Khoa Nông Nghiệp & TNTN

GIÁO TRÌNH

Chế Biến Thực Phẩm Đại Cương

Tác giả: Trần Xuân Hiển

Biên mục: sdms

MỤC LỤC

1.7 Acid hữu cơ.....16
1.9 Chất màu.....17
1.10 Chất thơm.....17
4.1 Các khái niệm công nghệ và các yếu tố công nghệ.....17
4.2 Các phương pháp và quá trình trong công nghệ thực phẩm.....21
4.3 Các quá trình cơ lý.....24
4.4 Các quá trình nhiệt.....27
4.5 Các quá trình hóa lý.....29
4.6 Các quá trình hóa học.....33
4.7 Các quá trình sinh hóa và sinh học.....34
4.8 Quá trình tạo hình, bao bì và trang trí bao bì.....34
5.1 Nguyên nhân gây hư hỏng thực phẩm.....37
5.2 Những hình thức hư hỏng thực phẩm.....38
5.3 Các nguyên lý bảo quản NSTP.....39
5.4 Sử dụng nguyên lý 1 trong bảo quản NSTP.....39
5.5 Sử dụng nguyên lý 2 trong bảo quản NSTP.....40
5.6 Sử dụng nguyên lý 3 để tiêu diệt các mầm mống gây hư hỏng thực phẩm.....49

Chương 1: THÀNH PHẦN VÀ GIÁ TRỊ CỦA THỰC PHẨM

Thành phần hóa học của thực phẩm bao gồm: nước, protein, glucid, lipid, acid hữu cơ, vitamin, khoáng chất, enzym và một số thành phần khác.

Thành phần hóa học của thực phẩm không những ảnh hưởng đến giá trị dinh dưỡng mà còn quyết định cả tính chất lý học, hóa học và sinh học của thực phẩm.

1.1 Nước

1. Vai trò và tác dụng của nước trong đời sống và sản xuất thực phẩm

Nước có vai trò rất quan trọng đối với sự sống. Nước là hợp phần chính chiếm tới 60% cơ thể người và cũng là hợp phần phong phú nhất trong các loại thực phẩm ở trạng thái tự nhiên trừ ngũ cốc.

Nước tham gia vào phản ứng quang hợp của cây xanh để tạo nên các chất hữu cơ trên trái đất.

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{t^o} C_6H_{12}O_6 + 6CO_2$$

Trong cơ thể người và động vật, nhờ nước mà các phản ứng thủy phân mới tiến hành được.

Hầu như tất cả các loại thực phẩm đều chứa nước, nhưng hàm lượng nước trong thực phẩm khác nhau rất nhiều, có loại thực phẩm chứa nhiều nước, có loại thực phẩm chứa ít nước.

Bảng 1.1: Hàm lượng nước trong một số thực phẩm

Loại thực phẩm		Tỷ lệ, %
Chứa nhiều nước	- Rau quả tươi - Thịt, cá tươi - Trứng - Sữa tươi	75 – 95 62 – 68 70 – 72 87 - 90
Chứa ít nước	- Trà, thuốc lá - Đậu nành, phộng, mè - Sữa bột - Đường - Mỡ nước	11 - 13 5 – 8 < 2,50 0,05 0,03

(Thương phẩm và hàng thực phẩm, Nguyễn Thị Tuyết)

Nước là nguyên liệu cần thiết không thể thiếu được đối với công nghiệp hóa học và công nghiệp thực phẩm.

Nước dùng để nhào rửa nguyên vật liệu, vận chuyển và xử lý nguyên liệu, để chế tạo sản phẩm và xử lý sản phẩm lần cuối. Nước còn dùng để liên kết các nguyên liệu và các chất trong sản phẩm.

Nước là thành phần cơ bản của một số sản phẩm như bia, nước giải khát… Nước tham gia trực tiếp vào các phản ứng hóa học và trở thành thành phần của thực phẩm.

Nước làm tăng cường các quá trình sinh học như hô hấp, nẩy mầm, lên men…

Nước làm tăng chất lượng cũng như làm tăng giá trị cảm quan của thực phẩm. Các tính chất cảm quan như độ bóng, độ mịn, dai, dẻo và dẹp của nhiều sản phẩm phụ thuộc vào sự có mặt của nước.

Nước còn dùng để đốt nóng và làm lạnh các động cơ trong nồi hơi và trong các máy ép thủy lực.

2. Hàm lượng và trạng thái của nước trong sản phẩm thực phẩm.

Dựa vào hàm lượng nước có thể chia các sản phẩm thực phẩm thành 3 nhóm:

- Nhóm các sản phẩm thực phẩm có hàm lượng nước cao (trên 40%)

- Nhóm các sản phẩm thực phẩm có hàm lượng nước trung bình (10 – 40%)
- Nhóm các sản phẩm thực phẩm có hàm lượng nước thấp (dưới 10%)

Trong các sản phẩm thực phẩm nước thường ở dưới 2 dạng: nước tự do và nước liên kết.

- Nước tự do là chất lỏng giữa các mixen. Có trong dịch tế bào, hòa tan các chất hữu cơ và vô cơ, tham gia vào quá trình biến đổi sinh hóa, dễ bay hơi khi phơi sấy. Vì vậy, thực phẩm nào chứa nhiều nước tự do càng dễ hư hỏng, khó bảo quản. Nước tự do có tất cả các tính chất của nước nguyên chất.
- Nước liên kết được hấp thụ bền vững trên bề mặt các mixen và thường tồn tại dưới một áp suất đáng kể do trường lực phân tử quyết định, là nước không tách tách ra khỏi thực phẩm, không tham gia vào quá trình sinh hóa và quá trình vi sinh vật nên loại nước này không gây ảnh hưởng lớn đến chất lượng thực phẩm. Tùy mức độ liên kết, dạng nước này lại chia ra làm 3 loại:
    - Nước liên kết hóa học
    - Nước liên kết hấp thụ
    - Nước liên kết mao quản

3. Hoạt độ của nước

Trong một dung dịch hay một thực phẩm một phần bề mặt thoáng bị các phân tử của chất hòa tan hydrat hóa chiếm giữ, nên số phân tử dung môi thoát ra trong một đơn vị thời gian trên một đơn vị diện tích bề mặt sẽ nhỏ hơn so với dung môi nguyên chất, đo đó có cân bằng:

Dung dịch <------> Hơi

được thiết lập ở áp suất nhỏ hơn so với dung môi nguyên chất. Tỷ số áp suất hơi của dung dịch và dung môi được gọi là haọt độ nước và được ký hiệu là aw:

$$a_w = \frac{P}{P_O}$$

Áp suất hơi sẽ không bị giảm khi dung dịch hay thực phẩm có chứa các chất không hòa tan.

Hoạt độ nước là hàm số của độ ẩm, thành phần hóa học và cấu trúc của sản phẩm thực phẩm.

aw trước tiên có liên quan đến tổng số nước ở trong sản phẩm. Sản phẩm có hàm ẩm cao thường chứa nhiều nước tự do, do đó có hoạt độ nước cao.

aw có thể bị giảm đi không chỉ bằng cách tách nước đi mà còn bằng cách thêm các chất hòa tan khác nhau vào sản phẩm để làm cho hàm lượng nước liên kết tăng lên. aw không chỉ phụ thuộc vào thành phần hóa hcọ mà còn vào trạng thái vật lý cảu sản phẩm. Protein và tinh bột thường giữ một lượng nước nhiều hơn các lipid và các chất kết tinh (ví dụ, các đường)

4. Ảnh hưởng của hoạt độ nước đến tính chất biến đổi và chất lượng của các sản phẩm thực phẩm.

Cường độ hư hỏng của dạng sản phẩm này hay sản phẩm khác là do một loạt các yếu tố bên trong và bên ngoài mà trước hết là do hoạt độ nước của sản phẩm quyết định.

Nhìn chung với các sản phẩm có hoạt độ nước cao thì quá trình sinh học chiếm ưu thế. Tuy nhiên, trong sản phẩm có hàm lượng lipid nhiều thì ngay cả khi có aw cao thì quá trình phi sinh học (oxy hóa vẫn trội hơn).

Đối với những sản phẩm có hàm ẩm thấp và trung bình thì các quá trình phi sinh học như sự oxy hóa và sự sậm màu rất thường xảy ra. Tốc độ của các quá trình này phụ thuộc rất mạnh vào hoạt độ nước.

5. Ảnh hưởng của hoạt độ nước đến cấu trúc và trạng thái của sản phẩm thực phẩm.

Rau quả tươi chứa nhiều nước nên thường có độ căng, độ bóng và độ giòn nhất địnhững, khác với rau quả khi bị héo thì teo lại do mất nước.

Áp suất thủy tĩnh này gọi là áp suất trương và thường tạo ra một độ căng nào đó đối với tế bào và do đó làm tăng kích thước tế bào.

Nước làm biến tính protein là phá hủy hoàn toàn các có thể bậc cao, tạo ra một sự biến đổi sâu sắc về lượng khiến cho protein khác với các chất khác. Nhờ biến tính mà sau đó các phân tử protein tương tác với nhau tạo ra một mạng lưới có trật tự gọi là gel, nghĩa là tạo ra một có thể mới cho những thực phẩm kiểu như phomat, giò…Nước còn ảnh hưởng đến khả năng tạo như tương và khả năng tạo bọt của protein do đó tạo ra một trạng thái cũng như một kết cấu đặc trưng của nhiều sản phẩm thực phẩm chứ protein.

Nước còn là chất hóa dẻo của tinh bột do đó mà tinh bột tạo ra độ dai, dẻo, độ đục, độ trong, tạo màng, tạo sợi … cho nhiều sản phẩm thực phẩm.

Trong cơ thể người và động vật nhờ nước mà các phản ứng thủy phân thức ăn mới tiến hành được.

Nước là nguyên liệu cần thiết không thể thiếu được đối với công nghiệp hóa học và công nghệ thực phẩm.

1.2 Protein

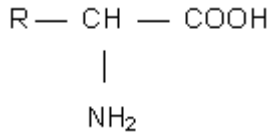
1. Thành phần và cấu tạo của protein

Tất cả các protein đều chứa các nguyên tố C, H, O, N. Một số còn chứa một lượng nhỏ S. Tỉ lệ phần trăm khối lượng các nguyên tố này trong phân tử protein:

C	50 – 55%	H	6.5 – 7.3%		
O	21 – 24%	N	15 – 18%	S	0– 0.24%

Ngoài các nguyên tố trên, một số protein còn chứa một lượng rất nhỏ các nguyên tố khác như: P, Fe, Zn, Cu, Mn, Ca …

Acid amin là cấu tử cơ bản của protein, hay nói cách khác những hợp chất hữu cơ mạch thẳng hoặc mạch vòng trong phân tử có chứa ít nhất một nhóm amin (-NH2) và một nhóm carboxyl (-COOH). Công thức tổng quát của a acid amin:



Các acid amin mà cơ thể không tổng hợp được phải lấy từ thức ăn thực vật gọi là acid amin không thay thế (cần thiết). Với người có 8 acid amin cần thiết: Valin, Isoleucin,

Lysin, Methionin, Treonin, Phenylalanin và Tryptophan. Ở trẻ em đang lớn và gia cầm còn có thêm Histidin, Arginin.

Cứ 1g protein cung cấp cho cơ thể 4,10 Kcal

2. Phân loại protein theo thành phần hoá học

- Protein đơn giản: Trong thành phần chỉ chứa các acid amin như Albumin, Globulin, Prolamin, Glutelin.
- Protein phức tạp: Ngoài acid amin ra, trong phân tử của chúng còn chứa các hợp chất khác như acid nucleic, glucid, lipid… Các hợp chất này còn gọi là nhóm ngoại. Do protein kết hợp với nhóm ngoại, phần protein trong phân tử protein phức tạp gọi là apoprotein như Nucleoprotein, Chromoprotein, Lipoprotein Glucoprotein và Mucoprotein, Phosphoprotein

3. Tính chất lý hóa cơ bản của protein

Đa số các phân tử protein có khả năng hòa tan trong nước, sự hòa tan này liên quan đến khả năng hydrat hóa phân tử protein. Bất kỳ một yếu tố nào phá hủy được sự hydrat hóa sẽ làm giảm được tính hòa tan của protein và kết tủa nó.

Dưới tác dụng của các tác nhân lý hóa, các phân tử protein bị biến tính, không có khả năng hòa tan trở lại. Sự biến tính protein là sự phá vỡ cấu trúc đặc hiệu của chúng, do đó các tính chất lý hóa, các chức năng sinh học bị phá hủy.

Protein mang tính lưỡng tính, nó có thể mang điện tích dương hay âm là tùy thuộc vào số góc acid amin mang tính kiềm hay acid. Khi nhóm $-NH_2$ và nhóm -COOH trong phân tử protein bằng nhau thì phân tử protein không tích điện, gọi đó là điểm đẳng điện của protein, tại đây nó dễ kết tủa nhất.

4. Vai trò sinh học của protein.

Protein là thành phần không thể thiếu được của tất cả các cơ thể sống. Protein là nền tản về có thể và chức năng của cơ thể sinh vật. Dưới đây là một số chức năng quan trọng của protein:

- Xúc tác
- Vận tải
- Chuyển động
- Bảo vệ
- Truyền xung thần kinh
- Điều hòa
- Kiến tạo chống đỡ cơ học
- Dự trữ dinh dưỡng

.5. Vai trò và giá trị của protid trong dinh dưỡng

Protein là hợp phần chủ yếu quyết định toàn bộ các đặc trưng của khẩu phần thức ăn. Khi thiếu protein trong chế độ ăn hàng ngày sẽ dẫn đến nhiều biểu hiện xấu cho sức khỏe như suy dinh dưỡng, sút cân mau, chậm lớn đối với trẻ em, giảm khả năng miễn dịch, khả năng chống đỡ của cơ thể đối với một số bệnh, sẽ gây ảnh hưởng xấu đến hoạt động bình thường của nhiều cơ quan chức năng như gan, tuyến nội tiết và hệ thần kinh, sẽ làm thay đổi thành phần hóa học và cấu tạo hình thái của xương (lượng calci giảm, lượng magie tăng cao).

Do đó mức protein cao chất lượng tốt (protein chứa đủ các acid amin không thay thế) là cần thiết trong khẩu phần ăn cho mọi lứa tuổi.

- Protein là thành phần nguyên sinh chất của tế bào
- Protein tham gia cân bằng năng lượng của cơ thể
- Protein là chất kích thích ngon miệng

.6. Hàm lượng protein trong các nông sản phẩm chính

Thức ăn cung cấp protein cho người gồm 2 nhóm lớn: Nguồn thức ăn động vật (thịt, cá, trứng, sữa ...), nguồn thức ăn thực vật (gạo, khoai tây, bánh mì, một số loại rau, đậu ..). Thức ăn nguồn gốc động vật có chứa hàm lượng protein nhiều hơn thức ăn nguồn gốc thực vật trừ một số loại đậu.

Bảng 1.2: Hàm lượng của protein trong một số thực phẩm, %

Loại thực phẩm	Hàm lượng	Loại thực phẩm	Hàm lượng
Thịt lợn nạc	19	Cá diếc	17,7
Thịt gà	20,3 – 22,4	Trứng vịt	13
Thịt bò	18 – 21	Đậu nành	34
Bột mì loại 1	11	Đậu Hà lan	6,5
Cá lóc (quả)	18,2	Sữa đặc có đường	8,1

(Thương phẩm hàng thực phẩm, Nguyễn Thị Tuyết)

Protein là hợp phần chủ yếu, quyết định toàn bộ các đặc trưng của khẩu phần thức ăn. Chỉ trên nền tảng per cao thì tính chất sinh học của các cấu tử khác mới thể hiện đầy đủ.

7. Vai trò của protein trong công nghệ thực phẩm

Ngoài giá trị sinh học và giá trị dinh dưỡng trong công nghệ sản xuất thực phẩm, protein cũng đóng vai trò rất quan trọng.

- Protein là chất có khả năng tạo cấu trúc, tạo hình khối, tạo trạng thái cho các sản phẩm thực phẩm. Nhờ khả năng này mới có qui trình công nghệ sản xuất ra các sản phẩm tương ứng từ các nguyên liệu giàu protein.
- Protein gián tiếp tạo ra chất lượng cho các thực phẩm. Các acid amin (từ protein phân giải ra) có khả năng tương tác với đường khi gia nhiệt để tạo ra được màu vàng nâu cũng như hương thơm đặc trưng của bánh mì gồm 70 cấu tử thơm.

Glucid

1. Cấu trúc, tính chất lý hóa và vai trò của glucid trong dinh dưỡng

Glucid được phân nhóm tùy thuộc vào số lượng của nguyên tử carbon trong phân tử, như triose (3 đơn vị carbon), pentose (5 đơn vị carbon), hexose (6 đơn vị carbon). Về mặt dinh dưỡng loại glucid có tầm quan trọng là hexose và trong đó D-glucose là loại quan trọng nhất.

Glucid và các đồng phân lập thể của chúng tham gia vào thành phần tổ chức của cơ thể, có chức năng và tính đặc hiệu cao. Trong dinh dưỡng người vai trò chính của cacbohydrat là sinh năng lượng. Hơn ½ năng lượng của khẩu phần ăn hàng ngày là do glucid cung cấp.

Glucid còn là nguồn năng lượng cho hoạt động cơ, glucid được oxy hóa trong cơ thể cả theo con đường hiếu khí và kỵ khí. Ngoài vai trò sinh năng lượng ở mức độ nhất định, glucid còn có vai trò tạo hình.

Glucid là nhóm hợp chất hữu cơ khá phổ biến ở cả cơ thể động vật, thực vật và vi sinh vật. Ở cơ thể thực vật glucid có thể chiếm tới một tỷ lệ khá cao, tới 80 – 90% trọng lượng khô. Còn ở cơ thể thể người và động vật hàm lượng glucid thường thấp hơn hẳn (không quá 2%). Cũng cần chú ý rằng, ngay ở thực vật, hàm lượng glucid cũng biến đổi trong giới hạn khá rộng rãi.

Mặc dù cơ thể luôn phân hủy glucid để cung cấp năng lượng, mức glucid trong cơ thể vẫn ổn định nếu ăn vào đầy đủ. Lượng glucid cung cấp đầy đủ sẽ làm giảm phân hủy protid đến mức tối thiểu. Trong cơ thể chuyển hóa của các glucid có liên quan chặt chẽ với chuyển hóa protid và lipid.

Cứ 1g glucid cung cấp 4,10 Kcal

a. Các glucid đơn giản

Thuộc nhóm này gồm có mono và di saccharide. Chúng có đặc tính chung là dễ hòa tan trong nước, đồng hóa và sử dụng nhanh để tạo glycogen. Các glucid đơn giản đều có vị ngọt, khi vào cơ thể xuất hiện tương đối nhanh trong máu.

- Mono saccharide ($C_6H_{12}O_6$): Glucose và Fructose
- Disaccharide : Saccharose (đường mía hay củ cải đường) và lactose (đường sữa)

Các loại đường có độ ngọt khác nhau. Nếu lấy độ ngọt của saccharose là 100, thì độ ngọt của các loại đường khác được thể hiện qua bảng sau :

Saccharose	100	Fructose	173	Glucose	74
Mantose	32.5	Ramnose	32.5	Galactose	32.1
Lactose	16.0	Đường nghịch chuyển (chuyển hóa)			130

b.Các polysaccharide

· Tinh bột

Tinh bột là thành phần dinh dưỡng chính của thực phẩm thực vật, đặc biệt là các loại hạt và đậu cũng như khoai tây. Tinh bột giữ vai trò quan trọng trong công nghệ thực phẩm do những tính chất lý hóa của chúng.

Trong hạt tinh bột khoai tây có 19 – 22% amilose và 78 – 91% amilopectin, ở hạt lúa mì và hạt ngô amilose chiếm 25% còn amilopectin chiếm 75%.

Trong cơ thể người tinh bột là nguồn cung cấp glucose chính. Sự biến đổi chậm thành glucose tạo điều kiện thuận lợi cho việc sử dụng chúng hoàn toàn nhất trong cơ thể. Trong điều kiện tiêu hao năng lượng trung bình lượng đường cần thiết chủ yếu dựa vào tinh bột.

Phản ứng đặc hiệu cho tinh bột cũng mất đi theo quá trình trên. Amylodextrin cho màu xanh hạt, acrodextrin và maltodextrin không cho phản ứng với iode. Sản phẩm cuối cùng của các biến đổi dextrin là đường maltose.

· Glycogen

Có tương đối nhiều ở gan (tới 20% trọng lượng tươi). Trong cơ thể glycogen được sử dụng để dinh dưỡng các cơ, cơ quan và hệ thống đang hoạt động dưới dạng chất sinh năng lượng. Sự phục hồi glycogen xảy ra khi nghỉ ngơi nhờ sự tái tổng hợp glycogen từ glucose của máu.

· Các chất pectin

Các chất pectin có thể coi như các hemicellulose vừa có các chức năng cơ học chống đỡ, chức năng của các chất bảo vệ, vừa có giá trị dinh dưỡng nhất định. Phân tử pectin thường gồm một phân tử polysaccharide nào đó và một acid pectinic.

Các chất pectin cũng dễ dàng bị phân giải bởi các men có mặt trong vi khuẩn, nấm và các tổ chức thực vật cao cấp.

Pectin có nhiều trong các loại quả, củ như cam 12.4%, mơ 4 ¸ 7.1%, mận 3.1 ¸ 8%, táo 1.6 ¸ 5.6%, cà rốt 2.4 ¸ 4.8%.

· Cellulose

Là thành phần cấu tạo của thực vật, về cấu trúc hóa học rất gần với polysaccharide. Cellulose trong ruột có thể được phân giải và đồng hóa do một số vi khuẩn đường ruột có loại men phân giải cellulose. Do đó ở mức độ nhất định nó có giá trị dinh dưỡng.

Các loại hạt có hàm lượng cellulose cao, tuy nhiên hàm lượng này giảm nhiều trong quá trình xay xát. Lượng cellulose trong rau quả khoảng 0.7 ¸ 2.8%, trong quả 0.5 ¸ 1.3%, khoai tây 0.7 ¸ 1.0%.

Cellulose có tác dụng kích thích nhu động ruột, vì thế dùng để điều hòa bài tiết. Gần đây nhiều nghiên cứu cho thấy cellulose tạo điều kiện bài xuất cholesterol ra khỏi cơ thể và như vậy có vai trò nhất định trong phòng ngừa xơ vữa động mạch.

Cellulose còn giữ vai trò nhất định trong điều hòa hệ vi khuẩn có ích ở ruột và tạo điều kiện tốt cho chức năng tổng hợp của chúng.

2. Vai trò sinh học của glucid

Glucid đảm nhiệm nhiều vai trò quan trọng trong cơ thể sinh vật.

- Glucid là chất cung cấp năng lượng chủ yếu cho cơ thể. Riêng glucid đã cung cấp tới 60% năng lượng cho các quá trình sống. Tuy độ sinh nhiệt kém xa lipid (chỉ bằng một nửa) tuy nhiên glucid lại có ưu thế nổi bật là hòa tan tốt trong nước, môi trường cho các phản ứng xảy ra trong cơ thể.
- Glucid có vitamin tạo cấu trúc, tạo hình (xullulose)
- Glucid có vai trò bảo vệ (mucopoly saccarit)
- Glucid cũng góp phần tạo cho tế bào có được các tương tác đặc hiệu (ví dụ, polysaccarit trên màng tế bào hồng cầu hay hình thành tế bào một số vi sinh vật).

3. Vai trò của glucid trong công nghệ thực phẩm

Glucid trong công nghệ sản xuất thực phẩm có vai trò rất đa dạng và vô cùng quan trọng:

- Glucid là chất liệu cơ bản, cần thiết không thể thiếu được của ngành sản xuất lên men. Các sản phẩm như rượu, bia, nước giải khát, mì chính, acid amin vitamin, kháng sinh đều được tân tạo ra từ cội nguồn glucid.
- Glucid tạo ra được cấu trúc, hình thù, trạng thái cũng như chất lượng cho các sản phẩm thực phẩm: tạo kết cấu và tạo chất lượng

Do glucid là thức ăn chính của con người nên ở cơ thể bình thường thì 65 ¸ 70% nhu cầu năng lượng do glucid cung cấp mặc dù lượng glucid không chiếm quá 1% trọng lượng cơ thể.

4. Thành phần và hàm lượng glucid trong một số nông sản phẩm chính

Hàm lượng glucid trong các loại thức ăn khác nhau rất khác nhau. Ngược lại với protein, hàm lượng glucid trong thức ăn thực vật hơn hẳn và gấp nhiều lần so với thức ăn động vật, trong đó phải kể đến các loại ngũ cốc và các loại đậu giàu chất bột, rồi kế đến là các loại quả chín. Trong thức ăn động vật trừ sữa mẹ và sữa bò, còn lại hàm lượng glucid trong các loại thịt hầu như không đáng kể.

Ở thức ăn thực vật thì hàm lượng glucid trong khoai mì tươi bằng 1/3 ¸ ½ hàm lượng glucid trong hạt ngũ cốc. Ở các loại đậu như đậu nành, đậu xanh … có hàm lượng glucid tương đương với khoai mì nhưng hàm lượng cellulose lại lớn hơn.

Bảng 1.3: Hàm lượng các loại glucid trong một số thực phẩm

Hàm lượng các loại glicid trong một số thực phẩm, %			
Tên sản phẩm	**Tinh bột**	**Đường tan**	**Glucid khác**
Lúa gạo	63	3.6	2.0
Lúa mì	65	4.3	8.0
Ngô	70	3.0	7.0
Kê	60	3.8	2.0

(Dinh dưỡng người, Lê Doãn Diên)

1.4 Lipid

1. Cấu trúc và tính chất lý hóa cơ bản

Lipid là hỗn hợp các ester của glycerin và các acid béo. Công thức tổng quát :

R1 , R2 , R3 là gốc của các acid béo

Tùy theo một, hai hay ba nhóm OH của glycerin tạo ester với các acid béo mà ta có mono, di và triglyceride. Các acid béo có trong dầu mỡ luôn có số nguyên tử carbon chẵn vì chúng được tổng hợp từ hợp chất 2C (Acetyl CoA). Có hai loại : acid béo no (bão hòa) và acid béo chưa no (chưa bão hòa)

Các chỉ số cơ bản phản ánh tính chất của dầu mỡ là:

- Nhiệt độ nóng chảy
- Chỉ số hóa học của dầu mỡ là chỉ số acid, chỉ số xà phòng và chỉ số iode

Cứ 1g chất béo cung cấp 9,30 Kcal

2. Thành phần và hàm lượng lipid trong một số nông sản phẩm chính

Ở thức ăn có nguồn gốc thực vật và thức ăn có nguồn gốc động vật, người ta nhận thấy thành phần và hàm lượng lipid hoàn toàn khác nhau.

Trong thức ăn thực vật : nhóm lấy tinh bột như các loại gạo, các loại khoai, bắp … thì bắp có hàm lượng lipid cao hơn cả khoảng 3 ¸ 8% và tập trung ở phần phôi hạt. Trong lúa mì, đại mạch và lúa gạo thường có khoảng 1.6 ¸ 3.2%, ở khoai lang, khoai tây, khoai mì tươi hàm lượng lipid không đáng kể 0.1 ¸ 0.3%.

Các loại rau hầu như chứa rất ít lipid, trừ các loại rau đậu như đậu hà lan, đậu côve hàm lượng lipid khoảng 1¸ 2%

Các loại quả chín, trừ gấc có hàm lượng lipid cao, còn lại chứa khoảng 0.1 ¸ 0.5%. Chỉ riêng hạt và quả của các cây lấy dầu là có hàm lượng lipid rất cao, trong đó phải kể đến đậu phộng, đậu nành, mè …

Có thể nói nguồn thực phẩm này là nguồn lipid vô cùng quý giá có thể dùng làm thức ăn trực tiếp, có thể là nguyên liệu sản xuất dầu thực vật.

Bảng 1.4: Hàm lượng lipid tổng số trong một số loại thức

Hàm lượng lipid tổng số trong một số loại thức ăn chính			
Tên thực phẩm	**Lipid tổng số (%)**	**Tên thực phẩm**	**Lipid tổng số (%)**
Gạo nếp	2.0	Đậu hà lan	1.3
Gạo tẻ	1.5	Đậu xanh	1.0
Khoai lang	0.3	Nấm hương	4.0
Khoai tây	0.1	Gấc	7.9
Khoai mì	0.2	Chuối tiêu	0.4
Bắp	4.6	Đu đủ chín	0.1
Đậu nành	23.5	Thịt bò	3.8
Đậu phộng	40.2 - 60.7	Thịt heo	21.5
Cơm dừa	62.9 - 74.0	Thịt gà	7.5
Dầu cọ	47.5 - 53.8	Gan heo	3.6
Đậu rồng	17.0	Cá chép	3.6
Mè	46.4	Trứng gà	11.6
Thầu dầu	66.0 - 68.2	Sữa mẹ	3.0
Hướng dương	64.3 - 66.5	Sữa bò tươi	4.4

(Dinh dưỡng người, Lê Doãn Diên)

3. Vai trò và giá trị của lipid trong dinh dưỡng người

Lipid là một trong ba thành phần hóa học chính của khẩu phần hàng ngày. Nhưng khác với protid và glucid, lipid cung cấp năng lượng nhiều hơn. Trong khẩu phần ăn hợp lý, nhu cầu năng lượng do lipid cung cấp khoảng từ 15 ¸ 20%.

Thức ăn giàu lipid là nguồn năng lượng đậm đặc cần thiết cho người lao động nặng, cần thiết cho sự phục hồi sức khỏe đối với người phụ nữ sau khi sinh và các cơ thể mới hết bệnh, chất béo dự trữ nằm dưới da và mô liên kết. Chất béo phân bố không đều trong cơ thể người với tổng hàm lượng khoảng 10%. Lượng chất béo chủ yếu tập trung ở các tổ chức dưới da tạo thành lượng mỡ dự trữ để cơ thể sử dụng khi cần thiết.

Một phần chất béo còn bao quanh phủ tạng như là tổ chức bảo vệ, để ngăn ngừa các va chạm và giúp chúng ở vị trí đúng đắn. Nó giúp cho cơ thể tránh khỏi các tác động bất lợi của môi trường bên ngoài như nóng, lạnh. Người gầy thì lớp mỡ dưới da mỏng, do vậy mà cơ thể kém chịu đựng với sự thay đổi của thời tiết.

4. Vai trò sinh học của các acid béo chưa no cần thiết

- Kết hợp với cholesterol tạo thành các ester cơ động, không bền vững và dễ dàng bài xuất ra khỏi cơ thể. Điều này có ý nghĩa trong việc ngăn ngừa bệnh xơ vữa động mạch.
- Trong trường hợp thiếu chúng, cholesterol sẽ ester hóa với các acid béo no và tích lại ở thành mạch. Các acid béo chưa no cần thiết sẽ tạo điều kiện chuyển cholesterol thành acid cholin và bài xuất chúng ra khỏi cơ thể.
- Có tác dụng điều hòa thành mạch máu, đề phòng nhồi máu cơ tim và các rối loạn của hệ thống tim mạch, chống ung thư.
- Cần thiết cho chuyển hóa các vitamin nhóm B, nhất là pyridoxin và thiamin, đề phòng các tổn thương ở da (do hoạt tính của men xytocromosidase giảm).

Trong cơ thể acid arachidonic là loại có hoạt tính sinh học cao nhất, hơn 2 ¸ 3 lần acid linoleic. Cơ thể có thể chuyển acid linoleic thành acid arachidonic khi có sự hiện diện của pyridoxin

Xét về hoạt tính sinh học và hàm lượng các acid béo chưa no cần thiết, có

5. Giá trị dinh dưỡng của chất béo

Để đánh giá giá trị dinh dưỡng của chất béo, ta dựa vào các tiêu chuẩn sau:

- Hàm lượng vitamin A, D và E
- Hàm lượng các phophatide (leucitine …)
- Hàm lượng các acid béo chưa no (acid linoleic …)
- Hàm lượng các sterol, nhất là (sitosterin …)
- Dễ tiêu hóa và tính chất cảm quan tốt

Chất béo động vật và chất béo thực vật cũng hoàn toàn không đáp ứng được nhu cầu trên. Các loại mỡ động vật có vitamin A, D nhưng lại không có hoặc có rất ít các acid béo chưa no cần thiết. Chất béo của sữa tuy có đặc tính sinh học cao do thành phần có chứa acid arachidonic nhưng lại rất nghèo các acid béo chưa no cần thiết khác. Ngược lại dầu thực vật không có vitamin A, D hay acid arachidonic nhưng lại có nhiều acid linoleic, phosphatide, tocopherol và sitosterin.

1.5 Vitamin

Vai trò của các vitamin đối với cơ thể rất lớn. Chúng là những chất hữu cơ phân tử thấp cần thiết cho các chức năng chuyển hóa bình thường của cơ thể, trong đó có các quá trình

đồng hóa và sử dụng các chất dinh dưỡng cũng như các quá trình xây dựng tế bào và các tổ chức trong cơ thể.

Vitamin phần lớn không được tổng hợp trong cơ thể mà vào cơ thể theo các thức ăn nguồn gốc động vật và thực vật. Khi vào cơ thể nhiều vitamin nhóm B tham gia vào thành phần các men của các tổ chức và tế bào dưới dạng coenzymee. Các coenzymee tích cực tham gia vào nhiều phản ứng sinh hóa phức tạp để chuyển hóa các chất dinh dưỡng ở mức độ tế bào và phân tử.

Vitamin được chia thành hai nhóm:

- Vitamin tan trong chất béo (gồm các vitamin A, D, E và K)
- Vitamin tan trong nước (gồm các vitamin nhóm B và vitamin C).

1.5.1. Các vitamin tan trong chất béo

*** Vitamin A (retinol) và các caroten**

· Các caroten

Các caroten phổ biến rộng rãi trong tự nhiên, chúng có nhiều trong các phần xanh của thực vật. Thuộc các carotenoid có a, b, g caroten và cryptoxantin. b-caroten có hoạt tính sinh học cao nhất, khoảng gấp hai lần các carotenoid khác.

Đối với người và động vật ăn cỏ, các carotenoid thực tế là nguồn vitamin A quan trọng. Khi vào cơ thể một bộ phận lớn của chúng chuyển thành vitamin A. Một số loài ăn thịt không có khả năng chuyển caroten thành vitamin A nên bắt buộc phải cung cấp vitamin từ thức ăn.

Các caroten rất nhạy cảm với oxy hóa trong không khí và ánh sáng. Chúng tan trong lipid và các chất hòa tan lipid, không tan trong nước. Quá trình chuyển hóa caroten thành vitamin A trong cơ thể xảy ra chủ yếu ở thành ruột non và là một quá trình phức tạp. Caroten không chuyển thành vitamin A hoàn toàn mà chỉ khoảng 70 ¸ 80%.

· Vitamin A (Retinol)

Hai dạng có hoạt tính sinh học cao của nhóm vitamin A là vitaminn A1 và A2. Vitamin A1 gặp nhiều ở gan cá nước mặn, còn vitamin A2 lại phổ biến ở gan cá nước ngọt

Vitamin A dễ bị oxy hóa, trong điều kiện phòng thí nghiệm: Ở cơ thể, dưới tác dụng của các chất xúc tác sinh học, vitamin dạng alcol (retinol) dễ chuyển thành vitamin A dạng andehyd (retinal). Vitamin A ở gan tồn tại dưới dạng este với acid axetic và palmitic. Ở dạng này nó bền vững hơn ở dạng tự do. Khi cơ thể cần dạng dự trữ vitamin A ở gan sẽ được giải phóng dần. Vitamin A bị phân hủy khi có oxy không khí, tuy nhiên nó khá bền đối với acid, kiềm và khi đun nhẹ.

Nhìn chung vitamin A và caroten không bền với nhiệt độ chỉ khi nào có cả oxy và ánh sáng. Như vậy nhiệt độ chỉ làm tăng thêm các quá trình biến đổi nhất là các quá trình oxy hóa. Nếu tránh được oxy thì khi đun nóng thịt tới 1200C trong chất béo vẫn duy trì được vitamin A. Ánh sáng cũng làm tăng nhanh quá trình oxy hóa vitamin A.

1 UI (vitamin A) = 0.3 mcg retinol = 0.6 mcg b-caroten.

*** Vitamin D**

Nguồn vitamin D đối với người là mỡ cá, gan, lòng đỏ trứng, sữa. Trong mỡ gan cá có khoảng 125 mg/100g ; còn ở gan các động vật khác chứa 0,2 – 1,2 mg/100g ; lòng đỏ trứng gà chứa khoảng 3,5 – 12,5 mg/100g. Dầu thực vật chỉ chứa vitamin D sau khi chiếu tia tử ngoại (25 – 50 mg/100g). Nhu cầu về vitamin D phụ thuộc vào điều kiện dinh dưỡng, nhiệt độ, khí hậu và điều kiện hấp thu calci và phosphor của cơ thể.

*** Vitamin E (Tocopherol)**

Tocopherol là chất dầu lỏng, màu vàng nhạt, hòa tan rất tốt trong dầu thực vật, trong etylic, ete etylic và ete dầu hoả. Tocopherol dạng a có thể kết tinh chậm trong rượu metylic nếu giữ ở nhiệt độ thấp -35^{o}C. Khi đó sẽ thu được các tinh thể hình kim có nhiệt độ nóng chảy ở 2,5 – 3,5^{o}C. Tocopherol khá bền đối với nhiệt. Nó có thể chịu được tới 170^{o}C khi đun nóng trong không khí. Tuy nhiên tia tử ngoại sẽ phá huỷ nhanh tocopherol.

Nguồn vitamin E chủ yếu là dầu thực vật, rau xà lách, rau cải. Vitamin có nhiều trong dầu mầm của hạt hoà thảo (mầm lúa, ngô), trong dầu một số hạt có dầu (đậu phộng, đậu nành, mè, hướng dương) hoặc ở một số quả. Ở động vật, vitamin E có trong mỡ bò, mỡ cá nhưng hàm lượng thấp hơn nhiều so với dầu thực vật.

Do tính chất chống oxy hóa mạnh của vitamin E nên trong kỹ nghệ dầu mỡ, vitamin E được dùng làm chất bảo vệ lipid khỏi bị oxy hóa và tránh hiện tượng ôi mỡ.

1.5.2. Các vitamin tan trong nước

*** Vitamin B1 (Thiamin)**

Vitamin B1 là loại vitamin phổ biến trong thiên nhiên, đặc biệt nhiều trong nấm men, mầm lúa mì, cám gạo … ở động vật có nhiều trong gan, thận, tim.Vitamin B1 chỉ bền trong môi trường acid, còn trong môi trường kiềm bị phá hủy nhanh chóng khi đun nóng.

Vitamin B1 được tổng hợp dễ dàng bởi thực vật, một số vi sinh vật, đặc biệt vi sinh vật ở ruột các động vật nhai lại. Cơ thể người và đa số động vật không có khả năng đó nên phải lấy từ thức ăn.

*** Vitamin B2 (Riboflavin)**

Vitamin B2 là những tinh thể màu vàng da cam, hòa tan tốt trong nước và rượu, không hòa tan trong các dung môi của chất béo. Tinh thể khô bền với nhiệt độ và dung dịch acid. Trong cơ thể vitamin B2 dễ bị phosphoryl hóa tạo nên nhóm hoạt động của các enzymee xúc tác cho các quá trình oxy hóa khử.

Vitamin B2 có nhiều trong các sản phẩm thiên nhiên: men bánh mì, nấm men bia, đậu, thịt, gan, thận, tim, sữa, trứng và các sản phẩm từ cá. Trong rau xanh cũng chứa nhiều vitamin B2. Nó được tổng hợp bởi các tế bào thực vật và vi sinh vật. Các động vật có sừng không cần tới vitamin B2, vì ở ruột của chúng có các vi sinh vật tổng hợp được riboflavin và cung cấp cho động vật chủ.

*** Vitamin B6 (Pyridoxal, Pyridoxin, Pyridoxamin)**

Vitamin B6 có nhiều ở nấm men bia, ngô, đậu, lúa mì, thịt bò, gan bò, thận và các sản phẩm của cá. Khi thiếu vitamin B6 sẽ xuất hiện một số triệu chứng bệnh lý đặc trưng như bệnh ngoài da, bệnh thần kinh, sụt cân, rụng lông, tóc …

Pyridoxin là tinh thể không màu, có vị hơi đắng và hòa tan tốt trong nước, rượu. Cả ba loại pyridoxin, pyridoxal, pyridoxamin đều bền khi đun sôi trong dung dịch acid hoặc kiềm nhưng không bền khi có mặt các chất oxy hóa.

*** Vitamin B12 (Cobalamin)**

Cobalamin là tinh thể màu đỏ, không có vị và mùi, hoà tan tốt trong nước và rượu. Dung dịch trung tính hoặc aicd yếu của vitamin B12 bền trong tối và ở nhiệt độ thường, ở ngoài sáng nó lại dễ dàng bị phân huỷ.

Các sản phẩm động vật như gan, thịt, cá, trứng, sữa thường giàu vitamin B12. Khi bảo quản các sản phẩm giàu vitamin B12 người ta nhận thấy tuỳ theo điều kiện xử lý trước khi bảo quản và trong khi bảo quản mà hàm lượng vitamin B12 thay đổi ít nhiều. Ví dụ

như khi tiệt trùng sữa bằng phương pháp làm nóng trực tiếp hoặc gián tiếp sự hao hụt vitamin B12 thay đổi từ 10 – 20%.

*** Vitamin C (Acid ascorbic)**

Trong thực phẩm có các chất ổn định vitamin C như protein trứng, thịt, gan, tinh bột, muối ăn … Vitamin C được tổng hợp dễ dàng ở thực vật, đa số động vật trừ chuột bạch, khỉ và người, đều có khả năng tổng hợp vitamin C từ đường glucose. Sở dĩ người không có khả năng tổng hợp là do thiếu các enzymee đặc hiệu xúc tác cho sự chuyển hóa glucose thành vitamin C.

Vitamin C có nhiều trong các loại rau quả như cam, chanh, dâu, dưa chuột, ớt, cà chua, rau cải, hành … còn trong các loại hạt ngũ cốc hoặc trong trứng, thịt hầu như không có vitamin C. Bình thường lượng vitamin C giảm dần từ phía vỏ ngoài vào bên trong ruột của quả. Khi bảo quản rau quả ở nhiệt độ thấp vẫn có thể xảy ra sự oxy hóa trực tiếp vitamin C bởi oxy của không khí.

Dựa vào tính chất chống oxy hóa của acid ascorbic, người ta thường thêm nó vào dịch quả để ngăn cản quá trình xẫm màu. Tính chất chống oxy hóa của vitamin C còn được sử dụng để bảo vệ tocopherol và cả vitamin A ở thịt khi bảo quản, vì acid ascorbic là nguồn dự trữ hydro, nó có thể nhường hydro trực tiếp cho các peroxyd.

Do tính chất không bền của vitamin C nên mọi quá trình bảo quản và chế biến rau quả đều phải được xem xét cẩn thận để giữ được lượng vitamin C cao nhất trong các sản phẩm đã chế biến. nhu cầu về vitamin C thay đổi phụ thuộc vào nhiều yếu tố như tuổi tác, điều kiện lao động, nghề nghiệp, khí hậu …

1.6 Chất khoáng

1. Nguồn chất khoáng trong thực phẩm

Các nguyên tố khoáng rất phong phú trong các loại thức ăn, tuy nhiên sự phân phối trong các thực phẩm thường không giống nhau

Các thực phẩm trong đó có các cation như K^+, Na^+ , Ca^+ , Mg^+ … chiếm ưu thế được coi là thực phẩm nguồn các yếu tố kiềm. Thường phần lớn các thức ăn thực vật như rau lá, rau củ, quả tươi và cả sữa … đều thuộc loại này.

Ngược lại các loại thực phẩm có các anion như S^{2-}, P^{5-} …chiếm ưu thế dẫn đến quá trình acid của cơ thể sau quá trình chuyển hóa được gọi là thực phẩm nguồn các yếu tố acid. Thuộc loại này gồm có thịt, cá, trứng , đậu , ngũ cốc.

Bảng 1.5: Hàm lượng một số nguyên tố khoáng chính trong một số loại thực phẩm, mg%

Loại thực phẩm	Ca	P	Fe
Gạo tẻ	30	104	1,3
Bột mì loại 1	28	164	2,0
Khoai tây	10	50	1,2
Đậu phộng hạt	68	420	2,2
Mè	1.200	370	10,0
Cải bắp	18	31	1,1

Cá chép	11	184	0,9
Sữa bò tươi	120	95	0,1

(Thương phẩm hàng thực phẩm, Nguyễn Thị Tuyết)

2. Vai trò các chất khoáng trong cơ thể

Vai trò chất khoáng trong cơ thể rất đa dạng và chủ yếu là: Giữ vai trò quan trọng trong các quá trình tạo hình, đặc biệt là tổ chức xương. Duy trì cân bằng acid kiềm trong cơ thể, duy trì tính ổn định thành phần các dịch thể và điều hòa áp lực thẩm thấu.

Tham gia vào quá trình tạo protid. Tham gia vào chức năng tuyến nội tiết (như iode ở tuyến giáp trạng) và nhiều quá trình lên men. Tham gia trung hòa các acid ngăn ngừa chứng nhiễm acid. Điều hòa chuyển hóa nước trong cơ thể.

1.7 Acid hữu cơ

Trong thực phẩm thường gặp các loại acid như acid fomic, acid lactic, acid acetic, acid malic, acid oxalic,… những acid này có nhiều trong rau quả và có cị chua nhẹ. Do đó chúng được sử dụng nhiều trong sản xuất bánh kẹo và nước giải khát.

- Acid oxalic có trong một số rau quả như me chua, rau dền,….. Acid oxalic là acid độc, nếu thực phẩm có nhiều thì sẽ có hại cho sức khỏe người tiêu dùng.

- Acid acetic (CH_3COOH) có trong sản phẩm lên men, dung dịch 4 – 5% acid acetic có mùi vị dễ chịu, dễ tiêu hóa, lại có tác dụng sát trùng, người ta thường dùng làm dấm ăn, chế biến thực phẩm.

- Acid lactic ($CH_3CHOHCOOH$) có trong sữa chua, dưa chua, bánh mì, thịt ….Acid lactic có vị chua dễ chịu, có tác dụng sát trùng, dễ tiêu hóa, người ta thường dùng làm dưa chua,….

- Acid butyric ($CH_3CH_2CH_2COOH$) thường có nhiều trong bơ, phomat bị ôi, gây mùi vị khó chịu.

1.8 Enzym

Enzym là những chất xúc tác sinh học chuyên môn hóa cao, có bản chất là protein.

Enzym có vai trò rất lớn trong quá trình chế biến và bảo quản thực phẩm. Hiện nay người ta đã biết tới 800 loại enzym khác nhau. Căn cứ vào tác dụng, người ta phân thành 6 loại enzym:

- Enzym oxy hóa khử
- Enzym chuyển vị
- Enzym phân li
- Enzym thủy phân
- Enzym đồng phân hóa
- Enzym tổng hợp

Trong các loại enzym nói trên, một số có ý nghĩa rất lớn đối với công tác bảo quản và chế biến thực phẩm như: pepsin, tripsin, papain thủy phân protein; lipase thủy phân chất béo; amylase thủy phân tinh bột; maltase thủy phân maltose; saccarase thủy phân saccraose; polyphenoloxydase oxy hóa polyphenol thành các chất màu trong rau quả.

Sự hoạt động của enzym chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố môi trường như nhiệt độ, pH, chất kích thích và chất kìm hãm,…

Dưới tác động của enzym xảy ra sự chín của bơ, thịt và cá ướp muối, làm cho sản phẩm có mùi và vị đặc trưng. Người ta lợi dụng quá trình hoạt động của enzym để chế biến phomat, sữa chua, muối chua rau quả, chế biến rượu, bia, tương, nước chấm, dấm ăn, sản xuất trà đen,…

Trong một số trường hợp enzym lại làm giảm chất lượng và làm hư hỏng thực phẩm như thịt cá thối rữa, dầu mỡ bị ôi khét, đường sữa bị chua,…

1.9 Chất màu

Chất màu là những chất làm cho thực phẩm có màu sắc, nó là chỉ tiêu chất lượng của thực phẩm.

Chất màu trong thực phẩm gồm chlorofill ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$) là sắc tố màu xanh có nhiều trong rau quả.

Những carotinoit làm cho sản phẩm có màu vàng như xantofill ($C_{40}H_{56}O_2$) có trong táo, cà chua, mỡ gà, lòng đỏ trứng; xantin ($C_{40}H_{56}O_4$) sắc tố đỏ của ớt.

Ngoài những chất màu có sẵn, khi chế biến có tạo thành những chất màu sẫm là melanoidin, caramel hoặc khi chế biến bánh kẹo cho thêm những chất màu không có tính độc và gây ung thư hoặc nhuộm màu cho sản phẩm bằng chất màu thiên nhiên từ lá cây (lá khúc, lá dứa), quả (gấc), củ (nghệ),…

1.10 Chất thơm

Là những chất chứa trong thực phẩm và tạo nên mùi thơm của thực phẩm. Chất thơm chiếm một lượng rất nhỏ nhưng nó là chỉ tiêu chất lượng quan trọng, nó làm tăng chất lượng của thực phẩm. Đó là tinh dầu, este thơm, một số acid hữu cơ,…

Chương 2: NGUYÊN LIỆU THỰC VẬT
Chương 3: NGUYÊN LIỆU ĐỘNG VẬT
Chương 4: CÁC QUÁ TRÌNH CHẾ BIẾN THỰC PHẨM

4.1 Các khái niệm công nghệ và các yếu tố công nghệ

1. Khái niệm công nghệ

Các biến đổi về phương pháp và công cụ sản xuất có ý nghĩa quyết định tới sự phát triển của nền sản xuất. Trong một tổ chức xã hội, tồn tại các phương pháp sản xuất khác nhau từ đơn giản đến phức tạp hay hiện đại. Các phương pháp đó thường tồn tại và mang tính kế thừa sâu sắc. Sự phát triển đa dạng của các ngành sản xuất, đặc biệt do sự tích hợp của các ngành khoa học tự nhiên và xã hội, đòi hỏi các nhà sản xuất, nhà nghiên cứu và nhà đào tạo đều quan tâm đến phạm trù của “công nghệ học ”. Đó là sự cần thiết phải xác định được các yếu tố của công nghệ và mối quan hệ tương tác giữa các yếu tố ấy, nhằm xác định được chính xác và tối ưu hoá nhiệm vụ của mình.

Người sản xuất phải quan tâm đến hiệu quả kinh tế bằng cách lựa chọn phương pháp sản xuất thích hợp nhất, tức là phải trực tiếp điều khiển các yếu tố của công nghệ để chọn phương án tối ưu.

Các nhà nghiên cứu khoa học và kĩ thuật phải thường xuyên kiểm tra và phát hiện các nhược điểm của phương pháp sản xuất cũ; đề ra, phát triển phương pháp mới và đưa các phương pháp mới đó vào sản xuất.

Chính vì các đặc thù trên mà công nghệ học đã là một phạm trù khoa học.

Theo qua điểm thông thường, khái niệm "công nghệ" (technology) được hiểu là phương pháp (methode), thủ tục (procedure) hay quy trình (instruction) sản xuất (production). Trên quan niệm này, người ta thường nói rõ hơn là phương pháp công nghệ hay quy trình công nghệ

Trên thế giới đã có nhiều cuộc thảo luận về phạm trù "công nghệ học" nói chung và phạm trù "công nghệ thực phẩm" nói riêng, dù phát biểu các khái niệm đó dưới dạng nào, nhưng các nhà công nghệ hầu như đã khẳng định: khái niệm công nghệ hầu như không còn bó hẹp trong phạm vi trên nữa, mà là một phạm trù rộng lớn, đó là phạm trù vận dung các quy luật khoa học tự nhiên và các quy trình sản xuất. Phạm trù công nghệ đó bao gồm 4 yếu tố cơ bản của quá trình sản xuất là:

1. Vật liệu và biến đổi của vật liệu (tức là đối tượng sản xuất)
2. Phương pháp hay quy trình sản xuất.
3. Công cụ hay phương tiện sản xuất.
4. Điều kiện kinh tế, chủ yếu là tổ chức sản xuất.

Trong phạm trù công nghệ, có nhiều yếu tố cho rằng cần phải kể đến yếu tố "con người" tức là quan hệ sản xuất, tình trạng (năng lực, tâm lí..) của người sản xuất.

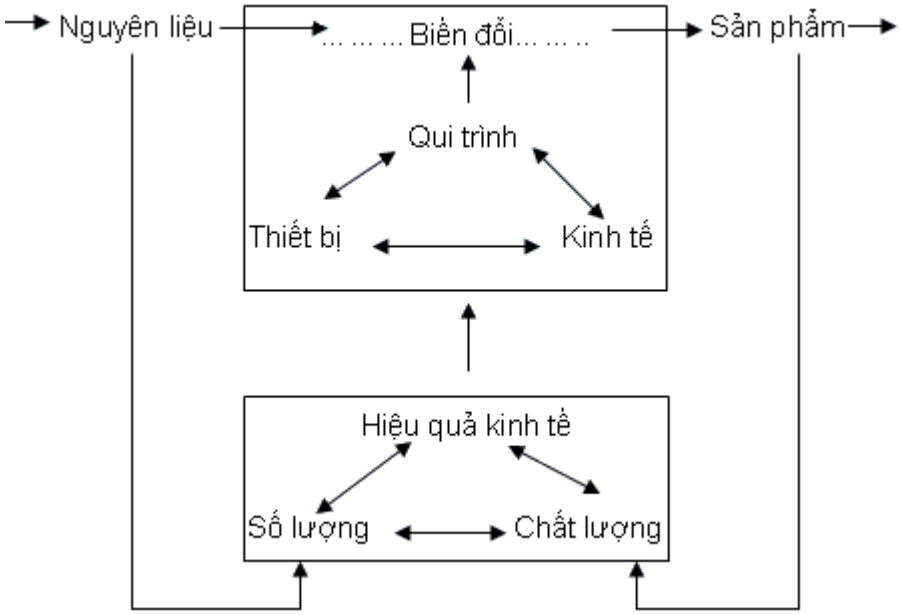
Cần phân biệt khái niệm "công nghệ" với khái niệm "kĩ thuật". Phạm trù kĩ thuật phải hiểu là gồm hai yếu tố:

1. Phương pháp hay qui trinh sản xuất.
2. Phương tiện sản xuất nhằm làm biến đổi đối tượng sản xuất.

Như vậy có thể hiểu mối tương quan của khái niệm " công nghệ" theo nghĩa hẹp là một bộ phận của phạm trù " kỹ thuật" và khái niệm "kỹ thuật" lại là một bộ phận của phạm trù "công nghệ" theo nghĩa rộng.

Trong một số trường hợp người ta lại hiểu "công nghệ" và "kỹ thuật " có ý nghĩa tương tự. Ví dụ, người ta cũng có thể hiểu " công nghệ thực phẩm" cũng là " kỹ thuật thực phẩm" mặt khác cũng có nhiều trường hợp người ta lại hiểu khái niệm "kỹ thuật" cũng củ yếu là phương tiện và công cụ sản xuất, nên tường nói trang bị kỹ thuật.

Căn cứ vào các yếu tố của công nghệ học kể trên, xét mối tương quan giữa các yếu tố đó, có thể mô tả khái niệm công nghệ theo quan điểm hệ thống và biểu thị bằng sơ đồ sau:



Hình 4.1 : Sơ đồ hệ thống công nghệ

Theo hệ thống này, nguyên liệu là đầu vào của hệ thống, qua xử lý làm biến đổi vật liệu trong hộp đen bao gồm ba yếu tố tương tác là : Quy trình hay phương pháp, thiết bị hay công cụ và điều kiện kinh tế hay tổ chức sản xuất. Sản phẩm là đầu ra của hệ thống.

Để hệ thống công nghệ này hoạt động có hiệu quả phải tồn tại một hệ kiểm tra hay điều chỉnh bao gồm ba yếu tố tương tác là:

1. Hiệu quả kinh tế.
2. Chất lượng.
3. Số lượng.

Hệ kiểm tra này chịu tác động trực tiếp của đặc điểm nguyên liệu và tác động liên hệ ngược của đặc điểm sản phẩm.

Đây là một phương pháp mô tả logic khái niệm " công nghệ". Từ đó có thể xem xét đến các phạm trù của các yếu tố công nghệ thực phẩm.

2. Các yếu tố của công nghệ thực phẩm

a. Các quan điểm về phạm trù khoa học thực phẩm

Khoa học thực phẩm là một phạm trù tính chất và là quy luật biến đổi của thực phẩm. Đó là mối quan hệ biện chứng giữa trạng thái tĩnh và trạng thái động của vật chất là thực phẩm.

Do những nguồn gốc phát triển khoa học và sản xuất khác nhau, phạm trù khoa học thực phẩm có những đặc thù khác nhau.

Có quan điểm cho rằng khoa học thực phẩm là một bộ phận của hoá học, đó là hoá học thực phẩm cũng như các lĩnh vực: hoá học hữu cơ, hoá học vô cơ…Với quan điểm này, người ta đặc biệt quan tâm đến các tính chất và biến đổi chất của thực phẩm, trước hết là nước, glucid, protid, lipid, muối khoáng, vitamin…trên cơ sở đó người ta thường dùng các phương pháp luận, phân tích và tổng hợp hoá học để nghiên cứu các đối tượng thực phẩm. Vì vậy, lĩnh vực kỹ thuật và sản xuất các sản phẩm thực phẩm như: dầu béo. tinh dầu., vitamin, đường….thường được phát triển và quản lí trong hệ thống công nghiệp hoá chất.

Mặt khác, nguồn gốc hầu hết các loại thực phẩm hầu hết là nguồn gốc động vật, thực vật và vi sinh vật, nhiều cơ sở của quá trình bảo quản và chế biến thực phẩm là các quá trình sinh học (ức chế hô hấp, lên men, tạo sinh khối, các quá trình sinh hoá..) và chất lượng sản phẩm thực phẩm phải có giá trị sinh học (độ sinh nhiệt năng, sự cân bằng sinh lý, giá trị chữa bệnh…).Trên cơ sở đó, ngành công nghệ thực phẩm được coi là một bộ phận của ngành công nghệ sinh học và một số ngành thực phẩm nằm trong hệ thống sản xuất, chế biến nông sản và một phần trong hệ thống y tế (dược liệu,thức ăn kiêng...)

Khi nền sản xuất sản phẩm thực phẩm phát triển mạnh và nhu cầu sử dụng thực phẩm chế biến mở rộng, thì yêu cầu về cơ khí hoá của sản xuất và tính thực dụng của sản phẩm (theo bao bì, theo cấu trúc sản phẩm và sự tiện dùng trong bảo quản và sử dụng) cũng phát triển mạnh mẽ. Trên cơ sở đó sản phẩm thực phẩm được phát triển theo xu thế của hàng tiêu dùng. Cơ sở khoa học chủ yếu của phạm trù sản xuất này là các quy luật vật lý (tính chất cấu trúc, lưu biến….của vật liệu)

Những đặc thù của các khuynh hướng trên về khoa học thực phẩm đã dẫn đến sự phát triển không cân đối hoặc theo thế mạnh của kỹ thuật tuỳ từng nước hay từng ngành công nghiệp. Do đặc điểm này nên các ngành sản xuất thực phẩm có thể đồng thời nằm trong hệ thống quản lý kinh tế khác nhau như thuộc Bộ Công nghiệp , Bộ Nông nghiệp & PTNT,…

b. Tính chất tích hợp của khoa học thực phẩm

Về thực chất khoa học thực phẩm là một sự tích hợp của các phạm trù cơ bản là: hoá học, sinh học, vật lý và của các phạm trù trung gian là hoá lí, hoá sinh, cảm quan…

Các tính chất và trạng thái cảm quan của thực phẩm (nguyên liệu, bán sản phẩm và sản phẩm) là thuộc phạm trù tĩnh của khoa học thực phẩm, các biến đổi là phạm trù động.

Các nội dung cụ thể trong mỗi phạm trù khoa học tự nhiên của khoa học thực phẩm được phân loại và mô tả theo bảng sau:

Bảng 4.1. Phân loại các tính chất và biến đổi của thực phẩm trên cơ sở của các phạm trù khoa học tự nhiên

Các tính chất của thực phẩm (phạm trù tĩnh)	**Các biến đổi của thực phẩm (phạm trù động)**
1. Tính chất vật lí 1.1. Tính chất cơ lí: hình thức, khối lượng, độ cứng, biến lưu… 1.2. Tính chất nhiệt: nhiệt độ, độ dẫn nhiệt… 1.3. Tính chất quang:khả năng phản chiếu, khả năng hấp thụ, độ hoạt động quang học. 1.4. Tính chất điện: độ dẫn điện, hằng số điện li…	1. Biến đổi vật lý 1.1. Biến đổi cơ lí: biến đổi của các thông số đó… 1.2. Biến đổi nhiệt: sự dẫn nhiệt, đối lưu, trao đổi nhiệt… 1.3. Biến đổi quang: sự phản chiếu, sự hấp thụ… 1.4. Biến đổi điện: biến đổi của các thông số đó
2. Tính chất hoá lí 2.1. Tính chất keo: ưa nước, háo nước. 2.2. Tính chất pha: rắn, lỏng, khí 2.3.Tính chất khuyếch tán: tính hút ẩm, tính phân tán.	2. Biến đổi hoá lí 2.1. Biến đổi keo: hydrat hoá, trương nở, đông tụ, tạo mixen 2.2. Biến đổi pha: bốc hơi, hoà tan, kết tinh, tạo bọt, tạo đông 2.3. Trao đổi chất hay chuyển khối: trích ly, sấy, phân ly…

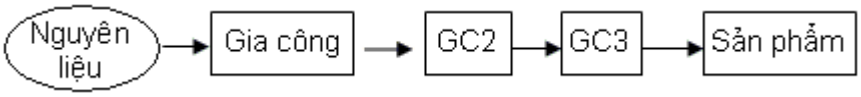
3. Thành phần hoá học 3.1. Chất inh dưỡng: glucid, protid, lipid. vitamin, muối khoáng. 3.2. Nước 3.3. Các hợp chất, tự nhiên nguồn gốc thứ cấp: chất chát, sắc tố, chất thơm, acid 3.4. Các sản phẩm của sự trao đổi chất: rượu, ceton, cao phân tử, acid, fucfuran… 3.5. Chất bổ sung: hoá chất bảo quản, chất tăng vị, chất tạo đông. 3.6. Chất nhiễm: kim loại, thuốc trừ sâu, côn trùng…	3. Biến đổi hoá học hay các loại phản ứng 3.1. Các phản ứng phân ly, phân giải, thuỷ phân. 3.2. Cá phản ứng cộng: tạo este, polime hoá. 3.3. Các phản ứng oxi hoá -khử. 3.4. Các phản ứng trao đổi, trung hoà.
4. Các tính chất hoá sinh Trạng thái enzym, độ chín, độ lên men	4. Biến đổi sinh hoá • Bốn loại phản ứng hoá học kể trên có enzym tương ứng xúc tác như: liase, hydroliase, esterase, oxyreductase, izomerase… • Sự trao đổi chất.
5.Tính chất sinh học 5.1. Cấu tạo tế bào. 5.2. Nguồn gốc sinh học, động vật, thực vật, vi sinh vật. 5.3. Tình trạng vi sinh vật. 5.4.Tình trạng vệ sinh 5.5.Tính chất sinh lí, dinh dưỡng	5. Biến đổi sinh học 5.1. Biến đổi tế bào. 5.2. Phát triển và sinh trưởng. 5.3. Biến đổi vi sinh vật. 5.4. Biến đổi tình trạng vệ sinh. 5.5. Biến đổi tính chất sinh lí dinh dưỡng.
6. Tính chất cảm quan Mùi vị, màu sắc, trạng thái	6. Biến đổi cảm quan Tạo chất thơm, biến đổi màu, biến đổi trạng thái.

4.2 Các phương pháp và quá trình trong công nghệ thực phẩm

Trước hết cần phân biệt rõ khái niệm công nghệ gia công và công nghệ chế biến.

- Gia công: là phương pháp biến đổi vật liệu từ trạng thái này sang trạng thái khác, nhưng chưa đạt đến trạng thái cuối cùng cần yêu cầu của vật liệu hay của sản phẩm.
- Chế biến: là phương pháp biến đổi vật liệu cho đến khi đạt được trạng thái của yêu cầu sử dụng hay yêu cầu thành phẩm.

Như vậy chế biến là phương pháp bao gồm nhiều giai đoạn gia công, có thể mô tả theo sơ đồ sau đây:



Để phù hợp với mục đích sử dung các phương pháp công nghệ, cần phải phân loại các phương pháp đó. Có các quan điểm phân loại phương pháp công nghệ thực phẩm sau đây:

1. Phân loại phương pháp công nghệ theo trình tự thời gian

Chế biến từ nguyên liệu ban đầu đến thành phẩm cuối cùng tất nhiên phải qua nhiều quá trình kế tiếp nhau, tức là phải theo một quy trình.

Phương pháp phân loại công nghệ này chủ yếu phù hợp với việc tổ chức sản xuất hay tổ chức lao động xã hội trong một phạm trù dinh dưỡng học

2. Phân loại các phương pháp công nghệ theo trình độ sử dung công cụ

Các phương pháp công nghệ được phân loại theo mức độ tiếp xúc của con người vào sản phẩm tức là sự thay thế sức lao động của con người bằng công cụ, máy móc.

Sự phân loại này liên quan trước hết đến năng suất lao động của các quá trình, sau đó dẫn tới tác động tốt về chất lượng sản phẩm.

3. Phân loại các phương pháp công nghệ theo sử dụng năng lượng

Muốn tiến hành một quá trình phải sử dụng các năng lượng, nguồn năng lượng đó do các tác nhân vật lí tạo ra hay là các quá trình sử dụng nội năng (hoá năng, năng lượng sinh học…).

4. Phân loại các phương pháp công nghệ theo tính chất liên tục

Các phương pháp này liên quan trực tiếp đến việc tổ chức thực hiện các qui trình hay quá trình công nghệ.

5.Phân loại các phương pháp công nghệ theo trạng thái ẩm của thực phẩm

Sự phân loại này chủ yếu dựa trên những yêu cầu sử dụng nước trong các quá trình công nghệ, phần lớn các phương pháp này thuộc về công nghệ gia công

6. Phân loại các phương pháp công nghệ theo quy luật khoa học tự nhiên

Các quá trình hay phương pháp công nghệ bao giờ cũng được thực hiện theo những quy luật của các ngành khoa học. Đó là các phạm trù khoa học cơ bản liên quan đến vật liệu là : vật lí, hoá học, sinh học, đồng thời các phạm trù khoa học trung gian là: lí hoá và hoá sinh.

Phân loại các phương pháp này thể hiện thể hiện được bản chất của phương pháp, tức là các qui luật tác động tới vật liệu bằng các tác nhân kĩ thuật khác nhau, nhằm đưa lại hiệu quả mong muốn về kinh tế, số lượng và chất lượng. Như vậy xác định được bản chất của các qui luật này sẽ dễ dàng tìn ra được cơ sở tối ưu hoá của quá trình đó.

7. Phân loại các phương pháp công nghệ theo mục đích sử dụng

Các quá trình phải đạt được mục đích chủ yếu là làm thay đổi vật liệu theo chiều hướng tăng có lợi và giảm có hại. Trên cơ sở đó thể phân loại các quá trình hay phương pháp công nghệ như sau:

- Chuẩn bị
- Khai thác
- Chế biến
- Bảo quản

- Hoàn thiện

Sự phân loại các phương pháp công nghệ theo mục đích của quá trình này còn có ý nghĩa trong việc phân loại các nhóm quá trình có cùng mục đích công nghệ. Các nhóm quá trình đó là:

- Các quá trình chuẩn bị (Pcb)
- Các quá trình khai thác (Pkt)
- Các quá trình chế biến (Pcb)
- Các quá trình bảo quản (Pbq)
- Các quá trình hoàn thiện (Pht)

Sự phân tích các nhóm quá trình cũng nhằm để tối ưu hoá các qui trình công nghệ bằng cách tối ưu từng nhóm quá trình đó.

Hai phương pháp phân loại các quá trình công nghệ thực phẩm theo các qui luật khoa học và theo mục đích công nghệ có tính chất tích hợp và biểu htị trong bảng 4.2

Bảng 4.2: Phân loại và mục đích các quá trình và phương pháp công nghệ

Các quá trình theo qui luật khoa học tự nhiên	**Mục đích công nghệ**				
	Chuẩn bị	**Khai thác**	**Chế biến**	**Bảo quản**	**Hoàn thành**
1. Phạm trù vật lí 1.1. Các quá trình cơ học					
Làm sạch	X				
Phân chia	X	X	X		
Phối chế	X		X		
Định hình	X		X		X
Bài khí			X	X	X
1.2. Các quá trình nhiệt	X			X	
Làm nguội				X	
Lạnh đông			X	X	
Đun nóng	X		X	X	
Nấu chín	X		X	X	
Hấp	X		X	X	
Rán	X		X	X	
Nướng	X				
2. Phạm trù lí hoá Chưng cất		X			
Cô đặc		X	X	X	
Làm khô	X	X	X	X	

Hấp thụ Trích ly		X X	X X	X	
3. Phạm trù hoá học Thuỷ phân Acid hoá Ướp muối Nhuộm màu	 X 	 	 X X X X	 X X 	 X
4. Phạm trù hoá sinh và sinh học Dấm chín Lên men Sát trùng	 X X X	 X X 	 X X 	 X X X	

Ở đây ta thấy trong mỗi quá trình hay phương pháp có thể thực hiện được nhiều mục đích.

8. Phạm trù trang bị kĩ thuật trong công nghệ thực phẩm

Trong phạm trù trang bị kĩ thuật phải quan tâm đến các chức năng, vật liệu và chế tạo các trang thiết bị đó.

- Chức năng của các trang bị kĩ thuật
- Vật liệu chế tạo thiết bị
- Về phương diện chế tạo thiết bị
- Tính liên tục của dây chuyền sản xuất

9. Phạm trù tổ chức - kinh tế trong công nghệ thực phẩm

Các yếu tố cơ bản trong quá trình tái sản xuất là:

- Về phương diện sức lao động
- Về phương diện đối tượng lao động
- Về công cụ lao động

4.3 Các quá trình cơ lý

1. Quá trình phân chia

a. Bản chất quá trình

Là sự tách các cấu tử có trong một hỗn hợp thông qua sự khác nhau bởi một hoặc nhiều tính chất đặc trưng của chúng.

b. Mục đích và phạm vi sử dụng của quá trình

Gồm 2 mục đích chính là :

- Chuẩn bị : tách bớt các tạp chất, làm sạch hỗn hợp.
- Hoàn thiện là quá trình phân loại sản phẩm thực phẩm trong và sau khi chế biến.

2. Quá trình làm nhỏ

a. Bản chất của quá trình

Làm nhỏ là quá trình tác động một lực cơ học lên vật liệu, làm cho vật liệu bị biến dạng, làm giảm kích thước vật liệu.

b. Mục đích và phạm vi sử dụng của quá trình

Là quá trình cơ học sử dụng nhiều trong chế biến thực phẩm với mục đích khác nhau, có thể là :

- Chuẩn bị nguyên liệu
- Chế biến
- Bảo quản

3. Quá trình ép

a. Bản chất quá trình

Tác động lực cơ học vào vật liệu làm vật liệu bị biến dạng trên vật cản nhằm :

- Phân chia pha lỏng - rắn trong vật liệu (tách chất lỏng đã được giải phóng ra khỏi tế bào còn nằm trong vật liệu ra ngoài)
- Định hình - Biến dạng vật liệu

b. Phạm vi sử dụng quá trình

Quá trình ép thường được dùng trong chế biến rau quả, chế biến dầu, trong công nghệ bánh kẹo, chế biến lương thực

- Khai thác vật liệu
- Phạm trù biến dạng - định hình
- Phạm trù chuẩn bị cho các quá trình tiếp theo

4. Quá trình lắng

a. Bản chất

Là quá trình cơ học để phân riêng một hỗn hợp không đồng nhất (có r khác nhau) bằng trọng lực hoặc bằng lực ly tâm. Đây là một quá trình vật lý.

b. Phạm vi sử dụng quá trình

Rất rộng rải nhằm các mục đích sau :

- Nâng cao chất lượng sản phẩm (làm trong sản phẩm thực phẩm) bằng cách tách các chất ảnh hưởng xấu đến sản phẩm và đến các quá trình tiếp theo.
- Chuẩn bị cho các quá trình tiếp theo
- Khai thác, thu nhận sản phẩm ở dạng rắn
- Vệ sinh công nghiệp : làm sạch khí trước khi thải ra ngoài tránh độc hại và ô nhiễm môi trường, tránh tụ tập nhiều khí gây nổ trong các xí nghiệp xay xát,…

.5. Quá trình lọc

a. Bản chất của quá trình

Là phân riêng hỗn hợp không đồng nhất qua lớp vải lọc hoặc màng lọc, bã được giữ lại trên lớp lọc, dung dịch chui qua lớp lọc dưới áp suất tự do so với áp suất bên dưới lớp ngăn. Áp suất này tạo ra do áp suất thuỷ tĩnh của lớp chất lỏng bên trên vật ngăn hoặc do bơm.

Quá trình lọc là một quá trình vật lý, thực tế lọc dùng để tách hỗn hợp khó lắng, nó nằm trung gian giữa 3 quá trình lọc - lắng - ly tâm.

b. Mục đích và phạm vi sữ dụng của quá trình

Quá trình lọc nhằm mục đích

- Khai thác
- Khâu chuẩn bị

6. Quá trình ly tâm

a. Bản chất

Là phương pháp tách một cách nhanh chóng các phân tử có khối lượng riêng khác nhau. Thường tách pha rắn ra khỏi pha lỏng khi nồng độ pha rắn lớn nhờ lực ly tâm. Công thức:

$C = m w^2 / R$

Trong đó : m - Khối lượng (kg)

w - Tốc độ thùng quay (m/s) $w = 2pRn/60$, n - số vòng quay

R - bán kính thùng quay (m)

Lực ly tâm lớn hơn trọng lực rất nhiều. Trong công nghiệp thực phẩm thường dùng các loại máy ly tâm với yếu tố phân ly Kp = C / G (trong đó C - lực ly tâm; G - trọng lực) Kp » 450 ÷ 1500.

b. Phạm vi sử dụng

Rất phổ biến trong công nghệ thực phẩm nhằm các mục đích:

- Chuẩn bị
- Khai thác

7. Quá trình phối chế, đảo trộn (phối trộn)

a. Bản chất

Phối trộn là quá trình phối chế và đảo trộn

Phối chế là quá trình pha trộn giữa 2 hay nhiều cấu tử (thành phần) khác nhau theo một tỷ lệ nhất định để thu được một hỗn hợp (sản phẩm) đáp ứng yêu cầu đã định.

Đảo trộn là quá trình cơ học nhằm khuấy trộn các thành phần trong hỗn hợp nhằm phân bố đều các cấu tử dưới tác dụng của lực cơ học (xét quá trình đảo trộn song song với phối chê).

Trong công nghiệp chế biến thực phẩm, phần lớn các dây chuyền công nghệ liên qua tới quá trình phối chế.

b. Mục đích công nghệ và phạm vi sử dụng quá trình

Trong công nghiệp thực phẩm quá trình phối chế được thực hiện nhằm các mục đích sau :

- Chế biến
  - Tạo ra sản phẩm mới
  - Nhằm tăng chất lượng sản phẩm
- Chuẩn bị
  - Điều chỉnh các thành phần có sẵn trong sản phẩm trong trường hợp các thành phần đó chưa đạt yêu cầu.

- Nhằm hỗ trợ cho một số qui trình công nghệ

4.4 Các quá trình nhiệt

1.Quá trình đun nóng

a. Bản chất

Đun nóng là một quá trình làm tăng nhiệt độ từ nhiệt độ ban đầu đến nhiệt độ cuối cùng cho trước. Là quá trình truyền nhiệt bằng dẫn nhiệt và đối lưu nhiệt.

Nhiệt độ ban đầu (tbđ) thường bằng nhiệt độ môi trường không khí chung quanh. Nhiệt độ cuối cùng (tc) phụ thuộc vào mục đích của quá trình và tính chất của vật liệu, thường được xác định từ trước. Chênh lệch giữa nhiệt độ cuối cùng và nhiệt độ ban đầu luôn luôn là một đại lượng lớn hơn 0 : t = tc – t bd > 0 không phụ thuộc vào phương pháp thực hiện.

b. Mục đích và phạm vi thực hiện

Mục đích

Trong công ngiệp chế biến thực phẩm quá trình đun nóng thường được thực hiện nhằm các mục đích sau:

- Mục đích chuẩn bị
- Mục đích khai thác
- Mục đích chế biến
- Mục đích bảo quản
- Mục đích hoàn thiện

Phạm vi thực hiện

Đun nóng là một trong những quá trình quan trọng nhất. Quá trình này được thực hiện hầu hết trong các quy trình công nghệ sản xuất thực phẩm với những mục đích khác nhau.

2. Quá trình làm lạnh

Làm giảm nhiệt độ thực phẩm sẽ làm chậm lại tất cả các thay đổi xảy ra trong quá trình bảo quản thực phẩm. Nói chung thời gian bảo quản càng dài, yêu cầu nhiệt độ bảo quản càng thấp.

Mặc dù nhiệt độ thấp gây ức chế các thay đổi và gây ổn định trạng thái thực phẩm, tuy vậy không phải là một phương pháp khử trùng vì vậy quá trình làm lạnh phải được kiểm soát chặt chẽ.

a. Làm lạnh thường

Làm lạnh thường là quá trình chế biến mà trong đó nhiệt độ của thực phẩm được làm giảm xuống lhảong từ -1đến 8^0C. Phương pháp này được sử dụng để làm giản tốc độ của sự thay đổi về sinh hoá và vi sinh vật, kéo dài thời gian bảo quản của thực phẩm tươi và thực phẩm chế biến. Làm lạnh thường gây nên những thay đổi nhỏ về các đặc tính cảm quan và dinh dưỡng của thực phẩm. Thực phẩm làm lạnh được người tiêu dùng hâm mộ vì chúng “lạnh và tươi”.

Làm lạnh thường kết hợp với các phương pháp bảo quản khác như lên men, bức xạ hoặc thanh trùng để kéo dài thời gian bảo quản của thực phẩm. Việc cung cấp thực phẩm bảo quản lạnh một cách có hiệu quả đến người tiêu dùng phụ thuộc vào hệ thống phân phối tinh vi bao gồm kho lạnh, xe lạnh, tủ lạnh để bán hàng. đặc biệt thực phẩm làm lạnh có độ chua thấp, dễ bị ô nhiễm bởi các vi sinh vật gây bệnh (thịt tươi, thịt chưa nấu, bánh pizza và các loại bột nhão), phải được sơ chế vào bảo quản trong điều kiện vệ sinh được

kiểm soát trong điều kiện rất nghiêm ngặt. Thực phẩm được chia làm 3 loại, phụ thuộc vào nhiệt độ bảo quản:

- Từ -1đến $+1^0$C, dùng cho cá tươi, thịt, xúc xích, thịt và cá hun khói.
- Từ 0 ¸ 5^0C, dùng cho thịt đóng hộp, thanh trùng sữa, sữa chua, các loại bánh.
- Từ 0 ¸ 8^0C, dùng cho thịt nấu chín, chả cá, thịt ướp muối hoặc thịt chưa nấu,bơ, phomai cứng, rau quả.

Làm lạnh thường sẽ có hiệu quả bảo quản cao hơn nếu khi bầu không khí trong kho bảo quản được kiểm soát. Ví dụ lượng khí CO_2 cao sẽ ức chế vi sinh vật, côn trùng hoạt độngvà hạn chế sự hô hấp của thực phẩm tươi sống.

b. Làm lạnh đông (làm lạnh sâu)

Làm lạnh đông là quá trình hạ thấp nhiệt độ của thực phẩm xuống thấp hơn điểm đóng băng của dịch mô, và nước trong thực phẩm đông lại thành đá. Tính không linh hoạt của nước ở dạng đá và sự đứng im của các chất hoà tan sẽ làm giảm nước hoạt động trong thực phẩm. Có thể kết hợp làm lạnh đông với các phương pháp chế biến khác như chần để tăng khả năng bảo quản thực phẩm. Nếu làm lạnh đông đúng cách sẽ không có những thay đổi lớn về các thuộc tính dinh dưỡng và cảm quan thực phẩm.

c. Làm khô và cô đặc bằng đông lạnh

Ưu điểm của sấy khô và cô đặc bằng lạnh đông là do không có quá trình gia nhiệt như phương pháp đun nóng nên hao hụt về dinh dưỡng và thay đổi về cảm quan ít hơn. Tuy vậy các quá trình này xảy ra chậm chạp hơn so với các quá trình sấy khô và cô đặc khác. Chi phí cho làm khô và cô đặc bằng làm lạnh đông cao, đầu tư ban đầu lớn nên giá thành sản phẩm cao. Trong thương mịa chỉ những sản phẩm quý như: thịt nấm hoặc các bữa ăn làm sẵn là được sử dụng phương pháp làm lạnh đông để sấy và cô đặc.

3. Quá trình nướng

a. Bản chất

Nướng là quá trình xử lý nhiệt, mà nhiệt lượng truyền vào sản phẩm chủ yếu bằng bức xạ. Đó là một trong những quá trình công nghệ phức tạp, trong đó xảy ra những biến đổi hoá học, lý học, hoá lý (biến đổi hệ keo) làm cho sản phẩm đạt tới chất lượng yêu cầu, chuyển thực phẩm từ dạng không ăn được sang ăn được.

Theo quan điểm nhiệt – lý thì nướng là quá trình ẩm - nhiệt được đặc trưng bằng sự truyền nhiệt và ẩm trong hệ mao- xốp- keo của vật liệu dưới ảnh hưởng của nhiệt độ cao.

b. Mục đích và phạm vi thực hiện

Mục đích

Trong kỹ thuật chế biến thực phẩm, quá trình nướng được thực hiện nhằm các mục đích:

- Mục đích chuẩn bị
- Mục đích chế biến
- Mục đích bảo quản

Phạm vi thực hiện

Trong công nghiệp chế biến lương thực, quá trình nướng được thực hiện khi sản xuất bánh mì, bánh quy, bnáh nướng...Các sản phẩm trên được nướng nhằm mục đích làm chín, tạo màu, tạo vị và cấu trúc thích hợp và để bảo quản được lâu hơn. Ngoài ra ướng được thực hiện trong các ngành chế biến rau quả, ngành thức ăn xã hôi như khách sạn, tiệm ăn, nhà bếp.

4. Quá trình sao và rang

a. Bản chất

Sao và rang theo quan điểm nhiệt học, thực chất là giống nhau và là quá trình xử lý nhiệt, mà nhiệt truyền vào sản phẩm bằng dẫn nhiệt và bức xạ nhiệt. Nguyên liệu được đảo trộn liên tục.

Quá trình được gọi là sao khi nguyên liệu hoặc bán chế phẩm có dạng lá hoặc sợi như chè, thuốc lá...Còn nguyên liệu có dạng hạt, viên thì quá trình được gọi là rang (rang đậu, lạc...).

b. Mục đích công nghệ và phạm vi sử dụng

- Mục đích chuẩn bị
- Mục đích bảo quản

5. Quá trình rán

a. Bản chất

Rán là quá trình gia nhiệt các sản phẩm nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm , trong đó dầu hoặc mở vừa là chất tải nhiệt vừa là thành phần của sản phẩm cuối cùng. Đây là một phương pháp chế biến thực phẩm được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp chế biến thức ăn sẵn đóng hộp, cũng như không đóng hộp, trong các cơ sở sản xuất thức ăn công cộng: các khách sạn, các nhà ăn tập thể và cả trong bữa ăn hàng ngày của nhân dân.

Trong công nghiệp chế biến thực phẩm thường rán các loại nguyên liệu như cà tím, cá rốt, khoai tây, hành , lạc, cá, thịt...

Quá trình rán thường thực hiện ở nhiệt độ 120 ¸ 180^{0}C

b. Mục đích của quá trình rán

Mục đích chế biến

- Nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm
- Nâng cao giá trị dinh dưỡng, tạo sản phẩm có màu sắc và mùi vị đặc trưng.

Mục đích bảo quản

4.5 Các quá trình hóa lý

1. Quá trình trích ly

a. Bản chất của quá trình

Quá trình trích ly là sự rút chất hoà tan trong chất lỏng hoặc chất rắn bằng một chất hoà tan khác (gọi là dung môi) nhờ quá trình khuyếch tán của các chất có nồng độ khác nhau.

Trích ly chất hoà tan trong chất lỏng gọi là trích ly lỏng, còn trích ly chất hoà tan trong chất rắn là trích ly rắn.

b. Phạm vi sử dụng của quá trình

Trong công nghiệp thực phẩm nhằm các mục đích sau:

- Khai thác
- Chuẩn bị cho các quá trình tiếp theo
- Thu nhận sản phẩm

2. Quá trình chưng cất

a. Bản chất chưng cất

Là một phương pháp tách hỗn hộp chất lỏng thành những cấu từ riêng biệt dựa vào sự khác nhau về độ bay hơi của chúng (Δt^0 sôi) bằng cách lập lập lại nhiều lần quá trình ngưng tụ và bay hơi.

Chưng cất khác với quá trình cô đặc là dung môi và chất hoà tan đều bay hơi còn trong quá trình cô đặc chỉ có dung môi bay hơi.

b. Mục đích công nghệ và phạm vi sử dụng

Trước hết quá trình chưng cất được tực hiện nhằm mục đích thô chế, làm sạch các tạp chất thô vì dụ các chất keo, nhựa, bẩn...trong qui trinh sản xuất rượu, hoặc thô chế các nguyên liệu có tinh dầu

Mục đích quan trọng khác là phạm trù khai thác thu nhận sản phẩm như cất cồn, cất rượu, cất các loại tinh dầu.…Cuối cùng chưng cất để nâng cao chất lượng sản phẩm, đó là quá trình tinh chế như tinh chế cồn, tinh chế các loại tinh dầu có giá trị kinh tế cao….

.3. Quá trình cô đặc

a. Bản chất

Cô đặc là quá trình nâng cao nồng độ chất khô các sản phẩm bằng phương pháp bay hơi nước. Đối với sản phẩm thực phẩm là quá trình làm đậm đặc dung dịch nhờ đun sôi, đó là quá trình vật lí và hoá lí.

b. Mục đích và phạm vi sử dụng

- Cô đặc dung dịch để chuẩn bị cho các quá trình chế biến tiếp theo như
- Mục đích hoàn thiện như cô cà chua purê, tăng chất lượng sản phẩm.
- Bảo quản: tăng nồng độ dung dịch nên hạn chế sự phát triển của vi sinh vật và kéo dài thời gian bảo quản.

4. Quá trình kết lắng (keo tụ)

a. Bản chất

Kết lắng là quá trình làm mất tính bền của hệ keo bằng cách tăng lực hút giữa các phân tử làm các micen dinh chặt nhau, hoặc làm mất vỏ hydrat hoá, đưa keo về trạng thái trung hoà điện (đẳng điện) keo bị keo tụ, kích thước các phân tử lớn lên.

b. Mục đích và phạm vi sử dụng của quá trình

Trong công nghiệp thực phẩm quá trình kết lắng được thực hiện trong 2 phạm trù lớn:

- Trước hết với mục đích làm tron dung dịch, tăng chất lượng sản phẩm.
- Tinh luyện rượu hoa quả để keo tụ tanin, protid và các chất vẫn đục.
- Phạm trù thứ hai của quá trình keo tụ trong công nghiệp thực phẩm là tạo nên sản phẩm. Ví dụ: keo tụ acid trong phức acid – đường – pectin trong sản xuất kẹo dẻo (Marmelat).
- Đông tụ casein trong sản xuất các sản phẩm sữa, phomai và các sản phẩm khác. Trong sản xuất đậu phụ...chuyển sản phẩm từ trạng thái lỏng sang hệ đông đặc.

5. Quá trình kết tinh

a. Bản chất

Là quá trình chuyển từ pha lỏng sang rắn tinh thể dựa vào tính hoà tan hạn chế của chất rắn. Quá trình kèm theo toả nhiệt.

b. Mục đích

Thu nhận sản phẩm rắn ở dạng nguyên chất – đó là mục đích khai thác.

Quá trình kết tinh được sử dụng trong công nghiệp chế biến đường saccarose kết tinh, đường glucose trong sản xuất bột ngọt, sản xuất acid citric, tartric, và các acid thực phẩm khác, trong chế biến muối ăn

6 Quá trình sấy

a. Bản chất

Là sự bốc hơi nước của sản phẩm bằng nhiệt ở nhiệt độ bất kì, là quá trình khuyếch tán do chênh lệch ẩm ở bề mặt và bên trong vật liệu, nói cách khác do chênh lệch áp suất hơi riêng phần ở bề mặt vật liệu và môi trường xung quanh.

b.

4.4.1. Quá trình trích ly

4.4.1.1. Bản chất của quá trình

Quá trình trích ly là sự rút chất hoà tan trong chất lỏng hoặc chất rắn bằng một chất hoà tan khác (gọi là dung môi) nhờ quá trình khuyếch tán của các chất có nồng độ khác nhau.

Trích ly chất hoà tan trong chất lỏng gọi là trích ly lỏng, còn trích ly chất hoà tan trong chất rắn là trích ly rắn.

4.4.1.2. Phạm vi sử dụng của quá trình

Trong công nghiệp thực phẩm nhằm các mục đích sau:

- Khai thác
- Chuẩn bị cho các quá trình tiếp theo
- Thu nhận sản phẩm

4.4.2. Quá trình chưng cất

4.4.2.1. Bản chất chưng cất

Là một phương pháp tách hỗn hộp chất lỏng thành những cấu từ riêng biệt dựa vào sự khác nhau về độ bay hơi của chúng (Δt^0 sôi) bằng cách lập lập lại nhiều lần quá trình ngưng tụ và bay hơi.

Chưng cất khác với quá trình cô đặc là dung môi và chất hoà tan đều bay hơi còn trong quá trình cô đặc chỉ có dung môi bay hơi.

4.4.2.2. Mục đích công nghệ và phạm vi sử dụng

Trước hết quá trình chưng cất được tực hiện nhằm mục đích thô chế, làm sạch các tạp chất thô vì dụ các chất keo, nhựa, bẩn...trong qui trinh sản xuất rượu, hoặc thô chế các nguyên liệu có tinh dầu

Mục đích quan trọng khác là phạm trù khai thác thu nhận sản phẩm như cất cồn, cất rượu, cất các loại tinh dầu.…Cuối cùng chưng cất để nâng cao chất lượng sản phẩm, đó là quá trình tinh chế như tinh chế cồn, tinh chế các loại tinh dầu có giá trị kinh tế cao….

4.4.3. Quá trình cô đặc

4.4.3.1. Bản chất

Cô đặc là quá trình nâng cao nồng độ chất khô các sản phẩm bằng phương pháp bay hơi nước. Đối với sản phẩm thực phẩm là quá trình làm đậm đặc dung dịch nhờ đun sôi, đó là quá trình vật lí và hoá lí.

4.4.3.2. Mục đích và phạm vi sử dụng

- Cô đặc dung dịch để chuẩn bị cho các quá trình chế biến tiếp theo như
- Mục đích hoàn thiện như cô cà chua purê, tăng chất lượng sản phẩm.

- Bảo quản: tăng nồng độ dung dịch nên hạn chế sự phát triển của vi sinh vật và kéo dài thời gian bảo quản.

4.4.4. Quá trình kết lắng (keo tụ)

4.4.4.1. Bản chất

Kết lắng là quá trình làm mất tính bền của hệ keo bằng cách tăng lực hút giữa các phân tử làm các micen dinh chặt nhau, hoặc làm mất vỏ hydrat hoá, đưa keo về trạng thái trung hoà điện (đẳng điện) keo bị keo tụ, kích thước các phân tử lớn lên.

4.4.4.2. Mục đích và phạm vi sử dụng của quá trình

Trong công nghiệp thực phẩm quá trình kết lắng được thực hiện trong 2 phạm trù lớn:

- Trước hết với mục đích làm tron dung dịch, tăng chất lượng sản phẩm.
- Tinh luyện rượu hoa quả để keo tụ tanin, protid và các chất vẫn đục.
- Phạm trù thứ hai của quá trình keo tụ trong công nghiệp thực phẩm là tạo nên sản phẩm. Ví dụ: keo tụ acid trong phức acid – đường – pectin trong sản xuất kẹo dẻo (Marmelat).
- Đông tụ casein trong sản xuất các sản phẩm sữa, phomai và các sản phẩm khác. Trong sản xuất đậu phụ...chuyển sản phẩm từ trạng thái lỏng sang hệ đông đặc.

4.4.5. Quá trình kết tinh

4.4.5.1. Bản chất

Là quá trình chuyển từ pha lỏng sang rắn tinh thể dựa vào tính hoà tan hạn chế của chất rắn. Quá trình kèm theo toả nhiệt.

4.4.5.2. Mục đích

Thu nhận sản phẩm rắn ở dạng nguyên chất – đó là mục đích khai thác.

Quá trình kết tinh được sử dụng trong công nghiệp chế biến đường saccarose kết tinh, đường glucose trong sản xuất bột ngọt, sản xuất acid citric, tartric, và các acid thực phẩm khác, trong chế biến muối ăn

4.4.6 Quá trình sấy

4.4.6.1. Bản chất

Là sự bốc hơi nước của sản phẩm bằng nhiệt ở nhiệt độ bất kì, là quá trình khuyếch tán do chênh lệch ẩm ở bề mặt và bên trong vật liệu, nói cách khác do chênh lệch áp suất hơi riêng phần ở bề mặt vật liệu và môi trường xung quanh.

4.4.6.2. Mục đích và phạm vi sử dụng

Trong sản xuất thực phẩm quá trình sấy được sử dụng rộng rãi nhằm các mục đích sau:

- Chuẩn bị: đó là sự tách bớt nước để ngăn tẩm các dung dịch, ướp hương, sấy để giảm khối lượng chuyên chở.
- Khai thác: tăng hàm lượng chất khô, sấy hầu hết các sản phẩm thực phẩm như sấy sữa bột, bột hoà tan, sấy đường các loại, chè, cafe, bột ngọt, mì sợi, sấy men bánh mì, các loại quả và loại rau, chè và các sản phẩm tiêu dùng khác như patê thực phẩm, jămbông hoặc xúc xích.
- Bảo quản: sấy đến lượng nước tối thiểu, vi sinh vật khó phát triển để bảo quản sản phẩm được lâu. Sấy đến độ hoạt độn của nước: aw = 0,25 ¸ 0,35 ; vì đó là điểm bảo quản tối ưu của các sản phẩm có tính sinh học khi không sử dụng lạnh.

- Hoàn thiện: sấy khô vật liệu trước khi dùng bị ướt, sấy để bảo đảm màu sắc sản phẩm và độ sáng bóng (các sản phẩm dạng hạt, tinh thể, rắn) tăng độ bền sản phẩm...

Mục đích và phạm vi sử dụng

Trong sản xuất thực phẩm quá trình sấy được sử dụng rộng rãi nhằm các mục đích sau:

- Chuẩn bị: đó là sự tách bớt nước để ngăn tẩm các dung dịch, ướp hương, sấy để giảm khối lượng chuyên chở.
- Khai thác: tăng hàm lượng chất khô, sấy hầu hết các sản phẩm thực phẩm như sấy sữa bột, bột hoà tan, sấy đường các loại, chè, cafe, bột ngọt, mì sợi, sấy men bánh mì, các loại quả và loại rau, chè và các sản phẩm tiêu dùng khác như patê thực phẩm, jămbông hoặc xúc xích.
- Bảo quản: sấy đến lượng nước tối thiểu, vi sinh vật khó phát triển để bảo quản sản phẩm được lâu. Sấy đến độ hoạt độn của nước: aw = 0,25 ¸ 0,35 ; vì đó là điểm bảo quản tối ưu của các sản phẩm có tính sinh học khi không sử dụng lạnh.
- Hoàn thiện: sấy khô vật liệu trước khi dùng bị ướt, sấy để bảo đảm màu sắc sản phẩm và độ sáng bóng (các sản phẩm dạng hạt, tinh thể, rắn) tăng độ bền sản phẩm...

4.6 Các quá trình hóa học

1. Quá trình thủy phân

a. 1.Bản chất

Là quá trình phân cắt một hợp chất cao phân tử thành các phân tử đơn giản hơn dưới tác dụng của các chất xúc tác và có sự tham gia của nước trong phản ứng

b. Mục đích và phạm vi sử dụng

Chủ yếu là mục đích khai thác như :

- Thủy phân nguồn glucid trong sản xuất rượu, bia, nước giải khát, mật tinh bột, đường glucose.
- Thủy phân nguồn nguyên liệu giàu protein (đậu tương hoặc các loại đậu khác, bột mì,…) thành các acid amin trong sản xuất nước chấm, bột ngọt.
- Thủy phân lipid thành các acid béo trong sản xuất dầu ăn.
- Thủy phân pectin để làm trong nước quả.
- Thủy phân cellulose trong sản xuất giấy, bao gói.

2. Quá trình thay đổi màu

a. Bản chất

Là quá trình chuyển hóa các chất màu có sẵn trong vật liệu thành các chất không màu, hoặc các chất màu khác; hay biến các chất không màu thành các chất có màu khác dưới tác dụng của nhiều yếu tố (lý học, hóa học, hóa lý, hóa sinh học)

b. Mục đích và phạm vi sử dụng

- Mục đích chế biến
- Mục đích hoàn thiện

4.7 Các quá trình sinh hóa và sinh học

1. Quá trình dấm chín

a. Bản chất

Dấm chín là quá trình xúc tiến sự biến đổi sinh hoá trong rau quả nhằm đạt tới độ chín có giá trị chất lượng cao nhất trong thời gian nhất định.

b. Mục đích và phạm vi sử dụng

Đối tượng chủ yếu của quá trình dấm chín là các loại rau quả được thu hái ở thời điểm mà sau khi rời khỏi cây mẹ chúng vẫn có thể tiếp tục quá trình chín như : chuối, dứa, cà chua,…Quá trình này được tiến hành trong phạm vi công nghiệp, bán công nghiệp với những phương tiện hiện đại. Nhưng cũng có thể tiến hành ở phạm vi hẹp hơn : trong điều kiện gia đình hay tập thể với những phương tiện thủ công đơn giản.

2. Quá trình lên men

a. Bản chất của quá trình

Là một quá trình biến đổi chất dưới tác dụng của vi sinh vật. Biết rằng xúc tác của quá trình lên men là do enzym tiết ra từ vi sinh vật. Ví thế trong nhiều trường hợp còn gọi là quá trình hoá sinh, đúng hơn là quá trình vi sinh vật

Quá trình lên men luôn kèm theo sinh trưởng và phát triển của vi sinh vật, còn quá trình hoá sinh không nhất thiết có mặt của vi sinh vật sống. Nói khác đi quá trình lên men đòi hỏi phải nuôi cấy, nhân giống vi sinh vật tới mức cần thiết, sau đó các vi sinh vật sẽ tiếp tục phát triển và đồng hoá các chất dinh dưỡng trong canh trường, thông qua các quá trình hoá sinh ở nội tế bào để cuối cùng tạo ra chất mới mà ta mong muốn.

b. Mục đích và phạm vi sử dụng

Các quá trình lên men xảy ra rất nhiều trong thiên nhiên. Tuỳ theo phát triển của khoa học, loài người ngày càng hiểu sâu và nắm bắt được các quy luật hoạt động của vi sinh vật để sử dụng chúng có lợi cho cuộc sống của mình. Vì vậy tìm hiểu quá trình lên men nhằm mục đích khai thác, chế biến ra các chất cần thiết cho con người thông qua hoạt động của vi sinh vật. Mặt khác tìm cách hạn chế những tác hại do chúng gây ra trong chế biến và bảo quản lương thực thực phẩm.

Phạm vi sử dụng các quá trình rất rộng rải và đa dạng. Người ta có thể chia quá trình thành

- Lên men do nấm men
- Lên men do nấm mốc
- Lên men do vi khuẩn

4.8 Quá trình tạo hình, bao bì và trang trí bao bì

1. Tạo hình

Tạo hình thực phẩm là một quá trình cơ lý nhằm làm cho sản phẩm có hình dạng, kích thước và khối lượng nhất định

Việc tạo hình một số sản phẩm thực phẩm là cần thiết, được coi như là một quá trình không thể bỏ qua, được thực hiện nhằm các mục đích :

- Mục đích chuẩn bị
- Mục đích chế biến

- Mục đích hoàn thiện

2. Bao bì và trang trí bao bì

Bao bì thực phẩm ngày nay gắn liền với thực phẩm như một công cụ chứa, một phương tiện bảo quản, một phương tiện vận chuyển, một tín hiệu minh định sản phẩm và một công cụ gia tăng sự tiện nghi khi người tiêu thụ sử dụng.

a. Chức năng của bao bì

Các nguyên liệu với các thành phần quý được các nhà thực phẩm chọn lựa dựa vào các công nghệ chế biến tiên tiến và thiết bị đắt tiền trong điều kiện vệ sinh hoàn hảo để đạt được những kết quả cao nhất về chất lượng thực phẩm như giá trị dinh dưỡng, giá trị cảm quan,.... ở cuối của tiến trình chế biến. Các thành quả đó phải được bảo vệ tối đa khi đến tay người tiêu thụ, tạo sự tín nhiệm trong thương mại, một phương tiện thích hợp cho người sử dụng ở xa nơi sản xuất, đôi khi sản phẩm phải chờ một ghời gian dài trước khi tiêu thụ.

Các sản phẩm đó cần phải có sự trợ giúp của bao bì để đạt được cao nhất mục tiêu mong muốn. Nếu sự thiết kế và đóng gói không hợp cách, các bao bì sản phẩm dễ bị hư hỏng hay không tạo được sự thiện cảm, ủng hộ của thị trường. Sự đánh giá và tiêu thụ sản phẩm ở thị trường mới là sự đánh giá toàn diện và có ý nghĩa nhất.

Người ta thấy bao bì có thể thực hiện được các chức năng chính :

- Chức năng chứa đựng thực phẩm
- Chức năng bảo quản thực phẩm
- Chức năng tiện nghi, thuận lợi, an toàn trong vận chuyển thực phẩm
- Chức năng tạo sự tiện nghi thẩm mỹ trong sử dụng thực phẩm
- Chức năng quảng cáo, tiếp thị, tín hiệu của hàng hoá

Hầu hết các thực phẩm được vận chuyển, tiêu thụ xa và sử dụng trong một thời gian dài từ khi sản xuất, do đó cần được bảo quản.

Bao gói là phương tiện cần thiết cho việc tồn trữ và phân phối thực phẩm

b. Vật liệu bao bì

Bao bì thực phẩm rất đa dạng và sử dụng nhiều loại vật liệu như kim loại cứng, kim loại mềm dẽo, thủy tinh, nhựa cứng, nhựa dẽo, gỗ, giấy, màng kim loại hay plastic, màng phức hợp nhiều lớp để đạt được các chức năng và mục đích của sản phẩm

Đặc điểm của bao bì thủy tinh

- Chịu ăn mòn rất tốt
- Dễ bể do va chạm, do áp suất
- Đa dạng về hình thức bên ngoài, cách trang trí, kiểu nắp đậy,…
- Trong suốt hay ngăn sáng một phần.
- Trọng lượng lớn, vận chuyển khó, phí chuyên chở cao
- Giá đắt hơn bao bì khác nhưng có thể tái sử dụng

Đặc điểm của bao bì kim loại

- Chịu lực tốt, chịu áp tốt :khó bể
- Ít bị thấm khí : kín

- Cản ánh sáng tốt
- Chịu nhiệt tốt
- Dễ ăn mòn hóa học, hòa tan kim loại, phồng hộp
- Trọng lượng nặng

Đặc điểm của bao bì plastic

- Trọng lượng bao gói nhẹ
- Sức bền kém, tuy nhiên ít bể hơn thủy tinh, chịu lực kém hơn kim loại
- Có thể sản xuất mọi nơi do nguyên liệu nhân tạo
- Không có tính quang học như thjủy tinh (truyền sáng, phản chiếu,…)
- Dẫn nhiêt kém, chịu nhiệt kém
- Ít nhiều có sự thắm khí, hơi, mùi
- Chịu ăn mòn hoá học tốt

c. Phân loại bao bì

Bao bì đôi khi được phân loại theo nhiều tiêu chuẩn hay nhu cầu khác nhau như : phân loại theo kích cỡ, phân loại theo vật liệu, phân loại theo vị trí tương đối của bao bì và thực phẩm, phân loại theo các tính năng kỹ thuật của bao bì.

Phân loại bao bì theo vị trí tương đối của thực phẩm :

- Bao bì thứ cấp
- Bao bì sơ cấp

d. Yêu cầu đối với thực phẩm khi bao gói

Thời gian bảo quản của thực phẩm được điều khiển bởi đặc tính của thực phẩm nó bao gồm nước hoạt động, pH, tính mẫn cảm đối với sự biến tính vi sinh vật và enzym... và các yếu tố cản trở quá trình bao gói.

Sự mất và hút ẩm là một trong những yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến thời gian bảo quản thực phẩm. Trong bao bì tồn tại một tiểu khí hậu được xác định bởi áp suất hơi của nước trong thực phẩm ở nhiệt độ bảo quản. Ở một số thực phẩm sự tahy đổi ẩm độ đã dẫn đến sự hư hỏng bởi vi sinh vật hoặc các enzyme, trong khi đó với những thực phẩm khác điều đó gây nên sự mềm hoặc khô đi của thực phẩm. Ảnh hưởng của những thay đổi ẩm độ được biểu thị qua khả năng hấp nước đẳng nhiệt của thực phẩm và phụ thuộc vào tốc độ chuyển tải hơi nước trong bao bì. Kiểm soát quá trình chuyển tải ẩm độ là cần thiết để tránh sự ngưng tụ nước trong bao bì, thúc đẩy nấm mốc phát triển và chống sự sẫm màu do lạnh đông.

Một số thực phẩm rất mẫn cảm với quá trình ôxi hoá, như các loại thực phẩm có hàm lượng mỡ cao, thực phẩm làm khô bằng lạnh đông ..vì thế cần sử dụng bao bì có tính thấm ôxi thấp. Điều đó cũng giảm thấp sự hao hụt vitamin, nhất là vitamin C. Khi đóng gói cần phải chú ý để các thực phẩm (đặc biệt loại có nhiều mỡ, thực phẩm khô) không hấp htụ các mùi lạ từ bên ngoài. Nhiều thực phẩm bị hư hỏng khi nhiệt độ trong kho bảo quản bị thay đổi, vì thế cần kiểm soát chặt biên độ dao động của nhiệt độ trong quá trình bảo quản thực phẩm đã đóng gói. Đối với các loại thực phẩm nóng ăn liền cần được đóng gói bằng các vật liệu cách nhiệt. Một số loại vật liệu bao bì phải có khả năng chịu đựng các điều kiệc chế biến cụ thể, như đóng bao nóng, khử trùng nóng...

e. Những yêu cầu của bao bì thực phẩm

Bao bì thực phẩm có các chức năng quan trọng trong bảo quản thực phẩm, vận chuyển, tiện ích trong sử dụng và quảng cáo và trách nhiệm trên sản phẩm. Do đó, bao bì có nhiều yêu cầu. Các yêu cầu này được đặt ra. Tuy nhiên, yêu cầu thực sự tuỳ thuộc trên phẩm chất của thực phẩm đòi hỏi, sự chấp nhận của thị trường, mục tiêu thương mại,..... Các yêu cầu này thay đổi theo sự phát triển của thị trường khác nhau và theo thời gian.

1. Không độc và tương hợp với từng loại sản phẩm
2. Bảo đảm vệ sinh
3. Giữ độ ẩm thực phẩm và chất dầu béo
4. Giữ khí và mùi
5. Cản quang
6. Bảo vệ tính nguyên vẹn của sản phẩm
7. Bảo vệ sản phẩm khi va chạm
8. Cấu tạo nắp dễ mỡ
9. Kiểu miệng lấy sản phẩm thích hợp
10. Cách đậy kín lại
11. Dễ tiêu hủy
12. Kiểu dáng, kích cở
13. Việc in ấn trên bao bì
14. Giá cả
15. Tiêu chuẩn hóa

f. Tương tác giữa bao bì và thực phẩm

Bao bì được làm từ nhiều cấu tử có nhiều tính chất vật lý và hoá học. Một số cấu tử thực phẩm có thể phản ứng với thành phần bao bì. Người ta lưu ý đến những tương tác như vậy vì có thể có sự sinh ra độc tố nguy hiểm.

Việc xác định sự truyền các chất đơn lẻ từ bao bì vào thực phẩm là khó khăn. Thông thường, ngươu ta dựa vào tiến trình đơn giản hơn. Đó là việc sử dụng một môi trường giả gần giống với thực phẩm để trích các cấu tử của vật liệu bao gói. Môi trường đó có thể gồm : nước, 3% acid lactic, 3% acid acetic, 3% $NaHCO_3$, 3% nước muối 20% .

g. Cho thực phẩm vào bao bì và khâu dán

Cho thực phẩm vào bao bì với khối lượng chính xác, một mặt là yêu cầu trong các luật chế biến thực phẩm, mặt khác còn là chống lãng phí do thực phẩm tràn ra ngoài bao bì. Sau khi đóng gói, sự bảo tồn chất lượng thực phẩm, sự kéo dài thời gian bảo quản phụ thuộc rất nhiều vào quá trình ghép mí bao bì. Chỗ ghép mì thường là chỗ yếu nhất của bao bì và thường có những sai phạm trong quá trình sản xuất (ví dụ thực phẩm bị dính vào mí ghép, nhiệt độ ghép mí không thích hợp...). Tự quá trình ghép mí và đóng gói không ảnh hưởng đến chất lượng thực phẩm, song việc đóng gói và ghép mí không tốt sẽ có ảnh hưởng lớn đến chất lượng thực phẩm trong quá trình bảo quản.

Chương 5: NGUYÊN LÝ BẢO QUẢN NÔNG SẢN THỰC PHẨM

5.1 Nguyên nhân gây hư hỏng thực phẩm

Thực phẩm để trong một thời gian thường bị biến đổi phẩm chất, giá trị dinh dưỡng và giá trị cảm quan, trong nhiều trường hợp không còn ăn được. Những biến đổi đó do những nguyên nhân sau:

- Do vi sinh vật : có sẵn trong thực phẩm hoặc nhiễm từ bên ngoài vào
- Do enzym: có sẵn trong các tổ chức, tế bào của nguyên liệu và thực phẩm
- Do phản ứng giữa các chất bên trong thực phẩm với nhau, và chất bên trong thực phẩm với bao bì
- Do độc tố, đó là những chất sinh ra trong thực phẩm, con người ăn phải dẫn đến ngộ độc.
- Do kí sinh trùng và côn trùng: vi sinh vật sống ký sinh trên cơ thể sống.

5.2 Những hình thức hư hỏng thực phẩm

1. Hư hỏng vật lý

Không gây nên những ảnh hưởng có hại cho sức khoẻ của con người và thực phẩm bị hư hỏng dạng này được nhận biết bằng phương pháp cảm quan:

- Mất nước
- Sự hấp thu ẩm
- Kết tinh
- Sự thoát mồ hôi
- Sự thoái hóa
- Lạnh đông

.2. Hư hỏng hóa học, hóa sinh và enzyme

a. Thủy phân chất béo

Khi có sự hiện diện của nước trong chất béo, chất béo bị thủy phân hoàn toàn hay một phần.

Glyceric ---> Glycerol và các acid béo tự do và một trong các acid béo tự do có mùi vị khó chấp nhận.

b. Sự oxi hóa chất béo

- Sự ôi ceton

Acid béo tự do tách ra có thể bị oxi hóa: hợp chất hình thành có mùi vị lạ (không chấp nhận). Vi khuẩn và mốc tiết ra enzyme hoạt hóa cho những phản ứng này.

- Sự ôi aldehyde

Acid béo trong phần béo không tách ra cũng bị oxi hóa và phản ứng này tăng lên khi tiếp xúc với nhiệt độ, ánh sáng, đồng thời có sự hiện diện của ion kim loại nặng.

c. Sự thành lập acrolerin

Chất acrolerin có tác dụng làm cay mắt.

Chất béo thực phẩm có chứa glycerol khi tiếp xúc với nhiệt độ cao trong thời gian dài sẽ biến thành khí acrolerin: có tính độc. Do đó trong quá trình chế biến cần thu hết chất khí sinh ra trong quá trình chiên, để tránh bị hư hỏng.

d. Sự trùng hợp chất béo

Khi thủy phân chất béo, chất béo không tách ra mà có thể trùng hợp lại, khi tiếp xúc với oxi thường xuyên trong thời gian dài ở nhiệt độ cao. Sau khi để nguội, chất béo này có tính nhớt. Khi sử dụng lần sau nó sẽ mau bị đốt cháy.

e. Phản ứng hóa nâu không enzyme

Chủ yếu do phản ứng caramel hóa và phản ứng Melanoid. Phản ứng này xảy ra nhanh ở nhiệt độ cao, làm cho hư hỏng thực phẩm nếu không khống chế chúng.

f. Phản ứng hóa nâu có enzyme

Chủ yếu xảy ra trong rau quả và trái cây, do có hệ enzyme oxi hóa khi có oxy, oxy hóa chất nền trong trái cây thành màu sậm.

g. Sự phân giải pectin

Pectin bị phân giải nhờ enzyme pectinase làm cấu trúc thực vật bị mềm đi.

h. Phản ứng giữa thực phẩm và bao bì

Các chất trong thực phẩm sẽ phản ứng với bao bì: các loại bao bì nhựa dẻo, thủy tinh, sắt tây.... sẽ tạo cho thực phẩm có mùi của bao bì.

3. Hư hỏng do vi sinh vật

Đây là hư hỏng quan trọng nhất: thực phẩm bị nhiễm vi sinh vật do côn trùng hoặc con người..

Khi vi sinh vật hiện diện trong thực phẩm nếu không tiêu diệt chúng, chúng sẽ gây thiệt hại cho việc bảo quản thực phẩm và gây hại cho người khi ăn phải.

Khi vi sinh vật nhiễm vào trong thực phẩm sẽ sinh ra độc tố làm ảnh hưởng đến sức khỏe con người.

5.3 Các nguyên lý bảo quản NSTP

1. Không cho thực phẩm tiếp xúc với các nguyên nhân gây hư hỏng thực phẩm
2. Không tạo điều kiện thuận lợi cho các nguyên nhân gây hư hỏng làm hại thực phẩm.

- Làm nhanh các tiến trình cơ bản.
- Làm khô

3. Tiêu diệt mầm móng gây hư hỏng thực phẩm

- Sử dụng nhiệt độ cao trong chế biến thực phẩm: chần, hấp, sấy..... vi sinh vật, enzym bị tiêu diệt
- Thanh trùng dùng trong sản xuất đồ hộp.
- Tiêu diệt bằng bức xạ điện ly: tiêu diệt vi sinh vật, enzym không hoạt động.

5.4 Sử dụng nguyên lý 1 trong bảo quản NSTP

1. Nguyên liệu

Trong bản thân nguyên liệu đã có enzyme, chất béo... chính những thành phần này làm cho thực phẩm bị hư hỏng. Ngoài ra còn có những vật chất bám vào thực phẩm làm mất giá trị dinh dưỡng hoặc làm cho thực phẩm trở thành phi thực phẩm.

2. Môi trường

- Không khí: có thể sạch hoặc không sạch (không khí ô nhiễm)
- Nước: có nhiều vi sinh vật trong nước. Ngoài ra trong nước còn có các chất Ca, Mg, Fe...khi chế biến thực phẩm thì ảnh hưởng đến thực phẩm.
- Ánh sáng: là tác nhân làm cho phản ứng biến đổi nhanh.
- Côn trùng, ruồi, muỗi: đây là tác nhân gây hư hỏng khó bản quản thực phẩm

3. Máy móc thiết bị, công cụ

Cần phải giữ máy móc, thiết bị, dụng cụ đúng theo yêu cầu, giữ gìn vệ sinh.

4. Con người

- Nếu công nhân có sức khỏe không tốt thì khi chế biến thực phẩm bị ô nhiễm.
- Trong quá trình chế biến thực phẩm người công nhân cần phải khám sức khỏe theo định kì.

5. Các biện pháp thực hiện nguyên lý 1

- Tách phần không ăn được ra khỏi thực phẩm
- Áp dụng vệ sinh công nghiệp

Trong các nhà máy khi sản xuất do tiếp xúc với vật liệu, nước, máy móc, con người... làm cho môi trường nơi sản xuất bị ô nhiễm: đó là nguồn cung cấp đầy đủ các vi sinh vật làm hư hỏng thực phẩm, do đó ta cần vệ sinh tất cả.

Có thể sử dụng biện pháp thông gió, ánh sáng: tạo ra phân xưởng khô sạch, tạo môi trường bất lợi cho vi sinh vật phát triển

- Cách ly với môi trường

Thực phẩm được cách ly với môi trường sẽ bảo quản được lâu và cần cách ly nơi sản xuất với nơi chứa nguyên liệu.

- Bảo quản sống

Để thực phẩm nằm dưới dạng sống: cơ thể có những điều kiện chống lại môi trường.

5.5 Sử dụng nguyên lý 2 trong bảo quản NSTP

. Phương pháp làm nhanh các tiến trình

Đây là phương pháp về thời gian, thời gian có thể can thiệp vào các tiến trình biến đổi của thực phẩm, do các tiến trình biến đổi cần có thời gian xác định, những nguyên nhân có hại trong thực phẩm muốn phát huy tính chất có hại của nó đều phải có thời gian.

Do đó, các tiến trình xử lý hay chế biến được tiến hành nhanh chóng thì nó sẽ có tác dụng hạn chế những tác dụng có hại xảy ra đồng thời với thời gian

Nhược điểm của phương pháp này là do tiến trình chế biến cần thời gian dài thì sản xuất lúc đó mới có chất lượng, do đó không thể rút ngắn thời gian được đồng thời còn tránh việc làm cho thực phẩm không còn chất lượng tốt.

Do đó yếu tố thời gian rất có giá trị trong quá trình chế biến, nhưng ta cần chú ý là không thể thực hiện được đối với tiến trình chế biến có thời gian dài để thu được tính chất đặc trưng của sản phẩm.

Ở một mức thời gian nào đó thì thực phẩm biến đổi có lợi, khi vượt qua mức đó thì những biến đổi sẽ có hại cho nên ta cần biết rõ mức thời gian có lợi cho thực phẩm (còn tùy thuộc vào kinh nghiệm, hoạt động, biến đổi của enzym trong thực phẩm sinh ra)

2. Phương pháp làm khô các sản phẩm

Nước là điều kiện để kiểm tra thực phẩm

Khô là nói đến độ tự do của nước, nếu nước nằm ở dạng liên kết nhiều nó sẽ tạo khó khăn cho sự hoạt động của vi sinh vật

Khi nước biến đổi làm cho cấu trúc thực phẩm bị thay đổi. Ngoài ra nước còn quan trọng trong việc làm hỏng thực phẩm.

Nước tham gia vào các phản ứng có sự hoạt động của vi sinh vật và enzym. Vì vậy phương pháp kiểm soát nước là phương pháp rất tốt để kiểm tra tiến trình bảo quản thực phẩm

Trong thực phẩm làm khô có hai đại lượng quan trọng là áp suất thẩm thấu và độ hoạt động của nước.

2.1. Áp suất thẩm thấu

- Khi để hai dung dịch khác nhau có thể cùng 1 chất tan nhưng nồng độ khácnhau hay là 2 dung dịch có chất tan khác nhau, khi 2 dung dịch tiếp xúc với nhau sẽ xảy ra hiện tượng khuếch tán từ nơi dung dịch có nồng độ cao đến nồng độ thấp. Nếu có một màng mỏng để phân chia hai dung dịch thì màng đó sẽ tạo ra áp suất do tốc độ của các chất đi qua lại nhau của dung dịch đó áp suất tạo được do sự khác nhau đó áp suất thẩm thấu.
- Thường bất kì dung dịch nào người ta cũng chia làm 3 nhóm khác nhau tùy thuộc vào áp suất thẩm thấu.

* Nhóm dung dịch đẳng trương: là dung dịch rất phù hợp với hoạt động sống của tế bào. Đây là dung dịch tương đương với dung dịch NaCl có nồng độ khoảng 8,5%0 dung dịch này gọi là dung dịch muối sinh lý.

* Nhóm dung dịch ưu trương: là dung dịch có áp suất thẩm thấu cao hơn áp suất thẩm thấu của dịch bào. Khi tế bào rơi vào dung dịch này sẽ bị áp suất thẩm thấu làm cho nước từ trong chảy ra ngòai, làm cho tế bào bị mất nước co lại gọi là hiện tượng co nguyên sinh.

* Nhóm dung dịch nhược trương: nước bên ngoài có sức ép làm cho nước sẽ đi vào bên trong tế bào. Lượng nước bên trong tế bào càng ngày càng nhiều và đến một lúc nào đó sẽ gây ra hiện tượng làm vỡ màng tế bào, có thể làm bể màng tế bào thực phẩm do đó không được sử dụng trong thực phẩm.

Công thức:

$\pi = RCT$ hay $\pi = mRT/MV$

- π: áp suất thẩm thấu
- R: hằng số khí lý tưởng
- C: nồng độ mol chất tan
- T: nhiệt độ tuyệt đối
- M: trọng lượng phân tử
- m: số gam chất tan

2.2. Độ hoạt động của nước

Nước tự do là nước quan trọng trong sự biến đổi thực phẩm

Nước liên kết hầu hết vi sinh vật và enzym không sử dụng được.

Trong thực phẩm càng nhiều nước tự do thì thực phẩm càng dễ bị hư hỏng

Thực phẩm có nước liên kết càng nhiều thì ít bị hư hỏng.

Khi biết được mối tương quan của áp suất hơi và độ hoạt động của nước thì người ta có thể điều chỉnh thực phẩm về hướng có khả năng bảo quản lâu dài bằng cách thay đổi độ hoạt động của nước thông qua một số biện pháp sau:

- Dùng phương pháp sấy: lấy bớt nước trong thực phẩm hay là giảm bớt áp suất hơi trên bề mặt, làm aw giảm xuống do đó thực phẩm bảo quản được lâu. Tùy theo thực phẩm mà ta dùng một trong các phương pháp:
- Dùng phương pháp cô đặc: dùng nhiệt độ cao để lấy nước ra khỏi thực phẩm hay dung dịch thực phẩm làm cho thực phẩm bị biến đổi do tiếp xúc với nhiệt.
- Dùng phương pháp chiên: cho thực phẩm đi vào bể dầu có nhiệt độ cao, nước trong thực phẩm sẽ đi ra ngoài. Do đó trong một bể dầu chiên nhiệt độ sôi sẽ tăng nhưng nhiệt độ sôi đó chủ yếu là nước.
- Sử dụng hóa chất: nhằm lấy bớt nước trong thực phẩm, chất hóa học đó phải không độc hại và có tính chất hút nước từ đó làm giảm áp suất hơi trong thực phẩm. Một số chất như: glycerol, tinh bột.…

3. Dùng nhiệt độ thấp để bảo quản thực phẩm

Dựa vào nguyên lý ức chế các tác nhân gây hư hỏng thực phẩm. Tạo nhiệt độ thích hợp để ức chế sự hoạt động của vi sinh vật, làm lạnh thực phẩm để bảo quản thực phẩm thô sơ: tôm đông lạnh, rau quả đông lạnh....

3.1. Tác dụng của nhiệt độ thấp đối với vi sinh vật

Vi sinh vật chia làm 3 loại là: ưa nóng, ưa ấm, ưa lạnh. Khi hạ nhiệt độ xuống thì nguyên nhân làm cho thực phẩm bị ức chế là do:

- Hầu hết các vi sinh vật phát triển ở nhiệt độ từ: 16 ¸ 380C và hầu hết không phát triển ở nhiệt độ 00C. Tuy nhiên có một số men và mốc có thể phát triển dưới 150F trong dung dịch khó lạnh đông.
- Men và mốc có khả năng chống chọi với nhiệt độ thấp cao hơn là vi khuẩn. Ở nhiệt độ thấp hầu hết vi khuẩn bị đình chỉ và kiềm hãm hoạt động là do các nguyên nhân sau đây:
- Do sự phá hủy cơ học của tế bào vi sinh vật trong quá trình đóng băng tinh thể nước đá.
- Do hàm lượng nước trong thực phẩm giảm xuống bởi nước đã hình thành tinh thể đá, chỉ còn lại rất ít nước trong thực phẩm chủ yếu là nước liên kết cho nên không đủ điều kiện để vi sinh vật phát triển.
- Do sự thay đổi pH, nồng độ chất khô, chất tan và áp suất thẩm thấu. Khi nồng độ chất tan tăng trong dịch bào thì áp suất thẩm thấu tăng lên nên hạn chế được sự phát triển của vi sinh vật.

3.2. Tác dụng của nhiệt độ thấp đối với tế bào cơ thể sống

Tác dụng của nhiệt độ lên cơ thể sống là tác dụng lên trạng thái của nước và cũng từ đó tác dụng lên tất cả các tổ hợp thành phần hóa học của sản phẩm hay là cơ thể sống.

- Ảnh hưởng đối với tế bào: khi làm lạnh thì nó sẽ làm phá vỡ cấu trúc vi mô của tế bào do nước bị đóng băng tạo thành tinh thể đá. Đồng thời khi lạnh đông nó sẽ kiềm hãm những phản ứng sinh lý, sinh hóa của tế bào.
- Đối với cơ thể sống
    - Đối với động vật: khi lạnh đông động vật sẽ không sống được do mất đi sự tuần hòan trong cơ thể và trao đổi chất để thải nhiệt.
    - Đối với thực vật: mặc dù tế bào được bảo vệ bằng vỏ cenlullose chắc chắn và cấu trúc của nó cũng đơn giản hơn nhưng khi lạnh đông thực vật cũng không sống được.

3.3. Những biến đổi chính trong quá trình bảo quản và chế biến lạnh

a. Biến đổi vật lý

- Sự bay hơi nước
- Biến đổi về hình dạng
- Màu sắc.

Biến đổi của sự bay hơi nước là quan trọng nhất trong bảo quản thực phẩm. Nguyên chủ yếu của sự bay hơi nước là do sự chênh lệch về độ ẩm và do sự hô hấp của thực phẩm.

* Những yếu tố ảnh hưởng đến sự bay hơi nước

- Bề mặt bay hơi
- Nhiệt độ môi trường xung quanh
- Vận tốc chuyển động của không khí
- Độ ẩm tương đối của môi trường bảo quản

* Những yếu tố ảnh hưởng đến sản phẩm do sự bay hơi nước

- Sự mất trọng lượng
- Làm cho rau quả mau héo, giảm giá trị cảm quan
- Bề mặt thịt cá sẽ khô ráo, có tác dụng bảo quản thực phẩm
- Bề mặt sản phẩm trở nên sẫm tối

* Một số biện pháp khắc phục sự bay hơi nước

- Giảm thời gian làm lạnh thực phẩm xuống
- Giảm bề mặt bốc hơi của thực phẩm
- Không nên thông gió nhiều khi làm lạnh
- Tăng ẩm tương đối của kho bảo quản

b. Biến đổi sinh lý

Quá trình hô hấp là quá trình trao đổi chất của tế bào cơ thể sống, lấy O2 thảy ra CO2, nước và năng lượng.

Trong quá tình bảo quản lạnh thì sự hô hấp phụ thuộc vào nhiệt độ, mức độ chín của rau quả, của nguyên liệu, mức độ nguyên lành.

Khi thực phẩm hoặc rau quả hô hấp thì nó sẽ tiêu thụ khối lượng như đường glucose: lượng đường tuyệt đối mất đi và khi đó đường saccarose chuyển hóa thành glucose và frutose nhưng rau quả vẫn ngọt hơn so với ban đầu.

c. Biến đổi về sinh hóa

* Động vật

Động vật khi đem giết mổ, bảo quản lạnh vẫn thực hiện quá trình sinh hóa qua 3 giai đọan với tốc độ chậm hơn.

- Tê cứng
- Chín hóa học
- Phân hủy.

Nếu nhiệt độ không đủ lạnh thực phẩm vẫn tiến hành phân hủy.

Trong bảo quản lạnh không để cho thực phẩm đi qua khỏi giai đọan chín hóa học, nếu bảo quản quá thời gian qui định thì sẽ có sự phân hủy protein trong thịt, thịt trở nên bị mềm nhũng. Còn đối với mỡ thì ngay lúc đầu bảo quản đã xảy ra sự thủy phân ở bề mặt, lượng vitamin thay đổi đáng kể. Người ta có thể dựa vào những chất trung gian để xác định độ tươi của thịt sau thời gian bảo quản lạnh.

* Thực vật

Biến đổi sinh hóa chủ yếu là protopectin thành pectin làm cho rau quả bị mềm đi.

3.4. Ứng dụng nhiệt độ thấp

a. Các phương pháp sinh lạnh

- Sinh lạnh thiên nhiên
- Sinh lạnh nhân tạo

b. Các phương pháp bảo quản lạnh

- *Phương pháp lạnh thường*

Thực phẩm được làm lạnh và bảo quản ở nhiệt độ gần nhiệt độ đóng băng của thực phẩm, thực phẩm bị kìm hãm những biến đổi về lý – hóa, sinh học, kiềm hãm hoạt động của vi sinh vật gây ra trong thực phẩm.

Ngoài ra phương pháp lạnh thường còn làm tăng phẩm chất của một số thực phẩm như thịt sẽ được làm chín hóa học nên hương vị của nó sẽ thơm ngon hơn; các loại rượu, bia, nước giải khát có mùi vị hấp dẫn hơn hợp khẩu vị hơn.

Phương pháp lạnh thường chỉ bảo quản thực phẩm thời gian ngắn hoặc bảo quản bán thành phẩm chờ đem đi đông lạnh.

- *Phương pháp lạnh đông*

Bảo quản được thực phẩm dài ngày hơn và làm cho thực phẩm lâu bị hư hỏng hơn.

- Phương pháp lạnh đông nhanh
- Phương pháp lạnh đông chậm

4. Sử dụng acid để bảo quản thực phẩm

4.1. Ảnh hưởng của pH đến hoạt động sống của vi sinh vật

Hoạt động sống của vi sinh vật phụ thuộc vào nhiều yếu tố của môi trường bởi vì vi sinh vật muốn sinh trưởng và phát triển thì nó phải cần các vật liệu để sinh tổng hợp và dùng làm nguồn năng lượng. Sự sinh trưởng và phát triển của vi sih vật rất dễ bị ảnh hưởng ở các tác nhân khác nhau của môi trường

Trong những tác nhân đó, ion H^+ là một trong những tác nhân quan trọng ảnh hưởng đến hoạt động sống của vi sinh vật. Ion H^+ được biểu thị qua nồng đô pH.

Nồng độ H^+ tối ưu cần cho sự sinh trưởng và phát triển của vi sinh vật thường thấp, ở nồng độ ion H^+ cao độ pH thấp có tác dụng gây độc hoặc làm chết vi sinh vật.

Giá trị pH của môi trường cần cho vi sinh vật phát triển sẽ dao động từ 4 ¸ 5. Khi vượt qua khỏi giới hạn thì vi sinh vật sẽ khó phát triển hoặc bị ức chế. Thực phẩm có độ pH= 7 ¸ 8, xét về sự tiêu hóa không tốt cho sức khỏe, do đó cần giảm pH xuống còn 4 hoặc 5.

Độ acid của rau quả có ảnh hưởng đến việc khả năng chịu nhiệt của vi sinh vật nên cần thanh trùng rau quả ở nhiệt độ thấp

4.2. Các phương pháp acid hóa môi trường

a. Phương pháp hóa học

- Sử dụng một số acid vô cơ hoặc hữu cơ để làm chua thực phẩm hay acid hóa môi trường.

Acid khi cho vào nước sẽ phân ly thành H^+ và chính nồng độ ion H^+ có tính chất sát trùng cho nên sẽ bảo quản được thực phẩm, đồng thời còn tạo ra vị chua ngon miệng.

- Một số acid thường gặp:

- Acid vô cơ: HCl, H_2SO_4, những chất này pha loãng vào nước tạo thành vị chua
- Acid hữu cơ: acid acetic, lactic, tartric... được sử dụng rộng rãi trong việc bảo quản thực phẩm. Acid có độ phân ly càng mạnh thì khả năng sát khuẩn sẽ cao. Ngoài ra cường độ sát trùng còn phụ thuộc vào anion (các gốc không phân ly).

Ví du: CH_3COOH -----> $H^+ + CH_3COO^-$

- Ở cùng độ pH thì tác dụng sát trùng sẽ giảm theo thứ tự.

a.acetic > a.citric > a.lactic.

- Ở cùng nồng độ % tính chất sát trùng đối với nấm men yếu dần theo thứ tự:

a.acetic > a. lactic > a.citric

- Ở nhiệt độ khác nhau thì tác dụng sát trùng của các loại acid lên cùng một vi sinh vật cũng khác nhau.

Ví dụ: với loại vi khuẩn E.coli thì tác dụng giảm dần theo thứ tự:

- Ở 30^0C: tartric > phosphoric > lactic > acetic
- Ở $0,6^0$C: phosphoric > tartric > lactic > acetic

b. Phương pháp lên men

Các sản phẩm như yaourt, dưa... để tạo ra nồng độ acid cho nó người ta sử dụng phương pháp lên men. Phương pháp này chủ yếu lợi dụng các chủng vi sinh vật lên men có sẵn trong tự nhiên.

Trong sự sống có nhiều vi sinh vật trong đó có những vi sinh vật có lợi và những vi sinh vật có hại, khi gặp điều kiện thuận lợi về môi trường thì những vi sinh vật sẽ phát triển một cách nhanh chóng và chúng có thể làm hư hỏng thực phẩm.

Con người đã biết lợi dụng những vi sinh vật có lợi như, ví dụ: các loại nấm men lên men rượu, các vi khuẩn sinh ra các loại acid như acid lactic, acetic.. Khi sử dụng phương pháp

này ngoài việc có khả năng bảo quản thực phẩm nó còn có tác dụng làm tăng giá trị cảm quan của sản phẩm đó.

Lên men là quá trình oxi hoá yếm khí hay yếm khí một phần của chất carbohydrat, cho nên sản phẩm của quá trình lên men không phải là những chất chính mà là những chất phụ và CO_2.

Loại vi sinh vật muốn lên men được thực phẩm phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Vi sinh vật phải phát triển nhanh trong môi trường với chất nền thích hợp và được nuôi dưỡng dễ dàng với số lượng lớn.
- Vi sinh vật phải có khả năng không thay đổi về sinh lý dưới những điều kiện trên và sinh ra hệ enzym cần thiết, dễ dàng để tạo ra những thay đổi hoá học theo ý muốn.
- Những điều kiện về môi trường cho sự phát triển và sản xuất lớn phải đơn giản.

* Điều khiển quá trình lên men

- pH thích hợp cho quá trình lên men là pH hơi có tính acid.
- Nguồn cơ chất là nguồn cung cấp thức ăn cho vi sinh vật và tuỳ thuộc vào nguồn cơ chất mà có những vi sinh vật thích hợp phát triển mạnh khác nhau.
- O_2: là nhân tố điều khiển quá trình lên men.
- Vi khuẩn: có nhiều loại vi khuẩn hiếu khí và yếm khí.
- Nhiệt độ: mỗi vi sinh vật có một nhiệt độ tối thích để phát triển, khi vượt qua nhiệt độ tối thích đó vi sinh vật sẽ bị kiềm hãm sự phát triển.
- NaCl: trong các quá trình lên men người ta thường cho thêm một ít muối NaCl để hạn chế sự xâm nhập của những vi khuẩn lạ. Bên cạnh đó lượng muối thêm vào cũng thêm vào cũng ảnh hưởng ức chế đến vi khuẩn lactic. Nhưng sự ức chế này rất yếu chủ yếu là ức chế sự hoạt động của các vi sinh vật khác.

5. Sử dụng hoá chất để bảo quản thực phẩm

Các loại hoá chất dùng để bảo quản thực phẩm đòi hỏi phải có tinh sát khuẩn như muối benzoat. Khi sử dụng hoá chất để bảo quản thực phẩm thường sử dụng với nồng đố rất nhỏ chỉ để tiêu diệt vi sinh vật, nếu sử dụng với liều lượng lớn sẽ gây ngộ độc gây hại cho sức khoẻ con người.

- Chất phụ gia là chất được thêm vào thực phẩm với số lượng nhỏ để cải thiện hình dạng, cấu trúc, mùi vị hay bảo quản thực phẩm.
- Chất bảo quản là chất được thêm vào thực phẩm nhằm ngăn cản hoặc làm chậm sự phá huỷ thự phẩm.

Chất phụ gia và những chất bảo quản cần phải ghi rõ trên bao bì

* Chất bảo quản chia làm 3 loại:

- Hoá chất chống sự hư hỏng do vi sinh vật
- Hoá chất chống sự hư hỏng do những phản ứng hoá học.
- Hoá chất chống sự hư hỏng do sâu bọ và côn trùng, gặm nhắm.

Khi sử dụng hoá chất trong bảo quản thực phẩm cần phải tuân theo những điều kiện sau đây.

- Hoá chất có tác dụng diệt trùng với một lượng nhỏ.
- Không độc và dễ bị phá huỷ khi chế biến.
- Không gây mùi vị lạ cho sản phẩm
- Không tác dụng với thiết bị và bao bì.

5.2. Hoá chất dùng trong bảo quản thực phẩm

a. Hoá chất chống sự hư hỏng do vi sinh vật

Trong thực phẩm sự hư hỏng chủ yếu là do vi sinh vật. Một số hoá chất được sự dụng để bảo quản thực phẩm thì hoá chất đó sẽ khuếch tán vào tế bào vi sinh vật, nó sẽ tác dụng với protid của chất nguyên sinh và làm cho tế bào vi sinh vật bị kiềm hãm hoạt động hoặc bị chết

Hoá chất chống hư hỏng do vi sinh vật có thể chia ra thành:

* Hoá chất vô cơ:

- **SO_2**: vừa có tác dụng sát khuẩn vừa có tác dụng chống lại phản ứng hoá học (phản ứng hoá nâu). Còn có tính chất là ổn định vitamin C trong thực phẩm (do SO_2 cò tính khử mạnh hơn vitamin C nên khi có oxi thì SO_2 sẽ khử O_2 trước nên O_2 không thể oxi hóa vitamin C).

SO_2 được xếp vào nhóm chất tẩy màu (có thể sử dụng muối như $Na_2S_2O_6$: tẩy đường).

SO_2 được úng dụng rộng rãi trong bảo quản thực phẩm từ xưa đến nay, chủ yếu là trong thực phẩm có nguồn gốc thực vật: bảo quản quả bán thành phẩm.

- **H_2O_2**: Có tính chất sát trùng vi khuẩn mạnh hơn nấm men và mốc. Có nhiều phương pháp để sử dụng hợp chất này trong bảo quản thực phẩm. Nồng độ sử dụng khoảng 0,1% hoặc thấp hơn thì đã có hiệu quả.

H_2O_2 thường được sử dụng trong việc bảo quản sữa với nồng độ 0,1%, và muốn khử đi H_2O_2 trong sữa người ta cho thêm men catalase vào để thủy phân lượng H_2O_2 còn lại, sau đó men này cũng tự phá hủy bởi nhiệt.

- **Clo**: thường sử dụng dung dịch muối clorin: $Ca(ClO)_2$ là hợp chất có tính tẩy màu, có tinh chất sát trùng.

Clo thường được sử dụng để khử trùng nước hoặc bảo quản nguyên liệu thủy sản và Clo thường được dùng dưới dạng khí, lỏng, rắn.

- **Khí CO_2**: dùng để bảo quản thực phẩm trong áp suất cao như nước giải khát, nước ngọt, rượu bia. Khí CO_2 dùng với điều kiện là tạo ra áp lực cao và ở nhiệt độ thấp thì khí CO_2 tan trong nước càng nhiều do đó lượng CO_2 bảo quản càng nhiều.

* Hóa chất hữu cơ

- Acid benzoit và muối benzoat

Acid benzoic và muối của nó là một gia đình chất bảo quản hóa học và thường dùng là Benzoat nhiều hơn vì tính chất dễ tan của nó trong nước. Benzoat thường được sử dụng rộng rãi trong các loại thực phẩm acid, và hiệu quả chống lại nấm men cao hơn nấm mốc và vi khuẩn. Nồng độ sử dụng 0,1% hoặc ít hơn

- Acid sorbic và muối sorbat

Có khả năng chống lại một số nấm mốc thông thường, được tìm thấy trên thịt và gần đây nó được sử dụng mạnh trong ngành công nghệ thực phẩm.

- Các acid béo

Acid béo chứa từ 1 ¸ 14C có hiệu quả ngăn chặn được nấm mốc và sự hiện diện của nối đôi trong công thức sẽ làm gia tăng thêm tính bảo quản của acid béo đó.

Có một số acid béo không nên dùng trong bảo quản thực phẩm bởi mùi vị lạ của nó như acid butyric. Cần chú ý việc lựa chọn acid béo thích hợp để bảo quản.

*** Chất kháng sinh:**

- Chất kháng sinh thực vật gọi chúng là phitonxit

Những chất này có khả năng chống lại sự xâm nhập của vi sinh vật, cho nên người ta thường sử dụng nó để bảo quản thực phẩm, ngoài việc ướp cho thực phẩm thơm ngon.

Chất kháng sinh thực vật thường chứa đựng trong các mô của thực vật sống và có tính chất kháng lại hoạt động của vi sinh vật.

Chất kháng sinh vi sinh vật được sử dụng rộng rãi trong đời sống.

*** Một số tồn tại khi sử dụng chất kháng sinh trong bảo quản thực phẩm**

Chất kháng sinh khó bị phân hủy và nó tồn tại trong thực phẩm. Vì vậy sẽ ảnh hưởng đến con người: bị lờn thuốc, ảnh hưởng đến sức khỏe.

Để khắc phục sự tồn tại người ta đề nghị chỉ sử dụng kháng sinh ít dùng trong y học hoặc phải tìm biện pháp để làm giảm hoạt tính của chất kháng sinh trước khi đem thực phẩm sử dụng.

- Phương pháp sử dụng chất kháng sinh: có thể phun chất kháng sinh vào thực phẩm, ngâm thực phẩm vào chất kháng sinh, hoặc chích vào động vật trước khi giết.

b. Hóa chất chống sự hư hỏng do phá hủy hóa học

Sự hư hỏng của thực phẩm dưới chất béo bao gồm sự phân hủy chất béo đó gọi là sự trở mùi của thực phẩm.

Sự hư hỏng cảu chất béo kèm theo 2 cách là oxi hóa và thủy phân.

- Sự oxi hóa: sự oxi hóa chất béo luôn xảy ra khi chất béo tiếp xúc với không khí, ánh sáng, nhiệt độ, ion kim loại, hơi ẩm…và sự oxi hóa chất béo thường xảy ra ở các nối đôi của các acid béo trong công thức phân tử.
- Sự thủy phân: diễn ra khi có chất xúc tác hoặc khi chất béo tiếp xúc với enzym lipooxidase thì dãy dài acid beo sẽ bị phân cắt thành những đoạn ngắn hơn, những acid béo ngắn hơn có mùi vị lạ không chấp nhận tạo thành vị ôi của chất béo.

Các chất chống oxi hóa không có khả năng phục hồi lại những chất béo đã bị oxi hóa mà chỉ có tác dụng đề phòng sự oxi hóa.

Các chất chống oxi hóa phải không độc, không ảnh hưởng đến trạng thái, mùi vị của thực phẩm, phải là chất có khả năng phân tán và hòa tan đồng đều trong thực phẩm.

*** Một số chất chống oxy hóa điển hình**

- BHA: (sustance: tên thương phẩm) liều lượng sử dụng là 0,01 ¸ 0,02% so với chất béo.
- BHT: cũng giống như BHA nhưng trong quá trình oxi hóa sẽ sinh ra màu vàng, làm giảm chất lượng của sản phẩm. Liều lượng sử dụng là 0,01 ¸ 0,02%.

- Acid Nordihydro guaixetic (NDGA) chất này được lấy từ loại cây ở sa mạc (Mỹ). Nó co tính chất chống oxi hóa mạnh chỉ sử dụng 0,01%. Nhưng có mùi hơi thối và gây độc nên ít được dùng trong bảo quản thực phẩm.
- Tocoferol: có 4 dạng là a, b, g, d và hiệu quả bảo quản theo thứ tự là d > g > b > a. Liều lượng sử dụng là 0,03 ¸ 0,1%, Nếu sử dụng với hàm lượng cao hơn 0,1% thì thúc đẩy quá trình oxi hóa.
- Sesamol: có tính chất chống oxi hóa cho vitamin A rất cao và hàm lượng là 0,01%

c. Hóa chất chống sâu bọ, gặm nhắm

Nguyên liệu bảo quản trong kho sẽ bị sâu bọ, gặm nhắm phát hiện. Do đó cần phải tẩm hóa chất vào kho bằng cách phun từ đó chống được sâu bọ phá hoại.

Một số chất sát trùng kho như: DDT, HCN, dicloetan, Cl_2… cho hóa chất vào kho nhưng tránh cho tiếp xúc với con người.

Kho phải được thông gió để cho chất độc hại được thóat ra ngoài, tránh để ảnh hưởng đến sức khỏe của con người. Sau đó mới cho nguyên liệu vào bảo quản.

5.6 Sử dụng nguyên lý 3 để tiêu diệt các mầm mống gây hư hỏng thực phẩm

1. Sử dụng nhiệt độ cao trong xử lý nguyên liệu

a. Chần, hấp, đun nóng

- Tiêu diệt một phần vi sinh vật, bụi bám trên nguyên liệu
- Đình chỉ những hệ thống enzym trong nguyên liệu.

Trong ngành công nghệ rau quả có một số enzym như: peroxydase, polyphenol oxydase, tiraxinaza (oxi hóa), amilase, ….Enzym oxi hóa dẫn đến sự hóa nâu của rau quả. Enzym peroxydase là enzym bền nhiệt nhất để vô hoạt enzym này cần nhiệt độ trên 75^0C.

b. Chiên

- Tiêu diệt các hệ thống men làm biến đổi phẩm chất của nguyên liệu trong quá trình chế biến.
- Tiêu diệt hầu hết các vi sinh vật bám vào nguyên liệu.
- Khi chiên sẽ làm tăng giá trong dinh dưỡng và cảm quan của thực phẩm

2. Dùng các biện pháp thanh trùng

a. Thanh trùng bằng nhiệt

Các phương pháp thanh trùng nhiệt:

*** Nhiệt khô:**

Không khí được đun nóng. Phương pháp này ít được sử dụng.

Thanh trùng nhiệt khô tức là thanh trùng bằng sức nóng khô bằng cách cho thực phẩm vào các lò hoặc tủ sấy. Không khí được đốt nóng vả tủ phải được cách nhiệt thích hợp để đảm bảo nhiệt độ ổn định. Vì không khí dẫn nhiệt kém nên nhiệt ở bên trong chỉ có thể được phân phối đồng nhất bằng sự đối lưu. Do đó người ta cần phân tán các bộ phận đung nóng và phải có hệ thống quạt ở trong lò (tủ) để nhằm mục đích cho không khí phân phối đều.

Sự thanh trùng bằng nhiệt khô ở 1800C dành cho các bao bì chịu nhiệt khá, các bao bì chịu nhiệt kém thì cần thanh trùng ở nhiệt độ thấp hơn.

Sử dụng nhiệt khô không hữu hiệu bằng các nồi thanh trùng nhiệt ẩm cho nên nhiệt ẩm dần dần được thay thế trong nhiều lĩnh vực.

*** Nhiệt ẩm:**

Trong thanh trùng nhiệt ẩm người ta sử dụng sức nóng ướt (hơi nước bão hòa) để thanh trùng thực phẩm và quá trình được tiến hành trong nồi hấp áp lực hơi. Nhiệt độ của hơi nước bão hòa đạt được phụ thuộc vào áp suất.

Thời gian thanh trùng thực phẩm tùy thuộc vào:

- Nhiệt dung của bình chứa hoặc bao bì.
- Tính chịu nhiệt của vi sinh vật.
- Số lượng bào tử đem thanh trùng.

*** Phương pháp thanh trùng Tyndall**

Dung dịch hoặc thực phẩm được đun sôi ở 100^0C trong thời gian 30 phút và được lập lại trong 3 ngày liền. Trong giữa các kỳ đun sôi giữ dung dịch trong tủ ấm để các bào tử phát triển được và tế bào sinh dưỡng bị tiêu diệt trong lần đun sau.

*** Thanh trùng Pasteur**

Nhằm giữ cho thực phẩm không bị biến chất ở nhiệt độ cao bằng cách đun nóng ở nhiệt độ thấp hơn 100^0C, khoảng 75 ¸ 80^0C trong thời gian 5 ¸ 10 phút.

Sự kháng nhiệt của vi sinh vật

- Sự kháng nhiệt của vi sinh vật là khả năng chống lại nhiệt độ của vi sinh vật.
- Điểm chết nhiệt là điểm có nhiệt độ thấp nhất mà tại đó vi sinh vật bị tiêu diệt trong thời gian 10 phút.
- Thời gian chết nhiệt của vi sinh vật là thời gian ngắn nhất cần thiết để giết vi sinh vật hiện diện ở nhiệt độ đã cho.

Sự khánh nhiệt của vi sinh vật được mô tả bởi 2 giá trị.

- F: là thời gian (tính bằng phút) cần thiết để giết vi sinh vật tại 2500F
- Z: là số độ F cần thiết để thời gian chết nhiệt thực hiện một chu trình logarit.

Hai chỉ số này ước lượng và mô tả đồng thời thời gian chết nhiệt của vi sinh vật và đo lường sự kháng nhiệt của vi sinh vật trên một dãy nhiệt độ.

Mỗi vi sinh vật khác nhau có thời gian chết nhiệt khác nhau.

Thời gian chết nhiệt càng cao thì sự kháng nhiệt của vi sinh vật càng cao

Muốn giết chết vi sinh vật nhanh cần phải đưa nhiệt độ lên cao và ngược lại.

*** Các nhân tố ảnh hưởng đến sự kháng nhiệt của vi sinh vật**

Loại và lượng vi sinh vật: tất cả các loại vi sinh vật không có cùng một tính cảm thụ đối với vi sinh vật. Một vi sinh vật càng cảm thụ nhiều nếu số lượng dùng để giết nó càng ít.

Nhiệt độ và thời gian: qua thực nghiệm người ta thấy rằng muốn giết chết vi khuẩn Clostridium Botulinum thì người ta phải mất thời gian 3 phút ở nhiệt độ 120^0C, 9 phút ở 115^0C, 30 phút ở 110^0C và phải mất hơn 4h ở nhiệt độ 100^0C.

- Chế độ thanh trùng phải giết được các vi sinh vật trong thực phẩm.
- Bảo đảm được cảm quan của thực phẩm

Đó là 2 yếu tố cần chú ý khi thanh trùng

Bản chất môi trường

Độ ẩm môi trường: ở môi trường khô vi sinh vật khó bị tiêu diệt hơn là ở môi trường ẩm (phương pháp thanh trùng nhiệt ẩm)

pH của môi trường

pH càng thấp thì sự kháng nhiệt của vi sinh vật càng yếu và ngược lại pH càng cao thì sự kháng nhiệt của vi sinh vật càng mạnh. pH không được quá cao bởi vì khi đó vi sinh vật không hoạt động được và đồng thời thực phẩm đó không chấp nhận ăn được.

Các loại rau quả do pH thấp do đó chỉ cần nhiệt độ thanh trùng thấp cũng tiêu diệt vi sinh vật.

Đường

- Thời gian tiêu diệt sẽ dài hơn nếu nồng độ đường gia tăng sự kháng nhiệt của vi sinh vật mạnh hơn bởi vì ở nồng độ đường cao có tác dụng bảo vệ vi sinh vật.
- Nấm men và mốc trong môi trường có nồng độ đường cao thì sẽ gia tăng sự kháng nhiệt.
- Nồng độ đường thấp không ảnh hưởng bảo vệ rõ rệt trên bào tử.

Muối vô cơ

Các phosphat của đất và môi trường: không ảnh hưởng rõ đến sự khán nhiệt của vi sinh vật.

Tinh bột, gia vị, protein, béo …

- Tinh bột: khi có tinh bột trong môi trường thì vi sinh vật phát triển mạnh hơn là khi không có tinh bột bởi vì tế bào có khả năng hấp thu các chất kiềm hãm sự phát triển của vi sinh vật mặc dù tinh bột không ảnh hưởng đến độ bền nhiệt của vi sinh vật.
- Protein: sẽ giúp bào tử chống lại nhiệt bởi vì protein sẽ cản trở sự truyền nhiệt đến bao tử vi sinh vật.
- Gia vị: những loại dầu của các chất gia vị, các chất tạo mùi như hành, tiêu, tỏi… cũng có ảnh hưởng đến sự kháng nhiệt của vi sinh vật.
- Chất béo: sẽ ngăn cản sự giết vi sinh vật ở điều kiện nhiệt ẩm, nhưng thích hợp giết vi sinh vật ở điều kiện nhiệt khô.

b. Thanh trùng bằng phương pháp vật lý

*** Tiệt trùng bằng tia tử ngoại**

Tia tử ngoại với bước sóng ngắn nhất định dùng để chống mốc và vi khuẩn trong không khí, trên các dụng cụ và trên bề mặt thực phẩm.

Ví dụ: đèn cực tím để tiêu diệt vi sinh vật trong phòng thí nghiệm, hoặc tiệt trùng vi sinh vật trên bánh kẹo.

Tia tử ngoại có tác dụng ngăn chặn sự phá hoại của nấm mốc và vi khuẩn trên bề mặt thực phẩm nhưng khi có một lượng lớn vi sinh vật thì nó không có khả năng tiêu diệt chúng bởi vì nó không có xuyên vào chiều sâu của thực phẩm.

Tia tử ngoại sẽ làm ôi thiu mỡ vì tác dụng của ozon được tạo ra trong lúc chiếu cho nên rất hạm chế sử dụng tia tử ngoại làm phương tiện diệt khuẩn.

*** Tiệt trùng bằng bức xạ điện ly**

Tiệt trùng bằng tia bức xạ điện ly để bảo quản thực phẩm là một phương pháp mơ` có nhiều ưu việt hơn so với các phương pháp khác bởi vì nó ít làm cho chất lượng thực phẩm bị biến đổi.

Các yêu cầu của tia bức xạ điện ly dùng cho thực phẩm:

- Sau khi chiếu nó không làm cho thực phẩm nhiễm tính phóng xạ.
- Phải có năng lượng bức xạ lớn.
- Có sức xuyên thấu vào thực phẩm mạnh

Trong đó tia α có sức đâm xuyên yếu cho nên chỉ sử dụng để sát trùng ngoài mặt da. Tia X có tính đâm xuyên mạnh nhưng giá thành lại đắt cho nên thường dùng nhất là các tia bêta và gama trong bảo quản thực phẩm.

*** Hiệu quả sát trùng của tia bức xạ điện ly phụ thuộc vào các yếu tố:**

- Thời gian chiếu tia bức xạ điện ly, thời gian càng dài tiêu diệt vi sinh vật càng triệt để.
- Giống loại và lượng vi sinh vật.
- Điều kiện môi trường, chủ yếu là điều kiện về nhiệt độ, ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau thì hiệu quả sát trùng cũng khác nhau.

*** Ảnh hưởng của việc chiếu tia bức xạ điện ly đối với thực phẩm**

- Màu sắc và mùi vị của thực phẩm: khi chiếu tia bức xạ điện ly thì thực phẩm sẽ bị mất màu hoặc giảm màu do sự tẩy trắng của các hợp chất oxi hóa như H_2O_2.

Mùi vị thực phẩm có một số bị biến đổi. Chiếu lượng nhiều thì mùi vị bị biến đổi nhanh: protid bị phân hủy thành NH_3 và H_2S.

Chất béo bị oxi hóa do oxi tồn tại tự do trong thực phẩm tạo ra H_2O, khắc phục sự oxi hóa chất béo bằng cách chiếu tia bức xạ điện ly trong điều kiện chân không sẽ ít bị những phản ứng oxi hóa.

- Thành phần dinh dưỡng:

- Có một số acid amin bị phá hủy như triptophan, leucin, histidin, cystin, methyonin… làm cho đạm phi protein tăng lên.
- Chất béo, tinh bột thì bị phân giải nhẹ.
- Các vitamin cũng bị phá hỏng nặng đặc biệt là Vitamion C, B12, Caroten là ổn định nhất.
- Đặc tính: Khi chiếu tia bức xạ điện ly với liều lượng vừa phải thì nó không làm cho thực phẩm mang tính phóng xạ hoặc độc hại đối với cơ thể người.

2.3. Các phương pháp thanh trùng khác

*** Thanh trùng bằng lọc**

Sử dụng cho các chất lỏng và khí bằng cách sử dụng các loại lọc có chiều sâu như tấm lọc, màng lọc…

Khi cho thực phẩm đi qua các thiết bị này vi sinh vật bị giữ lại phía trên bộ phận lọc.

*** Thanh trùng bằng các chất hóa học**

Dung các chất hóa học để tiêu diệt vi sinh vật như alcol etylic dùng để sát trùng trong các chai, lọ, thường sử dụng ở nồng độ 70%.

Ngoài ra còn có $Ca(ClO)_2$, nước brôm…

*** Thanh trùng bằng Microwave**

Phương pháp này có khả năng tạo nhiệt độ rất cao nên chỉ cần thời gian rất ngắn nhưng màu sắc thực phẩm vẫn không bị biến đổi.