

LỜI GIỚI THIỆU

Công nghệ chế biến rau quả là một việc cần thiết nhằm đa dạng hoá sản phẩm rau quả, đáp ứng nhu cầu tiêu dùng của người dân, đồng thời giải quyết được vấn đề thời vụ của các loại rau quả. Công nghệ chế biến rau quả phát triển sẽ đẩy mạnh sự phát triển của ngành nông nghiệp, tăng thu nhập cho nông dân.

Nội dung của giáo trình đã được xây dựng trên cơ sở các tài liệu dùng giảng dạy trong các trường đại học, cao đẳng và trung học chuyên nghiệp thuộc chuyên ngành chế biến và bảo quản thực phẩm. Tuy nhiên giáo trình đã có sự điều chỉnh nội dung để phù hợp hơn cho việc đào tạo kỹ thuật viên về chế biến thực phẩm.

Giáo trình “ Công nghệ chế biến rau quả” nhằm cung cấp những kiến thức cơ bản trong chế biến rau quả. Những công nghệ được đề cập đến đều tương đối mới mẻ và có khả năng áp dụng ở nước ta.

Giáo trình được biên soạn cho đối tượng là học sinh Trung học chuyên nghiệp về chuyên ngành Chế biến và Bảo quản Thực phẩm. Đồng thời cũng là tài liệu tham khảo cho học sinh thuộc các chuyên ngành như: chế biến và bảo quản nông sản, kiểm nghiệm chất lượng lương thực thực phẩm.

Tuy đã có nhiều cố gắng khi biên soạn, nhưng giáo trình không tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong được sự đóng góp ý kiến của đồng nghiệp và bạn đọc để giáo trình được hoàn thiện hơn trong những lần tái bản sau.

Các tác giả

Lê Thị Hồng Vân (chủ biên)

Hồ Thị Hà

Chương 1: THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA RAU QUẢ

Thành phần hoá học của rau quả tươi bao gồm tất cả các hợp chất hữu cơ và vô cơ tạo nên các tế bào và các mô của chúng. Do tế bào của rau quả luôn duy trì sự sống trong suốt thời gian bảo quản nên thành phần hoá học của rau quả không ngừng biến đổi.

Thành phần hoá học của rau quả phụ thuộc vào giống, loại, độ già, điều kiện gieo trồng, chăm sóc, thời tiết thu hoạch và quá trình bảo quản.

1. Nước

Trong rau quả hàm lượng nước rất cao, trung bình từ 80 – 90%, có khi đến 93 – 97%. Nước tồn tại ở hai dạng là nước tự do và nước liên kết. Trong đó tồn tại chủ yếu ở dạng tự do, chiếm tới 95%. Nước tự do có chứa các chất hoà tan. Nước liên kết chiếm 5%, liên kết với protopectin, hemixenluloza và xenluloza.

Do hàm ẩm cao, các quá trình trong rau quả xảy ra mãnh liệt làm tăng hô hấp, tiêu tốn chất dinh dưỡng và sinh nhiệt, bốc hơi nước khi bảo quản, do đó làm rau quả giảm khối lượng, khô héo nhanh và nhanh bị hư hỏng, vi sinh vật dễ phát triển.

Sự mất nước còn ảnh hưởng xấu đến quá trình trao đổi chất, làm cho tế bào giảm tính trương nguyên sinh chất, rau quả bị héo. Khi rau quả héo lại làm tăng quá trình phân huỷ các chất, phá huỷ cân bằng năng lượng, làm giảm sức đề kháng của rau quả.

2. Các gluxit

Gluxit là thành phần cơ bản của các chất khô trong rau quả. Gluxit vừa là vật liệu vừa là thành phần tham gia chính vào các quá trình sinh hoá. Là nguồn dự trữ năng lượng cho các quá trình trao đổi chất xảy ra khi bảo quản rau quả tươi.

Gluxit của rau quả chủ yếu là các loại đường dễ tiêu hoá nên được cơ thể hấp thu nhanh và triệt để. Gluxit trong rau quả thường có ở ba dạng: monosacarit (glucoza, fructoza), đisacarit (sacaroza) và polisacarit (tinh bột, xenluloza, hemixenluloza, pectin).

a. Các chất đường

Trong rau quả có nhiều loại đường khác nhau, trong đó đường glucoza, fructoza và sacaroza chiếm tỷ lệ lớn nhất. Trong một loại rau quả có một loại đường có tỷ lệ cao nhất, còn các loại khác có ít hoặc không có.

Ví dụ: trong dưa có chủ yếu là đường sacaroza, trong cà chua có chủ yếu là đường glucoza, quả chà là có nhiều lactoza.

Đường có vai trò tạo ra vị ngọt, cùng với các chất khác như axit hữu cơ, tinh dầu tạo ra hương vị đặc trưng cho rau quả. Các loại đường có độ ngọt khác nhau. Nếu lấy độ ngọt của sacaroza là 100%, thì độ ngọt của glucoza là 72%, của đường frutoza là 152%.

Các tính chất của đường trong rau quả:

- + Tất cả các đường đều hoà tan trong nước, độ hoà tan tăng khi nhiệt độ tăng.
- + Các đường đều hút ẩm mạnh, nhất là fructoza. Trong không khí bão hoà hơi nước, fructoza có thể hấp thụ 30% nước (theo khối lượng đường), glucoza hấp thụ 15% nước, sacaroza hấp thụ 13% nước.
- + Mỗi loại đường kết tinh ở nồng độ nhất định, do vậy khi nồng độ đường trong sản phẩm cao chúng sẽ kết tinh gây ra hiện tượng lại đường.
- + Khi bảo quản rau quả tươi, sacaroza bị thuỷ phân thành đường glucoza và fructoza dưới tác dụng của enzym invertaza. Ngược lại trong quá trình sống của rau quả chủ yếu xảy ra quá trình tổng hợp sacaroza từ đường glucoza và fructoza.
- + Khi đun nóng lâu ở nhiệt độ cao, các rau quả có chứa đường xảy ra hiện tượng caramel hoá, các chất tạo thành thường làm cho rau quả có mùi thơm. Tuy nhiên nếu ở nhiệt độ cao trong thời gian dài thì các sản phẩm của quá trình caramel đường làm cho rau quả bị sẫm màu và có vị đắng. Trong chế biến rau quả, các quá trình xử lý nhiệt rất ít khi đến 160°C , vì vậy phản ứng cháy đường thường chỉ xảy ra ở giai đoạn đầu
- + Khi xử lý nhiệt nhẹ còn xảy ra phản ứng melanoidin: đường tác dụng với axit amin. Khi đó các chất melanoidin được tạo thành làm giảm chất lượng sản phẩm cả về màu sắc lẫn mùi vị. Phản ứng xảy ra mạnh nhất khi tỷ lệ khối lượng phân tử giữa axit amin và đường bằng 1/ 2. Phản ứng melanoidin còn có hàng loạt sản phẩm trung gian như andehit... làm cho sản phẩm có mùi khác biệt. Phản ứng melanoidin xảy ra nhanh khi có nhiệt độ cao ($100 - 120^{\circ}\text{C}$) và đặc biệt là gia nhiệt nhiều lần trong thời gian dài. Phản ứng melanoidin không chỉ xảy ra khi đun nấu mà còn tiếp tục xảy ra khi bảo quản sản phẩm, do vậy sản phẩm bảo quản càng lâu màu càng sẫm.

b. Tinh bột

Hàm lượng tinh bột trong rau quả khoảng 1 – 2%, là nguồn cung cấp năng lượng. Hạt tinh bột trong mỗi loại rau quả có hình dạng và kích thước khác nhau. Kích thước hạt tinh bột càng lớn (> 20 micromet) thì củ càng dễ xốp khi nấu chín.

Thành phần của tinh bột trong củ và hạt chủ yếu là amilopectin, còn trong quả thì amilopectin không có hoặc có rất ít.

Tinh bột có nhiều trong hạt ngũ cốc (60 – 75%), các loại đậu (50 – 60%), củ khoai tây 15 – 18%, khoai lang 12 – 26%, sắn 20%, chuối xanh 15 – 20%. Trong các loại rau quả khác, tinh bột đều có nhưng với hàm lượng thấp và thay đổi. Các loại rau đậu, hàm lượng tinh bột tăng lên trong quá trình già chín, đồng thời hàm lượng đường giảm đi. Quả thì ngược lại, khi quả xanh hàm lượng tinh bột chiếm nhiều hơn khi chín. Ví dụ chuối tiêu xanh già chứa 20,6% tinh bột, nhưng khi chín chỉ còn 1,95%, ngược lại hàm lượng đường tăng nhanh từ 1,44% lên đến 16,48%.

Tinh bột có vị ngọt, không tan trong nước lạnh. Trong nước nóng, phần amiloza hoà tan còn amilopectin không tan mà trương lên tạo thành hồ tinh bột có độ nhớt cao. Trong hạt tinh bột chứa càng nhiều amilopectin thì hồ càng đặc dính. Nhiệt độ hồ hoá tinh bột từ $62 - 73^{\circ}\text{C}$. Trong dung dịch tinh bột cản trở sự đổi lưu.

c. Xenluloza

Xenluloza trong rau quả ở các phần vỏ và mô nâng đỡ. Xenluloza có cấu tạo mạch thẳng, liên kết 2000 – 10 000 phân tử glucoza. Các phân tử xenluloza hình sợi liên kết với nhau bằng cầu hydro thành bó gọi là mixen. Nhiều mixen liên kết thành chùm sợi, nhiều chùm sợi liên kết với nhau bằng hemixenluloza, protopectin thành mô vỏ rắn chắc và quả cứng khi còn xanh.

Trong quá trình chế biến, xenluloza nhiều sẽ gây khó khăn như truyền nhiệt kém, cản trở đổi lưu, dễ gây cháy sản phẩm, cản trở quá trình chà, đồng hoá. Xenluloza không tan trong nước và các dung môi khác. Khi đun nóng với axit vô cơ thì bị thuỷ phân thành glucoza. Trong bảo quản, xenluloza ít bị biến đổi, tuy nhiên quả sẽ chín dần và xảy ra hiện tượng xenluloza bị thuỷ phân.

Hàm lượng xenluloza trong quả là 0,5 – 2,7%, có khi tới 6%. Ví dụ: dưa 0,8%, cam, bưởi 1,4%, hồng 2,5%, ổi chín 6%. Trong rau 0,2 – 2,8%, ví dụ: cà, cải bắp 1,5%, măng 3%, dưa chuột 4 – 5%.

Xenluloza không có giá trị dinh dưỡng cho người vì cơ thể người không tiêu hoá được, nhưng với một lượng ít sẽ có tác dụng tốt cho quá trình tiêu hoá chất béo, protit.

d. Hemixenluloza

Hemixenluloza ở trong tế bào nhưng kém bền hơn xenluloza. Hemixenluloza vừa là vật liệu cấu trúc vỏ tế bào vừa là nguyên liệu dự trữ năng lượng cho các quá trình trao đổi chất trong rau quả.

Phần lớn hemixenluloza không tan trong nước trừ một số pentoza hoà tan tạo ra dung dịch nhớt.

Hemixenluloza rau quả chủ yếu là pentoza, khi thuỷ phân sẽ tạo thành các pentoza như arabinosa, manosa, galactosa, xilosa. Trong quả chứa 0,3 – 2,7% và trong rau chứa 0,2 – 3,1% pentoza. Khi đun sôi lâu trong axit HCl đậm đặc, từ pentoza sẽ thu được fructurol. Tính chất này được áp dụng để xử lý phế liệu rau quả.

e. Các chất pectin

Các chất pectin là hợp chất glucit cao phân tử nhưng phân tử lượng của nó thấp hơn nhiều so với xenluloza và hemixenluloza. Các chất pectin đóng vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi nước khi chuyển hoá các chất và trong quá trình chín của rau quả. Các chất pectin trong rau quả ở hai dạng: dạng pectin hoà tan và dạng không hoà tan là protopectin

Protopectin thường ở trong tập hợp với Hemixenluloza và xenluloza. Nó không hoà tan trong nước nhưng dễ bị thuỷ phân bởi enzym hay bởi axit thành pectin. Trong rau quả, protopectin là vật liệu gắn kết các chùm sợi xenluloza ở thành tế bào và nằm ở gian bào để gắn các tế bào, tạo nên sự rắn chắc của quả khi còn xanh.

Trong quá trình chín, dưới tác dụng của protopectinaza, với sự tham gia của axit hữu cơ, protopectin bị thuỷ phân thành pectin hoà tan, làm cho liên kết các tế bào bị giảm, thành tế bào trở nên mỏng, tế bào và quả bị mềm dần.

Sự chuyển protopectin còn lại trong quả chín thành pectin có thể thực hiện bằng cách đun nóng. Khi đó môi trường axit của quả sẽ tham gia vào quá trình này

và ngoài pectin còn thu được araban. Quá trình này làm cho rau quả mềm khi chần hay gia nhiệt đến 80 – 85°C.

Dung dịch pectin có tính keo cao, độ nhớt và độ bền của keo lớn, gây khó khăn cho nhiều quá trình chế biến như lọc, làm trong, cô đặc nước quả,...

Pectin là chất không mùi vị. Keo pectin nhờ có nhóm cacboxyl tự do nên mang điện tích âm, do vậy dễ bị kết tủa với kim loại tạo thành pectat, ví dụ với xanxi clorua để tạo thành canxi pectat. Từ dung dịch nước, pectin có thể bị kết tủa với rượu, axeton, ete hoặc benzen. Pectin kết hợp với tanin tạo ra hợp chất không tan và kết tủa. Đun nóng trong nước pectin bị phá huỷ.

Một tính chất quan trọng nữa của pectin là tính tạo đông ở nồng độ thấp (1,0 – 1,5%) khi có đủ đường (60%) và axit (1%). Tính chất này được ứng dụng trong sản xuất mứt ướt, các loại bánh kẹo.

Khả năng tạo đông của pectin tùy thuộc vào nguồn pectin, mức độ metoxin hoá và phân tử lượng của pectin. Pectin thu từ quả tốt hơn thu từ rau.

Hàm lượng pectin trong rau quả khoảng 1,0 – 1,5%, riêng cà rốt và bí ngô tới 2,5%

Trong quá trình phát triển và già chín của rau quả, hàm lượng pectin luôn biến đổi, thường cao nhất khi chín tới, sau đó giảm do bị demetoxin hoá và depolime hoá. Khi quả thối rữa, pectin bị phân huỷ sâu hơn.

3. Các axit hữu cơ

Axit hữu cơ tạo cho rau quả có vị và mùi nổi hơn bất cứ thành phần nào khác. Axit hữu cơ cùng tham gia vào quá trình oxi hoá khử trong rau quả như gluxit và trong quá trình hô hấp. Vì vậy sau thời gian bảo quản lâu dài, giá trị cảm quan về mùi vị của một số rau quả giảm đi rõ rệt.

Axit hữu cơ có trong rau quả dưới dạng tự do, dạng muối và este. Một số axit hữu cơ bay hơi và liên kết với ete tạo ra mùi thơm. Trong rau quả, axit hữu cơ ở dạng tự do là chính.

Độ axit chung của rau quả (hàm lượng phần trăm của các axit và muối axith, tính theo axit chính của nguyên liệu) thường không quá 1%. Tuy nhiên có một số loại trái cây có độ axit cao như: bưởi chua 1,2%, mận chua 1,5%. Mơ 1,3%, chanh 6 – 8%.

Độ axit không chỉ phụ thuộc vào từng loại rau quả mà còn theo giống, độ chín và nơi trồng.

Bảng 1.1: Độ axit của một số giống cam

Giống cam	Hàm lượng axit (%)	Giống cam	Hàm lượng axit (%)
Cam chanh Tuyên Quang	0,6	Cam sành Hoà Bình	0,75
Cam chanh Nghệ An	0,4	Cam sành Nghệ An	1,04
Cam chanh Hoà Bình	0,55	Cam chua Hải Dương	1,18
Cam sành Bồ Hạ	0,67		

Trong rau quả có nhiều loại axit nhưng mỗi loại rau quả chỉ có 1 – 2 axit chính. Ví dụ, axit chủ yếu của citrus, dứa là axit xitric, của nho là axit tatric, của táo là axit malic, của chuối bom là oxalic.

Độ chua của rau quả không chỉ phụ thuộc vào tổng lượng axit mà còn vào khả năng phân ly của axit. Độ chua tăng dần theo thứ tự: xitric < axetic < tatric < malic. Axit tatric được coi là chất có vị chua tiêu chuẩn.

Vị chua của rau quả còn phụ thuộc vào hàm lượng đường, tức là chỉ số đường / axit. Ví dụ, hàm lượng đường của dứa hoa Vĩnh Phú là 15,8%, hàm lượng axit là 0,51% thì chỉ số đường / axit là $15,8 / 0,51 = 31$.

Sự hài hoà chua ngọt có thể tính toán trên cơ sở nồng độ tối thiểu của đường và axit bắt đầu gây cảm giác về vị. Nồng độ của saccaroza là 0,38%, của axit xitric 0,015%, nên vị chua ngọt hài hoà là $0,38 / 0,015 = 25,3$. Tuy nhiên độ ngọt và độ chua còn phụ thuộc vào thành phần đường và axit có trong rau quả nên không thể lấy một chỉ số chung cố định được.

Bảng 1.2. Mối quan hệ giữa chỉ số đường/axit và vị của rau quả

Chỉ số đường / axit	Vị
25 - 35	Không thấy chua (chuối, đu đủ)
10 - < 25	Chua nhẹ (cam)
5 - < 10	Chua gắt (chanh, khế)

*** Một số axit hữu cơ thường gặp trong rau quả**

- Axit malic: là axit phổ biến nhất trong rau quả. Axit malic có nhiều trong chuối, mơ, đào, cà chua, hạt họ đậu, ...nhưng là axit của táo nên có khi gọi axit malic là axit táo. Axit malic có vị chua gắt, hoà tan tốt trong nước, được sử dụng rộng rãi trong ngành nước quả giải khát, bánh kẹo.

- Axit taric: là axit chủ yếu của nho nên có thể gọi là axit nho. Trong các thứ rau quả khác, axit này hầu như không có hoặc có rất ít. Khi sản xuất và bảo quản nước nho, rượu vang nho, thường thấy kết tủa muối axit canxi của axit taric. Axit taric được dùng trong nước quả giải khát, chất làm xốp hoá học bột nhào.

- Axit xitric: có nhiều trong rau quả với hàm lượng khá cao. Trong họ citrus, hầu như chỉ có axit xitric. Chanh 6 – 8%, cam 1,41%, bưởi chua 1,2% vì thế axit xitric còn gọi là axit chanh. Trong dứa, axit xitric chiếm 45 – 60% độ axit chung.

Axit xitric có vị chua dịu nên thường được dùng để điều chỉnh độ chua ngọt cho các sản phẩm rau quả và các thực phẩm khác.

Các axit hữu cơ khác như oxalic, fomic, xuxinic, benzoic cũng có trong rau quả nhưng với hàm lượng rất thấp.

4. Các glucosit

Glucosit tạo thành từ các monosaccarit (hexoza, pentoza) liên kết theo kiểu este với các hợp chất hữu cơ khác nhau như rượu, andehit, fenol, axit. Nhiều glucosit tạo cho rau quả có mùi thơm đặc trưng nhưng đa phần gây vị đắng.

Trong rau quả, glucosit nằm chủ yếu ở vỏ và hạt. Nhưng khi bảo quản ở điều kiện không thích hợp hoặc khi gia nhiệt, glucosit có thể chuyển từ vỏ, hạt vào phần mô nạc. Khi khoai tây nảy mầm, glucosit xolamin từ vỏ sẽ tập trung tại chân mầm. Glucosit naringin ở vỏ tép họ citrus có thể chuyển vào dịch bào khi làm lạnh đông hoặc gia nhiệt. Khi nấu glucosit bị phá huỷ dần dần.

Một số glucosid gây vị đắng không phù hợp và gây độc. Trong sản xuất thực phẩm, các loại này cần phải được tách ra hoặc phá huỷ.

*** Một số glucosid thường gặp trong rau quả:**

a. Hesperidin: Có nhiều trong vỏ quả họ citrus và các phần mô bao che, không có vị đắng, có hoạt tính vitamin P, giữ vai trò điều chỉnh tính thẩm thấu và tính đàn hồi của các thành mạch máu. Khi thuỷ phân, Hesperidin sẽ bị phân huỷ đến rammoza, glucoza và aglucon hesperidin.

b. Naringin: có trong vỏ trắng và cả trong dịch quả họ citrus. Khi quả còn xanh, Naringin gây vị đắng. Khi quả chín, do tác dụng của enzym peroxidaza, Naringin bị phân huỷ thành glucoza, rammoza và aglucon naringinen không có vị đắng.

c. Limonin: hiện diện trong vỏ quả citrus. Bản thân limonin không đắng, nhưng kết hợp với axit xitric thì có vị đắng. Phản ứng này xảy ra khi cấu trúc tế bào bị phá huỷ như khi chà, ép hay khi quả bị thối rữa.

d. Xolamin: thường gặp trong khoai tây, cà chua và các loại cà. Trong khoai tây, xolamin chỉ có trong lớp vỏ và lớp thịt củ sát lớp vỏ, vì vậy phần lớn xolamin bị mất đi khi gọt vỏ. Hàm lượng xolamin trong khoai tây không nhiều (0,01%) nhưng tăng lên rất nhanh khi nảy mầm. Xolamin còn tăng nhanh ở những củ khoai tây bị xanh do hở ra ngoài đất.

Xolamin là một chất độc. Ăn rau quả với tổng lượng quá 20 mg / lần có thể gây ngộ độc, vì khi vào cơ thể nó bị phá huỷ tạo thành axit xianhidric (HCN) rất độc.

e. Amidalin: có trong hạt mơ, mận, đào, hạnh nhân đắng với hàm lượng khoảng 0,96 – 3,0%. Có vị đắng, tan trong nước và tan trong rượu. Khi thuỷ phân tạo ra HCN.

f. Manihotin: có trong sắn, hàm lượng cao ở vỏ củ và ở lá. Manihotin rất độc vì khi thuỷ phân sẽ tạo thành HCN. Tuy nhiên, trong quá trình chế biến manihotin bị tách ra hoặc bị phân huỷ.

g. Capxaixin và capxicain: có trong ớt cay và là các chất gây cay nóng.

5. Các hợp chất poliphenol

Với hàm lượng không nhiều trong rau quả (khoảng 0,1 – 0,2%) nhưng các hợp chất poliphenol có vai trò quan trọng trong các quá trình trao đổi chất của rau quả. Một số hợp chất poliphenol còn có hoạt tính vitamin. Sự có mặt và những biến đổi của chúng trong rau quả khi chế biến, bảo quản đã tạo ra các màu sắc, hương vị đặc trưng và các ảnh hưởng khác nữa.

Các chất poliphenol chủ yếu bao gồm các chất tanin thường tạo vị chát ở nhiều loại rau quả. Ngoài ra còn có licnin và melanin có màu đen xám.

Tanin là hợp chất poliphenol có khối lượng phân tử 600 – 2000 đơn vị. Tanin hoà tan trong nước và trong dung dịch nước nó làm kết tủa protein.

Tanin kết hợp với sắt tạo muối sắt ba có màu xanh đen. Với thiếc, kẽm, đồng, tanin và antoxian tạo ra các màu không tự nhiên. Vì thế các loại rau quả giàu tanin không nên dùng các dụng cụ làm bằng các kim loại này.

Tanin và các poliphenol khác dễ bị oxy hoá khi có xúc tác của enzym poliphenoloxydaza. Khi đó tanin tạo thành flobafen có màu nâu hay đỏ. Quá trình này xảy ra rất nhanh và là nguyên nhân chính gây sẫm màu quả khi chế biến. Để chống hiện tượng quả bị đen do tanin bị oxy hoá cần có biện pháp chống tác dụng của oxy không khí hoặc phá huỷ hệ enzym này.

Do có khả năng kết tủa protein và các hệ keo tự nhiên khác, tanin được sử dụng để làm trong dịch quả ép và rượu vang. Trong quá trình tàng trữ rượu quả, tanin bị oxy hoá đến quinon làm cho rượu có hương vị đậm hơn.

6. Các chất màu

Chất màu tạo cho rau quả có các màu sắc khác nhau. Các chất màu trong rau quả có thể chia thành bốn nhóm: clorofin, carotinoit, antoxian và flavon.

a. Clorofin

Clorofin có màu xanh lá, vì thế còn gọi là diệp lục tố, đóng vai trò quan trọng trong quá trình quang hợp. Là nguồn chủ yếu tạo ra các hợp chất hữu cơ và là nguồn duy nhất sinh ra oxy tự do. Clorofin có trong lục lạp nằm trong chất nguyên sinh. Hàm lượng clorofin của thực vật xanh khoảng 1% tính theo khối lượng chất khô, và thường đi kèm với chất màu khác như carotinoit.

Khi đun nóng trong môi trường axit, Mg có thể tách ra khỏi clorofin và bị thế bằng nguyên tử hydro để tạo ra chất mới là feofitin có màu vàng úa. Vì thế để bảo

vệ màu xanh tự nhiên của rau quả khi gia nhiệt cần tiến hành trong môi trường kiềm. Khi thay thế Mg bằng Fe sẽ tạo ra màu nâu, bằng Sn và Al có màu xám, bằng Cu có màu xanh rực rỡ. Clorofin trong axit béo có mặt lipoxigenaza bị oxy hoá thành sắc tố không màu.

b. Carotinoit

Sắc tố này tạo cho rau quả có màu da cam, màu vàng và đôi khi màu đỏ. Trong nhóm này phổ biến nhất là carotin, licopin và xantofin.

Carotin màu da cam có trong cà rốt khoảng 6- 14 mg%, cà chua, đào, mận, quả họ citrus và nhất là gấc 9 500 mg %). Carotin là tiền vitamin A khi vào cơ thể sẽ thuỷ phân thành vitamin A.

Licopin là một đồng phân của carotin, tạo màu đỏ của cà chua và một số quả khác. Licopin không có hoạt tính vitamin A do không chứa vòng y – ionon.

Xantofin là sản phẩm oxy hoá carotin, tạo ra màu vàng rực rỡ của lá mùa thu. Cùng với clorofin và carotin, xantofin có trong cà chua. Khi quả chín thì hàm lượng xantofin tăng nhanh là cho quả có màu đỏ tươi.

Carotinnoit dễ bị oxy hoá, bền với kiềm, nhưng không bền với axit.

c. Antoxian

Đó là nhóm sắc tố làm cho rau quả có nhiều màu sắc khác nhau, từ đỏ đến tím. Về nguồn gốc hoá học, antoxian là một glucozit, trong đó gốc đường là glucoza hay ramnoza, còn aglucon là antoxianidin.

Rất nhiều antoxian rau quả có tính kháng sinh. Quá trình chín là quá trình tích tụ antoxian. Khi đun nóng lâu trong nước, antoxian bị phá huỷ một phần. Khi tác dụng với thiếc sẽ có màu lam, với nhôm cho màu tím, với sắt, đồng biến màu.

d. Flavon

Đó là nhóm chất màu glucozit, làm cho rau quả có màu vàng và da cam. Vecxitin là chất màu có trong vỏ hành khô thuộc nhóm này.

7. Các hợp chất nito

Hàm lượng đạm trong rau quả tuy không nhiều, thường chỉ 0,2 – 1,5% (trừ chuối tiêu 1t,8%, nhóm rau đậu và cải 3,5 – 5,5%) nhưng đóng vai trò quan trọng trong trao đổi chất và dinh dưỡng.

Trong rau quả, các hợp chất nitơ có ở nhiều dạng khác nhau: protein, axit amin, amit, axit nucleic, amoniac và muối của chúng. Các hợp chất nitơ ở đây không gồm các chất không phải là sản phẩm thủy phân protein hoặc từ đó tổng hợp thành protein. Ví dụ: các hợp chất phenol và ancaloit, dù trong thành phần của nó cũng có nitơ.

Trong rau quả, nitơ protein chiếm phần chủ yếu, từ 30% (cà chua) đến 40% (mật ỉ) và 50% (chuối, cải bắp). Protein của quả được nghiên cứu nhiều, tuy rằng những đặc tính lý hoá cơ bản của nó vẫn là những tính chất chung trong bất kỳ nguyên liệu gì. Một đặc tính quan trọng của protein là sự biến tính, tức là sự phá vỡ liên kết nước trong phân tử protein làm cho nó bị đông tụ không thuận nghịch. Tác nhân gây biến tính có thể là nhiệt, axit hay bức xạ.

Nitơ amoniac, amit và axit amin tuy ít nhưng đóng vai trò quan trọng hơn nitơ protein trong sản xuất rượu vang vì nấm men cần dạng nitơ này để phát triển. Trong rau quả có hầu hết các axit amin tự do, đặc biệt là có đủ cả 8 axit amin không thay thế. Tỷ lệ thành phần các axit amin trong một số rau quả khá cân đối như trong chuối tiêu, đậu khoai tây, cà rốt, cải bắp. Vì vậy ngoài thức ăn nguồn động vật, rau quả là nguồn thức ăn rất quan trọng cung cấp đạm cho cơ thể.

Trong rau quả còn chứa các hợp chất nitơ phi protein nhưng rất cần cho cơ thể, gọi là axit amin không protein như alixin (trong tỏi), xitruilin (trong dưa hấu), S – metylxistein (trong đậu).

Nhìn chung trong quá trình bảo quản, nitơ protein giảm đi và nitơ phi protein tăng lên. Khi củ nảy mầm, nitơ protein không giảm do có sự tổng hợp từ các axit amin tự do.

8. Các chất béo

Chất béo trong rau quả tập trung chủ yếu ở hạt, mầm. Chất béo thường đi kèm với sáp tạo thành màng mỏng bảo vệ ngoài vỏ. Hàm lượng chất béo của lạc tới 44,5%, của vừng 46,4%, hạt bưởi 23%, hạt cà chua 23 – 25%. Quả bơ 23%, gấc 8%, đây là hai loại quả giàu chất béo nhất.

Chất béo trong rau quả thường có hai axit béo no là axit palmitic 31% và axit stearic 4,5%, ba axit không no là axit oleic 4,5%, axit linoleic 53% và axit linolenic 7%. Trong đó axit linoleic và axit linolenic là các axit béo không thể

thay thế. Vì vậy chất béo trong rau quả vừa dễ tiêu hoá vừa là thành phần rất cần trong khẩu phần ăn hàng ngày.

9. Các vitamin

Rau quả là nguồn cung cấp vitamin rất quan trọng và rất cần thiết cho con người. Rau quả giàu vitamin a (dạng carotenoid), C, P, PP, B₁, B₂, K,...

a. Vitamin C

Vitamin C ($C_6H_8O_6$) là yếu tố tham gia vào quá trình oxy hoá khử trong cơ thể con người. Là vitamin có nhiều nhất trong rau quả. Vitamin C có nhiều trong quả họ có múi, cà chua, vải, nhãn, táo, chuối, ... Vitamin C rất dễ bị oxy hoá, nhất là khi gia nhiệt, có không khí và ánh sáng. Vitamin C được bảo vệ tốt trong dung dịch có nồng độ đường cao. Các muối sắt và đồng phá huỷ vitamin C, đặc biệt là đồng vì có trong thành phần của enzym ascorbinoxidaza.

Trong mỗi loại rau quả vitamin C phân bố không đều, thường tập trung ở vỏ hay lớp gần vỏ. Tuy nhiên trong lõi cải bắp, hàm lượng vitamin C cao gấp hai lần ở bẹ.

Hàm lượng vitamin C trong một số loại rau quả như sau:

Cam 35 – 50 mg%, bưởi 90 – 120 mg %, ớt ngọt 190 mg %, rau ngọt 150 mg %, bắp cải 20 – 35 mg %. (Hàm lượng vitamin thường tính bằng mgH % (mg vitamin trong 100 gam sản phẩm) vì hàm lượng quá nhỏ).

b. Vitamin P

Vitamin P thường đi kèm với vitamin C. Chúng vừa bảo vệ nhau vừa có tác dụng làm nổi bật vai trò của nhau.

Tổng lượng các chất có hoạt tính vitamin P trong rau quả nếu ít thì từ vết đến 40 mg % (rau cải bắp), trung bình 300 – 400 mg % (quả) và cao trên 500 mg % (vỏ quả họ citrus, mận). Đó là các hợp chất polyphenol và dẫn xuất.

c. Tiền vitamin A

Carotin – tiền vitamin A, rất phổ biến trong rau quả, với hàm lượng trung bình 0,2 – 2,5 mg%. Cà rốt và gấc rất giàu carotin.

Khi chế biến rau quả giàu vitamin A nên sử dụng chất béo, vì khi hoà tan vào chất béo carotin dễ được cơ thể hấp thụ. Carotin bền với nhiệt, khi đun nấu nếu có

ít không khí thì chỉ bị tổn thất 10 – 20%. Khi sấy rau quả, carotin có thể mất đi gần một nửa.

d. Vitamin K

Là dẫn xuất của naphthoquinol. Có tác dụng làm đông máu, vết thương chóng lành. Có nhiều trong cà rốt, bắp cải, bí ngô, rau dền, cà chua, bí đỏ.

10. Các chất khoáng

Trong rau quả một phần nhỏ chất khoáng ở dạng nguyên tố kim loại liên kết với các hợp chất hữu cơ cao phân tử như Mg trong chlorophin, S, P trong thành phần của protein, enzym, Fe, Cu trong enzym. Phần chủ yếu các chất khoáng ở trong thành phần các axit hữu cơ và vô cơ như axit photphoric, axit sunfuric, axit silixic, ... Cơ thể người rất dễ hấp thụ các chất khoáng ở dạng liên kết như vậy.

Tuỳ theo hàm lượng, các chất khoáng trong rau quả chia ra các loại: đa vi lượng, vi lượng và siêu vi lượng.

Các nguyên tố vi lượng quan trọng trong rau quả là: Ca, K, Na, P. Fe là trung gian giữa đa lượng và vi lượng.

Các nguyên tố vi lượng quan trọng là Mg, Mn, I₂, Bo, Zn, Cu. Các nguyên tố siêu vi lượng chứa trong rau quả vô cùng nhỏ, như urani, radi, thori,...

11. Fitonxit

Fitonxit là chất kháng sinh có nguồn gốc thực vật. Có nhiều trong các loại rau gia vị như: hành, tỏi, gừng, riềng,.. Nhiều loại rau quả có chứa fitonxit có bản chất hoá học khác nhau như tinh dầu, axit, glucosit.

Khả năng kháng sinh của fitonxit rất khác nhau, tuỳ thuộc bản chất hoá học của chúng. Chúng khác nhau giữa các loại rau quả, điều kiện trồng trọt, thời hạn bảo quản.

Fitonxit của tỏi là alixin, dạng dầu lỏng hoà tan trong rượu, ete, ít tan trong nước. Có tính kháng sinh ngay ở nồng độ 1 / 250.000. Alixin có mùi xốc mạnh, được tạo thành từ axit amin aliin dưới tác dụng của enzym alinaza. Công thức: $C_3H_5 - S - SO - C_3H_5$.

Dầu alilic (dầu hạt cải) có hoạt độ sát trùng mạnh và có công thức $C_3H_5N = C = S$.

Fitonxit của khoai tây là xolamin, của nhiều loại quả là antoxian, của cà rốt là hợp chất chứa lưu huỳnh.

12. Enzim

Enzim là chất xúc tác sinh học các quá trình trao đổi chất và biến đổi hoá học xảy ra trong các mô thực vật. Các hệ enzim chứa trong chất nguyên sinh có tác dụng tổng hợp ra các chất phức tạp hơn, còn các hệ enzim ở dịch quả có tác dụng thuỷ phân thành các chất đơn giản hơn.

Trong mô thực vật có các lớp enzim sau:

- Lớp enzim oxy hoá - khử: Xúc tác các quá trình oxy hoá khử trong cơ thể sống: peroxydaza, polifenoloxydaza, catalaza, dehydrogenaza,...

- Lớp enzim thuỷ phân xúc tác các quá trình thuỷ phân: amilaza, invertaza, pectinaza,...

- Lớp enzim tổng hợp xúc tác quá trình tổng hợp các chất đơn giản thành các chất phức tạp: phophotaza,...

Peroxidaza (PO) là enzim hoạt động mạnh, phổ biến và bền nhiệt hơn cả. Vì vậy, theo mức độ ức chế PO có thể đánh giá sự ức chế tất cả các enzim khác trong chế biến và bảo quản các sản phẩm rau quả. Độ bền nhiệt của PO thay đổi theo từng loại rau quả. Chú ý, ngay sau khi gia nhiệt hoạt độ của enzim có thể bị đình chỉ nhưng trong quá trình bảo quản chúng có thể phục hồi. Do vậy khi thanh trùng không chỉ tính đến khả năng diệt trùng sản phẩm mà cả đến mức ức chế các enzim, đặc biệt là PO. Thông thường muốn vô hoạt hoàn toàn các enzim về sau thì quá trình gia nhiệt phải kéo dài gấp 5 – 6 lần so với chỉ cần ức chế ngay sau khi gia nhiệt.

Polifenoloxidaza (PFO) là enzim xúc tác quá trình oxy hoá các hợp chất polifenol, làm cho sản phẩm rau quả bị sẫm màu. Trong công nghiệp, để kìm hãm tác dụng tiêu cực của PFO như chống sự sẫm màu của rau quả sấy, người ta sunfit hoá hoặc hấp, chần nguyên liệu trước khi sấy.

Rất phổ biến trong thực vật, enzim ascorbioxidaza (AO) xúc tác sự oxy hoá axit ascorbic thành dạng khử hiđro. Để vô hoạt AO và giảm sự hao hụt vitaminC, người ta cũng dùng cách như với PFO.

Từ một số rau quả, người ta đã chiết xuất được một số enzym để dùng trong công nghiệp và đời sống, nổi bật hơn là papain và bromelin.

Từ nhựa đu đủ xanh và lá đu đủ thu được chế phẩm papain. Papain tốt hơn các protein khác trong việc làm ổn định chất lượng rượu vang, bia, rượu mùi do tác dụng thuỷ phân protein của nó. Ngoài ra papain còn dùng để làm mềm thịt, sản xuất nước chấm động vật, thuộc da, làm sạch lụa, chế thuốc chữa bệnh.

Từ chồi và quả dứa tươi thu được chế phẩm enzym bromelin có tác dụng tương tự papain. Trong y học. Bromelin được dùng để điều trị viêm loét, rối loạn tiêu hoá, giảm phù nề, tụ huyết, giúp các vết thương mau lành.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG

1. Trình bày vai trò, tính chất của các loại đường trong rau quả?
2. Trình bày vai trò, tính chất của pectin trong rau quả?
3. Trình bày vai trò, tính chất của các loại axit hữu cơ trong rau quả?
4. Trình bày vai trò, tính chất của hợp chất poliphenol trong rau quả?
5. Nêu các loại chất màu trong rau quả?
6. Nêu các loại vitamin trong rau quả? Vai trò của nó đối với con người?

Chương 2: CÁC LOẠI RAU QUẢ CHÍNH

I. Phân loại rau quả

Có nhiều loại rau quả khác nhau, có giá trị kinh tế, giá trị sử dụng khác nhau nhưng có thể phân loại theo nhiều cách như sau:

1. Phân loại theo tính chất khí hậu

a. Nhóm rau quả nhiệt đới: gồm những loại sống và phát triển tốt ở vùng nhiệt đới như: xoài, đu đủ, chuối, dứa, vải, măng cầu,...

b. Nhóm rau quả cận nhiệt đới: gồm những loại sống và phát triển tốt ở vùng cận nhiệt đới như: cam, quýt, hồng, lựu,...

c. Nhóm rau quả ôn đới: gồm những loại sống và phát triển tốt ở vùng ôn đới như: đào, mơ, mận, lê, nho, cà chua, bắp cải,...

2. Phân loại theo tính chất thực vật

a. Nhóm quả có múi: cam, chanh, quýt, bưởi,...

b. Nhóm quả hạch: gồm các loại quả chỉ có một hạt: đào, mận, xoài,...

c. Nhóm quả nhiều hạt: đu đủ, ổi, mít, na,...

d. Nhóm quả nạc: gồm các loại quả không có hạt: chuối, dứa, dâu tây,...

II. Các loại quả

1. Dứa

Dứa có nhiều loại, có thể gộp trong ba nhóm sau:

a. Nhóm Hoàng hậu (Queen): Quả tương đối nhỏ, mắt lồi, chịu vận chuyển. Thịt quả vàng đậm, giòn, hương thơm, vị chua ngọt đậm đà. Nhóm này có chất lượng cao nhất, trên thế giới thường dùng để ăn tươi. Dứa hoa, dứa tây, dứa victoria, khóm thuộc nhóm này. nhóm này được trồng nhiều nhất trong ba nhóm ở Việt nam.

b. Nhóm Tây Ban Nha (Spanish): Trái lớn hơn dứa Queen, mắt sâu. Thịt quả vàng nhạt, có chỗ trắng, vị chua, ít thơm nhưng nhiều nước hơn dứa hoa. Dứa ta, dứa mật, thơm thuộc nhóm này. nhóm này có chất lượng kém nhất, được trồng lâu đời và tập trung ở khu vực Liên Sơn (Tam Dương T - Vĩnh Phúc):

c. Nhóm Caien (Cayenne): Quả lớn nhất, mắt phẳng và nông. Thịt quả kém vàng, nhiều nước, ít ngọt và kém thơm hơn dứa Queen. Dứa độc bình, thơm tây thuộc nhóm này. Vì phù hợp với chế biến công nghiệp, nhóm caien được trồng ở

hầu hết các vùng dừa lớn của thế giới (Thái lanT, Haoai, philippin,...) trong khi rất ít thấy ở Việt Nam. Về thành phần hoá học, dừa có 72% - 88% nước, 8- 18,5% đường, 0,3 – 0,8% axit, 0,25 – 0,5% protein, khoảng 0,25% muối khoáng. Đường dừa chủ yếu (70%) là sacroza, còn lại là glucoza. Axit chủ yếu của dừa là axit xitric (65%) còn lại là axit malic (20%), axit tatric(10%), axit xuxinic (3%). Họ dừa nói chung, dừa quả nói riêng có enzym thuỷ phân protein gọi là bromelin. Từ lâu nhân dân ta đã biết dùng dừa để làm mắm chóng ngấu, làm mềm thịt. Khi ăn dừa tươi ta thấy rất lười, đó là do tác dụng của bromelin. Trong dừa có vitamin C: 15 – 55 mg%, vitamin A : 0,06mg%, vitamin B₁ : 0,09 mg%, vitamin B₂ : 0,04 mg% ... Thành phần hoá học của dừa, cũng như các loại rau quả khác thay đổi theo giống, độ chín, thời vụ địa điểm và điều kiện trồng trọt.



Hình 1.1. Quả dừa

Một phần sản lượng dừa được dùng để ăn tươi, còn phần lớn dùng để chế biến đồ hộp, đông lạnh, nước giải khát, rượu quả, mứt, kẹo, cốm, giấm, xitrat, chế phẩm bromelin, thức ăn gia súc và phân bón . Trên thị trường thế giới, dừa được trao đổi chính (90%) ở dạng đồ hộp làm từ nhóm Caien. Việt Nam muốn phát triển việc xuất khẩu sản phẩm dừa phải đổi giống, tập trung Caien ở các vùng đồi, thay đổi thiết bị, công nghệ và bao bì.

Bảng 2.1: Thành phần hoá học một số giống dừa

Giống dừa, nơi trồng	Độ khô %	Đường khử %	Sacaroza %	Độ axit %	pH
Dừa hoa phú thọ	18	4,19	11,59	0,51	3,8
Dừa hoa tuyên quang	18	3,56	12,22	0,57	3,8

Dứa Victoria nhập nội	17	3,20	10,90	0,50	3,8
Dứa Hà Tĩnh	12	2,87	6,27	0,63	3,6
Dứa mật vĩnh phúc	11	2,94	6,44	0,56	3,9
Dứa Caien Phủ Qui	13	3,20	7,60	0,49	4,0
Dứa Caien Cầu Hai	13,5	3,65	6,50	0,49	4,0
Khóm Đồng Nai	15,2	3,40	9,80	0,31	4,5
Khóm Long An	14,8	3,30	8,60	0,37	4,0
Khóm Kiên Giang	13,5	2,80	7,50	0,34	4,1

Bảng 2.2: Sự thay đổi thành phần hoá học của dứa hoa

Phủ Thọ theo tháng thu hoạch

Tháng thu hoạch	Độ axit	Axit hữu cơ %	Đường tổng số %	Độ khô %	Vitamin C mg%	Chỉ số đường / axit
1.	0,90	0,71	13,5	23,7	51	15
2.	0,87	0,74	12,7	22,0	50	14,6
3.	0,75	0,62	14,8	21,4	42,7	19,7
4.	0,75	0,67	17,9	19,6	35,5	23,8
5.	0,70	0,58	19,5	21,2	28,2	27,8
6.	0,78	0,56	18,1	20,5	33,3	25,8
7.	0,70	0,60	17,5	19,3	40	25
8.	0,80	0,60	16,7	18,0	29,5	23
9.	0,72	0,50	18,4	21,4	44,9	25,5
10.	0,72	0,50	18,5	20,8	52,5	25,7
11.	0,90	0,70	17,2	22,1	42,1	19,1
12.	0,95	0,75	13,0	23,5	37,6	12,6

Bảng 2.3: Sự thay đổi thành phần hoá học của dứa Victoria

Chỉ tiêu	Độ chín		
	Ương	Chín tới	Chín
Độ khô %	13	15,1	17
đường tổng số %	10	11,2	14,1

Đường khử %	2,4	3,3	3,2
Sacaroza %	7,6	7,9	10,9
Xenluloza %	1,8	1,6	1,6
Pectin hoà tan %	0,13	0,10	0,08
Propectin %	0,12	0,10	0,10
Độ axit %	0,48	0,52	0,50
Độ tro %	0,48	0,39	0,37
Hàm lượng K %	250	240	230
Hàm lượng P mg %	45	50	48
Hàm lượng Ca mg %	26	20	18

Bảng 2.4: Đặc điểm công nghệ một số giống dưa

Giống dưa, nơi trồng	Khối lượng quả (g)	Chiều cao (cm)	đường kính quả (cm)	Vỏ dày (cm)	Mắt sâu (cm)	đường kính lõi (cm)
Dưa hoa Phú Thọ	500	10,0	8,5	1,0	1,2	2,0
Dưa hoa Tuyên Quang	490	10,5	8,7	1,0	1,0	2,35
Khóm Long An	900	15,0	10,5	-	-	2,1
Dưa Cayenne Phủ Quì	3 150	24,0	15,0	0,3	1,0	4,5
Dưa Cayenne Phú Hộ	2 050	17,5	13,0	0,25	1,0	2,5
Dưa ta Hà Tĩnh	750	13,0	10,0	1,0	1,5	2,0
Dưa mật Vĩnh Phúc	1300	15,0	11,0	1,5	1,5	2,6

2. Chuối

Chuối có nhiều loại, có 3 loại chính: chuối tiêu, chuối goòng và chuối bom. Ngoài ra còn có chuối ngự, chuối cau, chuối lá, chuối hột,...vv

a. Chuối tiêu: (chuối giàc, nhóm Cavendish, Gros michel) là phổ biến nhất, chất lượng ngon (nhất là vào mùa lạnh, ở vào nhiệt độ khoảng 20⁰c), Thích hợp nhất là để ăn tươi. Chuối được trao đổi trên thị trường thế giới chủ yếu ở dạng tươi và từ chuối tiêu.

b. Chuối goòng: (chuối tây, chuối sứ, chuối Xiêm) là giống nhập nội từ lâu, chất lượng ngon nhất là vào mùa nóng, cây chuối goòng chịu nước hơn chuối tiêu.

c. Chuối bom: (có hương của táo tây - Pomme), Mới nhập nội sau năm 1960 và chồng tập trung ở vùng bảy xã Cây Gáo thuộc tỉnh Đồng Nai. Quả nhỏ, vị chua hơn hai loại chuối trên, thích hợp cho chế biến vì biến màu yếu hơn hai loại chuối trên. Cây chuối bom chịu hạn tốt, có thể trồng trên đồi dốc 45°.

Về thành phần hoá học chuối chín chứa 70 – 80 % nước 20 – 30 % chất khô, chủ yếu là đường. Trong đường, đường khử chiếm 55%. Hàm lượng Protein thấp (1 – 1,8%) Gồm 17 axit amin, chủ yếu là histidin. Lipit không đáng kể. Axit trong chuối (khoảng 0,2%) chủ yếu là axit malic và axit oxalic, vì thế chuối có độ chua dịu. Chuối chứa ít vitamin nhưng hàm lượng cân đối, ngoài ra còn có muối khoáng, pectin, hợp chất polifenol.

Bảng 2.5: Thành phần hoá học của một số giống chuối

Thành phần hoá học (%)	Chuối ngự Nam Định	Chuối tiêu Phú Thọ	Chuối tiêu Hải Dương	Chuối bom Đồng Nai	Chuối sứ Đồng Tháp
Nước	76,0	76,5	78,0	70,5	78
Lipit	0,2	0,07	0,1	-	-
Protein	1,8	1,8	1,09	-	-
Tinh bột	1,1	0,8	0,7	-	-
Đường tổng số	17,1	18,4	16,2	17,2	17,3
Sacaroza	-	-	-	10,4	11,2
Fructoza	-	-	-	3,7	2,3
Glucosa	-	-	-	3,1	3,8
Axit	0,1	0,15	0,1	0,23	0,14
Tro	0,8	0,8	1,0	1,1	0,8
Vitamin C (mg%)	90	65	80	95	58

Bảng 2.6: Sự thay đổi thành phần hoá học của chuối tiêu theo độ chín.

Chỉ tiêu (%)	Chuối xanh	Chuối ương	Chuối chín
Tinh bột	0,60	3,52	1,95
Fructoza	0,32	3,42	5,69
Glucoza	0,12	0,48	4,81
Sacaroza	1,0	6,20	5,98
Xenluloza	0,59	0,58	0,50
Pectin	0,80	0,82	0,84
Tanin	0,21	0,20	0,18
Axit hữu cơ	0,79	0,51	0,36



Hình 1.2. Quả chuối tiêu và chuối lá

Tuy hàm lượng hợp chất polifenol trong chuối thấp (1,1 – 1,84%) nhưng hoạt độ của các enzym oxy hoá mạnh, nên các hợp chất này bị ôxy hoá mạnh. Do phản ứng oxy hoá khử các hợp chất này tạo ra chất màu làm cho các sản phẩm chuối bị biến màu, cường độ màu đậm theo thời gian (xám, đỏ, nâu, đen). Chuối tiêu biến màu mạnh nhất, chuối bom ít biến màu hơn cả.

Chuối được dùng để ăn tươi, hoặc để nấu như một loại rau. Sản phẩm chuối gồm các loại đồ hộp, lạnh đông, sấy, bột, rượu vang, bánh kẹo,...

Bảng 2.7: Đặc điểm công nghệ một số giống chuối.

Loại chuối	Khối lượng quả (g)	Độ dài quả (cm)	Đường kính quả (cm)	Tỷ lệ ruột (%)	Khối lượng buồng (kg)	Số nải trong một buồng	Số quả trong một nải
Tiêu	120	13	3,4	65	13	10	16
Goòng	130	13	4,2	72	15	12	14
Bom	64	10,6	3,0	73	7	7	14

3. Quả có múi

Nhóm quả có múi (citrus) có rất nhiều loại, trong đó chú ý nhất là cam, quýt, bưởi, chanh.

Cam chanh có vỏ bóng và mỏng, vị ngọt, hương thơm. Cam chanh nổi tiếng nhất là cam Xã Đoài, Sông Con (Nghệ AnN).

Quýt, cam giấy, cam đường đều thuộc vào họ quýt, ruột có màu vàng đậm, hương vị thơm ngon. Cam sành có chất lượng tốt, không thua quýt Satsuma hay Onshiu của Nhật Bản, là thứ quýt nổi tiếng thế giới.



Hình 1.3. Quả bưởi và quýt

Bưởi là loại quả lớn. tép bưởi có màu từ trắng ngà, hơi vàng, hơi hồng đến đỏ. Vị từ chua đến giòn giắt, chua kèm theo dư vị hơi đắng, đắng hoặc ngọt. Các giống bưởi ngon là Phúc Trạch (Hà TĩnhH), Đoan Hùng (Phú ThọP), Biên Hoà (Đồng Nai§), Năm Roi (Cần ThơC).

Chanh quả tròn hoặc hơi dài, vỏ mỏng, ít tinh dầu, nhiều nước và chua.

Các loại quả có múi của ta chất lượng kém: hình thức xấu (màu không đẹpm, kích cỡ không đều), nhiều hạt, hương bị thoái hoá. Các vùng cam quýt nổi tiếng trên thế giới đều ở vĩ độ 20 - 40⁰

Trên thị trường thế giới, citrus được trao đổi ở dạng tươi và dạng đồ hộp nước quả (tự nhiên và cô đặc). Quả có múi còn được chế biến thành nước giải khát, mứt, tinh dầu, pectin, chế phẩm vitamin P,...

Bảng 2.8: Thành phần hoá học của citrus

Chỉ tiêu (%)	Cam chanh		Quýt		Chanh		Bưởi (múi)	Thanh yên (múi)
	Múi	Vỏ	Múi	Vỏ	Múi	Vỏ		
Nước	88,06	75,95	87,20	74,74	88,30	79,32	90	85,2
Fructoza	1,45	3,24	1,45	3,54	0,56	0,72	1,8	-
Glucosa	1,25	3,49	1,04	3,06	0,62	3,67	1,7	1,62
Sacaroza	3,59	1,22	4,85	1,25	0,83	1,60	3,0	0,66
Axit	1,41	0,22	0,95	0,19	5,60	0,28	1,7	5,05
Tinh dầu	Vết	2,40	Vết	1,30	Vết	2,00	Vết	-
Pectin	0,98	4,74	0,65	3,87	1,12	7,05	-	-
Xenluloza	0,47	3,49	0,34	3,53	0,52	4,44	-	-
Chất khoáng	0,49	0,67	0,45	0,87	0,46	0,95	-	-
Vitamin C, mg%	65	170	38	131	55	140	53	52
Vitamin B ₁ , mg%	0,04	0,02	0,06	0,03	0,07	0,05	-	-
Vitamin B ₂ , mg%	0,06	0	0,06	0	0,05	0,02	-	-
Vitamin PP, mg%	0,75	1,27	0,13	0,28	0,34	1,27	-	-

Bảng 2.9: Sự thay đổi độ khô và gluxit của cam theo độ chín

Độ chín	Độ khô (%)	Sacaroza(%)	Đường khử (%)	Pectin (%)
Cam chanh				
Ưong	9,5	2,50	3,55	1,25
Chín tới	11,5	3,10	4,05	1,02
Chín	12	4,92	4,34	0,87
Quá chín	11,4	3,50	5,18	0,76
Cam sành				
Ưong	9,8	2,40	4,10	1,47
Chín tới	11,7	3,20	5,01	1,15
Chín	13,1	5,12	4,80	0,95
Quá chín	12,5	4,05	5,15	0,75

Bảng 2.10: Đặc điểm công nghệ citrus

Giống citrus	Khối lượng quả (g)	Đường kính quả (cm)	Chiều cao (cm)	Độ khô (%)	Độ axit (%)	pH
Chanh Hoà Bình	64	5,1	-	7,0	-	2,5
Chanh Hải Dương	53	-	-	-	6,16	-
Cam Xã Đoài	215	7,7	7,0	7,4	0,6	3,2
Cam Bồ Hạ	224	7,5	6,6	12,75	0,87	-
Cam đường Nam Định	78	5,6	8,8	10,12	0,09	3,2 – 3,8
Quýt Lý Nhân	40	4,5	-	10	0,75	-
Cam Jatta	100	6,5	5,0	12,4	0,38	-
Cam Valencia	161	8,4	5,4	11,5	0,40	-
Cam Wassington Navel	134	7,0	5,5	13,0	0,35	-

4. Xoài

Xoài là thứ quả nhiệt đới rất ngon, có hương vị tổng hợp của đu đủ, dứa, cam. Ở Việt Nam. Xoài có nhiều giống, thu hoạch vào tháng 4 đến tháng 7. Có các loại xoài sau:

- Xoài thơm: quả vừa, vị ngọt, hương rất thơm.
- Xoài cát: quả vừa, thơm ngon, giòn.
- Xoài thanh ca: quả vừa, thơm ngon
- Xoài tượng: quả to, chua, ăn xanh chấm muối ớt
- Xoài mủ: quả nhỏ có mủ

Muối có kích thước nhỏ hơn xoài, vị ngọt, giòn giót chua.

Quả dẹt, đầu cong như có mỏ, vị chua. Muối và quế có rải rác ở miền Bắc.



Hình 1.4. Quả xoài

Xoài là quả một hạt, hình thận, vỏ dai, khi chín có màu từ vàng phớt xanh đến vàng cam, cơm quả mọng nước bám chắc vào hai má hạt. Hạt xoài to, chiếm 5 – 10% khối lượng quả.

Xoài chứa 76 – 80% là nước, 11 – 20% đường, 0,2 – 0,54% axit (khi xanh có thể đạt 3k,1%), 3,1 mg% carotin, 0,04% vitamin B₁, 0,05% vitamin B₂, 0,3% vitamin PP. 13% vitamin C. Axit của xoài chủ yếu là axit galic.

Bảng 2.11: Thành phần hoá học của Xoài

Thành phần (%)	Giống xoài				
	Xoài thơm	Xoài cát	Xoài Thanh ca	Xoài tượng	Xoài mủ
Chất khô	18,8	16,76	22,3	12,67	20,07
Đường khử	3,72	3,56	3,27	-	3,16
Sacaroza	8,81	10,06	12,6	-	12,09
Axit	1,44	0,39	0,27	-	0,42
Protein	-	0,43	0,73	0,69	0,71
Lipit	-	-	-	0,08	0,15
Xenluloza	-	-	-	0,93	0,59
Tro	0,32	0,47	0,86	0,83	0,39

5. Đu đủ

Đu đủ là cây nhiệt đới khá đặc biệt. Quả đu đủ xanh được dùng như một thứ rau, có chứa papain – một enzym thuỷ phân protein. Nước Malaixia trồng đu đủ để thu nhận chế phẩm papain. Khi chín quả đu đủ có vị ngọt dịu, dùng để ăn tươi, chế biến đồ hộp, mứt, đông lạnh, nước giải khát. Đu đủ ra quả và chín quanh năm. Đu đủ là cây lâu năm. Đu đủ có rất nhiều giống với màu sắc ruột quả (vàng, da cam, tím), hình dáng (tròn, dài) và có kích cỡ khác nhau.

Về cấu tạo, đu đủ chín có 5% vỏ, 18% màng ruột, nùm quả và hạt, 77% là cơm quả. Dầu trong hạt đu đủ khô chiếm 30% khối lượng hạt.

Trong thịt quả có 85 – 92% nước, 8- 12% đường, 0,4 – 0,7% protein, 0,1 – 0,7% lipit, 0,04 – 0,1% axit, 0,6 – 1,2% xenluloza, 0,6 – 1,0% tro. Đường của đu đủ có 48,3% sacaroza, 29,8% glucoza, 21,9% fructoza.

Độ axit của đu đủ rất thấp, pH = 5,5 – 5,9, do vậy có thể ăn no đu đủ mà không sợ cồn ruột. Có hai axit chính là axit xitric và malic, có một ít ascobic, axit a - ketoglutaric, do vậy vị chua thật êm.

Đu đủ chứa 30 – 130 mg % vitamin C, 40 – 45 mg% vitamin B₁, 0,2 – 0,8 mg% vitamin PP, 13- 17,5% vitamin carotin.



Hình 1.5. Quả đu đủ

6. Vải, nhãn, chôm chôm

a. Vải: là loại quả ngon, có hai loại chính: vải thiều và vải chua.

Vải thiều: quả tròn, hạt nhỏ, cơm dày, vị ngọt đậm và thơm, giống tiêu biểu là vải Thuý Lâm (Thanh Hà, Hải Dương) thu hoạch vào tháng 6 và vải Phú Hộ (Vĩnh Phú) quả dẹt hơn.



Hình 1.6. Quả vải, nhãn và chôm chôm

Bảng 2.12: Thành phần hoá học của vải thiều Thanh Hà

Đường khử:	11%	Sacaroza	5,6%
Độ khô:	17,3%	Axit	0,4%
Tro	0,6%	pH	4,82
Vitamin C	5,9 mg%		

Vải chua quả to hơn, hình tim, hạt lớn, cùi dày nhưng vị rất chua, thu hoạch vào tháng 4. Ngoài ra còn các giống vải lai trung gian.

Ở Việt Nam, vải chỉ có từ Hà Tĩnh trở ra.

Cơm vải có 84,3% nước, 0,7% protein, 0,3% lipit, 10 – 15% đường, 0,7% tro, vitamin, muối khoáng.

b. Nhãn: là loại quả quýt, có nhiều giống, thuộc ba nhóm sau:

- Nhãn cùi quả to, vỏ dày, cơm khô và dày. Giống tiêu biểu là nhãn phở Hiến và khu vực quanh phố Hiến (Hưng YênH).

- Nhãn đường phèn quả nhỏ hơn, sắc vỏ hơi sẫm, hạt nhỏ, cơm dày, vị ngọt đậm và thơm.

- Nhãn tro hay nhãn nước quả to, hạt to, vỏ mỏng, cơm mỏng, nhiều nước, vị ngọt hay nhạt tùy theo giống.

Cùi nhãn khô trong đông y gọi là long nhãn là vị thuốc bổ, an thần. Trong cơm nhãn có 77,15% nước, 1,47% protein, 0,13% lipit, 12,25% sacaroza, vitamin và muối khoáng.

Bảng 2.13: Đặc điểm công nghệ của vải, nhãn

Giống vải, nhãn	Khối lượng quả (g)	Khối lượng hạt (g)	Đường kính quả (mm)	Tỷ lệ cơm (%)	Độ khô (%)	Độ axit (%)
Vải thiều Thanh Hà	16,1	2,0	31	70	17	0,4
Vải thiều Phú HộP	26	-	-	74	19	0,55
Vải chua	31	7,5	36	60	15	0,9
Vải lai	23,7	5,3	33	65	16	0,6
Nhãn cùi	8	2,5	24	60	17	-
Nhãn đường phèn	7	2,2	22	-	24	-
Nhãn nước	10	3,2	27	-	19	-

c. Chôm chôm: có hình dạng, kích cỡ tương tự vải, nhưng vỏ có gai dài và mềm. Màu vỏ khi chín từ màu vàng đỏ đến đỏ. Cơm dẻo, trắng, hương vị nhạt hơn vải, hạt trắng mềm. Chôm chôm chỉ trồng ở nam bộ, thu hoạch từ tháng 4 đến tháng 9.

Vải, nhãn, chôm chôm ngoài ăn tươi còn được sấy và làm đồ hộp.

7. Mơ, mận, đào

Là các loại quả hạch ôn đới.

a. Mơ: ở Việt Nam là giống mơ trái nhỏ, nhưng hương thơm, trồng tập trung ở vùng chùa Hương (Mỹ Đức M, Hà Tây). Thịt mơ có từ 1,3 – 2,5% axit (chủ yếu là axit xitric và axit tatríc), 9,2% đường (chủ yếu là đường sacarozac), 0,8% xenluloza, 0,9% protein, 0,7% tro. Mơ được dùng làm ô mai, rượu mùi, nước giải khát (có tác dụng chống nóng, giảm mồ hôi, chống mất nước, trừ đờm, chữa hen suyễn).

b. Mận: nổi tiếng là các giống mận Sơn, mận Hậu, mận Bắc Hà, mận Tam Hoa vừa không chát lại dóc hạt và ít chua. Trong cơm mận có 82 – 87% nước, 7 – 12,4% đường, 0,6 – 1,7% axit.

c. Đào: được trồng ở các vùng cao phía bắc. Trong cơm trái đào có 6,4% glucit, axit hữu cơ (axit xitric và tatríc), 0,6% tro, 0,9% protein, 10 mg% vitamin C. Trong hạt đào có 50% dầu, 3,5% amidalin.

Mận, đào là những cây được phát triển mạnh ở các tỉnh miền núi trong phong trào “xoá đói giảm nghèo” và “phủ xanh đất trống đồi trọc”

Bảng 2.14: Đặc điểm công nghệ một số giống mận

Giống mận	Khối lượng quả (g)	Tỷ lệ hạt (%)	Đường kính quả (mm)	Độ khô (%)	Độ axit (%)
Mận Tam Hoa	35	7	40	12	1,3
Mận Hậu	12	14	30	9,2	1,5
Mận Tím	18	8,5	34	10	2,5
Mận Châu Âu	25 - 40	4 – 6	-	12	0,9

8. Na

a. Na (mãng cầu) có hai loại: măng cầu ta và măng cầu xiêm. Quả na hình tim, mắt lồi, ruột rất nhiều múi gồm cơm quả trắng màu kem, mịn, vị ngọt thơm hài hoà bao quanh hạt đen và cứng. Na có loại na dai (bóc vỏ được khi chín) ăn ngon hơn na bở.

Cơm quả na chứa 71,5% nước, 1,7% protein, 0,6% lipit, 20,8% gluxit, 1,0% tro, 3,4% xenluloza. Trong gluxit thì 72% glucoza, 14,5% sacaroza, và 1,7% tinh bột.

b. Quả Mãng cầu xiêm: lớn khoảng 0,4 – 3,0 kg, dẹt, vỏ phẳng và mỏng, có gai nhỏ và cứng, khi chín bóc vỏ được. Cơm quả có màu trắng, hơi xơ và nhiều nước, vị chua, hương thơm. Hàm lượng đường 11 – 14%, độ axit 0,6 – 0,8%.

Na được trồng khắp nước, nhưng măng cầu xiêm chỉ thấy ở Nam Bộ. Ngoài ăn tươi, na còn được dùng làm đồ hộp, nhưng măng cầu xiêm thường chỉ làm nước giải khát.

9. ổi

Ổi là cây nhiệt đới dễ trồng và nhanh cho trái. Ổi có hàng trăm giống: ổi trâu, ổi bo, ổi xa lị, ổi mỡ, ổi găng, ổi nghệ, ổi đào,...

Ổi chất lượng cao thể hiện ở hương vị rất thơm, ngọt hài hoà, thành quả dày vừa phải, ruột ít hạt. ổi rất giàu vitamin và pectin.

Ổi chứa 77,9% nước, 0,9% protein, 0,3% lipit, 15% gluxit, 0,3% axit, 0,5% tro, 0,03 mg% vitamin B₁, 0,03 mg% vitamin B₂, 0,2 mg% vitamin PP, 130 – 300 mg% vitamin C.

Trong đường quả ổi có 58,9% fructoza, 35,7% glucoza, 5,3% sacaroza. Trong axit có hai loại chính là axit chính là axit citric và axit malic. Trong ổi, cũng như na, có thạch bào (là hạt cứng rất nhỏ trong cơm quả) do chứa nhiều licin và xenluloza. Trong thạch bào của ổi có 53,9% xenluloza, 37,1% licin, 1,5% protein, 1,05% tro, 0,92% lipit và 5,49% gluxit hoà tan.

Sản phẩm ngon nhất của ổi là mứt đông.

10. Thanh Long

Thanh Long thuộc họ xương rồng, xuất xứ ở Nicaragua, được nhập vào trồng ở nước ta không lâu, trước tiên là ở Nha Trang để làm cảnh. Vùng trồng tập trung hiện nay là Phan Thiết (Bình Thuận), Châu Thành (Long An) và Gò Công (Tiền Giang).

GiangT). Quả thanh long được xuất khẩu từ 1989 và từ 1990 thì diện tích trồng thanh long tăng nhanh.



Hình 1.7. Quả thanh long

Trái thanh long có hình dáng tựa củ su hào nhưng thon và dài, vỏ màu đỏ tím đến đỏ thẫm dễ bóc, ruột xốp trắng có điểm hạt đen nhỏ như hạt vừng, vị nhạt hơi chua, nặng 200 – 400 gam. Trong thanh long có 88,1% - 89,6% nước, 5,25 – 8,3% đường, 0,12 – 0,23% axit, pH = 4,6 – 5,0, tro 0,4 – 0,96%. Vỏ thanh long chiếm 5 – 7% khối lượng quả.

Thanh long dùng ăn tươi, chế biến đồ hộp, sinh tố.

11. Quả Bơ

Cây bơ cũng mới nhập vào Việt Nam và rất thích hợp với khí hậu Đà Lạt.

Tuy nhiên bơ cũng phát triển rất tốt ở Tây Nguyên, Đồng Nai.

Trái bơ nặng 200 – 400 gam, vỏ láng màu xanh lục hay tím, hình tròn hoặc dài. Khi chín, cơm quả mềm dạng sáp màu trắng ngà đến vàng ngà, vị béo ngậy, dày cỡ 2 cm, bọc một hạt to ở giữa.

Cơm quả bơ chứa 73,6% nước, 1,7% protein, 0,8% glucit, 22,8% lipit, 1,1% tro, 13 mg% vitamin C. Bơ là loại quả giàu chất béo nhất.

Quả bơ được ăn ở dạng tươi, trộn với đường.

12. Quả Dừa

Dừa là cây có dầu, nhưng nước dừa lại dùng như nước trái cây. Dừa Xiêm cho nước có chất lượng cao nhất. Nước dừa chứa 1- 2% đường, các axit hữu cơ (chủ yếu là axit malic) và rất nhiều axit amin. Đã phát hiện thấy trong nước dừa có chất kích thích sự phát triển tế bào trong nuôi cấy mô.

Đồ hộp nước dừa để lâu thường bị biến màu do phản ứng Maillard giữa axit amin và đường đơn.

13. Mít, sầu riêng

a. Mít

Mít là loại quả lớn nhất, có quả nặng đến 27 kg. Có hai loại mít chính: mít mật (có vị ngọt sắc nhưng nhũn) và mít dai (vị ngọt thanh, không nhũn).

Mít tố nữ thuộc họ khác, quả nhỏ hơn mít thường, hương vị thơm ngon, các múi quả dính vào lõi quả (có thể rút hết múi bằng cách kéo cuống – lõi quả mà không cần bỏ đôi quả)

Trong thành phần của múi mít chín có 72% nước, 1,3% protein, 0,3% lipid, 25,4% glucit (chủ yếu là fructoza và glucozơ), 0,3% tro, 1,0% xenluloza, 0,3% mg% carotin, 0,03mg% vitamin B₁, 0,4% axit nicotinic, 10 mg% vitamin C. Trong hạt mít có tới 70% tinh bột, 5,2% protein, 0,62% lipid, 1,4% tro. ăn nhiều hạt mít bị khó tiêu vì có chứa chất ức chế hoạt động của enzym tiêu hoá.



Hình 1.8. Quả mít và sầu riêng

b. Sầu riêng

Quả sầu riêng nhỏ hơn quả mít, vỏ có gai nhọn hơn gai mít, có năm khoang, mỗi khoang chứa 1 – 3 múi gồm cơm quả dạng kem mịn, màu vàng ngà đến vàng nhạt, bọc một hạt to ở giữa. Lượng cơm quả rất ít, dưới 5% so với khối lượng quả. Mùi sầu riêng rất mạnh, mạnh hơn mít nhiều. Vị sầu riêng ngọt và béo.

Cơm sầu riêng chứa 58% nước, 2,8% protein, 3,9% lipid, 34,1% glucit. Cũng như mít, khi xanh sầu riêng có thể dùng làm thức ăn như rau.

Sầu riêng chịu được hạn và có bộ rễ khỏe, ăn sâu, được trồng từ Tây Nguyên trở vào, cho giá trị thu hoạch cao nhất trong các loại cây trồng hiện nay.

14. Mãng cụt

Mãng cụt là loại quả rất ngon và lành trong các loại quả nhiệt đới, được nhập nội từ rất lâu. Nơi trồng măng cụt tập trung ở Lái thiêu (sông bés)

Quả măng cụt tròn, vỏ cứng, dày từ màu xanh đến tím. Ruột quả có 5 – 7 múi, cơm quả có màu từ trắng ngà đến phớt hồng bao bọc hạt kém phát dục. Khi ăn măng cụt thì nuốt luôn cả hạt. Vỏ măng cụt có tới 13% tanin nên là nguồn thu chất chát, là vị thuốc trị tiêu chảy trong dân gian.

Trong cơm măng cụt có tới 84,9% nước, 0,5% protein, 0,1 lipit, 14,03% đường, 0,2% tro.



Hình 1.9. Quả măng cụt

Mãng cụt cùng sầu riêng, vải, nhãn là bốn loại cây nhiệt đới phụ đang được Thái Lan, Malaixia phát triển mạnh để xuất khẩu, trong khi diện tích Dứa, Chuối giảm đi.

III. Các loại rau và rau gia vị

Phần lớn các thứ rau có nguồn gốc ôn đới. Do tiến bộ của công nghệ sinh học, đã có nhiều giống rau ôn đới được nhiệt đới hoá, nhưng nếu được trồng ở vùng có khí hậu mát hoặc về mùa đông – xuân ở phía bắc thì rau có chất lượng tốt hơn.

1. Khoai Tây

Khoai Tây có trên 1000 giống, trong các loại đó thì loại ruột vàng có chất lượng tốt nhất.



Hình 1.10. Củ khoai tây

Trong củ khoai tây có 75% nước, 2% protein, 16% tinh bột, 1,5% đường, 0,18% lipit, 1,0% tro và giàu vitamin: 20 mg% vitamin C, 0,09 mg% carotin, 0,1 mg% vitamin B1, 0,07mg%, vitamin B2, 0,09 mg% vitamin PP,..

Khoai tây còn là loại lương thực chính của các nước ôn đới. Từ khoai tây có thể chế biến ra 200 sản phẩm thực phẩm và phi thực phẩm khác nhau.

2. Cà chua

Cà chua có rất nhiều giống với hình dáng (tròn, thon, dài, dẹt), bề mặt vỏ nhẵn, có múi, màu sắc (đỏ®, da cam, vàng) kích thước và công dụng khác nhau. Cà chua có chất lượng tốt thể hiện ở kích thước vừa phải, thành quả dày, ít hạt, độ khô cao (6 – 8%), nếu để ăn tươi hơi chua, làm sản phẩm cô đặc cần bột nhiều, độ khô cao. Làm đồ hộp dầm dấm cần thon dài, kích thước vừa phải, thành dày,...



Hình 1.11. Một số giống cà chua ăn tươi

Cà chua chứa 3 – 4% glucit (chủ yếu là fructoza và glucozac, còn sacaroza chỉ có 0,5%, tinh bột không quá 0,25%), 0,25 – 0,5% axit (chủ yếu là axit malic và xitricc), 0,8% xenluloza, 0,4% tro. Cà chua giàu vitamin: 20 – 40 mg% vitamin C, 1,2 – 1,6 mg% carotin, 0,08 – 0,15 mg% vitamin B₁, 0,05 – 0,07 mg% vitamin B₂, 0,5 – 16,5 mg% vitamin PP, 100 – 165 mg% axit pantotenic.

Về mặt cấu tạo, quả cà chua có 80 – 93% cơm quả và dịch quả, 4 – 10% vỏ và lõi, 2 – 7% hạt. Hạt cà chua chứa 30 – 35% protein, 17 – 29% lipit. Dầu cà chua rất thích hợp để ăn và dùng cho các mục đích kỹ thuật khác.

3. Dưa chuột

Dưa chuột có nhiều giống, thuộc ba nhóm: nhóm trái nhỏ (dài 3 – 4 cmd), nhóm trái vừa (4 – 13 cm) và nhóm trái dài (13 – 40 cm). Dưa chuột chất lượng tốt là trái nhỏ, thành dày, đặc ruột, ít hạt, độ đường trên 2%.



Hình 1.12. Quả dưa chuột

Trong dưa chuột, chất khô chỉ có 5% gồm 3% gluxit, 0,8% protein, 0,7% xenluloza, 0,5% tro, các vitamin C, A, B₁, B₂, PP.

Dưa chuột chủ yếu để ăn tươi ở dạng xalat, làm đồ hộp dầm dấm và muối mặn.

4. Cải bắp

Cải bắp chất lượng cao phải cuộn chặt, bẹ lá dày. Cải bắp chứa 1,1 – 2,3% protein, 2,6 – 5,3% đường, 0,6 – 1,1% xenluloza, 0,6 - 0,7% tro, 15 – 17 mg% vitamin C.



Hình 1.13. Cây bắp cải

Trong công nghiệp thực phẩm, cải bắp dùng để muối chua, sấy khô và làm đồ hộp.

5. Súp lơ

Súp lơ có chất lượng cao phải kết đặc lại. Trong bông súp lơ có 89 – 92% nước, 1,7 – 3,3% protein, 1,7 – 4,2% đường, 1,1 – 1,3% xenluloza, 0,7 – 0,8% tro, 31 – 80 mg% vitamin C.



Hình 1.14. Súp lơ trắng và súp lơ xanh

6. Đậu Hà Lan

Đậu Hà Lan khi còn non chứa 4 – 5% protein, 5 – 8% đường, 3 – 5% tinh bột, 0,2 – 0,4% lipit, 1,5 – 2,0% xenluloza, 0,5% tro, các vitamin C, B₁, B₂, PP và carotin. Khi quả già, hạt đậu hà lan có tới 20% protein, 25 mg% vitamin C, chứa các axit amin quan trọng như lizin, triptophan, acginin, metionin. Đó là loại thực phẩm giàu đạm, hơn tất cả các loại rau, không thua thịt cá.



Hình 1.15. Quả và hạt đậu Hà Lan

Vị đặc trưng của đậu hà lan là do nhiều hợp chất tạo thành, trong đó đáng kể nhất là axit glutamic và axetoin. Axetoin được tạo ra từ axit pyruvic khi có vitamin B₁ xúc tác. Mùi đặc trưng của loại đậu này là do ảnh hưởng của các cacbonin (andehit, axeton).

Hạt đậu tròn thường được chế biến ở dạng khô, xúp khô, đồ hộp tự nhiên, còn quả đậu được chế biến ở dạng đồ hộp đậu thịt.

7. Đậu cô ve

Đậu cô ve (màu xanh m) và đậu cô bơ (màu vàngm) khi non chứa 3 – 4% đường, 3 – 4% protein, 2,5 – 3,0% tinh bột, 0,8 – 1,5% xenluloza, carotin và vitamin C.



Hình 1.16. Quả đậu cô ve

Hạt đậu cô ve giàu đạm, khoảng 20%, 50% gluxit, 2% lipit, muối khoáng, vitamin B, C và carotin. Chủ yếu được chế biến ở dạng đồ hộp rau tự nhiên.

8. Măng tây

Măng tây là cây rau có giá trị dinh dưỡng cao, hiệu quả kinh tế lớn. Thường dùng măng tây tươi hoặc măng tây đóng hộp để nấu các món ăn tại nhà. Có hai loại măng tây chủ yếu: măng tây màu trắng và măng tây màu xanh, trong đó măng tây trắng có giá trị cao hơn.

Ở nước ta, măng tây mới được nghiên cứu phát triển. Thời gian thu hoạch măng kéo dài từ tháng 4 đến hết tháng 6. Cây măng lụi dần vào các tháng 7, 8, 9. Búp măng tây khi thu hái có chiều dài trung bình 12 – 15 cm, đường kính trung bình 1,0 – 1,5 cm. Búp măng tây có tỷ lệ vỏ khoảng 30% (theo khối lượng), hàm

lượng chất khô hoà tan trung bình 7%, đường tổng số 3%, protein 0,7%, vitamin C 14 – 16 mg%.



Hình 1.17. Cây và búp măng tây

9. Ngô rau

Ngô rau (còn gọi là ngô bao tử) là giống ngô được sử dụng như một loại rau, mà không phải là một loại lương thực. Ở nước ta ngô rau mới được nghiên cứu trồng và chế biến, nhưng đã sớm có vị trí trong ngành chế biến rau quả, hiện đã được dùng nhiều cho khách du lịch nước ngoài, tại các nhà hàng cao cấp. Ngô rau là loại ngô ăn bắp ở giai đoạn “bao tử”. Thời gian từ khi trồng đến khi thu hoạch chỉ 50 – 60 ngày, năng suất thấp (từ 1 – 2 tấn t / ha), nên cần trồng với mật độ cao. Bắp ngô có thể dùng ăn tươi hoặc chế biến đồ hộp. Có thể trồng như rau 2 – 3 vụ trong một năm. Vụ đông trồng từ 15 tháng 10 đến 15 tháng 12, vụ xuân trồng từ 25 tháng 1 đến 20 tháng 2. Thu hái bắp non trước khi phun râu hoặc mới chớm nhú râu. Nếu râu đã chuyển màu là bắp đã già, không đạt tiêu chuẩn để chế biến. Tốt nhất là thu hái khi ngô có chiều dài bắp 4 – 10 cm và đường kính đo chỗ to nhất của bắp đạt 1,5 – 2,0 cm.



Hình 1.18. Ngô rau

10. Các loại nấm ăn

Nấm ăn là loại thực vật bậc thấp, dị dưỡng, không có chlorophin nên không quang hợp được. Búp nấm là dạng quả thể của nấm được mọc ra từ sợi nấm ở điều kiện nhiệt độ, độ ẩm và cường độ bức xạ nhất định. Nấm ăn thu hái trong thiên nhiên hoặc trồng trong giá thể giàu xenluloza.

ở Việt Nam có năm loại nấm ăn có giá trị kinh tế là: nấm rơm, nấm mỡ, nấm hương, nấm bào ngư, nấm mèo.



Hình 1.19. Một số loài nấm ăn

- Nấm rơm mọc trên rơm rạ, bã mít,...Những năm gần đây, trồng nấm rơm phát triển mạnh ở Cần Thơ, Sóc Trăng để làm đồ hộp và nấm muối xuất khẩu. Nấm có màu trắng ngà pha đen hay xám lông chuột, thu hái khi còn nguyên bao, được chế biến thành sản phẩm đồ hộp, muối và đông lạnh.

- Nấm mỡ mọc trên giá thể gồm rơm rạ và phân đại gia súc. Búp nấm tròn trắng đục gắn với cuống nấm ngắn hình dùi trống. Đà Lạt và một số tỉnh miền Bắc đã và đang trồng loại nấm này. Nấm mỡ xuất khẩu ở dạng đồ hộp tự nhiên, đông lạnh hoặc muối.

- Nấm hương (ở phía nam gọi là nấm đông cô) là thứ nấm mọc trên họ gỗ sồi ở vùng cao. Nấm có màu nâu, hương thơm, được trao đổi chủ yếu ở dạng khô với giá rất đắt.

- Nấm bào ngư (còn gọi là nấm hương trắng) trồng trên lõi ngô. Cánh nấm màu trắng, lệch tán, xù xì như san hô.

- Nấm mèo (hay mộc nhĩ) hiện nay được trồng rộng rãi ở các gia đình ngoại thành thành phố Hồ Chí Minh, giá thể là mùn cưa gỗ cao su. Mộc nhĩ được trao đổi ở dạng khô. Có loại tai nấm có màu vàng gọi là ngân nhĩ, loại này hiếm thấy.

Nấm là thực phẩm quý, giá trị dinh dưỡng cao, dễ tiêu, được dùng để chế biến các món ăn cao cấp, các món ăn kiêng, ăn chay. Nấm và sản phẩm chế biến là loại hàng tiêu thụ tốt ở trong nước cũng như trên thị trường thế giới.

Bảng 2.15: Thành phần hoá học của nấm

Loại nấm	Nước (%)	Gluxit (%)	Protein (%)	Lipit (%)	Tro (%)
Nấm rơm	92,39	2,61	2,66	2,24	0,91
Nấm mỡ	91,43	0,80	3,98	0,30	0,76
Nấm bào ngư	88,10	3,64	3,54	0,37	0,77
Nấm hương (khô)	9,5	60,00	12,50	1,60	5,30
Nấm mộc nhĩ (khô)	10,0	58,50	10,10	0,20	5,20

11. Hành, tỏi

Hành có nhiều loại: hành tây (củ toc), hành lá (hành hoah), hành tím, hành trắng,...

Hành lá làm gia vị và còn là thứ thuốc dân gian chữa cảm cúm.

Hành củ (giống trắng, tím) được trồng khắp nước.

Hành tây được trồng chủ yếu ở Phan Rang, mỗi năm hai vụ.

Trong hành có 86% nước, 1,2% protein, 11% gluxit, 0,4% tro, 0,6% xenluloza, 0,08 mg% vitamin B₁, 0,01 mg% vitamin B₂ và 11 mg % vitamin C.

Hành có mùi thơm đặc trưng. Trong củ hành tây có 0,015 % tinh dầu, trong củ hành ta có lượng tinh dầu cao hơn. Tinh dầu hành chủ yếu là aliin, ngoài ra còn có plutin. Đường của hành là manosa và mantoza. Axit hữu cơ gồm axit fomic, malic, xitric và photphoric. Hành có chất kháng sinh mạnh.

Tỏi có vị cay và hắc hơn hành. Trong tỏi có 62% nước, 1,0% protein, 0,1% lipid, 29% glucit, 1,0% tro, 0,8% xenluloza, 0,16 mg% vitamin B₁, 0,06 – 0,2% tinh dầu mà chủ yếu là alixin. Alixin với nồng độ 1 / 85 000 – 1/ 125 000 đã ức chế vi khuẩn staphylococcus, lỵ, tả, thương hàn, bạch hầu. Vì vậy tỏi không chỉ là một loại gia vị mà còn có tính bảo quản thực phẩm khá cao.



Hình 1.20. Hành lá, hành tây và tỏi

12. Ớt

Ớt có nhiều loại khác nhau ở hình dáng và kích cỡ, màu sắc. Ớt cay ít hay nhiều tùy theo giống và điều kiện trồng. Ngoài loại ớt cay làm gia vị còn có loại ớt ngọt dùng làm rau.

Chất cay chủ yếu trong ớt là capsaixin (0,5 – 2%) tập trung ở biểu bì của giá noãn. Chất ancaloit này với nồng độ 1/ 100 000 vẫn còn cay và không bị biến đổi trong môi trường kiềm. Ngoài ra còn có capxixin (0,01 – 0,1%) xuất hiện khi quả chín, có trạng thái dầu lỏng là hoạt chất gây nóng đỏ. Trong ớt còn có capxantin là chất màu thuộc loại carotin, vitamin C, B₁, B₂, axit xitric, malic,...



Hình 1.21. Ớt cay

13. Hạt tiêu

Hạt tiêu là quả chín của cây tiêu (hồ tiêu) được trồng chủ yếu ở nam trung bộ. Tiêu trắng (tiêu sọt) là quả chín được loại bỏ vỏ rồi phơi khô, có đường kính từ 4 – 5 mm. Tiêu đen là tiêu già phơi khô cả vỏ, nên nhăn nheo, ít cay hơn nhưng thơm hơn tiêu sọt.

Tiêu có vị cay dịu, được dùng trong các món ăn có thịt, thủy sản, là gia vị quý, phổ biến trên thế giới.

Trong tiêu có hai ancaloit là piperin và chavixin. Piperin (5 – 9%) ở liều cao có tính độc, ở liều thấp có tác dụng kích thích tiêu hoá, sát trùng. Chavixin làm cho tiêu có vị cay nóng. Vị cay này bị phân huỷ trong môi trường kiềm. Tinh dầu (1,5 – 2,5%) như phelandren, cadinen, cariophilen tập trung ở vỏ quả, do đó tiêu đen thơm hơn tiêu sọt. Trong tiêu còn có 36% tinh bột, 8% lipit, 4,5% tro.

14. Rau thơm

Rau thơm chứa tinh dầu, được dùng ở dạng tươi làm rau gia vị.

Mùi (ngò tan) có chứa 1% tinh dầu, chủ yếu là linanol, d – pinen, limonen, phelandren, geranoil và bocneol.

Mùi tây (ngò gain) chứa 0,68% tinh dầu, carotin, vitamin C, luteoin và apigenin.



Hình 1.22. Rau mùi và rau thìa là

Mùi không chỉ dùng lá ăn tươi mà từ quả có thể cất lấy tinh dầu. Quả mùi chứa 20% lipit, 2,5 – 6,0% tinh dầu.

Thìa là cũng chứa nhiều tinh dầu, nhất là ở quả (3 – 4%). Lượng tinh dầu trong cây cao nhất khi bắt đầu trổ hoa. Thành phần chủ yếu của tinh dầu là d – limonen, phelandren, d – cacvon và một ít parafin. Thìa là có thể dùng ở dạng tươi

hay khô, được cho trực tiếp vào sản phẩm chế biến. Thì là còn dùng để cất tinh dầu.

Húng quế có 0,4 – 0,8% tinh dầu, chủ yếu là estragol, linanol.

Tía tô có 0,5% tinh dầu, chủ yếu là andehit perylic, limonen, pinen. Hạt tía tô có 45 – 50% dầu lỏng màu vàng.

Kinh giới có 1,8% tinh dầu, chủ yếu là d – menton, d – limonen

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG

1. Trình bày đặc điểm tính chất của các loại quả dứa?
2. Trình bày đặc điểm tính chất của các loại quả cam?
3. Trình bày đặc điểm tính chất của quả chuối?
4. Trình bày đặc điểm tính chất của các loại rau?
5. Trình bày đặc điểm tính chất của các loại rau gia vị

Chương 3: CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN RAU QUẢ ĐÓNG HỘP

I. Phân loại đồ hộp rau quả

Có nhiều cách phân loại khác nhau, tùy thuộc khái niệm của người phân loại hoặc tùy thuộc trình độ công nghệ, qui mô sản xuất của mỗi nước, hoặc mỗi khu vực. Có thể phân loại một cách tương đối đồ hộp rau quả như sau:

1. Đồ hộp từ rau

Gồm các dạng chủ yếu như sau:

- Đồ hộp rau tự nhiên: chế biến từ nguyên liệu rau tươi, với dung dịch rót hộp chủ yếu là nước muối loãng. Dạng sản phẩm này giữ được tính chất tự nhiên của nguyên liệu và được coi là bán chế phẩm, thường được nấu nóng lại trước khi sử dụng. Nguyên liệu phổ biến được dùng cho sản phẩm đồ hộp rau tự nhiên là cà chua quả, đậu quả, đậu hạt, súp lơ, nấm, ngô ngọt, ngô bao tử, măng tây, măng tre, dưa chuột bao tử,...

- Đồ hộp rau ăn liền: Trong dạng sản phẩm này, rau có thể được chế biến có kèm theo hoặc không kèm theo thịt, cá. Trong sản phẩm thường có dầu thực vật, sốt cà chua và các gia vị. Các sản phẩm tiêu biểu là cà tím sốt cà chua, bắp cải nhồi thịt với sốt cà chua, cà tím rán xay nhỏ với sốt cà chua.

- Đồ hộp rau ngâm giấm: Chế biến từ rau với dung dịch rót hộp có chứa đường, muối, axit axetic. Trong thành phần gia vị có rau thơm, tỏi, ớt, hạt tiêu và một số gia vị khác. sản phẩm chủ yếu là dưa chuột ngâm giấm, cà chua ngâm giấm, giá đỗ xanh ngâm giấm, salad (hỗn hợp rau ngâm giấm)

- Sản phẩm cà chua nghiền: Chế biến từ cà chua nghiền mịn rồi cô đặc tới các độ khô khác nhau, với hàm lượng chất khô trong sản phẩm đạt tới 15 – 32%. Bao gồm cả các dạng sốt cà chua, trong sản phẩm ngoài cà chua nghiền còn có đường, muối, axit axetic và các gia vị.

- Đồ hộp nước rau: Được dùng làm đồ uống như nước cà chua, nước cà rốt, nước ép từ bắp cải đã muối chua.

Ngoài các sản phẩm chủ yếu đã nêu, còn có sản phẩm rau nghiền dùng cho trẻ em, rau nghiền dùng cho người ăn kiêng.

2. Đồ hộp từ quả

Các dạng sản phẩm chính là:

- Đồ hộp quả nước đường: là sản phẩm quả (phần ăn được) đóng hộp cùng với nước đường, với các nồng độ đường khác nhau, và có thể cho thêm hoặc không cho thêm axit thực phẩm. Tùy theo độ đường trong sản phẩm, người ta phân biệt:

- + Quả với nước đường cực loãng: độ khô nước đường của sản phẩm không dưới 10%.
- + Quả với nước đường loãng: độ khô nước đường của sản phẩm không dưới 14%.
- + Quả với nước đường đặc: độ khô nước đường của sản phẩm không dưới 18%.
- + Quả với nước đường rất đặc: độ khô nước đường của sản phẩm không dưới 22%.

Nếu sản phẩm hỗn hợp gồm nhiều loại quả thì được gọi tên là “quả nước đường hỗn hợp”. Trong các sản phẩm đồ hộp quả, quả nước đường được ưa chuộng nhất, vì sản phẩm này có các tính chất giống như các tính chất của nguyên liệu quả. Sản phẩm quả nước đường phổ biến là dứa nước đường, mận nước đường, lê nước đường, mít nước đường, dứa vải hỗn hợp, chôm chôm nước đường, chôm chôm hỗn hợp với dứa.

- Đồ hộp nước quả: nước quả cũng có nhiều dạng khác nhau. Nước quả ép được chế biến bằng cách ép để lấy dịch quả, trong sản phẩm chứa ít thịt quả. Nước quả nghiền được chế biến bằng cách chà, nghiền quả và trong sản phẩm chứa nhiều thịt quả. Nước quả ép được lọc trong suốt gọi là nước quả trong, nếu sản phẩm còn một ít thịt quả gọi là nước quả đục. Nước quả cô đặc là nước quả đã loại bỏ hết thịt quả rồi được cô đặc đến độ khô 50 – 70%. Nước quả chế biến từ nhiều loại quả trộn lẫn được gọi là nước quả hỗn hợp.

- Mứt quả: Mứt quả được chế biến bằng cách nấu (cô đặc) quả với đường để sản phẩm có độ khô 65 – 70%, hàm lượng đường 60 – 65%. Có nhiều dạng mứt quả khác nhau:

- + Mứt miếng, dạng đông sệt: chế biến từ thịt quả (nguyên dạng hoặc cắt miếng), nấu với nước đường đặc. Sản phẩm là một khối đông sệt nhưng miếng quả vẫn tồn tại, không nát bầy.

- + Mứt khô: miếng quả được nấu với nước đường đặc hoặc đường tinh thể. Cuối giai đoạn nấu, quả được hong khô hoặc sấy nhẹ để sản phẩm ở dạng khô.

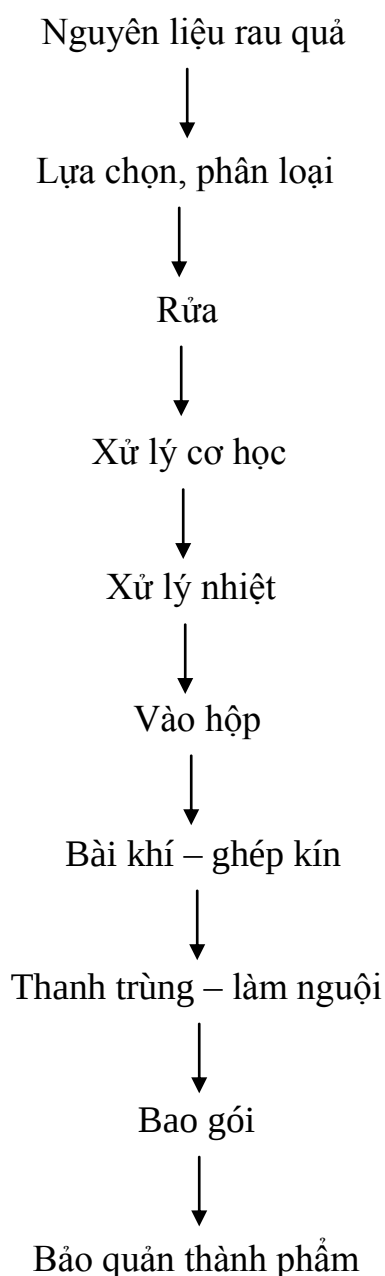
- + Mứt nhuyễn: chế biến bằng cách nấu quả nghiền mịn với đường.

- + Mứt đông: chế biến bằng cách nấu nước quả trong suốt với đường.

Mứt nhuyễn và mứt đông là một trong những sản phẩm lâu đời và là ngành chế biến quả quan trọng. Nó cho phép tận dụng một số lượng quả lớn, mà quả đó không thích hợp để chế biến các sản phẩm khác. Khi nấu mứt nhuyễn và mứt đông có sử dụng các chất tạo đông như aga, pectin,...

Ngoài các sản phẩm từ quả chủ yếu nêu trên, nhiều nước còn sản xuất đồ hộp quả đã lên men chua, quả dầm giấm.

Có rất nhiều dạng sản phẩm đồ hộp rau quả, nguyên liệu đưa vào chế biến rất đa dạng. Điều kiện chế biến, trình độ công nghệ rất khác nhau, do vậy quy trình công nghệ chế biến cũng khác nhau. Tuy nhiên có thể tổng quát hoá các công nghệ chế biến đồ hộp rau quả theo một sơ đồ chung sau đây:



II. Các công đoạn cơ bản trong chế biến rau quả

1. Lựa chọn, phân loại

Chất lượng của sản phẩm phụ thuộc vào chất lượng ban đầu của nguyên liệu nên muốn đảm bảo chất lượng đầu vào tốt cần phải lựa chọn. Đối với sản xuất các loại sản phẩm từ rau quả thì cần phải lựa chọn theo các chỉ tiêu sau:

a. Lựa chọn theo độ hư hỏng

Do quá trình thu hái, vận chuyển, bảo quản rau quả bị hư hỏng ở mức độ nào đó. Bởi vậy, khi chế biến cần loại bỏ những phần tử bị hư hỏng, sâu thối, dập nát. Những quả bị hỏng là nguồn chứa vi sinh vật, mặt khác ở những quả đó do quá trình phân huỷ các chất khi hỏng nên có thể tạo ra chất khác không tốt như vị đắng, mùi hôi.

Tùy thuộc vào mức độ hư hỏng và yêu cầu tiêu chuẩn của thành phẩm mà chúng ta có thể loại bỏ bỏ từng phần hoặc toàn phần quả đó.

b. Lựa chọn theo kích thước

Kích thước của quả phản ánh tình trạng phát triển của quả có nghĩa là phản ánh chất lượng quả. Nếu trong lô nguyên liệu có một vài cá thể có kích thước nằm ngoài phạm vi kích thước trung bình thì chứng tỏ phát triển không bình thường.

Mức độ đồng đều về kích thước của quả cho đơn vị sản phẩm phụ thuộc vào chất lượng thành phẩm. Có loại sản phẩm không yêu cầu cao về sự đồng đều của kích thước như: sản phẩm nước quả, mứt quả, bột quả,...Đối với những loại sản phẩm mà hình dáng, kích thước chiếm vai trò quan trọng thì sự đồng đều về kích thước cần phải cao, ví dụ quả nước đường.

c. Lựa chọn theo độ chín

Độ chín phản ánh chất lượng sản phẩm, nên để đạt tới chất lượng đồng đều thì cần phải phân loại. Dựa vào yêu cầu kỹ thuật của một loại sản phẩm để chọn độ chín của nguyên liệu. Có thể dựa vào các chỉ tiêu sau:

* Màu sắc: trong nhiều trường hợp màu sắc bên ngoài phản ánh rõ nét độ chín. Lúc đó có thể dựa vào cường độ màu sắc để phân loại.

* Độ cứng: dùng xuyên kế để xác định. Quả càng chín thì càng mềm nên xuyên kế xuyên càng sâu.

* Khối lượng riêng: có những loại quả ở từng giai đoạn phát triển sẽ có sự thay đổi về khối lượng riêng.

2. Rửa

Phần lớn rau quả được thu hái từ môi trường tự nhiên cho nên trên bề mặt của chúng có chứa nhiều vi sinh vật, trong đó có thể có vi sinh vật gây bệnh, vi sinh vật sinh độc tố. Mặt khác trên bề mặt của rau quả còn có các chất hữu cơ, vô cơ, thuốc bảo vệ thực vật. Bởi vậy việc rửa sạch rau quả trước khi chế biến không thể bỏ qua.

Nước rửa cần đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh: không có tạp chất, không chứa vi sinh vật gây bệnh, có độ cứng vừa phải.

Quá trình rửa được tiến hành qua hai giai đoạn:

* Giai đoạn ngâm bở: nguyên liệu ngâm trong nước với thời gian phụ thuộc vào loại nguyên liệu, độ bở nhưng thường từ 20 phút đến 2 giờ. Ở giai đoạn này những phần tử bở sẽ hút nước, trương nở làm giảm lực liên kết giữa chất bở và nguyên liệu. Lúc đó chất bở dễ dàng tách ra khỏi bề mặt quả. Thời gian ngâm có thể được rút ngắn bằng cách sử dụng các chất tẩy rửa tổng hợp hoặc có thể ngâm trong nước nóng.

* Giai đoạn xối, rửa tráng: thông thường rau quả sau khi ngâm bở được rửa tráng bằng nước sạch dưới áp suất cao hoặc tráng bằng nước sạch nhiều lần.

3. Làm sạch vỏ, các phần kém dinh dưỡng

* Làm sạch vỏ: trong nhiều trường hợp nguyên liệu cần được làm sạch vỏ để tránh ảnh hưởng đến màu sắc, mùi vị của sản phẩm. Có ba phương pháp làm sạch vỏ như sau:

+ Làm sạch vỏ bằng lực cơ học: gọt, chà, xát.

+ Làm sạch vỏ bằng hoá chất: chủ yếu dùng KOH, NaOH nồng độ 0,1 – 2%. Dưới tác dụng của kiềm liên kết protopectin bị phân huỷ thành pectin hoà tan làm cho vỏ tách ra khỏi thịt quả. Hiệu quả tách vỏ sẽ cao khi kết hợp giữa hoá chất và nhiệt độ cao. Tuy nhiên khi tách vỏ xong phải trung hoà hoá chất còn dư.

+ Làm sạch vỏ bằng nhiệt: có thể nhúng quả vào nước nóng hoặc đốt trực tiếp trên ngọn lửa.

* Làm sạch các phần kém dinh dưỡng như hạt, lõi, ...Tùy thuộc đặc điểm, tính chất của nguyên liệu và sản phẩm mà có phương pháp loại bỏ khác nhau.

4. Ép thu dịch quả

Ép là phương pháp xử lý cơ học để tách thu dịch quả. Hiệu suất ép là % dịch quả thu được sau khi ép so với khối lượng nguyên liệu ban đầu ép hoặc so với lượng dịch quả ở trong nguyên liệu. Để có hiệu suất ép cao cần chú ý đến các yếu tố như sau:

- Nguyên liệu: độ chín càng cao thì hiệu suất ép càng tăng. Tuy nhiên nếu quả quá chín thì hiệu suất ép lại giảm. Quả có cấu tạo xơ xốp thì hiệu suất ép sẽ cao hơn quả có cấu tạo mềm mọng.

- Kỹ thuật ép: ép đúng kỹ thuật cũng làm tăng hiệu suất ép.

- Phương pháp sơ chế nguyên liệu: mỗi phương pháp sơ chế nguyên liệu thì có hiệu suất khác nhau. Mục đích của sơ chế nguyên liệu là phá vỡ tế bào, giúp cho dịch bào thoát ra dễ dàng hơn.

Các phương pháp sơ chế nguyên liệu:

a. Sơ chế bằng cách xé, nghiền nhỏ: Nếu nguyên liệu được xé đến kích thước nhất định sẽ cho hiệu suất ép cao nhất. Nếu khối nguyên liệu được nghiền quá mịn hoặc quá thô thì hiệu suất ép lại giảm. Nếu quá mịn thì khi ép sẽ không có độ xốp. Quá thô thì các tế bào bị phá vỡ ít. Kích thước hạt nghiền thích hợp nhất là $0,3\text{ cm}^3$.

b. Sơ chế bằng đun nóng: Khi đun nóng thì nguyên sinh chất bị đông tụ, tế bào bị phá vỡ nên hiệu suất ép cao hơn. Thông thường các loại rau quả trước khi ép được đun nóng đến $80 - 85^{\circ}\text{C}$ trong 2 giây đến 2 phút.

Phương pháp này có ưu điểm: hiệu suất ép cao, các enzym bị vô hoạt làm màu sắc ít bị biến đổi. Tuy nhiên có hạn chế là mất hương thơm tự nhiên, một số chất bị phân hủy.

c. Sơ chế bằng cách làm lạnh đông chậm: khi làm lạnh đông chậm, nước trong tế bào bị đóng băng, các tinh thể đá tạo ra có kích thước lớn nên chèn ép phá vỡ tế bào dẫn đến hiệu suất ép tăng.

Ưu điểm: hiệu suất ép cao, dịch thu được không bị biến đổi màu sắc, không mất hương thơm tự nhiên. Nhược điểm là chi phí cao.

d. Sơ chế bằng dòng điện: Khi có dòng điện chạy qua khối nguyên liệu sẽ làm mất cân bằng ion trong tế bào dẫn đến protein trong nguyên sinh chất bị biến tính. Mặt khác dòng điện có thể sinh ra nhiệt làm nhiệt độ tăng lên góp phần phá vỡ màng tế bào. Trong thực tế dùng dòng điện có $u = 200 - 220V$, $I = 20 - 30A$ chạy qua khối nguyên liệu trong 2 – 5 giây.

e. Sơ chế bằng cách dùng enzym: Dùng các enzym phân hủy chất keo như proteaza, pectinaza, protopectinaza, ... Khi chất keo bị phá hủy, mối liên kết tế bào bị phân hủy dẫn đến hiệu suất ép tăng.

5. Làm trong dịch quả

Dịch quả không chỉ là dịch bào mà còn chứa các phần tử của mô quả. Kích thước và hàm lượng của các phần tử này trong dịch quả tùy thuộc vào nguyên liệu, phương pháp xử lý và kỹ thuật ép. Có thể phân biệt các phần tử đó theo kích thước sau: Hạt thô độ lớn trên $10^{-2}cm$, hạt mịn độ lớn từ 10^{-2} đến $5 \cdot 10^{-5} cm$. Dung dịch keo có các hạt với kích thước $10^{-5} - 10^{-7} cm$.

Muốn nước quả trong suốt phải loại bỏ các hạt lơ lửng không trông thấy bằng mắt thường, song do có hệ thống keo nên tách các hạt lơ lửng gặp khó khăn. Vì vậy phải phá hủy hệ thống keo mới làm cho dịch quả trong.

Các phương pháp làm trong:

a. Phương pháp lọc thô: lọc thô chỉ loại bỏ được các phần tử có kích thước lớn.

b. Phương pháp lắng: Dịch quả cho vào thùng lắng, để yên trong một thời gian nhất định để các phần tử có kích thước lớn lắng dần xuống đáy. Những phần tử này khi lắng sẽ cuốn theo các phần tử nhỏ hơn mà không tự lắng được. Phương pháp này rất đơn giản, dễ thực hiện. Tuy nhiên thời gian dài làm ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Thường dùng nơi có nhiệt độ thấp hoặc sử dụng nước quả đó để làm rượu vang.

c. Phương pháp ly tâm: dùng lực li tâm để tách các phần tử cặn trong dịch quả. Độ trong của dịch quả phụ thuộc vào tốc độ li tâm.

d. Phương pháp xử lý bằng đất sét: trong thành phần đất sét có chứa Ca, Mg, Al, Si,... tạo thành hợp chất có khả năng làm trong nước quả và đất sét có tính

keo, háo nước và mang điện tích âm có khả năng trung hoà điện tích dương trong dịch quả.

Thường sử dụng đất sét ở dạng bột trộn với dịch quả theo liều lượng 0,1 – 2%. Để yên 3 – 4 giờ sau đó lọc thu được dịch quả có độ trong cần thiết.

e. Phương pháp làm trong bằng đun nóng tức thời: Khi đun nóng tức thời sẽ làm cho các protein bị biến tính làm mất vỏ hydrat của các chất keo cho nên chất keo bị kết tủa tạo thành các phần tử cặn có kích thước lớn và tách ra khỏi dịch quả.

f. Phương pháp làm trong bằng cách sử dụng enzym: dùng các enzym phân huỷ chất keo để làm giảm độ nhớt của dịch như enzym: pectinaza, protopectinaza. Nếu trong các phương pháp khác pectin và xenluloza chỉ bị kết tủa một phần thì khi xử lý bằng enzym các chất này sẽ bị phân huỷ hoàn toàn thành chất hoà tan. Đồng thời độ nhớt của dịch giảm đi nhiều so với các phương pháp khác nên quá trình lọc rất thuận lợi.

Quá trình làm trong dịch quả bằng enzym pectinaza có thể chia thành ba giai đoạn sau:

- + Giai đoạn đầu: được đặc trưng bởi độ nhớt của nước quả và gọi là trạng thái “bị gãy”.
- + Giai đoạn hai: bắt đầu từ trạng thái gãy đến khi cặn đã lắng hoàn toàn.
- + Giai đoạn ba: kết thúc sự phân giải pectin, xác định bằng cách cho Ca^{2+} vào mà không thấy kết tủa thì quá trình đã kết thúc.

Nước quả được đun nóng đến 40 – 45⁰C sau đó cho enzym vào để yên trong 3 – 4 giờ. Vô hoạt enzym bằng cách đun nóng đến 65 – 70⁰C và lọc trong. Hàm lượng enzym thường dùng là 0,2 – 0,4%.

6. Đồng hoá

Là quá trình làm nhỏ, làm đồng đều những phần tử thịt quả có trong dịch quả. Đồng hoá quyết định một phần chất lượng sản phẩm. Vì đồng hoá có thể ngăn cản quá trình lắng của các phần tử thịt quả trong thời gian bảo quản. Quá trình đồng hoá rất cần thiết khi sản xuất các loại nước quả đục. Có thể thực hiện đồng hoá theo hai nguyên tắc sau:

- + Dựa vào lực cơ học để xé nhỏ các phần tử thịt quả: xé, xay, nghiền,...

+ Dùng chênh lệch áp suất để phá vỡ các phần tử thịt quả. Thường dùng máy đồng hoá pitông. Sản phẩm được nén lên áp suất 150 – 200 at. Sau đó cho sản phẩm qua khe hở nhỏ vào khu vực có áp suất thấp 2 – 3 at. Do chênh lệch áp suất lớn và đột ngột nên các phần tử thịt quả bị xé nhỏ mịn và đều nhau.

7. Cô đặc

Nhằm mục đích giảm thể tích của nguyên liệu, biến nguyên liệu thành dạng bán chế phẩm để bao quản dễ dàng và lâu hơn. Khi cô đặc hàm lượng chất khô tăng cao, có thể ức chế được vi sinh vật.

Có nhiều phương pháp để cô đặc nước quả, tùy thuộc vào điều kiện trang thiết bị.

+ Cô đặc trong điều kiện thường (áp suất khí quyển,): nhiệt độ cô đặc lớn hơn hoặc bằng 100°C . Có thể thực hiện ở mọi nơi vì dễ thực hiện, không yêu cầu cao về thiết bị. Tuy nhiên sản phẩm có chất lượng thấp: mà sắc dễ bị biến đổi do các phản ứng tạo màu xảy ra mạnh.

+ Cô đặc trong điều kiện chân không: nhiệt độ cô đặc khoảng $45 - 70^{\circ}\text{C}$, tùy thuộc độ chân không. Do nhiệt độ cô đặc thấp nên ít ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Trong sản xuất thường dùng phương pháp này.

+ Cô đặc lạnh đông: làm lạnh đông chậm, nước kết tinh và tách ra, phần còn lại là dịch có hàm lượng các chất hoà tan cao hơn. Phương pháp này không làm biến đổi chất lượng sản phẩm. Tuy nhiên giá thành rất cao nên ít áp dụng trong sản xuất công nghiệp.

8. Vào hộp

Là một công đoạn tương đối quan trọng trong dây chuyền sản xuất đồ hộp rau quả.

Bao bì cần được sát trùng, đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh cần thiết. Bao bì sát trùng xong cần phải sử dụng ngay, tránh nhiễm vi sinh vật.

Xếp sản phẩm vào bao bì: tùy thuộc loại sản phẩm. Nếu là sản phẩm có hình dạng thì phải đồng đều về kích thước, đủ khối lượng. Tỷ lệ cái chiếm khoảng 50 – 70% khối lượng tịnh. Nếu là sản phẩm lỏng thì rót vào bao bì, sao cho khoảng trống trên hộp từ 0,5 – 1,0 cm.

Rót dịch: dịch rót cần có nhiệt độ = 85°C , rót xong cần ghép nắp ngay để tạo độ chân không trong hộp.

9. Bài khí

Nhằm mục đích loại bỏ không khí có sẵn trong sản phẩm hoặc nằm trong các khoảng trống trong hộp. Không khí có trong sản phẩm sẽ làm ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng sản phẩm như: làm giảm hàm lượng vitamin, làm biến màu, làm rỉ hộp kim loại.

Thực hiện bài khí bằng cách: chần nguyên liệu trước khi vào hộp. Rót nóng dịch để loại bỏ không khí trong dịch, trong hộp. Sử dụng máy hút chân không hút hết không khí trong hộp trước khi ghép kín.

10. Thanh trùng

Là công đoạn quan trọng quyết định đến khả năng bảo quản sản phẩm. Vì thanh trùng sẽ tiêu diệt toàn bộ vi sinh vật và enzym, giúp cho sản phẩm không bị hư hỏng trong thời gian bảo quản. Trong thực tế có thể thanh trùng bằng các phương pháp sau: bằng nhiệt, điện, tia bức xạ, hoá chất. Trong các phương pháp đó thì thanh trùng bằng nhiệt được dùng nhiều nhất vì rẻ tiền, đơn giản mà hiệu quả cao.

Các loại thanh trùng nhiệt:

a. Thanh trùng pasteur: nhiệt độ thanh trùng = 100°C trong thời gian ngắn. Chỉ dùng cho các loại sản phẩm mà hệ vi sinh vật kém chịu nhiệt và tồn tại ở dạng sinh trưởng. (thường sản phẩm có pH $\leq 4,5$)

b. Thanh trùng tyldan: là thanh trùng pasteur nhưng được lặp lại ít nhất hai lần để tiêu diệt hết vi sinh vật ở dạng nha bào.

c. Thanh trùng công nghiệp (tiệt trùng): nhiệt độ thanh trùng $> 100^{\circ}\text{C}$. Thường dùng cho sản phẩm có pH $> 4,5$

III. Công nghệ chế biến đồ hộp quả nước đường

1. Yêu cầu về nguyên liệu

Ở nước ta, quả nước đường được chế biến chủ yếu từ dứa, xoài, chôm chôm, chuối, cam, vải, nhãn, mận,... Chất lượng nguyên liệu đưa vào chế biến có ảnh hưởng quyết định đến chất lượng sản phẩm. Nên chỉ dùng nguyên liệu tươi, tốt, không khuyết tật, có độ chín phù hợp, có kích thước, trạng thái phù hợp.

2. Xử lý nguyên liệu

Tuỳ thuộc vào tính chất của từng loại rau quả mà có biện pháp xử lý khác nhau.

Chuối quả → Lựa chọn → Ngâm, rửa → Bóc vỏ → Tước xơ → Cắt khúc

Lựa chọn chuối để loại bỏ những quả không đủ tiêu chuẩn. Rửa sạch trong nước có pha vôi clorua (nồng độ 5 – 6 mg clon / lít), rồi tráng lại bằng nước lã sạch. Bóc vỏ chuối theo chiều dọc quả, không làm chuối bị gãy hay nứt. Tước xơ để loại bỏ, vì xơ chuối trong sản phẩm thường bị xám đen và làm cho nước đường bị đục. Cắt chuối thành khúc, dài đều nhau. Chiều dài khúc chuối được xác định theo cỡ hộp hoặc theo yêu cầu khách hàng.

Xoài quả → Lựa chọn → Rửa sạch → Gọt vỏ → Cắt

Xoài được lựa chọn để loại bỏ những quả không đủ tiêu chuẩn. Rửa sạch trong nước có pha clorua (nồng độ 5 – 6 mg clon / lít), rồi tráng lại bằng nước lã sạch. Sau đó xoài được gọt cho sạch vỏ cùng với gân xanh, gân trắng, chỗ bầm dập. Trong khi chờ cắt miếng, xoài cần được ngâm trong nước có pha 2% muối ăn để không bị biến màu. Tiếp theo cắt xoài thành miếng có hình dạng và kích thước theo yêu cầu.

Vải, nhãn được xử lý tương tự nhau theo sơ đồ sau:

Lựa chọn, phân loại → Ngắt cuống → Rửa quả → Bóc vỏ, lấy hạt →

Ngâm canxi clorua → Rửa lại

Vải, nhãn được lựa chọn để loại bỏ những quả không đủ tiêu chuẩn và phân loại cho đều về kích thước, độ chín. Sau khi rửa sạch, ngắt từng quả, bóc vỏ, lấy hạt bằng những ống dao lấy hạt có đường kính 10 – 11 mm (dùng cho nhãn d) và 12 – 13 mm (dùng cho vải d). Quả vải, nhãn sau khi lấy hạt phải giữ nguyên hình quả, không bị vỡ hoặc rách cùi quả. Quả vải, nhãn đã sạch vỏ, hạt đã được ngâm vào dung dịch CaCl_2 0,5%, với thời gian 10 – 15 phút, để tăng độ cứng cho cùi quả và ít bị biến màu. Cũng có thể ngâm trong dung dịch muối ăn 1%, nhưng hiệu quả kém hơn so với dung dịch CaCl_2 . Sau đó tráng lại bằng nước sạch.

Mận: tùy theo tính chất nguyên liệu và kích cỡ quả, mận nước đường có nhiều dạng khác nhau:

- Nguyên quả, không bỏ vỏ, không bỏ hạt.
- Nguyên quả, có bỏ vỏ, không bỏ hạt.
- Nguyên quả, không bỏ vỏ, có bỏ hạt.

Ở nước ta thường chế biến mận nước đường nguyên quả, không bỏ hạt, không bỏ vỏ hoặc bỏ vỏ.

Sơ đồ mận nước đường nguyên quả, có bỏ vỏ, không bỏ hạt được chế biến theo sơ đồ sau:

Lựa chọn, phân loại → Rửa quả → Bỏ vỏ → Gọt sữa → Rửa lại

Phân loại mận theo kích thước cho đồng đều. Dùng biện pháp hoá học để bóc vỏ mận, bằng cách nhúng vào dung dịch NaOH nồng độ 9 – 10%, nhiệt độ 70 – 80⁰C, thời gian 3 – 4 phút. Sau đó rửa mận đã nhúng xút bằng nước sạch cho tróc hết vỏ và sạch hết xút bám vào thịt quả. Trong khi chờ chế biến tiếp, ngâm mận vào dung dịch muối ăn 1% để không bị biến màu. Dùng dao nhỏ, mũi nhọn để gọt sữa quả cho sạch các mảnh vỏ còn sót lại.

3. Xếp hộp rót dịch đường

Quả đã xử lý, trước khi xếp hộp cần để ráo nước và kiểm tra lần cuối để loại bỏ những quả, miếng bị hỏng. Xếp vào hộp, khối lượng quả khi xếp vào hộp chiếm 55 – 80% so với khối lượng tịnh của hộp. Với sản phẩm quả nước đường thường dùng hộp sắt tráng vecni, lọ thuỷ tinh. Sau khi xếp quả vào hộp, tiến hành rót nước đường. Nước đường được chuẩn bị trước bằng cách hoà tan đường vào nước nóng rồi đun sôi dung dịch để diệt trùng. Trước khi rót hộp cần lọc kỹ nước đường để loại bỏ tạp chất. Tùy theo dạng sản phẩm nước đường rót hộp có nồng độ 20 – 60% và hàm lượng axit xitric 0 – 0,5%. Nhiệt độ dịch đường khi rót hộp cần nóng 85 – 90⁰C để tạo độ chân không trong hộp. Nước đường không rót đầy hộp mà rót cách miệng hộp 5 – 10 mm. Nếu rót đầy hộp, trong khi thanh trùng áp suất trong hộp có thể tăng quá cao, làm hở mối ghép, bật nắp lọ. Rót nước đường bằng tay hoặc bằng máy.

4. Ghép nắp, thanh trùng

Hộp đã xếp quả, rót dịch đường cần nhanh chóng ghép kín nắp. Nếu ghép chậm có nhiều bất lợi như quả biến màu, độ chân không trong sản phẩm giảm, vi sinh vật nhiễm vào sản phẩm. Tốt nhất là dùng máy ghép tự động có hút chân không.

Hộp đã ghép nắp cần nhanh chóng đưa thanh trùng, rồi làm nguội nhanh. Quả nước đường được thanh trùng ở nhiệt độ 100°C . Tùy theo dạng sản phẩm và theo cỡ hộp, thời gian thanh trùng thường là 15 – 50 phút. Làm nguội nhanh có tác dụng giữ cho sản phẩm không bị mềm nhũn, giữ được hương vị, màu sắc tốt. Nếu sản phẩm đóng lọ thủy tinh khi thanh trùng ở 100°C , trong thiết bị thanh trùng cần tạo áp suất đối kháng 1,2 at.

5. Các chỉ tiêu chất lượng

Để đánh giá chất lượng cảm quan của sản phẩm quả nước đường thường dùng phương pháp đánh giá cho điểm các chỉ tiêu chủ yếu là màu sắc, hương vị, hình thái và độ trong của dịch đường. Trong các chỉ tiêu đó, chỉ tiêu hương vị sản phẩm có hệ số quan trọng cao nhất. Ngoài các chỉ tiêu cảm quan, còn xác định các chỉ tiêu hoá lý (độ khô®, hàm lượng axit, khối lượng tịnh, khối lượng quả, độ chân không trong hộp, hàm lượng kim loại nặng,..) và các chỉ tiêu vi sinh vật.

*** Quy trình công nghệ chế biến dứa nước đường**

Dứa quả → Bẻ hoa, cuống → Ngâm, rửa → Cắt đầu →
Đột lõi, gọt vỏ → Lấy mắt → Tạo hình → Chọn phân loại →
Chần, làm nguội → Vào hộp → Rót dịch → Ghép nắp →
Thanh trùng → Làm nguội → Bảo ôn → Dán nhãn, đóng thùng
→ Sản phẩm

Giải thích quy trình

1. Nguyên liệu

* Dứa quả: Dứa không quá xanh, không quá chín, không sâu bệnh, không dập nát, không còn dư lượng thuốc bảo vệ thực vật. Có thể dùng dứa Queen hoặc dứa Cayen

Tiêu chuẩn lựa chọn (đối với dứa Queen®)

Độ khô thịt quả = 10^0 Bx, chọn quả chín từ một hàng mắt đến 2/3 vỏ quả có màu vàng.

Dứa được chia thành 3 loại:

+ Loại 1: = 700 gam / quả

+ Loại 2: 500 - 699 gam / quả

+ Loại 2: = 500 gam / quả

* Đường sacaroza phải tinh khiết, khô, không vón cục, thuộc đường loại 1 theo TCVN.

* Axit xitric là axit dùng cho chế biến thực phẩm, màu trắng, khô, không lẫn tạp chất, độ tinh khiết > 98%.

* Nước phải trong suốt, đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh (không có vi sinh vật gây bệnh, trực khuẩn E. coli không quá 3 tế bào / lít, vi sinh vật không quá 100 tế bào / lít), nước không có kim loại nặng, là nước mềm, có pH = 7,0 – 7,5.

* Bao bì: thường dùng bao bì hộp sắt tráng vecni hoặc lọ thủy tinh. Bao bì và nắp phải đảm bảo vệ sinh, nguyên vẹn, kín khí.

2. Lựa chọn, phân loại

Nhằm mục đích loại bỏ các quả không đủ tiêu chuẩn như sâu bệnh, dập nát, thối hỏng, quá chín, quá xanh, quá nhỏ,...

Chọn nguyên liệu đồng đều về kích thước, hình dạng, độ chín tạo sự thuận lợi cho các quá trình tiếp theo.

Lựa chọn theo phương pháp cảm quan. Theo kích thước phân thành 3 loại như sau:

Đối với dứa Queen: loại 1 dài > 8,0 cm, loại 2 dài 7,5 – 8,0 cm, loại 3 dài < 7,5 cm.

Đối với dứa Cayen: loại 1 dài > 9,2 cm, loại 2 dài 8,2 – 9,2 cm, loại 3 dài < 8,2 cm.

Để hạn chế tổn hao nguyên liệu, có thể tận dụng những quả bị hư hỏng ít bằng cách cắt bỏ phần bị hỏng, phần không hỏng được đưa vào sản xuất.

3. Bể hoa, cuống

Nhằm mục đích: loại bỏ phần tạp chất không có giá trị dinh dưỡng, tạo điều kiện thuận lợi cho công đoạn rửa được dễ dàng hơn. Có thể dùng dao hoặc dùng tay bẻ hoa, cuống.

4. Ngâm rửa

Loại bỏ tạp chất bám trên bề mặt quả dưa như: đất cát, vi sinh vật, thuốc bảo vệ thực vật nếu có.

Sau khi ngâm rửa, dưa không bị dập nát, thời gian ngâm rửa ngắn, tốn ít nước. Nước rửa đảm bảo yêu cầu nước chế biến. Quá trình ngâm rửa được thực hiện trong máy rửa bản chải.

Ngâm dùng nước có pha hoá chất Cloramin B với nồng độ là 50 ppm, thời gian ngâm tùy thuộc vào độ bần của dưa thường khoảng 2 – 10 phút. Sau 2 mẻ ngâm phải thay nước một lần.

Sau khi ngâm xong dưa được chuyển sang vùng rửa xối để loại bỏ hoàn toàn tạp chất bám trên bề mặt. Nước rửa có nồng độ Cloramin B là 50 ppm.

5. Đột lõi

Nhằm loại bỏ phần xơ cứng không có giá trị dinh dưỡng, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình chế biến tiếp theo.

Đột lõi đảm bảo các yêu cầu: Đột đúng tâm quả, tách hết phần lõi, không được lún sang phần thịt quả, vết đột nhẵn, đúng quy cách. Thiết bị đột lõi được làm bằng inox, đường kính dao đột khoảng 18 – 25 mm.

6. Gọt vỏ (chụp vỏ)

Nhằm loại bỏ phần vỏ xù xì không có giá trị dinh dưỡng. Dưa sau khi gọt vỏ phải sạch, không còn vỏ xanh, vết gọt phải nhẵn và đều, thịt quả không bị đứt, không dập nát. Thường dùng ống dao hình trụ với đường kính là 65 – 80 mm. Tỷ lệ phế thải trong giai đoạn này khoảng 25 – 27%.

7. Cắt đầu, sửa mắt

Là khâu cuối cùng của quá trình xử lý cơ học, nhằm loại bỏ phần kém giá trị dinh dưỡng không sử dụng được. Mặt cắt phải phẳng, vuông góc với tâm quả. Chiều dày lát cắt khoảng 1 cm, nếu vỏ xanh còn sót thì dùng dao gọt lại. Dùng dao nhọn gắp bỏ mắt dưa, vết gắp phải nông tròn đều, tránh hiện tượng dập quả, vết gắp phẳng.

Công đoạn này thường làm thủ công nên cần nhiều nhân công. Công nhân phải mang đầy đủ bảo hộ lao động (găng tay cao su) tránh ăn mòn da tay. Vì trong dứa có enzym Bromelin có hoạt tính thủy phân protein ăn mòn da.

8. Rửa sát trùng

Trong quá trình xử lý cơ học dứa bị bẩn, có các mảnh vụn bám trên bề mặt, do đó phải rửa sạch trước khi tạo hình. Nước rửa phải là nước sạch có pha hoá chất Cloramin B 50 ppm. Dứa đã xử lý cho vào rổ nhựa, nhúng ngập trong bồn chứa nước rửa có pha hoá chất trong 1 – 2 phút, vớt lên bằng tải đến khâu tạo hình.

9. Tạo hình

Có thể cắt khoang, cắt miếng nhỏ. Yêu cầu các khoanh dứa phải nguyên vẹn, có chiều dày 1 – 1,5 cm

10. Chần, làm nguội

Nhằm mục đích làm vô hoạt các enzym tránh sự biến màu của sản phẩm. Bài khí tạo độ giòn cho sản phẩm, tạo độ chần không thuận lợi cho quá trình ghép kín sau này. làm giảm thể tích nguyên liệu để dễ dàng xếp vào hộp đảm bảo khối lượng tịnh.

Thường dùng nồi hai vỏ. Chần dứa trong nước có nhiệt độ 85 – 95⁰C trong 1 phút. Lượng dứa mỗi mẻ chần khoảng 3 kg. Sau khi chần xong nhanh chóng đưa rổ dứa sang bồn nước lạnh để làm nguội, tránh sản phẩm bị mềm. Nhiệt độ nước làm nguội khoảng 35 – 40⁰C, thời gian khoảng 3 – 4 phút. Yêu cầu nước làm nguội phải đảm bảo vệ sinh. Sau đó vớt dứa ra và để ráo chuẩn bị cho công đoạn xếp hộp.

11. Xếp hộp , rót dịch, ghép kín

Bao bì và nắp trước khi dùng phải được vệ sinh sạch (Ngâm rửa bằng nước Javen nồng độ 20 – 30 ppmN, rửa lại bằng nước sạch, thanh trùng bằng hơi ở nhiệt độ 85⁰C trong 1 phút)

Xếp dứa vào hộp theo quy định. Tỷ lệ cái / nước tùy theo yêu cầu của khách hàng, thường là 50/ 50, 52/ 48, 55/ 45

Xếp hộp thường tiến hành thủ công, khi thao tác phải nhẹ nhàng tránh làm dập nát miếng dứa.

Sau khi xếp xong phải nhanh chóng rót dịch đường. Nhiệt độ dịch rót > 85⁰C để tạo độ chân không trong hộp. Dịch rót có hàm lượng đường 16 – 18%, độ axit 0,2 – 0,3%.

Cần phải tính toán để pha chế đường và axit. Cách pha chế như sau: Cân đúng đủ lượng đường, nước, axit theo tính toán. Pha đường vào nước, lọc sạch tạp chất, đun sôi. Sau đó pha axit xitric vào và rót hộp.

Sau khi rót đủ dịch, nhanh chóng ghép kín nắp để đảm bảo độ chân không trong hộp, tránh vi sinh vật xâm nhập. Dùng máy ghép nắp để ghép.

12. Thanh trùng, làm nguội

Thanh trùng là khâu quan trọng có tác dụng quyết định đến việc bảo quản sản phẩm, vì thanh trùng tiêu diệt vi sinh vật gây hư hỏng thực phẩm. Sản phẩm dứa nước đường được thanh trùng ở nhiệt độ 100⁰C trong thời gian 10 phút, với thời gian nâng nhiệt là 10 phút và thời gian hạ nhiệt là 20 phút.

Sau khi ghép nắp xong các lọ sản phẩm được xếp vào dỏ thanh trùng và đưa đi thanh trùng ngay, chậm nhất là 30 phút kể từ khi ghép nắp xong. Nếu để lâu vi sinh vật sẽ phát triển làm giảm chất lượng sản phẩm.

Sau khi thanh trùng xong, cho nước lạnh chảy tràn trong nồi để giảm nhiệt độ xuống. Sau một thời gian dùng cầu nhắc dỏ sản phẩm ra khỏi nồi thanh trùng và đưa vào bể nước làm nguội. Sản phẩm sau khi làm nguội xong có nhiệt độ khoảng 35 – 40⁰C. Đưa sản phẩm xếp vào kho bảo ôn.

13. Bảo ôn, dán nhãn, đóng thùng

Sản phẩm làm nguội xong được lau khô nước và xếp vào kho bảo ôn. Khi xếp phải theo thứ tự từng lô sản xuất để dễ theo dõi và xếp lên các panet gỗ cách ly với nền kho. Thời gian bảo ôn là 15 ngày, trong thời gian bảo ôn phải thường xuyên kiểm tra theo dõi sản phẩm để sớm phát hiện sản phẩm hỏng.

Sau khi bảo ôn xong, sản phẩm được lau sạch vỏ và dán nhãn mác của nhà máy, đóng thùng và xuất xưởng.

IV. Công nghệ chế biến đồ hộp nước quả

1. Đặc điểm chung và phân loại nước quả

Những chất có giá trị dinh dưỡng cao nhất trong quả như glucit, axit hữu cơ, vitamin, ...đều tập trung ở dịch quả. Sản phẩm nước quả đóng hộp có chứa đầy đủ và cân đối các chất đó nên có giá trị thực phẩm cao. đồ hộp nước quả dùng để uống trực tiếp là chủ yếu, ngoài ra còn có thể dùng để chế biến các dạng sản phẩm khác như xiro quả, rượu mùi, rượu vang, nước giải khát, mứt đông,...

Tuỳ theo mức độ tự nhiên của sản phẩm, phân loại đồ hộp nước quả thành các loại như sau:

- Nước quả tự nhiên: chế biến từ một loại quả, không pha thêm đường hoặc bất cứ một phụ gia nào khác.
- Nước quả hỗn hợp: chế biến bằng cách pha trộn hai hay nhiều loại nước quả với nhau. Lượng nước quả pha thêm chiếm không quá 35% so với lượng nước quả chủ yếu.

- Nước quả pha đường: nước quả được pha thêm đường kính để tăng vị và độ dinh dưỡng. Có thể pha thêm axit thực phẩm để tăng độ chua.

- Nước quả cô đặc: chế biến bằng cách cô đặc nước quả tự nhiên.

Tuỳ theo phương pháp bảo quản nước quả, phân loại như sau:

- Nước quả thanh trùng: đóng vào bao bì kín, thanh trùng bằng nhiệt (có thể thanh trùng trước hoặc sau khi đóng vào bao bì).

- Nước quả làm lạnh hoặc làm lạnh đông: nước quả được bảo quản lạnh hoặc lạnh đông.

- Nước quả nạp khí CO₂: nước quả được nạp khí CO₂ để ức chế hoạt động của vi sinh vật.

- Nước quả sulfit hoá: bảo quản bằng các hoá chất có chứa SO₂. Nước quả sulfit hoá được coi là dạng bán chế phẩm, trước khi sử dụng cần chế biến lại.

- Nước quả rượu hoá: nước quả được pha thêm rượu etylic, với hàm lượng đủ để ức chế hoạt động của vi sinh vật.

Tuỳ theo trạng thái của sản phẩm nước quả, phân loại như sau:

- Nước quả ép dạng trong: chế biến bằng cách tách dịch bào khỏi mô quả bằng phương pháp ép. Sau đó được lắng lọc loại bỏ hết thịt quả. Sản phẩm ở dạng trong suốt không có lắng thịt quả ở đáy bao bì.

- Nước quả ép dạng đục: chế biến tương tự như nước quả trong. Khác là không lọc triệt để như nước quả trong. Vẫn còn chứa một lượng thịt quả nhất định trong sản phẩm.

- Nước quả nghiền (thường gọi là nectat) chế biến bằng cách nghiền mịn mô quả cùng với dịch bào, rồi pha thêm đường, axit thực phẩm cùng các phụ gia khác.

2. Yêu cầu về nguyên liệu

Nguyên liệu quả dùng để chế biến nước quả có hàm lượng cao các chất: đường, axit hữu cơ, vitamin, chất thơm, chất màu,..Do vậy quả đưa vào chế biến cần tươi tốt, có độ chín thích hợp. Nếu quả chưa đủ độ chín sẽ cho dịch quả có hàm lượng đường thấp, hàm lượng axit cao, màu sắc kém hấp dẫn và hương vị kém thơm ngon. Nếu quả quá chín thì mô quả mềm và bở nên khi ép hiệu suất thu hồi thấp, dịch quả có nhiều bọt, khó lắng lọc.

Kích thước và hình dáng quả ít ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm nên trong sản xuất nước quả thường không quy định chặt chẽ về kích thước và hình dáng quả.

3. Chế biến nước quả ép

a. Cơ sở quá trình tách dịch quả ép

Tách dịch quả bằng phương pháp ép, lượng dịch quả thu được khi ép phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó các yếu tố chủ yếu là cấu tạo của mô quả và kỹ thuật xử lý nguyên liệu trước khi ép. Để nâng cao hiệu suất ép, có thể xử lý nguyên liệu theo các phương pháp: xé nhỏ, đun nóng, xử lý bằng các chế phẩm enzym, làm lạnh đông, xử lý bằng dòng điện,...

Xử lý nguyên liệu bằng các phương pháp trên nhằm mục đích làm cho dịch bào thoát ra khỏi màng tế bào và đi vào khối nguyên liệu ép. Quá trình ép tiếp theo nhằm tách dịch quả khỏi khối nguyên liệu ép. Với các biện pháp xử lý tối ưu, các thiết bị ép tiên tiến, thì hiệu suất ép cao cũng chỉ đạt khoảng 80%, trong khi hàm lượng dịch quả trong khối nguyên liệu ép thường không dưới 90%. Để tận thu dịch quả, dùng phương pháp ép trích ly: Bã ép được trộn với nước lã rồi đem ép lần thứ hai. Dịch ép lần thứ hai được trộn với dịch ép lần thứ nhất. Dùng phương pháp này có thể nâng cao hiệu suất ép lên khoảng 10%.

b. Làm trong dịch quả

Dịch quả thu được bằng phương pháp ép bao giờ cũng có chứa một phần mô quả. Muốn dịch quả trong suốt, cần loại bỏ những phần tử keo nhìn thấy được. Muốn vậy, cần phân huỷ hệ thống keo, để cặn lắng xuống. Quá trình tách nước quả ra phần cặn và phần chất lỏng trong suốt gọi là quá trình làm trong dịch quả. Làm trong dịch quả có thể thực hiện bằng các phương pháp vật lý, hoá học, hoá keo, sinh học (dùng enzim).

Nước quả đã lọc trong suốt, trong quá trình tồn trữ có thể bị đục trở lại hoặc có kết tủa. Như vậy là do các phần tử keo còn lại trong nước quả kết tụ với nhau. Để hạn chế hiện tượng đó nước quả đã được làm trong cần được làm cho ổn định độ trong. Muốn vậy, có thể dùng nhiều phương pháp mà phương pháp đơn giản hơn cả là xác định nhiệt độ đun nóng nước quả cho thích hợp. Cần đun nóng nước quả tới nhiệt độ cao hơn nhiệt độ thanh trùng nước quả. Nếu đun nóng ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ thanh trùng thì khi thanh trùng, prôtêin trong nước quả tiếp tục bị đông tụ và nước quả sẽ bị đục. Sự ôxi hoá các thành phần trong nước quả cũng gây sự biến đổi hệ thống keo, khiến nước quả bị đục. Do vậy bảo quản nước quả bằng khí trơ (thường dùng khí cacboníc) cũng ổn định được độ trong của nước quả. Cũng có thể ổn định trạng thái keo của nước quả bằng cách pha vào nước quả các chất keo có tính ổn định cao, như dung dịch pectin chẳng hạn.

Muốn nâng cao chất lượng nước quả, cần bài khí cho nước quả vì lượng không khí nhiều có thể làm cho nước quả biến đổi về hương vị, màu sắc, và các vitamin trong sản phẩm bị phá huỷ. Để hạn chế không khí xâm nhập vào nước quả trong khi chế biến, nên chế biến nước quả bằng các hệ thống thiết bị kín. Cũng có thể bài khí cho nước quả bằng cách đun nóng hoặc bằng cách hút chân không.

c. Bảo quản nước quả

Tùy theo dạng nguyên liệu và tính chất sản phẩm, có thể dùng các phương pháp bảo quản nước quả sau đây:

- Bảo quản bằng thanh trùng: là phương pháp đun nóng nước quả đã đóng vào bao bì (hộp kim loại, chai thủy tinh). Nhiệt độ và thời gian thanh trùng thay đổi tùy theo dạng bao bì và tính chất sản phẩm.

- Bảo quản bằng phương pháp rót nóng: Do nước quả có hàm lượng axit cao lên vi sinh vật khó phát triển đặc biệt là vi khuẩn để tiêu diệt nấm mốc

không cần nhiệt độ quá cao. Do vậy đun nóng nước quả lên 90- 95°C trong 30 đến 40 giây rồi rót ngay vào bao bì và ghép nắp tức thời. Sau đó để nguội tự nhiên để kéo dài thời gian tiêu diệt vi sinh vật.

- Bảo quản bằng phương pháp vô trùng: Đun nóng nước quả lên nhiệt độ 120- 130 °C với thời gian 15 – 20 giây sau đó làm nguội tức thời xuống nhiệt độ 35-50°C rồi rót vào bao bì trong điều kiện vô trùng, đun nóng và làm nguội nước quả trong các thiết bị trao đổi nhiệt kiểu ống hoặc kiểu bản mỏng. Rót nước quả vào bao bì trong hệ thống kín.

- Bảo quản bằng hoá chất: Những hoá chất được sử dụng để bảo quản nước quả là rượu etylic, khí SO₂, natribenzoat, axit sorbic

4. Quy trình sản xuất một số đồ hộp nước quả ép

a. Nước dứa

Nước dứa chủ yếu được sản xuất dưới dạng nước quả ép, không trong suốt. Dùng dứa thuộc cả ba nhóm, nhưng dứa Queen cho sản phẩm có chất lượng cao hơn vì màu sắc đẹp, hương vị thơm và hấp dẫn hơn so với dứa Cayenne và dứa Tây Ban Nha.

Không dùng dứa quá chín hoặc quá xanh, có thể tận dụng phần phế thải trong sản xuất dứa nước đường.

Dứa đã bẻ hoa, cuống và rửa sạch, được xé nhỏ rồi ép bằng máy ép thủy lực hoặc máy ép trục vít. Với áp suất ép đạt 180 – 200 KG / cm², thu được hiệu suất ép khoảng 60 – 65%.

Để tăng hương vị cho sản phẩm pha thêm nước đường và axit xitric để có hàm lượng axit là 0,5 – 0,6%. Sau khi phối chế đem lọc thô rồi đun nóng tới nhiệt độ 80 – 90°C. Trước khi đóng hộp cần lọc lại nước dứa để loại bỏ kết tủa. Nước dứa thường được thanh trùng ở 100°C trong 15 – 25 phút thủy thuộc kích thước bao bì.

b. Nước cam

Nước cam được chế biến dưới dạng nước quả ép pha đường, không trong suốt.

Nguyên liệu để sản xuất nước cam là cam chanh, cho sản phẩm thơm ngon và ít đắng so với các giống cam khác. Dùng cam vừa chín tới, vỏ quả có màu vàng

đỏ từ 2/ 3 diện tích quả trở lên. Không dùng cam quá chín vì sẽ làm giảm chất lượng thành phẩm.

Sau khi lựa chọn để loại bỏ quả không đủ tiêu chuẩn, rửa sạch quả rồi bóc vỏ cùng với lớp cùi trắng. ở lớp vỏ ngoài của cam có chứa nhiều tinh dầu, trong thành phần tinh dầu có chứa limonen, dưới tác dụng của nhiệt sẽ làm sản phẩm có mùi khó chịu. Trong lớp cùi trắng có chất naringin gây vị đắng cho sản phẩm.

Cam được xé nhỏ và đưa vào ép. Nếu ép bằng máy ép thủy lực dạng gói với áp suất ép 180 – 200 at, thu được hiệu suất ép 50 – 55%. Dịch cam thu được đem lọc thô để loại bỏ một phần thịt quả. Phối chế thêm đường để độ khô của hỗn hợp đạt 15 – 16%, độ axit (tính ra axit xitric) 0,8 – 1,0%.

Sau khi phối chế, đóng nước cam vào chai thủy tinh, bao bì hỗn hợp, hộp sắt tráng vecni. Nước cam được đun nóng tới 100 – 105⁰C rồi rót nóng trong điều kiện vô trùng. Sau đó được làm nguội trong không khí ở phòng có nhiệt độ 2 – 8⁰C.

V. Chế biến nước quả cô đặc

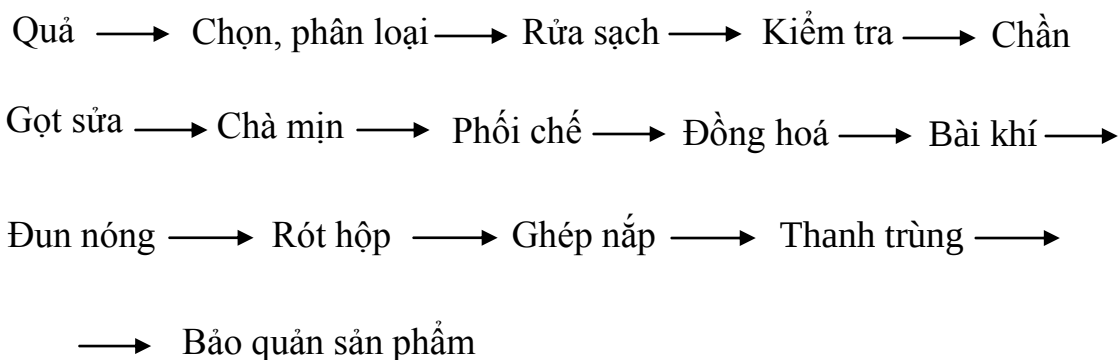
Nước quả cô đặc được sản xuất bằng cách cô đặc nước quả tự nhiên, theo phương pháp bốc hơi hoặc phương pháp lạnh đông. Tùy theo dạng nguyên liệu, nước quả cô đặc có hàm lượng chất khô 40 – 60%. Trước khi cô đặc cần tiến hành lắng, lọc nước quả để thành phẩm ở dạng trong, tăng độ hấp dẫn. Nếu nguyên liệu chứa nhiều Pectin thì cần khử bớt pectin trước khi cô đặc để quá trình cô đặc được thuận lợi. Để sản phẩm nước quả có chất lượng cao về hương vị, màu sắc, thì cô đặc bằng hệ thống thiết bị cô chân không, có bộ phận thu hồi chất thơm để bổ sung trở lại vào sản phẩm. Trước khi đóng vào bao bì, nước quả cô đặc được đun nóng và rót vào bao bì ở nhiệt độ 70 – 80⁰C. Nếu sản phẩm đóng vào bao bì nhỏ (dung tích dưới 1 lít) thì cần thanh trùng sản phẩm ở nhiệt độ 75 – 80⁰C. Nếu sản phẩm đóng vào bao bì lớn (dung tích 3 lít trở lên) thì không cần thanh trùng vì sản phẩm được diệt trùng tiếp tục trong quá trình làm nguội tự nhiên. Bảo quản nước quả ở nhiệt độ không quá 20⁰C. Cô đặc nước quả bằng phương pháp lạnh đông dựa trên nguyên tắc: khi giảm nhiệt độ của dung dịch chưa bão hoà xuống dưới nhiệt độ đóng băng của nó thì dung môi (nước) sẽ đóng băng trước, còn các chất hoà tan như đường, axit, muối,... vẫn ở dạng dung dịch. Khi đó tách pha lỏng khỏi pha rắn bằng cách chiết, lọc, hay ly tâm, sẽ thu được nước quả cô đặc. Thường làm

lạnh đông để cô đặc nước quả, ở nhiệt độ -10 đến -12°C . So với phương pháp cô đặc nước quả bằng cách bốc hơi, phương pháp cô đặc bằng lạnh đông tuy có tổn thất chất hoà tan nhiều hơn nhưng sản phẩm có chất lượng dinh dưỡng cao và giữ được hương vị tốt hơn. Để thu được sản phẩm có độ khô cao, có thể kết hợp cả hai cách, cô đặc chân không, sau đó tiếp tục cô đặc bằng lạnh đông cho đến độ khô cần thiết.

VI. Nước quả với thịt quả (necta)

Necta được sản xuất bằng cách pha chế pure quả (dịch quả nghiền) với nước đường theo những tỷ lệ nhất định. Để tăng hương vị và giữ màu sắc tự nhiên cho sản phẩm, thì pha thêm axit xitric và axit ascobic. Hàm lượng pure quả có trong sản phẩm dao động từ 35 – 70%, tùy theo tính chất nguyên liệu và dạng sản phẩm. Necta thường được chế biến từ các loại quả khó tách dịch quả bằng phương pháp ép như chuối, măng cầu, đu đủ, ổi, mơ, mận. Cũng có thể chế biến necta từ một số loại rau củ như cà chua, cà rốt, dưa hấu. Có thể sản xuất từ một loại quả hoặc từ hỗn hợp nhiều loại quả. Có thể sản xuất từ quả tươi, cũng có thể sản xuất từ bán thành phẩm.

Quy trình chế biến necta như sau:



Trong quy trình chế biến necta, nhiều quá trình thực hiện giống như trong quy trình sản xuất nước quả ép. Do vậy, trong phần này chỉ trình bày cách tiến hành một số quá trình riêng biệt của necta, khác với nước quả ép.

a. Chà: Trong sản phẩm necta, ngoài dịch bào còn có mô quả nghiền nhỏ. Vì vậy, khi tách dịch quả để sản xuất necta, người ta dùng máy chà hoặc máy ép – nghiền kiểu trục xoắn, mà không dùng máy ép thủy lực hoặc máy ép trục vít.

b. Phối chế: Khi sản xuất necta, người ta pha chế pure quả với nước đường và axit thực phẩm để sản phẩm có hương vị, màu sắc và độ đặc thích hợp. Sản phẩm phải có hương thơm đặc trưng của nguyên liệu và có vị ngọt – chua hài hoà, phù hợp với từng sản phẩm riêng biệt. Sản phẩm thường có độ khô hoà tan 15 – 20% và độ axit tương đương với độ axit của nguyên liệu (0,2 – 0,5%). Trong quá trình chế biến, các hợp chất tanin trong quả có thể bị oxy hoá, tạo thành chất flobafen có màu xám. Để tránh hiện tượng này, pha vào sản phẩm các chất chống oxy hoá, mà thông dụng là axit ascorbic (vitamin C). Vitamin C vừa có tác dụng ổn định màu sắc, vừa tăng giá trị dinh dưỡng cho sản phẩm. Quả có hàm lượng vitamin C thấp dễ bị biến màu hơn so với quả có hàm lượng vitamin C cao. Lượng vitamin C pha thêm vào necta cần đủ để ức chế các enzym xúc tác các phản ứng biến màu và còn dư khoảng 100 mg / lít sản phẩm. Lượng axit ascorbic dư không nên quá nhiều vì sản phẩm sẽ có vị chua gắt và mùi hắc. Khi phối chế necta, cần tạo cho sản phẩm có độ đặc vừa phải, để sản phẩm đạt được các chỉ tiêu cảm quan khác như màu sắc, mùi vị. Tùy theo dạng nguyên liệu, pha nước đường (có độ khô hoà tan tương đương với độ khô sản phẩm) vào sản phẩm với tỷ lệ pure quả / nước đường bằng 1/ 0,5 – 1/ 2.

c. Đồng hoá: Trong sản phẩm necta, tách dịch quả bằng máy chà, các phần tử thịt quả có kích thước tương đối lớn (khoảng 500 micrometk). Trong thời gian bảo quản sản phẩm, các phần tử này lắng xuống, làm sản phẩm bị phân lớp. Do vậy cần tiến hành đồng hoá để khắc phục hoặc hạn chế hiện tượng phân lớp. (kích thước các phần tử sau khi đồng hoá còn 50 – 90 micrometk)

*** Chế biến necta xoài**

Nguyên liệu xoài được sử dụng là xoài Nha Trang và một lượng ít xoài Tây Nam Bộ . Xoài chín hoàn toàn, vỏ quả có màu vàng, thịt quả mềm. Quả đã được lựa chọn, rửa sạch rồi chần trong nước sôi 5 – 7 phút cho dễ bóc vỏ. Dùng dao sắc để gọt vỏ. Dem chà qua lưới chà có đường kính lỗ chà 0,5 – 1, 0 mm để pure đạt độ mịn cần thiết. Phối chế pure xoài với nước đường theo tỷ lệ 1/ 1,2 – 1/ 1,5 (đường bổ sung vào ở dạng dung dịch nồng độ 15 – 20®%). Để hạn chế hiện tượng biến màu cần pha thêm axit xitric với tỷ lệ 0,1 – 0,3%, axit ascorbic 0,1%.

Sau khi phối chế sản phẩm có độ khô trung bình 16 – 18% và hàm lượng axit xitric 0,15 – 0,3%. Sản phẩm được đông hoá với áp suất 120 – 150 at. Đun nóng để bài khí cho sản phẩm và tiêu diệt bớt vi sinh vật. Dùng thiết bị bài khí hoặc thiết bị cô đặc chân không để bài khí cho sản phẩm, thời gian bài khí là 3 – 6 phút và nhiệt độ là 60 – 90⁰C. sau đó sản phẩm được rót hộp và ghép nắp tức thời. Thanh trùng sản phẩm ở 100⁰C, với thời gian 25 – 30 phút. Định mức nguyên liệu cho 1 tấn sản phẩm: xoài quả 850 – 100 kg.

VII. Chế biến xirô quả

1. Cơ sở chung

Xirô quả là dịch quả có pha nhiều đường, hàm lượng đường trong sản phẩm (Bao gồm đường có sẵn trong nguyên liệu và đường bổ sung thêmB) có tới 40 – 70 %. Trong sản phẩm còn pha thêm axit thực phẩm. Khi được pha loãng, sản phẩm có màu sắc và hương vị tương tự như nguyên liệu ban đầu. Xirô quả có thể dùng để uống trực tiếp sau khi pha loãng, cũng có thể dùng làm bán chế phẩm để chế biến nước giải khát, rượu vang, rượu mùi. Có thể sản xuất xirô quả từ một loại hoặc nhiều loại quả. Đường pha vào xirô quả có thể là đường kính, đường khử hoặc mật tinh bột. Ngoài tác dụng bảo quản, đường cho vào sản phẩm còn có tác dụng làm tăng vị ngọt. Trong một số trường hợp, đường cũng có tác dụng giữ được hương vị màu sắc cho sản phẩm. Vị chua trong xirô quả phụ thuộc vào hàm lượng các axit hữu cơ có sẵn trong nguyên liệu và lượng axit bổ sung thêm, các axit bổ sung thường là axit xitric, axit tactric, axit lactic và axit malic.

Bảo quản xirô bằng cách thanh trùng nhiệt, bằng cách làm lạnh đông hoặc dùng các hoá chất bảo quản. Trong quá trình tồn trữ dài ngày, màu sắc xirô quả có thể bị biến đổi nhiều và hương vị có thể bị giảm sút. Vì vậy, khi tồn trữ dài ngày, nên tồn trữ xirô quả ở nhiệt độ thấp (5 – 10⁰c). Nếu cần đun nóng sản phẩm để diệt trùng thì sau khi đun nóng cần làm nguội nhanh để giữ được màu sắc, hương vị tự nhiên cho sản phẩm. Bài khí cho sản phẩm hoặc sử dụng các chất chống ôxy hoá như axit ascobic anhidrit sunfurocũng có tác dụng ổn định màu sắc, hương vị cho sản phẩm. Trong quá trình tồn trữ, trong xirô quả có thể tạo thành kết tủa dạng xộp, có thể nổi trên mặt thoáng hoặc lắng xuống đáy bao bì, cũng có khi ở

dạng lơ lửng trong sản phẩm khắc phục tình trạng này bằng cách lọc hoặc xử lý sản phẩm bằng các chất keo.

Có thể sản xuất xirô quả theo hai phương pháp chủ yếu là phương pháp ép và phương pháp trích ly. Dưới đây trình bày qui trình sản xuất xirô quả, không qua thanh trùng nhiệt, theo hai phương pháp đó.

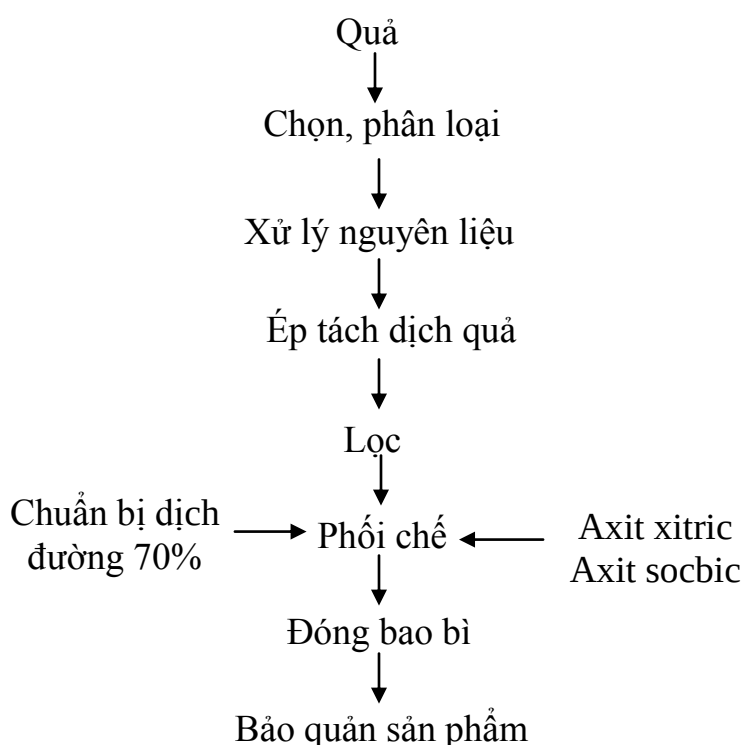
2. Qui trình chế biến xirô quả theo phương pháp ép

Nguyên liệu quả. Nguyên liệu chủ yếu được dùng là dứa, cam, chanh, bưởi ... Nguyên liệu cần chín đầy đủ nhưng không ủng, thối. Chanh thì dùng tranh già, chưa chín. Quá trình sử lý quả trước khi ép tiến hành tương tự như khi chế biến nước quả .

Tách dịch quả. Như trong chế biến nước quả.

Lọc. Có thể lọc thô thủ công hoặc lọc kỹ bằng máy lọc ly tâm hoặc máy lọc khung bản. Với quả có múi, thịt quả trong sản phẩm thường lắng xuống đáy bao bì và không kết tụ nên nước quả sau khi ép có thể không cần lọc kỹ. Với nước dứa cần lọc kỹ vì thịt quả trong sản phẩm thường kết tụ, lơ lửng trong sản phẩm và làm xấu hình thức sản phẩm.

Chuẩn bị nước đường: pha dung dịch đường có nồng độ 68 – 70%, đun sôi, lọc, làm nguội trước khi phối chế.

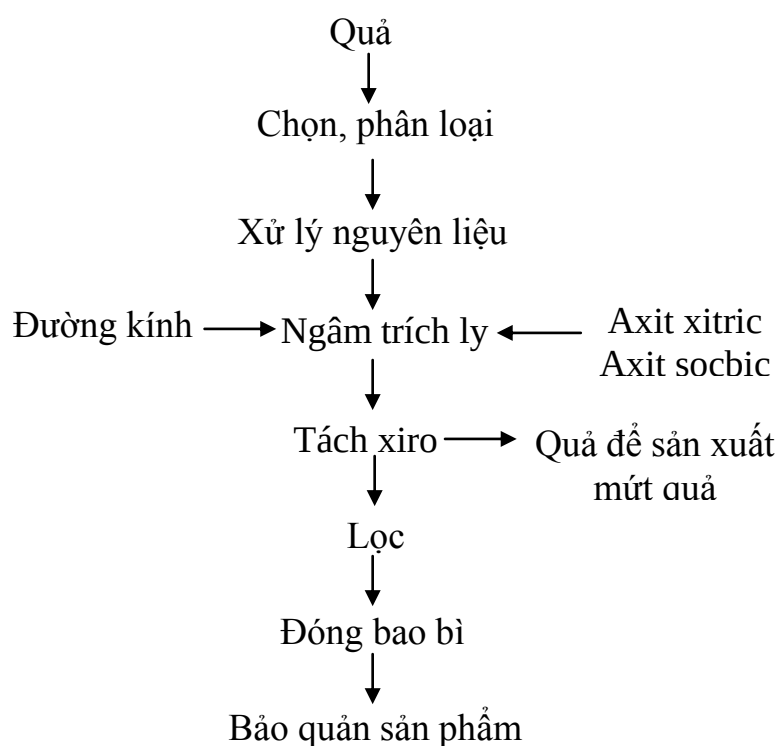


Phối chế: pha chế nước đường vào nước quả sao cho độ hoà tan của hỗn hợp đạt 40%. Căn cứ vào hàm lượng axit trong nước quả, pha thêm axit xitric để độ axit chuẩn trong sản phẩm đạt khoảng 1%. Riêng xiro chanh không cần bổ sung axit. Axit socbic được pha với tỷ lệ 0,1 – 0,15% so với khối lượng sản phẩm. Khi phối trộn đầy đủ các thành phần, khuấy trộn kỹ cho đồng đều.

Đóng bao bì: Sản phẩm phối chế xong cần đóng ngay vào bao bì như chai, lọ thủy tinh, chai nhựa, ... hoặc các thùng có dung tích lớn bằng thép không gỉ. Đậy kín bao bì và hạn chế sản phẩm tiếp xúc với không khí.

Bảo quản sản phẩm: Có thể bảo quản sản phẩm ở nhiệt độ phòng hoặc nhiệt độ lạnh (5 – 10⁰C). Sản phẩm bảo quản trong kho lạnh có chất lượng cao hơn so với bảo quản ở điều kiện thường.

3. Quy trình chế biến xiro quả theo phương pháp trích ly



Nguyên liệu: dùng sản xuất xiro quả theo phương pháp trích ly là các loại quả khó ép lấy dịch như mơ, mận. Nếu không có phương tiện ép để tách dịch quả, cũng có thể áp dụng phương pháp trích ly cho các dạng nguyên liệu khác như dứa, cam,...

Xử lý nguyên liệu: Các quá trình lựa chọn, rửa quả tiến hành tương tự như trong chế biến nước quả.

Ngâm trích ly: Ngâm quả đã xử lý với đường kính. Trước khi ngâm, cần rửa kỹ đường để loại bỏ tạp chất. Lượng đường sử dụng theo tỷ lệ: khối lượng đường / khối lượng quả = 0,7 / 1 đến 1 / 1.

Cứ một lớp nguyên liệu lại phủ một lớp đường kính. Dần dần dịch quả tiết ra, hoà với đường tạo thành xiro quả. Có thể khuấy nhẹ cho đường tan. Sau thời gian 7 – 10 ngày, khi đường đã tan hết, tách xiro, pha axit socbic và axit xitric (nếu cần). Lượng axit socbic sử dụng là 0,1 – 0,15% so với tổng khối lượng đường và khối lượng quả đưa vào ngâm trích ly. Sau khi đã pha axit, đổ trở lại xiro vào quả, tiếp tục ngâm trích ly. Trong quá trình ngâm trích ly, không để cho sản phẩm bị lên men nhằm giữ được hương vị và màu sắc tự nhiên của sản phẩm.

Tách xiro: Sau thời gian 45 – 60 ngày, tách xiro khỏi quả. Phần quả có thể tận dụng để nấu mứt.

Lọc: Lọc phần xiro đã tách để loại bỏ tạp chất và một phần thịt quả.

Đóng bao bì, bảo quản: tiến hành tương tự như đối với xiro quả sản xuất theo phương pháp ép.

VIII. Công nghệ sản xuất đồ hộp mứt quả

1. Cơ sở lý thuyết

Mứt quả là các sản phẩm chế biến từ quả tươi hoặc quả bán chế phẩm M (purê quả, nước quả, quả sunfit hoá...), nấu với đường đến độ khô 65 - 70%. Đường cho vào sản phẩm không chỉ để tăng độ ngọt và tăng độ dinh dưỡng mà còn có tác dụng bảo quản sản phẩm. Trong sản phẩm có hàm lượng đường cao, những tế bào vi sinh vật ở trạng thái co nguyên sinh nên bị ngừng hoạt động. Vì vậy có nhiều loại mứt quả không cần thanh trùng mà vẫn bảo quản dài ngày được. Một số dạng mứt có hàm lượng đường tương đối thấp, cần phải thanh trùng với chế độ mềm (nhiệt độ không cao, thời gian không dài), chủ yếu để diệt nấm mốc, nấm mốc. Mứt quả có hàm lượng axit cao nên các vi khuẩn không hoạt động được.

Phần lớn các dạng mứt đều có độ đông nhất định. Chất tạo đông có sẵn trong quả là pectin. Trường hợp cần tăng độ đông cho sản phẩm, có thể dùng thêm pectin bột, pectin lỏng hoặc aga. Pectin đông tốt trong dịch đường với độ axit khoảng 1%, tương ứng với độ pH = 3,2 - 3, 4. Aga được sản xuất từ rau câu có độ đông cao, với

nồng độ 0,2% nó đã có khả năng tạo đông mà không cần có mặt các đường và axit. Nếu được đun nóng lâu trong môi trường axit, độ đông của aga bị giảm. Aga ít tan trong nước nhưng nó hút và trương nở. Trong nước nóng nó tạo thành dung dịch keo và tạo đông. Đường cho vào mứt cũng có tác dụng tạo độ đông cho sản phẩm. Sở dĩ đường có tác dụng làm đông là do đường có tính chất đêhidrát hoá. Phân tử pectin có những phần háo nước và những phần kỵ nước. Sự có mặt của vỏ nước quanh các phần háo nước ngăn cản sự kết hợp giữa các phân tử pectin. Đường có tác dụng khắc phục sự cản trở đó. Ngoài ra, đường còn có thể kết hợp với pectin và tạo đông. Để pectin đông tốt, nồng độ đường cần đạt gần nồng độ bão hoà (với sacaroza, nồng độ đó là 65%). Có thể thay thế một phần sacaroza bằng glucoza để quá trình tạo đông xảy ra nhanh hơn và để tránh hiện tượng lại đường trong mứt. Trong quá trình tồn trữ mứt quả, cũng như một số sản phẩm thể đông khác, sản phẩm dần dần bị bão hoà. Khi ấy trên mặt sản phẩm xuất hiện những giọt nước đọng, sau đó dần dần trong khối mứt bị vữa. Hạ thấp nhiệt độ bảo quản sẽ làm mứt mau bị vữa. Các yếu tố khác ảnh hưởng đến hiện tượng vữa là độ axit của sản phẩm, mức nhiễm tạp chất và các tác động cơ học tới sản phẩm. Nếu sản phẩm có hàm lượng axit cao (độ pH thấp hơn 2,8), hoặc chứa nhiều tạo chất và chịu tác động cơ học nhiều thì dễ bị vữa hơn.

Về phân loại, mứt quả có nhiều dạng khác biệt mà các dạng chủ yếu là: Mứt đông hay nước quả đông, mứt nhuyễn, mứt miếng đông, mứt rim., mứt khô.

2. Mứt đông

Mứt đông được sản xuất từ nước quả hoặc xiro quả. Dùng nước quả và xiro quả dạng trong. Nếu nước quả đã được bảo quản bằng cách sunfit hoá, trước khi nấu mứt cần khử SO_2 trong nước quả để hàm lượng SO_2 trong mứt không quá 0,025%. Tuỳ theo độ nhót của nước quả và độ đông của sản phẩm mà có pha hoặc không pha thêm pectin.

a. Mứt đông không pha pectin

Trước hết, cần xác định độ nhót của nước quả để tính toán lượng đường cần dùng và xác định độ khô của sản phẩm. Độ nhót của nước quả càng cao thì hàm lượng pectin trong nước quả càng cao, nên cần đưa nhiều đường vào sản phẩm. Khi ấy sản phẩm dễ đông nên độ khô (liên quan đến độ đặc) của sản

phẩm không cần cao lắm. Bảng sau trình bày sự liên hệ giữa độ nhớt tương đối của nước đưa vào mứt với lượng đường cần sử dụng và với độ khô của sản phẩm mứt quả.

Bảng 3. 1: Liên hệ giữa lượng đường cần dùng với độ nhớt tương đối của nước quả và với độ khô sản phẩm.

Độ nhớt tương đối của nước quả, Ns/m²	Lượng đường cho vào một phần nước quả	Độ khô của sản phẩm mứt quả, %
5	0,515	69,7
6	0,624	69,2
7	0,691	66,7
8	0,749	66,0
9	0,800	66,0
10	0,846	65,5
11	0,887	65,2
12	0,925	65,0

Nước quả đã làm trong được đun nóng trong nồi hai vỏ tới nhiệt độ 30 - 40⁰C rồi hoà tan đường. Sau đó đun sôi dung dịch, nếu có bọt xuất hiện cần hớt bỏ bọt. Cô đặc sản phẩm đến độ khô 65 - 75%, sau đó làm nguội sản phẩm xuống nhiệt độ 75 – 80⁰C. Cũng có thể pha thêm axit xitric vào sản phẩm. Dùng lọ thuỷ tinh hay hộp sắt sơn vecni để đựng sản phẩm, ghép nắp với độ chân không 150 - 200 mmHg. Vì sản phẩm có độ khô cao nên không cần thanh trùng. Trong quá trình tồn trữ sản phẩm không nên lắc, đảo nhiều để khỏi ảnh hưởng đến độ đông của sản phẩm. Sản phẩm phải là một khối đông đồng nhất về màu sắc, về trạng thái, không bị vữa, không có bọt khí và có hương vị đặc trưng của nước quả nguyên liệu.

b. Mứt đông có pha pectin hoặc aga

Lượng pectin sử dụng không cao quá 3,5%, so với khối lượng nước quả (Tính ra pectin khô). Pectin được sử dụng ở dạng bột, hoà tan trong nước lạnh theo tỷ lệ 1: 19 (theo khối lượng) và để trong vòng một ngày đêm cho pectin ngấm nước và trương nở. Sau đó hoà tan pectin trong nước ấm và khuấy đều. Pha pectin vào xiro quả ngay sau khi kết thúc quá trình nấu mứt. Các quá trình khác cũng tiến

hành như cách nấu mứt không pha pectin. Nếu dùng aga, ngâm aga khô vào nước lạnh trong 1h cho trương nở rồi hoà tan vào nước. Đun nóng nước quả tới 40 – 50⁰C rồi hoà đường khô đã rây kỹ vào. Đun xiro tới sôi, để sôi trong 2 - 3 ph rồi hạ nhiệt độ xuống 80- 85⁰C, đồng thời hoà aga vào mứt để tăng độ đông cho sản phẩm. Sản phẩm có hàm lượng chất khô 50 - 55% (trong đó hàm lượng đường là 42 - 43%), hàm lượng aga 2%. Độ axit chung của sản phẩm cần đạt 0,4 – 0,7%, tương ứng với độ pH = 3, 8. Mứt đông có aga cần được thanh trùng vì sản phẩm có hàm lượng chất khô thấp.

3. Mứt nhuyễn

Mứt nhuyễn được sản xuất từ pure quả chà mịn, nấu với đường. Có thể nấu từ quả tươi hoặc quả bán chế phẩm. Có thể nấu từ một loại quả hoặc hỗn hợp nhiều loại quả. Tùy theo độ đặc của sản phẩm mà quy định tỷ lệ đường pha vào pure quả. Mứt nhuyễn đặc, đựng trong khay gỗ, yêu cầu có độ đặc cao hơn mứt nhuyễn thường, đóng hộp hoặc đóng lọ thuỷ tinh. Tỷ lệ đường sử dụng khi nấu mứt như sau:

Nguyên liệu	Mứt nhuyễn thường	Mứt nhuyễn đặc
Puree (độ khô 12%) kg	120 - 130	150 - 180
Đường kính, kg	100	100

Tuy các dạng mứt có độ đặc khác nhau, với tỷ lệ phối chế khác nhau, nhưng đều có độ của thành phẩm giống nhau là 66- 67%. Để tăng độ cho sản phẩm có thể pha thêm pectin hoặc aga. Tiến hành nấu mứt nhuyễn trong nồi hở, kiểu hai vỏ, cũng có thể nấu bằng các thiết bị cô đặc chân không. Nhờ có hàm lượng đường cao, mứt nhuyễn ít ăn mòn kim loại nên có thể nấu mứt với thiết bị bằng đồng không mạ. Mứt nhuyễn có độ đặc cao, do vậy dẫn nhiệt kém. Để đảm bảo sản phẩm bốc hơi mạnh khi nấu, trong nồi nấu cần có bộ phận khuấy đảo. Nếu nấu mứt bằng nồi mẫu kiểu hở, nhiệt độ sôi cao (103- 104⁰C) nên phá huỷ các chất màu, phá huỷ pectin và tạo thành phản ứng menlanoidin. Ngoài ra còn bị tổn thất chất thơm. Những yếu tố đó làm giảm chất lượng sản phẩm. Để tăng chất lượng sản phẩm, nấu mứt trong các thiết bị cô đặc chân không. Do có nhiệt độ sôi thấp, sản phẩm có màu sắc, hương vị tốt hơn so với sản phẩm nấu trong nồi hai vỏ hở.

a. Cách nấu mứt trong nồi hai vỏ hở.

Sau khi cho pure quả vào nồi, cho cánh khuấy hoạt động. Khi pure quả đạt tới độ khô 16 – 18% thì cho đường vào (đường là đường tinh chế và đã được rây kỹ) và nấu tiếp tục cho đến khi đạt yêu cầu. Nếu pure quả quá đặc thì lần đầu chỉ cho 1/2 lượng đường vào. Khi sản phẩm đạt độ khô 40 – 45% mới cho nốt lượng đường còn lại vào. Như vậy sẽ rút ngắn được thời gian nấu. Nếu dùng quả bán chế phẩm được sunfit hoá, vì cần khử SO_2 nên tiến hành nấu pure trước, sau mới cho đường vào để quá trình de sunfit hoá được thuận lợi. Trong nhiều trường hợp, khi nấu mứt không dùng đường tinh thể mà dùng dung dịch đường có nồng độ khoảng 70%.

b. Cách nấu mứt nhuyễn trong thiết bị cô đặc chân không.

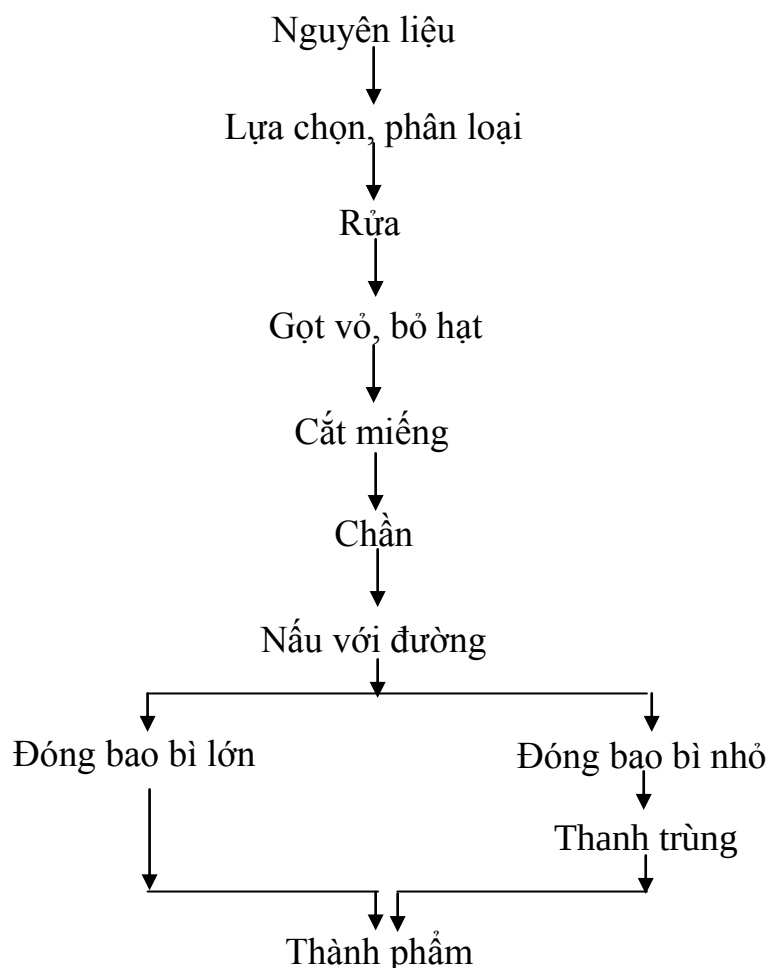
Trước tiên cần tiến hành desunfit hoá cho pure quả và trộn đường ở nồi nấu hở (nắp), sau đó cho mới cho hỗn hợp vào thiết bị chân không để cô đặc ở độ chân không 600 - 670 mm Hg.

Trước khi cô đặc chân không, cần đun sôi hỗn hợp trong áp suất khí quyển trong vài phút để diệt vi sinh vật. Sau này khi sản phẩm đã đông vào bao bì không cần thanh trùng. Cũng có thể làm cách khác là sau khi nấu mứt xong mới đưa nhiệt độ mứt lên 100°C .

Bao bì đựng mứt nhuyễn có thể là thùng gỗ có dung lượng tới 50 kg, khay gỗ dung lượng 15 - 20 kg, hoặc đựng vào hộp sắt, lọ thuỷ tinh. Trước khi đóng mứt vào thùng cần làm nguội mứt xuống nhiệt độ 50°C . Nếu không làm như vậy với khối lượng lớn nên mứt sẽ lâu nguội, bị sẫm màu và có hương vị kém. Có thể làm nguội mứt ở ngay trong nồi có đặc chân không, hoặc trong thiết bị làm nguội chân không với độ chân không 600- 670mm Hg. Mứt đang nóng ở nhiệt độ 100 - 104°C trong điều kiện chân không sẽ sôi tức thời, khi ấy nước bốc hơi và thu nhiệt, làm cho sản phẩm nguội đi nhanh chóng. Để giảm hao hụt của mứt do ngấm vào thùng gỗ, lót thùng bằng polietylen, hoặc tráng một lớp mỏng parafin lên mặt trong của thùng. Nếu mứt đóng vào bao bì lớn dung lượng trên 10kg, thì không cần thanh trùng. Nếu mứt đóng vào bao bì dung lượng dưới 1kg thì cần thanh trùng ở 100°C . Bảo quản mứt nhuyễn ở nhiệt độ 10 – 15°C , với độ ẩm tương đối của không khí trong phòng bảo quản 75 - 80%.

4. Mứt miếng đông

Mứt miếng đông được sản xuất từ quả tươi hoặc quả bán chế phẩm (sunfit hoá, lạnh đông), dạng nguyên quả hay dạng miếng nấu với đường. Trong sản phẩm có thể pha thêm axit thực phẩm, pectin. Quy trình chế biến mứt miếng đông theo sơ đồ sau:



Sau khi lựa chọn, phân loại và rửa sạch, quả được gọt vỏ, bỏ hạt. Tùy theo cỡ quả to hoặc nhỏ mà cắt thành miếng hoặc để nguyên quả. Sau đó chần quả trong nước sôi hoặc trong dung dịch nước đường loãng đun sôi. Chần quả nhằm mục đích chuyển hoá protopectin không hoà tan thành pectin hoà tan để tăng độ đông cho sản phẩm. Với quả sunfit hoá chần còn có tác dụng khử bớt SO_2 trong quả. Sau đó, nấu quả đã chần với đường tinh thể, hay nước đường có nồng độ 70 - 75%, theo tỷ lệ:

$$\frac{\text{Quả}}{\text{Đường khô}} = \frac{1}{1} - \frac{1}{1,5}$$

Có thể nấu mứt trong nồi hai vỏ hờ hoặc trong thiết bị cô đặc chân không. Cách nấu mứt tiến hành giống như cách nấu mứt đông. Nếu sản phẩm ở dạng

không thanh trùng, đóng trong bao bì lớn thì nấu đến độ khô 72%. Trước khi đóng vào thùng gỗ, cần làm nguội mứt xuống nhiệt độ 50 - 60⁰C. Với các loại mứt kém đông (mứt mơ, mứt dâu tây,...), thì được làm nguội xuống nhiệt độ 40⁰C. Nếu mứt đóng vào hộp sắt, lọ thủy tinh (dung tích tới 1 lít) thì nhiệt độ mứt lúc đóng bao bì là 70⁰C trở lên và thanh trùng ở 100⁰C. Thời gian thanh trùng 30 ph, tùy theo kích cỡ và chất liệu bao bì.

5. Mứt rim

Mứt rim được sản xuất bằng cách nấu quả với đường khô hoặc nước đường, sao cho quả trong mứt không bị nát. Nước đường trong sản phẩm cần đặc sánh nhưng không đông mà cần tách khỏi quả. Tỷ lệ quả/ nước đường trong sản phẩm là 1/ 1. Nguyên liệu đưa vào độ chín cần đạt độ chín vì quả chưa chín sẽ cho sản phẩm có hương vị kém và khi nấu nứt quả sẽ bị teo nhiều, chi phí nguyên liệu cao. Quả chưa chín còn làm cho nước đường trong sản phẩm dễ bị đông lại. Cũng không nấu mứt rim từ đường quả quá chín vì như vậy quả dễ bị nát.

Quả đưa vào chế biến được phân loại và phân cỡ cho tương đối đồng đều. Sau đó quả được rửa sạch, gọt sửa rồi tùy dạng nguyên liệu mà xử lý bằng cách chần, ngâm lổ hoặc cán cho đẹp quả. Xử lý quả ảnh hưởng nhiều đến quá trình nấu mứt và chất lượng mứt. Chần hoặc ngâm lổ nguyên liệu làm cho nguyên liệu ngấm đường nhanh và rút ngắn được thời gian nấu mứt. Trong sản phẩm, quả cần được ngấm đường đều và một phần dịch quả sẽ chuyển vào nước đường. Quá trình nấu mứt rim cần tiến hành sao cho nguyên liệu không bị biến dạng và có thể giữ nguyên thể tích. Nếu trong khi nấu quả bị giảm thể tích nhiều thì khi nấu xong bị teo, cứng lại. Ngoài ra, quả ngâm ít đường, có tỷ trọng thấp nên có thể bị nổi trên nước đường trong sản phẩm. Chỉ tiêu đặc trưng cho độ ngấm đường của quả là hàm lượng chất khô. Việc nâng cao hàm lượng chất khô trong quả khi nấu mứt là do hai quá trình xảy ra song song: quá trình đường ngấm vào mô quả và quá trình nước trong quả thoát ra. Nấu mứt cần tiến hành sao cho đường ngấm vào nhanh và nước thoát ra chậm. Có như vậy quả mới không bị giảm thể tích nhiều, sẽ ngấm đường nhiều cho sản phẩm có chất lượng cao. Để đảm bảo cho quả ngấm đường đến bão hoà mà không cần nấu mứt quá lâu (sẽ làm quả bị nát), người ta ngâm quả đã xử lý vào nước đường với thời gian 3 - 4h. Nồng độ nước đường để ngâm quả là

40- 70%, tùy theo dạng nguyên liệu. Có hai cách nấu mứt: nấu mứt liên tục một lần và nấu mứt gián đoạn nhiều lần. Cách nấu mứt gián đoạn nhiều lần làm cho đường ngấm vào quả đều hơn, do vậy chất lượng sản phẩm sẽ cao hơn.

a. Cách nấu mứt một lần trong nồi hai vỏ hở

Nồi nấu được chế tạo bằng đồng đỏ hoặc bằng thép không gỉ, dung tích dưới 35 lít, với lượng sản phẩm nấu trong nồi là 12 kg. Không nên dùng nồi nấu cỡ lớn hơn vì thời gian nấu sẽ kéo dài và quả bị biến dạng nhiều. Cách nấu một lần thường áp dụng cho các loại quả dễ ngấm đường và ít bị nát.

Cách tiến hành như sau: Cho quả đã ngâm nước đường cùng với nước đường vào nồi rồi nấu cho đến khi ra sản phẩm. Khi nấu, điều chỉnh nhiệt để cho nước đường chỉ sôi rất nhẹ. Căn cứ vào hàm lượng chất khô để xác định thời điểm kết thúc quá trình nấu mứt. Nếu mứt đóng vào bao bì hở (thùng gỗ) thì nồng độ nước đường khi nấu xong là 75%, để sau khi khuếch tán nồng độ trong nước đường là 70%, độ chênh về hàm lượng chất khô trong nước đường và trong quả không quá 1%. Nếu mứt đóng vào bao bì kín có thanh trùng thì nồng độ nước đường sau khi nấu mứt là 70 - 72%, và hàm lượng chất khô trong sản phẩm là 68 %. Thời gian nấu mứt không được kéo dài quá 40ph.

b. Cách nấu mứt gián đoạn nhiều lần trong nồi hai vỏ hở.

Cách nấu tương tự như cách nấu một lần. Cho nguyên liệu đã xử lý và nước đường vào nồi nấu rồi đun sôi trong vài phút. Khi quả đạt tới độ sôi của dịch quả, ngừng nấu và đổ quả cùng với nước đường ra thùng chứa rồi lưu ở đó trong thời gian 5 - 24h, tùy dạng nguyên liệu. Trong khi lưu như vậy nồng độ chất khô trong quả và nước đường dần dần cân bằng nhau. Sau thời gian lưu trong thùng chứa, lại cho quả và nước đường vào nồi, nấu sôi nhẹ trong vài phút rồi lại đổ ra thùng chứa. Chu kỳ đó được lặp lại 4 - 5 lần. Tổng cộng thời gian nấu của các lần không được quá 30 ph. Số lần nấu cần xác định cho phù hợp với từng loại quả.

c. Cách nấu mứt trong nồi chân không.

Quả và nước đường được hút vào nồi đã tạo chân không 150 - 300 mm Hg. Nấu mứt ở áp suất hơi 1,2 - 2,0 at, thời gian nấu 5 - 20ph, tùy theo dạng nguyên liệu. Sau khi nấu xong trường từ từ nâng độ chân không trong nồi lên 400 - 600 mm Hg để làm nguội mứt (thời gian nâng độ chân không 5 - 6 ph). Không nâng độ

chân không quá nhanh vì sẽ làm hơi nước bốc hơi quá mạnh, quả bị biến dạng. Sau khi đã làm nguội, hạ độ chân không trong nồi rồi tiếp tục nấu. Chu kỳ nấu - làm nguội được lặp lại 2 - 5 lần, tùy theo dạng nguyên liệu. Nấu mứt trong thiết bị chân không là công nghệ tiên tiến và cho sản phẩm có chất lượng cao. Mứt đã nấu xong, hàm lượng chất khô trong nước đường cao hơn trong quả. Trước khi đóng vào bao bì, ngâm quả trong nước đường với thời gian 12 h. Mứt được đóng hộp kim loại, hoặc đóng lọ (nhựa, thủy tinh). Hoặc đóng thùng gỗ. Bao bì sau khi rửa sạch cần được sấy khô để khỏi làm loãng nước đường trong sản phẩm. Mứt đóng hộp hay đóng lọ được thanh trùng ở 100°C với thời gian 10 - 20 ph. Nếu mứt đóng thùng, không thanh trùng thì cần bảo quản lạnh ở $10 - 20^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ bảo quản thấp hơn có thể làm cho mứt bị lại đường, còn nhiệt độ bảo quản cao hơn có thể tạo điều kiện cho vi sinh vật hoạt động làm hỏng mứt.

6. Mứt khô

Mứt khô được chế biến từ quả nấu với nước đường rồi sấy khô để sản phẩm đạt độ khô tới 80%. Mặt ngoài miếng mứt tạo thành một màng trắng đục. Cách xử lý nguyên liệu tương tự như khi xử lý để nấu mứt miếng đông. Để quả khỏi bị nát, chần quả trong dung dịch phèn chua. Để mứt ngấm đường nhiều, nấu mứt theo phương pháp gián đoạn nhiều lần, tương tự như nấu mứt rim. Cũng có thể nấu mứt theo cách nấu liên tục một lần. Khi quá trình nấu mứt đã kết thúc, tách nước đường ra, còn quả đem sấy nhẹ. Để tạo lớp màng trắng đục trên mặt ngoài miếng mứt, nhúng mứt vào dung dịch đường quá bão hoà, khi nhúng quả nguội vào nước đường nóng sẽ xuất hiện đường kết tinh dưới dạng một lớp màng mỏng. Chênh lệch nhiệt độ giữa quả và nước đường càng lớn thì lớp màng càng mịn. Cũng có thể tạo lớp màng bằng cách khác: Khi nấu mứt xong ngâm quả trong nước đường rồi đem sấy quả ở nhiệt độ $45 - 55^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 4 - 8h. Khi sấy, nước trong nước đường bao quanh miếng mứt bốc hơi, còn lại màng đường kết tinh trên bề mặt mứt. Mứt khô thường được đóng trong hộp sắt, hộp catông có lót chất chống ẩm hoặc đựng trong túi chất dẻo.

7. Quy trình công nghệ sản xuất một số dạng đồ hộp mứt quả

a. Mứt nhuyễn từ dưa

Dứa thuộc ba nhóm đều có thể dùng để sản xuất mứt nhuyễn. Yêu cầu và nguyên liệu tương tự như yêu cầu khi sản xuất nước dứa. Dứa + quả đã được lựa chọn đúng quy cách, được rửa sạch rồi cắt hai đầu, gọt vỏ, đục lõi, sửa mắt tương tự như khi xử lý dứa để sản xuất dứa nước đường. Sau đó dứa được xé sợi, chà mịn với đường kính lỗ rây 1,0 - 1,5 mm. Sau đó nấu pure dứa với đường kính hoặc nước đường 70% (theo tỷ lệ 300 kg pure dứa với 100kg đường khô). Cô đặc mứt trong thiết bị chân không. Lúc đầu hút một nửa lượng nước đường vào nồi, đun nóng lên nhiệt độ 85 - 90°C rồi mới hút pure dứa vào và cô đặc ở nhiệt độ 60 - 80°C, với độ chân không 450 - 550 mm Hg. Khi độ khô của hỗn hợp trong nồi cô đặc khoảng 50%, hút nốt lượng nước đường còn lại vào nồi rồi tiếp tục cô đặc đến độ khô 64 - 64% thì phá chân không. Nâng nhiệt độ sản phẩm lên khoảng 100°C để diệt trùng. Khi độ khô đạt tới 66 - 67%, cho sản phẩm ra nồi mứt ở trạng thái nóng trên 70°C được đóng rồi ghép nắp, thanh trùng ở 100°C, với thời gian phù hợp cho mứt cỡ hộp.

b. Mứt nhuyễn từ chuối

Thường được sản xuất từ chuối tiêu hoặc chuối bom, với tiêu chuẩn nguyên liệu tương tự như tiêu chuẩn cho nước chuối. Pure chuối ở máy chà ra (trước khi chà, chuối được xử lý như trong chế biến nước chuối) được chứa ngay vào thùng có sẵn nước đường 70%, có pha hoá chất có chứa SO₂ để hạn chế hiện tượng chuối bị biến màu. Áp dụng công thức phối chế như sau:

Pure chuối: 100kg

Nước đường 70%: 72.5 lít

Dung dịch NaHSO₃ : 0,15- 0,20 lít

(Hàm lượng SOH trong NaHSO₃ là 25 - 30%)

Cô đặc mứt chuối trong thiết bị cô đặc chân không, cách tiến hành giống như cô đặc mứt dứa. Quá trình đóng hộp, thanh trùng cũng tiến hành tương tự như đối với mứt dứa.

c. Mứt nhuyễn từ cam

Nguyên liệu sử dụng là cam chanh, sản phẩm ở dạng mứt nhuyễn đặc (đông đặc thành một khối®). Tiêu chuẩn nguyên liệu cam tương tự như nguyên liệu cho sản phẩm nước cam pha đường. Cách xử lý nguyên liệu cam quả cũng tương tự

như khi sản xuất nước cam. Quả đã bóc vỏ, xé nhỏ được đưa đi chà với đường kính lỗ rây 1,0 - 1,5 mm. Để tăng hương vị cho sản phẩm, pha một ít vỏ cam vào sản phẩm. Chọn phần vỏ có màu vàng đỏ đều, không có đốm xanh. Vì vỏ cam lẫn cùi cam nên cần khử bớt vị đắng bằng cách như sau: Cho vỏ cam vào nồi nấu đổ ngập nước và đun sôi trong 30 phút, sau đó tháo nước nóng ra và cho nước mới vào và lại đun sôi trong 30 phút. Lặp lại như vậy 3-4 lần, rồi rửa vỏ đã nấu trong nước sạch luân lưu trong thời gian 30ph. Để ráo nước rồi đem xay vỏ cam cùng với nước đường 70%, theo tỷ lệ

$$\frac{\text{Vỏ cam}}{\text{Nước đường}} = \frac{1}{1,5}$$

(nước đường 70n% lấy trong lượng nước đường cần dùng để nấu mứt). Xay vỏ hai lần bằng máy xay thịt với đường kính lỗ thoát lần lượt là 3mm và 1 mm. Để sản phẩm mứt cam có độ đông tốt, cần pha thêm pectin (lấy ngay ở trong bã cam khi chà). Xử lý bã cam để thu pectin như sau: Rửa bã cam trong nước sạch để loại bỏ hạt. Đun sôi bã đã loại hạt với thời gian 45ph, trong môi trường axit (pH = 4,5) để thủy phân pectin. Công thức phối chế để thủy phân pectin như sau:

Bã cam đã bỏ hạt: 100kg

Nước: 200lít

Axit citric tinh thể: 3kg

Sau đó, chà hỗn hợp với đường kính lỗ rây là 1 - 2 mm, thu được chế phẩm có hàm lượng pectin cao.

Cô đặc mứt với tỷ lệ phối chế như sau:

Purê cam: 100kg

Nước đường 70%: 140kg

Chế phẩm pectin: 27kg

Vỏ cam đã xử lý: 11kg

Quá trình cô đặc mứt, đóng hộp, thanh trùng... mứt cam tiến hành tương tự như mứt dưa.

Định mức sử dụng nguyên liệu của các loại mứt nói trên như sau (tính ra kg cho 1 tấn sản phẩm)

Dạng mứt	Nguyên liệu quả (kg)	Đường kính (kg)
Mứt dừa	5.500	550
Mứt chuối	2.000	550
Mứt cam	1.600	600

IX- Công nghệ sản xuất đồ hộp rau tự nhiên

Trên thế giới, số lượng rau đóng hộp thường nhiều hơn quả đóng hộp, do rau đóng hộp được sử dụng chủ yếu làm thức ăn, còn quả đóng hộp chủ yếu dùng làm món ăn tráng miệng sau bữa ăn. Thành phần hoá học của rau khác biệt nhiều so với của quả. Quả thường chứa nhiều đường và ít tinh bột trong khi đa số loại rau lại chứa nhiều tinh bột hơn đường. Hàm lượng axit trong rau thấp hơn nhiều so với trong quả. Rau thường sinh trưởng trong đất hoặc gần mặt đất nên thường nhiễm nhiều vi sinh vật chịu nhiệt có trong đất. Do vậy, công thức thanh trùng các sản phẩm đồ hộp rau thường cần kỹ hơn so với đồ hộp quả.

Đồ hộp rau tự nhiên được sản xuất từ các loại rau, đóng hộp cùng với nước muối loãng hoặc nước muối có pha một ít đường. Đồ hộp rau tự nhiên giữ được nhiều tính chất ban đầu của nguyên liệu về màu sắc, hương vị, thành phần dinh dưỡng và được coi là một dạng bán phế phẩm để chế biến ra các sản phẩm khác hoặc để nấu các món ăn. Thành phần hoá học và độ sinh nhiệt của một số sản phẩm rau tự nhiên được trình bày trong bảng sau.

Bảng 3.2: Thành phần một số sản phẩm rau tự nhiên

Dạng sản phẩm	Thành phần hoá học %							Độ sinh nhiệt Kcal / 100g
	Nước	Protein	Lipit	Gluxit	Xenluloza	Axit hữu cơ	tro	
Cà chua nguyên quả	94,0	1,0	0	3.1	0.3	0.3	1.3	18
Măng tây	92,9	2,1	0.2	2.5	0.6	0.2	1.7	21
Đậu Hà Lan	87,1	3,1	0.2	7.1	1.1	0.1	1.3	44
Đậu cove	93,0	1,1	0	3.5	0.6	0.1	1.7	19
Súp lơ	95,0	0,9	0	1.5	0.5	0.1	2.0	10
Cà rốt	88,6	1,3	0.3	7.6	0.7	0.1	1.7	40

1. Cà chua

Cà chua nguyên quả: Cà chua tự nhiên (còn gọi là cà chua nguyên quả) được sản xuất ở hai dạng: để vỏ và bóc vỏ. Sử dụng nguyên liệu cà chua chín đỏ đều, vỏ không còn đốm xanh, đường kính quả 3- 6cm. Quả cần tươi tốt, từ khi thu hái đến khi đưa vào chế biến không nên để lâu quá 24h. Vận chuyển nguyên liệu trong hòm gỗ hoặc sọt tre, dung lượng không quá 15kg, để nguyên liệu đỡ bị dập nát. Sau khi được lựa chọn, phân loại, cà chua được rửa sạch rồi chế biến tiếp tục như sau:

Cà chua nguyên quả không bóc vỏ: Cà chua quả đã rửa sạch được xếp vào hộp sắt hay lọ thủy tinh, khối lượng quả khi xếp hộp không dưới 50% so với khối lượng tịnh. Những quả cà chua trong một hộp cần tương đối đồng đều về màu sắc và kích thước. Không xếp hộp quá chặt để quả khỏi bị nứt vỡ. Sau đó rót vào hộp nước muối nóng có nồng độ 2 - 3%. Cũng có thể rót vào hộp Purê cà chua nóng thay cho nước muối. Sau đó ghép nắp hộp rồi thanh trùng ở nhiệt độ 100⁰C, thời gian 25 - 40 phút, tùy theo cỡ bao bì. Nếu dùng bao bì thủy tinh khi thanh trùng cần tạo áp suất đối kháng 1,6 at.

Cà chua nguyên quả bóc vỏ: Quả đã rửa sạch được hấp trong hơi nước với thời gian 10-20s để vỏ quả dễ dàng tách khỏi thịt quả trong khi bóc vỏ. Để quả khỏi nhũn nát, quả hấp xong được làm nguội tức thời bằng nước lạnh sạch. Để bóc vỏ cà chua nhanh chóng hơn, có thể dùng các phương pháp như sau:

- Nhúng vào dung dịch kiềm rồi xử lý bằng hơi nước ở áp suất khí quyển.
- Nhúng vào dung dịch canxi clorua 60% ở nhiệt độ 127⁰C trong 15-16s, sau đó rửa sạch bằng nước lạnh.
- Thổi không khí nóng 354-374⁰C, với tốc độ 110 m /s qua cà chua.
- Nhúng cà chua trong nước muối ở nhiệt độ - 10⁰C trong 60s rồi nhúng ngay vào nước ấm (65⁰C) trong 60s, sau đó dùng tia nước có áp lực để rửa trôi vỏ.

Cà chua đã bóc vỏ, được xếp hộp (hoặc lọ) sau khi đã loại bỏ những quả vỡ nát. Rót Purê cà chua nóng 95-98⁰C cho đầy hộp. Ghép nắp và thanh trùng giống như với cà chua nguyên quả không bóc vỏ. Quả cà chua trong sản phẩm không được vỡ nát, màu sắc cần phải đỏ đều và kích thước tương đối đồng đều.

2. Súp lơ

Súp lơ được chế biến dưới dạng “súp lơ tự nhiên”, theo sơ đồ dây chuyền công nghệ như sau:

Nguyên liệu → Gọt rửa → Rửa → Chần → Xếp hộp → Rót nước muối → Ghép nắp → Thanh trùng.

Nguyên liệu súp lơ cần trắng đều, chắc, tươi tốt. Đường kính hoa từ 7cm trở lên ở ngoài được bao bằng 2 - 3 lớp lá xanh non. Nguyên liệu đã được lựa chọn đúng quy cách, được gọt rửa để loại bỏ lá bọc ngoài và những chỗ bầm dập, rồi cắt rời những nhánh hoa. Sau đó đem chần súp lơ để phá huỷ chất màu, tránh làm cho súp lơ có sắc vàng hoặc xanh và loại trừ các hợp chất sunfua bay hơi, tránh hiện tượng sản phẩm có màu sẫm (do tạo ra thiếc sunfuad) hay màu đen (do tạo ra sắt sunfuad) là phản ứng giữa hợp chất sunfua với thiếc và sắt của vỏ hộp. Chần súp lơ với thời gian 2 - 3 phút trong nước sôi có pha 2% natri clorua và 0,05% axit xitric. Nước và muối dùng để chần không được chứa muối sắt và muối đồng, thiết bị chần cần được chế tạo từ thép không gỉ. Để giữ màu tự nhiên cho súp lơ có thể ngâm súp lơ trong dung dịch có chứa 0,12 - 0,15% SO_2 , với thời gian 30 phút. Sau đó khử SO_2 bằng cách chần lại trong nước sôi. Hàm lượng axit sunfurơ tự do trong sản phẩm không được cao quá 0,002%. Súp lơ đã chần cần được làm nguội nhanh và xếp hộp nhanh. Trong khi chờ xếp hộp, cần ngâm súp lơ trong dung dịch axit xitric 0,05% để hạn chế hiện tượng biến màu. Đóng súp lơ vào hộp sắt sơn vecnin thì sản phẩm có màu sắc đẹp hơn so với đóng vào lọ thuỷ tinh. Tỷ lệ súp lơ khi xếp hộp cần đạt 55-60% so với khối lượng tịnh của hộp. Dung dịch rót hộp cho sản phẩm là dung dịch muối ăn (NaCl) với nồng độ 2% có pha thêm 0,2% axit xitric. Nhiệt độ dung dịch khi rót không dưới 90°C . Cần ghép nắp nhanh, tốt nhất là ghép nắp có hút chân không. Nếu dung dịch rót hộp không pha axit xitric thì hộp có dung lượng 350-500g cần thanh trùng ở nhiệt độ 116°C , với thời gian 15-20ph. Nếu trong dung dịch có pha 0,2% axit xitric có thể thanh trùng ở 110°C . Nếu sản phẩm đóng vào lọ thuỷ tinh, cần bảo quản ở điều kiện tránh ánh sáng.

3. Nấm rơm, nấm mỡ

Đồ hộp nấm tự nhiên phổ biến nhất là nấm rơm, nấm mỡ. Thu hái nấm cần tránh trời mưa để nấm khỏi bị thâm đen và thối hỏng. Lựa chọn, phân loại nấm theo độ già và theo kích thước tán nấm. Nấm còn non, biểu hiện ở tán nấm dày,

chân nấm mập, cho sản phẩm có chất lượng cao hơn so với nấm già. Chỉ dùng những búp nấm còn nguyên màng bọc. Nấm được gọt bỏ phần chân nấm dính vào giá thể rồi được rửa sạch. Để tăng độ giòn cho nấm ngâm trong dung dịch canxi clorua 0,5% với thời gian 10 - 15 phút. Để tăng độ đàn hồi, hạn chế nấm gãy nát và tăng tỷ lệ cái khi xếp hộp. Hấp nấm ở 100⁰C với thời gian 5 phút. Cũng có thể chần nấm trong dung dịch canxi clorua 0,2 - 0,4% với thời gian 3 - 5ph, nhiệt độ 95 - 100⁰C. Trong thành phần nước chần còn có thể có axit xitric với nồng độ 0,05 - 0,10%. Axit xitric có tác dụng giữ màu sắc tự nhiên và giảm nhẹ chế độ thanh trùng cho sản phẩm. Sau khi chần, lọc trong dung dịch chần, bổ sung thêm gia vị để làm dung dịch rót hộp. Gia vị thường dùng là muối ăn (2,0 - 2,5%), mì chính (0,05 - 0,1%) và canxi clorua (0,2%). Nấm đã chần hoặc hấp cần được làm nguội nhanh, để ráo nước rồi xếp hộp. Tỷ lệ nấm khi xếp hộp là 70-75% so với khối lượng tịnh. Dung dịch rót hộp chiếm tỷ lệ 25-30% khối lượng tịnh và có nhiệt độ không dưới 80⁰C. Bao bì sử dụng có thể là hộp sắt có sơn vecni hoặc lọ thủy tinh, cần ghép nắp với độ chân không 400- 500mmHg. Thanh trùng nấm tự nhiên ở nhiệt độ 121⁰C, thời gian 15 - 25ph, tùy theo cỡ, kiểu bao bì. Để sản xuất 1 tấn thành phẩm cần dùng trung bình 1500kg nấm tươi, 1 kg mì chính, 10kg muối ăn tinh chế và 6kg canxi clorua.

4. Ngô bao tử

Sản phẩm ngô bao tử còn có tên gọi khác là ngô non hoặc ngô rau. Ngô bao tử là một giống ngô đặc biệt, sử dụng khi còn rất non (do vậy có tên ngô bao tử). Bắp ngô có dạng một chồi măng và chỉ lớn bằng ngón tay. Hạt còn rất nhỏ, cỡ chỉ vài milimét. Ngô có độ giòn cao, kể cả khi đã bị đun nóng ở nhiệt độ cao. Sử dụng đồ hộp ngô bao tử tự nhiên như một bán chế phẩm, để nấu lại thành món ăn. Cách thức chế biến đồ hộp ngô bao tử như sau: Ngô được thu hái khi còn non, để nguyên bẹ ngô (vỏ bắp ngô) đưa về xưởng chế biến. Đường kính bắp ngô, đo ở chỗ to nhất không quá 20-23 mm. Nếu đo đường kính bắp ngô đã bóc bẹ đường kính không quá 15 mm. Ngô được bóc sạch bẹ và bỏ hết râu ngô cùng các tạp chất khác. Sau đó ngô được chần trong nước sôi 2 - 3 ph rồi xếp hộp. Quá trình xếp hộp cần tránh làm ngô gãy nát. Thành phần nước rót, quá trình xếp hộp, rót dung dịch,

ghép nắp, thanh trùng v.v.... tiến hành tương tự như đối với sản phẩm đồ hộp nấm tự nhiên.

5. Đậu cô ve

Có thể dùng cả đậu cove C (màu xanhm), và đậu côbơ (màu vàngm). Quả đậu phải non, ít xơ, hạt mềm, với chiều dài trung bình của quả là 9 - 10mm. Để quả đậu tươi tốt, thời gian từ khi thu hái đến khi chế biến không nên dài quá 12h. Quả được cắt bỏ cuống, tước xơ, rửa sạch rồi chần trong nước sôi hoặc hấp bằng hơi nước. Thời gian chần 2 - 5 ph tùy theo độ già của nguyên liệu. Sau khi chần, cần làm nguội nhanh để quả không bị mềm và giữ được màu đẹp. Xếp hộp đậu với tỷ lệ không dưới 60% so với khối lượng tịnh của hộp. Nếu đóng hộp ở dạng nguyên quả thì cần xếp quả đứng trong hộp. Dung dịch rót hộp có thành phần chủ yếu là 3% muối ăn, và có thể cho thêm một số gia vị như các sản phẩm đồ hộp rau tự nhiên khác. Nhiệt độ nước rót không dưới 80⁰C. Thanh trùng sản phẩm ở nhiệt độ 116 - 121⁰C, với thời gian 15 - 30ph tùy theo dạng bao bì.

6. Cà rốt

Sử dụng giống cà rốt ngọtS, đỏ đều, ít xơ, lõi nhỏ. Cà rốt sau khi rửa sạch, được phân loại và phân cỡ theo màu sắc, kích thước. Cắt bỏ núm, cuống rồi chần trong nước nóng 90⁰C trong thời gian 2 - 4ph cho dễ bóc vỏ. Có thể bóc vỏ bằng cách cạo hoặc bằng cách nhúng củ vào dung dịch xút 2 - 3%, nhiệt độ khoảng 90⁰C, với thời gian 1- 2 ph rồi rửa sạch vỏ. Sau đó cắt cà rốt thành khúc hay miếng vuông có kích thước 20 -30mm, cà rốt nhỏ thì có thể để nguyên củ. Sau khi xếp cà rốt vào hộp, rót nước muối nồng độ 2%, với nhiệt độ 85 - 90⁰C. Ghép nắp trong điều kiện chân không rồi thanh trùng ở nhiệt độ 116⁰C với thời gian 25- 30ph, làm nguội nhanh.

7. Măng tây

Sử dụng măng tây còn nonS, búp chưa nở. Với giống măng tây trắng, toàn búp măng có màu trắng, không được có màu xanh, Đường kính búp măng (đo chỗ lớn nhất®) không dưới 0, 8cm. Măng hái xong, khăn trương đưa vào chế biến càng nhanh càng tốt. Ngâm măng trong nước sạch với thời gian 2 – 4h để măng ngấm nước, dễ tước vỏ. Dùng dao nhỏ tước và cạo hết vỏ và xơ ở búp măng. Sau đó măng được cắt phần búp với chiều dài 10cm. Phần con lại được cắt khúc với chiều

dài 4cm. Phần đuôi búp măng quá già, nhiều xơ thì loại bỏ. Măng đã gọt rửa, được chần trong nước sôi với thời gian 1 phút rồi được làm nguội nhanh. Sau đó măng được xếp vào hộp (loại búp xếp riêng rẽ với loại khúc), xếp măng với lượng 500 g /hộp. Rót nước muối 1,5%, nhiệt độ 70⁰C. Thanh trùng ở 115⁰C trong 20 – 25 phút. Thành phẩm có tỷ lệ cái tối thiểu 55%, độ muối tối thiểu 0,2%.

X. Công nghệ sản xuất đồ hộp nước rau

1. Nước cà chua

Quy trình công nghệ sản xuất nước cà chua tương tự như sản xuất nước quả với thịt quả (necta). Sơ đồ dây chuyền công nghệ như sau:

Nguyên liệu → Lựa chọn → Rửa quả → Xé nhỏ → Đun nóng → ép → dung nóng → Rót hộp → Ghép nắp → Thanh trùng.

Dùng nguyên liệu cà chua có độ chín tới và không cần phân loại theo kích thước. Cà chua chưa đủ độ chín sẽ cho sản phẩm có vị chua gắt và hương cũng kém. Ngược lại, cà chua quá chín cũng làm giảm hương vị của sản phẩm. Cà chua được rửa sạch, xé nhỏ rồi được đun nóng tới nhiệt độ 60 - 70⁰C. Để ép được cà chua với hiệu suất ép cao, người ta dùng máy ép - nghiền kiểu trục xoắn, với hiệu suất ép cao tới 94%. Nhưng vì sản phẩm nước cà chua dùng để uống trực tiếp, không nên quá đặc nên người ta chỉ ép cà chua đến hiệu suất ép 60 - 70%, phần bã ép tiếp tục đem chà để sản xuất cà chua cô đặc. Dịch cà chua thu được sau khi ép được đun nóng tới 85⁰C. Sau khi đun nóng lượng không khí trong dịch cà chua giảm từ 5 - 8% xuống còn 0,7 - 1,2% (theo thể tích). Đun nóng còn có tác dụng diệt một số vi sinh vật, giảm được thời gian thanh trùng sản phẩm. Để tăng độ đồng nhất và hạn chế hiện tượng kết tủa trong sản phẩm, có thể tiến hành đồng hoá nước cà chua trước khi đóng hộp. Để điều chỉnh vị có thể pha thêm muối ăn với tỷ lệ 0,5%. Nước cà chua thường được đóng vào chai, lọ thủy tinh hoặc chai nhựa, hộp sắt, với dung tích bao bì có thể từ 0, 250 đến 3, 0 lít. Thanh trùng nước cà chua đóng hộp sắt ở trong 100⁰C, với thời gian 25 - 60ph, tùy theo cỡ bao bì. Với các dạng bao bì khác có thể dùng phương pháp rót vô trùng và không cần thanh trùng lại.

Trong quá trình tồn trữ, sản phẩm có thể bị phân lớp hoặc là thịt quả lắng xuống đáy bao bì và bên trên là lớp nước màu vàng hoặc là thịt quả phân thành

nhiều lớp trong sản phẩm làm xấu hình thức sản phẩm. Nếu sản phẩm có hàm lượng pectin càng cao và thịt quả càng mịn thì sản phẩm càng ít bị phân lớp. Để hạn chế hiện tượng phân lớp trong sản phẩm, cần đun nóng cà chua trước khi ép để tăng hàm lượng pectin hoà tan, hoặc thêm vào sản phẩm 0,1% pectin và tiến hành đông hoá sản phẩm. Với hiệu suất ép 65% - 70% thì 1 tấn sản phẩm nước cà chua cần sử dụng 1600 - 1650 kg cà chua quả.

2. Nước cà rốt

Nước cà rốt chứa nhiều đường carotin, các vitamin và muối khoáng nên thường được sử dụng cho người bệnh và trẻ em. Cách thức chế biến nước cà rốt tiến hành như sau: Sau khi được lựa chọn, rửa sạch, gọt vỏ, rửa lại, cắt lát rồi hấp chín ở nhiệt độ 95-105⁰C, thời gian khoảng 10ph để diệt các enzym oxi hoá nhằm giữ màu sắc và hương vị tự nhiên cho sản phẩm. Chà mịn cà rốt bằng máy chà có đường kính lỗ lưới là 1, 5mm và 1, 0mm. Để tăng hương vị và màu sắc cho sản phẩm pha purê cà rốt với nước đường theo tỷ lệ 1 : 1, pha thêm axit ascorbic với tỷ lệ 0,015 - 0,020%. Hỗn hợp được đông hoá với áp suất 150 - 170 at rồi đun nóng tới nhiệt độ 60-65⁰C và bài khí ở độ chân không 450 - 500mm Hg với thời gian 3 - 5ph. Sản phẩm được rót nóng và thanh trùng ở nhiệt độ 116⁰C trong 25-30ph. Để sản xuất 100kg sản phẩm cần sử dụng 850kg cà rốt, 50kg đường kính và 0,3kg vitamin C.

XI. Công nghệ sản xuất cà chua cô đặc và xốt cà chua

1. Cà chua cô đặc

a. Phân loại

Cà chua cô đặc là một trong những sản xuất chính của ngành công nghiệp đồ hộp rau quả. Cà chua cô đặc được sử dụng như một bán chế phẩm. Dùng để nấu các món ăn trong gia đình. Sản xuất cà chua cô đặc bằng cách cô đặc thịt quả theo mức độ đặc loãng khác nhau, sau khi đã loại bỏ vỏ, hạt và nghiền nhỏ. Cà chua cô đặc thường được phân loại theo độ khô thành phẩm, phổ biến có các dạng sau:

- Purê cà chua: có độ khô 12; 15 và 20%
- Cà chua cô đặc vừa phải: có độ khô 30; 35 và 40%
- Cà chua cô đặc mức độ cao: có độ khô 50 - 70%
- Bột cà chua: có độ khô 88 - 95%

Ngoài ra còn có các dạng phổ biến như sau:

- Cà chua nghiền: cà chua nghiền nhỏ rồi rây để bỏ hạt, vỏ.

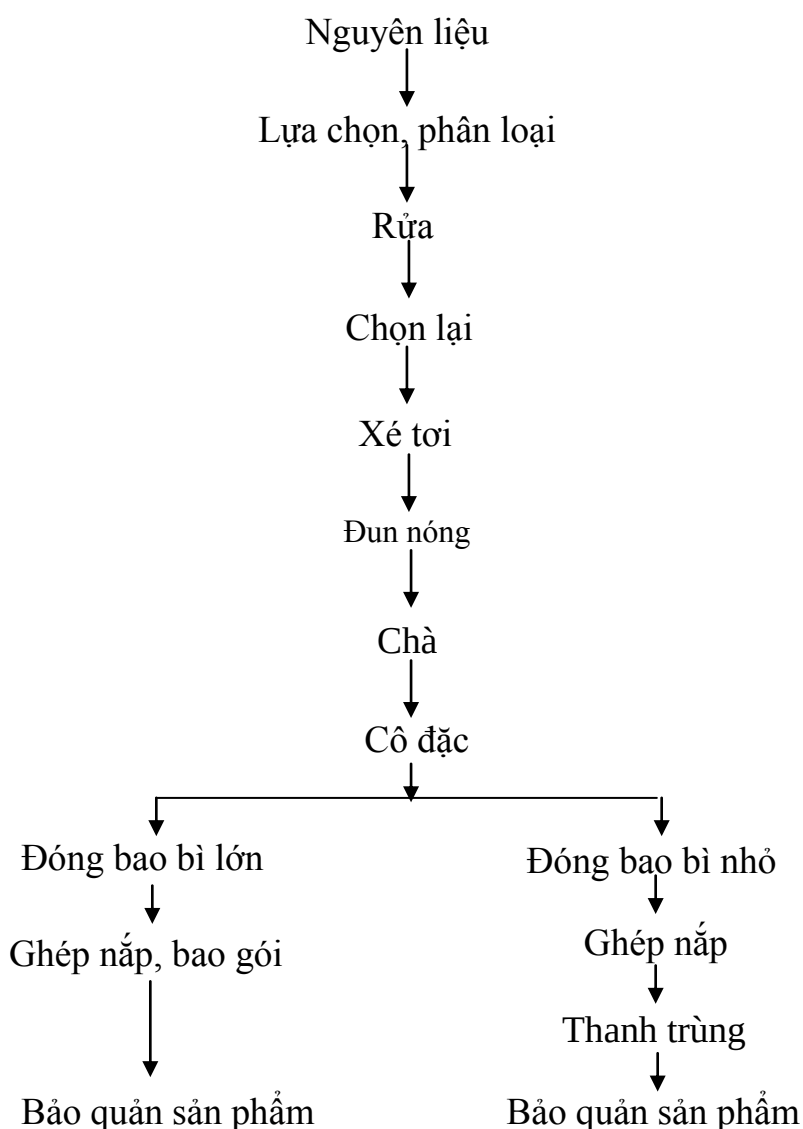
- "pat" cà chua: sản phẩm có hàm lượng chất khô dưới 25%, xác định bằng cách sấy chân không ở nhiệt độ 70°C (hàm lượng chất khô không tính lượng muối ăn pha thêm vào)

- "pat" đặc cà chua: chứa không dưới 33% chất khô, không kể lượng muối pha thêm. Ngoài ra còn có các dạng pat đặc trung bình (độ khô 29 – 33® %), pat hơi đặc (độ khô 25 - 29%). Các sản phẩm cà chua cô đặc từ những miếng vụn cà chua, không từ cà chua nghiền mịn.

Phổ biến nhất trên thị trường thế giới là cà chua cô đặc với hàm lượng chất khô $28 \pm 1\%$

b. Yêu cầu về nguyên liệu

Cà chua cô đặc được sản xuất theo sơ đồ dây chuyền công nghệ như sau:



Quả cà chua gồm có vỏ quả, thịt quả dịch quả và hạt. Thường chọn giống có cùi dày, nhiều thịt quả và ít hạt. Khi sản xuất cà chua cô đặc vỏ và hạt là phế liệu, chỉ nên chiếm tỷ lệ 2 – 3% của khối lượng quả. Trong hạt cà chua có chứa nhiều dầu 17 – 29% nên hạt có thể dùng làm nguyên liệu cho công nghiệp ép dầu. Hàm lượng chất khô trong nguyên liệu là chỉ tiêu quan trọng vì hàm lượng chất khô cao sẽ cho sản phẩm có chất lượng cao, chi phí nguyên liệu thấp, năng suất thiết bị cũng được nâng cao, giá thành sản phẩm sẽ hạ.

****Giải thích một số công đoạn chủ yếu***

Cà chua được rửa sạch để loại bỏ quả không đúng qui cách cần được lựa chọn lại, ngắt bỏ núm quả. Sau đó cà chua được xé nhỏ bằng các thiết bị xé toí.

Đun nóng: Cà chua đã xé toí được đun nóng nhằm các mục đích sau:

- Giảm tỷ lệ phế liệu từ 12% xuống còn 3,5 – 4,0%. Vì khi đun nóng protopectin chuyển thành pectin hoà tan, khi chà sẽ có ít phế liệu hơn.

- Hạn chế hiện tượng phân lớp trong sản phẩm, nhất là với cà chua cô đặc có độ khô thấp.

- Khi cô đặc cà chua nhanh sôi và đỡ bị khô cháy.

- Góp phần bài khí cho sản phẩm để đỡ tổn thất các vitamin và hạn chế hiện tượng tạo bọt trong quá trình cô đặc. Nếu cà chua được đun nóng lên 80 – 100⁰C thì lượng carotin bị tổn thất sẽ giảm nhiều so với cà chua chỉ được đun nóng đến 60⁰C và chưa loại bỏ hết không khí.

- Vô hoạt các enzym và diệt một phần vi sinh vật. Nếu cà chua xé toí mà không được đun nóng, sau 10 phút các enzym phá huỷ 70% lượng pectin có trong nguyên liệu. Cà chua thường được đun nóng tới 85 – 90⁰C trong các thiết bị truyền nhiệt kiểu ống chùm, kiểu ống trong ống hoặc bằng máy hấp kiểu trục xoắn.

Chà: Để loại bỏ vỏ, hạt và thu được khối thịt quả mịn. Chà bằng máy chà, lưới chà và cánh chà cần chế tạo bằng thép không gỉ. Mức độ mịn của cà chua sau khi chà ảnh hưởng nhiều đến quá trình cô đặc. Cà chua chà càng mịn thì độ nhớt càng thấp và thời gian cô đặc càng ngắn. Để tăng độ mịn, tăng hiệu suất chà và tăng năng suất máy chà có thể dùng 2 – 3 máy chà đặt liên tiếp nhau. Máy đầu tiên có đường kính lỗ lưới chà 1,1 – 1,5 mm để loại bỏ vỏ và hạt. Máy thứ hai có

đường kính lỗ lưới chà 0,5 – 0,75 mm. Và máy thứ ba có đường kính lỗ lưới chà 0,5 mm dùng làm đồng đều sản phẩm.

Cà chua sau khi chà được đồng hoá bằng các thiết bị đồng hoá. Trong quá trình chà, phế liệu loại ra khoảng 3 – 4%.

Cô đặc: Cho cà chua đã chà mịn vào nồi cô đặc đến độ khô yêu cầu. Có thể dùng nồi cô đặc kiểu hở hoặc nồi cô đặc chân không.

Đóng bao bì: Pure cà chua đóng vào hộp sắt hoặc lọ thủy tinh với phương pháp rót nóng ở nhiệt độ 95 – 97°C và không thanh trùng sau khi đóng vào bao bì. Sau khi cho sản phẩm vào bao bì cần ghép kín nắp ngay. Với hộp sắt hay lọ thủy tinh có dung tích dưới 3 lít, cà chua khi vào hộp phải nóng 85 – 90°C. Sau khi ghép nắp phải được thanh trùng ở 100°C trong 20 – 50 phút tùy theo dạng bao bì. Cà chua đặc có hàm lượng chất khô cao được đựng trong các túi nhiều lớp: một lớp xenlophan, một lớp giấy sáp và một lớp kim loại mỏng. Bột cà chua cần đựng trong bao bì kín vì sản phẩm có hàm lượng đường cao, rất dễ hút ẩm.

2. Xốt cà chua

Xốt cà chua là sản phẩm chế biến từ cà chua tươi hoặc cà chua bán chế phẩm nấu với đường, muối ăn, axit axetic và các gia vị. Có nhiều loại xốt cà chua khác nhau, tùy theo thành phần phối chế. Công nghệ sản xuất các loại xốt không khác nhau nhiều. Trước hết cần nấu sôi cà chua rồi cho đường vào, tiếp tục nấu cho đến khi có độ khô gần đạt yêu cầu mới cho muối, gia vị và cuối cùng cho axit axetic. Độ khô của xốt khi nấu xong khoảng 30%, thời gian nấu 20 – 45 phút. Đường và muối ăn cho vào xốt ở dạng tinh thể hoặc dạng dung dịch, nhưng cho vào ở dạng dung dịch tốt hơn vì tránh được hiện tượng caramen hoá của đường và hạn chế được hiện tượng muối ăn mòn thiết bị. Các loại gia vị như quế, đinh hương, hạt tiêu, tỏi, ớt cho vào xốt ở dạng bột nghiền mịn hoặc tốt hơn là ở dạng dung dịch trích ly. Thành phần phối chế các loại xốt như sau:

*Bảng 3.3: Thành phần phối chế các loại sốt
(tính cho 1000 kg sản phẩm)*

Thành phần	Sốt cay	Sốt cuban	Sốt ketchup	Sốt sili
Pure cà chua (15%) (kg)	992	-	-	-
Pure cà chua (d = 1,06) (lít)	-	-	399	-
Cà chua bóc vỏ (kg)	-	2115,6	-	381
Đường kính (kg)	138	151,33	56,7	27
Muối ăn (kg)	22,8	35,03	12,7	8,6
Axit axetic (86%) (kg)	7,5	13	-	-
Axit axetic (10%) (lít)	-	-	44,5	19,0
Đinh hương (kg)	1,75	1,67	0,428	0,3
Ớt (kg)	0,94	0,56	0,425	0,227
Quế (kg)	1,75	0,39	0,71	0,07
Hạt tiêu (kg)	0,42	0,56	-	-
Tỏi (kg)	0,28	1,25	0,224 - 0,448	0,448
Hành (kg)	88,12	88,12	11,3	16
Mù tạt (kg)	-	1,67	0,098	0,3

* Cách chế biến dung dịch trích ly như sau: Ngâm các gia vị trong dung dịch axit axetic 20% trong 10 ngày rồi lọc lấy dung dịch trong (dung dịch trích ly). Hoặc ngâm gia vị với axit axetic 10 %, đun đến 90⁰C thì dừng lại, để yên trong ba giờ, lọc lấy dịch trong để phối chế vào sốt.

Rót sốt nóng ở nhiệt độ 90⁰C vào bao bì thủy tinh rồi ghép nắp, thanh trùng ở nhiệt độ 100⁰C với thời gian 20 – 25 phút, sau đó làm nguội nhanh. Để nâng cao chất lượng thường bổ sung thêm ớt ngọt để tăng thêm vitamin C và carotin.

3. Tương ớt

Trong sản phẩm tương ớt có pha nhiều cà chua nên xếp tương ớt vào các sản phẩm từ cà chua.

Để chế biến tương ớt có thể dùng ớt tươi hoặc ớt ở dạng bột khô nhưng ớt quả tươi cho sản phẩm có chất lượng cao hơn. Cũng có thể dùng ớt quả khô, loại có màu sắc đẹp, không lẫn tạp chất và không bị mốc.

Các gia vị khác dùng chế biến tương ớt gồm: tỏi, cà chua cô đặc, đường kính, muối ăn, tinh bột sắn, axit axetic, natribenzoat, màu đỏ thực phẩm, mì chính. Các loại gia vị phải có chất lượng tốt. Tương ớt được chế biến theo dây chuyền sau:

Nguyên liệu → Rửa sạch → Xử lý → Làm sạch → Phối chế →
 Nghiền → Chà → Đun nóng → Rót chai, ghép kín →
 Bảo ôn → Sản phẩm

Ớt tươi được rửa sạch, cắt bỏ cuống và cắt bỏ những phần sâu thối. Ớt quả khô cần được ngâm nước tối thiểu 1 giờ, với tỷ lệ ớt / nước = 1/ 3. Tỏi củ được bóc sạch vỏ, cắt bỏ những phần có khuyết tật.

Cân đong các thành phần tùy theo công thức phối chế tập trung vào thùng chứa, trộn đều trước khi đem nghiền. Hiện nay trên thị trường có nhiều sản phẩm tương ớt với nhiều công thức phối chế khác nhau. Dưới đây là một số công thức phối chế tương đối phổ biến.

Công thức phối chế cho một tấn sản phẩm (tính ra kgt)

Ớt quả tươi	200
Tỏi củ	100
Cà chua cô đặc (15%)	60
Đường kính	250
Muối ăn tinh chế	50
Mì chính	15
Tinh bột sắn	10
Axit axetic đậm đặc (99%)	4
Natribenzoat	0,7
Phẩm màu đỏ	180 ppm
Nước	450

Hỗn hợp trên được nghiền nhỏ rồi chà mịn với đường kính lỗ rây không quá 1, 0 mm. Đun nóng sản phẩm tới nhiệt độ 100⁰C, với thời gian 3 phút. Sau khi đun nóng, nhanh chóng đóng sản phẩm vào chai sạch. Nhiệt độ sản phẩm khi rót chai

cần đạt 80 – 90⁰C và ghép kín nắp ngay. Có thể dùng chai, lọ bằng thủy tinh hoặc nhựa. Bảo quản sản phẩm ở nhiệt độ phòng, trong các kho thoáng mát, sạch, tránh ánh sáng.

XII. Công nghệ sản xuất đồ hộp rau dầm giấm

Đồ hộp rau dầm giấm là các sản phẩm chế biến từ rau, ngâm trong nước dầm (nước dầm bao gồm dung dịch giấm, đường kính, muối ăn và các gia vị). Nước dầm có tác dụng làm tăng hương vị sản phẩm, còn có tác dụng bảo quản.

Để sản xuất rau dầm giấm, có thể dùng giấm (nồng độ axit axetic 3 – 5n%), hoặc có thể dùng axit axetic đậm đặc pha loãng. Giấm pha chế từ axit axetic đậm đặc có hương vị chua gắt, còn giấm từ lên men có hương vị thơm ngon hơn.

Phân loại rau dầm giấm thành các loại sau:

- Rau dầm giấm ít chua, có thanh trùng: hàm lượng axit axetic 0,4 – 0,6%.
- Rau dầm giấm chua vừa, có thanh trùng: hàm lượng axit axetic 0,61 – 0,9%.
- Rau dầm giấm chua gắt, không thanh trùng: hàm lượng axit axetic 1,2 – 1,8%.

Nguyên liệu chính dùng sản xuất rau dầm giấm phổ biến là dưa chuột, cà chua, bắp cải, cà rốt, ... Nguyên liệu phụ và gia vị thường dùng là cần tây, thì là, hành, tỏi, ớt, hạt tiêu, đường kính, muối, axit axetic.

1. Dưa chuột dầm giấm

Nguyên liệu dưa chuột dùng dầm giấm rất đa dạng. Phổ biến nhất là giống dưa có chiều dài quả 4 – 11 cm, đường kính quả không quá 3, 0 cm. Giống dưa quả nhỏ (dưa chuột bao tử) cho sản phẩm có chất lượng cao. Dưa chuột quả dài, ít ruột có thể dùng chế biến dưa chuột dầm giấm dạng khúc, dạng chẽ. Dưa chuột đưa vào chế biến cần non, tươi, không có khuyết tật, không có màu vàng (màu vàng biểu hiện dưa già hoặc héo)

Dưa chuột sau khi phân loại được rửa sạch, tạo hình theo yêu cầu rồi chần trong nước nóng 60⁰C trong 3 - 4 phút, nhằm mục đích phá hủy lớp sáp mỏng ở vỏ quả, dưa dễ ngấm nước dầm, dưa sẽ chắc và giòn hơn. Sau khi chần và phải làm nguội nhanh để dưa khỏi bị mềm. Các rau gia vị như cần tây, thì là, cà rốt, ... có thể sử dụng ở dạng tươi hoặc dạng bán chế phẩm, nhưng dạng tươi cho sản phẩm có

chất lượng cao hơn. Dưa chuột dầm giấm có thể đóng trong hộp sắt hay lọ thủy tinh miệng rộng. Thành phần khi xếp hộp thay đổi theo dạng sản phẩm. Một số công thức khi xếp hộp sản phẩm dưa chuột dầm giấm.

Dưa chuột đóng hộp, khẩu vị của Nga.

- Hộp có khối lượng tịnh: 830 gam.
- Khối lượng dưa chuột: 425 – 440 gam
- Cần tây: 5 gam
- Tỏi: 2 nhánh
- Hạt tiêu: 2 – 3 hạt
- Cà rốt: 2 – 3 lát
- Ớt: khoảng 1/3 – 1/4 quả
- Thành phần nước dầm: 1,5% đường kính, 2,0% muối ăn, 1,5% axit axetic.

Nước dầm cần lọc kỹ và đun nóng. Nhiệt độ nước dầm khi rót hộp không được dưới 85⁰C. Vì axit axetic dễ bay hơi nên chỉ được pha vào nước dầm ngay trước khi rót nước dầm vào hộp.

Dưa chuột nguyên quả, đóng lọ thủy tinh, khẩu vị của Ba Lan.

- Hộp có khối lượng tịnh: 680 gam.
- Khối lượng dưa chuột: 400 gam
- Hạt cải: 2,5 gam
- Hạt thìa là: 2,5 gam
- Lá thìa là sấy khô: 0,1 gam
- Thành phần nước dầm (tính cho 100 lít dung dịch): 11 kg đường kính, 3 kg muối ăn tinh chế, 2,4 kg axit axetic 98%, 0,5 kg canxiclorua, 0,03 kg keo E 412 – E 410, 0, 18 lít dung dịch bột nghệ 10%, 0, 1 lít dung dịch phẩm vàng 5,2%, 0, 1 lít dung dịch phẩm xanh 0,039%, nước bổ sung vừa đủ.

Các thành phần trên (trừ axit axetic) pha trộn đều, đun sôi 10 phút, bổ sung thêm lượng nước cho đủ, cho tiếp axit axetic rồi nhanh chóng rót lọ và ghép kín nắp.

Dưa chuột sau khi xếp hộp rót dung dịch cần khăn trải bàn ở nhiệt độ 100⁰C trong thời gian 10 – 25 phút tùy theo kích thước lọ.

2. Giá đỗ xanh dầm giấm

Chọn giá có chất lượng tốt. Chiều dài cây giá (kể cả hạt) từ 2,5 – 5, 0 cm. Riêng phần rễ không dài quá 1, 5 cm. Cây giá có màu trắng ngà tự nhiên, hạt có màu vàng nhạt, rễ màu nâu nhạt, không thâm đen. Gia vị sử dụng gồm có ớt quả tươi, tỏi củ, muối tinh, đường kính, axit axetic.

Giá được làm sạch rồi chần trong nước nóng 75⁰C với thời gian 30 giây. Tỷ lệ nước chần / giá đỗ = 8/ 1. Trong nước chần có pha thêm 0,3% axit axetic. Giá đã chần cần được làm nguội nhanh bằng nước lã sạch.

Đóng giá vào hộp có khối lượng tịnh 850 gam, khối lượng giá khi xếp hộp là 420 gam. Trong mỗi hộp có hai lát ớt và hai nhánh tỏi.

Thành phần nước dầm: 92 lít nước, 6 kg đường kính trắng, 2 kg muối tinh, 25 gam mì chính và 0, 9 lít axit axetic (nồng độ 98n% trở lên). Nước dầm được đun sôi, lọc sạch trước khi rót hộp.

Sản phẩm được thanh trùng ở 100⁰C trong 15 phút. Thành phẩm có khối lượng tịnh 850 g, khối lượng cái 425 g, độ muối 0,8 – 1,2%, độ axit axetic 0,4 – 0,6%, độ đường 2 – 4%.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG

1. Nêu quy trình tổng quát chế biến đồ hộp quả nước đường?
2. Quy trình chế biến đồ hộp dưa nước đường? Phân tích các công đoạn trong quy trình?
3. Trình bày cách phân loại đồ hộp nước quả?
4. Phân tích quy trình chế biến nước dưa ép?
5. Phân tích quy trình chế biến necta xoài?
6. Trình bày quy trình chế biến xiro quả theo phương pháp ép và phương pháp ngâm trích ly?
7. Trình bày quy trình chế biến đồ hộp mứt dưa nhuyển?
8. Trình bày quy trình chế biến đồ hộp dưa chuột dầm giấm?
9. Trình bày quy trình chế biến tương ớt?
10. Trình bày quy trình chế biến nước cà chua?

Chương 4: CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN RAU QUẢ SẤY

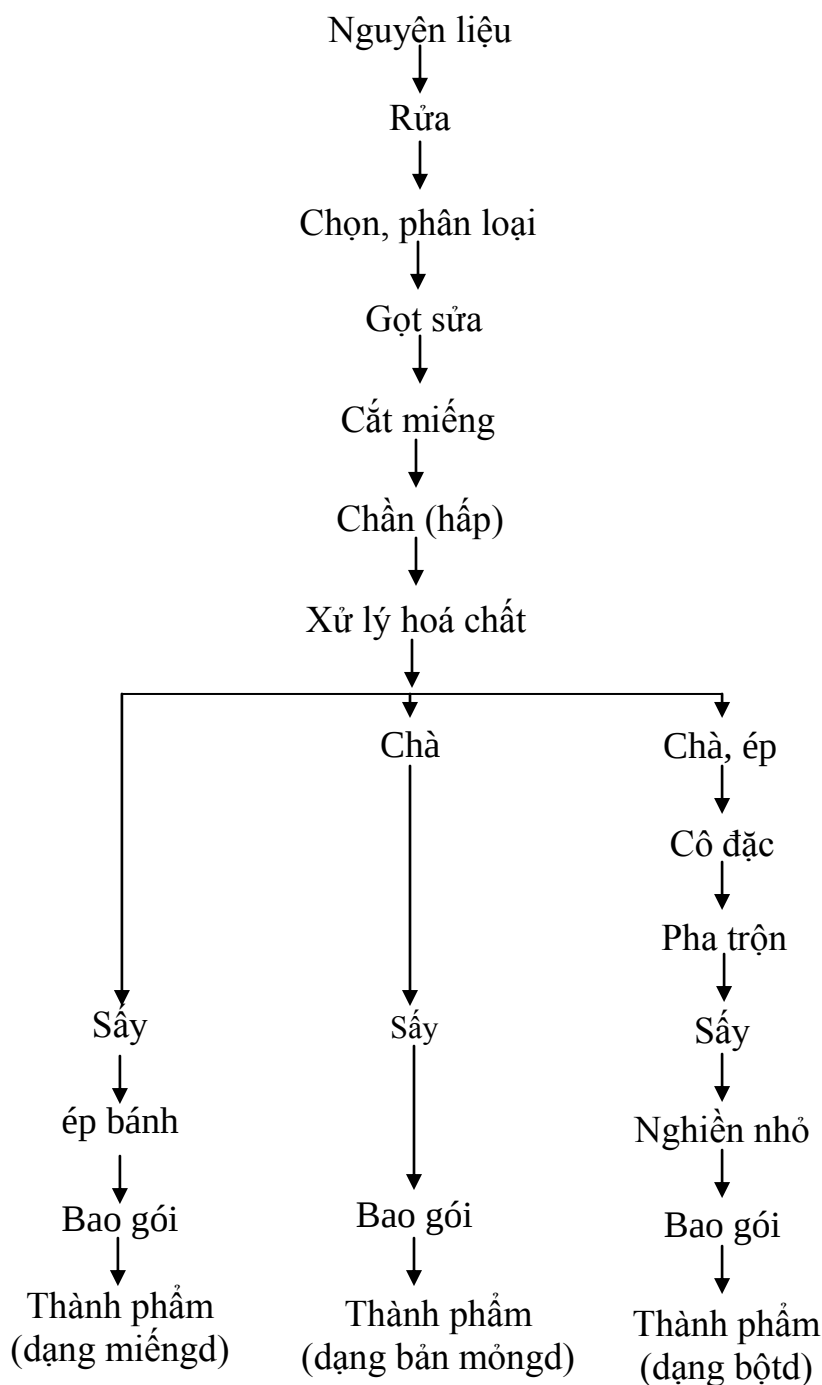
Làm khô là phương pháp bảo quản thực phẩm được áp dụng lâu đời nhất. Nhiều vùng trên trái đất đã phơi nắng một lượng lớn rau quả như Hy Lạp, Tây Ban Nha, nước vùng Địa Trung Hải, các nước Ả-rập, Châu úc v.v. Phương pháp làm khô hiện đại, tức là sấy ra quả với điều kiện khống chế được nhiệt độ và độ ẩm, được sử dụng chủ yếu trong công nghiệp. Rau quả sấy khô gọn nhẹ, chi phí chế biến thấp và dễ vận chuyển nên được dùng nhiều cho quân đội. Tuy nhiên rau quả sấy khô có nhược điểm là bị giảm hương vị và màu sắc kém. Để khắc phục các nhược điểm này, đã đầu tư nghiên cứu và ứng dụng nhiều tiến bộ kỹ thuật trong lĩnh vực sấy khô thực phẩm, nhất là sấy khô rau quả. Sấy là quá trình tách nước trong sản phẩm bằng nhiệt, làm nước trong sản phẩm từ trạng thái lỏng chuyển sang trạng thái hơi và thoát khỏi bề mặt sản phẩm. Đó chính là quá trình khuếch tán nước từ các lớp bên trong ra bề mặt sản phẩm, và hơi nước từ bề mặt sản phẩm khuếch tán ra môi trường xung quanh.

I. Công nghệ sấy rau quả

Thường sấy rau quả dưới dạng chủ yếu: dạng nguyên (hoặc miếng), dạng bản mỏng và dạng bột. Rau quả sấy dạng nguyên (hoặc miếng) còn giữ nguyên cấu trúc mô thực vật, khi bao gói có thể để rời hay ép thành bánh. Còn ở dạng bản mỏng, cấu trúc mô quả đã bị phá hủy. Bột rau quả là dạng sản phẩm mới phát triển nhiều sau Đại chiến thế giới thứ hai. Do có những ưu điểm như phẩm chất tốt, sử dụng thuận tiện, chi phí bao bì thấp, bảo quản và vận chuyển thuận tiện nên bột rau quả được sử dụng nhiều trong quân đội, các nhà hàng, cho du lịch....Tuỳ theo dạng sản phẩm, công nghệ sấy rau quả có sơ đồ chung như sau:

Nói chung các quá trình xử lý nguyên liệu trước khi sấy, tương tự như trong công nghệ đồ hộp. Ở đây chỉ nhấn mạnh một số công đoạn đặc thù của công nghệ sấy. Rau quả tươi sau khi rửa sạch được loại bỏ phần không đủ tiêu chuẩn, được phân loại theo kích thước, làm sạch, cắt miếng. Sau đó rau quả được chần (hấp), xử lý hoá chất. Tiếp theo, các hình thức sản phẩm khác nhau được chế biến theo các sơ đồ khác nhau. Với dạng sản phẩm nguyên, sau khi đã xử lý hoá chất, rau quả đem sấy ngay, sau đó được làm nguội rồi bao gói, bảo quản. Với dạng sản phẩm

bột hoặc bản mỏng, sau khi đã xử lý hoá chất, rau quả được đem ép hoặc chà mịn để được dạng dịch quả (nước) hoặc pure (quả nghiền). Dịch quả được cô đặc đến một độ khô nhất định, pha trộn với chất độn để làm giảm độ hút ẩm của sản phẩm và sau đó đem sấy. Nếu sấy bằng thiết bị kiểu trục rỗng sau khi sấy, thu được sản phẩm dạng bản mỏng. Đem nghiền mịn, được sản phẩm dạng bột. Nếu sấy bằng thiết bị kiểu sấy phun thì thu được sản phẩm dạng bột mịn.



Hình 4.1. Công nghệ chế biến rau quả sấy

1. Chần (hấp)

Trong khi chần T (hấp), do tác dụng của nhiệt và ẩm nên tính chất hoá lý của nguyên liệu bị biến đổi có lợi cho sự thoát nước khi sấy. Trong khi chần vi sinh vật bị tiêu diệt và hệ thống enzin trong nguyên liệu bị vô hoạt hoá. Do vậy quá trình chần (hấp) làm tăng chất lượng sản phẩm và rút ngắn thời gian sấy. Đối với công nghệ sấy, các enzim có ý nghĩa quan trọng là: Peroxxidaza, polifenoloxidaza, tirozinaza và ascobinaza (enzim oxi hoá), amilaza (enzim thuỷ phân, photphorilaza và phophoglucumataza (enzim este hoá).

Trong rau quả, peroxidaza là enzim bền nhiệt nhất, vô hoạt được enzim này thì cũng vô hoạt được các enzim khác. Để vô hoạt enzim peroxidaza, cần gia nhiệt rau quả ở nhiệt độ trên 75°C . Môi trường bên trong tế bào thực vật là một hệ keo phức tạp, đặc trưng bởi sự cân bằng giữa pha rắn và môi trường phân tán. Khi bị tác dụng của nhiệt, trạng thái keo bị biến đổi, mô thực vật mềm ra, tế bào trương nở, không khí thoát khỏi gian bào, chất nguyên sinh bị đông tụ nên tách khỏi màng tế bào, làm cho độ thấm hút của màng tế bào tăng lên. Do vậy, khi sấy nước thoát ra môi trường bên ngoài dễ dàng hơn. Ngoài ra, quá trình chần làm giảm độ hút ẩm của rau quả khô.

Với các loại rau quả giàu glucit, quá trình chần làm tăng độ xốp, do sự thuỷ phân pectin, làm cho liên kết giữa các màng tế bào bị phá vỡ. Mặt khác với các loại rau quả có chứa sắc tố thuộc nhóm antoxian (cà rốt, đậu Hà Lan, mận, dâu tây...) chần có tác dụng giữ màu, hạn chế được hiện tượng biến màu hoặc bạc màu trong quá trình xử lý quả, sấy và bảo quản sản phẩm. Với rau quả có lớp sáp mỏng trên bề mặt, chần làm mất lớp sáp này, tạo ra các vết nứt nhỏ trên bề mặt, do đó gia tăng quá trình trao đổi ẩm giữa quả và môi trường xung quanh, dẫn đến rút ngắn thời gian sấy.

2. Xử lý hoá chất

Trong công nghiệp sấy rau quả, để ngăn ngừa quá trình oxi hoá, người ta sử dụng các chất chống oxi hoá như axit sunfurơ, axi ascobic, axit xitric và các muối natri của axit sunfurơ (như sunfit, bisunfit, metabisunfit...) Axit xitric có tác dụng kìm hãm sự biến màu không do enzim. Axit sunfurơ có tính khử mạnh, tác dụng với nhóm hoạt động của enzim oxi hoá và làm chậm các phản ứng sẫm màu có

nguồn gốc enzym. H_2SO_3 vô hoạt các enzym ascorbicaza, ngăn ngừa sự tái sinh của các enzym này. H_2SO_3 cũng có tác dụng ngăn ngừa sự tạo thành melanoidin, chất gây hiện tượng sẫm màu. H_2SO_3 và muối của nó còn có vai trò ổn định vitamin C, vì nó có tính khử mạnh hơn vitamin C, tránh cho vitamin C khỏi bị oxy hoá. Hàm lượng tối thiểu của SO_2 để có khả năng chống oxy hoá là 0,02%, tính theo khối lượng rau quả sấy.

Trong công nghệ sấy màng bột, cho chất tạo nhũ tương vào nước rau quả hay purê rau quả, với tỷ lệ 0,5 - 1,0% chất khô. Sau 5 phút khuấy trộn trong môi trường khí trơ, bột sẽ tạo thành. Sau đó, cho nước rau quả hay purê quả đã tạo bột vào khay có lỗ và sấy ở thiết bị sấy đặc biệt kiểu hầm hay thiết bị sấy có miệng phun. Sản phẩm thu được ở dạng bột, có mùi vị tự nhiên của rau quả tươi. Các chất tạo nhũ tương phổ biến nhất là monostearat của glixerin, của sacaroza và của saboza. Các este, của axit béo với glixerin khó tan trong nước, những hợp chất của axit béo với đường là một dạng bột dễ tan trong nước, không có mùi vị lạ, màu trắng, phản ứng trung tính.

3. Sấy

Trong quá trình sấy rau quả xảy ra một loạt biến đổi hoá sinh, hoá lý, cấu trúc cơ học và các biến đổi bất lợi khác, làm ảnh hưởng tới chất lượng sản phẩm. Những biến đổi cơ học bao gồm sự biến dạng: nứt, cong queo, biến đổi độ xốp.... Sự thay đổi hệ keo do pha rắn (protein, tinh bột, đường....) bị biến tính thuộc về những biến đổi hoá lý. Những biến đổi hoá sinh trong quá trình sấy là những phản ứng tạo thành melanoidin, caramen, những phản ứng oxy hoá và polyme hoá các hợp chất polifenol, phân huỷ vitamin và biến đổi chất màu.

Hàm lượng vitamin trong rau quả sấy thường thấp hơn trong rau quả tươi vì chúng bị phá huỷ một phần trong quá trình sấy và xử lý trước khi sấy. Trong các vitamin thì axit ascorbic và caroten bị tổn thất là do quá trình oxy hoá. Rau quả phơi nắng bị tổn thất nhiều vitamin C và caroten (tới 80%). Riboflavin nhạy cảm với ánh sáng, còn thiamin bị phá huỷ bởi nhiệt và sự sunfit hoá.

Duy trì màu xanh tự nhiên của clorofil liên quan trực tiếp đến sự bảo tồn magie trong phân tử chất màu. Trong điều kiện nóng và ẩm, nhất là có sự tham gia của môi trường axit Clorofil biến thành pheophitin có màu sẫm, do mất magie. Nếu

trong môi trường kiềm nhẹ thì không chế tốt quá trình chuyển hoá magie. Khi sấy carotinoit bị biến đổi, nhiệt độ sấy càng cao và thời gian sấy càng dài thì sắc tố này càng bị biến đổi mạnh. Antoxian cũng bị biến đổi trong quá trình sấy và khi xử lý bằng SO_2 , nó bị bạc màu. Trong quá trình sấy rau quả thường bị chuyển sang màu nâu hoặc đen do phản ứng giữa đường khử và các axit amin hoặc do sự khử nước của đường dưới tác dụng của nhiệt độ, do pirocatexin bị oxi hoá hay bị trùng hợp.

Để tránh hoặc làm chậm các biến đổi không thuận nghịch ấy, cũng như tạo điều kiện cho chất ẩm thoát ra khỏi rau quả được dễ dàng, cần có chế độ sấy thích hợp, nghĩa là cần chọn các thông số tối ưu cho chế độ sấy (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ lưu thông của không khí) của từng loại sản phẩm.

a. Nhiệt độ sấy

Nhiệt độ sấy càng cao thì tốc độ sấy càng nhanh, quá trình càng có hiệu quả cao, nhưng không thể sử dụng nhiệt độ cao cho rau quả vì rau quả là sản phẩm chịu nhiệt kém. Trong môi trường ẩm nếu nhiệt độ cao hơn 60°C thì protein đã bị biến tính, trên 90°C thì fructoza bắt đầu bị caramen hoá, các phản ứng tạo ra melanoidin, polime hoá các hợp chất cao phân tử xảy ra mạnh. Còn ở nhiệt độ cao hơn nữa, rau quả có thể bị cháy. Do vậy, để sấy rau quả thường dùng chế độ sấy ôn hoà, nhiệt độ sấy không quá cao. Tuỳ theo loại nguyên liệu, nhiệt độ đốt nóng không quá $80 - 90^{\circ}\text{C}$ và nhiệt độ của tác nhân sấy (khi sấy đối lưu) hay của vách truyền nhiệt (khi sấy dẫn nhiệt) không quá 100°C . Trường hợp thời gian sấy ngắn (sấy trực tiếp, sấy phun), nhiệt độ sấy có thể nâng cao tới 150°C . Chất lượng sản phẩm sấy còn phụ thuộc vào tốc độ tăng nhiệt của tác nhân sấy và của vật liệu sấy. Nếu tốc độ tăng nhiệt quá nhanh làm cho tốc độ bốc hơi bề mặt vật liệu lớn hơn tốc độ chuyển dịch chất ẩm từ các lớp bên trong ra, thì bề mặt rau quả bị rắn lại và ngăn cản quá trình thoát ẩm. Ngược lại, nếu tốc độ tăng nhiệt chậm thì cường độ thoát ẩm yếu. Khi cấu tạo thiết bị và sự sắp xếp vật liệu sấy không phù hợp thì sức cản lưu thông không khí lớn, làm cho nhiệt độ ở các khu vực của thiết bị không hợp qui luật, khu vực bị quá nhiệt làm cho sản phẩm bị khô cháy còn ở khu vực không được đốt nóng làm cho sản phẩm ở đó không bốc hơi được, và có cả khu vực không khí bị ngưng tụ hơi nước, làm cho sản phẩm không được khô đi mà lại

ẩm thêm. Trong quá trình lưu thông, do truyền nhiệt cho vật liệu sấy nên tác nhân sấy giảm dần nhiệt độ, độ ẩm tương đối tăng lên, khả năng sấy giảm đi.

b. Độ ẩm tương đối của không khí. Khả năng sấy của không khí tùy thuộc vào độ ẩm tương đối của không khí. Độ ẩm này càng thấp thì khả năng hút ẩm càng cao. Sấy chính là biện pháp nâng cao độ hút ẩm của không khí bằng cách giảm độ ẩm tương đối do tăng nhiệt độ. Do tiếp xúc với sản phẩm ẩm mà độ ẩm của không khí tăng lên trong quá trình sấy. Đối với rau quả sấy trong thiết bị kiểu buồng hay hầm, độ ẩm của không khí vào là 10 – 30% và khi ra độ ẩm là 40 - 60%. Còn ở thiết bị sấy phun, các độ ẩm tương ứng của không khí là 5 - 10% và 20 - 40%. Nếu độ ẩm của không khí đi vào thiết bị thấp quá sẽ làm rau quả bị nứt hoặc tạo ra lớp vỏ khô trên mặt, nhưng nếu cao quá sẽ làm tốc độ sấy giảm đi. Ngược lại, nếu không khí đi ra khỏi thiết bị có độ ẩm thấp quá thì sẽ tổn năng lượng nhiều. Ngoài ra còn kéo dài thời gian sấy, làm giảm màu sắc sản phẩm do hiện tượng rau quả bị thâm đen. Người ta điều chỉnh độ ẩm của không khí bằng cách điều chỉnh nhiệt độ của không khí vào, tốc độ lưu thông của nó và lượng vật liệu ẩm chứa trong thiết bị sấy.

c. Sự lưu thông của không khí. Trong thiết bị sấy, dòng không khí nóng có thể lưu thông hoặc song song cùng chiều hay ngược chiều với hướng chuyển động của sản phẩm ẩm, theo chiều thẳng góc hoặc lưu thông trên bề mặt của sản phẩm sấy đứng yên. Trong quá trình vận động, do nhiệt độ không khí giảm đi nên khối lượng riêng của nó tăng lên. Vì vậy, không khí ẩm trong thiết bị thông gió tự nhiên thoát ra ngoài ở bên dưới thiết bị. Tốc độ lưu thông tự nhiên của không khí thường nhỏ, $v_{\max} = 0,4\text{m/s}$. Vì vậy thời gian sấy thường phải kéo dài, chất lượng sản phẩm sấy không cao. Để khắc phục nhược điểm này, người ta phải thông gió cưỡng bức, với tốc độ 0,4 - 4,0m/s. Tốc độ lưu thông không khí ảnh hưởng đến quá trình sấy nhiều nhất ở giai đoạn đầu, khi thuỷ phần của sản phẩm sấy còn cao. Trừ trường hợp sấy phun, không khí nóng có tốc độ tới 150 m /s, còn ở các thiết bị sấy thông thường khác, tốc độ không khí nóng không quá 4m/s.

Ngoài ba thông số cơ bản kể trên, độ dày của lớp sản phẩm sấy cũng ảnh hưởng đến quá trình sấy. Lớp sản phẩm càng mỏng thì quá trình sấy càng nhanh và đồng đều, nhưng nếu quá mỏng sẽ làm giảm năng suất của thiết bị sấy.

4. Bao gói

Dạng bao bì và vật liệu bao bì dùng để đựng sản phẩm sấy tùy thuộc bản chất sản phẩm, thời hạn bảo quản và đối tượng sử dụng. Ngoài ra, điều kiện vận tải và bảo quản sản phẩm cũng có ý nghĩa quan trọng với việc lựa chọn bao bì. Bao bì chất dẻo được dùng nhiều, nhất là túi chất dẻo ép nóng. Túi chất dẻo có thể chỉ gồm một màng chất dẻo hoặc kết hợp nhiều màng. Màng bên ngoài là xenlophan (dày 0,013 - 0,018 mm) để in chữ, màng bên trong là nhựa PVC ngăn khí tốt và dễ ghép kín bằng nhiệt. Có thể dùng túi rẻ tiền hơn, chế tạo từ giấy sunfit hay giấy gói mà mặt trong là PVC (0,020 - 0,030mm), được dán với nhau bằng màng PE (0,009 - 0,018 mm). Túi này không thấm khí, ghép nóng tốt và thuận lợi cho việc in. Bao giấy hay hộp cáctông có thấm hơi và thấm khí, không bền dưới tác dụng của nước và tác dụng cơ học. Do đó chỉ được dùng để đựng sản phẩm bảo quản ngắn ngày. Túi giấy thường được tẩm bitum (nhựa đường), tăng độ chắc và các tính chất cơ lý cho bao bì giấy Xenlophan trong suốt, đàn hồi, trung tính về mặt hoá học và không có mùi vị nhưng thấm hơi nước, trương nở và biến dạng. Để khắc phục tính thấm hơi nước của xenlophan, người ta phủ lên một lớp vecni hay lớp 2E và gọi là PC hay "viscotan" Còn PE là vật liệu trùng hợp đã được dùng nhiều để bao gói rau quả sấy và các sản phẩm khác. Phương pháp bao gói còn phụ thuộc vào hàm lượng ẩm của sản phẩm sấy. Nếu rau quả sấy có độ ẩm thấp, cần bảo quản dài ngày phải đựng trong bao bì kín, hút chân không hoặc nạp khí trơ (thường dùng khí nitơ). Một phương pháp bao gói rau quả khô phổ biến là đóng thành dạng bánh. Mục đích của phương pháp này là giảm thể tích và đồng thời tăng khối lượng riêng của sản phẩm. Khi đóng bánh, khối lượng riêng của khoai tây tăng 3,3 - 4, 5 lần, cà rốt 5 lần và bắp cải 8 lần. Các đơn vị sản phẩm đã bao gói trong bao bì sử dụng được đựng trong một kiện lớn - bao bì vận chuyển. Ngoài độ chắc chắn, chịu được va chạm cơ học, yêu cầu chủ yếu của bao bì vận chuyển là nhẹ và rẻ tiền.

II. Sản phẩm rau quả sấy nguyên dạng

1. Chuối sấy

Chuối sấy chủ yếu được chế biến từ chuối tiêu, chuối bom, một số ít được chế biến từ chuối tây. Trong thành phẩm chuối sấy có 18 - 22% nước, 67 - 70% glucit,

4 - 6% protein, 0,4 - 0,7% lipit, 1,3 - 1,5% xenluloza, 0,3 - 0,4% pectin, 1,8 - 2,5% tro, 2,67 - 3,24 mg % vitamin C. Nguyên liệu chuối phải thật chín, tươi tốt. Vỏ chuối dễ bóc và dễ gãy, có màu vàng toàn bộ, Ruột chuối mềm nhưng chưa nhũn, không có vị chát. Ở độ chín này hàm lượng tinh bột và polifenol thấp, tạo cho sản phẩm có màu sắc và hương vị tốt hơn so với nguyên liệu có độ chín kém hơn. Sau khi phân loại theo độ chín và kích thước, chuối được rửa sạch và bóc vỏ. Ruột chuối cần nguyên vẹn, không dập gãy, sây sát. Bề mặt ruột chuối còn dính xơ, các mảnh vụn của lớp trong vỏ quả và kể cả bản thân lớp ruột quả này có nhiều cơ chất tạo ra màu thâm đen, cần được loại trừ bằng cách rửa hoặc lau nhẹ. Sau đó ruột chuối được sunfit hoá bằng cách ngâm vào dung dịch có hàm lượng SO_2 tự do 0,2 - 1%, với thời gian 5 - 20 ph. ở nước ngoài có sử dụng axit xitric hoặc axit clohydric, cũng đem lại hiệu quả tốt. Xếp chuối đã xử lý vào khay tre hay khay nhôm đục lỗ, để ráo nước và đưa đi sấy trên thiết bị sấy kiểu phòng hay kiểu hầm, hoặc phơi nắng. Nhiệt độ sấy ban đầu là 95 - 100°C trong 1- 2 h để diệt hệ enzym trong chuối, sau đó hạ xuống 80 - 85°C cho đến hết giai đoạn vận tốc sấy không đổi. Khi độ ẩm của chuối còn lại 30 - 40% thì giảm nhiệt độ của tác nhân sấy xuống 60 - 65°C, cho đến khi kết thúc quá trình sấy. Tốc độ lưu thông không khí 0,4 - 0,6m/s. trong thiết bị sấy mà lưu thông không khí không tốt do cấu trúc không hợp lý hoặc xếp sản phẩm quá mức thì sự phân bố nhiệt độ không đều ở các khu vực của thiết bị. Ví dụ, trong lò sấy thủ công, các tầng sấy phía dưới gần ống toả nhiệt được đốt nóng nhiều nhất và nhanh khô nhất, các tầng giữa ít được đốt nóng và bị ngưng tụ hơi nước nên chuối bị ướt và bị thâm đen. Còn các tầng trên cùng, gần ống thoát hơi, được đốt nóng và thoát ẩm trung bình. Do vậy người ta phải đảo các khay trên các tầng sấy. Các khay ở khu vực bị ngưng tụ hơi nước phải đưa ra ngoài lò, dùng quạt gió làm bốc hết hơi nước đọng trên mặt chuối rồi mới đưa trở lại vào lò. Vào mùa nắng, có thể phơi chuối với 2 - 3 ngày nắng to là được. Khi phơi, không đặt trực tiếp khay chuối xuống sàn phơi mà cần kê cao ít nhất 10 cm để hơi ẩm thoát xuống phía dưới không bị ngưng tụ ở mặt dưới quả chuối. Trong quá trình sấy hoặc phơi chuối, khi bề mặt chuối đã se lại, khối lượng ngót còn khoảng một nửa thì đảo chuối để sản phẩm khô đều. Khi chuối đã khô, độ ẩm còn 18 - 20% thì ngừng sấy hoặc phơi. Sau đó để nguội, lựa chọn, phân loại rồi bao

gói. Có thể bao gói rời từng quả hoặc ép nhẹ trong khuôn thành bánh có khối lượng 100g, 200g rồi bao lại bằng xenlôphan.

2. Dứa sấy

Trong các giống dứaT, dứa Queen cho sản phẩm có chất lượng cao vì không chua gắt và độ chắc vừa phải. Độ chín của nguyên liệu thích hợp nhất thể hiện ở số mắt chín vàng, không quá 1/3. Có thể dùng các loại dứa khác, với độ chín từ mở mắt hoàn toàn đến chín vàng 1/2 quả. Có thể tận dụng các khoanh dứa, miếng dứa loại ra trong dây chuyền chế biến dứa hộp. Sau khi phân loại theo độ chín và kích thước, dứa được rửa sạch, gọt vỏ, đột lõi và cắt thành khoanh dày 9 - 10 mm. Để dứa đỡ bị biến màu khi sấy, nhúng dứa trong dung dịch có chứa SO_2 . Sấy dứa ở nhiệt độ không quá cao, nhiệt độ ban đầu khoảng 60°C , sau đó nâng lên $65 - 68^\circ\text{C}$. Độ ẩm của thành phẩm dứa sấy là 16 - 18%.

3. Đu đủ sấy

Chọn đu đủ chín nhưng thịt quả còn cứng, gọt vỏ, bỏ hạt. Bỏ quả làm bốn theo chiều dọc rồi cắt miếng có chiều dày khoảng 1 cm, xếp khay rồi đem sấy. Lúc đầu sấy ở nhiệt độ khoảng 90°C trong 1h, sau đó hạ xuống khoảng 70°C và sấy tiếp đến khi độ ẩm của sản phẩm đạt khoảng 16% thì kết thúc.

4. Xoài sấy

Dùng xoài ương, sau khi gọt vỏ bỏ hạt được ngâm vào xirô 30% trong 2h rồi xếp vào khay. Người ta sunfit hoá xoài bằng cách xông lưu huỳnh trong 1- 2 giờ. Nhiệt độ sấy trung bình là 65°C , độ ẩm của thành phẩm là 18%.

5. Vải, nhãn sấy

Vải nhãn được sấy ở dạng nguyên quảV, không bóc vỏ. Thường dùng nguyên liệu vải thiều và nhãn cùi. Nhiệt độ sấy trong khoảng $70-80^\circ\text{C}$, độ ẩm của sản phẩm trung bình là 18%. Để sản phẩm có màu đẹp, vải và nhãn thường được sunfit hoá trước khi sấy. Để có cùi vải, cùi nhãn khô (long vải, long nhãn), sau khi sấy quả đem bóc vỏ, bỏ hạt rồi sấy lại trong 2- 4 h. đến khi độ ẩm sản phẩm đạt 14- 16%.

6. Mận sấy

Chọn loại mận không chát, quả to, hạt nhỏ. Sau khi lựa chọn và phân loại, rửa quả rồi ngâm trong dung dịch xút 1% trong 10-20 s, sau đó tráng lại bằng nước

luân lưu hoặc vôi hoa sen. Sau đó sấy mận ở nhiệt độ 50-55 °C trong 4-5 h rồi sấy tiếp trong 20h, ở nhiệt độ 80-90⁰ C. Để bề mặt quả mận không láng bóng, trước khi ngừng sấy nâng nhiệt độ lên 100⁰C trong thời gian 10 - 15 ph. Khi ấy, một phần đường ở lớp bề mặt sẽ caramen hoá. Độ ẩm trong thành phẩm mận sấy là 25%.

7. Mơ sấy

Dùng mơ đã chín vàng nhưng chưa mềm, chần trong nước nóng 95 - 98⁰C trong thời gian 2 - 4 ph rồi sunfit hoá. Sấy mơ ở dạng nguyên quả, nhiệt độ sấy ban đầu là 75 - 80⁰C, sau hạ xuống 60⁰C. Nếu sấy ở nhiệt độ cao hơn, mơ bị sẫm màu. Độ ẩm của mơ thành phẩm là 18 - 20%.

8. Khoai tây sấy

Sau khi rửa sạch, khoai tây được làm sạch vỏ bằng phương pháp cơ học (máy cạo vỏ) hoặc bằng phương pháp hoá học (dùng NaOH). Sau đó khoai tây được chần ở nhiệt độ 80 - 85⁰C trong thời gian 20 - 30 ph, tùy theo kích thước củ to hay nhỏ. Làm nguội nhanh rồi cắt lát dày 5mm hoặc miếng vuông 9,5 x 9, 5 x 5mm. Khoai tây đã cắt miếng được sunfit hoá trong dung dịch chứa 0,2 - 1,0% SO₂ rồi đem sấy đến độ khô cần thiết, độ ẩm trung bình của thành phẩm là 10%.

9. Súp lơ sấy

Dùng súp lơ tươi tốt, đường kính hoa không dưới 8cm, chưa có nhánh phát triển. Trước khi sấy cắt bỏ lá, tách từng nhánh rửa sạch và chần trong hơi nước 1 - 2 ph rồi làm nguội nhanh. Sấy súp lơ ở nhiệt độ khoảng 70⁰C cho đến độ ẩm 14%. Nếu sấy ở nhiệt độ cao hơn, sản phẩm bị sẫm màu, không đạt yêu cầu.

10. Cà rốt sấy

Chọn cà rốt màu đỏC, củ to, lõi nhỏ. Sau khi rửa sạch chần cà rốt trong nước nóng 85⁰C, với thời gian 6 - 8 ph. Rửa bằng cách xối nước cho sạch vỏ rồi sunfit hoá trong dung dịch có chứa 0,2 - 1,0% SO₂. Cà rốt đã sunfit hoá được thái lát hay miếng vuông như khoai tây rồi sấy ở nhiệt độ trung bình 70⁰C, cho đến độ ẩm cuối cùng 14%. Nếu cần bảo quản dài ngày, sấy đến độ ẩm cuối cùng 4 - 7%.

11. Nấm sấy

Nấm sấy được trao đổi nhiều trên thị trườngN, chủ yếu là nấm rom và nấm mỡ. Sau khi cắt gốc, phân loại nấm theo kích thước, rửa sạch rồi chần hơi nước

100⁰C trong 2 - 3 ph. Sau đó làm nguội nhanh rồi xếp vào khay. Sấy nấm ở nhiệt độ 50 - 70⁰C cho đến độ ẩm 13 - 15%. Sau khi để nguội, đem phân loại theo độ nguyên vẹn và kích cỡ rồi đóng gói.

12. Hành, tỏi sấy

Là gia vị nên hàm lượng tinh dầu trong sản phẩm đóng vai trò quan trọng trong giá trị của sản phẩm hành, tỏi sấy khô. Trong hành, tỏi khô, hàm lượng tinh dầu chiếm khoảng 0,030 - 0,055%. Hành tỏi sau khi cắt bỏ rễ, lá được rửa sạch rồi thái lát mỏng 3 - 5mm. Để tránh tổn thất tinh dầu, người ta không chần hành tỏi. Với thiết bị sấy kiểu hầm, nhiệt độ sấy hành ban đầu là 70⁰C, sau giảm xuống khoảng 55⁰C. Với tỏi, nhiệt độ sấy không chế ổn định ở 60⁰C.

13. Ớt sấy

Chọn ớt chín đỏ đều không rụng cuống, tươi tốt. Sau khi rửa sạch, ớt được chần trong hơi nước với thời gian 4 - 6ph, sau đó làm nguội rồi sấy ở nhiệt độ 70 - 75⁰C. Khi khối lượng ngót đi còn 50% khối lượng ban đầu thì giảm nhiệt độ sấy xuống khoảng 60⁰C. Trong quá trình sấy không để độ ẩm không khí quá cao vì như vậy ớt sấy sẽ bị thâm đen. Độ ẩm của thành phẩm không quá 5%.

III. Sản xuất bột rau quả

1. Bột chuối

Bột chuối chín thường được dùng làm đồ uống với cacao sôcôla, sữa bột, làm bánh ngọt và làm thức ăn cho trẻ em, cho người bệnh. Bột chuối có tác dụng chữa bệnh rối loạn tiêu hoá. Còn bột chuối xanh được sử dụng chữa bệnh rối loạn tiêu hoá. Còn bột chuối xanh được sử dụng như một thứ bột lương thực. ở đây chỉ đề cập đến bột chuối chín, chế biến từ chuối tiêu ương hoặc chín hoàn toàn.

Sau khi đã rửa, bóc vỏ, chuối được chà mịn thành dạng purê. Bổ sung natri bisunfit để đạt hàm lượng SO₂ là 0,5% rồi đồng hoá. Sau đó đem sấy, với ba cách chủ yếu như sau: nếu sấy bằng thiết bị trục rỗng thì purê được phết lên mặt trục với khe hở giữa hai trục là 0,1mm, nhiệt độ trong trục đốt là 170 - 175⁰C, còn ở sản phẩm là khoảng 90⁰C. Tốc độ quay của trục là 4 - 5 vòng /ph, thời gian sấy là 15 - 20. Độ ẩm của sản phẩm còn 7 - 12%. Muốn được sản phẩm khô hơn, tiếp tục sấy ở thiết bị dạng buồng với nhiệt độ sấy 60 - 70⁰C. sản phẩm thu được đem nghiền mịn.

Nếu sấy bằng thiết bị sấy phun, purê chuối được trộn với tinh bột khoai tây với tỷ lệ 2,5 - 3% rồi được bơm chuyển đến bộ phận phun tia của thiết bị sấy. Không khí nóng với nhiệt độ 140 - 150⁰C trong thời gian 30 - 35 ph. Sau khi làm nguội, người ta nghiền nhỏ sản phẩm để thu được sản phẩm bột chuối. Bột chuối sấy theo phương pháp phun và sấy màng thì bột có hương vị, màu sắc tốt hơn, so với sản phẩm sấy bằng thiết bị sấy dạng khác và tổn thất sản phẩm ít hơn. Vì là chất rất háo nước, bột chuối cần được đóng gói trong bao bì kín và độ ẩm tương đối của không khí trong phòng đóng gói không quá 40%.

2. Bột cam

Dạng sản phẩm sấy duy nhất của nhóm quả có múi là bột, mà phổ biến nhất là bột cam, quýt, chanh, bưởi, dùng để chế biến thành nước giải khát. Sản phẩm bột cam bằng cách sấy nước cam cô đặc trong chân không. Người ta bổ sung chất độn vào nước cam đậm đặc trước khi sấy, thường dùng xirô ngô, pectin và dextrin. Cứ 100kg nước cam đậm đặc, với độ khô 70%, thì pha với 170 -180 kg dextroza hoặc với 200 kg xirô ngô có 28% đường và 72% dextrin. Trước khi sấy, nước cam phải có hàm lượng đường 75% tính theo chất khô, độ nhớt 2000 cP và độ kết dính 0,06 g/cm². Người ra rót nước cam vào khay với độ dày của lớp sản phẩm là 1,5mm, sấy chân không với áp suất không quá 3 mm Hg, nhiệt độ không quá 54⁰C, trong thời gian 90 - 100ph để đạt độ ẩm cuối cùng của sản phẩm khoảng 3%.

Cũng có thể sản xuất bột cam từ pure cam có độ khô không dưới 25% rồi sấy dạng màng bột. Chất tạo nhũ tương là anbumin trứng, monoglyxerit hoặc diglyxerit, hoặc eset của axit béo với đường với tỷ lệ không quá 1% so với chất khô của sản phẩm sấy. Trong quá trình sấy, chất thơm của cam bị tổn thất, người ta bổ sung hỗn hợp socbitol - tinh dầu cam vào bột cam lúc đóng gói, sao cho lượng tinh dầu trong nước giải khát là 0,006 - 0,010%.

3. Bột cà chua

Là dạng bột rau quả phổ biến nhất, vừa dùng để chế biến nước giải khát, vừa dùng để nấu các món ăn. Chọn giống cà chua có độ khô cao (7 - 8%, ít hạt, để có hiệu suất thu hồi cao. Cà chua chín sau khi rửa sạch được xé nhỏ, đun nóng 85⁰C rồi chà ở hệ thống rây có kích thước lần lượt là 5,0; 1, 5 và 0, 75mm. Purê cà chua thu được đem cô đặc lên độ khô 14 - 16%, sau đó trộn với 0,5 - 1,5% tinh bột

khoai tây, nâng nhiệt lên 70 - 75⁰C và đưa đi sấy. Nếu sấy bằng máy sấy trục rỗng, điều chỉnh khe hở giữa các trục là 0,05 mm, áp suất hơi 2 - 3 át và tốc độ sấy sao cho thời gian sấy là 25 – 45 giây. Khi sấy trên máy sấy chân không, áp dụng các thông số như sau: độ dày lớp cà chua 0,1 - 0,3 mm, số vòng quay của trục 1,5 - 2, 0 vòng/ph, áp suất hơi 1,5 at, áp suất trong buồng sấy 40mmHg, nhiệt độ của lớp cà chua không quá 45⁰C, hàm lượng chất khô ban đầu không quá 30%, hàm lượng chất khô sản phẩm 95%. Nếu sấy bằng thiết bị sấy phun, tốc độ đĩa phun là 130 m /s, nhiệt độ tác nhân sấy 160 - 180⁰C, nhiệt độ không khí ở khu vực bay hơi 70 - 75⁰C, độ ẩm không khí ra khỏi thiết bị sấy là 20 - 25%. Bột cà chua khi ra khỏi thiết bị có nhiệt độ gần bằng nhiệt độ không khí thải, khoảng 60⁰C. Để tránh những phản ứng làm giảm chất lượng sản phẩm, bột cà chua sau khi sấy cần được làm nguội nhanh xuống nhiệt độ 20 – 30⁰C. Cũng có thể sản xuất bột cà chua bằng phương pháp sấy chân không, với áp suất dự trữ không quá 6,5mm Hg, chiều dày lớp sản phẩm khoảng 1,5 mm, độ kết dính 0,5 g/cm² và độ nhớt 5 000 - 10 000 cP, hoặc bằng phương pháp sấy màng bột như đối với bột cam.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG

1. Trình bày mục đích của quá trình chần rau quả trước khi sấy?
2. Trình bày mục đích của quá trình xử lý hoá chất rau quả trước khi sấy?
3. Nêu sự biến đổi về thành phần hoá học của rau quả trong quá trình sấy khô?
4. Trình bày quy trình sản xuất chuối sấy nguyên dạng?
5. Trình bày quy trình sản xuất dưa sấy?
6. Trình bày quy trình sản xuất bột cam?
7. Trình bày quy trình sản xuất bột chuối?
8. Trình bày quy trình sản xuất bột cà chua?

Chương 5. CÔNG NGHỆ MUỐI CHUA RAU QUẢ

I- Cơ sở lý thuyết của quá trình muối chua rau quả

Rau quả muối chua là các sản phẩm chế biến từ rau quả, bằng cách làm cho chất đường có sẵn trong nguyên liệu chuyển hoá thành axit lactic, do quá trình lên men lactic bởi các vi sinh vật lactic. Axit lactic và các sản phẩm khác của quá trình lên men tạo thành làm cho sản phẩm có hương vị đặc trưng. Ngoài ra axit lactic còn có tính chất sát trùng, có khả năng ức chế sự hoạt động của nhiều loại vi sinh vật gây hư hỏng sản phẩm.

Dùng muối ăn (natri clorua) để muối rau. Trong sản phẩm rau muối chua, muối ăn cũng có thể có nhiều tác dụng. Trước hết, muối tạo hương vị đặc trưng cho sản phẩm. Ngoài ra, muối còn có tác dụng bảo quản sản phẩm, tuy rằng đa số vi sinh vật bị ức chế với nồng độ muối ăn tương đối cao (5-7%), muối có tác dụng chủ yếu là gây ra hiện tượng co nguyên sinh ở tế bào rau quả, làm dịch bào tiết ra. Trong dịch bào có chứa nhiều đường và một số chất dinh dưỡng khác, tạo điều kiện thuận lợi cho các vi sinh vật lactic phát triển, làm cho sản phẩm đạt được chất lượng cao. Sản phẩm đã lên men lactic đầy đủ, có thể sử dụng để ăn ngay, không cần nấu nướng.

Quá trình lên men lactic trong rau quả muối chua là kết quả hoạt động của một số vi khuẩn và một số nấm men. Ví dụ, trong dưa chuột muối chua, lên men lactic là do hoạt động của *B.cucumeris fermentati*, *L.pentoaceticus*; còn trong bắp cải muối chua hoạt động mạnh nhất là *B.brassicae acidi*, *B brassicae fermentati*. *Lmesenteroides*. *L.cucumeris*. *L.pentoaceticus* và *sacch brassicae fermentati*. Quá trình lên men lactic còn có thể gây ra bởi *B.listeri*, *B.leichmani*, *B.beyenrincki*, *B.ventriocus* và một số vi sinh vật khác. Các vi sinh vật lactic có hoạt độ khác nhau nên cường độ lên men lactic của sản phẩm phụ thuộc vào dạng của hệ sinh vật có trong đó. Dạng của hệ vi sinh vật cũng ảnh hưởng tới đặc trưng của sản phẩm cuối cùng của quá trình phân huỷ đường. Một số vi sinh vật lactic chuyển hoá toàn bộ lượng đường trong sản phẩm thành axit lactic, trong khi một số vi sinh vật lactic khác, ngoài axit lactic còn tạo ra một số sản phẩm phụ của sự phân huỷ đường, trong đó có một số sản phẩm phụ ở dạng khí.

Trong quá trình muối chua rau, ngoài các vi sinh vật lactic còn có vi sinh vật “lạ” phát triển. Các vi sinh vật lạ đó cũng phân huỷ đường, như vi khuẩn butiric, vi khuẩn axetic và các vi khuẩn gây thối, cũng như một số vi sinh vật khác. Các nấm mốc làm cho axit lactic sẽ bị phân huỷ và tạo thành nhiều chất làm giảm chất lượng hoặc làm hư hỏng sản phẩm. Cần thực hiện quá trình muối rau sao cho vi sinh vật lactic hoạt động mạnh và ức chế được hoạt động của các vi sinh vật "lạ". Quá trình lên men lactic xảy ra theo nhiều giai đoạn, tạo ra nhiều sản phẩm trung gian. Trong giai đoạn đầu của sự phân huỷ đường, do quá trình lên men lactic và trong quá trình lên men rượu đều tạo thành este photphoric của hexoza, sau đó chuyển thành axit piruvic. Những biến đổi ấy của sự phân huỷ glucit có thể xảy ra cả trong điều kiện yếm khí, cả trong điều kiện hiếu khí. Trong giai đoạn tạo thành axit piruvic, quá trình lên men lactic và lên men axetic xảy ra với các giai đoạn tương tự như nhau. Sự tạo thành một lượng rượu nhỏ khi muối chua rau quả là do sự hoạt động của các vi khuẩn lactic chứ không phải do các nấm men như trong sự lên men rượu thông thường. Ví dụ, khi muối chua bắp cải, rượu etylic tạo thành là do tác dụng của vi khuẩn *B.brassicae fermentati* một lượng rượu nhỏ (0,5-0,7%) được tạo thành cùng với axit lactic không làm giảm chất lượng sản phẩm, trái lại sẽ tạo cho sản phẩm rau muối chua có hương vị đặc trưng. Khi các nấm men có điều kiện phát triển trong sản phẩm, chuyển hoá đường thành rượu thì lượng tích tụ nhiều hơn. Hệ vi sinh vật lạ phát triển sẽ làm giảm chất lượng sản phẩm. Ví dụ, vi khuẩn butiric tác dụng lên glucit, chuyển hoá chúng thành axit butiric, làm cho sản phẩm có vị ôi, khó chịu. Ngoài ra, trong các sản phẩm của sự phân huỷ đường còn thể có metan, axit formic, axit propionic và axit succinic. Các cầu khuẩn *leuconostoe mesenteroides* và cầu khuẩn khác cũng có tác dụng tương tự. Do ảnh hưởng của các vi khuẩn đó, đường bị lên men và tạo thành axit lactic, axit axetic, rượu etylic, manit, khí cacbonic. Đặc điểm của các biến đổi vi sinh lý, xảy ra trong khi muối chua rau quả phụ thuộc vào các điều kiện của quá trình. Các yếu tố chủ yếu ảnh hưởng đến quá trình là nồng độ muối ăn, hàm lượng đường trong sản phẩm (đường có sẵn trong nguyên liệu và đường bổ sung thêm®), độ pH của sản phẩm, hệ vi sinh vật trong sản phẩm và nhiệt độ của sản phẩm. Dung dịch muối ăn với nồng độ tương đối cao sẽ ức chế phát triển của các vi sinh vật, kể cả các vi sinh vật lactic. Khi

tiến hành muối chua rau cần tạo điều kiện cho các vi sinh vật lactic phát triển và ức chế sự phát triển của các vi sinh vật lạ. Do vậy cần dùng nồng độ muối không quá cao, thường sử dụng muối ăn với tỷ lệ 3-5%, hoặc sử dụng nước muối có nồng độ 6-10%. Đường trong sản phẩm rau muối chua là nguồn tích tụ axit lactic. Trong trường hợp hàm lượng đường trong nguyên liệu không đủ thì hàm lượng axit lactic tích tụ trong sản phẩm cũng không đạt mức yêu cầu. Khi ấy sản phẩm có hương vị kém và dễ bị hư hỏng trong quá trình tồn trữ. Vì vậy, khi muối chua cần chọn loại nguyên liệu rau có độ đường đạt mức yêu cầu và khi cần phải bổ sung thêm đường ở ngoài vào. Độ axit trong sản phẩm cũng ảnh hưởng lớn tới quá trình muối chua vì các vi sinh vật rất nhạy cảm với độ pH của môi trường (độ pH tối ưu cho các vi khuẩn lactic hoạt động là 3,0 - 4,54). Trong quá trình lên men của rau quả muối chua, axit lactic tích tụ với hàm lượng 0,5% cũng đã ức chế hoạt động của nhiều vi sinh vật lạ gây ảnh hưởng xấu cho quá trình lên men. Khi tích tụ tới hàm lượng cao hơn (1-2%) axit lactic ức chế hoạt động của các vi khuẩn lactic và quá trình lên men lactic do vậy cũng bị kìm hãm. Nồng độ axit lactic giới hạn đạt được trong quá trình lên men lactic phụ thuộc vào lượng đường có trong sản phẩm, vào nồng độ muối, vào nhiệt độ lên men và vào dạng vi sinh vật lactic. Tuy nhiên, axit lactic không ức chế hoạt động của một số nấm men và nấm mốc. Nhiệt độ lên men và nhiệt độ tồn trữ sản phẩm ảnh hưởng trực tiếp tới quá trình lên men và tới chất lượng sản phẩm. ở nhiệt độ 0- 4°C, sự lên men lactic không bị đình chỉ nhưng tiến hành rất chậm. Nhiệt độ tối ưu cho sự hoạt động của nhiều vi sinh vật lactic là 36-: 42°C. Nhưng nhiệt độ ấy cũng kích thích sự phát triển của nhiều vi sinh vật "lạ". Vì vậy, thường muối chua rau ở nhiệt độ không quá 20°C, tùy thuộc dạng nguyên liệu được sử dụng. Ví dụ, lượng axit lactic tích tụ (g/l) khi muối chua dưa cải bẹ, phụ thuộc vào nhiệt độ như sau:

Bảng 5.1. Ảnh hưởng của thời gian lên men và nhiệt độ lên men rau quả muối chua

<i>Thời gian lên men ngày</i>	<i>Nhiệt độ 20- 25°C</i>	<i>Nhiệt độ 30- 35°C</i>
3	0.90	3.50
7	2.98	4.27
9	3.60	4.14

11	3.74	4.32
15	2.43	4.65
18	2.52	4.78
21	2.69	4.92

Sự lên men lactic cần tiến hành trong điều kiện yếm khí. Các vi khuẩn lactic hoạt động trong điều kiện kỵ khí tùy nghi, tức là phát triển không nhất thiết phải có mặt oxi của không khí. Một số loài trong chúng bị giảm hoạt động khi có không khí. Trong khi đó các vi sinh vật "lạ" như các vi khuẩn axetic, các nấm mốc, có khả năng giảm chất lượng sản phẩm lại các hoạt động trong điều kiện hiếu khí cao độ và khi không có không khí thì không phát triển được.

Quá trình lên men lactic trong sản phẩm rau quả muối chua có thể phân chia thành ba giai đoạn.

+ Trong giai đoạn đầu, do muối ăn gây áp suất thẩm thấu lớn nên đường và các chất dinh dưỡng khác có trong nguyên liệu khuếch tán vào nước và bắt đầu có sự hoạt động của các vi sinh vật lactic và một số vi sinh vật khác. Trên bề mặt nước muối thấy xuất hiện những bọt khí, đó là hoạt động của các vi khuẩn coli và một số vi sinh vật có khả năng sinh khí khác. Chúng vi khuẩn lactic phát triển chủ yếu trong thời kỳ này là *leuconos- toc mesenteroides*. Đó là loại cầu khuẩn có khả năng sinh axit lactic và sinh khí, khả năng tích tụ axit lactic của chủng này yếu (nhỏ hơn 1n%).

+ Trong giai đoạn thứ hai, các vi khuẩn lactic phát triển mạnh mẽ và axit lactic được tích tụ nhiều. Phần lớn các vi khuẩn gây thối bị ức chế vì độ pH của môi trường giảm xuống tới 3-3, 5. Chúng vi khuẩn lactic phát triển chủ yếu trong thời kỳ này là *L.cucunreris*, *B.brassicae fermentati* và một số chủng khác. Thời kỳ này là thời kỳ rất quan trọng của quá trình lên men lactic vì sản phẩm tích tụ được lượng axit cao và có hương vị đặc trưng của sản phẩm. Bắp cải muối chua có chất lượng cao khi đạt được độ axit lactic khoảng 0,47%.

+ Trong giai đoạn thứ ba, khi axit lactic đã tích tụ với lượng khá cao thì các vi khuẩn lactic cũng bị ức chế. Khi ấy các nấm men và nấm mốc có khả năng phát triển mạnh làm giảm chất lượng sản phẩm, vì chúng có khả năng phân huỷ axit

lactic mạnh. Do vậy, trong thời kỳ này cần ngăn ngừa các hiện tượng trên bằng cách bảo quản sản phẩm ở nhiệt độ từ 2- 4⁰C hoặc bảo quản trong điều kiện yếm khí, bảo quản bằng các chất sát trùng (axit sobic, natri ben zoat). Ở nước ngoài, rau muối chua được sản xuất nhiều từ dưa chuột, bắp cải, cà chua và một số rau quả khác. ở nước ta, các loại rau được muối chua nhiều là cải bẹ, cà bát, cà pháo, hành củ, su hào, bắp cải...

II- Công nghệ muối chua rau quả

1. Muối dưa chuột

Dưa chuột muối chua là một trong những sản phẩm rau muối phổ biến nhất trên thế giới. Dưa chuột dùng để muối chua cần có tiêu chuẩn giống như dưa chuột dùng để dầm giấm. Dùng dưa non, hạt nhỏ, ít ruột, thịt quả chắc, vỏ mỏng, buồng hạt của quả không lớn và hạt chưa già. Để sản phẩm có chất lượng tốt nguyên liệu dưa cần tươi tốt, thời gian từ lúc thu hái đến lúc đưa vào chế biến không nên lâu quá 24 giờ. Kích thước quả dưa, hàm lượng đường trong dưa ảnh hưởng lớn tới chất lượng sản phẩm. Trong giống dưa quả nhỏ, hàm lượng đường cao hơn và hàm lượng xenluloza thấp hơn so với giống dưa quả to. Vì vậy giống dưa quả nhỏ cho sản phẩm có chất lượng cao hơn so với giống dưa quả to. Dưa chuột dùng để muối chua cần có hàm lượng đường không thấp hơn 2%. Trước khi muối, dưa được phân loại theo kích thước cho tương đối đồng đều. Gia vị sử dụng bao gồm thìa là, cần tây, hành, tỏi, ớt, lá quế. Tỷ lệ gia vị chiếm 3 - 8% so với lượng dưa chuột. Gia vị có tác dụng làm tăng hương vị, làm giàu vitamin C cho sản phẩm. Một số gia vị còn có tác dụng diệt các vi sinh vật lạ trong sản phẩm. Trước khi đưa vào muối, dưa chuột và các gia vị cần được rửa sạch đất cát, tạp chất khác và sạch cả một số lớn vi sinh vật có ở trên bề mặt quả. Muối dưa chuột trong thùng gỗ có dung tích 50 - 100 lít. Muối dưa chuột trong thùng nhỏ tốt hơn muối trong thùng lớn. Kích thước thùng các lớn thì áp suất tác động lên dưa trong thùng càng lớn, làm giảm độ chắc, giảm thể tích và giảm khối lượng dưa. Nếu muối dưa trong thùng dung tích dưới 50l, sau khi dưa đã được lên men lactic và sau khi tồn trữ dài ngày, khối lượng dưa trong thùng không những không giảm mà còn tăng chút ít, do dưa ngấm nước muối. Dưa chuột muối và tồn trữ trong thùng 60 lít thì khối lượng dưa trong thùng giảm đi 0,6% so với khối lượng ban đầu. Nếu muối trong thùng 100 lít -

giảm 2% và muối trong thùng 200 lít - giảm 4,2%. Ngoài ra, còn có thể muối dưa chuột trong bể gỗ hoặc bể xi măng, dung tích tới 20.000 lít, nhưng sản phẩm chất lượng kém hơn so với muối trong thùng dung tích dưới 200lít. Nồng độ dung dịch muối ăn dùng để muối dưa chuột là 6 - 10%. Nếu quả dưa càng to thì nồng độ nước muối sử dụng càng phải cao. Tỷ lệ giữa nước muối và dưa chuột khi đóng thùng quyết định hàm lượng muối ăn trong sản phẩm. Để hàm lượng ấy được tương đối đồng đều giữa các thùng, cần xếp dưa vào thùng cho chặt. Khối lượng dưa giữa các thùng chênh lệch nhau không quá 10%. Cũng có thể dùng muối tinh thể mà không pha thành nước muối. Rắc muối khô vào dưa chuột dịch bào tiết ra và tạo thành nước muối. Dùng muối tinh thể không tốt bằng nước muối vì khi được muối bằng muối khô, dưa bị biến dạng nhiều và giảm nhiều về thể tích cũng như về khối lượng, mà sau đó không hồi phục được. Quá trình lên men lactic trong dưa chuột muối, cũng tương tự như các sản phẩm rau muối chua khác., có thể chia làm ba giai đoạn.

+ Giai đoạn đầu đặc trưng bằng hiện tượng ngấm muối vào mô thực vật. Đồng thời các chất hoà tan trong dịch bào chuyển vào nước muối. Nước muối giảm nồng độ muối, đồng thời tăng hàm lượng đường và một số chất dinh dưỡng khác, tạo điều kiện cho các vi sinh vật lactic và một số vi sinh vật khác phát triển. Đồng thời có một số nấm men phát triển, làm tích tụ một lượng nhỏ rượu. Ngoài ra, có thể bắt đầu phát triển một số vi sinh vật có hại như vi khuẩn butiric, vi khuẩn gây thối .v.v.. Để kích thích cho các vi khuẩn lactic phát mạnh và ức chế hoạt động của các vi khuẩn vật lạ, trong giai đoạn đầu này cần lưu sản phẩm ở nhiệt độ tương đối cao (15 - 20°C) trong thời gian 1 - 2 ngày. Khi đó, hàm lượng axit lactic trong sản phẩm đạt tới 0,3 - 0,4 % và kết thúc giai đoạn một. Sau giai đoạn này cần kiểm tra xem thùng có bị rò chảy không; nếu thùng rò chảy cần sửa lại cho kín và bổ sung thêm nước muối vào.

+ Trong giai đoạn hai sự lên men lactic tiếp tục xảy ra và sự lên men rượu cũng xảy ra. Sản phẩm có chất lượng cao khi sự lên men lactic xảy ra với tốc độ chậm. Vì vậy, trong giai đoạn hai lưu sản phẩm trong kho lạnh hoặc trong hầm mát để quá trình lên men kéo dài 1- 2 tháng, tùy theo nhiệt độ lưu sản phẩm. Sau thời

gian này, tùy theo điều kiện lên men, nồng độ axit lactic trong sản phẩm đạt tới 0,6 - 1,4%.

+ Giai đoạn ba: bắt đầu khi toàn bộ đường trong dưa chuột đã lên men và axit lactic không còn khả năng tích tụ thêm nữa. Để tăng chất lượng sản phẩm, ở thời điểm này có thể bổ sung thêm đường cho sản phẩm. Thường bổ sung thêm 1% đường (tốt nhất là glucozơ) sẽ hoàn thiện quá trình lên men. Như vậy là do một số loại dưa chuột có thể chứa ít đường, nếu không bổ sung thêm đường thì hàm lượng axit lactic tích tụ trong sản phẩm thấp, không đủ để ức chế các vi sinh vật có hại. Khi quá trình lên men lactic đã kết thúc, trong sản phẩm có hàm lượng muối ăn 3 - 5%, tỷ lệ nước muối (nước dưa) là 35 - 45%, tối đa không quá 47%. Để sản phẩm khỏi bị hư hỏng, tồn trữ sản phẩm ở nhiệt độ thấp (-1 :- $+ 1^{\circ}\text{C}$), thùng không được rò chảy và dưa chuột cần ngập trong nước dưa. Sau khi quá trình lên men lactic đã kết thúc, có thể bổ sung thêm muối ăn để hàm lượng muối ăn đạt khoảng 10%, như vậy sản phẩm có thể tồn trữ dài ngày mà không bị hỏng. Sản phẩm dưa chuột muối chua có chất lượng tốt biểu hiện ở chỗ quả dưa có màu vàng xanh, thịt dưa chắc và giòn, hương vị hài hòa, nước dưa trong và không đóng váng. Nếu quá trình muối dưa không tốt, sản phẩm sẽ có chất lượng kém.

Những khuyết tật phổ biến có thể gặp trong sản phẩm là: dưa chuột bị sẫm màu chủ yếu là do vi sinh vật gây ra. Màu thâm đen của nước dưa là do các sắc tố hoà tan tạo ra bởi *Bacillus nigrificans*. Hiện do các sắc tố hoà tan tạo ra bởi *Bacillus nigrificans*. Hiện tượng sẫm màu là do tạo thành sắt sunfua. Mùi sẫm còn có thể do tác dụng giữa tanin trong gỗ đóng thùng với sắt có trong muối ăn hoặc trong nước.

Dưa chuột muối bị trương, bị rỗng ruột là do hoạt động của các vi sinh vật sinh vật sinh khí, như vi khuẩn *Acrobacter* và các nấm men hoạt động mạnh khi nồng độ muối quá thấp hoặc quá trình lên men sản phẩm xảy ra với cường độ quá mạnh. Khi ấy, các khí sinh ra làm quả dưa bị trương và bị rỗng ruột, nhất là đối với giống dưa chuột vỏ mỏng. Để ngăn ngừa hiện tượng này, có thể pha axit sobic vào nước dưa, với nồng độ 0,01 - 0,10%. Với nồng độ ấy, axit sobic ức chế hoạt động của các nấm men và ảnh hưởng không đáng kể tới các vi sinh vật lactic. Cũng có khi dùng natri benzoat hoặc dùng cách châm thùng dưa chuột trước khi muối. Dưa

chuột bị nhăn nheo có thể là do dùng nước muối với nồng độ quá cao, hiện tượng co nguyên sinh của tế bào mô quả xảy ra nhanh và mạnh, làm dưa bị teo.

Trong quá trình tồn trữ, dưa chuột muối có thể bị mềm do hoạt động của các enzym phân giải pectin đã chuyển hoá protopenctin thành pectin hoà tan. Trong giai đoạn đầu của quá trình mềm, dưa bị nhớt. Các enzym phân giải pectin là pectinesteaza hoặc pectipoligalacturonaza, do các vi sinh vật tạo ra, trong điều kiện nồng độ nước muối thấp. Do vậy, nồng độ nước muối không nên thấp hơn 8%, đủ để ức chế sự phát triển của *Baccillus vulgatus*, là vi sinh vật chủ yếu gây ra hiện tượng dưa bị mềm. Dưa chuột muối chua còn có thể bị mềm là do độ axit trong sản phẩm quá cao. Dưa còn non hay bị mềm nhiều hơn dưa già. Hiện tượng nước dưa bị nhớt là do các vi khuẩn có vỏ nang phát triển, trong điều kiện nước dưa có hàm lượng muối và hàm lượng axit quá thấp. Để tránh hiện tượng dưa bị mềm, bị nhớt, có thể dùng biện pháp loại bỏ nước dưa đang lên men và thay bằng nước muối mới. Cũng có thể dùng cách khác: chắt nước dưa ra, đem đun sôi, để nguội rồi lại đổ vào sản phẩm. Dưa còn có thể bị mềm do muối dưa trong thùng quá lớn, các lớp dưa ở phía dưới thùng chịu một áp suất lớn nên bị mềm hoặc bị biến dạng.

Một khuyết tật khác cũng có thể gặp là sản phẩm có hương vị lạ khó chịu. Do các nấm mốc, nấm men *Mycoderma*, *Debaromyces*, *Hansenula*, *Pichia* và một số vi sinh vật khác hoạt động, làm giảm độ axit của sản phẩm, ảnh hưởng xấu đến hương vị sản phẩm và có thể làm cho sản phẩm có hương vị lạ. Trong quá trình tồn trữ, trên bề mặt nước dưa nhiều khi có lớp váng, do hoạt động của một số nấm men, nấm mốc. Sản phẩm có váng bị giảm chất lượng và có khi bị hỏng. Các vi sinh vật gây váng là các chủng, *Debaromyces*, *Mycoderma*, *Pichia* tuy rằng lớp váng thường được gọi tên là váng *Mycoderma*. Một số trong các nấm men đó chịu được nồng độ muối cao, có khi tới 20%. Chúng phân huỷ axit lactic bằng cách oxy hoá axit này. Nếu không loại bỏ được lớp váng, nó có thể làm giảm độ axit lactic tới mức không còn ức chế nổi các vi sinh vật gây hỏng sản phẩm. Tồn trữ sản phẩm trong bể chứa lớn thì hàm lượng axit lactic giảm chậm hơn, so với đựng sản phẩm trong bao bì nhỏ. Để giữ được chất lượng sản phẩm, cần phải lấy hết váng đi. Một biện pháp có hiệu quả để ngăn ngừa hiện tượng tạo váng là phủ lên mặt sản phẩm một lớp dầu thực vật trung tính, dày khoảng 3 mm. Nếu thùng mở thông với

ánh sáng mặt trời cũng không có lớp váng Mycoderma vì ánh sáng ức chế nấm men Mycoderma. Nhưng như vậy lại có thể phát triển một số nấm mốc. Có thể bảo quản sản phẩm bằng tia tử ngoại để chống váng, nhưng giá thành sẽ cao. Để tồn trữ dài ngày, có thể đóng dưa chuột muối vào lọ thủy tinh. Sản phẩm dưa chuột đã lên men lactic có hàm lượng axit lactic 0,6 - 1,0%, hàm lượng muối ăn 2,5 - 3,5%. Khi đóng lọ dưa chuột đã muối chua, tách quả dưa khỏi nước muối. Dem lọc nước muối để loại bỏ vụn dưa và vụn gia vị, loại bỏ kết tủa của protein và pectin, và loại bỏ cả một số lớn vi sinh vật có trong nước muối. Trước khi xếp lọ, dưa được phân loại theo kích thước cho đồng đều. Xếp dưa vào lọ cùng với các gia vị như hạt cải, ớt, tỏi, cần tây, thì là..... Sau đó rót vài lọ nước muối đã lọc, rồi ghép kín nắp. Lưu sản phẩm ở nhiệt độ 20°C trong thời gian 5 – 10 ngày để sản phẩm thấm thấu đều. Trong giai đoạn này xảy ra hiện tượng khuếch tán, kết quả là nồng độ axit actic, nồng độ muối được cân bằng giữa nước muối và quả dưa. Dưa chuột còn ngấm hương vị của các gia vị. Dưa chuột muối đóng lọ có thể tồn trữ 6 tháng ở nhiệt độ lạnh (0 -:- 2°C) hoặc 1 tháng ở nhiệt độ phòng. Cũng có thể sử dụng dưa chuột đã muối chua để sản xuất đồ hộp dưa chuột dầm giấm, qui trình chế biến cũng tương tự như đối với dưa chuột tươi.

2. Muối bắp cải

Dùng loại nguyên liệu bắp cải có hàm lượng đường cao và mô lá không quá giòn để sản phẩm đỡ gãy nát. Độ chín kỹ thuật của bắp cải biểu hiện ở chỗ: lá cuộn chặt, hàm lượng chất khô khoảng 10% trong đó bao gồm 4 - 5% đường 1- 2% protein để tạo điều kiện cho vi sinh vật lactic phát triển thuận lợi. Bắp cải chứa nhiều vitamin C (26 - 60 mg%) và trong quá trình muối chua, vitamin ít bị tổn thất. Dùng bắp cải to lợi hơn vì tỷ lệ phế liệu thấp hơn so với bắp cải nhỏ. Không dùng bắp cải quá non, quá già hoặc bị sâu, bệnh. Bắp cải tươi được lưu vài ngày trong kho thông gió tốt để bắp cải hơi bị héo, khi được cắt nhỏ đỡ bị gãy nát. Trước khi muối cắt bỏ những lá xanh và lá có khuyết tật. Có thể tận dụng lõi bắp cải vì trong lõi cũng chứa nhiều đường và axit ascorbic. Khi muối, cắt lá bắp cải thành sợi dài có chiều ngang 4 -5 mm, hoặc cắt thành miếng có kích thước 8 - 12 mm. Để tăng chất lượng sản phẩm, có thể cho thêm vào bắp cải 3% cà rốt cắt miếng hoặc cắt lát. Các gia vị thường được sử dụng là thìa là, lá quế. Để axit lactic tích tụ nhanh, cho

natri xitrat vào bắp cải với tỷ lệ 0,4 - 0,5%. Muối bắp cải trong thùng gỗ có dung tích 50 – 200 lít hoặc trong các bể xi măng, bể gỗ có dung tích tới 20 000 - 30 000 lít. Để bảo vệ tốt lớp xi măng và nước dưa không bị rò chảy, mặt trong bể được phủ một lớp thủy tinh lỏng hoặc parafin. Rửa sạch bể rồi phun hơi nước hoặc xông khói lưu huỳnh, bằng cách đốt 0,08g lưu huỳnh cho 1 lít dung tích bể. Nếu bể hoặc thùng gỗ đóng bằng gỗ mới, cần ngâm nước 10 - 15 ngày (có thay nước 2 - 3 lần) để tẩy các chất tanin và chất nhựa trong gỗ có thể làm cho sản phẩm bị sẫm màu hoặc bị giảm chất lượng.

Bắp cải đã thái nhỏ được xếp vào bể cùng với nguyên liệu phụ. San đều, lèn chặt rồi rắc muối tinh thể lên trên, theo từng lớp. Tổng lượng muối chiếm 2 - 2,5% so với khối lượng bắp cải và nguyên liệu phụ. Lèn chặt bắp cải để tận dụng thể tích bể và tạo điều kiện yếm khí cho quá trình lên men lactic. Ngoài ra, điều đó còn có tác dụng bảo vệ vitamin C có sẵn trong nguyên liệu. Trong giai đoạn đầu của quá trình lên men, có sinh nhiều khí làm cho thể tích khối bắp cải tăng lên 2 - 3%. Mặc dầu sau đó thể tích bắp cải lại giảm đi và nhỏ hơn thể tích ban đầu. Lúc đầu cũng không nên xếp bắp cải vào bể quá đầy để đỡ tổn thất nước dưa được tạo ra. Trên bề mặt khối bắp cải phủ một lớp lá bắp cải rồi lại phủ lớp vải gai lên trên cùng. Dưới đáy bể cũng có thể xếp lớp lá bắp cải. Ở trên cùng bể dưa, dùng các khối gỗ để nén sao cho cứ 1 tấn bắp cải thì chịu một lực nén 70 - 100kg. Nén nhằm mục đích dịch rau tiết ra nhanh, mau tạo thành nước dưa. Nước dưa cần ngập trên dưa 3 - 5cm.

Quá trình lên men trong muối chua bắp cải có thể chia làm ba giai đoạn:

+Trong giai đoạn đầu, muối ăn làm cho dịch bào trong rau tiết ra, kèm theo đường và các chất dinh dưỡng khác. Lúc đầu nồng độ muối cao nên các vi sinh vật không phát triển được. Tùy theo lượng dịch bào tiết ra khỏi nguyên liệu, nồng độ muối dần dần giảm đi và tạo điều kiện cho các vi sinh vật lactic hoạt động. Lúc đầu sinh nhiều khí, do hoạt động của nấm men của các vi khuẩn Coli, Leuconostoc mesenteroides và một số vi sinh vật khác. Cần hút bỏ bọt vì đó là môi trường tốt cho các vi sinh vật lạ phát triển. Đồng thời khi đó cũng là lúc các vi sinh vật lactic bắt đầu hoạt động và dần dần chiếm vai trò chủ đạo. Giai đoạn đầu này cần tiến hành nhanh để axit lactic sớm tạo thành, có thể ức chế được các vi sinh vật lạ.

+ Giai đoạn hai - giai đoạn lên men chủ yếu - đặc trưng bằng sự tích tụ nhiều axit lactic, do hoạt động của các vi khuẩn *B.brassicae fermentati*, *B.brassicae acididi*, *L.cucumeris*, *L.plantarum*,...;

+ Giai đoạn cuối của quá trình lên men lactic có sự hoạt động của các vi khuẩn *L.pentoaceticus*, hoạt động được cả khi nồng độ axit lactic trong sản phẩm đã đạt tới 2,5%. Trong giai đoạn cuối này, hoạt động của các vi sinh vật lactic không sinh khí chiếm ưu thế.

Người ta đã nghiên cứu và xác định được rằng nhiệt độ thích hợp nhất cho giai đoạn đầu và giai đoạn hai của quá trình lên men là khoảng 20⁰C. ở nhiệt độ đó, quá trình lên men kéo dài khoảng 10 ngày. Nhiệt độ đó bảo đảm cho các vi khuẩn lactic phát triển tương đối nhanh, đồng thời ức chế được các quá trình lên men phụ có hại. Như vậy sản phẩm có chất lượng tốt với hàm lượng rượu và axit bay hơi thấp, vitamin C ít bị tổn thất. Hạ nhiệt độ lên men xuống 10 - 12⁰C thì thời gian lên men sẽ kéo dài gấp đôi, so với thời gian lên men ở 20⁰C. ở nhiệt độ thấp hơn 15⁰C, quá trình lên men ngừng lại khi nồng độ axit lactic đạt tới 1%. ở nhiệt độ thấp hơn 10⁰C, thời gian lên men kéo dài tới 2- 3 tháng, và ở gần 0⁰C thì quá trình lên men hầu như không xảy ra. Không nên tiến hành lên men ở nhiệt độ cao hơn 25⁰C vì như vậy có thể kích thích các vi sinh vật lạ phát triển mạnh. Quá trình lên men lactic ngừng lại khi trong sản phẩm đã tích tụ được 1,5 - 2,4% axit lactic. Sản phẩm có hương vị tốt nhất khi có hàm lượng axit lactic 0,8 - 1,2%. Có thể khống chế hàm lượng axit lactic trong sản phẩm theo ý muốn bằng cách điều chỉnh nhiệt độ lên men và nồng độ muối ăn trong sản phẩm. ở giai đoạn cuối của quá trình lên men lactic, độ axit trong sản phẩm khá cao nên bắt đầu ức chế sự hoạt động của bản thân các vi sinh vật lactic. Ngoài ra, trong điều kiện độ axit cao, trong sản phẩm có thể phát triển các nấm men tạo màng và nấm mốc có khả năng phân huỷ axit lactic. Để ngăn ngừa các vi sinh vật này hoạt động, bắp cải cần được tồn trữ ở nhiệt độ gần 0⁰C. Có thể tồn trữ sản phẩm ở ngay trong bể đã muối bắp cải hoặc có thể chuyển bắp cải sang thùng gỗ để hạn chế tiếp xúc với không khí. Sau đó cho nước dưa vào thùng qua lỗ miệng thùng đóng kín nút rồi đem tồn trữ. Trong quá trình tồn trữ, cần giữ cho nước dưa luôn ngập trên bắp cải để đỡ tổn thất vitamin C và các biến đổi có hại khác.

Có thể muối chua bắp cải thành dạng bán chế phẩm, để chế biến lại thành dạng đồ hộp rau ăn liền. Cách muối bắp cải bán chế phẩm có khác chút ít, so với cách muối bắp cải để ăn trực tiếp. Ví dụ, muối bắp cải để sau này đóng hộp thì không sử dụng lõi. Liều lượng muối ăn sử dụng cũng khác, liều lượng muối ăn cao hay thấp tùy thuộc thời hạn tồn trữ trước khi đóng hộp: nếu thời hạn tồn trữ không quá 3 - 4 tháng thì dùng muối với tỷ lệ 1,5 - 2,0% so với lượng nguyên liệu. Nếu sản phẩm cần tồn trữ quá 6 tháng thì tỷ lệ muối cần dùng 2,0 - 2,5%. Sau khi lên men, bắp cải muối chua dạng bán chế phẩm cần có hàm lượng muối ăn 1,2 - 2,5% và độ axit (tính ra axit lactic) là 0,7 - 1,5%. Lượng bắp cải trong sản phẩm chiếm tỷ lệ không dưới 82%, lượng nước dưa không cao quá 12%. Bắp cải muối chua bán chế phẩm tồn trữ ở nhiệt độ 0 -:- 2°C. Để kéo dài thời hạn tồn trữ bắp cải muối chua, sau khi quá trình lên men lactic đã kết thúc, đem bắp cải đóng hộp (hay lọ thủy tinh), ghép kín nắp rồi thanh trùng. Để đóng hộp, lấy bắp cải ra khỏi bể muối, cho róc nước tự do rồi nhặt lại để loại bỏ các lá to, các miếng lõi và các tạp chất khác. Đem bắp cải đóng hộp cùng với nước dưa đã lọc kỹ và đun sôi. Vì bắp cải muối chua dễ biến màu trong không khí nên quá trình chế biến cần nhanh, thời gian bắp cải lấy khỏi bể muối và chờ đóng hộp không kéo dài quá 5 - 7 ph. Trường hợp thiếu nước dưa, có thể pha nước dưa với nước muối (nồng độ 1 - 2%) với tỷ lệ không lớn hơn 1: 1. Nước dưa bắp cải có tính chất ăn mòn mạnh nên các thiết bị chế biến cần chế tạo bằng các vật liệu không bị ăn mòn như thép không gỉ, thép tráng men v.v.. có thể đóng dưa bắp cải vào hộp sắt có sơn vecni hoặc lọ thủy tinh, chai thủy tinh. Cũng có thể đóng dưa bắp cải vào các túi chất dẻo có dung lượng 200 - 500g. Để tránh biến màu dưa bắp cải dưới tác dụng của tia tử ngoại, các túi hoặc lọ thủy tinh được nhuộm màu xanh nhạt hoặc màu vàng nhạt. Khi đóng hộp rót nước dưa vào hộp trước rồi mới xếp bắp cải vào, có nén nhẹ. Tỷ lệ bắp cải khi xếp hộp chiếm 85 - 90% khối lượng tịnh. Bắp cải cần ngập hoàn toàn trong nước dưa để bảo đảm hiệu quả thanh trùng. Trong sản phẩm có chứa 1,2 - 1,5% muối và có độ axit (tính ra axit lactic) là 0,7 - 1,5%. Tỷ lệ nước dưa trong hộp không cao quá 12%.

Dưa bắp cải tồn trữ trong thùng gỗ và trong bể có thể bị giảm chất lượng, do mắc những khuyết tật chủ yếu như sau: sản phẩm bị biến màu, rau bị nhũn, dưa bị nhớt. Nếu khuyết tật quá nặng, sản phẩm có thể bị hỏng.

Biến màu bắp cải là do hiện tượng oxi hoá bởi oxi trong không khí, xảy ra khi nước dưa bị rò chảy và lớp dưa bên trên không ngập trong nước dưa. Hiện tượng sẫm màu còn có thể do sự hoạt động của các vi sinh vật lạ. Điều này xảy ra khi nhiệt độ lên men quá cao (khoảng 80⁰C) hoặc khi muối phân bố không đều trong sản phẩm. Nâng cao nồng độ muối ở một khu vực nào trong bể muối sẽ ức chế sự hoạt động của các vi khuẩn lactic, tạo điều kiện cho các vi sinh vật lạ phát triển. Sự biến màu cũng xảy ra do phản ứng giữa tanin (từ gỗ ngâm ra) với sắt (do muối hoặc các dưa đưa vào sản phẩm). Sự sẫm màu còn có thể do lớp dưa trên cùng bị thối.

Dưa bắp cải bị quá mềm hoặc nhũn là do muối trong sản phẩm có nồng độ quá thấp. Khi áp dịch bào trong rau tiết ra chậm và sự lên men lactic bị chậm lại. Ngoài ra, điều kiện nhiệt độ quá cao và mức độ yếm khí kém (nén dưa không chặt) cũng cản trở sự phát triển bình thường của các vi sinh vật lactic, tạo điều kiện cho các vi sinh lạ phát triển quá mạnh.

Dưa bắp cải bị nhớt, do một số chủng vi sinh vật lactic phát triển quá mạnh, trong điều kiện nhiệt độ quá cao. Dưa bắp cải còn có thể bị giảm hương vị hoặc có mùi vị lạ, khó chịu (dưa bị khú), là do quá trình lên men không tốt, hoặc bể muối được làm vệ sinh chưa đạt yêu cầu.

Dưa bị thối là do các vi sinh vật gây thối phát triển, điều này xảy ra khi chế độ lên men thực hiện không tốt hoặc chế độ bảo quản sản phẩm bị vi phạm nghiêm trọng.

3. Muối cải bẹ

Dưa cải bẹ là một trong những loại dưa chua phổ biến nhất ở nước ta, đã bước đầu được sản xuất với qui mô công nghiệp, trong điều kiện bán cơ giới. Độ già của rau tốt nhất ở mức độ bánh tẻ, mới chớm có hoa. Không nên sử dụng dưa quá già cũng như dưa quá non. Nên sử dụng cây dưa có bẹ, khối lượng trung bình mỗi cây là 2 - 3 kg. Cắt bỏ phần cuộng già ở sát gốc cây và loại bỏ các lá có khuyết tật, héo, giáp náy, bị sâu, rệp... Có thể dùng lá dưa đã úa vàng hoặc phơi héo nhưng

tỷ lệ hao hụt cao và vitamin C bị thất thoát nhiều. Nếu sản xuất với qui mô công nghiệp, dùng dưa tươi thuận lợi hơn, tỷ lệ hao hụt thấp và bảo vệ được vitamin C. Trước khi muối dưa cần được rửa kỹ bằng nước sạch cho hết đất cát, tạp chất và sạch một phần vi sinh vật có trên lá dưa. Khi rửa không nên làm lá dưa bị dập nát. Tiến hành muối dưa cải bẹ trong các vại sành, thùng gỗ hoặc trong bể xi măng. Dùng muối ăn trắng, sạch để muối dưa. Tỷ lệ muối sử dụng 6 - 9%, so với khối lượng dưa. Lượng muối này được pha thành nước muối, với tỷ lệ nước sử dụng là 20%, so với khối lượng dưa. Nếu dưa nguyên liệu có hàm lượng đường thấp, có thể cho thêm vào dưa 1,0 - 1,5% đường ở thời điểm sắp kết thúc quá trình lên men lactic. Nhiệt độ thích hợp cho lên men dưa cải là 20 - 25°C, sản phẩm có hương vị tốt, trạng thái giòn. Nếu lên men ở nhiệt độ 30 - 35°C, dưa có màu xỉn, mềm và có mùi vị lạ. Với nhiệt độ lên men 20 - 25°C, quá trình lên men lactic có thể kết thúc sau 15 - 16 ngày, khi ấy hàm lượng axit lactic trong sản phẩm có thể đạt tới 2,5 - 3,6g/l. Để tăng hương vị cho sản phẩm, có thể cho thêm 5% hành tươi vào dưa trước khi muối. Hành có tác dụng tạo hương thơm cho sản phẩm, hạn chế vi sinh vật "lạ" phát triển và tăng thêm đường cho dưa. Để cho quá trình lên men lactic trong dưa cải bẹ được ổn định, có thể dùng biện pháp pha nước dưa cũ và dưa mới muối. Khi quá trình lên men lactic đã kết thúc, cần có biện pháp bảo quản tốt để có thể để được dài ngày. Tốt nhất là bảo quản dưa trong kho lạnh, với nhiệt độ 0 - -2°C. Trong điều kiện không có kho lạnh, có thể bảo quản dài ngày dưa bằng hoá chất hoặc bảo quản bằng cách tạo điều kiện yếm khí cao cho sản phẩm. Bảo quản dưa bằng axit sobic, với tỷ lệ 0,07 - 0,10%, không những chống lại được sự phá hoại của nấm men, nấm mốc mà còn giữ được màu sắc tự nhiên và hương vị đặc trưng của sản phẩm. Có thể bảo quản dưa ở nhiệt độ phòng trong thời gian tới 90 ngày. Tạo điều kiện yếm khí cao cho sản phẩm bằng cách phủ lên dưa một màng polietylen rồi đổ nước muối lên trên, vừa tạo điều kiện yếm khí, vừa làm vật nén cho sản phẩm. Bảo quản bằng cách này cũng có thể giữ được sản phẩm có chất lượng tốt trong thời gian 5 - 6 tháng, ở nhiệt độ phòng, Dùng kết hợp cả hai biện pháp bảo quản trên, cho hiệu quả càng cao.

4. Muối cà

Thích hợp cho muối chua là cà bát và cà pháoT, loại trắng. Độ già thích hợp là quả cà có vết vàng ở đáy quả, tai quả nhỏ, với hàm lượng đường trong nguyên liệu 3,5 - 4,0%. Cà non quá hoặc già quá đến có hàm lượng đường thấp, cho sản phẩm có chất lượng không cao. Không sử dụng những quả quả giáp nát, sâu thối. Trước khi muối, phân loại và theo kích thước. Có thể muối cà tươi hoặc cà héo nhưng sản phẩm công nghiệp thì dùng và tươi thuận lợi hơn. Quả cà được cắt bỏ nùm, rửa sạch rồi xếp vào dụng cụ muối (vại sành, thùng gỗ). Cứ một lớp cà lại rắc một lớp muối cho đều. Sau cùng, đổ vào sản phẩm nước đun sôi để nguội, với tỷ lệ 30%, so với khối lượng cà. Tỷ lệ muối thích hợp là 10 - 12%. Nếu tỷ lệ muối là 5 - 7% thì thời gian lên men nhanh, chất lượng sản phẩm tốt nhưng sản phẩm khó bảo quản dài ngày. Nếu tỷ lệ muối cao tới 15% thì quả và muối bị nhăn nheo nhiều và vị quá mặn. Để tăng hương vị cho sản phẩm và màu sắc cà muối được trắng, có thể cho thêm riêng với tỷ lệ 3 - 5%, so với khối lượng cà. Cà muối cần được nén chặt, cần có một lực nén 10 - 15kg cho 100 kg cà. ở nhiệt độ lên men 25 - 26⁰C, thời gian lên men của cà muối khoảng 25 - 20 ngày, hàm lượng axit lactic trong sản phẩm có thể đạt tới 3,0 - 3,2 g/l. Cách bảo quản cà muối chua cũng tương tự như cách bảo quản dưa cải bẹ muối chua.

5. Muối cà chua

Phương pháp muối cà chua tương tự muối dưa chuột. Có thể sử dụng cà chua với các độ chín khác nhauP, cà chua xanh, cà chua ương và cà chua chín nhưng muối riêng từng độ chín khác nhau. Sau khi đã loại bỏ những quả có khuyết tật và không hợp qui cách, cà chua được phân cỡ rồi rửa sạch. Xếp cà chua vào thùng cùng với gia vị rồi rót nước muối vào thùng. Gia vị gồm có thìa là, cần tây, hành, tỏi, ớt.... Tùy thuộc độ chín của nguyên liệu và tùy thuộc thời gian cần tồn trữ sản phẩm, nồng độ nước muối sử dụng là 7 - 9%. Cà chua đã chín đỏ có mô quả mềm, khi muối dễ bị biến dạng nên cần muối trong thùng nhỏ, với dung tích không quá 50 lít. Để muối cà chua xanh và chua ương có thể dùng cỡ thùng tới 150lít. Cũng như khi muối dưa chuột, quá trình lên men chính của cà chua muối nên tiến hành trong kho lạnh hoặc trong hầm mát. Thời gian lên men 25 - 50 ngày, tùy theo nhiệt độ lên men. Thành phẩm cà chua muối có hàm lượng muối ăn 3- 8%, hàm lượng

axit lactic 0,7 - 2,0%. Tồn trữ sản phẩm ở nhiệt độ 0 - 1⁰C. Có thể muối cà chua trong pure cà chua có pha muối ăn.

III. Công nghệ muối mặn rau quả

Sản phẩm rau quả muối mặn phổ biến là dưa chuột, nấm (nấm mỡ, nấm rom) và mơ, chanh.

1. Dưa chuột muối mặn

Giống dưa chuột dùng cho muối mặn khác biệt so với giống dưa chuột dùng cho muối chua và dưa chuột đóng hộp. Nếu muối chua và đóng hộp dùng dưa quả ngắn, vỏ mỏng, thịt quả mềm thì khi muối mặn, người ta dùng giống dưa quả dài, vỏ dày và thịt quả chắc. Nguyên liệu dưa chuột dùng cho muối mặn phải tươi tốt, cứng, không có khuyết tật, không bị bầm dập. Quả dưa hình thẳng, không bị dị dạng, cong queo, chiều dài quả 30 – 40 cm, đường kính quả 3 – 3,5 cm. Cuống quả được cắt bỏ tới sát núm quả.

Dụng cụ chủ yếu dùng cho muối mặn dưa bao gồm bể muối, vỉ nén, đá nén. Bể muối cần được láng xi măng chịu được muối, có mái che để chống ruồi, nhặng và tránh tạp chất rơi vào sản phẩm. Bể cần được vệ sinh sạch sẽ trước khi muối dưa. Vỉ nén được làm bằng các tấm gỗ không gây mùi vị lạ cho sản phẩm. Đá nén có thể dùng các tấm bê tông, sỏi, đá hộc, đá xanh, đá cuội. Đá nén phải sạch, không bị nước muối ăn mòn và không gây mùi vị lạ cho sản phẩm. Dưa chuột qua lựa chọn, được rửa sạch, để ráo nước rồi tiến hành muối lần một. Khi muối lần một, lượng muối chiếm 14 - 16% so với khối lượng dưa chuột. Khối lượng đá nén chiếm 35 - 40% so với khối lượng dưa chuột. Với bể muối có dung lượng 1000kg dưa, cách tiến hành muối lần một như sau: Hoà tan 2 kg muối ăn tinh chế với 10 lít nước. Xếp dưa vào bể theo các lớp dày 30 cm, quả dưa xếp ngay ngắn, thẳng hàng, bằng phẳng để khi nén được thuận lợi. Cứ mỗi lớp dưa xếp vào bể, vẩy một ít nước muối đã pha và rắc muối phủ đều bề mặt lớp dưa. Lớp dưa trên cùng được rắc nhiều muối, sao cho muối phủ kín bề mặt lớp dưa. Sau đó đập vỉ nén. Sau 10h, nước dưa sẽ ngập bề mặt dưa, nếu khi đó nước dưa chưa ngập thì cần pha thêm nước muối 19⁰ Bômê vào, cho ngập lớp dưa. Giai đoạn muối lần một kéo dài 5 - 7 ngày. Sau thời hạn đó, vớt dưa ra khỏi bể muối, rửa sạch tạp chất bám vào quả dưa bằng nước dưa trong bể. Dưa vớt ra được xếp vào sọt tre, để cho ráo nước dưa rồi

tiến hành muối lần hai. Sau khi muối lần một, quả dưa teo lại nên dồn hai bể muối lần một thành một bể muối lần hai. Lượng muối dùng cho muối lần hai chiếm 13 - 14% so với khối lượng dưa quả tươi, còn khối lượng đá nén dùng cho muối lần hai chiếm 20% so với khối lượng dưa quả tươi. Cách thức xếp dưa, rắc muối, xếp vỉ nén và đá nén của muối lần hai cũng tiến hành như muối lần một. Thời gian muối lần hai kéo dài 45 - 50 ngày. Dung dịch nước muối trong bể muối lần hai đạt 23 - 25⁰ Bômê. Nếu sau 10h của muối lần hai, nước dưa chưa ngập dưa thì cần bổ sung nước muối 23⁰ Bômê vào. Sau giai đoạn muối lần hai, vớt dưa khỏi bể, lựa chọn những quả đủ qui cách, để ráo nước dưa rồi đóng gói. Đóng gói dưa chuột vào túi PE dung lượng mỗi túi 23kg dưa đã muối và 2 kg muối tinh chế. Xếp dưa theo hàng lối vào túi và rắc đều muối tinh lên bề mặt lớp dưa. Miệng túi được buộc chặt rồi xếp túi vào hòm gỗ kín có kích thước 55 x 40 x 24 cm, trong hòm có lót giấy chống ẩm.

2. Nấm mỡ muối mặn

Nguyên liệu nấm là quả thể nấm màu trắng, phát triển đầy đủ, tự nhiên theo hình dáng cái nấm, không sâu thối, không dị dạng, không rách màng bọc mũ nấm. Đường kính mũ nấm 2 - 3 cm. Muối ăn dùng loại tinh chế, trắng, khô, sạch. Dụng cụ muối nấm có thể dùng chum vại sành hoặc bể nhựa, không được gây mùi vị lạ cho sản phẩm. Vỉ nén bằng tre, không mốc, mọt. Bao bì đựng thành phẩm là can nhựa, loại dùng để đựng thực phẩm. Bao bì vận chuyển là thùng gỗ nan thưa sạch, chắc chắn, không mốc, mọt.

Nấm được thu hái khi còn non, khi màng bao ở phía dưới mũ nấm chưa bị rách. Thu hái khi sáng sớm hoặc chiều tối để nấm không bị nở. Không để đất cát bám vào mũ nấm. Khi thu hái nấm cần nhẹ tay, tránh làm xước màng bao mũ nấm. Dùng dao nhỏ, sắc, cắt ngang chân nấm với chiều dài chân nấm 1,0 – 1,5 cm. Khi thu hái nấm, kết hợp phân loại nấm. Nấm loại một có đường kính mũ nấm 2,6 - 3,0 cm. Sau đó sửa lại chân nấm, cắt bằng với chiều dài chân nấm không quá 1cm. Rửa sạch nấm bằng nước sạch, xoa nhẹ để nấm sạch nhưng không gây bầm dập, không làm sây xước mũ nấm. Tráng lại bằng nước luân lưu rồi để ráo nước. Để giữ được màu tự nhiên cho nấm, chần nấm trong nước nóng 90⁰C với thời gian 10ph, rồi làm nguội nhanh trong nước lạnh. Để ráo nước rồi đem nấm đi muối. Sử dụng

muối với tỷ lệ 100kg nấm tươi cần 35 – 40 kg muối tinh chế. Lần lượt xếp nấm vào dụng cụ muối, một lớp nấm xen kẽ một lớp muối và trên cùng phủ một lớp muối. Chú ý lớp nấm trên cùng cách miệng dụng cụ muối 10 - 15cm để nước muối khỏi trào ra ngoài. Trên cùng chắn bằng vỉ nén để nấm không nổi lên khỏi mặt nước muối và sẽ bị hỏng. Sau 1 - 2 ngày kiểm tra nồng độ nước muối. Nếu nồng độ nước muối không đạt 20⁰ Bômê thì phải thêm muối vào để đạt 20⁰ Bômê. Sau 15 ngày muối tan hết và ngấm vào nấm.

Trước khi đóng nấm vào can nhựa, nấm cần được lựa chọn theo những tiêu chuẩn sau: giữ nguyên hình dáng của nấm, màu sắc từ trắng ngà đến vàng nhạt, thịt nấm chắc, giòn, không nhũn, hương vị đặc trưng của nấm muối, không bị chua, không có mùi vị lạ. Nước muối phải trong, nồng độ đạt 20 - 25⁰ Bômê, nếu nước muối có vẩn đục, cần được lọc kỹ. Đóng nấm muối vào can nhựa, mỗi can chứa 20kg nấm muối ráo nước. Đổ nước muối cho vừa ngập nấm.

3. Mơ muối mặn

Nguyên liệu mơ dùng mơ chín vàng đều, không ủng thối hoặc sâu bệnh. Kích thước quả tương đối đồng đều, đường kính quả tối thiểu 1,5cm.

Mơ đã lựa chọn những quả đủ qui cách rồi được rửa sạch, để ráo nước. Muối ăn tinh chế được sử dụng với tỷ lệ 18% (18kg muối dùng cho 100kg mơ quả). Xếp mơ vào chum hoặc bể muối đã được làm vệ sinh sạch sẽ. Cứ một lớp mơ rắc 1 lớp muối và trên cùng là lớp muối phủ kín mơ. Đẩy vỉ nén rồi xếp đá nén lên trên, khối lượng nén chiếm 10% so với khối lượng mơ. Để như vậy trong 3 tuần, sau mỗi tuần đảo mơ từ dưới lên trên một lần. Sau 3 tuần, vớt mơ, để ráo nước muối rồi phơi nắng hoặc sấy cho khô kiệt. Thường đóng mơ muối khô vào túi PE, dung lượng mỗi túi tùy theo yêu cầu của khách hàng.

4. Chanh muối mặn

Dùng chanh quả tươi, già không ủng thối, sâu bệnh, đường kính quả tối thiểu phải đạt 3 cm. Dùng muối ăn tinh chế với tỷ lệ 18% (18kg muối cho 100kg chanh). Chanh sau khi đã lựa chọn được rửa sạch rồi khía bốn rãnh theo chiều dọc quả. Sau đó ép theo chiều dọc quả rồi xếp vào bể muối. Cứ một lớp chanh rắc một lớp muối, trên cùng một lớp muối phủ kín lớp chanh. Chanh muối cần được nén chặt để toàn bộ chanh ngấm trong nước muối (sau 1- 2 ngày nước muối bắt đầu

ngập chanh). Thời gian muối 10 - 15 ngày. Cứ cách vài ngày đảo chanh từ dưới lên trên để chanh ngấm muối đều. Sau thời gian muối, đem phơi hoặc sấy chanh để thuỷ phân còn 15%. Sấy ở nhiệt độ 45 - 50⁰C, với thời gian 48 - 50h. Chanh muối khô cần có thuỷ phần khoảng 15%, độ axit khoảng 10 % và độ muối 30 - 40%. Chanh có màu vàng nâu, hương thơm, có lớp tấm muối kết tinh trên bề mặt. Chanh muối được đóng vào túi PE buộc kín.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG

1. Trình bày cơ sở lý thuyết của quá trình muối chua rau quả?
2. Các giai đoạn của quá trình lên men chua rau quả?
3. Trình bày quá trình muối chua dưa chuột? Phân tích các hư hỏng thường gặp trong quá trình muối chua dưa chuột, biện pháp khắc phục?
4. Trình bày quá trình muối chua bắp cải?
5. Trình bày quá trình muối chua dưa cải bẹ?
6. Trình bày quá trình muối chua cà?
7. Trình bày quá trình muối mặn dưa chuột?
8. Trình bày quá trình muối mặn nấm mỡ?

Chương 6: CÔNG NGHỆ LÀM LẠNH ĐÔNG RAU QUẢ

Rau quả lạnh đông là dạng sản phẩm được chế biến và trao đổi ngày càng nhiều trên thế giới. Rau quả lạnh đông có ưu điểm là giữ được nhiều nhất tính chất vật lý và giá trị dinh dưỡng của nguyên liệu so với các phương pháp chế biến và bảo quản khác. Nhược điểm chính của rau quả lạnh đông là giá thành cao, do chi phí bảo quản lớn. Tuy nhiên, rau quả lạnh đông vẫn là sản phẩm được ưa chuộng và ngày càng chiếm tỷ trọng cao trong tổng số rau quả chế biến.

I- Cơ sở lý thuyết của quá trình lạnh đông

Khi hạ nhiệt độ của rau quả xuống dưới 0°C thì hoạt động sống của vi sinh vật và hoạt lực của enzym trong tế bào rau quả giảm đi đáng kể. Do đó mà các phản ứng hoá sinh xảy ra một cách tự nhiên trong rau quả cũng như các phản ứng làm hư hỏng rau quả do tác dụng của vi sinh vật cũng chậm đi. Tuỳ theo nhiệt độ đạt được ở trung tâm rau quả mà phân biệt rau quả lạnh đông (nhiệt độ thấp hơn -6°C) và rau quả làm lạnh (0°C - $+4^{\circ}\text{C}$). Khi làm lạnh, yếu tố có tác dụng chủ yếu để bảo quản là nhiệt độ thấp. Nhiệt độ thấp làm chậm các quá trình trao đổi chất, phá huỷ tương quan bình thường về tốc độ của các quá trình này, dẫn đến sự sinh trưởng, sinh sản thực tế bị đình trệ. Và tác dụng làm hư hỏng rau quả rất yếu. Khi làm lạnh đông, ngoài nhiệt độ thấp còn có yếu tố tác dụng nữa là sự thay đổi trạng thái của nước. Nước ở môi trường xung quanh và ở ngay trong tế bào vi sinh vật bị kết tinh. Khi đó xuất hiện sự mất nước của chất nguyên sinh, Protein của chất nguyên sinh bị biến tính, nồng độ pha lỏng (không bị đóng băng) tăng lên, làm tăng áp suất thẩm thấu và nồng độ axit. Làm tăng sự chuyển chất ẩm ở bên trong mỗi tế bào và từ tế bào ra môi trường bên ngoài, tác động của các tinh thể nước đá lên màng tế bào. Tất cả các yếu tố đó cùng với nhiệt độ thấp làm cho các quá trình trao đổi chất và cấu trúc tế bào bị phá huỷ, làm chết vi sinh vật. Tác dụng diệt vi sinh vật của nhiệt độ thấp tuỳ thuộc vào các yếu tố sau đây:

- Loại vi sinh vật và trạng thái của chúng. Sức đề kháng với nhiệt độ thấp thay đổi tuỳ theo loại vi sinh vật, theo giai đoạn sinh trưởng và trạng thái tế bào của vi sinh vật. Nấm mốc và nấm men chịu lạnh tốt hơn vi khuẩn, bào tử chịu lạnh tốt hơn tế bào. Vi sinh vật ở thời kỳ sinh trưởng dễ bị tiêu diệt hơn ở các thời kỳ khác.

Phần lớn nấm mốc và nấm men ngừng phát triển ở nhiệt độ -7°C . Nấm mốc *Clavobacterium*, *Sporotrichum* phát triển ở $-6,7^{\circ}\text{C}$. *Penicillium* và *monilia* mọc ở -4°C , nấm men mọc ở -2 :- -4°C . Các giống vi khuẩn *Pseudomonus*, *Achromobacter*, *Alcaligenco*, *Micrococus Flavobacterium* phát triển ở -4 :- $-7,5^{\circ}\text{C}$, nhưng phần lớn các giống khác ngừng phát triển ở -3°C và nhiều giống bị tiêu diệt khi được làm lạnh đông.

Nếu làm lạnh đông ở -70°C thì bào tử *Bacillus megatherium* và tế bào *Staphylococcus aureus* vẫn chưa bị tiêu diệt nhưng 30% *Escheria coli* và 20% *Pseudomos aeruginosa* bị tiêu diệt.

- Nhiệt độ khi làm lạnh đông và khi bảo quản. Khi môi trường chỉ ở trạng thái quá lạnh và ở thể lỏng thì tốc độ bị diệt của vi khuẩn chậm hơn ở trạng thái đông cứng. ở nhiệt độ từ -5 đến -12°C , vi khuẩn tiêu diệt chậm hơn ở nhiệt độ từ -18 đến -20°C , vì ở -18°C và ở nhiệt độ thấp hơn thì môi trường nhanh đóng băng hơn ở nhiệt độ từ -5 đến -8°C . Thời gian bảo quản sản phẩm lạnh đông kéo dài thì lượng vi sinh vật giảm dần. Có một số vi sinh vật bị tiêu diệt hầu như hoàn toàn ở nhiệt độ từ -5 đến -8°C với thời gian 10 - 14 tháng và sau đó dù ở trong điều kiện bình thường cũng không phát triển được hoặc phát triển rất yếu. Một số vi khuẩn (nhất là loại có bào tử) chỉ bị ức chế nhẹ ở điều kiện trên và lại có thể phát triển ngay sau 5- 6h trong điều kiện bình thường. Một số vi khuẩn gây bệnh có thể chịu đựng được nhiều giờ ở nhiệt độ không khí lỏng (-190°C). Trong thực phẩm đông lạnh lượng tạp trùng bị tiêu diệt tới 90-99% nhưng không bị tiêu diệt hoàn toàn. Do vậy trong quá trình xử lý nguyên liệu trước khi làm lạnh đông, cần bảo đảm vệ sinh công nghiệp cho tốt.

- Loại rau quả: Thành phần hoá học của rau quả ảnh hưởng đến tốc độ bị tiêu diệt của vi sinh vật trong quá trình làm lạnh đông. Gluxit, muối, protein, lipit, các chất keo có tác dụng bảo vệ cho vi sinh vật. Trái lại độ pH thấp và nước lại làm cho vi sinh vật dễ bị tiêu diệt. Khi làm lạnh đông rau quả, hoạt lực của enzym giảm đi rất nhiều nhưng không bị tiêu diệt. Ngay ở nhiệt độ -79°C enzym cũng không bị phá huỷ. Lipaza không mất hoạt lực ở -35°C , peroxidaza và polifenoloxidaza ở nhiệt độ -20°C vẫn xúc tác quá trình ôxi hoá tanin của các sản phẩm chuối. Quá trình phân huỷ glicogen vẫn xảy ra ở nhiệt độ -30 đến -35°C . Tốc độ các quá trình

enzim ở nhiệt độ thấp thay đổi không giống nhau vì các quá trình tự phân trong rau quả lạnh đông vẫn giữ được hướng chung tồn tại trước khi lạnh đông, mà các hướng này có những đặc trưng riêng. Trong thời kỳ bảo quản, tốc độ này tùy thuộc vào tốc độ làm lạnh đông. Hoạt lực của enzim bị mất khi tiến hành làm lạnh đông rồi làm tan giá xen kẽ nhiều lần.

Nước tinh khiết đóng băng ở 0°C , còn dịch bào của rau quả là dung dịch có đường, axit, muối và các thành phần hoá học khác nên đóng băng ở nhiệt độ thấp hơn 0°C . Thời điểm mà pha rắn (nước đá) bắt đầu tác động lên dung dịch được gọi là điểm băng. Nhiệt độ điểm băng của rau là $-0,8$ đến $-2,2^{\circ}\text{C}$, còn của quả là $-0,8$ đến $-4,6^{\circ}\text{C}$. Khi nước đóng băng lượng nước dạng lỏng trong dung dịch sẽ ít đi và do đó nồng độ chất hoà tan tăng lên. Để tiếp tục hoá băng phải tiếp tục giảm nhiệt độ. Khi đó, lượng nước trong dung dịch lại giảm, hàm lượng chất khô lại tăng và lại đòi hỏi tiếp tục giảm nhiệt độ. Cho tới khi toàn bộ nước đóng băng hết thì sản phẩm đạt được trạng thái otecti. Nhiệt độ otecti của nước muối là $-21,2^{\circ}\text{C}$, của dung dịch CaCl_2 là -55°C , của dịch bào trong thực phẩm trung bình là -60°C . Trong thực tế, rau quả lạnh đông không bị hạ nhiệt tới trạng thái otecti của dịch bào. ở nhiệt độ -18°C nước trong rau quả tập trung chủ yếu ở thịt quả, còn ở các lớp tế bào gần vỏ và ở vỏ thì ít hơn. Tỷ lệ nước liên kết trong rau quả là 20%, nước này khó kết tinh hơn nước tự do. Dịch bào của tế bào có nồng độ cao hơn và ít nước tự do hơn, do đó khó kết tinh hơn ở dịch bào gian bào có nồng độ thấp hơn và lượng nước tự do cao hơn. Khi làm lạnh đông bình thường nước của dịch bào ở gian bào kết tinh trước với số lượng tinh thể tương đối ít. Các tinh thể này sẽ lớn lên rất nhanh do nước từ tế bào tiết ra, do đó áp suất thẩm thấu trong tế bào lớn hơn trong gian bào. Tinh thể nước đá lớn sẽ phá huỷ cấu trúc ban đầu của tế bào, đến khi tan giá thì cấu trúc không được phục hồi làm sản phẩm bị nhũn. Khi làm lạnh đông nhanh thì số lượng tinh thể nước đá tạo ra được nhiều và nhỏ, nước không dịch chuyển từ tế bào ra gian bào nên các mô không bị phá huỷ. Đồng thời các vitamin, màu sắc và hương vị của rau quả cũng được bảo vệ tốt hơn. Tuy nhiên, không thể làm lạnh đông với tốc độ quá nhanh vì như vậy thì các lớp tế bào bên ngoài bị phá huỷ do sức căng rất lớn và ở trong mô quả xuất hiện vết nứt và chỗ gãy do cấu trúc bị phá vỡ.

Có ba phương pháp để làm lạnh đông rau quả: Làm lạnh đông trong không khí, làm lạnh đông trong chất tải nhiệt lỏng và làm lạnh đông trong tác nhân lạnh sôi. Mỗi phương pháp lại có thể thực hiện bằng cách trực tiếp hay gián tiếp.

Làm lạnh đông trực tiếp trong không khí được dùng phổ biến nhất trong thực tế công nghiệp hiện đại. Về tính chất vật lý của không khí, tuy có độ dẫn nhiệt kém hơn các môi trường khác, sản phẩm bốc hơi làm hút khối lượng và làm giảm sự trao đổi nhiệt của thiết bị nhưng vẫn là môi trường lạnh đông sử dụng đơn giản, thích hợp hơn các chất tải nhiệt khác.

Làm lạnh đông trực tiếp trong chất tải nhiệt lỏng là dung dịch muối ăn có nhiều ưu điểm như làm tăng tốc độ của quá trình, không gây tổn thất sản phẩm. Nhưng lại có nhược điểm là thấm muối vào sản phẩm, làm biến màu, gây vị mặn và làm xấu ngoại hình sản phẩm, làm tổn thất chất hoà tan. Thực tiễn người ta còn dùng phương pháp làm lạnh đông gián tiếp trong môi trường lỏng với các chất tải nhiệt là dung dịch canxi clorua, propilenglicol và etilenglicol. Thực phẩm đựng trong bao bì bằng chất dẻo, nhúng vào các chất tải nhiệt. Như vậy không bị hao hụt sản phẩm, quá trình tiến hành nhanh, cho phép cơ khí hoá hay tự động hoá.

Làm lạnh đông thực phẩm gián tiếp trong tác nhân lạnh sôi tiến hành trong thiết bị lạnh đông bản mỏng. Sản phẩm lạnh đông ở trong các bản ấy. Tác nhân lạnh là nitơ lỏng hay freon lỏng, cũng có thể dùng N_2O hay CO_2 lỏng, tuy còn ít phổ biến do quá trình sử dụng phức tạp. Phương pháp làm lạnh đông trực tiếp trong tác nhân lạnh làm tăng tốc độ của quá trình, đơn giản hoá công nghệ và tạo điều kiện cho việc tổ chức sản xuất liên tục. Nitơ lỏng có ưu điểm là nhiệt độ sôi thấp ($-195,8^{\circ}C$), tính trơ cao. Nhưng chỉ nên dùng cho sản phẩm có kích thước nhỏ và giá trị cao, lý do vì với sản phẩm kích thước lớn thì sản phẩm bị nứt do nhiệt độ giảm quá đột ngột và tiêu tốn nhiều nitơ.

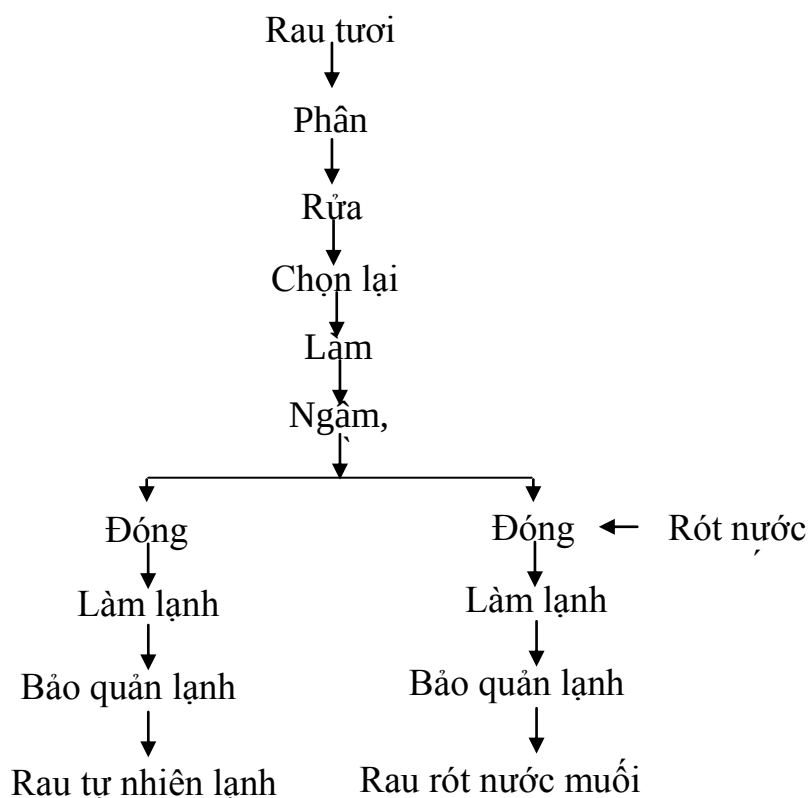
II. Công nghệ làm lạnh đông rau quả

Tuỳ theo mức độ xử lý nguyên liệu và theo cách phối chế, có các dạng rau quả lạnh đông như sau:

- Rau tự nhiên lạnh đông.
- Rau rót nước muối lạnh đông

- Quả tự nhiên lạnh đông
- Quả trộn đường lạnh đông, quả nước đường lạnh đông.
- Nước rau, quả lạnh đông.
- Rau, quả nghiền lạnh đông.

Sơ đồ dây chuyền công nghệ rau lạnh đông như sau:



Trong các dạng kể trên, dạng rau quả tự nhiên lạnh đông (không phối trộn với đường tinh thể, nước đường hoặc nước muối) là phổ biến nhất.

Như vậy rau quả lạnh đông có quá trình công nghệ tương tự như rau quả đóng hộp. Quá trình chế biến rau quả lạnh đông gồm bốn giai đoạn chính: Xử lý nguyên liệu, đóng gói, làm lạnh đông và bảo quản lạnh đông.

a. Xử lý nguyên liệu: việc xử lý nguyên liệu trước khi đóng gói trong chế biến rau quả lạnh đông tương tự như chế biến độ hộp rau quả. Sau khi lựa chọn nguyên liệu đủ qui cách, nguyên liệu được phân loại theo kích thước, hình dáng, màu sắc rồi được ngâm rửa cho sạch đất cát và sạch một phần vi sinh vật nhiễm vào rau quả từ đất trồng, nước bẩn và các nguồn khác. Trong quá trình làm lạnh đông và bảo quản lạnh đông vi sinh vật không bị tiêu diệt hoàn toàn, do vậy rau quả trước khi được đưa vào làm lạnh đông, mức độ nhiễm vi sinh vật càng thấp

càng tốt. Rửa rau quả bằng cách ngâm trong nước do hoá bằng vôi clorua hay nước javen với hàm lượng clo tự do là 5 mg /lít, sau đó tráng lại bằng nước sạch. Sau khi đã rửa sạch nguyên liệu người ta làm sạch nguyên liệu bằng cách gọt rửa, bỏ những phần không ăn được. Với rau cần nhặt và loại bỏ lá già, rễ còn sót ở nguyên liệu. Với các loại quả như ổi, mận, hồng, đào thì loại bỏ cuống quả. Với các loại quả chuối, dứa, đu đủ, vải, chôm chôm, cam, xoài...thì cần bóc vỏ, bỏ hạt. Xoài, vải, chôm chôm nếu chế biến ở dạng quả tự nhiên lạnh đông thì để nguyên vỏ và hạt.

Sau khi đã được làm sạch, rau quả được cắt miếng với hình dạng và kích thước khác nhau theo từng floại.

Để loại trừ bớt vị đắng, chát, làm cho màu sắc sáng hơn và để diệt enzym oxi hoá đối với một số loại rau như cà tím, súp lơ, cà rốt, đậu cô ve, đậu Hà Lan, măng tây, nấm, cần phải qua quá trình chần. Chế độ chần theo bảng sau.

Bảng 6. 1: Chế độ chần một số loại rau quả.

Loại rau	Nhiệt độ chần °C	Nồng độ NaCl %	Thời gian chần (ph)
Cà tím	100	4	2 - 3
Cà rốt củ	90	0	3 - 4
Cà rốt miếng	90	0	2 - 3
Hành tây	100	0	2 - 3
Đậu côve	90 - 95	0	3 - 5
Đậu Hà Lan	75 - 90	0	3 - 4
Măng tây	100	0	2 - 3
Nấm mỡ	100	0	2 - 4
Nấm rơm	100	0	2 - 3
Súp lơ	100	2	0.5 - 1

Đối với chuối, để chống hiện tượng oxi hoá các hợp chất polifenol có thể nhúng ruột chuối vào dung dịch axit xitric 0,8 - 0,9 g/l và vitamin C 1,7 - 1,8 g/l. Cách xử lý với nước rau, quả và rau quả nghiền giống như trong chế biến đồ hộp.

b. Đóng gói: Bao bì trực tiếp dùng cho rau quả lạnh đông là túi polietylen, hộp cactông. Ngoài ra, còn dùng một số dạng bao bì khác như hộp kim loại, lọ

thủy tinh, thùng gỗ. Sản phẩm để dùng trực tiếp được đựng trong bao bì nhỏ còn bán thành phẩm thường đựng trong bao bì lớn. Rau quả đã xử lý, trước khi đóng gói thường được làm lạnh sơ bộ xuống 4 - 6⁰C để rút ngắn thời gian cấp đông, tăng năng suất thiết bị cấp đông. Nếu đóng gói sản phẩm vào bao bì kín, để tránh bao bì bị biến dạng do sản phẩm nở ra khi lạnh đông, chỉ cho sản phẩm chiếm 90% thể tích bao bì. Để hạn chế hiện tượng ôxi hoá, ghép kín bao bì trong chân không (350 - 400 mm Hg). Với loại bao bì kín, khối lượng tịnh nhỏ, sản phẩm cần ghi rõ " Bảo quản sản phẩm nhiệt độ -18⁰C". Phòng đóng gói rau quả lạnh đông phải đảm bảo vệ sinh công nghiệp và nhiệt độ cần thấp dưới 0 ⁰C.

***. Rau quả lạnh đông tự nhiên:** Là sản phẩm lạnh đông từ rau quả chỉ qua xử lý mà chưa được chế biến trước khi được làm lạnh đông. Bao bì dùng cho rau quả lạnh đông tự nhiên thường là túi PE hoặc hộp cactong có lót màng PE, với dung lượng 250 - 1000g. Các túi hoặc hộp này được đóng vào bao bì vận chuyển là thùng cactong hay thùng gỗ nan thưa, có dung lượng 10 - 20 kg. Khi đóng gói có thể đóng riêng từng loại rau, quả hoặc hỗn hợp các loại rau, hỗn hợp các loại quả.

***. Rau rót nước muối lạnh đông:** Là rau đã xử lý, hạ nhiệt độ, xếp vào bao bì (hộp kim loại, lọ thủy tinh, túi chất dẻo,...) rồi rót dung dịch nước muối có nhiệt độ không quá 5⁰C với tỷ lệ như ở trong bảng sau:

Bảng 6.2: Tỷ lệ nước muối rót vào rau lạnh đông

Loại rau	Dung dịch	Tỷ lệ ráo nước %
Cà chua quả	Nước cà chua có chứa 1- 1,5% muối ăn	50 - 52
Đậu Hà Lan	Nước muối 2%, đường 2- 3%	55 - 60
Súp lơ	Nước muối 2%	50
Cà rốt	Nước muối 2%	55 - 60
Nấm	Nước muối 2%	50

***. Quả nước đường lạnh đông:** Dạng sản phẩm này có thể gồm một hay nhiều loại quả hỗn hợp. Bao bì được sử dụng như trong chế biến đồ hộp. Nước

đường khi rót có nhiệt độ không quá 5⁰C. Nồng độ nước đường khi rót, tỷ lệ ráo nước là độ khô thành phẩm theo như bảng sau:

Bảng 6.3: Nồng độ nước đường và tỷ lệ ráo nước trong sản phẩm quả nước đường lạnh đông

Loại quả	Nồng độ nước đường khi rót (%)	Thành phần	
		Tỷ lệ ráo nước tối thiểu (%)	Độ khô tối thiểu (%)
Xoài	25 - 40	55	18
Dứa	30 - 50	55	18
Cam	60	55	21
Quýt	60	55	21
Đào	40 - 50	50	21
Mơ, mận	40 - 50	55	20
Vải, chôm chôm	30 - 50	50	18
Mắc cooc	30 - 50	55	18
Đu đủ	30	60	18

***. Nước rau quả lạnh đông:** Nước rau quả lạnh đông được chế biến ở các dạng: Nước quả ép lọc trong, nước quả ép không trong, necta, nước quả hỗn hợp, nước quả nguyên chất, nước rau nguyên chất.... Khi rót vào bao bì, sản phẩm có nhiệt độ không cao quá 5⁰C và mức rót chiếm 90% dung tích bao bì.

c. Làm lạnh đông: Rau quả, sau khi đã được xử lý, đóng gói cần nhanh chóng đưa vào thiết bị cấp đông nhanh. Trước khi đưa sản phẩm vào, thiết bị cấp đông được sát trùng bằng ozon và khử mùi lạ bằng quạt gió. Xếp sản phẩm vào thiết bị cần tiến hành nhanh. Để tăng tốc độ toả nhiệt, sản phẩm cần được xếp thành lớp mỏng, có khe trống để không khí lạnh tuần hoàn và tăng tốc độ gió. Nhiệt độ cuối cùng của rau quả lạnh đông là - 15 -:- -18⁰C. Tùy theo kích thước của từng đơn vị sản phẩm (kích thước miếng sản phẩm khi làm lạnh đông rời, kích thước bao, túi, hộp rau quả khi đóng gói), dạng sản phẩm, nhiệt độ ban đầu

của sản phẩm và phương thức cấp đông mà thời gian cấp đông dài hay ngắn. Với rau quả bao gói trong túi PE dung lượng 500g, nhiệt độ ban đầu 4 - 6⁰C xử lý trong thiết bị lạnh đông gián tiếp có nhiệt độ của tác nhân lạnh là -35 -:- -36⁰C thì thời gian cấp đông là 4-5h. Nếu đặt trong hầm lạnh hay phòng lạnh thì thời gian cấp đông là 8 - 16h (nếu xếp mỏng) hoặc 18 - 36h (nếu trong bao bì lớn dung lượng 10 n- 20kg). Tốc độ cấp đông nhanh không chỉ tăng năng suất của thiết bị mà quan trọng hơn là cho sản phẩm có chất lượng cao hơn. Do đó, thực tế người ta sử dụng thiết bị cấp đông nhanh và sản phẩm thường sử dụng bao gói nhỏ, được hạ nhiệt độ xuống 4 - 6⁰C trước khi đưa vào thiết bị cấp đông.

d. Bảo quản lạnh đông: Sau quá trình cấp đông sản phẩm đạt nhiệt độ -15 -:- 18⁰C được lấy ra khỏi thiết bị cấp đông rồi xếp vào bao bì lớn và nhanh chóng đưa vào kho bảo quản lạnh đông. Giai đoạn bảo quản lạnh đông này nhằm mục đích.

- Đạt nhiệt độ cần thiết (thấp nhất là t -18⁰C)
- Tập trung sản phẩm tới thời gian giao hàng.

Ngoài ra, trong quá trình bán lẻ và chờ sử dụng, sản phẩm rau quả lạnh đông cũng cần được bảo quản ở nhiệt độ lạnh đông. Nhiệt độ bảo quản có tác dụng quyết định đến thời hạn bảo quản. Nếu bảo quản ở -18 -:- -20⁰C, sản phẩm có thể bảo quản được 1 năm. Nếu bảo quản ở - 15⁰C thì sản phẩm bảo quản được 6 - 8 tháng. Trong mạng lưới bán lẻ, rau quả lạnh đông được bảo quản ở nhiệt độ - 12⁰C, với thời hạn bảo quản tối đa là 7 ngày, nếu bảo quản ở - 9⁰C thì chỉ để được 2 ngày.

Chế độ bảo quản rau quả lạnh đông trong công nghiệp như sau:

- Nhiệt độ ban đầu của sản phẩm không cao hơn: -15⁰C
- Nhiệt độ trong kho: -18 -:- -20⁰C
- Độ dao động nhiệt độ $\pm 1^0\text{C}$
- Độ ẩm tương đối của không khí: 96 - 98%
- Dung lượng kho 300kg/m³
- Nhiệt độ sản phẩm xuất kho không cao hơn - 18⁰C

Trong quá trình bảo quản, rau quả lạnh đông bị mất nước, kết tinh lại và thay đổi tính chất hoá sinh. Tổn thất khối lượng do mất nước (thăng hoát) tùy thuộc loại

nguyên liệu, cách bao gói và chế độ bảo quản. Rau quả tự nhiên lạnh đông bao gói không kín, bảo quản, ở nhiệt độ -18°C , độ ẩm tương đối của không khí 95 - 98%, thì sau 10 tháng giảm khối lượng 1 - 2% do mất nước.

Hiện tượng tái kết tinh xảy ra là do nhiệt độ bảo quản không ổn định, dao động lớn. Khi nhiệt độ tăng một số tinh thể nước đá bị tan. Sau đó khi nhiệt độ hạ thấp thì số nước tái kết tinh thành các tinh thể đá có kích thước lớn hơn. Do đó sản phẩm bị nhũn, tổn thất nhiều hơn, nhất là đối với các loại rau ăn lá và quả có cấu tạo mềm. Trong quá trình bảo quản, rau quả lạnh đông cũng bị biến đổi các tính chất hoá sinh, nhưng sự biến đổi này không đáng kể. Ngoài ra trong sản phẩm còn giảm vi sinh vật, cả về chủng loại và cả về số lượng

III. Giới thiệu một số quy trình công nghệ chế biến đồ hộp rau quả lạnh đông

1. Quy trình công nghệ chế biến vải thiều lạnh đông

Vải quả → Chọn, phân loại → Ngâm sát trùng → Rửa bằng nước sạch →
Xử lý cơ học → Ngâm CaCl_2 → Rửa sạch → Để ráo nước →
Cân, đóng gói → Làm lạnh đông → Đóng thùng →
→ Bảo quản lạnh đông → Sản phẩm

2. Quy trình công nghệ chế biến đu đủ lạnh đông

Đu đủ → Chọn, phân loại → Ngâm sát trùng → Rửa bằng nước sạch →
Gọt vỏ, bỏ ruột, hạt → Rửa sạch → Để ráo nước → Tạo hình
Cân, đóng gói → Làm lạnh đông nhanh – 35 đến -40°C →
Đóng thùng → Bảo quản lạnh đông -18 đến -20°C → Sản phẩm

3. Quy trình công nghệ chế biến dưa lạnh đông

Dứa quả → Chọn, phân loại → Bẻ hoa, cuống → Ngâm sát trùng →
 Rửa lại → Để ráo → Cắt hai đầu → Đốt lõi → Gọt vỏ → Cắt sứa →
 Rửa qua dd muối hay axit xitric → Tạo hình → Ngâm tẩm gia vị, vitamin C →
 Cân, đóng gói → Làm lạnh đông nhanh -35 đến -40°C → Đóng thùng →
 Bảo quản lạnh đông -18 đến -20°C → Sản phẩm

4. Quy trình công nghệ chế biến dưa chuột lạnh đông

Dưa chuột → Chọn, phân loại → Rửa sát trùng, nước có Cl₂ (5 mg / l) →
 Cắt cuống, rốn → Rửa lại → Để ráo → Cân, đóng gói →
 → Làm lạnh đông nhanh -35 đến -40°C → Đóng thùng →
 Bảo quản lạnh đông -18 đến -20°C → Sản phẩm

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG

1. Nêu cơ sở lý thuyết của quá trình làm lạnh đông rau quả?
2. Trình bày các phương pháp làm lạnh đông rau quả?
3. Viết sơ đồ quy trình công nghệ rau lạnh đông?
4. Viết sơ đồ quy trình công nghệ quả lạnh đông?
5. Phân tích việc xử lý nguyên liệu trong chế biến rau quả lạnh đông?
6. Phân tích công đoạn làm lạnh đông và bảo quản lạnh đông trong chế biến rau quả lạnh đông?
7. Viết sơ đồ quy trình công nghệ chế biến vải thiều lạnh đông?
8. Viết sơ đồ quy trình công nghệ chế biến dưa thiều lạnh đông?
9. Viết sơ đồ quy trình công nghệ chế biến đu đủ lạnh đông?
10. Viết sơ đồ quy trình công nghệ chế biến d- a chuột lạnh đông?

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU	1
Chương 1: THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA RAU QUẢ.....	2
1. Nước	2
2. Các gluxit.....	2
3. Các axit hữu cơ	6
4. Các glucozit	8
5. Các hợp chất poliphenol	9
6. Các chất màu.....	10
7. Các hợp chất nitơ.....	11
8. Các chất béo.....	12
9. Các vitamin	13
10. Các chất khoáng.....	14
11. Fitonxit.....	14
12. Enzim.....	15
CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG	17
Chương 2: CÁC LOẠI RAU QUẢ CHÍNH.....	18
I. Phân loại rau quả	18
1. Phân loại theo tính chất khí hậu.....	18
2. Phân loại theo tính chất thực vật.....	18
II. Các loại quả.....	18
1. Dứa	18
2. Chuối.....	21
3. Quả có mùi.....	24
4. Xoài.....	27
5. Đu đủ	28
6. Vải, nhãn, chôm chôm	29
7. Mơ, mận, đào	31
8. Na.....	31
9. ổi	32
10. Thanh Long.....	32
11. Quả Bơ.....	33
12. Quả Dừa.....	33
13. Mít, sầu riêng.....	34
14. Mãng cụt	35
III. Các loại rau và rau gia vị	35
1. Khoai Tây	35
2. Cà chua	36
3. Dưa chuột.....	37
4. Cải bắp.....	37
5. Súp lơ.....	38
6. Đậu Hà Lan.....	38
7. Đậu cove	39
8. Măng tây	39
9. Ngô rau	40
10. Các loại nấm ăn	41
11. Hành, tỏi	42
12. ớt.....	43
13. Hạt tiêu.....	43
14. Rau thơm.....	44
CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG	45
Chương 3: CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN RAU QUẢ ĐÓNG HỘP	46
I. Phân loại đồ hộp rau quả	46

1. Đồ hộp từ rau	46
2. Đồ hộp từ quả	46
II. Các công đoạn cơ bản trong chế biến rau quả	49
1. Lựa chọn, phân loại	49
2. Rửa.....	50
3. Làm sạch vỏ, các phần kém dinh dưỡng	50
4. Ép thu dịch quả	51
5. Làm trong dịch quả.....	52
6. Đồng hoá	53
7. Cô đặc	54
8. Vào hộp	54
9. Bào khí	55
10. Thanh trùng	55
III. Công nghệ chế biến đồ hộp quả nước đường	55
1. Yêu cầu về nguyên liệu	55
2. Xử lý nguyên liệu	56
3. <i>Xếp hộp rót dịch đường</i>	57
4. <i>Ghép nắp, thanh trùng</i>	57
5. <i>Các chỉ tiêu chất lượng</i>	58
IV. Công nghệ chế biến đồ hộp nước quả	62
1. Đặc điểm chung và phân loại nước quả.....	62
2. Yêu cầu về nguyên liệu	64
3. Chế biến nước quả ép	64
4. Quy trình sản xuất một số đồ hộp nước quả ép	66
V. Chế biến nước quả cô đặc.....	67
VI. Nước quả với thịt quả (necta).....	68
VII. Chế biến xiro quả	70
1. Cơ sở chung.....	70
2. Quy trình chế biến xiro quả theo phương pháp ép	71
3. Quy trình chế biến xiro quả theo phương pháp trích ly.....	72
VIII. Công nghệ sản xuất đồ hộp mứt quả	73
1. Cơ sở lý thuyết.....	73
2. Mứt đông	74
3. Mứt nhuyễn.....	76
4. Mứt miếng đông	78
5. Mứt rim.....	79
6. Mứt khô	81
7. Quy trình công nghệ sản xuất một số dạng đồ hộp mứt quả	81
IX- Công nghệ sản xuất đồ hộp rau tự nhiên.....	84
1. Cà chua	85
2. Súp lơ.....	85
3. Nấm rơm, nấm mỡ.....	86
4. Ngô bao tử	87
5. Đậu cô ve	88
6. Cà rốt	88
7. Măng tây	88
X. Công nghệ sản xuất đồ hộp nước rau	89
1. Nước cà chua	89
2. Nước cà rốt	90
XI. Công nghệ sản xuất cà chua cô đặc và xốt cà chua.....	90
1. Cà chua cô đặc	90
2. Xốt cà chua	93
3. Tương ớt	94
XII. Công nghệ sản xuất đồ hộp rau dầm giấm	96

1. Dưa chuột dầm giấm.....	96
2. Giá đỗ xanh dầm giấm.....	97
CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG.....	99
Chương 4: CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN RAU QUẢ SẤY	100
I. Công nghệ sấy rau quả	100
1. Chần (hấp)	102
2. Xử lý hoá chất.....	102
3. Sấy	103
4. Bao gói.....	106
II. Sản phẩm rau quả sấy nguyên dạng	106
1. Chuối sấy	106
2. Dứa sấy	108
3. Đu đủ sấy	108
4. Xoài sấy	108
5. Vải, nhãn sấy	108
6. Mận sấy.....	108
7. Mơ sấy	109
8. Khoai tây sấy	109
9. Súp lơ sấy.....	109
10. Cà rốt sấy	109
11. Nấm sấy	109
12. Hành, tỏi sấy	110
13. Ớt sấy.....	110
III. Sản xuất bột rau quả	110
1. Bột chuối.....	110
2. Bột cam	111
3. Bột cà chua	111
Chương 5. CÔNG NGHỆ MUỐI CHUA RAU QUẢ.....	114
I- Cơ sở lý thuyết của quá trình muối chua rau quả.....	114
II- Công nghệ muối chua rau quả	118
1. Muối dưa chuột.....	118
2. Muối bắp cải	122
3. Muối cải bẹ	126
4. Muối cà	127
5. Muối cà chua.....	128
III. Công nghệ muối mận rau quả.....	129
1. Dưa chuột muối mận	129
2. Nấm mỡ muối mận	130
3. Mơ muối mận.....	131
4. Chanh muối mận.....	131
Chương 6: CÔNG NGHỆ LÀM LẠNH ĐÔNG RAU QUẢ	134
I- Cơ sở lý thuyết của quá trình lạnh đông	134
II. Công nghệ làm lạnh đông rau quả	137
III. Giới thiệu một số quy trình công nghệ chế biến đồ hộp rau quả lạnh đông.....	143
1. Quy trình công nghệ chế biến vải thiều lạnh đông	143
2. Quy trình công nghệ chế biến đu đủ lạnh đông	143
3. Quy trình công nghệ chế biến dứa lạnh đông	143
4. Quy trình công nghệ chế biến dưa chuột lạnh đông	144
CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG	145