb là 2/3, CO<sub>2</sub> liên kết lỏng lẻo với Hb và liên kết chặt chẽ với Mb hơn O<sub>2</sub> và cạnh tranh mạnh mẽ hơn O<sub>2</sub> đồng thời khí CO tạo môi trường yếm khí, ức chế sự phát triển của vi sinh vật hiếu khí.
- Thịt được bảo quản bằng CO thì phải được bao gói kín trong suốt quá trình từ sau khi lóc và phân chia thịt cho đến khi được bán cho người tiêu dùng.
- Thùng chứa phải chống thấm có van khí.

– Thùng chứa có thể tích lớn hơn thể tích thịt để chứa CO ở áp suất cao 1-1.2 atm có thể thẩm thấu vào thịt.

– Khí CO được bơm vào trong vòng 30 phút tùy theo kích thước và khối lượng thịt và đạt đến 2 atm, được giữ ở 5' sau đó đóng van dẫn khí, trong thùng chứa còn khoảng 1,1 atm thịt phải được giữ trong nhiệt độ thường hoặc nhiệt độ thấp.

**Thí dụ:** thịt được xử lý ,bảo quản trong khí CO, có thể bảo quản thời gian tối thiểu ở 37<sup>0</sup>C trong 27h. Mẫu đối chứng chỉ tươi trong 3h ở 37<sup>0</sup>C. Sau đó chuyển màu nâu.

– Nếu thể tích khí CO trong thùng hay túi chứa thịt càng cao T<sup>0</sup> thấp thì thời gian bảo quản càng dài hơn.

– Ngoài ra nếu không dùng CO thì có thể bảo quản ở -2<sup>0</sup>C trong 5 ngày (với khối lượng thực tế là ¼ con bò).

– Nếu giữ ở 4<sup>0</sup>C trong không khí thì thịt hư sau 3 ngày.

**c. Sáng chế: US 2007/0026114A:** giữ thịt ở nhiệt độ lạnh trong QTCS

– Bảo quản thịt gia cầm trong môi trường nhiệt độ thấp.

– Trong quá trình xử lý: ngâm trong nước 0÷2<sup>0</sup>C, trong lúc chuyển giai đoạn thì phun hơi nước nhiệt độ thấp và luôn giữ ở nhiệt độ thấp khoảng < 4<sup>0</sup>C để chờ phân phối.

**d. Sáng chế US4056639**

– Nghiên cứu ảnh hưởng của một số hóa chất đến chất lượng thịt và dùng hóa chất này tạo lớp màng mỏng trên túi plastic đựng thịt hoặc ngâm thịt: Sodium cyanate, avetylurea, sodium 5 acetylhydantoate, uretylane sodium carboxylate được phối hợp với PP hoặc HLPE để tạo màng giữ màu đỏ cho thịt.

## 2.2. Sáng chế về bảo quản rau quả tươi

**a. Sáng chế US 2007-0026114A1:** dùng dung dịch ngâm rau, quả, nấm có Ca<sup>2+</sup> , sorbat với tỉ lệ 1.5:1 cho đến 2.5:1 sau đó bảo quản rau quả ở 25<sup>0</sup>C

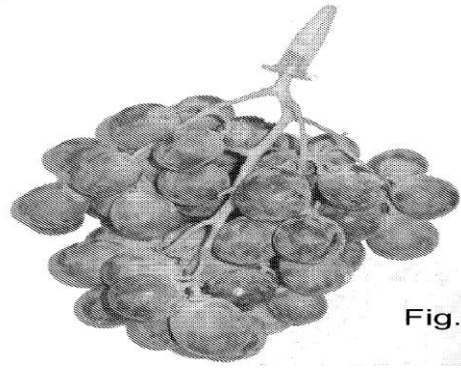
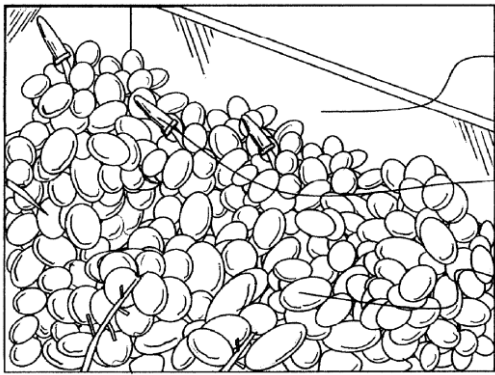
**b. Sáng chế US 2005-0202120A1:** phương pháp bảo quản trái cây, rau và nấm, ngâm rau quả trong dung dịch axit pH 1.5 - 4.5 sau đó lại ngâm trong dung dịch pH 8-9

**c. Sáng chế US 005128160A:** bảo quản rau quả tươi bằng nhiệt độ thấp, trong môi trường khí MAP có khí NO hoặc Ar từ 10-100% và khí O<sub>2</sub>.

**Thí dụ 1:** bảo quản ở 4<sup>0</sup>C trong môi trường khí quyển gồm 80% NO và 20% O<sub>2</sub> trong 15 ngày.

**Thí dụ 2:** bảo quản trong 2 giai đoạn:

- Quả đặt trong môi trường khí quyển có khí NO, Ar với NO có tỉ lệ 10-100% trong 1h.
- Sau đó giữ sản phẩm trong môi trường khí quyển 20% oxy và chuyên chở phân phối (không cho biết quả có độ chín bao nhiêu được áp dụng theo phương pháp này).
- d. Sáng chế CN 001121769A:** màng lọc bảo quản quả tươi
  - Màng bao vinylacetat, carbonxymethylcellulose và mitogen là loại màng bán thấm cho sự thấm qua của CO<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> và O<sub>2</sub>, chống sâu bệnh và không ảnh hưởng đến sức khỏe.
- e. Sáng chế CN002901849Y:** túi bảo quản quả làm bằng giấy phế liệu
  - Túi được dùng một lần để bọc quả trên cây để tránh mưa hoặc nắng gay gắt hoặc bị chim ăn và sâu bọ, túi làm bằng giấy phế liệu, có dây buộc, bọc quả cho đến khi quả lớn và chín, thu hoạch và tháo bỏ túi.
- f. Sáng chế KR 2002 0071360A:** bảo quản quả trong môi trường CO<sub>2</sub>
  - Cho quả vào hộp có bọc màng PE 0,04 mm, giảm P đến 600 mmHg trong 10h, bơm khí CO<sub>2</sub> vào quả tươi hàm lượng 60÷90% (v/v).
- g. Sáng chế KR 2001 0033791A:** dung dịch ngâm rau để kéo dài thời gian bảo quản.
  - Dung dịch có pha các thành phần Ca<sup>2+</sup>, ascorbate, axit asobate, axit erythobic.
- h. Sáng chế CN 102302053 B:** phương pháp bảo quản quả dưa lưới trong dung dịch có chứa Ca<sup>2+</sup>, ascorbate
- i. Sáng chế US 5939117:** kéo dài thời gian bảo quản quả tươi và quả cắt
  - Giai đoạn 1: dung dịch ngâm có Ca<sup>2+</sup> và asobate tỉ lệ 1,5:1÷2,5:1
  - Giai đoạn 2: bảo quản trong nhiệt độ lạnh, tảo thì bảo quản ở 6<sup>0</sup>C.
- j. Sáng chế VS 2004/ 0131518 A1:** dùng khí SO<sub>2</sub> để bảo quản quả tươi
  - Dùng màng có chứa NaHSO<sub>3</sub> chứa quả khi quả tươi hoặc quả cắt hô hấp thì một lượng hơi nước sinh ra được hút vào NaHSO<sub>3</sub> và theo đó khí SO<sub>2</sub> được phóng thích ra môi trường chứa quả có tác dụng diệt khuẩn, nấm men mốc, giúp quả không bị biến đen.
- k. Sáng chế US 2007/ 0141210A1:** sử dụng ozone sạch khí vào nước ngâm rau quả để kéo dài thời gian bảo quản rau quả.
- l. Sáng chế US 2008/0014306A1:** bảo quản quả tươi sau thu hoạch
  - Nho sau thu hoạch được cung cấp dịch dinh dưỡng qua đường cuống, dung dịch có chứa Ca<sup>2+</sup> và vitamin C để tạo điều kiện kéo dài thời gian bảo quản trong kho mát hoặc nhiệt độ thường, quả nho được chuẩn bị như hình sau đây

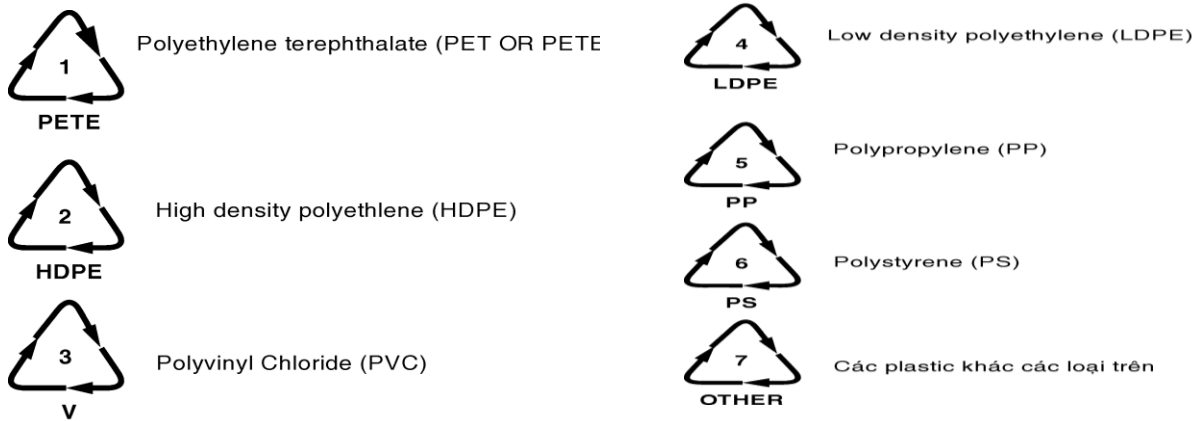


## IV. GIỚI THIỆU MỘT SỐ CẤU TRÚC BAO BÌ BẢO QUẢN THỰC PHẨM

### 1. Giới thiệu chung về bao bì

- Bao bì được định nghĩa như một phương tiện đảm bảo cho sự chuyển giao an toàn hàng hoá từ nơi sản xuất đến người tiêu dùng trong điều kiện tốt nhất với chi phí toàn bộ thấp nhất.
- Ngày nay bao bì không chỉ nhìn nhận như một sản phẩm riêng biệt mà còn được xem như một phần không thể thiếu trong quá trình sản xuất, phân phối và hoạt động tiếp thị. Bao bì đóng vai trò quan trọng cho kinh doanh thành công, thúc đẩy nhu cầu tiêu dùng, khách hàng mua nhiều hơn. Bao bì có chi phí hợp lý là công cụ cạnh tranh hiệu quả, đặc biệt trong tình hình khủng hoảng hiện nay. Bao bì cần được đổi mới thường xuyên để thỏa mãn nhu cầu xã hội và đóng vai trò quan trọng trong quản trị chuỗi cung ứng.
- Bao bì có chức năng quan trọng đồng hành cùng với sản phẩm hàng tiêu dùng, như:
  - Đảm bảo số lượng và chất lượng:
    - Không thất thoát và biến đổi các thành phần dinh dưỡng
    - Đạt yêu cầu vệ sinh về vi sinh và hóa học
    - Không giảm giá trị cảm quan về cấu trúc, màu, mùi và vị
  - Thông tin giới thiệu, thu hút người tiêu dùng: bao bì có thể cho thấy toàn bộ thực phẩm, một phần hoặc che khuất hoàn toàn, do đó bao bì phải có:
    - Thông tin và giới thiệu sản phẩm thông qua sự ghi nhãn hiệu và hình ảnh, thể hiện tính xác thực cho chất lượng sản phẩm
    - Sắp xếp thực phẩm bên trong bao bì thuận lợi cho tiêu dùng
  - Thuận lợi trong phân phối, kiểm tra, quản lý, lưu kho:
    - Bao gói một số lượng lớn và cố định từng loại sản phẩm
    - Cấu tạo khối chữ nhật, để xếp thành khối to hơn
    - Cấu tạo bằng vật liệu cứng vững, chịu được tác động cơ học và chịu tải trọng.

- chống thấm ướt, hút ẩm
  - Khả năng quản lý cao: nhãn hiệu và mã số, mã vạch - quy cách ghi
  - Sắp xếp thuận lợi cho phân phối - kiểm tra
- An toàn bao bì: ký hiệu các loại plastic đơn thuần nhằm thuận tiện cho việc thu hồi, phân loại và tái sinh



– Nói cách khác, để thực hiện tốt chức năng của mình thì bao bì đòi hỏi phải được xem xét ngay từ giai đoạn đầu, từ khi hình thành ý tưởng sản phẩm, khâu thiết kế và sau đó là quy trình sản xuất, phân phối, tiêu thụ. Các hoạt động tiếp thị phải được dựa trên không chỉ bản thân sản phẩm đó mà phải được xem xét cùng với bao bì đang chứa đựng sản phẩm

– Phân loại bao bì theo mức độ:

- Bao bì cấp 1 (Primary Package) : khay, túi, hộp,...
- Bao bì cấp 2 (Secondary Package): thùng carton sóng, bao nhựa, thùng gỗ,..
- Bao bì cấp 3 (Tertiary Package): pallets, phương pháp đóng khối

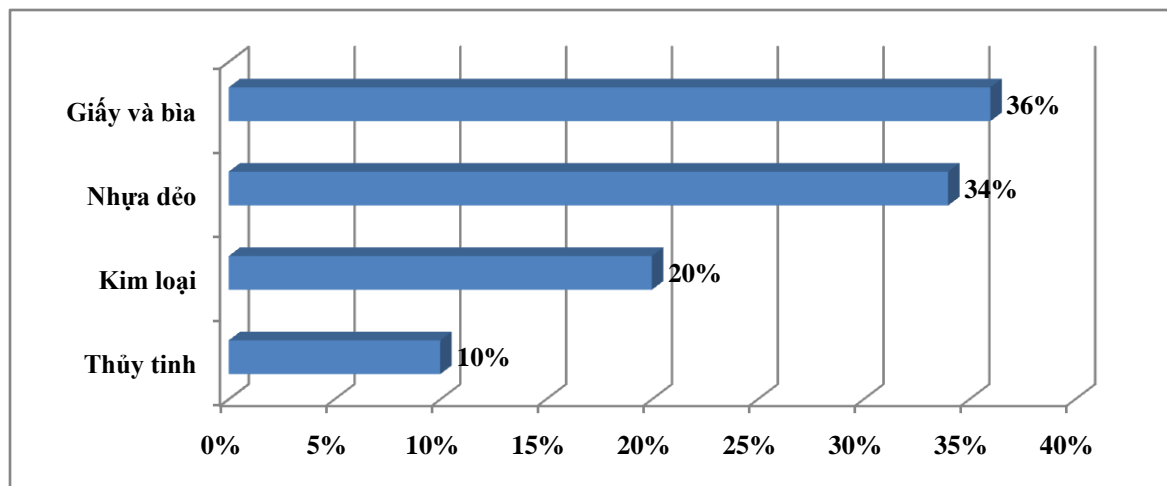
– Phân loại bao bì theo chất liệu:

- Bao bì giấy, bao bì Carton
- Bao bì vải, bô, gỗ, lá, kim loại
- Bao bì nhựa PVC, PE, Simili, Nion...

– Phân loại bao bì theo cấu trúc:

- Bao bì bít kín
- Bao bì để hở
- Bao bì trong suốt

– Phân loại bao bì theo nguyên vật liệu:



*Nguồn: European Food Packaging report 2000, StoraEnso*

## 2. Bao bì cần thiết để bảo quản lương thực, thực phẩm

– Nguồn cung cấp lương thực, thực phẩm phần lớn được nuôi trồng tự nhiên và được sản xuất theo mùa vụ, chính vì vậy thực phẩm cần được bảo quản để sử dụng quanh năm đồng thời cung cấp cho phần lớn người tiêu dùng trong khu vực sản xuất phi nông nghiệp. Bao bì được sử dụng suốt trong quá trình bảo quản, vận chuyển lúa gạo, rau đậu, trái cây từ đồng ruộng đến tay người tiêu dùng. Từ lâu người nông dân đã dùng bình lớn để đựng sữa, sọt tre để đựng trái cây, bao đay để đựng lúa. . . Ngày nay khi công nghệ tiến bộ sản phẩm nông nghiệp đã được đóng gói với kích thước phù hợp cho mọi nhu cầu khác nhau từ bán sỉ, bán lẻ đến đóng gói chuyên chở an toàn đi xa với số lượng lớn. Sữa tươi được đựng trong các hộp giấy nhỏ, nhẹ nhàng tiện dụng. Nước cam ép, nước trái cây được đựng trong lon thiếc trình bày bắt mắt tại các quầy hàng. Thực phẩm hải sản đông lạnh được bao gói, bảo quản tươi mới trong thời gian dài cùng với sự trợ giúp của phương tiện nhà bếp hiện đại như lò vi sóng, tủ lạnh,... đã thật sự tạo nên cuộc cách mạng cho người tiêu dùng. Với bao bì thích hợp sản phẩm nông nghiệp được chuyên chở, phân phối, tiêu thụ khắp mọi nơi suốt bốn mùa trong năm.

– Ngày nay với phương tiện chuyên chở hiện đại, hoa quả, rau tươi có thể được vận chuyển nhanh chóng khắp nơi trên thế giới, mặc dù vậy nông sản thực phẩm đóng gói vẫn luôn đóng vai trò cần thiết trong cuộc sống hàng ngày của mọi người.

## 3. Bao bì cho thực phẩm tươi sống

– Thực phẩm tươi sống đưa ra thị trường được bảo quản bằng 1 trong 3 cách sau:

➤ Cấp đông (từ  $-18^{\circ}\text{C}$ )

- Giữ lạnh (từ 0-4<sup>0</sup>C)
- Giữ ổn định sản phẩm.
- Ứng với mỗi cách bảo quản thì có các loại bao bì với những tính năng phù hợp. Bao bì nhằm bảo vệ sản phẩm tránh ẩm, khí, bụi, tia cực tím và ánh sáng khả kiến. Ngoài ra còn bảo vệ sản phẩm ở vùng có nhiệt độ cao cần thiết khi rã đông. Quá trình bảo vệ được thực hiện bằng cách làm kín, dựa vào tính hóa dẻo nhựa của cấu trúc đa lớp.
- Ngoài tính năng chứa đựng thì bao bì còn phải chịu được nhiệt khi cần làm nóng sản phẩm (cả bao bì) khi sử dụng.
- Hạn sử dụng của thực phẩm đông lạnh tương đối ngắn, do đó chỉ đóng gói một lượng vừa và ít. Chất lượng thực phẩm được giữ ổn định nhờ được đóng gói trong một quy trình phù hợp yêu cầu thực phẩm. Phương pháp thường được sử dụng là dùng nhiệt để hàn (sau khi sản phẩm đã vào bao) ở nhiệt độ 100<sup>0</sup>C, thông thường ở 121<sup>0</sup>C, đôi khi lên đến 130<sup>0</sup>C.
- Các loại bao bì cho thịt tươi:
  - Màng đơn và bao bì từ màng ghép (films and laminates)
  - khay có màng bọc trên (trays with film overwrap)
  - Màng co (shrink packaging)
  - Màng bó sát (skin packaging)
  - Màng hút chân không (vacuum packaging)
- Yêu cầu bao bì cho thịt tươi tránh khỏi tác động
  - Vi khuẩn (micro – organisms)
  - Hoạt chất enzyme (enzyme activities)
  - Phẩm màu (pigments)
  - Độ ẩm (moisture)
  - Hương vị / mùi hôi (flavour/ oudour)

#### **4. Bao bì cho thực phẩm chế biến**

- Bao bì sơ cấp cho thực phẩm chế biến phải có các yêu cầu sau:
  - Chịu nhiệt ví dụ chịu được nhiệt rôt nóng
  - Truyền nhiệt, ví dụ có thể truyền nhiệt nhanh giữa nóng và lạnh
  - Hàn hút chân không – đạt được và duy trì mức chân không để ngăn ngừa sự thâm nhập hơi ẩm, không khí và vi sinh vật
  - Cứng nhưng nhẹ để chịu được các rủi ro khi xếp dỡ, vận chuyển
  - Duy trì chất lượng sản phẩm – không phản ứng hoặc thay đổi tính chất sản phẩm sau thời gian lưu kho, bảo quản

- Chịu được ánh sáng mặt trời, nhiệt độ lưu trữ, độ ẩm không khí
- Hầu hết bao bì thực phẩm chế biến phải chịu được nhiệt độ retort ở 121<sup>0</sup>C, trong một vài trường hợp đặc biệt thì có thể chịu được ở nhiệt độ cao hơn. Trong suốt quá trình retort luôn có sự thay đổi về nhiệt độ và áp suất. Sau khi cho sản phẩm vào túi, khay thì bao bì vẫn phải giữ được hình dáng ban đầu của nó.
- Lớp bảo vệ rất cần để làm khay hoặc gói nhỏ. Công nghệ đèn đa lớp gồm một hoặc nhiều lớp được sử dụng như những loại nguyên vật liệu bình thường. Chẳng hạn như PP hoặc Ny, được liên kết với nhau bởi lớp keo, thông thường mặt PP sẽ tiếp xúc trực tiếp với sản phẩm. Phương pháp sản xuất như trên đạt tính kinh tế rất cao bởi nó làm giảm hao phí nguyên vật liệu so với cấu trúc ghép đa lớp thông thường và sạch hơn.
- Phương pháp ghép màng được sử dụng thông dụng nhất trong sản xuất bao bì thực phẩm. Keo Polyurethane thích hợp trong ghép màng giúp kết dính các lớp màng tạo thành một lớp màng đồng nhất. Độ kết dính phụ thuộc vào các loại màng, chẳng hạn như PET bền nhiệt, PP hàn nhiệt được mặt trong và bền nhiệt. Màng Al, PVDC, PA và PET là những loại nguyên vật liệu thích hợp để bảo quản thực phẩm. Mặt khác, Al dễ gãy và không có khả năng hàn nhiệt. Do đó, Al thường được ghép với những loại màng khác nhằm bảo vệ Al và có khả năng hàn dán. Cấu trúc ghép điển hình PET // Al // PP. PP có khả năng hàn dán và chịu được đâm thủng, gấp gãy trong suốt quá trình sản xuất. PVDC và copolymers của chúng được sử dụng nhiều năm do có khả năng chống ẩm và không khí. Nó có khả năng hàn nhiệt và ít bị gãy hơn so với Al, do đó PVDC được sử dụng riêng để đựng thịt và phomat.
- Cấu trúc bao bì thực phẩm được sản xuất bằng phương pháp ghép màng hoặc đèn đa lớp. Copolymer EVOH được sử dụng làm nguyên vật liệu ngăn cản tốt. EVOH là nhựa có tính năng ngăn cản khí rất tốt trong môi trường khô, nhưng tính ngăn cản không khí sẽ bị ảnh hưởng rất lớn bởi phần trăm độ ẩm của không khí. Từ lâu người ta đã sử dụng PA, do nó có khả năng ngăn cản khí rất tốt. Mặc dù hút ẩm nhưng Ny 6 và nhựa PA không bị ảnh hưởng nhiều khi độ ẩm tăng. Ứng dụng màng PET được mở rộng nhờ mạ thêm oxit kim loại hoặc kim loại.

## 5. Thiết kế và sản xuất bao bì

- Thiết kế bao bì phải đảm bảo 2 yếu tố:
  - Thiết kế cấu trúc: mang tính khoa học và công nghệ, đảm bảo cho bao bì thực hiện đúng chức năng của nó, độ bền cao, chi phí thấp.
  - Thiết kế đồ họa: mang tính nghệ thuật, đảm bảo cho bao bì hình ảnh nghệ thuật và có giá trị tiếp thị.
- Các thông tin chính cho yêu cầu đóng gói sản phẩm



- Loại sản phẩm: lỏng, đặc, bột, gel, paste
- Kích cỡ sản phẩm: nhỏ, lớn, nặng, nhẹ
- Bản chất sản phẩm: thực phẩm, nước giải khát,...
- Yêu cầu bảo vệ: hút ẩm, khí oxy, chịu dầu mỡ, ...
- Tính chất bao bì cần cho thực phẩm:
  - Ngăn cản hơi nước: cho thực phẩm nhạy với nước (thực phẩm khô)
  - Ngăn cản ánh sáng: cho thực phẩm nhạy với ánh sáng (thực phẩm dễ mất vitamin, dễ bị oxy hóa, ..)
  - Giữ mùi: cho thực phẩm có mùi
  - Giữ chất béo: cho thực phẩm có dầu
  - Chống rò rỉ: cho thực phẩm lỏng, bán lỏng
  - Độ bền cơ học tốt: cho tải nặng (dễ vỡ)
- Các loại bao bì:
  - Bao bì cho thịt tươi:
    - Màng đơn và bao bì từ màng ghép (films and laminates)
    - khay có màng bọc trên (trays with film overwrap)
    - Màng co (shrink packaging)
    - Màng bó sát (skin packaging)
    - Màng hút chân không (vacuum packaging)
  - Thịt được bảo quản lạnh từ 0°C – 4°C, vật liệu bao bì chính:
    - NY// LDPE (polyamide / polyethylene)
    - PT// LDPE (coated cellulose/ polyethylene)
    - PET//LDPE (polyester / polyethylene)
    - PET/PE//AL// PE (laminates of al foil)

## 6. Các polymer sử dụng phổ biến cho bao bì

### 6.1. Polyethylenes:

- Đây là 1 trong những polymer được tiêu thụ rộng rãi, linh hoạt và hiệu quả kinh tế nhất cho các ứng dụng bao bì với tất cả các hình thức như khuôn đúc, thổi, ghép với giấy, bao dệt, foil nhôm và các loại màng ngăn cản như PET, BOPP, Nylon ...
- Polyethylene được phân loại theo tỷ trọng của chúng:
  - Tỷ trọng thấp (low density): 0.91 – 0.94 g/cc
  - Tỷ trọng cao (high density): 0.94 – 0.965 g/cc

#### a. *Polyethylene tỷ trọng thấp, mạch thẳng (LLDPE):*

- Khác với LDPE thông thường vì không có nhánh mạch dài. LLDPE thường

được sản xuất ở nhiều nhiệt độ và áp suất bằng cách đồng trùng hợp ethylen và 1 alpha olefin cao hơn như butene, hexence hay octene. Phản ứng đồng trùng hợp cho ra LLDPE phân bố hẹp hơn LDPE thường và thuộc tính khác nhau đáng kể.

- LLDPE có thể ứng dụng trong tất cả các lĩnh vực của LDPE và nó cải thiện hơn về độ bền đứt, khả năng chịu va đập, đâm thủng, xé rách.
- Đặc biệt là LLDPE được sử dụng thổi hay đúc màng kéo giãn – quần dính và các túi đựng tải trọng nặng. Màng LLDPE cũng được sử dụng cho các túi tã, thực phẩm, túi shopping, ...

#### **b. Polyethylen tỉ trọng cao (HDPE):**

- Polyethylen tỉ trọng cao được sản xuất bằng cách đồng trùng hợp ethylen ở áp suất thấp. HDPE có điểm kết tinh cao, kháng ẩm tốt, ngăn cản hơi nước tốt nên được ưa chuộng trong nhiều ứng dụng bao bì.
- Khả năng chịu hóa chất tốt, là lựa chọn lý tưởng cho bao bì đựng hóa chất dưới dạng chai, bình, thùng, và đùn kép với LDPE & LLDPE.

#### **6.2. Polypropylene (PP):**

- PP được sản xuất bằng cách cho monomer propylen dưới điều kiện được kiểm soát của nhiệt độ và áp suất, có mặt xúc tác organo-metallic.
- Ban đầu có 2 quá trình dùng để sản xuất PP là pha hơi và vừa sên sệt trong propylen lỏng.
- PP có tỉ trọng thấp (0.9), so sánh với LDPE, HDPE có tỉ trọng cao hơn (0.91 – 0.965) thì nó có độ cứng và độ nóng chảy thấp hơn đáng kể. Tính chất cứng và dễ định hướng làm PP trở thành vật liệu được ưa thích nhất cho các màng kéo căng (MOPP, BOPP), các ứng dụng chai, hộp và các bao bì rút nhiệt độ cao và tiệt trùng.

#### **6.3. PET – Polyethylene Terephthalate:**

- PET là polymer rất trong suốt, có thể kéo giãn 2 chiều, độ bền cao, khả năng ngăn cản tốt và dễ gia công, sử dụng rất kinh tế trong các ứng dụng thổi đúc chai nước giải khát, màng định hướng 2 chiều cho nhiều loại bao bì.
- Ứng dụng chính: Chai nước giải khát; Hộp đóng gói thực phẩm có yêu cầu rút ở nhiệt độ cao; Tất cả các loại thực phẩm; khay chịu nhiệt; Màng mạ cho yêu cầu ngăn cản cao; Sử dụng để ghép; Các tấm và màng PET vô định hình không định hướng được sử dụng làm các khay, hộp, vỉ và cốc.

#### **6.4. Polyvinyl Chloride (PVC):**

- Tất cả PVC thương mại đều được sản xuất bằng cách trùng hợp. Có thể sản xuất nhiều sản phẩm khác nhau từ PVC vì có thể trộn polymer với chất dẻo hóa và các phụ gia khác để sản xuất ra hợp chất PVC cho từng ứng dụng riêng biệt.
- PVC được xem là vật liệu linh hoạt nhất vì khả năng phối trộn để tạo ra sản

phẩm mong muốn cũng tốt như việc cân bằng các tính chất và chi phí một cách hiệu quả.

- PVC có thể được gia công bằng tất cả phương pháp thông thường.
- Ứng dụng chính là màng bao bọc, màng co, bao bì dạng vùi, sản phẩm chịu nhiệt, chai nước khoáng, dầu gội, nhãn nhạy nhiệt ...

### **6.5. Polystyrene (PS):**

Polystyrene là polymer vô định hình tạo ra từ việc trùng hợp styrene monomer. Nó trong suốt, không màu với các tính chất quang học tuyệt vời, độ cứng cao. Điều này thay đổi khi cải thiện tính chất va đập bằng cách thêm styrene butadien rubber để sản xuất High Impact Polystyrene (HIPS), loại này ứng dụng rộng rãi để sản xuất các cốc chịu nhiệt, khay cho nước giải khát, thực phẩm.

### **6.6. Nylon hay polyamides (PA):**

Nylon cung cấp sự kết hợp nhiều tính chất bao gồm: độ bền cao (ngay cả ở nhiệt cao), độ dai (ở nhiệt thấp), độ cứng, khả năng chịu hóa chất, khả năng ngăn cản tốt. Có rất nhiều loại nylon thương mại khác nhau, nhìn chung mỗi loại được chế tạo cho những ứng dụng riêng biệt.

### **6.7. Ethylene acid copolymer (EAC):**

- EAC được sản xuất bằng cách trùng hợp ethylen và acrylic hay methacrylic acid. Tương tự LDPE nhưng có độ bền chảy cao hơn và dính được trên màng phân cực.
- Màng EAC được sử dụng cho bao bì đựng thịt, pho mát, snack, dược phẩm, và sử dụng làm màng ghép.
- Nó cũng được sử dụng trong ghép đùn cho bao bì thực phẩm, gia vị, hộp vô trùng, ống kem đánh răng.

### **6.8. Ethylene Ethyl Acrylate (EEA):**

- EEA là copolymer random của ethylene và ethyl acrylate, thuộc loại dai nhất, mềm dẻo nhất của các nhựa polyolefin. So với LDPE, EEA có tính kháng rạn nứt, va đập tốt hơn.
- Copolymer EEA tương thích với tất cả polymer olefin. Chúng được sử dụng như lớp nhựa dính trong màng đa lớp cũng như được trộn với polymer khác để cải thiện độ dai, nhiệt độ thấp và kháng rạn nứt. EEA copolymer được FDA chứng nhận lên đến hàm lượng EA 8%.

### **6.9. Ethylene Vinyl Acetate (EVA):**

- EVA là copolymer với hàm lượng Vinyl Acetate từ 5 – 50% , được nhận biết qua độ dẻo và độ dai của chúng ngay cả ở nhiệt độ thấp, đặc tính bám dính và khả năng kháng rạn nứt.

- Thị trường tiêu thụ lớn nhất của màng EVA là bao bì thịt, thịt gia cầm, hộp ngũ cốc, túi tải trọng nặng, bag in-box. EVA cũng sử dụng đùn trên màng Cellophane, PET, PP cho các màng gói pho mát, dược phẩm.

#### **6.10. Ethylene Vinyl Alcohol Copolymer (EVOH):**

- EVOH copolymer được sản xuất đầu tiên trùng hợp ethylene với vinyl acetate sau đó thủy phân copolymer để tạo ra ethylene vinyl alcohol. Copolymer EVOH bản chất kết tinh cao, tính chất của chúng được cải thiện với hàm lượng ethylen cao hơn. Với khả năng ngăn cản khí tốt, EVOH được sử dụng trong các bao bì giữ mùi, hương và duy trì chất lượng bằng cách ngăn sự thâm nhập của oxy vào bao bì. Trong hệ thống đóng gói bao bì có bơm khí, EVOH rất hiệu quả trong việc giữ carbon dioxide hoặc nitrogen trong bao bì.
- EVOH chịu được dầu, dung môi hữu cơ và khả năng ngăn cản rất cao, cấu trúc có lớp, EVOH được sử dụng trong bao bì mềm và cứng cho tất cả các loại thực phẩm bao gồm: vô trùng, rót nóng, chung cất (nước chấm, xốt cà chua, nước ép, thịt, pho mát, ...). Chúng cũng được sử dụng cho bao bì dung môi, hóa chất và sản phẩm dược.

#### **6.11. Vinylidene Chloride (PVDC):**

- PVDC polymer và copolymer là copolymer của VDC và vinyl chloride, acrylates hay nitriles. Tính chất nổi bật nhất của nhóm này là kháng thấm thấu khí, chất lỏng, khả năng ngăn cản và chịu hóa chất tốt...Nhựa ở dạng bột hay hạt với kích thước trung bình 150 – 280 micron.
- Nhựa PVDC được sử dụng trong bao bì thực phẩm để ngăn cản hơi ẩm, hương, mùi, khí.
- Màng đơn PVDC được sử dụng cho bao bì dược phẩm, mỹ phẩm, sản phẩm nhạy hơi ẩm, khí, dung môi.
- Màng đa lớp với lớp ngăn cản là PVDC được sử dụng cho bao bì thịt tươi, pho mát..
- Các tấm PVC cứng dày từ 200 – 250 micron được phủ 25 – 40 gsm PVDC được sử dụng cho các vỉ thuốc nhạy hơi ẩm. Loại nổi tiếng có tên thương mại là Saran của Dow Chemical.

## 7. So sánh thuộc tính ngăn cản của các màng thông thường

Vật liệu	Oxygen	Nitrogen	Moisture	Grease / oil
	Cc/m <sup>2</sup> /24h	Cc/m <sup>2</sup> /24h	Gsm/m <sup>2</sup> /24h	
	25 micron	25 micron	25 micron	
LDPE	8000	3000	20	F – P
Ionomer	8000	3000	25	E
HDPE	2500	650	5	G
Polypropylene	3000	700	10	G
Polyester (oriented)	50	13	20	E
Nylon	40	13	250	E
PVDC	12	2	1.5	E

P = Poor (kém), F = Fair (bình thường), G = Good (tốt), E = Excellent (rất tốt)

## 8. Xu hướng sử dụng bao bì

### 8.1. Người tiêu dùng:

- Sản phẩm thân thiện, bắt mắt
- Cạnh tranh quyết liệt ngay tại điểm bán hàng
- Màu sắc sinh động, chất lượng hình ảnh được nâng cao
- Cải tiến: bao bì màng phức hợp, túi đứng, bao tròn
- An toàn: chống hàng gian, hàng nhái

### 8.2. Nhà sản xuất:

- In phức tạp hơn
- Giảm chu kỳ in
- Đơn hàng ngắn hơn, giao đúng lúc
- Vật liệu in khác nhau
- Sản phẩm kết hợp nhiều công nghệ

### 8.3. Bao bì phù hợp xu hướng:

- Mở rộng tính sáng tạo
- Thay đổi các loại vật liệu
- Bao bì đổi mới nhiều hơn
- Công nghệ in Flexo, In kỹ thuật số làm thay đổi nhận thức về chất lượng
- Mực in gốc nước có xu hướng tăng

- Bao bì được thay thế nhiều hơn
- Giảm bớt kích thước của bao bì: nhỏ hơn, nhẹ hơn, mỏng hơn

#### **8.4. Bao bì hướng tới sản phẩm sinh thái:**

- Tiết kiệm năng lượng >30%
- Giảm trọng lượng >30%
- Tăng hiệu quả sử dụng bao bì >30%
- Giảm chiều dày sản phẩm >30%

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. PGS.TS.Đông Thị Anh Đào; *Phương pháp bảo quản rau quả, thịt gia súc, gia cầm tươi*; 2013.
2. Trung tâm Thông tin Khoa học & Công nghệ; *Phân tích xu hướng nghiên cứu bảo quản rau, quả, thịt tươi sống trên cơ sở số liệu sáng chế quốc tế*; 2013.
3. ThS.Huỳnh Thị Thu Hằng; *Giới thiệu một số cấu trúc bao bì bảo quản thực phẩm*; 2013.
4. Tài liệu đào tạo trường An Đức – Liksin.
5. Phương pháp bảo quản thịt bởi calcium lactae kết hợp với glycine, axit citric, axit acetic và gluconic (JP2000-224976).
6. Phương pháp bảo quản thịt tươi thời gian dài bằng khí CO (EP 824454B1).
7. Giữ thịt ở nhiệt độ lạnh (US 2007/0026114A).
8. Dùng hóa chất tạo lớp màng mỏng trên túi plastic đựng thịt (US4056639).
9. Dung dịch ngâm rau, quả, nấm (US 2007-0026114A1).
10. Phương pháp bảo quản trái cây, rau và nấm (US 2005-0202120A1).
11. Bảo quản rau quả tươi bằng nhiệt độ thấp (US 005128160A).
12. Màng lọc bảo quản quả tươi (CN 001121769A).
13. Túi bảo quản quả làm bằng giấy phế liệu (CN002901849Y).
14. Bảo quản quả trong môi trường CO<sub>2</sub> (KR 2002 0071360A).
15. Dung dịch ngâm rau để kéo dài thời gian bảo quản (KR 2001 0033791A).
16. Phương pháp bảo quản quả dưa lưới (CN 102302053 B).
17. Kéo dài thời gian bảo quản quả tươi và quả cắt (US 5939117).
18. Dùng khí SO<sub>2</sub> để bảo quản quả tươi (US 2004/ 0131518 A1).
19. Bảo quản quả tươi sau thu hoạch (US 2008/0014306A1).