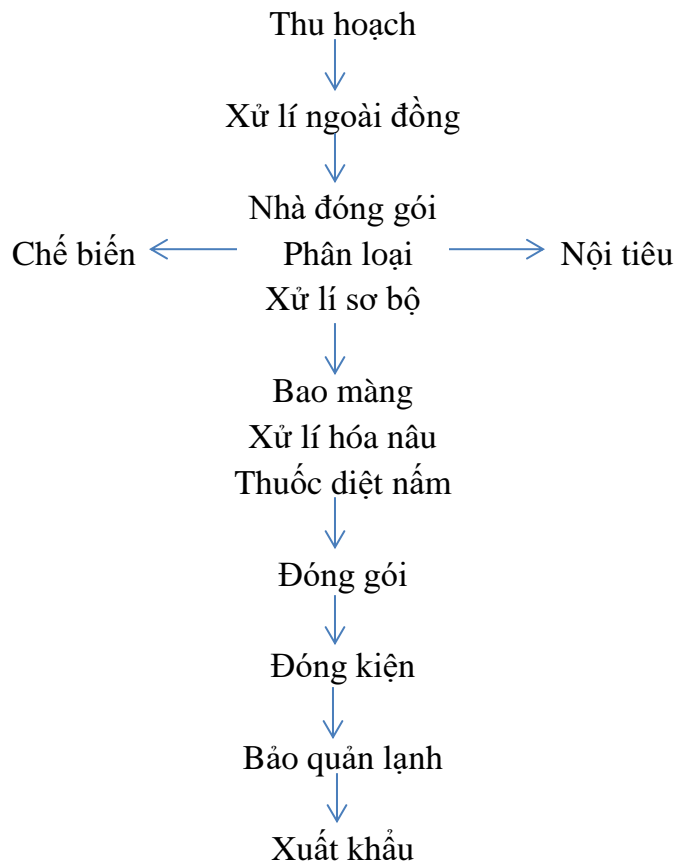


# ĐỀ CƯƠNG SAU THU HOẠCH

## Chương 1 : Tầm quan trọng của CNSTH

### I. Định nghĩa

1. Công nghệ sau thu hoạch : là tất cả những công đoạn phải thực hiện đối với một loại nông sản kể từ khi thu hoạch đến khi phân phối cho người tiêu dùng hoặc nhà chế biến.
  - Xử lý sau thu hoạch :
    - + Làm sạch sản phẩm
    - + Đóng gói và xử lý
    - + Bảo quản
    - + Vận chuyển
    - + Phân phối
2. Mục đích của CNSTH : phát triển và thực hiện những công nghệ mới hoặc các chiến lược giám sát quản lý làm hạn chế/làm giảm những tổn thất STH xuống đến ngưỡng kinh tế.
3. Mục tiêu chủ yếu của CNSTH :
  - Giữ vững chất lượng ( hình dáng, kết cấu, hương vị và giá trị dinh dưỡng)
  - Bảo vệ thực phẩm an toàn
  - Giảm tổn thất giữa giai đoạn từ thu hoạch đến tiêu dùng
4. Sơ đồ hệ thống xử lý sau thu hoạch rau quả



## II. Những tổn thất STH

1. Định nghĩa : Tổn thất STH là bất kì sự thay đổi nào về khối lượng và chất lượng của một nông sản sau thu hoạch có thể làm giảm sản lượng hoặc biến đổi tính hữu ích hoặc làm giảm giá trị của nó

## III. Nguyên nhân gây thất thoát STH

### 1. Nguyên nhân sinh lí, hóa lí

- Bản chất sinh học của nguyên liệu # tính dễ hư hỏng
  - + Quá trình chín, lão hóa
  - + Quá trình hô hấp, thoát hơi nước
  - + Hiện tượng hóa nâu
  - + Sự mọc mầm, chồi, ra rễ

### 2. Nguyên nhân về môi trường

- Nhiệt độ ẩm độ/không khí không phù hợp
- Nồng độ các chất khí trong môi trường không phù hợp
- Ánh sáng

### 3. Nguyên nhân về “handling conditions”

- Kỹ thuật thu hoạch và xử lí sau thu hoạch không đúng cách
  - + Tổn thương khi cắt phạm
  - + Sự vỡ nát, chấn thương, sự rơi vỡ... khi xử lí, đóng gói, vận chuyển.
- Phương pháp bảo quản không phù hợp

### 4. Các yếu tố xã hội và kinh tế xã hội

- Thực tiễn sau thu hoạch
- Kế hoạch sản xuất, thu hoạch và phân phối không đồng bộ
- Các chính sách của Nhà nước có liên quan đến mục tiêu cung ứng sản phẩm, hệ thống vận chuyển, hỗ trợ nông dân, hệ thống tiếp thị, thuế, luật thương mại... không đầy đủ và phù hợp

## Chương 2 : Đặc điểm nguyên liệu rau quả

### I. Cấu tạo tế bào thực vật

1. Thành tế bào
2. Chất nguyên sinh
3. Không bào ( vacuole)
4. Nhân ( nuclear)
5. Ty thể
6. Lạp thể

- Lục lạp : chứa nhiều chlorophyll
- Sắc lạp : chứa nhiều carotenoid

➔ Sắc tố cùng sinh ra 1 lượt nhưng chlorophyll trội hơn nên che sắc tố khác, giai đoạn chín sắc tố khác sinh tổng hợp sắc tố mạnh hơn. Chlorophyll bị phân giải, sự sinh tổng hợp sắc tố khác mạnh hơn → sự chuyển màu.

## II. Phân loại và xuất xứ của rau quả

### 1. Phân loại rau

- Rau ăn quả :
  - Họ cà chua : cà chua, cà tím, cà pháo...
  - Họ đậu : đậu cô ve, đậu đũa, đậu Hà lan
  - Họ bầu bí : bí xanh, bí đỏ, mướp...
- Rau ăn hoa : bông cải, broccoli, bông artichoke
- Rau ăn lá, thân củ, rễ :
  - Rau ăn lá : xà lách, cải ngọt...
  - Rau ăn củ và rễ : khoai môn, khoai tây...
  - Họ hành : hành, tỏi...
  - Các loại rau thơm

### 2. Phân loại quả

- Dựa vào đặc điểm thực vật học :
  - + Quả có múi : cam quýt, chanh... (có tinh dầu, 3 lớp : hạ bì, trung bì, thượng bì)
  - + Quả hạch : mận, đào... ( 1 hạt, to cứng)
  - + Quả nhân : lê, dưa hấu... ( nhiều hạt, nhỏ cứng)
  - + Quả mọng : dưa, chuối...( nhiều nước, hầu như mất hạt)
- Dựa vào tính chất đới khí hậu :
  - + Quả nhiệt đới : đu đủ, chuối... ( miền Nam)
  - + Quả ôn đới : đào, mơ... ( nhập)
  - + Quả á nhiệt đới ; cam, quýt...

### ❖ So sánh rau và quả :

- + Giống : chứa nhiều nước, ít lipid và protid
- + Khác :
  - Rau : rất nhiều nước, VK ưa nước gây bệnh, sử dụng khi chín, còn non.
  - Quả : Ít nước hơn, nhiều đường, nấm gây hại, sử dụng khi trái chín, không nấu

## III. Thành phần hóa học của rau quả

1. *Nước* : chiếm 75-95% , đa số là nước tự do, nước liên kết chỉ chiếm 5%, lợi ích : giữ được sự tươi, giòn, mùi vị cao.

➔ Các quá trình sinh lý, sinh hóa xảy ra mãnh liệt : tăng hô hấp, tiêu tốn chất hữu cơ, thoát hơi nước, STH rau bị héo rất nhanh làm rau mất khối lượng và dễ bị dập nát, hư hỏng.

### 2. *Glucide*

#### a. Đường

- Chiếm 80-95% hàm lượng glucide và chủ yếu ở dạng glucose, fructose và saccharose.
- Hàm lượng và tỷ lệ các loại đường trên rau quả khác nhau
- Đặc điểm hóa học :
  - + Hòa tan trong nước và độ tan tăng theo nhiệt độ
  - + Có khả năng hút ẩm mạnh
  - + Ở nhiệt độ cao trong thời gian dài các loại rau chứa nhiều đường có thể bị caramel hóa
  - + Trong qt bq dài ngày hoặc xử lí nhiệt nhẹ rau quả có thể xảy ra phản ứng Melanoidin làm đen sp

b. Tinh bột ( có nhiều ở quả non và rau ăn củ)

- Hạt tb có hình dạng và kích thước khác nhau
- Kích thước hạt tb càng lớn (>20mm) củ càng bở khi nấu
- Khối lượng riêng của hạt tb : 1,5-1,6
- Hạt tb của củ và hạt chủ yếu là amilopectin, trong quả chứa rất ít
- Hàm lượng tb tăng dần trong quá trình già chín của rau đậu và giảm dần khi quả chín

c. Cellulose

- Thường chiếm 1-2%, tập trung nhiều nhất ở vỏ và mô nâng đỡ
- Tăng cường độ chắc cho nguyên liệu, chống va chạm cơ học
- Cellulose liên kết với nhau thành bó sợi (micel) nhờ liên kết hydrogen, nhiều micel kết thành chùm sợi, nhiều chùm sợi lk với hemicellulose, protopectin/lignin và cutin tạo mô vỏ rắn chắc giúp quả cứng khi còn xanh

d. Hemicellulose

- Chiếm 0,3-2,7% (rau) và 0,2-3,1% (quả)
- Hemicellulose trong thành tb rau quả kém bền hơn cellulose
- Vừa là vật liệu cấu trúc, vừa là nguyên liệu dự trữ năng lượng

e. Pectin

- Hợp chất cao phân tử, chiếm 1 – 1,5 %
- Ở rau quả có 2 dạng : protopectin không tan và pectin tan trong nước (a.pectic và a.polygacturonic)
  - + Quả xanh chứa protopectin
  - + Khi quả chín : protopectin  $\xrightarrow[\text{[H+]} \text{ và } t^0 \text{ cao}]{\text{protopectinase}}$  pectin hòa tan
- Pectin có khả năng tạo đông trong môi trường có đủ đường và acid → ứng dụng sx mứt ướt

3. Acid hữu cơ

- Hàm lượng 1% ( chanh 6-8%, cam 0,4 – 1,8 %) ở dạng acid tự do, ester, muối
- Các acid chủ yếu thường gặp :
  - + acid citric : trái có múi, ổi, dứa , dâu, cà chua
  - + acid tartaric : nho
  - + acid malic : chuối, cà chua, táo, broccoli, carrot
  - + acid oxalic : khế
- Tạo mùi vị nổi bật cho rau quả
- Tham gia vào quá trình oxy hóa glucide (ATC)
- Vị chua của rau quả phụ thuộc vào hàm lượng đường và acid hữu cơ

Tỷ lệ đường/acid

25-35

10-20

5-10

<5

Vị

Không chua ( chuối, đu đủ)

Chua nhẹ (cam)

Chua dịu ( bưởi)

Chua gắt (chanh, khế)

#### 4. *Glucoside*

- Tạo thành từ monosaccharide với các glucon (rượu, andehyd, phenol, acid)
- Tập trung ở phần hạt (mơ, táo) và vỏ (khoai tây), khi tồn trữ lâu glucoside chuyển vào phần mô nạc
- Hòa tan trong nước và bị thủy phân bởi nhiệt
- Tạo mùi thơm đặc trưng cho rau quả, đa số có vị đắng và gây độc
- Các dạng glucoside đặc trưng :
  - + Hesperidin :
    - Có trong vỏ quả họ cam quýt
    - Không có vị đắng
  - + Naringin :
    - Có trong vỏ trắng, dịch quả họ citrus
    - Có vị đắng khi quả xanh
  - + Limonin :
    - Có trong họ quả citrus
    - Không có vị đắng nhưng khi kết hợp với acid citric thì có vị đắng
  - + Solanin :
    - Có trong cà chua, khoai tây
    - Là chất độc ( 0,01% )

#### 5. *Polyphenol*

#### 6. *Vitamine*

- Rau : nhiều A
- Quả : nhiều A, C

#### 7. *Các sắc tố*

- Caratenoid : tiền vitamin A
- Cà chua : nhiều C khi ăn sống, nhiều A khi chín
- Vitamin C : chất chỉ thị cho rau quả

#### 8. *Các chất khoáng*

- Khoáng đa lượng : Ca, K, Na, P, Fe
- Khoáng vi lượng : Mg, Mn, Br, I, Zn, Cu

#### 9. *Các hợp chất nitơ*

#### 10. *Các chất béo*

#### 11. *Enzyme*

## Chương 3 : Sinh lý và hóa sinh rau quả sau thu hoạch

### A. Sinh lý rau quả sau thu hoạch

#### I. Sự hô hấp

- BQ là giữ vững chất lượng, tăng thời gian sử dụng
- + Gây tác hại rất lớn đối với rau là hô hấp kỵ khí vì sinh ethylen

+ Sinh ra nhiều năng lượng là hô hấp hiếu khí ( 673 Kcal)

##### 1. Ý nghĩa của hiện tượng hô hấp

- Hô hấp gồm 3 giai đoạn :
  - + Đường phân : tạo  $\text{CO}_2$  ( Acid piruvic)
  - + Chu trình Krep
  - + Chuyển điện tử e-
    - Cần enzyme cắt protein  $\rightarrow$  enzyme phản ứng nhờ  $t^0$  và Ph
    - $\downarrow t^0 \rightarrow \downarrow$  cường độ hô hấp
    - $\downarrow$  thoát nước  $\rightarrow$  bao gói
- $\text{O}_2 \downarrow \downarrow / \text{CO}_2 \downarrow \downarrow \rightarrow$  BQ theo MA và CA
- Củ : thời gian BQ cao, cường độ hô hấp giảm
- Mầm, chồi : thời gian BQ giảm, cường độ hô hấp tăng

##### 2. Các yếu tố ảnh hưởng đến cường độ hô hấp

- Nhiệt độ
- $\text{CO}_2 / \text{O}_2$
- $\text{H}_2\text{O}$
- Vết thương
- Rau ăn lá có CĐHH cao vì diện tích tiếp xúc lớn, thu hoạch khi còn non
- Rau ăn quả có bề mặt sần sùi nên CĐHH thấp
- Nhóm quả có đỉnh hô hấp đột biến : có sự sản sinh mạnh khí  $\text{CO}_2$  và ethylene trong gđ chín, có cường độ hô hấp cao hơn  $\rightarrow$  chịu ảnh hưởng kích thích ethylene
- Nhóm không có đỉnh hô hấp đột biến : không có sự thay đổi  $\text{CO}_2$  và ethylene trong gđ chín, khi xử lý ethylene tăng nhanh.

( không đáp ứng ethylene ngoại sinh(có tác nhân kích thích) )

❖ 4 giai đoạn

- 1 : Phân chia tb
- 2 : giai đoạn sinh trưởng
- 3 : phát triển, cuối giai đoạn là chín
- 4 : lão hóa

#### II. Sự thoát hơi nước

- Mất nước nhẹ < 5% :
  - + Có thể làm giảm tổn thương vật lí do độ giòn giảm tránh được hiện tượng gãy bẹ lá.
  - + Ngăn chặn bớt sự chảy nhựa luyện, hạn chế sự hóa nâu của nhựa động

- *Mất nước 5-10%*
  - + Sản phẩm bị héo, nhăn nhúm, mất cấu trúc, mất độ mọng nước, mất dinh dưỡng (vit A và vit C)
  - + Sản phẩm bị stress, nhạy cảm với sự hư hỏng
  - + Sản phẩm dễ bị va đập khi bốc vác và vận chuyển

Các yếu tố ảnh hưởng	Biện pháp điều khiển
Sự hô hấp	Hạn chế hô hấp (bao gói)
Hình dạng và kích thước sản phẩm	Rửa, phân loại
Các tổn thương cơ học	Hạn chế va đập
Yếu tố môi trường : nhiệt độ cao; ẩm độ kk thấp; tốc độ gió cao	Hạn chế nhiệt độ (phun sương) Bảo quản nhiệt độ thấp

### III. Sự sản sinh ethylene

- *Ethylene nội sinh* : tự tổng hợp
  - + Kiểm soát được quá trình chín
  - + Khó vận chuyển, bảo quản
- *Ethylene ngoại sinh* : tác động từ bên ngoài, kích thích trái chín
  - +  $\text{CaC}_2$  (thô, khó kiểm soát nồng độ) hoặc  $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$  kích thích trái chín
  - + Ethylene thương mại : Ethrel hoặc Ethephon 40-50% ,
  - Kiểm soát được quá trình chín của quả, tạo sự chín đồng đều
  - Ức chế được quá trình sản sinh ethylene khi vận chuyển xa
- Tác hại của ethylene :
  - + Thúc đẩy quá trình lão hóa
  - + Làm rụng hoa, lá của hoa cắt cành
  - + Hình thành vị đắng của sp
  - + Làm mất màu xanh ở rau quả không mong muốn, mềm trái
- Sự trao đổi và hoạt động của ethylene :
  - + ACC oxidase → ethylene (điều kiện nhiệt độ cao, có kk)
  - + Enzyme ACC synthase : kích thích sự chín
- Cơ chế tác động của ethylene :
  - + Màu xanh  $\xrightarrow{\text{enzyme hydrolase}}$  màu đỏ (anthocyanin)
  - + Chua (acid)  $\xrightarrow{\text{enzyme kinase}}$  neutral (trung tính)
  - + Tinh bột  $\xrightarrow{\text{enzyme amylase}}$  ngọt + vị đặc trưng

Hạn chế sự sinh tổng hợp ethylene	Hạn chế sản sinh ethylene ngoại sinh
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sử dụng AVG hoặc AOA</li> <li>• Tránh gây tổn thương</li> <li>• Không để trái chín và sống cùng 1 nơi</li> <li>• BQ lạnh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Phân loại, tách loại climasteric và non-</li> <li>• Thu hoạch non (rau)</li> <li>• BQ t<sup>0</sup> thấp, CO<sub>2</sub> cao</li> <li>• Thông gió, tránh tổn thương</li> </ul>
Sử dụng KMnO <sub>4</sub> hấp phụ ethylene trong rau quả ( xuất khẩu)	

#### IV. Rối loạn sinh lý sau thu hoạch :

- *Tổn thương lạnh* :  $0^{\circ}\text{C} < t^{\circ}_{\text{BQ}} < t^{\circ}_{\text{BQ tối thích}}$  , Cháy lạnh : rau quả cấp đông  $< 0^{\circ}\text{C}$ 
  - + màng tb bị phá vỡ  $\rightarrow$  màng tb chen lấp lên nhau  $\rightarrow$  lõm tb
  - + pitting : bề mặt vỏ có lõm đen tròn (hoại thư)
  - + browning : hóa nâu
  - + brown streaking on skin : có vân nâu trên vỏ
- ❖ Tổn thương do đóng băng
- Là hiện tượng xuất hiện tinh thể đá trong tb khi tồn trữ rau quả  $< 0^{\circ}\text{C}$ . Các chất hóa tan sẽ kết tinh thành tinh thể có kích thước lớn làm phá vỡ mô khi rã đông  $\rightarrow$  rau quả mềm nhũn, mất cấu trúc và chất dd
- ❖ Tổn thương do nhiệt độ cao
- Khi tồn trữ rau quả  $> 35^{\circ}\text{C}$  : rau quả sẽ bị chín bất thường và phá vỡ cấu trúc, ức chế quá trình phân hủy diệt lục tố, kích thích sự phân hủy tinh bột.
- Các giai đoạn :

Các giai đoạn	Biểu hiện
Primary event ( $t^{\circ}$ thấp hơn $t^{\circ}$ thích hợp trong tg ngắn)	Phân hủy protein Thay đổi vật lý Đưa về $t^{\circ}$ bình thường thì không còn
Secondary event (tiếp tục để lạnh)	Sự thay đổi điện tử Rối loạn hđ trao đổi chất Thay đổi không thể phục hồi

- *Biện pháp phòng ngừa* :
  - + tránh tồn trữ rau quả ở  $t^{\circ}$  thấp hơn  $t^{\circ}$  tồn trữ cho phép
  - + xử lý nhiệt (giảm nhiệt độ từ từ hoặc gây sốc nhiệt)
  - + bao gói
  - + đóng gói bằng kỹ thuật MPA

#### V. Biến đổi hóa sinh :

- *Sự biến đổi màu sắc* :
  - + Phụ thuộc vào loại rau quả, thường chuyển từ màu xanh (chlorophyll) sang màu vàng/đỏ của carotenoid
  - + Các yếu tố ảnh hưởng : pH, sự oxy hóa, hđ của enzyme chlorophyllase
  - + Carotenoid thường là hợp chất bền, tổng hợp trong quá trình phát triển của rau quả, nguyên vẹn khi quá trình già.
  - + Ở đa số trái cây chín, chlorophyll bị phân hủy làm quả chuyển màu
  - + Anthocyanin thường tồn tại trong biểu bì và là sắc tố mạnh nên thường che lấp chlorophyll và carotenoid
- *Vitamin và acid hữu cơ* :
  - + Vitamin C dễ bị oxy hóa thành dehydroascobic bởi nhiệt độ
  - + Axit hữu cơ
    - là nguyên liệu của quá trình hô hấp  $\rightarrow$  thường bị giảm trong quá trình BQ
    - tác dụng với rượu tạo ester  $\rightarrow$  rau quả có mùi hương đặc trưng
- *Hương thơm* : là hợp chất dễ bay hơi  $\rightarrow$  trọng lượng phân tử nhỏ hơn 200.



## Chương 4 :Thu hoạch và các xử lý ngoài đồng

### I. Thu hoạch

#### 1. Độ chín

- Định nghĩa : là gđ sp đạt trạng thái phát triển đầy đủ nhất, để sau thu hoạch và xử lý sau thu hoạch thì chất lượng của nó tối thiểu được người tiêu dùng chấp nhận
- Có ý nghĩa rất quan trọng đối với :
  - + Đảm bảo giá trị dd đạt cao nhất
  - + Đảm bảo giá trị cảm quan phù hợp với yêu cầu thị trường
  - + Khả năng kéo dài thời gian tồn trữ
  - + Phương thức xử lý, vận chuyển và thương mại hóa sản phẩm
- Physiological maturity (độ chín sinh lý) : phát triển đầy đủ nhất về trọng lượng, kích thước
- Horticultural maturity (độ chín thương mại) : người tiêu dùng chấp nhận được. Có thời gian bảo quản và giá trị cảm quan tốt nhất .
- Thu hái không đúng độ chín :
  - + Chất lượng kém
  - + Giảm giá trị cảm quan
  - + Tăng tính nhạy cảm với nhiệt độ
  - + Thời gian tồn trữ ngắn
  - + Giảm khả năng kháng sâu bệnh sau thu hoạch
- Thời điểm thu hái :
  - + Lúc trời mát
  - + Lúc trời khô ráo ( khả năng hô hấp và thoát hơi nước thấp)
  - + Sau khi mưa không được thu hoạch (ướt)→ dễ bệnh, khó chín

#### 2. Chỉ số thu hoạch

- Là (những) số đo được sử dụng để xác định một tiêu chuẩn điển hình về độ chín của sản phẩm, có ý nghĩa rất quan trọng đối với việc buôn bán rau quả tươi.
- Tính chất :
  - + Đơn giản, dễ thực hiện, không đòi hỏi thiết bị đắt tiền
  - + Đo lường mang tính khách quan
  - + Có quan hệ chặt chẽ với chất lượng, đời sống sau thu hoạch

#### 3. Các tính chất để đánh giá độ chín :

- Đặc trưng về thời gian
- Đặc điểm về vật lý
- Kích thước, hình dáng, bề mặt
- Màu sắc
- Bên trong, bên ngoài
- Cấu trúc
- Độ mềm, độ chắc
- Thay đổi về thành phần hóa học

#### 4. Kỹ thuật thu hoạch :

Bằng tay	Bằng máy
<ul style="list-style-type: none"><li>+ Giảm thiểu tổn thương cho rau quả</li><li>+ Giải quyết lao động thừa</li><li>+ Dễ dàng tăng tốc độ thu hái(thuê thêm nhân công)</li><li>+ Quản lý lao động phức tạp</li><li>+ Lựa chọn chính xác độ chín và kích cỡ</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>+ Chi phí cao</li><li>+ Thường gây tổn thương cho quả</li><li>+ Ít gặp vấn đề quản lý lao động</li><li>+ Kéo dài thời gian thu hái</li><li>+ Ổn định khối lượng công việc</li></ul>

### 5. Xử lý tại đồng ruộng

- Đặt trong bóng mát, nơi sạch sẽ (tuyệt đối không đặt dưới đất), che đậy sau khi thu hái.
- Xử lý sơ bộ ngay trước khi đóng gói (loại bỏ cuống, rễ thừa, tạp chất, bụi bẩn, côn trùng, sp hư, thối)
- Có thể là mát (lạnh) sơ bộ

### 6. Bao bì thu hái

- Yêu cầu :
  - + Sạch, vệ sinh
  - + Có độ bền nhất định (chứa đc sp ,tránh va đập)
  - + Có độ thoáng khí nhất định ( duy trì hô hấp)
  - + Sx bằng vật liệu rẻ tiền, dễ kiếm
  - + Không gặp hàng rào kiểm định của nước nhập khẩu

### 7. Đóng gói ngoài đồng : áp dụng cho trái mềm như dâu, nho, rau tươi...

- |  |  |
|--|--|
| - <u>Ưu điểm</u> :                       | - <u>Nhược điểm</u> :                        |
| + Giảm thiểu thao tác trên sp            | + Kiểm soát chất lượng khó khăn hơn          |
| + Giảm thời gian từ thu hái đến làm lạnh | + Phân hạng, cắt tỉa, lựa chọn khó thực hiện |
| + Giảm chi phí đầu tư thiết bị đóng gói  | + Sử dụng chất bq khó khăn hơn               |
|  | + Môi trường lao động không thoải mái        |

### 8. Yêu cầu về phương tiện vận chuyển đến nhà đóng gói

- + Xe có bồn trữ lạnh khi đi xa
- + Sử dụng tấm ngăn các lớp(khi cần)
- + Xe có tấm phủ bạt, che mát

# Chương 5 : Phương Pháp Bảo Quản Rau Quả

## - BQ lạnh

### ❖ Vai trò :

- + Kìm hãm hđ sống của sp
- + Ức chế sự phân tán và phát triển của vsv
- + Hạn chế sự mất nước tự nhiên
- + Làm giảm sự nhạy cảm đối với khí ethylene

### ❖ Nguyên tắc :

- + Xử lý mát/lạnh càng sớm càng tốt
- + Đảm bảo chất lượng nguyên liệu
- + Dây chuyền lạnh phải ổn định và liên tục

### ❖ Các pp làm lạnh /mát sơ bộ :

- Là giải phóng, lấy đi nhiệt trong sản phẩm để đưa sp về nhiệt độ mát, tiết kiệm điện năng, giảm chi phí.
  - + Trong phòng : hiệu quả thấp, thời gian dài. Có thể thông hơi để khả năng tiếp xúc bề mặt cao hơn.
  - + Bể không khí cưỡng bức (force-air cooling) : hiệu quả làm lạnh nhanh
  - + Bể nước (hydro-cooling) : phun nước theo bể tải tự động.
  - + Chân không (vacuum cooling) (rau ăn lá) : hiệu quả, năng suất cao, chất lượng đồng đều, bảo đảm atvstp nhưng chi phí cao và cần trình độ kĩ thuật.
    - ✓ Hút chân ko → mang hơi nước,  $t^0$  ra ngoài → cấu trúc rau chắc lại → giảm áp suất →  $t^0$  giảm nhanh → giảm thời gian làm lạnh.
  - + Phủ nước đá (package): dễ áp dụng, rẻ nhưng kén nglieu, dễ nhiễm vsv. Áp dụng cho gđ vận chuyển và phân phối cho sp chịu  $t^0$  thấp như bông cải xanh, bắp cải baby.
- ❖ Bản chất :
  - + Lạnh thường :  $0^0C < t^0_{bq} < 18^0C$
  - + Lạnh đông :  $-18^0C < t^0_{bq} < 0^0C$
- a. Làm lạnh thường : phổ biến, đơn giản, hiệu quả
  - ❖ Yêu cầu
  - Kiểm soát nhiệt độ
    - + Rau quả ôn đới : 0-2
    - + Rau quả á nhiệt đới : 2-7 $^0C$
    - + Rau quả nhiệt đới : 7-13 $^0C$
  - Ẩm độ tương đối : 85-95%
  - ❖ Quản lý tồn trữ lạnh
    - + Kiểm tra định kỳ nhiệt độ và RH
    - + Theo dõi định kỳ rau quả
    - + Theo dõi vệ sinh
    - + Cần hệ thống thông gió tốt
- b. Làm lạnh đông : có những thay đổi trong cấu trúc tế bào → hình thành tinh thể đá

- Lựa chọn pp làm lạnh phụ thuộc vào các yếu tố :
  - + Loại sp
  - + Thời hạn bq mong muốn
  - + Yêu cầu nhiệt độ
  - + Chi phí
  - + Nhiệt độ lúc thu hoạch
- **BQ trong môi trường kiểm soát thành phần không khí :** Phát hiện của West và Kidd (1920)
  - ❖ Bản chất
    - + CA : Controlled Atmospheres (kiểm soát khí quyển)
    - + MA : Modified Atmospheres ( thay đổi khí quyển)
      - ➔ Khác nhau ở mức độ kiểm soát và tính chính xác
    - Trong hệ thống MA và CA khí O<sub>2</sub> được lấy bớt ra hay thêm vào CO<sub>2</sub> và CO để tạo thành phần khí quyển chung quanh sản phẩm khác biệt với môi trường kk bình thường
  - ❖ Yêu cầu : là hệ thống kín (kho lạnh, bao nhựa, thùng carton) có kết hợp tồn trữ lạnh và quản lý RH%
  - ❖ Khuyến cáo :
    - + Nồng độ CO<sub>2</sub> cao ảnh hưởng đến độ chín (rối loạn sinh lý). Ngưỡng CO<sub>2</sub> là dưới 15%.
    - + Yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả pp :
      - Sản phẩm
      - Giống
      - Giai đoạn sinh trưởng
      - Thành phần khí quyển
      - Nhiệt độ và thời gian tồn trữ
    - + Hạ nồng độ CO<sub>2</sub> của rau quả tươi tối thiểu 1% và tối đa 5%
  - ❖ Xác định nồng độ CO<sub>2</sub> và O<sub>2</sub> phụ thuộc :
    - + Điểm bù hô hấp kị khí (ACP)
    - + Độ chính xác của thiết bị đo nồng độ
    - + Mức độ nhạy cảm của sản phẩm với nồng độ CO<sub>2</sub> và O<sub>2</sub>
  - ❖ Ưu điểm :
    - + Đình trệ sự chín và quá trình lão hóa
    - + Hạn chế sự nhạy cảm đối với tác động của ethylene (O<sub>2</sub> < 8%, CO<sub>2</sub> < 1%)
    - + Kiểm soát gián tiếp/trực tiếp hoạt bệnh của sâu hại STH
  - ❖ Nhược điểm
    - + Khởi xướng hoặc làm trầm trọng thêm các rối loạn sinh lý
    - + Làm trái chín không bình thường : O<sub>2</sub> < 2% hoặc CO<sub>2</sub> > 5% khi bq 2-4 tuần
    - + Xuất hiện mùi lạ khi tồn trữ ở môi trường CO<sub>2</sub> quá cao hay O<sub>2</sub> quá thấp.
    - + Kích thích sự nảy chồi của rau ăn củ
  - ❖ Phương pháp bảo quản trong môi trường CA
    - + Kiểm soát chủ động và chính xác nồng độ khí
    - + Yêu cầu trang thiết bị
    - + PP tạo môi trường CA :
      - Thiết bị cung cấp N<sub>2</sub>
      - Thiết bị cung cấp CO<sub>2</sub>/CO
    - + PP lấy mẫu khí kiểm tra

- Dùng máy đo trực tiếp
- Dùng máy sắc ký khí
- **BQ bằng hóa chất**
  - ❖ Tác dụng :
    - + Ức chế sự nảy mầm
    - + Phòng trị bệnh
    - + Hạn chế sự hóa nâu
  - ❖ Ưu điểm :
    - + Hiệu quả phòng bệnh cao
    - + Dễ áp dụng và đóng gói
    - + Giá thành thấp
  - ❖ Nhược điểm
    - + Làm biến đổi chất lượng, tạo mùi khó chịu
    - + Hình thành tính kháng thuốc của VSV
    - + Ảnh hưởng đến môi trường
    - + Dư lượng trên nông sản
  - ❖ Các hóa chất thường dùng
    - + Chống nảy mầm
      - Khoai tây : mepiquat chloride
      - Củ hành : pendimethalin
    - + Trị bệnh
      - Benomyl
    - + Hạn chế hóa nâu : xông SO<sub>2</sub>
- **BQ bằng màng bao**
  - ❖ Nguyên tắc : nồng độ O<sub>2</sub> thấp, CO<sub>2</sub> cao
  - ❖ Phạm vi áp dụng :
    - Phòng bq lạnh kín
    - Đóng gói bằng màng MAP
    - Sử dụng lớp lót bằng PE trong bao bì
    - Sử dụng tấm phủ pallet/cửa sổ bằng nhựa
    - Phủ sáp, bao màng
  - ❖ Ưu điểm :
    - Đơn giản, rẻ tiền
    - Thích hợp sp có khối lượng nhỏ
    - Phạm vi áp dụng rộng rãi
- ➔ Chọn bao bì dựa vào cường độ hô hấp, chú ý tính thấm của các loại bao bì để chọn bao bì thích hợp.
- **PP xử lý nhiệt (nước nóng, không khí nóng, hơi nước nóng)**
  - ❖ Xử lý nước nóng :
    - + Xoài (thần thư Collectotrichum) : xử lý nước 55<sup>0</sup>C/3-5 phút
    - + Quả có múi (xì mũ, thối trái Phytophthora) : xử lý 46-48<sup>0</sup>C/2-3 phút

- Nhược điểm
    - + Mất màu vỏ
    - + Biến màu thịt quả
    - + Tạo túi khí
    - + Quả chín không bình thường
  - Ưu điểm
    - + Ít bị phát sinh các bệnh tự nhiên
    - + Hạn chế được sự hư hại
  - **PP chiếu xạ**
    - ❖ Định nghĩa : là công nghệ cao sử dụng năng lượng bức xạ ion để xử lý thực phẩm nhằm nâng cao chất lượng vệ sinh và an toàn thực phẩm
      - + Chiếu xạ thực phẩm : food irradiation
      - + Khử trùng bằng điện tử : electronic pasteurization
      - + Khử trùng lạnh : cold pasteurization
- ➔ Ứng dụng chiếu xạ cho thực phẩm đông lạnh ở nhiệt độ thấp để đảm bảo cấu trúc.
- ❖ Nguồn bức xạ sử dụng trong công nghiệp :
    - + Bức xạ gamma từ  $\text{Co}^{60}$  hoặc  $\text{Ce}^{137}$  (năng lượng <5 MeV)
    - + Chùm tia điện tử hoặc tia X từ máy gia tốc (năng lượng < 10MeV)
  - ❖ Nguyên tắc xác định liều lượng :
 
$$D = D_{10} \log \frac{N_0}{N}$$
  - ❖ Ưu điểm :
    - + Đơn giản, trực tiếp, hiệu quả
    - + Tiết kiệm năng lượng khi bq lạnh
    - + Điều chỉnh được thông số kỹ thuật
    - + Kéo dài thời gian bảo quản
  - ❖ Nhược điểm
    - + Giảm khả năng tái tạo màng
    - + Thay đổi cấu trúc quả
    - + Tăng độ thâm thấu tế bào
    - + Phá hoại cân bằng trao đổi chất
    - + Tạo mùi phóng xạ

# Chương 6 : Phương Pháp Bảo Quản Hoa Cắt Cành

## I. Giới thiệu

- Hoa cắt cành có cường độ hô hấp cao, sự giảm giá trị nhanh chóng và sự nhạy cảm đối với những hư hỏng đòi hỏi sự chăm sóc tối đa để hoa duy trì chất lượng sau thu hoạch.

## II. Nguyên nhân hoa không xuất khẩu nhiều :

- Nông dân sản xuất hoa tự phát, nhỏ lẻ, loại hoa không đồng nhất nên chất lượng không đều → không đáp ứng được đơn hàng
- Giống hoa cũ, năng suất thấp, màu sắc, độ bền kém và nhiễm sâu bệnh
- Thiếu năng lực đầu tư và phát triển công nghệ
- Không có cơ hội tiếp cận với thị trường cao cấp, không có ngoại ngữ giao tiếp
- Ý thức quản lý chất lượng kém

## III. Các loại hoa cắt cành

1. Hoa cúc : trên 600 giống, trên 50 giống được trồng ở VN

- Phân loại :
  - + Theo nguồn gốc
  - + Theo hình dáng : cánh đơn và cánh kép
  - + Theo sử dụng : nhóm hoa đơn và nhóm hoa chùm
  - + Theo thời vụ : chịu lạnh và chịu nhiệt

2. Hoa hồng : hơn 100 loài với màu hoa đa dạng

3. Hoa cẩm chướng : có 14 loại với nhiều màu

4. Hoa lay ơn

5. Hoa lan : hơn 1000 giống

## IV. Các quá trình sinh lý :

1. Quá trình hô hấp : hoa cắt cành bị mất nguồn dd nên nhanh chóng mất nước, thiếu nguyên liệu hô hấp nên nhanh chóng lão hóa, tàn
2. Quá trình thoát hơi nước : hoa chứa >80% nước nên STH hoa dễ dàng mất độ tươi → bq ở ẩm độ > 95%
3. Sự sản sinh ethylene
  - Ethylene có hoạt tính sinh lý ở nồng độ thấp (0,5 ppm)
  - Sự nhạy cảm với ethylene tùy thuộc vào loại hoa
  - Sự tăng nồng độ trùng với sự tăng cường độ hô hấp
  - Trong quá trình bq thường dùng các chất kháng ethylene như : STS, Chrysal AVB

## V. Yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng hoa STH

1. Độ thuần thực

- Tối thiểu để thu hoạch là giai đoạn mà sau đó hoa có thể mở trọn vẹn và có thời gian trưng bày thỏa đáng sau phân phối
- Nên thu hoạch khi còn nụ : hồng, cẩm chướng, iris
- Nên thu hoạch khi bung nụ : lan, cúc, đồng tiền

2. Cung cấp dinh dưỡng

- Ngâm hoa trong dd có chứa đường (<24h và ở t<sup>0</sup> thấp)
- Tulip (xứ lạnh) : thêm đá vào nước

3. Nhiệt độ :

- Sự hô hấp của hoa gia tăng theo cấp số mũ với sự gia tăng nhiệt độ → giảm tốc độ hô hấp bằng cách giảm nhiệt độ
- Nhiệt độ tối ưu thông thường :  $0^{\circ}\text{C}$
- Hoa có nguồn gốc nhiệt đới bị tổn thương ở  $t^{\circ} > 10^{\circ}\text{C}$
- Triệu chứng tổn thương :
  - + cánh hoa hóa đen, những nước hoặc trầm trọng thì khô và rũ xuống
- 4. Cung cấp nước
  - Hoa cắt cành hấp thụ các dung dịch không khó khăn, không có sự tắc nghẽn luồng nước ở thân, cành
  - Góc cắt  $45^{\circ}$
  - Chất lượng nước kém làm giảm sự hấp thụ dung dịch
- 5. Khí ethylene
  - Tác hại : lão hóa sớm, cánh mỏng, rụng nụ sớm, hoa cong bất thường, giảm số lượng
    - + Cẩm chướng : ngăn hoa nở, cánh cuộn lại, lão hóa trong vài giờ
    - + Lan : còi cọc sớm, khô, gãy đài, vàng sạm màu cánh
    - + Hồng : hình dạng khác thường, không bung nụ, cánh và lá
    - + Tulip : ngăn hoa phát triển về chiều cao, lão hóa sớm, rụng nụ
- 6. Kích thích sự phát triển
  - Kích thích của môi trường có thể gây nên sự mất chất lượng. Quan trọng nhất là :
    - + Sự hướng địa
    - + Sự hướng thiên: thường làm giảm chất lượng ở hoa có cụm
- 7. Tổn thương cơ học
  - Sự gãy và va chạm
  - Vi sinh vật gây bệnh
  - Sự tiến triển của hô hấp và khí ethylene
- 8. Bệnh hại
  - Nấm Botrytis : hoa hồng
  - Nhện đỏ, sâu hại hoa lá
  - Bệnh sương mai, bọt trĩ

## VI. *Kỹ thuật xử lý STH và bảo quản hoa*

- Mục đích :
  - + Ngăn ngừa sự thoát hơi nước
  - + Hạn chế sự xâm nhập của nấm và vi khuẩn
  - + Bổ sung lượng nước và dinh dưỡng thích hợp
- 1. Xử lý trước thu hoạch
  - Căng dây giữ thân cây thẳng
  - Chăm sóc, bảo vệ
  - Xử lý ra hoa-đk ánh sáng
  - Phun P và K 7-10 ngày trước thu hoạch
  - Tưới ẩm gốc 1 ngày trước thu hoạch
- 2. Kỹ thuật thu hoạch
  - Thời điểm : sáng, chiều mát không mưa



- Chọn hoa có độ nở thích hợp
- Cắt cách gốc 5-10 cm
- Thu hoạch bằng dao hoặc kéo bén
- Không đặt hoa xuống đất
- Thùng chứa nước sạch có pH là 3,5 và dùng lượng biocide thích hợp

### 3. Phân loại

- Tiêu chuẩn :
  - + Độ dài cánh
  - + Số lượng hoa trên thân (Lyly)
  - + Đường kính thân
  - + Khối lượng cành hoa (cúc)

### 4. Làm thành bó

- Bó hoa dựa vào số lượng hoa nở, khối lượng và kích thước bó
- Giữ chắc bó hoa bằng dây và bọc thành ống để bảo vệ đầu hoa, nhận dạng nhà sx
- Vật liệu bọc ống : giấy và bao

### 5. Bảo quản hoa

- Cắt gốc lại một lần nữa
- Ngâm hoa trong nước ấm :  $38-44^{\circ}\text{C}$  / 20 phút
- Có thể tắm bông gòn trong dung dịch rồi bọc vào gốc
- Đóng gói thành từng cành hoặc từng bó trong bao PE có lỗ hoặc không lỗ
- Bảo quản lạnh :
  - + Lạnh ướt
  - + Lạnh khô