



ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
TRUNG TÂM TRUYỀN THÔNG VÀ TRI THỨC SỐ

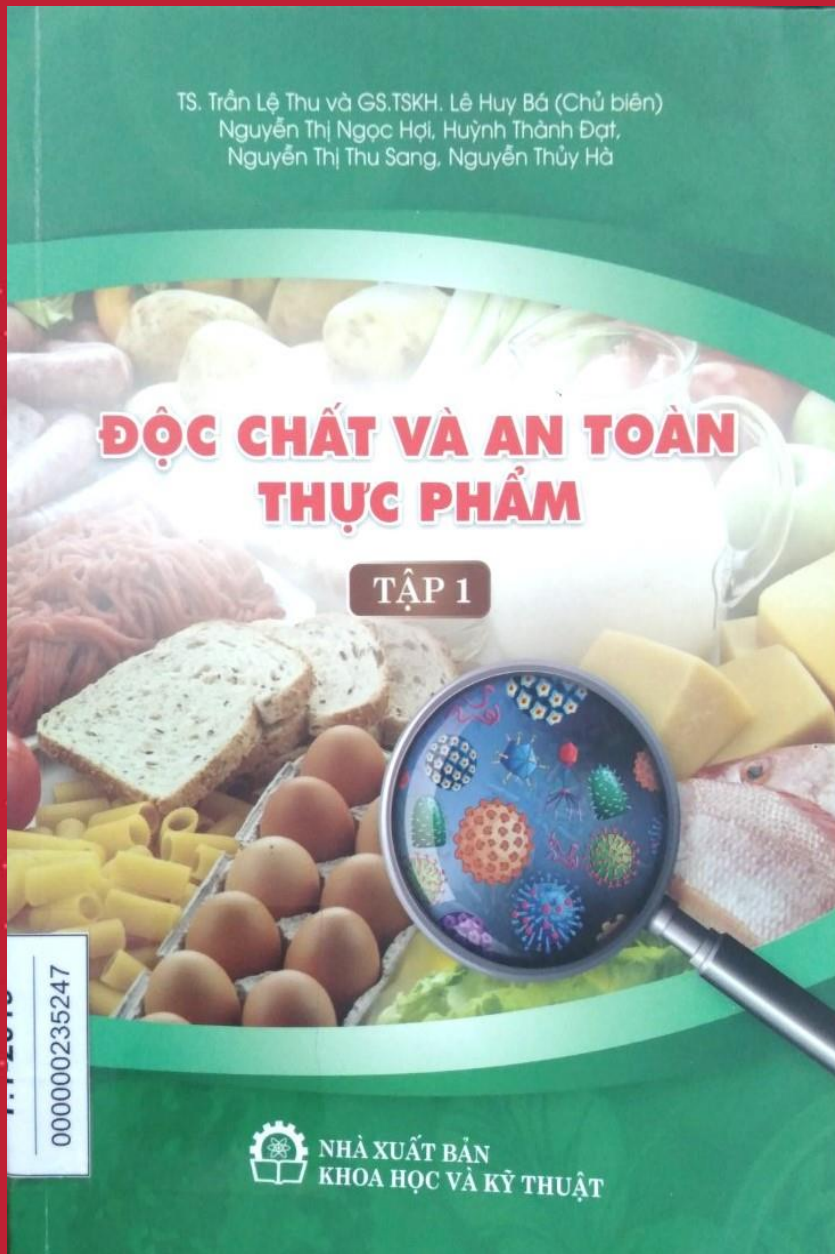
ẨM PHẨM THÔNG TIN TÓM TẮT

ĐỘC CHẤT VÀ AN TOÀN THỰC PHẨM

Tập 1

Tác giả: Trần Lệ Thu
Lê Huy Bá
Nguyễn Thị Ngọc Hoir...

NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2019



hust.edu.vn



fb.com/dhbkhn

Nội dung	Slide	Nội dung	Slide
Mục lục	2	Chương 7	54
Lời nói đầu	3	Chương 8	60
Chương 1	6	Chương 9	67
Chương 2	22	Chương 10	78
Chương 3	26	Chương 11	83
Chương 4	31	Phụ lục	100
Chương 5	41	Đánh giá, kết luận	101
Chương 6	48		

Bệnh tật của con người ngày một nhiều hơn, nhưng ít ai nghĩ tới bệnh tật hiện nay một phần nguyên nhân do độc chất từ thực phẩm và sử dụng thực phẩm không an toàn. Ô nhiễm và nhiễm độc thực phẩm thực sự là vấn nạn cho cả người, động vật, gia súc, gia cầm. Bên cạnh đó còn có thiệt hại về kinh tế khi các hàng nông, thủy sản nhiễm độc chất, độc tố bị từ chối xuất khẩu.

Sách “**Độc chất và an toàn thực phẩm tập 1**” đề cập đến nguyên lý độc học thực phẩm, giới thiệu những loại độc chất điển hình và phổ biến trong lĩnh vực đồ ăn, đồ uống, xâm nhiễm từ chất thải công nghiệp, sinh hoạt đô thị, khu dân cư, hay do lối sống hằng ngày không khoa học của chúng ta.

Cuốn sách là tài liệu tham khảo cho sinh viên, giảng viên chuyên ngành Kỹ thuật thực phẩm và những người quan tâm đến vấn đề an toàn vệ sinh thực phẩm.

- Gồm 11 Chương và 2 Phụ lục

- + Chương 1: Tổng quan về độc học thực phẩm

- + Chương 2: Thực phẩm có nguồn gốc thực vật không an toàn khi có chứa độc chất độc tố

- + Chương 3: Thịt động vật không an toàn toàn khi có chứa độc chất độc tố

- + Chương 4: Thực phẩm không an toàn do nhiễm vi sinh vật và ký sinh trùng

- + Chương 5: Thực phẩm không an toàn do độc chất tồn dư trong quá trình trồng trọt

- + Chương 6: Thực phẩm không an toàn do độc chất xâm nhiễm, tồn dư trong quá trình chăn nuôi

- + Chương 7: Thực phẩm không an toàn do độc chất hình thành và tích lũy trong quá trình chế biến sản phẩm.

- + Chương 8: Thực phẩm không an toàn do độc chất sinh ra khi sử dụng phụ gia và chất bảo quản

- + Chương 9: Đồ uống không cồn sẽ không an toàn khi nó sinh ra độc chất

- + Chương 10: An toàn thực phẩm liên quan đến độc tố thần kinh

- + Chương 11: Bàn về vấn đề an toàn thực phẩm

- Bao gồm 187 thuật ngữ chuyên ngành độc học và an toàn thực phẩm được sắp xếp theo vần chữ cái từ A – Z, ngôn ngữ cả tiếng Việt và tiếng Anh.
- 187 thuật ngữ này sẽ xuất hiện trong nội dung của tài liệu và rất cần thiết trong quá trình nghiên cứu.
- Ví dụ minh họa:
 - **Acelul hóa** (acetylation): Quá trình chuyển hóa của một nhóm acetyl từ acetyl coenzyme A đến một xenobiotic hoặc chất chuyển hóa của enzyme này có thể rất quan trọng trong sự biểu hiện độc tính con người.
 - **Giảm độc tính** (Toxoid): Tác hại gây độc đã và đang giảm hiệu ứng
 - **Nội độc tố** (Endotoxin): Độc tố tiết ra từ bên trong cơ thể sinh vật
 - **Sự phát tán độc chất** (Toxic distribution): Sự phân tán độc chất từ nơi này sang nơi khác trong môi trường bên trong và môi trường bên ngoài.
 - **Xúc tiến ung thư** (Promotion): Việc tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình tăng trưởng và phát triển của tế bào mới trong khối u do việc tăng cường tác nhân gây ung thư.

1.1. Định nghĩa

1.1.1. Độc học (Toxicology)

Độc học là khoa học nghiên cứu về bản chất và cơ chế gây độc của các chất đến cơ thể sống hoặc đến những hệ thống sinh học khác. Độc học là lĩnh vực rất rộng gồm 5 lĩnh vực.

Đây là một trong những khâu quan trọng của việc bảo vệ sức khỏe, có giá trị tìm ra những phương thuốc hoặc biện pháp trị bệnh hiệu quả và phát hiện các chất được sử dụng làm thuốc, các phụ gia cũng như các thuốc bảo vệ thực vật chắc chắn hơn.

1.1.2. Độc học thực phẩm

Độc học thực phẩm là một ngành học cơ bản của An toàn thực phẩm và của ngành Thực phẩm học. Ngành này chuyên nghiên cứu về chất và lượng của các hiệu ứng xấu do các tác nhân lý học, hóa học, sinh học thông qua con đường thức ăn, nước uống gây ra cho con người và sinh vật.

Độc học thực phẩm gồm 2 phần: Khoa học lý thuyết cơ bản và Khoa học ứng dụng.

1.2. Các khái niệm

1.2.1. Chất độc

1.2.1.1. Định nghĩa

Chất độc là bất kỳ chất nào có trong thực phẩm hay qua thực phẩm, có thể gây ra các hiệu ứng xấu, thậm chí gây tử vong cho người, sinh vật.

1.2.1.2. Phân loại

a. Phân theo đặc tính sinh học

- Độc chất (toxican) để chỉ vai trò tác nhân hóa học gây độc của nó
- Độc tố (toxin) để chỉ vai trò và bản chất sinh học của chất độc đó.

b. Phân theo bản chất

- Độc bản chất (natural toxicity): có những chất độc với một liều lượng rất nhỏ vẫn gây độc.
- Độc liều lượng (dose toxicity): có những chất độc với một liều lượng nhỏ không gây độc nhưng khi vượt quá liều lượng nhất định đối với một sinh vật trong một thời kỳ nhất định sẽ gây hiệu ứng độc.

c. Phân loại theo tiềm năng hoạt tính:

- Loại tác nhân gây độc tiềm tàng: gồm tác nhân hóa học, tác nhân vật lý, tác nhân sinh học... chỉ biểu hiện độc tính khi có điều kiện môi trường thích hợp.

- Loại tác nhân gây độc hoạt tính: gồm các tác nhân như trên nhưng đang ở dạng hoạt động thể hiện độc tính gây hại.

d. Phân loại theo dạng, thể tồn tại: thể khí, thể dung dịch, thể an toàn đã trở nên độc.

e. Phân loại theo tính năng:

- Dạng cấp tính: Nguy cấp, có thể gây chết tức thời

- Dạng mãn tính: Tồn tại âm ỉ với nồng độ thấp

1.2.2. Liều lượng độc chất, độc tố thực phẩm

- Mức không thấy được hiệu ứng thuốc

- Nồng độ gây độc cực đại có thể chấp nhận được

- NOEC: là nồng độ cao nhất không gây ra ảnh hưởng

- LOEC: là nồng độ gây độc thấp nhất

1.2.3. Nồng độ độc chất, độc tố

Là biểu hiện tỷ lệ lượng độc chất, độc tố trong thực phẩm bị nhiễm độc, trong một đơn vị trọng lượng hay trên một đơn vị dung tích thực phẩm.

1.2.4. Quá trình vật chuyển của độc chất, độc tố

- Đường đi của độc chất xảy ra ở bên ngoài và bên trong cơ thể
- Độc chất phải di chuyển từ điểm tiếp xúc với cơ thể, điểm bị nhiễm, vào đường máu theo tuần hoàn máu.
- Cấu trúc sinh học của hóa chất trong cơ thể được xem xét theo hình thái của nó gồm: hấp thụ, phân phối, chuyển hóa sinh học, đào thải và sự vận động của các quá trình này.
- Những yếu tố ảnh hưởng tới ngưỡng tới hạn gồm liều lượng và cấu trúc hóa học, tính nhạy cảm và tình trạng sức khỏe của sinh vật đáp ứng, bản chất của các phản ứng nhận biết.
- Các quan hệ liều phản ứng cho thấy sự liên hệ giữa liều lượng và phản ứng nhận thấy ở một quần thể, được biểu hiện bằng một đường cong với tung độ là mức độ phản ứng, liều lượng được biểu diễn theo số học hoặc logarit.

1.2.5. Hấp thụ, nhiễm độc, phân phối và đào thải độc chất của sinh vật

1.2.5.1. Hấp thụ, nhiễm độc

- Sự nhiễm độc thực phẩm là sự hiện diện của “chất lạ và độc” xâm nhập vào cơ thể của các cá thể người và sinh vật qua đường ăn uống. Đơn vị của nhiễm độc hóa chất lạ thường dùng là ppm hoặc đơn vị khối lượng/m³

- Vận chuyển độc chất từ hệ thống lưu hành vào các mô gọi là sự hấp thụ, tương tự quá trình vận chuyển một hóa chất từ bề mặt cơ thể vào hệ thống tuần hoàn.

- Hai phương diện của sự hấp thụ chất độc: sự di chuyển từ con đường tiêu hóa, qua ruột non, vào trong máu và sự di chuyển từ máu vào trong mô.

- Trên cơ sở cấu trúc của màng tế bào, sự hấp thụ có thể mang một đặc tính tổng quát là:

+ Các hợp chất hòa tan trong lipid được hòa tan từ các bề mặt cơ thể diễn ra nhanh hơn các hợp chất hòa tan trong nước

+ Con đường chính mà các chất độc hại xâm nhập vào cơ thể thông qua đường tiêu hóa, sau đó tích lũy và gây hại nên cơ thể dưới dạng ngộ độc cấp hay mãn tính.

1.2.5.2. Sự hấp thụ chất độc qua đường dạ dày ruột

- Các hợp chất được hấp thụ theo tỉ lệ các hợp chất thoát ra ở nồng độ cao nhất và ở dạng hòa tan trong lipid lớn nhất trong ruột.
- Các hình thức chuyển hóa sinh hóa quan trọng xảy ra trong đường dạ dày ruột có thể thay đổi sự hấp thụ hoặc thay đổi tính độc. Sự chuyển hóa này xảy ra do vi sinh và/hoặc trong các biểu mô.
- Sự phân bố chất độc tùy thuộc vào các khoang chứa nước, chứa lipid, liên kết đại phân tử, qua đường nhau thai, qua đường não, dịch não tủy; đào thải chất độc qua hô hấp, qua thận, qua mật, qua trao đổi chất, qua đường sữa, đổ mồ hôi, nước bọt, nước mắt, bài tiết thứ cấp.
- Các chất độc ở dạng liên kết bền vững với protein của máu sẽ tích tụ trong cơ thể và có thể gây nguy hiểm.

1.2.5.3. Mức hấp thu độc chất

Sự hấp thụ xuất hiện hầu hết do sự khuếch tán thụ động, vì vậy ở một mức tỉ lệ gradient nồng độ giữa điểm hấp thụ và máu, mức độ hấp thụ được tả bởi phương trình:

$$\log M = \log M_0 - \frac{k_a t}{2.30}$$

1.2.6. Đặc trưng của tác dụng độc

1.2.6.1. Tính đa dạng của tác dụng độc

Phân loại các tác dụng độc theo cơ quan đích, cơ chế tác dụng theo những đặc trưng khác

1.2.6.2. Tác dụng độc cục bộ và tác dụng độc hệ thống

- Tác dụng độc cục bộ: Một số chất độc có thể gây thương tổn trực tiếp đến điểm tiếp xúc cơ thể và gây phá hủy các tế bào.

- Tác dụng độc hệ thống: Là kết quả tác dụng của chất độc sau khi được hấp thụ và phân phối trong các bộ phận khác nhau của cơ thể.

1.2.6.3. Tác dụng độc tức thời và tác dụng độc chậm:

Một số chất độc gây tác dụng ngay tức khắc ngay sau chỉ một lần tiếp xúc, số khác phát sinh tác dụng độc chậm.

1.2.6.4. Tác dụng độc hình thái và tác dụng độc chức năng

- Tác dụng độc hình thái: tác dụng độc dẫn đến một sự thay đổi hình thái của mô thấy được bằng kính hiển vi quang học hoặc kính hiển vi điện tử.

- Tác dụng độc chức năng: biểu hiện ra bằng sự thay đổi thuận nghịch các chức năng của một cơ quan.

1.2.7. Cơ quan đích

Cơ quan đích là cơ quan thường có một độ nhạy cảm với phân tử độc lớn hơn hoặc có sự tập trung cao các phân tử độc ở vùng tác dụng. Sự tập trung cao này do nhiều nhân tố:

- Do sự nhạy cảm của một cơ quan
- Do sự phân bố
- Do sự hấp thu chọn lọc
- Do sự chuyển hóa sinh học

1.3. Các chất độc tự nhiên có thể làm tăng tính độc thực phẩm

Các chất phản dinh dưỡng

- Là những chất có khả năng làm cho tác dụng sẵn có của các chất dinh dưỡng kém đi hoặc gây ra một số tổn thất phụ nào đó cho các chất dinh dưỡng. Các giai đoạn thể hiện hoạt tính của các chất phản dinh dưỡng: trong khi ăn, trong khi tiêu hóa, trong quá trình chuyển hóa trao đổi chất.

- Phân loại các chất phản dinh dưỡng:

- + Các chất tác động lên quá trình tiêu hóa hoặc trao đổi chất của các protein
- + Các chất cạnh tranh với sự đồng hóa của các chất vô cơ
- + Các chất làm vô hoạt các vitamin hoặc làm gia tăng nhu cầu về vitamin

Các chất làm vô hoạt các vitamin hoặc làm gia tăng nhu cầu về vitamin

- a. Các chất kháng tiamin: Tiaminase I và Tiaminase II
- b. Chất kháng vitamin C: Ascorbstoxydase (có trong dưa chuột, bí non, dưa tây...)
- c. Chất kháng vitamin H: Avidin trong lòng trắng trứng
- d. Chất kháng vitamin K: Dicumarol trong cây cỏ xa trục
- e. Chất kháng vitamin E: Một số acid béo không no như acid linoleic
- g. Các chất đối kháng Ca, Mg, Zn và Fe: Acid oxalic, axit phytic
- h. Các chất kiềm hãm enzyme: Antitrypsin, các anticholinesterase, gossypol, polyphenol, xanthine.

1.4. Các chất trực tiếp gây độc cho thực phẩm

1.4.1. Các alkaloid: Là nhóm hợp chất nitơ dị vòng có hoạt tính sinh học do sự bắt chước các hormone cũng như sự tham gia của chúng trong các phản ứng trao đổi chất quan trọng của tế bào. Chúng phổ biến trong giới thực vật, ít có tính dinh dưỡng, có vị đắng đặc trưng, có tác dụng làm suy giảm hệ thần kinh trung ương, gây tử vong do làm liệt các cơ hô hấp.

1.4.2. Các glucosid sinh acid cyanhydric: Do tác dụng của enzyme tiêu hóa, các glucoside này bị thủy phân tạo ra acid cyanhydric gây độc cho cơ thể. Chúng có trong sắn, măng, đậu java, đậu Lima, hạnh nhân, sen...

1.4.3. Glucosid ở đậu tằm: Do hai pyrimidin, isouramyl và divicine có trong đậu tằm dưới dạng glucoside convicin và vicin gây nên hiện tượng thiếu máu đặc trưng.

1.4.4. Các amin có hoạt tính sinh lý: gây tác động sinh lý nhất là tăng huyết áp, thường có trong chuối, dưa, cà chua, bắp cải, một số pho mát và rượu vang

1.4.5. Glycyrrizin: có trong nước chiết cam thảo, dùng để điều trị nhưng cũng được dùng làm chất thơm và chất ngọt.

1.5. Phản ứng lại độc chất của sinh vật và hiệu ứng độc

1.5.1. Những khái niệm

- Những phản lại của sinh vật đối với ảnh hưởng của chất độc là “sự phản ứng của cơ thể hoặc một bộ phận cơ thể đối với một kích thích”, dạng và cường độ phản ứng thường phụ thuộc cường độ kích thích, liều lượng chất độc và chịu đựng của mỗi sinh vật.

- Hiệu ứng xấu là “sự thay đổi về hình thái, về sinh lý, về tăng trưởng, phát triển hoặc tuổi thọ của một sinh vật, kết quả là làm giảm khả năng chịu đựng, làm suy yếu khả năng đề kháng, tăng nguy cơ stress, tăng tính nhạy cảm đối với hiệu ứng nguy hại từ tác động môi trường”.

- Hiệu ứng mềm gồm thay đổi thức ăn cung cấp và/hoặc tăng trọng cơ thể, thay đổi hoạt tính enzyme hoặc thay đổi lớn các mô và cơ quan.

- Những phản ứng gồm: tức thì hoặc dần dần, dị ứng hoặc dữ dội, có thể phục hồi hoặc không phục hồi, cục bộ hoặc hệ thống, phản ứng đặc dị hoặc dị ứng thông thường, trực tiếp hoặc gián tiếp, có lợi hoặc xấu. Nó phụ thuộc vào điều kiện bị nhiễm gồm: đường xâm nhập, thời gian mắc phải, liều lượng hoặc mức độ nhiễm độc.

1.5.2. Phản ứng dị ứng và phản ứng đặc ứng

- Phản ứng dị ứng: Hay còn gọi là phản ứng quá nhạy cảm, là phản ứng đáp lại trước một phân tử chất độc, thường do một sự cảm ứng tiên quyết trước một phân tử này hoặc một phân tử khác họ hàng khác.

- Phản ứng đặc ứng: là một sự nhạy cảm không bình thường có nguồn gốc di truyền trước một phân tử độc.

1.5.3. Các nhân tố ảnh hưởng đến khả năng phản ứng lại

Gồm: đặc tính hóa lý, độ tinh khiết, độ bền vững của hóa chất, điều kiện ảnh hưởng (liều lượng), thời gian (thời điểm, tần số, kéo dài bao lâu), bằng con đường nào, điều kiện môi trường, sự phù hợp hoặc sai biệt, tính nhạy cảm riêng.

Phản ứng phụ thuộc số lượng các bộ phận tiếp nhận, phạm vi liên kết hóa chất, bộ phận tiếp nhận, nồng độ hóa chất tại điểm tiếp nhận.

1.6. Sự đào thải độc chất của cơ thể

Đào thải độc chất là việc loại bỏ chất độc từ cơ thể, thường đạt được nhờ hoạt động đặc biệt của thận, gan, phổi hay qua da. Hầu hết chất độc nồng độ thấp được loại bỏ khỏi cơ thể tùy theo nồng độ của chúng trong máu và sự trao đổi chất với các hợp chất hòa tan trong nước.

1.6.1. Qua nước tiểu

Chất độc có thể được bài xuất vào trong nước tiểu bằng khuếch tán thụ động qua các ống hoặc qua các ống – đầu – gần.

1.6.2. Bài xuất qua mật

Gan có khả năng bài xuất chất độc, đặc biệt là các hợp chất có cực mạnh, các dẫn xuất đã được liên kết với protein bào tương và các hợp chất có khối lượng phân tử cao hơn 300 Da.

1.6.3. Bài tiết qua phổi

Phổi loại bỏ chất động bằng sự khuếch tán đơn giản qua màng tế bào

1.6.4. Bài xuất qua các con đường khác: dạ dày, ruột, nước bọt, mồ hôi.

1.7. Thực chất giải quyết vấn đề an toàn thực phẩm là giải quyết vấn đề độc chất thực phẩm

1.7.1. Mối quan hệ giữa độc học thực phẩm và an toàn thực phẩm

- Độc học thực phẩm là ngành khoa học chuyên nghiên cứu nguồn gốc, hành vi các chất độc có trong thực phẩm và từ môi trường ngoài xâm nhiễm làm thực phẩm đang an toàn trở thành thực phẩm không an toàn hoặc gây độc cấp hay mãn tính cho con người và sinh vật.

- Độc học thực phẩm và an toàn thực phẩm có sự liên hệ khăng khít và nhân quả.

1.7.2. Giải quyết vấn đề ô nhiễm thực phẩm là việc tăng sức khỏe và chất lượng cuộc sống của cộng đồng dân cư.

1.7.2.1. Định nghĩa

Luật An toàn thực phẩm: Ô nhiễm thực phẩm là sự xuất hiện tác nhân làm ô nhiễm (hay là làm nhiễm độc) thực phẩm gây hại đến sức khỏe, tính mạng con người.

1.7.2.2. Tầm quan trọng của vệ sinh an toàn thực phẩm

a. Ảnh hưởng đến sức khỏe con người: Ảnh hưởng đến sự phát triển (thể lực, chiều cao); ảnh hưởng gene (giống nòi); hệ thống enzyme, các chức năng (tiêu hóa, tim mạch, thần kinh, bài tiết, hô hấp, sinh dục); nguy cơ gây bệnh tật: ngộ độc, bệnh truyền qua thực phẩm, huyết áp, ung thư, sỏi mật, đái tháo đường...

b. Ảnh hưởng đến phát triển kinh tế, xã hội:

- Tổn kém trang trải viện phí, mất thời gian công việc, giảm khả năng lao động, ảnh hưởng tâm lý...

- Giảm khả năng cạnh tranh hàng hóa trên thị trường cả trong nước và quốc tế.

- Chi phí sản xuất tại các nhà máy thực phẩm tăng do phải thu hồi, lưu trữ sản phẩm, thiệt hại do mất lợi nhuận và tri phí điều tra, khảo sát, phân tích, kiểm tra độc hại, giải quyết hậu quả, mất lòng tin của người tiêu dùng.

Vì vậy: Vấn đề đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm để phòng các bệnh gây ra từ thực phẩm có ý nghĩa thực tế rất quan trọng trong sự phát triển kinh tế và xã hội, bảo vệ môi trường sống của các quốc gia.

2.1. Nhóm chất phytotoxin

2.1.1. Cyanogenic glycoside

Cyanogenic glycoside là một nhóm các chất tan trong nước xuất hiện tự nhiên ở 2.500 loại thực vật. Sản phẩm phổ biến bao gồm: đậu lima, lúa miến, hạnh nhân đắng, hạt anh đào loke, hạt táo, măng và sắn. Các chất độc được tạo ra gồm: ketone, aldehyde, một đường và chất **hydro cyanua** – chất rất độc.

2.1.2. Lectin

Lectin là một phức hợp đáng kể các protein và glycoprotein có thể liên kết với một số carbohydrate nhất định. Lectin xuất hiện trong nhiều loại đậu như: đậu đen, đậu nành, đậu lima, đậu thận, đậu lăng và đậu Hà Lan. Chất độc từ lectin đáng chú ý là **ricin** – chất độc cấp tính mạnh.

2.1.3. Các amin hoạt mạnh

Các amin hoạt mạnh là các hợp chất hữu cơ cơ bản có trọng lượng phân tử nhỏ có thể gợi ra sự giao cảm, được gọi là phản ứng “bay – hay – chiến đấu” trong các sinh vật cấp cao hơn.

2.1.4. Cafein

Cafein là một dẫn xuất xanthine methyl hóa có mặt tự nhiên ở mức cao nhất trong các sản phẩm cà phê, trà, sô cô la.

2.1.5. Curare

Là hỗn hợp tự nhiên thực vật và động vật có độc được dùng cho săn bắn và chiến tranh. Curare có nghĩa là “cái chết bay”. Độc chất tạo ra là d-tubocurarine gây liệt cơ bắp, liệt cơ phổi và ngạt thở.

2.1.6. Strychnine

Là hỗn hợp tự nhiên từ thực vật dùng cho săn bắn, gây co cơ đến cứng cơ và đau đớn, co giật, liệt cơ, thiếu ô xy và suy hô hấp.

2.2. Nhóm chất Phytoalexin

Phytoalexin là chất chuyển hóa thực vật được tạo ra bởi một cá thể cây nhằm ứng phó với các ức chế từ môi trường.

Cấu trúc hóa học của phytoalexin thường là những biến đổi cấu trúc của các chất chuyển hóa được tạo ra trong các cây không chịu ức chế. Nghĩa là hợp chất được tạo ra bằng cách điều chỉnh trao đổi chất bình thường của cây.

Phytoalexin tác dụng tốt trong chăn nuôi và tác động tiềm ẩn của chúng ở người.

2.3. Sự tương tác giữa thuốc tây y và thảo dược

2.3.1. St. John's Wort: St. John's Wort dùng chung với cyclosporine sau khi cấy ghép nội tạng có thể dẫn đến thất bại trong điều trị cyclosporin và sự thải ghép do sự trao đổi chất của cyclosporin tăng lên.

2.3.2. Nước bưởi: Làm giảm sự trao đổi chất và tăng hiệu lực của một số loại thuốc như cyclosporin, estrogen...

2.3.3. Cải xoong: góp phần vào sự trao đổi chất của nhiều loại thuốc: acetaminophen, thuốc giãn cơ, chlorzoxazone

2.3.4. Cà chua, cà tím, khoai tây: làm chậm hồi phục sau gây mê do ức chế acetylcholinesterase

2.3.5. Một số thực phẩm khác:

Sữa có chứa calci làm chặn sự hấp thụ đường ruột của kháng sinh tetracycline.

Sản phẩm thịt Charbroiled chứa hydrocarbon thơm đa vòng có thể tạo ra CYPs và tăng sự trao đổi chất của thuốc chống loạn thần, warfarin, hormone steroid và các loại thuốc khác.

Tỏi, nhân sâm, bạch quả, kava, cây kế sữa, cam thảo, Echinacea, Valerian, Ephadre, mướp đắng, Lycium, đu đủ... có tác dụng phụ trên các loại thuốc khác nhau.

3.1. Độc chất từ thực phẩm có nguồn gốc động vật trên cạn

3.1.1. Acid mật

Một số gan sản sinh ra các acid độc được gọi là acid mật do quá trình oxy hóa cholesterol. Acid mật hoạt động như một chất ức chế trên hệ thần kinh trung ương. Axit mật gồm: acid cholic, acid deoxycholic, acid taurocholic.

3.1.2. Vitamin A

Vitamin A là một chất dinh dưỡng quan trọng được tìm thấy trong thực vật và động vật, cần thiết cho sự phát triển bình thường và thị lực ở động vật. Thiếu hụt vitamin A dẫn đến không nhìn được vào ban đêm, phát triển xương bất bình thường ở trẻ và các bệnh về màng của mũi, cổ họng và mắt. Vitamin A có màu vàng sáng, hòa tan trong chất béo, kết tinh dạng mảnh sắc.

3.1.2.1. Độc tính cấp tính của vitamin A: Vitamin A độc hại đối với con người ở mức 2-5 triệu IU. Tình trạng nhiễm độc vitamin A được gọi là hypervitaminosis A.

3.1.2.2. Độc tính mãn tính của vitamin A: Độc tính vitamin A mãn tính được gây ra bởi 1.000 mg (khoảng 3.000 IU)/kg trọng lượng cơ thể/ngày.

3.1.3. Ngộ độc thịt cóc

3.1.3.1. Giới thiệu chung về cóc

Họ Cóc là một loại họ ếch nhái, có tên gọi chung phổ biến là cóc, gồm nhiều loại khác nhau, bản địa ở khắp nơi trừ Úc và châu Nam Cực. Họ Cóc có thể sinh sống trong nhiều môi trường khác nhau, từ khô hạn tới các rừng mưa. Cóc có bề ngoài xù xì và một cặp tuyến mang tai trên gáy, các tuyến này chứa chất độc và được tiết ra khi chúng bị căng thẳng gây ra nhiều hiệu ứng khác nhau.

3.1.3.2. Phân bố: Toàn thế giới trừ vùng cực

3.1.3.3. Những loài cóc có chứa độc tố: Cóc sông Clorado, cóc Marine, ếch Arrow poison, loài *Dendrobates* spp rất độc. Ở nước ta phổ biến là cóc tía, cóc mắt đỏ.

Độc tố của loài cóc và ếch có tác dụng giống như glucozid cường tim, ngoài ra chất độc còn có trong nhựa cóc, mật và gan cóc

Hai nhóm chất độc tìm thấy trong cóc:

- + Bufadienolides là cardiac glycoside
- + Tryptamine chất liên quan

3.1.3.4. Triệu chứng ngộ độc bufotoxin

- Rối loạn tiêu hóa
- Rối loạn tim mạch
- Dấu hiệu thần kinh và tâm thần
- Ngộ độc cận lâm sàng

3.2. Độc chất từ thủy, hải sản

3.2.1. Tetrodotoxin – độc tố cá nóc

- Tetraodontidae là họ cá nóc chủ yếu là cá ở biển và cửa sông, bao gồm: puffers, balloonfish, blowfish, bubblefish, globefish, swellfish, toadfish và toadies.
- Triệu trứng ngộ độc: tê ngứa môi và bên trong miệng, rối loạn tiêu hóa, khó đi bộ và yếu cơ, suy nhược chung, liệt tay chân và cơ ngực, giảm huyết áp, xung nhanh và yếu, tử vong.

3.2.2. Ngộ độc thủy sản có vỏ Paralytic (PSP)

- Gồm thủy hải sản có vỏ nhuyễn thể (traí, sò, sò điệp và ngao) và có vỏ giáp
- Saxitoxin trong thủy hải sản có vỏ gây tê liệt, suy hô hấp dẫn tới tử vong

3.2.3. Ciguatera

- Ciguatera có trong các loài cá sống ở rặng san hô nhiệt đới và cận nhiệt đới: cá mú, cá hồng, hổ phách, cá chình, cá chẻm biển, cá chẻm và cá thu Tây Ban Nha
- Triệu chứng ngộ độc: buồn nôn, ói mửa và tiêu chảy, nhức đầu, đau cơ, dị cảm, tê, mất điều hòa và ảo giác; nặng thì dẫn đến “đảo ngược cảm giác nhiệt độ”

3.2.4. Ngộ độc thần kinh do thủy hải sản có vỏ (NSP)

- Do các thủy hải sản có vỏ bị nhiễm các loài thực vật phù du độc hại (“thủy triều đỏ”). “Thủy triều đỏ” gây ra hiện tượng cá chết hàng loạt, giải phóng một nhóm các độc tố thần kinh mạnh gọi chung là brevetoxin.

- Triệu chứng ngộ độc: tê, ngứa ran trong miệng, cánh tay và chân, rối loạn kiểm soát và rối loạn tiêu hóa, đôi khi bị “đảo ngược cảm giác với nhiệt độ”, chảy nước mũi, viêm kết mạc, co thắt phế quản và ho...

3.2.5. Ngộ độc gây mất trí nhớ do thủy hải sản có vỏ (ASP)

- Do các loài tảo cát có thể sinh sôi nảy nở với nồng độ cao trong nước. Các loài thủy hải sản nhiễm tảo cát nhiều nhất là ở loài trai.

- Triệu chứng ngộ độc: đau dạ dày, ruột, chóng mặt, đau đầu, mất phương hướng, mất trí nhớ ngắn hạn vĩnh viễn; khi nặng có thể dẫn đến tử vong.

3.2.6. Ngộ độc cá Scombroid

- Do cá có hàm lượng histamine cao bất thường: cá ngừ, cá thu, cá ngừ dọc dừa..

- Triệu chứng ngộ độc: buồn nôn, nôn mửa, tiêu chảy, nóng miệng hoặc cay, nổi mề đay, ngứa, phát ban đỏ và hạ huyết áp.

4.1. Vi nấm gây ngộ độc thực phẩm

4.1.1. Nấm men

- Thuật ngữ nấm men (yeast, levure) chỉ nhóm vi nấm thường có cấu tạo đơn bào thường sinh sôi nảy nở bằng phương pháp nảy chồi. Nấm men không thuộc về nhóm phân loại nhất định, có thể bao gồm nấm túi, nấm đảm, nấm bất toàn.

- Một số loại nấm men gây hư hỏng thực phẩm: *Brettanomyces*, *B.intermedius*, *Debaryomyces*, *D.hansenii*, *D.subglobosus* và *Torulaspora*.

4.1.2. Nấm mốc

Nấm mốc là một hệ sợi phức tạp, đa bào, có màu sắc phong phú

a. *Aspergillus*: Là nấm mốc có vách ngăn, sinh bào tử trên đỉnh bào tử, bào tử có màu đen, làm hư hỏng ngũ cốc trong quá trình bảo quản, gây biến chất dầu cọ, dầu lạc và ngô, làm hỏng các loại thực phẩm như mứt, giấm bông, hạt điều, rau quả. Các chủng độc tố được thừa nhận là: AFB_1 , AFB_2 , AFG_1 và AFG_2

b. *Geotrichum*: Là nấm mốc có vách ngăn, tạo bào tử đốt hình chữ nhật, có màu vàng, gây mùi vị khác thường hoặc nhiễm thực phẩm sữa, phomat, cà chua đóng hộp, gây thối rữa hoa quả, làm hỏng kem sữa, ô nhiễm rộng trong thịt và rau.

c. *Penicilium*: Là nấm mốc có vách ngăn, tạo đỉnh bào tử có màu xanh, làm thối rau quả, hư hỏng ngũ cốc, bánh mì, thịt và tạo độc tố mycotoxin, gây độc trên gan, thận và hệ miễn dịch của một số loài động vật.

d. *Cladosporium*: Là nấm mốc có khả năng sản sinh các vết chấm trên thịt bò, cừu, bơ hoặc lúa mì và gây thối rữa với nho...

e. *Alternaria*: Là nấm mốc không có vách ngăn, tạo bào tử dính trên bào tử, gây thối rữa có màu đen và nâu với quả có hạt như táo, vải, cà chua và ôi thiu sản phẩm từ sữa.

f. *Fusarium*: Là những loài nấm không có vách ngăn tạo bào tử hình lược liềm trên đỉnh bào tử, làm thối cam, quýt, khoai tây và ngũ cốc, tạo ra độc tố mycotoxin.

g. *Mucor*: Là nấm mốc không có vách ngăn tạo bào tử túi, tạo khuẩn lạc bông trên môi trường thạch.

h. *Rhizopus*: Nấm mốc không có vách ngăn và tạo bào tử túi, gây hư hỏng nhiều loại hoa quả, hư hỏng bánh mì.

4.2. Vi khuẩn gây ngộ độc thực phẩm

4.2.1. Salmonella

- Là vi khuẩn thuộc họ Enterobacteriaceae, là trực khuẩn gram âm, không sinh bào tử, kỵ khí không bắt buộc, di động, có mặt trong đất, nước, nước đá, sữa, sản phẩm bơ sữa, gia cầm, sản phẩm gia cầm, trứng, sản phẩm trứng, thịt, phân động vật, thú nuôi...
- Salmonella cư trú trong phủ tạng động vật, thịt gia cầm, cá, sò ốc, túi mật, gan, buồng trứng, thịt xay hoặc băm nhỏ.
- Triệu trứng ngộ độc: buồn nôn, sốt, tiêu chảy, đau bụng, mất nước, sốt và ớn lạnh, có thể viêm màng não, viêm phổi, tử vong.
- Phòng ngừa: nấu chín thực phẩm đến 70°C trong 10 phút.

4.2.2. Campylobacter

- Là vi sinh vật gây bệnh viêm nhiễm đường ruột
- Nguồn lây: thực phẩm, nước ô nhiễm, sữa chưa tiệt trùng, người và vật nuôi chứa mầm bệnh hoặc động vật hoang dã.
- Triệu chứng: tiêu chảy, sốt, đau đầu, khó chịu, chuột rút, lạnh cóng, mê sảng...
- Phòng ngừa: Nấu chín kỹ thực phẩm

4.2.3. E. coli

- Vi khuẩn gây nên bệnh tiêu chảy, nhất là E. coli O157:H7
- Nguồn lây: thực phẩm chưa được khử trùng hoặc chưa được xử lý kỹ, nước uống bị ô nhiễm...
- Triệu chứng: tiêu chảy ra nước thậm chí ra máu, ói mửa, đau quặn bụng, sốt nhẹ.

4.2.4. Listeria

- Vi khuẩn gây ngộ độc thực phẩm hiếm khi xảy ra nhưng có thể rất nghiêm trọng.
- Nguồn lây: thực phẩm nhiễm độc: sữa chưa khử trùng, phô mát loại mềm, thịt nguội, rau quả, hải sản.
- Các bệnh gây ra: viêm màng não, nhiễm trùng máu thậm chí tử vong.

4.2.5. Clostridium

- Các nhóm vi khuẩn gồm: Clostridium perfringens, Clostridium botulinum.
- Nguồn lây bệnh: Thực phẩm đóng hộp, thực phẩm hâm nóng và nấu nướng...
- Các bệnh gây ra: ngộ độc thực phẩm, phá hủy thần kinh trung ương, tử vong...

4.2.6. *Vibrio* – Vi khuẩn *Vibrio parahaemolyticus*

- Là vi khuẩn uốn cong gram âm, không sinh bào tử, di động, là vi sinh vật biển tồn tại tự nhiên trong nước biển và các động vật biển như nhuyễn thể, giáp xác., tạo độc tố hemolysin bền nhiệt.
- Là nguyên nhân gây bệnh viêm ruột, dạ dày

4.2.7. *Bacillus* – *Bacillus cereus*

- Là vi khuẩn trực khuẩn gram dương, có thể sinh ra độc tố ruột enterotoxins, di động, kỵ khí tùy ý, dễ tạo bào tử và dễ nảy mầm dễ dàng trong tự nhiên và thực phẩm.
- Nguồn ô nhiễm: thực phẩm, đất không khí và nước.
- Triệu chứng: tiêu chảy, đau bụng, buồn nôn, nôn mửa, sốt.
- Phòng ngừa: giữ thực phẩm ra khỏi vùng nhiệt độ nguy hiểm.

4.2.8. Staphylococcus

- Khuẩn tụ cầu: tiêu biểu là tụ cầu vàng, gây độc khi hình thành độc tố ruột. Độc tố ruột là độc tố mạnh gây ói mửa. Là cầu khuẩn gram dương, đứng thành chùm, không di động, không có màng giáp và không sinh bào tử, kị khí tùy ý, sinh trưởng nhanh dưới điều kiện hiếu khí.

- Nguồn lây: mũi, họng, da và tóc, của người, lông động vật; các bệnh nhiễm trùng như viêm màng trong tim, viêm xương tủy, tạo áp xe trong các vết thương trên da, mụn nhọt, vết cắt, mụn trứng cá...

4.2.9. Shigella

Là trực khuẩn gram âm không di động, kị khí không bắt buộc, không tạo bào tử, có mặt trong cá, rau quả, thịt, salad, nước và phân người, nội độc tố gây kích thích thành ruột và ngoại độc tố gây tác động lên ruột, hệ thần kinh trung ương.

4.2.10. Một số vi khuẩn khác

- Faecal streptococcus (Streptococcus phân)
- Yersinia enterocolitica

4.3. Virus gây ngộ độc thực phẩm

4.3.1. Norovirus (Norwalk Virus)

- Là virus thuộc họ Caliciviridae gây viêm dạ dày – ruột, nguồn lây trong cộng đồng, từ thực phẩm trong quá trình vận chuyển hoặc mua bán bị tiếp xúc người bệnh.

- Triệu chứng: Buồn nôn, nôn mửa, đau dạ dày, thành bụng co cứng, tiêu chảy và mất nước, sụt cân, mệt mỏi bản thân trong người, đau có sốt, ớn lạnh run mình, đau ở các chi, nhức đầu, đôi lúc mất vị giác.

4.3.2. Rotavirus

- Là một chi của virus RNA kép trong họ Reoviridae gây bệnh tiêu chảy nặng ở trẻ nhỏ, phổ biến là Rota loại A, nguồn lây từ đường phân – miệng.

4.3.3. Adenovirus

- Là virus thuộc họ Adenoviridae chia thành hai nhóm chính, ở người chủ yếu là nhóm Mastadenovirus.

- Các bệnh gây ra: viêm đường hô hấp, viêm kết mạc mắt, bệnh dạ dày – ruột, các bệnh khác (viêm bàng quang)

4.4. Ký sinh trùng

4.4.1. Giun

4.4.1.1. Giun đũa

- Là một loài giun ký sinh trong ruột non của người nhất là trẻ em, có màu trắng ngà hay hồng lợt, thân dài, có đầu và đuôi hình chóp nón, kích thước to.
- Tác hại: tước đoạt chất dinh dưỡng., miễn dịch bệnh lý
- Dịch tễ học: bệnh lan truyền khắp nơi, nguồn bệnh là đất ô nhiễm trứng giun, do ăn phải rau hoặc nước nhiễm trứng giun, tỷ lệ nhiễm giun cao là 60% người trên 2 tuổi.
- Phương thức lây truyền: vệ sinh yếu kém, dùng phân tươi để bón đất, nước thải tưới rau... sự di chuyển của con người tới vùng dịch...

4.4.1.2. Giun xoắn

- Là loại giun tròn đường ruột, ký sinh ở ruột non, kích thước lớn, sức đề kháng cao
- Dịch tễ học: bệnh có mặt ở khắp nơi, nhất là những vùng ăn thịt sống, tái
- Nguồn truyền nhiễm: Ổ chứa: chủ yếu là lợn
- Phương thức lây truyền: qua đường ăn uống khi đồ ăn chưa nấu chín kỹ

4.4.2. Sán

4.4.2.1. Sán lá gan

- Là loài sán hình lá, dẹp, dài 2-5cm, màu đỏ máu, dùng 2 giác bám chắc vào nội tạng vật chủ, gồm sán lá gan nhỏ, sán lá gan thường, sán lá gan lớn.
- Nguồn lây: vật chủ trung gian (cá, ốc), từ thực vật sống dưới nước nhiễm phân người bệnh, nước uống chưa đun sôi...
- Triệu chứng thường gặp: triệu chứng toàn thân (mệt mỏi, biếng ăn, gầy sút, sốt, thiếu máu); triệu chứng tiêu hóa (đau bụng, rối loạn tiêu hóa, tắc mật, viêm tụy...). Khám lâm sàng thấy gan to, ấn đau, có dấu hiệu ấn kế liên sườn..., có thể có dịch trong ổ bụng, đôi khi viêm phúc mạc.

4.4.2.2. Sán lá phổi

- Là loài sán dài 8-16cm, có màu nâu đỏ, vỏ có gai nhọn, khó tồn tại trong môi trường bên ngoài, trứng muốn phát triển phải có môi trường nước
- Phương thức lây truyền: tôm cua có ấu trùng nang chưa được nấu chín

4.4.2.3. Sán dây

- Gồm 2 loại là sán dây lợn và sán dây bò. Sán dây thường dài 2-4mm, có 3 phần trong đó phần thân gồm nhiều đốt, tồn tại trong ruột. Ấu trùng sán dây lợn là một túi giống như hạt đu đủ mọc nước chiều dài 15mm, ký sinh trong cơ, não và mắt người. Khả năng tồn tại bên ngoài của trứng sán dây và ấu trùng sán dây lợn rất cao

- Dịch tễ học: bệnh sán dây rất phổ biến, bệnh ấu trùng sán lợn rải rác hơn. Nguồn nhiễm chủ yếu từ các ổ chứa trong cơ thể người theo phân bài tiết ra ngoài

- Phương thức lây truyền: ăn phải thịt lợn, thịt bò có ấu trùng sán chưa được nấu kỹ, ăn phải trứng sán dây lợn thành nang sán trong cơ thể người.

5.1. Thuốc bảo vệ thực vật (BVTV)

5.1.1. Tổng quan về thuốc bảo vệ thực vật

- Thuốc bảo vệ thực vật là các loại hóa chất do con người sản xuất ra để trừ sâu bệnh và cỏ dại có hại cho cây trồng, bao gồm 2 loại: thuốc trừ sâu và thuốc diệt cỏ.

- Tác hại: tăng lượng thuốc thừa tích đọng trong đất, nước, diệt côn trùng và các loài sinh vật có ích, dư lượng trên thân, lá, quả gây ngộ độc cho con người, gây khó chịu mệt mỏi cho người trực tiếp phun thuốc, sinh chứng nhờn thuốc trên thực vật, ô nhiễm môi trường đất, nước và không khí.

5.1.2. Cơ chế tác động của thuốc bảo vệ thực vật

- Tồn dư của thuốc BVTV rất khó phân hủy, dễ sản sinh ra hợp chất mới trong đất khiến độc tính cao hơn, là nguyên nhân gây ngộ độc cấp tính và mãn tính cho con người.

- Hóa chất BVTV xâm nhập cơ thể qua 3 con đường: hấp thụ xuyên qua các lỗ chân lông, đi vào hệ tiêu hóa theo thức ăn, nước uống, đi vào khí quản qua hô hấp.

5.1.3. Ảnh hưởng của thuốc bảo vệ thực vật đến môi trường

5.1.3.1. Ô nhiễm môi trường nước từ thuốc bảo vệ thực vật

- Hóa chất BVTV tồn tại trong đất sẽ rò rỉ ra sông ngòi theo các mạch nước ngầm, do người sử dụng đổ hóa chất dư thừa, súc rửa chai lọ, các nông trường kề sông hồ xịt thuốc xuống, do nước mưa chảy tràn từ kho hóa chất xuống nước...

- Nước bị ô nhiễm thuốc BVTV đi vào cơ thể động vật thủy sinh làm cho chúng mắc bệnh hoặc dẫn đến hệ sinh thái dưới nước bị hủy hoại.

5.1.3.2. Ô nhiễm môi trường đất từ thuốc bảo vệ thực vật

- Hóa chất BVTV đi vào trong đất do: phun xử lý đất, các hạt thuốc rơi vào đất theo mưa lũ, theo xác sinh vật vào đất.

- Thuốc BVTV hủy diệt các sinh vật có lợi lẫn có hại gây ô nhiễm đất, bạc màu, khô cằn, không có chất dinh dưỡng tạo mầm bệnh trong đất.

5.1.3.1. Ô nhiễm môi trường không khí từ thuốc bảo vệ thực vật

- Thuốc BVTV sẽ khuếch tán trong không khí dưới dạng bụi, hơi, có thể di chuyển xa và lắng đọng vào nguồn nước.
- Thuốc BVTV làm ô nhiễm không khí, ô nhiễm môi trường.

5.1.3.4. Ảnh hưởng của thuốc bảo vệ thực vật đến sức khỏe con người

- Thuốc BVTV tồn dư trong cây cối, đất gieo trồng hoặc ngay trước khi thu hoạch rau quả gây nguy hiểm đến sức khỏe người sử dụng.
- Các chất độc hại chuyển hóa qua gan, tích lũy trong một số cơ quan hoặc mô mỡ gây tổn thương và kèm theo các triệu chứng ngộ độc nguy hiểm.
- Lượng lớn thuốc BVTV có trong đồ ăn, thức uống có thể gây ngộ độc cấp tính như: rối loạn tiêu hóa, rối loạn thần kinh, trụy tim mạch, suy hô hấp dễ dẫn đến tử vong.
- Lượng nhỏ thuốc BVTV nhưng tồn dư lâu dài trong cơ thể có thể gây tổn thương ở đường tiêu hóa, hô hấp, tim mạch, thần kinh, rối loạn hệ thống tạo máu, ảnh hưởng đến chức năng gan, thận.

5.2. Phân bón sử dụng trong trồng trọt

5.2.1. Tổng quan về phân bón

- Phân bón là thức ăn của cây trồng, nguồn dinh dưỡng của yếu tố cho cây phát triển, tuy nhiên không phải toàn bộ lượng phân bón sử dụng cây đều hấp thụ hết.
- Một phần tồn dư phân bón sẽ gây ô nhiễm môi trường, gây ảnh hưởng đến độ phì của đất, làm giảm năng suất cây trồng và suy thoái nguồn nước.

5.2.2. Ảnh hưởng tiêu cực của phân bón đến môi trường

5.2.2.1. Ảnh hưởng của phân bón vô cơ đến môi trường

- Với môi trường đất: Ảnh hưởng đến tính chất vật lý, hóa học và sinh học của đất
- Với môi trường nước: Gây phì hóa nước và tăng nồng độ nitrate trong nước

5.2.2.2. Ảnh hưởng của phân bón hữu cơ đến môi trường

- Phân hữu cơ chưa qua xử lý gây ô nhiễm đất nghiêm trọng đặc biệt là nguồn lây truyền các loại vi khuẩn, ấu trùng sán lá, các kim loại nặng... dễ dàng làm thay đổi tính chất của các hệ mạch nước ngầm.

- Các chất hữu cơ phân hủy tạo ra các khí nhà kính, các phản ứng nitrate hóa gây mùi hôi thối trong không khí, giữ nhiệt và làm nóng lên toàn cầu.

5.2.2.3. Ảnh hưởng của phân bón đến sức khỏe con người

Phân bón là một hỗn hợp các hóa chất độc hại được hấp thụ vào thực vật, dẫn chất độc xâm nhập vào chuỗi thức ăn thông qua rau, ngũ cốc và nước ảnh hưởng đến sức khỏe.

- Nước nhiễm bẩn gây rối loạn hemoglobin
- Các kim loại nặng gây rối loạn thận, phổi, gan và ung thư.
- Các chất ammoni nitrate, kali clorua, cadmi đều gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe con người, gây ra nhiều loại bệnh hiểm nghèo, đặc biệt là bệnh ung thư.

5.3. Chất kích thích tăng trưởng sử dụng trong trồng trọt

5.3.1. Phân loại chất điều hòa sinh trưởng: 5 nhóm

5.3.1.1. Acid Absciscic: Là một trong những hormone quan trọng nhất, được tổng hợp từ lá cây, trong lục lạp, hoạt động như một chất ức chế ảnh hưởng tới việc ra chồi, hạt và chồi ngủ nhằm bảo vệ, nó cũng làm thay đổi khả năng thẩm thấu của tế bào đóng mở lỗ khí làm cho lá đóng lỗ khí và co lại, hạn chế thoát nước từ lá.

5.3.1.2. Auxins: Là loại hormone ảnh hưởng tới tăng sinh của tế bào, ảnh hưởng đến sự phân chia tế bào, gây ra tính hướng động của cây, gây hiện tượng ưu thế ngọn, kích thích sự hình thành, sự sinh trưởng của quả và tạo quả không hạt, kìm hãm sự rụng lá, hoa, quả của cây.

5.3.1.3. Cytokinins: có khả năng kích thích sự phân chia và phân hóa tế bào.

5.3.1.4. Ethylene: Là một chất khí hình thành thông qua sự phân hủy của methionine, trong các tế bào ảnh hưởng đến cây trồng.

5.3.1.5. Gibberellin: Là phytomormone tồn tại trong các bộ phận của cây

5.3.2. Ảnh hưởng của thuốc kích thích tăng trưởng đến sức khỏe: gây ảnh hưởng đến hệ thần kinh và hệ tiêu hóa

5.4. Một số chất cấm trong trồng trọt: Tham khảo Danh mục dưới

(Ban hành kèm theo Thông tư số 03/2018/TT-BNNPTNT ngày 09 tháng 02 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn)

Bảng 5.2. Danh mục thuốc bảo vệ thực vật cấm sử dụng tại Việt Nam

TT	TÊN CHUNG	TÊN THƯƠNG PHẨM
Thuốc trừ sâu, thuốc bảo quản lâm sản		
1	Aldrin	Aldrex, Aldrite...
2	BHC, Lindane	Beta - BHC, Gamma - HCH, Gamatox 15EC, 20EC, Lindafor, Carbadan 4/4G, Sevidol 4/4G
3	Cadmium compound (Cd)	Cadmium compound (Cd)
4	Carbofuran	Kosiuran 3GR, Vifuran 3GR, Sugadan 30GR, Furadan 3GR
5	Chlordane	Chlorotox, Octachlor, Pentichlor...
6	Chlordimeform	Các loại thuốc BVTV có chứa Chlordimeform
7	DDT	Neocid, Pentachlorin, Chlorophenothane...
8	Dieldrin	Dieldrex, Dieldrite, Octalox...
9	Endosulfan	Cyclodan 35EC, Endosol 35EC, Tigiodan 35ND, Thasodant 35EC, Thiodol 35ND
10	Endrin	Hexadrin...
11	Heptachlor	Drimech, Hcptamul, Heptox...
12	Isobenzene	Các loại thuốc BVTV có chứa Isobenzene
13	Isodrin	Các loại thuốc BVTV có chứa Isodrin
14	Lead (Pb)	Các loại thuốc BVTV có chứa chì (Pb)
15	Methamidophos	Dynamite 50 sc, Filitox 70 sc, Master 50 EC, 70 sc, Monitor 50EC, 60SC,

TT	TÊN CHUNG	TÊN THƯƠNG PHẨM
16	Methyl Parathion	Isometha 50 DD, 60 DD, Isosuper 70 DD, Tamaron 50 EC...
		Danacap M 25, M 40; Folidol - M 50 EC; Isomethyl 50 ND; Metaphos 40 EC, 50 EC; (Methyl Parathion) 20 EC, 40 EC, 50 EC; Milion 50 EC; Proteon 50 EC; Romethyl 50ND; Wofatox 50 EC...
17	Monocrotophos	Apadrin 50 SL, Magic 50 SL, Nuvacron 40 SC/DD, 50 SC/DD, Thunder 515DD...
18	Parathion Ethyl	Alkexon, Orthophos, Thiophos...
19	Sodium Pentachlorophenolate monohydrate	Copas NAP 90 G, PMD4 90 bột, PBB 100 bột
20	Pentachlorophenol	CMM 7 dầu lỏng
21	Phosphamidon	Dimecron 50 SC/DD...
22	Polychlorocamphene	Toxaphene, Camphechlor
		Strobane
23	Trichlorion (Chlorophos)	Biminy 40 EC, 90 SP; Dịch Bách Trùng 90 SP; Dilexon 90 WP; Dip 80 SP; Diptecide 90WP; Terex 50EC, 90SP; Medophos 50EC, 750 EC; Ofatox 400 EC, 400 WP; Batcasa 700 EC; Cylux 500 EC; Cobitox 5 GR
Thuốc trừ bệnh		
1	Arsenic (As)	Các hợp chất hữu cơ của thạch tín (dạng lỏng)
		Các hợp chất hữu cơ của thạch tín (dạng khác)
2	Captan	Captane 75 WP, Merpan 75 WP...

TT	TÊN CHUNG	TÊN THƯƠNG PHẨM
3	Captafol	Difolatal 80 WP, Folcid 80WP... (dạng bình xịt)
		Difolatal 80WP, Folcid 80 WP... (dạng khác)
4	Hexachlorobenzene	Anticarcin, HCB... (dạng bình xịt)
		Anticarcin, HCB... (dạng khác)
5	Mercury (Hg)	Các hợp chất của thủy ngân (dạng bình xịt)
		Các hợp chất của thủy ngân (dạng khác)
6	Seelenium (Se)	Các hợp chất của selen
Thuốc trừ chuột		
1		Hợp chất của Tali (talium compound (TI))
Thuốc trừ cỏ		
1	2.4.5 T	Brochtox, Decamine, Veon... (dạng bình xịt)
		Brochtox, Decamine, Veon... (dạng khác)

6.1. Kháng sinh sử dụng trong chăn nuôi

6.1.1. Tổng quan

- Thuốc kháng sinh đã cứu nhân loại khỏi nhiều bệnh nan y cho người và vật nuôi, nhưng cũng khiến cơ thể sinh ra nhờn và kháng thuốc. Tồn dư kháng sinh trong thực phẩm gây ảnh hưởng cho cả vật nuôi và sức khỏe người tiêu dùng.

- Những nguyên nhân tồn dư kháng sinh trong thực phẩm: Do sử dụng chưa hợp lý vào mục đích phòng và điều trị, kháng sinh có thể lẫn vào thức ăn, một số hoạt chất cho vào thức ăn kích thích tăng trưởng, tạo nạc, tiêu mỡ..., kháng sinh kéo dài thời gian tránh hư hỏng thịt sau khi giết mổ...

- Tác hại của tồn dư kháng sinh trong thịt: Ảnh hưởng ngay lập tức sau khi tiêu thụ sản phẩm như: phản ứng mẫn cảm, ngộ độc cấp tính, suy gan, thận, đột biến gen... Ảnh hưởng đến vật nuôi như: giảm miễn dịch, tạo ra vi sinh vật kháng thuốc...

- Cách nhận biết: Khi mua thấy thịt có màu nhạt, có nước ướt hoặc đọng thành giọt, khi chế biến thịt thấy mùi lạ hoặc mùi kháng sinh, thịt ra nhiều nước, teo lại, có độ săn kém...

- Sử dụng kháng sinh đúng cách: tăng cường đề kháng tự nhiên, tránh dùng đi dùng lại một loại thuốc, không dùng thuốc quá hạn, dùng từ liều cao tới liều thấp, không tự ý dùng kết hợp nhiều loại, ngưng sử dụng thuốc trước khi giết mổ theo hướng dẫn...

6.1.2. Tình hình sử dụng kháng sinh trong chăn nuôi ở một số tỉnh của nước ta

6.1.2.1. Tình hình sử dụng kháng sinh trong chăn nuôi heo

- Đồng Nai: Khảo sát tại 55 trại chăn nuôi cho thấy số mẫu vượt quá quy định theo 10 TCN 861-2006 là Tylosin, Tetracyclin, Oxytetracylin, Chlotetracylin.
- Bắc Giang: Thí nghiệm ở 20 trang trại cho thấy không có mẫu vượt tiêu chuẩn cho phép.
- Đắk Lắk: Không dùng các kháng sinh cấm sử dụng, các kháng sinh hạn chế sử dụng thì dùng với tỉ lệ thấp.
- Bình Dương: Điều tra trên 628 hộ nuôi, phát hiện 103 mẫu gan, thận, cơ heo có tỉ lệ tồn dư kháng sinh quá mức quy định.

6.1.2.2. Tình hình sử dụng kháng sinh trong chăn nuôi gà

- Bắc Giang: Không phát hiện mẫu vượt tiêu chuẩn cho phép trong 20 trại nuôi.
- Hải Phòng: Điều tra 135 cơ sở chăn nuôi phát hiện sử dụng bất hợp pháp 3 loại kháng sinh: Maduramycin, Bambermycin và Colistin.
- Bình Dương: Điều tra 628 hộ nuôi phát hiện tồn dư kháng sinh quá quy định trong gan gà.

6.1.2.3. Tình hình sử dụng kháng sinh trong nuôi trồng thủy sản

- Sóc Trăng và Bạc Liêu: Điều tra 60 hộ nuôi tôm có 19 loại kháng sinh được sử dụng.
- Trà Vinh: Các hộ nuôi tôm sử dụng kháng sinh không khoa học hoặc không có trong danh mục được phép lưu hành.
- Cà Mau: Điều tra 80 hộ nuôi tôm cho thấy sử dụng 8 loại kháng sinh chính, 2 loại thuộc nhóm hạn chế sử dụng, không có loại nào thuộc danh mục cấm.

Kết luận:

- Tình hình sử dụng kháng sinh trong chăn nuôi hiện nay khá phức tạp, vì vậy khi lựa chọn kháng sinh, người chăn nuôi nên lựa chọn thuốc phù hợp với tình hình bệnh của trại, kiên trì sử dụng đúng liệu trình khuyến cáo của nhà sản xuất, không nên tăng liều lượng quá quy định.
- Nên dùng sử dụng acid hữu cơ, enzyme, các chế phẩm giàu kháng thể, probiotic hoặc thảo dược để thay thế kháng sinh nhằm tránh tồn dư kháng sinh trong chăn nuôi gây ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng, vật nuôi và môi trường.

6.2. Chất kích thích tăng trưởng sử dụng trong chăn nuôi

6.2.1. Khái niệm và phân loại chất kích thích

- Chất kích thích tăng trưởng là những chất có tác dụng sinh học lên cơ thể vật nuôi, giúp tăng quá trình phát triển và cấu tạo các thành phần của cơ thể vật nuôi.
- Chất kích thích tăng trọng (chất tạo nạc) là hợp chất hóa học họ β -agonist, là hợp chất tổng hợp phenethanolamine có tác dụng làm giãn cơ trơn phổi, phế quản, có tác dụng làm tăng hàm lượng protein, kích thích tăng trưởng nhưng gây ngộ độc thực phẩm do sự tích tụ trong gan, các bệnh liên quan đến tim mạch, hệ thần kinh trung ương.
- Họ β -agonist bao gồm: nhóm β 1-agonist, nhóm β 2-agonist. Ngoài ra còn nhiều loại hormone được sử dụng trong đó có 2 loại là hormone sinh dục estrogen và testosterone gây rối loạn nội tiết ở người.

6.2.2. Tác hại của tồn dư hormone và chất kích thích

- Các sản phẩm thịt tồn dư hormone steroid sẽ làm giảm chất lượng thịt
- Các chất β -agonist sử dụng trái phép tồn dư trong sản phẩm thịt gây ngộ độc cho người sử dụng, đặc biệt là Salbutamon và Sabutamol gây ảnh hưởng xấu đến tim mạch, làm tim đập nhanh, tăng huyết áp, run cơ, rối loạn tiêu hóa, có thể nguy hiểm đến tính mạng, phụ nữ có nguy cơ mắc ung thư vú, đàn ông u nang tinh hoàn, dẫn tĩnh mạch dịch hoàn...
- 4 đặc điểm nhận biết thịt siêu nạc có hóa chất:
 - + Căn cứ vào lớp mỡ dưới da miếng thịt, nếu lớp mỡ lỏng lẻo và mỏng thì tránh.
 - + Màu sắc miếng thịt: Thịt chứa độc Ractophamine và Clenbuterol thường có màu đỏ tươi khác thường, sáng và bóng.
 - + Thái miếng thịt bằng 2-3 ngón tay nếu thấy thịt mềm không đứng thẳng được trên bàn thì rất có thể thịt nhiễm tăng trọng.
 - + Liên kết giữa phần mỡ và nạc, nếu thấy tách rời rõ rệt đồng thời có nước dịch màu vàng rỉ ra thì chắc chắn đó là thịt siêu nạc.

6.3. Một số chất cấm trong chăn nuôi: (Thông tư 10/2016/TT-BNNPTNT 01/6/2016)

- 24 loại hóa chất kháng sinh cấm sử dụng trong sản xuất, kinh doanh động vật thủy sản: Aristolochia spp và các chế phẩm từ chúng, Chloramphenicol, Chloroform, Chlorpromazine, Colchicine, Dapsone, Dimetridazole, Metronidazole, Nitrofurantoin (bao gồm cả Furazolidone), Ronidazole, Green Malachite (Xanh Malachite), Iprnidazole Các Nitroimidazole khác, Clenbuterol, Diethylstilbestrol (DES), Glycopeptides, Trichlorfon (Dipterex), Gentian Violet (Crystal violet), Trifluralin, Cypermethrin, Deltamethrin, Enrofloxacin, Ciprofloxacin, Nhóm Fluoroquinolones.

- 16 chất cấm sử dụng trong sản xuất kinh doanh động vật trên cạn: Chloramphenicol (Tên khác Chloromycetin; Chlomitromycin; Laevomycin, Chlorocid, Leukomycin), Furazolidon và dẫn xuất của nhóm Nitrofurantoin (Nitrofurantoin, Furacilin, Nitrofurazon, Furacin, Nitrofurantoin, Furoxon, Orafuran, Furadonin, Furadantin, Furaltadon, Payzone, Furazolin, Nitrofurmethon, Nitrofuridin, Nitrovin), Dimetridazole (Tên khác: Emtryl), Metronidazole (Tên khác: Trichomonacid, Flagyl, Klion, Avimetronid), Dipterex (Tên khác: Metriphonat, Trichlorphon, Neguvon, Chlorophos, DTHP); DDVP (Tên khác Dichlorvos; Dichlorovos), Ciprofloxacin, Ofloxacin, Carbadox, Olaquidox, Bacitracin Zn, Green Malachite (Xanh Malachite), Gentian Violet (Crystal violet), Clenbuterol, Salbutamol, Ractopamine, Diethylstilbestrol (DES).

7.1. Hydrocarbon đa vòng thơm (PAHs)

7.1.1. Sự xuất hiện

PAHs có trong dầu thực vật, trong rau quả bị ô nhiễm, bơ thực vật và mayonnaise. Ngoài ra, PAHs tồn tại trong đất, trong việc nướng than hoặc hun khói thực phẩm.

PAHs gây ung thư phổ biến là benzo(a)pyrene (BP) được phân bố rộng rãi trong nhiều loại thực phẩm khác nhau: thịt bò, pho mát, cá trích, cá trích khô, cá hồi, xúc xích, giăm bông, rau tươi, dầu thực vật, cà phê, trà, Lạp xưởng nấu, Lạp xưởng hun khói, mỡ gà tây hun khói, steak nướng than, sườn nướng BBQ, tinh bột, d-glucose, l-leucine, stearic acid...

7.1.2. Độc tính: BP có khả năng gây ung thư cao

7.1.3. Cơ chế gây độc

BP được truyền qua nhau thai và tạo các khối u ở bào thai của động vật được điều trị trong khi mang thai. Các khối u ở da và phổi dường như là các tổn thương ở chính con vật.

7.2. Các sản phẩm của phản ứng Maillard

Phản ứng Maillard do nhà hóa học người Pháp L.C. Maillard đưa ra năm 1912, giải thích cho các sắc tố và polymer màu nâu được tạo ra từ phản ứng của nhóm amino của một amino acid với nhóm carbonyl của đường, được gọi là phản ứng màu nâu không enzyme.

Các vật liệu gây đột biến từ mô hình hệ thống Maillard: D-glucose/cysteamine, Cyclotene/ NH_3 , L-rhamnose/ $\text{NH}_3/\text{H}_2\text{S}$, Maltol/ NH_3 , Tinh bột/glycine, Lactose/casein, Tinh bột khoai tây/ $(\text{NH}_4)_3\text{CO}_3$, Diacetyl/ NH_3

7.3. Amin đa vòng thơm (PAAs)

7.3.1. Sự xuất hiện

PAAs xuất hiện do hoạt tính gây đột biến của các sản phẩm nhiệt phân từ một số thực phẩm gia nhiệt ở các nhiệt độ khác nhau.

PAAs chia thành 2 nhóm: gia nhiệt hỗn hợp creatine/creatinine, amino acid và đường tạo ra imidazoquinoline (IQ)

7.3.2. Độc tính: độc tính cấp tính xảy ra trên động vật, một số gây ung thư cho người.

7.4. N-Nitrosamine: Hỗn hợp của các muối vô cơ, như natri clorua và natri nitrite, được sử dụng để xử lý thịt và một số sản phẩm cá trong nhiều thế kỷ, tạo màu đỏ hấp dẫn cho thịt, tạo hương vị đặc trưng cho thịt xông khói.

7.4.1. Tiền thân của nitrosamine: Diethylnitrosamine và Dimethylnitrosamine xuất hiện trong dịch dạ dày của động vật thí nghiệm và con người khi ăn khẩu phần có chứa amin và nitrite. Phản ứng nitro hóa cũng xảy ra trong quá trình gia nhiệt thực phẩm ở nhiệt độ cao như thịt xông khói...

7.4.2. Sự xuất hiện trong các loại thực phẩm khác nhau: Nitrat được tìm thấy trong nhiều loại thực phẩm kể cả loại bảo quản và không bảo quản: tất cả các loại thịt bảo quản, chế phẩm xúc xích, các loại rau như bắp cải, súp lơ, cà rốt, cần tây, rau bina; bia, thức ăn cho gia súc trải qua quá trình gia nhiệt...

7.4.3. Độc tính: 80% sản phẩm được khảo nghiệm đều được chứng minh gây ung thư trên động vật

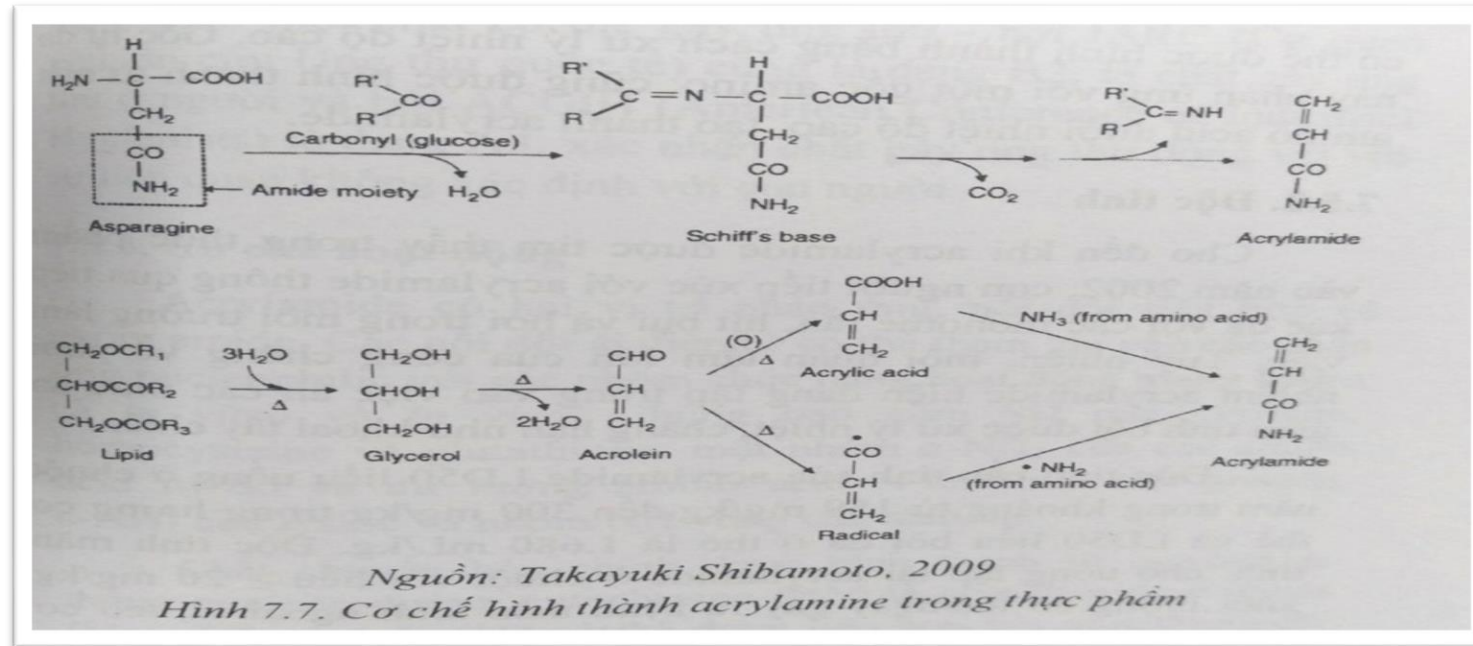
7.4.4. Cơ chế gây độc: Nitrosamine cần kích hoạt chuyển hóa để trở nên độc hại.

7.5. Acrylamide

Acrylamide là một hóa chất công nghiệp quan trọng, được sử dụng để tổng hợp polyacrylamide.

7.5.1. Cơ chế hình thành acrylamide trong thực phẩm

Giả thuyết hình thành đáng chú ý nhất là trong quá trình nấu chín thực phẩm, phản ứng nâu hóa Maillard giữa đường và amino acid đã hình thành acrylamide. Xem hình minh họa bên



7.5.2. Độc tính

Acrylamide LD50 gây độc tính cấp tính và độc tính mãn tính trên động vật, một số gây ung thư trên động vật nhưng không chứng minh được ở trên người.

7.5.3. Cơ chế hoạt động

- Acrylamide có hai vị trí phản ứng, nối đôi liên hợp và nhóm amide. Các nối đôi ái điện tử có thể tham gia vào các phản ứng nucleophilic với các nhóm chức năng hoạt động mang hydro cả *in vitro* và *in vivo*. Chúng bao gồm SH của cysteine, homocysteine và glutathione, một nhóm α -NH₂ của các amino acid tự do và dư lượng amino acid N-terminal của protein, ϵ -NH₂ của lysine và nhóm NH vòng của histidine.

- Có nhiều nghiên cứu làm giảm lượng acrylamide trong thức ăn nấu chín, trong đó FAO và WHO tư vấn thực phẩm không nên nấu chín ở nhiệt độ quá cao hoặc nấu trong thời gian quá lâu.

7.6. Chiếu xạ thực phẩm

- Bức xạ gamma được sử dụng phổ biến nhất cho chiếu xạ thực phẩm. Tia gamma là một dạng bức xạ điện từ được tạo bởi các nguyên tố phóng xạ như Cobalt-60 và Cesium-137. Các nguồn phát ra bức xạ với năng lượng đến 10 triệu volt điện tử, đủ để thâm nhập vào thực phẩm.

- Người ta bắt đầu sử dụng bức xạ ion hóa để bảo quản thực phẩm ngay sau Thế chiến thứ 2, có tác dụng khử trùng thức ăn, kiểm soát gây hư hỏng của sinh vật, kiểm soát sâu bệnh và ức chế sự nảy mầm không mong muốn, giảm tác dụng của thuốc BVTV, tiêu diệt Salmonella trong thịt gà đông lạnh.

- Tác hại của phóng xạ và chiếu xạ có thể giết chết một loạt các vi sinh vật bằng bức xạ.

8.1. Khái niệm về phụ gia thực phẩm

- Phụ gia thực phẩm là các chất được bổ sung thêm vào thực phẩm để bảo quản hay cải thiện hương vị và bề ngoài của chúng, bao gồm phụ gia tự nhiên và nhân tạo.
- Ngày nay, phụ gia thực phẩm rất cần thiết để đảm bảo thực phẩm chế biến vẫn an toàn từ khâu sản xuất, vận chuyển và tiêu dùng.

8.2. Nguyên tắc sử dụng phụ gia thực phẩm an toàn

8.2.1. Đánh giá nguy cơ sức khỏe của phụ gia thực phẩm

Cơ quan đánh giá rủi ro về phụ gia thực phẩm được thực hiện bởi Ủy ban Chuyên gia của FAO/WHO về phụ gia thực phẩm (JECFA). Những phụ gia được đánh giá an toàn bởi JECFA mới được sử dụng.

8.2.2. Tiêu chuẩn quốc tế về sử dụng an toàn phụ gia thực phẩm

Ủy ban Codex Alimentarius sẽ sử dụng các đánh giá của JECFA để thiết lập mức sử dụng tối đa các sản phẩm phụ gia trong thực phẩm và đồ uống. Tiêu chuẩn Codex là tài liệu tham khảo cho các tiêu chuẩn quốc gia về bảo vệ người dùng và thương mại quốc tế về thực phẩm, để người tiêu dùng có niềm tin về thực phẩm của họ đạt an toàn về chất lượng.

8.3. Phân loại phụ gia thực phẩm

8.3.1. Các tác nhân kháng khuẩn: có tác dụng ngăn ngừa sự hư hỏng của thực phẩm do vi sinh vật gây ra; gồm giấm, muối, các hợp chất như calci propionate và acid sorbic.

8.3.2. Các chất chống oxy hóa: là một chất được thêm vào chất béo và có chứa chất béo để làm chậm quá trình oxy hóa, kéo dài thời gian sử dụng, bảo quản và tính chất cảm quan của thực phẩm; gồm các chất phenolic, acid thiodipropionic và dilauryl thiodipropionate, ADI của BHA và BHT, các chất tự nhiên như tocopherol (hiếm khi dùng vì giá thành đắt).

8.3.3. Các tác nhân màu: gồm các chất ổn định màu, chất cố định màu, chất giữ màu... bao gồm cả màu tự nhiên như màu điều, cà rốt, củ nghệ, đường cháy... và màu tổng hợp như erythrosine, carmosine...

8.3.4. Chất tẩy trắng: là những peroxide được sử dụng để làm trắng bột mì và pho mát

8.3.5. Tác nhân tạo phức: hoạt động như những chất khử kim loại làm xúc tác quá trình oxy hóa, ngăn ngừa sự đổi màu, thay đổi hương vị và sự hư hỏng trong quá trình chế biến thực phẩm. Tiêu biểu là calci disodium EDTA và disodium EDTA (được FDA phê duyệt)

8.3.6. Dưỡng chất bổ sung: khôi phục các giá trị bị mất trong quá trình chế biến hoặc bảo quản, hoặc đảm bảo giá trị dinh dưỡng cao hơn so với tự nhiên vốn có, tiêu biểu là thiamine, acid nicotinic, sắt và calci, vitamin C...

8.3.7. Acid: dùng để thêm hương vị cho sản phẩm, có tác dụng bảo quản và chống ô xy hóa, gồm: giấm, acid citric, acid tartaric, acid malic, acid fumaric, acid lactic.

8.3.8. Chất bảo quản: là chất tự nhiên hoặc chất tổng hợp có tác dụng ngăn ngừa sự phân hủy vi sinh vật hoặc thay đổi hóa học không mong muốn

8.3.9. Tác nhân kiểm soát pH: gồm acid, kiềm, chất đệm; có tác dụng kiểm soát độ pH và ảnh hưởng đến một số đặc tính như hương vị, kết cấu và chất lượng chế biến sản phẩm.

8.3.10. Tác nhân chống đông vón: giúp ngăn các hạt bám dính vào nhau và hình thành một phần rắn trong thời tiết ẩm ướt

8.3.11. Tác nhân tạo xốp: giúp tạo độ xốp cho các loại bánh nướng như men, muối amoni, phosphate...

8.3.12. Chất chống tạo bọt: giảm hoặc ngăn ngừa tạo bọt trong thực phẩm

8.3.13. Chất độn: là tinh bột, làm tăng khối lượng của thực phẩm mà không ảnh hưởng đến chất lượng của nó

8.3.14. Tác nhân giữ màu: dùng để bảo quản màu hiện có của thực phẩm

8.3.15. Chất nhũ hóa: được sử dụng để thu được hỗn hợp chất lỏng ổn định nếu không sẽ không hình thành hoặc nhanh chóng phân tách, được sử dụng phổ biến trong sản phẩm sữa và bánh kẹo.

8.3.16. Chất tạo hương và chất điều vị: chất tạo hương mang lại hương vị đặc trưng cho thực phẩm (ester, aldehyde, xeton, rượu và ete). Chất điều vị khuếch đại hương vị các chất khác thông qua một tác dụng hiệp đồng (ví dụ: bột ngọt)

8.3.17. Chất cải thiện bột: là những chất tẩy trắng và chất ổn định, hoặc đồng thời tẩy trắng và ổn định bột.

8.3.18. Các chất làm bóng: cung cấp bề mặt sáng bóng hoặc lớp phủ bảo vệ thực phẩm.

8.3.19. Chất giữ ẩm: kiểm soát độ nhớt và cấu trúc, tạo khối, duy trì độ ẩm, giảm hoạt độ nước, kiểm soát kết tinh và cải thiện hoặc giữ độ mềm mại.

8.3.20. Khí đánh dấu: là loại khí cho phép kiểm tra tính toàn vẹn của bao gói ngăn ngừa thực phẩm tiếp xúc với không khí, đảm bảo tuổi thọ.

8.3.21. Chất ổn định và chất làm dày: có chức năng cải thiện và ổn định cấu trúc của thực phẩm, ức chế kết tinh, ổn định nhũ tương và bột, giảm độ dính của các sản phẩm nướng và lưu giữ hương vị (polysaccharide, gelatin, gravies...

8.3.22. Chất tạo ngọt: tạo hương vị cho thực phẩm

8.4. Tác dụng tích cực của phụ gia thực phẩm

Phụ gia thực phẩm giúp người tiêu dùng có thể sử dụng sản phẩm quanh năm, giúp cải thiện giá trị dinh dưỡng và làm thực phẩm hấp dẫn hơn, kéo dài thời gian sử dụng và làm chậm sự hư hỏng của thực phẩm.

- Duy trì tính đồng nhất của sản phẩm
- Cải thiện hoặc duy trì giá trị dinh dưỡng của thực phẩm
- Duy trì sự ngon miệng và sự yêu thích
- Tạo độ xốp hoặc kiểm soát độ acid/kiềm
- Tăng cường hương vị hoặc tạo màu sắc mong muốn
- Duy trì tính nhất quán và chất lượng sản phẩm

8.5. Tác dụng phụ của phụ gia thực phẩm

- Làm mất giá trị dinh dưỡng của thực phẩm dẫn đến suy dinh dưỡng cận lâm sàng: do hàm lượng muối cao, sucrose và chất béo, sản phẩm chế biến sẵn có hàm lượng calo cao nhưng dinh dưỡng thấp.

- Ảnh hưởng của phụ gia thực phẩm có thể ngay tức thời như gây dị ứng, nhức đầu; hoặc lâu dài như: tăng nguy cơ ung thư, bệnh tim mạch và tình trạng thoái hóa; một số chất gây đau dạ dày, nôn mửa, khó thở, phát ban, hen suyễn, tiêu chảy... Các nhà nghiên cứu đã nghiêm túc xem xét tác động của các chất phụ gia này trong thực phẩm.

8.6. Một số chất phụ gia phổ biến và tác dụng phụ của chúng

8.6.1. Tartrazin: còn được gọi là Màu vàng FD&C số 5 và E102, là một sắc tố azo tổng hợp và được sử dụng như một chất màu trong các sản phẩm thực phẩm, mỹ phẩm và dược phẩm. Tartrazin có khả năng gây độc DHA thủy bì, gây độc thần kinh, giảm trí nhớ và học tập.

8.6.2. Acid boric: là một acid yếu của bo, dùng làm chất sát trùng, thuốc trừ sâu, chữa lửa, dùng trong các nhà máy hạt nhân. Trong thực phẩm dùng làm chất bảo quản thịt, trứng, cá muối, sản phẩm từ sữa... Chúng gây độc hại với tế bào, giảm khả năng sinh sản ở động vật.

8.6.3. Curcumin: các nghiên cứu in vitro và in vivo cho thấy curcumin có thể gây ung thư, gây thiếu sắt, ngộ độc hoặc tiêu chảy.

8.6.4. Nitrite và Nitrate: tiếp xúc với nitrite và nitrate ở mức cao có thể tăng tỷ lệ ung thư ở người lớn, u não, bệnh bạch cầu, gây xanh da và u mũi họng ở trẻ em, với bà mẹ mang thai tiếp xúc với nitrate ở mức cao khiến thai nhi chậm phát triển, nguy cơ dị tật hệ thần kinh.

8.6.5. Annatto: có thể gây ra phản ứng dị ứng hiếm gặp

8.6.6. Butylated hydroxytoluene (BHT) và butylated hydroxyanisole (BHA): là các hợp chất phenolic đơn vòng tổng hợp dùng để bảo quản thực phẩm nhờ đặc tính chống oxy hóa của chúng. Chúng có thể gây ung thư ở động vật.

8.6.7. Giấm: ăn giấm táo đậm đặc lâu dài có thể gây hạ kali máu, tăng axit uric máu mà loãng xương.

8.6.8. Chất tạo ngọt nhân tạo: gồm saccharin, aspartame, sucralose, neotame gây dị ứng, và nhiều triệu chứng ngộ độc từ nhẹ đến nghiêm trọng ở người.

9.1. Lịch sử hình thành và phát triển nước giải khát không chứa cồn

- Từ lâu, con người đã biết sử dụng nước khoáng thiên nhiên làm nước giải khát.
- Nước giải khát không ga được xuất hiện vào thế kỷ 17 do công ty Compagnie de Limonadiers tại Paris độc quyền bán.
- Năm 1767, tiến sĩ người Anh Joseph Priestley pha chế thành công nước giải khát có ga. 1770, nhà hóa học Thụy Điển Torbern Bergman phát minh máy chế tạo nước có ga cho phép sản xuất nước khoáng nhân tạo số lượng lớn dẫn tới năm 1832 có sự phổ biến của nước có ga trên thị trường.
- Từ đó ngành công nghiệp nước uống có ga trở nên phát triển mạnh với nhiều cải tiến và phát minh. Nhiều thương hiệu nổi tiếng ra đời với nhãn hàng và sản phẩm vô cùng phong phú.

9.2. Phân loại đồ uống

9.2.1. Đồ uống không cần

- Thức uống giải khát (Refreshing)
- Thức uống bổ dưỡng (Nourishing)
- Thức uống có chất kích thích (Stimulating)

9.2.2. Thức uống giải khát

9.2.2.1. Nước suối/nước khoáng (Mineral water)

- a. Thành phần gồm: nhiều khoáng chất hòa tan trong nước được lấy từ nguồn tự nhiên hoặc được khoan lên rồi đem lắng lọc.
- b. Phân loại: nước suối không ga và nước suối có ga
- c. Công dụng: giải khát, tăng cường muối khoáng cho cơ thể

9.2.2.2. Thức uống nhẹ có ga: chứa carbon dioxide bão hòa, chất làm ngọt, hương liệu...

- a. Thành phần: chứa đường (65g) trong 330 ml
- b. Phân loại: hương cola, hương chanh, loại kiêng ngọt, hương trái cây, hương gừng, loại đắng, loại Club Soda
- c. Công dụng: giải khát, không có nhiều giá trị dinh dưỡng
- d. Các loại nước quả và nước có ga khác: không nên thường xuyên sử dụng nước ngọt có ga vì ảnh hưởng không tốt đến sức khỏe.

9.2.3. Thức uống bổ dưỡng

9.2.3.1. Nước trái cây (fruit juice)

- a. Thành phần: nước, đường, hương vị trái cây, muối khoáng và sinh tố
- b. Phân loại: trái cây tươi xay ép hoặc vắt và nước trái cây không tươi đóng hộp
- c. Công dụng: cung cấp đường, muối khoáng, sinh tố cho cơ thể.

9.2.3.2. Nước tăng lực (energy water)

- a. Thành phần: nước, đường, CO₂, các vitamin như B₆, B₁₂, chất bảo quản màu, hương liệu, acid citric, cafein...
- b. Phân loại: nước tăng lực không ga và nước tăng lực có ga.
- c. Công dụng: cung cấp đường, vitamin, năng lượng, chất đậm cho cơ thể.

9.2.3.3. Sữa (milk)

- a. Thành phần: Nước, đường, chất đậm, chất khoáng và sinh tố
- b. Phân loại: Sữa lỏng, sữa tươi, sữa béo, sữa đặc, sữa bột
- c. Công dụng: là thức ăn lỏng nuôi dưỡng cơ thể.

9.2.4. Thức uống có chất kích thích

9.2.4.1. Trà (tea)

- a. Thành phần: nước chiết từ lá trà, cafein gây kích thích và chất tannin tạo vị chát
- b. Phân loại: trà đen, trà xanh, trà Olong, trà hương
- c. Công dụng: giảm nguy cơ ung thư, ngăn ngừa tiểu đường, sát khuẩn, chữa viêm họng, làm săn da, chống lão hóa, tăng cường sức đề kháng.

9.2.4.2. Cà phê

- a. Thành phần: cafein, tannin và những chất dầu thơm
- b. Phân loại: Filter coffee, Espresso, Cappuccino, Instant coffee, Decaffeinated coffee

9.2.4.3. **Cacao:** Thành phần chính của cacao là theobromine, giảm cảm giác thèm ăn.

- a. Giá trị bổ dưỡng: dinh dưỡng hơn chè và cà phê (về mặt năng lượng)
- b. Công dụng: thúc đẩy trao đổi chất, ổn định đường huyết, chống oxy hóa.

9.3. Tính bổ dưỡng và việc mất an toàn, phát sinh độc tính của đồ uống không cần

9.3.1. Bổ dưỡng và sự mất an toàn và độc tính của đồ uống có ga

- Ý nghĩa năng lượng: tăng cường năng lượng cho người sử dụng
- Ý nghĩa thức uống đẳng trương, là của thẩm thấu tương đương với dịch cơ thể, thúc đẩy sự hấp thu rất nhanh chóng của cơ thể với muối và nước, tốt cho người chơi thể thao.
- Đã xuất hiện những nước uống năng lượng thấp, hạn chế calo, cung cấp vitamin và khoáng chất thiết yếu.

Một số lợi ích đáng kể: soda làm giảm nguy cơ bệnh tim, giúp cơ thể duy trì độ pH, giúp tăng cường vận động, cung cấp khoáng, cung cấp phosphor, lượng vừa đủ giúp tạo cảm giác thoải mái, kích thích hệ tiêu hóa...

9.3.2. Lợi ích của cafein

- Cải thiện tâm trạng
- Điều hòa hô hấp
- Giảm cân
- Ngăn ngừa ung thư

9.3.3. Lợi ích từ natri: Liều lượng có lợi là 35mg, có tác dụng trong sự co cơ, hỗ trợ việc giữ calci máu, kích thích tuyến thượng thận.

9.3.4. Lợi ích từ khí carbonic nội sinh: có lợi ích cho đường tiêu hóa, giảm bớt triệu chứng đau bụng, buồn nôn, táo bón, có thể đào thải sỏi thận.

9.3.5. Độc tính có thể có của đồ uống có ga: gây nên nhiều ca tử vong do bệnh tim mạch, tiểu đường và ung thư trên toàn thế giới. Các chuyên gia khuyến cáo nên giới hạn số lượng calo từ các đồ uống có cồn (không nên vượt quá 450 calo/tuần).

9.3.6. Tác hại tiềm ẩn của đồ uống có ga: tăng nguy cơ sỏi thận, đột quỵ, tim mạch, gây nghiện, gây tiểu đường, ung thư và hại gan, bệnh tâm lý như khó kiểm soát, hay gây gổ, tăng khuynh hướng bạo lực ở thanh thiếu niên, tăng hành vi uống rượu, hút thuốc.

9.3.7. Tăng nguy cơ bệnh tật do sở thích cá nhân: Các bệnh phổ biến thường gặp: ung thư, tim mạch, tiểu đường, gây tổn thương gan, dẫn đến hành vi bạo lực, gây sinh non ở phụ nữ mang thai, thay đổi trí não, gây lão hóa sớm, gây dậy thì sớm, gây bệnh béo phì, gia tăng nguy cơ bệnh Alzheimer.

9.3.8. Các bệnh khác: tăng cảm giác thèm thuốc, tăng tốc độ lão hóa, làm hỏng men răng, ảnh hưởng đến sự dung nạp bình thường của các chất dinh dưỡng, gây tổn hại thận.

9.3.9. Những chất độc hại có trong đồ uống có ga:

9.3.9.1. Đường: đường trong nước uống có ga gây suy dinh dưỡng, hư răng, rối loạn chuyển hóa, bệnh tim, béo phì, bệnh thống phong ở nam giới.

9.3.9.2. Acid phosphoric và các khoáng phosphate: gây cằn còi, tổ thương niêm mạc dạ dày, mòn men răng, gia tăng tỷ lệ loãng xương, thiếu calci trong máu ở phụ nữ thời kỳ mãn kinh, hại cho thận và gan.

9.3.9.3. Cafein quá liều: gây mất ngủ, bồn chồn, hoảng hốt, lo sợ, rối loạn nhịp tim, tiểu nhiều, tăng thải calci qua nước tiểu, tăng nguy cơ loãng xương, tăng rủi ro xảy thai, khó mang thai.

9.3.9.4. Cola: cafein và theobromine trong hạt cola có tác dụng kích thích sản xuất dịch vị dạ dày, giúp tiêu hóa dễ dàng.

9.3.9.5. Sodium benzoate: gây nổi mề đay, lên cơ hen suyễn hoặc thay đổi hành vi ở trẻ em mẫn cảm, chất ngọt trong nước có ga nếu tiêu thụ nhiều có khả năng gây tim mạch, tiểu đường, ung thư, huyết áp cao, ngộ độc...

9.3.9.6. Sử dụng đồ uống có ga cho phù hợp

a. Không thường xuyên sử dụng thức uống có ga: không lạm dụng đồ uống có đường và chất ngọt nhân tạo.

b. Sử dụng một cách phù hợp

- Không nên dùng nước uống có ga cùng và sau khi uống rượu
- Không uống khi hệ tiêu hóa không tốt
- Không uống khi ăn cơm, nên dùng sau khi chơi thể thao để bù lại năng lượng đã mất
- Không ngậm lâu trong miệng

9.3.10. Uống nước sâm, nước yến và các loại nước không có ga

9.3.10.1. Nước yến

9.3.10.1.1. Tính bổ dưỡng của nước yến

Nước yến dạng lon hầu như không có giá trị cao về dinh dưỡng, thành phần của nó chủ yếu là nước và đường, một chút nấm tuyết và rất ít tổ yến.

Tổ yến là thực phẩm dinh dưỡng mang giá trị dinh dưỡng cao, chứa hơn 30 loại amino acid và các nguyên tố vi lượng cần thiết cần cho trẻ nhỏ, phụ nữ mang thai, người già...

9.3.10.1.2. Độc tính của nước yến

a. Nước yến dạng lon: chỉ nên coi là nước giải khát thông thường, nếu sử dụng nhiều sẽ dẫn đến béo phì, tiểu đường, rối loạn các chức năng sinh lý của cơ thể.

b. Chất lượng nước yến thấp vừa gây tổn tiền vừa thêm độc hại

9.3.10.2. Sử dụng nước sâm

9.3.10.2.1. Tính bổ dưỡng của nước sâm

Nước sâm bổ dưỡng và có tính giải nhiệt cao, giải độc, lương huyết chỉ khát, phòng ngừa và giải trừ tình trạng tích nhiệt trong cơ thể. Một số loại chuyên biệt có tác dụng hạ huyết áp (hoa cúc), bền vững thành mạch máu, nước râu ngô lợi tiểu, làm tan sỏi tiết niệu...

9.3.10.2.2. Độc tính của nước sâm

a. Độc tính: nước sâm thuộc âm nên khiến cơ thể uể oải, lười biếng, đi tiểu nhiều nên dễ mất đi lượng khoáng trong cơ thể, hạ đường huyết, hạ calci huyết, dễ lạnh và bị cảm...

b. Lạm dụng sâm: sâm là thảo dược quý nhưng không nên dùng cho những người cao huyết áp, tiêu chảy, người đang cảm, phụ nữ mới sinh...

c. Sâm không có tác dụng thanh nhiệt

d. Nước sâm chế biến từ hóa chất: không đủ tiêu chuẩn

e. Người già không nên dùng nước sâm

9.4. Phương pháp phòng tránh đồ uống không cần không an toàn thậm chí gây độc hại

9.4.1. Tránh gây ngộ độc gan

- Tránh các loại rượu bia có nồng độ cao
- Sử dụng thuốc hay thực phẩm chức năng giải độc gan
- Ăn nhẹ trước khi uống rượu bia
- Tự ý thức về việc sử dụng rượu bia, sử dụng liều lượng vừa phải và đúng thời điểm

9.4.2. Một số phương pháp phòng tránh đồ uống gây độc

Chì trong nước giải khát rất độc hại nhưng bằng mắt thường không phát hiện được. Chúng ta căn cứ vào liều lượng cho phép của bộ Y tế để sản xuất chế biến nước giải khát không vượt quá 0.01mg/l.

10.1. Giới thiệu

Có nhiều vấn đề về độc tính thần kinh liên quan đến chế độ ăn uống, có thể phân loại thành hai trường hợp: một là ngộ độc cấp tính do ăn phải lượng lớn các chất độc cụ thể và hai là liên quan đến việc đánh giá hai loại chất độc tiềm tàng.

10.2. Bản chất đặc biệt của hệ thống thần kinh liên quan đến cơ chế độc tính thần kinh

10.2.1. Dẫn truyền thần kinh

Quá trình dẫn truyền thần kinh xảy ra trong một cấu trúc chuyên biệt gọi là “khớp thần kinh” và liên quan đến các hóa chất đặc trưng cho từng tế bào thần kinh.

Một hợp chất có vai trò như một chất mang sứ mệnh hóa học dẫn truyền thần kinh mà bản chất là một hóa chất. Từ tác động kích thích các tế bào thần kinh để truyền thông tin cho người khác. Cuối cùng các cơ chế cho sự bất hoạt của hợp chất được yêu cầu, hợp chất nhanh chóng vào tế bào thần kinh hoặc thủy phân hoặc khuếch tán và thủy phân chậm.

10.2.2. Các vấn đề đặc biệt liên quan đến độc tính dinh dưỡng của hệ thần kinh

Khi não bị tổn thương, một số chất độc vì cấu trúc đặc biệt ngăn chặn sự khuếch tán tự do của chất độc

10.3. Cách đánh giá độc tính thần kinh liên quan an toàn thực phẩm

10.3.1. Một số hướng dẫn đánh giá hợp lý về an toàn thực phẩm

- Khi đánh giá phải tuân thủ nguyên tắc thiết yếu của dược lý và độc tính, người đánh giá phải biết danh tính hóa học của chất độc sẽ xuất hiện trong quá trình chuyển hóa dinh dưỡng.
- Cơ chế vận chuyển, tổng hợp và chuyển hóa nhiều các phân tử nội sinh có mặt, có thể là chất độc điển hình cho hệ thống này ảnh hưởng đến độc tính dinh dưỡng thần kinh
- Khi kiểm tra tác dụng của các thành phần trong chế độ ăn uống, lưu ý các cơ chế như trên tồn tại và cung cấp manh mối quan trọng để phát hiện độc tính bằng thực nghiệm.
- Phân tích độc học và sự phát triển của các phương pháp thích hợp là một nhiệm vụ cấp bách.

10.3.2. Lựa chọn phương pháp thử độc tố thần kinh

Phương pháp hành vi:

- Yêu cầu công cụ xét nghiệm nhạy cảm và bài kiểm tra phải đáng tin cậy và hợp lệ
- Quan sát trực tiếp: phương pháp linh hoạt và nhạy cảm, hữu ích
- Phương pháp quan trắc: sử dụng máy vi tính được sử dụng để ghi lại các hành vi
- Phương pháp đo vận động

Phương pháp “cánh tay xuyên tâm”: là phương pháp đo lường quá trình diễn tiến của bộ nhớ ở động vật thử nghiệm, được mệnh danh là phương pháp sinh học thần kinh.

10.3.3. Phương pháp tiếp cận *in vitro*

- Phương pháp hữu ích ở sự đa dạng, bao gồm tất cả khía cạnh của khớp thần kinh mang nội hàm sinh hóa phân tử, cũng như các sự kiện trong toàn bộ cơ thể và cả hệ thần kinh.
- Cốt lõi của phương pháp: nghiên cứu về chức năng thụ thể sử dụng các phương pháp liên kết phóng xạ, định lượng các loại protein khác nhau như các dấu hiệu của tính toàn vẹn tế bào thần kinh, đo lường chất dẫn truyền thần kinh và nồng độ chất chuyển hóa như là chỉ số của hoạt động thần kinh

10.4. Dự báo an toàn độc tố thần kinh – ví dụ điển hình

10.4.1. Ăn kiêng và hiếu động: Biểu hiện rối loạn thiếu tập trung (ADD) là một loại chẩn đoán được chấp nhận xảy ra ở khoảng 1% với tất cả trẻ em.

10.4.2. Erythrosine: Erythrosine được nghiên cứu để giảm đáng kể chứng hiếu động quá mức ở trẻ em.

10.4.3. Đường và sự hiếu động quá mức: Phản ứng “dư đường” ở trẻ em được cho là nguyên nhân gây hành vi xấu.

10.4.4. An toàn thực phẩm với hóa chất Aspartame : Aspartame là một chất dẫn truyền thần kinh kích thích nội sinh và có thể gây tổn thương tế bào thần kinh thông qua “độc tính kích thích” tại các thụ thể.

10.4.5. An toàn thực phẩm với hóa chất cafein: Cafein có hoạt tính kích thích thần kinh trung ương hiện được chấp nhận do nó phong tỏa các thụ thể adenosine.

10.4.6. An toàn thực phẩm với sử dụng bột ngọt: Sự kích thích quá mức của các thụ thể glutamate có thể dẫn đến tế bào thần kinh cái chết, thông qua các cơ chế sinh hóa và phân tử đã được mở rộng điều tra.

10.4.7. Độc tính thần kinh của cycad nut: *Cycas circinalis* chuyển hóa thành methylazoxymethanol gây độc cho gan, ung thư và quái thai. Một số cycad gây thoái hóa thần kinh, rối loạn thần kinh, tê liệt, co cứng...

10.5. Kết luận

Các nghiên cứu về độc tính dinh dưỡng thần kinh gần đây đã cung cấp tất cả những bài học quý giá và những giả thuyết mới thú vị. Giá trị định kỳ của các nguyên tắc cơ bản của dược động học và động học có lẽ là một cơ sở lý thuyết có ích cho hướng nghiên cứu độc tố dinh dưỡng thần kinh.

Cần phải tuân thủ các nguyên tắc cơ bản trong việc đánh giá mới dữ liệu. Dữ liệu dược động học làm một phần không thể thiếu của độc tính *in vivo* nghiên cứu đặc biệt là trong lĩnh vực động tính dinh dưỡng.

11.1. Tình hình an toàn thực phẩm

- Theo báo cáo của WHO, hơn 1/3 dân số các nước phát triển bị ảnh hưởng bởi các bệnh do thực phẩm gây ra mỗi năm, với các nước đang phát triển càng trầm trọng hơn.
- Các vụ ngộ độc thực phẩm có xu hướng ngày càng gia tăng gây thiệt hại nặng nề về sức khỏe và kinh tế.
- Xu hướng ngộ độc thực phẩm và bệnh truyền qua thực phẩm xảy ra ở quy mô rộng nhiều quốc gia trở nên phổ biến, việc phòng ngừa và xử lý ngày càng khó khăn.
- Ở Việt Nam, theo thống kê của Bộ Y tế, năm 2009 có 152 vụ ngộ độc thực phẩm với 5.212 người mắc và 31 người tử vong, chủ yếu là ngộ độc do nhiễm vi sinh vật.
- Năm 2015 Cục An toàn thực phẩm báo cáo kết quả giám sát 1.143 mẫu thực phẩm chia làm 13 nhóm với 28 tiêu chí thì phát hiện: 164 mẫu không đạt yêu cầu, 15 mẫu nước uống đóng chai không đạt chỉ số vi khuẩn, 35 mẫu rau đóng hộp không đáp ứng chỉ số natri benzoate, 45 mẫu thịt dăm bông không đạt yêu cầu, 54 mẫu ô mai không đạt chỉ số đường hóa học...
- Theo báo cáo của Đoàn giám sát Quốc hội khóa 14 khi làm việc với 21/63 tỉnh giai đoạn 2011-20216, theo đó tình hình ngộ độc thực phẩm và các bệnh truyền nhiễm qua thực phẩm diễn ra phức tạp ở một số địa phương. Trung bình 1 năm có 167,8 vụ, 5.065,8 người mắc bệnh và 27,3 người chết.
- Bệnh ung thư mỗi năm có khoảng 70 ngàn người chết và 200 ngàn ca phát hiện mới., trong đó khoảng 35% ca mắc bệnh có nguồn gốc thực phẩm không an toàn.

11.2. Thực trạng sản xuất đảm bảo an toàn thực phẩm

11.2.1. Thực trạng an toàn vệ sinh trong sản xuất rau quả trong nuôi trồng, khai thác, chế biến thủy sản trong chăn nuôi, giết mổ gia súc, gia cầm.

11.2.1.1. Trong chăn nuôi, giết mổ, vận chuyển, kiểm tra vệ sinh thú y, kiểm dịch động vật và sản phẩm động vật.

- Thực hiện đúng quy định của pháp luật về thuốc thú y, giấy chứng nhận sản xuất, kinh doanh, nhiều cơ sở áp dụng tốt quy trình chăn nuôi...

- Tuy nhiên hộ cơ sở chăn nuôi nhỏ lẻ còn nhiều và không đảm bảo quy trình kiểm tra vệ sinh thú y, quy trình giết mổ...

- Cả nước đã có 56/63 tỉnh thành phố đã phê duyệt Đề án Quy hoạch cơ sở giết bộ động vật tập trung nhưng còn có sự khác biệt lớn. Tỷ trọng cơ sở chăn nuôi áp dụng quy trình sản xuất an toàn còn thấp.

11.2.1.2. Trong sản xuất rau, quả

Theo báo cáo của Đoàn giám sát Quốc hội khóa 14: Kết quả kiểm nghiệm rau quả tươi giai đoạn 2011-2016 cho thấy tỷ lệ tồn dư hóa chất vượt ngưỡng cho phép là 8.47%; 9.056 hộ nông dân và 7.434 hộ kinh doanh vi phạm trong việc sử dụng kinh doanh thuốc bảo vệ thực vật. Tại các siêu thị, việc kiểm soát an toàn thực phẩm còn lỏng lẻo.

11.2.1.3. Trong nuôi trồng, khai thác, chế biến thủy sản

Diện tích nuôi trồng thủy sản ở nước ta ngày càng tăng và các doanh nghiệp có quy phạm thực hành nuôi tốt, có công nghệ tiên tiến và khoa học.

11.2.2. Thực hành an toàn vệ sinh trong chế biến kinh doanh thực phẩm

11.2.2.1. Sản xuất, sử dụng kinh doanh chất phụ gia, chất hỗ trợ chế biến, chất bảo quản thực phẩm

Đầu năm 2016, các lực lượng chức năng đã thu giữ và xử lý hàng trăm tấn chất phụ gia, thực phẩm từ Trung Quốc không rõ nguồn gốc nhập lậu vào Việt Nam, trong đó có nhiều phụ gia có hàm lượng độc tố cao, nhiều phụ gia đã bị phân hủy. Lượng lớn thực phẩm nhập khẩu thông qua con đường tiểu ngạch, buôn lậu nên chất lượng và an toàn thực phẩm chưa kiểm soát được.

11.2.2.2. Sản xuất, sử dụng kinh doanh rượu, bia, nước giải khát, nước đóng chai

Hàng năm, Việt Nam sản xuất một lượng lớn rượu, bia và 100% chứng nhận đủ điều kiện sản xuất kinh doanh rượu, bia, nước giải khát được cấp phép.

Vi phạm: Điều kiện vệ sinh các cơ sở sản xuất còn chưa được kiểm soát tốt, tình trạng bán rượu không đăng ký chất lượng, nhãn mác, nguồn gốc vẫn tràn lan. Nhiều vụ ngộ độc rượu xảy ra (đặc biệt đối với rượu thủ công).

11.2.2.3. Sản xuất, sử dụng, kinh doanh thực phẩm chức năng và sữa

Đến 2016, cả nước có 1.440 cơ sở sản xuất và 4.258 cơ sở kinh doanh thực phẩm chức năng, 40.270 giấy chứng nhận tiêu chuẩn sản phẩm được cấp.

Năm 2015 kiểm tra cho thấy 43/126 cơ sở vi phạm: quảng cáo không đúng sự thật, chất lượng, điều kiện sản xuất không bảo đảm

11.2.2.4. Thực trạng kiểm soát an toàn thực phẩm tại các chợ, siêu thị

Bước đầu kiểm soát an toàn thực phẩm tại các chợ bằng mô hình test lưu động

Tại các siêu thị, việc kiểm soát an toàn thực phẩm được thực hiện tốt hơn.

11.2.2.5. Thực trạng chế biến an toàn thực phẩm tại các bếp ăn tập thể của khu công nghiệp, cơ quan, trường học, bệnh viện

Các đơn vị này đã được cải thiện về điều kiện tuy nhiên còn nhiều cơ sở chưa đạt và chưa được cấp giấy chứng nhận, chưa rõ ràng trách nhiệm của người đứng đầu cơ sở.

11.2.2.6. Thực trạng chế biến an toàn thực phẩm tại các cơ sở dịch vụ ăn uống, thức ăn đường phố, khu du lịch.

Tỷ lệ giấy chứng nhận an toàn thực phẩm cho các cơ sở này còn thấp, tình trạng phụ gia thực phẩm không rõ nguồn gốc hoặc không có trong danh mục vẫn bị phát hiện.

11.2.2.7. Thực trạng chế biến an toàn thực phẩm tại các khách sạn nhà hàng

Nhiều loại phụ gia thực phẩm không rõ nguồn gốc hoặc không có trong danh mục vẫn được sử dụng.

11.3. Chiến lược quốc gia về an toàn thực phẩm

Quyết định số 20/QĐ-TTg Quyết định phê duyệt Chiến lược quốc gia An toàn thực phẩm giai đoạn 2011-2020 và tầm nhìn 2030, qua đó nêu ra mục tiêu của chiến lược.

11.3.1. Mục tiêu của chiến lược

11.3.1.1. 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 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.

11.3.1.2. Các mục tiêu cụ thể

- Nâng cao kiến thức và thực hành về an toàn thực phẩm cho các nhóm đối tượng.

- Tăng cường năng lực của hệ thống quản lý an toàn thực phẩm
- Cải thiện rõ rệt tình trạng bảo đảm an toàn thực phẩm của các cơ sở sản xuất, chế biến thực phẩm
- Cải thiện rõ rệt tình trạng bảo đảm an toàn thực phẩm của các cơ sở kinh doanh thực phẩm
- Ngăn ngừa có hiệu quả tình trạng ngộ độc cấp tính

11.3.1.3: 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.

11.3.2. Các giải pháp chủ yếu thực hiện chiến lược

11.3.2.1. Nhóm giải pháp về chỉ đạo điều hành

- Tăng cường sự lãnh đạo của Đảng và chính quyền các cấp đối với công tác bảo đảm an toàn thực phẩm
- Hoàn thiện hệ thống văn bản quy phạm pháp luật về an toàn thực phẩm

- Phát huy vai trò của Ban chỉ đạo liên ngành về vệ sinh an toàn thực phẩm ở trung ương và địa phương, nâng cao vai trò của tổ công tác giúp việc ban chỉ đạo ở địa phương, tổ chức tốt các hoạt động phối hợp liên ngành trong đó ngành y tế làm đầu mối.

11.3.2.2. Nhóm giải pháp về chuyên môn kỹ thuật

- Tiếp tục triển khai mạnh mẽ và đồng bộ các hoạt động thông tin, giáo dục tuyên truyền thay đổi hành vi về an toàn thực phẩm, xây dựng và phát triển các kỹ năng truyền thông nâng cao số lượng, chất lượng các tài liệu và thông điệp truyền thông 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.

- 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 nhiễm 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.

11.3.2.3. Nhóm giải pháp về nguồn lực

- Tăng cường đào tạo tập huấn về an toàn thực phẩm
- Đẩy mạnh nghiên cứu khoa học
- 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

11.3.3. Các chương trình đề án chủ yếu

11.3.3.1. Đề án đào tạo nguồn nhân lực đảm bảo an toàn thực phẩm

- Cơ quan soạn thảo: Bộ Y tế
- Cơ quan phối hợp: Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Bộ Công thương, Bộ Giáo dục

11.3.3.2. Đề án kiểm soát an toàn thực phẩm đối với hàng hóa thực phẩm nhập khẩu

- Cơ quan soạn thảo: Bộ Công thương
- Cơ quan phối hợp: Bộ Y tế, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn

11.3.3.3. Đề án đẩy mạnh hoạt động truyền thông về an toàn thực phẩm đến giai đoạn 2015

- Cơ quan soạn thảo: Bộ Y tế
- Cơ quan phối hợp: Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Bộ Công thương, Bộ Thông tin và Truyền thông

11.3.3.4. Đề án Nâng cao năng lực thanh tra chuyên ngành an toàn thực phẩm

- Cơ quan soạn thảo: Bộ Y tế
- Cơ quan phối hợp: Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Bộ Công thương, Thanh tra Chính phủ

11.3.3.5: Đề án Đảm bảo an toàn thực phẩm trong giết mổ, vận chuyển gia súc, gia cầm

- Cơ quan soạn thảo: Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
- Cơ quan phối hợp: Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương

11.3.3.6: Đề án Chợ bảo đảm an toàn thực phẩm

- Cơ quan soạn thảo: Bộ Công thương
- Cơ quan phối hợp: Bộ Y tế, Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương

11.3.3.7. Đề án Nâng cáo năng lực kiểm tra, kiểm soát của lực lượng quản lý thị trường đối với thực phẩm lưu thông trên thị trường

- Cơ quan soạn thảo: Bộ Công thương
- Cơ quan phối hợp: Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương

11.3.3.8. Đề án Xây dựng và phát triển mô hình chuỗi cung cấp thực phẩm an toàn trên phạm vi toàn quốc

- Cơ quan soạn thảo: Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
- Cơ quan phối hợp: Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương

11.3.4. Tổ chức thực hiện

11.3.4.1. Bộ Y tế

- a. Chủ trì, phối hợp với các Bộ, ngành tổ chức chỉ đạo, triển khai các nội dung của Chiến lược quốc gia An toàn thực phẩm trong phạm vi nhiệm vụ được giao.
- b. Theo dõi, giám sát, đôn đốc việc thực hiện Chiến lược
- c. Phối hợp kiểm tra, thanh tra về an toàn thực phẩm, đôn đốc các đơn vị thực hiện trách nhiệm được phân công
- d. Định kỳ tổ chức sơ kết, tổng kết và báo cáo Thủ tướng kết quả thực hiện.

11.3.4.2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn

- a. Phối hợp chặt chẽ với Bộ Y tế và các đơn vị khác trong việc triển khai các giải pháp các chương trình đề án thực hiện Chiến lược trong phạm vi nhiệm vụ, quyền hạn được giao.
- b. Chỉ đạo xây dựng và phát triển các vùng nguyên liệu sản xuất nông sản thực phẩm an toàn, triển khai áp dụng các quy trình sản xuất phù hợp.
- c. Phối hợp chặt chẽ với Bộ Y tế trong việc truy xuất nguồn gốc thực phẩm khi có xảy ra ngộ độc thực phẩm, quản lý nguy cơ ô nhiễm thực phẩm.

11.3.4.3. Bộ Công thương

- a. Phối hợp chặt chẽ với các đơn vị trong việc triển khai các giải pháp các chương trình đề án thực hiện Chiến lược trong phạm vi nhiệm vụ, quyền hạn được giao.
- b. Chỉ đạo triển khai và kiểm tra việc thực hiện các quy định tại các chợ, siêu thị, đặc biệt là các chợ đầu mối.
- c. Kiểm tra, kiểm soát ngăn chặn việc kinh doanh hàng thực phẩm giả, kém chất lượng, nhập lậu.

11.3.4.4. Bộ Khoa học và Công nghệ

Phối hợp, rà soát, ban hành các quy định thực hiện việc chứng nhận, công bố hợp chuẩn, hợp quy và các quy định liên quan đến chất lượng, tiêu chuẩn và nhãn sản phẩm thực phẩm, có chính sách khuyến khích, thúc đẩy nghiên cứu, ứng dụng khoa học tiên tiến trong lĩnh vực an toàn thực phẩm.

11.3.4.5. Bộ Giáo dục và đào tạo

a. Kiểm soát chặt chẽ việc cung ứng các dịch vụ ăn uống trong trường học, xây dựng mô hình bếp ăn đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm ở trường học gắn với phong trào dạy tốt, học tốt và các phòng trào của ngành.

b. Phối hợp tuyên truyền, giáo dục về an toàn thực phẩm trong các trường học, huy động giáo viên và học sinh tích cực tham gia công tác bảo đảm an toàn thực phẩm, xây dựng lộ trình đưa nội dung an toàn thực phẩm vào giáo trình giảng dạy.

11.3.4.6. Bộ Kế hoạch và đầu tư

Bố trí kinh phí cho hoạt động của Chiến lược. Tích cực huy động các nguồn tài trợ trong và ngoài nước cho công tác này.

11.3.4.7. Bộ tài chính

Bố trí ngân sách cho hoạt động của chiến lược, các chương trình, đề án, kế hoạch, quy hoạch đảm bảo an toàn thực phẩm, kiểm tra, giám sát việc sử dụng kinh phí, chủ trì, phối hợp xây dựng chính sách thúc đẩy xã hội hóa, khuyến khích các cá nhân tổ chức đầu tư và lĩnh vực an toàn thực phẩm.

11.3.4.8. Bộ Nội vụ

Chủ trì phối hợp và chỉ đạo các địa phương đảm bảo biên chế cho hệ thống quản lý an toàn thực phẩm, xây dựng trình Chính phủ phê duyệt chế độ ưu đãi nghề cho cán bộ làm công tác an toàn thực phẩm.

11.3.4.9. Bộ Công an, Bộ Quốc phòng theo chức năng và nhiệm vụ được giao

a. Tham mưu công tác tuyên truyền giáo dục nâng cao nhận thức và thực hiện về an toàn thực phẩm cho đồng bào dân tộc khu vực đóng quân, vùng sâu, vùng xa, biên giới, hải đảo.

b. Chỉ đạo các lực lượng phối hợp kiểm soát ngăn chặn việc nhập lậu thực phẩm

c. Chủ trì phối hợp phát hiện điều tra, xử lý các hành vi vi phạm pháp luật về an toàn thực phẩm

11.3.4.10. Bộ Thông tin và Truyền thông

a. Phối hợp tổ chức công tác thông tin, tuyên truyền, phổ biến kiến thức pháp luật về an toàn thực phẩm

b. Chỉ đạo các cơ quan báo chí, đài phát thanh, truyền hình các cấp danh thời lượng thích đáng phù hợp để phổ biến kiến thức quy định pháp luật và các hoạt động đảm bảo an toàn thực phẩm cho nhân dân.

11.3.4.11. Đài Truyền hình Việt Nam, Đài Tiếng nói Việt Nam, Thông tấn xã Việt Nam

Phối hợp với các cơ quan truyền thông các cấp đưa thông tin về an toàn thực phẩm thành nội dung thường xuyên được phát sóng.

11.3.4.12. Đề nghị Mặt trận Tổ quốc Việt Nam: Triển khai công tác vận động, giáo dục phát động phong trào bảo đảm an toàn thực phẩm gắn với cuộc vận động xây dựng làng, xã văn hóa, khu dân cư, nhằm thúc đẩy hình thành hành vi sản xuất chế biến kinh doanh tiêu dùng các sản phẩm nông, lâm, thủy sản an toàn trong cộng đồng.

11.3.4.13. Đề nghị Trung ương Hội Liên hiệp Phụ nữ Việt Nam

a. Chủ trì phát động phong trào phụ nữ toàn quốc tham gia công tác bảo đảm an toàn thực phẩm

b. Phối hợp tổ chức các chương trình tập huấn, thông tin, truyền thông về an toàn thực phẩm cho phụ nữ

11.3.4.14. Đề nghị Trung ương Hội Nông dân Việt Nam

- a. Phối hợp tổ chức hoạt động tập huấn, hướng dẫn cho các hội viên về sản xuất thực phẩm an toàn, phương pháp chế biến, bảo quản khoa học, sử dụng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật và an toàn chăn nuôi.
- b. Chủ trì phát động phong trào sáng kiến, việc làm tốt về bảo đảm an toàn thực phẩm, tích cực đấu tranh với các hành vi mất an toàn thực phẩm trong cộng đồng.
- c. Phối hợp phổ biến hướng dẫn các giải pháp kỹ thuật tiên tiến bảo đảm an toàn thực phẩm trong sản xuất, chế biến kinh doanh thực phẩm.

11.3.4.15. Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương

- a. Trực tiếp chỉ đạo, xây dựng kế hoạch và tổ chức triển khai thực hiện nội dung Chiến lược quốc gia An toàn thực phẩm giai đoạn 2011 - 2020 và tầm nhìn 2030.
- b) Đưa các tiêu chí về an toàn thực phẩm vào kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của địa phương. Chủ động đầu tư ngân sách, nhân lực, cơ sở vật chất cho chương trình bảo đảm an toàn thực phẩm tại địa phương.
- c) Chỉ đạo, triển khai và kiểm tra chặt chẽ việc thực hiện các quy định pháp luật về an toàn thực phẩm, đặc biệt các quy định về điều kiện an toàn thực phẩm của các cơ sở bếp ăn tập thể, cơ sở cung cấp xuất ăn sẵn, nhà hàng, khách sạn, khu du lịch, lễ hội, thức ăn đường phố, chợ, cảng, trường học, khu công nghiệp và chế xuất; quy định rõ trách nhiệm của các đơn vị có cơ sở dịch vụ ăn uống, kiên quyết không để các cơ sở không đủ điều kiện theo quy định của pháp luật sản xuất, kinh doanh thực phẩm, cung ứng dịch vụ ăn uống; xử lý nghiêm các vi phạm.

11.4. Đánh giá an toàn, đánh giá rủi ro và quy định về hóa chất trong thực phẩm

11.4.1. Đánh giá sự an toàn

- Cách tiếp cận cơ bản để đánh giá sự an toàn của bất kỳ hóa chất nào là thí nghiệm độc chất. Thí nghiệm đánh giá sự an toàn của hóa chất gồm cấp tính, bán cấp và mãn tính với hóa chất thông qua tất cả các tuyến có thể tiếp xúc đáng kể.

- Mục tiêu của các thử nghiệm là xác định các loại tác dụng độc hại, hiệu lực của độc chất và sự phân bố các độc chất.

11.4.2. Đánh giá rủi ro: Là khái niệm thích hợp với chất gây ung thư vì ngưỡng gây độc của chúng chưa được chứng minh.

11.4.3. Quy định về hóa chất trong thực phẩm: Trên thế giới, FAO và WHO đã đánh giá dữ liệu độc tính và thiết lập đề xuất mức dư lượng tối đa cho nhiều loại chất gây ô nhiễm thực phẩm và chất phụ gia. Những tiêu chuẩn này được nhiều nước trên thế giới áp dụng, nhưng tại các địa phương, việc giám sát, thực thi bởi các quốc gia thường không đầy đủ.

Phụ lục 1: Thông tư số 24 của Bộ Y tế QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ VÀ SỬ DỤNG PHỤ GIA THỰC PHẨM

Gồm **5 chương 17 điều.**

- Chương 1. Quy định chung
- Chương 2. Quy định về danh mục phụ gia thực phẩm được phép sử dụng
- Chương 3. Quy định về sử dụng phụ gia thực phẩm
- Chương 4. Quy định về quản lý phụ gia thực phẩm
- Chương 5. Điều khoản thi hành

Phụ lục 2: Danh mục phụ gia thực phẩm được phép sử dụng trong thực phẩm

Bảng danh mục gồm 400 phụ gia thực phẩm được phép sử dụng trong thực phẩm

- Cuốn tài liệu **Độc chất và an toàn thực phẩm tập 1** của các tác giả Lê Huy Bá, Trần Lê Thu, Nguyễn Thị Ngọc Hời... đề cập đến nguyên lý độc học thực phẩm, giới thiệu những loại độc tố điển hình và phổ biến nhất trong lĩnh vực đồ ăn, đồ uống, xâm nhiễm từ chất thải công nghiệp, sinh hoạt đô thị, khu dân cư hay do lối sống hằng ngày không khoa học của chúng ta. Để hạn chế phòng ngừa những nguy cơ tiềm tàng, chúng ta cần có những hiểu biết cụ thể về độc chất thực phẩm và an toàn thực phẩm và phải có những hành động cụ thể để phòng tránh tác hại từ những độc chất này.

- Tài liệu đặc biệt hữu ích cho bạn đọc trường Hóa và Khoa học sự sống, chuyên khoa Kỹ thuật thực phẩm.

- Tài liệu có ký hiệu: **TP373.5 Đ451c T.1-2019**

- Barcode tài liệu: 000000235247

- Tài liệu được lưu tại Phòng đọc chuyên ngành 526 – Trung tâm Truyền thông và Tri thức số.



HUST



ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
TRUNG TÂM TRUYỀN THÔNG VÀ TRI THỨC SỐ

TRÂN TRỌNG GIỚI THIỆU CÙNG BẠN ĐỌC

Người tạo lập: Nguyễn Hương Trà

2024



hust.edu.vn



fb.com/dhbkhn