

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 12079:2017
ASTM F 1640-09(2016)**

Xuất bản lần 1

**HƯỚNG DẪN CHIẾU XẠ ĐỂ KIỂM SOÁT SINH VẬT GÂY
BỆNH VÀ VI SINH VẬT GÂY HƯ HỎNG TRÊN CÁ VÀ ĐỘNG
VẬT KHÔNG XƯƠNG SỐNG DÙNG LÀM THỰC PHẨM**

*Standard Guide for Irradiation of Finfish and Aquatic Invertebrates Used as Food to Control
Pathogens and Spoilage Microorganisms*

HÀ NỘI - 2017

Lời nói đầu

TCVN 12079:2017 hoàn toàn tương đương với ASTM F 1736-09 (Reapproved 2016) *Standard Guide of Irradiation of Finfish and Aquatic Invertebrates Used as Food to Control Pathogens and Spoilage Microorganisms* với sự cho phép của ASTM quốc tế, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USD. Tiêu chuẩn ASTM F 1736-09 (Reapproved 2016) thuộc bản quyền của ASTM quốc tế;

TCVN 12079:2017 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/F5 *Vệ sinh thực phẩm và chiếu xạ* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Mục đích của tiêu chuẩn này là để đưa ra các thông tin về việc sử dụng bức xạ ion hoá nhằm giảm thiểu hoặc tiêu diệt số lượng vi sinh vật gây bệnh và ký sinh trùng và để giảm thiểu số lượng vi sinh vật gây hỏng trên cá và động vật không xương sống. Tiêu chuẩn này cũng cung cấp thông tin về việc xử lý cá và động vật không xương sống trước khi được tiếp nhận tại cơ sở chiếu xạ và sau khi vận chuyển ra khỏi cơ sở.

Tiêu chuẩn này được cơ quan có thẩm quyền cấp phép công nghệ chiếu xạ. Tiêu chuẩn này không nên dùng như là yêu cầu bắt buộc khi sử dụng công nghệ chiếu xạ. Khi chiếu xạ phải tuân thủ một số yêu cầu cần thiết để đạt được mục tiêu xử lý, một số thông số có thể phải được thay đổi để tối ưu hóa quá trình.

Tiêu chuẩn này dựa trên bản hướng dẫn của Hội đồng tư vấn quốc tế về chiếu xạ thực phẩm (ICGFI), tại thời điểm ban đầu Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp của Liên hợp quốc/Cơ quan Năng lượng nguyên tử quốc tế về Kỹ thuật hạt nhân trong thực phẩm và nông nghiệp đóng vai trò là Ban thư ký cho ICGFI.

Hướng dẫn chiếu xạ để kiểm soát sinh vật gây bệnh và vi sinh vật gây hư hỏng trên cá và động vật không xương sống dùng làm thực phẩm

Standard guide for irradiation of finfish and aquatic invertebrates used as food to control pathogens and spoilage microorganisms

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này đưa ra các quy trình và thao tác chiếu xạ cá và động vật không xương sống dạng nguyên liệu, chưa được xử lý, tươi (ướp lạnh) hoặc đông lạnh, trong khi vẫn đảm bảo được sản phẩm chiếu xạ lành và an toàn.

1.1.1 Động vật không xương sống bao gồm nhuyễn thể, giáp xác, da gai, .v.v...

1.1.1.1 Nhuyễn thể bao gồm động vật hai mảnh vỏ như trai, vẹm và hào; ốc và động vật chân đầu như mực và bạch tuộc.

1.1.1.2 Động vật giáp xác bao gồm động vật có vỏ như tôm biển, tôm hùm, cua, tôm nước ngọt và tôm càng.

1.1.1.3 Da gai bao gồm nhím biển và hải sâm.

1.2 Tiêu chuẩn này bao gồm liều hấp thụ được sử dụng để giảm thiểu quần thể vi khuẩn và ký sinh trùng trong cá và động vật không xương sống. Các liều như vậy thường nhỏ hơn 10 kGy [1].

1.3 Việc sử dụng bao gói ở nồng độ oxy giảm (chân không hoặc môi trường cải biến và bao gồm cả các sản phẩm được bao gói trong dầu) với sản phẩm thô đã chiếu xạ không được đề cập trong tiêu chuẩn này. Môi trường yếm khí được tạo ra bằng cách bao gói có nồng độ oxy giảm tạo điều kiện cho các bào tử *Clostridium botulinum* phát triển nhanh và sinh độc tố.

1.4 Tiêu chuẩn này không bao gồm việc chiếu xạ cá xông khói hoặc cá khô để giảm lượng vi khuẩn hoặc để kiểm soát sự xâm nhập của côn trùng.

TCVN 12079:2017

1.5 Các giá trị đã nêu được tính bằng đơn vị quốc tế SI là đơn vị chuẩn. Tiêu chuẩn này không sử dụng các đơn vị đo khác.

1.6 Tiêu chuẩn này không đề cập đến tất cả các vấn đề an toàn. Trách nhiệm của những người áp dụng tiêu chuẩn này là phải thiết lập được các tiêu chuẩn thực hành thích hợp đảm bảo an toàn về sức khỏe cũng như phải xác định rõ các yêu cầu theo luật định trước khi quyết định áp dụng tiêu chuẩn.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

2.1 Tiêu chuẩn ASTM

TCVN 12078 (ASTM F 1640), *Hướng dẫn lựa chọn và sử dụng vật liệu bao gói thực phẩm để chiếu xạ.*

ASTM E 170, *Terminology relating to radiation measurements and dosimetry (Thuật ngữ liên quan đến các phép đo bức xạ và đo liều).*

ASTM F 1416, *Guide for the Selection of Time-Temperature Indicators (Hướng dẫn lựa chọn các chỉ thị thời gian-nhiệt độ).*

2.2 Tiêu chuẩn ISO/ASTM

TCVN 7249 (ISO/ASTM 51431), *Tiêu chuẩn thực hành đo liều áp dụng cho thiết bị chiếu xạ chùm tia điện tử và tia X (bức xạ hãm) dùng để xử lý thực phẩm*

TCVN 8230 (ISO/ASTM 51539), *Tiêu chuẩn hướng dẫn sử dụng dụng cụ chỉ thị bức xạ.*

TCVN 8231 (ISO/ASTM 51540), *Tiêu chuẩn thực hành sử dụng hệ đo liều chất lỏng nhuộm màu bức xạ.*

ISO/ASTM 51261, *Guide for selection and calibration of dosimetry systems for radiation processing (Hướng dẫn lựa chọn và hiệu chuẩn các hệ đo liều trong xử lý bằng bức xạ).*

2.3 Tiêu chuẩn và quy phạm thực hành của Codex

TCVN 5106 (CAC/RCP 9), *Cá tươi – Hướng dẫn chung về quản lý và yêu cầu vệ sinh¹⁾.*

¹⁾ TCVN 5106 (CAC/RCP 9) đã bị hủy bỏ.

TCVN 5520 (CAC/RCP 20) Quy phạm đạo đức trong thương mại quốc tế về thực phẩm bao gồm cả giao dịch ưu đãi và viện trợ thực phẩm.

TCVN 7087 (CODEX STAN 1), Ghi nhãn thực phẩm bao gói sẵn.

TCVN 7247 (CODEX STAN 106), Thực phẩm chiếu xạ – Yêu cầu chung.

TCVN 7250 (CAC/RCP 19), Quy phạm thực hành chiếu xạ xử lý thực phẩm.

CAC/RCP 16 *Recommended international code of practice for frozen fish (Quy phạm thực hành đối với cá đông lạnh)*²⁾.

CAC/RCP 17 *Recommended International Code of Practice for Shrimps and Prawns (Quy phạm thực hành đối với tôm biển và tôm nước ngọt)*⁶⁾.

CAC/RCP 18 *Recommended International Code of Hygienic Practice for Molluscan Shellfish (Quy phạm thực hành đối với thủy sản thuộc loài nhuyễn thể có vỏ)*²⁾.

CAC/RCP 24 *Recommended International Code of Practice for Lobsters (Quy phạm thực hành đối với tôm hùm)*²⁾.

CAC/RCP 27 *Recommended International Code of Practice for Minced Fish Prepared by Mechanical Separation (Quy phạm thực hành đối với các sản phẩm thịt cá xay được chế biến bằng tách cơ học)*²⁾.

CAC/RCP 28 *Recommended International Code of Practice for Crabs (Quy phạm thực hành đối với cua, ghẹ)*²⁾.

CAC/RCP 37 *Recommended International Code of Practice for Cephalopods (Quy phạm thực hành đối với động vật chân đầu)*²⁾.

CAC/RM 42 *Sampling Plans for Prepackaged Foods (AQL 6.5) (Kế hoạch lấy mẫu sản phẩm bao gói sẵn)*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

3.1 Thuật ngữ chung

3.1.1 Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa dưới đây, ngoài ra còn sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa khác nêu trong tiêu chuẩn ASTM E 170, *Thuật ngữ*.

²⁾ CAC/RCP 16, CAC/RCP 17, CAC/CP 18, CAC/RCP 24, CAC/RCP 27, CAC/RCP 28, CAC/RCP 37 đã được thay thế bằng CAC/RCP 52 và được chấp nhận thành TCVN 7265.

3.1.2

Liều hấp thụ [absorbed dose]

Lượng năng lượng bức xạ ion hoá truyền cho một đơn vị khối lượng vật chất xác định. Đơn vị đo liều hấp thụ quốc tế SI là gray (Gy), 1 Gy tương đương với sự hấp thụ 1 J trên 1 kg vật chất xác định (1 Gy = 1 J/kg). Trước đây, đơn vị liều hấp thụ là rad (1 rad = 0,01 Gy).

3.1.1.1 Giải thích: Định nghĩa chuẩn về liều hấp thụ nêu trong ASTM E 170.

3.1.3

Phân bố liều (Dose distribution)

Sự biến thiên về liều hấp thụ bức xạ ion hóa trong một đơn vị nạp hàng.

3.1.4

Đơn vị nạp hàng (Process load)

Thể tích vật liệu có cấu hình nạp hàng xác định được chiếu xạ như một đơn vị độc lập.

3.1.5

Hệ thống vận chuyển (Transport system)

Hệ thống băng chuyền hoặc hệ thống cơ học khác để chuyển đơn vị nạp hàng đi qua nguồn chiếu xạ.

4 Ý nghĩa và ứng dụng

4.1 Các liều hấp thụ bằng hoặc nhỏ hơn 1 kGy có thể làm bất hoạt một số ký sinh trùng như sán dây ký sinh trên cá (*Dibothrocephalus latus*) [2].

4.2 Các liều hấp thụ nhỏ hơn 10 kGy có thể làm giảm hoặc tiêu diệt các tế bào sinh dưỡng của các vi sinh vật có bào tử hoặc không có bào tử gây bệnh, như *Clostridia* spp., *Vibrio* spp., *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* hoặc *Staphylococcus aureus* có thể có trong sản phẩm tươi hoặc đông lạnh.

4.2.1 Các liều lượng hấp thụ nhỏ hơn 10 kGy có thể làm giảm số lượng của một số bào tử, nhưng không đủ để giảm nguy cơ sức khỏe tiềm ẩn từ các bào tử hoặc độc tố của vi sinh vật [3].

4.3 Các liều hấp thụ nhỏ hơn 10 kGy có thể làm giảm hoặc tiêu diệt các tế bào sinh dưỡng của vi sinh vật có bào tử và không có bào tử như các loài *Bacillus* hoặc *Pseudomonas* gây hư hỏng sản phẩm tươi, do đó kéo dài thời gian bảo quản lạnh của các sản phẩm này trong nhiều trường hợp [4].

5 Thu hoạch/nguyên liệu thô

5.1 Thực hiện theo các Quy phạm Thực hành được khuyến nghị (RCP) và các Tiêu chuẩn Thực hành Sản xuất tốt có liên quan để duy trì chất lượng ban đầu của sản phẩm tươi hoặc đông lạnh trong

quá trình xử lý, tính từ thời điểm thu hoạch đến khi bán cho người tiêu dùng [5]. Xem TCVN 7265 (CAC/RCP 52) và TCVN 5520 (CAC/RCP 20).

5.2 Khi vận chuyển, chuẩn bị, cấp đông, bảo quản và rã đông, cá và động vật không xương sống để chiếu xạ, luôn luôn phải cẩn thận để giảm thiểu nhiễm khuẩn và phát triển của vi khuẩn. Sử dụng các tiêu chuẩn về vệ sinh như các tiêu chuẩn được áp dụng trong xử lý hoặc chế biến sản phẩm cho thị trường đông lạnh hoặc tươi.

5.3 Sản phẩm sau khi thu hoạch cần được chiếu xạ ngay. Các sản phẩm gần hết hạn bảo quản không được chiếu xạ để kéo dài thời gian bảo quản.

CHÚ THÍCH 1: Trong khi việc chiếu xạ có thể cải thiện chất lượng của cá và động vật thủy sinh đến sức khỏe cộng đồng bằng cách giảm quần thể sinh vật và ký sinh trùng gây bệnh trong sản phẩm, các phản ứng hóa học (ví dụ sự suy giảm chất lượng do oxy hóa) gây ra hiện tượng hư hỏng cũng cần được xem xét khi đánh giá mức độ phù hợp của quá trình xử lý bằng bức xạ [6].

6 Bao gói

6.1 Bao gói sản phẩm trước khi chiếu xạ là một biện pháp để ngăn ngừa nhiễm bẩn sau khi chiếu xạ.

6.2 Sử dụng các vật liệu bao gói thích hợp với sản phẩm, cần tính đến tất cả các quy trình xử lý đã định trước (bao gồm cả chiếu xạ) và sự phù hợp với các quy định hiện hành [xem TCVN 12078 (ASTM F 1640)].

6.3 Với các thiết bị chiếu xạ nhất định, có thể cần giới hạn sử dụng cho các hình dạng và kích cỡ bao gói cụ thể. Xem ISO/ASTM 51204 và TCVN 7249 (ISO/ASTM 51431). Quá trình chiếu xạ có thể được tối ưu hóa nếu các bao gói sản phẩm có cấu trúc hình học xác định và đồng nhất.

7 Xử lý sản phẩm trước khi chiếu xạ

7.1 Kiểm tra sản phẩm ngay khi đến cơ sở chiếu xạ để xác định sản phẩm đã được xử lý đúng cách trước khi nhận.

7.2 Kiểm soát nhiệt độ của sản phẩm:

7.2.1 Nhiệt độ của sản phẩm tươi, bao gồm nhuyễn thể nguyên vỏ còn sống được giữ ở trạng thái ướp lạnh cần được duy trì ở nhiệt độ xấp xỉ 0 °C (32 °F) phù hợp với Thực hành sản xuất tốt (GMP). Cẩn thận để tránh đông lạnh sản phẩm. Thời gian lưu giữ để chờ chiếu xạ tại cơ sở phải càng ngắn càng tốt; nên ít hơn một ngày.

CHÚ THÍCH 2 Sản phẩm tươi thường được bảo quản và vận chuyển trong đá nghiền. Khi sử dụng tủ lạnh, có thể làm đông băng sản phẩm.

7.2.2 Nhiệt độ của nhuyển thể nguyên vò còn sống được giữ trong trạng thái ướp lạnh cần được duy trì trong khoảng từ 4 °C (39 °F) đến 7 °C (45 °F) phù hợp với thực hành sản xuất tốt. Thời gian lưu giữ chờ chiếu xạ tại cơ sở càng ngắn càng tốt; nên ít hơn một ngày.

CHÚ THÍCH 3: Để duy trì nhuyển thể nguyên vò trong trạng thái còn sống, nhiệt độ bảo quản phải trên 4 °C (39 °F).

7.2.3 Nhiệt độ bề mặt của sản phẩm nhận được trong trạng thái đông lạnh cần được giữ thấp hơn -18 °C (0 °F).

CHÚ THÍCH 4: Việc cấp đông kéo dài thời gian bảo quản làm giảm chất lượng sản phẩm, do đó cần giảm thời gian bảo quản trước chiếu xạ. Hiệu quả của việc bảo quản đông lạnh đối với chất lượng sản phẩm phụ thuộc vào thời gian, nhiệt độ và mức dao động nhiệt độ.

7.2.4 Quy trình vận chuyển và bảo quản khác với các quy trình được mô tả trong Điều 5 và Điều 6, đặc biệt việc lưu giữ sản phẩm đông lạnh trong một thời gian quá dài là không phù hợp với thực hành sản xuất tốt. Việc xử lý này có thể làm vi khuẩn phát triển mạnh và gây ra các thay đổi không mong muốn đối với sản phẩm.

7.3 Kiểm tra tất cả các hồ sơ vận chuyển liên quan đến với lô hàng để xác nhận rằng các hồ sơ này là đầy đủ và chính xác.

7.3.1 Các tài liệu phải bao gồm số lô hàng hoặc các biện pháp truy xuất nguồn gốc khác (xem 12.1).

7.4 Sử dụng các biện pháp thích hợp như các hàng rào cơ học, để tách riêng các sản phẩm chiếu xạ và chưa chiếu xạ tại cơ sở chiếu xạ. Điều này là cần thiết vì không thể phân biệt được sản phẩm chưa chiếu xạ và sản phẩm chiếu xạ khi kiểm tra bằng mắt thường.

CHÚ THÍCH 5: Các chỉ thị nhạy bức xạ (RSI), như nhãn, giấy hoặc mực sẽ thay đổi màu khi tiếp xúc với bức xạ trong dải liều thích hợp hiện có bán sẵn. Các chỉ thị này nhằm xác định bằng mắt thường xem sản phẩm đã được chiếu xạ hay chưa. Các chỉ thị này không phải là liều kế và không được sử dụng thay thế hệ đo liều. Thông tin về các hệ đo liều và các liều kế nhạy bức xạ được qui định trong ISO/ASTM 51261 và TCVN 8230 (ISO 51539), tương ứng.

7.5 Lập kế hoạch các thao tác thực hiện trong quá trình chiếu xạ, như vị trí đặt liều kế và cấu hình lại sản phẩm trong đơn vị sản phẩm, để xử lý nhanh các mẻ sản phẩm liên tiếp. Các bước thực hiện này, ngoài việc đặt sản phẩm lên hệ thống vận chuyển và thời gian yêu cầu đối với việc xử lý chiếu xạ góp phần vào thời gian tích lũy và nhiệt độ chiếu xạ sẽ ảnh hưởng đến mức độ hư hỏng, do các cơ chế hóa học hoặc sinh học hoặc sự phát triển của vi sinh vật ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng (xem ISO/ASTM 51204 và TCVN 7249 (ISO/ASTM 51431) và ISO/ASTM 51261).

7.5.1 Kích cỡ, hình dạng và cấu hình nạp sản phẩm của một đơn vị sản phẩm được sử dụng để giữ sản phẩm chiếu xạ được xác định chủ yếu bằng các thông số thiết kế nhất định của thiết bị chiếu xạ. Các thông số quan trọng bao gồm các đặc tính của hệ thống vận chuyển sản phẩm và nguồn bức xạ liên quan đến sự phân bố liều thu được trong đơn vị sản phẩm. Các giới hạn liều tối đa và tối thiểu được xác định trước cũng có thể ảnh hưởng đến việc chọn kích cỡ, hình dạng và cấu hình nạp sản phẩm của đơn vị sản phẩm.

8 Chiếu xạ

8.1 Quá trình xác định

Chiếu xạ thực phẩm phải phù hợp với quá trình xác định. Quy trình chiếu xạ thực phẩm đã định được lập thành văn bản, được sử dụng để đảm bảo rằng dải liều hấp thụ và các điều kiện chiếu xạ được chuyên gia xử lý bức xạ lựa chọn là thích hợp, trong các điều kiện chế biến thương mại, để đạt hiệu quả nhất định cho sản phẩm cụ thể trong cơ sở chiếu xạ. Các quá trình này phải được những người có chuyên môn đã được đào tạo về chiếu xạ thực phẩm thiết lập [7].

8.2 Nguồn bức xạ

Nguồn bức xạ ion hóa có thể được dùng trong chiếu xạ cá và động vật không xương sống được giới hạn như sau [xem TCVN 7247 (CODEX STAN 106)]:

8.2.1 Nguồn đồng vị

Tia gamma từ các đồng vị phóng xạ ^{60}Co (1,17 MeV và 1,33 MeV) hoặc ^{137}Cs (0,66 MeV).

8.2.2 Nguồn máy

Tia X và gia tốc điện tử

CHÚ THÍCH 6: Tiêu chuẩn Codex cũng như quy định của một số quốc gia có giới hạn tối đa năng lượng electron và năng lượng tia X chuẩn cho mục đích chiếu xạ thực phẩm [xem TCVN 7247 (CODEX STAN 106)].

8.3 Liều hấp thụ

Các yêu cầu trong quá trình chiếu xạ có thể bao gồm các giới hạn liều hấp thụ cực đại và cực tiểu. Liều hấp thụ cực tiểu có thể được xác định để đảm bảo đạt được hiệu quả đã định và liều hấp thụ cực đại có thể dựa vào các quy định của cơ quan có thẩm quyền, do việc đánh giá an toàn hoặc được quy định để ngăn ngừa sự suy giảm chất lượng của sản phẩm. Đối với một ứng dụng cụ thể, một hoặc cả hai giới hạn này có thể được quy định. Do đó, trước khi chiếu xạ sản phẩm, cần phải thiết lập phương pháp để đảm bảo thỏa mãn các yêu cầu về liều hấp thụ. Điều này được thực hiện thông qua việc lập biểu đồ liều hấp thụ để xác định độ lớn và vị trí của liều hấp thụ cực tiểu và cực đại trong các đơn vị sản phẩm tại thời điểm xử lý thực tế. Cần xác định và ghi lại các vị trí cực trị liều hấp thụ trong mỗi chu trình chiếu xạ. Để biết thêm thông tin về các quy trình đo liều này, xem ISO/ASTM 51204 và TCVN 7249 (ISO/ASTM 51431) và ISO/ASTM 51261.

CHÚ THÍCH 7: Nhìn chung, không nên chiếu xạ một sản phẩm nhiều lần. Xem TCVN 7247 (CODEX STAN 106).

8.4 Nhiệt độ sản phẩm

Trong quá trình chiếu xạ, duy trì nhiệt độ của nhuyễn thể nguyên vỏ còn sống trong khoảng 4 °C (39 °F) đến 7 °C (45 °F). Duy trì nhiệt độ của tất cả các sản phẩm tươi khác dưới 4 °C (39 °F). Duy trì sản phẩm đông lạnh dưới -18 °C (0 °F) trong quá trình xử lý.

CHÚ THÍCH 8: Các liều hấp thụ lên đến 2 kGy không làm chết nhuyễn thể nguyên vỏ. Do đó, nhiệt độ trong quá trình chiếu xạ phải được giữ từ 4 °C đến 7 °C để duy trì khả năng sống của chúng [8, 9]. Giới hạn trên là 4 °C đối với sản phẩm tươi khác không phải là nhuyễn thể nguyên vỏ còn sống có liên quan đến sự phát triển của *C. botulinum* type E (*C. botulinum* có thể phát triển ở dưới 4 °C) nhưng không sinh độc tố trong suốt thời gian bảo quản của sản phẩm. Do đó, không có khả năng xảy ra nguy cơ nhiễm *C. botulinum* đối với các sản phẩm nằm trong phạm vi của tiêu chuẩn này (xem 1.3). Thông thường, nhiệt dung của sản phẩm ướp lạnh hoặc đông lạnh là đủ lớn để duy trì nhiệt độ sản phẩm ngay cả ở bề mặt, trong thời gian chiếu xạ ngắn.

8.4.1 Trong trường hợp sản phẩm được chiếu xạ trong đá đang tan chảy, cần có các quy định để thu và loại bỏ nước đá tan chảy để vệ sinh và ngăn ngừa nhiễm bẩn cơ sở chiếu xạ.

9 Xử lý và bảo quản sau chiếu xạ

9.1 Xử lý và bảo quản sản phẩm chiếu xạ theo cách tương tự với sản phẩm chưa chiếu xạ, tức là, theo GMP, để tránh sự tái nhiễm. Đối với sản phẩm tươi, trừ nhuyễn thể nguyên vỏ còn sống được giữ trong trạng thái ướp lạnh, giữ nhiệt độ sau khi chiếu xạ càng gần với 0 °C (32 °F) càng tốt. Đối với nhuyễn thể nguyên vỏ còn sống được chiếu xạ ở trạng thái ướp lạnh nên duy trì nhiệt độ sau chiếu xạ trong khoảng từ 4 °C (39 °F) đến 7 °C (45 °F). Đối với tất cả các sản phẩm đông lạnh, giữ nhiệt độ dưới -18 °C (0 °F).

CHÚ THÍCH 9: Một số phòng lạnh có thể không được thiết kế để làm mát sản phẩm nhưng chỉ để duy trì nhiệt độ sau khi đã làm lạnh bằng đá hoặc các biện pháp khác.

9.2 Sử dụng các biện pháp thích hợp, như các hàng rào cơ học vật lý, để tách riêng các sản phẩm chiếu xạ và chưa chiếu xạ tại cơ sở chiếu xạ. Điều này là cần thiết vì không thể phân biệt được sản phẩm chưa chiếu xạ và sản phẩm chiếu xạ khi kiểm tra bằng mắt thường. Các chỉ thị nhạy bức xạ có thể có ích (xem Chú thích 5), là biện pháp bổ sung để chỉ rõ sản phẩm đã đi qua vùng chiếu xạ.

10 Các tiêu chí để đánh giá hiệu quả chiếu xạ

10.1 Phương pháp chiếu xạ phải được thiết kế để đạt được các mục đích cụ thể, chẳng hạn như giảm các mầm bệnh hoặc kéo dài hạn sử dụng của sản phẩm. Phải tuân thủ các quy trình đo liều thích hợp để đảm bảo rằng liều hấp thụ cần thiết để đạt được các mục tiêu chiếu xạ của sản phẩm. Các tiêu chí sau đây có thể được sử dụng để hỗ trợ thiết kế chương trình chiếu xạ:

10.1.1 Chiếu xạ để kiểm soát các vi khuẩn gây bệnh

Số lượng vi khuẩn gây bệnh cần kiểm soát trong sản phẩm bị nhiễm khác nhau, theo các loài vi khuẩn cụ thể và tính nhạy cảm đối với người tiêu dùng. Tiêu chí chấp nhận tương tự như các tiêu chí được sử dụng để thanh trùng sữa hoặc khử trùng thực phẩm đóng hộp có độ axit thấp là cách tiếp cận hợp lý nhất, yêu cầu không có bất kỳ loại vi khuẩn gây bệnh nào trong sản phẩm cuối cùng [10], [11].

10.1.2 Chiếu xạ để làm bất hoạt các ký sinh trùng

Nhìn chung, tiêu chí đối với các ký sinh trùng trong sản phẩm chưa nấu được chiếu xạ là không bị nhiễm hoặc không bị lây nhiễm ký sinh trùng.

CHÚ THÍCH 10: Liều hấp thụ cần thiết để đảm bảo bất hoạt *Anasakis* spp. có thể vượt quá liều hấp thụ tối đa được dung nạp bởi một số sản phẩm hàng hoá, do đó dẫn đến các thay đổi về bản chất không chấp nhận được đối với các sản phẩm đó [4].

10.1.3 Chiếu xạ để làm giảm các vi sinh vật gây hư hỏng, nhằm kéo dài thời gian bảo quản

Nhìn chung, tiêu chí để đánh giá việc kéo dài hạn sử dụng cần phải là số đếm vi sinh vật hiếu khí ưa lạnh. Nhiều loại vi khuẩn có thể gây hư hỏng; phụ thuộc vào loài, thời điểm và điều kiện thu hoạch. Mức độ suy giảm hoặc quy định về các mức tuyệt đối là tiêu chí cuối cùng để xác định thời gian bảo quản không được thiết lập trừ khi đã biết các điều kiện cục bộ cho phép xác định mức nền của vi sinh vật gây hư hỏng.

10.2 Khi các tiêu chí đã thiết lập không đáp ứng được thì phải chú ý trực tiếp đến toàn bộ quá trình chiếu xạ, chuỗi phân bố sản phẩm và thiết lập lại hệ thống Thực hành sản xuất tốt (GMP), nếu cần. Hệ thống phân tích mối nguy và điểm kiểm soát tới hạn (HACCP) hoặc hệ thống kiểm soát tương tự khác cần được áp dụng cho toàn bộ quá trình chiếu xạ và chuỗi phân bố sản phẩm [12], [13].

11 Ghi nhãn

11.1 Các lưu ý chung

Một số khách hàng có sự lựa chọn giữa thực phẩm chiếu xạ và thực phẩm không chiếu xạ, do đó, nhiều quốc gia đã chấp nhận các yêu cầu ghi nhãn cụ thể đối với thực phẩm chiếu xạ [xem 5.2 của TCVN 7087 (Codex Stan 1) [14]. Nhãn dùng để nhận biết sản phẩm chiếu xạ và có thể cung cấp thông tin cho người tiêu dùng biết mục đích và lợi ích của việc xử lý này. Biểu tượng (logo) dưới đây đã được nhiều quốc gia chấp nhận để ghi nhãn cho thực phẩm chiếu xạ (xem Hình 1). Ở một số quốc gia thì logo này phải kèm theo việc ghi nhãn là hoặc "đã được xử lý bằng bức xạ" hoặc "đã được xử lý bằng năng lượng ion hoá" và cũng có thể bao gồm việc ghi nhãn giải thích mục đích của việc xử lý như "để kéo dài thời gian bảo quản lạnh" hoặc "để tiêu diệt các vi khuẩn gây bệnh".



Hình 1 – Biểu tượng quốc tế của thực phẩm chiếu xạ (màu xanh lá cây)

11.2 Nhuyễn thể nguyên vỏ còn sống

11.2.1 Để dễ dàng truy xuất nguồn gốc nhuyễn thể có vỏ từ người bán lẻ thông qua người vận chuyển ban đầu đến người thu hoạch và khu vực thu hoạch, cần sử dụng thường xuyên hệ thống hồ sơ. Ví dụ, mỗi vật chứa nhuyễn thể nguyên vỏ có thể kèm theo nhãn ghi địa chỉ của người bán, có chứa tất cả các thông tin cần thiết để truy xuất nhuyễn thể từ người thu hoạch, khu vực thu hoạch cụ thể. Không được tháo các nhãn này ra khỏi vật chứa để chiếu xạ và phải giữ cho đến khi vật chứa đã lấy hết sản phẩm ra.

11.2.2 Mỗi bao gói nhuyễn thể đã tách vỏ cần bao gồm "Thời hạn bán" và "Ngày tách vỏ" trên mặt chính của bao gói.

12 Lập văn bản tài liệu

12.1 Cơ sở chiếu xạ cần lập hồ sơ vận hành để xác nhận việc xử lý chiếu xạ.

12.1.1 Nhận biết từng lô sản phẩm đã được chiếu xạ bằng số lô hoặc các biện pháp khác, cho phép truy xuất nguồn gốc của lô sản phẩm. Sử dụng việc nhận biết này trên tất cả các tài liệu.

12.1.2 Ghi lại và lập hồ sơ ngày sản phẩm đưa vào cơ sở chiếu xạ, ngày chiếu xạ lô sản phẩm, thời gian bắt đầu và kết thúc chiếu xạ, ngày lô sản phẩm rời khỏi cơ sở chiếu xạ, tên của người vận hành và mọi điều kiện đặc biệt mà có thể ảnh hưởng đến quá trình chiếu xạ hoặc sản phẩm được chiếu xạ.

12.1.3 Ghi lại và lập hồ sơ tất cả các dữ liệu đo liều liên quan đến việc lập biểu đồ liều hấp thụ sản phẩm và xử lý thường xuyên [15], [16]. Xem ISO/ASTM 51204 và TCVN 7249 (ISO/ASTM 51431).

12.1.4 Ghi lại và lập hồ sơ về mọi sai lệch trong quá trình xử lý chiếu xạ thường xuyên, bao gồm thời gian sản phẩm nằm trên hệ thống vận chuyển bị kéo dài và sự gia tăng nhiệt độ vượt quá giới hạn cho phép.

CHÚ THÍCH 11: Việc sử dụng các chỉ thị về nhiệt độ-thời gian là phương pháp đo kết hợp thời gian và nhiệt độ của sản phẩm (xem ASTM F 1416).

12.2 Kiểm tra định kỳ tất cả các tài liệu để đảm bảo rằng hồ sơ là chính xác và đầy đủ. Nếu phát hiện có sự thiếu hụt thì cần thực hiện hành động khắc phục và lập hồ sơ. Người tiến hành kiểm tra phải ký vào hồ sơ. Mọi sự thiếu hụt phải lưu trong một hồ sơ riêng để cơ quan có thẩm quyền kiểm tra.

12.3 Giữ lại tất cả các hồ sơ của từng lô sản phẩm được chiếu xạ tại cơ sở trong một khoảng thời gian quy định và phải có sẵn để kiểm tra, nếu cần.

12.4 Hồ sơ kèm theo vận chuyển sản phẩm chiếu xạ phải bao gồm tên của chủ sản phẩm; tên và địa chỉ của cơ sở chiếu xạ; mô tả sản phẩm chiếu xạ, bao gồm cả số lô hoặc các ký hiệu nhận biết khác (xem 12.1); ngày chiếu xạ; và mọi thông tin khác theo yêu cầu của chủ sản phẩm, người vận hành thiết bị chiếu xạ hoặc các cơ quan có thẩm quyền.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] Knipling, E. F., "Possibilities of Insect Control or Eradication Through the Use of Sexually Sterilized Males." *Journal of Economic Entomology*, Vol 48. 1955. pp. 459-466.
- [2] Josephson, E. S., and Peterson, M. S., ed., *Preservation of Food by Ionizing Radiation*, Vol II, Ch. 6, CRC Press, Inc., Boca Raton, FL, 1983..
- [3] Josephson, E. S., and Peterson, M. S., ed., *Preservation of Food by Ionizing Radiation*, Vol II, Ch. 4, CRC Press, Inc., Boca Raton, FL, 1983.
- [4] Josephson, E. S., and Peterson, M. S., ed., *Preservation of Food by Ionizing Radiation*, Vol III, Ch. 2, CRC Press, Inc., Boca Raton, FL, 1983.
- [5] International Consultative Group on Food Irradiation, *Consultation on Microbiological Criteria for Foods to be Further Processed by Irradiation*, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 1989.
- [6] Harbell, S., *Controlling Seafood Spoilage*, Washington Sea Grant Seafood Retailing Series, Washington Sea Grant, Marine Advisory Services, Seattle, WA, 1988
- [7] U.S. Food and Drug Administration, *Code of Federal Regulations*, Title 21, §179.25(d), Washington, DC.
- [8] Novak, A. F., Liuzzo, J. A., Grodner, R. M., and Lovell, R. T., *Radiation Pasteurization of Gulf Coast Oysters*, *Food Technology*, February 1966
- [9] Kilgen, M. B., Cole, M. T., and Hackney, C. R., *Shellfish Sanitation Studies in Louisiana*, *Journal of Shellfish Research*, Vol 7, No. 3, 1988, pp. 527–530.
- [10] U.S. Food and Drug Administration, *The Grade A Pasteurized Milk Ordinance*, 1993 Revision, Recommendations of the U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Food and Drug Administration (Publication No. 229), Washington, DC.
- [11] U.S. Food and Drug Administration, *Code of Federal Regulations*, Title 21, §108.35 and §113 Subpart E, Washington, DC.
- [12] Corlett, Jr., D. A., "Refrigerated Foods and Use of Hazard Analysis and Critical Control Point Principles," *Food Technology*, Vol 43, No. 2, 1989, pp. 91–94.

- [13] National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods, *HACCP—HACCP Principles for Food Production*, U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service, Washington, DC, 1989.
 - [14] Food and Agriculture Organization of the United Nations, *Food Safety Regulations Applied to Fish by Major Importing Countries*, *FAO Fisheries Circular No. 825*, Rome, Italy, 1989.
 - [15] McLaughlin, W. L., Boyd, A. W., Chadwick, K. H., McDonald, J. C., and Miller, A., *Dosimetry for Radiation Processing*, Taylor and Francis, London, New York, Philadelphia, 1989.
 - [16] *Dosimetry for Food Irradiation*, Technical Reports Series No. 409, International Atomic Energy Agency, Vienna 2002
-