ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

Tiểu luận môn học Bảo quản thực phẩm

Đề tài: Bảo quản thực phẩm bằng phương pháp chiếu xạ

SVTH: Nguyễn Văn Bình
Nguyễn Thị Hằng
Nhữ Thị Lệ

© TemplatesWise.com

Nội dung

1. Khái niệm
2. Lịch sử phát triển và thực trạng của thực phẩm chiếu xạ
3. Chiếu xạ trong bảo quản thực phẩm
4. Quy định vệ sinh an toàn thực đối với thực phẩm bảo quản bằng phương pháp chiếu xạ

1. Khái niệm

- *Thực phẩm được bảo quản bằng phương pháp chiếu xạ* là thực phẩm được xử lý bằng tia bức xạ ion hoá của nguồn phóng xạ hoặc máy phát tia bức xạ để bảo quản và ngăn ngừa sự biến chất của thực phẩm
- *Liều hấp thụ* là tỷ số giữa de và dm,

  - de: năng lượng hấp thụ trung bình (jun)

  - dm: khối lượng khối thực phẩm (kg).
- *Đơn vị liều hấp thụ* là Gray (ký hiệu là Gy), 1Gy=1j/kg, 1kGy=1000 Gy.

Đặc điểm của các tia dùng trong chiếu xạ thực phẩm

- *Tia Gamma:* được tạo ra từ các nguyên tố phóng xạ Cobalt 60 hay nguyên tố Cesium 137,các chất này phát ra các photon có năng lượng cao, nó có thể đâm xuyên qua thực phẩm sâu tới vài feet

  - Tia γ coban 60 (năng lượng 1,17 và 1,33 MeV)

  - Tia γ cesium 137 (năng lượng 0,66 MeV)

- *Tia electron:* Các tia electron có thể được chiếu vào thực phẩm chỉ ở độ dày khoảng 3 cm (năng lượng nhỏ hơn 10 MeV)

- *Tia X:* đây là một công nghệ mới . Để tạo ra tia X, người ta chiếu trực tiếp tia electron lên một bản mỏng bằng vàng hay kim loại khác, sẽ tạo ra một dòng tia X ở mặt bên kia của bản mỏng (năng lượng nhỏ hơn 5 MeV)

2. Lịch sử phát triển và thực trạng của thực phẩm chiếu xạ

- Ý tưởng sử dụng bức xạ ion hoá trong bảo quản thực phẩm gần như ngay sau phát hiện phóng xạ Henri Bec-cơ-ren trong năm 1895
- 1905 - Các nhà khoa học đã phát hiện và bắt đầu sử dụng bức xạ ion hóa để tiêu diệt vi khuẩn trong thực phẩm.
- 1906 - ở Anh đã sử dụng đồng vị phóng xạ để chiếu xạ thực phẩm dạng hạt
- 1918 - tại Mỹ sử dụng tia X để bảo quản thực phẩm
- 1920 - các nhà khoa học Pháp phát hiện ra phương pháp bảo quản thực phẩm bằng cách chiếu xạ.
- 1970:Thành lập Dự án Chiếu xạ Thực phẩm Quốc tế

2. Lịch sử phát triển và thực trạng của thực phẩm chiếu xạ

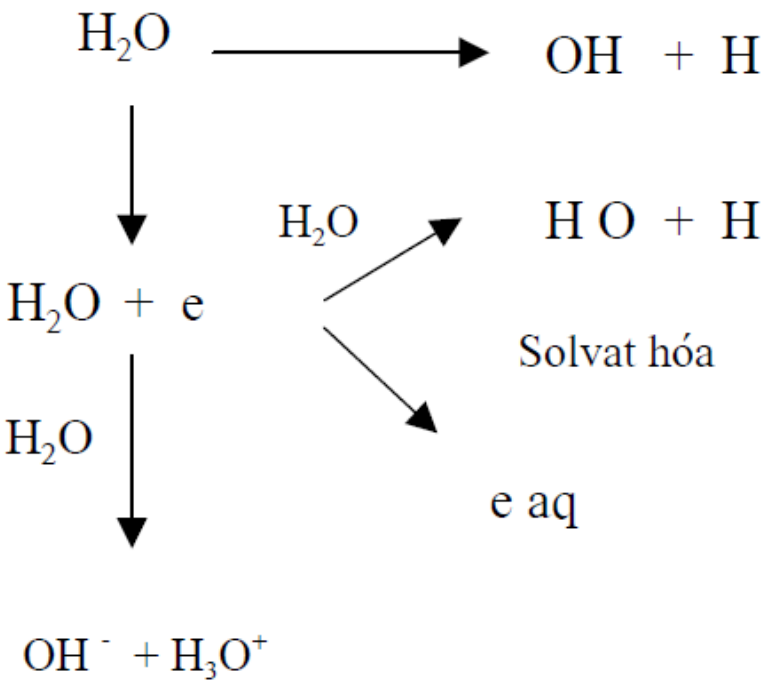
- Trên thế giới có khoảng 40 nước đã cho phép sử dụng công nghệ chiếu xạ cho khoảng 50 loại thực phẩm và ước tính có khoảng 500.000 tấn thực phẩm đã được xử lý chiếu xạ mỗi năm.
- Tại Việt Nam: Thực phẩm chiếu xạ chưa được sử dụng rộng rãi do chưa có đủ thiết bị và người tiêu dùng cũng chưa có đủ thông tin về tính an toàn. Công nghệ chiếu xạ thực phẩm đã được nghiên cứu và ứng dụng từ năm 1985 tại Viện Nghiên cứu hạt nhân Đà Lạt. Hiện nay cả nước chỉ có vài ba trung tâm chiếu xạ thực phẩm với qui mô bán công nghiệp.

3. Bảo quản thực phẩm bằng phương pháp chiếu xạ

3.1. Nguyên lý

- Các tia ion có khả năng tiêu diệt vi sinh vật rất cao, chúng có thể làm thay đổi cấu trúc của các phân tử trong tế bào, và có khả năng phân hủy phân tử nước theo cơ chế sau:

- Chúng gây ra sự phá hủy các liên kết hydro trong các phân tử của tế bào, mối nối hydro trong phân tử AND, kết quả là hydro sẽ tách khỏi deoxiribose, chúng còn có khả năng thủy phân purin và pyrimidine



- Khả năng chống lại các tia ion hóa của các vi sinh vật khác nhau:

Vi sinh vật	Liều lượng **(kGy)**
Côn trùng	0.22 to 0.93
Vi rút	10 to 40
Nấm men (trong lên men)	4 to 9
Nấm mốc (trong màng)	3.7 to 18
Nấm mốc (có bào tử)	1.3 to 11
Vi khuẩn (tế bào của mầm bệnh)	
Mycobacterium tuberculosis *Staphylococcus aureus* *Cornybacterium diphtheriae* *Salmonella* spp.	1.4 1.4 to 7.0 4.2 3.7 to 4.8
Vi khuẩn (loại hoại sinh)	
Gram âm	
Escherichia coli *Pseudomonas aeruginosa* *Pseudomonas fluorescens* *Enterobacter aerogenes*	1.0 to 2.3 1.6 to 2.3 1.2 to 2.3 1.4 to 1.8
Gram dương	
Lactobacillus spp. *Streptococcus faecalis* *Leuconostoc dextranicum* *Sarcina lutea*	0.23 to 0.38 1.7 to 8.8 0.9 3.7
Vi khuẩn sinh bào tử	
Bacillus subtillus *Bacillus coagulans* *Clostridium botulinum* (A) *Clostridium botulinum* (E) *Clostridium perfringens* *Putrefactive anaerobe* 3679 *Bacillus stearothermophilus*	12 to 18 10 19 to 37 15 to 18 3.1 23 to 50 10 to 17

3.2. *Tác dụng của chiếu xạ trong bảo quản thực phẩm*

- Ứng dụng quan trọng nhất của phương pháp bảo quản thực phẩm này là đảm bảo chất lượng vệ sinh của các sản phẩm rắn hay bán rắn thông qua việc vô hoạt các mầm bệnh trong thực phẩm.
- Liều lượng chiếu xạ thấp (<= 1 kGy) : hạn chế nảy mầm, làm chậm quá trình chín, tiêu diệt côn trùng, vô hoạt kí sinh trùng.
- Liều lượng chiếu xạ trung bình (1-10 kGy): làm giảm số lượng vi sinh vật gây hỏng thực phẩm, giảm số lượng hay loại trừ những mầm bệnh không tạo bào tử.
- Liều lượng chiếu xạ cao (10kGy): tiệt trùng

3.2. *Tác dụng của chiếu xạ trong bảo quản thực phẩm*

a. *Làm giảm lượng vi sinh vật gây bệnh*

Virut > nấm men > bảo tử > nấm mốc > gram (+) > gram (-)

b. Chống nhiễm tạp: Các loại gia vị, rau có màu, hương và mùi đặc trưng, chúng thường bị nhiễm tạp nhiều loại vi sinh vật từ môi trường và quá trình sản xuất. Do đó, cần phải làm giảm lượng vi sinh vật. Vì xử lí nhiệt làm giảm đáng kể mùi và hương nên chiếu xạ (thanh trùng lạnh) là một giải pháp hiệu quả

c. Làm tăng thời gian bảo quản: Thời gian bảo quản của nhiều loại rau quả, thịt, gia cầm, cá và hải sản có thể được tăng bằng việc xử lí kết hợp giữa chiếu xạ liều lượng thấp và làm lạnh để không làm ảnh hưởng đến mùi và cấu trúc. Chiếu xạ liều lượng thấp có thể làm chậm quá trình chín của một số loại quả, kiểm soát sự nát của nấm và nẫu của rau, do đó làm tăng thời gian bảo quản

Liều lượng gây chết bởi các tia ion hóa

Vi sinh vật	6D. Kgy
E. coli	1,5-3
Salmonnella ententidis	3-5
A.typhimurium	3-5
Vibrio parahaemolyticus	< 0,5-1
Pseudomonas fluorescens	0,5-1
Bacillus cereus	20-30
B.stearother mophilus	10-20
C.botulinum type A	20-30
Lactobacillus spp.	2-7,5
Miccrococcus spp.	3-5
Peinococcus radiodurans	> 30
Aspergillus flavus	2-3
Pennicillium notatum	1,5-2
S. cerevisiae	7,5-10
Virut	> 30

(Theo : Microbial Ecology of food vol. // CMSF) .

3.2. *Tác dụng của chiếu xạ trong bảo quản thực phẩm*

d. Hạn chế sự nảy mầm

- Ức chế được sự nảy mầm của khoai tây, khoai lang, hành, tỏi, gừng, và hạt dẻ, Chiếu xạ không để lại dư chất, và cho phép bảo quản ở nhiệt độ cao hơn (10-15^{0}C)

- Liều lượng ≤ 0,15 kGy

e. Tiêu diệt côn trùng

- Tiêu diệt, kiểm soát sâu bọ, côn trùng để bảo quản hạt, đậu, bột mì, ngũ cốc, hạt cà phê, thực phẩm khô.

- Liều lượng thấp ≤ khoảng 1 kGy

Thực phẩm	*Liều lượng chiếu xạ (kGy)*	*Tác dụng*
Thịt lợn, thịt gà, cá, hải sản, một số loại rau, thức ăn đã nướng, nấu.	20 tới 71	Tiệt trùng. Các thực phẩm đã xử lí có thể được để ở nhiệt độ phòng mà không bị hư hỏng.
Các loại gia vị	Cực đại tới 30	Làm giảm lượng vi sinh vật và côn trùng .
Thịt lợn, thịt gia cầm	0.1 tới 10	Làm chậm quá trình hư hỏng do làm giảm số lượng vi sinh vật có trong thực phẩm tươi sống và thực phẩm đông lạnh. Tiêu diệt một vài loại vi khuẩn gây ngộ độc thực phẩm và kí sinh trùng gây bệnh (như trichinae)
Dâu tây và một số loại quả khác	1 tới 5	Kéo dài thời gian bảo quan bằng cách làm chậm sự phát triển của nấm mốc.
Các loại hạt, hoa quả, rau, và các loại thực phẩm có khả năng nhiễm côn trùng.	0.1 tới 2	Giết chết các côn trùng hay ngăn cản chúng trong quá trình tái sản xuất. Có thể được dùng thay thế cho thuốc xông hóa học.
Chuối, lê, xoài, đu đủ, ổi và các cây không thuộc giống cam quýt.	Cực đại tới 1.0	Làm chậm qúa trình chín
Khoai tây, hành, tỏi, gừng.	0.05 tới 0.15	Ức chế sự nảy mầm
Lương thực, các loại rau loại nước.	Liều lượng đa	

3.3. Ảnh hưởng của chiếu xạ lên chất lượng thực phẩm: giá trị dinh dưỡng và cảm quan

a. Ảnh hưởng đến giá trị dinh dưỡng

- **Nước** là thành phần dễ bị ảnh hưởng bởi chiếu xạ, cơ chế chuyển hóa như sau:

$$3\ H_2O \xrightarrow{\text{Chiếu xạ}} H^+ + OH^- + H_2O_2 + H_2$$

- Sau nước là **Protein và các hợp chát chứa nước** rất nhạy cảm với chiếu xạ. Sản phẩm của các quá trình trên là NH_3, H_2, CO_2, H_2S và cacbornyl
- Các **axit amin** cũng rất nhạy cảm với chiếu xạ, đặc biệt là các aa: methionin, cysteine, histedine, arginine, tyrosine. cysteine nhạy cảm nhất. 50% tổng lượng aa bị mất khi chiếu xạ, tryptophan mất 10%
- **Lipit** bị thay đổi rất mạnh, đặc biệt trong trường hợp có mặt của oxy. Sản phẩm của quá trình này là peroxit và các sản phẩm oxy hóa khác như carbonyl
- Các chất **pectin** và **cenlulose** cũng bị biến đổi khi thự phẩm bị chiếu xạ, kết quả là các loại rau quả sẽ mềm hơn

a. *Ảnh hưởng đến giá trị dinh dưỡng*

- **Các vitamin**: được biết đến là rất nhạy cảm với các ảnh hưởng của việc chiếu xạ ion hóa. Tính nhạy cảm tăng dần với sự chiếu xạ : E>>A>>D>>K. Các vitamin B1, B3, B6, B10,B12 bị phân hủy, còn vitamin B2, B5, folic lại tăng lên trong quá trình chiếu xạ

+ Vitamin A: mức chịu đựng tương ứng với liều lượng tới 20kGy, làm giảm sự chín đối với các loại hoa quả

+ Vitamin C: chiếu xạ ion hóa gây ra sự oxi hóa axít ascorbic thành axit dehydroascorbic. Liều lượng 3kGy lượng tổn thất axit ascorbic khoảng 16% ở táo. Cà chua sẽ mất khoảng 8-20% tùy theo độ chín của quả.

+ Vitamin D: tương đối ổn định với sự chiếu xạ ion có trong các loại thực phẩm giàu lipid. Với liều lượng lên tới 15 kGy, vitamin D3 có khả năng chịu chiếu xạ tốt hơn là vitamin A hay vitamin E

+ Vitamin E: nhạy cảm nhất với sự phóng xạ so với các vitamin hòa tan trong chất béo khác.

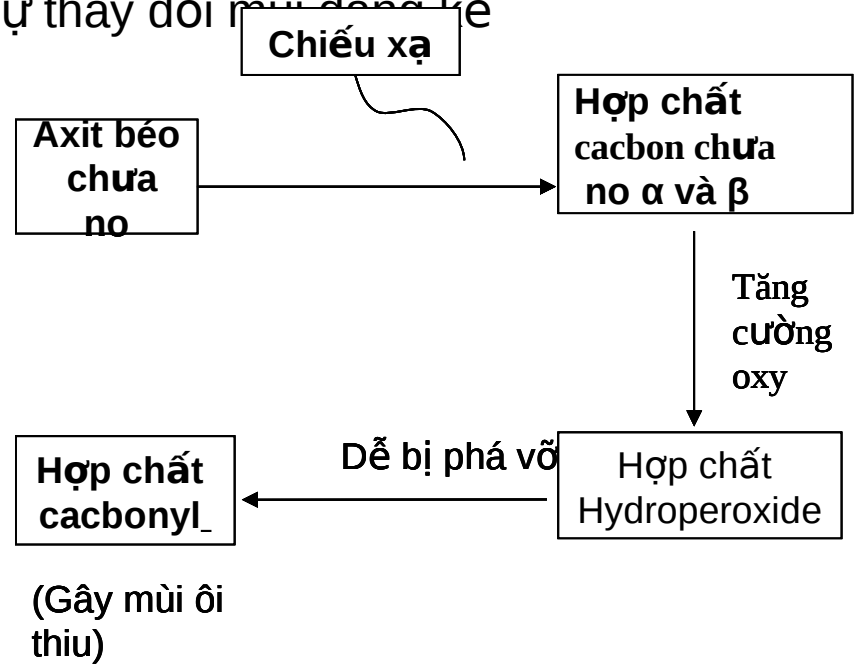
+ Vitamin B1: Liều lượng 0.25-0.35 kGy làm thất thoát khoảng 20-40% thiamin ở ngũ cốc. liều lượng 0.3 và 1kGy thất thoát là 5.6 và 17.6% ở thịt lợn

+ Vitamin B2: có tính kháng lại tia phóng xạ mạnh nhất.

+ Vitamin B3: có tính kháng lại tia phóng xạ khá mạnh (kém hơn không đáng kể so với vitamin B2),

b. Thay đổi về giá trị cảm quan

- **Màu, mùi và vị** : Những thay đổi của các đặc tính này chủ yếu xảy ra trong thịt sống. Chiếu xạ ở những liều lượng nhất định có thể làm mất mùi ở thịt sống và tạo ra mùi ôi của chất béo. Chiếu xạ cũng có thể ảnh hưởng đến màu sắc của thịt lợn, thịt bò và gà tây sống, đặc biệt là khi có mặt oxy tự do. Các sản phẩm thực phẩm chứa nhiều axit béo chưa no thì sự thay đổi mùi đáng kể



3.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả chiếu xạ

- Chủng loại vi sinh vật
- Số lượng vi sinh vật hay bào tử tồn tại ban đầu. Càng nhiều vi sinh vật thì hiệu ứng tiêu diệt của cùng một liều lượng chiếu xạ sẽ càng yếu.
- Thành phần của thực phẩm. Thành phần như protein, catalaza, các chất khử (như nitrit, sulfit…) có thể có tính chất bảo vệ. Các thành phần nối với nhóm SH có thể nhạy cảm.
- Việc có mặt hay không của oxy. Tác dụng của oxy tự do lên vi sinh vật thay đổi từ không có tác dụng đến có tác dụng rất mạnh tới vi sinh vật. Những phản ứng phụ không mong muốn có thể được tăng cường vì sự có mặt của oxy và bị làm giảm khi ở trong môi trường chân không.
- Trạng thái vật lí của thực phẩm trong quá trình chiếu xạ. Cả hàm lượng ẩm và nhiệt độ có tác dụng khác nhau lên các cơ thể khác nhau.
- Tình trạng của cơ thể sinh vật. Tuổi đời, nhiệt độ của sự phát triển và sự hình thành bào tử cũng như trạng thái (sinh dưỡng hoặc bào tử) có thể ảnh hưởng đến tính nhạy cảm với chiếu xạ của sinh vật

4. Quy định vệ sinh an toàn thực đối với thực phẩm bảo quản bằng phương pháp chiếu xạ (*Theo Quyết định số 3616 / 2004/QĐ-BYT ngày 14 tháng 10 năm 2004 của Bộ trưởng Bộ Y tế)*

Điều 4. Yêu cầu chung

1. Cơ sở chiếu xạ thực phẩm phải thực hiện các quy định tại Pháp lệnh An toàn và kiểm soát bức xạ và các văn bản quy phạm pháp luật hướng dẫn thi hành Pháp lệnh này.
2. Cơ sở chiếu xạ thực phẩm chỉ được hoạt động chiếu xạ thực phẩm sau khi có sự đồng ý bằng văn bản của Cục An toàn vệ sinh thực phẩm.
3. Cơ sở chiếu xạ thực phẩm phải có 02 khu vực riêng biệt dành cho thực phẩm chờ chiếu xạ và thực phẩm đã được chiếu xạ để tránh tái nhiễm hoặc chiếu xạ lặp lại. Những khu vực này phải đủ rộng, phù hợp với quy mô chiếu xạ và phải đáp ứng đầy đủ các điều kiện bảo quản thực phẩm tương ứng.
4. Cơ sở chiếu xạ thực phẩm phải có đủ cán bộ được đào tạo đầy đủ kiến thức chuyên môn, kỹ thuật phù hợp theo quy định của Pháp lệnh an toàn và kiểm soát bức xạ và các quy định khác của pháp luật.

Điều 5. Quy định đối với nguồn bức xạ

1. Chỉ sử dụng các nguồn bức xạ được quy định trong TCVN 7247:2003 Thực phẩm chiếu xạ - Yêu cầu chung để chiếu xạ thực phẩm:

a) Tia X được phát ra từ các máy phát làm việc ở mức năng lượng nhỏ hơn hoặc bằng 5 mêga electron von (MeV).

b) Tia gamma từ các đồng vị phóng xạ 60Co hoặc 137Cs.

c) Chùm electron được phát ra từ các máy phát làm việc ở mức năng lượng nhỏ hơn hoặc bằng 10 MeV.

2. Ngoài việc tuân thủ các quy định về quản lý nguồn bức xạ, mọi trường hợp làm tăng hoặc giảm nguồn bức xạ, thay đổi các đặc trưng của máy phát tia hoặc khi có sửa chữa các thiết bị ảnh hưởng đến sự phân liều thì phải ngừng hoạt động và thông báo ngay cho Cục Kiểm soát và An toàn bức xạ hạt nhân.

Điều 6. Quản lý liều chiếu xạ tại cơ sở chiếu xạ thực phẩm

1. Quá trình chiếu xạ thực phẩm phải bảo đảm liều hấp thụ đối với mỗi loại thực phẩm không vượt quá giới hạn cho phép được quy định tại Điều 9 của Quy định này.
2. Trường hợp thực phẩm cần liều hấp thụ cao hơn 10 kGy để đạt được mục tiêu kỹ thuật khác phải được sự đồng ý bằng văn bản của Cục An toàn vệ sinh thực phẩm.
3. Việc đo liều hấp thụ phải thực hiện theo một trong các Tiêu chuẩn Việt Nam sau: TCVN 7248:2003 Tiêu chuẩn thực hành đo liều áp dụng cho thiết bị chiếu xạ gamma dùng để xử lý thực phẩm hoặc TCVN 7249:2003, Tiêu chuẩn thực hành đo liều áp dụng cho thiết bị chiếu xạ chùm tia electron và bức xạ hãm (bremsstranhlung) dùng để xử lý thực phẩm.
4. Cơ sở chiếu xạ thực phẩm phải lưu giữ báo cáo kết quả chiếu xạ mỗi lô hàng thực phẩm trong một năm kể từ khi chiếu xạ về các nội dung sau:

a) Thông tin về lô hàng (loại thực phẩm, cơ sở sản xuất, ngày sản xuất hoặc hạn sử dụng).

b) Tình trạng nguồn năng lượng, quá trình hiệu chỉnh liều.

c) Giá trị liều hấp thụ (xác định theo Khoản 3 Điều này).

d) Thời điểm chiếu xạ.

Điều 7. Quy định đối với vận hành thiết bị chiếu xạ thực phẩm

Quá trình vận hành thiết bị chiếu xạ thực phẩm phải tuân theo TCVN 7250:2003

Quy phạm vận hành thiết bị chiếu xạ xử lý thực phẩm

Điều 8. Yêu cầu đối với thực phẩm chiếu xạ

1. Thực phẩm trước khi chiếu xạ đã được chế biến trong điều kiện bảo đảm vệ sinh, đạt chất lượng theo các tiêu chuẩn tương ứng.

2. Không được chiếu xạ lại thực phẩm trừ trường hợp: ngũ cốc, đậu đỗ, các loại thực phẩm khô và các hàng hoá khác tương tự được chiếu xạ với mục đích kiểm soát tái nhiễm côn trùng hoặc ức chế sự nảy mầm.

Thực phẩm không được coi là chiếu xạ lại nếu:

a) Thực phẩm chế biến từ nguyên liệu đã được chiếu xạ ở liều hấp thụ không lớn hơn 1kGy;

b) Thực phẩm đem chiếu xạ chứa không quá 5% thành phần theo khối lượng đã được chiếu xạ;

c) Yêu cầu công nghệ đặc thù phải chiếu xạ qua nhiều giai đoạn để tổng liều hấp thụ ở các giai đoạn của quá trình chế biến đạt được giá trị đủ gây hiệu quả mong muốn.

3. Chỉ được phép lưu thông trên thị trường những thực phẩm chiếu xạ có ghi nhãn thực phẩm đầy đủ theo quy định tại Điều 10 của Quy định này.

Điều 9. Danh mục thực phẩm được phép chiếu xạ và giới hạn liều hấp thụ tối đa

TT	Loại thực phẩm	*Mục đích chiếu xạ*	Liều hấp thụ tối đa (kGy)	
			Tối thiểu	*Tối đa*
1	Loại 1: Sản phẩm nông sản dạng thân, rễ, củ.	Ức chế sự nảy mầm trong quá trình bảo quản	0,1	0,2
2	Loại 2: Rau, quả tươi (trừ loại 1)	a) Làm chậm quá trình chín b) Diệt côn trùng, ký sinh trùng c) Kéo dài thời gian bảo quản d) Xử lý kiểm dịch	0,3 0,3 1,0 0,2	1,0 1,0 2,5 1,0
3	Loại 3: Ngũ cốc và các sản phẩm bột nghiền từ ngũ cốc; đậu hạt, hạt có dầu, hoa quả khô	a) Diệt côn trùng, ký sinh trùng b) Giảm nhiễm bẩn vi sinh vật c) Ức chế sự nảy mầm	0,3 1,5 0,1	1,0 5,0 0,25
4	Loại 4: Thủy sản và sản phẩm thủy sản, bao gồm động vật không xương sống, động vật lưỡng cư ở dạng tươi sống hoặc lạnh đông.	a) Hạn chế vi sinh vật gây bệnh b) Kéo dài thời gian bảo quản c) Kiểm soát động thực vật ký sinh	1,0 1,0 0,1	7,0 3,0 2,0
5	Loại 5: Thịt gia súc, gia cầm và sản phẩm từ gia súc, gia cầm ở dạng tươi sống hoặc lạnh đông .	a) Hạn chế vi sinh vật gây bệnh b) Kéo dài thời gian bảo quản c) Kiểm soát động thực vật ký sinh	1,0 1,0 0,5	7,0 3,0 2,0
6	Loại 6: Rau khô, gia vị và thảo mộc	a) Hạn chế vi sinh vật gây bệnh b) Diệt côn trùng, ký sinh trùng	2,0 0,3	10,0 1,0
7	Loại 7: Thực phẩm khô có nguồn gốc động vật	a) Diệt côn trùng, ký sinh trùng b) Kiểm soát nấm mốc c) Hạn chế vi sinh vật gây bệnh	0,3 1,0 2,0	1,0 3,0 7,0

Điều10. Bao gói, bảo quản, ghi nhãn

1. Thực phẩm trước và sau khi chiếu xạ phải được đóng gói trong cùng một bao bì.
2. Thực phẩm đã chiếu xạ phải được bảo quản theo quy định như thực phẩm khi chưa chiếu xạ.
3. Trên bao bì của thực phẩm đã chiếu xạ, ngoài những thông tin bắt buộc theo quy định của pháp luật về ghi nhãn thực phẩm phải có dòng chữ: *"Thực phẩm chiếu xạ"* hoặc dán nhãn hiệu nhận biết thực phẩm chiếu xạ (theo Phụ lục kèm theo Quyết định này)

- Từ năm 1986, tất cả các sản phẩm chiếu xạ phải mang theo các biểu tượng quốc tế gọi là một radura, trông giống như một bông hoa cách điệu.
- FDA yêu cầu có logo trên các bao bì của thực phẩm đóng gói, trên các băng-rôn tại thời điểm mua hàng hóa (đối với sản phẩm tươi sống) và có trên cả các hóa đơn cho

Một số vấn đề

- Người tiêu dùng đặt ra: **THỰC PHẨM CHIẾU XẠ CÓ AN TOÀN KHÔNG?**

  - Đảm bảo an toàn về mặt vệ sinh và không làm mất đi các thành phần dinh dưỡng. Công nghệ này góp phần tạo ra nguồn thực phẩm sạch, làm giảm các vụ ngộ độc.

  - Xử lý bức xạ chỉ gây nên những biến đổi hoá học không đáng kể và tỏ ra vô hại đối với thực phẩm. Hiệu ứng bức xạ có thể tạo ra một số “sản phẩm xạ ly” như glucose, axit formic, axetandehit và CO2 . Các chất này cũng được tạo ra khi xử lý thực phẩm bằng nhiệt. Các sản phẩm xạ ly đã được nghiên cứu khá kỹ lưỡng và không có bằng chứng nào thể hiện tính độc hại của chúng. Sự tiêu hoá chúng chẳng gây nên bất kỳ hiệu ứng độc hại nào.

  - Tính an toàn về mặt sức khỏe cũng như lợi ích về kinh tế của thực phẩm chiếu xạ đã được các tổ chức có uy tín của Liên Hợp Quốc như Tổ chức Y tế thế giới (WHO), Tổ chức Lương nông Thế giới (FAO), Cơ quan Năng lượng nguyên tử quốc tế (IAEA) nghiên cứu đầy đủ và công nhận. Các thực phẩm đã qua xử lí chiếu xạ sẽ không có hoạt tính chiếu xạ

Một số vấn đề

- **Liệu các công nhân làm việc với các thiết bị chiếu xạ có phải đối mặt với nguy hiểm do vô tình tiếp xúc hoặc tiếp xúc lâu dài với phóng xạ**

  - Bất kì hoạt động công nghiệp nào cũng gây ra những hiểm họa nhất định đối với con người và môi trường
  - Các thiết bị chiếu xạ được thiết kế đặc biệt để dò tìm những thiết bị hỏng và bảo vệ con người khỏi việc vô tình tiếp xúc với phóng xạ. Các khu vực có khả năng nguy hiểm đều được giám sát và có một hệ thống các khóa trong ngăn cản mọi sự xâm nhập không cho phép vào buồng phóng xạ khi các sản phẩm đang được chiếu xạ. Công nhân được bảo đảm an toàn hơn khi được nghỉ ngơi dựa trên quy trình làm việc khắt khe và được đào tạo một cách cẩn thận.
  - Tất cả các nhà máy phóng xạ đều phải có giấy phép.
  - Tại Anh, Ủy ban An toàn và Sức khỏe vừa báo cáo với Quốc hội rằng những người công nhân sẽ không phải đối mặt với bất kì nguy hại bất thường nào, rằng: nguy hiểm đã được đặt dưới sự kiểm soát hiệu quả bằng cách sử dụng hệ thống quản lý an toàn tinh vi.

Tài liệu tham khảo

A. Tài liệu tiếng việt

- PGS.TS. Hà Văn Thuyết, TS. Hồ Phú Hà, TS. Nguyễn Thanh Tâm, “Bài giảng bảo quản thực phẩm”
- PGS.TS. Nguyễn Duy Thịnh , Bài giảng “Các chất phụ gia dùng trong sản xuất thực phẩm” , 30-31
- Nhóm các tác giả trường Đại học Đà Nẵng, “Bảo quản thực phẩm”, Đại học Đà Nẵng, 90-96
- Quyết định số 3616 /2004/QĐ-BYT ngày 14 tháng 10 năm 2004 của Bộ trưởng Bộ Y tế
- http://en.wikipedia.org/wiki/Food_irradiation

B. Tài liệu tiếng anh

- New methods of food preservation.- P. LOAHARANU.
- The nutrition handbook for food processor- D.A.E.Ehlermann, Federal Research Centre for Nutrition, Germany.
- Facts about food irradiation- ICGFI is an international group of experts designatedby Governments to evaluate and advise on global activities of food irradiation
- TECHNOLOGY AND OUR FOOD SYSTEM -Prepared by J. Lynne Brown, Ph.D, R.D., Associate Professor of Food Science, The Pennsylvania State University.
- GENERAL STANDARD FOR IRRADIATED FOODS -CODEX STAN 106-1983, REV.1-2003
- FOOD IRRADIATION TODAY-by O.P. Snyder and D.M. Poland Copyright 1995
- www.extension.iastate.edu/foodsafety/irradiation

Xin cảm ơn thầy cô và các bạn đã lắng nghe!