

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LƯƠNG THỰC – THỰC PHẨM

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: PHỤ GIA VÀ AN TOÀN THỰC PHẨM

**NGÀNH: CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM, CHẾ BIẾN VÀ BẢO QUẢN THỦY
SẢN, KIỂM NGHIỆM CHẤT LƯỢNG LƯƠNG THỰC THỰC PHẨM**

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: 761 /QĐ-CDLTTP-ĐT ngày 17 tháng 8 năm
2017 của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Lương thực Thực phẩm)*

Đà Nẵng, năm 2017

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Các sản phẩm thực phẩm thường có cấu trúc, trạng thái, màu sắc, hương thơm và tính cảm vị khác nhau. Những kết cấu cùng hương sắc ấy được tạo ra, trong những điều kiện gia công nhất định, nhờ sự tương tác hài hoà của các hợp phần hoá học chứa trong thực phẩm. Ngoài những hợp phần có sẵn trong thực phẩm, để tạo nên những đặc tính của thực phẩm như mong muốn, người ta còn bổ sung thêm vào thực phẩm những thành phần nhất định được gọi là Phụ gia thực phẩm.

Mặc khác, trong những năm gần đây An toàn thực phẩm đã trở thành một vấn đề “nóng” thu hút được nhiều mối quan tâm đặc biệt của toàn xã hội, không chỉ ở Việt Nam mà ở trên toàn thế giới, bởi vì nó liên quan trực tiếp đến một trong những bản năng quan trọng nhất của con người là ăn uống, liên quan đến sức khỏe và tính mạng của người dân. Ăn là để duy trì sự sống, để sinh trưởng và phát triển. Nhưng điều mà người dân cần quan tâm nhất là ăn cái gì, ăn như thế nào? làm thế nào để thực phẩm con người ăn vào phải đầy đủ các chất dinh dưỡng cho nhu cầu sử dụng của cơ thể và đảm bảo an toàn, đảm bảo về mặt sức khỏe và tính mạng của người sử dụng, phục vụ cho nhu cầu tồn tại, sinh trưởng và phát triển một cách bình thường của con người?

Giáo trình “*Phụ gia và an toàn thực phẩm*” được biên soạn dựa trên cơ sở những kiến thức cơ bản về vai trò, tính chất và cách sử dụng phụ gia dùng trong thực phẩm, cũng như các yếu tố gây mất an toàn thực phẩm và các biện pháp phòng ngừa để đảm bảo tính an toàn của thực phẩm khi sử dụng. Giáo trình này được dùng cho sinh viên ngành Công nghệ thực phẩm, ngành Bảo quản và chế biến thủy sản, ngành Kiểm nghiệm chất lượng lương thực, thực phẩm học tại trường Cao đẳng Lương thực Thực phẩm. Giáo trình cũng là tài liệu chính cho giảng viên tham khảo khi giảng dạy học phần. Đồng thời cũng là tài liệu tham khảo cho sinh viên học các chuyên ngành khác có liên quan và những người có quan tâm đến lĩnh vực này.

Nội dung giáo trình này bao gồm 2 phần và 5 chương, đề cập đến những nội dung khái quát chung về phụ gia thực phẩm và an toàn thực phẩm:

Phần I. Phụ gia thực phẩm

Chương 1. Đại cương về phụ gia thực phẩm

Chương 2. Chất phụ gia dùng trong chế biến, bảo quản thực phẩm

Phần II. An toàn thực phẩm

Chương 3. Khái quát chung về an toàn thực phẩm

Chương 4. Các mối nguy gây mất an toàn thực phẩm

Chương 5. Đảm bảo an toàn thực phẩm

Trong quá trình biên soạn giáo trình, không tránh khỏi thiếu sót. Chúng tôi mong nhận được ý kiến đóng góp của người học, người dạy và bạn đọc, để hoàn chỉnh cho lần biên tập sau được tốt hơn.

Chúng tôi xin được gửi lời cảm ơn đến Lãnh đạo trường Cao đẳng Lương thực-Thực phẩm, các cơ sở sản xuất, các cán bộ kỹ thuật, các thầy cô giáo đã tham gia đóng góp nhiều ý kiến quý báu, tạo điều kiện thuận lợi để hoàn thành giáo trình này.

Đà Nẵng, ngày 01 tháng 06 năm 2017

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Trần Thị Thanh Mẫn
2. Tham gia: Trần Thị Minh Hương

MỤC LỤC

	TRANG
Lời giới thiệu	2
Mục lục	4
Phần 1. Phụ gia thực phẩm	8
Chương 1. Đại cương về phụ gia thực phẩm	8
1. Thực phẩm	8
2. Phụ gia thực phẩm	9
3. Chất hỗ trợ chế biến thực phẩm	9
4. Hướng dẫn sử dụng chất phụ gia thực phẩm	9
5. Các nhóm chất phụ gia thực phẩm và chất hỗ trợ chế biến thực phẩm	12
Chương 2. Chất phụ gia dùng trong chế biến, bảo quản thực phẩm	18
1. Chất phụ gia dùng trong chế biến thực phẩm	18
1.1. Chất điều vị	21
1.2. Chất làm ẩm	21
1.3. Chất tạo xốp	21
1.4. Chất chống đông vón	22
1.5. Chất giữ màu	25
1.6. Chất chống oxy hóa	27
1.7. Chất chống tạo bọt	35
1.8. Chất ngọt tổng hợp	36
1.9. Chất làm rắn chắc	40
1.10. Phẩm màu	42
1.11. Chất điều chỉnh độ acid	62
1.12. Chất bảo quản	71
1.13. Chất ổn định	80
1.14. Chất tạo phức kim loại	84
1.15. Chất xử lý bột	89
1.16. Chất độn	89
1.17. Chất khí đẩy	90
1.18. Chế phẩm tinh bột	91
1.19. Enzyme	93
1.20. Chất làm bóng	96

1.21. Chất làm dày	98
1.22. Chất nhũ hóa	105
1.23. Chất tạo bọt	114
1.24. Chất tạo mùi	115
2. Một số phụ gia thường sử dụng trong một số thực phẩm phổ biến	119
2.1. Sử dụng muối nitrat, nitrit trong chế biến thịt	119
2.2. Sử dụng acid ascorbic và muối ascorbate trong thịt và sản phẩm thịt	120
2.3. Sử dụng polyphosphat	121
2.4. Sử dụng phụ gia bảo quản thủy sản tươi	123
2.5. Sử dụng phụ gia cho dầu mỡ và sản phẩm từ dầu mỡ	125
2.6. Sử dụng phụ gia trong đồ hộp thực phẩm	126
2.7. Sử dụng phụ gia trong sản xuất bánh mì, biscuits, bánh ngọt	126
Phần II. An toàn thực phẩm	130
Chương 3. Khái quát chung về an toàn thực phẩm	131
1. Một số khái niệm chung	132
2. Thực trạng về an toàn thực phẩm hiện nay trong sản xuất, bảo quản, chế biến và lưu thông, phân phối sản phẩm.	135
3. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng an toàn thực phẩm cho một sản phẩm sạch	137
3.1. Tiêu chuẩn đánh giá chất lượng an toàn thực phẩm	137
3.2. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng an toàn thực phẩm	137
4. Các phương pháp đánh giá mức độ an toàn thực phẩm	137
4.1. Mục đích	137
4.2. Các phương pháp phát hiện thực phẩm không an toàn	138
4.3. Các phương pháp xác định độc tính	138
5. Chính sách của nhà nước về an toàn thực phẩm	139
Chương 4. Các mối nguy gây mất an toàn thực phẩm	144
1. Mối nguy vật lý	144
1.1. Khái niệm	145
1.2. Nguồn lây nhiễm	145
2. Mối nguy sinh học	145
2.1. Nấm men, nấm mốc	146
2.2. Vi khuẩn	147
2.3. Virus	151

2.4. Ký sinh trùng	155
2.5. Độc tố của vi sinh vật	159
3. Môi nguy hóa học	162
3.1. Các chất độc có sẵn trong nguyên liệu thực phẩm	162
3.2. Các chất độc sinh ra trong quá trình chế biến và bảo quản thực phẩm	173
3.3. Hóa chất bổ sung vào theo ý muốn	178
3.4. Dư lượng hóa chất độc hại tồn tại trong thực phẩm	191
3.5. Hóa chất nhiễm lẫn vào trong thực phẩm	194
Chương 5. Đảm bảo an toàn thực phẩm	198
1. Tiêu chuẩn hóa về an toàn thực phẩm	198
1.1. Các tiêu chuẩn về quản lý an toàn thực phẩm tại Việt Nam	198
1.2. Phạm vi tiêu chuẩn hóa về an toàn thực phẩm	200
1.3. Nội dung tiêu chuẩn và yêu cầu kỹ thuật về an toàn vệ sinh thực phẩm	200
1.4. Các tiêu chuẩn về hệ thống quản lý an toàn thực phẩm	201
2. Hệ thống các văn bản pháp quy về an toàn thực phẩm Việt Nam	202
2.1. Luật An toàn thực phẩm	202
2.2. Các văn bản pháp quy khác về an toàn thực phẩm	203
3. Điều tra ngộ độc thực phẩm	205
3.1. Điều tra tại hiện trường	205
3.2. Xét nghiệm bệnh phẩm	207
3.3. Tổng hợp kết quả và xác định nguyên nhân gây ngộ độc	207
4. Một số biện pháp xử lý ngộ độc thực phẩm	208
4.1. Nguyên tắc chung xử lý cấp cứu	208
4.2. Xử lý đối với trường hợp chất độc chưa bị hấp thu	209
4.3. Xử lý đối với trường hợp chất độc đã bị hấp thu một phần	209
5. Các biện pháp đảm bảo an toàn thực phẩm	210
5.1. Giữ vệ sinh	210
5.2. Để riêng thực phẩm sống và chín, thực phẩm cũ và mới	214
5.3. Nấu và chế biến thực phẩm đúng cách	216
5.4. Bảo quản thực phẩm ở nhiệt độ an toàn	218
5.5. Sử dụng nước sạch và nguyên liệu an toàn	220
6. Điều kiện đảm bảo an toàn thực phẩm trong sản xuất, kinh doanh thực phẩm và dịch vụ ăn uống	224

6.1. Điều kiện chung về đảm bảo an toàn thực phẩm trong sản xuất, kinh doanh thực phẩm	224
6.2. Điều kiện chung về đảm bảo an toàn thực phẩm trong kinh doanh dịch vụ ăn uống	225
7. Kiểm soát an toàn thực phẩm thức ăn đường phố	226
8. Mười (10) nguyên tắc phòng bệnh lây nhiễm qua đường thực phẩm	228
9. Kiểm nghiệm an toàn thực phẩm	229
10. Một số biện pháp xử lý thực phẩm không đảm bảo an toàn	229
10.1. Truy xuất nguồn gốc thực phẩm không đảm bảo an toàn	229
10.2. Thu hồi và xử lý đối với thực phẩm không đảm bảo an toàn	230
Hướng dẫn giảng dạy môn học	233
Tài liệu tham khảo	234

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

PHỤ GIA VÀ AN TOÀN THỰC PHẨM

Mã môn-học: 1003002/ 170105

PHẦN I. PHỤ GIA THỰC PHẨM

CHƯƠNG 1: ĐẠI CƯƠNG VỀ PHỤ GIA THỰC PHẨM

Mã chương: 01

Giới thiệu:

Trong bất kỳ thời đại nào việc tìm kiếm ra các phương cách bảo quản các thực phẩm tươi sống hoặc chế biến chúng ra nhiều loại sản phẩm thực phẩm khác nhau để phục vụ cho đời sống hằng ngày là một nhu cầu cần thiết. Từ ngàn xưa người ta chưa có khái niệm gì về phụ gia thực phẩm nhưng đã biết sử dụng đèn dầu hỏa để làm chuối mau chín, mặc dù chưa biết trong quá trình đốt cháy dầu hỏa đã sinh ra hai tác nhân làm mau chín hoa quả là etylen và propylen. Một số thực vật như lá dứa, lá gai, quả gấc... đã được sử dụng để tạo ra màu sắc đặc trưng cho sản phẩm.

Đến đầu thế kỷ 19, khi bắt đầu có ngành công nghiệp hoá học, một số chất màu và chất mùi có trong tự nhiên đã được tổng hợp và sử dụng thành công trong công nghiệp thực phẩm. Từ đó đến nay các chất phụ gia thực phẩm ngày càng được nghiên cứu kỹ càng hơn tạo thành một hệ thống nhiều chất với các tính chất, chức năng khác nhau góp phần không nhỏ làm tăng thời gian sống của sản phẩm thực phẩm và làm cho thực phẩm ngày càng đa dạng hơn.



Mục tiêu:

- Nêu được định nghĩa, nguyên tắc chọn và cách sử dụng phụ gia thực phẩm;
- Trình bày được vai trò, lợi ích và rủi ro khi sử dụng phụ gia thực phẩm trong chế biến và bảo quản thực phẩm;
- Phân biệt được chất phụ gia thực phẩm và chất hỗ trợ kỹ thuật.

A. Nội dung:

1. THỰC PHẨM

Hiện nay thực phẩm được hiểu theo nhiều cách khác nhau:

- Thực phẩm là vật phẩm tự nhiên ở dạng thô, đơn lẻ hoặc qua chế biến, phức hợp; ăn được và thoả mãn các nhu cầu của người sử dụng như: cung cấp các chất dinh dưỡng, an toàn cho sức khoẻ, tạo cảm giác ngon thú vị, phù hợp với thói quen, truyền thống...

- Thực phẩm là nguồn cung cấp dinh dưỡng hàng ngày cho cơ thể, giúp cơ thể khỏe mạnh, chống lại các nguy cơ của bệnh tật đang có mặt ở khắp nơi trong môi trường; giúp người ta hoạt động và làm việc.

- Thực phẩm là những sản phẩm rắn hoặc lỏng mà con người dùng để ăn, uống dưới dạng tươi, sống hoặc đã qua sơ chế, chế biến với mục đích dinh dưỡng và thị hiếu, ngoài những sản phẩm mang mục đích chữa bệnh.

Theo luật an toàn thực phẩm 2010: thực phẩm là sản phẩm mà con người ăn, uống ở dạng tươi sống hoặc đã qua sơ chế, chế biến, bảo quản. Thực phẩm không bao gồm mỹ phẩm, thuốc lá và các chất sử dụng như dược phẩm.

Dựa vào tính chất và mục đích của từng loại sản phẩm thực phẩm người ta có thể phân ra thành các loại khác nhau như: thực phẩm tươi sống, thực phẩm tăng cường vi chất dinh dưỡng, thực phẩm chức năng, thực phẩm biến đổi gen,

2. PHỤ GIA THỰC PHẨM

Theo TCVN 5660:2010: Chất phụ gia thực phẩm (PGTP) là tất cả các chất mà bản thân nó không được dùng theo cách thông thường như một loại thực phẩm hoặc không được dùng như một thành phần đặc trưng của thực phẩm, cho dù phụ gia này có hoặc không có giá trị dinh dưỡng. Các chất này được chủ định bổ sung vào thực phẩm vì mục đích công nghệ (kể cả để cải thiện tính chất cảm quan) trong quá trình sản xuất, chế biến, xử lý, bao gói, vận chuyển hoặc bảo quản (trực tiếp hoặc gián tiếp) để tạo ra kết quả mong muốn cho thực phẩm hay các sản phẩm phụ và chúng sẽ trở thành một thành phần của thực phẩm hoặc tác động đến những đặc tính nhất định của thực phẩm đó.

Các chất nhiễm bẩn hoặc chất được thêm vào thực phẩm để duy trì hay cải thiện chất lượng dinh dưỡng của thực phẩm không được gọi là những phụ gia thực phẩm.

Theo Luật An toàn thực phẩm (2010): Phụ gia thực phẩm là chất được chủ định đưa vào thực phẩm trong quá trình sản xuất, có hoặc không có giá trị dinh dưỡng, nhằm giữ hoặc cải thiện đặc tính của thực phẩm.

3. CHẤT HỖ TRỢ CHẾ BIẾN THỰC PHẨM (chất hỗ trợ kỹ thuật)

Theo sổ tay Codex: Chất hỗ trợ chế biến là tất cả các chất hoặc nguyên liệu, không bao gồm thiết bị hay dụng cụ và bản thân nó không được sử dụng làm một thành phần của thực phẩm, được sử dụng có chủ đích trong chế biến nguyên liệu, thực phẩm hoặc các thành phần để thực hiện một mục đích công nghệ nhất định trong xử lý hoặc chế biến và có thể dẫn đến sự có mặt không thể tránh khỏi nhưng không có chủ đích của dư lượng hoặc dẫn xuất của chất đó trong sản phẩm cuối cùng.

Theo Luật An toàn thực phẩm (2010): Chất hỗ trợ chế biến thực phẩm là chất được chủ định sử dụng trong quá trình chế biến nguyên liệu thực phẩm hay các thành phần của thực phẩm nhằm thực hiện mục đích công nghệ, có thể được tách ra hoặc còn lại trong thực phẩm.

Chất hỗ trợ chế biến thực phẩm được phân làm 2 loại:

- Các chất hỗ trợ chế biến được phép sử dụng trong sản xuất và chế biến thực phẩm không phải là phụ gia thực phẩm.

- Các chất hỗ trợ chế biến được dùng làm phụ gia thực phẩm.

4. HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHỤ GIA THỰC PHẨM

4.1. Vai trò và lợi ích của phụ gia thực phẩm

Phụ gia thực phẩm đóng vai trò rất quan trọng cũng như lợi ích to lớn của chúng mang lại trong quá trình sản xuất chế biến thực phẩm.

4.1.1. An toàn hơn, đảm bảo dinh dưỡng hơn

- Khi sử dụng các chất chống vi sinh vật, sẽ cho phép ta bảo quản thực phẩm tránh khỏi sự hoạt động phá hoại của vi sinh vật, do đó thực phẩm trở nên an toàn hơn. Các chất chống oxy hóa sẽ làm giảm sự nguy hại do các chất độc được tạo thành từ các quá trình tự oxy hóa của thực phẩm.

- Nếu cho vào thực phẩm những chất dinh dưỡng sẽ làm tăng giá trị dinh dưỡng của thực phẩm.

4.1.2. Khả năng chọn lựa các loại thực phẩm sẽ cao hơn

Hiện nay chúng ta có thể lựa chọn nhiều chủng loại thực phẩm khác nhau, ví dụ từ một loại chè đen túi lọc là Lipton được sản xuất từ chè đen CTC, nhưng khi chỉ cho thêm các loại phụ gia tạo mùi khác nhau như mùi hương dâu, đào, dứa, mơ, soài... chúng ta đã thu được các loại chè dạng Dilmah đó là chè hương dâu, hương đào, hương dứa, hương mơ, soài.

Như vậy việc sử dụng các chất phụ gia đã cho phép đa dạng hóa sản phẩm, tạo ra rất nhiều chủng loại thực phẩm khác nhau, đáp ứng nhu cầu thị hiếu của người tiêu dùng. Hiện nay đã tạo ra rất nhiều loại thực phẩm khác nhau như thực phẩm ăn liền, thực phẩm nghèo năng lượng, thực phẩm ăn kiêng...

4.1.3. Giá cả thực phẩm sẽ rẻ hơn

Trong rất nhiều trường hợp, một số thực phẩm khi được cho thêm phụ gia vào sẽ làm giảm giá thành sản phẩm thực phẩm. Một số trường hợp khác giá thành lại tăng lên. Tuy nhiên phần lớn là làm giảm giá thành sản phẩm.

4.2. Một số nguyên tắc chọn và sử dụng phụ gia thực phẩm

4.2.1. Lựa chọn

- Phụ gia thực phẩm đó phải nằm trong danh mục cho phép của Bộ Y tế. Nên nhớ rằng mỗi nước, mỗi vùng có một loại danh mục khác nhau, danh mục này lại thay đổi theo thời gian. Chính vì vậy trước khi xuất một sản phẩm ra thị trường phải tham khảo trước danh mục các phụ gia thực phẩm được lưu hành trên thị trường đó với nồng độ là bao nhiêu, để đảm bảo sản phẩm của chúng ta không bị trả về.

- Phụ gia thực phẩm phải đạt tiêu chuẩn tinh khiết nhất định, kèm theo đó là địa chỉ của nhà sản xuất. Tất nhiên là nhà sản xuất này phải được phép sản xuất các phụ gia thực phẩm mà ta định mua.

4.2.2. Sử dụng

- Phải tuân theo đúng các hướng dẫn về: Đối tượng thực phẩm của phụ gia, liều lượng phụ gia cũng như kỹ thuật sử dụng chúng cho phù hợp với thị trường tiêu thụ. Nên phối hợp nhiều loại phụ gia trong cùng một nhóm.

- Ghi rõ loại phụ gia được sử dụng trên bao bì.

4.3. Những rủi ro khi sử dụng phụ gia thực phẩm

Sử dụng phụ gia thực phẩm là nhằm kéo dài thời gian bảo quản thực phẩm, tăng thêm giá trị cảm quan cũng như dinh dưỡng của thực phẩm. Nhưng nếu sử dụng không đúng cách có thể

gây nên ngộ độc cho người tiêu dùng. Nhiều nghiên cứu đã cho thấy mức độ rủi ro khi cho chất phụ gia vào thực phẩm không phải là nhỏ, biểu hiện của những rủi ro đó như sau:

- Khi sử dụng chất phụ gia không rõ nguồn gốc xuất xứ có thể gây ngộ độc.

- Sử dụng chất phụ gia trong danh mục qui định, nhưng với liều lượng quá mức cho phép cũng có thể gây ngộ độc.

- Sự rủi ro gián tiếp thông qua sự tác động của phụ gia lên thực phẩm, làm tăng sự thay đổi một số thành phần của thực phẩm, từ đó dẫn tới thực phẩm có thể thay đổi xấu ở giai đoạn ngắn hoặc giai đoạn dài. Sự rủi ro gián tiếp có thể gây ra do sự tạo thành các độc tố từ các phản ứng với nhiều cơ chế khác nhau. Tác động của các độc tố này không phải ngày một ngày hai mà ta tìm ra được. Ví dụ: cho hàn the vào bột mì, bảo quản rượu vang bằng SO_2 sẽ làm mất vitamin.

- Chất phụ gia có thể tạo ra độc tố từ các phản ứng trong cơ thể. Ví dụ dùng nitrit trong chế biến bảo quản thịt, cá, nitrit kết hợp với hemoglobin trong máu làm giảm khả năng cố định và vận chuyển oxy của hồng cầu. Trong dạ dày nitrit kết hợp với acid amin tạo thành nitrosamin có khả năng gây ung thư.

Việc sử dụng phụ gia thực phẩm trong quá trình chế biến bảo quản thực phẩm là một việc rất cần thiết. Tuy nhiên ngay cả với những phụ gia thực phẩm trong danh mục được phép sử dụng, bên cạnh các tác dụng có lợi, nếu sử dụng quá mức qui định cũng có thể có nguy cơ gây ngộ độc và bệnh tật cũng như ung thư...

4.4. Một số điểm cần lưu ý khi sử dụng chất phụ gia thực phẩm

- Khi sử dụng chất PGTP người sản xuất phải ghi rõ tên phụ gia được phép sử dụng, giới hạn sử dụng trong hồ sơ đăng ký và được phép của cơ quan y tế có thẩm quyền.

- Khi phối hợp hai hay nhiều chất bảo quản hay nhiều chất chống oxy hóa, tổng lượng dùng phải tương ứng với lượng tối đa cho phép của riêng một chất nếu dùng một mình.

- Đối với chất bảo quản giới hạn dùng tối đa của muối benzoat được tính theo acid benzoic, của muối sorbat tính theo acid sorbic và của các sunphit tính theo SO_2 .

- Hệ thống mã quốc tế về phụ gia thực phẩm (INS) đã được Ủy ban tiêu chuẩn thực phẩm duyệt năm 1989 và cho phép dùng mã này thay cho tên của chất phụ gia tương ứng khi ghi thành phần trên nhãn của sản phẩm thực phẩm. Ở Liên minh Châu Âu, trước chỉ số INS còn có chữ "E" (Europe) để chỉ ra rằng phụ gia đã được kiểm soát về độ an toàn sử dụng trong thực phẩm của Ủy ban an toàn thực phẩm Châu Âu.

- Chỉ số LD_{50} (Lethal Dose 50): Liều gây chết 50% động vật thí nghiệm.

- Lượng ăn vào hàng ngày có thể chấp nhận được (ADI: Acceptable Daily Intake): Là lượng PGTP có thể được hấp thu hàng ngày trong suốt cuộc đời mà không có nguy hại đáng kể đến sức khỏe, được biểu thị theo khối lượng cơ thể con người (mg/kg khối lượng cơ thể/ ngày).

ADI có thể biểu diễn dưới dạng:

- + Giá trị xác định

- + Chưa quy định (CQĐ)

- + Chưa xác định (CXĐ)

- Lượng ăn vào hằng ngày có thể chấp nhận được “không xác định” (NS: Acceptable daily intake “Not Specified”): thuật ngữ này có thể áp dụng cho những chất có mặt trong thực phẩm có độc tính rất thấp dựa trên cơ sở dữ liệu sẵn có (về hóa học, hóa sinh, độc tố học và các yếu tố khác) tổng lượng ăn vào hằng ngày do sử dụng chúng ở các mức độ cần thiết để đạt được hiệu quả mong muốn và ở các mức có thể chấp nhận được trong thực phẩm mà không gây ra mối nguy đến sức khỏe.

Một loại PGTP đáp ứng được các tiêu chí trên phải được sử dụng trong phạm vi thực hành sản xuất tốt (GMP) theo quy định, không được biểu thị dưới dạng chữ số.

- Mức sử dụng tối đa (ML: Maximum use level): là hàm lượng cao nhất của PGTP được xác định là có hiệu quả theo chức năng sử dụng đối với một loại thực phẩm và đã được Ủy ban Codex công nhận là an toàn. Mức sử dụng tối đa thường được biểu thị theo miligam phụ gia trên kilogam thực phẩm.

- Lượng tối đa ăn vào hàng ngày (Maximum Tolerable Daily Intake – MTDI): là lượng tối đa các chất mà cơ thể nhận được thông qua thực phẩm hoặc nước uống hàng ngày. MTDI được tính theo mg/người/ ngày.

- “Giới hạn GMP” Good Manufacturing Practices: thực hành sản xuất tốt) có nghĩa là: lượng chất phụ gia sử dụng trong chế biến sản xuất thực phẩm vừa đủ để đạt yêu cầu về công nghệ, về cảm quan, hay vì những lý do khác mà vì những lý do đó chất phụ gia mới được phép cho thêm vào thực phẩm, do vậy không quy định giới hạn. Tất cả các phụ gia thực phẩm phải được sử dụng dưới các điều kiện thực hành sản xuất tốt, trong đó bao gồm:

+ Lượng phụ gia bổ sung vào thực phẩm phải được giới hạn đến mức thấp nhất cần thiết để có một hiệu quả mong muốn.

+ Lượng phụ gia thực phẩm trở thành một thành phần của thực phẩm do kết quả của việc sử dụng chúng trong quá trình sản xuất, chế biến hoặc bao gói thực phẩm mà không phải để đạt được các hiệu quả vật lý hoặc công nghệ khác trong chính loại thực phẩm đó, thì được giảm đến mức có thể.

+ Phụ gia thực phẩm có chất lượng thích hợp để dùng cho thực phẩm, được chế biến và xử lý như một thành phần thực phẩm.

5. CÁC NHÓM CHẤT PHỤ GIA THỰC PHẨM VÀ CHẤT HỖ TRỢ CHẾ BIẾN THỰC PHẨM

5.1. Các nhóm chất phụ gia

Mỗi chất phụ gia có thể có một chức năng nhưng cũng có thể có nhiều chức năng, vì vậy việc chia nhóm cũng chỉ mang tính chất tương đối, một số chất phụ gia ở một nhóm này nhưng lại có những chức năng của nhóm khác.

Hiện nay theo Bộ Qui chuẩn quốc gia về phụ gia thực phẩm (2010), chất phụ gia được chia làm 24 nhóm chức năng, như trong bảng 1.1.

Trong phần này chủ yếu trình bày các phụ gia thực phẩm có trong danh mục các chất phụ gia được phép sử dụng trong thực phẩm của Bộ Y tế Việt Nam.

Bảng 1.1. Các nhóm chất phụ gia thực phẩm và chức năng của chúng

<i>TT</i>	<i>Tên nhóm chất phụ gia</i>	<i>Chức năng công dụng</i>
1	Chất điều vị	Làm tăng hương vị của các sản phẩm thực phẩm.
2	Chất làm ẩm	Ngăn ngừa sự mất nước của các sản phẩm thực phẩm.
3	Chất tạo xốp	Để giải phóng khí, làm tăng thể tích của bột nhào thực phẩm.
4	Chất chống đông vón	giảm sự kết dính giữa các thành phần của thực phẩm.
5	Chất giữ màu	để ổn định, duy trì hoặc làm tăng màu vốn có trong các sản phẩm thực phẩm.
6	Chất chống oxy hoá	Chống lại sự hư hỏng của thực phẩm do bị oxy hóa
7	Chất chống tạo bọt	Ngăn ngừa và giảm thiểu sự tạo bọt cho các sản phẩm thực phẩm.
8	Chất ngọt tổng hợp	Tạo vị ngọt cho thực phẩm
9	Chất làm rắn chắc	Làm tăng tính rắn chắc tránh sự vỡ nát của thực phẩm
10	Phẩm màu - Phẩm màu tự nhiên - Phẩm màu tổng hợp	Tăng cường hoặc khôi phục màu cho sản phẩm thực phẩm.
11	Chất điều chỉnh độ acid	Thay đổi hoặc kiểm soát tính acid hoặc tính kiềm của thực phẩm.
12	Chất bảo quản	Kéo dài thời hạn sử dụng của sản phẩm bằng cách ngăn chặn sự hư hỏng do ô nhiễm vi sinh vật.
13	Chất ổn định	Duy trì sự phân tán của hai hay nhiều thành phần nhằm tạo nên sự đồng nhất cho sản phẩm
14	Chất tạo phức kim loại	Kiểm soát lượng cation khả dụng trong thực phẩm.
15	Chất xử lý bột	Nhằm cải thiện chất lượng nướng hoặc màu cho thực phẩm.
16	Chất độn	Bổ sung vào thành phần chính của thực phẩm với giá trị năng lượng không đáng kể.
17	Chất khí đẩy	Phụ gia thực phẩm dạng khí được cho vào thực phẩm
18	Chế phẩm tinh bột	Làm tăng độ dày, độ đông đặc, độ ổn định và tăng khối lượng của thực phẩm
19	Enzyme	Xúc tác quá trình chuyển hoá trong chế biến thực phẩm
20	Chất làm bóng	Tạo độ bóng hoặc tạo lớp bảo vệ.
21	Chất làm dày	Làm tăng độ nhớt của thực phẩm.
22	Chất nhũ hoá	Tạo ra hoặc duy trì dạng nhũ tương đồng nhất của hai hay

<i>TT</i>	<i>Tên nhóm chất phụ gia</i>	<i>Chức năng công dụng</i>
		nhiều thành phần của thực phẩm.
23	Chất tạo bột	Tạo ra hoặc duy trì sự phân tán đồng nhất của pha khí trong thực phẩm dạng lỏng hoặc dạng rắn.
24	Chất tạo mùi	Tạo mùi thơm cho thực phẩm (kể cả một số gia vị đặc biệt)

5.2. Các nhóm chất hỗ trợ chế biến thực phẩm

Theo Quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hóa học trong thực phẩm của Bộ Y tế, danh mục các chất hỗ trợ chế biến được phép sử dụng trong sản xuất và chế biến thực phẩm được thể hiện ở bảng 1.2 và 1.3.

Bảng 1.2. Danh mục các chất hỗ trợ chế biến được phép sử dụng trong sản xuất và chế biến thực phẩm không phải là phụ gia thực phẩm

<i>Nhóm</i>	<i>Tên nhóm</i>	<i>Chất hỗ trợ chế biến không phải là phụ gia thực phẩm</i>
1.	Tác nhân chống tạo bọt	- Sản xuất nước quả: Sản phẩm alkylen oxyd, copolyme etylenoxyd - propylen oxyd, ete glycol - ancol béo, dung dịch alpha metyl glycosid,..... - Bia, dầu và mỡ: dimethylpolysiloxan - Sản xuất bánh kẹo: dầu dừa đã hydro hóa
2.	Các chất xúc tác	- Dầu thực phẩm được hydro hóa: nhôm, crôm, đồng, mangan, molipden, niken... - Dầu thực phẩm este hóa: kali kim loại, kali metylat, kali etylat, natri amid,... - Đường, rượu: niken
3.	Các tác nhân làm trong/chất trợ lọc	- Thủy phân tinh bột: bentonit, đất sét hoạt tính, perlite, than hoạt tính, than không có hoạt tính, .. - Chế biến tinh bột: nhựa divinylbenzen chlorometyl hóa và amin hóa - Đường; dầu thực vật: đất sét hấp phụ, albumin, asbestos - Sản xuất nước quả: điatomit - Thực phẩm dạng lỏng (trừ nước có ga): copolyme divinylbenzen- etylvinylbenzen - Xử lý đường: acid polymaleic và natri polymaleat, tanin
4.	Tác nhân làm lạnh và làm mát	Thực phẩm đông lạnh: dichlorofluorometan
5.	Tác nhân làm khô/ tác nhân chống đóng bánh	nhôm stearat, calci stearat, magnesi stearat, octadecylammoni acetat (trong amoni clorua), kali nhôm silicat, natri calci silicoaluminat
6.	Chất tẩy rửa (tác nhân làm ẩm)	- Nước quả tươi: dioctyl sodium sulfosuccinat - Mỡ và dầu thực phẩm: natri lauryl sunfat, natri xylen

<i>Nhóm</i>	<i>Tên nhóm</i>	<i>Chất hỗ trợ chế biến không phải là phụ gia thực phẩm</i>
		sunfonat
7.	Các tác nhân cố định enzym và chất mang	polyetylenimin, glutaraldehyd, diethylaminoethyl cellulose
8.	Chế phẩm enzym (kể cả các enzym đã được cố định trên chất mang) - <i>Chế phẩm enzym có nguồn gốc từ động vật</i> - <i>Chế phẩm enzyme có nguồn gốc từ thực vật</i>	- <i>Sữa vón cục trong phomat và các sản phẩm sữa khác:</i> chymosin A, chymosin B - <i>Bơ, phomat:</i> lysozim - <i>Sản xuất bánh:</i> phospholipase - <i>Sản xuất bánh:</i> liposydase, beta-xylosidase - <i>Chế biến rau quả, nước quả, bánh nướng, bia, tinh bột, dịch chiết (cà phê, chè, gia vị):</i> cellulase, dextranase, hemicellulase - <i>Bia:</i> endo-beta glucanase - <i>Thủy phân tinh bột:</i> glucoamylase hay amyloglucosidase, protease, pullulanase - <i>Xirô gluco đồng phân hóa:</i> glucose isomerase - <i>Sản phẩm sữa:</i> lactase
9.	Các tác nhân keo tụ	- <i>Đường:</i> nhựa acrylamid biến tính, acid polyacrylic, polyacrylamid, natri polyacrylat - <i>Sản xuất, chế biến đường:</i> nhựa acrylat – acrylamid, copolyme dimethylamin- epiclohydrin - <i>Nước uống:</i> phức của muối nhôm hòa tan và phosphoric acid
10.	Nhựa trao đổi ion, màng và rây phân tử	- <i>Chất mang để thủy phân tinh bột:</i> copolyme của metyl acrylat và divinylbenzen bị thủy phân hoàn toàn - <i>Đường, dịch cát:</i> polystyren và divinylbenzen cầu hóa bằng các nhóm trimetylammoni
11.	Chất bôi trơn, các tác nhân loại bỏ và chống kẹt cứng, trợ khuôn	Dimethylpolysiloxan
12.	Tác nhân kiểm soát vi sinh vật	- <i>Bột:</i> chlorine dioxyd - <i>Dầu thực phẩm:</i> hypochlorit, iodophors, hợp chất amoni bậc 4 - <i>Thủy phân tinh bột ngô xay:</i> muối của acid sunfuro
13.	Tác nhân đẩy hơi và các khí bao gói	Không khí, argon, carbon dioxyd, chloropentafluoroetan, dichlorodifluorometan, octafluorocyclobutan, heli, hydro, nitơ oxyd, propan, trichlorofluorometan

<i>Nhóm</i>	<i>Tên nhóm</i>	<i>Chất hỗ trợ chế biến không phải là phụ gia thực phẩm</i>
14.	Các dung môi, quá trình chiết và chế biến	- <i>Hương liệu, màu:</i> aceton, amyl acetat, butan-1,3-diol, butan-1-ol, butanol-2-ol, benzyl alcol, toluen, glycerol tributyrat, isobutan, ... - <i>Dầu thực phẩm:</i> butan, cyclohexan, pentan, ete dầu hỏa, 1,1,2- trichloroetylen, hexan, metylen clorua ... - <i>Acid citric:</i> n-octyl alcohol, tridodecylamin, hydrocacbon từ isoparafinic dầu mỏ
15.	Tác nhân tẩy rửa và bóc vỏ	- <i>Rau quả, Đồ hộp quả và rau:</i> amoni orthophosphat (NH ₄) ₃ PO ₄ , diamoni orthophosphat (5% trong dung dịch nước), kali bromua, natri hypoclorit - <i>Củ cải đường:</i> etylen diclorua, ete etylen glycol monobutyl, hydro peroxyd (H ₂ O ₂), monoetanolamin, tetra kali pyrophosphat, tetra natri etylendiamintetra acetat, trietanolamin
16.	Các chất hỗ trợ chế biến khác	nhôm oxyd , calci tartrat, acid erythorbic, etyl parahydroxybenzoat, acid giberelic, magnesi tartrat, kali giberelat, natri, natri silicat

Bảng 1.3. Danh mục các chất hỗ trợ chế biến được phép sử dụng trong sản xuất và chế biến thực phẩm được dùng làm phụ gia thực phẩm

<i>Nhóm</i>	<i>Tên nhóm</i>	<i>Chất hỗ trợ chế biến được dùng làm phụ gia thực phẩm</i>
1.	Tác nhân chống tạo bọt	hydroxianisol butyl hóa, hydroxytoluen butyl hóa (chất chống oxy hóa trong thiết bị loại bọt), acid béo, lecitin hydroxyl hóa, margarin, mono – và diglycerid của các acid béo, acid oleic từ các acid béo của dầu nặng, sáp dầu mỏ, sáp dầu mỏ (tổng hợp), petrolatum, polyetylen glycol, polypropylen glycol, polysorbate 60, polysorbate 65, polysorbate 80, propylen glycol alginat, silicon dioxyde, acid béo của dầu đỗ tương.
2.	Các chất xúc tác	amoniac, amonibisulfít, sắt (II) sulfat, sulfur dioxyd
3.	Các tác nhân làm trong/chất trợ lọc	acacia, carrageenan/furcelleran, casein, gelatin (ăn được)
4.	Nhựa trao đổi ion	acid phosphoric, dioxyd silic vô định hình – silica hydrogel, silica sol bền vững trong nước, acid tanic, bột gỗ/ than mùn
5.	Các chất ổn định màu	dextrose, acid pyrophosphat natri
6.	Tác nhân làm lạnh và làm mát	nước muối
7.	Tác nhân làm khô/ tác nhân chống đông tụ	silic dioxyd vô định hình – silicagel, tricalci diorthophosphat

Nhóm	Tên nhóm	Chất hỗ trợ chế biến được dùng làm phụ gia thực phẩm
8.	Dung môi (chiết và chế biến)	benzyl benzoat, etanol, diethyl tartrat, ethyl lactat, isopropyl alcohol, metanol, acid nitric, trichlorofluorometan, nước, ...
9.	Các chất điều chỉnh tinh thể chất béo biến tính	este polyglycerin của acid béo, natri dodecylbenzen sulfonat, natri lauryl sulfat, sorbitan monostearat, sorbitan tristearat
10.	Các tác nhân keo tụ	nhựa acrylamit, acid citric, silica
11.	Các chất bôi trơn, các tác nhân tẩy rửa và chống dính, trợ khuôn	sáp ong, sáp carnauba, dầu thầu dầu, dầu cá nhà táng hydro hóa, lecitin
12.	Các tác nhân kiểm soát vi sinh vật	đinatri etylen bis dithiocarbamat, natri clorua, etylenediamin, propylen oxyd
13.	Tác nhân tách dầy và các khí đóng gói	Oxy
14.	Các tác nhân rửa và bóc vỏ	oleic acid
15.	Chất dinh dưỡng cho nấm men	amoni clorua, amoni sulfat, amoni phosphat, vitamin B tổng hợp, biotin, đồng sulfat
16.	Các chất hỗ trợ chế biến khác	BHA, BHT, calci phosphat, dinatri hydro phosphat, acid fumaric, polyphosphat, xylose

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Chất phụ gia thực phẩm là gì? Vì sao chúng được sử dụng trong công nghiệp thực phẩm?
2. Phân biệt chất phụ gia thực phẩm và chất hỗ trợ chế biến.
3. Khi sử dụng chất phụ gia vào trong chế biến thực phẩm cần lưu ý những vấn đề gì? tại sao?
4. Trên các nhãn bao bì thực phẩm có sử dụng các chất phụ gia thường có những con số đi kèm với tên nhóm chất phụ gia, những con số đó là gì và ý nghĩa của nó ra sao? [Ví dụ: chất màu tổng hợp (102 hoặc E102, 150a...); chất bảo quản (200, 202...)]

C. Ghi nhớ

- Định nghĩa, nguyên tắc chọn và cách sử dụng phụ gia thực phẩm;
- Trình bày được vai trò, lợi ích và rủi ro khi sử dụng phụ gia thực phẩm trong chế biến và bảo quản thực phẩm;
- Phân biệt được chất phụ gia thực phẩm và chất hỗ trợ kỹ thuật.
- Các nhóm chất phụ gia thực phẩm.

CHƯƠNG 2: CHẤT PHỤ GIA DÙNG TRONG CHẾ BIẾN, BẢO QUẢN THỰC PHẨM

Mã chương : 02

Giới thiệu:

Trong những năm gần đây, sự phát triển về khoa học và kỹ thuật thực phẩm cũng như những thay đổi về lối sống và nhu cầu người tiêu dùng đã làm gia tăng việc sử dụng chất phụ gia thực phẩm. Việc dùng các chất phụ gia thực phẩm kết hợp với công nghệ mới đã tạo khả năng sản xuất một số lượng lớn các thực phẩm khác nhau với giá cả hợp lý, chất lượng tốt và đồng đều.



Mục tiêu:

- Trình bày được đặc tính, tác dụng và độc tính của một số chất phụ gia dùng trong bảo quản, tạo màu, tạo mùi, tạo vị, tạo cấu trúc cho thực phẩm.
- Lựa chọn được chất phụ gia dùng trong chế biến một số sản phẩm thực phẩm;
- Thu thập, tổng hợp các tài liệu liên quan để thực hiện được các bài tập nhóm theo đúng yêu cầu;
- Tham gia thảo luận, làm việc theo nhóm, trình bày vấn đề.

A. Nội dung:

1. CHẤT PHỤ GIA DÙNG TRONG CHẾ BIẾN THỰC PHẨM

1.1. Chất điều vị (Flavour enhancer)

Các chất điều vị là phụ gia thực phẩm được sử dụng với mục đích tăng hương vị của các sản phẩm thực phẩm.

Các chất điều vị thuộc nhóm này có thể kể đến là mì chính (glutamat natri), có vị ngọt lợ và vị ngon của nước thịt hay còn gọi là vị ngọt thịt (gọi là vị umami); các nucleotid ngoài vị umami tương tự như mì chính nhưng mạnh hơn còn kèm theo tạo mùi thơm cho sản phẩm; maltol có vị ngọt đường.

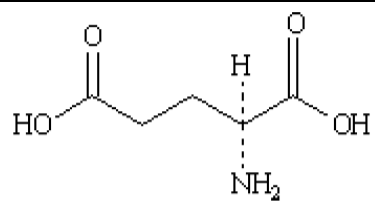
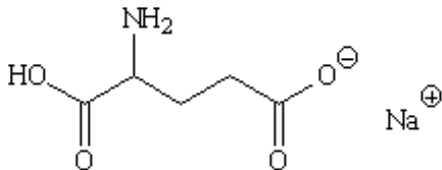
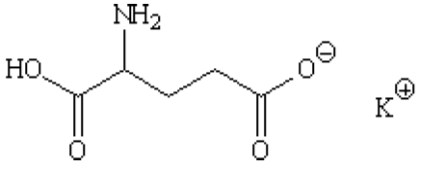
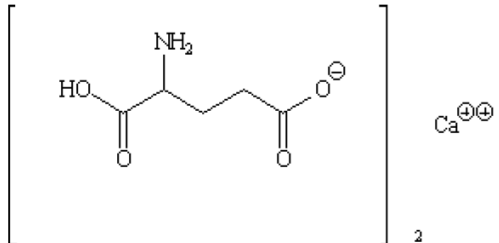
Chính vì tác dụng tạo vị trên, các chất này được dùng để điều chỉnh vị trong một số sản phẩm thịt, cá, rau...

1.1.1. Acid L- glutamic và các muối glutamat

Acid L-glutamic còn có tên gọi là L-glutamic acid, glutamic acid. Các muối của nó được dùng làm phụ gia thực phẩm gồm: mononatri L-glutamat, monokali L-glutamat, calci di-L-glutamat.

Cấu tạo hóa học và giới hạn sử dụng của acid L-glutamic và các muối của nó được trình bày trong bảng 2.1.

Bảng 2.1. Cấu tạo hóa học và giới hạn sử dụng của acid L-glutamic và các muối của nó

Số INS	Phụ gia	Công thức phân tử	Công thức cấu tạo	ADI
620	Acid L-glutamic	$C_5H_9NO_4$		không giới hạn
621	Mononatri L-glutamat	$C_5H_8NNaO_4 \cdot H_2O$		không giới hạn
622	Monokali L-glutamat	$C_5H_8NKO_4 \cdot H_2O$		không giới hạn
623	Calci di-L-glutamat	$C_{10}H_{16}CaN_2O_8 \cdot xH_2O$ (x = 0, 1, 2, 6 hoặc 4)		không giới hạn

Ngoài chức năng điều vị, do có vị mặn nên các chất này có thể dùng thay thế muối.

Acid L-glutamic và các muối của nó thường có dạng tinh thể hoặc bột tinh thể màu trắng, không mùi. Acid L-glutamic ít tan trong nước, không tan trong etanol và ete còn các muối của nó lại dễ tan trong nước, ít tan trong etanol.

Mononatri L-glutamat hay còn gọi là monosodium L-glutamate (MSG), tên thông dụng là mì chính hay bột ngọt. Mononatri L-glutamat khi hòa tan trong nước có vị ngọt dịu gần giống như vị của thịt, là chất điều vị được dùng nhiều trong chế biến thực phẩm, làm gia vị cho các món ăn như: cháo, mì ăn liền, thịt nhân tạo, các loại đồ hộp thịt cá,...nhờ đó mà sản phẩm trở nên hấp dẫn hơn. Mì chính sử dụng thích hợp với các sản phẩm có pH = 5-6,5, không nên sử dụng đối với các sản phẩm có pH ≤ 4 do không cảm nhận được vị.

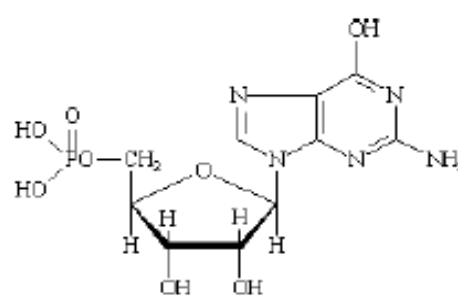
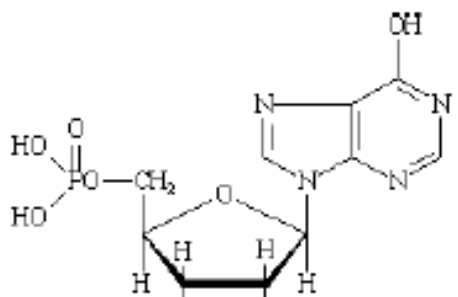
1.1.2. Các nucleotides

Acid 5'-guanylic (GMP) và acid 5'-inosinic (IMP) là các nucleic acid, ở dạng tinh thể hoặc bột tinh thể trắng hoặc không màu, không mùi. Acid 5'-guanylic ít tan trong nước, không tan trong etanol; acid 5'-inosinic dễ tan trong nước, ít tan trong etanol.

Acid 5'-guanylic, acid 5'-inosinic và các muối của chúng như: calci 5'-guanylat, calci 5'-inosinat, dikali 5'-guanylat, dinatri 5'-guanylat, dinatri 5'-inosinat...đã được sử dụng làm phụ gia thực phẩm từ năm 1999. Các chất này có vị umami tương tự như mì chính nhưng mạnh hơn gấp 10-20 lần; ở nồng độ 75-500 ppm cải thiện được mùi vị của các sản phẩm thực phẩm (ví dụ: súp,

sốt, thịt hộp, nước cà chua đóng hộp).

Bảng 2.2. Cấu tạo hóa học và giới hạn sử dụng của acid 5'-guanylic và acid 5'-inosinic

Số INS	Phụ gia	Công thức phân tử	Công thức cấu tạo	ADI
626	Acid 5'-guanylic (GMP)	$C_{10}H_{14}N_5O_8P$		không giới hạn
630	Acid 5'-inosinic (IMP)	$C_{10}H_{13}N_4O_8P$		không giới hạn

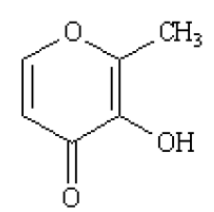
1.1.3. Maltol và ethyl maltol

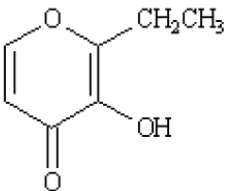
Maltol và ethyl maltol đều thu được bằng cách tổng hợp hóa học. Maltol có dạng bột tinh thể trắng có mùi caramel bơ ngào đường; ethyl maltol có dạng bột tinh thể trắng có mùi kẹo bông.

Maltol và ethyl maltol, cả hai đều ít tan trong nước nhưng tan được trong etanol và propylen glycol.

Maltol có thể làm tăng độ ngọt của những thực phẩm giàu đường, đặc biệt đường saccharose, (nước quả, mứt đông); khi bổ sung maltol có liều lượng 5-75 ppm cho phép giảm 15% lượng đường saccharose sử dụng để tạo ra sản phẩm có cùng độ ngọt.

Bảng 2.3. Cấu tạo hóa học và giới hạn sử dụng của maltol và ethyl maltol

Số INS	Phụ gia	Công thức phân tử	Công thức cấu tạo	ADI
636	Maltol (3-hydroxy-2-methyl-4-pyron)	$C_6H_6O_3$		0 - 1 mg/kg thể trọng

Số INS	Phụ gia	Công thức phân tử	Công thức cấu tạo	ADI
637	Ethyl maltol (2-ethyl-3-hydroxy-4-pyron)	C ₇ H ₈ O ₃		0 - 2 mg/kg thể trọng

Ngoài chức năng điều vị maltol và ethyl maltol còn có chức năng làm chất trợ hương hoặc hương liệu.

1.2. Chất làm ẩm (Humectant)

Các chất làm ẩm là phụ gia thực phẩm được sử dụng với mục đích ngăn ngừa sự mất nước của các sản phẩm thực phẩm.

Trong quá trình bảo quản, các sản phẩm thực phẩm bị bay hơi nước trên bề mặt gây nên sự nứt vỡ bề mặt, đôi khi còn làm biến màu bề mặt sản phẩm làm giảm tính cảm quan, dinh dưỡng của sản phẩm. Khi có mặt các chất làm ẩm sẽ hạn chế được sự mất nước, giữ được sự căng bóng của sản phẩm thực phẩm.

Các phụ gia làm ẩm được sử dụng như các phosphat, glycerin...

Chất làm ẩm điển hình là calci dihydro diphosphat.

- Tên hóa học: monocalci dihydro diphosphat, monocalci dihydro pyrophosphat.

- Công thức hóa học: CaH₂P₂O₇

- Số INS: 450vii

- MTDI = 70mg/kg thể trọng tính cho phospho từ các nguồn thực phẩm.

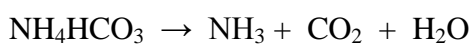
Calci dihydro diphosphat ở dạng tinh thể trắng hoặc bột trắng, hàm lượng CaH₂P₂O₇ cho phép khi đưa vào làm chất phụ gia làm ẩm không được quá 64,0% quy ra P₂O₅ tính theo chế phẩm khô.

Calci dihydro diphosphat có chức năng là chất làm ẩm, ổn định, bột nổi, chất nhũ hóa, chất dinh dưỡng.

1.3. Chất tạo xốp (Raising agents)

Chất tạo xốp là phụ gia thực phẩm được sử dụng để giải phóng khí, làm tăng thể tích của bột nhào thực phẩm.

Các chất tạo xốp thường là các muối carbonat, dễ dàng hòa tan vào nước bột nhào. Khi gặp nhiệt độ cao chúng sẽ bị phân hủy giải phóng các chất khí tương ứng hoặc khi có mặt các acid thực phẩm sẽ xảy ra phản ứng giữa ion hydro với ion carbonat giải phóng CO₂ làm nở khối bột.





Các chất tạo xốp thường dùng: natri carbonat, amoni carbonat

Natri carbonat là tinh thể không màu hoặc màu trắng, dạng hạt hoặc dạng bột tinh thể; dạng khan dễ hút nước; dạng ngậm nước thường gặp là monohydrat và decahydrat. Natri carbonat dễ tan trong nước, không tan trong etanol.

Amoni carbonat là từ dùng chung để chỉ hỗn hợp các muối carbonat gồm: amoni carbonat, amoni carbamat, amoni hydrocarbonat với các tỉ lệ khác nhau. Về mặt cảm quan amoni carbonat có dạng bột hoặc dạng rắn màu trắng, khối tinh thể màu trắng hoặc trong có mùi amoniac. Khi để ngoài không khí sẽ bị đục dần và chuyển thành dạng cục xốp hoặc dạng bột (amoni bicarbonat) do bị mất amoni và carbon dioxyd. Amoni carbonat tan được trong nước.

Bảng 2.4. Cấu tạo hóa học và giới hạn sử dụng của natri carbonat, amoni carbonat

Số INS	Phụ gia	Công thức hóa học	ADI
500i	Natri carbonat (Natri carbonat; tro soda)	Dạng khan: Na_2CO_3 Dạng ngậm nước: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$	Không giới hạn
503i	Amoni carbonat: <i>bao gồm</i> - Amoni carbonat, - Amoni carbamat, - Amoni hydrocarbonat với các tỉ lệ khác nhau	$\text{NH}_2\text{COONH}_4$ $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ NH_4HCO_3	Không xác định

Natri carbonat muốn đưa vào làm chất phụ gia thực phẩm phải có hàm lượng Na_2CO_3 không được thấp hơn 99% tính theo chế phẩm khô; đối với amoni carbonat hàm lượng NH_3 không được thấp hơn 30% và không được quá 34% NH_3 .

Natri carbonat còn có chức năng là chất kiềm hóa; amoni carbonat còn là chất điều chỉnh độ acid.

Natri carbonat chủ yếu được sử dụng trong các sản phẩm thực phẩm như: whey và sản phẩm whey dạng khô (không bao gồm whey pho mát), bơ. Chất này tương đối an toàn, Mức tối đa sử dụng được tính theo GMP.

1.4. Chất chống đông vón (Anticaking agents)

Chất chống đông vón là phụ gia thực phẩm được sử dụng với mục đích giảm sự kết dính giữa các thành phần của thực phẩm.

Cơ chế tác dụng của các chất chống đông vón là các chất này thường bao bên ngoài các hạt bột, làm giảm bề mặt tiếp xúc, ngăn cản sự hấp thụ ẩm trên bề mặt tinh bột; do đó chống sự vón cục, làm cho các sản phẩm dạng bột linh động hơn.

Chất chống đông vón thường được dùng trong công nghiệp sản xuất các thực phẩm dạng bột như: muối, bột gia vị, bột giải khát, bột súp...

Ngoài cơ chế trên, chất đông vón cũng có thể là các chất có khả năng hấp phụ nước cao hoặc ngăn cản được sự hấp phụ của nước vào thực phẩm, do đó giữ được sản phẩm thực phẩm ở

trạng thái khô, không vón cục.

Các chất phụ gia thuộc nhóm này gồm: muối của các acid béo, oxyt magnesi, các muối ferrocyanua, silicat...

1.4.1. Muối của các acid béo

Muối của các acid béo là các sản phẩm chứa muối calci, kali và natri của các acid myristic, oleic, palmitic, stearic hoặc hỗn hợp các acid này thu được từ mỡ và dầu ăn.

Muối của các acid béo có số INS 470, ADI giới hạn tùy thuộc vào từng loại muối. Về mặt cảm quan ở dạng tinh thể rắn hoặc bán rắn, bóng, màu trắng hoặc vàng nhạt, hoặc bột màu trắng hoặc trắng vàng. Các muối kali và natri tan trong nước và etanol, các muối calci không tan trong nước, etanol và ete.

Ngoài chức năng chống đông vón chúng còn là chất nhũ hóa.

1.4.2. Oxyd magnesi

Oxyd magnesi có số INS 530, ADI không giới hạn.

Oxyd magnesi có dạng bột trắng, bông, thường gọi là magnesi oxyd nhẹ hoặc dạng bột trắng tương đối chặt, thường gọi là magnesi oxyd nặng. 5g magnesi oxyd nhẹ chiếm thể tích từ 40 đến 50 ml, trong khi 5 g magnesi oxyd nặng chiếm thể tích từ 10 đến 20 ml. Oxyd magnesi không tan trong nước và etanol.

Oxyd magnesi sử dụng chủ yếu làm chất chống đông vón trong các sản phẩm whey và sản phẩm whey dạng khô (không gồm whey pho mát) với mức tối đa 10.000mg/kg thực phẩm. Riêng đối với muối sử dụng theo GMP.

1.4.3. Các muối natri, kali, calci ferrocyanua

Các muối natri, kali, calci ferrocyanua còn có các tên khác là: potash, soda; natri, calci, kali hexacyanoferrat. Có dạng tinh thể hoặc bột tinh thể màu vàng.

Các muối natri, kali, calci ferrocyanua sử dụng chủ yếu cho sản phẩm gia vị, muối và các chất thay thế muối. Liều lượng sử dụng mức tối đa 20mg/kg thực phẩm tính theo natri ferrocyanua khan.

Cấu tạo hóa học và giới hạn sử dụng của các muối ferrocyanua được trình bày trong bảng 2.5.

Bảng 2.5. Cấu tạo hóa học và giới hạn sử dụng của các muối ferrocyanua

<i>Số INS</i>	<i>Phụ gia</i>	<i>Công thức hóa học</i>	<i>Độ tan</i>	<i>ADI</i>
535	Natri ferrocyanua	$\text{Na}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Tan trong nước, không tan trong etanol.	0 - 0,025 mg/kg thể trọng
536	Kali ferrocyanua	$\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	Tan trong nước, không tan trong etanol.	
538	Calci ferrocyanua	$\text{Ca}_2\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	Tan trong nước	

1.4.4. Dioxyd silic vô định hình

Dioxyd silic vô định hình còn có tên khác là: silicon dioxyd, silica. Đây là tên gọi chung cho các chế phẩm bao gồm: silica dạng aerogel (silic dioxyd kết tủa); silicagel dehydrat. Chế phẩm thương mại còn được phân loại dựa trên chỉ tiêu giảm khối lượng khi làm khô và các muối có thể ion hóa.

Chỉ số INS 551; ADI không giới hạn.

Công thức hóa học: $(\text{SiO}_2)_x$

Về cảm quan:

- Silica dạng aerogel: silica cấu trúc siêu mịn dạng bột hay hạt nhỏ.
- Silica hydrat hóa: là silic dioxyd kết tủa, hydrat hóa dạng bột vô định hình, hoặc hạt.

Độ tan: Không tan trong nước và etanol; tan trong acid hydrofloric và trong kiềm (80°C - 100°C).

Liều lượng sử dụng mức tối đa của chất này tương tự oxyd manganesi 10.000mg/kg thực phẩm cho các sản phẩm whey. Đối với đường bột và dextrose bột liều sử dụng có thể cao hơn, 15.000mg/kg thực phẩm với điều kiện không có mặt của tinh bột.

1.4.5. Các muối silicat

Các muối silicat dùng làm chất phụ gia chống đông vón gồm: calci silicat, nhôm silicat, calci nhôm silicat, natri nhôm silicat

Bảng 2.6. Tính chất và giới hạn sử dụng của các muối silicat

Số INS	Phụ gia	Cảm quan	Độ tan	ADI/PTWI
552	Calci silicat	Bột rất mịn màu trắng hoặc trắng nhợt với dung trọng thấp và hấp thụ nước cao.	Không tan trong nước và etanol	ADI không giới hạn
554	Natri nhôm silicat (natri alumino silicat)	Bột vô định hình hoặc hạt nhỏ màu trắng, không mùi	Không tan trong nước và etanol, ít tan trong acid mạnh và hydroxyd kiềm.	ADI không giới hạn
556	Calci nhôm silicat (calci alumino silicat)	Bột mịn màu trắng, trơn chảy.	Không tan trong nước và etanol.	PTWI = 1 mg/kg thể trọng
559	Nhôm silicat (alumino silicat)	Bột mềm, hơi trắng, không có sạn, không mùi.	Không tan trong nước, etanol và các acid khoáng.	PTWI = 1 mg/kg thể trọng

Ghi chú: PTWI (Provisional Tolerable Weekly Intake): Lượng ăn vào hàng tuần có thể chấp nhận được tạm thời (đơn vị tính: mg/kg thể trọng)

Calci silicat hoặc polysilicat được sản xuất bằng hàng loạt các phản ứng giữa các hợp chất chứa silic (như đất diatomit và các hợp chất calci tự nhiên; như vôi, vôi thành phần gồm các nguyên tố khác như magnesi...). Dựa trên các yếu tố về hàm lượng calci, silic dioxyd và một số yếu tố khác mà người ta phân loại thành các chế phẩm thương mại khác nhau. Natri nhôm silicat, gồm các dạng của natri nhôm silicat hydrat.

Nhôm silicat, tên khác: Cao lanh (nhẹ hoặc nặng), là nhôm silicat hydrat hóa có trong tự nhiên, đã loại phần lớn các tạp chất bằng cách gạn rửa và sấy khô. Khi trộn đều 8g mẫu thử và 5ml nước, hỗn hợp nhôm silicat có tính dẻo.

Liều lượng sử dụng mức tối đa trong thực phẩm của các chất thuộc nhóm này tương tự như với dioxyd silic vô định hình.

1.5. Chất giữ màu (Colour retention agent)

Các chất giữ màu là phụ gia thực phẩm được sử dụng để ổn định, duy trì hoặc làm tăng màu vốn có trong các sản phẩm thực phẩm.

Các chất giữ màu thuộc nhóm này là hỗn hợp các muối nitrat, nitrit.

Cơ chế giữ màu của nhóm chất này do có nhóm NO, trong quá trình chế biến các sản phẩm thịt, sẽ tác dụng với các sắc tố của thịt như: mioglobin, metmioglobin,..tạo nên màu đỏ tươi của thịt. Màu này bền khi gia nhiệt do đó có thể duy trì hoặc làm tăng màu sắc của các sản phẩm thịt.

Các chất nitrat, nitrit là nhóm có độc tính cao, có khả năng tạo thành nitrosamine là tác nhân gây ung thư; do đó cần cẩn thận trong khi sử dụng.

Trên thị trường hiện nay, một số phụ gia nitrat, nitrit được bán dưới dạng hỗn hợp giữa các muối này với muối thường NaCl với những tỉ lệ phối trộn khác nhau.

1.5.1. Các muối nitrat, nitrit

Các chất giữ màu trong nhóm phụ gia này là các muối nitrit; nitrat như: kali nitrit, natri nitrit, natri nitrat, kali nitrat.

Bảng 2.7. Tính chất, cấu tạo hóa học và giới hạn sử dụng của các muối nitrit, nitrat

Số INS	Phụ gia	Công thức hóa học	Cảm quan	Độ tan	ADI
249	Kali nitrit	KNO_2	Dạng hạt hoặc hình que nhỏ, trắng hoặc hơi vàng.	Tan tốt trong nước, ít tan trong cồn.	0 - 0,06
250	Natri nitrit	$NaNO_2$	Dạng bột, hạt hoặc hình que nhỏ, đục trắng hoặc hơi vàng.	Tan tự do trong nước, ít tan trong cồn	0 - 0,06
251	Natri nitrat	$NaNO_3$	Tinh thể trong suốt, không màu, không mùi, hoặc dạng hạt hoặc bột tinh thể trắng,	Dễ tan trong nước, tan nhẹ trong cồn	0 - 3,7
252	Kali nitrat	KNO_3	Tinh thể lăng trụ trong, không màu, không mùi hoặc dạng bột hay hạt tinh thể trắng.	Tan trong nước, tan nhẹ trong cồn	0 - 3,7

Trong các loại muối trên, natri nitrat được dùng tương đối thông dụng dưới nhiều tên khác nhau như: diêm tiêu, chile salpetre, cubic nitre hoặc soda nitre.

Các muối nitrat, nitrit dễ hút ẩm và chảy rữa khi để ngoài không khí vì vậy khi bảo quản cần hạn chế tối đa tiếp xúc với không khí.

Các muối nitrat, nitrit là các chất có độc tính mạnh nên không sử dụng trong thực phẩm cho trẻ nhỏ dưới 3 tháng tuổi.

Ngoài chức năng giữ màu, các muối nitrit, nitrat do có khả năng tiêu diệt các vi sinh vật nên còn sử dụng làm chất bảo quản chống vi sinh vật.

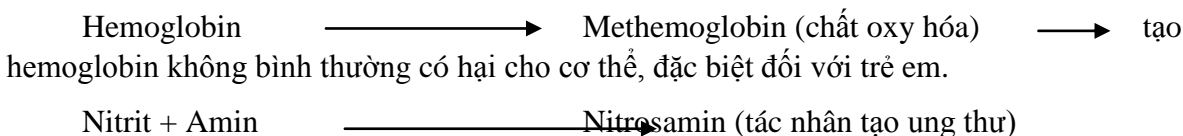
1.5.2. Tính độc hại của các muối nitrat, nitrit

Tính độc hại của nitrat được thử nghiệm độc ngắn ngày trên trâu bò, nhận thấy với liều lượng 1,5% trong cỏ khô đủ để gây chết, do nitrat bị chuyển hóa bởi vi khuẩn trong ruột thành nitrit và chính nitrit gây ngộ độc. Nhưng thử nghiệm trên chó, thỏ, chuột cống trắng với liều lượng 500mg/kg thể trọng lại không bị ảnh hưởng vì nitrat được thải nhanh chóng ra ngoài, qua phân và nước tiểu.

Liều lượng gây độc cho người: với liều lượng 1g hoặc 4g uống làm nhiều lần trong ngày, có thể bị ngộ độc.

Nhiều trường hợp bị ngộ độc thức ăn do ăn phải thức ăn có chứa nhiều nitrit liều lượng LD₅₀ cho người lớn vào khoảng từ 0,18-2,5g và thấp hơn cho người già và trẻ em.

Các muối nitrat có độc tính không cao nhưng khi chuyển thành nitrit sẽ làm tăng độc tính của nó. Tính độc hại của các muối nitrat, nitrit còn thể hiện ở sự hình thành methemoglobin và nitrosamin từ nitrat và nitrit trong quá trình chuyển hóa của cơ thể:



1.5.3. Độ tinh khiết của các muối nitrit, nitrat và liều lượng sử dụng trong thực phẩm

a) Độ tinh khiết

Độ tinh khiết của các muối nitrit, nitrat được quy định theo Quy chuẩn Việt Nam: QCVN 4-5:2010/BYT như sau:

Bảng 2.8. Độ tinh khiết của các muối nitrit, nitrat

<i>Tên phụ gia</i> <i>Chỉ tiêu</i>	<i>Kali nitrit</i>	<i>Natri nitrit</i>	<i>Natri nitrat</i>	<i>Kali nitrat</i>
Chì	không được quá 2 mg/kg	không được quá 2 mg/kg	không được quá 2 mg/kg	không được quá 2 mg/kg
Nitrit			không được quá 30 mg/kg	không được quá 20 mg/kg

b) Liều lượng sử dụng

Do có độc tính cao nên liều lượng sử dụng các chất nitrat, nitrit cần phải được kiểm soát chặt chẽ.

Liều lượng sử dụng muối nitrat, nitrit trong sản phẩm thịt được thể hiện ở bảng 6.12 và 2.9.

Bảng 2.9. Liều lượng sử dụng muối nitrit, nitrat trong sản phẩm thịt

INS	Phụ gia	Thực phẩm	Lượng tối đa có thể cho vào trong quá trình chế biến
249 250	Kali nitrit Natri nitrit	Sản phẩm thịt, thịt gia cầm và thịt thú nguyên miếng hoặc cắt nhỏ đã xử lý nhiệt	125 mg/kg
251 252	Kali nitrat Natri nitrat	Pho mát ủ chín hoàn toàn (kể cả bề mặt)	35 mg/kg

Bảng 2.10. Liều lượng sử dụng muối nitrat trong một số sản phẩm thịt truyền thống

INS	Phụ gia	Thực phẩm	Lượng tối đa có thể cho vào trong quá trình chế biến*	Dư lượng tối đa*
251 252	Kali nitrat Natri nitrat	Sản phẩm thịt truyền thống, ngâm muối (Bacon) và các sản phẩm tương tự		250 mg/kg mà không cho thêm kali nitrit hoặc natri nitrit
		Sản phẩm thịt truyền thống, xử lý với muối nitrit hoặc nitrat, dạng khô (jambon khô, jambon muối khô và những sản phẩm dạng miếng to có trải qua quá trình chín tới và làm khô tương tự)		250 mg/kg mà không cho thêm kali nitrit hoặc natri nitrit
		Các sản phẩm thịt khác có xử lý muối theo kiểu truyền thống với muối nitrit/nitrat: saucisson khô và các sản phẩm tương tự	250 mg/kg mà không cho thêm kali nitrit hoặc natri nitrit	

* Tính bằng lượng NaNO_2 theo quy định của EC

Các muối nitrit khi được dán nhãn "sử dụng trong thực phẩm", muối nitrit chỉ có thể được bán ở dạng trộn chung với muối hay một chất thay thế cho muối.

Các muối nitrat có thể hiện diện trong một vài sản phẩm thịt vì có sự chuyển đổi tự nhiên nitrit thành nitrat trong môi trường có tính acid yếu.

1.6. Chất chống oxy hoá (Antioxidant agents)

Chất chống oxy hóa là phụ gia thực phẩm được sử dụng với mục đích chống lại sự hư hỏng của thực phẩm do bị oxy hóa (như ôi khét của mỡ, thay đổi màu sắc) nhằm kéo dài thời hạn sử dụng của thực phẩm.

1.6.1. Tác dụng

Ngăn cản sự ôi khét của các chất béo. Sự oxy hóa chất béo xảy ra do tác dụng của oxy với các acid béo trong dầu mỡ, gây mùi ôi khét khó chịu cho sản phẩm.

Để ngăn ngừa hiện tượng trên cần phải cho thêm một chất ái oxy đặc biệt, khi đó nó sẽ tiêu thụ oxy trong môi trường vì vậy các acid béo được bảo vệ.

1.6.2. Yêu cầu đối với chất chống oxy hóa

Tăng được khả năng ổn định về chất lượng thực phẩm khi hạn chế hoặc loại bỏ quá trình oxy hóa các chất dễ bị oxy hóa trong thực phẩm.

Không được có độc tính và không làm ảnh hưởng đến các giá trị dinh dưỡng cơ bản, trạng thái của thực phẩm. Các giá trị cảm quan như màu mùi trong thực phẩm phải được bảo tồn.

Khi sử dụng chất chống oxy hóa phải đảm bảo thuận lợi cho quá trình sản xuất, bảo quản và tiêu thụ sản phẩm.

Các chất chống oxy hóa thực phẩm dựa trên 2 dạng cơ bản sau :

+ Acid như acid citric, acid ascorbic chống sự mất màu của thịt, của nước quả và các sản phẩm khác.

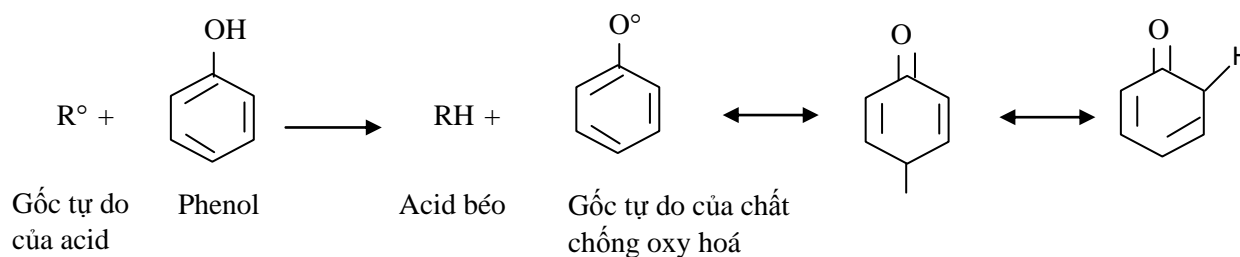
+ Hợp chất phenol làm giảm khả năng oxy hóa của các chất béo trong dầu thực phẩm.

1.6.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến vận tốc của phản ứng oxy hóa

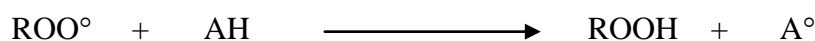
Bảng 2.11. Các giai đoạn của quá trình oxy hóa

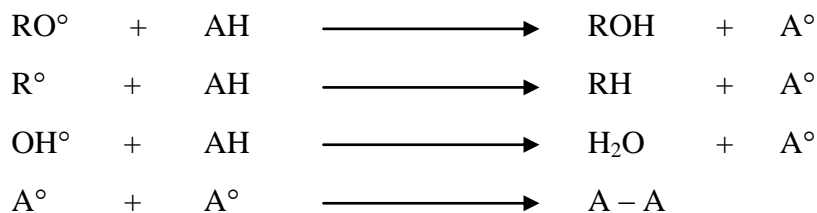
Các giai đoạn	Các phản ứng	Các yếu tố ảnh hưởng
Khởi đầu	$RH + O_2 \longrightarrow R^\circ + {}^\circ OOH$ $RH \longrightarrow R^\circ + {}^\circ H$	Các bức xạ: tia cực tím, bức xạ ion hóa Nhiệt Sắc tố: chlorophyl, cytochrome, myo và hemoglobin... Enzyme: lipase, lipoxygenase Kim loại có hóa trị thay đổi: Cu, Fe Hoạt độ nước
Lan rộng	$R^\circ + O_2 \longrightarrow RO_2^\circ$ $RO_2^\circ + RH \longrightarrow RO_2H + R^\circ$	Chất béo không bão hòa Nồng độ của O_2
Kết thúc	$R^\circ + R^\circ \longrightarrow R - R$ RO_2°	Nồng độ của chất chống oxy hóa

1.6.4. Cơ chế tác dụng của chất chống oxy hóa gốc phenol

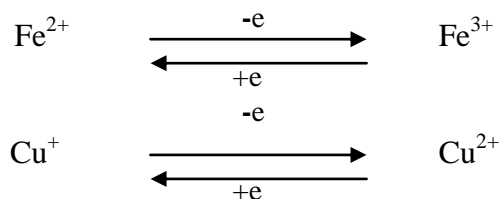


Chất chống oxy hóa phenol (AH) ngăn cản chuỗi phản ứng lan rộng do kết hợp với các gốc tự do.





1.6.5. Cơ chế xúc tác oxy hóa chất béo của các kim loại có hóa trị thay đổi



Các e^- tự do kích thích tạo các gốc tự do từ acid béo.

Khắc phục: Dùng một số acid như acid citric, acid phosphoric để tách các kim loại, ví dụ như tạo ra Cu_3PO_4 ; $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$... ở dạng phức hoặc ở dạng không hòa tan nên không còn hoạt tính xúc tác oxy hóa.

1.6.6. Một số chất chống oxy hóa

Bảng 2.12. Tính chất của một số chất chống oxy hóa

Chất chống oxy hóa	Tính tan	Độ bền nhiệt	Một số đặc điểm khác	Ví dụ ứng dụng
Tocopherol	Tan tốt trong dầu	Kém	Có mặt tự nhiên trong dầu thực vật	Dầu mỡ và thực phẩm đặc biệt
Acid ascorbic	Tan trong nước	Kém	Có mặt trong rau quả	Nước uống
Ascorbyl palmitat	Tan tốt trong dầu, tan tốt hơn khi có mặt monoglycerid	Kém	Có mặt trong rau quả	Dầu chiên
BHA	Tan tốt trong dầu	Rất bền	Tác dụng phối hợp với BHT	Dầu chiên và các sản phẩm chế biến
BHT	Tan tốt trong dầu	Bền	Bay hơi nhiều hơn BHA	Dầu, mỡ
Propyl gallate	Tan tốt trong nước, tan kém trong dầu	Ít bền	Tạo phức với Fe khi có mặt H_2O	Dầu, mỡ
TBHQ (ter-butyl hydroquinon)	Tan tốt trong dầu, ít tan trong nước	Bền	Ít bay hơi, nhạy cảm với pH, bị mất màu khi tác dụng với kim loại	Dầu, mỡ

a) Acid ascorbic và các muối của nó

Acid ascorbic (vitamin C) và các muối của nó được dùng làm phụ gia thực phẩm nhằm tránh sự thay đổi màu sắc của thực phẩm do bị oxy hóa.

Bảng 2.13. Cấu tạo hóa học và giới hạn sử dụng của Acid ascorbic và các muối của nó

Số INS	Phụ gia	Công thức phân tử	Công thức cấu tạo	ADI
300	Acid ascorbic	$C_6H_8O_6$		Không giới hạn
301	Natri ascorbat	$C_6H_7O_6Na$		Không giới hạn
302	Calci ascorbat	$C_{12}H_{14}O_{12}Ca.2H_2O$		Không giới hạn
304	Ascorbyl palmitat (Vitamin C palmitat)	$C_{22}H_{38}O_7$		ADI = 1-1,25 mg/kg thể trọng
305	Ascorbyl stearat (Vitamin C stearat)	$C_{24}H_{42}O_7$		ADI = 1 - 1,25 mg/kg thể trọng

Số INS	Phụ gia	Công thức phân tử	Công thức cấu tạo	ADI
315	Acid erythorbic (Acid D-araboascorbic)	$C_6H_8O_6$		Không giới hạn

Acid ascorbic và các muối ascorbat dạng bột tinh thể trắng hoặc hơi vàng, không mùi, sẽ bị sẫm màu khi để ngoài ánh sáng; dễ tan trong nước, ít tan trong etanol, không tan trong ete.

Ascorbyl palmitat và ascorbyl stearat dạng rắn màu trắng đến trắng vàng, có mùi giống quả họ cam, chanh; không tan hoặc rất ít tan trong nước, dễ tan trong etanol.

Acid erythorbic dạng tinh thể trắng hoặc hơi vàng, ngả màu sẫm khi để ngoài ánh sáng; dễ tan trong nước, tan trong etanol.

Các thử nghiệm độc tính của acid ascorbic cho thấy, sử dụng acid ascorbic ở liều thí nghiệm 2500 mg/kg thể trọng/ngày, không thấy xuất hiện các triệu chứng ngộ độc cũng như những thay đổi sinh lý. Ở liều 6000 mg/kg thể trọng cũng không có biểu hiện ngộ độc. Tuy vậy với liều cao hơn thì có các triệu chứng ngộ độc như: nôn, mửa, ỉa chảy, dị ứng đỏ mặt, nhức đầu, mất ngủ. Nhất là với trẻ sơ sinh có kèm theo phản ứng nổi mẩn đỏ như phát ban.

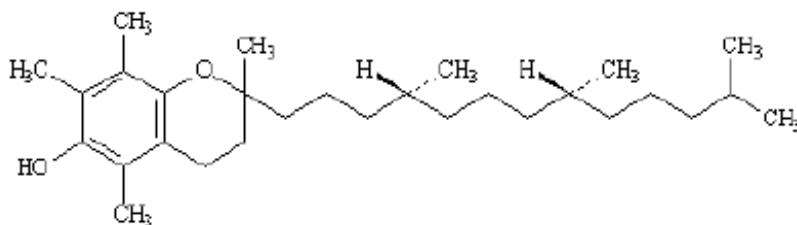
Acid ascorbic và hầu hết các muối của nó khá an toàn và liều lượng sử dụng theo GMP. Riêng ascorbyl palmitat và ascorbyl stearat có liều lượng sử dụng thông thường từ 200 – 500 mg/kg thực phẩm đối với nhiều loại sản phẩm khác nhau, mức tối đa cao nhất là 1000 mg/kg được sử dụng đối với các sản phẩm bánh nướng, thủy sản, đồ uống có hương. Đặc biệt, đối với sản phẩm vỏ bọc ăn được (như xúc xích) liều lượng cho phép sử dụng lên đến 5000 mg/kg tính theo ascorbyl stearic.

b) Tocopherol

Các chất trong nhóm này gồm có: dl- α -tocopherol, d- α -tocopherol và tocopherol đậm đặc hỗn hợp.

dl- α -tocopherol (Vitamin E) có công thức hóa học $C_{29}H_{50}O_2$

Công thức cấu tạo:



Số INS: d- α -tocopherol: 307a; tocopherol đậm đặc hỗn hợp: 307b; dl- α -tocopherol: 307c

ADI = 0,15 - 2 mg/kg thể trọng đối với dl- α -tocopherol và d- α -tocopherol, đơn chất hoặc kết hợp.

dl- α -tocopherol có dạng dầu sánh, trong, gần như không mùi, vàng nhạt tới hổ phách.

Không tan trong nước, dễ tan trong etanol, hòa lẫn được với ete.

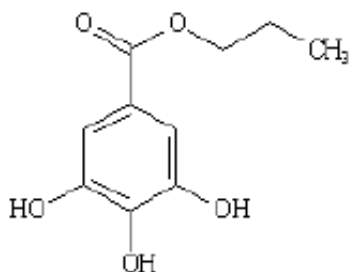
Độc tính của dl- α -tocopherol thể hiện khi thử nghiệm ngăn ngày trên chuột với liều 1g/con/ngày, không thấy tác hại. Nếu sử dụng liều cao hơn nhu cầu hàng ngày thì thấy trong gan có tích lũy tocopherol.

Tocopherol được sử dụng trong các sản phẩm dầu bơ, chất béo sữa đã tách nước, chất béo dạng phết, chất béo sữa dạng phết và sản phẩm dạng phết hỗn hợp. Liều lượng sử dụng mức tối đa 500 mg/kg thực phẩm.

c) Propyl galat

Propyl galat có Công thức hóa học $C_{10}H_{12}O_5$

Công thức cấu tạo:



INS 310

ADI = 0 – 1,4 mg/kg thể trọng

Propyl galat là chất rắn kết tinh không mùi, màu trắng hoặc trắng ngà; tan ít trong nước, dễ tan trong etanol, ete và propan-1,2-diol.

Khi trộn 0,2% galat vào trong thức ăn cho động vật thí nghiệm ăn hằng ngày, người ta không thấy có hiện tượng ngộ độc. Liều LD_{50} qua đường miệng đối với chuột thí nghiệm là 3,8 g/kg. Trong bảo quản thực phẩm, nồng độ giới hạn trộn trong thực phẩm là 0,01% tính theo chất béo.

Propyl galat được sử dụng để chống oxy hóa cho nhiều nhóm thực phẩm khác nhau như: thịt, cá, sữa, rau, đồ uống... Liều lượng sử dụng mức tối đa (ML): 50 – 1000 mg/kg thực phẩm; trong đó liều lượng sử dụng thấp nhất trong các sản phẩm rau, thảo biển, các loại hạt dạng sấy khô và cao nhất trong sản phẩm kẹo cao su và đồ uống có tạo hương.

d) Nhựa gaiac

INS 314

ADI = 0 - 2,5 mg/kg thể trọng

Nhựa gaiac, còn có các tên khác là gôm guaiac, gum guaiac, là nhựa từ gỗ cây *Guajacum officinale* L., hoặc cây *Guajacum sanctum* L., (Fam. *Zygophyllaceae*), có chứa khoảng 70% acid alpha- và beta-guaiaconic, 10% acid guaiaretic và 15% nhựa guaiac beta và lượng nhỏ guaiac vàng, vanilin...

Về mặt cảm quan, nhựa gaiac có dạng cục kích thước không đều, kèm theo các mảnh mô thực vật hoặc dạng khối lớn hình tròn hoặc hình trứng, bên ngoài có màu nâu đen hoặc nâu sẫm, khi để ra ngoài lâu có màu xanh lục, bề mặt khối khi nứt tạo thành khe như thủy tinh bóng, dạng miếng mỏng thì trong suốt và có màu từ nâu đến vàng nâu, chuyển thành màu nâu olive khi để

ngoài không khí. Có mùi thơm nhẹ; không tan trong nước, tan trong chất béo, dễ tan nhưng tan không hoàn toàn trong etanol, ete và dung dịch kiềm.

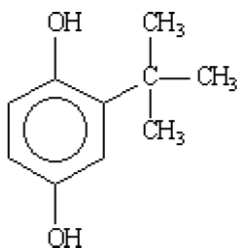
Nhựa gaiac dùng trong các loại sản phẩm dầu mỡ động, thực vật với liều lượng 1000 mg/kg; trong nước sôi và sản phẩm tương tự 600 mg/kg. Sử dụng nhiều hơn trong kẹo cao su 1500 mg/kg.

e) *Tert-butylhydroquinon (TBHQ)*

Tert-butylhydroquinon (TBHQ) có số INS 319; ADI = 0 - 0,7 mg/kg thể trọng.

Công thức hóa học: $C_{10}H_{14}O_2$

Công thức cấu tạo



TBHQ có dạng tinh thể màu trắng có mùi đặc trưng nhẹ; hầu như không tan trong nước, tan được trong etanol.

TBHQ là chất chống oxy hoá rất tốt cho dầu mỡ, có khả năng làm giảm sự tổn thất chất dinh dưỡng, duy trì tốt chất lượng và phẩm chất ban đầu của dầu mỡ trong quá trình vận chuyển xa.

Được sử dụng rất rộng rãi trong chế biến thực phẩm. Có khả năng bảo vệ các sản phẩm chiên, giúp cải thiện thời gian bảo quản.

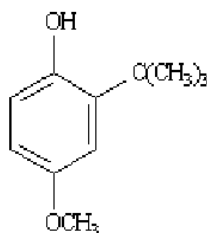
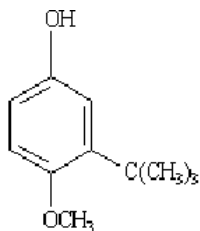
Đa số các sản phẩm, liều lượng sử dụng mức tối đa: 100 – 200 mg/kg, đối với kẹo cao su mức sử dụng 400 mg/kg. Có thể sử dụng đơn lẻ hoặc kết hợp với BHT, BHA, propyl galat.

f) *Butylhydroxyanisol (BHA)*

INS 320; ADI = 0 - 0,5 mg/kg thể trọng

Công thức hóa học: $C_{11}H_{16}O_2$, có 2 đồng phân: orto-butylhydroxyanisol và meta-butylhydroxyanisol.

Công thức cấu tạo



Meta- butylhydroxyanisol Orto-butylhydroxyanisol

BHA là chất rắn dạng sáp hoặc tinh thể màu trắng hoặc vàng nhạt, có mùi đặc trưng nhẹ; không tan trong nước, dễ tan trong propan-1,2-diol và etanol.

Về độc tính, liều LD_{50} qua đường miệng đối với chuột là 2000 – 2200mg/kg.

Để bảo quản dầu mỡ tốt trong sản xuất, thường người ta chỉ cần trộn BHA với nồng độ 0,02% là đủ.

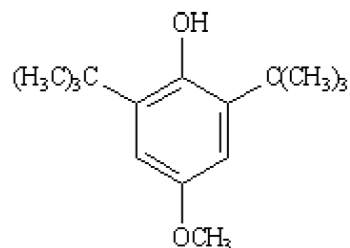
Liều lượng sử dụng mức tối đa: 100 – 400 mg/kg tùy thuộc vào từng loại nhóm thực phẩm, có thể sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp với các chất chống oxy hóa khác.

g) *Butylhydroxytoluen (BHT)*

INS 321; ADI = 0 - 0,3 mg/kg thể trọng

Công thức hóa học: $C_{15}H_{24}O$

Công thức cấu tạo



BHT là chất rắn dạng vảy hoặc tinh thể màu trắng, không mùi hoặc có mùi thơm nhẹ đặc trưng; không tan trong nước và propan-1,2-diol, dễ tan trong etanol.

Liều LD_{50} qua miệng đối với chuột là 1040 mg/kg.

Đối với người, liều lượng sử dụng mức tối đa: 75 – 400 mg/kg tùy thuộc từng loại nhóm thực phẩm sử dụng, có thể sử dụng đơn lẻ hoặc kết hợp với các chất chống oxy hóa khác.

h) *Thiodipropionat*

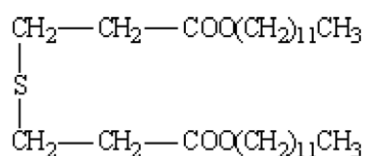
Gồm acid thiodipropionic và dilauryl thiodipropionat.

Dilauryl thiodipropionat là este của acid thiodipropionic và rượu lauryl thực phẩm, tinh thể dạng vảy màu trắng, có mùi đặc trưng giống este ngọt.

INS 389 ; ADI = 0 - 3 mg/kg thể trọng

Công thức phân tử: $C_{30}H_{58}O_4S$

Công thức cấu tạo



Dilauryl thiodipropionat không tan trong nước nhưng tan được trong etanol và ete.

Acid thiodipropionic và dilauryl thiodipropionat được dùng chống oxy hóa trong các sản phẩm dầu mỡ động, thực vật, thủy sản dạng bao bột đông lạnh và thực phẩm ăn liền có bổ sung gia vị với liều dùng 200 mg/kg. Đối với đồ uống có tạo hương mức sử dụng tối đa 1000 mg/kg.

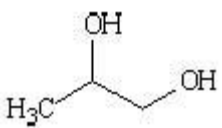
1.7. Chất chống tạo bọt (Antifoaming Agent)

Các chất chống tạo bọt là phụ gia thực phẩm được sử dụng với mục đích ngăn ngừa và giảm thiểu sự tạo bọt cho các sản phẩm thực phẩm.

1.7.1. Propylen glycol và polyetylen glycol

Propylen glycol còn gọi là propanediol, methyl glycol; polyetylen glycol có tên gọi khác là PEG, macrogol.

Bảng 2.14. Cấu tạo hóa học và giới hạn sử dụng của propylen glycol và polyetylen glycol

Số INS	Phụ gia	Công thức phân tử	Công thức cấu tạo	ADI
1520	Propylen glycol	$C_3H_8O_2$		0 - 25
1521	Polyetylen glycol	$(C_2H_4O)_{n+1}H_2O$	$HOCH_2 - (CH_2-O-CH_2)_n - CH_2OH$	0 - 10

Propylen glycol là chất lỏng sánh, trong, không màu, hút ẩm; tan được trong nước, etanol và aceton.

Polyetylen glycol (PEG), tên hóa học alpha-hydro-omega-hydroxypoly (oxy-1,2-ethandiol), là các polyme cộng hợp của etylen oxyd và nước, được ký hiệu bằng con số tương ứng với trọng lượng phân tử. Các PEG có khối lượng phân tử nhỏ hơn 700 thường là các chất lỏng trong suốt đến hơi đục, không màu, hút ẩm nhẹ và có mùi nhẹ. Các PEG có khối lượng phân tử trong khoảng từ 700 đến 900 là các chất nửa rắn. Các PEG có khối lượng phân tử lớn hơn 1000 là chất rắn dạng sáp, dạng vảy, hoặc bột trơn chảy, màu trắng kem. Các polyetylen glycol có khối lượng phân tử lớn hơn hoặc bằng 1000 dễ tan trong nước; các polyetylen glycol tan trong nhiều dung môi hữu cơ như các ceton no và các rượu no, glycol ete, este và các hydrocarbon thơm; không tan trong ete và phần lớn các hydrocarbon no; khi khối lượng phân tử tăng, độ tan trong nước và độ tan trong các dung môi hữu cơ giảm.

Ngoài chức năng chống tạo bọt, propylen glycol và polyetylen glycol còn có chức năng dung môi, chất làm bóng, chất làm ẩm.

Polyetylen glycol được dùng cho quả tươi đã xử lý bề mặt khá an toàn, trong các chất tạo ngọt và đồ uống có hương và kẹo cao su.

1.7.2. Polyoxyetylen (20) sorbitan monooleat

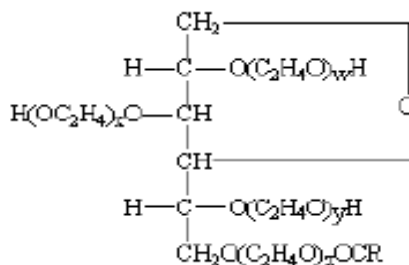
Polyoxyetylen (20) sorbitan monooleat, còn có tên là polysorbat 80.

INS 433

ADI=0-25 mg/kg thể trọng

Polyoxyetylen (20) sorbitan là một hỗn hợp bao gồm các este một phần của sorbitol và các dẫn chất mono- và dianhydrid của nó (có chỉ số acid dưới 7,5 và hàm lượng nước dưới 0,2%) với acid oleic thực phẩm và được cô với xấp xỉ 20 mol etylen oxyd cho 1 mol sorbitol và các anhydrid của nó.

Công thức cấu tạo (công thức danh nghĩa và thành phần gần đúng):



Trong đó $w + x + y + z = \sim 20$ và RCO- là phần acid béo

Về mặt cảm quan, polyoxyetylen (20) sorbitan ở 25°C là dung dịch sánh màu vàng chanh đến màu hổ phách có mùi nhẹ đặc trưng; tan được trong nước, etanol, metanol, etyl acetat và toluen; không tan trong dầu khoáng và ete dầu hỏa.

Chức năng của polyoxyetylen (20) sorbitan là chống tạo bọt, chất nhũ hóa, chất phân tán.

Polyoxyetylen (20) sorbitan được sử dụng trong các sản phẩm đồ uống có sữa, dầu mỡ ở thể nhũ tương, rau củ dầm giấm, các loại kẹo...

1.8. Chất ngọt tổng hợp (Sweeteners)

Chất ngọt tổng hợp là phụ gia thực phẩm không phải là đường có nguồn gốc tự nhiên được sử dụng với mục đích tạo vị ngọt cho thực phẩm.

Chất ngọt tổng hợp dùng làm phụ gia thực phẩm gồm nhiều chất khác nhau như: manitol, acesulfam kali, isomalt, saccharin, sorbitol.... Trong đó, isomalt là hỗn hợp của các mono và disaccharid hydro hóa mà thành phần chính là các disaccharid: 6-O- α -D-glucopyranosyl-D-sorbitol (1,6-GPS) và 1-O- α -D-glucopyranosyl-D-mannitol dihydrat (1,1-GPM).

Độ ngọt và tính chất của một số chất ngọt tổng hợp được thể hiện qua bảng 2.15.

Bảng 2.15. Độ ngọt và tính chất của một số chất ngọt tổng hợp

Chất ngọt	Độ ngọt theo Sac	Hậu vị	Độ bền		ADI
			Trong DD	Đun nóng	
Acesulfame K	150	Yếu, đắng	Bền	Bền	0 – 15
Aspartame	180	Vị ngọt kéo dài	Không bền ở pH kiềm	Không bền vị ngọt có thể biến mất	0 – 40
Cyclamate C ₆ H ₁₂ NHSO ₃ Na	30-40	Mùi vị hóa chất	Tương đối bền	Tương đối bền	0-11
Saccharin C ₆ H ₄ CONHSO ₂	400 – 500	Đắng kim loại	Bền khi pH < 2	Tương đối bền	0 – 5
Sucralose	600	-	Bền	Bền	0 – 15
Alitame	2000	-	Bền, đặc biệt ở pH 6-8	Bền, chịu được khử trùng	0-1*

* theo JECFA

Độ ngọt của các chất ngọt dạng polyols được thể hiện qua bảng 2.16.

Bảng 2.16. Độ ngọt và nguồn gốc của một số chất ngọt dạng polyols

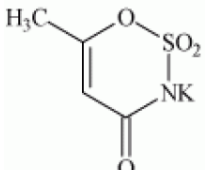
Chất ngọt	Độ ngọt	Nguồn gốc
Sorbitol	0,5-0,6	Hydro hóa glucose
Xylitol	1	Xylanes của cây phong
Isomalt	0,5	Hydro hóa isomaltose
Maltitol	0,85-0,95	Hydro hóa maltose
Manitol	0,5-0,7	Hydro hóa mannose

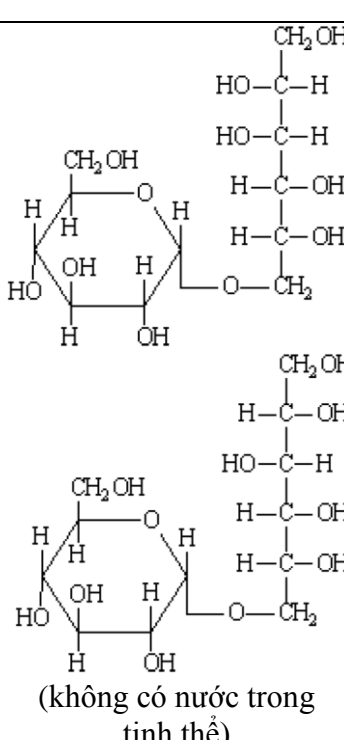
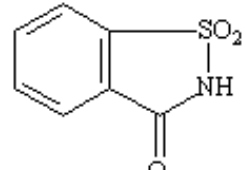
Tuy nhiên, vị ngọt dịu của sản phẩm chỉ có được với nồng độ đường thích hợp trong sản phẩm, nồng độ này có thể thay đổi tùy thuộc vào các thành phần khác có trong sản phẩm. Độ acid của thực phẩm càng cao thì lượng đường yêu cầu cho vào càng nhiều mới đảm bảo được vị ngọt dịu.

Chỉ số đường/acid là tỷ lệ thích hợp giữa hàm lượng đường và hàm lượng acid trong sản phẩm để tạo nên vị ngọt dịu, ví dụ chỉ số đường/acid cho đồ hộp quả nằm trong phạm vi khoảng 15 - 25.

Các loại quả nước đường làm từ quả chua phải ngâm trong nước đường 60% để làm át vị chua của nước quả, làm tiêu hao nhiều đường, làm tăng thêm độ calo của thực phẩm, điều đó hoàn toàn không phù hợp với người tiêu dùng, đặc biệt là người cao tuổi, người mắc bệnh huyết áp, tiểu đường.

Bảng 2.17. Cấu tạo hóa học và giới hạn sử dụng của một số chất ngọt tổng hợp

Số INS	Phụ gia	Công thức phân tử	Công thức cấu tạo	Chức năng	ADI
420	Sorbitol (D-glucitol, sorbol)	$C_6H_{14}O_6$	$ \begin{array}{c} CH_2OH \\ \\ H-C-OH \\ \\ HO-C-H \\ \\ H-C-OH \\ \\ H-C-OH \\ \\ CH_2OH \end{array} $	Chất ngọt tổng hợp, chất giữ ẩm, chất tạo kết cấu, chất ổn định, chất độn.	Không giới hạn
421	Manitol (manit)	$C_6H_{14}O_6$	$ \begin{array}{c} CH_2OH \\ \\ HO-C-H \\ \\ HO-C-H \\ \\ H-C-OH \\ \\ H-C-OH \\ \\ CH_2OH \end{array} $	Chất ngọt tổng hợp, chất giữ ẩm, chất tạo kết cấu, chất ổn định, chất độn.	Không giới hạn
950	Acesulfam kali (Acesulfame K)	$C_4H_4KNO_4S$		Chất ngọt tổng hợp, chất điều hương	0 - 15

Số INS	Phụ gia	Công thức phân tử	Công thức cấu tạo	Chức năng	ADI
953	Isomalt (Isomaltulose hydro hóa) * 1,6-GPS * 1,1-GPM	$C_{12}H_{24}O_{11}$ $C_{12}H_{24}O_{11}.H_2O$	 <p>(không có nước trong tinh thể)</p>	Chất ngọt tổng hợp, chất độn, chất chống đông vón, chất làm bóng.	Không xác định
954	Saccharin	$C_7H_5NO_3S$		Chất ngọt tổng hợp	0 - 5

Các chất ngọt nhân tạo đa số ở dạng bột hoặc dạng tinh thể màu trắng, không màu; không mùi hoặc có mùi thơm nhẹ. Các chất ngọt đều dễ tan trong nước, rất ít tan trong etanol. Ngoại trừ saccharin ít tan trong nước nhưng tan được trong dung dịch kiềm.

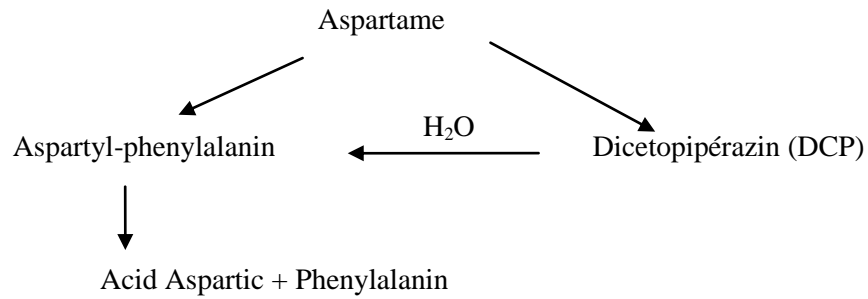
Saccharin dùng trong chế biến nước giải khát, nước chấm, có thể thay thế tối đa 25% saccharose.

Acesulfame kali dùng trong chế biến nước giải khát, kẹo gum, nước súc miệng, kem đánh răng, do rất bền ở nhiệt độ cao nên được sử dụng trong bánh nướng và các sản phẩm cần tiệt trùng. Acesulfame kali có thể dùng phối hợp với aspartame và cyclamate.

Cyclamate rất thích hợp cho sản phẩm nước trái cây, bột giải khát, mứt trái cây, .. Có thể sử dụng kết hợp 10 phần cyclamate và 1 phần saccharin.

Aspartame thích hợp cho các sản phẩm khô: bột giải khát, kẹo gum, kem, sản phẩm sữa, sữa chua, đồ tráng miệng... Ngoài khả năng tạo ngọt còn giúp cải thiện mùi, thường được dùng phối hợp với saccharin trong các sản phẩm nước ngọt.

Khi gặp các điều kiện thích hợp về độ ẩm, nhiệt độ cao, pH thấp, aspartame sẽ phân hủy và mất tính ngọt.



Alitame là một dẫn xuất của acid amin, có tên tổng quát là L-alpha-aspartyl-N-N(2,2,4,4-tetramethyl-3-thetanyl-delta-alaninamide hydrat). Nó có dạng bột tinh thể màu trắng, có khả năng hòa tan tốt trong nước. Hương vị tương tự như đường saccharose và aspartame. Từ đường uống, khoảng 7-22% alitame không được hấp thu và bài tiết trong phân, phần còn lại sẽ thủy phân thành acid aspartic và alanine amide; các acid aspartic được chuyển hóa hình thường còn alanine amide được bài tiết trong nước tiểu. Alitame sử dụng thích hợp cho các dạng sản phẩm đồ uống, kẹo, mứt...

Bảng 2.18. Độc tính của một số chất ngọt tổng hợp

Loại chất ngọt	ADI	Độc tính
Saccharin	5 mg/kg thể trọng	Cơ thể không hấp thu, một phần được thải qua nước tiểu. Khá an toàn cho sức khỏe của người tiêu dùng
Aspartame	40 mg/kg thể trọng	Được cơ thể chuyển hóa thành 2 acid amin (acid aspartic & phenylalanine). Theo Ủy ban đặc biệt của FAO/WHO thì Aspartame khá an toàn
Acesulfame K	15 mg/kg thể trọng	Cơ thể không hấp thu và không tích lũy. Theo Ủy ban đặc biệt của FAO/WHO thì Acesulfame K khá an toàn cho sức khỏe của người tiêu dùng

Bảng 2.19. Mức tối đa cho phép sử dụng trong thực phẩm của một số chất ngọt

Chất ngọt	Tên thực phẩm	Giới hạn tối đa cho phép
Acesulfame K	Sản phẩm quả lên men, đồ hộp rau quả	350mg/kg
	Mứt quả, kẹo mềm, kem các loại	1000mg/kg
	Đồ uống lên men nhẹ, nectar rau quả	350mg/kg
	Đồ uống và đồ tráng miệng từ sữa	350mg/kg
Aspartame	Mứt quả, đồ hộp quả thanh trùng, các sản phẩm rau quả	1000mg/kg
	Các loại kẹo, cacao, chocolat	3000mg/kg
	Necta quả, đồ uống có cồn và không cồn, sản phẩm chè, cà phê	600mg/kg
Saccharin và muối	Mứt quả, quả đóng hộp hoặc đóng chai thanh trùng	200mg/kg

<i>Chất ngọt</i>	<i>Tên thực phẩm</i>	<i>Giới hạn tối đa cho phép</i>
Na, K, Ca của saccharin	Sản phẩm cacao, chocolate, kẹo các loại Necta rau quả, đồ uống từ sữa và đồ uống có cồn	500mg/kg 80mg/kg
Alitame	Sản phẩm cacao, socola, các loại kẹo Đồ uống không cồn, súp và canh Các sản phẩm sữa, mứt quả	300mg/kg 40mg/kg 100mg/kg
Cyclamat	Các sản phẩm sữa, đồ uống có cồn Quả đóng hộp thanh trùng, mứt quả Các sản phẩm kẹo, cacao và chocolate	250mg/kg 1000mg/kg 500mg/kg

1.9. Chất làm rắn chắc (Firming agents)

Chất làm rắn chắc là phụ gia thực phẩm được sử dụng với mục đích giữ cho các mô ở rau, quả chắc và tươi hoặc kết hợp với các chất keo hóa để tạo ra chất gel.

Bảng 2.20. Cấu tạo hóa học và giới hạn sử dụng của các chất phụ gia làm rắn chắc

<i>Số INS</i>	<i>Phụ gia</i>	<i>Công thức phân tử</i>	<i>Chức năng</i>	<i>ADI</i>
333	Muối calci citrat	$C_{12}H_{10}Ca_3O_{14}.4H_2O$	Chất làm rắn chắc, đệm, chất tạo phức kim loại	Không giới hạn
509	Calci clorua - Dạng khan - Dạng ngậm 2 nước - Dạng ngậm 6 nước	$CaCl_2$ $CaCl_2.2H_2O$ $CaCl_2.6H_2O$	Chất làm rắn chắc	Không giới hạn
520	Nhôm sulfat (khan)	$Al_2(SO_4)_3$	Chất làm rắn chắc	PTWI = 1 mg/kg thể trọng
516	Calci sulfat vô định hình - Dạng khan - Dạng ngậm 2 nước	$CaSO_4$ $CaSO_4.2H_2O$	Chất làm rắn chắc, chất tạo phức kim loại, thức ăn cho nấm men, chất điều hòa cho bột nhào.	Không giới hạn
523	Nhôm amoni sulfat	$AlNH_4(SO_4)_2.12H_2O$	Chất làm rắn chắc, đệm, tác nhân trung hòa, chất ổn định màu	PTWI = 1 mg/kg thể trọng
559	Nhôm silicat (Cao lanh)	Al_2SiO_5	Chất làm rắn chắc, chống đông vón	PTWI = 1 mg/kg thể trọng

Các muối calci citrat và calci sulfat dạng bột mịn màu trắng hoặc trắng vàng, không mùi; rất ít tan trong nước, không tan trong etanol.

Calci clorua dạng khan có dạng cục dễ chảy rữa hoặc dạng khối xốp, màu trắng; dạng ngâm 2 nước có dạng mảnh hoặc hạt màu trắng, cứng, dễ chảy rữa; dạng ngâm 6 nước tinh thể không màu rất dễ chảy rữa. Calci clorua dễ tan trong nước và trong etanol.

Bột nhôm sulfat có màu trắng, dạng hình đĩa bóng sáng, hoặc mảnh tinh thể; nhôm amoni sulfat dạng tinh thể lớn, không màu, hoặc dạng hạt màu trắng, hoặc dạng bột; các muối nhôm sulfat thường không mùi, dễ tan trong nước và không tan trong etanol.

Phụ gia nhôm silicat là nhôm silicat hydrat hóa có trong tự nhiên, đã được loại phần lớn các tạp chất bằng cách gạn rửa và sấy khô. Nhôm silicat dạng bột mềm, hơi trắng, không có sạn, không mùi; không tan trong nước, etanol và các acid vô cơ. Trộn đều mẫu thử với nước ở tỉ lệ thích hợp sẽ tạo nên hỗn hợp có tính dẻo.

Calci clorua dùng làm chất làm rắn trong whey và sản phẩm whey dạng khô khá an toàn và sử dụng theo GMP; nhưng đối với nhôm silicat khi dùng trong các sản phẩm này mức tối đa cho phép sử dụng là 10.000mg/kg.

Nhôm amoni sulfat sử dụng trong các sản phẩm quả ướp đường, rau nghiền, thủy sản với liều lượng 200mg/kg; trong bánh trứng (custard) liều lượng dùng 380mg/kg.

1.10. Phẩm màu (Colours)

Phẩm màu là phụ gia thực phẩm được sử dụng với mục đích tăng cường hoặc khôi phục màu cho sản phẩm thực phẩm.

Hầu hết các phẩm màu được sử dụng để cải thiện sự hấp dẫn tổng thể của thực phẩm. Phẩm màu giúp phục hồi lại những chất màu ban đầu tự nhiên của sản phẩm khi chất màu tự nhiên bị mất trong quá trình chế biến hay trong quá trình bảo quản; nhấn mạnh cho người tiêu dùng chú ý đến mùi tự nhiên của rất nhiều thực phẩm.

Ngoài ra phẩm màu còn giúp gia tăng màu sắc đặc hiệu của thực phẩm có cường độ màu kém, làm đồng nhất màu sắc của thực phẩm và làm cho thực phẩm có màu sắc hấp dẫn hơn.

1.10.1. Phân loại phẩm màu

Tùy thuộc vào nguồn gốc khác nhau có thể phân chia phẩm màu thành các loại: phẩm màu tự nhiên, phẩm màu tổng hợp và phẩm màu vô cơ.

a) Phẩm màu tự nhiên

Các phẩm màu tự nhiên là những hợp chất hóa học phức tạp được tạo nên trong quá trình sống thích ứng với các loại thực vật. Mức độ bền của chúng rất khác nhau và trong quá trình bảo quản, chế biến nhiệt và các gia công khác thường bị thay đổi theo những cách khác nhau. Khi ở dạng tươi sản phẩm thường có màu sắc đẹp, sau khi chế biến màu sắc bị kém đi một phần hoặc mất hẳn làm cho giá trị giảm. Trong chế biến thực phẩm cần phải có biện pháp giữ màu sắc, có thể bằng các cách sau :

- Có qui trình kỹ thuật gia công nguyên liệu, bán thành phẩm để bảo quản tối đa màu sắc tự nhiên.

- Tách riêng, cô đặc và bảo quản các chất màu tự nhiên.

Một số phẩm màu tự nhiên được dùng làm phụ gia thực phẩm như: màu xanh indigo có trong cây chàm, màu vàng của măng cụt, vàng nghệ của củ nghệ,

b) Phẩm màu tổng hợp

Phẩm màu tổng hợp là các hợp chất có màu được tổng hợp từ các phản ứng hóa học khác nhau. Phẩm màu tổng hợp đa số đều có độc tính do đó khi sử dụng làm phẩm màu trong thực phẩm cần chọn các loại có trong danh mục và tuân thủ các yêu cầu sau:

- Không có độc tính, không gây ung thư.
- Những sản phẩm chuyển hóa của các phẩm màu không phải là những chất có độc tính.
- Phẩm màu phải có tính đồng nhất cao, trong đó phải chứa trên 60% phẩm màu nguyên chất, còn lại là những chất không độc.
- Không chứa các tạp chất sau:
 - + Crom, Seleni, Urani (các chất này được coi là chất gây ung thư)
 - + Một vài chất thuộc nhóm cacbua hydro thơm và đa vòng (các chất này thường gây ung thư)
 - + Thủy ngân, Cadimi: đây là những chất độc.
 - + Không chứa các chất như: Asen, chì, các kim loại nặng.
- Độc tính: Tất cả các phẩm màu tổng hợp đều độc với con người nên khi sử dụng phải tuân theo sự chỉ dẫn, đúng qui định.

c) Phẩm màu vô cơ

Phẩm màu vô cơ thường có cấu tạo đơn giản là muối hoặc oxyd kim loại. Các phẩm màu vô cơ chủ yếu dùng để trang trí thực phẩm, bởi vì phần lớn phẩm màu vô cơ có độc tính. Một số phẩm màu vô cơ được phép sử dụng cho thực phẩm như: CuSO_4 để giữ màu cho hoa quả,

1.10.2. Một số điểm cần chú ý khi sử dụng phẩm màu

- Chỉ sử dụng phẩm màu để bình thường hoá màu của thực phẩm (do bị tổn thất màu tự nhiên trong quá trình chế biến...). Không được dùng phẩm màu để che đậy khuyết điểm của thực phẩm hoặc để người tiêu dùng nhầm lẫn về sự có mặt không thực của một vài thành phần chất lượng. Ví dụ màu vàng làm cho người ta tưởng rằng mì sợi có trứng hoặc bánh biscuit có bơ...

- Phẩm màu có thể được sử dụng trong sản xuất để tạo màu sắc thích hợp với sản phẩm hoặc để tăng cường độ màu cao và bền cho sản phẩm; trong tiêu dùng, để đáp ứng yêu cầu làm tăng tính hấp dẫn của thực phẩm nhưng phải đảm bảo không độc hại, an toàn khi sử dụng thực phẩm.

- Nhìn chung các phẩm màu có nguồn gốc tự nhiên an toàn hơn các phẩm màu tổng hợp. Một số phẩm màu có nguồn gốc tự nhiên không hạn chế sử dụng như: Chlorophyl, caroten...

- Một số thực phẩm không cần bổ sung chất màu như :

- + Sữa (lòng, cô đặc, bột)
 - + Trứng : lòng, bột...
 - + Bột ngũ cốc, đường mật ong, nước trái cây, necta trái cây, confiture, ca cao, chocolat, cà phê, trà, gia vị, rượu vang...
 - + Thực phẩm cho trẻ sơ sinh và trẻ em
- Một số thực phẩm chỉ sử dụng một vài phẩm màu nhất định như: bơ chỉ sử dụng caroten.

- Khi sử dụng phẩm màu cần lưu ý các điểm sau: dạng sử dụng là lỏng hay rắn (bột), đặc tính của thực phẩm ở môi trường nước hay dầu, pH môi trường, điều kiện chế biến (nhiệt độ, thời gian), điều kiện bao gói và bảo quản (ánh sáng, oxy). Một số biến đổi có thể xảy ra khi sử dụng chất màu như tạo kết tủa, tạo đục trong thực phẩm hoặc tương tác giữa các thành phần thực phẩm và phẩm màu như: tanin, protein có thể làm ảnh hưởng đến màu sắc của anthocyanin.

1.10.3. Một số phẩm màu điển hình

Các phẩm màu được phép sử dụng trong thực phẩm rất đa dạng về màu sắc và chủng loại. Đa số chúng ở dạng bột hoặc dạng hạt, một số ít ở dạng dung dịch hoặc dạng rắn. Một số phẩm màu có nhiều gam màu khác nhau tùy thuộc vào môi trường thực phẩm được sử dụng.

Bảng 2.21. Công thức hóa học và giới hạn sử dụng của các phụ gia phẩm màu

Số INS	Phụ gia	Công thức hóa học	Màu sắc	ADI (mg/kg thể trọng)
100i	Curcumin	$C_{21}H_{20}O_6$	Màu vàng cam	0 – 3
101i	Riboflavin	$C_{17}H_{20}N_4O_6$	Màu vàng đến vàng cam	0 - 0,5
102	Tartrazin	$C_{16}H_9N_4Na_3O_9S_2$	Màu cam nhạt	0 - 7,5
104	Quinolin	$C_{18}H_9NNa_2O_8S_2$	Màu vàng	0 – 10
110	Sunset yellow FCF	$C_{16}H_{10}N_2Na_2O_7S_2$	Màu đỏ cam	0 - 2,5
120	Carmin	Acid carminic $C_{22}H_{20}O_{13}$	Màu đỏ tới đỏ đậm	0 - 5
122	Carmoisin	$C_{20}H_{12}N_2Na_2O_7S_2$	Màu đỏ	0 - 4
123	Amaranth	$C_{20}H_{11}N_2Na_3O_{10}S_3$	Màu nâu đỏ hoặc nâu đỏ sẫm	0 - 0,5
124	Ponceau 4R	$C_{20}H_{11}N_2Na_3O_{10}S_3 \cdot 1,5H_2O$	Màu đỏ	0 - 4
127	Erythrosin	$C_{20}H_6I_4Na_2O_5 \cdot H_2O$	Màu đỏ	0 - 0,1
128	Red 2G	$C_{18}H_{13}N_3Na_2O_8S_2$	Màu đỏ	0 - 1
129	Allura red AC	$C_{18}H_{14}N_2Na_2O_8S_2$	Màu đỏ sẫm	0 - 7
132	Indigotin	$C_{16}H_8N_2Na_2O_8S_2$	Màu xanh lam	0 - 5
133	Brilliant blue FCF	$C_{37}H_{34}N_2Na_2O_9S_3$	Màu xanh lam	0 - 1
140	Clorophyl - Clorophyl a - Pheophytin a - Clorophyl b - Pheophytin b	$C_{55}H_{72}MgN_4O_5$ $C_{55}H_{74}N_4O_5$ $C_{55}H_{70}MgN_4O_6$ $C_{55}H_{72}N_4O_6$	Có màu từ xanh oliu đến xanh lục thẫm	Không giới hạn
141i	Clorophyl phức đồng - Đồng pheophytin a - Đồng pheophytin b	$C_{55}H_{72}CuN_4O_5$ $C_{55}H_{70}CuN_4O_6$ (dạng acid)	Có màu từ xanh lục đến xanh lục thẫm	0 - 15
141ii	Muối Natri, Kali của		Dung dịch màu	0 - 15

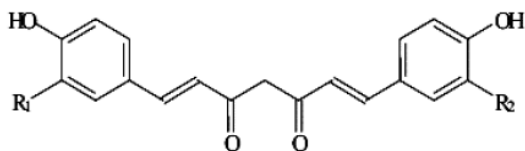
Số INS	Phụ gia	Công thức hóa học	Màu sắc	ADI (mg/kg thể trọng)
	Clorophyl phức đồng - Đồng clorophyllin a - Đồng clorophyllin b	(dạng acid) $C_{34}H_{32}CuN_4O_5$ $C_{34}H_{30}CuN_4O_6$	lá cây sẫm hoặc bột xanh lá cây sẫm tới xanh lam/đen	
142	Green S	$C_{27}H_{25}N_2NaO_7S_2$	Màu xanh lục đậm	Không xác định
143	Fast green FCF	$C_{37}H_{34}N_2Na_2O_{10}S_3$	Màu đỏ đến tím nâu	0 - 25
150a	Caramen - Loại I: Caramen thường (không xử lý)		Màu nâu sẫm tới đen	Không xác định
150b	- Loại II: Caramen (xử lý sulfit)			
150c	- Loại III: Caramen (xử lý amoni)			0-160
150d	- Loại IV: Caramen (xử lý amoni sulfit)			0-150 (dạng rắn)
151	Brilliant black PN	$C_{28}H_{17}N_5Na_4O_{14}S_4$	Màu đen	0 - 1
155	Brown HT	$C_{27}H_{18}N_4Na_2O_9S_2$	Màu nâu	0 - 1,5
160ai	β -caroten tổng hợp	$C_{40}H_{56}$	Màu đỏ đến đỏ nâu	0 – 5
160aia	Caroten thực vật	$C_{40}H_{56}$ (- β caroten)	Màu đỏ nâu đến nâu hoặc cam đến cam sẫm	Chấp nhận được
160bia	Cao annatto - Bixin - Norbixin và các muối của nó	$C_{24}H_{28}O_4$ $C_{24}H_{26}K_2O_4$ $C_{24}H_{26}Na_2O_4$	Màu đỏ nâu sẫm đến đỏ tím	0 – 12 0 - 0,6
160e	β -apo-carotenal	$C_{30}H_{40}O$	Màu tím đậm có ánh kim	0 – 5
160f	este metyl (hoặc etyl) của acid β -apo-8'- carotenoic	$C_{32}H_{44}O_2$	Màu đỏ đến đỏ tím	0 – 5
163ia	Cao vỏ nho - Peonidin - Malvidin - Delphinidin - Petunidin	$C_{16}H_{13}O_6$ X $C_{17}H_{15}O_7$ X $C_{15}H_{11}O_7$ X $C_{16}H_{13}O_7$ X	Màu đỏ tía	0-2,5

Số INS	Phụ gia	Công thức hóa học	Màu sắc	ADI (mg/kg thể trọng)
		X : Gốc acid		
171	Dioxyd titan	TiO ₂	Màu trắng tới hơi ngà	Không giới hạn
172iii	Oxyd sắt	FeO(OH) . xH ₂ O	Màu đen, nâu, đỏ hoặc vàng	0 - 0,5
172ii	- Sắt oxyd vàng	Fe ₂ O ₃		
172i	- Sắt oxyd đỏ - Sắt oxyd đen	FeO . Fe ₂ O ₃		

a) Curcumin

Curcumin là phẩm màu tự nhiên, được sản xuất bằng cách chiết củ nghệ - thân rễ của cây *Curcuma longa* L. (*Curcuma domestica* Valetton) bằng dung môi (aceton, metanol, iso-propanol, hexan và etyl acetat). Để thu được bột curcumin có hàm lượng cao, dịch chiết được tinh chế bằng phương pháp kết tinh.

Công thức cấu tạo



R₁, R₂ khác nhau tùy thuộc vào các thành phần màu chính:

I. 1,7-Bis-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-hepta-1,6-dien-3,5-dion	R ₁ = R ₂ =OCH ₃
II. 1-(4-Hydroxyphenyl)-7-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-hepta-1,6-dien-3,5-dion	R ₁ = OCH ₃ ; R ₂ =H
III. 1,7-Bis-(4-hydroxyphenyl)-hepta-1,6-dien-3,5-dion	R ₁ = R ₂ =H

Thành phần màu chính của curcumin là 1,7-bis-(4-hydroxy-3-metoxy-phenyl)-hepta-1,6-dien-3,5-dion (tên khác: curcumin, diferuloylmetan, CI natural yellow 3, CI (1975) 75300) và dẫn chất desmetoxy- và bis-desmetoxy- của nó theo tỷ lệ không cố định. Trong chế phẩm có thể chứa lượng nhỏ dầu và nhựa từ nguyên liệu.

Curcumin không tan trong nước và dietyl ete; tan trong etanol và acid acetic băng. Curcumin được dùng trong sản xuất bột cari, mù tạt, bột canh rau...

b) Riboflavin

Riboflavin còn có tên khác là vitamin B₂, lactoflavin, gồm có các loại:

- Riboflavin (*Bacillus subtilis*), INS:101iii, thu được từ nấm men, mầm lúa mỳ, trứng và gan động vật.

- Riboflavin tổng hợp, INS:101i

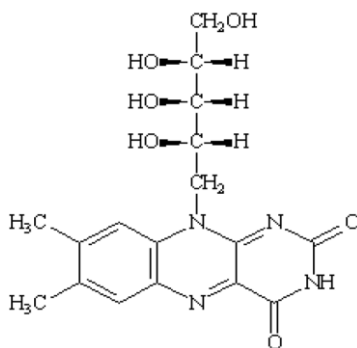
- 5'-phosphat natri riboflavin, INS:101ii

Riboflavin rất khó tan trong nước, thực tế không tan trong cồn, ete, aceton và cloroform; rất

dễ tan trong dung dịch kiềm loãng.

Riboflavin được sử dụng cho rất nhiều loại thực phẩm khác nhau. Liều lượng sử dụng tối đa: 50 – 1000 mg/kg. Nói chung đa số thực phẩm sử dụng phẩm màu này ở mức 300 – 500 mg/kg là đảm bảo an toàn.

Công thức cấu tạo của riboflavin



c) *Tartrazin*

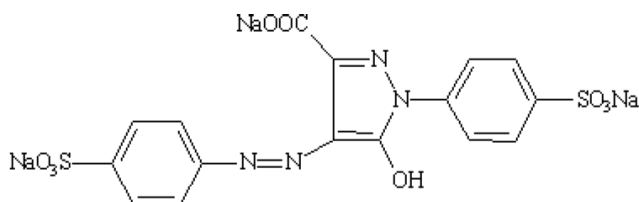
Tartrazin có tên khác là: CI food yellow 4, FD&C yellow no. 5.

Tartrazin chủ yếu gồm trinati 5-hydroxy-1-(4-sulfonatophenyl)-4-(4-sulfonatophenylazo)-H- pyrazol-3-carboxylat và một số chất màu phụ cùng với các chất không màu khác như natri clorua và/hoặc natri sulfat.

Tartrazin tan trong nước, ít tan trong etanol.

Tartrazin dùng rộng rãi, đặc biệt cho đồ tráng miệng, bánh kẹo, kem, sản phẩm sữa, nước giải khát, rau muối chua, sốt, cá và sản phẩm nướng.

Công thức cấu tạo



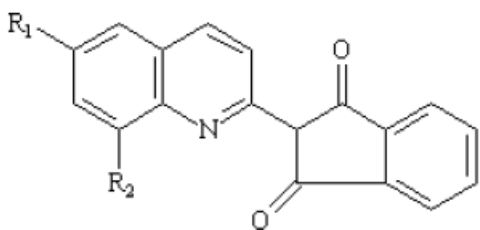
d) *Quinolin*

Tên khác: CI food yellow 13.

Chế phẩm Quinolin thu được bằng cách sulfonat hoá 2-(2-quinolyl)-1,3-indandion hoặc hỗn hợp chứa khoảng hai phần ba 2-(2-quinolyl)-1,3-indandion và một phần ba 2-[2-(6-metyl-quinolyl)]1,3-indandion.

Chế phẩm chứa hỗn hợp muối natri của các disulfonat (chủ yếu), các monosulfonat và các trisulfonat của các hợp chất nêu trên và các chất màu phụ cùng với các chất không màu khác như: natri clorua và/hoặc natri sulfat.

Công thức cấu tạo: Thành phần màu chính



Tùy theo hỗn hợp muối có trong chế phẩm Quinolin mà R_1 , R_2 có các giá trị khác nhau:

6 muối: $R_1 = \text{SO}_3\text{Na}$, $R_2 = \text{H}$

8 muối: $R_1, R_2 = \text{SO}_3\text{H}$

Quinolin tan trong nước, ít tan trong etanol.

Quinolin được dùng rộng rãi, đặc biệt cho nước giải khát, đồ tráng miệng, bánh kẹo, kem và sản phẩm sữa.

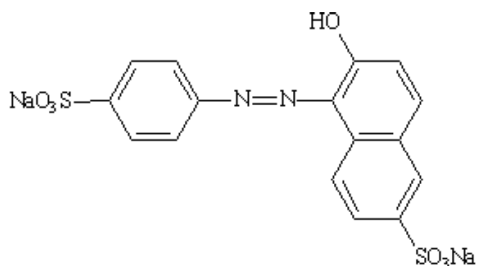
e) *Sunset yellow FCF*

Sunset yellow FCF có tên khác: CI food yellow 3, FD&C yellow no. 6

Chủ yếu gồm dinatri 6-hydroxy-5-(4-sulfonphenylazo)-2-naphthalen-6-sulfonat và một số chất màu phụ cùng với các chất không màu khác như NaCl và/hoặc Na_2SO_4 .

Sunset yellow FCF tan trong nước, ít tan trong etanol.

Công thức cấu tạo



Sunset yellow FCF được dùng rộng rãi, đặc biệt cho nước giải khát (nhưng có thể tạo kết tủa nếu có mặt ion calci), kem, bánh kẹo, đồ hộp, bánh nướng và đồ tráng miệng.

Mức sử dụng tối đa (ML): 50 – 400 mg/kg tùy vào từng loại sản phẩm; mức sử dụng cho đa số các loại sản phẩm là 300 mg/kg.

f) *Carmin*

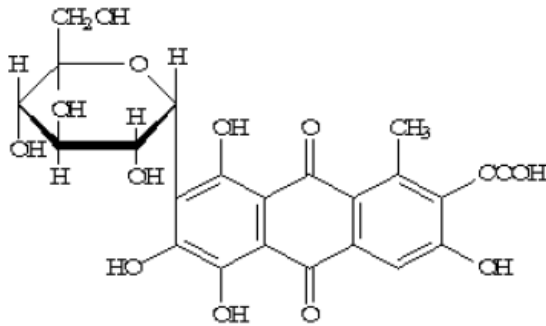
Tên khác: cochineal carmin, CI natural red 4.

ADI cho cả nhóm carmin là 0 - 5 mg/kg thể trọng tính theo amoni carminat, các muối Ca, K, Na quy ra tương đương.

Chế phẩm thu được bằng cách chiết từ phẩm yên chi chứa xác khô của rệp son cái (*Dactylopius coccus costa*) với nước; chất màu chính là một phức chelat nhôm ngậm nước của acid carminic, trong phức này tỷ lệ phân tử giữa nhôm và acid carminic là 1/2.

Trong chế phẩm thương mại, chất màu chính kết hợp với cation amoni; calci; kali hoặc natri, ở dạng tự do hay kết hợp, các cation này luôn dư.

Công thức cấu tạo acid carminic



Độ tan của chế phẩm carmin phụ thuộc vào bản chất của cation có mặt trong chế phẩm. Chế phẩm chứa chủ yếu cation amoni (muối amoni carminat) tan tốt trong nước tại pH 3,0 và pH 8,5. Chế phẩm chứa chủ yếu cation calci (muối calci carminat) ít tan trong nước tại pH 3,0 nhưng tan tốt tại pH 8,5.

Mức sử dụng tối đa (ML): 50 – 500 mg/kg tùy thuộc từng loại thực phẩm.

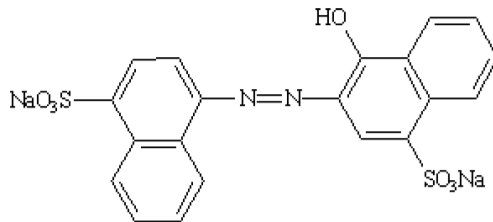
g) Carmoisin

Tên khác: CI food red 3, azorubine.

Chủ yếu gồm dinatri 4-hydroxy-3-(4-sulfon-1-naphthylazo)-1-naphthalensulfonat cùng các chất màu phụ cùng với NaCl và (hoặc) Na₂SO₄ là các thành phần không màu chính.

Carmoisin tan trong nước, ít tan trong etanol.

Công thức cấu tạo

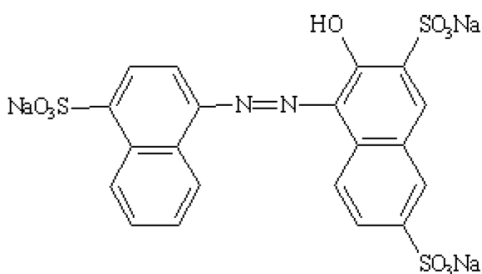


Carmoisin được sử dụng trong các sản phẩm bánh kẹo, nước giải khát, kem, đồ tráng miệng, quả đóng hộp...

h) Amarant

Tên khác: CI food red 9, naphtol rot S.

Công thức cấu tạo



Amarant chủ yếu gồm trinatri 3-hydroxy-4-(4-sulfon-1-naphthylazo)-2,7-naphthalendisulfonat và các chất màu phụ cùng với các chất không màu khác như NaCl và (hoặc)

Na₂SO₄.

Amaranth tan trong nước, ít tan trong etanol. Amaranth được sử dụng rộng rãi trong các sản phẩm đồ hộp, nước giải khát, mứt đông, kem và đồ tráng miệng.

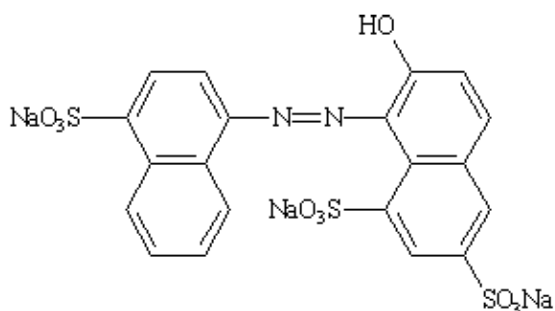
i) Ponceau 4R

Tên khác: CI food red 7, cochineal red A ; new cochineal.

Ponceau 4R chủ yếu gồm trinatri d-2-hydroxy-1-(4-sulfon-1-naphthylazo)-6,8-naphthalendisulfonat cùng các chất màu phụ cùng với các chất không màu khác như NaCl và (hoặc) Na₂SO₄.

Ponceau 4R tan trong nước, ít tan trong etanol. Ponceau 4R được sử dụng trong nhiều thực phẩm khác nhau. Ponceau 4R sử dụng trong nước giải khát, bánh kẹo, mứt, đồ hộp, cá, lớp áo phô mai và kẹo.

Công thức cấu tạo



Mức sử dụng tối đa: 50 – 500 mg/kg thực phẩm

j) Erythrosin

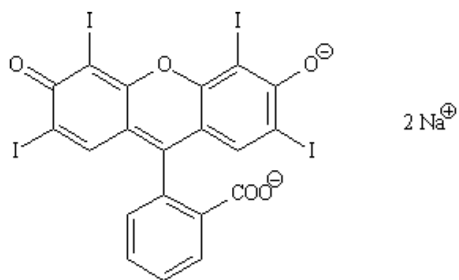
Tên khác: CI food red 14, FD&C red no. 3.

Erythrosin chủ yếu gồm muối dinatri 9-(o-carboxyphenyl)-6-hydroxy-2,4,5,7-tetraiodo-3-isoxanthone ngâm một phần tử nước và một số chất màu phụ cùng với các chất không màu khác như NaCl và (hoặc) Na₂SO₄.

Erythrosin có thể chuyển sang màu muối nhôm tương ứng chỉ khi sử dụng muối nhôm có màu.

Erythrosin tan được trong nước và trong etanol. Erythrosin sẽ tạo thành acid erythrosinic trong các dung dịch có pH từ 3 đến 4, và chất này chỉ tan nhẹ trong nước, là phẩm màu đỏ duy nhất được dùng với quả Anh đào. Erythrosin được sử dụng cho các sản phẩm có quả Anh đào, thịt, bánh kẹo và đồ hộp.

Công thức cấu tạo

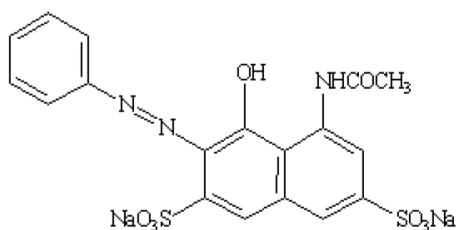


Mức sử dụng tối đa đối với sản phẩm quả ướp đường là 200 mg/kg.

k) Red 2G

Tên khác: CI food red 10, azogeranin.

Công thức cấu tạo



Thành phần chủ yếu của red 2G gồm dinatri 8-acetamido-1-hydroxy-2-phenylazo-3,6-naphthalendisulfonat cùng các chất màu phụ cùng với các chất không màu NaCl và (hoặc) Na₂SO₄.

Red 2G tan được trong nước, ít tan trong etanol.

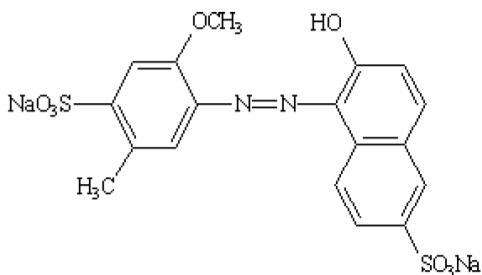
Red 2G được dùng chủ yếu trong sản phẩm thịt, bánh kẹo và mứt.

l) Allura red AC

Tên khác: CI food red 17, FD&C red no. 40.

Chủ yếu gồm dinatri 6-hydroxy-5-(2-methoxy-5-methyl-4-sulfon-phenylazo)-2-naphthalen-sulfonat cùng các chất màu phụ cùng với các thành phần không màu NaCl và (hoặc) Na₂SO₄.

Công thức cấu tạo



Allura red AC tan trong nước, ít tan trong etanol. Sử dụng trong các loại sản phẩm thực phẩm chế biến từ sữa, sản phẩm rau quả, bánh kẹo, sản phẩm thịt và thủy sản, đồ uống có cồn, thực phẩm ăn kiêng ...

Liều lượng sử dụng tối đa: 25 - 300mg/kg thực phẩm, tùy thuộc nhóm thực phẩm

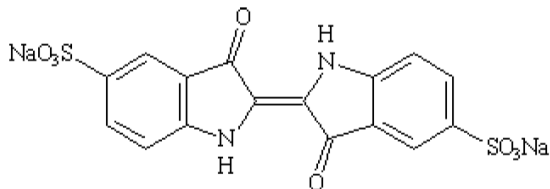
m) Indigotin

Tên khác: Indigocarmin; CI food blue 1, FD&C blue no. 2.

Chủ yếu gồm dinatri 3,3'-dioxo-[delta2,2'-biindolin]-5,5'-disulfonat và dinatri 3,3'-dioxo-[delta2,2'-biindolin]-5,7'-disulfonat cùng các chất màu phụ cùng với các thành phần không màu NaCl và (hoặc) Na₂SO₄.

Indigotin tan trong nước, ít tan trong etanol. Indigotin được dùng nhiều trong các sản phẩm bánh kẹo.

Công thức cấu tạo



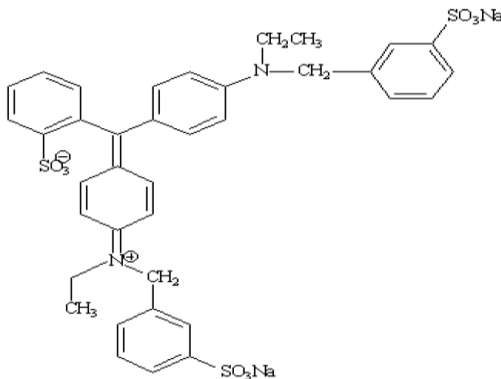
Liều lượng sử dụng nhiều nhất là trong sản phẩm cacao và chocolate với mức tối đa 450 mg/kg, các sản phẩm khác từ 100 – 300 mg/kg. Đối với thực phẩm ăn kiêng theo công thức để giảm cân lượng sử dụng tối đa chỉ có 50mg/kg.

n) Brilliant blue FCF

Tên khác: CI food blue 2, FD&C blue no. 1.

Brilliant blue FCF chủ yếu gồm dinatri 3-[N-etyl-N-[4-[[4-[N-etyl-N-(3-sulfonbenzyl)-amino] phenyl] (2-sulfonphenyl)metylen]-2,5-cyclohexadien-1-yliden] amonimetyl] benzensulfonat, các đồng phân của nó và một số chất màu phụ cùng với các chất không màu khác như NaCl và (hoặc) Na₂SO₄.

Công thức cấu tạo



Brilliant blue FCF tan trong nước, ít tan trong etanol.

Sử dụng cho các loại sản phẩm sữa, rau quả, bánh kẹo, thịt, thủy sản, rượu, thực phẩm ăn kiêng...

Liều lượng sử dụng tối đa: 50-500 mg/kg thực phẩm tùy thuộc nhóm thực phẩm.

o) Clorophyl

Tên khác: magnesi clorophyl, magnesi pheophytin; clorophyllin; C.I. natural green 3.

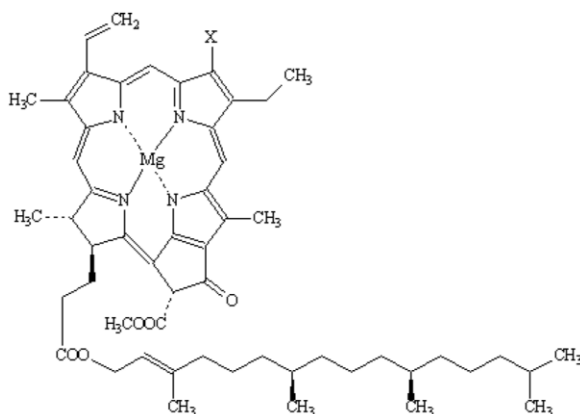
Clorophyl thu được bằng cách chiết cỏ, cỏ linh lăng, tầm ma và các nguyên liệu thực vật khác với dung môi (acetone, dichlorometan, metanol, etanol, propan-2-ol và hexan); sản phẩm sau khi đã loại dung môi ở dạng kết hợp với magnezi, có thể loại hoàn toàn hoặc 1 phần từ clorophyl để thu được pheophytin tương ứng. Sản phẩm chiết sau khi loại dung môi chứa các chất màu khác như carotenoid, sáp và chất béo có nguồn gốc từ nguyên liệu.

Các chất màu chính là:

Pheophytin a, hoặc phức magnezi pheophytin a (clorophyl a).

Pheophytin b, hoặc phức magnezi pheophytin b (clorophyl b).

Công thức cấu tạo



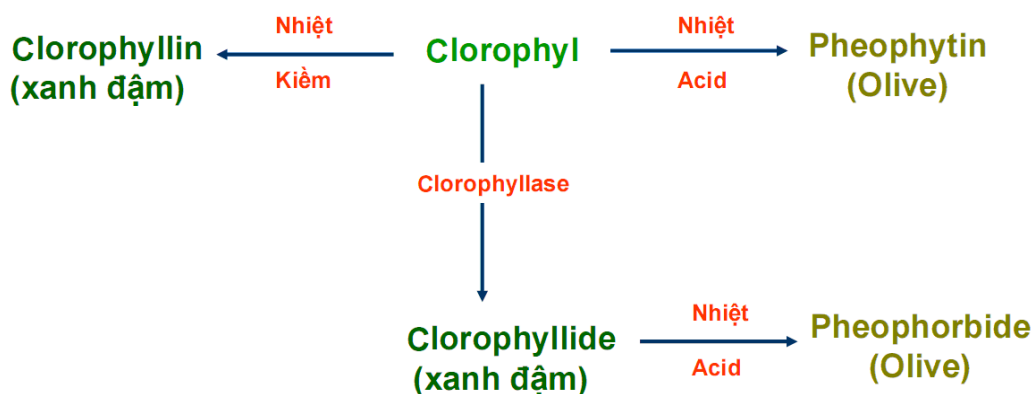
Trong đó:

X = CH₃ đối với các hợp chất "a"

X = CHO đối với các hợp chất "b".

Khi mất magnezi sẽ chuyển dạng từ clorophyl thành pheophytin

Tỷ lệ của clorophyl a và clorophyl b trong thực vật khoảng chừng 3:1, có màu xanh, khi chế biến đun nóng trong môi trường acid sẽ chuyển thành pheophytin có màu sẫm ô liu. Để tránh biến màu của clorophyl trong quá trình chế biến người ta sử dụng dạng khác của chúng là clorophyllin bền màu hơn.



Clorophyl là chất rắn dạng sáp có màu từ xanh oliu đến xanh lục thẫm tùy thuộc vào lượng magnezi kết hợp. Clorophyl không tan trong nước; tan trong cồn, dietyl etc; cloroalkan, hydrocarbon và dầu không bay hơi.

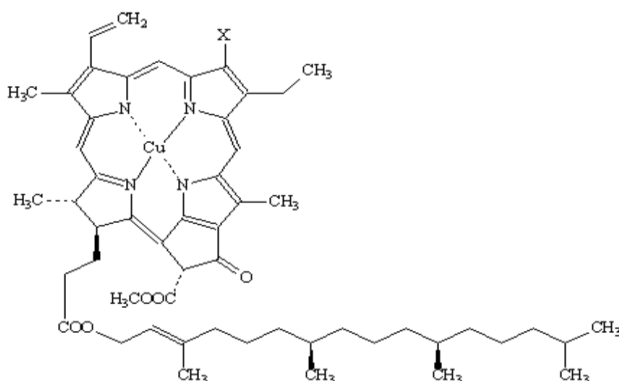
p) Clorophyl phức đồng và muối natri, kali của nó

- Clorophyl phức đồng

Clorophyl phức đồng có tên gọi khác là: copper chlorophyllin, copper pheophytin, C.I.

natural green 3.

Công thức cấu tạo của Clorophyl phức đồng



Trong đó:

X = CH₃ đối với hợp chất "a"

X = CHO đối với hợp chất "b"

Clorophyl phức đồng thu được khi thêm muối đồng hữu cơ vào sản phẩm thu được khi chiết cỏ, cỏ linh lăng, tầm ma và các nguyên liệu thực vật khác với dung môi (acetone, diclorometan, metanol, etanol, propan-2-ol và hexan); có 2 dạng đồng pheophytin a và đồng pheophytin b.

Clorophyl phức đồng là chất rắn dạng sáp có màu từ xanh lục đến xanh lục thẫm tùy thuộc vào nguồn nguyên liệu; không tan trong nước; tan trong cồn, dietyl ete; cloroalkan, hydrocarbon và dầu không bay hơi.

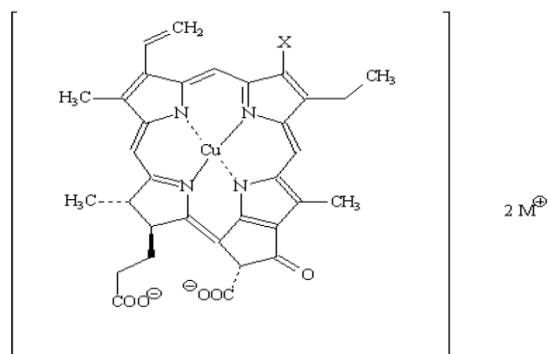
- Muối natri, kali của clorophyl phức đồng

Muối natri, kali của clorophyl phức đồng có tên gọi khác: natri đồng clorophyllin; kali đồng clorophyllin, clorophyllin.

Muối kiềm của đồng clorophyllin thu được khi thêm đồng vào sản phẩm thu được khi xà phòng hóa dịch chiết dung môi từ cỏ, cỏ linh lăng, tầm ma và các nguyên liệu thực vật khác; quá trình xà phòng hóa có thể loại các nhóm este metyl và cyclophytol và có thể tách đôi một phần vòng pentenyl; sau khi thêm đồng vào clorophyllin đã tinh chế, nhóm acid bị trung tính hóa tạo thành dạng muối của kali và/hoặc natri; sản phẩm thương mại có thể ở dạng dung dịch nước hoặc bột khô. Những dung môi dùng để chiết gồm: acetone, diclorometan, metanol, etanol, propan-2-ol và hexan. Muối natri, kali của đồng clorophyllin có 2 dạng: đồng clorophyllin a và đồng clorophyllin b.

Muối natri, kali của clorophyl phức đồng có dạng dung dịch màu lá cây sẫm hoặc bột xanh lá cây sẫm tới xanh lam/đen; tan trong nước; rất khó tan trong cồn thấp độ, ceton và dietyl ete; không tan trong cloroalkan, hydrocarbon và một số dầu không bay hơi.

Công thức cấu tạo của đồng clorophyllin a và đồng clorophyllin b



Trong đó:

X = CH₃ đối với hợp chất "a"

X = CHO đối với hợp chất "b"

M = Kali và/hoặc natri

Mức sử dụng tối đa cho cả hai loại chlorophyll phức đồng và muối natri, kali của nó là: 6 – 700 mg/kg thực phẩm, tùy loại thực phẩm.

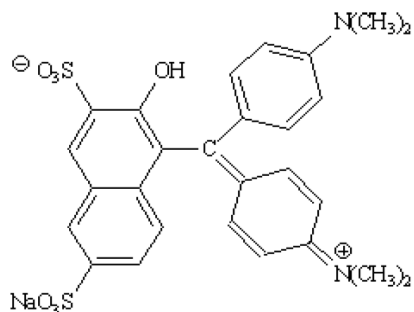
q) Green S

Tên khác: CI food green 4, food green S.

Chủ yếu gồm natri N-[4-][[4-(dimethylamino) phenyl] (2-hydroxy-3,6 disulfo-1-naphthalenyl) metylen]-2,5-cyclohexadien-1-ylidenen-N-metylmetylanini và các chất màu phụ cùng với các thành phần không màu NaCl và (hoặc) Na₂SO₄.

Green S tan trong nước, khó tan trong etanol.

Công thức cấu tạo



r) Caramen

Tên khác: Chất màu caramen được chia thành bốn loại: Loại I, II, III và IV:

Loại I: caramen thường, tên khác: caramel caustic

Loại II: caramen sulfit

Loại III: caramen amoni

Loại IV: caramel amoni sulfit

Tùy thuộc vào từng loại và ở dạng rắn hay dung dịch mà giới hạn cho phép sử dụng ADI có khác nhau, trong đó ADI đối với loại I là không xác định; còn lại các loại khác đều có quy định cụ thể được nêu trên bảng 6.24.

Caramen là các hỗn hợp phức tạp, trong đó một số ở dạng tổ hợp keo, sản xuất bằng cách đun nóng riêng carbohydrat hoặc cùng với sự có mặt của acid, kiềm hoặc muối loại thực phẩm; tùy theo hóa chất dùng khi sản xuất phân loại như sau:

Loại I: sản xuất bằng cách đun nóng riêng carbohydrat hoặc cùng với sự có mặt của acid, kiềm; không dùng hợp chất amoni hoặc sulfit.

Loại II: sản xuất bằng cách đun nóng riêng carbohydrat hoặc cùng với sự có mặt của acid, kiềm; cùng với hợp chất sulfit; không dùng hợp chất amoni.

Loại III: sản xuất bằng cách đun nóng riêng carbohydrat hoặc cùng với sự có mặt của acid, kiềm; cùng với hợp chất amoni; không dùng hợp chất sulfit.

Loại IV: sản xuất bằng cách đun nóng riêng carbohydrat hoặc cùng với sự có mặt của acid, kiềm; cùng với cả hợp chất sulfit và hợp chất amoni.

Trong tất cả các trường hợp, nguyên liệu carbohydrat có sẵn ở dạng thương phẩm là các chất làm ngọt dinh dưỡng loại thực phẩm có chứa glucose, fructose và/hoặc polyme của chúng. Các acid và kiềm là acid sulfuric hoặc citric thực phẩm và natri, kali hoặc calci hydroxyd hoặc hỗn hợp của chúng loại thực phẩm.

Hợp chất amoni được dùng là một hoặc bất kỳ một chất nào sau đây: amoni hydroxyd, amoni carbonat và amoni hydro carbonat, amoni phosphat, amoni sulfat, amoni sulfit và amoni hydrosulfit.

Dùng hợp chất sulfit là một hoặc bất kỳ một chất nào sau đây: acid sulfuro, kali, natri và amoni sulfit và amoni hydro sulfit.

Có thể dùng tác nhân chống nổi bọt loại thực phẩm để trợ giúp quá trình sản xuất.

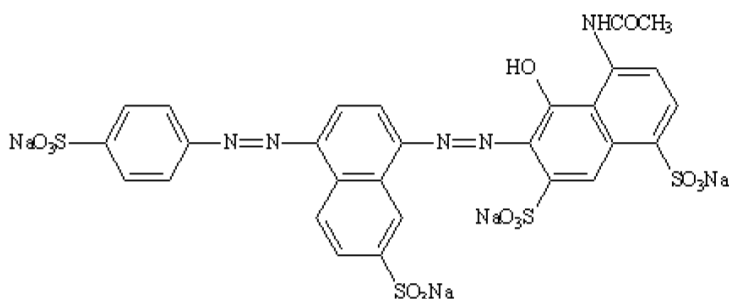
Về cảm quan, caramen có thể ở dạng rắn hoặc lỏng, màu nâu sẫm tới đen có mùi đường cháy; có thể trộn lẫn với nước.

s) *Brilliant black PN*

Tên khác: CI food black 1, black PN.

Chủ yếu gồm tetranatri 4-acetamido-5-hydroxy-6-[7-sulfon-4-(4-sulfon-phenylazo)-1-naphthylazo]-1,7-naphthalen-disulfonat cùng các chất màu phụ cùng với các thành phần không màu NaCl và (hoặc) Na₂SO₄.

Công thức cấu tạo



Brilliant black PN tan được trong nước, ít tan trong etanol.

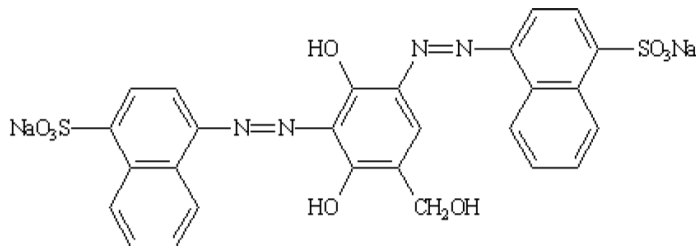
Brilliant black PN dùng rộng rãi trong các sản phẩm thực phẩm, đặc biệt cho sản phẩm trứng cá muối và bánh kẹo.

t) *Brown HT*

Tên khác: CI food brown 3, chocolat brown HT.

Chủ yếu gồm dinatri 4,4'- (2,4-dihydroxy-5-hydroxymetyl-1,3-phenylen-bisazo) di-1-naphthalen-sulfonat cùng các chất màu phụ cùng với các thành phần không màu NaCl và (hoặc) Na_2SO_4 .

Công thức cấu tạo



Brown HT tan trong nước, không tan trong etanol.

Brown HT được dùng chủ yếu cho sản phẩm ngũ cốc nướng, bánh kẹo và đồ tráng miệng.

u) Carotenoid

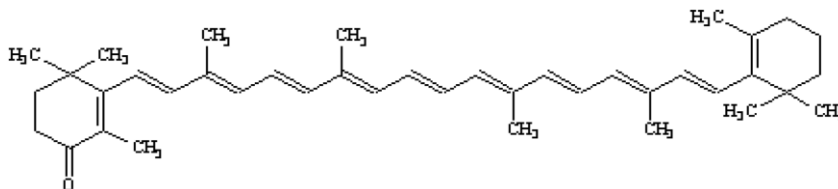
Nhóm phẩm màu Carotenoid gồm: β -caroten tổng hợp, caroten thực vật, β -apo-carotenal, este metyl (hoặc ethyl) của acid β -apo-8'-carotenic.

- *β -caroten tổng hợp*

Tên khác: CI food orange 5.

β -caroten tổng hợp có dạng tinh thể hoặc bột tinh thể màu đỏ đến đỏ nâu, nhạy cảm với oxy và ánh sáng do vậy phải bảo quản trong bao bì tránh ánh sáng và môi trường khí tro.

Công thức cấu tạo của β -caroten



β -caroten tổng hợp không tan trong nước, thực tế không tan trong etanol, ít tan trong dầu thực vật, tan trong clorofom.

Liều lượng sử dụng mức tối đa: 25 – 1200 mg/kg thực phẩm

- *Caroten thực vật*

Tên khác: β -caroten tự nhiên; caroten tự nhiên; hỗn hợp các caroten; CI food orange 5.

Caroten thực vật có ADI “chấp nhận được” có nghĩa là mức sử dụng không vượt quá mức thông thường có trong thực vật.

Các caroten (thực vật) thu được bằng cách chiết cà rốt (*Daucus carota*), dầu cọ (*Elaeis guinensis*), khoai lang (*Ipomoea batatas*) và các thực vật ăn được khác với dung môi hữu cơ, sau đó tinh chế. Chất màu chính là α - và β -caroten, trong đó chủ yếu là β -caroten. Ngoài ra còn có lượng nhỏ γ - và δ -caroten cùng các thành phần màu khác. Bên cạnh các thành phần màu, chế

phẩm còn có thể chứa dầu, mỡ, sáp tự nhiên có nguồn gốc từ nguyên liệu. Các dung môi được sử dụng để chiết caroten gồm: aceton, metanol, etanol, propan-2-ol, hexan, carbon dioxyd và dầu thực vật.

Chế phẩm thương mại chủ yếu tồn tại dưới dạng dung dịch hoặc huyền phù trong dầu thực vật thực phẩm. Dạng này dễ sử dụng và giúp cải thiện tính bền của caroten để bị oxy hóa.

Caroten thực vật không tan trong nước.

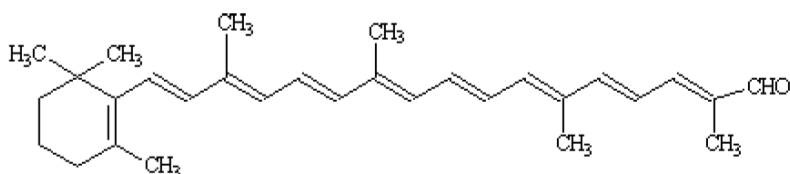
Caroten thực vật sử dụng được trong hầu hết các sản phẩm thực phẩm, liều lượng sử dụng: 20 – 5000 mg/kg thực phẩm, tùy thuộc loại thực phẩm. Riêng đối với sản phẩm kẹo dùng để trang trí (ví dụ dùng cho bánh), lớp phủ (không có trái cây) và nước sốt ngọt liều lượng sử dụng có thể lên đến 20000 mg/kg.

- *β -apo-carotenal*

Tên khác: CI food orange 6.

Là chế phẩm chủ yếu gồm đồng phân all trans (Z) của β -apo-8'-carotenal với lượng nhỏ các carotenoid khác.

Công thức cấu tạo



β -apo-carotenal có dạng tinh thể hoặc bột tinh thể màu tím đậm có ánh kim, nhạy cảm với oxy và ánh sáng do vậy phải bảo quản trong bao bì tránh ánh sáng và trong môi trường khí trơ; không tan trong nước, khó tan trong etanol, ít tan trong dầu thực vật, tan trong clorofom.

Liều lượng sử dụng mức tối đa: 25 – 1200 mg/kg thực phẩm

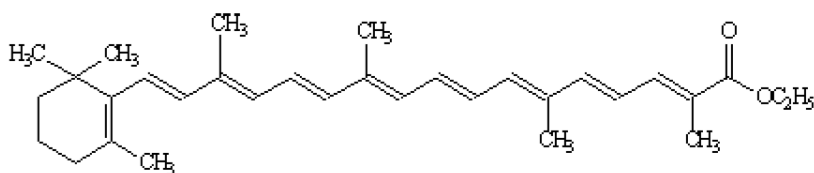
- *Este metyl (hoặc etyl) của acid β -apo-8'-carotenoic*

Tên khác: CI food orange 7.

Là chế phẩm chủ yếu gồm đồng phân trans (Z) của etyl este của acid β -apo-8'-carotenoic với lượng nhỏ các carotenoid khác.

Cũng như β -apo-carotenal, etyl este của acid β -apo-8'-carotenoic cũng nhạy cảm với oxy và ánh sáng; không tan trong nước, rất khó tan trong etanol, khó tan trong dầu thực vật, tan trong clorofom.

Công thức cấu tạo



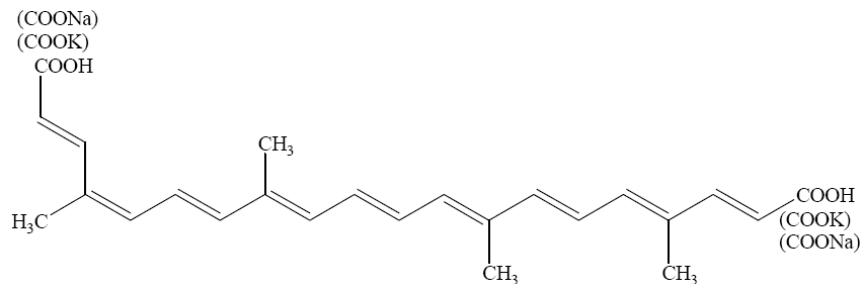
Liều lượng sử dụng mức tối đa: 25 – 1200 mg/kg thực phẩm

v) *Cao annatto*

Tên khác: annatto F; orlean; terre orellana; R. orange.

Màu bixin và norbixin được chế từ cao annatto.

Công thức cấu tạo của annatto



Cao annatto tan trong dung dịch kiềm, ít tan trong etanol.

Norbixin xử lý với kiềm, kết tủa acid được sản xuất bằng cách loại bỏ vỏ của hạt cây annatto (*Bixa orellana L.*) bằng dung dịch kiềm. Bixin bị thủy phân thành norbixin trong dung dịch kiềm nóng, sau đó acid hóa để kết tủa norbixin. Lọc tủa, làm khô và nghiền thu được dạng bột, hạt.

Norbixin xử lý kiềm chứa nhiều thành phần màu, các thành phần màu chính (chiếm tỷ lệ lớn) là cis-norbixin, ngoài ra còn có lượng nhỏ trans-norbixin và các sản phẩm phân hủy nhiệt của norbixin là sản phẩm phụ của quá trình chế biến.

Chế phẩm thương mại dùng cho công nghiệp thực phẩm thường được bào chế sẵn với các chất mang thích hợp với chất lượng dùng cho thực phẩm.

Độ bền của Annatto

Annatto bị biến đổi khi tiếp xúc trực tiếp với ánh sáng cường độ cao, thời gian kéo dài. Annatto nhạy cảm đối với sự oxy hoá.

Norbixin bị kết tủa trong môi trường pH thấp, khi norbixin kết tủa, nó có thể liên kết với protein, tinh bột và thành phần khác để tạo ra sự đồng đều màu sắc trong sản phẩm. Annatto rất bền trong môi trường kiềm.

Annatto có khả năng kháng lại sự tấn công của vi sinh vật.

Phạm vi sử dụng

Phẩm màu bixin tan trong dầu: dùng cho các sản phẩm của chất béo và sữa, phomat, bơ, margarin, kem, đồ tráng miệng, thực phẩm nướng và bánh snack.

Phẩm màu norbixin tan trong nước: dùng cho bánh kẹo, phomat, cá xông khói, kem và sản phẩm của sữa, đồ tráng miệng, sản phẩm của ngũ cốc và bánh mì (phần ruột bánh).

w) *Cao vỏ nho*

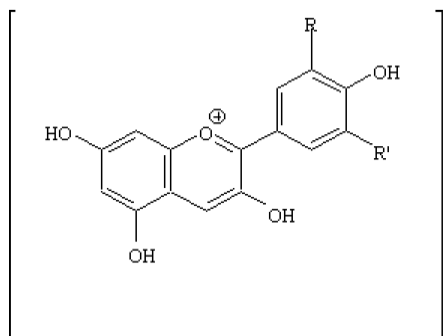
Tên khác: enociania, eno, grape skin extract.

Chế phẩm thu được từ dịch chiết nước của vỏ hoặc bã nho sau khi đã ép hết nước quả; chứa các thành phần thông thường của nước ép quả nho như: anthocyanin, acid tartaric, tanin, các

đường, khoáng chất,..., nhưng tỷ lệ thành phần khác so với trong nước ép quả. Trong quá trình chiết, lưu huỳnh dioxyd được cho vào và hầu hết lượng đường chiết được bị lên men biến thành rượu (alcol); dịch chiết được cô đặc bằng cách làm bay hơi trong chân không, trên thực tế trong quá trình này toàn bộ lượng alcol đã bị loại đi; một lượng nhỏ lưu huỳnh dioxyd có thể còn dư lại.

Các chất màu chính là anthocyanin, glucosid của các anthocyanidin (các muối 2-phenylbenzopyrylium) như peonidin, malvidin, delphinidin và petunidin.

Công thức phân tử



Peonidin : R = OCH₃ ; R' = H

Malvidin : R, R' = OCH₃

Delphinidin : R, R' = OH

Petunidin : R = OCH₃ ; R' = OH

X : Gốc acid

Cao vỏ nho thường có dạng chất lỏng, miếng, bột hoặc bột nhão màu đỏ tía, có mùi đặc trưng nhẹ; tan trong nước.

Liều lượng sử dụng trong thực phẩm, mức tối đa: 100-5000 mg/kg thực phẩm

x) Các oxyd kim loại

- Dioxyd titan

Tên khác: titania, CI pigment white 6, titan dioxyd.

Dioxyd titan được sản xuất bằng cách dùng acid sulfuric để phân hủy ilmenit (FeTiO₃) hoặc ilmenit và xỉ titan; hoặc có thể dùng khí clo phản ứng với khoáng chứa titan dưới điều kiện khử tạo thành titan tetra clorua khan, chất này được tinh chế và chuyển thành dioxyd titan bằng oxy hóa có nhiệt trực tiếp hoặc bằng phản ứng với luồng hơi nước trong pha hơi. Có thể cho acid hydrocloric đặc phản ứng với khoáng chứa titan tạo thành dung dịch titan tetraclorua, sau đó tinh chế và chuyển thành dioxyd titan bằng thủy phân. Dioxyd titan được lọc, rửa và nung.

Chế phẩm dioxyd titan thương mại có thể được bao một lượng nhỏ nhôm oxyd và/hoặc silic dioxyd để nâng cao đặc tính kỹ thuật của sản phẩm.

Dioxyd titan không tan trong nước, acid hydrocloric, acid sulfuric loãng và các dung môi hữu cơ. Hòa tan chậm trong acid hydrofluoric và acid sulfuric đặc nóng.

- Oxyd sắt

Bao gồm:

- + Sắt oxyd vàng: còn gọi là CI pigment yellow 42 and 43.
- + Sắt oxyd đỏ: còn gọi là CI pigment red 101 and 102.

+ Sắt oxyd đen: còn gọi là CI pigment black 11.

Chế phẩm được sản xuất từ sắt (II) sulfat bằng quá trình ngâm, nung nóng, loại nước, phân huỷ, rửa, lọc, sấy, nghiền.

Chế phẩm chứa các thành phần sắt oxyd khan hoặc dạng hydrat, có các màu từ vàng, đỏ đến nâu và đen. Chất lượng sắt oxyd dùng trong thực phẩm phân biệt với sắt oxyd kỹ thuật qua hàm lượng các kim loại khác trong chế phẩm do việc lựa chọn và kiểm soát nguồn nguyên liệu sắt và công đoạn tinh chế hoá học trong suốt quá trình sản xuất.

Độ tinh khiết của oxyd sắt làm phụ gia thực phẩm phải đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Arsen: không được quá 3 mg/kg.

+ Cadimi: không được quá 1 mg/kg.

+ Chì: không được quá 10 mg/kg

+ Thủy ngân: không được quá 1 mg/kg

Oxyd sắt không tan trong nước và các dung môi hữu cơ; tan trong các acid vô cơ đậm đặc.

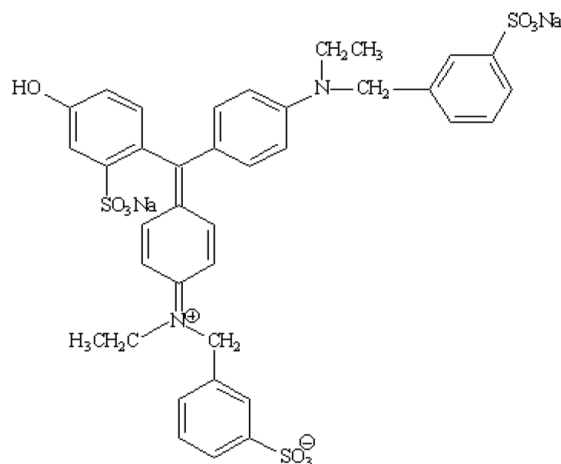
Liều lượng sử dụng tối đa cho phép nhiều nhất là 10.000 mg/kg đối với sản phẩm kẹo cao su, mức sử dụng đối với các sản phẩm khác nhau chênh lệch rất lớn giữa các nhóm sản phẩm. Đồ uống từ sữa cho phép sử dụng tối đa 20 mg/kg, trong khi đó đối với dạng quả tươi đã xử lý bề mặt, xúc xích, gia vị... lượng sử dụng tối đa cho phép lên đến 1000 mg/kg thực phẩm.

y) *Fast green FCF*

Tên khác: CI food green 3.

Fast green FCF chủ yếu gồm dinatri 3-[N-etyl-N-[4-[[4-[N-etyl-N-(3-sulfonbenzyl)amino]phenyl](4-hydroxy-2-sulfonphenyl)metylen]-2,5-cyclohexadien-1-yliden]amoniometyl]benzensulfon và các đồng phân của nó cùng các chất màu phụ cùng với các thành phần không màu NaCl và (hoặc) Na₂SO₄.

Công thức cấu tạo



Fast green FCF tan trong nước, ít tan trong etanol; được sử dụng trong hầu hết các loại thực phẩm khác nhau: các loại bột, thịt cá, rau quả và đồ uống.

Liều lượng sử dụng trong thực phẩm: mức tối đa 100 – 400mg/kg thực phẩm. Riêng đối với

các loại mỡ động vật, dầu cá và trứng tươi dùng để trang trí thì mức sử dụng theo GMP. Đối với các chất bổ sung vào thực phẩm liều lượng sử dụng cho phép đến 600 mg/kg thực phẩm.

Bảng 2.22. Liều lượng sử dụng phẩm màu trong một số nhóm thực phẩm

(theo TCVN 5660:2010)

<i>Số INS</i>	<i>Phẩm màu</i>	<i>Nhóm thực phẩm</i>	<i>Mức tối đa</i>
129	Allura red AC	Đồ uống từ sữa Mứt quả Kẹo các loại Cá và thủy sản đông lạnh	300 mg/kg 100 mg/kg 300 mg/kg 300 mg/kg
160bi	Chất chiết annatto từ bixin	Bơ	20 mg/kg
133	Brilliant blue FCF	Đồ uống từ sữa Nhũ tương chất béo Cá và thủy sản được tẩm ướp Thực phẩm ăn kiêng	150 mg/kg 100 mg/kg 500 mg/kg 300 mg/kg
161g	Canthaxanthin	Trứng tươi	GMP
150c	Caramen loại III-xử lý với amoni	Rau ngâm dấm Bánh mì hấp và bánh sữa nhỏ Bia và đồ uống từ malt Thực phẩm ăn liền có bổ sung gia vị	500 mg/kg 50000 mg/kg GMP 10000 mg/kg
120	Carmin	Đồ uống có tạo hương Trứng tươi Súp và canh Nước sốt, gia vị, kẹo cao su	100 mg/kg GMP 50 mg/kg 500 mg/kg
160aii	Beta-caroten (thực vật)	Sản phẩm thịt xay nhỏ Sản phẩm vỏ bọc ăn được (v/d xúc xích)	20 mg/kg 5000 mg/kg
127	Erythosin	Quả ướp đường (chỉ sử dụng đối với quả mọng làm cocktail hoặc đóng hộp)	200 mg/kg
143	Fast green FCF	Các dạng đồ uống, đá thực phẩm, quả ướp đường, các sản phẩm thịt, cá Rau dầm giấm, kẹo cao su Mứt quả	100 mg/kg 300 mg/kg 400 mg/kg

Số INS	Phẩm màu	Nhóm thực phẩm	Mức tối đa
124	Ponceau 4R	Đồ tráng miệng từ chất béo, từ quả; đồ uống tạo hương Thủy sản đã xay, làm nhuyễn và đông lạnh	50 mg/kg 500 mg/ kg

1.11. Chất điều chỉnh độ acid (Acidity regulators)

Chất điều chỉnh độ acid là phụ gia thực phẩm được sử dụng với mục đích thay đổi hoặc kiểm soát tính acid hoặc tính kiềm của thực phẩm.

Bảng 2.23. Công thức hóa học và giới hạn sử dụng của các chất điều chỉnh độ acid

Số INS	Phụ gia	Công thức hóa học	Chức năng	ADI/MTDI (mg/kg thể trọng)
260	Acid acetic băng	$C_2H_4O_2$	Chất điều chỉnh độ acid, chất tạo hương	ADI không giới hạn
261	Kali acetat	$C_2H_3KO_2$ (CH_3-COOK)	Chất điều chỉnh độ acid, chất đệm, chất bảo quản chống vi sinh vật	ADI không giới hạn
262i	Natri acetat	$C_2H_3NaO_2 \cdot nH_2O$ ($n = 0$ hoặc 3)	Chất điều chỉnh độ acid	ADI không giới hạn
262ii	Natri diacetat	$C_4H_7NaO_4 \cdot xH_2O$	Chất điều chỉnh độ acid, chất chống nấm, chống ôi thiu, chất tạo phức kim loại	ADI = 0 - 15
263	Calci acetat	$C_4H_6CaO_4$	Chất điều chỉnh độ acid, chất chống nấm, chống ôi thiu, chất ổn định, đệm	ADI không giới hạn
270	Acid lactic	$C_3H_6O_3$	Chất điều chỉnh độ acid	ADI không giới hạn
325	Natri lactat	$C_3H_5NaO_3$	Chất điều chỉnh độ acid, chất chống oxy hóa, chất làm ẩm	ADI không giới hạn
326	Kali lactat	$C_3H_5KO_3$	Chất điều chỉnh độ acid, chất hỗ trợ chống oxy hóa	ADI không giới hạn
296	Acid malic	$C_4H_6O_5$	Chất điều chỉnh độ acid	ADI không giới hạn
352ii	Calci malat	$C_4H_4CaO_5$	Chất điều chỉnh độ acid, đệm	ADI không giới hạn
297	Acid fumaric	$C_4H_4O_4$	Chất điều chỉnh acid, chất tạo mùi	ADI không giới hạn
365	Natri fumarat	$C_4H_3NaO_4$	Tác nhân đệm, chất điều chỉnh độ acid, chất trợ hương	ADI không giới hạn

<i>Số INS</i>	<i>Phụ gia</i>	<i>Công thức hóa học</i>	<i>Chức năng</i>	<i>ADI/MTDI (mg/kg thể trọng)</i>
330	Acid citric	$C_6H_8O_7$	Chất điều chỉnh độ acid, chất tạo phức kim loại, chất hỗ trợ chống oxy hóa, hương liệu	ADI không giới hạn
331i	Natri dihydro citrat	$C_6H_7NaO_7$	Đệm, chất tạo phức kim loại, chất điều chỉnh độ acid	ADI không giới hạn
331iii	Trinatri citrat	$C_6H_5Na_3O_7$	Chất điều chỉnh độ acid, đệm, chất tạo phức kim loại, chất ổn định nhũ tương	ADI không giới hạn
332ii	Trikali citrat	$C_6H_5K_3O_7.H_2O$	Chất điều chỉnh độ acid, đệm, chất tạo phức kim loại, chất ổn định	ADI không giới hạn
334	Acid tartaric	$C_4H_6O_6$	Chất hỗ trợ chống oxy hóa, chất điều chỉnh độ acid, chất tạo phức kim loại, hương liệu.	ADI = 0 - 30
335ii	Dinatri tartrat	$C_4H_4Na_2O_6.2H_2O$	Chất điều chỉnh độ acid, chất tạo phức kim loại và chất ổn định cho các sản phẩm thịt và chế biến xúc xích.	ADI = 0 - 30
337	Kali natri tartrat	$C_4H_4NaKO_6.4H_2O$	Chất điều chỉnh độ acid, chất tạo phức kim loại và chất ổn định cho các sản phẩm thịt và chế biến xúc xích và phomat.	ADI = 0 - 30
338	Acid phosphoric	H_3PO_4	Chất điều chỉnh độ acid, chất tạo phức kim loại, chất hỗ trợ chống oxy hoá	MTDI* = 70
339i	Mononatri ortho-phosphat	NaH_2PO_4	Chất điều chỉnh độ acid, chất tạo phức kim loại	MTDI* = 70
339iii	Trinatri ortho-phosphat	Na_3PO_4	Chất điều chỉnh độ acid, đệm, chất tạo phức kim loại, chất ổn định nhũ tương	MTDI* = 70
341i	Monocalci ortho-phosphat	$Ca(H_2PO_4)_2$	Chất điều chỉnh độ acid, đệm, chất làm rắn chắc, chất tạo phức kim loại, bột nở, chất điều hoà dạng nhão, chất tạo kết cấu, thức ăn cho nấm men	MTDI* = 70
341ii	Dicalci ortho-phosphat	$CaHPO_4$	Chất điều chỉnh độ acid, thức ăn cho nấm men	MTDI* = 70
541i	Natri nhôm phosphat, acid	$Na_3Al_2H_{15}(PO_4)_8$	Chất điều chỉnh độ acid, tác nhân làm nở	PTWI** = 1

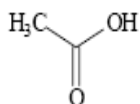
Số INS	Phụ gia	Công thức hóa học	Chức năng	ADI/MTDI (mg/kg thể trọng)
541i	Natri nhôm phosphat - kiềm		Chất điều chỉnh độ acid, chất nhũ hóa	PTWI** = 1
504i	Magnesi carbonat	MgCO ₃	Chất chống đông vón, kháng tẩy trắng, chất điều chỉnh độ acid	ADI không giới hạn
522	Nhôm kali sulfat	AlK(SO ₄) ₂ .xH ₂ O (x = 0 hoặc 12)	Chất điều chỉnh độ acid, chất làm rắn chắc, chất tạo xốp	PTWI = 1
524	Natri hydroxyd	NaOH	Chất điều chỉnh độ acid	ADI không giới hạn
525	Kali hydroxyd	KOH	Chất điều chỉnh độ acid	ADI không giới hạn
526	Calci hydroxyd	Ca(OH) ₂	Chất điều chỉnh độ acid, tác nhân trung hòa, đệm, chất làm chắc	ADI không giới hạn
529	Calci oxyd	CaO	Chất điều chỉnh độ acid, chất điều hoà bột nhão, thức ăn cho nấm men	ADI = 0 - 6
575	Glucono delta lacton	C ₆ H ₁₀ O ₆	Chất điều chỉnh độ acid, chất tạo phức kim loại, chất tạo xốp	ADI không giới hạn
355	Acid adipic	C ₆ H ₁₀ O ₄	Chất điều chỉnh độ acid, hương liệu	ADI = 0 - 5

* tính theo Phospho từ các nguồn thực phẩm

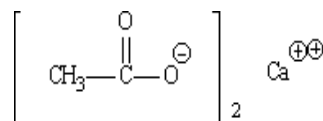
** tính theo nhôm và các muối nhôm

3.11.1. Acid acetic và các muối của nó

Acid acetic và các muối kali acetat, natri acetat, natri diacetat, calci acetat là những chất điều chỉnh độ acid thông thường, có công thức cấu tạo sau:



acid acetic



calci acetat

Acid acetic là chất lỏng không màu, có mùi cay đặc trưng. Có thể trộn lẫn với nước, etanol, glycerol và dietyl ete.

Acid acetic dùng làm phụ gia thực phẩm phải đảm bảo độ tinh khiết:

- Asen dưới 3 ppm,
- Chì dưới 3 ppm,
- Các kim loại khác không kể chì không quá 30 ppm

- Không lẫn tạp chất hữu cơ độc hại.

Kali acetat có dạng tinh thể tan, không màu hoặc bột tinh thể màu trắng, không mùi hoặc hơi có mùi acetic. Rất dễ tan trong nước, dễ tan trong etanol.

Natri acetat ở dạng khan là bột dễ hút ẩm hoặc hạt màu trắng, không mùi; dạng trihydrat là tinh thể trong suốt, không màu hoặc bột, hạt tinh thể, không mùi hoặc có mùi acetic nhẹ, lên hoa trong không khí khô, ẩm. Rất dễ tan trong nước, tan trong etanol.

Natri diacetat là chất rắn kết tinh dễ hút ẩm, màu trắng có mùi acetic; dễ tan trong nước.

Calci acetat là chất rắn kết tinh cồng kềnh, dễ hút ẩm, màu trắng; có thể có mùi acid acetic nhẹ. Dạng monohydrat dạng hình kim, hạt hoặc dạng bột. Dễ tan trong nước, không tan trong etanol.

Acid acetic và các muối acetat được sử dụng chủ yếu để điều chỉnh độ acid, tạo vị chua cho sản phẩm. Tuy nhiên khi cho vào thực phẩm sẽ làm giảm pH môi trường, vì vậy chúng còn có chức năng khác là chống vi sinh vật, chủ yếu chống nấm men và vi khuẩn (ngoại trừ các vi khuẩn lên men acid acetic, acid lactic, và acid butyric). Hoạt tính của acid acetic thay đổi tùy thuộc vào sản phẩm thực phẩm, môi trường, và vi sinh vật cần chống.

Acid acetic loãng (tối đa 6%) và các muối natri hoặc kali acetat được dùng nhiều trong ăn uống như những gia vị, trong những món ăn ngâm dấm, nước sốt... Acid acetic công nghiệp dùng để pha chế phải là loại tinh khiết.

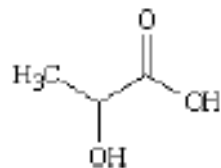
Ngoại trừ natri diacetat, còn lại acid acetic và các muối khác của nó có liều lượng sử dụng không giới hạn. Tuy nhiên, vì mùi chua gắt không thể ăn nhiều hơn được. Vì vậy tùy theo khẩu vị mà cho vị chua nhiều hay ít. Acid acetic chuyển hóa trong cơ thể cho ra năng lượng CO_2 và H_2O .

1.11.2. Acid lactic và muối của nó

a) Acid lactic

Thu được bằng cách lên men lactic đường hoặc tổng hợp, có thể chứa các sản phẩm ngưng tụ như acid lactic, lactat, dilactic. Chế phẩm thương mại thường là dung dịch 50-90%. Ngoài ra còn có chế phẩm dạng rắn chứa khoảng 100-125% acid lactic.

Công thức cấu tạo

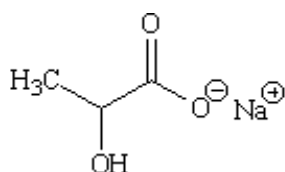


Dạng lỏng, sánh không màu hoặc dạng bột, rắn, có màu trắng đến vàng nhạt.

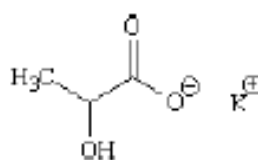
Dạng lỏng: tan trong nước và trong etanol; dạng rắn: ít tan trong nước, tan trong acetone

b) Natri, kali lactat

Công thức cấu tạo



natri lactat



kali lactat

Các muối lactat ở dạng lỏng, trong, không màu, không mùi hoặc có mùi đặc trưng nhẹ. Kali lactat hơi nhớt.

Ở Mỹ người ta sử dụng muối natri lactat để bảo quản thịt và các sản phẩm của thịt, cá nhằm chống lại các loại vi khuẩn gây ngộ độc thực phẩm như: *Clostridium botulinum*, *Salmonella*, *E. Coli*, *Staphylococcus aureus* và *Listeria* rất có hiệu quả.

Đây là một loại muối tự nhiên, được sản xuất bằng công nghệ lên men lactic, không gây bất cứ độc hại gì cho cơ thể con người. Khi vào cơ thể thì acid lactic biến thành acid pyruvic sau đó thành acetyl~CoA rồi vào chu trình Krebs để sinh năng lượng và CO₂.

Do khá an toàn nên ở Việt Nam acid lactic và các muối lactat không giới hạn về liều lượng sử dụng.

1.11.3. Acid malic và muối của nó

a) Acid malic

Tên khác: dl-malic acid; acid 2-hydroxybutandioic.

Công thức cấu tạo

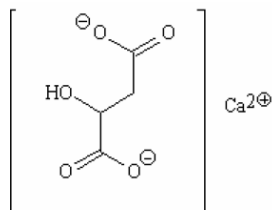


Bột tinh thể hoặc hạt màu trắng hoặc gần như trắng. Rất tan trong nước, dễ tan trong etanol.

b) Calci malat

Tên khác: Calci dl-malat; monocalci dl-malat

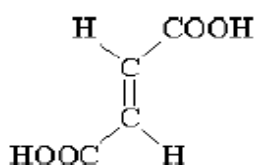
Công thức cấu tạo



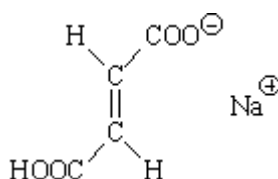
Bột trắng hoặc không màu. Ít tan trong nước, không tan trong etanol.

1.11.4. Acid fumaric và muối fumarat

Acid fumaric và natri fumarat có công thức cấu tạo:



acid fumaric



natri fumarat

Acid fumaric có dạng bột hoặc hạt tinh thể trắng, không mùi. Tan trong etanol; khó tan trong nước và trong dietyl ete.

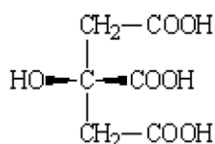
Natri fumarat có tên khác: mononatri fumarat, là bột tinh thể trắng, không mùi. Tan trong nước.

1.11.5. Acid citric và các muối của nó

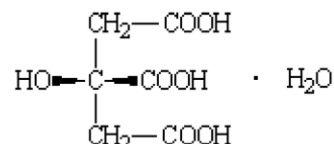
a) Acid citric

Acid citric có thể được sản xuất từ các nguồn như chanh hoặc nước dừa hay lên men từ dung dịch đường hoặc các môi trường thích hợp sử dụng chủng *Candida spp.* hoặc chủng *Aspegillus niger* không có độc tính.

Công thức cấu tạo



Dạng khan



Dạng hydrat hóa

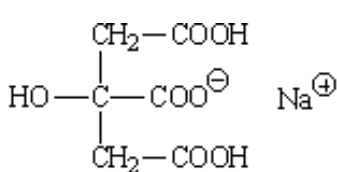
Tinh thể rắn màu trắng hoặc không màu, không mùi. Dạng monohydrat có thể lên hoa trong không khí khô.

Đễ tan trong etanol, tan nhiều trong nước, ít tan trong ete.

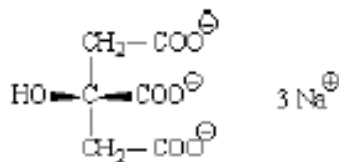
Thử nghiệm độc tính acid citric với liều cao 1380mg/kg thể trọng trên chó không thấy có hiện tượng tổn thương ở thận. Với chuột cống trắng liều 1,2% trong thức ăn hằng ngày cũng không thấy ảnh hưởng gì xấu đến các chỉ tiêu sinh lý hóa máu, không thấy một tác động nguy hại gì đến các bộ phận trong cơ thể, không ảnh hưởng gì đến sự sinh sản, chỉ thấy có hơi ảnh hưởng đến răng so với chuột đối chứng.

b) Natri dihydro citrat, trinatri, trikali citrat

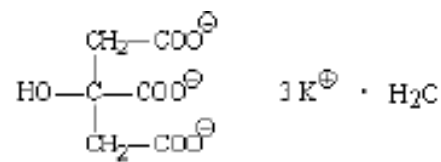
Công thức cấu tạo



natri dihydro citrat



trinatri citrat



trikali citrat

Tên khác:

Natri dihydro citrat: mononatri citrat; natri citrat monobasic

Trinatri citrat: trinatri citrat; natri citrat.

Trikali citrat: potassium citrat.

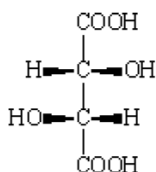
Các muối natri dihydro citrat và trinatri citrat có dạng tinh thể không màu hoặc bột tinh thể màu trắng, không mùi. Dễ tan trong nước, thực tế không tan trong etanol. Dạng hydrat hóa của trinatri citrat bao gồm dihydrat và pentahemihydrat.

Trikali citrat có dạng tinh thể trong, không màu dễ chảy rữa, hoặc bột dạng hạt màu trắng, không mùi. Rất dễ tan trong nước, không tan trong etanol.

1.11.6. Acid tartric và muối của nó

a) Acid tartric

Tên khác: L(+)-tartaric acid. Công thức cấu tạo:



Tinh thể không màu, trong mờ hoặc bột tinh thể, hạt nhỏ màu trắng; không mùi.

Rất dễ tan trong nước và etanol.

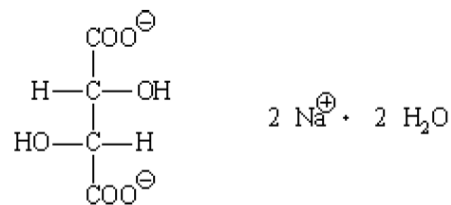
b) Dinatri tartrat và kali natri tartrat

Tên khác:

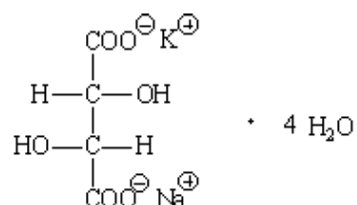
- Dinatri tartrat: natri tartrate; natri dextro-tartrat; natri L(+)-tartrat.

- Kali natri tartrat: potassium natri tartrat; potassium natri dextro-tartrat; muối Rochelle, muối Seignette

Công thức cấu tạo



dinatri tartrat



kali natri tartrat

Dinatri tartrat có dạng tinh thể trong, không màu, không mùi. 1g chế phẩm tan được trong 3 ml nước, không tan trong etanol.

Kali natri tartrat có dạng tinh thể không màu hoặc bột tinh thể màu trắng. 1g chế phẩm tan được trong 1 ml nước, không tan trong etanol.

Liều lượng sử dụng của acid tartric và các muối của nó cho phép tối đa 4000mg/kg và sử dụng chủ yếu cho các loại nước quả và necta quả.

1.11.7. Acid phosphoric và muối của nó

a) Acid phosphoric

Tên khác: phosphoric acid, orthophosphoric acid

Trong, không màu, không mùi, dạng dung dịch sánh. Có thể trộn với nước và etanol.

b) Các muối ortho-phosphat

- *Mononatri ortho-phosphat* còn có các tên gọi khác là: mononatri orthophosphat; natri dihydro phosphat; monobasic natri phosphat; mononatri monophosphat; natri acid phosphat; natri biphosphat.

Dạng bột dễ tan, tinh thể hoặc dạng hạt, không mùi màu trắng. Dễ tan trong nước, không tan trong etanol, ete hoặc clorofom.

- *Trinatri ortho-phosphat* còn gọi là: trinatri phosphat; tribasic natri phosphat; natri phosphat.

Dạng tinh thể, hạt hoặc bột tinh thể trắng, không mùi; dạng hydrat sẵn có gồm hemi và monohydrat, hexahydrat, octahydrat, decahydrat và dodecahydrat; dạng dodecahydrat bao gồm 1/4 mol dung dịch natri hydroxyd. Dễ tan trong nước, không tan trong etanol.

- *Monocalci ortho-phosphat* còn có tên là: calci dihydro phosphat; monobasic calci phosphat; monocalci orthophosphat, monocalci phosphat; calci biphosphat; acid calci phosphat.

Dạng tinh thể hoặc hạt màu trắng, dễ hút ẩm hoặc dạng hạt mịn. Ít tan trong nước, không tan trong etanol.

- *Dicalci ortho-phosphat* còn gọi là: calci mono hydro phosphat; dibasic calci phosphat; dicalci phosphat.

Dạng tinh thể hoặc hạt, bột màu trắng. Ít tan trong nước, không tan trong etanol.

c) Natri nhôm phosphat – acid và natri nhôm phosphat - kiềm

- Natri nhôm phosphat – acid

Tên khác: natri aluminium phosphat, acidic; SALP

Bột màu trắng, không mùi. Không tan trong nước, tan trong acid clohydric.

- Natri nhôm phosphat - kiềm

Tên khác: natri aluminium phosphat, basic; kasal.

Là hỗn hợp tự nhiên của natri nhôm phosphat kiềm (xấp xỉ $\text{Na}_8\text{Al}_2(\text{OH})_2(\text{PO}_4)_4$) với khoảng 30% dinatri hydro phosphat.

Bột màu trắng, không mùi. Tan trong acid clohydric; phần natri phosphat tan trong nước trong khi đó phần natri nhôm phosphat ít tan trong nước.

Nhóm các chất phosphat được sử dụng với nhiều chức năng khác nhau do đó tùy tác dụng và thực phẩm sử dụng mà liều dùng có khác nhau, dao động trong khoảng 440 – 6600 mg/kg; nhiều nhất đối với sản phẩm muối là 8800 mg/kg, thấp nhất đối với các sản phẩm rượu có độ cồn trên 15% cồn.

1.11.8. Magnesi carbonat

Là dạng magnesi carbonat hydrat kiềm hoặc magnesi carbonat hydrat, hoặc là hỗn hợp của 2 dạng trên.

Khối màu trắng sáng, không mùi, dễ vỡ hoặc bột trắng. Không tan trong nước và etanol.

Sử dụng nhiều trong các sản phẩm whey dạng khô, đường bột, muối. Liều lượng sử dụng cao nhất đối với sản phẩm đường bột 15.000 mg/kg.

1.11.9. Nhôm kali sulfat

Tên khác: aluminium potassium sulfat; potassium alum; potashalum; burnt alum (khan).

Tinh thể lớn, trong suốt, hoặc mảnh tinh thể, hoặc bột tinh thể không mùi. Dễ tan trong nước, không tan trong etanol.

1.11.10. Natri, kali, calci hydroxyd

a) Natri hydroxyd

Tên khác: natri hydroxyd; xút ăn da; kiềm; natri hydrat

Dạng viên, vảy, hình que, khối dễ chảy màu trắng, trắng ngà hoặc các dạng khác.

Dễ tan trong nước và etanol.

b) Kali hydroxyd

Tên khác: potassium hydroxide; xút ăn da; kali hydrat.

Dạng viên, vảy, hình que, khối dễ chảy màu trắng, trắng ngà hoặc các dạng khác.

Dễ tan trong nước và etanol.

c) Calci hydroxyd

Tên khác: calcium hydroxyd; vôi tôi

Bột trắng, khó tan trong nước, không tan trong etanol, tan trong glycerol.

1.11.11. Calci oxyd

Tên khác: vôi

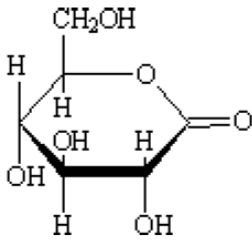
Dạng hạt, khối hoặc bột không mùi, cứng, màu trắng đến trắng xám nhạt.

Khó tan trong nước, không tan trong etanol, tan trong glycerol (chú ý: bảo vệ mắt khi thêm nước vào mẫu thử)

1.11.12. Glucono delta lacton

Tên khác: glucono-delta-lacton; gluconolacton; GDL; delta-gluconolacton

Công thức cấu tạo

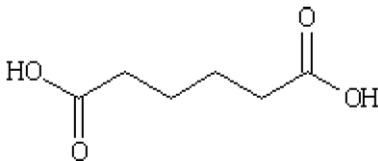


Glucono delta lacton là este nội phân tử 1,5- của acid D-gluconic. Trong môi trường nước nó bị thủy phân thành hỗn hợp cân bằng gồm acid D-gluconic (55-66%); delta- và gamma-lacton.

Tinh thể hoặc bột tinh thể không mùi, màu trắng hoặc gần như không màu. Dễ tan trong nước khi đun nhẹ, ít tan trong etanol.

1.11.13. Acid adipic

Công thức cấu tạo



Tinh thể hoặc bột tinh thể trắng, không mùi. Ít tan trong nước, rất dễ tan trong etanol.

1.12. Chất bảo quản (Preservative)

Chất bảo quản là phụ gia thực phẩm được sử dụng với mục đích kéo dài thời hạn sử dụng của sản phẩm bằng cách ngăn chặn sự hư hỏng do ô nhiễm vi sinh vật.

Các chất bảo quản có thể là các kháng sinh, các chất có khả năng sử dụng để kiểm tra hoặc ngăn chặn sự phát triển của vi sinh vật, các chất chống hóa nâu dùng để ngăn chặn sự tạo màu nâu do phản ứng enzyme cho sản phẩm thực phẩm, trái cây sấy khô và đặc biệt là rau quả.

1.12.1. Yêu cầu đối với các chất phụ gia dùng chống vi sinh vật

- Phải có tính chất kháng khuẩn, nấm mốc nấm men cao.
- Không được gây độc cho người và gia súc.
- Không được làm thay đổi hoặc thay đổi rất ít tính chất hóa lý, cảm quan của thực phẩm.
- Trong một số trường hợp đòi hỏi tính hòa tan của các hóa chất dùng bảo quản.
- Không được tạo ra những phản ứng phụ, tạo ra những sản phẩm độc hại trong thực phẩm.

1.12.2. Cơ chế tác dụng của các chất phụ gia đến vi sinh vật

- Ức chế hoặc khử hoạt tính của các enzyme, làm ngừng các phản ứng trong quá trình trao đổi chất trong tế bào vi sinh vật.

- Làm giảm hoạt độ của nước, tạo áp suất thẩm thấu nên tế bào vi sinh vật bị mất nước và tiêu nguyên sinh.

- Hấp thu và cố định một số nguyên tố kim loại, làm rối loạn các quá trình trao đổi chất trong tế bào vi sinh vật.

1.12.3. Nguyên lý sát khuẩn của các acid hữu cơ

- Ion H^+ của các acid hữu cơ khi phân ly trong môi trường nước, có tác dụng làm hạ thấp pH của môi trường do đó không thuận lợi cho sự phát triển của vi khuẩn. Mặt khác ion H^+ khuếch tán vào nguyên sinh chất tế bào vi khuẩn làm hạ pH của nguyên sinh chất gây rối loạn phản ứng sinh học, buộc vi sinh vật phải sử dụng protein, cho kiềm để trung hòa làm mất nhiều năng lượng, hạn chế sự phát triển của vi sinh vật.

- Gốc còn lại của acid hữu cơ tiếp tục vào trong tế bào để liên kết với DNA gây rối loạn sự phân chia nhiễm sắc thể từ đó ức chế sự phát triển của vi khuẩn.

1.12.4. Một số phụ gia chất bảo quản

Công thức hóa học và giới hạn sử dụng của các phụ gia chất bảo quản được trình bày trong bảng 2.24.

Bảng 2.24. Công thức hóa học và giới hạn sử dụng của các phụ gia chất bảo quản

Số INS	Phụ gia	Công thức hóa học	Chức năng	ADI (mg/kg thể trọng)
200	Acid sorbic	C_5H_7COOH	Chất bảo quản chống vi sinh vật, chất chống nấm	0 - 25
202	Kali sorbat	$C_6H_7KO_2$	Chất bảo quản	0 - 25
203	Calci sorbat	$C_{12}H_{14}CaO_4$	Chất bảo quản	0 - 25
210	Acid benzoic	C_6H_5COOH	Chất bảo quản chống vi sinh vật	0 - 5
211	Natri benzoat	$C_7H_5NaO_2$	Chất bảo quản chống vi sinh vật	0 - 5
212	Kali benzoat	$C_7H_5KO_2.3H_2O$	Chất bảo quản chống vi sinh vật	0 - 5
213	Calci benzoat	$C_{14}H_{10}CaO_4$	Chất bảo quản chống vi sinh vật	0 - 5
214	Etyl p-hydroxybenzoat	$C_9H_{10}O_3$	Chất bảo quản	0 - 10
218	Methyl p-hydroxybenzoat	$C_8H_8O_3$	Chất bảo quản	0 - 10
220	Lưu huỳnh dioxyd	SO_2	Chất bảo quản, chất chống ngả màu nâu, chất chống oxy hóa	0 - 0,7
221	Natri sulfit	Na_2SO_3	Chất tẩy trắng, chất chống oxy hóa, chất bảo quản	0 - 0,7*
222	Natri hydrosulfit	$NaHSO_3$	Chất tẩy trắng, chất chống oxy hóa, chất bảo quản	0 - 0,7*
223	Natri metabisulfit	$Na_2S_2O_5$	Chất tẩy trắng, chất chống oxy hóa, chất xử lý bột, chất bảo quản	0 - 0,7*
224	Kali metabisulfit	$K_2S_2O_5$	Chất tẩy trắng, chất chống	0 - 0,7*

Số INS	Phụ gia	Công thức hóa học	Chức năng	ADI (mg/kg thể trọng)
			oxy hóa, chất bảo quản	
225	Kali sulfít	K_2SO_3	Chất tẩy trắng, chất chống oxy hóa, chất bảo quản	0 - 0,7*
234	Nisin	$C_{143}H_{230}N_{42}O_{37}S_7$	Chất bảo quản chống vi sinh vật	0-33000 UI/kg thể trọng
239	Hexametylen tetramin	$C_6H_{12}N_4$	Chất bảo quản chống vi sinh vật	0 - 0,15
242	Dimethyl dicarbonat	$C_4H_6O_5$	Chất bảo quản	CXĐ
280	Acid propionic	$C_3H_6O_2$	Chất bảo quản, chống nấm, chống đặc quánh, hương liệu	không giới hạn
281	Natri propionat	$C_3H_5NaO_2$	Chất bảo quản, chống nấm, chống đặc quánh	không giới hạn
539	Natri thiosulfat	$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$	Chất bảo quản, chống biến màu, chất chống oxy hóa, chất tạo phức kim loại	0 - 0,7

* mg/kg thể trọng tính theo SO_2

a) Acid sorbic và các muối sorbat

Acid sorbic có dạng tinh thể hình kim không màu hoặc bột trơn chảy màu trắng, có mùi nhẹ đặc trưng; nhiệt độ nóng chảy $134,5^\circ C$; tan trong etanol, ít tan trong nước.

Kali sorbat có dạng tinh thể, bột tinh thể hoặc hạt nhỏ có màu trắng hoặc trắng hơi vàng; tan tốt trong nước, tan trong etanol.

Calci sorbat có dạng bột tinh thể trắng, mịn, không thay đổi màu khi đun nóng tại $105^\circ C$ trong 90 phút; tan trong nước, không tan trong etanol.

Tác dụng

- Acid sorbic và các sorbat có tác dụng sát trùng mạnh đối với nấm men, nấm mốc. Chúng đặc biệt có tác dụng tốt đối với nấm mốc ở pH = 6.

- Tác dụng yếu với vi khuẩn, vì vậy khi dùng acid sorbic người ta vẫn có thể giữ được khả năng hoạt động của một số vi khuẩn có lợi như vi khuẩn lactic, acetic nên sử dụng acid sorbic có hiệu quả tốt trong sản xuất đồ hộp sữa, sữa chua, sản phẩm cá, thịt, xúc xích, sản phẩm bánh mì...

Tính độc hại : Acid sorbic và các sorbat không độc với cơ thể con người, khi đưa vào sản phẩm thực phẩm không gây mùi hay vị lạ, không làm mất mùi vị tự nhiên của thực phẩm.

Cách sử dụng: Thường bổ sung trực tiếp vào thực phẩm bằng cách trộn, hoặc phun. Có thể sử dụng kết hợp giữa các muối sorbat với muối benzoat thì sẽ tăng hiệu quả bảo quản.

Liều lượng được phép sử dụng tối đa là 0,5%. Tuy nhiên tùy từng loại thực phẩm loại khác nhau mà liều lượng có thể khác nhau:

- Các loại bánh ngọt nhân quả, bánh trứng, sản phẩm quả lên men, trứng sấy khô hoặc đông lạnh; quả ngâm giấm, dầu hoặc nước muối; whey phomat, thảo mộc, gia vị (dùng cho mì ăn liền) người ta thường sử dụng với liều lượng 0,1% tính theo acid sorbic.

- Trong các loại nước quả, necta quả người ta thường dùng kết hợp giữa sorbat và benzoat với liều lượng tối đa là 0,1%.

- Các sản phẩm thủy sản đã nấu chín, bột nhào (làm bánh mì) liều lượng sử dụng là 0,2%.

- Sản phẩm trứng dạng lỏng dùng 0,5%.

Với liều lượng 0,05-0,06% cho thêm vào nước quả có thể bảo quản được thời gian dài, thí dụ nước táo có thêm 0,05% acid sorbic đun trong 5 phút ở nhiệt độ 50°C để 6 tháng ở nhiệt độ thường vẫn không bị mốc, hư hỏng. Mứt rim có thêm 0,05% acid sorbic, không cần phải thanh trùng sau khi đóng hộp. Cũng có thể dùng dung dịch 7% acid sorbic phun lên trên mặt thực phẩm đã chế biến, rồi đậy nắp hộp chai lọ thủy tinh mà không cần phải thanh trùng tiếp theo, hoặc có thể dùng giấy tẩm acid sorbic bao gói thực phẩm để bảo quản.

b) Acid benzoic và các muối benzoat

Acid benzoic có dạng tinh thể rắn màu trắng, thường có dạng vảy hoặc hình kim, có mùi đặc trưng rất nhẹ. Ít tan trong nước, dễ tan trong etanol; tỷ trọng 1,27g/ml.

Natri benzoat có dạng bột tinh thể, dạng mảnh hay hạt, màu trắng, hầu như không mùi. Dễ tan trong nước, ít tan trong etanol.

Kali benzoat có dạng bột tinh thể màu trắng. Dễ tan trong nước, tan được trong etanol.

Calci benzoat còn có tên khác là monocalcium benzoat. Calci benzoat có thể tồn tại ở dạng khan, dạng ngậm 1 phân tử nước hoặc ngậm 3 phân tử nước; có dạng tinh thể trắng hoặc không màu, bột trắng. Ít tan trong nước.

Tác dụng:

- Acid benzoic là chất sát trùng mạnh đối với nấm men, nấm mốc, tác dụng yếu đối với các vi khuẩn. Tác dụng bảo quản chỉ xảy ra ở môi trường pH = 2,5 ÷ 3,5, trong điều kiện này nồng độ acid benzoic có tác dụng bảo quản là 0,05%.

- Trong Công nghệ thực phẩm người ta thường sử dụng muối natri benzoat (C₆H₅COONa) bởi vì nó có đặc tính là dễ hòa tan trong nước.

Độc tính:

- Acid benzoic vào cơ thể tác dụng với glycolol chuyển thành acid hippuric không độc thải ra ngoài. Tuy nhiên, nếu ăn nhiều acid benzoic, cơ thể sẽ bị ảnh hưởng vì glycolol dùng để tổng hợp protein sẽ bị mất do tác dụng với acid benzoic để giải độc.

- Acid benzoic và muối benzoat không gây độc trong giới hạn cho phép sử dụng, ở người liều lượng sử dụng tối đa: 5 mg/kg thể trọng.

- Ảnh hưởng tới mùi và vị của sản phẩm khi cảm quan (natri benzoat cho dư vị ở nồng độ 0,04%).

- Nước quả và rau quả nghiền bảo quản bằng các benzoat thường có màu thâm đen so với sản phẩm sunfit hóa.

Liều lượng sử dụng cho thực phẩm từ 0,02 đến 0,5% tùy loại thực phẩm:

+ Dùng xử lý bề mặt các sản phẩm thịt đã chế biến và làm khô (không qua xử lý nhiệt) liều dùng 0,1% tính theo acid benzoic.

+ Sản phẩm cacao, chocolat, kẹo các loại liều dùng 0,15%.

+ Cá và thủy sản đã xông khói, sấy khô, lên men và/hoặc ướp muối liều dùng 0,02%.

Cần chú ý là acid benzoic và natri benzoic không có khả năng khử oxy, không chống được sự tồn thất vitamin C, không ngăn được sự thâm đen của hoa quả.

c) Este của p-hydroxybenzoic acid

Thường được gọi là các “paraben”, chúng khác nhau ở gốc alkyl (metyl, etyl, propyl, butyl, và heptyl), các chất thường dùng là Etyl và Metyl p-hydroxybenzoat.

Etyl p-hydroxybenzoat (tên khác: Etyl p-oxybenzoat, Etylparaben) có dạng bột tinh thể màu trắng hoặc tinh thể nhỏ không màu, hầu như không mùi. Dễ tan trong etanol, ete và propylen glycol.

Metyl p-hydroxybenzoat (tên khác: metyl p-oxybenzoat, metylparaben) có dạng bột tinh thể màu trắng hoặc tinh thể nhỏ không màu, hầu như không mùi. Ít tan trong nước, dễ tan trong etanol và propylen glycol, tan được trong ete.

Tác dụng: Chống nấm mốc và vi khuẩn trong thực phẩm. Tác dụng hiệu quả đối với nấm mốc và nấm men hơn là vi khuẩn; đối với vi khuẩn thì tác dụng tốt đối với vi khuẩn gram dương hơn là vi khuẩn gram âm.

Ngoài tác dụng ức chế sự phát triển của vi sinh vật, các paraben còn có tác dụng ngăn ngừa sự sinh độc tố bởi *C. botulinum* (propyl hoặc metyl 100 µg/ml), sự tiết protease bởi *Aeromonas hydrophila* (propyl 200 µg/ml)

Tác dụng tốt ở cả 2 môi trường acid và kiềm. Hoạt tính chống vi sinh vật của các este của p-hydroxybenzoic acid tỉ lệ thuận với chiều dài của mạch alkyl.

Tính độc hại : Khi tiếp xúc có thể làm con người bị nôn hoặc gây kích thích mắt và mũi, liều lượng từ 0,03 - 0,1% có hiện tượng tê niêm mạc miệng.

Liều lượng dùng tối đa: 300 – 500 mg/kg tùy thuộc loại thực phẩm:

+ Sử dụng để bảo quản các sản phẩm tương tự phomat với liều lượng 500 mg/kg.

+ Sản phẩm mô phỏng chocolat, thay thế chocolat; snack khoai tây, ngũ cốc, bột và tinh bột (từ thân củ và thân rễ, đậu hạt và đậu quả) liều dùng 300 mg/kg.

+ Do các chất này có tính kháng khuẩn mạnh nên có thể dùng phun lên bao bì để bao gói cam quýt.

+ Sử dụng trộn vào nguyên liệu sản xuất chất bao gói thực phẩm.

d) Lưu huỳnh dioxyd và các chất sulfit

Lưu huỳnh dioxyd là chất khí, không màu, không cháy, mùi hăng mạnh, gây khó thở. Tỷ trọng hơi gấp 2,26 lần so với không khí tại áp suất khí quyển ở 0°C. Trọng lượng riêng của chất lỏng khoảng 1,436 ở 0°/4°C. Ở 20°C độ tan là 10 g SO₂/100 g dung dịch. Chế phẩm thương mại thường được cung cấp dưới dạng khí nén, trong bình khí nén tồn tại ở cả 2 pha lỏng và khí. Có thể tan được trong nước.

Natri sulfit (Dinatri sulfit) có dạng bột trắng có mùi lưu huỳnh dioxyd nhẹ. Kali sulfit (Potassium metabisulfit) có dạng bột hoặc hạt màu trắng, không mùi. Cả hai chất này đều dễ tan trong nước, khó tan trong etanol.

Natri hydrosulfit (natri hydro sulfit), natri metabisulfit (sNatri metabisulfit) có dạng bột, hạt hoặc tinh thể trắng có mùi đặc trưng của lưu huỳnh dioxyd. Dễ tan trong nước, khó tan trong etanol.

Kali metabisulfit (potassium metabisulfit) có dạng hạt, bột tinh thể hoặc tinh thể không màu, trơn chảy, thường có mùi đặc trưng của lưu huỳnh dioxyd. Tan trong nước, không tan trong etanol.

Natri thiosulfat (natri hyposulfit) có dạng tinh thể không màu, hoặc bột tinh thể thô, chảy rữa trong không khí ẩm. Rất dễ tan trong nước, không tan trong etanol.

Dạng sử dụng: Dùng ở dạng dung dịch hoặc thể khí.

Tác dụng:

- Điều kiện cơ bản để SO₂ có tác dụng bảo quản là độ pH của môi trường: Trong môi trường kiềm, trung tính SO₂ không có tác dụng vì vậy nên dùng SO₂ để bảo quản các rau có chứa nhiều acid hữu cơ, Hoạt tính của SO₂ cao nhất khi pH < 4.

- SO₂ làm mất màu rau quả, nhưng khi tách SO₂ thì màu của sản phẩm lại được phục hồi, do tác dụng gây mất màu nên sử dụng để gia công nhẹ bề mặt nhiều loại sản phẩm nhằm nâng cao hình thức sản phẩm.

- SO₂ có tính khử mạnh nên ngăn chặn các quá trình oxy hóa trong rau quả đặc biệt là quá trình oxy hoá acid asorbic, vì vậy SO₂ có tác dụng bảo vệ vitamin C trong sản phẩm.

- SO₂ có tác dụng sát trùng vì vậy ức chế hoạt động của vi sinh vật

- Chú ý: Khí SO₂ gây kích ứng mắt, họng và đường hô hấp trên. Lưu huỳnh dioxyd lỏng có thể gây bỏng da do tác dụng gây đông đặc các dịch trong mô. Các cảnh báo an toàn trong tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất, nhà cung cấp khí SO₂ hóa lỏng hoặc các tổ chức của các nhà sản xuất, phân phối khí SO₂ hóa lỏng cần được tuân thủ trước khi thao tác với khí SO₂.

SO₂ là chất sát trùng có tác dụng diệt các vi sinh vật làm hư hỏng rau quả, tác dụng bảo quản của SO₂ ở nhiệt độ thường thể hiện khi nồng độ 0,05-0,20% tính theo khối lượng sản phẩm. Không được dùng để bảo quản thịt, vì chủ yếu là để che dấu độ hư hỏng của thịt, chứ không phải hạn chế sự hư hỏng đó.

Tác dụng của tất cả các muối này đều ở dạng dung dịch. Liều lượng sử dụng được tính theo dư lượng SO₂.

Bảng 2.25. Liều lượng sử dụng một số muối sulfit trong thực phẩm

Loại muối	Liều dùng tương ứng với 1g SO ₂
Natri bisunfit NaHSO ₃	1,6 gam
Kali bisunfit KHSO ₃	1,8 gam
Calci bisunfit Ca(HSO ₃) ₂	3,1 gam
Natri sunfit Na ₂ SO ₃	2,0 gam
Kali sunfit K ₂ SO ₃	2,5 gam

Độc tính

- SO₂ có độc hại tới sức khỏe: khi xâm nhập vào đường tiêu hóa sẽ gây buồn nôn nhức đầu, hít phải khí SO₂ gây viêm niêm mạc.

- Liều lượng gây chết động vật thí nghiệm LD₅₀ là 1000 - 2000 mg/kg thể trọng.

- Nếu sulfite mà liên kết được với nucleotit có thể gây ra đột biến.

- Sulfite gây hư hỏng thiamin. Kết quả nghiên cứu cho thấy sự chậm lớn của chuột có liên quan đến khẩu phần ăn bị mất thiamin khi cho tác động bởi SO₂.

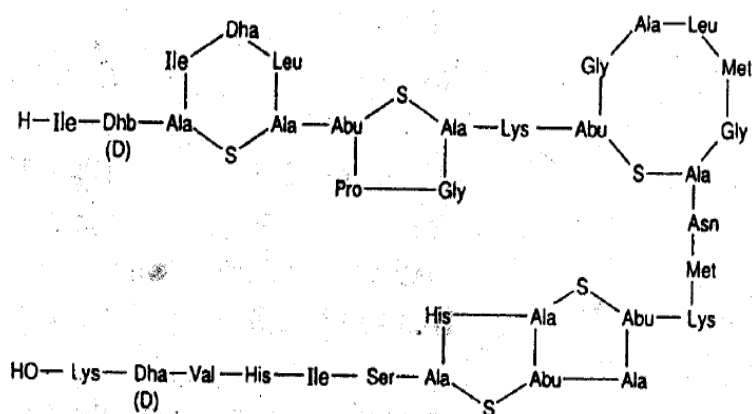
e) Nisin

Nisin, một kháng sinh duy nhất được sử dụng trong bảo quản thực phẩm.

Nisin là hỗn hợp của các polypeptid gần nhau có tính kháng khuẩn được sản sinh bởi chủng vi khuẩn *Lactococcus lactis subsp.lactis*, theo một vài công nghệ khác nhau.

Nisin bao gồm nisin và muối NaCl với hoạt độ không ít hơn 900 đơn vị/mg. Chế phẩm Nisin ổn định ở nhiệt độ môi trường xung quanh và khi đun nóng trong môi trường acid (ổn định tối ưu ở pH = 3).

Công thức cấu tạo



Abu : acid alpha-aminobutyric

Dha : dehydroalanin

Dhb : dehydrobutyrin

Bột mịn, màu trắng đến màu nâu sáng. Tan trong nước và không tan trong các dung môi không phân cực

Trong công nghệ thực phẩm được dùng cho trực tiếp vào thức ăn để bảo quản. Nisin có tác dụng ức chế đối với vi khuẩn, không có tác dụng đối với nấm men, nấm mốc.

Nisin được dùng để diệt vi khuẩn kỵ khí (*Clostridium*) trong công nghiệp chế biến phomat,

dùng trong bảo quản nước quả ép đóng hộp, đồ hộp, viên canh, rau quả tươi.

Nisin là kháng sinh dễ bị phá hủy, chuyển hóa nhanh, không gây tác dụng độc hại, lại không sử dụng làm thuốc chữa bệnh cho người và động vật. Vì vậy cho nên không sợ có hiện tượng vi trùng kháng lại kháng sinh có ảnh hưởng xấu đến người tiêu dùng.

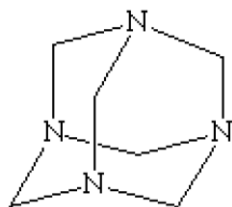
Liều lượng dùng trong thực phẩm là 10 - 12,5 mg/kg thực phẩm. Đối với cream đông tụ (dạng thông thường) liều dùng 10 mg/kg; phomat ủ chín, phomat whey protein liều dùng 12,5 mg/kg.

f) Hexamethylen tetramin

Tên khác: hexametylenetertramine; hexamine; methenamine.

Tinh thể không màu, bóng sáng, gần như không mùi hoặc bột tinh thể màu trắng. Dễ tan trong nước, tan được trong etanol.

Công thức cấu tạo



Độc tính

Thử nghiệm độc dài ngày trên chuột cống trắng bằng cách tiêm dưới da, lặp đi lặp lại nhiều lần, dung dịch hexametylen tetramin 35-40% thấy có saccôm cục bộ trên 2/3 chuột thí nghiệm.

Liều lượng sử dụng

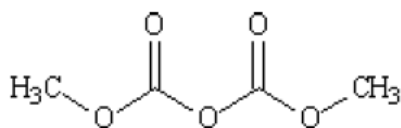
Hexametylen tetramin được dùng để bảo quản cho các loại phomat với liều dùng tối đa 25 mg/kg tính theo formaldehyd.

Không được sử dụng hexametylen tetramin để che dấu tính chất hư hỏng, thiu thối của thực phẩm (do có tác dụng khử mùi).

g) Dimethyl dicarbonat

Tên khác: dimethyl dicarbonat; DMDC, dimethyl pyrocarbonat

Công thức cấu tạo



Dạng lỏng không màu. Do có tính ăn mòn với mắt và da, gây độc qua đường hô hấp và tiêu hóa do đó phải bảo quản trong bao bì kín để tránh ẩm.

Tan trong nước kèm theo phân hủy, có thể hòa lẫn với toluen.

Dimethyl dicarbonat được sử dụng bảo quản các loại đồ uống có tạo hương; cà phê, sản

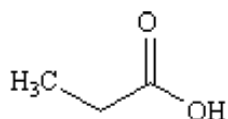
phẩm thay thế cà phê, chè, chè thảo mộc, đồ uống nóng từ ngũ cốc và hạt (trừ cacao); rượu vang quả có liều lượng 250 mg/kg. Riêng đối với rượu vang nho và rượu mật ong liều dùng 200 mg/kg.

h) Acid propionic và các muối của nó

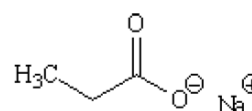
Acid propionic có tên gọi khác: Propionic acid; acid propanoic; ethylformic acid; methylacetic acid. Natri propionat có tên khác: natri propionate; natri propanoat.

Acid propionic có dạng dung dịch sánh, có mùi hăng nhẹ. Có thể trộn lẫn với nước và etanol. Natri propionat có dạng tinh thể trắng hoặc không màu, dễ hút ẩm, có mùi đặc trưng rất nhẹ. Dễ tan trong nước, tan được trong etanol.

Công thức cấu tạo



Acid propionic



Natri propionat

Độc tính

Với acid propionic LD₅₀ đối với chuột cống trắng theo đường tiêu hóa là 2.600mg/kg thể trọng; với các muối natri, kali, calci, propionat ít độc hơn.

Liều lượng sử dụng

Acid propionic và các muối của nó được dùng để chống mốc trong sản phẩm phomat whey protein với liều dùng 3000 mg/kg.

Bảng 2.26. Tác động của một số chất bảo quản lên vi sinh vật

<i>Chất bảo quản</i>	Mức gây chết	VSV bị tác động	Thực phẩm
Acid propionic và các propionat	0,32%	Nấm mốc	Bánh mì, bánh ngọt, một số loại phomat
Acid sorbic và các sorbat	0,2%	Nấm mốc	Phomat, siro, bánh ngọt, nước ngọt
Acid benzoic và các benzoat	0,1%	Nấm men và nấm mốc	Magarin, đồ chua, nước quả
Parpbens	0,1%	Nấm men và nấm mốc	Nước quả, đồ chua, bánh
SO ₂ và sulfit	200 - 300ppm	Các loại vi sinh vật	Mật ri, trái cây sấy
Ethylen và propylen oxyd	700ppm	Nấm men và nấm mốc	Các loại hạt
Diacetal natri	0,32%	Nấm mốc, côn trùng	Bánh mì
Nisin	1%	Vi khuẩn lactic và <i>Clostridium</i>	Thịt

<i>Chất bảo quản</i>	Mức gây chết	VSV bị tác động	Thực phẩm
Acid dehydroaxetic	65 ppm	Các loại côn trùng	Đậu tây, nước quả cô đặc
Nitrit natri	120 ppm	<i>Clostridium</i>	Thịt
Acid carpylic	-	Nấm mốc	Phomat
Format ethyl	15 - 200 ppm	Nấm men và nấm mốc	Trái cây sấy

1.13. Chất ổn định (Stabilizer)

Chất ổn định là phụ gia thực phẩm được sử dụng với mục đích duy trì sự phân tán của hai hay nhiều thành phần nhằm tạo nên sự đồng nhất cho sản phẩm.

Bảng 2.27. Công thức hóa học và giới hạn sử dụng của các phụ gia chất ổn định

Số INS	Phụ gia	Công thức hóa học	Chức năng	ADI/MTDI (mg/kg thể trọng)
1201	Polyvinylpyrrolidon	$(C_6H_9NO)_n$	Tác nhân làm trong, chất ổn định, chất làm dày, tá dược viên nén, tác nhân phân tán	ADI = 0-50
327	Calci lactat	$C_6H_{10}CaO_6 \cdot xH_2O$ (x = 0 - 5)	Chất ổn định, đệm, thức ăn cho nấm men	ADI không giới hạn
332i	Kali dihydrocitrat	$C_6H_7KO_7$	Chất ổn định, đệm, chất tạo phức kim loại, thức ăn cho nấm men.	ADI không giới hạn
339i	Dinatri hydro phosphat	Na_2HPO_4	Chất ổn định, chất nhũ hóa, đệm, chất tạo kết cấu	MTDI*=70
340i	Kali dihydro phosphat	KH_2PO_4	Chất ổn định, đệm, tác nhân trung hòa, chất tạo phức kim loại, thức ăn cho nấm men	MTDI*=70
340ii	Dikali hydro phosphat	K_2HPO_4	Chất ổn định, chất đệm, chất tạo phức kim loại, thực phẩm cho nấm men	MTDI*=70
341ii	Tricalci orthophosphat	$10CaO \cdot 3P_2O_5 \cdot H_2O$	Chất ổn định, chất chống đông vón, đệm	MTDI*=70
452v	Amoni polyphosphat	$H_{n+2}P_nO_{3n+1}$	Chất ổn định, tạo phức kim loại, chất nhũ hoá	MTDI*=70
500ii	Natri hydrocarbonat	$NaHCO_3$	Chất ổn định, chất kiềm hóa, bột nổi, đệm, chất tạo xốp	ADI không giới hạn

Số INS	Phụ gia	Công thức hóa học	Chức năng	ADI/MTDI (mg/kg thể trọng)
501i	Kali carbonat	K_2CO_3	Chất ổn định, chất kiềm hóa	ADI không giới hạn
503ii	Amoni hydrocarbonat	CH_5NO_3	Chất ổn định, bột nổi	ADI không giới hạn
508	Kali clorua	KCl	Chất ổn định, gia vị, chất tạo gel, thức ăn cho nấm men	ADI không giới hạn

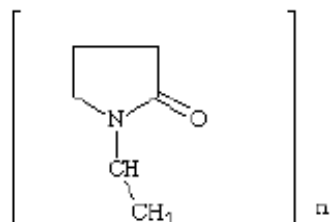
* mg/kg thể trọng tính theo Phospho từ các nguồn thực phẩm

1.13.1. Polyvinylpyrolidon

Tên khác: Povidon, PVP.

Bột trắng tới nâu nhạt, chế phẩm thương mại gồm 2 dạng khối lượng phân tử, giá trị khối lượng phân tử chung là trung bình cộng giá trị khối lượng phân tử của 2 dạng. Tan trong nước, etanol và clorofom; không tan trong ete.

Công thức cấu tạo

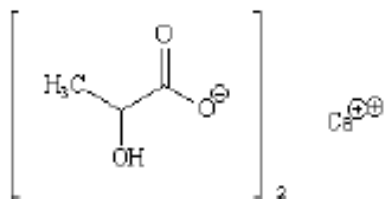


Liều lượng sử dụng Polyvinylpyrolidon khác nhau nhiều giữa các nhóm thực phẩm:

- Rượu vang táo và rượu lê mức dư lượng cho phép 2 mg/kg;
- Bia và đồ uống từ malt mức dư lượng cho phép 10 mg/kg;
- Dấm 40 mg/kg;
- Chất tạo ngọt 3000 mg/kg
- Kẹo cao su 10.000 mg/kg.

1.13.2. Calci lactat

Công thức cấu tạo

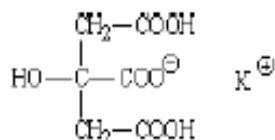


Bột tinh thể hoặc hạt nhỏ màu trắng đến kem, hầu như không mùi. Dạng pentahydrat đôi khi có thể lên hoa. Tan trong nước, không tan trong etanol.

1.13.3. Kali dihydrocitrat

Tên khác: monopotassium citrat; potassium citrat monobasic.

Công thức cấu tạo



Tinh thể trong hoặc bột tinh thể trắng, không mùi. Dễ tan trong nước, rất ít tan trong etanol.

Kali dihydrocitrat chủ yếu dùng trong nhóm thực phẩm whey và sản phẩm whey dạng khô (không gồm whey phomat), mức sử dụng theo GMP.

1.13.4. Các muối phosphat

a) Dinatri hydro phosphat

Tên khác: dinatri hydro phosphat; dinatri phosphat; dibasic natri phosphat; dinatri orthophosphat.

Dinatri hydro phosphat tồn tại ở dạng khan và dạng hydrat ngậm nước. Tính chất cảm quan của các dạng như sau:

- Dạng khan: Bột trắng, không mùi, háo nước.
- Dạng ngậm 2 phân tử nước: Tinh thể trắng, không mùi.
- Dạng ngậm 7 phân tử nước: Tinh thể trắng, không mùi có thể lên hoa hoặc dạng bột hạt nhỏ.
- Dạng ngậm 12 phân tử nước: Tinh thể hoặc bột màu trắng, không mùi, có thể lên hoa.

Dinatri hydro phosphat dễ tan trong nước, không tan trong etanol.

b) Kali dihydro phosphat

Tên khác: potassium dihydro phosphat; monobasic potassium phosphat; monopotassium monophosphat; potassium biphosphat.

Dạng tinh thể không màu, không mùi, dạng hạt trắng hoặc dạng bột tinh thể. Dễ tan trong nước, không tan trong etanol.

c) Dikali hydro phosphat

Tên khác: dipotassium hydro phosphat; dibasic potassium phosphat; dipotassium monophosphat; dipotassium phosphat.

Dạng bột hạt, tinh thể hoặc khối không màu hoặc có màu trắng; dạng tan chảy. Dễ tan trong nước, không tan trong etanol.

d) Tricalci orthophosphat

Tên khác: calci tribasic phosphat; calci phosphat kết tủa.

Bao gồm hỗn hợp với các tỷ lệ khác nhau của các muối calci phosphat, thành phần gần đúng là $10\text{CaO}.3\text{P}_2\text{O}_5.\text{H}_2\text{O}$.

Dạng bột màu trắng, không mùi, bền trong không khí. Khó tan trong nước, không tan trong etanol, tan trong acid hydrochloric loãng và acid nitric loãng.

e) Amoni polyphosphat

Hỗn hợp dị thể các muối amoni của acid polyphosphoric được trùng ngưng mạch thẳng có công thức chung: $\text{H}_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$

Dạng dung dịch lỏng. Tan hoàn toàn trong nước

Các muối phosphat sử dụng làm chất ổn định cho nhiều dạng thực phẩm khác nhau, kèm theo nhiều tác dụng khác như chất chống đông vón, chống oxy hóa, điều chỉnh độ acid... Liều lượng sử dụng từ 440 - 2200 mg/kg tùy loại thực phẩm, cá biệt có thể lên đến 6600 mg/kg dùng trong sản phẩm đường bột hay 8800 mg/kg đối với muối.

1.13.5. Các muối carbonat

a) Natri hydrocarbonat

Tên khác: Hydro carbonat; bột nở; natri bicarbonat.

Khối tinh thể hoặc bột tinh thể trắng hoặc không màu. Tan trong nước, không tan trong etanol.

b) Kali carbonat

Kali carbonat có thể tồn tại dưới dạng khan hoặc dạng hydrat hóa: $\text{K}_2\text{CO}_3.1\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$.

Bột dễ hút ẩm, màu trắng, không mùi. Dạng hydrat hóa thường gặp là tinh thể hoặc hạt nhỏ trắng, trong. Rất dễ tan trong nước, không tan trong etanol.

c) Amoni hydrocarbonat

Tên khác: amoni hydro carbonat; amoni bicarbonat.

Công thức cấu tạo: NH_4HCO_3

Tinh thể trắng hoặc bột tinh thể có mùi amoniac nhẹ. Dễ tan trong nước, không tan trong etanol.

Các muối carbonat dùng làm chất ổn định sử dụng khá an toàn và chủ yếu cho sản phẩm whey và whey dạng khô, bơ.

1.13.6. Kali clorua

Tên khác: sylvite; sylvine.

Tinh thể không màu hình khối lập phương, lăng trụ hoặc thon dài; hoặc dạng bột, hạt nhỏ màu trắng; không mùi. Dễ tan trong nước, không tan trong etanol.

3.14. Chất tạo phức kim loại (Sequestrant)

Chất tạo phức kim loại là phụ gia thực phẩm được sử dụng với mục đích kiểm soát lượng

cation khả dụng trong thực phẩm.

Các chất phụ gia thuộc nhóm này điển hình là các chất phosphat, các anion trong chất phụ gia phosphat tạo phức với ion kim loại hiện diện trong dung dịch; dãy phosphat càng dài thì khả năng tạo phức càng mạnh. Khả năng tạo phức giảm khi pH tăng.

Bảng 2.28. Công thức hóa học và giới hạn sử dụng của các chất tạo phức kim loại

Số INS	Phụ gia	Công thức hóa học	Chức năng	ADI/MTDI (mg/kg thể trọng)
384	Hỗn hợp isopropyl citrat		Chất chống oxy hóa, chất tạo phức kim loại	ADI = 0 – 14
385	Calci dinatri ethylenđiamintetraacetat	$C_{10}H_{12}CaN_2Na_2O_8 \cdot 2H_2O$	Chất tạo phức kim loại, chất bảo quản	ADI=0 - 2,5
386	Dinatri ethylenđiamintetraacetat	$C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8 \cdot 2H_2O$	Chất tạo phức kim loại, tác nhân chống oxy hóa, chất bảo quản	ADI = 0 - 2,5
450ii	Tetranatri diphosphat	$Na_4P_2O_7$	Chất đệm, chất tạo phức kim loại, chất nhũ hóa	MTDI* = 70
450v	Tetrakali pyrophosphat	$K_4P_2O_7$	Chất ổn định, chất nhũ hóa, chất tạo phức kim loại	MTDI* = 70
451i	Pentanatri triphosphat	$Na_5O_{10}P_3 \cdot x H_2O$ (x = 0 hoặc 6)	Chất tạo phức kim loại, chất tạo kết cấu	
451ii	Pentakali triphosphat	$K_5O_{10}P_3$	Chất tạo phức kim loại, chất tạo kết cấu	MTDI* = 70
452i	Natri polyphosphat	$Na_2O_3PO(NaPO_3)_x PO_3Na_2$	Chất nhũ hoá, chất tạo phức kim loại, chất tạo kết cấu	MTDI* = 70
452ii	Kali polyphosphat	$H_{n+2}P_nO_{3n+1}$ (công thức chung, n ≥ 2)	Chất nhũ hoá, chất giữ độ ẩm, chất tạo phức kim loại, chất tạo kết cấu	MTDI* = 70

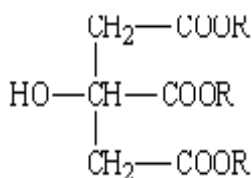
<i>Số INS</i>	<i>Phụ gia</i>	<i>Công thức hóa học</i>	<i>Chức năng</i>	<i>ADI/MTDI (mg/kg thể trọng)</i>
452iii	Natri calci polyphosphat	$(\text{NaPO}_3)_n \cdot \text{CaO}$ trong đó n thường là 5	Chất tạo phức kim loại, chất ổn định, chất làm nổi, chất nhũ hóa, chất dinh dưỡng	MTDI* = 70
576	Natri gluconat	$\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NaO}_7$	Chất tạo phức kim loại, thức ăn cho nấm men	ADI không giới hạn
577	Kali gluconat	$\text{C}_6\text{H}_{11}\text{KO}_7$	Chất tạo phức kim loại, chất điều chỉnh độ acid, chất dinh dưỡng bổ sung, thức ăn cho men	ADI không giới hạn

* mg/kg thể trọng tính theo Phospho từ các nguồn thực phẩm

1.14.1. Hỗn hợp isopropyl citrat

Hỗn hợp este của acid citric với 2-propanol. Chế phẩm thương mại là hỗn hợp monoisopropyl citrat, được phối trộn từ 38 phần isopropyl citrat với 62 phần là hỗn hợp mono và diglycerid, theo tỷ lệ khối lượng.

Công thức cấu tạo



Trong đó R có thể là nhóm isopropyl hoặc hydro. Thành phần chính của 38 phần hỗn hợp isopropyl citrat là mono-isopropyl citrat (xấp xỉ 25 phần), phần còn lại là di-isopropyl citrat (xấp xỉ 9 phần) và tri-isopropyl citrat (xấp xỉ 4 phần).

Thành phần gần đúng:

mono-isopropyl citrat: 27 phần khối lượng

di-isopropyl citrat: 9 phần khối lượng

tri-isopropyl citrat: 2 phần khối lượng

Dạng nửa rắn hòa lẫn được với dầu. Chế phẩm thương mại là hỗn hợp mono-isopropyl citrat có dạng siro, không màu, nhớt, để yên có thể kết tinh.

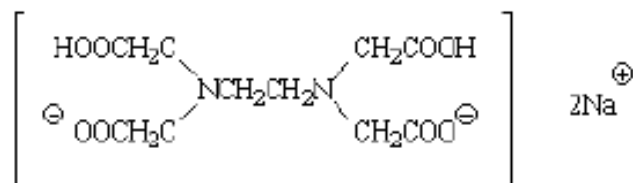
Tan trong nước và etanol.

1.14.2. *Calci dinatri ethylenđiamintetraacetat, dinatri ethylenđiamintetraacetat*

a) *Dinatri ethylenđiamintetraacetat*

Tên khác: Dinatri EDTA, dinatri edetat.

Công thức cấu tạo

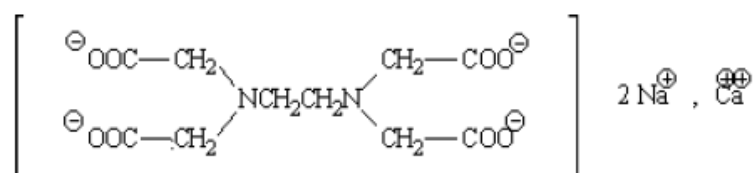


Bột trắng tới trắng ngà hoặc hạt kết tinh không mùi, màu trắng. Rất dễ tan trong nước, khó tan trong etanol.

b) *Calci dinatri ethylenđiamintetraacetat*

Tên khác: Calci dinatri EDTA; calci dinatri edetat.

Công thức cấu tạo



Dạng hạt kết tinh màu trắng không mùi hoặc bột trắng đến gần trắng, háo nước nhẹ. Dễ tan trong nước, khó tan trong etanol.

1.14.3. *Các muối phosphat*

a) *Tetranatri diphosphat*

Tên khác: Natri pyrophosphat, tetranatri diphosphat.

Tetranatri diphosphat tồn tại dưới dạng khan và dạng decahydrat: $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

Tinh thể trắng hoặc không màu; hoặc dạng hạt nhỏ, bột tinh thể trắng. Dạng decahydrat có thể lên hoa nhẹ trong không khí khô. Tan trong nước, không tan trong etanol.

b) *Tetrakali pyrophosphat*

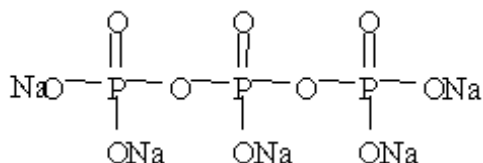
Tên khác: Tetrakali diphosphat; potassium pyrophosphat.

Dạng tinh thể hoặc hạt hoặc bột tinh thể không màu hoặc màu trắng; dễ hút ẩm. Tan trong nước, không tan trong etanol.

c) *Pentanatri triphosphat*

Tên khác: Triphosphat, penta natri tripolyphosphat, natri triphosphat, natri tripolyphosphat.

Công thức cấu tạo



Dạng bột màu trắng hoặc dạng hạt hơi ẩm. Tan hoàn toàn trong nước, không tan trong etanol.

d) Pentakali triphosphat

Tên khác: Pentakali tripolyphosphat, Potassium tripolyphosphat.

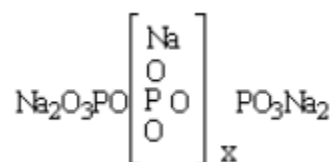
Dạng bột màu trắng hoặc dạng hạt ư ẩm. Tan hoàn toàn trong nước.

e) Natri polyphosphat

Tên khác: Natri hexametaphosphat, natri tetrapolyphosphat, muối Graham.

Thu được bằng cách nấu chảy và làm lạnh kế tiếp natri orthophosphat; một nhóm các hợp chất gồm các polyphosphat vô định hình, chuỗi mạch thẳng được tạo thành từ các metaphosphat, tan trong nước.

Công thức cấu tạo



Trong đó $x = 2 ; 4 ; 13 - 18, 20 - 100$ hoặc lớn hơn

Dạng hạt hoặc dạng bột, không màu hoặc màu trắng, dạng tiểu cầu trong suốt. Tan hoàn toàn trong nước

f) Kali polyphosphat

Tên khác: Kali metaphosphat.

Hỗn hợp dị thể các muối kali của các acid polyphosphoric trùng ngưng mạch thẳng, có công thức tổng quát là $\text{H}_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$, trong đó n không bé hơn 2.

Khối màu trắng trong, dạng mảnh, dạng tinh thể hoặc dạng bột không mùi, không màu. Độ hòa tan: 1 g hòa tan trong 100 ml dung dịch natri acetat 4%.

g) Natri calci polyphosphat

Tên khác: Natri calci polyphosphat, glassy.

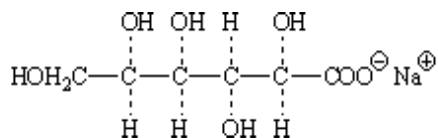
Tinh thể trắng, trong, hình cầu

1.14.4. Kali, natri gluconat

a) Natri gluconat

Tên khác: Natri gluconate

Công thức cấu tạo

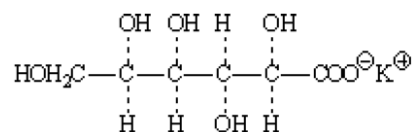


Dạng hạt hoặc bột tinh thể mịn màu trắng đến nâu. Rất dễ tan trong nước, ít tan trong etanol.

b) Kali gluconat

Tên khác: Potassium gluconat, potassium D-gluconat.

Công thức cấu tạo



Dạng hạt hoặc bột tinh thể màu trắng đến trắng vàng, không chảy, không mùi.

Bảng 2.29. Liều lượng sử dụng một số chất tạo phức kim loại trong thực phẩm

Số INS	Phụ gia	Thực phẩm	Liều lượng sử dụng
384	Hỗn hợp isopropyl citrat	- Dầu mỡ động, thực vật; thịt và sản phẩm thịt, đồ uống có tạo hương	200 mg/kg
		- Chất béo dạng phết và sản phẩm dạng phết hỗn hợp	100 mg/kg
385	Calci dinatri ethylendiamintetraacetat	- Bia, rượu và đồ uống có cồn	25 mg/kg
		- Rau quả ngâm giấm, lên men	250 mg/kg
		- Cá và thủy sản đông lạnh	75 mg/kg
450ii	Tetranatri diphosphat	- Quả lên men, nhũ tương chất béo, thịt và sản phẩm thịt - Bơ	2200 mg/kg 880 mg/kg

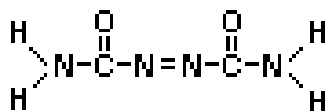
1.15. Chất xử lý bột (Flour treatment agent)

Chất xử lý bột là phụ gia thực phẩm được bổ sung vào bột nhằm cải thiện chất lượng nướng hoặc màu cho thực phẩm.

Chất xử lý bột thường dùng là azodicarbonamid hay còn gọi là azobisformamid; có chỉ số INS 927a.

Công thức hóa học: $\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_2$

Công thức cấu tạo



Azodicarbonamid ở dạng bột tinh thể màu vàng đến đỏ cam, không mùi; không tan trong nước, không tan trong etanol; ít tan trong dimethyl sulfoxyd.

Liều lượng sử dụng tối đa 45 mg/kg thực phẩm.

1.16. Chất độn (Bulking agent)

Chất độn là phụ gia thực phẩm được bổ sung vào thành phần chính của thực phẩm với giá trị năng lượng không đáng kể.

1.16.1. Cellulose vi tinh thể

Cellulose vi tinh thể còn có tên gọi khác là: microcrystallin cellulose; cellulose gel; có chỉ số INS 460i; ADI không giới hạn.

Cellulose vi tinh thể là cellulose tinh khiết, được cắt mạch một phần bằng cách xử lý alpha-cellulose, thu được như một khối bột nhão từ các nguyên liệu thực vật dạng sợi xử lý với các acid vô cơ. Độ polyme hóa thường nhỏ hơn 400. Không quá 10% tiểu phân có đường kính nhỏ hơn 5 μm .

Công thức hóa học : $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$

Cellulose vi tinh thể thường ở dạng bột tinh thể trơn chảy, mịn, màu trắng hoặc gần như trắng, không mùi. Không tan trong nước, etanol, ete và các acid vô cơ loãng. Ít tan trong dung dịch natri hydroxyd.

Ngoài chức năng làm chất độn, chất nhũ hóa, Cellulose vi tinh thể còn đóng vai trò là các chất ổn định, chất chống đông vón, tác nhân phân tán.

1.16.2. Sáp carnauba

Sáp carnauba có chỉ số INS 903, ADI = 0-7 mg/kg thể trọng.

Sáp carnauba là sáp tinh luyện thu được từ lá của cây cọ nhiệt đới Brazil *Copernicia cerifera* (Arruda) Mart. [syn. *C. purnifera* (Muell.)]; là hỗn hợp của một số hợp chất hóa học, chủ yếu là các este, ví dụ như:

- Các este mạch thẳng (este giữa các acid mạch thẳng có mạch carbon chẵn từ C_{24} đến C_{28} và các rượu mạch thẳng có mạch carbon chẵn từ C_{30} đến C_{34}).

- Các este alpha-hydroxy (este giữa các hydroxyl acid mạch thẳng có mạch carbon chẵn từ C_{22} đến C_{28} , các acid mạch thẳng có mạch carbon chẵn từ C_{24} đến C_{28} , và các rượu đơn chức mạch thẳng có mạch carbon chẵn từ C_{24} đến C_{34} và rượu diol mạch thẳng có mạch carbon chẵn từ C_{24} đến C_{34}).

- Các dieste cinnamic aliphatic (este giữa acid p-metoxi cinnamic và các rượu diol mạch thẳng có mạch carbon chẵn từ C_{24} đến C_{34}).

Ngoài ra chế phẩm cũng chứa các acid tự do (các acid mạch thẳng có mạch carbon chẵn từ

C₂₂ đến C₂₈), các rượu tự do (các rượu mạch thẳng có mạch carbon chẵn từ C₃₀ đến C₃₄), các hydrocarbon (mạch thẳng có mạch carbon lẻ từ C₂₇ đến C₃₁) và nhựa.

Về cảm quan, sáp carnauba có dạng rắn, cứng, giòn, màu vàng nhạt đến nâu sáng, có vết nứt trong. Không tan trong nước, ít tan trong etanol sôi và tan trong ete.

Phụ gia sáp carnauba có nhiều chức năng khác nhau như: chất làm bóng, chất độn, chất điều chỉnh độ acid, chất mang.

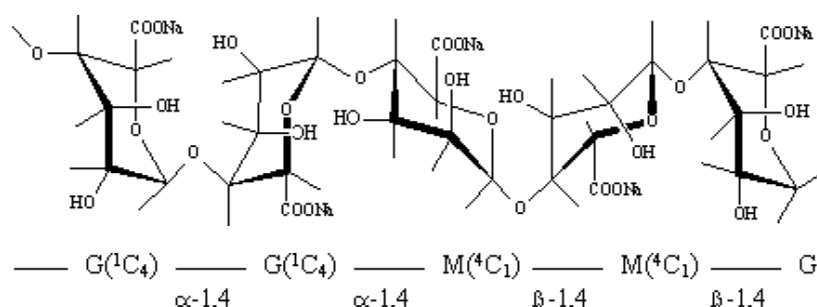
Liều dùng 200 – 5000 mg/kg tùy loại thực phẩm.

1.16.3. Natri alginat

Natri alginat có chỉ số INS 401; ADI không giới hạn.

Công thức hóa học: (C₆H₇NaO₆)_n

Công thức cấu tạo



Số lượng và trình tự của các phần mannuronat và guluronat có thể thay đổi trong alginat tự nhiên. Công thức trên chưa thể hiện sự kết hợp với nước.

Natri alginat có dạng hạt, bột hoặc sợi mảnh màu trắng đến vàng nâu. Tan chậm trong nước, tạo ra dung dịch nhớt. Không tan trong etanol và ete.

Chức năng của natri alginat là chất độn, chất ổn định, chất làm dày, chất tạo gel, chất nhũ hóa.

1.17. Chất khí đẩy (Propellant)

Chất khí đẩy là phụ gia thực phẩm dạng khí được cho vào thực phẩm.

1.17.1. Khí nitơ

Khí nitơ có chỉ số INS 941; ADI không giới hạn

Nitơ với hàm lượng oxy tối đa là 1%, chỉ phù hợp với một số đối tượng thực phẩm. Một số đối tượng thực phẩm khác yêu cầu độ tinh khiết cao hơn (tương ứng với hàm lượng oxy thấp hơn).

Công thức hóa học: N₂

Nitơ có dạng khí hoặc dạng lỏng không màu, không mùi.

Chức năng: Tác nhân làm lạnh, chất khí đẩy, khí dùng trong bao gói.

1.17.2. Khí nitơ oxyd

Khí nitơ oxyd còn có tên khác là: dinitơ monoxyd.

Chỉ số INS 942; ADI không giới hạn

Công thức hóa học : N_2O

Nitơ oxyd là chất khí không màu, không mùi. Độ tan: 1 thể tích mẫu thử hòa tan trong 1,5 thể tích nước (ở 20°C, 760 mm Hg).

Chức năng: Chất khí đẩy, chất chống oxy hóa, khí dùng trong bao gói, chất tạo bọt.

Khí nitơ và nitơ oxyd sử dụng cho các sản phẩm sữa và sữa bột, rau củ đông lạnh, cà phê, chè, nước uống có dược thảo và đồ uống từ ngũ cốc liều lượng sử dụng theo GMP.

1.18. Chế phẩm tinh bột (Modified starches, Tinh bột biến hình)

Chế phẩm tinh bột là dạng tinh bột biến tính bằng hồ hóa, acid, kiềm, enzyme, oxy hóa....làm thay đổi tính chất vốn có của tinh bột. Chế phẩm tinh bột được dùng làm phụ gia thực phẩm với mục đích làm dày, ổn định, nhũ hóa hay chỉ đơn thuần là chất độn.

Chế phẩm tinh bột dùng làm phụ gia thực phẩm gồm nhiều loại tinh bột được xử lý theo nhiều cách khác nhau. Ứng với mỗi loại sẽ sử dụng cho các mục đích khác nhau.

Tinh bột thực phẩm có một hoặc vài thuộc tính gốc đã được thay đổi do xử lý phù hợp với GMP, theo một số quy trình nhất định.

Hầu hết chế phẩm tinh bột dạng bột không mùi, màu trắng hoặc trắng nhạt. Tùy thuộc vào phương pháp sấy, các bột này có thể gồm các hạt tinh bột nguyên dạng gốc hoặc các khối gồm nhiều hạt hoặc nếu hồ hoá trước sẽ gồm dạng vảy, bột vô định hình hoặc dạng hạt thô.

Chức năng: Chế phẩm tinh bột là chất làm dày, chất ổn định, chất độn, chất nhũ hoá

Bảng 2.30. Các yêu cầu kỹ thuật về độ tinh khiết bổ sung đối với từng loại tinh bột biến tính bằng hoá học

Số INS	Loại tinh bột biến tính	Tóm lược phương pháp	Yêu cầu kỹ thuật đối với sản phẩm cuối cùng
1400	Dextrin, tinh bột rang	Xử lý nhiệt khô với acid HCl hoặc acid ortho- H_3PO_4	pH = 2,5 – 7,0
1401	Tinh bột xử lý bằng acid	Xử lý bằng acid HCl hoặc ortho- H_3PO_4 hoặc H_2SO_4	pH = 4,8 – 7,0
1402	Tinh bột xử lý bằng kiềm	Xử lý bằng NaOH hoặc KOH	pH = 5,0 – 7,5
1403	Tinh bột tẩy màu	Xử lý bằng acid peracetic và hoặc hydro peroxyd, hoặc natri hypochlorit, hoặc NaCl, hoặc SO_2 hoặc các dạng được cho phép khác của sulfit, hoặc kali permanganat hoặc amoni persulfat	Nhóm carbonyl thêm vào không được quá 0,1%; không có dư lượng hoá chất; dư lượng SO_2 không được quá 50 mg/kg; dư lượng mangan không được quá 50 mg/kg.
1404	Tinh bột oxy hoá	Xử lý bằng natri hypochlorit	Các nhóm carboxyl không được quá 1,1%; Dư lượng SO_2 không

<i>Số INS</i>	<i>Loại tinh bột biến tính</i>	<i>Tóm lược phương pháp</i>	<i>Yêu cầu kỹ thuật đối với sản phẩm cuối cùng</i>
			được quá 50mg/kg
1405	Tinh bột xử lý bằng enzyme	Xử lý trong dung dịch nước ở nhiệt độ dưới điểm tạo keo với một hoặc nhiều enzyme thủy phân tinh bột dành cho thực phẩm	Dư lượng SO ₂ không được quá 50 mg/kg
1410	Tinh bột đơn (monostarch) phosphat	Este hoá bằng acid ortho-H ₃ PO ₄ , hoặc natri hoặc kali ortho-phosphat, hoặc natri tripolyphosphat	Hàm lượng phosphat tính theo phospho không được quá 0,5% đối với tinh bột khoai tây hoặc bột mì, và không được quá 0,4% đối với tinh bột khác.
1412	Tinh bột kép (distarch) phosphat	Este hoá bằng natri trimetaphosphat hoặc phospho oxychlorid	
1413	Tinh bột kép (distarch) phosphat đã phosphat hoá	Kết hợp các xử lý đối với monostarch phosphat và distarch phosphat	
1414	Tinh bột kép (distarch) phosphat acetylat	Este hoá bằng natri trimetaphosphat hoặc phospho oxychlorid kết hợp với este hoá bằng anhydrid acetic hoặc vinyl acetat	Các nhóm acetyl không được quá 2,5%; hàm lượng phosphat tính theo phospho không được quá 0,14% đối với tinh bột khoai tây hoặc bột mì, và không được quá 0,04% đối với tinh bột khác; và vinyl acetat không được quá 0,1 mg/kg.
1420	Tinh bột acetat	Este hoá bằng anhydrid acetic hoặc vinyl acetat	Các nhóm acetyl không được quá 2,5%
1422	Tinh bột kép (distarch) adipat acetylat	Este hoá bằng anhydrid acetic và anhydrid adipic	Các nhóm acetyl không được quá 2,5% và các nhóm adipat không được quá 0,135%
1440	Tinh bột hydroxypropyl	Este hoá bằng propylen oxyd	Các nhóm hydroxypropyl không được quá 7,0%; propylen chlorohydrin không được quá 1 mg/kg
1442	Distarch phosphat hydroxypropyl	Este hoá bằng natri trimetaphosphat hoặc phospho oxychlorid kết hợp với este hoá bằng propylen oxyd	Các nhóm hydroxypropyl không được quá 7,0%; propylen chlorohydrin không được quá 1 mg/kg và dư lượng phosphat tính theo phosphor không được quá 0,14% đối với

Số INS	Loại tinh bột biến tính	Tóm lược phương pháp	Yêu cầu kỹ thuật đối với sản phẩm cuối cùng
			tinh bột khoai tây hoặc bột mì, và không được quá 0,04% đối với tinh bột khác
1450	Tinh bột natri octenylsuccinat	Este hoá bằng anhydrid octenylsuccinic	Các nhóm octenylsuccinyl không được quá 3%; và dư lượng acid octenylsuccinic không được quá 0,3%

Các chế phẩm tinh bột không tan trong nước lạnh (nếu không hồ hoá trước), tạo thành dung dịch keo nhớt điển hình trong nước nóng; không tan trong etanol.

1.19. Enzyme

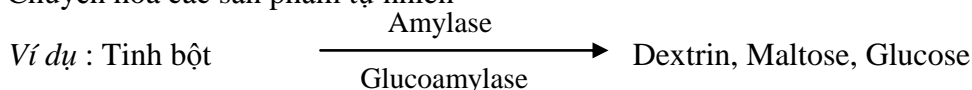
Các chế phẩm enzyme dùng làm phụ gia thực phẩm phải phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật chung đối với các chế phẩm enzyme sử dụng trong quá trình chế biến thực phẩm.

1.19.1. Điều kiện để sử dụng enzyme trong công nghiệp thực phẩm

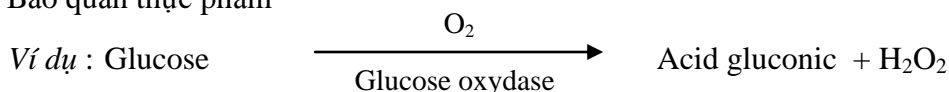
- Quá trình phải đơn giản, dễ thực hiện
- Chế phẩm enzyme phải rẻ
- enzyme có hoạt tính cao, có thể hoạt động trong điều kiện cơ chất có nồng độ cao.
- Phải biết rõ các điều kiện tối thích để các enzyme có hoạt tính cao: pH, nhiệt độ, thời gian, nồng độ cơ chất.

1.19.2. Vai trò kỹ thuật của enzyme trong chế biến thực phẩm

- Chuyển hóa các sản phẩm tự nhiên



- Bảo quản thực phẩm



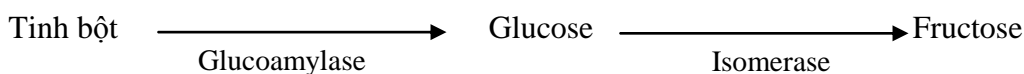
(Loại bỏ glucose và O₂ trong thực phẩm)

- Cải thiện cấu trúc và độ bền sản phẩm

Ví dụ : Amylase làm tăng độ nở của bánh mì

Protease làm tăng độ giòn của bánh bích quy

- Cải thiện chất lượng cảm quan của sản phẩm



(độ ngọt = 0)

(độ ngọt = 0,6)

(độ ngọt = 1,4)

Amylase và Protease : Làm tăng cường phản ứng Maillard, nên sẽ cải thiện mùi, vị của bánh

bích quy.

- Thực hiện quá trình kỹ thuật

Ví dụ : Depolymer hóa các hợp chất cao phân tử bởi enzyme thủy phân như pectinase phân hủy pectine, để làm giảm độ nhớt của dung dịch, tạo thuận lợi cho quá trình lọc, chống kết tủa keo, v.v...

1.19.3. Độ tinh khiết cần có của các chế phẩm enzyme

Bảng 2.31. Các chất gây ô nhiễm đối với enzyme vi sinh vật và giới hạn kỹ thuật

Chất gây ô nhiễm	Giới hạn kỹ thuật
As	3 mg/kg
Pb	10 mg/kg
Tổng kim loại nặng	50 mg/kg
Aflatoxin	5 mg/kg
<i>Pseudomonas</i>	Không có
<i>Samonella</i>	0/25g
<i>Coliforms</i>	30/10g
Hoạt tính kháng sinh	Không có

(nguồn: Food additives- A. Larry Branen, P.Michael Davidson, Seppo Salminen, Jonh H.Thorngate III – Marcel Dekker,Inc. - 2002)

1.19.4. Một số enzyme thường sử dụng

Bảng 2.32. Một số chế phẩm enzyme sử dụng tại Việt Nam

Enzyme	Nguồn khai thác
Amylase	<i>Asp.oryzae</i> , <i>Asp.niger</i>
Glucose oxydase	<i>Asp.niger</i>
Carbohydrase của malt	Malt đại mạch
Protease	<i>Asp. Oryzae</i>
Rennet (Renin)	<i>Bacillus cereus</i> , dạ dày con bê

a) α -amylase và glucoamylase

Alpha- amylase và glucoamylase có chỉ số INS 1100

Alpha- amylase và glucoamylase được tạo ra bằng cách lên men có kiểm soát các chủng không gây độc và không gây bệnh của *Aspergillus oryzae* và được phân tách từ môi trường nuôi cấy.

Các hoạt chất

- Alpha-amilase (tên khác: diastase, ptyalin, glycogenase)

- Glucan 1,4-alpha glucosidase (tên khác: amyloglucosidase, maltase acid, alpha-glucosidase của lysosom, exo-1,4-alpha-glucosidase)

Các phản ứng được xúc tác

- Alpha-amylase thủy phân các liên kết 1,4-alpha-glucosid trong polysaccharid sinh ra dextrin, oligosaccharid và glucose.

- Glucoamylase thủy phân các liên kết 1,4-alpha- và 1,6-alpha-glucosid trong polysaccharid tạo ra glucose.

Alpha- amylase và glucoamylase có dạng bột vô định hình màu vàng nâu hoặc dạng lỏng màu vàng nâu đến nâu đậm có thể phân tán trong dịch pha loãng (tinh khiết dùng cho thực phẩm) và có thể chứa chất ổn định và chất bảo quản; tan trong nước, khó tan trong etanol và etc.

Các chế phẩm enzyme này được sử dụng trong quá trình thủy phân ngũ cốc và tinh bột; trong quá trình chế biến các sản phẩm rau quả, đồ uống, đường, các sản phẩm bánh kẹo và mật ong.

b) *Protease (từ nấm)*

Protease có chỉ số INS 1101(i)

Protease được tạo ra bằng cách lên men có kiểm soát các chủng không gây độc và không gây bệnh của *Aspergillus oryzae* và được phân tách từ môi trường nuôi cấy.

Các hoạt chất: Các peptidase nội và ngoại.

Các phản ứng được xúc tác

1. Thủy phân các protein tại đầu N để giải phóng ra các amino acid.
2. Thủy phân các protein có chứa các liên kết serin peptid.
3. Thủy phân các protein có chứa liên kết acid aspartic.

Protease có dạng bột vô định hình từ trắng nhạt đến vàng nâu có thể phân tán trong môi trường phân tán hoặc chất mang (tinh khiết dùng cho thực phẩm; có thể chứa chất ổn định và chất bảo quản; tan trong nước và khó tan trong etanol và etc.

Chế phẩm Protease được sử dụng trong quá trình chế biến sản phẩm thịt và thủy sản, đồ uống, súp và nước dùng, các sản phẩm sữa và bánh kẹo.

c) *Papain và bromelain*

Papain có chỉ số INS 1101(ii); bromelain có chỉ số INS 1101(iii)

Papain và bromelain là những enzyme thủy phân protein có nguồn gốc thực vật. Papain chiết rút từ quả đu đủ *Carica Papaya* (L) (Fam.*Caricaceae*), bromelain được chiết rút từ quả dứa *Ananas comosus* và *Ananas bracteatus* (L).

Các hoạt chất gồm: papain (papaya peptidase I, proteinase cystein, protease thiol) và chymopapain (proteinase cystein, protease thiol), bromelain (proteinase cystein, protease thiol).

Các enzyme này thủy phân các polypeptid, các amid và este, đặc biệt tại các liên kết của các amino acid kiềm tính, hoặc leucin hoặc glycin, tạo ra các peptid với phân tử lượng thấp.

Papain và bromelain ở dạng bột vô định hình có màu trắng đến vàng nâu nhạt; papain còn tồn tại ở dạng lỏng. Các chế phẩm enzyme này tan trong nước cho dung dịch từ không màu đến vàng nhạt và đôi khi có màu trắng đục; không tan trong cồn, chloroform và ete.

Chế phẩm enzyme papain và bromelain được sử dụng trong quá trình xử lý thịt bò, chế biến thịt, chế biến ngũ cốc và sản xuất dịch thủy phân protein.

d) Gluco-oxydase (glucooxidase) và catalase từ aspergillus niger

Tên khác: Glucose oxyhydrase, glucose dehydrogenase hiệu khí, notatin, hay glucose dehydrogenase hiệu khí.

INS 1102

Gluco-oxydase và catalase từ *asperillus niger* là các chế phẩm enzyme được tạo ra trong quá trình nuôi nấm *Aspergillus niger* var.

Hoạt chất:

1. Glucose oxydase (glucooxydase)
2. Catalase

Các phản ứng được xúc tác

1. β -D-glucose + O₂ \longrightarrow β -glucono-delta-lactone + H₂O₂
2. H₂O₂ + H₂O₂ \longrightarrow 2H₂O + O₂

Chế phẩm enzyme có dạng lỏng có màu trắng nhạt đến màu nâu; tan trong nước và không tan trong etanol, chloroform và ete.

Chế phẩm enzyme này được sử dụng trong quá trình chế biến sữa, pho mát, trứng, đồ uống và sa lát.

1.20. Chất làm bóng (Glazing agent)

Chất làm bóng là phụ gia thực phẩm được cho thêm vào bề mặt phía ngoài của thực phẩm nhằm tạo độ bóng hoặc tạo lớp bảo vệ.

1.20.1. Sáp ong (Beeswax)

Sáp ong còn gọi là Beeswax; có chỉ số INS 901

Sáp ong được lấy từ tổ ong mật (họ *Apidae*, ví dụ *Apis mellifera* L) sau khi đã rút hết hoặc ly tâm hết mật ong. Tổ ong được làm chảy với nước nóng, hơi nước hoặc phơi dưới ánh mặt trời, sau đó sản phẩm đã tan chảy được lọc và đóng thành bánh sáp ong vàng. Sáp ong trắng thu được bằng cách tẩy trắng sáp ong vàng dùng các chất oxy hóa như hydro peroxyd, acid sulfuric, hay ánh sáng mặt trời. Sáp ong là một hỗn hợp các este của các acid béo và rượu no, các hydrocarbon và acid béo tự do, và có một phần nhỏ các rượu no tự do.

Sáp ong vàng: chất rắn màu vàng hoặc nâu sáng, khi lạnh thì dễ vỡ, khi vỡ tạo thành miếng mờ đục, dạng hạt, không có dạng tinh thể, ở nhiệt độ khoảng 35°C trở nên mềm dẻo. Có mùi đặc trưng của mật ong.

Sáp ong trắng: chất rắn màu trắng hay màu trắng ngà (lớp mỏng thường trong mờ), có mùi nhẹ đặc trưng của mật ong.

Chức năng chính của sáp ong là chất làm bóng, ngoài ra nó còn có tác dụng làm chất giải phóng, chất ổn định, chất tạo kết cấu cho kẹo cao su, chất mang cho phụ gia thực phẩm (bao gồm mang hương và mang màu), chất làm đục.

Sáp ong không tan trong nước, ít tan trong rượu và rất dễ tan trong ete.

1.20.2. Sáp candelilla

Sáp candelilla có chỉ số INS 902.

Sáp candelilla thô thu được bằng cách đun sôi các nhánh khô của cây candelilla (*Euphorbia antisyphilitica*) trong nước đã được acid hóa bằng acid sulfuric để giải phóng ra sáp. Sáp tan chảy này sau đó được loại béo và để cho đông đặc lại, tiếp theo được tinh chế bằng cách xử lý với acid sulfuric và qua các công đoạn ép - lọc.

Sáp candelilla về cơ bản chứa các alkan mạch thẳng có số carbon lẻ (C_{29} đến C_{33}) với các este của các acid và các rượu có mạch carbon chẵn (C_{28} đến C_{34}). Các acid tự do, rượu tự do, sterol, keo trung tính và các chất khoáng cũng có mặt.

Sáp candelilla có dạng chất rắn, cứng, giòn, bóng màu nâu hơi vàng, có mùi thơm khi làm nóng; không tan trong nước nhưng tan được trong toluen.

Chức năng: Chất làm bóng, chất tạo kết cấu cho kẹo cao su, chất phủ bề mặt, chất mang cho phụ gia thực phẩm (bao gồm mang hương và mang màu), chất làm đục.

1.20.3. Shellac

Shellac có chỉ số INS 904.

Shellac là nhựa polyeste thu được từ cánh kiến đỏ, chất nhựa tiết ra từ loài côn trùng *Laccifer (Tachardia) lacca* Kerr (Họ *Coccidae*). Shellac đã tẩy màu thu được nhờ quá trình hoà tan cánh kiến đỏ trong dung dịch Na_2CO_3 trong nước, sau đó tẩy màu bằng natri hypochlorid, kết tủa cánh kiến đỏ đã tẩy màu bằng dung dịch H_2SO_4 loãng và sấy khô; shellac đã tẩy màu không chứa sáp được điều chế bằng cách xử lý tiếp, theo đó sáp được tách ra bằng cách lọc.

Shellac đã tẩy màu: dạng nhựa hạt vô định hình có màu trắng tới vàng nhạt;

Shellac đã tẩy màu không chứa sáp: dạng nhựa hạt vô định hình có màu vàng sáng. Shellac không tan trong nước; tan chậm trong etanol; ít tan trong acetone và ete.

Ngoài chức năng chất làm bóng shellac còn làm chất phủ bề ngoài cho thực phẩm.

1.20.4. Dầu khoáng

Còn có tên khác là: parafin lỏng, liquid petrolatum, dầu khoáng cho thực phẩm, dầu khoáng trắng; có chỉ số INS 905a.

Dầu khoáng là hỗn hợp của các hydrocarbon lỏng naphthalin và parafin đã tinh chế với điểm sôi trên $350^{\circ}C$; thu được từ các công đoạn tinh chế dầu khoáng thô khác nhau (ví dụ: chưng cất, trích ly và kết tinh) và làm sạch tiếp bằng acid và/hoặc xử lý hydro hóa có xúc tác; có thể chứa các chất chống oxy hoá được chấp thuận dùng cho thực phẩm.

Về mặt cảm quan, dầu khoáng có dạng dầu lỏng không màu, trong suốt, phát ra huỳnh quang dưới ánh sáng ban ngày; không mùi; không tan trong nước, ít tan trong etanol nhưng tan trong ete. Khi đốt, dầu khoáng sẽ tạo ra ngọn lửa sáng chói và có mùi giống mùi parafin.

Chức năng của dầu khoáng dùng làm chất làm bóng, chất chống dính, chất bôi trơn, chất phủ bảo vệ.

1.20.5. Sáp vi tinh thể

Còn gọi là Sáp dầu mỡ; có chỉ số INS 905c.

Sáp vi tinh thể là hỗn hợp tinh chế của các hydrocarbon bão hoà, rắn chủ yếu là parafin nhánh, thu được từ dầu mỏ.

Có dạng sáp không màu hoặc trắng, hơi trong mờ, không vị và không mùi; không tan trong nước, tan rất ít trong etanol, ít tan trong diethyl ete và hexan.

Chức năng: Chất gum cao su, chất phủ bảo vệ, chất chống tạo bọt, chất làm bóng.

1.21. Chất làm dày (Thickener)

Chất làm dày là phụ gia thực phẩm được sử dụng để làm tăng độ nhớt của thực phẩm.

1.21.1. Acid alginic và các muối alginat

Acid alginic và các muối kali, calci, amoni alginat, propylen glycol alginat là những chất làm dày, ngoài ra một số chất còn có chức năng khác là chất ổn định, chất tạo gel và chất nhũ hóa.

Công thức hóa học và chỉ số INS của acid alginic và các muối của nó như sau:

Acid alginic: INS 400, công thức hóa học $(C_6H_8O_6)_n$.

Kali alginat: INS 402, công thức hóa học $(C_6H_7KO_6)_n$

Amoni alginat: INS 403, công thức hóa học $(C_6H_{11}NO_6)_n$

Calci alginat: INS 404, công thức hóa học $(C_6H_7Ca_{1/2}O_6)_n$

Propylen glycol alginat: INS 405, công thức hóa học $(C_9H_{14}O_7)_n$ (đã este hóa)

Acid alginic tự nhiên thu được bằng cách thủy phân keo polysaccharid từ các loài rong biển nâu (*Phaeophyceae*). Nó là một polyme mạch thẳng gồm chủ yếu các monome của acid β -1,4-D-manuronic và acid α -1,4-L-guluronic. Các monome này thường được sắp xếp thành các đoạn polyme đồng thể và các đoạn polyme dị thể gồm acid manuronic và acid guluronic xen kẽ nhau.

Acid alginic và các muối alginat đều có dạng hạt, bột hoặc sợi mảnh màu trắng đến vàng nâu. Kali và amoni alginat tan chậm trong nước, tạo ra dung dịch nhớt, không tan trong etanol và ete. Trong khi đó, calci alginat ít tan trong etanol, tan chậm trong dung dịch natri polyphosphat, natri carbonat và các chất kết hợp được với ion calci, không tan trong nước và ete.

Propylen glycol alginat là este của acid alginic với 1,2-propan-diol, trong đó một số nhóm carboxyl bị este hóa với propylen glycol, một số khác trung hòa với kiềm còn lại là tự do. Propylen glycol alginat tan trong nước, tạo ra dung dịch nhớt, keo; tan trong hỗn hợp dung môi etanol/nước đến 60% tùy thuộc mức độ este hóa.

1.21.2. Agar (thạch)

Agar là hợp chất keo khô ưa nước chiết xuất từ loài tảo biển thuộc lớp *Rhodophyceae*. Nó là một polysaccharid gồm các tiểu phân D- và L-galactose. Cứ khoảng 10 tiểu phân D-

galactopyranose có một nhóm este sulfat. Cation calci, maggesi, kali, natri cũng có thể liên kết với polysaccharid này.

Về mặt cảm quan, agar không mùi hoặc có mùi đặc trưng nhẹ. Agar thô thường là hỗn hợp nhiều dạng màng mỏng, dính; hoặc bột, hạt dạng vảy, miếng. Có màu cam vàng nhạt hoặc vàng xám đến vàng nhạt hoặc không màu. Dai khi hút ẩm và giòn khi khô. Bột agar có màu trắng, trắng vàng, vàng nhạt. Không tan trong nước lạnh, tan trong nước nóng.

1.21.3. Carrageenan

Carrageenan là thạch trắng từ rong biển Ailen (từ loài *Chondrus spp.*); Eucheuman (từ loài *Eucheuma spp.*); Iridophycan (từ loài *Iridaea spp.*); Hypnean (từ loài *Hypnea spp.*); Furcellaran hoặc agar Đan Mạch (từ loài *Furcellaria*).

Carrageenan là polysaccharid do các gốc D-galactose và 3,6 anhydro-D-galactose kết hợp nhau bằng liên kết β -1-4 và α -1-3 luân phiên nhau.

Carrageenan thu được từ quá trình chiết rong biển bằng nước hoặc dung dịch kiềm loãng thường có dạng bột thô tới mịn, màu hơi vàng hoặc màu nâu vàng tới trắng, hầu như không mùi.

Carrageenan không tan trong etanol; tan trong nước ở nhiệt độ khoảng 80°C, tạo dung dịch nhớt trong hoặc hơi trắng sữa, chảy dễ dàng; tan trong nước dễ dàng hơn nếu trước đó được làm ẩm bằng cồn, glycerol hoặc dung dịch nước bão hoà của glucose hoặc của saccharose.

1.21.4. Các loại gôm

a) Gôm đậu carob

Gôm đậu carob, tên gọi khác là locust bean gôm, carob gôm; chỉ số INS 410.

Gôm đậu carob xuất xứ là nội nhũ của các hạt *Ceratonia siliqua* (L) Taub. (Fam. *leguminosae*) chủ yếu bao gồm các polysaccharid có khối lượng phân tử cao (khoảng 50.000 – 3.000.000) chủ yếu là các galactomannan. Các hạt được tách vỏ ngoài, sau đó nhân hạt được xử lý với acid sulfuric loãng ở nhiệt độ cao hoặc rang, tiếp theo là xay và sàng hạt để thu được nội nhũ. Gôm được làm sạch bằng cách rửa với etanol hoặc isopropanol hoặc hoà trong nước sôi, sau đó lọc rồi làm bốc hơi dung môi và sấy khô.

Gôm đậu carob có dạng bột màu trắng đến màu trắng hơi vàng, gần như không có mùi; không tan trong etanol.

Ngoài chức năng làm dày, gôm đậu carob còn là chất ổn định, chất nhũ hoá.

b) Gôm guar

Gôm guar có chỉ số INS 412; gôm guar hay còn gọi là gôm cyamopsis, guar flour, xuất xứ là nội nhũ của các hạt từ cây *Cyamopsis tetragonolobus* (L) Taub. (Fam. *Leguminosae*) bao gồm các polysaccharid có trọng lượng phân tử cao (khoảng 50.000 – 8.000.000) gồm các galactomannan; tỷ lệ manose: galactose là 2:1. Gôm được làm sạch bằng cách rửa với etanol hoặc isopropanol hoặc hoà trong nước sôi, sau đó lọc, cô và sấy khô.

Gôm guar có dạng bột rời màu trắng đến màu trắng vàng, gần như không có mùi.

Gôm guar được dùng làm chất làm dày, chất ổn định, chất nhũ hoá.

c) Gôm tragacanth

Gôm tragacanth có chỉ số INS 413.

Gôm tragacanth thu được từ việc sấy khô dịch tiết ra từ thân và cành của cây *Astragalus gummifer Labillardiere* và các cây họ đậu khác ở Tiểu Á, thường bao gồm các polysaccharid có khối lượng phân tử cao (galactoarban và polysaccharid có tính acid), Gôm tragacanth thủy phân tạo ra acid galacturonic, galactose, arabinose, xylose và fucose; một lượng nhỏ rhamnose và glucose (được chuyển hoá từ các vết tinh bột hoặc cellulose).

Gôm tragacanth không nghiền thường có dạng mảnh dẹt, lá, phẳng hoặc cong hoặc dạng mảnh xoắn có độ dày 0,5 - 2,5 mm và dài tới 3 cm; màu trắng tới vàng nhạt, nhưng một số mảnh có thể có màu đỏ nhạt; các mảnh cứng, dễ gãy nhỏ; không mùi. Gôm dạng bột màu trắng cho đến vàng nhạt hoặc màu nâu hơi hồng (màu nâu vàng nhạt). Cho 1g mẫu gôm tragacanth vào trong 50ml nước nó sẽ trương nở tạo thành dịch đặc nhầy, trong, màu trắng đục; gôm tragacanth không tan trong etanol và không trương nở trong etanol 60% (w/v).

Các chế phẩm thương mại có thể chứa các vật lạ như mảnh vỏ cây thì phải loại bỏ trước khi sử dụng cho thực phẩm. Gôm tragacanth còn là chất nhũ hoá và chất ổn định.

d) *Gôm arabic (gôm Ả rập)*

Tên khác: Gôm arabic (*Acacia senegal*), gôm arabic (*Acacia seyal*), Acacia gum, arabic gum; chỉ số INS 414.

Gôm arabic thu được khi sấy khô dịch tiết ra từ thân và cành của cây *Acacia senegal* (L) Willdenow hoặc từ cây *Acacia seyal* (fam. *Leguminosae*) thuộc họ đậu.

Gôm arabic thường bao gồm các polysaccharid có trọng lượng phân tử cao và các muối Ca, Mg, K của chúng, khi thủy phân sẽ tạo ra arabinose, galactose, rhamnose và acid glucuronic. Các chế phẩm thương mại có thể gồm cả các chất lạ như cát và các mảnh vỏ cây, các chất này phải được loại bỏ trước khi cho vào thực phẩm.

Gôm arabic (*Acacia senegal*) là chất rắn có màu trắng nhạt đến nâu da cam, khi bẻ gãy tạo các khe gãy trong. Dạng tốt nhất là dạng hạt hình cầu có các kích cỡ khác nhau với kết cấu bề mặt sần sùi. Khi nghiền, các mảnh có màu trắng nhạt hơn và xuất hiện màu trắng trong.

Gôm arabic từ cây *Acacia seyal* giòn hơn gôm arabic từ cây *Acacia senegal* có các hạt dạng hình cầu. Gôm arabic có sẵn trên thị trường ở dạng vảy màu trắng đến trắng ngà, dạng hạt, dạng bột, dạng ống hoặc dạng nguyên liệu được sấy phun.

1g gôm arabic hòa tan được trong 2 ml nước cho dung dịch chảy dễ dàng và có tính acid khi thử bằng quỳ; gôm arabic không tan trong etanol. Gôm arabic rất ổn định trong môi trường acid, được sử dụng rất tốt để làm bền các chất có mùi thơm của nước quả.

e) *Gôm xanthan*

Chỉ số INS 415

Gôm xanthan là polysaccharid có khối lượng phân tử cao được tạo ra trong quá trình lên men hiếu khí các glucid đơn giản bởi vi khuẩn *Xanthomonas campestris*. Sau đó kết tủa trực tiếp xanthan gôm bằng etanol hoặc isopropanol rồi sấy khô và nghiền. Xanthan do các D – glucose và D – mannose với acid D – glucuronic và acid pyruvic tạo nên. Vì có mặt acid glucuronic và acid pyruvic làm cho xanthan có một đặc tính anion đáng chú ý. Trong các sản phẩm thương mại, các

chức acid này được trung hòa bằng các cation Na^+ , K^+ hoặc Ca^{2+} .

Gôm xanthan có dạng bột màu kem; tan được trong nước; không tan trong etanol.

Ngoài chức năng làm dày, xanthan còn là chất ổn định, chất nhũ hoá, chất tạo bọt.

f) Gôm karaya

Tên khác: sterculia, gôm sterculia, kadaya, katilo, kullo, kuterra; chỉ số INS 416; ADI "không giới hạn"

Gôm karaya là nhựa khô thu được từ thân và cành của cây *Sterculia urens* Roxburgh và các chi *Sterculia* khác (Họ *Sterculiaceae*) hoặc từ *Cochlospermum gossipium* A.P. De Candolle hoặc các chi khác của loài *Cochlospermum* (Họ *Bixaceae*).

Gôm karaya thường ở dạng các polysaccharid cao phân tử được acetyl hóa, khi thủy phân tạo ra acid galacturonic, galactose, rhamnose cùng với một lượng nhỏ acid glucuronic.

Chế phẩm gôm karaya thô có dạng giọt lệt với các kích thước khác nhau và các mảnh vỡ không đồng đều có vẻ ngoài dạng bán tinh thể đặc trưng; màu vàng nhạt hoặc nâu hồng, trong mờ; cứng và ráp.

Ở dạng bột gôm có màu xám nhạt đến ánh hồng, có mùi đặc trưng của acid acetic. Chế phẩm thương mại có thể có tạp chất (vỏ cây) cần loại bỏ trước khi sử dụng trong thực phẩm. Khi ngâm 2g mẫu trong 50ml nước, gôm karaya trương nở tạo ra gel dạng hạt nhầy, màu hơi đục, quánh; có tính acid khi thử bằng quỳ; không tan trong etanol.

g) Gôm tara

Gôm tara còn gọi là peruvian carob; chỉ số INS 417; ADI "không giới hạn"

Gôm tara thu được bằng cách nghiền mịn phần nội nhũ của hạt cây *Caesalpinia spinosa* (Họ *Leguminosae*); thường gồm các polysaccharid phân tử lượng lớn cấu tạo chủ yếu từ galactomannans. Thành phần chính gồm chuỗi mạch thẳng các tiểu phân (1,4)-beta-D-mannopyranose gắn với các tiểu phân alpha-D-galacto-pyranose theo các liên kết 1-6; Tỷ số mannose/galactose trong gôm tara là 3:1. (Trong gôm đậu carob tỷ số này là 4:1 và gôm guar là 2:1).

Gôm tara có dạng bột trắng hoặc gần như trắng, gần như không mùi; tan trong nước, không tan trong etanol.

Chức năng: Chất làm dày, chất ổn định.

h) Gôm gellan

Chỉ số INS 418.

Gôm gellan là một polysaccharid ngoại bào có khối lượng phân tử cao được sản xuất bởi quá trình lên men hiếu khí từ chủng vi khuẩn *Pseudomonas elodea* trong môi trường carbohydrat pH = 7, t° = 30°C; thu hồi bằng cách kết tủa trong isopropyl alcol, sấy khô và nghiền. Polysaccharid có khối lượng phân tử cao cấu tạo từ một tetrasaccharid lặp đi lặp lại gồm một đơn vị rhamnose, một acid glucuronic, và hai đơn vị glucose. Khoảng 25% đơn vị tetrasaccharid có mang nhóm acetyl ở C₆ của một gốc β-D-glucose.

Gôm gellan có dạng bột màu trắng nhạt; tan trong nước, tạo thành dung dịch nhớt; không

tan trong etanol. Gôm gellan có thể tạo gel ở nồng độ rất thấp từ 0,05%. Sự tạo gel sẽ xảy ra khi phân tán trong nước nóng và có mặt các ion một hóa trị hoặc hai hóa trị. Gel gellan bền chịu được pH acid, nhiệt độ và các enzyme có mặt trong thực phẩm. Đáng chú ý là lượng tác nhân tạo gel thêm vào càng nhỏ thì hương và vị từ sản phẩm đi ra tiếp xúc với hốc miệng càng nhiều.

1.21.5. Pectin

Chỉ số INS 440

Pectin bao gồm chủ yếu là acid polygalacturonic đã được methyl hoá một phần có các đơn vị L-rhamnose nối vào bằng liên kết α -1-2 làm chệch trục của mạch thẳng đi một góc 90 độ, chức rượu ở C₂ và C₃ của các acid galacturonic có thể được acetyl hóa. Ngoài ra còn có các mạch bên do các đường trung tính galactose, arabinose nối vào các đơn vị rhamnose tạo nên. Pectin thường thu nhận được bằng nước chiết các loại nguyên liệu thực vật ăn được như táo hay quả có múi (citrus); metanol, etanol và isopropanol được sử dụng làm chất kết tủa có thể khử methyl các pectin bằng acid hay bằng kiềm. Khi khử methyl bằng amoniac thì có thể thu được dạng amid.

Sản phẩm pectin thương mại thường được pha loãng với đường nhằm mục đích chuẩn hoá. Ngoài các loại đường, pectin có thể được trộn với các loại muối dùng cho thực phẩm khi cần nhằm kiểm soát pH và tạo ra các đặc tính mong muốn. Thông tin thương mại của sản phẩm được chỉ rõ giá trị pH, mức độ tạo gel, độ nhớt, mức độ este hoá và các đặc trưng kỹ thuật.

Pectin có dạng bột màu trắng, hơi vàng, hơi xám hoặc hơi nâu; tan trong nước, không tan trong metanol, etanol và isopropanol.

Pectin thường có khả năng tạo gel ở pH 3,1-3,4 và nồng độ đường phải > 60%.

Pectin có độ methyl hoá thấp thì có thể tạo gel trong môi trường kém acid song cần thiết phải có mặt calci. Gel tạo ra có tính thuận nghịch nhiệt. Lực gel phụ thuộc vào pH và vào hàm lượng calci.

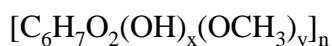
1.21.6. Các hợp chất cellulose

a) Methyl cellulose

Tên khác: Cellulose methyl ete; chỉ số INS 461; ADI “không giới hạn”

Ete methyl cellulose, được sản xuất từ bột gỗ hoặc bông bằng cách xử lý với kiềm, và methyl hóa cellulose kiềm bằng methyl clorua. Chế phẩm thương mại có thể được phân loại qua độ nhớt.

Công thức hóa học



trong đó

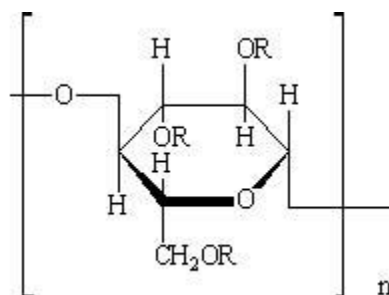
$$x = 1,00 \text{ đến } 1,55$$

$$y = 2,00 \text{ đến } 1,45$$

$$x+y = 3,00$$

(y = độ thay thế)

Công thức cấu tạo



trong đó R = H hoặc CH₃

Methyl cellulose dạng hạt mịn, sợi nhỏ, hoặc bột, màu trắng hoặc trắng nhạt, không có mùi, hút ẩm; Trương nở trong nước, tạo dung dịch từ trong đến trắng đục, nhớt, keo; không tan trong etanol, ete và clorofom; tan trong acid acetic băng.

b) Methyl ethyl cellulose

Tên khác: MEC; chỉ số INS 465; ADI “không giới hạn”

Công thức hóa học



trong đó

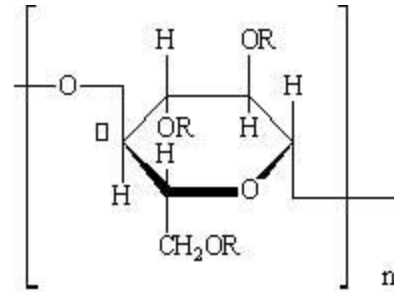
$$z = 0,57 \div 0,8$$

$$y = 0,2 \div 0,4$$

$$x = 3 - (y + z)$$

(y + z = độ thay thế)

Công thức cấu tạo



Trong đó R = H hoặc CH₂ hoặc C₂H₅

Hỗn hợp ete của cellulose, được sản xuất từ cellulose bằng cách xử lý với kiềm, dimethyl sulfat và ethyl clorua; cả hai nhóm methyl và ethyl được gắn với các tiểu phân anhydroglucose bằng liên kết ete.

Methyl ethyl cellulose dạng bột mịn hoặc hình que, màu hơi vàng, không mùi và dễ hút ẩm; trương nở trong nước, tạo dung dịch từ trong đến trắng đục, nhớt, keo; không tan trong etanol.

Chức năng: Chất nhũ hóa, chất ổn định, chất làm dày, chất tạo bột.

c) Natri carboxymethyl cellulose

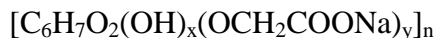
Tên khác: Natri cellulose gluconate, NaCMC, CMC, gồm cellulose, natri CMC; chỉ số INS 466; ADI “không giới hạn”.

Natri carboxymethyl cellulose được sản xuất từ cellulose bằng cách xử lý với kiềm và acid monoclo acetic hoặc muối natri của nó. Sản phẩm thương mại có thể được phân loại qua độ nhớt.

CMC có dạng hạt, bột mịn hoặc hình que nhỏ, có màu trắng hoặc hơi vàng. Dễ hút ẩm, gần như không có mùi. CMC tạo dung dịch keo nhớt trong nước, không tan trong etanol.

Chức năng: Chất làm dày, chất ổn định, tác nhân tạo huyền phù.

Công thức hóa học



trong đó

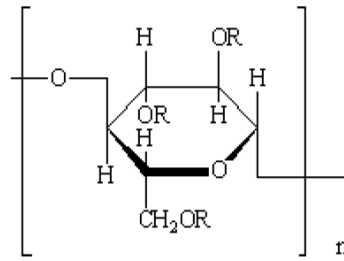
n là độ polyme hóa

$$x = 1,50 \div 2,80$$

Công thức cấu tạo

$$y = 0,2 \div 1,50$$

$$x + y = 3,0 \text{ (y là độ thay thế)}$$



Trong đó R = H hoặc CH₂COONa

Tính chất của CMC

- Có thể sử dụng CMC ở dạng nóng và lạnh

- Ở pH 5-9 dung dịch ít thay đổi tính chất, nhưng ở pH <3 độ nhớt gia tăng hoặc kết tủa, do đó, không sử dụng CMC cho sản phẩm có độ pH <3

CMC góp phần cải tạo tính chất sản phẩm do làm chậm quá trình kết tinh làm mịn tinh thể, cải thiện độ bóng, ngăn cản kem chảy, ổn định pha rắn, ngăn cản sự phân ly tinh dầu-nước, giữ ẩm, chống dính, ...

Liều lượng sử dụng

- Sữa bơ (nguyên kem) 2000 mg/kg

- Sữa lên men, thủy sản và thủy sản đông lạnh, nước quả ép và necta quả thanh trùng, rượu vang 5000 mg/kg

- Thịt tươi nguyên miếng hoặc cắt nhỏ 15.000 mg/kg

- Cà phê, chè, nước uống thảo dược GMP

1.21.7. Gelatin thực phẩm

Tên khác: Gelatin edible; ADI “không giới hạn”

Gelatin thực phẩm được sản xuất bằng cách bán thủy phân collagen trong da, gân, dây chằng, xương... của động vật. Chế phẩm thương mại có thể được phân loại theo các tiêu chí như: độ bền của gel, giới hạn sắt, calci, lactose và các hóa chất khác; các giới hạn đối với vi sinh vật gây bệnh bao gồm *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium spp.* và bào tử nấm mốc.

Gelatin thực phẩm có dạng phiến, vảy, mảnh hoặc bột mịn, bột thô, màu vàng nhạt hoặc hổ phách tùy theo kích thước tiểu phân, có mùi nhẹ giống mùi nước thịt; bền trong không khí khô nhưng trong khi hút ẩm hoặc trong dung dịch bị vi sinh vật làm hỏng. Gelatin không tan trong nước lạnh, nhưng trương nở và mềm ra đồng thời hút nước với lượng gấp 5-10 lần thể tích của nó; tan trong nước nóng, khi nguội tạo thạch đông; tan trong acid acetic; không tan trong etanol, clorofom và ete.

Gelatin có những chức năng: tạo gel (Jam), ổn định (kem), nhũ hoá (tạo khí), làm đặc (súp, đồ hộp), kết dính (kẹo, sản phẩm thịt), liên kết (thịt), làm trong (rượu).

1.22. Chất nhũ hoá (Emulsifier)

Chất nhũ hóa là phụ gia thực phẩm được bổ sung vào thực phẩm nhằm mục đích tạo ra

hoặc duy trì dạng nhũ tương đồng nhất của hai hay nhiều thành phần của thực phẩm.

Chất nhũ hóa hay phụ gia làm bền nhũ tương là chất hoạt động bề mặt, phân tử thường có nhóm háo nước và nhóm kỵ nước.

Chất nhũ hóa có thể được phân loại trên cơ sở một số đặc điểm bao gồm: nguồn gốc, tự nhiên hay tổng hợp; khả năng ion hóa, chứa ion hay không chứa ion; cân bằng ưa nước/kỵ nước (HLB) và sự hiện diện của các nhóm chức năng. Chất nhũ hóa là các este một phần của các acid béo và các polyol hoặc acid hữu cơ.

1.22.1. Tính tan của các tác nhân làm bền nhũ tương

Hệ nhũ tương có 2 pha: Pha phân tán và pha liên tục. Các chất làm bền nhũ tương cần phải tan trong pha phân tán ít hơn trong pha liên tục.

Ví dụ :

- Sữa tươi = hệ nhũ tương dầu/nước (chất béo khoảng 30%; nước và các chất tan trong nước khoảng 97%). Phụ gia làm bền cấu trúc sữa cần tan trong nước lớn hơn trong dầu.

- Margarin = hệ nhũ tương nước /dầu (dầu và các chất tan trong dầu khoảng 80 - 85%; nước và các chất tan trong nước khoảng 15-20%). Phụ gia làm bền cấu trúc margarine cần tan trong dầu lớn hơn tan trong nước.

Tính tan của một chất hoạt động bề mặt được đặc trưng bởi chỉ số cân bằng thân nước, thân dầu (HLB - Hydrophil-Lipophile Balance). Cách tính chỉ số HLB.

$$HLB = \frac{\text{Trọng lượng của phần háo nước}}{\text{Trọng lượng của phần kỵ nước}} \times \frac{100}{5}$$

Bảng 2.33. Chỉ số HLB của một số chất làm bền nhũ tương thực phẩm

Tác nhân làm bền nhũ tương	HLB
Sorbitan monostearat	5,7
Sorbitan monopalmitat	6,6
Sorbitan monolaurat	6,6
Propylene glycol monostearat	4,6
Glycerol monostearat	3,7
Diglycerol monostearat	5,5
Polyxyethylen (5) sorbitan monooleat	10,9
Polyxyethylen (20) sorbitan monooleat	15,8
Sorbitan polyxyethylen monostearat	14,9
Glycerol lacto – palmitat	3,7
Este của monoglycerid với acid succinic	5,3
Este của monoglycerid với acid diacetyl tartric	9,2

<i>Tác nhân làm bền nhũ tương</i>	<i>HLB</i>
Natri stearyl 2 lactylate	21,0

HLB > 12 thích hợp cho hệ nhũ tương Dầu/Nước; HLB ≤ 12 thích hợp cho hệ nhũ tương Nước/Dầu.

1.22.2. Tính chất chức năng của tác nhân làm bền nhũ tương

Bảng 2.34. Chức năng một số chất làm bền nhũ tương thực phẩm và sản phẩm ứng dụng

<i>Chức năng</i>	<i>Sản phẩm</i>
Làm bền nhũ tương : nước/dầu Dầu/nước	Margarin Mayonaise
Ức chế kết tinh của chất béo	Kẹo
Làm tăng độ mềm	Kẹo
Kéo dài độ mềm mịn của ruột bánh	Bánh mỳ
Tăng độ nở của bánh	Bánh mỳ, bánh bông lan
Làm bền chất béo	Dầu, mỡ thực phẩm
Tác nhân chống nổ, bắn dầu mỡ khi chiên, xào	Margarine, bơ dùng chiên, xào
Màng bọc để bảo quản (hạn chế hô hấp)	Rau, trái cây tươi
Kiểm soát độ ngọt	Chocolat mềm
Tác nhân phá bọt	Sản xuất đường
Tác nhân cố định mùi	Nhũ tương tạo mùi

1.22.3. Một số chất nhũ hóa

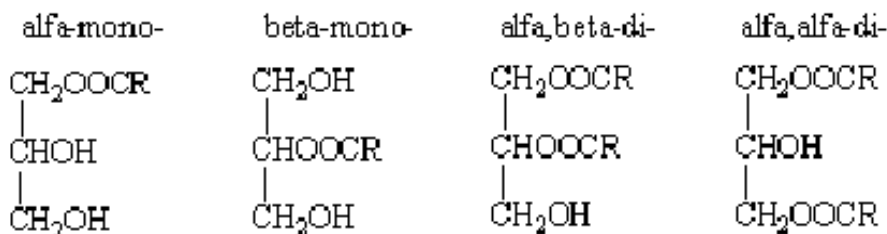
a) Mono- và di-glycerid của acid béo

Tên khác: glyceryl monostearat, glyceryl monopalmitat, glyceryl monooleat; monostearin, monopalmitin, monoolein; GMS (đối với glyceryl monostearat).

Chỉ số INS 471.

Hỗn hợp các este mono- và diglycerid mạch dài với các acid béo bão hòa và không bão hòa có trong chất béo thực phẩm; có chứa hàm lượng alpha-monoglycerid không thấp hơn 30% và cũng có thể có chứa các monoglycerid đồng phân; cũng như di- và triglycerid, glycerol tự do, các acid béo tự do, sản phẩm xà phòng hóa và nước; thường được sản xuất bằng cách thủy phân tách glyceryl của các chất béo và dầu thực phẩm, nhưng cũng có thể được sản xuất bằng cách este hóa các acid béo với glycerol có hoặc không qua chung cất phân tử.

Công thức cấu tạo



Trong đó gốc -OCR là của acid béo

Chất béo rắn dạng sáp có màu trắng hoặc kem hoặc dạng lỏng sánh; không tan trong nước, tan trong etanol, clorofom và benzen.

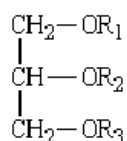
b) Các este của glycerol

- Este của glycerol với acid lactic và acid béo

Tên khác: lactoglycerid; chỉ số INS 472b.

Este của glycerol với acid lactic và acid béo là hỗn hợp các este của glycerol với acid lactic và acid béo trong chất béo thực phẩm.

Công thức cấu tạo



Trong đó R₁, R₂ và R₃ là của acid béo, acid lactic hoặc hydro (theo thành phần)

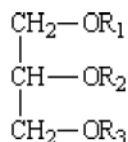
Este của glycerol với acid lactic và acid béo là chất rắn dạng sáp; không tan trong nước lạnh nhưng có thể phân tán trong nước nóng.

- Este của glycerol với acid citric và acid béo

Tên khác: Este của acid citric với mono và diglycerid, citroglycerid, CITREM;

INS 472c

Công thức cấu tạo



Trong đó: ít nhất một trong R₁, R₂ hoặc R₃ là của acid citric, một là của acid béo và R còn lại có thể là của acid citric, acid béo hoặc hydro.

Este của glycerol với acid citric và acid béo thu được nhờ quá trình este hoá glycerol với acid citric và acid béo thực phẩm hoặc nhờ phản ứng của hỗn hợp mono và diglycerid của acid béo với acid citric; chế phẩm bao gồm các este hỗn hợp của acid citric và các acid béo với glycerol; có thể chứa lượng nhỏ các acid béo tự do, glycerol tự do, acid citric tự do và mono – và diglycerid; có thể được trung hoà hoàn toàn hoặc một phần bằng NaOH hoặc KOH (như được công bố trên nhãn mác).

Este của glycerol với acid citric và acid béo có dạng dầu tới sáp, màu trắng đến trắng ngà; không tan trong nước lạnh, có thể phân tán trong nước nóng; tan trong dầu và mỡ; không tan

trong etanol lạnh

Chức năng: Chất ổn định, chất nhũ hoá, chất chống oxy hoá

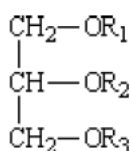
- Este của glycerol với acid diacetyl tartric và acid béo

Tên khác: DATEM; chỉ số INS 472e.

Sản phẩm gồm hỗn hợp các este của glycerol với acid mono, diacetyl tartric và các acid béo thực phẩm. Nó được tổng hợp bằng phản ứng giữa anhydrid diacetyltartric và mono, diglycerid của acid béo có mặt acid acetic, hoặc bằng cách tương tác giữa anhydrid acetic và mono, diglycerid của acid béo có mặt acid tartric.

Do trao đổi nhóm acyl trong nội phân tử hoặc giữa các phân tử, cả hai phương pháp sản xuất đều tạo ra các thành phần chính như nhau, việc tạo ra các thành phần chính phụ thuộc vào tỷ lệ tương đối của các nguyên liệu cơ bản, vào nhiệt độ và thời gian phản ứng. Sản phẩm này có thể chứa một lượng nhỏ glycerol tự do, các acid béo tự do, acid tartric và acid acetic tự do. Sản phẩm thương mại có thể được quy định các chỉ tiêu kỹ thuật rõ hơn như chỉ số acid, hàm lượng acid tartric tổng số, hàm lượng acid acetic tự do, chỉ số xà phòng hoá, chỉ số iod, hàm lượng acid béo tự do, điểm đông đặc của acid béo tự do.

Công thức cấu tạo



Các thành phần chính là:

Trong đó:

1) Một hoặc hai nhóm R là của acid béo

2) Nhóm R khác là của hoặc

- acid diacetylat tartric; - acid monoacetylat tartric

- acid tartric; - acid acetic; - hydro

Este của glycerol với acid diacetyl tartric và acid béo từ dạng lỏng, bột nhão đến dạng rắn giống sáp (vảy hoặc bột); Phân tán trong nước nóng và nước lạnh, tan trong metanol và etanol.

c) Sucroglycerid

Chỉ số INS 474.

Sucroglycerid thu được nhờ phản ứng giữa saccharose với chất béo hoặc dầu ăn có hoặc không có mặt của dung môi. Sản phẩm gồm có hỗn hợp mono- và di-este của saccharose và acid béo kết hợp với mono-, di- và triglycerid từ chất béo hoặc dầu. Chỉ các dung môi sau đây có thể được sử dụng trong sản xuất: dimethyl formamid, cyclohexan, isobutanol, isopropanol và etyl acetat.

Sucroglycerid không mùi, dạng mềm, dạng đặc, dạng bột có màu trắng đến trắng nhạt, hoặc dạng gel cứng; không tan trong nước lạnh, tan trong etanol.

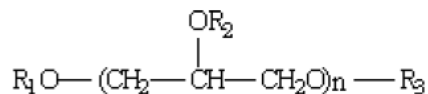
d) Este của polyglycerol với các acid béo

Chỉ số INS 475.

Este của polyglycerol với các acid béo là các este hỗn hợp được tạo thành bằng phản ứng giữa glycerol đã polymer hóa với mỡ và dầu ăn, hoặc với acid béo; có thể chứa một lượng nhỏ mono-, di- và triglyceride, glycerol tự do và polyglycerol, acid béo tự do và muối natri của các

acid béo.

Công thức cấu tạo



Trong đó giá trị trung bình của n khoảng là 3 và mỗi R₁, R₂, R₃ có thể là của acid béo hoặc hydro.

Este của polyglycerol với các acid béo có dạng lỏng nhớt như dầu đến rất nhớt, có màu vàng sáng đến hồ phách; dạng chất dẻo hoặc nhựa, chất rắn hoặc chất sáp đều có màu vàng nhạt đến màu nâu. Este của polyglycerol với các acid béo là một loại chất có xu hướng phân tán trong nước và hòa tan trong dung môi hữu cơ và các loại dầu.

e) Stearyl citrat

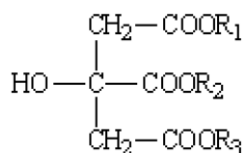
Chỉ số INS 484 ; ADI = 0-50 mg/kg thể trọng.

Stearyl citrat được tổng hợp bằng cách este hóa acid citric với rượu stearyllic thương mại, có thể chứa n-octadecanol và đến 50% n-hexadecanol.

Chế phẩm thương mại có thể được phân loại theo chỉ số xà phòng hóa; hàm lượng và thành phần của rượu stearyllic; chỉ số iod; chỉ số acid và hàm lượng acid citric.

Công thức cấu tạo

Thành phần gần đúng



Trong đó R₁, R₂ và R₃ lần lượt có thể là C₁₈H₃₇ (stearyl), C₁₆H₃₃ (palmityl) hoặc H

Stearyl citrat là hợp chất nhờn, màu kem; không tan trong nước và trong etanol lạnh, tan trong etanol nóng.

Ngoài chức năng là chất tạo phức kim loại còn dùng làm chất nhũ hóa.

f) Trikali ortho-phosphat

Tên khác: phosphat trikali; phosphat tribasic kali; phosphat kali. Chỉ số INS 340iii; MTDI=70mg/kg thể trọng tính theo phospho từ các nguồn thực phẩm.

Công thức hóa học

Dạng khan: K₃PO₄

Dạng hydrat: K₃PO₄.xH₂O

Trikali ortho-phosphat có dạng tinh thể hoặc hạt không màu hoặc màu trắng, không mùi; dạng hydrat gồm monohydrat và trihydrat; dễ tan trong nước, không tan trong etanol.

Chức năng: Đệm, chất nhũ hóa, chất tạo phức kim loại.

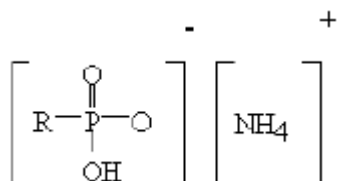
g) *Muối amoni của acid phosphatidic*

Tên khác: Ammoni phosphatid, chất nhũ hóa YN, muối amon của các glycerid đã được phospho hóa. Chỉ số INS 442; ADI = 0 -30 mg/kg thể trọng.

Chế phẩm này chủ yếu gồm hỗn hợp các hợp chất amoni của các acid phosphatidic bắt nguồn từ chất béo ăn được (thường là dầu hạt cải hydro hóa một phần). Chế phẩm được sản xuất bằng cách phân hủy chất béo bằng glyceryl, sau đó phosphoryl hóa bằng phospho pentoxyd, và trung tính hóa bằng amoniac.

Công thức cấu tạo

(thành phần gần đúng)



Trong đó R có thể là một gốc mono- hoặc di-glycerid

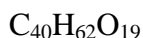
Muối amoni của acid phosphatidic là chất nửa rắn trơn nhờn; không tan trong nước, tan một phần trong etanol và acetone; tan trong chất béo.

h) *Saccharose acetat isobutyrat (Hexaisobutyrat diacetat saccharose)*

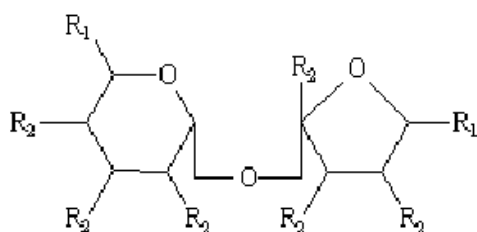
Tên khác: SAIB. Chỉ số INS 444.

SAIB là hỗn hợp được tạo thành bằng cách este hóa saccharose thực phẩm với anhydrid acetic và anhydrid isobutyric và chung cất. Hỗn hợp bao gồm tất cả các este với tỷ lệ phân tử của acetat và isobutyrat là khoảng 2:6.

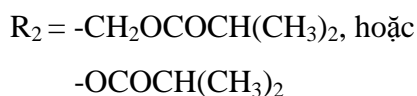
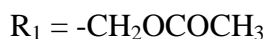
Công thức hóa học



Công thức cấu tạo



Trong đó



SAIB có dạng lỏng màu vàng nhạt, không cặn và có mùi nhẹ; không tan trong nước, tan trong hầu hết dung môi hữu cơ.

Chức năng: Chất nhũ hóa, chất điều chỉnh độ đậm đặc, chất tạo đục đối với đồ uống không cồn.

i) *Este glycerol của nhựa cây*

Tên khác: Este gum. Chỉ số INS 445

Este glycerol của nhựa cây là este phức hợp của triglycerol và diglycerol với các acid từ nhựa gỗ thông thu được nhờ quá trình trích ly gốc cây thông lâu năm bằng dung môi sau đó được tinh chế trong hệ dung môi lỏng-lỏng. Sản phẩm cuối cùng gồm có 90% acid nhựa và 10% chất trung tính (chất không acid). Phần acid nhựa là một phức hợp của các đồng phân acid monocarboxylic diterpenoid có công thức thực nghiệm điển hình là $C_{20}H_{30}O_2$, trong đó thành phần chính là acid abietic. Este glycerol của nhựa gỗ thông được tinh chế bằng phương pháp bốc hơi nước hoặc chưng cất ngược dòng.

Este glycerol của nhựa cây có dạng chất rắn màu vàng đến màu hổ phách nhạt; không tan trong nước, tan trong acetone

Chức năng: Thành phần cơ bản trong kẹo cao su, chất nhũ hoá, chất ổn định, chất độn, chất điều chỉnh hương liệu trong đồ uống.

j) Dinatri diphosphat

Tên khác: dinatri pyrophosphate; dinatri dihydro diphosphat; natri acid pyrophosphat. Chỉ số INS 450i. MTDI=70mg/kg thể trọng tính cho phospho từ các nguồn thực phẩm.

Công thức hóa học

Dạng khan: $Na_2H_2P_2O_7$

Dinatri diphosphat có dạng tinh thể hoặc hạt màu trắng; tan trong nước.

Chức năng: Chất nhũ hóa, độn, chất tạo phức kim loại, chất tạo xốp.

k) Calci polyphosphat

Chỉ số INS 452iv; MTDI=70mg/kg thể trọng tính cho phospho từ các nguồn thực phẩm.

Dicalci diphosphat là hỗn hợp dị thể của các muối calci của acid polyphosphoric có công thức chung là $H_{n+2}P_nO_{n+1}$.

Dicalci diphosphat có dạng tinh thể hoặc bột không mùi, không màu; thường không tan hoàn toàn trong nước, tan trong môi trường acid.

Chức năng: Chất nhũ hóa, Chất giữ ẩm, chất tạo phức kim loại, chất tạo kết cấu.

l) Muối của các acid béo (muối của acid myristic, palmitic và stearic (Ca, Na, K, NH₄))

Chỉ số INS 470; ADI “không giới hạn”.

Các sản phẩm này chứa muối calci, kali và natri của các acid myristic, oleic, palmitic, stearic hoặc hỗn hợp các acid này thu được từ mỡ và dầu ăn.

Muối của các acid béo có dạng tinh thể rắn hoặc nửa rắn, bóng, màu trắng hoặc vàng nhạt, hoặc bột màu trắng hoặc trắng vàng. Các muối kali và natri tan trong nước và etanol; các muối calci không tan trong nước, etanol và etc.

Chức năng: Chất chống đông vón, Chất nhũ hóa.

m) Este của saccharose với các acid béo

Chỉ số INS 473.

Mono, di, tri este của saccharose với các acid béo thực phẩm, được điều chế từ saccharose

và methyl, ethyl este của các acid béo thực phẩm bằng cách este hoá với sự có mặt của chất xúc tác, hoặc tách từ sucroglycerid. Chỉ các dung môi sau có thể được sử dụng để sản xuất: dimethylformamid, dimethyl sulfoxid, ethyl acetat, isopropanol, propylen glycol, isobutanol và methyl ethyl ceton.

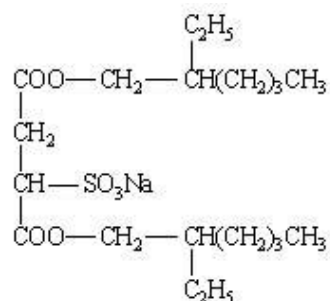
Về mặt cảm quan, có dạng gel cứng, dạng chất đặc mềm hoặc dạng bột có màu trắng đến trắng hơi xám; ít tan trong nước, tan trong etanol.

n) Dioctyl natri sulfosucinat

Tên khác: DSS, natri docusat; chỉ số INS 480; ADI = 0 - 0,1 mg/kg thể trọng.

Công thức hóa học: $C_{20}H_{37}NaO_7S$

Công thức cấu tạo



Dioctyl natri sulfosucinat là chất rắn dạng dẻo, giống sáp, màu trắng có mùi đặc trưng giống octanol, nhưng không có mùi của các dung môi khác; ít tan trong nước, dễ tan trong etanol và glycerol.

Chức năng: Chất nhũ hóa, chất làm ẩm.

o) Stearyl tartrat

Tên khác: Stearyl palmityl tartrat; chỉ số INS 483.

Stearyl tartrat là sản phẩm của quá trình este hoá acid tartric với rượu stearylic thương mại, về cơ bản gồm rượu stearylic và palmitylic; gồm thành phần chính là dieste, một lượng nhỏ monoeste và các nguyên liệu ban đầu không thay đổi.

Các thành phần chính là distearyl tartrat, dipalmityl tartrat và stearyl palmityl tartrat.

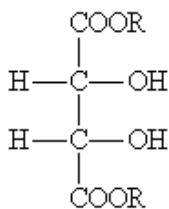
Công thức hoá học

Distearyl tartrat: $C_{40}H_{78}O_6$

Dipalmityl tartrat: $C_{36}H_{70}O_6$

Stearyl palmityl tartrat: $C_{38}H_{74}O_6$

Công thức cấu tạo



Trong đó R là $(\text{CH}_2)_{17}\text{CH}_3$ hoặc $(\text{CH}_2)_{15}\text{CH}_3$

Stearyl tartrat là chất nhờn có màu kem; không tan trong nước, không tan trong etanol lạnh, tan trong etanol nóng.

Chức năng: Chất nhũ hóa, chất xử lý bột.

p) Các este của sorbitol

Bảng 2.35. Cấu tạo và giới hạn sử dụng của các este của sorbitol

Số INS	Phụ gia	Cấu tạo	ADI (mg/kg thể trọng)
491	Sorbitan monostearat	Gồm acid palmitic este hóa với polyol dẫn xuất từ sorbitol bao gồm các loại: sorbitol, 1,4-sorbitan, isosorbid	0-25
492	Sorbitan tristearat	Gồm acid stearic este hóa với polyol dẫn xuất từ sorbitol bao gồm các loại: sorbitol, 1,4-sorbitan, isosorbid	0-25
493	Sorbitan monolaurat	Gồm acid lauric este hóa với polyol dẫn xuất từ sorbitol bao gồm các loại : sorbitol, 1,4-sorbitan, isosorbid	0-25
494	Sorbitan monooleat	Gồm acid oleic este hóa với polyol dẫn xuất từ sorbitol bao gồm các loại : sorbitol, 1,4-sorbitan, isosorbid	0-25
495	Sorbitan monopalmitat	Gồm acid palmitic este hóa với polyol dẫn xuất từ sorbitol bao gồm các loại: sorbitol, 1,4-sorbitan, isosorbid	0-25

Sorbitan monostearat và sorbitan tristearat thường có dạng hạt hay mảnh có màu kem nhạt đến vàng nâu hoặc dạng sáp rắn, có mùi nhẹ đặc trưng.

Tại nhiệt độ cao hơn điểm nóng chảy, sorbitan monostearat tan trong toluen, dioxan, carbon tetrachlorua, ete, metanol, etanol và anilin; không tan trong ete dầu hỏa và acetone, không tan trong nước lạnh nhưng có thể phân tán trong nước ấm. Tại nhiệt độ trên 50°C tan dạng sương mù trong dầu khoáng và etyl acetat. Khoảng nhiệt độ đông đặc 50-52°C. Ngược lại, sorbitan tristearat lại khó tan trong toluen, ete, carbon tetrachlorua, ethyl acetat; có thể phân tán trong ete dầu hỏa, dầu khoáng, dầu thực vật, acetone và dioxan; không tan trong nước, metanol và etanol. Khoảng nhiệt độ đông đặc 47-50°C.

Sorbitan monolaurat ở dạng lỏng nhớt sánh và Sorbitan monooleat ở dạng sệt sánh đều có màu hổ phách; ở dạng hạt hay mảnh có màu kem nhạt đến vàng nâu hoặc dạng sáp rắn, có mùi nhẹ đặc trưng. Sorbitan monolaurat có thể phân tán được trong nước nóng và nước lạnh.

Sorbitan monopalmitat có dạng sáp rắn có màu kem nhạt đến vàng nâu, có mùi nhẹ. Độ đông đặc 45 - 47°C.

Sorbitan monopalmitat và sorbitan monooleat không tan trong nước lạnh nhưng có thể phân tán trong nước ấm; tại nhiệt độ cao hơn điểm nóng chảy cả hai chất này đều tan trong ete, ethyl acetat, anilin, toluen, dioxan, ete dầu hỏa, carbon tetrachlorua, riêng trong các rượu thì Sorbitan monopalmitat tan trong metanol còn sorbitan monooleat lại tan trong etanol.

Bảng 2.36. Liều lượng sử dụng của một số chất nhũ hóa

Số INS	Phụ gia	Thực phẩm	Liều lượng
472e	Este của glycerol với acid diacetyl tartric và acid béo	- Đồ uống từ sữa, sữa lên men, cream - Phomat, dầu mỡ, kẹo, mì ống - Rau và các sản phẩm rau	5000 mg/kg 10000 mg/kg 2500 mg/kg
474	Sucroglycerid	- Đồ uống từ sữa, sữa lên men, kẹo - Sữa bột, cream bột, kẹo cao su - Cà phê, chè	5000 mg/kg 10000 mg/kg 1000 mg/kg
484	Stearyl citrat	- Đồ uống từ sữa, necta rau quả - Sản phẩm cacao và socola - Quả đông lạnh, đồ hộp quả, mứt quả	300 mg/kg 800 mg/kg 400 mg/kg
442	Muối amoni của acid phosphatidic	- Sản phẩm cacao và socola	10000 mg/kg
445	Este glycerol của nhựa cây	- Rau, quả tươi đã xử lý bề mặt - Đồ uống có tạo hương	110 mg/kg 150 mg/kg

1.23. Chất tạo bọt (Foaming agent)

Chất tạo bọt là phụ gia thực phẩm được cho vào thực phẩm nhằm tạo ra hoặc duy trì sự phân tán đồng nhất của pha khí trong thực phẩm dạng lỏng hoặc dạng rắn.

Phụ gia tạo bọt thường dùng là chất chiết xuất từ Quillaia (dạng 1)

Tên khác: Quillaja extract, soapbark extract, quillay bark extract, bois de panama, panama bark extract, quillai extract.

Chỉ số INS 999i ; ADI : 0-1mg/kg thể trọng.

Chất chiết xuất từ quillaia (dạng 1) thu được từ quá trình chiết với nước vỏ hoặc gỗ của thân và cành *Quillaja saponaria Molina* (họ *Rosaceae*). Chế phẩm chứa saponin triterpenoid trong đó chủ yếu là glycosid của acid quillaic. Polyphenol và tanin là những thành phần chính, ngoài ra còn có một vài loại đường và calci oxalat.

Chế phẩm chiết xuất từ quillaia (dạng 1) thương mại ở dạng lỏng hoặc bột sấy phun có chất mang như lactose, maltitol hoặc maltodextrin. Sản phẩm dạng lỏng thường được bảo quản bằng

natri benzoat hoặc etanol.

Chế phẩm chiết xuất từ quillaia (dạng 1) có dạng lỏng màu nâu đỏ hoặc dạng bột màu nâu sáng có ánh hồng; tan tốt trong nước; không tan trong etanol, aceton, metanol và butanol.

Ngoài ra còn có chất chiết xuất từ Quillaia dạng 2, chỉ số INS 999ii

Các chất chiết xuất từ quillaia ngoài chức năng chất tạo bọt còn là chất nhũ hoá.

Các chất này sử dụng làm chất tạo bọt chủ yếu trong các sản phẩm đồ uống có tạo hương, bao gồm cả nước tăng lực, nước điện giải và các loại đồ uống đặc biệt với mức sử dụng 50mg/kg, trừ trường hợp đồ uống bán đông lạnh có mức tối đa 130mg/kg.

1.24. Chất tạo mùi (Flavoring Agents)

Chất mùi là chế phẩm, có thể là đơn chất, có thể là hỗn hợp, có nguồn gốc tự nhiên hoặc tổng hợp, tạo ra toàn bộ hoặc một phần cảm giác mùi đặc trưng của thực phẩm, hoặc một sản phẩm khác khi đưa vào miệng.

1.24.1. Nguồn gốc các chất mùi

Theo Tổ chức quốc tế Công nghiệp chất thơm (The International Organization of the Flavour Industry - IOFI), 1976 thì hương liệu được coi là phụ gia thực phẩm nhưng phải xếp vào nhóm riêng với các luật lệ cụ thể và được phân thành các nhóm nhỏ như sau:

Hương liệu hay nguyên liệu thơm: là các nguồn nguyên liệu động vật hoặc thực vật được sử dụng cho mục đích tiêu dùng của con người (ví dụ như các cây cỏ thơm, các cây gia vị, lá thơm, củ thơm...).

Chất thơm tự nhiên: các chất này thu được từ các nguyên liệu có hương thơm tự nhiên bằng các phương pháp lý học (ví dụ như chưng cất, chiết tách tinh).

Hình thơm tự nhiên: là hỗn hợp các chất thơm thu được từ quá trình cô đặc bằng các phương pháp lý học từ các nguyên liệu có hương thơm tự nhiên (ví dụ như nước quả).

Chất tương tự như chất thơm tự nhiên: là các chất hoá học được tổng hợp hoặc tách chiết từ các nguyên liệu có hương thơm tự nhiên bằng các phương pháp hoá học, các chất này có tính chất hoá học hoàn toàn giống như chất thơm tự nhiên có trong nguyên liệu động vật hoặc thực vật. Ví dụ như vanillin sản xuất từ lignin của gỗ thì cũng giống như vanillin tách từ vanilla của hạt đậu.

Chất thơm nhân tạo (tổng hợp): là các chất được tổng hợp bằng các phương pháp hoá học nhưng có tính chất hoá học gần tương tự với chất thơm tự nhiên có trong nguyên liệu động vật hoặc thực vật. Ví dụ như ethyl vanillin, allyl hexanoate.

1.24.2. Vai trò của chất mùi trong chế biến thực phẩm

- Bổ sung cho sản phẩm thực phẩm khi sản phẩm bị mất mùi trong quá trình sản xuất thực phẩm.

- Tạo ra mùi đặc trưng cho một loại sản phẩm thực phẩm nào đó để tăng tính cảm quan của sản phẩm.

- Tạo điều kiện thuận lợi cho sản xuất thực phẩm ở qui mô công nghiệp do khả năng sẵn có của hương liệu tự nhiên là không nhiều.

- Sử dụng chất mùi thay cho nguyên liệu thiên nhiên tạo mùi có thể làm giảm giá thành sản phẩm.

- Thay thế cho các dạng nguyên liệu tự nhiên không được cho phép sử dụng cho vào thành phẩm (củ gừng).

1.24.3. Chú ý khi sử dụng chất mùi

- Chọn đúng chất mùi: Kiểu mùi thích hợp, cường độ mùi cao và bền, giá cả hợp lý.

- Liều lượng sử dụng thích hợp.

- Thời điểm thích hợp cho vào sản phẩm để không gây tổn thất hoặc biến đổi bất lợi.

- Khi sử dụng chất mùi, tùy theo từng trường hợp cụ thể có thể sử dụng trực tiếp các dạng hương lỏng, hương bột đưa vào sản phẩm; hòa tan chất mùi trong nước, hòa tan trong dung môi, hòa tan trong chất béo hoặc sử dụng hương liệu dạng viên nang.

1.24.4. Phân loại chất mùi

a) Chất mùi tự nhiên

Các chất mùi tự nhiên là tinh dầu, tinh dầu là một hỗn hợp các chất hữu cơ tan lẫn vào nhau, thường có mùi thơm đặc trưng. Ở nhiệt độ thường hầu hết tinh dầu ở thể lỏng, có khối lượng riêng bé hơn 1 (trừ một vài tinh dầu như quế, đinh hương...), không tan trong nước, hoặc tan rất ít; hòa tan tốt trong các dung môi hữu cơ như: rượu, este, chất béo... Tinh dầu bay hơi được ở nhiệt độ thường và có thể thu được bằng phương pháp cất lôi cuốn theo hơi nước, chiết bằng dung môi hữu cơ hoặc bằng phương pháp cơ học.

Thành phần cấu tạo của tinh dầu khá phức tạp, có thể chia thành 4 nhóm chính:

- Các dẫn chất của monoterpen, có trong các loại thực vật như: chanh, cam, quýt, bưởi, sả, thảo quả, mùi, bạc hà, ...

- Các dẫn chất của sesquiterpen, có nhiều trong các loại thực vật như: gừng, hoắc hương, thanh cao...

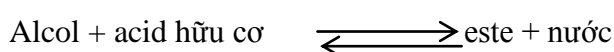
- Các dẫn chất có nhân thơm, có trong các loại thực vật như: đinh hương, hương nhu, đại hồi, quế, ..

- Các hợp chất có chứa nitơ (N) và lưu huỳnh (S): như xạ hương có trong bộ phận sinh dục của chồn hương.

Mặc dầu tinh dầu do nhiều cấu tử hợp thành nhưng thường một vài cấu tử chính có giá trị và có mùi đặc trưng cho tinh dầu đó.

b) Chất mùi tổng hợp

Các chất mùi tổng hợp thường là các este được tổng hợp bằng phương pháp hóa học. Este tổng hợp được sản xuất dựa trên cơ sở phản ứng sau:



Đây là loại phản ứng thuận nghịch đặc trưng, chiều thuận gọi là phản ứng este hóa, chiều nghịch gọi là phản ứng xà phòng hóa hoặc thủy phân.

Hầu hết este là những chất lỏng có mùi thơm đặc trưng, không tan hoặc rất ít tan trong

nước nhưng tan tốt trong rượu và các dung môi hữu cơ.

1.24.5. Một số ví dụ về các chất tạo mùi

Bảng 2.37. Các hóa chất hữu cơ tổng hợp được sử dụng như đơn mùi

Nhóm vòng thơm		Nhóm béo	
Dẫn xuất của benzen	Dị vòng	Mạch vòng	Mạch thẳng
Phenol	Thiazol	Lacton	Hydrocarbon
Ete	Furan		Alcohol
Acetal	Thiophen		Carbonyl
Carbonyl	Pyrazin		Acid carboxylic
Acid carboxylic	Imidazol		Este
Este	Pyridin		Isoprenoid
Lacton	Pyrrol		Thành phần chứa S
Thành phần chứa S	Oxazol		Thành phần chứa N

Bảng 2.38. Một số mùi và hóa chất chính đảm trách

Mùi	Hóa chất chính
Đại hồi	Anethol
Hạnh nhân đắng	Benzaldehyd
Thìa là	D-Carvon
Quế	Cinnamaldehyd
Chanh	Citral
Đinh hương	Eugenol
Khuyh diệp	Eucalyptol

Bảng 2.39. Sinh tổng hợp một số chất mùi

Chất mùi	Thực hiện sinh tổng hợp	Vi sinh vật ứng dụng	Cơ chất
Methyl ceton	Phomát	Penicillium roquefort	Acid béo
Lacton	Trái đào, dứa	Pityosporum species	Lipid
Acid butyric	Bơ	Clostridium butyricum	Glucose
D-Verbenone		Aspegillus niger	α -Pinene
D-Cis-Verbenol		Streptococcus species	
Mùi phomát	Phomát	Lactobaccillus species	Sữa
Mùi bánh mì	Bánh mì	Sacchromyces carevisiae	Đường, sữa

Bảng 2.40. Một số hỗn hợp mùi

<i>Nhóm mùi hợp phần</i>	<i>Các đơn mùi</i>
	<u>MÙI BƠ</u>
Mùi bơ điển hình	Diacetyl; Acetoin; Acetyl propionyl...
Lactone, mùi nấu	Δ -Decallacton; Δ -Dodecallacton; γ - Decallacton...
Mùi phomát	Các acid : butyric, caproic, caprylic, capric.
Mùi sáp ong	Các acid : Myristic, Palmitic, Dodecanal cis-4-heptenal, Metyl amyl ceton
Mùi hạt	2-Hexanal; Pyrazin
	<u>MÙI XOÀI</u>
Mùi trái cây tươi	Acetaldehyd; Hexyl butanoat cis-3 hexenol
Mùi ngọt	Nerol; γ -octalacton; γ -decalacton; γ -ionon.
Mùi nấu/nước trái cây	4-Hydroxy-2,5 dimethyl-3(24)-furanon.
Nhiệt đới/sulfur	Dimethyl sulfid
Mùi cam chanh	Linalool; nerol; citronellol; geraniol.
Mùi hoa	Linalool; nerol; linalyl acetat
	<u>MÙI THỊT GÀ LUỘC</u>
Mùi thịt	4-Methyl-5-thiazol etanol acetate
Mùi nấu	2,3-Butane dithiol; dimethyl disulfua
Mùi Sulfur	Hydro sulfua
Mùi mỡ/dầu	2,4-Decadional; acid linoleic, oleic
Mùi da	2,4-Heptadienal
	<u>MÙI THỊT BÒ NƯỚNG</u>
Mùi nướng	Trimethyl pyrazin; 2-ethyl-5-methyl-pyrazin; dimethyl sulfua
Mùi thịt	Dimethyl sulfua; 3,5- dimethyl-1,2,4-triolan.
Mùi mỡ	Acid oleic; acid hexanoic.
Mùi nấu	Metyl mercaptan; hydrogen sulfua; dimethyl sulfua

Bảng 2.41. Một số chất mùi tự nhiên và nhóm thực phẩm ứng dụng

<i>Số TT</i>	<i>Phụ gia</i>	<i>Nhóm thực phẩm</i>	<i>ADI (mg/kg thể trọng)</i>
275	Các chiết xuất từ cây vani	Mứt, thạch quả, kem, sản phẩm ngũ cốc chế biến dùng cho trẻ em	CQĐ
276	Các dầu gia vị và các chất chiết xuất từ gia vị	Các sản phẩm họ cá mòi, cá mòi đóng hộp, cá thu đóng hộp	CQĐ
277	Dầu hạnh nhân đắng	Salat hoa quả nhiệt đới đóng hộp,	CQĐ

Số TT	Phụ gia	Nhóm thực phẩm	ADI (mg/kg thể trọng)
		cocktail hoa quả đóng hộp	
278	Dầu ớt	Dưa chuột dầm giấm, pho mát	CQĐ
279	Hương bạc hà	Dứa đóng hộp, mứt, thạch quả	CQĐ
280	Hương khói tự nhiên và các chiết xuất của nó	Một số loại thịt, cá đóng hộp, giăm bông	CQĐ
283	Tinh dầu quả họ cam quýt	Mứt hoa quả các loại	CQĐ
285	Hương quế	Mứt, thạch quả	CQĐ

Bảng 2.42. Một số chất mùi tổng hợp và liều lượng sử dụng

Số TT	Phụ gia	Mô tả mùi	ADI (mg/kg thể trọng)
295	Benzyl acetat	Mùi hoa nhài	0-5
300	Citral	Mùi thơm của tinh dầu chanh	0-0,5
301	Ethyl acetat	Mùi thơm hoa quả	0-25
312	Ethyl vanillin	Mùi thơm ngọt (2-4 lần mạnh hơn vanillin)	0-5
313	Eugenol	Mùi đinh hương	0-2,5
315	Hương khói	Mùi khói	CQĐ
322	Linalyl acetat	Mùi thơm của tinh dầu cam (nhưng thơm mạnh hơn)	0-0,5
325	Methyl anthranilat	Mùi hoa bưởi đặc trưng	0-1,5
330	Methyl salicylat	Có mùi thơm mạnh	0-0,5
337	Vanillin	Hương thơm dễ chịu giống mùi hoa sữa	0-10

2. MỘT SỐ PHỤ GIA THƯỜNG SỬ DỤNG TRONG MỘT SỐ THỰC PHẨM PHỔ BIẾN

2.1. Sử dụng muối nitrat, nitrit trong chế biến thịt

Muối nitrat, nitrit sử dụng trong chế biến thịt sẽ có tác dụng:

- Tạo màu đỏ, mùi, vị đặc biệt cho sản phẩm thịt.
- Chống vi sinh vật, đặc biệt là *Clostridium botulinum* nên dùng để bảo quản một số sản phẩm thịt như : xúc xích, Lạp xưởng.
- Làm chậm quá trình oxy hóa chất béo

Nitrat trong một số trường hợp còn được sử dụng như là chất nhận điện tử của một số vi sinh vật, Khi đó chúng được chuyển thành Nitrit. Ion nitrit trong môi trường lỏng sẽ bị proton hóa để tạo ra acid nitơ (HONO). Sau đó chúng được phân huỷ tiếp để tạo thành ion nitrosoni (NO). Chất này đóng vai trò quan trọng trong tạo màu đỏ của thịt.

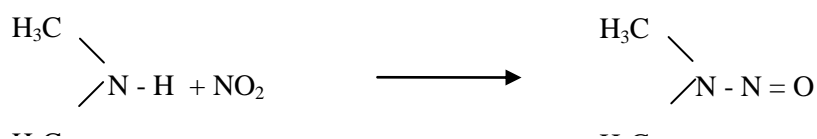
Hoạt tính chống khuẩn: Nitrit natri có khả năng ức chế tạo thành độc tố của *Clostridium botulinum* trong thịt xông khói hoặc thịt quay.

Nitrit tan tốt trong nước, trong dung dịch amoniac, nhưng ít tan trong rượu và các dung môi khác. Trong điều kiện phòng, 1 phần nước có thể hoà tan 1 phần nitrit natri và 3 phần nitrit kali. Nitrit là chất phụ gia có độc tính, khi sử dụng trong sản phẩm thịt có thể tạo ra một số chất gây độc như:

Nitrozamin là hợp chất được tạo thành khi acid nitro hoặc ion nitrosoni tác dụng với amin. Phản ứng như sau :



Amin dimethylamin sẽ phản ứng với nitrit và tạo thành N-Nitrosodimethylamin.



Trong điều kiện acid, nitrozamin sẽ xuất hiện khi có amin bậc 3 và amoniac. Isoascorbat sẽ có tác dụng ức chế sự tạo thành nitrozamin. Vì vậy trong chế biến thịt có sử dụng nitrit thường có sử dụng kèm theo acid ascorbic hoặc các muối ascorbat.

Nitrit natri hoạt động mạnh trong môi trường acid, điều kiện yếm khí. Điều kiện bảo quản như sau:

- + Nhiệt độ 20°C
- + Nồng độ muối: 200µg/ml và 3% muối; 50µg/ml và 4% muối, ở pH=6,2.
- + Salmonella, E.coli khó phát triển ở 20°C, nồng độ 400µg/ml nitrit và 4% muối.
- + Ở pH=5,6, nồng độ muối 6% và nitrit 400µg/ml, nhiệt độ 10°C. Nitrit không ức chế các loại bào tử.

Các loại thường dùng : KNO₂, NaNO₂, KNO₃, NaNO₃.

Dạng sử dụng : Dùng ở dạng dung dịch hoặc dạng tinh thể.

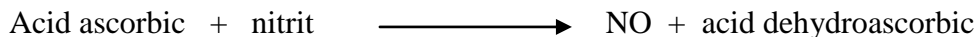
Các muối nitrat, nitrit thường được sử dụng để xử lý, ướp thịt làm jambon, xúc xích... Trong quá trình ướp, một chuỗi phản ứng xảy ra biến nitrat thành nitrit, rồi thành oxyd nitrit. Oxyd nitrit kết hợp với myoglobin (có màu đỏ tự nhiên của thịt) làm thành nitrit oxyd myoglobin, có màu đỏ sậm (như màu lạp xương). Màu đỏ sậm này sẽ biến thành màu hồng nhạt đặc trưng khi gia nhiệt trong quá trình chế biến hay xông khói.

2.2. Sử dụng acid ascorbic và muối ascorbate trong thịt và sản phẩm thịt

Acid ascorbic và muối ascorbat có thể đóng vai trò chất chống oxy hóa hoặc chất khử.

Khi cho acid ascorbic vào thịt tươi với liều lượng 200mg/kg sẽ hạn chế được sự oxy hóa myoglobin làm kéo dài thời gian tươi của thịt.

Trong môi trường có nitrit, acid ascorbic sẽ tác dụng với nitrit theo phản ứng:



Vì vậy có thể giảm lượng nitrite sử dụng

Acid ascorbic và muối ascorbat có tác dụng chống sự tạo thành nitrozamin do bao vây tác nhân NO_2 . Chúng cũng có tác dụng làm bền sắc tố nitrosoheme.

Acid ascorbic và muối ascorbat sử dụng trong các sản phẩm thịt có mặt muối nitrit. Liều lượng sử dụng 300mg/kg.

Các Acid iso ascorbic (hoặc erythorbic) và iso ascorbat (hoặc erythorbat) có tác dụng tương tự acid ascorbic và muối ascorbat

2.3. Sử dụng phosphat

2.3.1. Vai trò của phosphat trong thực phẩm

- Là chất đệm hay ổn định pH
- Acid hóa thực phẩm
- Cô lập hay làm kết tủa kim loại
- Tạo thành hỗn hợp với protein, pectin, tinh bột
- Làm phân tán sản phẩm
- Đồng hóa sản phẩm
- Tăng lượng dinh dưỡng
- Bảo quản sản phẩm

2.3.2. Sử dụng phosphat trong một số sản phẩm thực phẩm

Các polyphosphat được dùng trong chế biến thịt, cá, gia cầm, thủy sản để điều chỉnh sự mất ẩm và giữ ẩm trong các sản phẩm sau khi chế biến hoặc rã đông.

Một số tính chất của các polyphosphat thể hiện trong bảng 6.46, 6.47 và 6.48.

Bảng 2.43. Một số tính chất điển hình của các polyphosphat

Tính chất	STPP	SHMP	SAPP	TSPP
pH dd 1%, 25 ⁰ C	9,7	6,3 - 7,7	4,3	10,3
Độ hòa tan, g/100g nước, 25 ⁰ C	15	> 40	15	8
Tổng Photpho, %	25	27 - 30	28	23
Tổng Natri, %	31	23 - 27	21	34

Ghi chú: STPP: Sodium tetra pyrophosphat; SHMP: Sodium hexametaphosphat; SAPP: Sodium acid pyrophosphat; TSPP: Tetrasodium pyrophosphat.

Bảng 2.44. Hàm lượng P_2O_5 và pH (dung dịch 1%) của một số polyphosphat

Tên	Công thức	% P ₂ O ₅	pH của DD 1%
Di Na pyrophosphat	Na ₂ H ₂ P ₂ O ₇	63,9	4 - 4,3
Tetra Na pyrophosphat	Na ₄ P ₂ O ₇	53,4	10 - 10,5
Penta Na tripolyphosphat	Na ₅ P ₃ O ₁₀	57,9	9,2
Hepta Na penta polyphosphat	Na ₇ P ₅ O ₁₆	62	8,2 - 8,6
Metaphosphat	Na(PO ₄) (n=100-120)	69,6	6,3 - 7,5
Tetra K pyrophosphat	K ₄ P ₂ O ₇	43,2	10,3

Bảng 2.45. Khả năng tạo phức với các cation của các polyphosphat

Tên	Số gam cation bị cố định/100g anion phosphat		
	Ca	Mg	Fe
Tetra Na pyrophosphat	4,7	8,3	0,273
Na tripolyphosphat	13,4	6,4	0,184
Na tetrapolyphosphat	18,5	3,8	0,092
Hexametaphosphat	19,5	8,3	0,273

Trong chế biến thủy sản phosphat được cho vào thủy sản để giữ lại nước cốt trong mô cơ thủy sản và giữ các tính chất trạng thái cảm quan của thủy sản; đồng thời phosphat được sử dụng để làm tăng thời gian bảo quản và giữ chất lượng sản phẩm. Tuy nhiên việc sử dụng quá liều phosphat sẽ làm cho thủy sản trong suốt và có cấu trúc nhựa.

Cách sử dụng trong thủy sản: phosphat thường được sử dụng bằng cách nhúng vào dung dịch, hay phun dung dịch lên toàn bộ con cá hay phi lê, đa số phosphat được cho vào thủy sản trước công đoạn nấu, cụ thể với một số loại thủy sản như sau:

- Tôm: STPP có thể sử dụng để bóc vỏ tôm bằng cách xử lý tôm trong dung dịch phosphate 8-10 % (trước khi bóc vỏ), nếu tôm được nấu trước khi bóc vỏ thì xử lý tôm với phosphate trước khi nấu. Thời hạn bảo quản tôm đã bóc vỏ tăng lên bằng cách nhúng tôm trong dung dịch phosphate 2-5% theo khối lượng, trong vài phút. Khuyến cáo nếu hàm lượng phosphate quá liều sẽ làm cho tôm trong suốt và có cấu trúc nhòn.

- Sò: Sử dụng phosphat có thể ngăn chặn được sự giảm nước và những biến đổi do oxy hóa trong quá trình bảo quản. Xử lý thịt sò trong dung dịch 3-5 % theo khối lượng STPP trong thời gian 10-30 phút sẽ giữ được trạng thái cấu trúc và hương vị của thịt sò. Tuy nhiên nếu thời gian xử lý với phosphat dài hơn sẽ làm cho thịt sò bị bọt biển và mất mùi thơm của thịt sò hay làm cho thịt sò bị dai và cấu trúc gel khi nấu.

- Thủy sản đóng hộp: Cho SAPP vào trong phần lỏng của sản phẩm hay cho vào trong hộp khoảng 0,3-0,4 % so với khối lượng lỏng sẽ ngăn chặn sự hình thành Magnesiu ammonium phosphate tinh thể trong sản phẩm. STPP được sử dụng rộng rãi trong ngành để làm giảm sự giảm khối lượng trong quá trình chế biến, bảo vệ cấu trúc của ngành đã tách vỏ. Phosphate có thể cho vào trước khi nấu hoặc cho vào trong nước cốt ngành trước khi đóng hộp.

So sánh lợi ích của việc sử dụng phosphat được thể hiện một phần như sau:

Bảng 2.46. So sánh khối các sản phẩm có sử dụng và không sử dụng phosphat

Loại thủy sản		Tôm	Cá phi lê	Sò
Xử lý bằng PP nhúng	Không Phosphat	30 phút, nước	Không	30 phút, nước
	Phosphat	30 phút, 5% SB500	2 phút, 5% STPP	5 phút, 5% STPP
Khối lượng sau khi rã đông (% so với KL nguyên liệu)	Không Phosphat	97	96	98
	Phosphat	116	104	104
Khối lượng sau khi nấu (% so với KL nguyên liệu)	Không Phosphat	44	75	81
	Phosphat	82	80	93

Khi dùng natri tripolyphosphat kết hợp với natri hexameta phosphat thì hiệu quả sẽ cao hơn.

Các phosphat được dùng nhiều trong chế biến phomat (cheese), giúp ổn định nhũ tương chất béo trong mạng protein-nước như:

- Ortophosphat kiềm: làm phomat mềm, dễ chảy.
- Ortophosphat acid và polyphosphate: làm tăng độ nóng chảy, cấu trúc cứng.

Các phosphat được sử dụng như một chất gây nở khi phản ứng với NaHCO_3 để tạo ra CO_2 .

Ngoài ra, phosphat cũng được dùng để điều chỉnh độ acid cho các sản phẩm thạch, mứt trái cây.. SAPP pha loãng đến nồng độ 1-2% phun lên khoai tây chiên có thể hạn chế được sự biến đen của khoai tây dưới tác dụng của kim loại sắt.

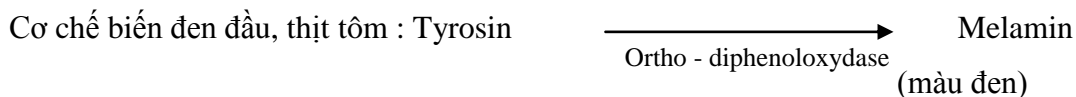
SHMP được dùng trong nhiều sản phẩm khác nhau với các tác dụng khác nhau như:

- Giữ độ mềm của các loại đậu hạt.
- Ngăn chặn sự hóa đục của các sản phẩm bia, rượu.
- Với hàm lượng 2,3-3% giúp cải thiện khả năng tạo bọt và ổn định đối với lòng trắng trứng lưu trữ dạng đông lạnh; với hàm lượng 2,5% trọng lượng khô sẽ làm giảm thời gian tạo bọt và làm tăng chiều cao bọt của lòng trắng trứng khô.

Mononatri phosphat (MSP) hoặc monokali phosphat (MKP) trợ giúp giữ màu sắc tự nhiên cho sản phẩm lòng đỏ trứng khô, đông lạnh hoặc làm lạnh.

2.4. Sử dụng phụ gia trong bảo quản thủy sản tươi

2.4.1. Chống hiện tượng biến đen ở đầu, thịt tôm



Có thể hạn chế hiện tượng biến đen tôm bằng cách:

- Ngâm tôm trong môi trường acid: citric, tarttric, phosphoric.

- Sử dụng chất khử $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$: Nhúng 20 kg tôm (vừa đánh bắt) trong 200 ml nước biển chứa 0,75% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ trong 3 phút, rửa nhanh bằng nước biển, sau đó ướp nước đá.

- Trong quá trình chế biến có thể pha $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ với nồng độ 0,3-1% vào dung dịch nước và nước đá ở nhiệt độ lạnh thích hợp ($10^\circ\text{-}15^\circ\text{C}$), sau đó ngâm tôm cần xử lý vào khoảng 5-10 phút. Sau đó vớt ra và rửa lại bằng nước sạch.

- Cũng có thể dùng natri erythorbat, một đồng phân lập thể của natri ascorbat, với liều lượng 15g/100ml nước ở 20°C ngâm tôm để ngăn ngừa quá trình hình thành đốm đen cho tôm.

2.4.2. Chống hiện tượng biến màu của thủy sản tươi đông lạnh

Thực phẩm thủy sản khi tiếp xúc với oxy sẽ nhanh chóng bị hư hỏng, các acid béo chưa bão hòa bị trở mùi, da và cơ thịt cá, mực, bạch tuộc bị biến đỏ, tôm bị biến đen ngay cả khi chúng được đông lạnh. Do đó để hạn chế hiện tượng biến màu này có thể sử dụng một trong các phụ gia sau:

- Ngâm sản phẩm trong dung dịch acid ascorbic 1% trong 2 phút, sau đó tiến hành cấp đông.

- Ngâm hoặc phun dung dịch natri erythorbat lên sản phẩm trước khi cấp đông sẽ ngăn ngừa được sự biến màu cơ thịt và các loại thủy sản; duy trì màu sắc và mùi vị tự nhiên đặc trưng cho từng loại thủy sản, đặc biệt tốt cho sản phẩm tôm luộc.

2.4.3. Bảo quản cá bằng acid acetic

Ướp cá tươi bằng acid acetic 2-3%, để giảm pH, ức chế vi sinh vật hoạt động.

<i>Vi khuẩn</i>	<i>pH ức chế</i>
Gây thối rữa	< 4,5
<i>Salmonella</i>	4,5
<i>Clostridium botulinum</i>	4,3
<i>Staphylococcus aureus</i>	4,8 (hiếu khí); 5,5 (yếm khí)

2.4.4. Sử dụng kết hợp một số phụ gia trong bảo quản và chế biến thủy sản

Một số phụ gia có tên thương mại trên thị trường hiện nay được sử dụng trong chế biến và bảo quản thủy sản là sự kết hợp của một số phụ gia với nhau nhằm tăng cường khả năng tác dụng của chúng.

a) Phụ gia MTR-79

Phụ gia MTR-79 là một hỗn hợp các chất natri bicarbonat, acid citric và natri clorua. Phụ gia này mục đích sử dụng để tăng trọng cho các sản phẩm tôm, cá phi lê, đồng thời cải thiện cấu trúc và màu sắc sản phẩm, không để lại dư lượng P_2O_5 như khi sử dụng chất phụ gia phosphat.

MTR-79 được sử dụng dưới dạng dung dịch 4% so với tổng lượng nước và nước đá cộng với một lượng muối từ 1-3% (so với dung dịch). Duy trì nhiệt độ dung dịch ở $5\text{-}7^\circ\text{C}$. Tỷ lệ tôm/dung dịch thường là 1:1 (nếu khuấy liên tục) và 1:2 (nếu không khuấy liên tục). Thời gian ngâm khoảng từ 2-3 giờ tùy thuộc vào cỡ tôm.

b) Anpeix 100/C

Anpeix 100/C có thành phần gồm: natri erythorbat, acid ascorbic và acid citric. Anpeix 100/C là phụ gia chống oxy hóa, ổn định màu sắc đối với các loại cá, có màu đỏ, cá lượng, cá song, cá mú...

Cách sử dụng: Sau khi vớt cá lên, đem cá ngâm ngay vào dung dịch có pha 1-2% anpeix 100/C và 3% muối. Giữ nhiệt độ 0-5°C, thời gian ngâm 2-5 phút, sau đó đông lạnh, có thể bảo quản 6 tháng. Đối với dạng cá miếng, ngâm vào dung dịch 1,5% anpeix 100/C và 1% muối, nhiệt độ nước ngâm 0-5°C, trong thời gian 5-10 phút, sau đó đem ướp lạnh.

c) *Blantex CP/2 và B/2*

Blantex CP/2 là hỗn hợp gồm: natri bicarbonat, tinh bột biến tính, natri ascorbat, trinatri citrat. Blantex CP/2 được sử dụng để chống oxy hóa, giữ màu sắc cho các loại động vật thân mềm như bạch tuộc, mực nang, mực ống...

Blantex B/2 là hỗn hợp gồm: natri bicarbonat, acid ascorbic, calci ascorbat, acid citric, mannitol, tinh bột biến tính. Blantex B/2 có tác dụng làm cơ thịt cá trắng, mềm mại, tăng độ sáng bóng của lớp da bên ngoài; ngoài ra còn sử dụng kết hợp trong xử lý mực.

Cách sử dụng:

- Hòa tan 1,2% blantex CP/2, 1% blantex B/2 và 1,5% muối vào trong nước, giữ độ lạnh 0-5°C, 1kg mực sử dụng 1,5 lít dung dịch, thời gian ngâm đối với mực ống 12-24 giờ, mực nang 12 giờ. Sau khi ngâm rửa lại bằng nước sạch.

- Đối với các loại sò, hến, ngao sử dụng 1% blantex CP/2, 0,8% blantex CP/2 và 1,5% muối, thời gian ngâm 1-3 giờ.

d) *Melacide PEX*

Melacide PEX là hỗn hợp các chất: acid benzoic, mononatri citrat, acid sorbic, natri ascorbat, natri clorua. Melacide PEX có tác dụng bảo quản cá chống lại sự phân hủy của men hay vi khuẩn, hạn chế sự nảy sinh của histamin, tránh bị oxy hóa và giữ được trạng thái tươi tốt của cá được lâu.

Cách dùng: Cá sau khi vớt lên được loại bỏ ruột và rửa sạch, kể đó rải phụ gia Melacide PEX lên khắp mình cá với tỉ lệ khoảng 10-15kg/1kg cá, sau đó cho vào thùng, có thể rắc thêm vào đá cục. Cũng có thể thực hiện bảo quản cá bằng cách thả trực tiếp cá sống vào dung dịch có pha 3% Melacide PEX, cho cá hấp thụ những chất đã pha trong dung dịch, để hạn chế sự lên men các thức ăn trong mình cá. Thời gian ngâm khoảng 5-10 phút, tiếp đó cho đá cục vào, đợi khi cá chết hẳn thì cho vào thùng và ướp lạnh (cũng có thể rắc thêm phụ gia này vào cá khi ướp lạnh).

2.5. Sử dụng phụ gia cho dầu mỡ và sản phẩm từ dầu mỡ

Bảng 2.47. Các phụ gia sử dụng cho sản phẩm dầu mỡ

<i>Phụ gia</i>	<i>Chất béo</i>	<i>Sản phẩm của chất béo</i>
Chống oxy hóa	BHA, BHT ascorbyl palmitate v.v.	BHA, BHT, ascorbyl palmitate...(Pha béo) acid ascorbic và ascorbat (Pha nước)
Chất màu	Carotenoid	Carotenoid
Làm bền nhũ		Chất hoạt động bề mặt có HLB = 3,5-6

<i>Phụ gia</i>	<i>Chất béo</i>	<i>Sản phẩm của chất béo</i>
tương		Ví dụ :mono-, diglycerid của acid béo thực phẩm
Muối ăn		Pha nước
Chống VSV		Benzoat, sorbat
Vitamin hóa	A, D, E	A, D, E

2.6. Sử dụng phụ gia trong đồ hộp thực phẩm

2.6.1. Đồ hộp thịt cá

Bảng 2.48. Tác dụng của các phụ gia sử dụng trong đồ hộp thịt cá

<i>Tác dụng</i>	<i>Phụ gia</i>
Nhuộm màu (pate, xúc xích, Lạp xưởng)	Nitrat (nitrit) bền màu myoglobin, Cochenill (đỏ), carotenoid (da cam) Xanthophyll (màu khác nhau)
Tạo cấu trúc (pate, xúc xích, thịt đông...)	Làm bền nhũ tương (hoạt động bề mặt) Làm đặc, tạo gel (polysaccharid) Phosphat và polyphosphat Kiềm, sorbitol (tăng tính giữ nước của protein)
Tăng vị thịt	Bột ngọt

2.6.2. Đồ hộp rau quả

Bảng 2.49. Tác dụng của các phụ gia sử dụng trong đồ hộp rau quả

<i>Tác dụng</i>	<i>Phụ gia</i>
Làm trắng (nấm)	SO ₂ , Sulfit kiềm
Nhuộm màu	Cochenill (đỏ), rouge cochenill (đỏ) sử dụng cho trái cây có màu anthocyanin (sori, dâu tây...) Clorophyll (rau xanh)
Chống oxy hóa (bảo vệ màu)	Acid ascorbic, natri ascorbat, các acid citric, tartric v.v...
Tăng độ cứng cho rau quả	Calci clorua (CaCl ₂ .6H ₂ O)
Tạo vị chua, ức chế vi sinh vật	Acid acetic, acid benzoic và benzoat v.v...

2.7. Sử dụng phụ gia trong sản xuất bánh mì, bánh bích quy, bánh ngọt

2.7.1. Các nhóm phụ gia bình thường

- Các chất màu
- Chất bảo quản
- Chất chống oxy hóa

- Phụ gia điều chỉnh độ acid: Acid thực phẩm và muối Na, K, Ca; NaHCO₃ và Na₂CO₃, MgCO₃, v.v...

- Chất làm nổi

2.7.2. Một số phụ gia chuyên biệt

- Tinh bột biến tính : tinh bột phosphat hóa; tinh bột acetyl hóa

- Phụ gia làm đặc, tạo gel: alginat Na, K; agar-agar; gôm arabic; cellulose và dẫn xuất của nó v.v...

- Chất nhũ hóa và làm bền: mono-, diglycerid của acid béo; este của các acid acetic, citric, tarttric và các mono-, diglycerid của các acid béo; sucroeste; sorbitol; mannitol; polyetylen glycol; v.v...

- Tác dụng: tăng cường tính giữ nước, chống thoái hóa amilo của tinh bột, cải thiện tính chất bột nhào, bánh nở, mềm, dòn hơn v.v...

2.7.3. Ví dụ về hỗn hợp phụ gia làm tăng độ nở, mềm, xốp của bánh bông lan (thay một phần trứng)

- Polyglycerol este	12%
- Monoglycerid của acid béo	3%
- Propylen glycol este	1,5%
- K oleat (35% trong glycerol)	2%
- Sorbitol 70%	6%
- Polyetylen glycol	15%
- Nước	60,5%

Cấu trúc của gluten trong khối bột nhào

Gluten là những chuỗi protein xoắn ốc hay cuộn tròn nhờ liên kết S-S. Khi đẩy nhanh quá trình nhào trộn kết hợp với sử dụng phụ gia thì:

Các chất oxy hoá có thể gây ức chế enzyme thủy phân protein, góp phần bảo vệ gluten; mặt khác tạo phản ứng $[O] + S-H \rightarrow S-S$ làm cho khối bột rắn chắc (bảng 6.53).

Các chất khử có tác dụng ngược lại các chất oxy hoá: phá vỡ cầu nối S-S, làm mềm khối bột (bảng 6.54).

Bảng 2.50. Các chất oxy hoá dùng trong sản xuất bánh

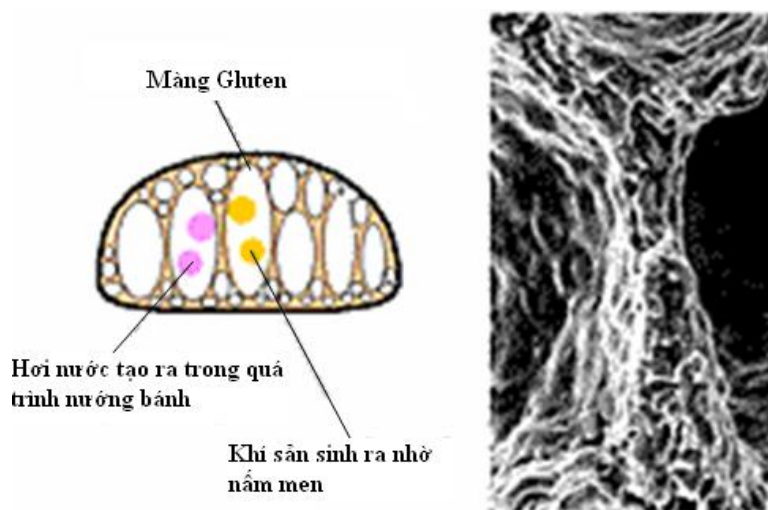
Phụ gia	Phản ứng	Thời điểm phản ứng	Điều kiện phản ứng	Giới hạn FDA (ppm)
Peroxyd calci	Nhanh	Phối trộn	Âm	75
Iodat kali	Nhanh	Phối trộn	Âm	75
Iodat calci	Trung bình	Chế biến	Âm	75
Azodicarbonamid	Nhanh	Phối trộn	Âm	45

<i>Phụ gia</i>	<i>Phản ứng</i>	<i>Thời điểm phản ứng</i>	<i>Điều kiện phản ứng</i>	<i>Giới hạn FDA (ppm)</i>
(ADA)				
Acid ascorbic	Nhanh, vừa	Phối trộn	Tiếp xúc ẩm bột	-
Nhúng acid ascorbic	Trung bình	Thời gian ủ	Tiếp xúc ẩm bột	-
Bromat kali	Chậm	Lúc nướng	Acid, nhiệt	75
Bromat calci	Chậm	Lúc nướng	Acid, nhiệt	75

Bảng 6.54. Các chất khử dùng trong sản xuất bánh

<i>Phụ gia</i>	<i>Phản ứng</i>	<i>Thời điểm phản ứng</i>	<i>Điều kiện phản ứng</i>	<i>Giới hạn FDA (ppm)</i>
L-cystein hydrochlorua	Nhanh	Phối trộn	Âm	
Na metabisulfit	Nhanh	Phối trộn	Âm	
Acid sorbic	Nhanh	Phối trộn	Âm	
Nhúng acid ascorbic	Nhanh	Phối trộn	Âm-kín	
Protease nấm mốc	Chậm	Phối trộn	Âm-muối ít	

Khả năng giữ khí của gluten được mô tả ở hình 6.1.



Hình 2.1. Khả năng giữ khí của gluten tạo nở cho bánh

Các chất khử khi được dùng kết hợp với các chất chống oxy hoá trong nhào trộn bột sẽ tạo sự mềm dẻo cho khối bột nhào.

2.7.4. Các chất tạo nở

Các chất tạo nở dùng trong sản xuất bánh như: Na_2CO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, NH_4HCO_3 , NaHCO_3 . Các chất này được cho vào khối bột nhào, khi nướng dưới tác dụng của nhiệt độ cao sẽ giải phóng CO_2 làm nở khối bột.

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Nêu cơ chế tác dụng của các chất phụ gia bảo quản, chống oxy hóa, chất tạo xốp.
2. Vì sao nói chất nitrat, nitrit là chất giữ màu vừa là chất bảo quản cho các sản phẩm thịt? Có gì đáng lưu ý khi sử dụng chúng trong chế biến thực phẩm?
3. Hãy đọc trên nhãn 01 sản phẩm thực phẩm bất kỳ có sử dụng các chất phụ gia, tra cứu tên các chất phụ gia được sử dụng và nêu mục đích sử dụng chúng trong sản phẩm thực phẩm đó.
4. Căn cứ vào tiêu chuẩn hiện hành về liều lượng sử dụng của các chất phụ gia thực phẩm của Bộ Y Tế, hãy nêu tên một sản phẩm thực phẩm với các chất phụ gia cần sử dụng cho sản phẩm thực phẩm đó kèm theo liều lượng sử dụng chúng.
5. Hãy cho biết tác dụng của các chất phosphat dùng làm phụ gia thực phẩm và các sản phẩm ứng dụng chúng.
6. Hãy tìm nhãn của các nhóm sản phẩm sau: bánh kẹo, sản phẩm thịt, dầu mỡ, chất bột, rau quả, sữa, đồ uống, nước chấm ... Thống kê các chất phụ gia sử dụng cho từng nhóm thực phẩm có trên nhãn sản phẩm và cho biết liều lượng sử dụng chúng trong các nhóm thực phẩm đó.

C. Ghi nhớ

- Đặc tính, tác dụng và độc tính của một số chất phụ gia dùng trong bảo quản, tạo màu, tạo mùi, tạo vị, tạo cấu trúc cho thực phẩm.
- Chất phụ gia dùng trong chế biến một số sản phẩm thực phẩm.
- Chất phụ gia dùng trong bảo quản một số sản phẩm thực phẩm.

PHẦN II. AN TOÀN THỰC PHẨM

CHƯƠNG 3: KHÁI QUÁT CHUNG VỀ AN TOÀN THỰC PHẨM

Mã chương : 03

Giới thiệu:

Thực phẩm được ăn vào dưới nhiều dạng, dạng tươi sống tự nhiên như trái cây, rau sống hoặc dưới dạng phải nấu chín như thịt, cá... và vô số thực phẩm được sử dụng sau các quá trình gia công công nghệ như thịt hộp, cá hộp, bánh, mứt, kẹo, bơ, phomat... Trong suốt cả quá trình từ sản xuất, chế biến, phân phối, vận chuyển, bảo quản và sử dụng, thực phẩm đều có nguy cơ bị ô nhiễm bởi các tác nhân sinh học, hóa học và lý học nếu thực hành sản xuất không tuân thủ các quy định vệ sinh an toàn thực phẩm. Khi ấy thực phẩm trở nên nguy hại cho sức khỏe và là nguyên nhân của các vụ ngộ độc thực phẩm cho người sử dụng.

Khi không đảm bảo vệ sinh, thực phẩm chính là nguồn gây bệnh. Bởi giàu chất dinh dưỡng nên thực phẩm cũng là môi trường hấp dẫn cho các vi sinh vật sinh sống và phát triển bao gồm các loại vi khuẩn, nấm mốc, ký sinh trùng. Ở nhiệt độ bình thường, đặc biệt là vào mùa hè nóng nực, các vi khuẩn xâm nhập và phát triển nhanh chóng, làm thực phẩm bị ô nhiễm nghiêm trọng. Mặt khác, vì các thành phần dinh dưỡng trong các thực phẩm có bản chất hóa học nên trong điều kiện bình thường, các quá trình phân hủy tự nhiên thường xảy ra khi thực phẩm để lâu làm phẩm chất của chúng bị giảm hoặc bị hỏng và trở nên độc hại. Quá trình tự phân hủy bị chậm lại khi thực phẩm được bảo quản trong điều kiện an toàn.



Mục tiêu:

- Trình bày được các khái niệm cơ bản về an toàn thực phẩm;;
- Liệt kê được tiêu chuẩn và chỉ tiêu đánh giá chất lượng an toàn thực phẩm;
- Trình bày được phương pháp đánh giá mức độ an toàn của thực phẩm;
- Nêu được thực trạng về an toàn thực phẩm của Việt nam và trên thế giới.

A. Nội dung:

1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CHUNG

1.1. Các thực phẩm có nguy cơ cao bị ô nhiễm:

- 1) Thịt và các sản phẩm từ thịt
- 2) Cá và các sản phẩm từ cá
- 3) Trứng và các sản phẩm chế biến từ trứng
- 4) Thủy sản tươi sống và đã qua chế biến
- 5) Các loại kem, nước đá, nước khoáng thiên nhiên
- 6) Thực phẩm chức năng, thực phẩm tăng cường vi chất dinh dưỡng, thực phẩm bổ sung phụ gia
- 7) Thức ăn, đồ uống chế biến ngay

- 8) Thực phẩm đông lạnh
- 9) Sữa đậu nành và sản phẩm chế biến từ đậu nành
- 10) Các loại rau, củ, quả tươi sống ăn ngay.

1.2. Vệ sinh thực phẩm

Là khái niệm khoa học để chỉ thực phẩm không chứa vi sinh vật gây bệnh và không chứa độc tố vi sinh vật.

Ngoài ra, khái niệm vệ sinh thực phẩm còn bao gồm cả những nội dung khác như tổ chức vệ sinh trong chế biến, vận chuyển và bảo quản thực phẩm.

1.3. An toàn thực phẩm

An toàn thực phẩm (ATTP) là việc bảo đảm để thực phẩm không gây hại đến sức khỏe, tính mạng con người (*Luật An toàn thực phẩm 6/2010*).

Đây là khái niệm khoa học có nội dung rộng hơn vệ sinh thực phẩm.

An toàn thực phẩm được hiểu như khả năng không gây ngộ độc của thực phẩm đối với con người. Nguyên nhân gây ra ngộ độc thực phẩm không chỉ ở vi sinh vật mà còn mở rộng do các chất hóa học, các yếu tố vật lý. Khả năng gây ra ngộ độc không chỉ ở thực phẩm mà còn xem xét cả một quá trình sản xuất trước khi thu hoạch.

Theo nghĩa rộng, an toàn thực phẩm còn được hiểu là khả năng cung cấp đầy đủ và kịp thời về số lượng và chất lượng thực phẩm một khi quốc gia gặp thiên tai hoặc một lý do bất ngờ nào đó.

1.4. Vệ sinh an toàn thực phẩm

Theo nghĩa hẹp, vệ sinh an toàn thực phẩm là một môn khoa học dùng để mô tả việc xử lý, chế biến, bảo quản và lưu trữ thực phẩm bằng những phương pháp phòng ngừa, phòng chống bệnh tật do thực phẩm gây ra. Vệ sinh an toàn thực phẩm cũng bao gồm một số thói quen, thao tác trong khâu chế biến cần được thực hiện để tránh các nguy cơ sức khỏe tiềm năng nghiêm trọng.

Theo nghĩa rộng, vệ sinh an toàn thực phẩm là toàn bộ những vấn đề cần xử lý liên quan đến việc đảm bảo vệ sinh đối với thực phẩm nhằm đảm bảo cho sức khỏe của người tiêu dùng.

Vệ sinh an toàn thực phẩm là tất cả điều kiện, biện pháp cần thiết từ khâu sản xuất, chế biến, bảo quản, phân phối, vận chuyển cũng như sử dụng nhằm bảo đảm cho thực phẩm sạch sẽ, an toàn, không gây hại cho sức khỏe, tính mạng người tiêu dùng.

Mục đích chính của vệ sinh an toàn thực phẩm là đảm bảo cho người tiêu dùng tránh ngộ độc thức ăn, gồm các biện pháp nhằm đảm bảo thực phẩm ăn vào không gây hại sức khỏe, tính mạng của người tiêu dùng, ngăn ngừa không để xảy ra các vụ ngộ độc thực phẩm cấp tính hoặc nhiễm độc tích lũy do thức ăn bị ô nhiễm

Vì thế, mục đích chính của sản xuất, vận chuyển, chế biến và bảo quản thực phẩm là phải làm sao để thực phẩm không bị nhiễm vi sinh vật gây bệnh, không chứa độc tố sinh học, độc tố hóa học và các yếu tố khác có hại cho sức khỏe người tiêu dùng.

Vệ sinh an toàn thực phẩm là công việc đòi hỏi sự tham gia của nhiều ngành, nhiều khâu có liên quan đến thực phẩm như nông nghiệp, thú y, cơ sở chế biến thực phẩm, y tế, người tiêu dùng.

1.5. Ô nhiễm thực phẩm

Ô nhiễm thực phẩm là sự xuất hiện tác nhân làm ô nhiễm thực phẩm gây hại đến sức khỏe, tính mạng con người (*Luật An toàn thực phẩm 6/2010*).

1.6. An ninh thực phẩm

An ninh thực phẩm là khả năng cung cấp đủ lương thực thực phẩm ở mọi nơi mọi lúc với giá cả ổn định, người dân có khả năng tiếp cận thực phẩm, có thu nhập, có tiền để mua thực phẩm.

An ninh thực phẩm được đảm bảo khi không có nạn đói và suy dinh dưỡng xảy ra. Yêu cầu của an ninh thực phẩm:

- Đảm bảo đủ số lượng
- Cân đối về mặt chất lượng
- Không là nguồn gây bệnh.

1.7. Tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm

Tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm hàng thực phẩm nằm trong Tiêu chuẩn Chất lượng hàng thực phẩm của Việt Nam (TCVN) và Điều lệ quy định của Bộ Y tế bao gồm các quy định về chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm và các phương pháp thử.

Các thực phẩm khác nhau sẽ có các tiêu chuẩn khác nhau, nhưng do số lượng các mặt hàng thực phẩm rất nhiều và luôn biến động, vì vậy người ta có thể xây dựng các tiêu chuẩn cho nhóm mặt hàng có tính chất tương tự để dễ vận dụng.

1.8. Ngộ độc thực phẩm

Ngộ độc thực phẩm là tình trạng bệnh lý do hấp thụ thực phẩm bị ô nhiễm hoặc có chứa chất độc (*Luật An toàn thực phẩm 6/2010*).

Bệnh do thực phẩm gây ra có thể chia thành 2 nhóm:

- Bệnh gây ra do nhiễm trùng (*infections*): trong thực phẩm có vi khuẩn gây bệnh, vi khuẩn này vào cơ thể bằng đường tiêu hóa và tác động tới cơ thể do sự hiện diện của nó cùng các chất độc của chúng tạo ra.

- Bệnh gây ra do chất độc (*poisonings*): chất độc này có thể do vi sinh vật tạo ra, do nguyên liệu (chất độc có nguồn gốc sinh học), do hóa chất trong quá trình chăn nuôi, trồng trọt, chế biến. Các chất độc này có trong thực phẩm trước khi người tiêu dùng ăn phải.

Ngộ độc thực phẩm do vi khuẩn thường chiếm tỷ lệ tương đối cao, trong đó thịt, cá, trứng, sữa là thức ăn chủ yếu gây ngộ độc, tuy vậy tỷ lệ tử vong thấp. Ngược lại, ngộ độc thức ăn không do vi khuẩn tuy ít xảy ra hơn nhưng tỷ lệ tử vong lại cao hơn nhiều. Điều kiện sinh hoạt và điều kiện sản xuất khác nhau thì sự phát sinh ngộ độc thức ăn cũng không giống nhau. Tùy từng lúc, từng nơi sẽ có nhiều thể, nhiều loại ngộ độc khác nhau.

Ngộ độc thực phẩm phụ thuộc nhiều vào thời tiết, mùa hè thường xảy ra nhiều hơn mùa đông. Ngoài ra, nó còn phụ thuộc vào khu vực địa lý, tập quán ăn uống, điều kiện sinh hoạt ăn uống của từng nơi khác nhau. *Ví dụ:* ngộ độc do vi sinh vật phần lớn phát sinh vào mùa hè (từ tháng 5-10, trong đó từ tháng 6-9 là nhiều hơn cả), ở vùng biển thường bị ngộ độc do ăn phải cá độc, miền núi ăn nấm độc, sắn độc, rau dại độc...

Ngộ độc thực phẩm thường biểu hiện dưới hai dạng:

Ngộ độc cấp tính: thường là 30 phút đến vài ngày sau khi ăn thức ăn bị ô nhiễm có các biểu hiện như: đi ngoài phân lỏng nhiều lần trong ngày, đau bụng, buồn nôn hoặc nôn mửa liên tục, mệt mỏi, khó chịu, đau đầu, hoa mắt, chóng mặt... Ngộ độc cấp tính thường do ăn phải các thức ăn có nhiễm vi sinh vật hay các hóa chất với lượng lớn.

Ngộ độc mãn tính (ngộ độc mạn tính, ngộ độc tích lũy, ngộ độc trường diễn): thường không có các dấu hiệu rõ ràng sau khi ăn phải các thức ăn bị ô nhiễm, nhưng chất độc có trong thức ăn này sẽ tích lũy ở những bộ phận trong cơ thể liên tục trong một thời gian dài đến một mức độ nào đó làm biến đổi các quá trình sinh lý, sinh hóa mới phát ra các triệu chứng ngộ độc, gây ảnh hưởng đến quá trình chuyển hóa các chất, rối loạn hấp thụ gây nên suy nhược, mệt mỏi kéo dài, loạn sản tế bào, gây quái thai hay các bệnh mãn tính khác, cũng có khi các chất độc gây biến đổi các tế bào và gây ung thư. Ngộ độc mãn tính thường do ăn phải các thức ăn ô nhiễm các chất hóa học liên tục trong thời gian dài.

1.9. Chất độc và độc tính

Chất độc (*toxin, poisons*) trong thực phẩm là các chất hóa học hay hợp chất hóa học (vô cơ, hữu cơ) có trong nguyên liệu sản phẩm thực phẩm ở một nồng độ nhất định sẽ gây ra ngộ độc cho người hay động vật khi sử dụng chúng.

Chất độc có thể tồn tại ở nhiều trạng thái khác nhau và được hình thành và lẫn vào trong thực phẩm bằng nhiều con đường khác nhau:

- Chất độc được tạo thành trong thực phẩm do vi sinh vật nhiễm vào trong thực phẩm. Trong quá trình nhiễm và phát triển trong thực phẩm, các loài vi sinh vật có khả năng sinh ra chất độc sẽ chuyển hóa các chất dinh dưỡng có trong thực phẩm và tạo ra chất độc. Như vậy, các chất dinh dưỡng sẽ bị mất đi và bị biến chất, đồng thời thực phẩm sẽ chứa trong đó các chất độc.

- Chất độc được hình thành do sự chuyển hóa các chất nhờ các enzyme ngoại bào của vi sinh vật, khi vi sinh vật phát triển trong thực phẩm. Chất độc này được tạo ra ở ngoài tế bào vi sinh vật. Khác với chất độc cũng tồn tại ở trong thực phẩm nhưng chúng lại được tổng hợp ở trong tế bào vi sinh vật mà sau đó thoát ra khỏi tế bào thực phẩm.

- Chất độc do nguyên liệu thực phẩm. Chúng không bị biến đổi hoặc biến đổi rất ít trong quá trình chế biến và bảo quản thực phẩm.

- Chất độc hình thành trong thực phẩm do việc sử dụng bừa bãi, không tuân thủ những Quy định về sử dụng các chất phụ gia thực phẩm. Các chất phụ gia được sử dụng rất nhiều trong chế biến thực phẩm. Rất nhiều chất hóa học được sử dụng như chất phụ gia trong thực phẩm không được kiểm soát về chất lượng và số lượng khi sử dụng.

- Chất độc hình thành trong thực phẩm do việc sử dụng bao bì có chất lượng kém, hoặc không đúng nguyên liệu cần thiết, phù hợp với loại thực phẩm.

- Chất độc được hình thành trong thực phẩm do nhiễm kim loại và các chất độc khác trong quá trình chế biến và bảo quản.

- Chất độc được hình thành trong thực phẩm do dư lượng thuốc trừ sâu, phân bón, chất diệt cỏ, diệt côn trùng, các chất phụ gia gia súc.

Độc tính (*toxicity*) là khả năng gây độc của chất độc, phụ thuộc vào mức độ gây độc và liều lượng của chất độc.

Một chất có độc tính cao là chất độc ở liều lượng rất nhỏ có khả năng gây ngộ độc hoặc gây chết người và động vật khi sử dụng chất độc này trong một thời gian ngắn.

Trong một số trường hợp, chất độc không có độc tính cao nhưng việc sử dụng chúng nhiều lần trong một khoảng thời gian dài cũng có thể có những tác hại nghiêm trọng do lượng tích lũy lâu dài trong cơ thể.

1.10. Mỗi nguy

Theo FDA & HACCP truyền thống: Mỗi nguy là các tác nhân sinh học, hóa học, vật lý ở trong thực phẩm hoặc các điều kiện có khả năng gây tác động hoặc có hại cho sức khỏe của người tiêu dùng.

Theo NMFS (National Marine Fisheries Service): Mỗi nguy là các nhân tố sinh học, hóa học hoặc vật lý trong thực phẩm, hoặc các điều kiện có khả năng gây hại cho sức khỏe người tiêu dùng hoặc làm giảm tính khả dụng, tính kinh tế của sản phẩm thực phẩm.

Bao gồm: mỗi nguy vật lý, mỗi nguy hóa học và mỗi nguy sinh học.

1.10.1. Mỗi nguy vật lý

Mỗi nguy vật lý là các ngoại vật hay tạp chất không mong muốn hoặc không có trong thực phẩm nhưng có thể gây hại cho người tiêu dùng.

Mỗi nguy vật lý thường bị khách hàng phàn nàn, vì họ bị đau ngay lập tức trong hoặc sau khi ăn. Nguồn gốc của mỗi nguy thường có thể xác định được dễ dàng.

1.10.2. Mỗi nguy hóa học

Mỗi nguy hóa học là chất hóa học có sẵn hoặc thêm vào trong thực phẩm có thể gây nguy hại cho người tiêu dùng khi tiếp xúc trực tiếp hoặc tiếp xúc trong một thời gian dài. Có thể bị nhiễm tại bất kỳ công đoạn sản xuất nào.

- Các chất độc có sẵn trong bản thân nguyên liệu thực phẩm: solanin trong khoai tây, tetrodotoxin trong cá nóc, HCN trong măng, sắn...

- Các chất do con người chủ ý thêm vào trong thực phẩm nhằm mục đích công nghệ như phụ gia thực phẩm dùng quá liều hoặc dùng sai mục đích, các chất bị cấm sử dụng như hàn the, urea, phẩm màu công nghiệp...

- Các chất độc sinh ra do quá trình chế biến, bảo quản thực phẩm không an toàn: histamine trong cá ươn, độc tố vi nấm aflatoxin...

- Các chất độc thôi nhiễm vào trong thực phẩm trong quá trình chế biến: chất tẩy rửa, chất sát trùng...

- Dư lượng các chất hỗ trợ sử dụng trong quá trình trồng trọt, chăn nuôi hoặc bảo quản nguyên liệu thực phẩm như: thuốc bảo vệ thực vật, thuốc tăng trọng, kháng sinh, thuốc chống mốc...

- Các chất độc lây nhiễm từ bao bì, nhà xưởng: kim loại nặng, chất dẻo...

1.10.3. Môi nguy sinh học

Môi nguy sinh học do vi khuẩn, virus có hại và độc tố, các ký sinh trùng tạo ra trong thực phẩm có thể gây hại cho người tiêu dùng. Môi nguy này có thể xuất phát từ nguyên liệu hoặc từ quá trình chế biến. Môi nguy này có thể bị nhiễm từ nguyên liệu, từ các công đoạn chế biến trước khi tạo ra sản phẩm.

Đây là môi nguy đáng ngại nhất bởi vì không thể nhìn thấy và khó nhận biết chúng, bao gồm: vi sinh vật hiện hữu, vi sinh vật nhiễm vào, vi sinh vật sống sót.

2. THỰC TRẠNG VỀ AN TOÀN THỰC PHẨM HIỆN NAY TRONG SẢN XUẤT, BẢO QUẢN, CHẾ BIẾN VÀ LƯU THÔNG, PHÂN PHỐI SẢN PHẨM

Chất lượng thực phẩm nói chung và chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm nói riêng không những có ảnh hưởng trực tiếp đối với sức khỏe của con người, nguồn động lực quyết định sự phát triển của toàn nhân loại mà còn có liên quan mật thiết đối với sự phồn vinh của nền kinh tế và sự hưng thịnh của các hoạt động thương mại, văn hóa, đối với nền an ninh chính trị xã hội và đối với sự trường tồn của giống nòi, của một dân tộc, của một quốc gia.

Theo Tổ chức Y tế Thế giới, lương thực, thực phẩm chính là nguyên nhân đã gây ra khoảng 50% các trường hợp tử vong đối với con người trên toàn thế giới hiện nay. Ngay đối với các nước phát triển, việc ngộ độc do lương thực, thực phẩm luôn luôn là vấn đề bức xúc và hết sức gay gắt. Ở Việt Nam, theo tài liệu của Cục Quản lý chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm của Bộ Y tế, số lượng các vụ ngộ độc thực phẩm cũng như số người bị nhiễm độc thực phẩm còn khá cao, đặc biệt là các trường hợp mắc bệnh nhiễm trùng bởi thực phẩm.

Trong trồng trọt, sản xuất lương thực, thực phẩm:

- Thực hiện không đúng quy trình sử dụng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật làm cho môi trường đất, nước, không khí bị ô nhiễm, do vậy ảnh hưởng đến tính an toàn của nông sản thực phẩm được nuôi trồng trong môi trường đó.

- Các loại rau, quả được bón quá nhiều phân hóa học, sử dụng thuốc trừ sâu không cho phép hoặc cho phép nhưng không đúng về liều lượng hay thời gian cách ly. Cây trồng ở vùng đất bị ô nhiễm hoặc tưới phân tươi hay nước thải bẩn. Sử dụng các chất kích thích tăng trưởng, thuốc kháng sinh.

- Công nghệ bảo quản nông sản sau thu hoạch chưa phát triển gây tổn thất lớn do lương thực bị nhiễm côn trùng, nấm.

- Sử dụng hóa chất không rõ nguồn gốc, thuốc bảo vệ thực vật cấm sử dụng trong trồng trọt và bảo quản rau quả.

Trong chăn nuôi và vệ sinh giết mổ thịt gia súc, gia cầm:

- Thực phẩm có nguồn gốc từ gia súc, gia cầm bị bệnh hoặc thủy sản sống ở nguồn nước bị nhiễm bẩn.

- Hàm lượng các chất kích thích sinh trưởng, chất kháng sinh cũng như độc tố nấm mốc trong thức ăn chăn nuôi cao hơn nhiều so với cho phép.

- Quy trình và vệ sinh giết mổ phần lớn chưa tuân thủ theo các quy định hiện hành

- Yêu cầu vệ sinh trong vận chuyển và phân phối thịt gia súc, gia cầm chưa được quan tâm đúng mức.

Trong bảo quản, chế biến:

- Sử dụng các hóa chất bảo quản và hỗ trợ chế biến nằm ngoài danh mục cho phép của Bộ Y tế hoặc vượt quá liều lượng cho phép sử dụng.

- Sử dụng các nguyên liệu chế biến, hóa chất sai mục đích, chủng loại, phạm vi sử dụng, độ tinh khiết thấp, sử dụng loại không dành cho thực phẩm, không rõ nguồn gốc, xuất xứ.

- Thiết bị, dụng cụ, máy móc không đảm bảo yêu cầu về vệ sinh.

- Vệ sinh cá nhân người chế biến thực phẩm.

- Điều kiện nhà xưởng, hệ thống cung cấp điện, nước không đảm bảo.

- Nguồn nước không đảm bảo vệ sinh.

- Thực phẩm bị uơu thối, hư hỏng, không đảm bảo chất lượng vẫn được sử dụng trong chế biến.

- Sản xuất một số sản phẩm kém chất lượng hoặc do quy trình chế biến hoặc do nhiễm độc từ môi trường.

Quá trình sử dụng, lưu thông, phân phối thực phẩm:

- Dùng dụng cụ sành sứ, sắt tráng men, nhựa tái sinh... bị nhiễm chất chì để chứa đựng thực phẩm.

- Để thức ăn qua đêm hoặc bày bán cả ngày ở nhiệt độ thường, thức ăn không được đậy kỹ, để bụi bẩn, các loại côn trùng gặm nhấm, ruồi và các động vật khác tiếp xúc gây ô nhiễm.

- Do thực phẩm bảo quản không đủ độ lạnh hoặc không đủ độ nóng làm cho vi khuẩn vẫn phát triển.

Một số nguyên nhân khác:

- Sự bùng nổ dân số cùng với đô thị hóa nhanh dẫn đến thay đổi thói quen ăn uống của người dân, thúc đẩy phát triển dịch vụ ăn uống trên hè phố tràn lan, khó có thể đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm. Thực phẩm chế biến ngày càng nhiều, các bếp ăn tập thể gia tăng... là nguy cơ dẫn đến hàng loạt vụ ngộ độc.

Sự gia tăng nhanh dân số còn làm khan hiếm tài nguyên thiên nhiên, trong đó nguồn nước sạch sử dụng cho sinh hoạt và ăn uống thiếu cũng ảnh hưởng không nhỏ đến việc bảo đảm vệ sinh an toàn thực phẩm.

- Ô nhiễm môi trường: sự phát triển của các ngành công nghiệp dẫn đến môi trường ngày càng bị ô nhiễm, ảnh hưởng đến vật nuôi và cây trồng. Mức độ thực phẩm bị nhiễm bẩn tăng lên, đặc biệt là các vật nuôi trong ao hồ có chứa nước thải công nghiệp, lượng tồn dư một số kim loại nặng ở các vật nuôi cao.

- Sự phát triển của khoa học công nghệ: việc ứng dụng các thành tựu khoa học kỹ thuật mới trong chăn nuôi, trồng trọt, sản xuất, chế biến thực phẩm làm cho nguy cơ thực phẩm bị nhiễm bẩn ngày càng tăng do lượng tồn dư thuốc bảo vệ thực vật, hóa chất bảo quản trong rau, quả; tồn dư thuốc thú y trong thịt, thực phẩm sử dụng công nghệ gen, sử dụng nhiều hóa chất độc hại, phụ gia không cho phép, cũng như nhiều quy trình không đảm bảo vệ sinh gây khó khăn cho công tác quản lý, kiểm soát.

Trong xu thế hội nhập và toàn cầu hóa, việc sản xuất và chế biến các loại thực phẩm có chất lượng cao, đặc biệt là chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm, đồng thời đáp ứng đầy đủ sở thích của người tiêu dùng là một yêu cầu có tính chất sống còn của nền kinh tế. Điều này càng trở nên bức bách hơn khi chúng ta phải thực hiện thỏa thuận AFTA và khi Việt Nam đã trở thành thành viên chính thức của WTO.

Trong lộ trình hội nhập với sự cạnh tranh hết sức khốc liệt của nền kinh tế thị trường, chất lượng các hàng hóa nói chung và chất lượng các loại thực phẩm nói riêng, đặc biệt là chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm, lại càng có một vai trò hết sức quan trọng và có một ý nghĩa quyết định trong sự sống còn của một cơ sở hay một doanh nghiệp.

3. CÁC CHỈ TIÊU ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG AN TOÀN THỰC PHẨM CHO MỘT SẢN PHẨM SẠCH

3.1. Tiêu chuẩn đánh giá chất lượng an toàn thực phẩm

Chất lượng an toàn thực phẩm được đánh giá dựa trên một số tiêu chuẩn như:

- Tiêu chuẩn: tiêu chuẩn quốc gia (TCVN), tiêu chuẩn cơ sở (TCCS)
- Quy định của Bộ Y tế
- Tiêu chuẩn của thị trường
- Quy chuẩn kỹ thuật (quy chuẩn kỹ thuật quốc gia (QCQG), quy chuẩn kỹ thuật địa phương (QCĐP))...

3.2. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng an toàn thực phẩm

- Chỉ tiêu cảm quan: dựa vào các giác quan của con người để đánh giá các chỉ tiêu: màu, mùi, vị, trạng thái của sản phẩm thực phẩm.

- Chỉ tiêu lý hóa: độ ẩm, độ tro, hàm lượng protid, glucid, lipid, muối ăn, các kim loại nặng có trong thực phẩm... thông qua việc sử dụng các thiết bị, dụng cụ, máy móc hoặc dựa vào các phản ứng hóa học.

- Chỉ tiêu vi sinh: định tính, định lượng các chỉ tiêu vi sinh vật có trong sản phẩm thực phẩm.

- Các chỉ tiêu đặc thù khác tùy theo loại sản phẩm, yêu cầu của nơi gửi mẫu, của cơ quan kiểm nghiệm (chỉ tiêu độc hại, chỉ tiêu về thử nghiệm lâm sàng...).

4. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ AN TOÀN THỰC PHẨM

4.1. Mục đích

Đánh giá mức độ vệ sinh và an toàn thực phẩm là công việc rất khó và rất phức tạp, đòi hỏi phải có tính kiên trì và có kỹ thuật hợp lý, nhằm các mục đích sau đây :

1) Phát hiện sự thay đổi về tính chất cảm quan của thực phẩm và tìm ra nguyên nhân của sự biến đổi đó.

2) Phát hiện các tạp chất độc hại có trong thực phẩm hoặc một chất nào đó có hàm lượng vượt quá tiêu chuẩn và quy phạm vệ sinh cho phép.

3) Phát hiện sự sai lệch về thành phần hóa học của thực phẩm và tìm ra nguyên nhân của sự sai lệch đó.

4) Phát hiện sự làm giả.

5) Phát hiện tính chất và mức độ nhiễm trùng của thực phẩm.

6) Xác định điều kiện bảo quản thực phẩm nhằm bảo tồn giá trị dinh dưỡng của thực phẩm.

7) Quy định điều kiện bán thực phẩm, đảm bảo an toàn cho người tiêu dùng.

Hiện nay, người ta thường xác định bằng liều lượng để chỉ mức độ hoặc giới hạn cho phép sử dụng.

- Liều an toàn: là liều không có ảnh hưởng đến sức khỏe hiện tại và lâu dài.

- Liều gây ngộ độc: thường lấy khái niệm LD₅₀ để so sánh tính chất độc hại của một số chất độc hại nào đó.

Chỉ số LD₅₀ (Lethal Dose, liều lượng gây chết): là liều lượng được xác định là giới hạn, là liều lượng được đưa vào thí nghiệm làm chết 50% số động vật thí nghiệm trong khoảng thời gian dài nhất là 15 ngày.

- Liều có điều kiện: là liều chỉ được phép dùng trong một khoảng thời gian nhất định.

4.2. Các phương pháp phát hiện thực phẩm không an toàn

Để phát hiện thực phẩm bị ô nhiễm, có thể dùng 3 phương pháp sau đây:

- Phương pháp cảm quan: qua việc nhìn, sờ, ngửi, nếm... có thể phát hiện được nhiều loại thực phẩm bị ô nhiễm về các tính chất như: màu, mùi, vị, trạng thái, cấu trúc...

- Phương pháp xét nghiệm nhanh: dùng các phương pháp thử nhanh để phát hiện (định tính, bán định lượng) các chất phụ gia nằm ngoài danh mục cho phép, thuốc bảo vệ thực vật, các chất sử dụng vượt quá tiêu chuẩn cho phép...

- Phương pháp phân tích kiểm nghiệm trong phòng thí nghiệm: có thể cho biết chính xác thực phẩm bị ô nhiễm do nguyên nhân gì.

4.3. Các phương pháp xác định độc tính

Để đánh giá độc tính của một chất nào đó, người ta sử dụng các phương pháp đánh giá ở các mức khác nhau:

- Phương pháp xác định độc cấp tính

- Phương pháp xác định độc ngắn hạn

- Phương pháp xác định độc dài hạn

- Phương pháp dịch tễ

- Phương pháp phân tích hóa học, hóa lý.

4.3.1. Phương pháp xác định độc cấp tính

Để đánh giá độc cấp tính của thực phẩm hay một chất nào đó, người ta thực hiện bằng cách cho động vật ăn thực phẩm hoặc đưa chất nghi có độc tính vào động vật. Thí nghiệm được tiến hành với nhiều mức độ và liều lượng khác nhau.

4.3.2. Phương pháp xác định độc trong thời gian ngắn

Để xác định khả năng gây độc trong thời gian ngắn của thực phẩm, người ta cho động vật ăn lặp lại các liều lượng chất nghi có độc tính trong thời gian bằng 10% tuổi thọ trung bình của động vật đem thí nghiệm. Các loài động vật đem thí nghiệm cố gắng sao cho đạt được tính đồng nhất về nguồn gốc, về tuổi, về trọng lượng.

4.3.3. Phương pháp xác định độc trong thời gian dài

Để đánh giá độc tính của thực phẩm hay một chất nào đó nghi có độc tính, người ta đưa cho động vật ăn thực phẩm hay đưa các chất nghi là độc vào thực phẩm trong khoảng thời gian dài, ít nhất là một chu kỳ sống của động vật, trong một số trường hợp phải kéo dài nghiên cứu trong nhiều thế hệ liên tiếp.

Các chỉ số đánh giá trong thí nghiệm này là:

- | | |
|--|------------------------------------|
| - Sự tăng trọng | - Trạng thái sinh lý |
| - Sự thay đổi các thành phần trong máu | - Sự thay đổi cấu trúc dưới tế bào |
| - Khả năng sinh quái thai | - Khả năng gây ung thư |

4.3.4. Phương pháp dịch tễ

Các nghiên cứu về dịch tễ học cho ta những kết quả rất tốt trong đánh giá mức độ an toàn thực phẩm. Trong thực tế, phần lớn các độc tố tự nhiên đều được phát hiện từ các quần thể người, động vật trên những kết quả nghiên cứu về dịch tễ học. Trông đó có phát hiện khả năng gây ung thư của aflatoxin, các thực phẩm hun khói...

4.3.5. Phương pháp phân tích hóa học, hóa lý

Các phương pháp hóa học và hóa lý giúp chúng ta xác định thành phần, cấu trúc và số lượng các chất độc. Các số liệu từ các phân tích trên giúp ta hiểu được nguyên nhân gây độc và cơ chế tác dụng của các chất độc hiện diện trong thực phẩm.

Ngoài ra, nhờ những phương pháp phân tích hiện đại, càng ngày người ta càng phát hiện ra nhiều chất độc có trong nguyên liệu thực phẩm.

Từ sự hiểu biết về cấu trúc, tính chất, liều lượng các chất độc có trong thực phẩm sẽ giúp chúng ta sẽ hiểu về cơ chế tác động của từng loại chất độc, dự đoán về khả năng tác động dây chuyền trong cơ thể, đồng thời thiết lập những giải pháp phòng chống hữu hiệu. Từ đó giúp cho các nhà quản lý thực phẩm thiết lập những quy định, những tiêu chuẩn cần thiết để đảm bảo sức khỏe và quyền lợi của người tiêu dùng.

5. CHÍNH SÁCH CỦA NHÀ NƯỚC VỀ AN TOÀN THỰC PHẨM

Việt Nam đã đưa ra chương trình đảm bảo chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm trước đây thuộc 1 trong 13 chương trình mục tiêu y tế quốc gia với mục tiêu:

- Đảm bảo chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm.
- Phòng tránh các bệnh lây lan qua đường sử dụng thực phẩm.
- Hạn chế thấp nhất các vụ ngộ độc xảy ra.

Trong nội dung của luật An toàn thực phẩm 2010 có quy định tại điều 3, chương 1 như sau:

1) Xây dựng chiến lược, quy hoạch tổng thể về bảo đảm an toàn thực phẩm, quy hoạch vùng sản xuất thực phẩm an toàn theo chuỗi cung cấp thực phẩm được xác định là nhiệm vụ trọng tâm ưu tiên.

2) Sử dụng nguồn lực nhà nước và các nguồn lực khác đầu tư nghiên cứu khoa học và ứng dụng công nghệ phục vụ việc phân tích nguy cơ đối với an toàn thực phẩm; xây dựng mới, nâng cấp một số phòng thí nghiệm đạt tiêu chuẩn khu vực, quốc tế; nâng cao năng lực các phòng thí nghiệm phân tích hiện có; hỗ trợ đầu tư xây dựng các vùng sản xuất nguyên liệu thực phẩm an toàn, chợ đầu mối nông sản thực phẩm, cơ sở giết mổ gia súc, gia cầm quy mô công nghiệp.

3) Khuyến khích các cơ sở sản xuất, kinh doanh thực phẩm đổi mới công nghệ, mở rộng quy mô sản xuất; sản xuất thực phẩm chất lượng cao, bảo đảm an toàn; bổ sung vi chất dinh dưỡng thiết yếu trong thực phẩm; xây dựng thương hiệu và phát triển hệ thống cung cấp thực phẩm an toàn.

4) Thiết lập khuôn khổ pháp lý và tổ chức thực hiện lộ trình bắt buộc áp dụng hệ thống Thực hành sản xuất tốt (GMP), Thực hành nông nghiệp tốt (GAP), Thực hành vệ sinh tốt (GHP), Phân tích nguy cơ và kiểm soát điểm tới hạn (HACCP) và các hệ thống quản lý an toàn thực phẩm tiên tiến khác trong quá trình sản xuất, kinh doanh thực phẩm.

5) Mở rộng hợp tác quốc tế, đẩy mạnh ký kết điều ước, thoả thuận quốc tế về công nhận, thừa nhận lẫn nhau trong lĩnh vực thực phẩm.

6) Khen thưởng kịp thời tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh thực phẩm an toàn.

7) Khuyến khích, tạo điều kiện cho hội, hiệp hội, tổ chức, cá nhân trong nước, tổ chức, cá nhân nước ngoài đầu tư, tham gia vào các hoạt động xây dựng tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật, kiểm nghiệm an toàn thực phẩm.

8) Tăng đầu tư, đa dạng các hình thức, phương thức tuyên truyền, giáo dục nâng cao nhận thức người dân về tiêu dùng thực phẩm an toàn, ý thức trách nhiệm và đạo đức kinh doanh của tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh thực phẩm đối với cộng đồng.

Việc quản lý an toàn thực phẩm dựa trên các nguyên tắc sau:

1) Bảo đảm an toàn thực phẩm là trách nhiệm của mọi tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh thực phẩm.

2) Sản xuất, kinh doanh thực phẩm là hoạt động có điều kiện; tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh thực phẩm phải chịu trách nhiệm về an toàn đối với thực phẩm do mình sản xuất, kinh doanh.

3) Quản lý an toàn thực phẩm phải trên cơ sở quy chuẩn kỹ thuật tương ứng, quy định do cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền ban hành và tiêu chuẩn do tổ chức, cá nhân sản xuất công bố áp dụng.

4) Quản lý an toàn thực phẩm phải được thực hiện trong suốt quá trình sản xuất, kinh doanh thực phẩm trên cơ sở phân tích nguy cơ đối với an toàn thực phẩm.

5) Quản lý an toàn thực phẩm phải bảo đảm phân công, phân cấp rõ ràng và phối hợp liên ngành.

6) Quản lý an toàn thực phẩm phải đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế – xã hội.

(Trích điều 3, chương 1, luật An toàn thực phẩm 2010).

Trong chiến lược quốc gia An toàn thực phẩm giai đoạn 2011 – 2020 và tầm nhìn 2030 được Thủ tướng phê duyệt ngày ngày 04 tháng 01 năm 2012 như sau:

1) Mục tiêu chung:

- Đến năm 2015: các quy hoạch tổng thể về an toàn thực phẩm từ sản xuất đến tiêu dùng được triển khai trên cơ sở hệ thống quản lý đủ mạnh, có hiệu lực, có tác động rõ rệt và toàn diện tới việc cải thiện tình trạng an toàn thực phẩm ở nước ta.

- Đến năm 2020: về cơ bản, việc kiểm soát an toàn thực phẩm trong toàn bộ chuỗi cung cấp thực phẩm được thiết lập và phát huy hiệu quả, chủ động trong việc bảo vệ sức khỏe và quyền lợi người tiêu dùng, đáp ứng yêu cầu phát triển và hội nhập kinh tế quốc tế của đất nước.

2) Các mục tiêu cụ thể:

- Mục tiêu 1: nâng cao kiến thức và thực hành về an toàn thực phẩm cho các nhóm đối tượng.

Chỉ tiêu:

+ Đến năm 2015: 70% người sản xuất, chế biến, kinh doanh thực phẩm, 80% người quản lý (bao gồm lãnh đạo các Bộ, ngành liên quan; lãnh đạo Ủy ban nhân dân các cấp; lãnh đạo các Sở chuyên ngành: Y tế, Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Công Thương; lãnh đạo các doanh nghiệp sản xuất, chế biến và kinh doanh thực phẩm), 70% người tiêu dùng có kiến thức và thực hành đúng về an toàn thực phẩm.

+ Đến năm 2020: 95% người sản xuất, chế biến, kinh doanh thực phẩm, 100% người quản lý, 80% người tiêu dùng có kiến thức và thực hành đúng về an toàn thực phẩm.

- Mục tiêu 2: tăng cường năng lực của hệ thống quản lý an toàn thực phẩm.

Chỉ tiêu:

+ Đến năm 2015: 100% tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương hoàn thiện hệ thống quản lý an toàn thực phẩm; tất cả các thành phố trực thuộc Trung ương, 6 tỉnh biên giới phía Bắc, các tỉnh có dân số từ 2 triệu người trở lên có phòng kiểm nghiệm đạt chuẩn ISO 17025; hình thành hệ thống cảnh báo nhanh về an toàn thực phẩm và tổ chức, thực hiện phân tích một số nguy cơ cao về an toàn thực phẩm tại Việt Nam.

+ Đến năm 2020: các tỉnh có dân số từ 1 triệu người trở lên có phòng kiểm nghiệm đạt chuẩn ISO 17025.

- Mục tiêu 3: cải thiện rõ rệt tình trạng bảo đảm an toàn thực phẩm của các cơ sở sản xuất, chế biến thực phẩm.

Chỉ tiêu:

+ Đến năm 2015: 100% cơ sở sản xuất, chế biến thực phẩm quy mô công nghiệp, tập trung được cấp giấy chứng nhận đủ điều kiện an toàn thực phẩm; tỷ lệ cơ sở sản xuất, bảo quản, sơ chế, chế biến thực phẩm quy mô tập trung áp dụng hệ thống đảm bảo chất lượng an toàn thực phẩm như GMP (Thực hành sản xuất tốt), HACCP (Phân tích mối nguy và điểm kiểm soát các điểm tới hạn), ISO 9001, ISO 22000... đạt ít nhất 30%; khuyến khích các cơ sở sản xuất, bảo quản, sơ chế, chế biến thực phẩm quy mô nhỏ áp dụng các hệ thống này.

+ Đến năm 2020: 100% cơ sở sản xuất, chế biến thực phẩm quy mô công nghiệp, tập trung được cấp giấy chứng nhận đủ điều kiện an toàn thực phẩm; tỷ lệ cơ sở sản xuất, bảo quản, sơ chế, chế biến thực phẩm quy mô tập trung áp dụng hệ thống đảm bảo chất lượng an toàn thực phẩm như GMP, HACCP, ISO 9001, ISO 22000... đạt ít nhất 80%; 70% cơ sở chế biến nông sản, 100% cơ sở chế biến thủy sản thực phẩm quy mô công nghiệp áp dụng quản lý chất lượng theo HACCP, GMP, GHP (Thực hành vệ sinh tốt), đáp ứng quy chuẩn kỹ thuật về an toàn thực phẩm; 80% cảng cá, tàu cá từ 90 mã lực trở lên, cơ sở sản xuất nước đá độc lập phục vụ chế biến thủy sản, cơ sở thu mua nguyên liệu, cơ sở sơ chế nông lâm thủy sản đạt quy định về điều kiện đảm bảo an toàn thực phẩm và áp dụng các chương trình quản lý chất lượng như GMP, SSOP (Quy phạm vệ sinh chuẩn); 100% tỉnh, thành phố phê duyệt và triển khai quy hoạch và đảm bảo điều kiện cơ sở hạ tầng các vùng sản xuất thực phẩm an toàn (tập trung vào đối tượng rau, chè, thịt và thủy sản tiêu thụ nội địa); 100% vùng nuôi thủy sản chủ lực, tập trung có sản lượng hàng hóa lớn phục vụ cho chế biến công nghiệp; 80% vùng nuôi nhỏ lẻ được giám sát dư lượng hóa chất độc hại; 60% diện tích sản xuất rau, chè áp dụng VietGAP (Quy định của Việt Nam về thực hành sản xuất nông nghiệp tốt).

- Mục tiêu 4: cải thiện rõ rệt tình trạng bảo đảm an toàn thực phẩm của các cơ sở kinh doanh thực phẩm.

Chỉ tiêu:

+ Đến năm 2015: 40% cơ sở kinh doanh dịch vụ ăn uống, 80% bếp ăn tập thể được cấp giấy chứng nhận đủ điều kiện an toàn thực phẩm; 100% siêu thị được kiểm soát an toàn thực phẩm; 50% chợ được quy hoạch và kiểm soát an toàn thực phẩm (không bao gồm chợ tự phát).

+ Đến 2020: 80% cơ sở kinh doanh dịch vụ ăn uống, 100% bếp ăn tập thể được cấp giấy chứng nhận đủ điều kiện an toàn thực phẩm; 80% chợ được quy hoạch và kiểm soát an toàn thực phẩm (không bao gồm chợ tự phát).

- Mục tiêu 5: ngăn ngừa có hiệu quả tình trạng ngộ độc thực phẩm cấp tính.

Chỉ tiêu:

+ Đến năm 2015: giảm 25% số vụ ngộ độc thực phẩm cấp tính từ 30 người mắc trở lên được ghi nhận so với trung bình giai đoạn 2006 - 2010. Tỷ lệ mắc ngộ độc thực phẩm cấp tính được ghi nhận dưới 8 người/100.000 dân.

+ Đến năm 2020: giảm 30% số vụ ngộ độc thực phẩm cấp tính từ 30 người mắc trở lên được ghi nhận so với trung bình giai đoạn 2006 - 2010. Tỷ lệ mắc ngộ độc thực phẩm cấp tính được ghi nhận dưới 7 người/100.000 dân.

c) Tầm nhìn 2030:

Đến năm 2030, công tác an toàn thực phẩm được quản lý một cách chủ động, có hiệu quả dựa trên các bằng chứng và thực hiện kiểm soát theo chuỗi; 100% người sản xuất, chế biến, kinh doanh thực phẩm, người quản lý và người tiêu dùng có kiến thức và thực hành đúng về an toàn thực phẩm; 100% cơ sở sản xuất, chế biến và kinh doanh thực phẩm đạt điều kiện an toàn thực phẩm.

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Hãy nêu khái niệm thực phẩm, vệ sinh thực phẩm, an toàn thực phẩm.
2. Nêu mục đích chính của vệ sinh an toàn thực phẩm
3. Hãy nêu khái niệm ô nhiễm thực phẩm, an ninh thực phẩm
4. Hãy so sánh ngộ độc cấp tính và ngộ độc mãn tính.
5. Hãy phân biệt giữa ngộ độc thực phẩm và bệnh dịch do thực phẩm?
6. Thế nào là chất độc có độc tính thấp, chất độc có độc tính cao?
7. Hãy so sánh hai khái niệm: chất độc và độc tính?
8. Phân tích các phương pháp phát hiện thực phẩm không an toàn.
9. Hãy nêu các ví dụ về thực trạng mất an toàn thực phẩm hiện nay đang xảy ra tại Việt Nam và thế giới.
10. Các chính sách về quản lý an toàn thực phẩm của nhà nước ta trong giai đoạn hiện nay và trong thời gian tới như thế nào?

C. Ghi nhớ

- Khái niệm cơ bản về an toàn thực phẩm;;
- Tiêu chuẩn và chỉ tiêu đánh giá chất lượng an toàn thực phẩm;
- Phương pháp đánh giá mức độ an toàn của thực phẩm;

CHƯƠNG 4: CÁC MỐI NGUY GÂY MẤT AN TOÀN THỰC PHẨM

Mã chương: 04

Giới thiệu:

Các tác nhân gây mất an toàn thực phẩm bao gồm ba nhóm tác nhân chính là: vật lý, sinh học và hóa học. Trong đó, nguyên nhân chính gây ra các vụ ngộ độc thực phẩm trong thời gian hiện nay chủ yếu là sinh học và hóa học. Những nội dung chủ yếu của chương sẽ giúp cho người đọc tìm hiểu sâu hơn về các nguyên nhân, cơ chế gây ngộ độc, triệu chứng ngộ độc cũng như các đặc điểm nhận dạng thực phẩm mất an toàn và các biện pháp phòng tránh ngộ độc thực phẩm trong từng sản phẩm cụ thể.



Mục tiêu:

- Liệt kê và phân loại được các mối nguy gây mất an toàn thực phẩm theo nhóm;;
- Phân tích nguyên nhân, cơ chế, triệu chứng ngộ độc và biện pháp phòng tránh các mối nguy gây mất an toàn thực phẩm;
- Rèn luyện ý thức giữ gìn an toàn thực phẩm.

A. Nội dung:

1. MỐI NGUY VẬT LÝ

1.1. Khái niệm

Tác nhân vật lý là các ngoại vật hay tạp chất vốn không có trong thực phẩm hoặc các điều kiện gây tác động hoặc có hại cho sức khỏe người tiêu dùng.

Thời điểm gây ô nhiễm có thể là:

- Thu hoạch nguyên liệu
- Quá trình chế biến
- Đóng gói, vận chuyển, bảo quản...

1.2. Nguồn lây nhiễm

Tác nhân vật lý chủ yếu bị lây nhiễm từ các nguồn sau:

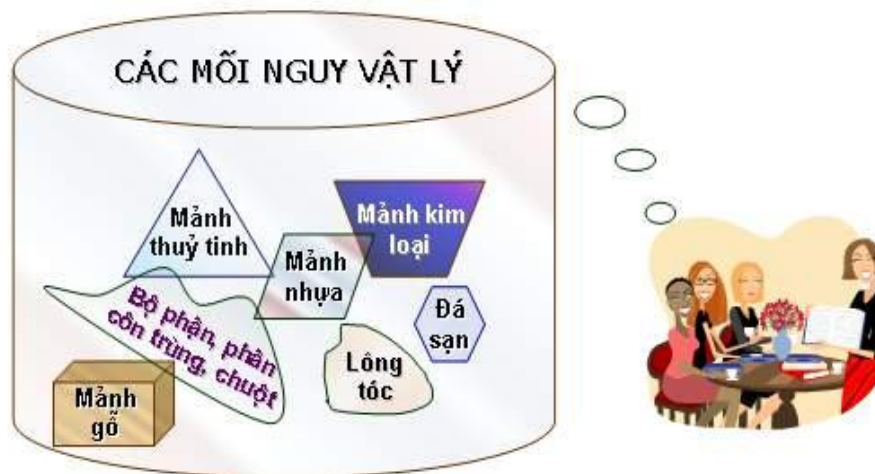
- Các tạp chất vô cơ (thường không có sẵn trong thực phẩm) hoặc các tạp chất hữu cơ lây nhiễm trong thực phẩm, nguyên nhân là do:

+ Sự bào mòn, hư hỏng của máy móc, thiết bị, dụng cụ, bao bì sản xuất, nhà xưởng hoặc các tạp chất từ bên ngoài (mạt sắt, mảnh kim loại, nhôm, mảnh thủy tinh, màng nhôm, giấy, cellulose, vẩy sơn...).

+ Có trong nguyên liệu, sai sót trong chế biến hoặc rơi rớt vào trong quá trình chế biến, vận chuyển, bảo quản (xương, vảy, đuôi, đất, cát, sỏi, bụi, cành, lá, rễ, dây buộc...).

+ Do con người vô tình đưa vào (đất, cát, sỏi, bụi, đinh ghim, kim băng, cúc áo, tóc, đồ trang sức, quần áo không phù hợp...).

- Côn trùng (kiến, ruồi, muỗi, mọt, sâu bọ, gián, chuột...).
- Chất phóng xạ.



Hình 4.1. Các mối nguy vật lý

Khi chẳng may ăn phải dị vật, người ăn có thể bị hóc, bị đau hoặc có ảnh hưởng khác có hại cho sức khỏe. Tác nhân này thường bị khách hàng phàn nàn, vì họ bị đau ngay lập tức trong hoặc sau khi ăn. Khi vào trong cơ thể, các tác nhân vật lý về dị vật có thể gây ra các triệu chứng cấp tính như: xurốt, chảy máu, ngạt thở, chấn thương...

Ô nhiễm phóng xạ sang thực phẩm tươi sống có thể xảy ra khi có những sự cố về môi trường (nổ các lò phản ứng hạt nhân nguyên tử, các nhà máy điện nguyên tử, rò rỉ phóng xạ từ các trung tâm nghiên cứu phóng xạ) hoặc ở những vùng khai thác mỏ có chất phóng xạ.

Các loài động vật và thực vật ở trong phạm vi vùng môi trường bị ô nhiễm phóng xạ và những khu vực lân cận, kể cả nước uống cũng có nguy cơ rất cao nhiễm các chất phóng xạ và gây ngộ độc cho người sử dụng khi ăn, uống những loại thực phẩm đó. Trường hợp ngộ độc này ít gây ngộ cấp tính mà chủ yếu gây ngộ độc mãn tính, tích lũy từ từ.

2. MỐI NGUY SINH HỌC

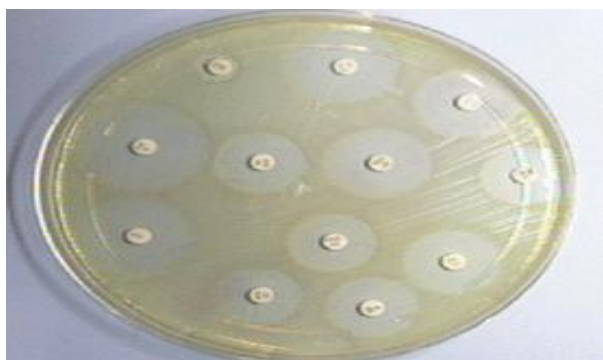
Trong thực tế có nhiều loại vi sinh vật là có ích như: một số loại nấm men, nấm mốc và vi khuẩn giúp làm phomat, kem chua, sữa chua và các sản phẩm sữa lên men, bia, rượu vang và các đồ uống lên men khác...

Tuy nhiên, trong thực phẩm không chỉ tồn tại và phát triển những vi sinh vật có lợi, bên cạnh đó cũng có các vi sinh vật có hại ảnh hưởng đến chất lượng thực phẩm, các vi sinh vật gây bệnh cho người và động vật. Vi sinh vật gây ngộ độc trong thực phẩm bao gồm một số loại vi khuẩn, nấm men, nấm mốc, virus và ký sinh trùng. Các sinh vật này là nguyên nhân chính gây ra các vụ ngộ độc thực phẩm.

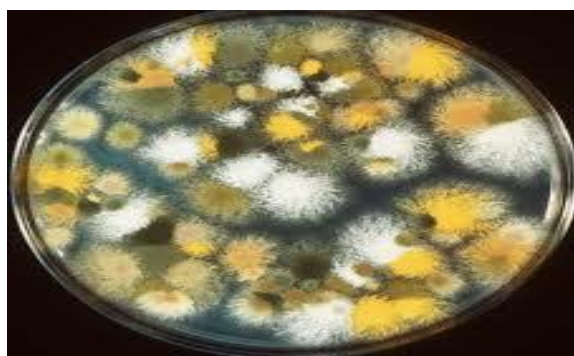
Ngộ độc thực phẩm do vi sinh vật và độc tố vi sinh vật thường xảy ra do thiếu sót trong công tác kiểm tra thực phẩm và nguyên liệu dùng để chế biến thực phẩm, do sơ xuất trong vệ sinh chế biến, vệ sinh phục vụ ăn uống. Sự có mặt của nhóm vi sinh vật đó trong thực phẩm nói lên mức độ không an toàn của thực phẩm.

2.1. Nấm men, nấm mốc

Nấm men, nấm mốc là loại vi sinh vật phân bố rất rộng rãi trong tự nhiên và khi nhiễm vào lương thực, thực phẩm thường làm hư hỏng, biến đổi chất lượng sản phẩm.



Hình 4.2. Khuẩn lạc nấm men



Hình 4.3. Khuẩn lạc nấm mốc

Nấm men là những tế bào đơn tính phát triển theo kiểu nảy chồi; nấm mốc là vi nấm dạng sợi, sinh sản bằng bào tử hoặc khuẩn ty. Đơn vị hình thành khuẩn lạc của nấm mốc và nấm men là mầm để tạo nên một khuẩn lạc khi nuôi cấy trong môi trường. Mầm có thể là một bào tử, một tế bào hay một đoạn của khuẩn ty.

Quá trình tăng trưởng của nấm men và nấm mốc phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố môi trường. Hầu hết nấm mốc, nấm men đều thuộc nhóm sinh vật ưa mát, nhiệt độ thích hợp cho sự phát triển của chúng trong khoảng 20-28⁰C, một số ít trong nhóm này ưa lạnh hay ưa nóng. Nấm mốc và nấm men tăng trưởng được trong vùng pH từ 2-9, trong đó pH thích hợp nhất nằm trong khoảng 4-6,5.

Hầu hết nấm men, nấm mốc đều thuộc nhóm hiếu khí bắt buộc, một số có thể phát triển trong điều kiện vi hiếu khí. Một số loài có thể tiếp nhận oxy nguyên tử từ cơ chất của chúng, nhưng dù ở dạng nào thì oxy vẫn là nguyên tố cần thiết cho quá trình phát triển của nấm mốc và nấm men.

Trong thực phẩm, sự hiện diện và phát triển của nấm men và nấm mốc có thể làm thay đổi màu sắc của thực phẩm, làm phát sinh mùi hay vị lạ, làm hư hỏng hay thay đổi cấu trúc của thực phẩm, thậm chí có một vài loại còn có khả năng tiết ra độc tố nguy hiểm gây ngộ độc thực phẩm. Trong kiểm nghiệm lương thực, thực phẩm thường có chỉ tiêu định lượng tổng số nấm men, nấm mốc tap để đánh giá chất lượng và lưu ý các khâu sản xuất, bảo quản sản phẩm.





Hình 4.4. Lương thực thực phẩm nhiễm nấm mốc

2.2. Vi khuẩn

Các trường hợp ngộ độc thực phẩm do yếu tố sinh học chủ yếu là do vi khuẩn và độc tố của vi sinh vật, trong đó có nhóm vi khuẩn gây bệnh. Nguyên nhân là do:

- Thực phẩm bị nhiễm vi khuẩn nhóm *Salmonella*, vi khuẩn *Campylobacter*, *E.coli*...

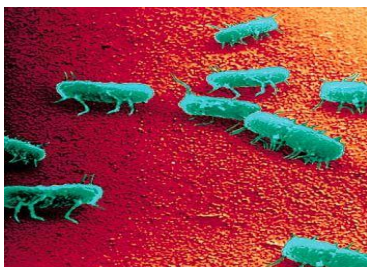
- Thực phẩm bị nhiễm độc tố của vi khuẩn: độc tố của tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*), độc tố của vi khuẩn ngộ độc thịt (*Clostridium botulinum*), độc tố của vi khuẩn gây nhiễm vào các loại ngũ cốc, gia vị và các loại thực phẩm khác (*Bacillus cereus*)

Vi khuẩn là mối nguy đối với an toàn thực phẩm bằng một trong hai con đường: lây nhiễm hoặc gây ngộ độc. Vi khuẩn là một sinh vật đơn bào và chỉ có thể nhìn thấy được qua kính hiển vi. Vi khuẩn thường được phát triển ở nhiệt độ 22-45⁰C và phát triển chậm ở nhiệt độ dưới 5⁰C hoặc trên 60⁰C.

Có hàng triệu loại vi khuẩn khác nhau. Nhưng chỉ có một số loại có thể gây ngộ độc thực phẩm. Có rất nhiều loại vi khuẩn phát triển được trong thực phẩm. Một số trong chúng có thể gây ngộ độc thực phẩm và một số khác thì không. Một số loại làm hư hỏng thực phẩm như làm biến đổi màu sắc hoặc làm cho thực phẩm có mùi, vị khó chịu. Một số loại vi khuẩn gây độc này lại không làm thay đổi màu sắc, mùi, vị của thực phẩm, vì thế không thể biết được thực phẩm nào có thể sẽ gây ngộ độc.

Một số loại vi khuẩn phải có một số lượng lớn trong thực phẩm mới có thể gây ngộ độc, ngược lại một số loại khác chỉ cần một số lượng nhỏ đã có thể gây ngộ độc. Một số sinh vật gây ngộ độc cần phải phát triển tới số lượng lớn trong thực phẩm mới gây ra ngộ độc. Loại vi khuẩn gây ngộ độc thực phẩm này cần có những điều kiện nhất định để phát triển thành một số lượng lớn trong thực phẩm.

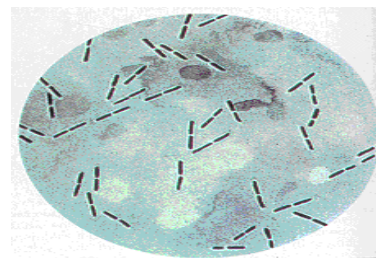
Các loại vi khuẩn gây ngộ độc thường gặp trong thực phẩm:



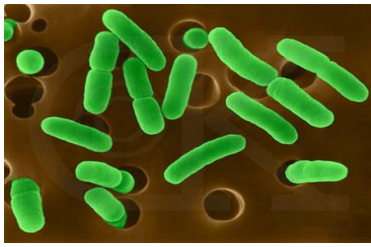
Samonella



Staphylococcus aureus



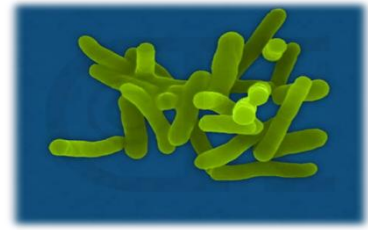
Clostridium perfringens



Coliforms



E.coli



Shigella

Hình 4.5. Một số loại vi khuẩn gây ngộ độc thực phẩm

Một trong những đặc tính làm cho vi khuẩn trở thành mối nguy đáng ngại nhất là khả năng tạo bào tử của nhiều loại vi khuẩn. Đó là giai đoạn ngủ trong chu trình sống của nhiều loại vi khuẩn, khi đó nó chịu được nhiệt, khô, thiếu dinh dưỡng và chịu acid. Cần phải có những biện pháp mạnh để tiêu diệt chúng nhưng khi gặp điều kiện thuận lợi, chúng sẽ phát triển và gây nên rủi ro về an toàn thực phẩm.

Ví dụ: Công nghiệp đồ hộp rất khó khăn trong việc xử lý bào tử của *Clostridium botulinum*. Các thông số kỹ thuật trong quy trình đóng hộp dựa trên thời gian diệt được vi sinh vật và bào tử của chúng. Mục tiêu đầu tiên là không để vi khuẩn phát triển ngay từ đầu, bởi vì thậm chí có thể tiêu diệt chúng ở bước chế biến tiếp theo nhưng vẫn không khử được hoạt tính của một số chất độc.

2.2.1. Vi khuẩn *Salmonella*

Chủ yếu hay gặp là do chủng *Salmonella typhi*. Tuy nhiên, trong những năm gần đây lại do chủng *Salmonella enteritidis* chủ yếu từ các loại gia cầm và trứng của chúng, có liên quan đến sự nhiễm bẩn và nấu các loại thịt không chín, ăn trứng sống và các loại sản phẩm của trứng chưa chín.

Chúng có thể xâm nhập vào cơ thể bằng hai con đường là từ phân và từ người bệnh, gây sốt thương hàn, viêm ruột. *Salmonella* có thể tạo ra hai loại độc tố: enterotoxin và cytotoxin.

Ngộ độc do *Salmonella* cần phải có hai điều kiện :

- Thức ăn phải nhiễm một lượng lớn vi khuẩn sống, vì tính chất gây ngộ độc của vi khuẩn rất yếu.

- Vi khuẩn vào cơ thể phải tiết ra một lượng lớn độc tố.

Thường gặp do ăn thức ăn có nguồn gốc động vật bị nhiễm vi khuẩn thương hàn: gỏi thịt cá, thịt gia cầm, gà, vịt, cá, trứng, sữa... Bệnh thường biểu hiện sau khi ăn trong khoảng 4-48 giờ, thấy: sốt, đau bụng, buồn nôn, và nôn, đi ngoài nhiều lần trong ngày, đôi khi có máu là triệu chứng của viêm ruột, dạ dày cấp tính... Đôi khi có những biểu hiện triệu chứng như bệnh thương hàn, cảm cúm với với sốt cao, mệt toàn thân, nhức mỏi. Nếu không được điều trị kịp thời và đúng cách, bệnh nhân sẽ bị tử vong. Nhưng đa số sẽ trở lại bình thường sau 1-2 ngày mà không để lại di chứng.

Cùng một lượng thực phẩm bị nhiễm *Salmonella* nhưng không phải người nào cũng bị ngộ độc, ngoài số lượng vi khuẩn, phản ứng của cơ thể từng người là yếu tố quan trọng, người ốm yếu, già, mệt mỏi, đói... dễ bị ngộ độc hơn. Ngộ độc do *Salmonella* thường ít gây tử vong, nhưng

nếu sức đề kháng của người bệnh quá yếu, lại không được cấp cứu kịp thời có thể bị chết, tỷ lệ tử vong thường dưới 1%.

Bệnh có thể chuyển sang dạng người lành mang vi khuẩn gây bệnh khi không được điều trị đủ liều và đúng cách. Những người mang vi khuẩn ở dạng này thường xuyên thải vi khuẩn thương hàn ra theo phân, nếu không được phát hiện và điều trị kịp thời sẽ là nguồn ô nhiễm với thực phẩm và môi trường xung quanh.

2.2.2. Vi khuẩn tụ cầu vàng *Staphylococcus aureus*

Thường gặp do ăn thức ăn giàu đạm nhiễm vi khuẩn tụ cầu như: thịt, cá, trứng, sữa và các sản phẩm từ sữa, các loại súp, đồ hộp cá có dầu, bánh kẹo có kem sữa... Vi khuẩn tụ cầu có nhiều trên da, họng khi bị viêm nhiễm và có trong không khí, nước... Quá trình chế biến và bảo quản không hợp vệ sinh rất dễ nhiễm các vi khuẩn này vào thực phẩm.

Staphylococcus có khả năng tạo độc tố là tụ cầu vàng gây tróc vảy, độc tố gây sốc, độc tố ruột tác động lên hệ thần kinh trung ương gây ói mửa. Vi khuẩn thường tồn tại ở da người, đường hô hấp, đường tiêu hóa. Khi bị ngộ độc thức ăn là do độc tố của chúng có sẵn trong thực phẩm.

Nếu bị ngộ độc các độc tố của *Staphylococcus* chỉ sau 1-8 giờ người bệnh sẽ buồn nôn, ói mửa, tiêu chảy dữ dội không sốt và đến thời kỳ phục hồi. Lượng gây ngộ độc cho người là 2mg.

Ăn các thức ăn có nhiễm tụ cầu vàng hoặc độc tố của chúng đều có thể bị ngộ độc. Bình thường, triệu chứng xuất hiện sớm trong 30 phút đến 4 giờ sau khi ăn. Người bệnh thường nôn thức ăn vừa ăn xong, đi ngoài nhiều lần, phân toàn nước, mệt mỏi, có thể đau đầu, hôn mê nếu nhiễm phải độc tố của tụ cầu. Bệnh không được điều trị kịp thời thì dễ tử vong do mất nước và điện giải. Điều trị tích cực, bệnh thường nhanh khỏi và phục hồi tốt.

2.2.3. Vi khuẩn *Clostridium botulinum*

Ngộ độc Botulism là bệnh ngộ độc thịt mang tính chất cấp tính rất nặng, nó phá hủy thần kinh trung ương và gây tử vong cao. Bệnh thường xảy ra khi dùng thức ăn dự trữ như đồ hộp, pate, xúc xích.

Vi khuẩn gây ngộ độc thường là *Clostridium botulinum* tuýp A, B. Loại vi khuẩn này sống thích hợp phát triển ở nhiệt độ 12,5-48⁰C, sống trong đất, trong ruột các động vật nuôi trong nhà, ruột cá, nước bị ô nhiễm. Loại vi khuẩn này tiết ra độc tố rất mạnh, gây nên các bệnh cấp tính rất nặng. Do vi khuẩn có trong tự nhiên nên thực phẩm rất dễ bị nhiễm trong quá trình sản xuất, bảo quản, vận chuyển và chế biến.

Thực phẩm nhiễm vi khuẩn ở nhiệt độ thích hợp, môi trường yếm khí như đồ hộp. Đây là loại vi khuẩn kỵ khí có bào tử, thường có trong thức ăn đóng hộp, để lâu ngày đã bị phồng.

Biểu hiện ngộ độc thường sau khi ăn 2-48 giờ, có các dấu hiệu: buồn nôn, nôn, chóng mặt, nhức đầu, mệt mỏi, người bệnh khó thở và hôn mê. Nếu không được điều trị và xử lý kịp thời thì tỷ lệ tử vong có thể đến 60-70% do tê liệt trung khu tuần hoàn và hô hấp ở não.

2.2.4. Vi khuẩn *Escherichia coli* (*E.coli*)

Vi khuẩn này có nhiều trong phân người, gia súc. Trong quá trình chế biến thiếu vệ sinh, không có thói quen rửa tay trước khi ăn hay trước khi chế biến thực phẩm, bảo quản thực phẩm không tốt để các loại côn trùng xâm nhập mang theo vi khuẩn *E.coli* từ phân, rác vào thức ăn.

Biểu hiện thường sau 4-48 giờ, thấy đau bụng, đi ngoài phân có máu hay nhiều nước tùy theo từng loại *E.coli*.

E.coli tồn tại trong ruột già của người, của động vật gây nhiễm khuẩn đường tiêu, nhiễm khuẩn máu, gây tiêu chảy.

Bệnh có thể tử vong do nhiễm độc hay mất nước nếu nhiễm *E. coli* 1.157 hay các loại *E. coli* khác gây bệnh giống như vi khuẩn tả. Bệnh được điều trị sớm và xử lý đúng cách sẽ phục hồi nhanh chóng.

2.2.5. Vi khuẩn Shigella

Là trực khuẩn gram (-), không di động, không sinh bào tử, kỵ khí tùy tiện, nhiệt độ phát triển thích hợp là 10-40⁰C, pH = 6-8.

Shigella vào cơ thể qua đường tiêu hóa (cá, quả rau, thịt, các loại salat, từ nước hoặc từ phân người), chỉ cần một lượng nhỏ 10-100 tế bào cũng đủ gây bệnh.

Shigella có khả năng tạo ra hai loại độc tố: nội độc tố được giải phóng khi tế bào chết và tan vỡ, tác động kích thích lên thành ruột, ngoại độc tố tác động lên ruột, gây ức chế hệ thần kinh trung ương, ức chế hấp thụ đường và acid amin ở ruột non và có thể gây tử vong nếu chúng tác động lên hệ thần kinh.

2.2.6. Vi khuẩn Campylobacter

Loại vi khuẩn này trong thời gian gần đây là nguyên nhân gây nên bệnh tiêu chảy ở các nước phát triển nhiều hơn cả *Salmonella*. *Campylobacter* sống trong đường ruột của nhiều loại động vật, đặc biệt là gà và gà tây, sữa tươi, nước không tiệt trùng hoặc tiệt trùng không đủ chlor, điều kiện vệ sinh kém.

Triệu chứng: sốt, buồn nôn, có khi nôn mửa, đau bụng, có máu. Thời gian kéo dài từ 2 ngày đến 2 tuần.

2.2.7. Vi khuẩn Vibrio

Đây là loại vi sinh vật gây bệnh, thường có mặt ở hải sản và các sản phẩm hải sản. *Vibrio* có dạng phẩy khuẩn di động nhanh nhờ đơn mao ở một đầu, phần lớn thuộc gram (-), không sinh nha bào, thuộc loài hiếu khí tùy tiện.

Đại diện là *Vibrio cholerae* là một loài vi khuẩn phổ biến trong thiên nhiên, gây dịch tả ở người do nguồn nước nhiễm bẩn và thực phẩm bị nhiễm trùng.

2.2.8. Vi khuẩn Proteus

Là nhóm vi khuẩn có trong tự nhiên, trong đường tiêu hóa của người và động vật. Thực phẩm bị nhiễm vi khuẩn *Proteus* chủ yếu do từ nguồn nước, từ dụng cụ, từ nguyên liệu thực phẩm không được xử lý tốt.

Ngộ độc thực phẩm do vi khuẩn *Proteus* thường xảy ra khi ăn phải thức ăn sau đã chế biến chín, chủ yếu là các món ăn chế biến từ cá, thịt và các sản phẩm từ thịt. Khi xâm nhập vào trong thực phẩm, loại vi khuẩn này không phân hủy protein đến giai đoạn thối rữa, ôi thiu nên tính chất cảm quan của thực phẩm vẫn bình thường, không thay đổi.

Ngoài ra ngộ độc thực phẩm do vi khuẩn *Proteus* còn xảy ra do điều kiện vệ sinh trong khi chế biến thực phẩm không đảm bảo, bảo quản thực phẩm ở nhiệt độ cao và sử dụng các loại thực phẩm đã quá hạn sử dụng.

Vi khuẩn *Proteus* chỉ gây độc khi lượng tế bào trong cơ thể nhiều, gây hiện tượng nôn mửa, viêm dạ dày, ruột, độc tố chỉ đóng vai trò phụ trợ để làm tăng khả năng thẩm thấu của niêm mạc ruột, giúp vi khuẩn xâm nhập vào máu nhanh và nhiều hơn. Nhiệt độ cơ thể có thể không tăng, bệnh xuất hiện nhanh nhưng cũng khỏi nhanh, cơ thể sẽ phục hồi trong vòng 1-3 ngày và không gây tử vong.

2.2.9. Vi khuẩn *Bacillus cereus*

Là vi khuẩn hình que, gram (+), có bào tử, có khả năng phát triển trong điều kiện yếm khí.

Có trong đất, bụi, các hạt ngũ cốc và gia vị, trong rau quả và các loại sản phẩm thực phẩm hàng ngày. Thực phẩm hay bị nhiễm loại vi khuẩn này là ngũ cốc, rau quả khô, khoai tây, sữa bánh có kem, gạo, gia vị, thịt nướng, thịt khô, súp, lòng đỏ trứng khô, cơm...

Triệu chứng: buồn nôn, nôn, đau bụng, tiêu chảy, choáng váng.

Bảng 4.1. Một số loại thực phẩm có thể gây ngộ độc do vi khuẩn

Nguyên nhân gây ngộ độc thường gặp	Các loại thực phẩm gây ngộ độc	Mùa
<i>Salmonella</i>	Thịt gà, vịt, bê, trứng và các sản phẩm từ trứng sống hoặc trứng chưa chín kỹ.	Mùa hè, mùa mưa
<i>Campylobacter jejuni</i>	Thịt gà, sản phẩm sữa tươi chưa thanh trùng, nước không được xử lý.	Mùa xuân, mùa hè
<i>Bacillus cereus</i>	Cơm, mỳ, các loại đậu, sản phẩm đậu tương như đậu phụ để ở nhiệt độ phòng. Bánh tráng, bún khô, thịt, rau	Quanh năm
<i>Clostridium botulium</i>	Thực phẩm đóng hộp, đóng chai không đúng cách. Rau, quả, cá, mật ong	Mùa hè, mùa mưa
<i>Clos. Perfringens</i>	Thịt chín để ở nhiệt độ phòng hoặc được làm nguội quá chậm. Thịt bê, gà, vịt, nước sốt.	Mùa đông, mùa xuân
<i>Staphylococcus</i>	Thực phẩm chín để ở nhiệt độ phòng. Thịt hu khói, gà, salad có trứng, bánh ngọt	Mùa hè
<i>E.coli.</i>	Thịt bò chưa được nấu chín, xúc xích lên men hoặc bất kỳ thực phẩm nào (bao gồm cả nước) bị nhiễm phân động vật có chứa loại vi khuẩn này.	
<i>Vibrio cholerae</i>	Nước không qua xử lý, thực phẩm bị nhiễm bởi người chế biến bị bệnh, nước không qua xử lý, hoặc hải sản tươi sống.	Mùa hè, mùa mưa
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> <i>Vibrio vulnificus</i>	Hải sản, nhuyễn thể (Gây ngứa, rát và tê xung quanh môi và đầu ngón tay, chóng mặt, khó thở, ảnh hưởng đến khả năng nói)	Mùa xuân, mùa hè, mùa mưa

Nguyên nhân gây ngộ độc thường gặp	Các loại thực phẩm gây ngộ độc	Mùa
<i>Shigella</i>	Salat có trứng, rau diếp cá	Mùa hè
<i>Yesinia enterocolitica</i>	Sữa, đậu phụ, lòng lợn	Mùa đông
<i>Shigella sản sinh độc tố</i>	Bê, sữa tươi và các sản phẩm sữa	Mùa hè, mưa

Bảng 4.2. Bệnh do vi khuẩn có nguồn gốc từ thực phẩm gây ra

Vi khuẩn	Bệnh	Triệu chứng
<i>Vibrio</i>	Gây bệnh đường ruột, có loại gây bệnh tả (nhiễm trùng cấp ở ruột)	Đầy hơi đến tiêu chảy nhẹ, ói mửa và tiêu chảy trầm trọng (bệnh tả)
<i>Clostridium</i>	Ngộ độc thực phẩm, nhiễm độc máu, hoại thư khí	Suy tim phổi do giảm chức năng của các trung tâm tim và hô hấp trong não. Các mô bị chết và phân rã, có mủ do nhiễm trùng.
<i>Salmonella</i>	Bệnh truyền nhiễm và bệnh thương hàn	Đau vùng bụng, tiêu chảy, buồn nôn, nôn mửa, sốt nhẹ và nhức đầu.
<i>Shigella</i>	Kiết lỵ vi trùng	Buồn nôn, co cứng cơ, sốt. Con bệnh thay đổi từ tiêu chảy nhẹ tới nhiễm trùng đường ruột, tiêu chảy nặng, có máu và chất nhầy
<i>E.coli</i>	Viêm kết tràng (ruột già) xuất huyết và các triệu chứng tiểu ra máu	Tiêu chảy ra máu, đau bụng, suy thận, xuất huyết do thiếu hồng cầu dẫn lên não.
<i>Stap.aureus</i>	Sinh độc tố ngộ độc thực phẩm. Viêm da và niêm mạc	Buồn nôn, nôn, tiêu chảy, đau bụng. Mụn nhọt và áp xe nội.

Tóm lại, những loại thực phẩm hay gặp trong ngộ độc thực phẩm do vi khuẩn là:

- Các loại thực phẩm có nguồn gốc động vật có giá trị dinh dưỡng cao như thịt của các loại gia súc, gia cầm.
- Cá và các sản phẩm của cá, sữa và các chế phẩm của sữa, trứng và các chế phẩm của trứng, rau và quả.

Nhìn chung, thực phẩm dễ nhiễm vi khuẩn gây ngộ độc thường có độ ẩm cao, có pH kiềm và có trạng thái lý hóa thuận tiện cho sự nhiễm trùng và sự phát triển nhanh chóng của vi khuẩn trong toàn bộ khối thực phẩm.

Vi khuẩn nhiễm vào trong thực phẩm thường từ các nguồn chủ yếu sau đây:

- 1) Môi trường không đảm bảo vệ sinh, vi khuẩn từ đất, nước bẩn, không khí, dụng cụ, các vật dụng khác nhiễm vào trong thực phẩm, ô nhiễm chéo thực phẩm.
- 2) Thiếu vệ sinh trong quá trình chế biến, vệ sinh cá nhân người chế biến không đảm bảo, tiếp xúc với thực phẩm trong thời gian đang mắc các bệnh nhiễm trùng cấp tính.

3) Thức ăn được nấu không chín kỹ, ăn thức ăn sống. Nấu nướng và đun lại chưa đạt yêu cầu làm cho vi khuẩn vẫn tồn tại trong thực phẩm hoặc bảo quản không đủ lạnh, không đủ nóng làm cho vi khuẩn vẫn phát triển được.

4) Bảo quản thực phẩm không vệ sinh, không che đậy để côn trùng (chuột, ruồi, gián...), vật nuôi tiếp xúc vào thức ăn, mang theo các vi khuẩn gây bệnh.

5) Do bản thân thực phẩm, gia súc, gia cầm đã bị bệnh trước khi giết mổ vì vậy thịt của chúng mang các vi trùng gây bệnh (lao, thương hàn...) hoặc bản thân thực phẩm gia súc giết mổ hoàn toàn khỏe mạnh, không chứa vi khuẩn gây bệnh nhưng trong quá trình giết mổ, vận chuyển, bảo quản, chế biến, thực phẩm đã bị nhiễm vi khuẩn và các chất độc hại khác.

Biện pháp để phòng ngộ độc thực phẩm do vi khuẩn:

- 1) Chọn thực phẩm tươi, sạch.
- 2) Thực hiện ăn chín, uống sôi
- 3) Không để thức ăn sống lẫn với thức ăn đã được chế biến
- 4) Ăn ngay khi vừa nấu xong (trong 2 giờ đầu)
- 5) Thức ăn đã được nấu chín phải được bảo quản đúng cách, hợp vệ sinh
- 6) Đun chín kỹ mọi loại thức ăn trước khi sử dụng lại
- 7) Không sử dụng các thức ăn quá hạn, thức ăn bị ôi thiu
- 8) Rửa sạch tay trước khi chế biến thức ăn, giữ vệ sinh trong quá trình chế biến
- 9) Người đang mắc các bệnh nhiễm trùng cấp tính không tham gia vào quá trình chế biến thực phẩm
- 10) Khám sức khỏe định kỳ, kiểm tra phát hiện người lành mang trùng.

2.3. Virus

Một số loại virus nếu có trong thực phẩm sẽ gây ngộ độc và gây hại cho người bằng lây nhiễm. Thực phẩm trong trường hợp này chỉ có tác dụng như là vật truyền. Khi ở trong thực phẩm, chúng không thể phát triển, chúng nằm ngủ và không cần gì để duy trì sự sống, nhưng khi vào đến cơ thể người, chúng xâm nhập vào các tế bào, lớn lên và sinh sôi, nảy nở, phá vỡ chức năng của tế bào. Người bị nhiễm virus có thể truyền virus đó sang thực phẩm. Chúng được bài tiết qua đường phân người. Vì thế khi đi vệ sinh những virus này rất dễ nhiễm sang tay người.

Các virus lây nhiễm qua thực phẩm và nước được chia thành 3 nhóm như sau:

- Virus gây rối loạn tiêu hóa: thường gặp nhất là:

+ Virus Rota: gây tiêu chảy

+ Virus Norwalk: có trong thịt nhuyễn thể, salad, nhiễm chéo từ hải sản tươi sống đến thực phẩm đã nấu chín, hoặc tiêu thụ hải sản tươi sống. Triệu chứng: buồn nôn, ói mửa, tiêu chảy, đau bụng, vọp bẻ, chuột rút, sốt.

+ Virus Polio: gây ra một số bệnh truyền nhiễm cấp tính, gây tổn thương hệ thần kinh và nhiều cơ quan tổ chức, từ đó gây liệt đặc biệt là trẻ em

+ Virus Echo.

- Virus thực phẩm gây viêm gan:

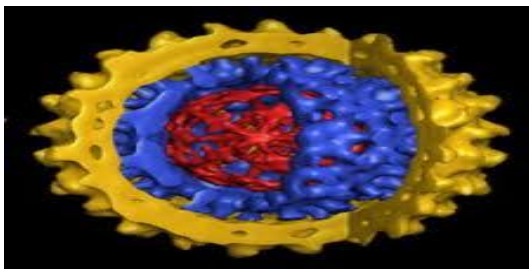
+ Virus viêm gan A (HAV-Hepatitis A virus): truyền qua thức ăn, nước và nhiễm chéo từ hải sản tươi sống đến thực phẩm đã nấu chín, hoặc tiêu thụ hải sản tươi sống làm dễ bị đau yếu, có sốt, đau bụng, vàng da.

+ Virus viêm gan E (HEV-Hepatitis E virus): truyền qua thức ăn, nước uống và môi trường ô nhiễm.

- Virus thực phẩm gây những bệnh khác:

+ Virus Polio Picorna: gây bại liệt giống Entero là loại virus cực nhỏ (28nm), chứa ARN bao gồm polio. Khi vào cơ thể chúng ủ bệnh từ 3 - 5 ngày, gây đau đầu, ho. Khi bệnh xuất hiện ở não có thể gây chết. Trẻ em thường mắc cảm với bệnh này.

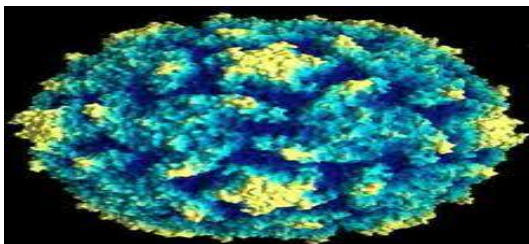
+ Virus gây viêm, loét dạ dày: gây bệnh khi có lượng rất lớn trong bao tử là 10^8-10^{10} .



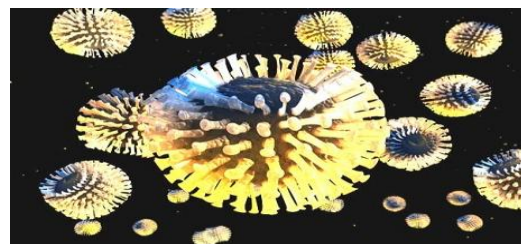
Virus gây viêm gan



Virus gây viêm loét dạ dày



Virus Polio



Virus Rota

Hình 4.6. Một số loại virus gây ngộ độc thực phẩm

Thực phẩm có thể bị nhiễm các loại virus trên nếu người chế biến bị nhiễm các virus này. Bất kỳ thực phẩm nào nếu tiếp xúc trực tiếp với nước chưa qua xử lý đều có thể bị nhiễm các loại virus trên. Các loại hải sản là mối lo ngại đặc biệt nếu chúng được nuôi trồng ở những vùng nước bị ô nhiễm nước thải không qua xử lý.

Vì thế một điều cần chú ý đối với những người chế biến thực phẩm là không được làm việc nếu họ bị tiêu chảy và họ phải thường xuyên rửa tay và lau khô kỹ sau khi đi vệ sinh.

Biện pháp để phòng ngộ độc thực phẩm do virus:

- 1) Vệ sinh môi trường tốt
- 2) Rửa tay sạch sẽ trước khi ăn và sau khi đi vệ sinh
- 3) Giữ gìn dụng cụ chế biến sạch sẽ

- 4) Cách ly những người mang bệnh khỏi thực phẩm
- 5) Ăn chín uống sôi
- 6) Rau quả ăn sống phải rửa thật sạch
- 7) Quản lý nguồn phân, không dùng phân tươi bón rau quả.

2.4. Ký sinh trùng

Ký sinh trùng là sinh vật rất nhỏ bé, sống ký sinh trong cơ thể con người hay động vật, người ta gọi đó là sinh vật chủ và sử dụng các chất dinh dưỡng cần thiết để phát triển từ các sinh vật chủ này.

Nguyên nhân gây nhiễm ký sinh trùng vào trong thực phẩm:

- Nhiễm từ phân động vật sang thịt sống khi giết mổ. Ký sinh trùng có thể không làm cho động vật bị bệnh, nhưng nếu trong cơ thể động vật có các ký sinh trùng phát triển thì chúng sẽ được bài tiết qua đường phân

Ví dụ: Trichinella spiralis có thể nhiễm vào lợn. Thịt từ con lợn bị nhiễm đó có thể có loại ký sinh trùng này. Nếu thịt lợn đó không được nấu kỹ để diệt ký sinh trùng này thì con người có thể ăn vào loại ký sinh trùng này sẽ bị bệnh giun xoắn.

- Nhiễm sang các thực phẩm khác nếu thực phẩm này bị nhiễm phân động vật, nước chưa qua xử lý hay trực tiếp từ phân chuồng.

- Thức ăn không được nấu chín kỹ.

- Nhiễm do nước bẩn sử dụng để tưới cây chảy từ ruộng hoặc từ phân chuồng làm cho hoa quả và rau củ có thể bị ô nhiễm.

- Nhiễm từ người chế biến thực phẩm bị nhiễm ký sinh trùng có thể truyền sang thực phẩm do bàn tay họ bị nhiễm khi đi vệ sinh.

Ký sinh trùng bao gồm hai loại: ký sinh trùng đơn bào và ký sinh trùng đa bào.

2.4.1. Ký sinh trùng đơn bào

Là sinh vật sống mà cơ thể chỉ gồm một tế bào như Amip. Thành phần chủ yếu gồm có nhân và nguyên sinh chất, kích thước 30-60µm.

Amip có 2 dạng: dạng hoạt động và dạng bào nang.

- Dạng hoạt động: chết nhanh trong điều kiện môi trường bên ngoài.

- Dạng bào nang: bào nang tồn tại lâu. Trong phân, bào nang có thể sống 10-15 ngày. Trong nước, bào nang có thể sống 15-30 ngày. Nhiệt độ 50⁰C bào nang bị diệt trong vòng 10 phút, nhiệt độ 70⁰C trong 5 phút. Hóa chất thông thường, nồng độ loãng không có khả năng diệt bào nang .



Hình 4.7. Ký sinh trùng đơn bào

Các bệnh do ký sinh trùng đơn bào gây ra gồm có:

- 1) Cầu trùng *Isospora belli*
- 2) Bệnh Amip *Entamoeba histolytica*
- 3) Bệnh ly *Balantidium coli*

Nguyên nhân:

- Ăn phải kén sống trong nước, thực phẩm
- Lây nhiễm qua phân tươi nhiễm lên nước uống, rau quả xanh ăn sống
- Tay nhiễm ấu trùng không rửa sạch khi chế biến, cầm nắm thực phẩm.

Khi kén xâm nhập vào cơ thể con người qua đường miệng, đến ruột non thì vỏ bao sẽ bị dịch tiêu hóa phá vỡ trở thành amip ở dạng hoạt động, ở đây chúng tồn tại vô hại trong phần lớn ruột bệnh nhân. Khoảng 10% số người bị nhiễm amip thì các thể hoạt động này xâm nhập vào niêm mạc ruột gây viêm ruột hoặc đi vào máu tới các cơ quan gây áp xe như gan, phổi, não... nhưng thường gặp bệnh amip đường ruột.

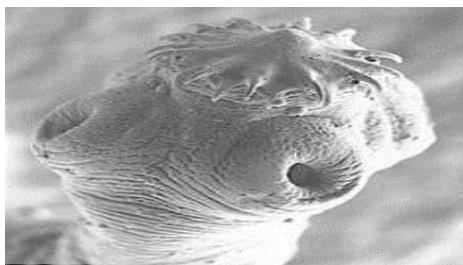
Triệu chứng: xuất hiện khoảng 4 giờ sau khi ăn

- Cấp tính: đau bụng từng cơn, đi ngoài nhiều trong ngày, phân nhiều máu và nước, người mệt mỏi...

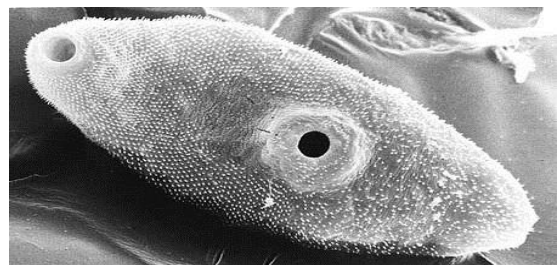
- Mãn tính: chảy máu, u ruột, sa niêm mạc trực tràng, viêm phúc mạc do thủng ruột, viêm gan do amip và áp xe các bộ phận khác trong cơ thể

2.4.2. Ký sinh trùng đa bào:

2.4.1.1. Giun: giun gồm có hai loại: giun tròn (*Nematoda*) và giun dẹp (*Platyhelminths*).



Hình 4.8. Giun tròn



Hình 4.9. Giun dẹp

Giun sống trong ruột non của người, hút máu và gây tình trạng thiếu chất dinh dưỡng của người dẫn đến tình trạng suy dinh dưỡng, thiếu máu mãn tính và thiếu vi chất ở người.

Hậu quả khi bị nhiễm giun rất nghiêm trọng như:

- Tắc ruột
- Giun chui ống mật
- Viêm màng não do ấu trùng giun đũa
- Viêm loét hành tá tràng do giun móc
- Phù voi, đi tiểu ra đường chất do giun chỉ
- Sốt, phù, đau teo cơ, cứng khớp có thể tử vong do giun xoắn.

1) Giun xoắn (*Trichinella Spiralis*): giun xoắn nhỏ, dài khoảng 2 mm, sống ký sinh chủ yếu ở lợn, chó, mèo, chuột. Ấu trùng vào máu, theo máu tới các bắp thịt lớn. Kén giun thường thấy ở các bắp thịt, lưỡi sườn, bụng, lưng.

Người ăn thịt lợn có giun xoắn nấu không chín, giun xoắn sẽ vào dạ dày, vỏ kén giun xoắn bị dịch vị phá hủy, bọ giun xoắn thoát ra xuống ruột non, phát triển ở thành ruột làm viêm niêm mạc ruột và chảy máu ruột.

Bệnh nặng hay nhẹ tùy thuộc thời gian ủ bệnh ngắn hay dài. Bệnh nhân sốt cao 39-40⁰C, đau ở các bắp thịt, miệng làm cho bệnh nhân nhai và nuốt đau.

2) Giun móc: màu trắng ngà hoặc trắng hồng, dài từ 8-12 mm, miệng có hai răng móc cân đối, có thể sống từ 10- 12 năm. Ở nhiệt độ môi trường 25-30⁰C với độ ẩm cao, trứng giun phát triển rất nhanh.

Giun móc sống ký sinh chủ yếu ở tá tràng, đầu ruột non. Giun móc cắm sâu răng móc vào niêm mạc ruột để hút máu và để khỏi bị đưa ra ngoài cơ thể. Khi hút máu, giun móc tiết ra chất chống đông máu nên gây ra chảy máu rất nhiều. Giun móc gây mất máu nhiều nếu số lượng giun móc ký sinh nhiều làm cho lượng hồng cầu giảm rất nhiều .

3) Giun tóc: sống ký sinh ở đại tràng, gây rối loạn tiêu hóa, thiếu máu, suy dinh dưỡng, trẻ em chậm lớn. Giun có thể chui vào ruột thừa gây viêm ruột thừa. Trứng giun nhiễm vào người qua thức ăn bị nhiễm trứng giun.

4) Giun đũa: là loại giun lớn, ký sinh đường tiêu hóa, màu trắng hoặc hồng, chiều dài từ 15-25cm, sống chủ yếu ở ruột non. Nhiệt độ thích hợp 25-30⁰C, độ ẩm 70-80 %. Ở nhiệt độ 70⁰C, trứng giun đũa chết rất nhanh. Khi có giun đũa trong cơ thể bệnh nhân có thể bị đau bụng, rối loạn tiêu hóa. Giun đũa còn có thể gây tắc ruột, chui ống mật, ruột thừa, tụy.

2.4.1.2. Sán

Sán (sán lá gan, sán lá phổi, sán dây...): sống trong ruột non, nội tạng, não, cơ của người. Triệu chứng nhiễm sán:

1) Sán trong ruột: rối loạn tiêu hóa, ăn không tiêu, buồn nôn, đau bụng, đi ngoài, táo bón, gầy sút, phù nề... tử vong

2) Sán ở não: đau đầu và có các cơn động kinh.

3) Sán lá gan: khi trưởng thành có màu nâu, hình giống chiếc lá kích thước khoảng 1-2,5cm, sống và đẻ trứng trong đường dẫn mật. Trứng sán theo đường dẫn mật, xuống mật và thải ra ngoài theo phân tiếp tục hoàn thành chu trình phát triển.

Người và súc vật ăn phải kén sán lá gan, chúng tự phá vỡ kén đi dần vào ruột, tiến đến màng bao gan và đường dẫn mật. Khoảng 12 tuần sau khi xâm nhập, chúng bắt đầu đẻ trứng. Trong giai đoạn đầu, bệnh nhân sốt, đau âm ỉ hạ sườn phải, gan to, vàng da, nước tiểu vàng sẫm. Vài tuần sau, triệu chứng lâm sàng giảm hoặc biến mất.



Hình 4.10. Sán lá

4) Sán lá phổi: khi trưởng thành có màu nâu đỏ, kích thước dài từ 8-16mm, rộng 4-8mm, trên thân mình có nhiều gai nhỏ. Trứng hình bầu dục, màu vàng sẫm.

Sống ký sinh ở ốc, cua, tép sống trong nước ao, hồ, sông, suối. Người ăn cua có nhiễm sán lá phổi sống, sán lá phổi sẽ chui qua niêm mạc ruột, qua cơ hoành rồi vào phổi. Sán lá phổi sống trong cơ thể 10 năm, có khi 20 năm. Bệnh khởi phát bằng những cơn ho kéo dài, bệnh nhân ho nhiều và có thể khạc ra ra đờm có máu, đau ngực. Sán xâm nhập vào não, gây tổn thương não: viêm màng não, đau đầu, mất trí nhớ, động kinh, loạn thị, liệt nửa người.

Nguyên nhân: ốc, tôm tép cua, cá, ếch nhái, thịt lợn, thịt bò nhiễm bệnh chưa nấu chín kỹ (ăn tái, ăn gỏi cá) hoặc ăn sống các rau quả bón tưới bằng phân tươi mà chưa được rửa sạch.



Hình 4.11. Sán dây

Biện pháp đề phòng ngộ độc thực phẩm do ký sinh trùng:

- 1) Thực hiện ăn chín, uống sôi hoặc nước đã được khử khuẩn
- 2) Khi dùng rau quả tươi phải rửa sạch dưới vòi nước chảy

- 3) Giáo dục thói quen vệ sinh ăn uống, rửa tay trước khi ăn và sau khi đi vệ sinh
- 4) Không thả rông súc vật, quản lý phân và xử lý phân thật tốt, không dùng phân tươi bón cây cối, hoa quả.
- 5) Bảo vệ nguồn nước ăn, nước rửa không bị ô nhiễm
- 6) Diệt côn trùng mang mầm bệnh như: ruồi, gián...
- 7) Phát hiện và điều trị những người nhiễm ký sinh trùng, nhất là những người có liên quan đến vấn đề ăn uống, chế biến thực phẩm.

2.5. Độc tố của vi sinh vật

2.5.1. Khái niệm

Độc tố của vi sinh vật là các chất hóa học do vi sinh vật tạo thành trong quá trình sinh trưởng và phát triển, có khả năng tạo ra những chất hóa học gây độc cho các sinh vật khác

Ban đầu, các nhà khoa học cho rằng đây là một hiện tượng sinh lý bình thường trong quá trình trao đổi chất của vi sinh vật. Sau này các nhà khoa học cho rằng đây là hiện tượng đấu tranh sinh tồn của vi sinh vật. Trong trường hợp này, chất độc được tạo ra như một loại vũ khí của vi sinh vật nhằm ức chế hoặc tiêu diệt các loài vi sinh vật khác để tự bảo vệ mình.

2.5.2. Phân loại độc tố

Độc tố vi sinh vật có hai loại:

- Ngoại độc tố: là những chất hóa học được vi sinh vật tổng hợp trong tế bào và được thải ra môi trường bên ngoài. Ngoại độc tố có độc tính mạnh. Chúng có bản chất là protein, dễ dàng mất hoạt tính và dễ dàng bị phá hủy bởi nhiệt độ. Ngoại độc tố bị tác động bởi phenol, formalin, các loại acid. Khi đó chúng sẽ tạo ra anatoxin, là chất có khả năng kích thích tế bào để tạo ra chất chống độc. Chất này có khả năng loại chất độc ra khỏi cơ thể. Ngoại độc tố cũng có khả năng kích thích cơ thể tương tự. Như vậy, ngoại độc tố như là một kháng nguyên tạo ra kháng thể để chống lại chính chúng.

- Nội độc tố: cũng được vi sinh vật tổng hợp bên trong tế bào nhưng chúng không được tiết ra ngoài khi vi sinh vật còn sống. Chúng chỉ thải ra ngoài và gây ngộ độc khi tế bào bị phân hủy. Nội độc tố là chất rất phức tạp, thường là các phospholipid, lipopolysaccharid. Các vi khuẩn gram (-) thường tạo ra nội độc tố, nội độc tố rất bền với nhiệt, nhưng chúng không có khả năng tạo ra anatoxin. Nội độc tố có độc tính yếu.

2.5.2.1. Độc tố của tảo

Tảo là một loại sinh vật tự dưỡng có khả năng sử dụng ánh nắng mặt trời để tổng hợp các chất hữu cơ cần thiết, được xem là nguồn thực phẩm quan trọng của con người và động vật. Tuy nhiên, một số loại tảo có chứa các độc tố có độc tính rất mạnh có thể gây ra những trường hợp ngộ độc nguy hiểm.

Độc tố của tảo không màu, không mùi, rất bền và không bị phân hủy ở nhiệt độ cao (một số nghiên cứu cho thấy rằng, độc tố của tảo mạnh gấp 50 lần so với độc tố của rắn, 500 lần so với chất độc cyanua, chỉ yếu hơn so với độc tố gây uốn ván).

- Độc tố Dynoflagellatoxin: được tổng hợp bởi hai loài tảo là *Gonyaulax catenella* và *Gonyaulax tamarensis*. Trong quá trình phát triển, chúng tạo ra hai loại độc tố là Sacidoxin gây ngộ độc mạnh và Gomyautoxin ảnh hưởng đến hệ thần kinh, có độc tố rất mạnh.

- Độc tố Dinophysistoxin: được tổng hợp bởi *Dinophysis fortii*, là một độc tố rất mạnh có thể gây ra một loạt những rối loạn mạnh trong cơ thể con người như rối loạn hệ thần kinh, rối loạn hô hấp, rối loạn tuần hoàn. Hiện tượng ngộ độc có thể kéo dài vài ngày.

- Độc tố Cyanogonosin: có khả năng tạo ra độc tố gây chết động vật, gây đau gan rất nặng.

2.5.2.2. Độc tố của vi khuẩn

- Độc tố của trùng tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*): là độc tố rất bền vững với các enzyme phân giải protein, cồn, formaldehyd, chlor, nhiệt độ... Trùng tụ cầu sống ở rải rác trong tự nhiên: không khí, đất, nước, bát đĩa trên da, trong họng... và chỉ gây bệnh khi hình thành độc tố ruột. Trùng tụ cầu gây ngộ độc chủ yếu là do độc tố ruột.

Người bị ngộ độc cảm thấy người rã rời, bụng quặn đau, nôn mửa dữ dội, nhiệt độ không tăng, thỉnh thoảng có trường hợp nhức đầu, co giật cơ, huyết áp hạ, tỷ lệ tử vong không cao. Muốn khử độc tố phải đun sôi ít nhất 2 giờ. Các cách chế biến và bảo quản thông thường không khử được độc tố.

- Độc tố của vi khuẩn ngộ độc thịt (*Clostridium botulinum*): có độc tính rất cao, gấp 7 lần độc tố uốn ván, chịu được môi trường acid và men tiêu hóa của dạ dày, nhưng bị mất tác dụng trong môi trường kiềm và nhiệt độ 80⁰C trong 30 phút. Nhưng độc tố được bảo vệ khi trộn lẫn với protein hoặc các loại thực phẩm khác. Trong sản xuất đồ hộp, phải chấp hành chế độ khử khuẩn nghiêm ngặt. Cần phải chú ý đặc biệt đến các đồ hộp phồng. Nấu chín thực phẩm có thể phá hủy được độc tố nhưng không đảm bảo được thực phẩm an toàn.

- Độc tố của vi khuẩn gây nhiễm vào các loại ngũ cốc, gia vị và các loại thực phẩm khác (*Bacillus cereus*).

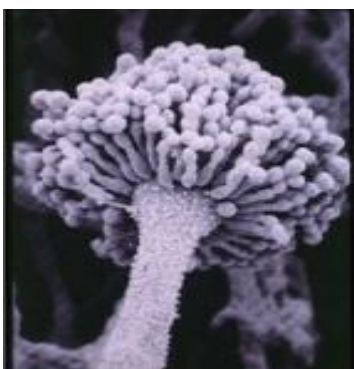
2.5.2.3. Độc tố của nấm mốc

Một số nấm mốc lại làm hỏng thực phẩm như làm thay đổi bề ngoài, mùi, vị của thực phẩm. Các loại nấm mốc này sinh trưởng và phát triển mạnh trên các loại hạt lương thực, đậu đỗ... trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao. Các nấm mốc làm hỏng thực phẩm có thể là vô hại nhưng chúng lại có thể sinh ra các độc tố nguy hiểm. Các độc tố này có thể làm cho con người bị ngộ độc ngay sau khi ăn hoặc sau một thời gian dài.

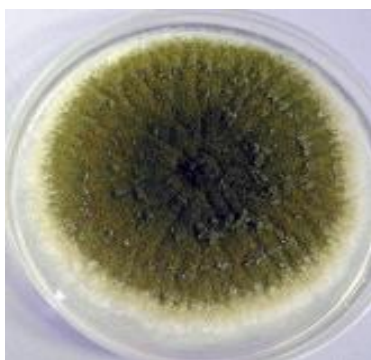
Các chất độc của nấm mốc được gọi chung là độc tố vi nấm (mycotoxin), thường gây ra ngộ độc mạnh và có khả năng gây ung thư cho người và động vật.

- Độc tố aflatoxin: là độc tố do một số loại nấm mốc như: *Aspergillus flavus* và *Aspergillus parasiticus* sinh ra. Aflatoxin thường tìm thấy và phát triển mạnh trên đậu phộng, ngô, hạt bông, lúa mạch, lúa mì, gạo, thức ăn gia súc và một số hạt có dầu. aflatoxin được chia làm nhiều loại khác nhau, trong đó các độc tố B₁, B₂, G₁, G₂ là phổ biến nhất. Dưới ánh sáng của đèn tử ngoại (UV), aflatoxin B cho ánh sáng huỳnh quang màu xanh da trời, aflatoxin G cho ánh sáng huỳnh quang màu xanh lá cây. Các aflatoxin M được bài tiết trong sữa bò và sữa mẹ do chuyển từ các loại aflatoxin B và G ở trong thức ăn và thực phẩm được tiêu hóa nên. Trong đó aflatoxin B₁ là

loại độc tố có độc tính mạnh nhất và chủ yếu (hơn 60% trong tổng số aflatoxin), sau đó đến G₁, rồi đến B₂, và sau cùng là G₂.



Hình 4.12. Nấm mốc
Aspergillus flavus



Hình 4.13. Khuẩn lạc
Aspergillus flavus



Hình 4.14. *Aspergillus flavus*
trên ngô

Đối với người, aflatoxin là tác nhân gây xơ gan, ung thư gan và tử vong cho rất nhiều người khác nhau. Aflatoxin khi vào cơ thể người và động vật có thể làm giảm sức đề kháng của cơ thể.

Các sản phẩm có thể nhiễm aflatoxin:

- Các hạt ngũ cốc và sản phẩm chế biến: ngô, thóc, gạo, lúa mì...
- Hạt có dầu và sản phẩm chế biến: lạc, bông, dừa, đậu nành, hướng dương...
- Sữa và sản phẩm chế biến
- Thủy sản: cá, tôm
- Sản phẩm lên men: rượu vang, bia, nước giải khát...

Ở Việt Nam, quy định về hàm lượng aflatoxin tối đa cho phép ở thực phẩm cho người ăn là 5ng/g (ppb) đối với aflatoxin B₁ và 10ng/g đối với aflatoxin tổng số. Đối với thức ăn dành cho trẻ em phải không được phép có độc tố aflatoxin.

Triệu chứng ngộ độc:

+ Hiện tượng xơ gan: sau một nhiễm độc cấp tính có hai khả năng có thể diễn ra: các tổ chức mới ở gan sẽ được tái tạo dần dần và gan trở lại hồi phục hoàn toàn hoặc sẽ chuyển thành xơ gan.

+ Ung thư gan

+ Hiện tượng gây viêm sung nặng nề dẫn đến hoại tử các tổ chức và nội tạng.

Bên cạnh gan, các cơ quan khác như phổi, thận, mạc treo, túi mật... cũng bị tổn thương ít nhiều.

- Độc tố Ergotism: được sản sinh ra từ chủng nấm mốc *Claviceps purpurea* trên hạt lúa mì, lúa mạch, các sản phẩm chế biến từ lúa mì (bánh mì).

- Độc tố Fumonisin B₁, B₂, B₃: là độc tố vi nấm được sản sinh ra từ chủng *Fusarium* do ô nhiễm và phát triển trong ngô tại các vùng nhiệt đới. Độc tố này gây ung thư buồng trứng, ung

thư hộng. Fumonisin chịu được nhiệt độ cao và chỉ giảm độc tính khi ở nhiệt độ trên 150⁰C. Lên men, nấu chín ở môi trường kiềm với nhiệt độ cao không loại được hoàn toàn được chủng này.

- Độc tố Patulin: do chủng nấm mốc *Penicillium expansum* trên các loại táo, lê.

- Độc tố Penitrem A: do chủng nấm mốc *Penicillium crustosum* trên các loại bánh mỳ...

- Độc tố Ochratoxins A: do chủng nấm mốc *Penicillium verrucosum* trên lúa mạch gây ung thư thận.

Nếu nhìn thấy nấm mốc trên thực phẩm, thì tuyệt đối không nên ăn thực phẩm đó. Thực phẩm phải được bảo quản những nơi mà nấm mốc không mong muốn không thể phát triển được, đảm bảo vệ sinh, khô ráo, thoáng mát. Bởi vì khi phát triển trong thực phẩm, chúng thường tạo ra độc tố và từ đó gây độc cho người. Khi chế biến (tương, nước chấm, xì dầu) phải chọn đúng loại thực phẩm tốt, chọn mốc đúng chủng loại, thuần khiết.

3. TÁC NHÂN HÓA HỌC

Nguyên liệu chủ yếu cho chế biến thực phẩm là thực vật và động vật. Trong quá trình sinh trưởng và phát triển, các loài thực vật và động vật có khả năng tạo ra các chất độc đối với người và động vật khi sử dụng chúng. Đó có thể là các sản phẩm trao đổi chất bình thường và sẽ loại bỏ ra khỏi cơ thể chúng như những chất khác, hoặc là cơ chế tự vệ của các cá thể này. Tuy nhiên sự hiện diện của chúng trong cơ thể thực vật và động vật, gây độc hại cho người, động vật khi sử dụng chúng như là nguồn thực phẩm là điều có thật và cần phải hiểu về chúng.

Nhiều trường hợp thực vật và động vật được sử dụng trực tiếp không cần qua chế biến. Một số độc tố có thể bị phá hủy trong quá trình chế biến, nhưng cũng có một số có thể tồn tại sau quá trình chế biến. Khi đó chúng sẽ gây ngộ độc cho người tiêu dùng.

3.1. Các chất độc có sẵn trong nguyên liệu thực phẩm

Trong quá trình sinh trưởng và phát triển, các loài thực vật và động vật có khả năng tạo ra các chất độc đối với người và động vật khi sử dụng chúng. Đó có thể là các sản phẩm trao đổi chất bình thường và sẽ loại bỏ ra khỏi cơ thể chúng như những chất khác, hoặc là cơ chế tự vệ của các cá thể này.

3.1.1. Thực vật có chứa chất độc

3.1.1.1 Khoai tây nảy mầm

Trong quá trình nảy mầm, khoai tây sẽ tạo ra nhiều chất alkaloid-glucosid gọi là solanin là một chất có độc tính cao.

Khoai tây nảy mầm hay có vỏ màu xanh lục, bị hư hỏng đều mang độc tố solanin. Trong mầm khoai là 420-739mg, trong vỏ khoai là 30-50mg, trong ruột khoai chỉ có 4-5mg độc tố solanin trong 100g.



Hình 4.15. Khoai tây nảy mầm

Như vậy mầm khoai tây có chứa một lượng lớn chất độc, có thể gây chết người nếu ăn với liều lượng 0,2-0,4g/kg trọng lượng cơ thể.

Người bị nhiễm độc do ăn phải khoai tây nảy mầm có hiện tượng ngứa vòm họng, nóng miệng, buồn nôn, nhức đầu, thân nhiệt cao, tê liệt hô hấp. Trong trường hợp nhẹ: làm đau bụng, tiêu chảy. Trường hợp nặng: có khả năng ảnh hưởng đến hệ thần kinh, làm tê liệt, làm trung tâm hô hấp không hoạt động được, dẫn đến hiện tượng giãn đồng tử và liệt nhẹ hai chân, tim ngừng đập do tổn thương cơ tim. Solanin còn làm tiêu máu, gây ra là hiện tượng rối loạn ở ruột và dạ dày.

Biện pháp phòng tránh ngộ độc: không sử dụng khoai tây mọc mầm, trường hợp muốn ăn thì phải gọt sâu vỏ, khoét hết chân mầm, ngâm nước. Trước khi xào hoặc nấu, cho chút giấm gạo, nấu chín để khử độc tố.

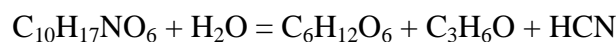
3.1.1.2. Sắn có chất độc

Ngộ độc do ăn sắn độc gọi là say sắn. Trong sắn có chứa một loại glucosid khi gặp men tiêu hóa, nước hoặc acid sẽ bị thủy phân và giải phóng ra acid cyanhydric (HCN).



Hình 4.16. Sắn

Glucosid (Phascolutanin, Phascolunatosid, công thức $C_{10}H_{17}NO_3$) khi bị phân hủy sẽ tạo ra glucose, aceton và acid cyanhydric:



Acid cyanhydric HCN là một chất độc, acid này ở dạng tự do sẽ gây ngộ độc, gây nhức đầu, buồn nôn và với liều lượng cao sẽ gây chết người.

Hàm lượng acid cyanhydric rất khác nhau ở các loài sắn khác nhau và các thành phần của củ sắn, vỏ sắn có nhiều hơn ruột sắn (vỏ mỏng phía ngoài: 7,6; vỏ dày phía trong: 21,6; hai đầu củ: 16,2; ruột sắn: 9,72; lõi sắn: 15,8 mg/100g).

Trong đó, loài sắn đắng chứa nhiều nhất, và sắn có vỏ có màu đỏ sẫm. Những trường hợp ngộ độc thường hay xảy ra với trẻ em, do ăn sắn sống, luộc chưa chín hoặc ăn sắn cả vỏ. Khi ta ăn phải sắn có chứa acid cyanhydric sẽ thấy các triệu chứng: xuất hiện nhanh (30 phút đến 1-2 giờ sau khi ăn).

Trường hợp ngộ độc nhẹ: nóng lưỡi, họng, nhức đầu, chóng mặt, buồn nôn, đau bụng, đánh trống ngực, thở nhanh, da tím tái, mệt toàn thân, khô cổ họng và mũi, chỉ cần cho nằm nghỉ, uống một cốc nước đường nóng thì sẽ trở lại bình thường.

Trường hợp ngộ độc nặng: Bệnh nhân mới đầu thấy nhức đầu, có thể bị đau ngực, chóng mặt, buồn nôn, sau đó là biểu hiện của rối loạn thần kinh, bệnh nhân sợ hãi, rối loạn ý thức, mạch chậm, tụt huyết áp, co giật, co cứng cơ giống như một bệnh uốn ván, giãn đồng tử, nhịp thở chậm dần, tím tái, hôn mê và ngừng thở... Nếu không được cấp cứu kịp thời, bệnh nhân sẽ chết sau 30 phút. Ngược lại, nếu được cấp cứu kịp thời bệnh nhân khỏi hoàn toàn không để lại di chứng.

Xử lý ngộ độc:

- Gây nôn hoặc rửa dạ dày ngay.

- Tiêm tĩnh mạch dung dịch xanh metylen 1% trong glucose 25%: 50ml tiêm chậm.
- Cho thuốc trợ tim nếu cần thiết, nhanh chóng chuyển bệnh nhân đến bệnh viện gần nhất để xử lý tiếp tục.

Biện pháp đề phòng ngộ độc do sắn:

- Không nên ăn các củ sắn đã bị đổi màu, có nhiều xơ.
- Trước khi nấu, luộc cần gọt hết vỏ, bỏ hai đầu, cắt khúc, ngâm vào nước 12-24 giờ cho chất độc hòa tan bớt. Khi luộc nên luộc kỹ, tốt nhất là luộc 2 lần mở nắp vung, đun nước đầu sôi và đổ đi, cho nước khác vào và luộc đến chín.

Nếu sắn chứa 10mg acid cyanhydric trong 100g, sau khi bóc vỏ, ngâm nước, luộc và loại bỏ nước, luộc xong mở vung cho hơi nước bay hết, thì chỉ còn 3,15mg. Quá trình sơ chế cũng phá hủy được nhiều acid cyanhydric do hòa tan trong nước, vừa bị oxy hóa khi phơi nắng.

Trường hợp sắn luộc rồi, nhưng ăn có vị đắng hoặc nhận thấy có vị đắng là do sắn còn có glucosid sinh acid cyanhydric, cần phải luộc lại.

- Khi bị oxy hóa, acid cyanhydric sẽ tạo thành acid cyanic không độc, khi ăn sắn với đường là tốt nhất. Hoặc chế biến dưới dạng nấu chè sắn.

- Sắn thái lát phơi khô, mì sắn, bột sắn là những hình thức chế biến tốt, ít khả năng gây ngộ độc.

3.1.1.3. Măng

Chất độc có trong măng, triệu chứng ngộ độc do măng cũng giống như sắn.

Nhưng khác với sắn, măng chứa glucosid sinh acid cyanhydric nhưng hàm lượng của chúng phân bố đều khắp các thành phần ăn được của măng.



Hình 4.17. Măng tươi

Ăn măng luộc không kỹ có thể gây ngộ độc cấp với biểu hiện như nhức đầu, chóng mặt, buồn nôn, trường hợp nặng có thể tử vong. Ngay cả khi luộc kỹ, món măng nếu dùng thường xuyên cũng có thể gây ngộ độc mãn tính, khiến cơ thể suy nhược, mệt mỏi, yếu.

Cơ thể trẻ em, người già yếu rất dễ nhạy cảm với độc tính của nó. Với liều 50-60mg (tức là khoảng 200g măng tươi chưa luộc) sẽ gây chết người, bắt đầu với các triệu chứng khó thở, mất tri giác, liệt cơ, co giật, ngừng thở...

Lượng HCN thay đổi tùy theo loại măng, mùa thu hái và thổ nhưỡng. Chẳng hạn măng thu hái ở Hà Nội vào tháng 9 và ở Hồ Chí Minh vào tháng 8 thường có hàm lượng HCN cao hơn so với măng lấy sau tháng 12 ở cùng thời điểm. Măng tre gai có nhiều HCN nhất nên ít khi được dùng làm thức ăn. Còn măng tre vầu (loại được ưa chuộng nhất) cũng có hàm lượng cao hơn sắn.

3.1.1.4. Nấm độc

Trong thiên nhiên nước ta do điều kiện nhiệt đới nên có nhiều loài nấm, có những loại dùng làm thực phẩm rất tốt như nấm rơm, nấm hương, nấm mỡ, mộc nhĩ... và có nhiều loại dùng làm thuốc như nấm phục linh, nấm lim, nấm linh chi... Chúng là loại thực phẩm rất giàu chất dinh dưỡng, có vị béo, ngọt và thơm. Tuy nhiên có một số loài có chứa nhiều độc tố, có thể gây ngộ độc và chết người.

Cấu tạo của nấm bao gồm hai phần chính: phần quả thể mọc trên mặt đất mà ta thường thấy bao gồm mũ nấm và cuống nấm và thể sợi nấm ăn xuống dưới đất không nhìn thấy. Bộ phận độc của nấm thường nằm ở quả thể.

Sau đây là một số loại nấm độc thường gặp:

1) Nấm Amanita muscaria (**nấm bắt ruồi**)

Nấm phát triển ở vùng có chứa nhiều chất hữu cơ và có độ ẩm môi trường cao. Mũ nấm tròn và dẹt, mặt dưới tỏa ra như hình bánh xe, cuống nấm to và thô, có màu vàng hay màu da cam.

Loại nấm này sinh ra chất độc có tên là muscarin và một số chất độc khác. Trong đó muscarin được coi là độc nhất, là một chất kiềm sinh vật và có khả năng gây chết. Khi ăn phải nấm độc này, bệnh sẽ phát ra trong thời gian từ 1-6 giờ. Người ăn phải nấm độc sẽ bị loét dạ dày, viêm ruột cấp tính, nôn mửa, chảy nước dãi, ra rất nhiều mồ hôi, thân thể co quắp. Khi chất độc ngấm vào trung ương thần kinh sẽ làm tê liệt hệ hô hấp. Bệnh nhân có thể chết, tuy nhiên tỷ lệ tử vong không cao lắm.

2) Nấm Amanita phalloides (**nấm chó hay nấm mũ trắng**)

Mũ nấm thường dẹt, đường kính khoảng 10 cm, thường có màu trắng, đôi khi có màu vàng lục hay xanh lục. Nếp nấm màu trắng, đôi khi màu xanh lục, cuống nấm màu trắng, hơi có vảy, phần trên cuống có vòng, phần dưới cuống có những cục xù xì nổi lên.

Loại nấm này rất độc. Hiện nay người ta đã tìm ra được ba chất:

- Phallin: chất này còn có tên là Amanita-hemolizin, có tính tán huyết.
- Phalloidin: công thức hóa học là $C_{30}H_{39}O_{12}N_7S$, tác dụng nhanh, gây tổn thương gan, có tính chất gián phân.
- Amanitin: công thức hóa học là $C_{33}H_{45}O_{12}N_7S$, tác động chậm, hạ đường huyết, tiêu nhân, gây thoái hóa tế bào.

Triệu chứng ngộ độc thường xuất hiện chậm (9-11 giờ sau khi ăn phải nấm độc), do đó rất tác hại vì chất độc đã xâm nhập sâu vào máu. Triệu chứng ngộ độc tùy theo giai đoạn, có lúc lại trái ngược nhau. Thường bắt đầu bằng nôn mửa, đau bụng dữ dội ở vùng thắt lưng, mồ hôi vã ra, bí đái do mất nước và mất muối, da và mắt trông giống người bị mắc bệnh dịch tả. Triệu chứng thần kinh, trái ngược hẳn lại, bệnh nhân có vẻ sợ hãi, im lặng (thường 1-5 ngày sau). Triệu chứng có những lúc như đỡ hơn, nhưng có lúc lại trở nặng hơn, cuối cùng là gan to, hôn mê và chết.

Tỷ lệ tử vong lên đến 90% và nếu không chết thì giai đoạn bình phục cũng rất dai dẳng. Chỉ cần ăn phải một hay hai miếng nấm là có thể chết người, trẻ em, người già yếu nhạy cảm hơn. Nấm Amanita phalloides trông giống nấm Amanita verna và nấm Amanita virosa. Hai loại nấm này cũng đều gây ra ngộ độc.

3) Gyromitra (*Helvella esculenta*)

Màu vàng sáp, thường gây ngộ độc nhất. Trông bề ngoài thì loại nấm này khá giống nấm Morchella. Nấm Gyromitra là nấm có mũ nấm màu nâu, không hình dáng, bề mặt trên mũ lõm, nhăn nheo như bề mặt đại não. Mép mũ nấm chỉ nối liền với thìa nấm một ít, chân thìa nấm hình trụ, có loại chân thìa nấm rất ngắn.

Nấm Gyromitra có acid độc với hàm lượng 0,2-0,4%, dễ dàng hòa tan trong nước, làm tan máu và gây bệnh gan. Ngộ độc thường xảy ra 8-10 giờ sau khi ăn nấm. Độc tố rất mạnh, dù liều lượng nhỏ cũng gây hôn mê, chảy nước mắt có thể gây tử vong.

4) Nấm Morchella

Là nấm có mũ nấm màu nâu, hình nón hoặc tròn, bề mặt trên mũ rỗ tổ ong, mép mũ nối liền với thìa nấm. Nấm là loại nấm ăn được và không gây ngộ độc. Ngộ độc chỉ xảy ra khi dùng lầm nấm Gyromitra và không phân biệt được dấu hiệu khác biệt với nấm Morchella.

5) Nấm Entoloma

Thường hay mọc trên bãi cỏ ven đường, trên phân súc vật và mọc thành cụm hai hoặc ba cây với nhau. Đặc điểm nhận dạng là bào tử có màu hồng phấn (lấy một mẫu giấy trắng hứng bào tử từ mũ rơi xuống và xem xét màu của chúng).



Amanita muscaria



Amanita phalloides



Amanita pantherina



Amanita verna



Amanita virosa



Amanita bisporigera



Russula emetica



Mycena luxaeterna



Gyromitra



Galerina marginata



Coprinopsis atramentaria



Corinarius orellanoides

Hình 4.18. Một số loại nấm độc

Triệu chứng ngộ độc do nấm độc:

Tùy theo loại nấm, biểu hiện ngộ độc nấm nhiều khi xuất hiện rất nhanh sau khi ăn, sớm nhất là 20 đến 30 phút (thường thì sau từ 2-4 giờ) hoặc chậm, có khi sau 20 giờ. Biểu hiện ngộ độc càng chậm thì chất độc càng ngấm sâu vào cơ thể càng khó chữa. Sau đây là những biểu hiện chung thường thấy:

- Buồn nôn và nôn, có khi nôn ra thức ăn lẫn máu.
- Đau bụng dữ dội thành từng cơn, đi ngoài ra nước tanh thối, dính máu.
- Toàn thân mệt mỏi, lạnh toát, bí tiểu, khát nước, đôi khi nổi mẩn.
- Trụy tim mạch rõ rệt, huyết áp thấp, mạch chậm, co mạch, người tái xanh.
- Tức thở, có triệu chứng co thắt phế quản, ứ máu ở phổi.
- Trong nhiều trường hợp có thể có các biểu hiện như sau: toát mồ hôi, trớ nước bọt, đau bụng, đi ngoài, thờ gáp, da tái xanh, điên cuồng, hoa mắt, co giật, bất tỉnh, đồng tử bị giãn hoặc biểu hiện tình trạng suy tim mạch cấp tính do mất nhiều nước với các hiện tượng nôn mửa, đi ngoài như kiêu thổ tả, rối loạn thần kinh, lơ đãng, chóng mặt, mê sảng, sau chuyển qua thời kỳ hôn mê, da vàng và chảy máu.

Sơ cứu ngộ độc do nấm độc:

Khi bị ngộ độc nấm, nếu người bị nạn nôn mửa nhiều thì không cần phải rửa ruột. Nếu nạn nhân chưa nôn thì sơ cứu bằng cách gây nôn hoặc rửa dạ dày. Không rửa dạ dày khi bệnh nhân đã có các triệu chứng lơ mơ hay mê man. Không cho nạn nhân uống các loại thuốc có rượu vì chất độc của nấm dễ tan trong rượu và ngấm nhanh vào máu. Sau khi sơ cứu, chuyển ngay nạn nhân lên tuyến trên để tiếp tục cứu chữa. Cần tiến hành sơ cứu cả những người đã cùng ăn nấm dù chưa có biểu hiện triệu chứng.

Biện pháp cơ bản để phòng tránh nấm độc:

- Chỉ nên ăn những loại nấm mà mình biết rất rõ.
- Kiểm tra, xác định nấm thật kỹ trước khi nấu, kiên quyết loại bỏ các loại nấm lạ.
- Khi không phải tự tay mình hái nấm hoặc chưa có người phân loại thành thạo nấm độc kiểm tra, tuyệt đối không được ăn nấm.
- Tuyệt đối không ăn thử nấm vì thử vừa không biết được lại hết sức nguy hiểm, có thể gây chết người nếu thử phải nấm độc.

- Không nên hái nấm quá non, khi chưa xòe mũ nấm vì chưa thấy hết đặc điểm cấu tạo của chúng nên không xác định được rõ loài.

- Khi bị ngộ độc nấm thì cần phải xử lý cả cho người bị ngộ độc và cả người ăn cùng dù chưa có biểu hiện triệu chứng.

- Những biện pháp như xem sâu có đục không, kiến có ăn không, rửa muối, dấm, đun sôi, kiểm tra có làm đen bạc, cỏ bắc đèn đổi màu xanh lục, hay xanh tím... đều chỉ có hiệu quả đối với vài loại nấm. Nước nấm đun chín có chứa chất độc không nên sử dụng, còn nấm sau khi nấu chín phải vắt hết nước, rửa lại rồi mới được dùng. Nếu chỉ rửa nấm với nước thì vẫn chưa hết chất độc. Nấm phơi hay sấy khô rồi bảo quản trong 2-3 tuần lễ trước khi mang dùng cũng loại trừ được khả năng gây độc.

3.1.1.5. Một số thực vật khác có chứa chất độc gây ngộ độc thực phẩm

- Hạt lanh, hạt hạnh nhân đắng: khô dầu lanh có chứa glucosid gọi là linamarin, hạnh nhân được sử dụng nhiều ở châu Âu để chế biến bánh kẹo có chứa một glucosid gọi là amygdalin, các chất này khi thủy phân sinh ra acid cyanhydric.

- Bắp cải, cải bông, súp lơ...: có chất thioglucosid, thiocyanat, iso-thiocyanat khả năng ngăn cản sự hấp thụ iod vào tuyến giáp, gây bướu cổ. Khi cho thêm iod, tình trạng bướu cổ được cải thiện nhưng hiện tượng phình to vẫn không thay đổi. Các chất này có thể bị phá hủy khi gia nhiệt ở 90⁰C trong 15 phút.

- Các hạt họ đậu có chứa chất hemagglutin có mặt ở màng nhầy ruột non, là chất kìm hãm sự tăng trưởng và hạn chế sự hấp thụ chất thức ăn. Trong đậu nành, hemagglutine được gọi là lectin, ở hạt thầu dầu có tên là resin, loại này có độc tính cao hơn. Chất này có thể bị phá hủy bằng cách gia nhiệt trong môi trường nước.

- Lòng trắng trứng gà, sữa, các hạt họ đậu, ngũ cốc có chứa chất anti-trypsin kìm hãm, ức chế hoạt động của các enzyme protease, làm giảm khả năng thủy phân của chúng, làm tăng sự thải các protein trong thực phẩm theo phân.

- Khoai tây, cà, cà chua xanh có chứa anti-cholinesterase bất hoạt, kìm hãm quá trình chuyển các xung thần kinh, làm ảnh hưởng đến hệ thần kinh.

- Lòng trắng trứng có chứa chất ovomucoid có tác dụng kháng dinh dưỡng, làm phình lá lách, hạn chế sự tiết dịch. Khi gia nhiệt, lòng trắng trứng đông đặc hoàn toàn sẽ làm mất tác dụng của chất này.

- Nhân của một số loại hạt như đào, mận, sori, mơ cũng có thể sinh ra một lượng không nhỏ HCN. Các loại rượu vang và rượu không chưng cất được sản xuất từ các loại quả trên có lẫn nhiều hạt cũng rất nguy hiểm vì có chứa HCN. - Chuối, dứa, cà chua, một vài loại phomat, rượu vang có chứa các amin vòng như histamin, tyramin, tryptamin, serotonin, epinephrin có hoạt tính sinh lý, có tác dụng xấu đến áp suất của hệ tuần hoàn.

- Cá chép và một số loại cá khác có chứa enzyme thiaminase, enzyme này có khả năng phá hủy vitamin B₁. Do đó, nếu sử dụng cá sống hoặc ngâm, sò sống nhiều sẽ dẫn đến tình trạng thiếu vitamin B₁.

- Các chất tạo nên sự đối kháng giữa các vitamin như chất kháng vitamin nhóm B ở cá chép, chất kháng vitamin H có trong lòng trắng trứng, chất kháng vitamin PP có chứa nhiều trong ngô.

- Acid oxalic có nhiều trong các loại rau, acid phytic có nhiều trong ngũ cốc có tác dụng làm tăng sự đối kháng giữa calci và các nguyên tố vi lượng Mg, Zn, Fe.



Hạt hạnh nhân



Hạt lanh



Đậu cove



Các loại đậu đỗ



Đậu nành



Bắp cải, súp lơ



Cà chua xanh



Lòng trắng trứng



Cà tím



Mận



Dứa



Chuối

Hình 4.19. Một số thực vật có chứa chất độc

3.1.2. Động vật có chứa chất độc

3.1.2.1. Cóc

Thịt cóc không độc, có thể làm thực phẩm cho trẻ em, dùng trong Đông y thịt cóc được xem như là một loại thuốc chữa bệnh cam cho trẻ em. Nhưng trong cơ thể cóc có một số bộ phận có chứa các chất độc, nếu ăn thịt cóc có dính chất độc sẽ bị ngộ độc và có thể dẫn đến tử vong.



Hình 4.20. Các bộ phận có chứa chất độc của cóc độc

Ở cóc có chứa chất độc có độc tính mạnh, có thể dùng để tẩm mũi tên săn bắn. Các chất độc này là bufogin, bufidin, hyfogin, bufotalin, bufotoxin, phrinion, phrynolyzin... tập trung chủ yếu ở tuyến sau hai mắt, tuyến lưng (nọc sánh như kem khô ngay sau khi ra ngoài không khí, gây ngừng đập của tim), tuyến bụng (chất độc loãng hơn, gây kích thích niêm mạc, gây viêm niêm mạc mắt, gây hắt hơi, tác động chậm hơn gây tê liệt), ngoài ra còn có ở phủ tạng chủ yếu là gan (bufotoxin phrynin). Khi cóc có trứng thì chất độc sẽ tập trung vào trứng (phrynolysin).

Khi làm thịt, do sơ xuất mà các chất độc này có thể dính vào thịt, gây ngộ độc, có thể tử vong.

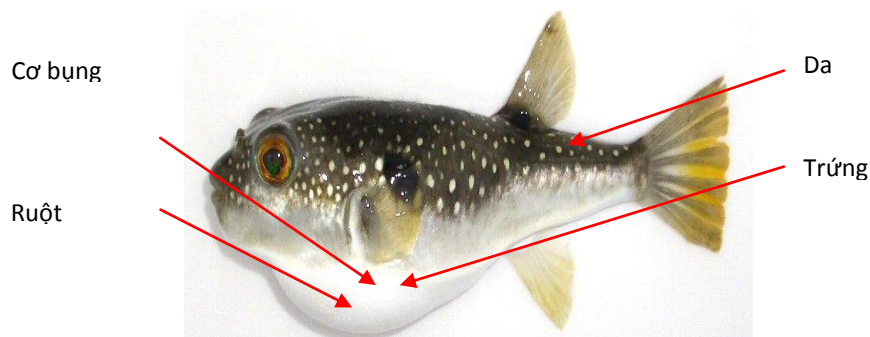
Triệu chứng: xuất hiện sau khi ăn vài phút đến 1 giờ tùy theo lượng chất độc vào trong cơ thể với triệu chứng chóng mặt, buồn nôn, nôn, đau đầu, tê liệt, rối loạn tiêu hóa, rối loạn tim mạch, khó thở do cơ hô hấp bị co thắt, tê liệt vận động, tê liệt hô hấp, tuần hoàn và tử vong. Chất độc trong gan trứng, phủ tạng dính vào thịt cóc sẽ gây trụy tim mạch, hôn mê, dẫn đến tình trạng ngừng thở và có thể tử vong.

Để đề phòng ngộ độc do ăn thịt cóc, phải loại bỏ hết da và phủ tạng, nhất là gan và trứng, không để nhựa độc dính vào trong thịt.

3.1.2.2. Cá nóc

Cá nóc là một loại cá sống ở biển nhiều hơn ở nước ngọt, sinh sản ở vùng duyên hải, có nhiều chủng, phân biệt do những đốm ở da cá. Hiện nay có hơn 70 loại khác nhau. Cá thường ở vùng nước lợ, vào khoảng tháng 4-5, cá vào hạ lưu các cửa sông để đẻ trứng.

Thịt cá rất ngon nhưng các bộ phận khác lại có chứa chất gây độc. Chất độc là tetrodonin, acid tetrodonic, tetrodotoxin (trong buồng trứng) và hepatoxin (trong gan) (con cái độc hơn con đực, đặc biệt vào mùa cá đẻ trứng). Chất độc từ buồng trứng và gan là mạnh nhất, rồi đến máu và da. Tinh hoàn, xương ít độc hoặc không độc, còn thịt thì không độc, nhưng nếu cá ương, chất độc trong phủ tạng sẽ ngấm vào trong thịt và gây ngộ độc. Tuy phần thịt cá không chứa độc nhưng khi đánh bắt, ngư dân thường đập chết làm vỡ các nội tạng của cá làm cho chất độc ngấm vào phần thịt nên khả năng ngộ độc càng cao.



Hình 4.21. Các bộ phận có chứa chất độc của cá nóc

Các chất độc có độc tính rất mạnh, chỉ cần ăn 10g cá có thể bị ngộ độc và chết. Sau khi ăn cá có chất độc, chất độc được hấp thu nhanh qua đường ruột, dạ dày trong 5-15 phút, đạt đến nồng độ tối đa trong máu sau 20 phút, thải qua nước tiểu sau 30 phút đến 3-4 giờ. Ăn cá nóc sau 5 phút đến 3-4 giờ sẽ gây ra các triệu chứng ngộ độc, nguyên nhân tử vong là do liệt cơ hô hấp và tụt huyết áp.

Triệu chứng ngộ độc: thường xuất hiện 5 phút đến 3-4 giờ sau khi ăn phải cá độc. Mới đầu toàn thân thấy khó chịu, mặt đỏ và xỉ ra, đồng tử co lại rồi giãn ra, có khi buồn nôn, nôn mửa, chân tay mệt mỏi, lên cơn rét, đầu ngón tay, ngón chân tê dại. Trường hợp nặng, hai chân bị tê dại, toàn thân tê liệt, người mềm ra, chân tay không cử động được, da tím ngắt, nhiệt độ và huyết áp thấp, thở khó, sau cùng do tê liệt hô hấp, ngưng thở, trụy tim mạch và chết. Tỷ lệ tử vong là 60% nếu cấp cứu chậm.

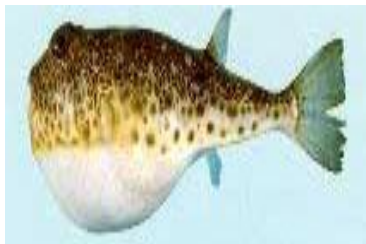
Nhận dạng cá nóc:

- Cá nóc không có vây rõ như các loài cá khác.
- Thân cá thô ráp, sần sùi, có nhiều đốm màu khác nhau trông rất sinh động. Mình cá ngắn với lưng lõm chòm đầy gai.
- Con dài nhất không quá 25cm nặng không quá 1kg và thường dưới 0,5kg.
- Đầu cá dẹt, miệng nhỏ, răng gắn với nhau thành tấm và rất sắc. Giữa hàm trên và hàm dưới có vết rách chia đôi.

- Bụng cá phình tròn như bụng cá vàng, thân tròn, đuôi nhỏ dần. Khi gặp nguy hiểm, cá có phản xạ tự vệ là ngậm hơi phình bụng to và ngửa lên trên. Khi ra khỏi môi trường nước cá có phản xạ như vậy nên đây là đặc điểm đặc trưng nhất để nhận biết cá nóc. **Biện pháp đề phòng ngộ độc do cá nóc:**

- Loại bỏ những con cá nóc ngay sau khi phát hiện khi đánh bắt, mua bán.
- Không nên ăn.
- Không nên phơi khô, làm mắm, làm chả, làm bột, làm thức ăn gia súc và buôn bán loại cá này.
- Trường hợp ăn quen thì phải ăn cá tươi, lột bỏ da và phủ tạng, rửa kỹ trước khi ướp muối hoặc nấu nướng, không ăn cá ươn.

- Khi phát hiện ngộ độc cần đưa ngay nạn nhân tới bệnh viện cấp cứu. Có thể sơ cứu bằng cách cho nạn nhân uống một số loại nước có tác dụng giải độc như nước dừa, nước chanh, nước quả trám trắng...



Cá nóc chấm cam (Torquigener pallimaculatus)



Cá nóc chấm xanh (Chelonodon nigroviridis)



Cá nóc mắt đỏ (Carinotetraodon lorteti)



Cá nóc sao (Takifugu niphobles)



Cá nóc chuột vằn mang (Arothron immaculatus)



Cá nóc đốm đen (Arothron nigropunctatus)



Cá nóc hòm tổ ong (Acanthostracion polygonius)



Cá nóc nước ngọt



Cá nóc gai

Hình 4.22. Một số loại cá nóc độc

3.1.2.3. Một số loại cá và nhuyễn thể có chứa chất độc

Rất nhiều loại cá và nhuyễn thể có khả năng tạo ra độc tố hoặc ăn phải các loại tảo, rong Dinoflagella có chứa chất độc Mytilotoxin.

Một số loại cá khác có thể gây ngộ độc: cá mặt ngựa, cá nhện biển, cá vây nhỏ, cá chép Thiên Ngu...

Những nhuyễn thể như nghêu, sò, ốc, hến, ngao, vọp ... bắt được hoặc nuôi ở vùng ô nhiễm các hóa chất bảo vệ thực vật, kim loại nặng..., ăn các loại tảo độc bám trên san hô.

Loại hào *Mytilus oendulis* có chứa chất độc gọi là Mytilotoxin gây chóng mặt, nôn mửa, tiêu chảy, buồn tay chân, không điều khiển được các cơ, nặng thì tê liệt, sợ hãi và chết do tê liệt bộ

máy hô hấp. Ngoài ra còn có chất độc Mytilocongestin gây tiêu chảy, xung huyết ở niêm mạc dạ dày và ruột.

- CFP (Ciguatera Fish Poisoning): có trong cá mú, cá hồng (>2kg) ăn tảo độc (*Gambierdiscus spp.*) tích tụ độc tố ciguatoxin của tảo, là một loại độc tố làm đình trệ hô hấp.

Triệu chứng xuất hiện sau vài giờ, với các biểu hiện như: tiêu chảy, đau bụng, buồn nôn, ói mửa, cảm giác ngứa, chóng mặt, khó co cơ, có cảm giác nóng/lạnh đảo ngược nhau, đau cơ và ngứa rang người yếu và mệt. Thời gian bệnh kéo dài từ 2-3 ngày, có khi vài tháng đến 1 năm, ở giai đoạn này thì có thể bị vỡ mạch máu, tử vong, tỷ lệ tử vong khoảng 12%.

Các loại độc tố được tìm thấy trong nhuyễn thể như:

- PSP (Paralytic Shellfish Poisoning - chất độc gây chứng liệt cơ): các loài tảo, trai, nghêu, sò, hến, hào và điệp ăn phải tảo độc thì sẽ giữ trong cơ thể chúng trong một thời gian rất dài và nên hiện tượng ngộ độc.

Triệu chứng: tê cứng và nóng bỏng, mất tiếng nói, hoặc cảm giác ngứa rang môi, lan rộng khắp mặt và đầu ngón tay, cơ không hoạt động được bình thường, liệt cánh tay, chân, cổ.

- DPS (Diarrhetic Shellfish Poisoning - độc tố gây tiêu chảy trong thịt nhuyễn thể). Triệu chứng: tiêu chảy, buồn nôn, ói mửa, đau bụng, chuột rút vọp bẻ.

- NPS (Neurotoxic Shellfish Poisoning - độc tố hệ thần kinh trong thịt nhuyễn thể). Triệu chứng: ngứa rang trên mặt và lan rộng ra các phần khác của cơ thể, cảm giác lạnh /nóng đảo ngược nhau, dẫn đồng tử, cảm thấy ngà ngà say như người say rượu.

- APS (Amnesic Shellfish Poisoning - độc tố gây mất trí nhớ trong thịt nhuyễn thể). Triệu chứng: đau trong đường ruột, cơ mặt khi vận động nhai nuốt, mất trí nhớ tạm thời, hô hấp khó khăn.

Biện pháp kiểm soát và đề phòng ngộ độc:

Biện pháp kiểm soát: thả loài nhuyễn thể trong nước sau khi bắt được một thời gian sẽ loại thải chất độc ra ngoài, thời gian ngâm tùy thuộc lượng độc tố chứa trong loài nhuyễn thể.

Tuyệt đối không ăn nhuyễn thể chết, trước khi chế biến phải loại bỏ hết những con chết. Nếu số lượng những con chết trong lô hàng lớn hơn 1/3 thì phải loại bỏ lô hàng đó, tuyệt đối không nên sử dụng.

3.2. Các chất độc sinh ra trong quá trình chế biến và bảo quản thực phẩm

Có hai nguyên nhân cơ bản dẫn đến sự thay đổi chất lượng thực phẩm trong quá trình chế biến và bảo quản thực phẩm:

- Do sự chuyển hóa của vi sinh vật và các hệ enzyme do vi sinh vật tiết ra.
- Do sự chuyển hóa hóa học xảy ra không do các vi sinh vật.

3.2.1. Tác hại chung

Trong quá trình chế biến và bảo quản thực phẩm, ngoài sự nhiễm bởi các vi sinh vật gây bệnh mà hậu quả tạo ra là những độc tố cho người sử dụng. Các loài vi sinh vật không tạo ra độc tố cũng có tác hại rất lớn khi chúng chuyển hóa các chất hóa học có trong thành phần nguyên liệu. Tác động của nhóm vi sinh vật này chủ yếu là dựa trên cơ sở hoạt động của các hệ enzyme

khác nhau, chúng phân hủy lipid, glucid, protein thành các sản phẩm khác nhau. Kết quả là ngoài khả năng làm tăng giá trị sản phẩm, chúng còn làm giảm giá trị dinh dưỡng, làm thay đổi màu sắc, tính chất vật lý, tính chất cảm quan của thực phẩm.

Khi thực phẩm có sự biến đổi mạnh lại thiếu điều kiện bảo quản hữu hiệu sẽ tạo ra môi trường rất thuận lợi cho các vi sinh vật gây bệnh và sản sinh độc tố. Trong đó, các loại thực phẩm giàu protein là môi trường rất thuận lợi cho các vi sinh vật gây thối phát triển. So với các quá trình ngộ độc do các vi sinh vật gây bệnh và độc tố của vi sinh vật thì sự ngộ độc do các vi sinh vật không tạo ra độc tố và các vi sinh vật không gây bệnh không nguy hiểm bằng. Tuy nhiên ảnh hưởng của chúng thường kéo dài.

3.2.2. Hiện tượng ôi thiu của thịt (thịt lên men thối)

Chủ yếu là do hoạt động của hệ vi sinh vật đồng thời có sự tác động của một số enzyme có trong thịt. Mục đích của sự phân hủy trên là tạo ra các sản phẩm trao đổi chất phù hợp cho chính bản thân các loài vi sinh vật tham gia quá trình này. Mặt khác, các sản phẩm trao đổi chất trên lại cũng là môi trường rất thuận lợi cho các vi sinh vật gây bệnh phát triển đồng thời tạo ra sự không thích hợp về cấu trúc thực phẩm, mùi vị, độc tố do quá trình chuyển hóa đó đối với người tiêu dùng.

Các loài vi sinh vật gây thối rất nhiều. Mức độ gây thối của chúng không hoàn toàn giống nhau. Người ta chia chúng ra thành nhiều nhóm như sau:

- Nhóm các loài vi sinh vật gây thối có enzyme hỗn hợp: loài vi sinh vật thuộc nhóm này có khả năng phân hủy không chỉ protein mà còn phân hủy glucid và lipid. Thông thường các loài vi sinh vật có enzyme hỗn hợp thường phát triển và phân hủy các thành phần dinh dưỡng trong thực phẩm trước. Sau đó là sự phát triển của các vi sinh vật khác.

- Nhóm các vi sinh vật gây thối có các enzyme đơn: vi sinh vật thuộc nhóm này chỉ có khả năng sinh tổng hợp một vài loại enzyme riêng biệt và chỉ có thể thực hiện một vài phản ứng riêng rẽ. Chúng thường phát triển và thực hiện các phản ứng gây thối sau khi nhóm các vi sinh vật có enzyme hỗn hợp phát triển. Cơ chế gây thối các sản phẩm thực phẩm thường bắt đầu bằng vi sinh vật hiếu khí và kết thúc bằng những vi sinh vật yếm khí.

Đây là một quá trình hết sức phức tạp. Cơ chế chuyển hóa trong quá trình thối của thịt rất phức tạp qua các giai đoạn sau:

- Giai đoạn đầu (0-24 giờ): sinh khối vi sinh vật bắt đầu tăng.
- Giai đoạn 2 (sau 24 giờ): được bắt đầu bằng sự lên men glucid thành các acid hữu cơ như acid lactic, acid acetic, acid butyric, acid gluconic, rượu, CO₂, H₂O, làm cho khối thịt có pH acid. Trong giai đoạn này, các vi khuẩn gây thối bị ức chế.
- Giai đoạn 3 (đến ngày thứ 3): sau đó là giai đoạn các nấm mốc phát triển, các acid bị phân hủy và môi trường trở về trung tính. Điều đó tạo điều kiện thuận lợi cho các vi khuẩn gây thối bắt đầu phát triển. Thời gian đầu, protein bị phân hủy và tạo thành pepton, polypeptide, peptide, acid amin. Khối thịt mềm và nhớt, pH trở về trung tính và kiềm, bắt đầu có mùi thối.
- Giai đoạn 4 (đến ngày thứ 5): protein phân hủy mạnh làm tăng pepton. Glucid bị phân hủy, lipid bị xà phòng hóa.

- Giai đoạn 5 (tuần lễ thứ hai): bắt đầu quá trình thối rữa. Hàm lượng pepton và acid amin đều tăng, cuối cùng sẽ hình thành các chất đơn giản, bay hơi có mùi rất khó chịu như các loại khí amoniắc, H₂S, indol, scatol, phenol, mercaptan...

- Giai đoạn 6 (tuần lễ thứ 3): hiện tượng thối rữa ở mức độ cao nhất. Amoniắc tạo thành ức chế nhiều loài vi sinh vật. Khối thối trở nên nhão.

Thường là sự biến chất của các acid amin tạo thành chất độc ptomain cho cơ thể như tryptophan thành tryptamin, histidin thành histamin và các acid hữu cơ, amoniắc, indol, scatol, phenol, mecaptan... Ngoài ra, trong quá trình thối rữa còn thấy một số phản ứng phụ sẽ hình thành thêm một hoặc nhiều gốc methyl gọi là betain. Thường thì mỗi một acid amin có một betain tương ứng. Các betain thường là chất độc gây co giật và bài tiết nước dãi. Chính vì thế bệnh nhân bị co giật thường kéo theo hiện tượng chảy nước dãi.

Mặt khác nếu trong các thực phẩm mà có nhiều acid amin chứa lưu huỳnh thì sản phẩm phân giải của chúng là các sản phẩm khí có mùi thối như thioalcol, mercaptan, H₂S... Sự thối rữa bắt đầu từ bên ngoài, sau đó dần dần vào phía trong.



Hình 4.23. Thịt bị ôi thiu

Chính vì thế mới có một số khái niệm sau:

- Hiện tượng ôi thiu bề mặt: bề mặt thịt có màu nâu nhạt, có mùi amoniắc, trên bề mặt có thể có các khuẩn lạc của nấm mốc, nấm men, vi khuẩn...

- Hiện tượng ôi thiu bề sâu: xuất hiện khi vi sinh vật ăn sâu vào thịt qua mạch máu rồi tiếp giáp với xương và do những khuyết tật khác.

- Hiện tượng ôi thiu lục: thịt có màu lục nhạt, lục xám, xanh lục, có mùi amoniắc, H₂S. Trên thực tế, loại thịt này không gây ngộ độc nhưng có cảm giác ghê sợ ở người tiêu dùng. Về nguyên tắc, thịt này cấm không được bán trên thị trường.

- Hiện tượng ôi thiu do thủy phân: do các vi sinh vật phân hủy protein gây ra, loại thịt này không được dùng để ăn.

- Hiện tượng ôi thiu hỗn hợp: là sự kết hợp giữa sự lên men thối lục, theo sau là sự lên men thối do thủy phân, có chứa NH₃, H₂S, indol, scatol...

3.2.3. Hiện tượng tự phân giải của thịt (thịt lên men chua)

Hiện tượng này không do vi sinh vật gây ra, xuất hiện ngay sau khi súc vật ngừng sống và ngay cả trong môi trường vô khuẩn. Trong giai đoạn đầu này, đường sẽ phân giải thành acid lactic, nucle protein thành bixantin (cho mùi thơm) và acid phosphoric, acid glutamic được giải phóng ra thể tự do từ albumin, làm cho thịt vừa acid hơn, tạo điều kiện ức chế sự phát triển của vi sinh vật gây thối, vừa làm cho thịt có mùi thơm ngon hơn, dễ tiêu hóa hơn. Người ta gọi đây là quá trình thịt chín muối.

Giai đoạn tiếp theo sau đó thịt tự phân giải có trạng thái cảm quan không tốt, có mùi chua khó chịu, mặt ngoài nâu sẫm, ở sâu trong khối thịt có mùi hôi, màu sắc đôi khi đỏ sẫm hoặc nâu, nhưng không có vi sinh vật gây thối.

Hiện tượng tự phân giải thường xảy ra với các loại thịt béo, nhiều mỡ, được làm nguội từ từ. Thịt lên men chua nhẹ có thể dùng để ăn được, sau khi đã loại bỏ hết các phần hư hỏng đã biến màu và mùi vị.

3.2.4. Hiện tượng thối ươn của cá

Cá bị biến chất và nguyên nhân biến chất cũng giống như thịt, nhưng so với thịt, cá có nhược điểm là cấu trúc mô của cá không chặt chẽ bằng thịt nên thịt cá kém bền cơ học hơn và thịt cá dễ bị nhiễm vi sinh vật hơn, do đó cá dễ bị thối ươn và hư hỏng nhanh hơn thịt.



Hình 4.24. Cá bị thối ươn

Hiện tượng thối ươn của cá, tốc độ phân hủy của cá nhanh hơn nhiều so với thịt và sản phẩm có chứa nhiều chất thối hơn.

Sự xâm nhập của vi sinh vật vào cá có thể qua những con đường cơ bản sau:

- Xâm nhập từ đường ruột: men phân giải chất đạm trong ruột cá tác dụng đến thành ruột, tạo điều kiện cho vi sinh vật trong ruột cá lan ra ngoài.

- Xâm nhập từ mang cá: khi cá chết, mang cá thường bị ứ máu, vi sinh vật vốn có sẵn trong mang cá và máu lại là môi trường tốt cho vi sinh vật phát triển.

- Xâm nhập từ niêm dịch biểu bì vào: tuyến da của cá có tiết ra niêm dịch, làm môi trường tốt cho vi sinh vật phát triển và cũng từ đó vi sinh vật xâm nhập vào trong thịt cá.

- Xâm nhập từ vết thương: vết thương do đánh cá, vận chuyển cũng là đường cho vi sinh vật xâm nhập vào thịt của cá.

Nhận dạng cá bị ươn thối:

- Bụng: phình chướng, vỡ
- Thịt: mềm, đàn hồi kém, tróc khỏi xương
- Mang: bầm, có nhớt bần
- Thân: mềm, cầm trên tay thì quần xuống
- Vảy: mờ, lỏng lẻo, dễ tróc
- Mắt: lõm vào, khô đục.

3.2.5. Quá trình hóa chua của dầu mỡ

Sản phẩm của quá trình hóa chua dầu mỡ là glycerin và các acid béo, thường gây tiêu chảy.

Đầu tiên, protein bị thủy phân trước sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho vi sinh vật sinh trưởng và phát triển, sau đó lipid bị thủy phân do enzyme lipase của bản thân nguyên liệu đó được thủy phân tạo glycerin và các acid béo, gây chua chất béo.

Tác dụng của men lipase thủy phân chất béo, ở nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng... thuận lợi, được kích thích nhanh bởi các vết chất đậm, cho nên dầu mỡ thô dễ bị thủy phân hơn dầu mỡ tinh khiết. Dầu mỡ ép từ nguyên liệu xấu, nhất là đã bị chua sẵn, hoặc do bảo quản kém, bị nhiễm vi sinh vật, thường bị chua nhiều, cần phải trung hòa ngay, nếu để lâu sẽ tiếp tục bị thủy phân.

Những chất độc này không do quá trình sinh học tạo nên mà do các quá trình hóa học và lý học gây ra.

3.2.6. Dầu mỡ bị oxy hóa

Quá trình này xảy ra do ảnh hưởng của nhiệt độ, ánh sáng, không khí và một số kim loại. Chất béo bị oxy hóa tùy theo mức độ không no của các acid béo. Chất béo bị oxy hóa sẽ có mùi ôi và vị đắng khét là do hình thành các chất như aldehyd, ceton, peroxyd, hydroperoxyd... Tính độc không biểu hiện ngay mà gây nên hiện tượng thiếu dinh dưỡng.

Trong thực tế, dầu mỡ bị oxy hóa rất khó phân biệt được ở dạng nào do các chất aldehyde, ceton, peroxyde, hydroperoxyde... đều có lẫn lộn trong sản phẩm. Trong giai đoạn đầu của quá trình oxy hóa, muốn đánh giá độ hư hỏng chỉ có thể dựa vào chỉ số peroxyde Nhưng đến một giai đoạn nào đó thì chỉ số này giảm dần. Do đó tốt nhất là quy định thời gian sử dụng của dầu mỡ.

Dầu mỡ đã bị oxy hóa thì sẽ tiếp tục bị oxy hóa, lan rộng và không ngăn chặn được. Trường hợp có mùi tanh trong dầu là do quá trình oxy hóa lecithin tạo thành trimetylamin, sau đó tạo thành oxy trimetylamin có mùi tanh cá. Trong quá trình chế biến bằng nhiệt sẽ tạo thành acrolein. Chất này là chất độc.

Sự gia nhiệt ở nhiệt độ cao sẽ làm cho chất béo không thể ăn được. Các acid béo tự do, các sản phẩm độc từ các hư hỏng khác của dầu mỡ là do sự cắt đứt các mạch cacbon, các quá trình polymer hóa.

Khi gia nhiệt nhiều lần, các chất chuyển hóa của lipid làm chậm sự phát triển của động vật, là nguyên nhân của bệnh ung thư.

3.2.7. Hợp chất histamin

Histamin (Scombroid toxin) có nhiều trong các loại cá biển như cá thu, cá nục, cá trích, cá ngừ, cá mè hoặc tôm, sò, hến....

Chất độc histamin được tạo thành ngay sau khi cá chết do quá trình decarboxyl hóa loại CO_2 xảy ra rất mạnh do vi sinh vật biến đổi histidin thành histamin. Nguyên nhân là do cá bị nhiễm khuẩn trong khi đánh bắt, hoặc được bảo quản, các loại vi sinh vật này sẽ phát triển tốt ở nhiệt độ 10°C và phát triển chậm ở nhiệt độ 5°C hoặc điều kiện nhiệt độ $10-25^\circ\text{C}$ ở điều kiện lưu kho quá 24 giờ.

Histamin rất bền, không bị phá hủy bởi nhiệt độ, thậm chí trong các loại đồ hộp thủy sản đã được qua các công đoạn nấu chín, đóng hộp, qua thanh trùng, xử lý nhiệt trước khi sử dụng thì histamin vẫn không bị phá hủy. Sờ dĩ có người ăn các loại cá này mà không bị ngộ độc là do cơ thể con người chấp nhận hàm lượng histamin nhất định mà không gây ra phản ứng nào, trong bộ máy tiêu hóa có một số loại enzyme tiêu hóa có khả năng hóa giải tác dụng độc của độc tố này.

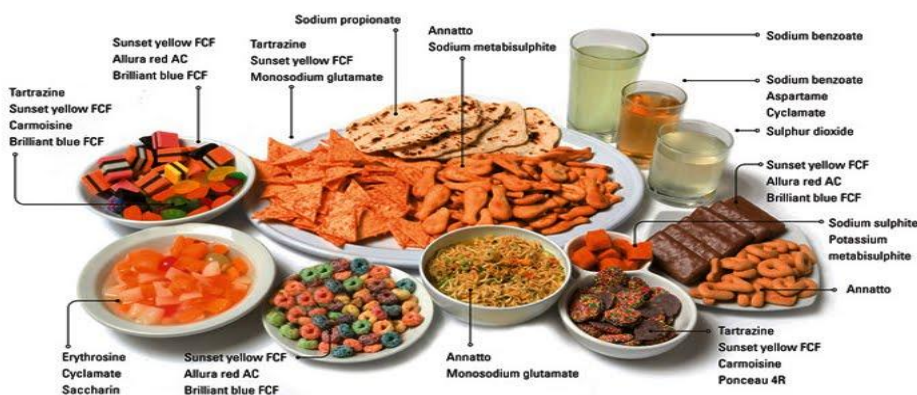
Nhưng khi ăn vào với số lượng lớn hoặc vì một lý do nào đó mà các enzyme trên bị vô hoạt thì khi đó histamin mới gây ra ngộ độc.

Triệu chứng ngộ độc thường thấy nhất là những biểu hiện như: cảm giác cay, tanh miệng, buồn nôn, ói mửa, đau bụng, tiêu chảy, vọp bẻ, chuột rút, tiêu chảy, mặt sung đỏ, đau đầu, hoa mắt, nổi ban, tim đập nhanh, mạch yếu, khát nước, ăn nuốt khó khăn, buồn nôn, ảnh hưởng đến hệ thần kinh, đau đầu, ngứa toàn thân và nóng ran trong miệng. Đây là trường hợp ngộ độc nhẹ, thời gian ủ bệnh ngắn, xuất hiện triệu chứng sau vài phút đến vài giờ, và thời gian phát bệnh cũng ngắn và sau một thời gian thì khỏi hẳn.

Biện pháp kiểm soát: Làm lạnh thích hợp cá ngay sau khi đánh bắt, dùng nhiệt độ kiểm soát sự phát sinh độc tố trong cá.

3.3. Hóa chất bổ sung vào theo ý muốn

Hiện nay việc sử dụng các hóa chất cho thêm vào thực phẩm đã trở thành vấn đề phổ biến. Người tiêu dùng ngày càng đòi hỏi thực phẩm phải đa dạng và hấp dẫn về hình thức lẫn chất lượng, khả năng bảo quản lâu, màu sắc và hương vị hấp dẫn... Do đó người ta đã đưa thêm rất nhiều loại hóa chất vào thực phẩm, trong đó có phụ gia thực phẩm để đạt được mục đích đó.



Hình 4.25. Một số loại phụ gia được sử dụng phổ biến trong sản xuất thực phẩm

Phụ gia thực phẩm là chất được chủ định đưa vào thực phẩm trong quá trình sản xuất, có hoặc không có giá trị dinh dưỡng, nhằm giữ hoặc cải thiện đặc tính của thực phẩm (Luật ATTP 6/2010).

Từ rất lâu, các chất hóa học được đưa vào trong thực phẩm để làm thay đổi chức năng ban đầu của chúng. Kỹ thuật sử dụng các chất phụ gia thực phẩm ngày càng hoàn thiện và đa dạng hóa. Hiện nay, có đến 2500 chất phụ gia khác nhau được đưa vào trong thực phẩm. Tuy nhiên, rất nhiều chất không kiểm soát được, gây nên những hậu quả nghiêm trọng cho sức khỏe của con người.

Việc sử dụng chất phụ gia trong chế biến, bảo quản thực phẩm là một việc cần thiết. Tuy nhiên, ngay cả đối với một số chất phụ gia thực phẩm trong danh mục cho phép đem lại các tác dụng có lợi, nếu sử dụng quá mức quy định cũng có thể gây ngộ độc thực phẩm.

Hai tổ chức OMS và FAO đề nghị phân chia quy định giới hạn liều lượng sử dụng các chất cho thêm vào thực phẩm ra làm 3 loại:

- Loại “Liều lượng sử dụng hàng ngày không hạn chế”: được quy định đối với các chất mà tính độc hại đã được điều tra nghiên cứu một cách kỹ lưỡng, các tính chất sinh hóa và các giai đoạn chuyển hóa trong cơ thể đã được biết một cách tường tận.

- Loại “Liều lượng sử dụng hàng ngày có điều kiện”: được quy định đối với các hóa chất cần thiết để chế biến một số thực phẩm đặc biệt, không dùng trong sản xuất đại trà.

- Loại “Liều lượng sử dụng hàng ngày tạm thời”: được quy định đối với các chất mà tính độc hại chưa được chứng minh chắc chắn, với điều kiện các kết quả nghiên cứu phải được công bố trong một khoảng thời gian nhất định. Nếu hết thời hạn mà các kết quả nghiên cứu không được trình bày rõ ràng thì sẽ đình chỉ việc sử dụng các loại hóa chất này.

Tất cả các hóa chất có liều lượng sử dụng hàng ngày không hạn chế đều có thể xét lại thường kỳ, nhất là khi có những kết quả nghiên cứu mới. Đối với các hóa chất cho phép sử dụng tạm thời, việc xem xét lại có tính chất bắt buộc, sau thời hạn quy định tạm thời.

Chú ý: “Liều lượng sử dụng hàng ngày không hạn chế” không phải là tiêu chuẩn quy định.

Tóm lại, việc sử dụng các hóa chất cho thêm vào thực phẩm là cần thiết nhưng phải theo những quy chế cụ thể để đảm bảo an toàn cho sức khỏe của người tiêu dùng. Xu hướng chung hiện nay trên thế giới là chú trọng sản phẩm có nguồn gốc tự nhiên, hạn chế việc sử dụng chất phụ gia tổng hợp trên thực phẩm dành cho người.

3.3.1. Phân loại

Hiện nay, có nhiều cách phân loại phụ gia khác nhau. Ví dụ: người ta chia một cách tương đối chất phụ gia thực phẩm ra làm 6 nhóm sau đây:

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| - Các chất bảo quản | - Các chất dinh dưỡng |
| - Các chất màu | - Các chất mùi |
| - Các chất cải tạo cấu trúc | - Chất phụ gia nhiều đặc tính khác |

3.3.1.1. Chất bảo quản

1) Chất sát khuẩn

Là những chất cho vào thực phẩm với mục đích ức chế hoạt động hoặc tiêu diệt các vi sinh vật gây hư hỏng thực phẩm trong quá trình thu hoạch, sản xuất, chế biến và dự trữ thực phẩm, kéo dài khả năng sử dụng thực phẩm nhưng đảm bảo không ảnh hưởng đến trạng thái bên ngoài, mùi vị, phẩm chất của thực phẩm.

Từ trước đến nay, vẫn xảy ra tình trạng sử dụng chất sát khuẩn bừa bãi, lợi dụng để che dấu thực phẩm đã bị biến chất hoặc hết hạn sử dụng. Tuy nhiên, hiện nay việc sử dụng chất sát khuẩn đã được quản lý chặt chẽ hơn, với yêu cầu nghiêm ngặt hơn như: chỉ được phép dùng khi đã được nghiên cứu kỹ lưỡng về tính chất và liều lượng gây độc hại, chỉ được phép dùng với mục đích vì quyền lợi của người tiêu dùng, không gây hại gì đến sức khỏe người tiêu dùng, không được dùng để đơn giản hóa quy trình chế biến thực phẩm, không được dùng để che dấu chất lượng thực của thực phẩm.

Các chất sát khuẩn bao gồm rất nhiều chất khác nhau được ký hiệu từ E.200-E.290 bao gồm:

- Các acid hữu cơ:
 - + Acid acetic (CH_3COOH)
 - + Acid formic (HCOOH)
 - + Acid propionic ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$) và các muối
 - + Acid lactic và muối Na-lactat
 - + Acid sorbic ($\text{C}_5\text{H}_7\text{COOH}$) và các muối Na-sorbat (*không được dùng trong thực phẩm*), K-sorbat
 - + Acid benzoic ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) và Na-benzoat ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$)
 - + Acid salicylic ($\text{C}_7\text{H}_7\text{O}_3$) (*không được dùng trong thực phẩm*)
 - + Acid boric (H_3BO_3) và muối Na-borat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) (*không được dùng trong thực phẩm*).
- Các chất sát khuẩn có gốc aldehyde, chất khử cực mạnh:
 - + Hexa-metylen-tetramin ($(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$) (*không được dùng trong thực phẩm*)
 - + Formol (CH_3CHO) (*không được dùng trong thực phẩm*).
- Các hợp chất este:
 - + Etyl-piropicrat
 - + Các este methyl-, propyl-, etyl- của acid para-hydroxyl-benzoic
- Các hợp chất oxy hóa mạnh:
 - + Hydro peroxyd (H_2O_2): dùng để bảo quản sữa tươi, đậu phụ... che giấu chất lượng thực của thực phẩm, phá hủy chất dinh dưỡng, *không nên sử dụng*)
 - + Các oxyd ethylenic, oxyd propylenic
 - + Anhydric sulfure (SO_2)
 - + Natri nitrat (NaNO_3), kali nitrat (KNO_3), natri nitrit (NaNO_2), kali nitrit (KNO_2): còn gọi diêm tiêu, là hóa chất phụ gia thực phẩm với chức năng bảo quản thịt nguội, thịt xông khói, xúc xích, Lạp xưởng, có tác dụng giữ cho thịt có màu đỏ.

Các chất này có thể gây ung thư, đặc biệt là ung thư dạ dày, do nitrit kết hợp với các amin bậc hai tạo ra nitrosamin là chất độc có khả năng gây ung thư. Khi vào trong cơ thể, nitrat biến đổi thành nitrit do vi khuẩn đường ruột, nitrit chuyển hemoglobin thành methemoglobin, do đó không vận chuyển được oxy cho tế bào gây nên các triệu chứng ngộ độc như: nhức đầu, chóng mặt, buồn nôn, nôn mửa dữ dội, tiêu chảy, da và niêm mạc tím tái, tim đập nhanh, mạnh, không đều, co giật, nếu không điều trị kịp thời sẽ bị ngạt thở, hôn mê, gây tử vong.

Ngoài ra, còn gây ảnh hưởng khác tới sức khỏe như gây kích thích đường hô hấp (ho, thờ gáp), gây kích thích đường tiêu hóa (buồn nôn, nôn, tiêu chảy, có thể gây viêm dạ dày, gây đau bụng), gây kích thích da (da tấy đỏ, ngứa, rát), gây đỏ và rát mắt.

Nếu tiếp xúc dài ngày với nitrit sẽ gây nên bệnh thiếu máu, ảnh hưởng xấu đến thận. Các chất này tuyệt đối không sử dụng đối với thức ăn dành cho trẻ em

2) Chất kháng sinh

Chất kháng sinh có mặt trong thực phẩm do nhiều nguyên nhân khác nhau:

- Đã có sẵn trong thực phẩm ở trạng thái tự nhiên. Ví dụ: trong sữa, mật ong, dâu tây, táo, hành, rau cải... có những chất có khả năng ức chế sự phát triển của vi khuẩn (tụ cầu vàng *Staphylococcus aureus*)

- Nhiễm lẫn vào trong thức ăn do thức ăn bị nhiễm lẫn từ môi trường dùng để bảo quản. Ví dụ: kháng sinh cho vào đá để bảo quản cá tươi, gia cầm đã làm lông để tươi, cho vào bao bì vỏ ngoài của phomat để chống mốc...

- Tồn tại do kỹ thuật trong quá trình chăn nuôi gia súc:

+ Cho vào thức ăn với mục đích kích thích sự phát triển của gia súc.

+ Cho vào súc vật uống phòng bệnh trong mùa dịch, để chữa bệnh.

+ Cho thêm vào thức ăn của gia súc để bảo quản.

+ Tiêm vào súc vật hoặc cho súc vật uống trước khi giết thịt với mục đích kéo dài thời gian, tránh hư hỏng của thịt tươi.

- Cho thẳng vào trong thực phẩm với mục đích ức chế, tiêu diệt vi sinh vật để bảo quản thực phẩm (nizin, các fitonxyd).

Ví dụ: Streptomycin, Dihydro streptomycin, Kanamycin, Neomycin, Erytromycin, Leucomycin, Oleandomycin, Spiramycin... đã bị cấm cho thẳng vào thực phẩm để bảo quản, tiết khuẩn môi trường chứa đựng thực phẩm. Penicillin, Bacitracin, Nisin, Polymycin, Tetracyclin, Chloramphenicol (Tifomycin).

3) Chất chống mốc

Nước ta nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, nóng và ẩm rất thuận tiện cho các loại nấm mốc tấn công vào trong thực phẩm gây hư hại thực phẩm, sinh ra nhiều độc tố mycotoxin gây hại cho cơ thể người và động vật. Có nhiều biện pháp để chống mốc, việc sử dụng hóa chất chống mốc là một trong những giải pháp đó. Có nhiều chất chống mốc độc hại nhiều, nhưng cũng có những chất ít độc. Sau đây là một số đã được dùng trong bảo quản thực phẩm:

- Na-diacetat

- Diphenyl

- Octo-phenyl-phenol và muối natri của nó

- Khí sulfuro

- Acid benzoic và muối natri, kali, calci của nó

- Na-nitrat, K-nitrat

- Acid socbic và muối natri, kali, calci của nó

- Nisin

- Acid propionic và muối natri, kali, calci của nó

- Acid sulfuro và muối natri của nó

4) Chất chống oxy hóa

Dùng để đề phòng hay ngăn cản hiện tượng oxy hóa tự động các chất dinh dưỡng trong thực phẩm, người ta dùng các hóa chất cho thêm vào thực phẩm để chống oxy hóa (anti-oxydant), chống phản ứng oxy hóa đối với các chất dinh dưỡng nhạy cảm với oxy. Trong thực phẩm, dùng để bảo quản lipid, chống oxy hóa các vitamin trong thực phẩm. Các chất này được ký hiệu từ E.300-E.321. Các chất này không có khả năng phục hồi các loại dầu mỡ đã bị hỏng do oxy hóa,

hoặc tự oxy hóa, nếu sử dụng với liều lượng quá cao sẽ gây tác dụng có khi ngược lại ý muốn, nghĩa là lại thúc đẩy hiện tượng tự oxy hóa xảy ra nhanh hơn.

Các chất chống oxy hóa cần đảm bảo các yêu cầu sau :

- Không được có độc tính và không làm ảnh hưởng đến mùi, vị, trạng thái của dầu mỡ.
- Phải là một chất có khả năng hòa tan, hoặc phân tán đồng đều trong khối thực phẩm, làm cho tác dụng chống oxy hóa được chắc chắn.
- Tăng được khả năng ổn định về chất lượng thực phẩm khi hạn chế hoặc loại bỏ quá trình oxy hóa các chất dễ bị oxy hóa trong thực phẩm.
- Các giá trị dinh dưỡng cơ bản trong thực phẩm phải được bảo tồn. Ví dụ như vitamin phải không bị oxy hóa.
- Các giá trị cảm quan như màu, mùi, phải được đảm bảo.
- Sản xuất, bảo quản, tiêu thụ phải được thuận lợi khi cho chất chống oxy hóa vào.

Các chất chống oxy hóa dầu mỡ có loại có trong tự nhiên, trong thức ăn như α -tocopherol (vitamin E), acid ascorbic (vitamin C), acid citric...

Có loại hoàn toàn là hóa chất được tổng hợp hóa học: SO_2 , acid ascorbic, acid citric, acid tartaric, α -tocopherol (vitamin E), nhựa guaicol, các hợp chất gallate, butyl hydroxy anyzol (BHA), butyl hydroxy toluen (BHT)...

5) Chất chống sẫm màu

Là những chất dùng để chống sự sẫm màu bởi phản ứng enzyme xúc tác. *Ví dụ:* vitamin C (E.300), acid citric (E.330), sunfit natri (E.221).

3.3.1.2. Các chất tăng tính hấp dẫn

1) Chất dinh dưỡng

Là các chất bổ sung vào thực phẩm nhằm tăng giá trị của thực phẩm như vitamin, các chất khoáng, acid amin. Các chất này phải là các chất có độ tinh khiết hóa học cao.

Trong những năm gần đây, các chất được cho vào thực phẩm để tăng giá trị dinh dưỡng của thực phẩm được phát triển rất mạnh. Các chất này bao gồm:

- Vitamin
- Muối khoáng
- Acid amin
- Các chất tạo sợi (pectin, cellulose, tinh bột).

2) Chất tạo màu

Chất màu là một trong những yếu tố quan trọng làm tăng giá trị cảm quan của thực phẩm (kẹo, các sản phẩm được chế tạo từ gelatin, snacks, nước giải khát). *Ví dụ:* màu đỏ trong mứt hoa quả đóng hộp, sữa chua, thức uống lỏng, thịt hộp, tôm đông lạnh; màu xanh lơ sử dụng trong kem hỗn hợp, dưa chuột muối; màu xanh lá cây trong kem hỗn hợp, thức uống, thực phẩm lỏng, mứt chanh; màu vàng chanh trong thực phẩm lỏng, kem hỗn hợp, mứt cam...

Chất màu thường không có ý nghĩa nhiều về mặt dinh dưỡng nhưng lại có ý nghĩa rất lớn trong những mặt sau :

- Chất màu giúp ta khôi phục lại chất màu ban đầu tự nhiên của sản phẩm, khi chất màu tự nhiên bị mất đi trong quá trình chế biến hay trong quá trình bảo quản.

- Xác định rõ hay nhấn mạnh cho người tiêu dùng chú ý đến màu tự nhiên ở rất nhiều thực phẩm.

- Giúp cho người tiêu dùng xác định rõ được những thực phẩm đã được xác định theo thói quen tiêu dùng.

Các chất màu được sử dụng trong thực phẩm từ rất lâu, các chất màu được tách ra từ các loại gia vị, các loài thực vật, và cả từ chất khoáng, nhưng việc đó rất nguy hiểm. Sau đó người ta tiến hành tổng hợp các chất màu dùng trong thực phẩm. Các chất tạo màu cho thực phẩm giúp tăng giá trị cảm quan cho thực phẩm bao gồm chất tạo màu tự nhiên và chất tạo màu tổng hợp. Phần lớn các phẩm màu sử dụng trong công nghiệp thực phẩm là các hóa chất tổng hợp và thường bị nghi ngờ là có thể gây ngộ độc và gây ung thư.

Các chất màu này có ký hiệu từ E.100 đến E.180.

- Chất màu hữu cơ tự nhiên: là các loại màu được chiết tách chủ yếu từ thực vật:

+ Anthocyan: có màu đỏ mạnh và màu xanh, có trong vỏ nho, rau, hoa, quả

+ Carotenoid: có màu vàng, vàng da cam và màu đỏ, có trong nấm rơm, rau xanh, cà rốt, cà chua đỏ, bơ, phomai, hạt bắp, gấc.

+ Chlorophyll: có nhiều ở thực vật, có nhiều trong rau xanh.

Có một số chất màu khác như:

+ Betalain: có trong củ cải đỏ và một số loài thực vật.

+ Caramen: có màu nâu đen, tạo ra bằng cách nấu đường ở nhiệt độ cao

+ Riboflavin: có trong nấm men, mầm lúa mỳ, trứng và gan động vật

+ Curcumin: màu vàng da cam, có nhiều trong nghệ.

+ Polyphenol bị oxy hóa: có màu nâu đậm, có trong chè đê.

Tất cả các chất màu đều không độc hại, sử dụng trong thực phẩm rất tốt, cần khuyến khích sử dụng. Phần lớn các chất màu thực phẩm từ nguồn tự nhiên không bền như các chất màu tổng hợp và chúng có mùi, vị gần giống với nguồn tự nhiên của chúng. Mặt khác, tuy rằng chúng xuất phát từ những nguồn tự nhiên như nhau nhưng thành phần của chúng cũng rất khác nhau, phụ thuộc vào vị trí địa lý, khí hậu. Nếu trích ly từ thực vật có chứa màu và độc tố thì cần phải chiết rút màu tinh khiết, loại bỏ độc tố, cần phải quy định liều lượng sử dụng của các chất này cũng như đối với các hóa chất khác.

- Các chất màu có nguồn gốc vô cơ:

Hiện nay được sử dụng chủ yếu để trang trí như carbonat calci, bioxyd titan, oxyd sắt, oxyd nhôm..., tuy nhiên trong chế biến thực phẩm chỉ được phép sử dụng có mức độ CuSO_4 để giữ

màu cho hoa quả. Các loại muối vô cơ khác như chromat, muối chì... đều là những chất có độc tính cao, do đó không được dùng trong thực phẩm.

- Chất màu hữu cơ tổng hợp:

Hiện nay có rất nhiều chất màu hữu cơ được tổng hợp, bao gồm:

+ Nhóm tạo màu vàng (tatrazin)

+ Nhóm tạo màu đỏ (azorubin, amaran, erytrozin)

+ Nhóm tạo màu xanh (indigocarmin, xanh lơ sáng FCF, xanh lục sáng BS)

+ Nhóm tạo màu đen (đen sáng BN)

Tất cả các chất màu này đều độc đối với người nên khi sử dụng phải được nghiên cứu hết sức nghiêm ngặt và phải tuân theo những quy định chặt chẽ trong hướng dẫn kỹ thuật. Bất kỳ một loại màu tổng hợp nào cũng phải tuân theo các yêu cầu sau:

- Phải là những chất không có độc tính.

- Phải là những chất không gây ung thư.

- Những sản phẩm chuyển hóa (nếu có) của các chất màu không phải là những chất có độc tính.

- Các chất màu phải có tính đồng nhất cao, trong đó phải chứa trên 60% phẩm màu nguyên chất, còn lại là những chất không độc.

Các chất màu được sử dụng thường không gây ngộ độc cấp tính. Độc tính được hình thành do quá trình tích lũy. Do đó, quá trình gây ngộ độc thường đặc trưng là ngộ độc tích lũy. Khi bị ngộ độc tích lũy thì rất khó có biện pháp chữa trị.

Ở nước ta quy định việc sử dụng phẩm màu như sau:

- Xây dựng bảng quy định sử dụng từng loại phẩm màu cho từng loại thực phẩm.

- Đối với các loại phẩm màu:

+ Không dùng các loại phẩm màu vô cơ, ngoại trừ CuSO_4 và dioxyd-titan nhuộm màu cho viên thuốc bọc đường.

+ Khuyến khích sử dụng phẩm màu thiên nhiên đã được xác định không độc hại.

+ Quản lý chặt chẽ việc sử dụng phẩm màu, quy định cơ sở mua bán, quy cách đóng gói, cách sử dụng... Các cơ sở sử dụng phẩm màu phải xin phép đăng ký để chỉ nhập những phẩm màu đã được kiểm tra nguồn gốc chắc chắn, không mua trôi nổi trên thị trường. Những thực phẩm có pha thêm phẩm màu phải được kê khai tên phẩm màu, nguồn gốc, liều lượng.

3) Chất tạo mùi và vị

Chiếm phần lớn trong các chất phụ gia, với mục đích làm tăng chất lượng sản phẩm, giảm được sự mất mát trong quá trình chế biến, bổ sung vào loại thực phẩm pha chế chưa có mùi của thực phẩm tự nhiên, xác định và nhấn mạnh cho người tiêu dùng chú ý đến mùi tự nhiên. Được chia làm 3 nhóm lớn:

- Chất tạo ngọt:

Từ năm 1950 trở đi, đã có nhiều sự quan tâm về tác động của bữa ăn đến sức khỏe. Mức tiêu thụ glucid cao, đặc biệt là lượng đường cao, có khuynh hướng gây ra nhiều bệnh tật (bệnh tim, béo phì, tiểu đường, rối loạn chuyển hóa, sâu răng...). Chính những điều này đã dẫn đến sự phát triển thương mại của loại chất thay thế đường hay chất tạo vị ngọt, chất ngọt năng lượng thấp.

Các chất tạo ngọt bao gồm các loại đường như: đường tự nhiên (saccharose, fructose, glucose, lactose, trong đó saccharose được phổ biến hơn cả), đường hydro hóa (đường rượu, đường đa chức) và chất tạo ngọt tổng hợp nhân tạo.

Trong số các chất phụ gia thuộc nhóm này, một số loại chất ngọt có năng lượng thấp, gọi là chất tạo ngọt tổng hợp như saccharin và aspartam được sử dụng nhiều. Các chất này tạo vị ngọt rất mạnh, liều lượng sử dụng không nhiều, sử dụng linh hoạt theo yêu cầu của từng loại nước uống và thức ăn. Chất tạo ngọt tổng hợp thường phối hợp với các chất tạo ngọt tự nhiên có giá trị dinh dưỡng khác nhau tùy theo yêu cầu của mỗi loại thực phẩm.

Các chất ngọt dinh dưỡng: là những chất ngọt có sinh năng lượng cho cơ thể, bao gồm saccharose, fructose là những loại đường tự nhiên trong mía, củ cải đường và quả. Những loại đường tự nhiên này cho năng lượng 4Kcal/g, vì vậy khi ăn nhiều có thể gây béo phì và làm tăng đường huyết gây ảnh hưởng xấu đến những người bị bệnh tiểu đường. Để khắc phục nhược điểm này, người ta biến đổi gốc hóa học của loại đường này thành đường alcohol, cond gọi là polyols, bao gồm: sorbitol, mannitol và xylitol. Chúng khó hấp thu và hấp thu chậm, giá trị năng lượng của nó cung cấp cho cơ thể thấp tuy chúng vẫn có giá trị năng lượng trao đổi là 4Kcal/g.

Chất ngọt không dinh dưỡng: ở Việt Nam, năm 1998, Bộ Y tế cho phép sử dụng 3 chất ngọt nhân tạo là Saccharin, Aspartame, Acesulfam-K. Đến năm 2001, Bộ Y tế cho phép sử dụng 7 chất ngọt nhân tạo là: Sucralose, Saccharin và muối của nó, Aspartame, Acesulfam-K, Insomalt, Sorbitol và Siro Sorbitol, Manitol. Nhưng nếu dùng saccharin để thay thế đường tự nhiên mà không khai báo, đăng ký thì coi như gian dối.

+ Saccharin: là chất ngọt tổng hợp, có độ ngọt gấp 450 lần so với dung dịch đường có cùng nồng độ 3%. Saccharin hiện bán trên thị trường thường là một hỗn hợp saccharin và natri cacbonat theo tỷ lệ 1:4, độ ngọt thay đổi từ 200-700 lần.

Saccharin bị phân hủy bởi sức nóng và acid, giải phóng phenol ra thể tự do, làm thức ăn có mùi vị đắng khó chịu, và có mùi tanh kim loại. Do vậy chỉ được sử dụng để thêm vào các thức ăn lạnh như kem, nước giải khát... và chỉ nên dùng phối hợp với đường saccharose để tránh cảm giác ngọt khó chịu. Thường dùng 2/3 độ ngọt là do đường saccharose, còn 1/3 độ ngọt là do saccharin. Cảm giác ngọt của đường saccharose mau đến hơn và chóng hết hơn, còn cảm giác ngọt của saccharin thì đến chậm hơn và dư vị ngọt lâu hơn.

Saccharin ít độc, nhưng nếu sử dụng lâu dài sẽ có khả năng ức chế men tiêu hóa (pepsin) và gây chứng khó tiêu và gần đây có một số nghiên cứu cho thấy saccharin có thể gây ung thư bàng quang.

+ Natri cyclamat và calci cyclamat: có độ ngọt gấp 30 lần so với saccharose, có độc tính thấp. Mỹ hiện nay là nước đang sử dụng nhiều nhất. Nếu dùng nhiều sẽ ảnh hưởng đến gan, thận, tuyến giáp, tuyến thượng thận và khả năng sinh sản; nếu dùng lâu dài sẽ tích lũy trong cơ thể và gây ung thư gan, phổi và gây dị dạng ở bào thai động vật thí nghiệm.

+ Aspartam: là chất làm ngọt nhân tạo có trong hơn 6000 loại thực phẩm và đồ uống trên thế giới như: nước quả đóng hộp, mứt hoa quả, sữa chua, các chế phẩm từ sữa, kem lạnh, kẹo, kẹo cao su, nước ngọt, thức uống ít calori, các thực phẩm dành cho người ăn kiêng với chế độ ăn giảm năng lượng, đồ tráng miệng, thuốc và vitamin bổ sung, trong đó có rất nhiều loại dành cho trẻ em.

Aspartam có vị ngọt gấp 160-200 lần so với đường thông thường, được hơn 350 triệu người trên thế giới tiêu thụ đều đặn và chiếm khoảng 62% thị trường các chất làm ngọt. Chất làm ngọt này có thể gây nên rối loạn chức năng não, có thể thay đổi hành vi, thái độ, gây choáng váng, nhức đầu, lên cơn co giật giống như động kinh, rối loạn kinh nguyệt. Những nghiên cứu của các nhà khoa học Ý đã cho thấy: aspartam có khả năng gây ung thư thận và ung thư dây thần kinh ngoại vi, chủ yếu ở trên đầu. ngoài ra nó còn liên quan đến nguy cơ mắc bệnh bạch cầu và tế bào lympho ở vật thí nghiệm với những liều lượng rất gần với liều lượng hấp thụ có thể chấp nhận được đối với người. Không nên sử dụng aspartam cho phụ nữ có thai và trẻ em.

Thông thường chất ngọt tổng hợp được sản xuất trong công nghiệp nên chất lượng của nó phụ thuộc rất nhiều vào trình độ công nghệ. Do vậy, khi sử dụng chất ngọt nhân tạo nói riêng và phụ gia thực phẩm nói chung, điều rất quan trọng là phải sử dụng loại dành cho thực phẩm, nếu không những chất đi cùng nó (tạp chất) đôi khi còn nguy hại đối với sức khỏe con người nhiều hơn là bản thân các phụ gia thực phẩm.

- Chất tăng cường vị của sản phẩm:

+ Natri monoglutamat (E.621, bột ngọt, mỳ chính, vị tinh): được sử dụng phổ biến trong nấu nướng hàng ngày tại gia đình, trong các thức ăn đường phố như hủ tiếu, phở, mỳ, bún... hoặc trong các thực phẩm công nghiệp như mỳ ăn liền, thịt hộp... dùng để làm tăng hương vị của thức ăn có chứa chất protein, cho vị ngọt giống thịt, nhưng ít có giá trị về dinh dưỡng.

Acid glutamic là một trong các loại acid amin tham gia cấu tạo nên protein, là thành phần protein trong thức ăn, cũng ở thể tự do trong nhiều loại thức ăn thông thường. Cơ thể bình thường không thiếu natri monoglutamat. Do vậy, mỳ chính không được coi là một chất dinh dưỡng, mà được coi như là một phụ gia thực phẩm có chức năng điều vị. Việc bổ sung mỳ chính vào thực phẩm tạo cho thực phẩm có vị ngọt của chất đạm, làm cho người sử dụng cảm thấy ngon miệng hơn.

Với người tiêu dùng nói chung, việc lạm dụng mỳ chính trong sản xuất kinh doanh thực phẩm của các cơ sở sản xuất, nhà hàng, và ở cả gia đình sẽ dẫn đến tình trạng làm cho mỗi người phải ăn vào quá nhiều mỳ chính trong khi lượng protein cần thiết không đảm bảo đủ (do có tình bột xén hoặc vô tình do không hiểu biết).

Tuy chưa có những nghiên cứu cụ thể về những tác hại của mỳ chính, nhưng việc lạm dụng mỳ chính sẽ gây ra một số bất lợi, trước hết đối với trẻ em, nhất là trẻ em ở lứa tuổi ăn bổ sung sẽ tạo vị ngọt dẫn đến thói quen không tốt cho khẩu vị của trẻ. Đối với người lớn, có thể có các triệu chứng ở một số người dễ bị dị ứng khi ăn thức ăn có chứa nhiều mỳ chính, như nhức đầu, tức ngực, cảm giác bỏng rát ở cánh tay và sau gáy.

Do vậy Hội đồng OMS/FAO và Bộ Y tế khuyên không nên sử dụng nó cho thức ăn cho trẻ em dưới 1 tuổi, khuyên cáo người lớn không nên dùng quá 2g/ngày, dùng mỳ chính trong thực

phẩm với tỷ lệ 0,5-1% và chú trọng đến việc chế biến món ăn đủ chất dinh dưỡng và cân đối, không nên lạm dụng mì chính.

+ Các dịch thủy phân protein: các dịch này có mùi của nấm, của thịt được sản xuất từ thực vật (lúa mì, ngô, đậu nành, lạc...) hoặc động vật (thịt, cá, tôm...) nhằm cải thiện cải thiện mùi vị và nâng cao giá trị dinh dưỡng của thực phẩm.

- Chất điều chỉnh độ chua: acid acetic, acid citric, acid fumaric, acid malic, acid tartric, muối Na, K.

- Chất mùi tự nhiên và nhân tạo:

+ Chất mùi tự nhiên: Chất mùi này bao gồm các loại tinh dầu lấy ở các bộ phận như: hoa, quả, vỏ (cam, chanh, quýt), nhụy (sen)... Ngoài ra còn trích ly từ các bộ phận của thực vật như thân, lá, rễ. Phương pháp khai thác tinh dầu chủ yếu là phương pháp chưng cất, chiết xuất hòa tan, ít bị ảnh hưởng bởi các hóa chất độc hại.

+ Chất mùi tổng hợp: bao gồm các chất hình thành trong quá trình tổng hợp hóa học nhân tạo và pha trộn với nhau như: amy-acetat (tinh dầu chuối), ethyl-butyrat (tinh dầu mùi dứa)... Dung môi hay chất giữ hương (ethylic, nước, dầu mỡ, đường, tinh bột, pectin, gelatin) phải đảm bảo tiêu chuẩn quy định về an toàn thực phẩm.

3.3.1.3. Các chất chế biến đặc biệt

1) Các chất cải tạo cấu trúc thực phẩm

Có làm cải thiện cấu trúc ban đầu của thực phẩm (E.322-E.494).

Các chất có phân tử lớn được ứng dụng để làm chất ổn định sản phẩm như carragenat, alginat, aga-aga, pectin, carboxymethylcellulose CMC... Các chất tạo nhũ tương hóa như lecithin, ester của acid béo. Phần lớn thực phẩm được tạo nhũ sẽ làm tăng tính bền của sản phẩm và kéo dài khả năng bảo quản của chúng. Thực phẩm được tạo nhũ tương với mục đích làm ổn định, làm bền sản phẩm, làm giảm sức căng bề mặt của dầu và nước, được sử dụng trong sản xuất margarin socola, mayonoise và bánh, sữa, kẹo.

2) Các chất có nhiều đặc tính

Mục đích của các chất này cho vào trong quá trình chế biến nhằm làm thay đổi đặc tính vật lý, hóa học, giá trị dinh dưỡng. Gồm các chất như :

- Enzyme:

Ngày nay với sự phát triển nhanh chóng của ngành công nghiệp thực phẩm, những tiến bộ kỹ thuật của công nghệ sinh học, người ta chế tạo ra ngày càng nhiều các chế phẩm enzyme và sử dụng nó rộng rãi trong chế biến thực phẩm và thức ăn gia súc. Các enzyme được chiết xuất ra từ thực vật như papain từ đu đủ, amylase và protease từ mầm hạt, nấm mốc, pepsin từ dạ dày bò, pancreatin lấy từ tuyến tụy... Phạm vi sử dụng các enzyme cũng rất rộng rãi, bao gồm các lĩnh vực sau đây:

+ Sử dụng papain để làm mềm thịt, rắc bột papain lên thịt, hoặc nhúng vào dung dịch papain, tiêm papain vào cơ thể súc vật trước khi giết mổ với liều lượng 5-10g/con.

+ Sử dụng enzyme proteinase để làm xốp bánh mì.

+ Sử dụng enzyme amylase để thủy phân tinh bột thành các đường đơn giản hơn.

+ Sử dụng enzyme pectinase để làm trong nước quả ép, nhất là đối với các quả có nhiều pectin.

+ Sử dụng enzyme gluco-oxydase hấp thụ oxy trong đồ hộp để chống oxy hóa sản phẩm.

+ Sử dụng enzyme lipase và oxydase để làm tăng hương vị của phomat, cũng như sử dụng các loại enzyme để làm tăng hương vị của các loại nước giải khát...

Ở nước ta, việc sử dụng các loại enzyme trong chế biến thực phẩm đã có từ lâu, nhưng phần lớn là sản xuất enzyme dưới dạng thô như: sử dụng mốc tương để chế biến nước chấm. Điều này nhiều khi bị lẫn với những nấm mốc độc hại mà không kiểm soát được.

Do đó có thể bị nhiễm độc tố nấm mốc (mycotoxin) gây hại cho người tiêu dùng và nếu sử dụng dạng thô này bổ sung vào trong thức ăn chăn nuôi cũng gây hại cho động vật.

- Các chất làm trắng và tăng chất lượng bột:

Các chất tẩy trắng thường cho vào bột với mục đích làm cho bột trắng hơn bao gồm những chất như: khí chlor, oxy nitơ, benzoyl, peroxyd, clodioxyd. Các chất này có tính oxy hóa mạnh nên nó phá hủy hoàn toàn vitamin C, vitamin E, caroten và vitamin A, phá hủy một phần vitamin B của bột. Do đó việc dùng các hóa chất để làm trắng bột ngày nay ở nhiều nước đã bị cấm.

Các chất làm tăng khả năng thành bánh của bột gồm có: bromat, iodat, peborat, pesunfat, trichlo nitơ... Những chất này vừa làm trắng bột vừa làm tăng khả năng thành bánh của bột, có vai trò như sau:

+ Làm tăng thể tích của bánh

+ Ruột bánh đẹp, đều, độ đàn hồi cao

+ Bột nhào nở hơn, dễ vê thành bánh

+ Bánh nướng nở hơn, chín đều hơn.

Các chất làm tăng khả năng thành bánh của bột có những tác dụng sau:

+ Ức chế hoạt động của enzyme proteinase, như vậy nó chống lại sự thủy phân, thoái hóa glutelin trong bột để tạo khả năng thành bánh của bột được tốt.

+ Làm thay đổi cấu trúc của phân tử glutelin, nó xúc tiến hình thành cầu nối disunfua nối liền các nhóm chức -SH trong cấu trúc glutelin làm tăng độ đàn hồi và kết dính lại với nhau.

Một số hóa chất có đặc tính trên có thể gây độc hại cho cơ thể người và động vật như:

+ Trichlo nitơ có khả năng kết hợp với methionin tạo thành hợp chất gây động kinh trên chó.

+ Pensunfat gây bệnh ngoài da (bệnh Eczema) cho người nhào bột.

+ Iod dùng thường xuyên sẽ ảnh hưởng đến tuyến nội tiết (tuyến giáp trạng) của người tiêu dùng. Do hàm lượng iod vào cơ thể người tiêu dùng cao hơn nhu cầu bình thường 5-10 lần sẽ rất nguy hiểm. Cũng chính vì vậy nên hạn chế sử dụng các loại hóa chất trên trong chế biến thực phẩm và nên tìm các phương pháp khác thay thế.

Ở nước ta, một số cơ sở làm bánh mì khi gặp phải bột bị chua thường cho thêm Na_2CO_3 để trung hòa. Cách làm như vậy có thể phá hủy một số vitamin, nhất là vitamin B_1 trong bột và như vậy cũng là hành vi che dấu chất lượng thực của thực phẩm. Người tiêu dùng ăn loại bánh mì này thường xuyên sẽ bị mắc bệnh thiếu vitamin B_1 . Một số cơ sở làm bánh bao trộn bột chất amoni-carbonat để làm tăng độ nở bánh, nếu dùng nhiều thì dư lượng amoniac còn nhiều trong bánh sẽ gây mùi khó chịu cho người tiêu dùng.

- Các chất làm thay đổi trạng thái nguyên liệu: tùy theo mục đích khác nhau mà người ta sử dụng các loại hóa chất khác nhau để chế biến, đặc biệt là chế biến thực phẩm từ bột.

+ Natri cacbonat, nước vôi, nước tro (là hỗn hợp của cacbonat-kali và hydroxyd-kali): để chế biến bánh đúc, bánh tro, làm cho mì sợi dai, dòn, để đạt được yêu cầu trên thì người ta cho thêm các chất có tính kiềm. Cách này thường làm cho hư hỏng và hao hụt vitamin B_1 , vốn là một vitamin phong phú trong hạt ngũ cốc, do pH kiềm của nguyên liệu.

Khẩu phần ăn của gia súc và người dân lao động chủ yếu là chất bột. Muốn tiêu hóa chất bột được tốt, cần phải có nhiều vitamin B_1 . Vì vậy khi chế biến để mất hết vitamin B_1 thì sẽ gây rối loạn chuyển hóa, phát sinh các triệu chứng của bệnh thiếu vitamin B_1 .

Để tránh mất vitamin B_1 , ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng, không nên cho thêm chất kiềm vào bột để chế biến. Nếu trường hợp cần thiết phải cho thêm vào thì chỉ nên dùng natri-carbonat với tỷ lệ 0,7% so với bột. Như vậy pH của bột sẽ vào khoảng 7-7,5, hao hụt vitamin B_1 khoảng 30-40%. Muốn cho bột dai và dòn nên tăng cường nhào cán bột kỹ tốt hơn là sử dụng nhiều hóa chất.

+ Hàn the (natri borat): thường được cho thêm vào nguyên liệu dùng để sản xuất bún, mì sợi, bánh phở, bánh cuốn, bánh đúc, bánh susê, thịt và các sản phẩm chế biến từ thịt như giò, chả, nem chua, cá, đây là một chất độc. Trong sản xuất và chế biến thực phẩm, người ta dựa vào tính chất thủy phân của hàn the tạo ra acid boric, sử dụng hàn the nhằm hai mục đích :

a) Làm chất sát khuẩn trong chế biến và bảo quản thực phẩm (tôm, cua, cá), hạn chế và chống sự lên men, sinh sôi của nấm mốc đối với thực phẩm là protein, sữa, tinh bột, gạo, đậu, khoai, ngô.. làm kìm hãm sự phát triển của vi khuẩn và thực phẩm lâu bị hỏng. Ngoài ra, do khả năng làm giảm tốc độ khử oxy của các sắc tố myoglobin trong các sợi cơ của thịt nạc nên người ta dùng nó để bảo quản, duy trì màu sắc tươi nguyên thủy của thịt, cá.

b) Do acid boric có tác dụng làm cứng các mạch peptid làm cho khả năng protein bị phân thành các acid amin chậm đi, cũng như làm cho bền cứng các mạch amylose do các gốc glucose gắn vào nhau, do đó khả năng amylose bị phân thành các glucose bị chậm lại. Nhờ vậy, thực phẩm, kể cả thịt cá cũng như các loại bột sẽ dẻo dai, cứng, cũng không bị nhão và gây cho người ta có cảm giác thú vị khi ăn.

Khi sử dụng hàn the thì có khoảng 15% lượng sẽ được giữ lại trong cơ thể và gây nên những tác hại vô cùng to lớn, có thể gây nên ngộ độc cấp tính hoặc ngộ độc mãn tính. Hàn the tích tụ trong cơ thể gây tổn thương và thoái hóa cơ quan sinh dục, tổn thương hệ thần kinh trung ương, tim, gan, ruột, thận. Ở bà mẹ có thai và cho con bú, hàn the đào thải qua sữa và nhau thai gây nhiễm độc cho thai nhi và trẻ sơ sinh. Ngoài ra hàn the kết hợp với các mạch peptid, các mạch amylose gây cản trở quá trình tiêu hóa và hấp thu dẫn đến tình trạng khó tiêu, chán ăn.

Ngộ độc cấp tính: xảy ra trung bình 6-8 giờ sau khi ăn, với các triệu chứng buồn nôn, tiêu chảy, đau cơ cứng cơ, chuột rút vùng bụng, vật vã, lên cơn động kinh, dấu hiệu kích thích màng não, tróc da, phát ban, đặc biệt vùng mông, gan bàn tay có thể có các dấu hiệu suy thận, nhịp tim nhanh, sốt trụ tim mạch, da xanh tím, co giật, hoang tưởng và hôn mê. Với liều 2-5g acid boric hoặc 15-30g borat, nạn nhân có thể chết sau 36 giờ. Những thay đổi bệnh lý thường gặp là chảy ồ máu, xung huyết, thâm nhiễm bạch cầu da, thoái hóa ống thận, thoái hóa mỡ gan, thực bào thần kinh, giảm chất nhiễm sắc ở não và tuỷ sống. Tỷ lệ tử vong do ngộ độc cấp tính khoảng 50%.

Ngộ độc mãn tính: do khả năng tích lũy trong cơ thể của hàn the, gây ảnh hưởng quá trình tiêu hóa, hấp thụ, quá trình chuyển hóa và chức phận của thận, biểu hiện bằng mất cảm giác ăn ngon, giảm cân, nôn, tiêu chảy nhẹ, mẩn đỏ da, rụng tóc, suy thận, lên cơn động kinh, da xanh xao, suy nhược không phục hồi được.. Ngoài ra, acid boric còn có tác dụng ức chế thực bào, do giảm sức đề kháng của cơ thể.

Xuất phát từ độc tính và tác hại của hàn the, từ năm 1925, nhiều nước trên thế giới đã không cho sử dụng hàn the làm phụ gia thực phẩm. Ở Việt Nam, hàn the cũng không được phép sử dụng làm phụ gia thực phẩm.

+ Các muối calci: việc sử dụng các muối calci clorua, calci citrat, mono-calci phosphat, calci sulfat để làm cứng thực phẩm trong quá trình chế biến cũng làm cho thức ăn tăng thêm muối calci. Ví dụ: cà chua đóng hộp khi thành trùng rất dễ bị vỡ và méo mó, để khắc phục tình trạng này, người ta dùng muối calci để làm tăng độ dai cho cà chua. Ngoài ra người ta còn dùng muối calci clorua pha vào nước rồi đun sôi với trái cà chua để tách vỏ. Theo quy định, có thể dùng các muối calci để chế biến nhưng không được tồn đọng trong sản phẩm quá 0,026%Ca. Ở nước ta, có nơi còn dùng calci sunfat để làm tàu hũ, làm cứng đậu phụ, thường cho thêm khoảng 1g/kg sản phẩm.

3.3.2. Các tác hại cần lưu ý khi sử dụng chất phụ gia trong chế biến thực phẩm

- Sử dụng chất phụ gia sẽ làm tăng sự thay đổi một số thành phần của thực phẩm, làm giảm chất lượng thực phẩm, từ đó dẫn tới làm chất lượng thực phẩm có thể thay đổi xấu ở giai đoạn ngắn hoặc ở giai đoạn dài.

- Có thể hình thành một số độc tố từ các phản ứng khác nhau với nhiều cơ chế khác nhau. Tác động của các độc tố này không phải tìm ra được ngay tức thì như:

+ Gây ngộ độc cấp tính: nếu dùng quá liều cho phép.

+ Gây ngộ độc mạn tính: dù dùng liều lượng nhỏ, thường xuyên, liên tục, một số chất phụ gia thực phẩm tích lũy trong cơ thể, gây tổn thương lâu dài.

+ Nguy cơ gây hình thành khối u, ung thư, đột biến gen, quái thai, nhất là các chất phụ gia tổng hợp.

+ Nguy cơ ảnh hưởng tới chất lượng thực phẩm: phá hủy các chất dinh dưỡng, vitamin...

Cũng sẽ rất nguy hiểm nếu sử dụng phụ gia thực phẩm mà loại phụ gia này không được phép sử dụng cho thực phẩm đó

3.3.3. Những nguyên nhân gây nên các vụ ngộ độc thực phẩm do chất phụ gia

- Sử dụng hóa chất không đúng phạm vi sử dụng: hóa chất dùng trong lĩnh vực nông nghiệp, công nghiệp lại được sử dụng cho thực phẩm (phẩm màu công nghiệp sử dụng tạo màu cho các loại bánh mứt, thịt heo quay; phân urê làm phân bón cho cây lại dùng để bảo quản thịt cá; formol sử dụng làm chất sát khuẩn trong y học lại dùng để bảo quản bún, chả, phở...)

- Sử dụng các hóa chất với liều lượng quá mức cho phép: đường saccharin trong nước giải khát, Na-benzoat trong thực phẩm khô như cá, mực...

- Sử dụng hóa chất không tinh khiết: ngoài tác dụng độc của hóa chất đang sử dụng cộng với sự có mặt của các thành phần hóa học khác ở dạng tạp chất (kim loại nặng) thì tính độc hại sẽ tăng lên rất nhiều (urea, hàn the...)

3.4. Dư lượng hóa chất độc hại tồn tại trong thực phẩm

3.4.1. Thuốc thú y

Thuốc diethyl stibestrol cho ăn hay cấy dưới da gà trống, bê đực sẽ giúp chúng tăng trọng nhanh, tích lũy nhiều mỡ, ít bị bệnh. Các hợp chất chứa asen có tác dụng kích thích tăng trọng cho gà thịt và chữa bệnh cho heo. Kháng sinh Olaquidox có tác dụng phòng bệnh tiêu chảy cho heo và làm giảm nguy cơ mắc bệnh. Trong ba loại thuốc kể trên thì tất cả đều gây ngộ độc cho người, nếu sử dụng lâu ngày sẽ gây ra ung thư.

3.4.2. Thuốc diệt nấm

Thuốc diệt nấm được dùng trong quá trình trừ loại nấm trước khi thu hoạch và sử dụng để bảo quản thực phẩm, có thể gây độc do dư lượng thuốc còn tồn tại trên thực phẩm.

3.4.3. Thuốc kháng sinh

Có tác dụng chủ yếu đối với vi khuẩn, nhưng tương đối yếu với nấm men, nấm mốc. Dùng kháng sinh để bảo quản thực phẩm rẻ tiền, đơn giản, không cần đến các trang thiết bị đặc biệt, nên vào những năm trước năm 1960, nhiều nước trên thế giới sử dụng rộng rãi các loại kháng sinh làm chất bảo quản thịt, cá tươi và ướp lạnh, các sản phẩm chế biến từ thịt và cá...

Nhưng từ năm 1960 trở về đây, người ta đã phát hiện ra những tồn tại trong việc sử dụng chất kháng sinh như:

- Làm thay đổi các hệ vi khuẩn ở ruột và sự tổng hợp vitamin ở ruột.

- Sinh ra quá nhạy cảm với kháng sinh (dị ứng), có khi chết người khi cần tiêm kháng sinh để chữa bệnh.

- Ngộ độc do các chất chuyển hóa của kháng sinh gây ra.

- Tạo hiện tượng kháng kháng sinh của vi sinh vật, các vi khuẩn còn sống sót sẽ tự thay đổi cấu trúc DNA, RNA để chống lại kháng sinh, làm cho việc điều trị một số bệnh nhất là một số bệnh dịch không còn hiệu quả,

Ví dụ: Streptomycin, Dihydro-Streptomycin, Tylozin, Penicilin, Cloramphenicol...

Các dư lượng kháng sinh thường gặp trong thủy sản: Penicilin G, Penicilin V, Amoxycilin, Apicilin, Oxacilin, Cloxacilin, Dicloxacilin, Nafcilin...

Hiện nay, nhiều quốc gia đã cấm dùng thuốc kháng sinh trong chăn nuôi (Đan Mạch, Thụy Điển) hoặc cho phép dùng nhưng tuân theo các quy định chặt chẽ về chủng loại, liều lượng cho

phép sử dụng (Nhật Bản, Úc, Mỹ), đồng thời tuân theo mức tồn dư lượng kháng sinh tối đa cho phép trong sản phẩm chăn nuôi.

3.4.4. Thuốc bảo vệ thực vật

Một số hóa chất như thuốc trừ sâu, thuốc diệt nấm và phân hóa học được gọi tên chung là hóa chất bảo vệ thực vật. Với mục đích đưa vào đồng ruộng khi trồng cây hoặc sau khi thu hoạch để diệt sâu bệnh, cỏ dại.. Nhưng mặt trái của những hóa chất bảo vệ thực vật này đã và đang gây ô nhiễm môi trường (đất, nước, không khí) và lương thực thực phẩm. Nếu khả năng phân hủy của chúng trong thiên nhiên chậm thì tác động xấu của chúng đến môi trường càng tăng. Nếu dư lượng thuốc có nhiều trong đất, trong nước thì khả năng xâm nhập thuốc vào cơ thể động vật, thực vật càng lớn. Từ đó gây nên các vụ ngộ độc cấp tính và mãn tính cho người tiếp xúc, sử dụng và người tiêu dùng.

Con đường gây nhiễm độc chủ yếu là qua ăn uống (tiêu hóa) chiếm 97,3%. Qua da và hô hấp chỉ chiếm 1,9% và 0,8% . Thuốc gây độc chủ yếu là Wolfatox (77,3%) sau đó là 666 (14,7%) và DDT (8%).

- Nhóm thuốc trừ sâu Chlor hữu cơ (DDT, BHC, Toxaphen, Cyclodien...): trong công thức hóa học của các loại thuốc trừ sâu này, ngoài cacbon, hydro, oxy còn có sunfua và chloric... Phần lớn các chất trừ sâu trong nhóm này có tính bền rất cao, chúng tồn tại trong đất rất lâu và từ đó chúng đi vào chuỗi thực phẩm, và cuối cùng chúng tích lũy trong mô mỡ. Sự tích lũy này gây ra hiện tượng bất bình thường trong sinh lý người và động vật. Thuộc loại này có hai thuốc hay dùng ở nước ta là DDT và 666.

+ DDT (Dicloro-Diphenyl-Tricloetan): có tác dụng diệt sâu bệnh tất, duy trì hoạt tính trong vài tháng, nó khá bền vững trong môi trường bên ngoài. Vào cơ thể nó tích lũy khá lâu ở các mô mỡ và gan. Như vậy, nếu người ăn các loại lương thực thực phẩm đã được phun DDT với lượng còn sót lại như trên và ăn kéo dài thì có nhiều nguy cơ dẫn tới ngộ độc mãn tính. Đó là điều đáng lo ngại buộc các nhà chức trách phải suy nghĩ và có biện pháp tích cực phòng tránh.

+ 666: Công thức $C_6H_6Cl_6$ (Hexacloxyclohexan). 666 kết thành bột không hòa tan trong nước, nhưng hòa tan mạnh trong dung môi hữu cơ. Khác với DDT, 666 gây nhiễm độc mạnh ở sâu bọ và ít gây độc đối với động vật máu nóng.

Như vậy các hóa chất bảo vệ thực vật thuộc nhóm chlor hữu cơ bao gồm DDT và 666 đều có tính tích lũy lâu trong cơ thể và là chất gây độc đối với hệ thần kinh trung ương, thường được tích lũy trong các mô mỡ và thải trừ rất chậm. Nó rất bền vững trong nước, đất, từ đó gây ô nhiễm ra ngoài môi trường một cách lâu dài. Trong thực phẩm đã phát hiện thấy dư lượng cao hóa chất bảo vệ thực vật nhóm chlor hữu cơ trong sữa, sản phẩm chế biến từ sữa, mỡ động vật, cá, trứng... Hiện nay nhiều nước đã cấm hoặc hạn chế sử dụng. Ở nước ta DDT và 666 không còn được sử dụng trong sản xuất nông nghiệp nữa mà chỉ còn được dùng trong công tác phòng chống dịch như diệt muỗi trong phòng chống sốt rét, chống sốt xuất huyết...

- Nhóm thuốc trừ sâu lân hữu cơ: thường là dẫn xuất của acid phosphoric, carbon và hydro, ngoài ra một số chất còn có chứa sunfua và oxy. Các hóa chất trừ sâu lân hữu cơ đều rất độc đối với động vật có xương sống và không có xương sống. Đặc tính chung của các hóa chất trừ sâu lân hữu cơ như sau: có độc cấp tính cao đối với người và động vật có xương sống khác, có phổ tác động rộng, dễ bị phân hủy trong thiên nhiên nên chúng được sử dụng rộng rãi trong nông nghiệp và chúng dần dần được thay thế các loại thuốc trừ sâu gốc clo khác

Điều đáng chú ý là hóa chất bảo vệ thực vật lân hữu cơ có tính chuyển hóa nhanh trong cơ thể động vật có xương sống nên nó thường gây tác dụng độc lên hệ thần kinh, làm tê liệt men acetylcholinesterase và gây ngộ độc cấp tính.

Trong nhóm lân hữu cơ hiện nay thường được dùng nhiều hơn cả là Wolfatox (parathion metyl), Malathion, Diazinon, Dimethoate (Bi 58..)

- Nhóm thuốc trừ sâu Carbamate: là este của acid carbamic Chúng tác động lên cơ thể qua da và qua đường tiêu hóa.

- Nhóm thuốc trừ sâu Pyrethroid: tác động rất mạnh lên các neuron thần kinh. Chúng có phổ tác động rất rộng, và có tác động mạnh vào động vật máu nóng và người.

Triệu chứng ngộ độc: tùy theo loại thuốc mà biểu hiện lâm sàng có khác nhau:

- Hội chứng về thần kinh: rối loạn thần kinh trung ương, nhức đầu, mất ngủ, giảm trí nhớ. Rối loạn thần kinh thực vật như ra mồ hôi. Ở mức độ nặng hơn có thể gây tổn thương thần kinh ngoại biên dẫn đến liệt. Nặng hơn nữa có thể tổn thương đến não, hội chứng nhiễm độc não thường gặp nhất là do thủy ngân hữu cơ sau đó đến lân hữu cơ và clo hữu cơ.

- Hội chứng về tim mạch: co thắt mạch ngoại vi, nhiễm độc cơ tim, rối loạn nhịp tim, nặng là suy tim. Thường là do nhiễm độc lân hữu cơ, chlor hữu cơ và nicotin.

- Hội chứng hô hấp: viêm đường hô hấp trên, thở khò khè, viêm phổi. Nặng hơn có thể suy hô hấp cấp, ngừng thở. Thường là do nhiễm độc lân hữu cơ và clo hữu cơ.

- Hội chứng tiêu hóa - gan mật: viêm dạ dày, viêm gan mật, co thắt đường mật. Thường là do nhiễm độc clo hữu cơ, carbamat, thuốc vô cơ chứa Cu, S.

- Hội chứng về máu: thiếu máu giảm bạch cầu, xuất huyết, thường do nhiễm độc chlor, lân hữu cơ carbamat. Ngoài ra trong máu có sự thay đổi hoạt tính của một số men như men acetylcholinesterase do nhiễm độc lân hữu cơ. Ngoài ra có thể thay đổi đường máu. Tăng nồng độ acid pyruvic trong máu.

Ngoài 5 hội chứng kể trên, nhiễm độc hóa chất bảo vệ thực vật còn có thể gây tổn thương đến hệ tiết niệu, nội tiết và tuyến giáp.

Biện pháp phòng tránh:

- Đưa ngay nạn nhân ra khỏi khu vực bị nhiễm độc. Cởi bỏ quần áo, lau sạch thuốc còn dính lại trên da nếu là nhiễm độc qua da. Nếu nhiễm độc qua ăn uống phải cho rửa dạ dày ngay, để chậm quá 2 giờ thì không còn hiệu quả nữa.

- Đưa đến cơ sở y tế để điều trị.

Biện pháp phòng ngừa ngộ độc:

Để chủ động đề phòng ngộ độc hóa chất bảo vệ thực vật, bảo vệ môi trường sống, đảm bảo an toàn trong sử dụng hóa chất bảo vệ thực vật cần thực hiện một số biện pháp sau:

- Tăng cường công tác quản lý hóa chất bảo vệ thực vật chặt chẽ của ngành nông nghiệp. Chỉ nhập hoặc sản xuất các loại hóa chất bảo vệ thực vật có hiệu quả cao đối với sinh vật gây hại nhưng ít độc đối với người và động vật

- Tăng cường giáo dục và huấn luyện người sử dụng hóa chất bảo vệ thực vật, các biện pháp bảo đảm an toàn cho bản thân và người tiêu dùng.

Riêng đối với các loại rau quả tươi sử dụng ăn ngay cần phải thực hiện nghiêm túc các biện pháp sau:

+ Tôn trọng và đảm bảo thời gian cách ly qui định cho từng loại hóa chất bảo vệ thực vật trên từng loại rau quả.

+ Với rau quả nghi là có khả năng đã bị phun thuốc hóa chất bảo vệ thực vật cần rửa sạch, ngâm nước nhiều lần.

+ Với loại rau quả có vỏ, vẫn phải được rửa sạch rồi mới cắt bỏ vỏ.

- Phối hợp chặt chẽ giữa ngành nông nghiệp với ngành y tế để kiểm tra việc phân phối, sử dụng hóa chất bảo vệ thực vật.

- Quản lý sức khỏe đối với những người có tiếp xúc trực tiếp.

- Trang bị phòng hộ đầy đủ.

- Tiến hành nghiên cứu lâu dài mức độ ô nhiễm hóa chất bảo vệ thực vật ra môi trường xung quanh.

Về phương diện vệ sinh nên chọn dùng những loại thuốc ít độc đối với người và gia súc, đồng thời có độ bền vững kém, tích lũy ít trong cơ thể người tiêu dùng và không có khả năng gây ung thư, gây đột biến gen, gây độc đối với bào thai ... chẳng hạn như dùng Polmetox (DMDT) thay DDT, nó cũng có tác dụng trừ sâu bệnh như DDT nhưng không tồn dư trong LTTP. Dùng Sumition thay Wolfatox và Thiophot, độc tính giảm 8-10 lần so với Wolfatox và giảm 40-50 lần so với Thiophot.

Tương lai trong kỹ thuật sinh học người ta đang nghiên cứu sản xuất những loại thuốc chống sâu bệnh từ những nguyên liệu sinh học như côn trùng, vi khuẩn, siêu vi khuẩn vừa ít nguy hiểm vừa rẻ tiền.

3.4.5. Thuốc kích thích tăng trưởng

Để tăng sản lượng trong chăn nuôi, trồng trọt, người ta sử dụng các hormon tăng trưởng, gia súc sẽ tăng cân nhanh chóng và thu được nhiều sản lượng thịt trong một thời gian ngắn, cây trồng nhanh lớn, cho năng suất cao.

Các chất này bao gồm nhiều loại như Testosterol, Cortison, Clenbuterol..., nguy hiểm nhất là người ta còn dùng cả loại Etradiol là một chất có thể gây ung thư cho người vì nó có hại cho gen. Nếu ăn phải thịt có chứa lượng hormon nhiều thì có thể xảy ra ngộ độc cấp tính.

Nhận biết thịt có chứa hormon: thịt nhạt màu, không hồng tươi như thịt bình thường, sờ tay vào không có cảm giác đàn hồi. Hormon giữ nước nên tỷ lệ nước trong thịt nhiều. Lấy một mảnh giấy khô thấm vào miếng thịt, nếu không thấm nước là thịt tốt, còn nếu thấm ướt hết giấy thì nên cẩn thận. Nếu thịt chín mà có mùi hôi thì không nên ăn.

3.5. Hóa chất nhiễm lẫn vào trong thực phẩm

3.5.1. Hóa chất tẩy rửa, sát trùng và bảo quản máy móc, thiết bị

Chất tẩy rửa có chức năng hỗ trợ quá trình tẩy rửa, làm bong chất bẩn ra ngoài, khử trùng loại bỏ vi khuẩn trên bề mặt máy móc, thiết bị như xút, muối amon của acid béo, acid hữu cơ, hypochlorid natri (nước javen), formaldehyde.... Nếu chúng tiếp xúc với thực phẩm có thể gây ngộ độc.

Dầu máy, sơn giúp bảo dưỡng máy móc, thiết bị cũng có khả năng gây độc cho con người.

3.5.2. Kim loại nặng

Các kim loại như chì, kẽm, thiếc, đồng, asen... nếu tồn dư trong thực phẩm với hàm lượng quá cao sẽ gây những tác hại cho sức khỏe người tiêu dùng.

Nguyên nhân gây ra nhiễm kim loại trong thực phẩm là:

- Nguyên liệu dùng trong chế biến thực phẩm là các hỗn hợp hóa chất không đủ tiêu chuẩn được dùng trong chế biến thực phẩm.

- Trong quá trình chế biến, bảo quản, thực phẩm lây nhiễm từ bao bì kim loại do bao bì kim loại hư hỏng.

- Do quá trình chuyên chở, phân phối thực phẩm.

- Sử dụng các nguồn nước bị ô nhiễm để chế biến thực phẩm, sử dụng các hóa chất như phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, hóa chất bảo quản, các loại bao bì hoặc kho tàng chứa kim loại nặng vượt quá tiêu chuẩn cho phép cơ thể con người sẽ bị nhiễm độc các kim loại đó. Các kim loại nặng thường tồn tại và luân chuyển trong tự nhiên thường có nguồn gốc từ chất thải của các ngành sản xuất công nghiệp trực tiếp hoặc gián tiếp sử dụng các kim loại ấy trong quá trình công nghệ hoặc từ chất thải sinh hoạt. Sau đó chúng bám dính vào các bề mặt, tích lũy trong đất và gây ô nhiễm các nguồn nước sinh hoạt.

Asen: gây ngộ độc cấp tính với liều 0,15g/người có thể gây tử vong ngay lập tức và ngộ độc tích lũy, nguyên nhân là do bệnh nghề nghiệp hoặc thức ăn hoặc nước uống bị nhiễm asen trong quá trình chế biến công nghiệp, do sử dụng bao bì trước đó chứa đựng asen làm bao bì đựng thực phẩm.

Chì: từ bát đĩa, dụng cụ đựng thức ăn, hoặc lớp phủ của chúng làm bằng nguyên liệu có lẫn chì (lớp thiếc mỏng chống rỉ có tráng chì bên ngoài), gây ngộ độc cấp tính và ngộ độc tích lũy.

Thủy ngân: thường có trong thủy sản và một số loại nấm, trong dụng cụ, thiết bị, gây ngộ độc cấp tính và ngộ độc tích lũy.

Đồng: chỉ gây ngộ độc cấp tính, nhiễm từ bát đĩa và dụng cụ đựng thức ăn bằng đồng không có lớp tráng chống rỉ.

Kẽm: gây ngộ độc cấp tính, nhiễm từ bát, đĩa, xoong, chảo bằng kẽm, đựng các thức ăn chua như bột quả, nước hoa quả trong dụng cụ bằng đồng.

Những tác hại nghiêm trọng đối với người tiêu dùng :

- Nếu thực phẩm bị nhiễm kim loại độc như asen, chì, thủy ngân sẽ gây ra ngộ độc cấp tính.
Ví dụ: asen với liều lượng cao có thể gây tử vong ngay.

- Nếu thực phẩm bị nhiễm kim loại với liều lượng không lớn lắm, nhưng nếu bị nhiễm liên tục thì sẽ tạo ra hiện tượng tích lũy trong cơ thể và gây ra những bệnh mạn tính. Trong các kim loại được khuyến cáo người ta sợ nhất là trong thực phẩm bị nhiễm chì.

Tác hại đối với thực phẩm:

- Thúc đẩy nhanh quá trình hư hỏng thực phẩm. *Ví dụ:* nếu thực phẩm bị nhiễm một vết đồng cũng sẽ thúc đẩy nhanh chóng quá trình oxy hóa và tự oxy hóa dầu mỡ.

- Làm giảm giá trị dinh dưỡng của thực phẩm, ví dụ: chỉ cần nhiễm vết kim loại nặng cũng sẽ kích thích sự phân hủy nhanh chóng các vitamin B, vitamin C.

3.5.3. Polymer tổng hợp (chất dẻo)

Chất dẻo (nilông) ngày nay được sử dụng rất rộng rãi để làm bao bì, đóng gói thực phẩm. Trong sản xuất các vật dụng bằng nhựa, ngoài nhựa nguyên sinh (các chất polymer), các nhà sản xuất còn đưa vào các chất phụ gia như chất gia cường, chất chịu thời tiết, chất chống tia tử ngoại, chất hóa dẻo, chất màu, chất độn..., nhất là các chất phụ gia không được phép dùng trong sản xuất nhựa đựng thực phẩm, và chính các chất này làm cho sản phẩm có chứa nhiều hóa chất độc hại (độc tố) gây hại cho người sử dụng.

- Chất hóa dẻo là các chất cho thêm vào chất dẻo để làm tăng độ dẻo của bao bì, thường có cấu trúc phân tử ngắn, một số chất có khả năng gây phản ứng hóa học với thực phẩm, một số chất khác có khả năng hòa tan trong thực phẩm... và đó là nguyên nhân làm thực phẩm nhiễm hóa chất độc hại.

- Các phẩm màu, chất chống oxy hóa cho thêm vào chất dẻo cũng là những chất nhiễm lẫn vào trong thực phẩm, gây độc hại.

- Một số chất dẻo ảnh hưởng đến mùi vị của thực phẩm.

Có hai loại chất dẻo thông dụng: PVC và PE

- PVC: cũng giống như các chất trùng hợp khác, bản thân PVC không gây độc, nhưng chất hóa dẻo di-octyl phtalat, tricresyl phosphat vừa gây độc, vừa ảnh hưởng đến mùi vị của thực phẩm.

- PE: loại này không cần chất hóa dẻo, được dùng nhiều trong thực phẩm, nhưng PE có lẫn phenol nên có thể ảnh hưởng đến mùi, vị của thực phẩm.

Việc xác định quy chế cho sử dụng những chất này rất khó khăn vì các mặt hàng chất dẻo mỗi ngày một nhiều lên nhanh chóng, khiến cho việc xác định các chất độc hại cũng như những tác hại do chúng gây ra không theo kịp.

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Thế nào là ngộ độc thực phẩm do yếu tố sinh học?
2. Vì sao thực phẩm lại là môi trường tốt cho vi sinh vật gây ngộ độc phát triển?
3. Những nguyên liệu và sản phẩm thực phẩm có nguy cơ chứa độc tố sinh học?
4. Hãy kể tên các môi nguy, nguồn lây nhiễm và tác hại của các tác nhân vật lý.
5. Hãy liệt kê một số loại vi khuẩn thường xuất hiện trong thực phẩm gây ngộ độc thực phẩm.
6. Phân biệt nội độc tố và ngoại độc tố.
7. Khi phát hiện thực phẩm bị mốc, là người tiêu dùng bạn sẽ xử lý như thế nào?
8. Hãy nêu các biện pháp phòng tránh ngộ độc thực phẩm do vi khuẩn, virus, ký sinh trùng, nấm men và nấm mốc?

9. Hãy giải thích nguyên nhân gây ngộ độc ở trong khoai tây mọc mầm, sắn, măng, các loại đậu đỗ và nêu biện pháp phòng ngừa ngộ độc do các loại thực phẩm đó.

10. Hãy giải thích nguyên nhân gây ngộ độc ở trong cóc, cá nóc và nhuyễn thể và nêu biện pháp phòng ngừa ngộ độc do các loại thực phẩm đó.

11. Vì sao ăn cá nóc dễ có nguy cơ bị ngộ độc thực phẩm?

Cá nóc có những đặc điểm nhận dạng nào?

12. Vì sao cá, thịt bị ôi thiu, ươn thối?

Cách nhận dạng cá, thịt bị ôi thiu, ươn thối?

13. Các nguyên nhân gây ra các vụ ngộ độc thực phẩm do chất phụ gia?

14. Kim loại nặng có mặt trong thực phẩm xuất phát từ những con đường nào?

15. Trong quá trình chế biến và bảo quản thực phẩm không an toàn sẽ tạo ra những chất độc nào gây ngộ độc thực phẩm?

16. Vì sao không nên sử dụng các loại dầu mỡ tái sử dụng nhiều lần hoặc dầu mỡ được gia nhiệt quá cao?

17. Hãy kể tên một số loại chất phụ gia thực phẩm bị cấm sử dụng, sử dụng hạn chế trong thực phẩm?

Khi sử dụng phụ gia trong thực phẩm phải tuân thủ theo những điều kiện quy định nào?

18. Hãy kể tên các chất độc lây nhiễm vào trong thực phẩm trong quá trình chế biến, bảo quản, sử dụng thực phẩm?

19. Hãy nêu các đặc điểm lựa chọn và sử dụng rau, củ, quả an toàn?

C. Ghi nhớ:

- Các mối nguy gây mất an toàn thực phẩm theo nhóm;;

- Nguyên nhân, cơ chế, triệu chứng ngộ độc và biện pháp phòng tránh các mối nguy gây mất an toàn thực phẩm.

CHƯƠNG 5: ĐẢM BẢO AN TOÀN THỰC PHẨM

Mã chương : 05

Giới thiệu:

Đảm bảo an toàn thực phẩm là một vấn đề cần có sự chung sức tham gia của nhiều cấp quản lý nhà nước, các ngành liên quan, các nhà cung cấp, sản xuất, phân phối, tiêu thụ thực phẩm và ý thức của người dân. Hệ thống tiêu chuẩn và các văn bản pháp quy quy định cụ thể trách nhiệm quản lý an toàn thực phẩm; điều tra ngộ độc thực phẩm và các biện pháp xử lý ngộ độc nhằm giúp cho người đọc hiểu rõ hơn về cách thức xử lý khi có vụ ngộ độc thực phẩm xảy ra và biện pháp xử lý; thực hiện tốt an toàn thực phẩm thông qua các biện pháp kiểm soát và đảm bảo an toàn thực phẩm tại cơ sở chế biến, bảo quản, kinh doanh thực phẩm và dịch vụ ăn uống.



Mục tiêu:

- Nêu được các tiêu chuẩn về an toàn thực phẩm hiện nay ở Việt Nam và trên thế giới;
- Nêu được hệ thống các văn bản pháp quy về quản lý an toàn thực phẩm của Việt Nam;
- Trình bày được trình tự các bước tiến hành điều tra ngộ độc thực phẩm;
- Nhận dạng đúng các biểu hiện của ngộ độc thực phẩm và đưa ra biện pháp xử lý phù hợp;
- Trình bày được các điều kiện về đảm bảo an toàn thực phẩm trong sản xuất, kinh doanh thực phẩm;
- Rèn luyện ý thức giữ gìn và thực hiện các biện pháp nhằm đảm bảo an toàn thực phẩm.

A. Nội dung:

1. TIÊU CHUẨN HÓA VỀ AN TOÀN THỰC PHẨM

1.1. Các tiêu chuẩn về quản lý an toàn thực phẩm tại Việt Nam

Tiêu chuẩn: là quy định về đặc tính kỹ thuật và yêu cầu quản lý dùng làm chuẩn để phân loại, đánh giá sản phẩm, hàng hóa, dịch vụ, quá trình, môi trường và các đối tượng khác trong hoạt động kinh tế - xã hội nhằm nâng cao chất lượng và hiệu quả của các đối tượng này.

Tiêu chuẩn do một tổ chức công bố dưới dạng văn bản để tự nguyện áp dụng.

Hệ thống tiêu chuẩn quản lý an toàn thực phẩm tại Việt Nam bao gồm: tiêu chuẩn quốc gia và tiêu chuẩn cơ sở. Tiêu chuẩn các cấp dưới được đưa ra trên nguyên tắc tiêu chuẩn cấp dưới không trái với tiêu chuẩn cấp cao hơn.

- Tiêu chuẩn quốc gia: viết tắt là TVCN, do Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất Lượng của Việt Nam hoặc các bộ chuyên ngành xây dựng hoặc biên soạn và đã được Ban kỹ thuật Codex tại Việt Nam và ban chuyên ngành thông qua, được coi là chuẩn của quốc gia, có phạm vi

rộng lớn bao gồm rất nhiều vấn đề trong kiểm định và đo lường, trong đó có vấn đề về an toàn thực phẩm.

- Tiêu chuẩn cơ sở: viết tắt là TCCS, là yêu cầu kỹ thuật về chất lượng thực phẩm của một sản phẩm (có chung tên sản phẩm, nhãn hiệu, tiêu chuẩn chất lượng chủ yếu, tiêu chuẩn vệ sinh) do nhà sản xuất tự đưa ra đối với sản phẩm do mình sản xuất, công bố và chịu trách nhiệm trước pháp luật và người tiêu dùng. Tiêu chuẩn cơ sở do giám đốc cơ sở ban hành và chỉ có giá trị trong phạm vi cơ sở đó, không có giá trị áp dụng đối với các cơ sở khác. TCCS thường không được thấp hơn mức quy định của TCVN.

Kể từ ngày 1/1/2007, hệ thống tiêu chuẩn của Việt Nam chỉ còn hai cấp là Tiêu chuẩn quốc gia và Tiêu chuẩn cơ sở, không còn cấp Tiêu chuẩn ngành.

Các loại tiêu chuẩn bao gồm như sau:

- Tiêu chuẩn cơ bản.
- Tiêu chuẩn thuật ngữ.
- Tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật.
- Tiêu chuẩn phương pháp thử.
- Tiêu chuẩn ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản.

Các tiêu chuẩn được áp dụng dựa trên các nguyên tắc như sau:

- Tiêu chuẩn được áp dụng trên nguyên tắc tự nguyện.

Toàn bộ hoặc một phần tiêu chuẩn cụ thể trở thành bắt buộc áp dụng khi được viện dẫn trong văn bản quy phạm pháp luật, quy chuẩn kỹ thuật.

- Tiêu chuẩn cơ sở được áp dụng trong phạm vi quản lý của tổ chức công bố tiêu chuẩn.

Quy chuẩn kỹ thuật: là quy định về mức giới hạn của đặc tính kỹ thuật và yêu cầu quản lý mà sản phẩm, hàng hóa, dịch vụ, quá trình, môi trường và các đối tượng khác trong hoạt động kinh tế - xã hội phải tuân thủ để bảo đảm an toàn, vệ sinh, sức khỏe con người; bảo vệ động vật, thực vật, môi trường; bảo vệ lợi ích và an ninh quốc gia, quyền lợi của người tiêu dùng và các yêu cầu thiết yếu khác.

Quy chuẩn kỹ thuật do cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành dưới dạng văn bản để bắt buộc áp dụng.

Hệ thống quy chuẩn kỹ thuật bao gồm:

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, ký hiệu là QCVN
- Quy chuẩn kỹ thuật địa phương, ký hiệu là QCĐP.

Quy chuẩn kỹ thuật bao gồm các loại như sau:

- Quy chuẩn kỹ thuật chung
- Quy chuẩn kỹ thuật an toàn
- Quy chuẩn kỹ thuật môi trường
- Quy chuẩn kỹ thuật quá trình

- Quy chuẩn kỹ thuật dịch vụ.

Các quy chuẩn kỹ thuật được áp dụng dựa trên nguyên tắc và phương thức áp dụng như sau:

- Quy chuẩn kỹ thuật được áp dụng bắt buộc trong hoạt động sản xuất, kinh doanh và các hoạt động kinh tế - xã hội khác.

- Quy chuẩn kỹ thuật được sử dụng làm cơ sở cho hoạt động đánh giá sự phù hợp.

1.2. Phạm vi tiêu chuẩn hóa về an toàn thực phẩm

- Tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật về chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm (gọi chung là tiêu chuẩn về yêu cầu kỹ thuật): bao gồm các chỉ tiêu đánh giá chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm đối với mỗi mặt hàng, nhóm hàng nhất định.

- Tiêu chuẩn về phương pháp thử nghiệm: đưa ra các phương pháp kiểm tra đối với từng chỉ tiêu yêu cầu kỹ thuật.

- Tiêu chuẩn về bao gói, ghi nhãn: đưa ra các yêu cầu đối với việc bao gói và ghi nhãn hàng thực phẩm (Quyết định 178/1999/QĐ-TTg và Thông tư 15/2000/TT-BYT).

- Tiêu chuẩn về vận chuyển, bảo quản: đưa ra các yêu cầu đối với việc vận chuyển và bảo quản sản phẩm thực phẩm.

- Tiêu chuẩn về quy trình vận hành, vệ sinh hoặc các hệ thống quản lý chất lượng an toàn vệ sinh thực phẩm.

Trong mỗi cấp tiêu chuẩn có thể có đầy đủ các loại tiêu chuẩn nói trên.

Ngoài các tiêu chuẩn thực phẩm thuộc hệ thống tiêu chuẩn quốc gia của mỗi quốc gia còn có các tiêu chuẩn quốc tế về thực phẩm như: tiêu chuẩn ISO do các Ủy ban kỹ thuật (Technical Committee – TC) liên quan đến thực phẩm xây dựng và các tiêu chuẩn của Hội đồng Tiêu chuẩn hóa Thực phẩm Quốc tế (Codex Alimentarius Commission – CAC) ban hành.

1.3. Nội dung tiêu chuẩn và yêu cầu kỹ thuật về an toàn vệ sinh thực phẩm

Hệ thống chỉ tiêu chất lượng an toàn vệ sinh thực phẩm chủ yếu được phân thành 2 nhóm: chất lượng thương phẩm và các chỉ tiêu vệ sinh an toàn thực phẩm. Tuy nhiên, khi nói tới chất lượng thực phẩm đã bao gồm cả các chỉ tiêu vệ sinh an toàn thực phẩm, và chính chỉ tiêu vệ sinh an toàn thực phẩm chính là các chỉ tiêu quan trọng nhất của chất lượng thực phẩm.

1) Nhóm chỉ tiêu vệ sinh an toàn thực phẩm:

- Chỉ tiêu vệ sinh an toàn thực phẩm liên quan đến ô nhiễm từ nguyên liệu:

+ Các mầm bệnh có nguồn gốc từ gia súc, gia cầm có thể lây nhiễm sang con người như bò điên...

+ Các bệnh về ký sinh trùng như lợn gạo, sán lá gan...

+ Dư lượng hoặc độc tố trong quá trình nuôi trồng: dư lượng kháng sinh, dư lượng hormon, dư lượng hóa chất bảo vệ thực vật hoặc hóa chất bảo quản, độc tố tự nhiên (HCN, histamin...).

- Chỉ tiêu vệ sinh an toàn thực phẩm liên quan đến quá trình chế biến, bảo quản và môi trường:

+ Phụ gia thực phẩm và chất hỗ trợ chế biến.

+ Các chất nhiễm bẩn: hóa học (kim loại nặng, chất bảo quản rau quả tươi...), sinh học (vi rút, ký sinh trùng, độc tố vi nấm...), vật lý (nhiễm bẩn cơ học, chiếu xạ...).

2) Nhóm chỉ tiêu chất lượng thương phẩm:

- Thành phần thực phẩm, giá trị dinh dưỡng
- Giá trị sử dụng, cảm quan...
- Chất lượng bao bì, nội dung ghi nhãn...
- Các yêu cầu về vệ sinh, bảo quản và sử dụng...

Trong tình hình hiện nay là hệ thống các TCVN chưa đáp ứng được hết các yêu cầu của công tác quản lý chất lượng an toàn thực phẩm, Bộ Y tế đã ban hành các Quy định về An toàn vệ sinh thực phẩm, trong các quy định này chỉ đưa ra các chỉ tiêu vệ sinh an toàn thực phẩm và là các chỉ tiêu bắt buộc phải tuân theo.

1.4. Các tiêu chuẩn về hệ thống quản lý an toàn thực phẩm

Các quốc gia tham gia WTO đều có nghĩa vụ tham gia và thực hiện Hiệp định TBT (Technical Barriers to Trade – Hiệp định về hàng rào kỹ thuật trong thương mại) với mục đích là thiết lập sự cân bằng giữ quyền tự do thiết lập các tiêu chuẩn kỹ thuật và yêu cầu đối với một cơ chế pháp lý, nhằm tối thiểu hóa những bất hợp lý ảnh hưởng đến thương mại giữa các nước, trong đó có vấn đề thực phẩm.

Mỗi quốc gia trên thế giới đều đưa ra những quy định riêng cho các tiêu chuẩn kỹ thuật cho sản phẩm khi lưu thông trên thị trường, thực tế đó là những yêu cầu về đặc tính kỹ thuật mà hàng hóa phải đảm bảo, nhằm bảo vệ sức khỏe người tiêu dùng, động thực vật và sinh thái quốc gia. Các quy định này có thể hợp lý và bình thường nhưng không giống nhau ở các quốc gia, thủ tục kiểm duyệt chất lượng sản phẩm của các quốc gia cũng khác nhau. Vì thế, để giải quyết vấn đề này, các quốc gia thành viên của WTO đã thống nhất ký kết Hiệp định về hàng rào kỹ thuật trong thương mại.

Hiện nay, đối với các doanh nghiệp chế biến thực phẩm thường công bố đáp ứng một hoặc một số các tiêu chuẩn và hệ thống quản lý chất lượng như ISO 9000, ISO 14000, HACCP, GMP, GAP, SQF 1000, SQF 2000, SSOP, ISO 22000:2005, BRC, IFS...

- ISO 22000:2005: là tiêu chuẩn quốc tế về hệ thống quản lý an toàn thực phẩm nhằm đáp ứng yêu cầu của người tiêu dùng lẫn các bên quan tâm trên phạm vi toàn thế giới. Hệ thống này đưa ra các yêu cầu về đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm trong chuỗi cung ứng từ nhà cung cấp, nhà sản xuất, nhà phân phối và người tiêu dùng. Tiêu chuẩn ISO 22000:2005 được nhìn nhận như là một sự tích hợp giữa HACCP, ISO 9001:2000 và GMP trong sản xuất thực phẩm. Hệ thống này áp dụng cho mọi cơ sở có liên quan đến chuỗi cung ứng thực phẩm.

- HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points - Hệ thống phân tích mối nguy và kiểm soát các điểm tới hạn): là tiêu chuẩn về hệ thống quản lý chất lượng mang tính phòng ngừa đảm bảo an toàn thực phẩm dựa trên việc phân tích các mối nguy và xác định các biện pháp kiểm soát tại các điểm kiểm soát tới hạn. Hệ thống này đã được Ủy ban Tiêu chuẩn hóa thực phẩm (CODEX) chấp nhận, áp dụng cho các doanh nghiệp trong lĩnh vực thực phẩm và đồ uống.

- GAP (Good Agriculture Practices - Nguyên tắc thực hành nông nghiệp tốt): là những nguyên tắc được thiết lập nhằm đảm bảo một môi trường sản xuất an toàn, sạch sẽ, thực phẩm phải đảm bảo không chứa các tác nhân gây bệnh như sinh học và hóa học, đồng thời sản phẩm phải an toàn từ ngoài đồng đến khi sử dụng như hướng dẫn lựa chọn địa điểm, việc sử dụng đất đai, phân bón, nước, phòng hại sâu bệnh, thu hái, đóng gói, tồn trữ, vệ sinh đồng ruộng và vận chuyển sản phẩm... nhằm phát triển nền nông nghiệp bền vững.

- GMP (Good Manufacturing Practices - Thực hành sản xuất tốt): là quy phạm sản xuất, là các biện pháp, thao tác thực hành cần tuân thủ nguyên tắc đảm bảo sản xuất ra những sản phẩm đạt yêu cầu chất lượng về vệ sinh an toàn thực phẩm.

- SSOP (Sanitation Standard Operating Procedures - Quy phạm vệ sinh chuẩn).

- SQF (Safe Quality Food - Hệ thống quản lý chất lượng thực phẩm an toàn): gồm hai quy trình: SQF 1000 áp dụng trong lĩnh vực nuôi trồng và SQF 2000 áp dụng trong lĩnh vực bảo quản và chế biến thực phẩm.

2. HỆ THỐNG CÁC VĂN BẢN PHÁP QUY VỀ AN TOÀN THỰC PHẨM VIỆT NAM

2.1. Luật An toàn thực phẩm

Quy trình phát triển dẫn đến sự ra đời của luật An toàn thực phẩm:

1) Chỉ thị số 222-CT ngày 6-8-1988 của Chủ tịch Hội đồng Bộ trưởng về các biện pháp cấp bách nhằm củng cố và tăng cường công tác quản lý nhà nước về chất lượng sản phẩm hàng hóa.

2) Pháp lệnh chất lượng hàng hóa ngày 27 tháng 12 năm 1990

- Nghị định số 327-HĐBT ngày 19/10/1991 của Hội đồng Bộ trưởng ban hành quy định về việc thi hành Pháp lệnh chất lượng hàng hóa.

- Nghị định số 86/CP ngày 08 tháng 12 năm 1995 của Chính phủ quy định phân công trách nhiệm quản lý nhà nước về chất lượng hàng hóa.

3) Pháp lệnh chất lượng hàng hóa số 18/1999/PL-UBTVQH10 ngày 24 tháng 12 năm 1999 của Ủy ban Thường vụ Quốc hội.

4) Pháp lệnh Vệ sinh an toàn thực phẩm số 12/2003/PL-UBTVQH11 ngày 26 tháng 7 năm 2003 của Ủy ban Thường vụ Quốc hội.

5) Luật Chất lượng sản phẩm, hàng hóa số 05/2007/QH12 ngày 21 tháng 11 năm 2007 của Quốc hội khóa XII, kỳ họp thứ 2

6) Luật An toàn thực phẩm số 55/2010/QH12 ngày 16 tháng 6 năm 2010 của Quốc hội khóa XII, kỳ họp thứ 7.

- Luật được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XII, kỳ họp thứ 7 thông qua ngày 17 tháng 6 năm 2010.

- Luật có hiệu lực thi hành kể từ ngày 01/07/2011. Pháp lệnh vệ sinh an toàn thực phẩm số 12/2003/PL-UBTVQH11 hết hiệu lực kể từ ngày Luật này có hiệu lực.

- Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành các điều, khoản được giao trong Luật; hướng dẫn những nội dung cần thiết khác của Luật này để đáp ứng yêu cầu quản lý nhà nước.

- Nội dung văn bản Luật An toàn thực phẩm: gồm có 11 chương và 72 điều.

Các điểm mới của Luật An toàn thực phẩm 2010:

- Chuyển hướng mạnh sang hướng kiểm soát toàn bộ quá trình theo mô hình “*từ trang trại đến bàn ăn*”.
- Chủ động - phòng ngừa ngăn chặn mọi nguy an toàn thực phẩm ngay trong quá trình sản xuất.
- Quy định cụ thể về điều kiện sản xuất, kinh doanh thực phẩm trong các công đoạn.
- Giảm đầu mối quản lý nhà nước về an toàn thực phẩm, mở rộng phạm vi quản lý.
- Phân công quản lý nhà nước theo chuỗi ngành hàng.
- Quy định rõ trách nhiệm của các Bộ ngay trong Luật, nâng cao tính linh hoạt và chủ động cao gắn với trách nhiệm.
- Quy định rõ hơn trách nhiệm của Ủy ban nhân dân các cấp.
- Chương trình phân tích nguy cơ an toàn thực phẩm.

2.2. Các văn bản pháp quy khác về an toàn thực phẩm

1) Luật chất lượng sản phẩm hàng hóa

- Luật có hiệu lực thi hành từ ngày 01 tháng 7 năm 2008.
- Pháp lệnh chất lượng hàng hóa ngày 24 tháng 12 năm 1999 hết hiệu lực kể từ ngày Luật này có hiệu lực.
- Luật đã được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XII, kỳ họp thứ 2 thông qua ngày 21 tháng 11 năm 2007.

2) Luật bảo vệ quyền lợi người tiêu dùng

- Luật đã được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XII, kỳ họp thứ 8 thông qua ngày 17 tháng 11 năm 2010.
- Luật có hiệu lực thi hành từ ngày 01 tháng 7 năm 2011.
- Pháp lệnh bảo vệ quyền lợi người tiêu dùng số 13/1999/PL-UBTVQH10 hết hiệu lực kể từ ngày Luật này có hiệu lực.

3) Quy định hệ thống tổ chức quản lý, thanh tra và kiểm nghiệm vệ sinh an toàn thực phẩm được xác định theo Nghị số 79/2008/NĐ-CP.

4) Quy định về trách nhiệm tổ chức thực hiện việc kiểm tra chất lượng sản phẩm hàng hóa lưu thông trên thị trường trong nước và xuất khẩu, nhập khẩu (QĐ 26/2006/QĐ-BKH-CN).

5) Kiểm tra vệ sinh an toàn thực phẩm đối với hàng hóa có nhập khẩu (thông tư số 25/2010/TT-BNNPTNT, ngày 08 tháng 4 năm 2010, của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn).

6) Luật tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật (Số 68/2006/QH11 ngày 29 tháng 6 năm 2006)

Căn cứ vào Hiến pháp nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam năm 1992 đã được sửa đổi, bổ sung theo Nghị quyết số 51/2001/QH10 ngày 25 tháng 12 năm 2001 của Quốc hội khóa X, kỳ họp thứ 10.

7) Quy chế tổ chức và hoạt động của Ủy ban Tiêu chuẩn Thực phẩm Việt Nam (Ủy ban Codex Việt Nam)

Quy chế này được Ban hành theo Quyết định số 2375/QĐ-BYT ngày 02 tháng 7 năm 2010 của Bộ trưởng Bộ Y tế.

8) Nghị định về nhãn hàng hóa

Nhãn hiệu hàng hóa được thực hiện theo Nghị định về nhãn hàng hóa của Chính phủ, số 89/2006/NĐ-CP.

9) Quy định về việc cấp, sử dụng và quản lý mã số mã vạch

Quy định về việc cấp, sử dụng và quản lý mã số mã vạch được ban hành theo Quyết định số 15/2006/QĐ-BKHCHN.

10) Quy định yêu cầu kiến thức về vệ sinh an toàn thực phẩm đối với người trực tiếp sản xuất, kinh doanh thực phẩm

Quy định yêu cầu kiến thức về vệ sinh an toàn thực phẩm đối với người trực tiếp sản xuất, kinh doanh thực phẩm, được ban hành theo Quyết định số 43/2005/QĐ-BYT, ngày 20 tháng 12 năm 2005 của Bộ trưởng Bộ Y tế.

11) Quy định về lấy mẫu thực phẩm phục vụ thanh tra, kiểm tra chất lượng, vệ sinh an toàn thực phẩm

Việc lấy mẫu lấy mẫu thực phẩm phục vụ thanh tra, kiểm tra chất lượng, vệ sinh an toàn thực phẩm, được thực hiện theo thông tư số 14/2011/TT-BYT, ngày 01 tháng 4 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Y tế.

12) Quy định danh mục các chất phụ gia được phép sử dụng trong thực phẩm

Quy định về danh mục các chất phụ gia được phép sử dụng trong thực phẩm được ban hành theo Quyết định số 3742 /2001/QĐ-BYT, ngày 31 tháng 8 năm 2001 của Bộ trưởng Bộ Y tế.

*** Quản lý nhà nước về an toàn thực phẩm:**

- Chính phủ thống nhất quản lý nhà nước về an toàn thực phẩm.

- Bộ Y tế chịu trách nhiệm trước Chính phủ thực hiện quản lý nhà nước về an toàn thực phẩm.

- Các bộ, cơ quan ngang bộ trong phạm vi nhiệm vụ, quyền hạn của mình có trách nhiệm phối hợp với Bộ Y tế thực hiện quản lý nhà nước về an toàn thực phẩm.

- Ủy ban nhân dân các cấp thực hiện quản lý nhà nước về an toàn thực phẩm trong phạm vi địa phương.

Các biện pháp thực hiện:

- Hoàn thiện hệ thống văn bản quy phạm pháp luật về an toàn thực phẩm.

- Tăng cường năng lực của hệ thống quản lý nhà nước về an toàn thực phẩm.

- Đẩy mạnh công tác giám sát, thanh tra, kiểm tra xử lý vi phạm pháp luật về an toàn thực phẩm.

- Xây dựng quy chuẩn kỹ thuật về an toàn thực phẩm.
- Tiếp tục triển khai và nhân rộng trong toàn quốc các mô hình quản lý an toàn thực phẩm tiên tiến.
- Nâng cao năng lực phòng chống ngộ độc thực phẩm và các bệnh truyền qua thực phẩm:
- Xây dựng hệ thống cảnh báo và phân tích nguy cơ an toàn thực phẩm làm cơ sở cho công tác quản lý an toàn thực phẩm dựa vào bằng chứng.
- Tăng cường đào tạo, tập huấn về an toàn thực phẩm.
- Đẩy mạnh nghiên cứu khoa học: các viện nghiên cứu, các trường đại học tập trung nghiên cứu xác định, đánh giá và các giải pháp can thiệp nhằm cải thiện tình trạng an toàn thực phẩm.
- Tăng cường hợp tác quốc tế trong lĩnh vực an toàn thực phẩm.
- Xã hội hóa công tác bảo đảm an toàn thực phẩm.
- Tăng cường đầu tư kinh phí cho công tác bảo đảm an toàn thực phẩm. Xã hội hóa, đa dạng các nguồn lực tài chính và từng bước tăng mức đầu tư cho công tác bảo đảm an toàn thực phẩm. Kinh phí đầu tư cho Chiến lược quốc gia bao gồm ngân sách trung ương, ngân sách địa phương, nguồn vốn viện trợ và các nguồn hợp pháp khác theo quy định của pháp luật.

3. ĐIỀU TRA NGỘ ĐỘC THỰC PHẨM

3.1. Điều tra tại hiện trường

Điều tra về ngộ độc thức ăn là nhiệm vụ rất khó khăn, vì:

- Có nhiều nguyên nhân dẫn đến ngộ độc.
- Các đặc điểm lâm sàng không điển hình cho một loại ngộ độc.
- Có nhiều thay đổi trong tiến trình ngộ độc thực phẩm.
- Cơ chế phát sinh ngộ độc thực phẩm rất phức tạp.

Điều tra tại hiện trường giúp phương hướng cho điều trị bệnh nhân có kết quả nhanh chóng, giúp cho xét nghiệm bệnh phẩm đúng hướng, để sớm đi đến kết luận chính xác, rút kinh nghiệm cho về sau và xử trí trước mắt có hiệu quả.

Hai nội dung điều tra cơ bản :

1) Điều tra ngộ độc thực phẩm tại hiện trường bao gồm: tình hình chung, các triệu chứng lâm sàng, các yếu tố nguy cơ gây ngộ độc thực phẩm.

2) Lấy mẫu xét nghiệm để tìm nguyên nhân gây ngộ độc.

Yêu cầu khi điều tra hiện trường phải:

- Nắm vững tình hình dịch tễ của địa phương nơi bị ngộ độc, để có hướng phân biệt một cách chính xác, tránh nhầm lẫn dịch với ngộ độc do thức ăn.

- Phải tìm hiểu tình hình xảy ra trước đó 48 giờ. Tìm hiểu qua người bệnh (nếu người bệnh tỉnh táo) hoặc qua những người chung quanh (nếu người bệnh hôn mê), để biết người bị nạn đã ăn uống những gì và như thế nào trong 48 giờ... Chú ý đến tất cả những người bị ngộ độc trong khoảng thời gian đó (số người, loại thức ăn cùng ăn...).

- Theo dõi và nắm vững triệu chứng lâm sàng.

- Giữ lại những thức ăn khả nghi, chất nôn, chất rửa ruột, nước tiểu, phân... của người bệnh, chuyển ngay tới phòng xét nghiệm. Mẫu xét nghiệm ngộ độc thức ăn lấy và gửi phải đảm bảo chính xác, tránh nhiễm bẩn thêm ở ngoài vào, làm sai kết quả xét nghiệm và việc chẩn đoán sau này.

Trường hợp nghi vấn do nhiễm độc *Salmonella*, phải làm phản ứng ngưng kết huyết thanh, đồng thời lấy máu để nuôi cấy. Chú ý làm lại phản ứng huyết thanh khi bệnh nhân bắt đầu hồi phục. Trường hợp nghi ngộ độc do vi khuẩn đường ruột, xét nghiệm người lành mang vi khuẩn gây bệnh trong nhân viên công tác trực tiếp với thực phẩm có liên quan tới vụ ngộ độc. Hoặc tìm hiểu xem có người bị bệnh đường hô hấp hoặc mụn nhọt ở tay chân trong trường hợp nghi ngộ độc do độc tố của tụ cầu.

- Điều tra tình hình vệ sinh hoàn cảnh và ăn uống ở nơi chế biến hoặc sản xuất, điều tra phẩm chất và tình hình bảo quản lô hàng nghi vấn. Đình chỉ ngay việc sử dụng, chờ kết quả xét nghiệm mới quyết định xử trí, nếu cần thiết phải hướng dẫn khử khuẩn ngay tại hiện trường, cải tiến khâu sản xuất, chế biến để đảm bảo vệ sinh.

Nếu qua điều tra thấy chắc chắn không phải ngộ độc do thức ăn thì phải bàn giao lại cho cơ quan có trách nhiệm. Trường hợp có tử vong phải kết hợp với ngành công an và ngành pháp y để tiến hành mổ đại thể lấy chất trong ruột, dạ dày, máu ở tim để xét nghiệm.

Tất cả những sự việc điều tra được đều ghi trong biên bản, có sự công nhận của các cơ quan có liên quan cùng tham gia.

Những vấn đề cần quan tâm khi điều tra ngộ độc thực phẩm:

- 1) Địa điểm, nơi xảy ra ngộ độc
- 2) Thời gian xảy ra ngộ độc
- 3) Hoàn cảnh nơi xảy ra ngộ độc: nơi mua thực phẩm, món ăn (số hiệu, phòng ăn, tên cơ quan, nhà chợ...)
- 4) Số lượng người bị ngộ độc
- 5) Số lượng người bị ngộ độc được đưa tới bệnh viện
- 6) Biểu hiện lâm sàng của bệnh
- 7) Số lượng người bị tử vong
- 8) Thực phẩm nghi ngờ (thực đơn trong 2-3 trước khi bị bệnh).

Điều tra các yếu tố nguy cơ:

Ví dụ: Nếu nguyên nhân dự đoán là do vi khuẩn thì cần quan tâm đến các yếu tố sau:

- Điều tra đối tượng sản xuất thực phẩm, chú ý đến các điểm có nguy cơ cao đối với nhiễm khuẩn.

- Điều tra các nguyên liệu dùng chế biến thực phẩm gây ra ngộ độc thực phẩm tại địa điểm mua thực phẩm.

- Quan sát dụng cụ cần dùng để chế biến thực phẩm gây ra ngộ độc, việc tuân thủ chế độ vệ sinh trong tất cả các giai đoạn chế biến thực phẩm.

- Xem xét phương tiện và thời gian chế độ bảo quản thực phẩm đã dùng (nhiệt độ, thời gian bảo quản...).

- Xem xét chế độ vệ sinh cá nhân để phát hiện người lành mang vi khuẩn.
- Chú ý đến các dịch của gia súc, gia cầm tại địa phương. Nếu cơ sở chứng tỏ ngộ độc thực phẩm không phải do nhiễm khuẩn thì cần phải điều tra kỹ đường xâm nhập của chất độc vào trong thực phẩm.

Ví dụ: - Chất độc của nấm

- Dụng cụ chế biến và bảo quản thực phẩm có tráng đồng, kẽm...
- Tình hình và cách sử dụng, bảo quản thuốc bảo vệ thực vật...

3.2. Xét nghiệm bệnh phẩm

Qua điều tra hiện trường và theo dõi triệu chứng lâm sàng để có phương hướng giúp cho công tác xét nghiệm đi đúng hướng. Bệnh phẩm được đưa đến phòng xét nghiệm và phải được kiểm nghiệm ngay.

- Nếu nghi ngộ độc do vi khuẩn *Salmonella*: lấy mẫu bệnh phẩm để nuôi cấy, phân lập vi khuẩn trong thức ăn và trong phân, làm phản ứng ngưng kết huyết thanh. Phản ứng huyết thanh phải làm 2 lần, một lần vào thời kỳ đầu của ngộ độc và một lần vào thời kỳ bệnh nhân bắt đầu bình phục (7-10 ngày sau). Chỉ chắc chắn là ngộ độc do *Salmonella* khi hiệu giá ngưng kết lần 2 cao hơn lần 1.

- Nếu nghi ngộ độc do *Proteus* phải làm phản ứng ngưng kết huyết thanh với vi khuẩn phân lập được từ phân người bệnh, hiệu giá ngưng kết lần thử thứ 2 phải cao hơn lần trước mới chắc chắn là bị ngộ độc do *Proteus*.

- Nếu nghi ngộ độc do vi khuẩn đường ruột cần chú ý lấy phân những người phục vụ hoặc sản xuất thức ăn nghi vấn, để tìm người lành mang vi khuẩn gây bệnh. Nếu nghi ngộ độc do độc tố vi khuẩn, ngoài phân lập vi khuẩn, cần thử nghiệm độc tính. Với tụ cầu có thể dùng độc tố ruột của vi khuẩn nuôi trên mề (mề nhỏ thì cho uống, mề lớn thì tiêm tĩnh mạch). Với độc tố vi khuẩn ngộ độc thịt, thì tiêm vào dưới màng bụng của chuột bạch.

- Nếu nghi ngộ độc do kim loại thì phân tích trong thức ăn, nước tiểu.

- Nếu nghi ngộ độc do hóa chất, tìm trong thức ăn, chất nôn, nước tiểu, phân... hóa chất và các dạng chuyển hóa của hóa chất.

- Nếu nghi ngộ độc do bản thân thức ăn có chất độc, ngoài các phản ứng chung cho các chất độc (alcaloid, glucosid), và các phản ứng riêng biệt cho từng loại chất độc, cần thực nghiệm trên nhiều loại súc vật và theo dõi triệu chứng ngộ độc.

Ngoài những kiểm nghiệm riêng biệt cho từng loại ngộ độc, nhất thiết phải kiểm tra phẩm chất của thức ăn nghi vấn (có ôi thiu, hư hỏng không...).

3.3. Tổng hợp kết quả và xác định nguyên nhân gây ngộ độc

Sau khi điều tra hiện trường (nơi ngộ độc, tình hình vệ sinh hoàn cảnh, vệ sinh ăn uống, người lành mang vi khuẩn gây bệnh, tình hình sức khỏe của nhân viên phục vụ...), theo dõi triệu chứng lâm sàng, kết quả xét nghiệm..., tổng hợp tài liệu để tổng kết, tìm nguyên nhân gây ra ngộ độc để rút kinh nghiệm.

Tìm nguyên nhân trên các số liệu sau:

- Các số liệu điều tra hiện trường nơi ngộ độc
- Các triệu chứng lâm sàng và diễn biến của bệnh

- Tình hình vệ sinh môi trường và các nguồn lây nhiễm khác
- Tình hình chế biến thực phẩm
- Tình hình sức khỏe và vệ sinh cá nhân của nhân viên phục vụ, người lành mang bệnh
- Các kết quả xét nghiệm về vi khuẩn và chất độc.

Sau khi điều tra phải tiến hành các công việc sau:

- Tổng hợp kết quả
- Xác định nguyên nhân gây ngộ độc
- Đưa ra các biện pháp khắc phục.

Tùy theo nhận định của điều tra và kết quả xét nghiệm sẽ đề ra các biện pháp xử lý phù hợp:

- Cải tiến sản xuất, chế biến... để đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm.
- Nâng cao ý thức vệ sinh cho nhân viên làm công tác an toàn vệ sinh thực phẩm, kinh doanh dịch vụ ăn uống.
- Tích cực chấp hành qui chế, điều lệ về an toàn vệ sinh thực phẩm như trang bị, quần áo... cho nhân viên, chuyển người lành mang vi khuẩn gây bệnh, người ốm sang công tác khác..
- Xử lý thức ăn gây ngộ độc: chế biến lại, chuyển sang chế biến mặt hàng khác, chuyển sang chế biến hàng công nghệ hoặc cho chăn nuôi hoặc hủy bỏ.

4. MỘT SỐ BIỆN PHÁP XỬ LÝ NGỘ ĐỘC THỰC PHẨM

Khi có trường hợp ngộ độc do thức ăn hoặc nghi ngờ ngộ độc thì phải dừng ngay việc sử dụng thức ăn đó và giữ lại toàn bộ thức ăn thừa, chất nôn, phân, nước tiểu để gửi đi xét nghiệm, báo ngay với cơ quan y tế gần nhất đến để điều tra, xác minh và kịp thời tổ chức cấp cứu người bị ngộ độc.

Khi có trường hợp ngộ độc do thức ăn hoặc nghi ngờ ngộ độc thì phải:

- Dừng ngay việc sử dụng thức ăn đó
- Giữ lại toàn bộ thức ăn thừa, chất nôn, phân, nước tiểu để gửi đi xét nghiệm
- Báo ngay với cơ quan y tế gần nhất đến để điều tra, xác minh và kịp thời tổ chức cấp cứu và điều trị cho những người bị ngộ độc.

Cần đặc biệt quan tâm, chú ý đến những đối tượng người có sức đề kháng kém sau:

- Trẻ em, người già
- Những người bị bệnh nặng, những người đang mắc các bệnh khác
- Những người vừa điều trị khỏi bệnh.

Khi bệnh nhân có các dấu hiệu: mất nước, khát, môi khô, mắt trũng, ít tiểu, ngủ li bì, mệt lả... thì phải đưa đi cấp cứu ngay.

Hầu hết các trường hợp tiêu chảy nhẹ và trung bình có thể khỏi trong vài ngày đầu, có thể không cần điều trị, chỉ cần bù nước và kháng sinh. Trong trường hợp này, không cần phải tìm nguyên nhân vì tốn kém và ít kết quả.

4.1. Nguyên tắc chung xử lý cấp cứu

Làm cho người bị ngộ độc nôn ra hết chất đã ăn vào, làm giảm sự hấp thu chất độc ở ruột, phá hủy độc tính, đồng thời bảo vệ niêm mạc dạ dày.

4.2. Xử lý đối với trường hợp chất độc chưa bị hấp thu

4.2.1. Rửa dạ dày

Phải rửa dạ dày càng sớm càng tốt, chậm nhất là sau 4-6 giờ, thường rửa bằng nước ấm, hoặc khi biết rõ chất độc có thể rửa bằng nước có pha thêm chất phá hủy chất độc như dung dịch xanh methylen trong ngộ độc sắt.

4.2.2. Gây nôn

Cách gây nôn thông thường là ngoáy họng, nếu người ngộ độc còn tỉnh táo có thể cho uống nước xà phòng, nước muối (2 thìa canh muối pha vào một cốc nước ấm), dung dịch đồng sunphat (0,5g cho một cốc nước khoảng 200ml), trường hợp bệnh nhân quá mệt mỏi có thể tiêm apomorphine 0,005mg dưới da.

4.2.3. Cho uống thuốc tẩy

Nếu thời gian ngộ độc tương đối lâu, chất độc còn lưu lại trong ruột thì cho uống 15-20g magie sulfat.

4.3. Xử lý đối với trường hợp chất độc đã bị hấp thu một phần

4.3.1. Dùng chất trung hòa

Ngộ độc do những chất acid có thể dùng những chất kiềm yếu như nước xà phòng 1%, nước magie oxyt 4%, cứ cách 15 phút lại uống 15ml. tuyệt đối không được dùng thuốc muối (Bicarbonate) để tránh hình thành CO₂ để phòng thủng dạ dày nếu bệnh nhân có tiền sử loét dạ dày. Trường hợp ngộ độc do chất kiềm thì cho uống dung dịch acid nhẹ như giấm, nước hoa quả chua.

4.3.2. Dùng chất hấp thụ chất độc

Uống than hoạt tính (5-10g) hoặc đất sét (30-40g)

4.3.3. Dùng chất bảo vệ niêm mạc dạ dày, ngăn cản sự hấp thụ chất độc

Có thể dùng bột mì, bột gạo, sữa, lòng trắng trứng gà, nước cháo...

4.3.4. Dùng chất kết tủa

Nếu ngộ độc kim loại (chì, thủy ngân...) có thể dùng sữa, lòng trắng trứng hoặc 4-10g natrisulfat.

4.3.5. Dùng chất giải độc

Trong trường hợp ngộ độc glucosid, kim loại nặng, acid... có thể uống hỗn hợp than bột, magie-oxyd, acid tanic và nước với tỉ lệ 2:1:1:100.

5. CÁC BIỆN PHÁP KIỂM SOÁT VÀ ĐẢM BẢO AN TOÀN THỰC PHẨM

5.1. Giữ vệ sinh

Giữ vệ sinh sẽ đảm bảo thực phẩm không bị vi khuẩn gây ngộ độc, hóa chất độc hại và các vật lạ.

Thực phẩm có thể bị ô nhiễm từ:

- Vi khuẩn gây ngộ độc từ người chế biến thực phẩm, khách hàng, rác thải, động vật và động vật gây hại.

- Hóa chất độc hại từ bao bì, dụng cụ bảo quản không dùng cho thực phẩm, từ hóa chất tẩy rửa, hóa chất dùng để diệt động vật gây hại và động vật khác, thực phẩm có thể bị ô nhiễm khí bản.

- Vật lạ như mảnh thủy tinh, kim loại, nhựa và sỏi đá.

Thực phẩm có thể được đảm bảo vệ sinh để tránh được sự ô nhiễm trên nếu thực hiện các yêu cầu vệ sinh sau:

- 1) Giữ vệ sinh người chế biến thực phẩm.
- 2) Giữ vệ sinh nhà xưởng và thiết bị.
- 3) Không cho động vật gây hại và các động vật khác lại gần thực phẩm.
- 4) Bao gói, che đậy hay đóng hộp thực phẩm.
- 5) Để cách biệt hóa chất và thực phẩm.
- 6) Bảo quản thực phẩm cách xa mặt đất.

5.1.1. Giữ vệ sinh người chế biến thực phẩm

Một điều hết sức quan trọng là những người chế biến thực phẩm phải giữ vệ sinh sạch sẽ để không truyền các sinh vật gây ngộ độc sang thực phẩm. Con người có thể mang các sinh vật gây ngộ độc trong cơ thể của họ, đặc biệt là ở ruột, miệng, mũi, tai và các vết thương nhiễm trùng.

Những biện pháp mà người chế biến thực phẩm nên tuân thủ thực hiện để tránh ô nhiễm thực phẩm:

- 1) Không ho và hắt xì vào thực phẩm
- 2) Mặc quần áo bảo hộ (ví dụ: tạp dề) để ngăn bụi bẩn lây nhiễm sang thực phẩm.
- 3) Buộc tóc hoặc đội mũ để tránh tóc rụng vào thực phẩm.
- 4) Rửa tay kỹ và lau khô trước khi chế biến thực phẩm và khi tay bị nhiễm bẩn.

5.1.2. Giữ vệ sinh cơ sở và thiết bị

Giữ cơ sở luôn sạch sẽ để các động vật có hại không xâm nhập hoặc sinh đẻ trong các cơ sở. Điều đó cũng có nghĩa là thực phẩm ít có nguy cơ bị ô nhiễm hơn. Cơ sở thực phẩm bao gồm các bộ phận bên trong cơ sở như tường, sàn nhà, giá đựng, tủ đựng đồ ăn, bàn, chậu rửa và nhà vệ sinh. Cơ sở thực phẩm cũng bao gồm tất cả các khu vực bên ngoài như vườn, sân.

Các cơ sở được thiết kế và xây dựng hợp lý sẽ dễ làm vệ sinh hơn.

Khu vực bên ngoài cũng nên được giữ vệ sinh gọn gàng để tránh động vật gây hại. Rác phải được bỏ vào thùng và được thu gom thường xuyên.

Nên sử dụng khăn lau và bàn chải riêng biệt khi làm vệ sinh các khu vực khác nhau trong cơ sở thực phẩm. *Ví dụ:* khăn lau và bàn chải dùng để cọ nhà vệ sinh hoặc sàn nhà thì không được phép dùng để vệ sinh bàn, dụng cụ nấu nướng hay dụng cụ ăn uống. Tất cả khăn lau và bàn chải phải được để khô sau mỗi lần sử dụng và phải được giặt thường xuyên. Có thể lược khăn để đảm bảo vệ sinh.

Thiết bị bao gồm lò, mặt trên của lò, tủ đá, dụng cụ ăn uống và chế biến như thớt, dao và bát. Tất cả các thiết bị cần phải được giữ vệ sinh sạch sẽ. Tuy nhiên, đặc biệt chú ý đến các dụng cụ chế biến và ăn uống vì các dụng cụ này sẽ tiếp xúc trực tiếp với thực phẩm và riêng các dụng cụ ăn uống sẽ tiếp xúc trực tiếp với miệng người ăn.

Các bước sau đây được khuyến cáo để vệ sinh dụng cụ chế biến và ăn uống:

- 1) Vét các vụn thực phẩm và bỏ vào thùng rác.
- 2) Rửa dụng cụ bằng nước nóng có pha thêm chất tẩy rửa và sử dụng khăn sạch hay bàn chải sạch để loại bỏ thực phẩm hoặc dầu mỡ.
- 3) Tráng rửa lại bằng nước nóng, sạch.
- 4) Để ngoài không khí cho khô hoặc lau khô bằng khăn sạch và khô. Nếu có máy rửa thì càng tốt.

Các dụng cụ ăn uống phải được rửa sạch và làm khô thật kỹ sau khi sử dụng.

Dụng cụ chế biến phải được làm vệ sinh thật kỹ sau khi sử dụng cho thực phẩm tươi sống. Không được dùng chung dụng cụ chế biến thịt sống, thịt chín và salad trừ khi chúng được rửa thật sạch và làm khô giữa những lần sử dụng. *Ví dụ:* không được dùng chung thớt và dao thái thịt sống để thái salad trừ khi đã rửa tay sạch và làm khô.

Vệ sinh các dụng cụ xong phải cất ở khu vực không bị ô nhiễm. Khu vực chứa đựng dụng cụ phải được làm vệ sinh và không có các động vật gây hại.

5.1.2.1. Đối với cơ sở kinh doanh thực phẩm chín, thức ăn ngay

- 1) Thực phẩm không được bày bán gần nơi cống rãnh lộ thiên, chỗ đổ rác, nhà vệ sinh, nơi bùn lầy, nước đọng, chỗ bán hàng tươi sống.
- 2) Thực phẩm phải được bao gói bằng các loại bao bì hợp vệ sinh (không được dùng các loại giấy bao son, vẽ, in mực, màu) hoặc phải để trong tủ kính tránh bụi, ruồi, nhặng, côn trùng.
- 3) Thực phẩm phải được bày trên giá kê cao, cách mặt đất ít nhất 1m.
- 4) Phải có dao, thớt, dụng cụ dùng riêng cho việc thái, chặt, đựng thực phẩm chín.
- 5) Người bán hàng phải giữ vệ sinh cá nhân sạch sẽ, không mắc các bệnh truyền nhiễm, bệnh ngoài da. Người bán hàng, khách hàng phải có dụng cụ riêng gấp chọn thức ăn. Không được dùng tay.

5.1.2.2. Đối với các cơ sở chế biến phục vụ ăn uống

- 1) Yêu cầu vệ sinh đối với cơ sở:

- Bếp ăn được tổ chức theo nguyên tắc một chiều: từ khu vực tập kết thực phẩm tươi sống, nguyên liệu đến khu chế biến và khu vực phân phối hoặc bán thức ăn đã chế biến.

- Phòng ăn, bàn ăn, khu vực chế biến thực phẩm, kho chứa, nơi bảo quản thực phẩm phải được giữ vệ sinh sạch sẽ.

- Thùng rác và thùng đựng thức ăn thừa phải để xa nơi chế biến, phải có nắp đậy, không rò rỉ, vương vãi ra ngoài, rác phải được chuyển đi hàng ngày.

- Phải có đủ nước sạch để duy trì các sinh hoạt bình thường và vệ sinh của hàng quán, có chỗ để khách rửa tay trước khi ăn. Nếu dùng nước giếng, bể chứa thì phải có nắp đậy, miệng giếng, bể chứa phải cách mặt đất ít nhất 1m.

- Cổng rãnh khu vực cửa hàng, nhà bếp phải thông thoáng, khép kín, không bị ứ đọng.

2) Yêu cầu vệ sinh đối với dụng cụ:

- Chén bát, đĩa, thìa, đũa...dùng cho khách phải được rửa sạch, giữ khô, không ẩm mốc, ống đựng đũa, thìa phải khô, thoáng và được làm bằng vật liệu không thấm nước. Rổ rá đựng thực phẩm không được để sát mặt đất, chỗ ẩm ướt, dao thớt, xoong nồi dùng xong phải cọ rửa ngay.

- Có dao thớt riêng dùng cho thực phẩm sống và thực phẩm chín.

- Chỉ dùng các chất tẩy rửa được phép sử dụng trong sinh hoạt, không dùng chất tẩy rửa công nghiệp.

3) Sử dụng các đồ dùng nấu nướng và ăn uống sạch sẽ:

- Sử dụng các dụng cụ nấu nướng, ăn uống sạch và bằng vật liệu thích hợp đã được Bộ Y tế cho phép. Cần thận với các đồ thủy tinh, pha lê, sành sứ, sắt tráng men màu sắc sặc sỡ, đồng, nhôm gia công, nhựa tái sinh có màu vì chúng có thể lây nhiễm kim loại nặng gây độc như chì... hoặc phụ gia có mùi lạ khi tiếp xúc với các thực phẩm lỏng tính acid, rượu, cồn và dầu mỡ.

- Không để các dụng cụ bẩn qua đêm.

- Thức ăn còn thừa, thực phẩm thải bỏ phải được đựng vào thùng kín có nắp đậy và di chuyển hàng ngày, tránh ruồi nhặng.

- Bát đĩa phải được rửa sạch ngay sau khi ăn xong và úp vào giá khô ráo, tránh bụi bẩn.

- Dụng cụ tiếp xúc với thực phẩm sống và chín riêng biệt.

- Không sử dụng các dụng cụ ăn uống đã bị rách, xước, sứt mẻ hoặc hen rỉ.

- Nếu bát đĩa vừa rửa xong cần dùng ngay thì tốt nhất nên tráng lại bằng nước sôi. Không dùng khăn ẩm mốc, nhờn mỡ để lau khô bát đĩa.

- Không dùng các chất tẩy rửa, chất sát trùng vệ sinh nhà cửa, xà phòng giặt để rửa dụng cụ ăn uống.

5.1.3. Không để các động vật gây hại và các động vật khác lại gần thực phẩm

Động vật gây hại và các động vật khác có thể truyền các sinh vật gây ngộ độc thực phẩm theo các cách sau:

- Qua phân của chúng

- Từ da hoặc lông

- Các sinh vật ở chân và cơ thể chúng sẽ truyền sang thực phẩm mà chúng chạm vào, *ví dụ*: ruồi, gián và các côn trùng khác gây ô nhiễm thực phẩm theo cách này.

Các động vật gây hại thường gặp là chuột, chim, gián, ruồi và các côn trùng khác. Các động vật khác thường không được coi là động vật gây hại vẫn có thể gây ô nhiễm thực phẩm như mèo, chó và chim cảnh.

Vì thế cơ sở cần phải giữ không để cho các động vật gây hại và các loài động vật khác xâm nhập vào cơ sở thực phẩm, đặc biệt là những khu vực chế biến hoặc đun nấu thực phẩm và những khu vực bảo quản dụng cụ và thực phẩm.

Động vật nuôi phải được giữ ở ngoài cơ sở bằng cách không được nuôi chúng trong cơ sở và không cho phép khách hàng mang chúng vào cơ sở. Để ngăn ngừa các động vật lạ xâm nhập vào cơ sở, không nên cho chúng ăn và không được để rác bên ngoài cơ sở.

Mặc dù tiến hành theo các bước trên để giữ các động vật gây hại ngoài cơ sở, nhưng để ngăn chặn tuyệt đối chúng không xâm nhập vào cơ sở là điều không thể. *Ví dụ*: gián có thể xâm nhập vào trong các bao gói thực phẩm và ruồi sẽ xâm nhập vào khi mở cửa. Để kiểm soát được số lượng động vật gây hại trong cơ sở cần phải:

- Phải giữ gìn cơ sở cẩn thận vì thế sẽ không có khe hở nào để chúng xâm nhập vào cơ sở.

- Giữ vệ sinh sạch sẽ trong cơ sở.

- Thực phẩm phải được che đậy cẩn thận.

- Loại bỏ những đồ vật không sử dụng hoặc không cần thiết ra khỏi cơ sở để không có chỗ thuận tiện cho chúng sinh sản, *ví dụ*: các thiết bị đã hỏng.

- Giữ khu vực bên ngoài cơ sở càng sạch càng tốt và đảm bảo rằng toàn bộ rác và nhất là vụn thực phẩm phải được bọc kỹ và bỏ vào thùng rác có nắp đậy kín.

- Dùng bã hoặc hóa chất để diệt các động vật gây hại. Nếu sử dụng hóa chất thì phải đảm bảo hóa chất được phép sử dụng trong cơ sở thực phẩm và không gây ô nhiễm thực phẩm và thiết bị.

5.1.4. Không để hóa chất gần thực phẩm

Thực phẩm có thể bị nhiễm hóa chất trong cơ sở thực phẩm theo cách sau đây:

- Thực phẩm được mua từ các cơ sở có chứa hóa chất độc hại.

- Các thiết bị và dụng cụ tiếp xúc trực tiếp với thực phẩm có thể thôi nhiễm hóa chất độc hại sang thực phẩm.

- Hóa chất được sử dụng trong cơ sở như hóa chất tẩy rửa và hóa chất dùng để diệt động vật gây hại có thể nhiễm vào thực phẩm.

Cơ sở có thể áp dụng các bước để ngăn ngừa ô nhiễm hóa chất vào thực phẩm như sau:

- Đảm bảo tất cả các thiết bị đun nấu, dụng cụ bảo quản thực phẩm và dụng cụ ăn uống phải an toàn đối với thực phẩm.

- Không sử dụng hóa chất khi không xem hướng dẫn để đảm bảo hóa chất được sử dụng an toàn, đúng mục đích.

- Tuân theo hướng dẫn trên hóa chất một cách cẩn thận và tuyệt đối không sử dụng liều lượng nhiều hơn so với hướng dẫn.

- Bảo quản cách biệt tất cả các hóa chất trong cơ sở thực phẩm (ví dụ: hóa chất tẩy rửa và hóa chất dùng để diệt động vật gây hại) với thực phẩm để tránh ô nhiễm thực phẩm.

- Tuyệt đối không để hóa chất trong dụng cụ chứa đựng thực phẩm để tránh việc hiểu nhầm hóa chất là thực phẩm.

- Tuyệt đối không để thực phẩm trong các dụng cụ chứa đựng hóa chất, thậm chí dụng cụ này đã được làm sạch, vì một lượng nhỏ hóa chất có thể tồn dư và gây ô nhiễm thực phẩm.

5.1.5. Bao gói, che đậy hay đóng hộp thực phẩm

Bao gói, che đậy hay đóng hộp thực phẩm sẽ bảo vệ thực phẩm tránh khỏi:

- Sinh vật gây ngộ độc từ rác thải, con người, động vật và các động vật gây hại.

- Vật lạ như mảnh thủy tinh, nhựa và đá.

Ví dụ: nếu thực phẩm chín được bày bán thì nên đóng gói, che đậy hoặc để trong tủ.

Đặc biệt quan trọng đối với việc bao gói, che đậy hay đóng hộp thực phẩm ăn ngay. Thực phẩm ăn ngay là thực phẩm không cần qua xử lý trước khi ăn. *Ví dụ:* thực phẩm chín. Loại thực phẩm này không bao gồm rau, quả được rửa, bóc vỏ trước khi sử dụng. Nếu thực phẩm ăn ngay bị ô nhiễm thì sự ô nhiễm này sẽ không được loại bỏ trước khi ăn. Ví dụ, nếu thực phẩm chín bị nhiễm vi sinh vật gây ngộ độc thì sẽ không thể tiêu diệt vi sinh vật này trước khi ăn.

5.1.6. Để thực phẩm cách xa mặt đất

Thực phẩm phải được để cách xa mặt đất trong cơ sở thực phẩm và khi bày bán. Tốt nhất nên để thực phẩm trên giá cao cách mặt đất ít nhất 60 cm. Điều này sẽ bảo vệ thực phẩm tránh khỏi:

- Động vật và động vật gây hại.

- Bụi bẩn và rác thải.

- Vật lạ như mảnh thủy tinh rơi vào thực phẩm.

- Hơi bẩn bốc lên.

5.2. Để riêng thực phẩm sống và chín, thực phẩm cũ và mới

Để riêng thực phẩm sống và chín để đảm bảo bất cứ sinh vật gây ngộ độc nào trong thực phẩm sống không nhiễm sang thực phẩm chín.

Không trộn lẫn thực phẩm cũ với thực phẩm mới (tươi) để đảm bảo bất cứ sinh vật gây ngộ độc nào trong thực phẩm cũ không nhiễm sang thực phẩm mới.

5.2.1. Nguyên tắc một chiều trong chế biến thực phẩm

Nguyên tắc một chiều trong chế biến thực phẩm: là một chuỗi các biện pháp, động tác chế biến được thực hiện theo nguyên tắc: loại bỏ dần từ bẩn đến sạch, từ sống đến chín để tránh ô nhiễm chéo.

Nhiễm chéo là sự lan truyền của vi sinh vật từ môi trường này tới môi trường khác.

Ví dụ: Sau khi mua về, từ khu vực tập kết và sơ chế thực phẩm tươi sống, nguyên liệu được đưa đến tập trung ở một khu vực riêng trước khi được chuyển vào khu chế biến, sau đó được chuyển sang khu vực phân chia, phối trộn và đem thức ăn đã chế biến xong ra bàn ăn.

5.2.2. Để riêng thực phẩm sống và chín

Thực phẩm sống như thịt (thịt lợn, thịt bò, thịt gà và thịt vịt), hải sản và rau quả tươi sống đều có thể chứa các sinh vật gây ngộ độc như vi khuẩn và ký sinh trùng. Thực phẩm phải được nấu chín để diệt các sinh vật gây ngộ độc có thể có trong thực phẩm. Tuy nhiên, nếu để thực phẩm chín lẫn với thực phẩm sống thì các sinh vật gây ngộ độc vẫn có thể nhiễm trở lại thực phẩm chín.

Một số thực phẩm như salad không được nấu chín trước khi ăn. Những thực phẩm này không được để lẫn với thịt sống hoặc nước thịt sống vì bất kỳ sinh vật gây ngộ độc nào có trong thịt sống sẽ nhiễm sang salad. Vì vậy món salad đó có thể gây ngộ độc cho người ăn.

Thịt sống bao gồm cả thịt gà rất dễ bị nhiễm các sinh vật gây ngộ độc. Hầu hết các sinh vật gây ngộ độc thường xuất phát từ phân động vật và lây nhiễm sang thịt sống trong khi giết mổ. Đặc biệt là thịt gà sống có thể bị nhiễm nặng các sinh vật gây ngộ độc.

Nếu thịt sống hoặc nước thịt sống lẫn với thịt chín hay thực phẩm ăn ngay như salad, thì thịt chín và salad đó có thể bị nhiễm các sinh vật gây ngộ độc này. Điều này rất nguy hiểm vì một số loại sinh vật với một số lượng rất ít vẫn có thể gây ngộ độc. Nếu các sinh vật này nhiễm vào thịt chín hoặc salad thì người ăn sẽ bị nhiễm độc, thậm chí cả khi thực phẩm ngay sau khi chế biến.

Ví dụ: thịt gà sống được thái lát đặt vào trong bát, sau đó được nấu chín rồi lại lấy chính bát đó mà không rửa và làm khô kỹ thì các sinh vật gây ngộ độc trong nước thịt gà sống có thể nhiễm vào trong thịt chín.

Hải sản tươi sống có thể bị nhiễm các sinh vật gây ngộ độc. Hải sản được nuôi trồng ở vùng nước ô nhiễm thường dễ bị nhiễm. Đặc biệt các nhuyễn thể (trai, hào, sò, điệp...) được nuôi bằng nước đã lọc nhưng chúng vẫn có thể lưu giữ một số sinh vật gây ngộ độc có trong nước.

Nếu sử dụng hải sản để ăn sống thì nên mua hải sản được nuôi ở những vùng nước không bị ô nhiễm. Nếu không thì phải nấu chín trước khi ăn.

Hải sản tươi sống phải được để cách biệt với các thực phẩm khác, tránh không để các sinh vật gây ngộ độc nhiễm từ hải sản tươi sống sang các thực phẩm khác, hoặc từ thực phẩm tươi sống sang hải sản. Để hải sản riêng biệt với các thực phẩm khác bằng cách để chúng riêng biệt trong tủ lạnh. Sử dụng dụng cụ riêng biệt để chế biến hải sản, hoặc chỉ sử dụng sau khi đã rửa sạch và làm khô. Khi hải sản đã được nấu chín, phải để chúng riêng biệt với các thực phẩm khác, để tránh các sinh vật gây ngộ độc nhiễm trở lại hải sản chín.

Rau quả tươi sống rất dễ bị nhiễm các sinh vật gây ngộ độc trong quá trình trồng trọt, vì sinh vật gây ngộ độc có ở trong đất. Rau quả cũng có thể bị nhiễm nếu được tưới bằng nước ô nhiễm hoặc bón bằng phân chuồng.

Rau quả tươi sống phải để riêng biệt với các thực phẩm khác tránh để các sinh vật gây ngộ độc trong rau quả nhiễm sang các thực phẩm khác. Không được dùng chung dụng cụ chế biến thực phẩm chín và rau quả tươi.

Trước khi sử dụng, rau quả phải được rửa kỹ để làm sạch hết đất bẩn.

5.2.3. Để riêng thực phẩm cũ và thực phẩm mới

Thực phẩm chín hoặc chế biến tươi là rất an toàn nếu được chế biến hợp vệ sinh. Sinh vật gây ngộ độc sẽ không có cơ hội để phát triển đến mức nguy hiểm trong thực phẩm mới. Và cũng không có đủ thời gian để các sinh vật gây ngộ độc này nhiễm thêm vào thực phẩm mới.

Tuy nhiên, thực phẩm mới vẫn có thể trở nên không an toàn nếu bị trộn lẫn với mẻ thực phẩm cũ. Mẻ thực phẩm cũ này có thể chứa các sinh vật gây ngộ độc, và chúng sẽ nhiễm sang thực phẩm mới khi trộn lẫn với nhau. *Ví dụ:* không được trộn lẫn cơm đã nấu từ ngày hôm trước với cơm vừa mới nấu xong hoặc sử dụng lại mẻ cũ một lần hoặc bỏ đi.

5.3. Nấu và chế biến thực phẩm đúng cách

Nấu hoặc chế biến thực phẩm đúng cách sẽ làm cho sinh vật gây ngộ độc có mặt trong thực phẩm bị tiêu diệt.

Thực phẩm có sẵn chất độc tự nhiên cũng có thể được nấu chín hoặc chế biến cho an toàn.

Thực phẩm sống thường được nấu hoặc chế biến để làm giảm số lượng các sinh vật gây ngộ độc có trong thực phẩm đến mức an toàn. Đồng thời cũng có thể kéo dài được thời hạn sử dụng của thực phẩm. *Ví dụ:* thực phẩm đóng hộp có thể giữ được trong nhiều năm.

- Lựa chọn phần ăn được, loại bỏ các vật lạ lẫn vào trong thực phẩm như sạn, xương, mảnh kim loại thủy tinh, lông, tóc...

- Rau quả phải rửa kỹ dưới vòi nước chảy hoặc thay nước rửa 3 - 4 lần, các loại quả cần gọt sạch vỏ.

- Các loại thực phẩm tươi sống như thịt, cá, trứng, sữa dễ bị ô nhiễm bởi vi sinh vật gây bệnh. Nấu chín kỹ sẽ tiêu diệt được các mầm gây bệnh nhưng thực phẩm phải đạt được nhiệt độ sôi đồng đều, tùy theo loại thực phẩm mà thời gian đun nấu khác nhau.

- Chú ý phần thịt gần với xương nếu thấy còn màu hồng hoặc máu đỏ thì bắt buộc phải đun lại đến khi chín hoàn toàn.

Các cách thường sử dụng để làm cho thực phẩm an toàn được liệt kê và đề cập dưới đây. Các cách này được liệt kê riêng biệt, nhưng rất nhiều loại thực phẩm phải được chế biến qua nhiều công đoạn mới đảm bảo được an toàn. *Ví dụ:* dăm bông được nấu chín sau đó xông khói (ướp muối và làm khô) để đảm bảo an toàn.

5.3.1. Nấu và đun nóng lại

Việc chế biến thực phẩm (nướng, luộc, rán hoặc quay) không chỉ để tăng mùi vị mà còn để thực phẩm an toàn hơn.

Thịt, trứng và hải sản phải được nấu thật kỹ. Trứng phải được nấu kỹ đến khi lòng đỏ rắn lại.

Ăn hải sản nấu chín là an toàn nhất. Nếu ăn hải sản sống thì phải đảm bảo rằng hải sản đó phải được nuôi trồng ở vùng nước không bị ô nhiễm.

Thực phẩm có chứa thịt sống, hải sản và trứng sống đều được nấu chín kỹ. Thực phẩm lỏng như súp, món hầm, thịt hầm phải được đun sôi ít nhất 1 phút.

Thực phẩm chín nếu ăn ngay là an toàn nhất, bởi vì các vi khuẩn gây ngộ độc không có đủ thời gian để phát triển đến mức độ nguy hiểm.

Càng giữ thực phẩm chín lâu thì thực phẩm đó càng không an toàn. Nếu thực phẩm chín muốn giữ được lâu hơn 4 tiếng thì phải bảo quản nóng (60⁰C hoặc nóng hơn) hoặc bảo quản trong tủ lạnh. Nếu để thực phẩm chín trong tủ lạnh thì trước khi ăn phải đun lại thật kỹ.

5.3.2. Thanh trùng

Một số thực phẩm như sữa được thanh trùng để đảm bảo an toàn hơn. Thanh trùng là thực phẩm được làm nóng ở nhiệt độ cao trong thời gian ngắn. Ví dụ: sữa thường được làm nóng ở 72⁰C trong 15 phút. Quá trình làm nóng này làm giảm các sinh vật gây ngộ độc thực phẩm đến mức an toàn, nhưng cũng đảm bảo hương vị của sản phẩm không bị thay đổi nhiều. Các thực phẩm khác có thể được thanh trùng như trứng lỏng, hỗn hợp sốt kem, nước hoa quả và các loại nước uống khác, thực phẩm đậm đặc và nước sốt.

5.3.3. Đóng hộp

Đóng hộp thực phẩm dưới áp suất cao và nhiệt độ cao hơn nhiệt độ sôi (trên 100⁰C). Nếu quá trình đóng hộp được thực hiện đúng cách thì quá trình xử lý nhiệt sẽ tiêu diệt tất cả các sinh vật gây ngộ độc có thể có trong thực phẩm và có thể giữ các thực phẩm đóng hộp đó ở nhiệt độ phòng mà vẫn an toàn.

5.3.4. Lên men

Lên men là quá trình các vi khuẩn, nấm men và nấm mốc vô hại có thể xuất hiện tự nhiên trong thực phẩm hoặc được thêm vào thực phẩm để tạo ra một số thay đổi trong thực phẩm. Lên men bằng cách tạo acid hữu cơ (acid lactic, acid acetic..) có thể làm giảm số lượng sinh vật gây ngộ độc có trong thực phẩm, đồng thời tạo ra một môi trường mà các sinh vật đó không thể phát triển được bằng cách:

- Tăng độ acid của thực phẩm (sữa chua, muối dưa cà)
- Tạo độ cồn (bia).

Lên men cũng có thể sử dụng kết hợp với làm khô hoặc muối để làm cho thực phẩm an toàn hơn. Ví dụ: xúc xích sống được lên men để tăng độ acid và sau đó làm khô cho an toàn.

5.3.5. Làm khô

Thực phẩm có thể được làm khô dưới ánh nắng mặt trời hoặc sử dụng máy sấy khô để làm giảm độ ẩm trong thực phẩm. Trong quá trình làm khô có thể làm giảm số lượng sinh vật gây ngộ độc có trong thực phẩm, thì lợi ích của làm khô lại là nếu thực phẩm được làm khô đến mức các sinh vật gây ngộ độc sẽ không phát triển được.

- Xông khói: + Xông lạnh (hay hun khói) đối với các loại cá ướp muối, cá khô

- + Xông nóng hay hấp hơi nước đối với cá tươi hay cá có ướp lạnh.
- Sấy :
 - + Sấy khô chân không ở nhiệt độ 60-80⁰C
 - + Sấy khô chân không ở nhiệt độ 90-105⁰C
 - + Phơi nắng.

5.3.6. Ướp muối

Nếu cho thêm muối vào thực phẩm, thì độ ẩm để các sinh vật gây ngộ độc phát triển sẽ giảm đi. Cho càng nhiều muối vào thực phẩm thì khả năng phát triển của các sinh vật gây ngộ độc sẽ càng giảm. Tuy nhiên, bản thân việc thêm muối vào thực phẩm sẽ không tiêu diệt được các sinh vật gây ngộ độc có trong thực phẩm (ướp muối, ngâm nước muối, bảo quản bằng đường với nồng độ đường ít nhất là 60%).

5.3.7. Ngâm giấm

Thực phẩm có thể được ngâm giấm bằng cách cho thêm acid như giấm hoặc muối vào thực phẩm đó. Nếu cho acid vào thì số lượng sinh vật gây ngộ độc có trong thực phẩm sẽ giảm đi và không thể phát triển được. Thêm muối vào thực phẩm sẽ làm giảm lượng nước cần thiết để các sinh vật có thể phát triển được trong thực phẩm.

5.4. Bảo quản thực phẩm ở nhiệt độ an toàn

Nếu thực phẩm được bảo quản ở nhiệt độ an toàn thì vi khuẩn gây ngộ độc không thể phát triển được.

Nếu thực phẩm được bảo quản trong tủ lạnh thì sẽ giữ được lâu hơn. Thực phẩm có thể bảo quản lạnh bằng đá hoặc bằng tủ lạnh, tủ đá. Thịt sống và rau sống rất nhanh bị hỏng nếu không được bảo quản lạnh. Nếu không có tủ lạnh thì nên mua các thực phẩm tươi và sử dụng ngay.

Thực phẩm chín có thể giữ được lâu hơn trong thực phẩm sống vì quá trình đun nấu sẽ tiêu diệt được rất nhiều vi khuẩn có thể làm hỏng thực phẩm. Tuy nhiên, các vi khuẩn gây ngộ độc vẫn có thể phát triển tốt trong các thực phẩm chín. Mặc dù đun nấu sẽ đảm bảo thực phẩm là an toàn, nhưng thực phẩm vẫn có thể trở lại không an toàn sau khi đun nấu nếu:

- Bị nhiễm các vi khuẩn gây ngộ độc sau khi đun nấu.
- Các vi khuẩn gây ngộ độc sống sót trong quá trình đun nấu có thể phát triển đến mức nguy hiểm do thực phẩm được để ở nhiệt độ phòng quá 4 tiếng.
- Để thực phẩm chín trong đĩa, bát hoặc trên thớt bẩn.
- Chạm tay bẩn vào thực phẩm chín.
- Người chế biến bị bệnh tiếp xúc với thực phẩm.

Một số vi khuẩn gây ngộ độc thực phẩm có thể sống sót trong quá trình đun nấu bằng cách tạo nên một hàng rào bảo vệ xung quanh. Trong khi các vi khuẩn đó không thể làm hại bạn bị ngộ độc, thì chúng có thể phá vỡ hàng rào bảo vệ và bắt đầu phát triển đến mức nguy hại nếu thực phẩm được giữ lại ở nhiệt độ phòng quá 4 tiếng.

Để ngăn chặn các sinh vật gây ngộ độc thực phẩm phát triển đến mức nguy hiểm trong thực phẩm chín, cần phải bảo quản bằng các biện pháp sau:

- Lạnh (5°C hoặc thấp hơn)
- Lạnh đông
- Nóng (60°C hoặc cao hơn)
- Không quá 4 tiếng.

5.4.1. Bảo quản lạnh thực phẩm

Nếu thực phẩm chín được bảo quản lạnh (5°C hoặc thấp hơn), thì phải làm lạnh nhanh trong tủ lạnh hoặc tủ đá. Nếu thực phẩm không được làm lạnh ngay, thì tâm thực phẩm vẫn có thể còn ấm trong vài tiếng và các vi khuẩn gây ngộ độc có thể phát triển đến mức nguy hiểm. Để làm lạnh nhanh các thực phẩm chín trong tủ lạnh hoặc tủ đá cần:

- Để thực phẩm vào tủ lạnh hoặc tủ đá càng nhanh càng tốt sau khi ngừng bốc hơi.
- Để thực phẩm trong những hộp cạn đáy.
- Không để quá nhiều thứ trong tủ lạnh hoặc tủ đá.

Khi thực phẩm đã được làm lạnh, chúng có thể giữ được an toàn trong tủ lạnh không quá 4 ngày. Thực phẩm chín cũng có thể trở nên nguy hiểm nếu chúng được giữ trong tủ lạnh quá lâu, do các vi khuẩn gây ngộ độc vẫn có thể phát triển từ từ trong thực phẩm để trong tủ lạnh đó.

5.4.2. Bảo quản lạnh đông thực phẩm

Thực phẩm chín có thể được bảo quản an toàn trong một thời gian dài nếu chúng được làm lạnh đông. Các sinh vật gây ngộ độc không thể phát triển được trong các thực phẩm lạnh đông. Tuy nhiên, chúng sẽ không chết và khi thực phẩm được rã đông thì các vi khuẩn này có thể phát triển trở lại. Để đảm bảo các vi khuẩn này không phát triển đến mức nguy hiểm trong thực phẩm lạnh đông, thì phải rã đông thực phẩm trong tủ lạnh và giữ trong tủ lạnh đến khi cần dùng.

5.4.3. Bảo quản nóng thực phẩm

Nếu thực phẩm được bảo quản bằng hơi nóng (60°C hoặc nóng hơn), thì các vi khuẩn gây ngộ độc sẽ không thể phát triển được. Bảo quản thực phẩm chín bằng hơi nóng bằng cách giữ thực phẩm ở trạng thái sôi trên bếp, trong lò hoặc bếp than.

5.4.4. Bảo quản thực phẩm không quá 4 tiếng

Nếu thực phẩm không thể bảo quản nóng, lạnh hoặc lạnh đông thì không được để quá 4 tiếng. Sau 4 tiếng số lượng vi khuẩn gây ngộ độc trong thực phẩm có thể phát triển tới mức nguy hiểm.

- Thức ăn chín để nguội ở nhiệt độ phòng thì vi khuẩn dễ xâm nhập và phát triển. Thời gian để càng lâu, vi khuẩn phát triển càng nhiều. Để đảm bảo an toàn nên ăn thức ăn khi còn nóng, vừa nấu chín xong.

- Đối với các thực phẩm không cần nấu chín thì nên ăn ngay sau khi chế biến xong.

Nếu phải chuẩn bị thức ăn trước hoặc phải chờ sau hơn 2 giờ thì phải luôn giữ nóng thức ăn ở nhiệt độ từ 60°C trở lên hoặc bảo quản trong tủ lạnh dưới 10°C . Đối với thức ăn của trẻ dưới 1 tuổi phải cho ăn ngay khi vừa nguội mà không áp dụng điều kiện bảo quản này.

- Không nên đưa quá nhiều thức ăn còn ấm hoặc thức ăn đang nóng vào tủ lạnh. Khi phần giữa của thực phẩm còn ấm thì vi khuẩn có thể phát triển trở lại đến mức nguy hiểm.

- Phải đun lại thức ăn chín ở nhiệt độ sôi ngay trước khi ăn vì quá trình giữ lạnh cũng chỉ làm hạn chế sự phát triển mà không tiêu diệt được vi khuẩn.

Bảng 5.1. Nhiệt độ thích hợp để bảo quản thực phẩm

Thực phẩm	Nhiệt độ
Thực phẩm thông thường	8 ⁰ C
Sữa	4 ⁰ C
Thịt lợn	3 ⁰ C
Kem lạnh	- 18 ⁰ C
Thịt ướp đá	- 18 ⁰ C
Cá ướp đá	- 20 ⁰ C
Thực phẩm giữ nóng	60 ⁰ C

5.5. Sử dụng nước sạch và nguyên liệu an toàn

5.5.1. Sử dụng nước sạch

Nước sử dụng trong cơ sở thực phẩm phải là nước sạch. “Sạch” có nghĩa là không chứa các vi sinh vật gây ngộ độc và các hóa chất độc hại. Cơ sở phải có đủ nước sạch để đáp ứng nhu cầu sử dụng nước trong cơ sở.

Nước sạch rất cần thiết trong cơ sở thực phẩm để:

- Rửa rau, quả
- Cho thêm vào thực phẩm, ví dụ: chế biến sữa từ sữa bột
- Pha nước giải khát, ví dụ: pha loãng nước cốt hoa quả
- Làm đá để sử dụng cho nước giải khát hoặc tiếp xúc với thực phẩm
- Rửa thiết bị đun nấu và dụng cụ ăn, uống
- Rửa tay.

Cần sử dụng nước sạch đối với các thực phẩm không qua đun nấu, ví dụ: rửa rau quả dùng làm salad hoặc chế biến sữa từ sữa bột. Nếu nước không sạch thì các vi sinh vật gây ngộ độc và hóa chất độc hại sẽ có thể nhiễm sang rau quả hay sữa bột và có thể gây ngộ độc thực phẩm

Đá sử dụng cho nước giải khát hoặc tiếp xúc trực tiếp với thực phẩm phải được làm từ nước sạch, vì chúng sẽ được sử dụng cùng với thực phẩm và nước giải khát. Nếu cơ sở mua đá ở bên ngoài thì phải kiểm tra xem đá của nhà cung cấp có an toàn để sử dụng cho nước giải khát hoặc thực phẩm không.

Nước sạch là rất cần thiết để rửa dụng cụ đun nấu và ăn uống. Nếu sử dụng nước không sạch thì dụng cụ sẽ bị bẩn và có thể gây ngộ độc.

Nếu sử dụng nước không sạch để rửa tay, các vi sinh vật gây ngộ độc sẽ lưu giữ lại trên tay và nhiễm sang thực phẩm và dụng cụ.

Nước đun sôi là nước an toàn. Nếu cơ sở của bạn được cung cấp nước máy đã được xử lý thì đó là nước an toàn. Nước mưa được chứa trong các thùng chứa sạch để sử dụng cũng là nước an toàn, với điều kiện không để cho chim và các động vật khác xâm nhập vào thùng. Nước được

lấy trực tiếp từ sông và kênh ngòi để uống chắc chắn là không an toàn. Nước lấy từ giếng cũng có thể an toàn, nhưng phải làm xét nghiệm trước khi dùng.

Nếu cơ sở không có hay không đủ nước sạch để sử dụng thì cần phải xử lý các nguồn nước cho an toàn.

- Sử dụng nước máy, nước giếng, nước mưa, nước sông, suối... đã qua xử lý hoặc lắng lọc.
- Nước phải trong, không màu, không mùi, không vị lạ. Nếu nguồn nước có nghi ngờ nên đề nghị cơ quan y tế kiểm tra.
- Dụng cụ chứa nước phải đảm bảo sạch, không có các chất gây độc như kim loại, phụ gia, màu, mùi vào nước, không được có rêu bần bám xung quanh hoặc ở đáy, có nắp đậy kín, dễ cọ rửa và nên có vòi để lấy nước.
- Dùng nước đã đun sôi để uống hoặc dùng để pha chế nước giải khát, làm kem, nước đá.
- Bình đựng nước uống phải được làm bằng vật liệu chuyên dụng để chứa thực phẩm theo quy định của Bộ Y tế, rửa sạch hàng ngày và tráng lại bằng nước sôi. Tuyệt đối không dùng cốc, chén múc nước hoặc uống trực tiếp vào bình đựng nước uống.

5.5.2. Sử dụng nguyên liệu an toàn

Một điều rất quan trọng là nguyên liệu dùng để chế biến thực phẩm phải an toàn. Cơ sở thực phẩm nên lựa chọn nguyên liệu tươi, không bị hỏng và mua thực phẩm từ nguồn tin cậy. Không mua thực phẩm hỏng, mốc vì nấm mốc sẽ sinh ra độc tố trong thực phẩm.

Yêu cầu về nguyên liệu dùng trong chế biến thực phẩm:

- Những loại nguyên liệu không đảm bảo chất lượng dinh dưỡng, cơ, lý và vi sinh vật, không thích hợp cho chế biến thực phẩm phải được tách riêng khỏi những nguyên liệu đảm bảo yêu cầu cho sản xuất. Nếu để gần hoặc để lẫn với các nguyên liệu đã qua xử lý và làm lây nhiễm trong toàn khu vực chế biến.
- Nguyên liệu không có mùi vị khác thường ảnh hưởng đến tính chất cảm quan của thực phẩm.
- Nguyên liệu không có các dấu hiệu biến đổi về chất lượng, ảnh hưởng xấu đến sức khỏe người tiêu dùng.
- Nguyên liệu không được chứa các chất độc có hại cho sức khỏe của người tiêu dùng.
- Nguyên liệu không bị nhiễm trùng hoặc giun sán.
- Nguyên liệu phải có thành phần hóa học là thuộc tính của chúng và thành phần dinh dưỡng phù hợp.
- Nguyên liệu phải được giám sát, kiểm tra việc sử dụng các biện pháp vật lý, hóa học, sinh học trong các quá trình sản xuất trước khi thu hoạch. Việc kiểm tra, giám sát càng chặt chẽ, càng đảm bảo mức độ an toàn cho nguyên liệu thực phẩm.
- Nguyên liệu thực phẩm phải được giữ gìn chống sự nhiễm bẩn do chất thải của người, động vật, công nghiệp, nông nghiệp, sinh hoạt. Nguồn cung cấp hay nơi cung cấp nguyên liệu thực phẩm phải đảm bảo yêu cầu vệ sinh, tránh những chất độc hại thông qua chuỗi thực phẩm gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe người tiêu dùng.

Cách chọn mua và sử dụng rau quả an toàn:

- Tốt nhất là chỉ nên mua rau quả có nguồn gốc sản xuất an toàn.
- Chọn mua loại không bị dập nát, không héo úa, không có mùi lạ, không có dấu hiệu bất thường như quá “mập”, “quá phồng”.
- Khi sử dụng cần nhặt tách từng lá, từng cọng rau, ngâm ngập trong nước sạch 15-20 phút để hòa tan hóa chất bảo vệ thực vật, hóa chất trừ sâu, sau đó rửa trôi 2-3 lần dưới vòi nước chảy hoặc ngâm trong chậu nước đầy. Nếu là quả nên rửa, gọt bỏ vỏ, bỏ những quả bầm, dập nát.

Cách chọn mua thịt tươi:

Có dấu kiểm soát của thú y và quan sát các chỉ số:

- Trạng thái bên ngoài: màng ngoài khô, không bị nhớt, mỡ có màu sắc bình thường, mặt khớp láng và trong.
- Vết cắt: màu sắc bình thường, sáng màu, khô.
- Độ rắn chắc, đàn hồi: ấn ngón tay xong bỏ ra, không để vết lõm.
- Tủy: bám chặt vào ống xương tủy, màu trong.
- Phủ tạng: tim phải có màu hồng tươi, chắc, không có chấm xuất huyết ở vành tim và màng trong tim. Gan bình thường có màu tím hồng, bề mặt mịn, không có những nốt hoại tử màu trắng hoặc vàng. Bầu dục màu tím hồng, không có nốt hoại tử.

Dấu hiệu nhận biết thịt lợn bị bệnh:

- Lợn gạo: do ấu trùng hoặc kén giun, sán.
- Giun xoắn: kén nằm trong thớ thịt, hình quả trám, chiều dài kén nằm song song với thớ thịt. Có khi thấy kén đã vôi hóa (là những đám trắng như đầu ghim nằm trong thớ thịt)
- Sán: ấu trùng thường nằm trong các cơ lưỡi, cơ nhai, cơ cổ, cơ tim, cơ xương, cơ lưng... hình bầu dục, màu trắng, to bằng hạt mè (vừng)

Cách chọn mua thịt gia cầm:

- Da lành, kín (không có vết bầm, bầm, vết lạ)
- Màu tự nhiên, trắng ngà đến vàng tươi.
- Mùi đặc trưng, không có mùi lạ.
- Cần xem đầu, gan: đầu không có vết đốm, bầm, gan chắc, không dập, nhão.
- Mua của những cơ sở thường xuyên chế biến sẵn và đáng tin cậy.
- Không mua thịt gia cầm bán gần cống rãnh, để sát đất (dễ nhiễm *Clostridium botulinum*)

Cách chọn mua cá tươi:

- Thân : co cứng, để trên bàn tay thân cá không thông xuống.
- Mắt: nhãn cầu lồi, trong suốt, giác mạc đàn hồi.
- Miệng: ngậm cứng.

- Mang: màu đỏ tươi, dán chặt xuống hoa khế, không có nhót và mùi hôi.
- Vẩy: còn tươi óng ánh, dính chặt, không có niêm dịch.
- Bụng: không phình.
- Hậu môn: trắng nhạt, không lồi.
- Thịt: rắn chắc, đàn hồi tốt, dính chặt vào xương sống.

Các loại thủy sản khác: phải còn tươi, giữ màu sắc bình thường, không có mùi uơon hôi.

Cách chọn mua trứng:

Vỏ trứng màu sáng, không có những vết xám đen, không bị dập, quả trứng có màu hồng trong suốt khi soi qua ánh sáng.

Cách chọn mua hàng khô, bao gói sẵn:

Không mua thực phẩm bao gói sẵn, đóng hộp không có nhãn hàng hóa. Chỉ nên mua thực phẩm có nhãn ghi đầy đủ các nội dung sau:

- Tên sản phẩm thực phẩm, thương hiệu, nhãn hiệu.
- Địa chỉ cơ sở sản xuất rõ ràng
- Định lượng thực phẩm.
- Các thành phần chính, các chất phụ gia cho vào thực phẩm.
- Chỉ tiêu chất lượng chủ yếu,
- Ngày sản xuất, thời hạn sử dụng.
- Hướng dẫn cách bảo quản, sử dụng, chế biến.
- Thực phẩm được cấp số đăng ký chất lượng hàng hóa.

Không sử dụng các loại thực phẩm khô đã bị mốc, đặc biệt là các loại ngũ cốc, hạt có dầu như đậu, lạc mốc vì chúng có độc tố vi nấm aflatoxin rất nguy hiểm.

Không sử dụng các thực phẩm còn nghi ngờ chưa rõ nguồn gốc.

Không sử dụng hàn the, các loại phẩm màu không rõ nguồn gốc, đường hóa học đóng gói nhỏ không rõ nhãn hiệu, bán lẻ ở chợ hoặc những nơi không đăng ký để chế biến thực phẩm.

Khi mua bán thực phẩm bao gói, phải đảm bảo bao bì không bị hỏng. Ví dụ: thực phẩm đóng hộp không bị méo, rỉ, phồng. Không sử dụng thực phẩm đã bị hỏng.

Không sử dụng các loại lá bản, giấy viết cũ, giấy in, sách báo, túi nilông tái sinh có màu để bao gói thực phẩm chín.

Phụ gia thực phẩm:

Cơ sở thực phẩm không sử dụng bất cứ phụ gia nào cho thực phẩm nếu không kiểm tra trước khi xem phụ gia này có an toàn cho sử dụng không và có được phép sử dụng theo quy định của Việt Nam hay không. Vì thế cơ sở thực phẩm phải hỏi ý kiến của các cơ quan y tế địa phương trước khi sử dụng phụ gia thực phẩm.

Đối với một phụ gia thực phẩm đã được phép sử dụng, thì các cơ sở thực phẩm vẫn không nên mua nếu phụ gia đó không có ghi nhận với đầy đủ các thông tin sau:

- Tên phụ gia
- Địa chỉ nơi xuất, nhập khẩu
- Hướng dẫn sử dụng và liều lượng

Luôn phải tuân theo các hướng dẫn trên nhãn của phụ gia. Phụ gia thực phẩm được cho vào thực phẩm phải đúng liều lượng và tuyệt đối không sử dụng quá lượng cần thiết. Phụ gia thực phẩm chỉ được sử dụng với mục đích được ghi trên nhãn.

6. ĐIỀU KIỆN BẢO ĐẢM AN TOÀN THỰC PHẨM TRONG SẢN XUẤT, KINH DOANH THỰC PHẨM VÀ DỊCH VỤ ĂN UỐNG

6.1. Điều kiện chung về bảo đảm an toàn thực phẩm trong sản xuất, kinh doanh thực phẩm

6.1.1. Điều kiện bảo đảm an toàn thực phẩm đối với cơ sở sơ chế, chế biến, sản xuất, kinh doanh thực phẩm

Cơ sở sản xuất, kinh doanh thực phẩm phải bảo đảm các điều kiện sau đây:

- Có địa điểm, diện tích thích hợp, có khoảng cách an toàn đối với nguồn gây độc hại, nguồn gây ô nhiễm và các yếu tố gây hại khác.

- Có đủ nước đạt quy chuẩn kỹ thuật phục vụ sản xuất, kinh doanh thực phẩm.

- Có đủ trang thiết bị phù hợp để xử lý nguyên liệu, chế biến, đóng gói, bảo quản và vận chuyển các loại thực phẩm khác nhau; có đủ trang thiết bị, dụng cụ, phương tiện rửa và khử trùng, nước sát trùng, thiết bị phòng, chống côn trùng và động vật gây hại.

- Có hệ thống xử lý chất thải và được vận hành thường xuyên theo quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường.

- Duy trì các điều kiện bảo đảm an toàn thực phẩm và lưu giữ hồ sơ về nguồn gốc, xuất xứ nguyên liệu thực phẩm và các tài liệu khác về toàn bộ quá trình sản xuất, kinh doanh thực phẩm.

- Tuân thủ quy định về sức khỏe, kiến thức và thực hành của người trực tiếp sản xuất, kinh doanh thực phẩm.

- Quy trình sơ chế, chế biến phải bảo đảm thực phẩm không bị ô nhiễm chéo, tiếp xúc với các yếu tố gây ô nhiễm hoặc độc hại.

6.1.2. Điều kiện bảo đảm an toàn thực phẩm trong bảo quản thực phẩm

Cơ sở sản xuất, kinh doanh thực phẩm phải bảo đảm các điều kiện về bảo quản thực phẩm sau đây:

- Nơi bảo quản và phương tiện bảo quản phải có diện tích đủ rộng để bảo quản từng loại thực phẩm riêng biệt, có thể thực hiện kỹ thuật xếp dỡ an toàn và chính xác, bảo đảm vệ sinh trong quá trình bảo quản.

- Ngăn ngừa được ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm, côn trùng, động vật, bụi bẩn, mùi lạ và các tác động xấu của môi trường; bảo đảm đủ ánh sáng; có thiết bị chuyên dụng điều chỉnh nhiệt độ, độ ẩm và các điều kiện khí hậu khác, thiết bị thông gió và các điều kiện bảo quản đặc biệt khác theo yêu cầu của từng loại thực phẩm.

- Tuân thủ các quy định về bảo quản của tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh thực phẩm.

6.1.3. Điều kiện bảo đảm an toàn thực phẩm trong vận chuyển thực phẩm

Tổ chức, cá nhân vận chuyển thực phẩm phải bảo đảm các điều kiện sau đây:

- Phương tiện vận chuyển thực phẩm được chế tạo bằng vật liệu không làm ô nhiễm thực phẩm hoặc bao gói thực phẩm, dễ làm sạch.

- Bảo đảm điều kiện bảo quản thực phẩm trong suốt quá trình vận chuyển theo hướng dẫn của tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh.

- Không vận chuyển thực phẩm cùng hàng hóa độc hại hoặc có thể gây nhiễm chéo ảnh hưởng đến chất lượng thực phẩm.

6.1.4. Điều kiện bảo đảm an toàn thực phẩm trong sản xuất, kinh doanh thực phẩm nhỏ lẻ

Cơ sở sản xuất, kinh doanh thực phẩm nhỏ lẻ phải tuân thủ các điều kiện bảo đảm an toàn thực phẩm sau đây:

- Có khoảng cách an toàn đối với nguồn gây độc hại, nguồn gây ô nhiễm.

- Có đủ nước đạt quy chuẩn kỹ thuật phục vụ sản xuất, kinh doanh thực phẩm.

- Có trang thiết bị phù hợp để sản xuất, kinh doanh thực phẩm không gây độc hại, gây ô nhiễm cho thực phẩm.

- Sử dụng nguyên liệu, hóa chất, phụ gia thực phẩm, chất hỗ trợ chế biến thực phẩm, dụng cụ, vật liệu bao gói, chứa đựng thực phẩm trong sơ chế, chế biến, bảo quản thực phẩm.

- Tuân thủ quy định về sức khỏe, kiến thức và thực hành của người trực tiếp tham gia sản xuất, kinh doanh thực phẩm.

- Thu gom, xử lý chất thải theo đúng quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường.

- Duy trì các điều kiện bảo đảm an toàn thực phẩm và lưu giữ thông tin liên quan đến việc mua bán bảo đảm truy xuất được nguồn gốc thực phẩm.

6.2. Điều kiện bảo đảm an toàn thực phẩm trong kinh doanh dịch vụ ăn uống

6.2.1. Điều kiện bảo đảm an toàn thực phẩm đối với nơi chế biến, kinh doanh dịch vụ ăn uống

- Bếp ăn được bố trí bảo đảm không nhiễm chéo giữa thực phẩm chưa qua chế biến và thực phẩm đã qua chế biến.

- Có đủ nước đạt quy chuẩn kỹ thuật phục vụ việc chế biến, kinh doanh.

- Có dụng cụ thu gom, chứa đựng rác thải, chất thải bảo đảm vệ sinh.

- Cống rãnh ở khu vực cửa hàng, nhà bếp phải thông thoáng, không ứ đọng.

- Nhà ăn phải thoáng, mát, đủ ánh sáng, duy trì chế độ vệ sinh sạch sẽ, có biện pháp để ngăn ngừa côn trùng và động vật gây hại.

- Có thiết bị bảo quản thực phẩm, nhà vệ sinh, rửa tay và thu dọn chất thải, rác thải hàng ngày sạch sẽ.

- Người đứng đầu đơn vị có bếp ăn tập thể có trách nhiệm bảo đảm an toàn thực phẩm.

6.2.2. Điều kiện bảo đảm an toàn thực phẩm đối với cơ sở chế biến, kinh doanh dịch vụ ăn uống

- Có dụng cụ, đồ chứa đựng riêng cho thực phẩm sống và thực phẩm chín.
- Dụng cụ nấu nướng, chế biến phải bảo đảm an toàn vệ sinh.
- Dụng cụ ăn uống phải được làm bằng vật liệu an toàn, rửa sạch, giữ khô.
- Tuân thủ quy định về sức khỏe, kiến thức và thực hành của người trực tiếp sản xuất, kinh doanh thực phẩm.

6.2.3. Điều kiện bảo đảm an toàn thực phẩm trong chế biến và bảo quản thực phẩm

- Sử dụng thực phẩm, nguyên liệu thực phẩm phải rõ nguồn gốc và bảo đảm an toàn, lưu mẫu thức ăn.
- Thực phẩm phải được chế biến bảo đảm an toàn, hợp vệ sinh.
- Thực phẩm bày bán phải để trong tủ kính hoặc thiết bị bảo quản hợp vệ sinh, chống được bụi, mưa, nắng và sự xâm nhập của côn trùng và động vật gây hại; được bày bán trên bàn hoặc giá cao hơn mặt đất.

7. KIỂM SOÁT AN TOÀN THỰC PHẨM THỨC ĂN ĐƯỜNG PHỐ

7.1. Khái niệm

Theo Tổ chức FAO: Thức ăn đường phố là những thức ăn, đồ uống đã chế biến sẵn, có thể ăn ngay, được bán dọc theo hè phố và những nơi công cộng.

Thức ăn đường phố là một loại hình dịch vụ phát triển khá nhanh ở các nước đang phát triển, các món ăn, đồ uống có thể được chuẩn bị trước ở nhà, mua ở nơi khác về hoặc chế biến tại chỗ. Một số loại thức ăn đường phố thông dụng như: cơm bình dân, xôi, bún, phở, hủ tiếu, miến, mỳ, bánh canh, bánh cuốn, một số món xào, rán, các loại nước uống giải khát như nước mía, chè, nước rau má... Người tiêu dùng có thể ăn trực tiếp ngay tại chỗ hoặc mang đi nơi khác mà không cần qua khâu xử lý tiếp theo.

Thức ăn đường phố ngày càng trở nên phổ biến cùng với nếp sống đô thị hóa vì các mặt tích cực của nó đối với kinh tế và xã hội như:

- Cung cấp một nguồn thức ăn chứa chất dinh dưỡng với giá cả phải chăng và mang hương vị đặc biệt (do kinh nghiệm riêng của người chế biến).
- Tạo công ăn việc và đem lại nguồn thu nhập đáng kể cho nhiều người lao động, đặc biệt là đối tượng phụ nữ, nguồn lao động chính tham gia vào dịch vụ ăn uống đường phố. Thức ăn đường phố mang đến cơ hội làm ăn, tạo bước khởi đầu cho những ai có vốn kinh doanh ít.
- Phục vụ và đáp ứng được nhu cầu của số đông người dân: thức ăn đường phố luôn có sẵn sàng mọi lúc, mọi nơi, với sự đa dạng về chủng loại, hấp dẫn về hình thức, tiện lợi, giá cả phải chăng và sự phục vụ thuận tiện đã đáp ứng được nhu cầu ăn uống, dinh dưỡng của nhiều đối tượng tiêu dùng, nhất là có thu nhập thấp và eo hẹp thời gian, đồng thời cũng hấp dẫn cả khách du lịch và những người có kinh tế khá giả.

Bên cạnh mặt tích cực, thức ăn đường phố cũng bộc lộ những mặt tiêu cực của nó đối với sức khỏe, đó là:

- Vấn đề an toàn vệ sinh thực phẩm: trong những năm gần đây, tình trạng an toàn vệ sinh thực phẩm nước ta đang ở mức báo động. Nhiều vụ ngộ độc thực phẩm xảy ra có liên quan việc sử dụng thức ăn chế biến sẵn bị ô nhiễm trong quá trình bảo quản và lưu thông, phân phối tới tay người tiêu dùng. Nguyên nhân là do:

+ Để hạ thấp giá cả, những người bán thức ăn đã mua và sử dụng những nguyên liệu không đảm bảo chất lượng, không rõ nguồn gốc, thậm chí là đã hư hỏng hoặc những hóa chất độc hại nhưng rẻ tiền dùng trong chế biến thức ăn.

+ Không kiểm soát được các đối tượng bán thức ăn đường phố (về vệ sinh cá nhân và các mầm bệnh truyền nhiễm của họ...).

+ Môi trường đường phố bị ô nhiễm do bụi (do các phương tiện giao thông, không khí và nhiều yếu tố khác..).

+ Điều kiện vệ sinh môi trường không đảm bảo (thiếu nước sạch và phương tiện bảo quản, găn cống rãnh, rác thải..).

+ Đa phần thức ăn đường phố được chế biến sẵn với số lượng nhiều, thời gian bán kéo dài trong điều kiện nhiệt độ không phù hợp cho bảo quản thức ăn, không được che đậy, bảo quản cẩn thận hoặc dụng cụ che đậy, bảo quản không đúng quy định, bao bì không đảm bảo nên dễ bị lây nhiễm hoặc bị các yếu tố ngoại quan tác động.

+ Ô nhiễm chéo sau khi xử lý vật liệu tươi sống của người chế biến và bán thực phẩm.

- Đa số những người bán thức ăn đường phố thường còn hạn chế kiến thức cơ bản về vệ sinh an toàn thực phẩm đưa đến hậu quả thức ăn dễ biến chất làm ảnh hưởng sức khỏe người tiêu dùng.

7.2. Kiểm soát an toàn thực phẩm thức ăn đường phố

7.2.1. Điều kiện đảm bảo an toàn thực phẩm trong kinh doanh thức ăn đường phố

7.2.1.1. Điều kiện bảo đảm an toàn thực phẩm đối với nơi bày bán thức ăn đường phố

- Phải cách biệt nguồn gây độc hại, nguồn gây ô nhiễm.

- Phải được bày bán trên bàn, giá, kệ, phương tiện bảo đảm an toàn vệ sinh thực phẩm, mỹ quan đường phố.

7.2.1.2. Điều kiện bảo đảm an toàn thực phẩm đối với nguyên liệu, dụng cụ ăn uống, chứa đựng thực phẩm và người kinh doanh thức ăn đường phố

- Nguyên liệu để chế biến thức ăn đường phố phải bảo đảm an toàn thực phẩm, có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng.

- Dụng cụ ăn uống, chứa đựng thực phẩm phải bảo đảm an toàn vệ sinh.

- Bao gói và các vật liệu tiếp xúc trực tiếp với thực phẩm không được gây ô nhiễm và thôi nhiễm vào thực phẩm.

- Có dụng cụ che nắng, mưa, bụi bẩn, côn trùng và động vật gây hại.

- Có đủ nước đạt quy chuẩn kỹ thuật phục vụ việc chế biến, kinh doanh.

- Tuân thủ quy định về sức khỏe, kiến thức và thực hành đối với người trực tiếp sản xuất, kinh doanh thực phẩm.

7.2.2. Quy định về tiêu chuẩn cơ sở đạt an toàn vệ sinh thức ăn đường phố

Được quy định tại Quyết định số 3199/2000/QĐ-BYT do Bộ Y tế ban hành gồm 10 tiêu chí thực hành vệ sinh sau:

- Có đủ nước sạch.

- Có dụng cụ riêng gấp thức ăn chín, không để lẫn thức ăn và thực phẩm sống.
- Nơi chế biến phải sạch, cách xa các nguồn gây ô nhiễm.
- Người làm dịch vụ chế biến thức ăn phải được tập huấn kiến thức và được khám sức khỏe định kỳ.
- Nhân viên phục vụ phải có tạp dề, khẩu trang, mũ khi bán hàng.
- Không sử dụng phụ gia, phẩm màu ngoài danh mục.
- Thức ăn phải được bày bán trên giá cao, cách mặt đất từ 60cm trở lên.
- Thức ăn chín phải được bày bán trong tủ kính.
- Có đồ bao gói thức ăn chín hợp vệ sinh.
- Có dụng cụ chứa chất thải.

Các tiêu chuẩn nêu trên là bắt buộc, cơ sở phải thực hiện nghiêm chỉnh mới được cấp giấy phép kinh doanh.

Ngoài ra, các chỉ tiêu chỉ điểm vệ sinh thức ăn đường phố bao gồm: vi khuẩn hiếu khí, nhóm *Coliforms*, *E. coli*, tụ cầu *Staphylococcus aureus*.

Các chỉ tiêu hóa học bao gồm: các chất phụ gia, chất bảo quản thường dùng, các chất độc hại sản sinh do quá trình chế biến (nướng, hun khói, nấu ở nhiệt độ cao, dầu mỡ sử dụng nhiều lần...) hoặc nhiễm từ vật liệu bao gói, dụng cụ chứa đựng.

Thức ăn đường phố có mức độ ô nhiễm vượt quá tiêu chuẩn quy định đối với thức ăn ngay không qua chế biến ghi trong Danh mục Tiêu chuẩn Vệ sinh 867/1998/QĐ-BYT ban hành ngày 4/4/1998 sẽ bị đánh giá là không đạt tiêu chuẩn an toàn vệ sinh thực phẩm.

8. MƯỜI (10) NGUYÊN TẮC PHÒNG BỆNH LÂY NHIỄM QUA ĐƯỜNG THỰC PHẨM

- 1) Chọn thực phẩm tươi, sạch tự nhiên, không dập nát
 - Thực phẩm sống: chọn thực phẩm còn tươi, mới, không bị dập nát, không có mùi, màu lạ.
 - Thực phẩm chín: không mua thực phẩm bày bán gần nơi cống rãnh, bụi bẩn, nước đọng, để lẫn lộn thực phẩm sống và chín, không có dao thớt dùng riêng, không có giá kê cao, không có dụng cụ che đậy, màu sắc không bình thường, sặc sỡ, không có bao gói.
 - Thức ăn bao gói sẵn: không mua khi không có nhãn hàng hóa, hạn sử dụng hoặc đã quá hạn, không ghi rõ nơi sản xuất.
 - Đồ hộp: không mua hộp không có nhãn mác, không có hạn sử dụng, không ghi rõ cơ sở sản xuất. Hộp bị phồng, méo mó, rạn nứt, han rỉ.
- 2) Thực hiện “Ăn chín, uống sôi”. Ngâm kỹ, rửa sạch rau quả tươi, nhất là các loại dùng ăn sống.
- 3) Ăn ngay thức ăn vừa nấu xong.
- 4) Che đậy, bảo quản cẩn thận thức ăn đã được nấu chín.
- 5) Đun kỹ thức ăn đã qua bữa trước khi dùng lại.
- 6) Không để lẫn thức ăn sống và thức ăn chín, không dùng chung các dụng cụ chế biến thức ăn sống và chín.

- 7) Rửa tay trước khi chế biến thực phẩm. Rửa tay trước khi ăn và sau khi đi vệ sinh.
- 8) Giữ bếp, dụng cụ và nơi chế biến luôn sạch sẽ, gọn gàng và khô ráo.
- 9) Không ăn thức ăn ôi thiu, mốc hỏng.
- 10) Dùng nước sạch để chế biến thức ăn và đồ uống.

9. KIỂM NGHIỆM AN TOÀN THỰC PHẨM

Việc kiểm nghiệm an toàn thực phẩm được tiến hành trong các trường hợp sau đây:

- Theo yêu cầu của tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh thực phẩm hoặc tổ chức, cá nhân khác có liên quan

- Phục vụ hoạt động quản lý nhà nước về an toàn thực phẩm.

Việc kiểm nghiệm thực phẩm phải bảo đảm các yêu cầu sau đây:

- Khách quan, chính xác
- Tuân thủ các quy định về chuyên môn kỹ thuật.

Cơ sở kiểm nghiệm thực phẩm phải đáp ứng các điều kiện sau đây:

- Có bộ máy tổ chức và năng lực kỹ thuật đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn quốc gia, tiêu chuẩn quốc tế đối với cơ sở kiểm nghiệm

- Thiết lập và duy trì hệ thống quản lý phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn quốc gia, tiêu chuẩn quốc tế

- Đăng ký hoạt động đánh giá sự phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật với cơ quan nhà nước có thẩm quyền trong trường hợp thực hiện hoạt động chứng nhận hợp chuẩn, hợp quy.

10. MỘT SỐ BIỆN PHÁP XỬ LÝ THỰC PHẨM KHÔNG ĐẢM BẢO AN TOÀN

10.1. Truy xuất nguồn gốc thực phẩm không đảm bảo an toàn

Việc truy xuất nguồn gốc thực phẩm đối với thực phẩm không bảo đảm an toàn do tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh thực phẩm thực hiện trong các trường hợp sau đây:

- Khi cơ quan nhà nước có thẩm quyền yêu cầu.
- Khi phát hiện thực phẩm do mình sản xuất, kinh doanh không bảo đảm an toàn.

Tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh thực phẩm thực hiện việc truy xuất nguồn gốc thực phẩm đối với thực phẩm không bảo đảm an toàn phải thực hiện các việc sau đây:

- Xác định, thông báo lô sản phẩm thực phẩm không bảo đảm an toàn.
- Yêu cầu các đại lý kinh doanh thực phẩm báo cáo số lượng sản phẩm của lô sản phẩm thực phẩm không bảo đảm an toàn, tồn kho thực tế và đang lưu thông trên thị trường.
- Tổng hợp, báo cáo cơ quan nhà nước có thẩm quyền về kế hoạch thu hồi và biện pháp xử lý.

Nguyên tắc truy xuất nguồn gốc thực phẩm:

- Cơ sở phải thiết lập hệ thống truy xuất nguồn gốc theo nguyên tắc: một bước trước - một bước sau để bảo đảm khả năng nhận diện, truy tìm một đơn vị sản phẩm tại các công đoạn xác định của quá trình sản xuất kinh doanh sản phẩm.

- Thông qua các hệ thống truy xuất nguồn gốc, cơ sở phải đưa ra thông tin cần xác định đã được lưu giữ về cơ sở cung cấp nguyên liệu và cơ sở tiếp nhận sản phẩm trong suốt quá trình sản xuất của cơ sở.

- Sản phẩm sau mỗi công đoạn phải được dán nhãn hoặc được định dạng bằng một phương thức thích hợp để dễ dàng truy xuất nguồn gốc.

- Hệ thống truy xuất nguồn gốc của cơ sở phải được thiết lập và có khả năng lưu trữ, cung cấp thông tin và truy xuất nguồn gốc bảo đảm các yêu cầu.

- Truy xuất nguồn gốc đối với thực phẩm không bảo đảm an toàn do cơ sở thực hiện trong các trường hợp như sau:

+ Khi cơ quan nhà nước có thẩm quyền yêu cầu.

+ Khi phát hiện thực phẩm do mình sản xuất kinh doanh không bảo đảm an toàn.

Nguyên tắc kiểm tra, giám sát hệ thống truy xuất nguồn gốc:

Hoạt động kiểm tra, giám sát việc truy xuất nguồn gốc đối với thực phẩm không bảo đảm an toàn được các cơ quan nhà nước có thẩm quyền tiến hành đồng thời với việc kiểm tra, đánh giá cơ sở sản xuất kinh doanh thực phẩm nông lâm sản theo quy định của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

10.2. Thu hồi và xử lý đối với thực phẩm không bảo đảm an toàn

Thực phẩm phải được thu hồi trong các trường hợp sau đây:

- Thực phẩm hết thời hạn sử dụng mà vẫn bán trên thị trường.

- Thực phẩm không phù hợp với quy chuẩn kỹ thuật tương ứng.

- Thực phẩm là sản phẩm công nghệ mới chưa được phép lưu hành.

- Thực phẩm bị hư hỏng trong quá trình bảo quản, vận chuyển, kinh doanh.

- Thực phẩm có chất cấm sử dụng hoặc xuất hiện tác nhân gây ô nhiễm vượt mức giới hạn quy định.

- Thực phẩm nhập khẩu bị cơ quan có thẩm quyền nước xuất khẩu, nước khác hoặc tổ chức quốc tế thông báo có chứa tác nhân gây ô nhiễm gây hại đến sức khỏe, tính mạng con người.

Các hình thức thu hồi thực phẩm không bảo đảm an toàn:

- Thu hồi tự nguyện do tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh thực phẩm tự thực hiện.

- Thu hồi bắt buộc do cơ quan nhà nước có thẩm quyền yêu cầu đối với tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh thực phẩm không bảo đảm an toàn.

Khi thực phẩm không bảo đảm an toàn sẽ được xử lý bằng các hình thức sau đây:

- Khắc phục lỗi của sản phẩm, lỗi ghi nhãn

- Chuyển mục đích sử dụng

- Tái xuất
- Tiêu hủy.

B. Câu hỏi và bài tập thực hành:

1. Trình bày nội dung của tiêu chuẩn và yêu cầu kỹ thuật về an toàn thực phẩm?
2. Luật An toàn thực phẩm 2010 được cơ quan nào ban hành? Thời gian ban hành? Thời gian có hiệu lực? Số chương, điều?
3. Khi mua hàng thực phẩm bao gói sẵn cần xem những nội dung gì trên bao bì nhãn mác?
4. Hãy trình bày quy trình điều tra ngộ độc thực phẩm.
5. Nêu nguyên tắc chung khi xử lý ngộ độc thực phẩm.
6. Hãy nêu cách xử lý một số trường hợp chất độc đã bị hấp thu một phần.
7. Phân tích các tác dụng khi để riêng thực phẩm sống và chín, thực phẩm cũ và mới.
8. Trình bày các biện pháp thực hiện kiểm soát và đảm bảo an toàn thực phẩm.
9. Quy trình một chiều là gì? Mục đích thực hiện? Biện pháp thực hiện?
10. Muốn bảo quản thực phẩm an toàn cần thực hiện những biện pháp bảo quản nào?
11. Nêu tiêu chuẩn của nước sạch và nguyên liệu an toàn dùng trong chế biến thực phẩm?
12. Thức ăn đường phố là gì? Tại sao sử dụng thức ăn đường phố lại có nguy cơ bị ngộ độc thực phẩm rất cao? Kiểm soát an toàn thức ăn đường phố phải được thực hiện như thế nào?
13. Khi gặp trường hợp thực phẩm mất an toàn (ví dụ: đồ hộp bị phồng) phải xử lý như thế nào?
14. Cách chọn lựa và sử dụng thực phẩm như thế nào là an toàn?

C. Ghi nhớ:

- Các tiêu chuẩn về an toàn thực phẩm hiện nay ở Việt Nam và trên thế giới;
- Hệ thống các văn bản pháp quy về quản lý an toàn thực phẩm của Việt Nam;
- Trình tự các bước tiến hành điều tra ngộ độc thực phẩm;
- Biểu hiện của ngộ độc thực phẩm và đưa ra biện pháp xử lý phù hợp;
- Điều kiện về đảm bảo an toàn thực phẩm trong sản xuất, kinh doanh thực phẩm

HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY MÔN HỌC

I. Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

- Vị trí: Môn học Phụ gia và An toàn thực phẩm là môn học chuyên môn của ngành, được bố trí học sau các môn học: Hóa sinh, Vi sinh

- Tính chất: Là môn học lý thuyết, trang bị các kiến thức về đặc tính, tác dụng và độc tính của một số chất phụ gia dùng trong bảo quản, chế biến thực phẩm; các nguyên nhân và biện pháp phòng ngừa ngộ độc thực phẩm. Do đó, cần được tổ chức giảng dạy tại phòng học có đầy đủ điều kiện cần thiết như bảng, phấn, máy chiếu, các băng đĩa, video phục vụ cho môn học.

- Ý nghĩa và vai trò của môn học: Giúp cho người học tự bảo vệ mình và tuyên truyền cho cộng đồng trong việc đảm bảo an toàn thực phẩm trong sản xuất và thực tế đời sống

II. Mục tiêu của môn học/mô đun:

- Về kiến thức:

+ Nêu được định nghĩa, nguyên tắc chọn và cách sử dụng phụ gia thực phẩm; vai trò, lợi ích của phụ gia thực phẩm; phân biệt được chất phụ gia thực phẩm và chất hỗ trợ kỹ thuật;

+ Trình bày được đặc tính, tác dụng và độc tính của một số chất phụ gia dùng trong bảo quản, tạo màu, tạo mùi, tạo vị, tạo cấu trúc cho thực phẩm.

+ Phân tích được các tác nhân gây mất an toàn thực phẩm;

+ Đề xuất được các biện pháp nhằm kiểm soát và đảm bảo an toàn thực phẩm trong từng trường hợp cụ thể.

- Về kỹ năng:

+ Lựa chọn được chất phụ gia dùng trong chế biến một số sản phẩm thực phẩm;

+ Phát hiện và vận dụng được biện pháp xử lý ngộ độc thực phẩm trong một số tình huống cụ thể.

+ Thu thập, tổng hợp các tài liệu liên quan để thực hiện được các bài tập nhóm theo đúng yêu cầu;

+ Tham gia thảo luận, làm việc theo nhóm, trình bày vấn đề.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Có ý thức học tập chăm chỉ, nghiêm túc; thực hiện đầy đủ, đúng thời gian các nội dung học phần;

+ Sẵn sàng hợp tác và chia sẻ với các thành viên trong nhóm/tập thể lớp, khi học tập bộ môn.

+ Có ý thức giữ gìn và đảm bảo an toàn thực phẩm trong sản xuất và thực tế đời sống.

III. Tài liệu tham khảo

- [1]. Huỳnh Thị Kim Cúc (chủ biên), Hồ Thị Duyên Duyên, Trần Thị Thanh Mẫn (2012), *Giáo trình Hóa học và phụ gia thực phẩm* (lưu hành nội bộ), Trường Cao đẳng Lương thực – Thực phẩm.
- [2]. TS. Nguyễn Đức Lượng, TS. Phạm Minh Tâm (2001), *Vệ sinh và an toàn thực phẩm*, Đại học Kỹ thuật Tp Hồ Chí Minh.
- [3]. Hoàng Minh Thực Quyên (chủ biên), Hồ Thị Tuyết Mai (2012), *Giáo trình Dinh dưỡng và An toàn thực phẩm*, Trường Cao Đẳng Lương thực Thực phẩm, Đà Nẵng.
- [4]. Bộ y tế (2001), *Qui định danh mục các chất phụ gia được phép sử dụng trong thực phẩm*, Hà Nội.
- [5]. Cục Quản lý Chất lượng Vệ sinh An toàn thực phẩm, Bộ Y tế (2000), *Hỏi đáp về Vệ sinh An toàn thực phẩm*, Nhà xuất bản Y học Hà Nội.
- [6]. Cục Quản lý Chất lượng Vệ sinh An toàn thực phẩm, Bộ Y tế (2000), *Vệ sinh an toàn thực phẩm và đề phòng ngộ độc*, Nhà xuất bản Y học Hà Nội.
- [7]. Tiêu chuẩn, quy chuẩn và văn bản pháp quy hiện hành của Việt Nam và thế giới liên quan đến Phụ gia và An toàn thực phẩm.