

## Chương II: NHÓM NGUYÊN LIỆU RAU QUẢ

### 2.1. Thu hái và độ tươi:

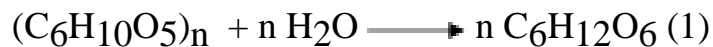
- Thu hái: rau quả phải đúng độ chín của nó.
- + Độ chín thu hái: rau non ( xà lách, đậu hà lan ).
- + Độ chín sinh học: dùng để lam giống.
- + Độ chín kỹ thuật: chuối già xanh, đu đủ già xanh, cà chua già xanh.

Quá trình sống của rau quả sau khi thu hái:

+ Duy trì độ tươi sống: mặc dù nguồn cung cấp chất dinh dưỡng không còn nhưng trong khoảng thời gian giới hạn nhất định, rau quả vẫn giữ được độ tươi. Rau quả thu hái càng non thì càng giữ được tươi lâu.

+ Sự mất nước: do tự nhiên (độ ẩm tương đối  $\Pi$  của không khí, nhiệt độ), do cường bức (làm héo), đều liên quan đến độ trương của mô tế bào thực vật sẽ dẫn đến hiện tượng héo. Tùy theo đặc tính của rau quả mà có thể héo hồi phục (độ tươi) được và héo không hồi phục (độ tươi). Rau quả héo trong một chừng mực nhất định có thể sử dụng được ( héo bắt buộc trong công nghệ chế biến chè, chần rau quả) tuy nhiên giá trị nguyên liệu hay mặt hàng có thể không cao.

+ Sự hô hấp: trong quá trình chín của rau quả diễn ra sự đường hóa tự nhiên:



Phản ứng (2) làm hao hụt chất khô trong điều kiện hiếu khí (hô hấp hiếu khí).

Phản ứng (3) là phản ứng lên men trong điều kiện yếm khí, tiếp đó có

thể tiếp diễn các phản ứng phân hủy sâu xa hơn.

Nếu nhiệt độ phản ứng bị tích tụ (bó rau chặt, xếp rau quả quá chặt, không thông thoáng) sẽ làm biến đổi các chất màu (chlorophin, flavonoit, caroteloit, antoxian) đồng thời với quá trình phân hủy làm cho rau quả bị úa rồi bị nẫu và hư hỏng.

- Chất lượng chung của rau quả: bao gồm độ tươi và hàm lượng chất khô hòa tan trong nước chiết rau quả. Đặc biệt nếu rau quả là nguyên liệu trong công nghệ sản xuất nước rau quả (trong, đục, nước rau quả có đặc), công nghệ sản xuất rượu vang (nho, dứa, táo, chuối...).

## **2.2. Một số thành phần hóa học liên quan đến chất lượng rau quả**

### **2.2.1. Các chất glucit:**

Là thành phần chất khô chủ yếu trong rau quả, vừa là vật liệu xây dựng tế bào, vừa tham gia vào các quá trình trao đổi chất chủ yếu. glucit cũng là nguồn dự trữ năng lượng cho các quá trình sống của rau quả tươi khi bảo quản.

Độ sinh năng lượng của 100g rau tươi quả sống là khoảng 25 - 40 kcal, của 100g quả tươi là khoảng 50 - 70 kcal.

Thành phần glu xit chủ yếu trong các loại rau quả là khác nhau, chẳng hạn trong khoai tây, chuối xanh là tinh bột, trong rau là xenluloza, trong đậu là tinh bột và đường, trong quả chín là đường.

- Các chất đường:

+ Chủ yếu là đường tự do (hòa tan trong dịch tế bào) ở các dạng D-glucoza,

fructoza, saccharoza.

+ Đường kết hợp trong phân tử tinh bột xenlulozo, hemixenluloza, pectin và các glicozit.

+ Tất cả các loại đường đều tan trong nước và độ hòa tan càng tăng khi tăng nhiệt độ. Vì vậy khi làm chín rau quả, tốt nhất là dùng biện pháp chần bằng nước để giảm tổn thất đường do hòa tan.

+ Các loại đường đều có tính hút ẩm mạnh, nhất là fructoza. Trong không khí bão hòa nước ( $\phi = 100\%$ ), fructoza có thể hấp thụ tới 30% nước, glucoza: 15%, saccaroza: 13% (theo khối lượng đường). Do đó đối với các sản phẩm rau quả chứa nhiều đường (mứt khô, rau quả sấy khô) cần bảo quản trong bao bì kín để tránh hút ẩm.

+ Khi nồng độ đường trong nguyên liệu và sản phẩm quá cao (xoài cát, nho chín mật ong, các loại mứt...) thì đường có thể bị kết tinh. Vì vậy các loại quả dùng để chế biến các loại mứt nhuyễn, bánh kẹo cần có độ axit thích hợp, nếu không đủ phải bổ sung thêm axit để chống kết tinh đường.

+ Khi bảo quản rau quả tự nhiên hoặc trong quá trình chín trên cây, đường saccaroza bị chuyển hóa dần dần thành đường khử dưới tác dụng của enzym invertaza, còn trong quá trình sống thực vật thì lại diễn ra sự tổng hợp saccaroza từ đường khử và sự thủy phân từ các polysaccarit khác.

+ Các rau quả có chứa đường khi bị đun nóng lâu ở nhiệt độ cao sẽ xảy ra hiện tượng caramen hóa. Đó là quá trình dehydrat hóa (mất nước) dần dần để tạo thành các sản phẩm trung gian có màu và mùi thơm ở giai đoạn đầu (mùi rau quả chiên, nấu) nhưng ở nhiệt độ cao và thời gian lâu thì sự sẫm màu càng nhanh, tạo vị đắng.

Sự sẫm màu các sản phẩm rau quả khi chế biến còn do tác dụng của đường khử với các axit amin (phản ứng malanoit) tạo ra các melannoidin làm giảm chất lượng của sản phẩm về màu sắc và mùi vị.

Phản ứng melanoit xảy ra mạnh nhất khi tỉ lệ giữa các axit amin và đường khử đạt khoảng 1:2. Trong số các chất trung gian tạo thành có nhóm aldehyt làm cho sản phẩm có mùi khác biệt đôi khi có tác dụng tốt (làm thơm hóa) nhưng nhìn chung nếu chế biến nhiệt ở khoảng nhiệt độ  $100 \div 120^{\circ}\text{C}$  (khoảng nhiệt độ thông thường để đun nóng, cô đặc, làm chín, hầm nhừ và thanh trùng) và nhất là trong thiết bị hở thì đường có màu sẫm, mùi vị kém tự nhiên, tổn thất nhiều đường và axit amin.

- Tinh bột:

Trong rau quả, hạt tinh bột có kích thước và hình dạng khác nhau tùy thuộc loại rau quả, mức độ già chín, thời gian bảo quản tạm thời.

Kích thước hạt tinh bột càng lớn (trên  $20\mu\text{m}$ ) thì củ, quả càng bở, xốp khi nấu chín (ăn có độ bùi). Các loại quả, hạt, củ để lâu (củ lâu năm không nhỏ dờ; hạt; củ; quả bảo quản lâu ngày) kích thước hạt tinh bột giảm dần sẽ trở nên quánh (đeo), sựong khi nấu chín như: sắn, khoai lang, đậu xanh, đậu đen.

Trong các loại rau quả, hàm lượng tinh bột tăng nhanh trong quá trình già nhưng khi chín thì hàm lượng tinh bột giảm nhanh chóng do sự chuyển hóa thành đường.

Ví dụ: Chuối tiêu xanh già chứa  $15 \div 18\%$  tinh bột,  $1 \div 2\%$  đường nhưng khi chín hoàn toàn chỉ còn  $1 \div 2\%$  tinh bột và  $16 \div 20\%$  đường.

- Xenluloza: có ở các phần vỏ (vỏ quả, vỏ hạt, vỏ tế bào) và ở các mô nâng đỡ (thân, cành, gân lá, lõi).

Xenluloza là một polysaccarit gồm  $20.000 \div 100.000$  phân tử glucoza. Các phân tử xenluloza hình sợi dài liên kết với nhau bằng cầu hydro (H-O-H) thành bó sợi gọi là mixen, nhiều mixen liên kết với nhau

thành chùm sợi. Giữa các chùm sợi có các chất gian bào là hemixenluloza, protopectin, lignin, cutin, chúng “xìma hóa” gắn kết các chùm sợi xenluloza lại với nhau làm cho mô vỏ quả rắn chắc và rau quả cứng khi còn xanh.

Ở một số loại rau quả có cấu trúc xenluloza phân tử dài, liên kết mạng chặt chẽ, dày đặc sẽ có tính bảo vệ để các chất dịch bào không bị men tiêu hóa tác dụng, chúng kém giá trị tiêu thụ trực tiếp (ăn không ngon) và chế biến công nghiệp nên phải gọt vỏ, đục lõi, cắt mắt (dứa), tuốt xơ (đầu quả), chà, ép, lấy thịt quả và nuốt rau quả (dứa, chuối, cam, nho...).

Khi vận chuyển và xếp dỡ, bảo quản rau quả, xenluloza có tính bảo vệ cơ học (chống dập nát khi va chạm, nén ép) và điều hòa nhiệt độ cho khối rau quả. Khi chế biến công nghiệp, xenluloza gây khó khăn như: giảm hiệu quả truyền nhiệt khi đun nóng - làm nguội, cản trở quá trình chà và đồng hóa, làm giảm công suất thiết bị gây đục. Tuy vậy, khối xenluloza đóng vai trò là chất trợ lọc khi ép, vắt nuốt rau quả.

- Hemixenluloza: còn gọi là bán (nửa) xenluloza (bán xơ) tồn tại cùng với xenluloza nhưng kém bền hơn xenluloza về mặt hóa học, có thể bị thủy phân bởi dung dịch axit yếu hay kiềm yếu. Người ta lợi dụng khả năng này để bóc vỏ quả, củ bằng phương pháp hóa học (dùng kiềm, axit hay chất oxi hóa mạnh).

Monosaccarit chủ yếu tạo nên mạch polymer phân tử hemixenluloza là đường pentoza, khi thủy phân sẽ tạo ra các đường arabinosa và xilosa. Hemixenluloza (pentozan) không bị thủy phân trong đường tiêu hóa của người do đó chúng cũng như xenluloza không có giá trị về mặt dinh dưỡng, chúng chỉ có tác dụng nâng cao nhu độ ẩm ruột. Tuy vậy, ở măng (măng tre, măng tây) 2 thành phần này tạo nên khối khối (ăn

ngon).

- Pectin: là hợp chất glucit cao phân tử với phân tử lượng nhỏ hơn xenluloza và hemixenluloza. Trong rau quả pectin đóng vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi nước và sự chuyển hoá các chất ở giai đoạn già chín. Pectin tồn tại ở hai dạng: dạng không hòa tan là protopectin (tiền pectin) và dạng hoà tan là pectin.

+ Protopectin thường tồn tại song song với xenluloza và hemixenluloza, không tan trong nước nhưng dễ bị thủy phân bởi enzyme pectinaza hay axit để chuyển hóa thành pectin. Protopectin tạo nên độ rắn chắc của rau quả khi còn tươi xanh. Trong quá trình chín của quả thì protopectin chuyển thành pectin hòa tan làm giảm cường độ liên kết thành tế bào vỏ và mô nâng đỡ nên quả bị mềm dần. Khi chịu tác động của nhiệt độ  $80\div 85^{\circ}\text{C}$  và trong môi trường axit của quả thì Protopectin có thể chuyển hóa thành pectin hòa tan làm cho rau quả bị mềm.

+ Pectin là chất không màu, không mùi vị, dễ tan trong nước. Dung dịch pectin có tính keo lớn, độ nhớt và độ bền của keo pectin gây khó khăn cho nhiều quá trình chế biến như làm trong, lọc, cô đặc nước rau quả.

Trong phân tử pectin có các nhóm cacboxyl tự do ( $-\text{COOH}$ ) mang điện tích âm. Do vậy keo pectin là keo âm nên dễ bị kết tủa bởi các cation kim loại, các keo dương để tạo thành các pectat. Đây là phản ứng cơ bản của quá trình tự làm trong nước quả, rượu vang, bia.

Tính chất đặc trưng của pectin là tạo gel (tạo đông) ngay ở nồng độ thấp ( $1\div 1,5\%$ ) khi có đủ đường trong môi trường axit yếu (60% đường và 1% axit xitric). Tính chất này được ứng dụng trong sản xuất kẹo mềm, bánh, mứt dẻo.

Trong quá trình lớn lên và già chín của quả, hàm lượng pectin biến đổi liên tục, thường là đạt cao nhất khi chín tới. Sau đó giảm dần vì bị demetoxi hóa (khử nhóm  $-OCH_3$ ) và depolyme hóa (phân cắt mạch pectin).

### 2.2.2. Các axit hữu cơ:

Tạo cho rau quả có vị nổi bật hơn bất cứ thành phần nào, các axit hữu cơ cũng tham gia vào các quá trình oxy hóa - khử như các thành phần dự trữ khác (gluxit, lipit...) và quá trình hô hấp (chu trình Krebb). Vì vậy sau một quá trình bảo quản lâu dài, giá trị cảm quan về khẩu vị của một số loại quả bị giảm đi rất nhiều (cam, táo).

Trong rau quả, các axit hữu cơ chủ yếu tồn tại ở dạng tự do và thông thường mỗi loại rau quả chỉ chứa một vài loại axit hữu cơ chủ yếu. Do đó có một số axit hữu cơ có nguồn gốc thực vật được phát hiện, thu nhận và đặt tên của loài thực vật đó. Ví dụ: trong họ quả có múi citrus (cam, chanh, quýt...) axit hữu cơ chủ yếu là axit citric, cũng có thể gọi theo tên quả chanh (lemon) là axit limonic.

Trong họ quả nho (vino) axit hữu cơ chủ yếu là axit vinic (hay axit tantric). Trong công nghệ chế biến rau quả, axit hữu cơ làm tăng giá trị khẩu vị, chống hôi đờng, tăng độ đông của mứt và bánh kẹo mềm, tăng khả năng tiệt trùng, tạo độ axit và độ pH môi trường thuận lợi cho quá trình lên men.

Độ chua của rau quả phụ thuộc vào hàm lượng axit, độ pH của nước chiết và hàm lượng đường trong đó. Người ta đưa ra chỉ số đường/axit (chỉ số Đ/A) để mô tả mối quan hệ này.

Ví dụ: Hàm lượng đường trong nước dứa hoa Vĩnh Phú là 15,8%, axit là 0,51%. Vậy  $\text{Đ/A} = 31$

Sự hài hòa chua ngọt có thể tính toán trên cơ sở chỉ số Đ/A tối thiểu

bắt đầu gây cảm giác vị chua-ngọt. Chẳng hạn đối với dung dịch đường saccaroza và axit citric:  $(Đ/A)_{\min} = 0,58/0,015 = 25,3$

Tuy nhiên độ chua ngọt còn phụ thuộc vào các loại đường và axit trong rau quả nên chỉ số Đ/A cũng thay đổi, chẳng hạn.

Chỉ số Đ/A	Vị trong các loại quả
25÷30	Không thấy vị chua (chuối, đu đủ)
10÷20	Chua nhẹ (cam)
5÷10	Chua (bưởi chua)
<5	Rất chua (chanh, khế)

### 2.2.3. Các hợp chất glicozit:

Được tạo thành từ các monosaccarit (hexoza, pentoza) liên kết với các hợp chất hữu cơ khác như rượu, axit, aldehyt, phenol... Theo kiểu este, phần không phải là gluxit gọi là aglucon.

Nhiều loại glicozit tạo cho rau quả có mùi thơm đặc trưng có mùi thơm đặc trưng và phần lớn là gây vị đắng. Glicozit còn là chất dự trữ, đôi khi còn là chất bảo vệ (kháng sinh thực vật) vì khi thủy phân sẽ giải phóng ra phần aglucon có tính chất sát trùng. Glicozit có phần lớn ở lớp vỏ và hạt, trong mô nạc có ít hơn. Trong thời gian bảo quản (họ quả citrus, khoai tây) ở điều kiện không thích hợp: làm lạnh đông, gia nhiệt, bị chiếu sáng, bị nẩy mầm thì glicozit hình thành và tích tụ lại nhiều nhất ở khu vực chân mầm hoặc có thể chuyển vào dịch bào. Tuy nhiên glicozit sẽ bị phá hủy dần dần khi gia nhiệt lâu hoặc bị bay hơi.

Nhìn chung, glicozit gây vị đắng và độc (trừ glicozit trong hoa houblon để sản xuất bia) nên trong chế biến cần hạn chế và loại bỏ. Trong rau quả, thường gặp các glicozit sau đây: hesperidin, naringin, limonin, solanin, amidalin, manihotin, xinigrin, xinanbin, capsaixin, apiin.

- Hesperidin: Có nhiều trong vỏ và mô bao che họ quả citrus, không có



vị đắng, có hoạt tính của vitamin P, khi bị thủy phân sẽ giải phóng ra đường ramnoza, glucoza và nhóm aglucon là hesperizin. Trong vỏ chanh non có neohesperizin có vị rất đắng.

- Naringin: Có trong vỏ cùi và dịch quả họ citrus gây vị đắng khi quả còn xanh. Khi quả chín, naringin bị thủy phân thành đường ramnoza, glucoza và aglucon là naringonen không có vị đắng.

- Limonin: có vị đắng trong họ quả citrus, bản thân limonin không đắng nhưng vị đắng xuất hiện khi kết hợp với axit citric. Phản ứng này xảy ra khi cấu trúc tế bào (tép bưởi, cam) bị phá vỡ (chà, ép, vắt, nhai), khi làm lạnh đông, khi quả bị hư thối.

- Solanin: thuộc họ cà, trong khoai tây solanin có trong vỏ và phần thịt sát vỏ củ. Do đó phần lớn solanin sẽ bị loại khi gọt vỏ, hàm lượng solanin trong khoai tây không nhiều lắm (0,01%) nhưng khi nảy mầm, khi củ hóa xanh do tiếp xúc với ánh sáng mặt trời thì hàm lượng solanin tăng nhanh. Tập trung nhiều ở chân mầm, ở lớp vỏ xanh làm cho khoai bị đắng và độc, không còn dùng làm thực phẩm được. Tuy vậy những củ khoai đó khó bị thối hỏng (do solanin có tính sát trùng và côn trùng, chuột phá hoại). Solanin trong các loại cà gây vị đắng và ngứa (cá biệt hàm lượng glicozit trong nhóm cà độc được rất cao, gây chết người).

- Amidalin: chứa trong hạt các loại quả hạch như mơ, đào (2÷3%), mận (0,96%), hạnh nhân (2,5÷3%). Ở dạng nguyên chất amidalin có cấu trúc tinh thể, vị đắng, hòa tan trong nước và rượu. Trong số này thì hạt hạnh nhân có giá trị thực phẩm rất cao bởi vị đắng, thơm ngon đặc biệt, các hạt còn lại là vị thuốc bắc.

- Manihotin: có nhiều và điển hình trong sắn, tập trung ở phần vỏ cùi, đặc biệt một số giống sắn (sắn đắng) có hàm lượng manihotin lớn

trong phần thịt củ nên không dùng để ăn tươi sống. Manihotin khi bị thủy phân sẽ giải phóng ra HCN gây ngộ độc khi ăn sống.

- Xinigrin, xinanbin, capsaixin và apiin: gây ra các vị cay dịu đến cay xốc trong các nhóm rau và rau gia vị như: cải xanh, củ cải, hành, tỏi, rau mùi (ngò), thì là, ớt, hồ tiêu.

#### **2.2.4. Các hợp chất polyphenol:**

Hàm lượng các hợp chất polyphenol trong rau quả tuy rất nhỏ: 0,1÷0,2% nhưng phổ biến và đóng vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi chất và năng lượng của thực vật. Nhóm các chất polyphenol hòa tan trong nước có ảnh hưởng lớn đến nguyên liệu và bán thành phẩm trong quá trình chế biến rau quả:

- Kết hợp với Fe tạo nên muối Fe(III) màu xanh đen, với Sn, Zn, Cu thì polyphenol và antoxian tạo ra các màu không tự nhiên. Vì vậy các dụng cụ, thiết bị, chế biến rau quả nên làm bằng thép inox hoặc nhôm, nhất là đối với một số loại quả chứa nhiều polyphenol (chuối, hồng đào, mơ).

- Dễ bị oxy hóa bởi xúc tác enzym polyphenoloxydaza (EPPO) tạo ra các sản phẩm trung gian từ nâu đến đỏ. Quá trình này xảy ra rất nhanh và là nguyên nhân chủ yếu làm sẫm màu rau quả khi chế biến cơ học như khi gọt vỏ, chà, nghiền, thái. Để chống lại hiện tượng sẫm màu này, cần phải có các biện pháp nhằm chống tác dụng của oxy hóa phá hủy hệ EPPO trong rau quả như: ngâm nước, ngâm trong dung dịch NaHSO<sub>3</sub>, xông SO<sub>2</sub>, chần.

- Có tác dụng lớn trong sản xuất nước rau quả và rượu vang do có khả năng kết tủa với protein (tạo muối tanat protein không tan) và với các chất keo tự nhiên khác (keo protein, keo pectin) để tự làm trong sản phẩm.

- Đóng vai trò quan trọng khi bảo quản rau quả vì polyphenol điều

chỉnh các đặc tính sinh lý quan trọng của thực vật như “trạng thái ngủ” và khả năng tự kháng khuẩn. Khi rau quả bị tổn thương (sứt, gãy, ong châm, vi sinh vật ký sinh...) tế bào của chúng sẽ tự tạo nên các hợp chất phenol mới hoặc các hợp chất phenol sẵn có sẽ bị oxy hóa làm tăng khả năng kháng khuẩn và nấm mốc. Trong một số trường hợp, sự oxy hóa các hợp chất phenol sẽ triệt tiêu các tế bào khu vực bị tổn thương (để tạo nên mô sẹo) cùng với các vi sinh vật ký sinh tại đó. Tính chất này gọi là “phản ứng tự vệ linh cảm” của thực vật, nó tương tác với hệ thống thực bào trong độ ẩm vật.

### **2.2.5. Các chất màu:**

Chia thành 2 nhóm: hòa tan trong chất béo là chlorophyll và carotenoid, hòa tan trong nước là flavon và antoxian.

- Chlorophyll: có màu xanh lục vì chúng không hấp thụ màu này mà lại phản chiếu nó để mắt thấy được. Sắc tố chlorophyll (diệp lục tố) đóng vai trò quan trọng trong quá trình quang hợp, là nguồn chủ yếu tạo nên các hợp chất hữu cơ và là nguồn duy nhất tái tạo oxy cho sinh quyển.

Trong công thức phân tử của chlorophyll có bốn nguyên tử N kết hợp với 1 nguyên tử Mg trung tâm. Khi bị gia nhiệt lâu hoặc trong môi trường axit, ion  $H^+$  sẽ thay thế ion  $Mg^{2+}$  ở trung tâm và chuyển sang màu vàng lo. Do đó để bảo vệ màu xanh tự nhiên của rau quả khi chế biến, cần gia nhiệt nhanh (chần, hấp) hoặc gia nhiệt trong môi trường kiềm hay muối axit phân ly mạnh như NaCl. Nếu thay  $Mg^{2+}$  bằng  $Cu^{2+}$  sẽ được phức chất màu xanh lục bền, phản ứng này được dùng làm tiêu bản thực vật khi nghiên cứu (xử lý mẫu thực vật với dung dịch  $CuSO_4$ ).

- Carotenoid: tạo cho rau quả có màu vàng, da cam, đỏ, phổ biến nhất là các loại carotene, lycopin và xantofin.

- + Caroten có nhiều ở cà rốt, gấc, cà chua, đào, mận.
- + Licofin tạo màu đỏ ở cà chua và một số quả khác.
- + Xantofin là sản phẩm oxy hóa carotene tạo nên màu vàng rực rỡ của lá, vỏ quả chuối, dứa, đu đủ, màu đỏ tươi mạnh ở táo, vải, chôm chôm.

Các carotenoid là provitamin A ( tiền vitamin A) quan trọng trong đó đáng kể nhất là trong dầu quả gấc.

- Flavon và antoxian: đây là các chất màu trong nhóm glicozit tạo cho rau quả có màu vàng, da cam, đỏ tím ở vỏ, lá, thịt quả như: mận đỏ, dâu, dưa đỏ, rau dền, bắp cải tím, tía tô.

Gốc đường trong nhóm chất màu này là glucoza và ramnoza, còn aglucon là flavonol và antoxianidin.

Sự chín của quả là quá trình tích tụ antoxian. Khi đun nóng lâu trong nước, antoxian bị phá hủy một phần. Trong một số loại rau quả, khi đun nóng antoxian tác dụng với Sn cho màu xanh lơ đẹp mắt. Do đó đóng hộp có tráng thiếc các loại quả có nhiều antoxian như mận, dâu, bưởi đỏ sẽ có tác dụng tốt về màu sắc. Với Al antoxian cho màu tím, với Fe sẽ tạo màu xấu cho nên đây là các kim loại có hại cho quá trình chế biến rau quả giàu antoxian.

#### **2.2.6. Các hợp chất nitơ:**

Đóng vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi chất và dinh dưỡng bao gồm nitơ protein và nitơ không phải protein.

- Các hợp chất nitơ, amoniac, amit và các axit amin đóng vai trò quan trọng khi sử dụng dịch quả chế biến ruợu vang vì nấm men dễ đồng hóa các dạng nitơ này khi lên men. Dịch chiết rau quả cũng chứa đầy đủ các axit amin không thay thế nên giá trị dinh dưỡng của rau quả cũng cao.

- Sự biến hình protein có thể xảy ra khi rau quả bảo quản lâu, điển hình là các loại đậu hạt, khoai tây, khoai lang, sắn. Tuy nhiên sự biến hình chỉ

xảy ra ở mức độ thấp, protein chu<sup>2</sup>a bị đông tụ mà chỉ bị “già cỗi”, khả năng tru<sup>2</sup>o<sup>2</sup>ng nu<sup>2</sup>ớc và hút nu<sup>2</sup>ớc giảm. Nhu<sup>2</sup>ng loại nguyên li<sup>2</sup>u này khi chế biến nhi<sup>2</sup>t (nấu chín, hầm nh<sup>2</sup>u) sẽ su<sup>2</sup>o<sup>2</sup>ng, kém nở, lâu chín.

### **2.2.7. Các chất béo:**

Ta<sup>2</sup>p trung nhiều trong hạt, mầm hạt và cả trong phần thịt quả điển hình nhất là ở quả bo<sup>2</sup>, gấc và thu<sup>2</sup>ờng đi kèm với sáp tạo thành màng mỏng bảo vệ<sup>2</sup> ngoài vỏ. Trong thành phần chất béo của rau quả thu<sup>2</sup>ờng có hai axit béo no là palmitic và stearic, 3 axit béo không no là oleic, linoleic và linolenic.

### **2.2.8. Các vitamin:**

Thực vậ<sup>2</sup>t có thể tự tổng hợp đ<sup>2</sup>ợc hầu hết các vitamin, đó đó rau quả là nguồn thực phẩm cung cấp vitamin quan trọng.

- Vitamin C (axit L-ascorbic): có nhiều nhất và phổ biến trong các loại rau quả, tồn tại ở 2 dạng: dạng khử là axit L-ascorbic tự do, dạng oxy hóa là axit dehidro ascorbic, cả hai dạng này dễ dàng chuyển hóa thuận nghịch và đều có hoạt tính sinh hóa mạnh.

Đa<sup>2</sup>c biệ<sup>2</sup>t trong m<sup>2</sup>o<sup>2</sup>t số loại rau họ cải như bắp cải, súp lơ<sup>2</sup> còn tồn tại m<sup>2</sup>o<sup>2</sup>t dạng thứ 3 của axit ascorbic ở dạng liên kết với protein gọi là ascobigen có nhiều trong búp và lá non.

Tính chất quan trọng nhất của vitamin C là dễ bị oxy hóa bởi các tác nhân nhi<sup>2</sup>t độ<sup>2</sup>, không khí, ánh sáng. Do đó, để bảo vệ<sup>2</sup> vitamin C trong quá trình chế biến rau quả cần có các biệ<sup>2</sup>n pháp diệ<sup>2</sup>t men, bài khí, chân không hóa. Vitamin C đ<sup>2</sup>ợc bảo vệ<sup>2</sup> tốt trong dung dịch đ<sup>2</sup>ờng đạ<sup>2</sup>m đạ<sup>2</sup>c ( xirô). Các mu<sup>2</sup>oi Fe và Cu phá hủy vitamin C (Cu có trong thành phần của enzym ascobinoxidaza là enzym oxy hóa phá hủy vitamin C). Vì vậ<sup>2</sup>y các thiết bị nấu rau quả nên chế tạo từ thép không rỉ.

Do tính chất dễ bị oxy hóa nên vitamin C là chất chống oxy hóa tự

nhiên cũng như thụ động (vitamin C bổ sung cho các thực phẩm dễ bị oxy hóa như dầu mỡ, đồ hộp).

- Vitamin P: thường đi kèm với vitamin C, có tác dụng tu bổ và bảo vệ lẫn nhau.

- Caroten (provitamin A): có nhiều trong cà rốt, gấc. Hiện nay dầu gấc là sản phẩm cung cấp vitamin A quan trọng.

### **2.2.9. Các enzym:**

- Đáng chú ý hơn cả là hệ enzyme oxy hóa-khử (oxyreductaza) gồm các enzym: peroxydaza, EPPO có hoạt tính oxy hóa mạnh và bền nhiệt. Nếu chế biến sơ bộ rau quả bằng nhiệt trong thời gian ngắn, chẳng hạn như chần thì hệ enzym này có thể tạm ngừng hoạt động nhưng trong quá trình tàng trữ, bảo quản tạm thời trên dây chuyền công nghệ chúng có thể phục hồi hoạt tính. Đây cũng là nguyên nhân gây nên những biến đổi không có lợi về màu sắc và mùi vị. Vì vậy trong chế biến cần có biện pháp ức chế hoặc đình chỉ hoạt tính các enzym này.

- Enzim pectinaza có tác dụng phân giải pectin.

- Enzim phosphataza: Xúc tác quá trình thủy phân và tổng hợp các glucophosphat - là các chất trung gian quan trọng của quá trình hô hấp và lên men.

- Enzim proteaza: Xúc tác sự thủy phân protein. Các chế phẩm enzym proteaza thực vật có nhiều ứng dụng trong chế biến thực phẩm và y học.

Ví dụ: từ nhựa đu đủ thu được chế phẩm papain, từ dứa thu được chế phẩm bromelain ứng dụng trong sản xuất rượu vang, làm mềm thịt, sản xuất nước mắm, thức ăn gia súc.

### **2.3. Giới thiệu một số loại rau quả điển hình**

- Nếu phân loại rau quả theo vùng khí hậu:

+ Nhiệt đới: dứa, chuối, đu đủ, xoài, vải, nhãn, chôm chôm. Sản

lu<sup>o</sup>ng lớn nhất là d<sup>u</sup>a và chu<sup>o</sup>i.

+ C<sup>a</sup>n nhi<sup>e</sup>t đ<sup>o</sup>i: Cam, chanh, qu<sup>y</sup>t, hồng, m<sup>a</sup>n, đ<sup>a</sup>o, nho, cải bắp.

S<sup>a</sup>n lu<sup>o</sup>ng lớn nhất là cam.

+ Ô<sup>n</sup> đ<sup>o</sup>i: d<sup>a</sup>u tây, s<sup>u</sup>p lo<sup>o</sup>, m<sup>a</sup>ng tây, lê.

- Nhóm quả dùng làm rau gồm có: cà chua, bầu bí, d<sup>u</sup>a chu<sup>o</sup>t, mu<sup>o</sup>óp, đ<sup>a</sup>u đ<sup>u</sup>a.

- Nhóm sinh du<sup>o</sup>ng: có phần sử dụng làm thực phẩm là thân, lá, rễ, củ: khoai tây, cà rốt, cải bắp, su hào, s<sup>u</sup>p lo<sup>o</sup>, hành tỏi, mùi, n<sup>a</sup>m a<sup>n</sup>.

- Nhóm quả gồm có:

+ Quả có múi( citrus): cam, chanh, qu<sup>y</sup>t, bu<sup>o</sup>i.

+ Quả 1 hạt ( quả hạch): đ<sup>a</sup>o, m<sup>o</sup>, m<sup>a</sup>n, táo, v<sup>a</sup>i nh<sup>a</sup>n, ch<sup>o</sup>m ch<sup>o</sup>m.

+ Quả nhiều hạt: đu<sup>o</sup> đ<sup>u</sup>, ô<sup>i</sup>, mít, s<sup>a</sup>u ri<sup>e</sup>ng.

+ Quả n<sup>a</sup>c: không có hạt hay là hạt không phát triển nhu<sup>o</sup> chu<sup>o</sup>i, d<sup>u</sup>a.

D<sup>u</sup>o<sup>i</sup> đây ta chỉ xem xét 1 số loại rau quả có giá trị kinh tế lớn và đ<sup>u</sup>ợc dùng nhiều trong chế biến thực phẩm.

### **2.3.1. D<sup>u</sup>a: (Bromeliaceae - ananas):**

Có nguồn gốc ở Đông Bắc Mỹ La Tinh, hi<sup>e</sup>n nay là loại quả đ<sup>a</sup>c sản ở các nu<sup>o</sup>c nhi<sup>e</sup>t đ<sup>o</sup>i, là “n<sup>u</sup> hoàng” của các loại quả.

D<sup>u</sup>a có nhiều giống, hi<sup>e</sup>n nay ở nu<sup>o</sup>c ta trồng 3 nhóm sau đây:

- D<sup>u</sup>a ta (ananas comosa): quả to nhu<sup>o</sup>ng hu<sup>o</sup>ng vị kém.

- D<sup>u</sup>a tây ( hay d<sup>u</sup>a hoàng hạ<sup>u</sup>-ananas comosa queen): nh<sup>a</sup>p n<sup>o</sup>i từ n<sup>a</sup>m 1913, quả bé nhu<sup>o</sup>ng tho<sup>o</sup>m ngon.

- D<sup>u</sup>a không gai ( hay d<sup>u</sup>a đ<sup>o</sup>c bình - ananas comosa cayenne, d<sup>u</sup>a cayenne): quả rất to, có thể đến 2,5kg/quả.

Về thành phần hóa học, trong quả d<sup>u</sup>a tu<sup>o</sup>o<sup>i</sup> có 72÷88% nu<sup>o</sup>c, 8÷15,5% đ<sup>u</sup>ơng, 0,3÷0,8% axit h<sup>u</sup> co<sup>o</sup>. Thành phần đ<sup>u</sup>ơng trong d<sup>u</sup>a chủ yếu là saccaroza( 70%), còn lại là glucoza và fructoza; axit h<sup>u</sup> co<sup>o</sup> chủ

yếu là axit xitric. Chỉ tiêu chất lượng quan trọng của dứa là thành phần nước ép dứa gồm: hàm lượng chất khô, hàm lượng đường, axit, chất khoáng, nhất là khi dùng dứa là nguyên liệu sản xuất nước dứa (tự nhiên, cô đặc) ruợu vang dứa.

Các mặt hàng dứa: đồ hộp quả (khoanh, miếng, rẽ quạt) nước đường (compost) dứa lạnh đông, dứa sấy, mứt, nước dứa cô đặc, ruợu vang dứa.

Phế liệu dứa (vỏ, lõi, mắt, chồi) là nguyên liệu sản xuất chế phẩm bromelain.

### **2.3.2. Chuối:**

Bao gồm nhiều giống: chuối tiêu, chuối ngự... Độ chín thu hái của chuối là chuối xanh già được bảo quản tạm thời rồi đem giấm chín trong khí quyển điều chỉnh (hỗn hợp không khí với  $C_2H_4$ , và  $C_2H_2$ ). Từ chuối xanh có thể sản xuất ra tinh bột chuối có giá trị thực phẩm cao (dùng để sản xuất bánh kẹo, thức ăn kiêng).

Thành phần chính của chuối chín là đường  $10 \div 19\%$ , axit  $0,2 \div 0,5\%$ .

Các mặt hàng chuối: lạnh đông, chuối sấy (lát, ép nguyên quả), pure chuối, bánh kẹo, đồ hộp quả - nước đường, vang chuối.

### **2.3.3. Nhóm quả có múi (citrus):**

Đây là nhóm quả nhiệt đới và cận nhiệt đới được trồng ở các nước Địa Trung Hải (Italy, Nam Tư, Pháp...), Hoa Kỳ, Nhật, Việt Nam, Cuba, Châu phi.

- Cam (citrus auranticum): Vỏ bóng, vị ngọt, hương thơm, ít số. Ở nước ta có một số giống cam ngon nổi tiếng như: Xã Đoài (Nghệ An), Bồ Hạ (Bắc Ninh), cam Canh.

- Chanh (citrus medica - limon): Vỏ mỏng, bóng, nhiều nước. Trên



thế giới nổi tiếng nhất là giống chanh quả hoai dài của Italy.

- Bưởi (citrus grandis): Quả tròn, lớn nhất trong họ citrus. Trên thế giới có Cuba với các giống bưởi ngon nổi tiếng. Ở nước ta cũng có nhiều giống bưởi ngon như: Đoan hùng (Tri Đám - Phú Thọ), Phúc Trạch (Hà Tĩnh), Na m roi (Vĩnh Long), Biên Hòa (Đồng Nai).

- Quýt (citrus reticulata): Quả tròn, dẹt, dễ bóc vỏ. Ở nước ta có nhiều giống quýt ngon nổi tiếng như Thanh Trì (Hà Nội), Lai vùng (Đồng Tháp với giống quýt hồng).

- Quất ( citrus Japonica): Quả tròn, nhỏ thu hoạch chín vào dịp tết, là 1 cây cảnh quan trọng.

Nhóm quả có múi được sử dụng trong công nghệ chế biến thực phẩm với các mặt hàng như: đồ hộp nước quả, mứt (cam, quýt, quất), bánh kẹo, vitamin pp, nước giải khát và bột giải khát (dạng bột hay viên sủi bọt), chiết xuất axit citric. Vỏ chanh, bưởi, cam là nguyên liệu tinh dầu và pectin, công nghệ pha chế ruợi mùi (cam, chanh).

#### **2.3.4. Xoài (*Mangifera indica*):**

Quả nhiệt đới rất ngon, sản lượng hàng năm trên thế giới đứng thứ 3 sau dứa và chuối, nguồn gốc ở Ấn Độ, Malaixia. Hiện nay các nước Châu phi, Thái Lan, Việt Nam trồng nhiều xoài. Ở Việt Nam có các giống xoài cát, xoài tượng ở Cam Ranh (Khánh Hòa), ở Nam Bộ,

Các mặt hàng từ xoài gồm có: nước quả, đồ hộp quả - nước đường.

#### **2.3.5. Vải, nhãn, chôm chôm:**

Đây là nhóm quả ngon trong đó vải (litchi chinensis) được trồng ở các tỉnh phía bắc (Hải Dương, Hưng Yên, Bắc Giang), chôm chôm (nephelium lappaceum) được trồng ở các tỉnh Nam Bộ (Đồng Nai, Bến Tre, An Giang, Kiên Giang...), nhãn ( Euphoria longan) được trồng ở

nhiều nơi (Huỳnh Yên với giống nhãn lồng nổi tiếng, Nam Bộ với giống nhãn tiêu da bò...).

Các loại hàng từ nhóm quả này gồm có: đồ hộp quả nước đường (chôm chôm, nhãn), nhãn sấy (long nhãn), vải sấy, rau quả vang.

### **2.3.6. Mơ, mận, đào, táo:**

Đây là nhóm quả hạch được trồng phổ biến trên thế giới, ngon nhất là ở các vùng khí hậu cận nhiệt đới và ôn đới. Ở nước ta có một số giống quả ngon như mận tam hoa (Tây Bắc), mơ Chùa huông (Hà Tây), đào Sapa, táo mèo (Sơn trà ở các tỉnh Tây Bắc).

Các loại hàng từ nhóm quả này gồm có: táo sấy, mơ sấy tẩm muối - nước đường (xiu múi), rau quả mùi, rau quả vang.

### **2.3.7. Cà chua (*solanum lycopersicum* – tomato):**

Nguồn gốc ở Peru, được trồng làm rau từ thế kỷ XVI ở Châu Âu. Hiện nay cà chua là cây rau có sản lượng lớn nhất được trồng ở khắp nơi trên thế giới, trong đó cà chua ôn đới có sản lượng và phẩm chất tốt hơn.

Thành phần chất khô (6 -8%) là chỉ tiêu chất lượng quan trọng nhất của quả cà chua. Các loại hàng cà chua bao gồm nước quả (tự nhiên, cô đặc), bột cà chua, mút quả, đồ hộp.

### **2.3.8. dưa chuột (*cucumis sativus*):**

Còn gọi là dưa leo, có nguồn gốc từ Ấn Độ. Thành phần chất khô trong dưa chuột tươi chỉ khoảng 5% gồm đường: 3%, protein:

0,8%, xenluloza: 0,7%. Dưa chuột có phẩm chất tốt là loại quả nhỏ, vỏ màu vàng, thành dày, đặc ruột, ít hạt, độ đường > 2%.

Dưa chuột dùng để muối chua, đồ hộp dưa chuột dầm dấm.

### **2.3.9. Bắp cải, cải thảo và súp lơ:**

Đây là các loại rau thuộc họ cải, có nhiều giống nhưng chỉ có 3

giống trên là có giá trị trong chế biến công nghệ. Nguồn gốc của họ cải là ở vùng Địa Trung Hải, là thứ rau cọng nhiệt đới và ôn đới. Bắp cải và cải thảo có phẩm chất tốt phải cọng chặ lá dày, suplo có hoa đủ độ chín.

Các mặ hàng từ các loại rau này bao gồm: bắp cải, cải thảo muối chua, bắp cải sấy khô, đồ họ rau tự nhiên, đồ họ súplo - thịt.

### **2.3.10. Cà rốt (*Daucus carota*):**

Là thứ rau cọng nhiệt đới và ôn đới, trong thành phần chất khô có: đừ (8%), protein (1,5%), xenluloza (1,2%). Có đầy đủ các vitamin và chất khoáng quan trọng, đặ biệt là caroten và sắt.

Cà rốt đừ dùng trong sản xuất đồ họ rau tự nhiên, nuớc ép cà rốt, bột cà rốt.

### **2.3.11. Đậu Hà Lan (*Pisum sativum*):**

Phần sử dụng là quả còn non chứa 5% protein, 5 -8% đừ, 3 -5% tinh bột, 0,2 - 0,4% lipit, 1,5 -2% xenluloza. Đây là loại rau giàu đạm nhất. Đậu Hà Lan dùng để sản xuất đồ họ rau tự nhiên, xúp đậu, đậu sấy.

### **2.3.12. Ma ng tây (*asparagus officinalis*):**

Đây là loại cây thảo lâu năm ở các nuớc ôn đới (Pháp, Anh, Hà Lan,...). Ma ng tây là loại thân non ở ngọn, thành phần hóa học có 0,41% đừ, 1,95% protein, 0,10% li pit, carotene, vitamin C.

Mặ hàng sản xuất từ ma ng tây gồm: lạnh đông, đồ họ, ma ng tây sấy.

### **2.3.13. Ma ng tre (*Bambusa*):**

Là ma ng của tất cả các loại tre, nứa. Trong thành phần hóa học chủ yếu là xenluloza, mặ ít đừ, protein, caroten, glicozit (khi chế biến phải loại bỏ glicozir bằng cách luộc trong nuớc hay lên men chua). Ma ng tre đừ dùng để sản xuất các mặ hàng nhu: ma ng khô, đồ

họ rau tự nhiên, đồ họ thịt gia cầm.

#### **2.3.14. Nấm a:**

Có 5 loại có ý nghĩa kinh tế được thu hái và gieo trồng là: nấm rơm, nấm mỡ, nấm bào ngư, nấm hương và nấm mộc nhĩ.

- Nấm rơm (*Volvariella esculenta*): phát triển trên rơm rạ ở khoảng nhiệt độ 28 – 42°C. Quả thể nấm màu trắng ngà được sử dụng sản xuất các mặt hàng: nấm muối, lạnh đông, đồ rau, nấm sấy.

- Nấm mỡ (*Agaricus campester*) được nuôi trồng trên phế liệu nông nghiệp ở các nước Châu Âu (lỗ ngò). Quả thể nấm hình tròn, màu trắng dùng để sản xuất các mặt hàng lạnh đông, đồ rau.

- Nấm hương (*Leutinus edodes*): được thu hái (tự nhiên) hoặc trồng trên thân cây gỗ sồi, ở vùng cao miền Bắc Việt Nam, miền Nam Trung Quốc, Miến Điện. Tai nấm màu nâu, hương vị thơm ngon, là mặt hàng tiêu dùng, chế biến và xuất khẩu có giá trị cao.

- Nấm bào ngư: được trồng trên thể giá thể là mùn cưa. Hiện nay người ta trồng thành công nấm a và cả nấm linh chi trên giá thể này.

- Các loại mộc nhĩ: mọc trên các loại cây mục: xoan, sắn, mùn cưa.

Nhìn chung các loại nấm a được là thực phẩm quý, hương vị thơm ngon, giá trị dinh dưỡng cao, vì thế nghề trồng nấm và chế biến nấm đang rất có triển vọng.

#### **2.3.14. Các loại rau thơm và rau gia vị:**

- Rau gia vị sử dụng phổ biến ở các nước phương tây là: lá nguyệt quế (công nghệ đồ rau) và hạt mùi (để từ đó sản xuất ra loại gia vị mustaque (mù tạc) rất thông dụng).

- Họ hành tỏi (*Liliaceae*):

+ Hành (Allium) gồm nhiều giống: hành hoa (Allium fistulosum), hành tây (Allium cepa): mùi thơm đặc biệt của giống hành dó có chứa tinh dầu với thành phần chủ yếu là allin disulfur, ngoài ra còn có fitin, một alcaloit là fitonxit gây vị cay đặc biệt, các vitamin nhóm B,C. Hành là gia vị trong hầu hết các sản phẩm thịt, cá, mì ăn liền, bún, phở ăn liền.

+ Tỏi (Allium Sativum) gồm nhiều giống: tỏi ta, tỏi tây (allium porrum). Thành phần chủ yếu của tinh dầu tỏi là alixin cũng là một phitonxit có tác dụng kháng khuẩn rất mạnh. Tỏi cũng là gia vị trong hầu hết các sản phẩm thịt, cá, mì ăn liền, bánh phồng tôm.

+ Củ kiệu (Allium fisum): là nguyên liệu sản xuất mặt hàng củ kiệu muối.

- Hồ tiêu: đây là gia vị còn rất nhiều sản phẩm chế biến. Hiện nay Việt Nam đang dần đến sản lượng tiêu củ thế giới với các sản phẩm tiêu sọ, tiêu đen rất nổi tiếng của các vùng như Vĩnh Linh (Quảng Trị), Phú Quốc (Kiên Giang), Tây Nguyên.

- Ớt: có hai loại: một loại vị cay được dùng như là gia vị với các sản phẩm như ớt khô, bột ớt, cay (Ấn Độ), một loại không cay (ớt ngọt) được dùng như là một loại rau.