

TCVN 7414 : 2004

Xuất bản lần 1

**QUI PHẠM THỰC HÀNH CHIẾU XẠ TỐT
ĐỂ KIỂM SOÁT VI KHUẨN TRONG CÁ; ĐÙI ẾCH VÀ TÔM**

*Code of good irradiation practice for the control of microflora
in fish, frog legs and shrimps*

Lời nói đầu

TCVN 7414 : 2004 chấp nhận có sửa đổi của ICGFI No 10;

TCVN 7414 : 2004 do Tiểu ban kỹ thuật TCVN/TC/F5/SC1
Thực phẩm chiếu xạ biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường
Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

Lời giới thiệu

Hội đồng Tư vấn Quốc tế về chiếu xạ thực phẩm (ICGFI) được thành lập ngày 9/05/1984 dưới sự bảo hộ của FAO, IAEA và WHO. ICGFI bao gồm các chuyên gia và các đại diện khác được tiến cử bởi các chính phủ đã chấp nhận các điều khoản của "Tuyên bố" thành lập ICGFI và cam kết tự nguyện đóng góp bằng tiền hoặc hiện vật để thực hiện các hoạt động của ICGFI.

ICGFI có các chức năng sau:

- a. Đánh giá sự phát triển toàn cầu về lĩnh vực chiếu xạ thực phẩm;
- b. Đưa ra các khuyến cáo chính về việc áp dụng chiếu xạ thực phẩm cho các tổ chức và các quốc gia thành viên, và
- c. Cung cấp các thông tin khi được yêu cầu qua các tổ chức, tới Hội đồng chuyên gia chung của FAO/IAEA/WHO và tới Ủy ban tiêu chuẩn thực phẩm quốc tế CAC về tính lành của thực phẩm chiếu xạ.
- d. Tại thời điểm phát hành qui phạm này (đầu năm 1991) thành viên của ICGFI gồm:

Argentina, Ostrâyliya, Bangladesh, Bỉ, Brazil, Bungary, Canada, Chile, Costarica, Bờ biển Ngà, Ecuador, Ai cập, Pháp, Đức, Ghana, Hy Lạp, Hungary, Ấn độ, Indonesia, Irac, Israel, Italia, Malaysia, Mexico, Hà lan, New Zealand, Pakistan, Peru, Philipin, Ba lan, Xiri, Thái lan, Thổ nhĩ kỳ, Anh, Mỹ, Việt Nam và Nam tư cũ.

"Qui phạm thực hành chiếu xạ tốt để kiểm soát vi khuẩn trong cá, đùì ếch và tôm" với mục đích thúc đẩy áp dụng kỹ thuật chiếu xạ thực phẩm ở qui mô thương mại. Qui phạm này cũng hữu ích cho nhà chức trách trong việc xem xét cấp giấy phép việc áp dụng chiếu xạ cá, đùì ếch và tôm hoặc nhập khẩu các sản phẩm chiếu xạ đó. Qui phạm này bổ sung cho Tiêu chuẩn "Thực phẩm chiếu xạ- Yêu cầu chung" trong đó mô tả "thực hành chiếu xạ tốt" để kiểm soát vi khuẩn trong cá, đùì ếch và tôm.

Qui phạm thực hành chiếu xạ tốt để kiểm soát vi khuẩn trong cá, đùi ếch và tôm

Code of good irradiation practice for the control of microflora in fish, frog legs and shrimps

1 Phạm vi áp dụng

Qui phạm này áp dụng cho các loài thủy hải sản nước mặn hoặc nước ngọt bao gồm: cá và tôm (Các loài của họ *Crangonidae*, *Palaemonidae*, *Pandalidae* và *Panidae*)¹⁾ tươi, dạng ướp lạnh và đông lạnh; đùi ếch (các loài *Rana*) ở dạng đông lạnh.

Qui phạm này không áp dụng cho các loại thực phẩm của động vật khác có nguồn gốc nước mặn hoặc nước ngọt.

2 Mục đích của chiếu xạ

Sự nhiễm vi sinh vật được đề cập đến trong qui phạm này chủ yếu là vi khuẩn. Trong qui phạm này, mục đích của chiếu xạ không để xử lý sự nhiễm các sinh vật khác như nấm mốc, nấm men và côn trùng. Tuy vậy, khi chiếu xạ cá tươi để giảm vi khuẩn, thì bất kỳ ký sinh trùng nào có mặt cũng sẽ bị bất hoạt.²⁾

Đùi ếch, cá và tôm đông lạnh có thể bị nhiễm vi khuẩn gây bệnh như *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Litsteria* và *Yersinia*. Chiếu xạ các loại thực phẩm này nhằm mục đích vô hiệu hoá khả năng sinh sản của vi khuẩn gây bệnh, không nhằm mục đích bảo quản. Bảo quản nhờ phương pháp đông lạnh.

Cá và tôm tươi có thể bị hư hỏng do nhiễm vi khuẩn. Chiếu xạ các sản phẩm này nhằm mục đích làm giảm sự nhiễm vi khuẩn gây bệnh mà không loại trừ được hoàn toàn. Chiếu xạ chỉ làm giảm được số sinh vật gây hư hỏng và sinh vật gây bệnh có trong sản phẩm lúc ban đầu. Dùng chiếu xạ để kiểm soát vi khuẩn gây bệnh có thể phát triển ở nhiệt độ lạnh (chẳng hạn *Vibrio*, *Litsteria*) là rất có ý nghĩa.

¹⁾ Không có sự phân biệt rõ ràng nào giữa "Tôm nước ngọt" và "Tôm nước mặn".

²⁾ Một vài vi khuẩn kháng xạ ở liều áp dụng trong qui phạm này.

3 Chiếu xạ

3.1 Xử lý trước chiếu xạ

3.1.1 Cá và tôm tươi

3.1.1.1 Yêu cầu chung

Các qui phạm thực hành có thể áp dụng được đối với cá, động vật có vỏ và tôm ở dạng tươi hoặc đông lạnh¹⁾ và tiêu chuẩn thực hành sản xuất tốt cần phải được tuân thủ để duy trì chất lượng ban đầu của cá hoặc động vật có vỏ trước xử lý và trong quá trình xử lý trước chiếu xạ.

a) Cá

Sau khi đánh bắt, bỏ ruột (nếu cần) và/hoặc làm sạch máu (nếu cần) và rửa bằng nước sạch; cá cần được làm lạnh hoặc cấp đông ngay. Nhiệt độ bảo quản trên boong tàu đánh bắt cần phải duy trì đủ lạnh để không bị nhiễm thêm vi khuẩn.

Khi đưa lên bờ, tránh trộn lẫn các mẻ đánh bắt từ các ngày khác nhau hoặc cá đã bị hỏng. Nhiệt độ bảo quản cá trên bờ cần phải được duy trì đủ lạnh. Việc moi ruột cá trên bờ phải được xử lý đúng. Việc róc xương cần phải xử lý sao cho giảm thiểu sự nhiễm vi khuẩn đến sản phẩm. Việc kiểm tra để phát hiện và loại bỏ cá có ký sinh trùng, có tụ máu, da bị lột từng miếng là cần thiết. Các chất phụ gia thực phẩm cần dùng đúng theo thực hành sản xuất tốt.

Bất kỳ sản phẩm nào cần xử lý tiếp theo (chẳng hạn bằng chiếu xạ) đến phải được thực hiện ở điều kiện thực hành sản xuất tốt và cần đáp ứng tiêu chuẩn sau:

Tổng số vi sinh vật hiếu khí kiểm tra bằng phương pháp đếm đĩa (APC, 20 °C): $n = 5$, $c = 3$, $m = 5 \times 10^5$, $M = 10^{7.2}$

b) Tôm

Sau khi lựa chọn, bỏ đầu và rửa, tôm cần được làm lạnh ngay và để dưới boong tàu. Sau khi cập bến, tôm cần được nhanh chóng chuyển đến nhà máy xử lý. Tôm được bỏ đầu, rửa sạch bằng nước áp lực chứa từ 20 ppm - 50 ppm clo, nếu chưa có công đoạn tiền xử lý trên tàu. Tiến hành kiểm tra để loại bỏ tôm kém chất lượng và phân loại kích cỡ tôm. Tiếp đến đóng gói hoặc loại bỏ nội tạng (nếu cần).

Bất kỳ sản phẩm nào cần xử lý tiếp theo (chẳng hạn bằng chiếu xạ) cần được thực hiện ở điều kiện thực hành sản xuất tốt và cần đáp ứng tiêu chuẩn sau:

Tổng số vi sinh vật hiếu khí bằng phương pháp đếm đĩa (APC, 20 °C): $n = 5$, $c = 3$, $m = 5 \times 10^5$, $M = 10^7$

¹⁾ Qui phạm thực hành vệ sinh đối với cá tươi (CAC/RCP 9-1976), Tôm nước ngọt hoặc tôm nước mặn (CAC/RCP 17-1978).

²⁾ Khuyến nghị của ICGFI về Tiêu chuẩn vi sinh đối với thực phẩm cần xử lý tiếp theo bao gồm cả xử lý bằng chiếu xạ (tháng 6 năm 1989) (WHO/EHE/FOS/89.5).

3.1.2 Đùi ếch đông lạnh

Qui phạm thực hành có thể áp dụng đối với đùi ếch ¹⁾ và Tiêu chuẩn thực hành sản xuất tốt cần phải tuân theo để duy trì chất lượng ban đầu của đùi ếch đã xử lý sơ bộ và trong quá trình xử lý trước chiếu xạ.

Cấp đông ngay đùi ếch đã được đóng gói riêng lẻ hoặc đóng gói toàn bộ. Đùi ếch đông lạnh đã mở bao gói cần được mạ băng để tránh bị khô trong quá bảo quản.

3.1.3 Tôm đông lạnh

Sau khi chọn lọc, bỏ đầu và rửa, tôm cần được cấp đông ngay và để dưới boong tàu. Sau khi cập bến, tôm cần được nhanh chóng chuyển đến nhà máy xử lý. Tôm được bỏ đầu, sau đó rửa sạch bằng nước áp lực chứa từ 20 ppm - 50 ppm clo, nếu chưa có công đoạn tiền xử lý trên tàu. Kiểm tra loại bỏ tôm kém chất lượng và phân loại kích cỡ tôm. Tiếp theo bóc vỏ, loại bỏ nội tạng và sơ chế (nếu cần).

Có thể thực hiện cấp đông nhanh từng con tôm trước khi đóng gói hoặc cấp đông sau khi xếp vào hộp cactông tráng sáp. Thông thường mạ băng sau khi đã cấp đông để ngăn ngừa sự mất nước.

Bất kỳ sản phẩm nào cần xử lý tiếp theo (chẳng hạn bằng chiếu xạ) đều phải được tiến hành ở điều kiện thực hành sản xuất tốt và đáp ứng tiêu chuẩn sau:

Tổng số vi sinh vật hiếu khí khi phân tích bằng phương pháp đếm đĩa (APC, 2 °C): $n = 5$, $c = 3$, $m = 5 \times 10^5$, $M = 10^7$ ²⁾.

3.2 Bao gói

3.2.1 Yêu cầu chung

Việc bao gói nên được thực hiện trước khi chiếu xạ. Nói chung, tại các liều để cập đến trong qui phạm này thì các vật liệu bao gói thông thường đều phù hợp với các sản phẩm chiếu xạ. Chúng cần có đủ chức năng bảo vệ. Tuy vậy, nếu việc chiếu xạ làm thay đổi đáng kể tính chất của vật liệu bao gói hoặc có thể tạo ra các chất độc sang thực phẩm khi tiếp xúc thì không được dùng vật liệu đó.

Nếu vật chứa sản phẩm (chẳng hạn như hộp) được dùng lại nhiều lần trong quá trình xử lý cá và là đối tượng được chiếu xạ lại thì cần phải quan tâm đến thành phần của chúng. Hộp được làm bằng gỗ hoặc chất liệu xenlulo sẽ bị hư hỏng dần do chiếu xạ và sẽ không thể dùng tiếp được theo thời gian. Do đó nên sử dụng vật chứa bằng chất dẻo hoặc kim loại ³⁾.

¹⁾ Qui phạm thực hành vệ sinh đối với đùi ếch (CAC/RCP 30 - 1983).

²⁾ Tư vấn của ICGFI về chuẩn cứ vi sinh (tháng 6/1989 Ref. WHO/EHE/FOS/89.5) đã không thể đưa ra các khuyến nghị về chuẩn mực vi sinh phản ánh thực hành sản xuất tốt. Một số nghiên cứu đã chỉ ra phương pháp đếm đĩa vi sinh vật hiếu khí (APC 30 °C) đến 10^6 /g.

³⁾ ICGFI đang xây dựng danh mục các vật liệu bao gói thích hợp để chiếu xạ thực phẩm.

TCVN 7414 : 2004

Kích thước và hình dạng của vật chứa sử dụng để chiếu xạ được xác định một phần dựa vào đặc trưng của thiết bị chiếu xạ. Các đặc điểm quan trọng gồm đặc trưng của hệ vận thống chuyển sản phẩm và của nguồn chiếu xạ, vì chúng liên quan đến sự phân bố liều nhận được trong thùng chứa sản phẩm (xem 3.4).

Do đó quá trình chiếu xạ sẽ thuận lợi nếu bao bì đóng gói có hình dạng phù hợp và đồng đều. Đối với mỗi thiết bị chiếu xạ, cần phải có qui định về kích thước và hình dạng bao gói cụ thể.

Việc lựa chọn bao bì, vật liệu bao gói phải tuân theo các qui định hiện hành.

3.2.2 Cá và tôm tươi

Có thể sử dụng thùng chứa hoặc hộp đựng hàng thông thường cho cá và tôm tươi, ngoại trừ những trường hợp dưới đây.

Cá có thể chia làm 2 loại: cá ít béo và cá béo. Đối với cá béo, cần sử dụng bao gói chân không hoặc bao gói thổi khí nitơ (để khử oxy) nhằm duy trì chất lượng cảm quan sau khi chiếu xạ và kéo dài thời gian bảo quản cá.

Chiếu xạ cũng giống như các phương pháp tiệt trùng khác để xử lý thực phẩm, ví dụ như thanh trùng nhiệt, bao gói trong môi trường cải biến, có thể làm tăng nguy cơ tiềm ẩn của *Clostridium botulinum*, dù là thực hành sản xuất tốt được thực hiện đối với *Clostridium botulinum* chủng E, chiếu xạ có ý nghĩa quan trọng đối với cá và hải sản vì khi chúng đã tách ra khỏi cá và các động vật có vỏ thì vẫn có thể phát triển và tạo ra độc tố ở điều kiện thích hợp thậm chí ở nhiệt độ lạnh. Do đó, tất cả các loại thủy hải sản dù đã chiếu xạ hay không cũng cần phải bảo quản ở nhiệt độ 3 °C hoặc thấp hơn để ngăn ngừa *Clostridium botulinum* sinh ra độc tố.

3.2.3 Đùi ếch và tôm đông lạnh

Có thể sử dụng các thùng chứa hoặc hộp đựng thực phẩm thông thường.

3.3 Vận chuyển và bảo quản trước chiếu xạ

3.3.1 Cá và tôm tươi

Trong quá trình vận chuyển đến nơi chiếu xạ và bảo quản trước chiếu xạ, các loại thực phẩm này cần được giữ ở nhiệt độ tan băng (dưới 3 °C) và cần được đóng gói để tránh sản phẩm tiếp xúc với nước đá hoặc nước đá tan ra.

3.3.2 Đùi ếch và tôm đông lạnh

Cần được duy trì ở nhiệt độ bảo quản các loại thực phẩm đông lạnh này (ở -18 °C).

3.4 Chiếu xạ

3.4.1 Các yêu cầu và vận hành thiết bị chiếu xạ; các thông số quá trình và các điểm kiểm soát vận hành tối hạn; các nguồn bức xạ ion hoá được dùng.

Khuyến cáo tham khảo các tiêu chuẩn sau:

- a. TCVN 7247 : 2003 (CODEX STAN 106 – 1983) Thực phẩm chiếu xạ - Yêu cầu chung và
- b. TCVN 7250 : 2003 [CAC/RCP 19 – 1979 (Rev.1 – 1983)] Quy phạm vận hành thiết bị chiếu xạ xử lý thực phẩm.

Hai tiêu chuẩn này cung cấp những yêu cầu và hướng dẫn đối với các thông số của quá trình chiếu xạ cụ thể, các thiết bị chiếu xạ và vận hành chúng.

Theo TCVN 7247 : 2003 (CODEX STAN 106 – 1983), bức xạ ion hoá dùng để chiếu xạ thực phẩm của động vật nước ngọt và nước mặn là:

- a. Bức xạ gamma phát ra từ ^{60}Co hoặc ^{137}Cs ;
- b. Tia X phát ra từ nguồn máy với mức năng lượng nhỏ hơn hoặc bằng 5 MeV;
- c. Chùm điện tử từ nguồn máy với mức năng lượng nhỏ hơn hoặc bằng 10 MeV.

Có thể lựa chọn nguồn này hay nguồn khác nhưng hạn chế của việc sử dụng chùm điện tử là độ xuyên sâu của chúng kém nên cần phải chú ý.

Không thể phân biệt được sản phẩm đã chiếu xạ với sản phẩm chưa chiếu xạ bằng mắt thường, vì thế điều quan trọng khi vận hành thiết bị chiếu xạ cần có rào ngăn cơ học để phân biệt các sản phẩm đã chiếu xạ và các sản phẩm chưa chiếu xạ.

Các chỉ thị làm đổi màu khi tiếp xúc với bức xạ ở liều qui định hiện đang được nghiên cứu. Các chỉ thị như vậy thông thường trong công nghiệp tiệt trùng bức xạ được dùng ở dạng các nhãn dính hoặc loại tương tự được dán vào mỗi đơn vị sản phẩm như hộp cactông để người vận hành nhận biết được sản phẩm đã chiếu xạ.

Điều quan trọng là phải ghi chép đầy đủ về hoạt động của thiết bị và được lưu giữ. Thực phẩm được chiếu xạ phải được phân biệt bằng số lô hoặc bằng các biện pháp khác phù hợp. Các biện pháp như vậy có thể là bằng chứng của xử lý chiếu xạ phù hợp với qui định hiện hành.

3.4.2 Tổng liều (Liều hấp thụ)

3.4.2.1 Yêu cầu chung

Thông số của quá trình chiếu xạ quan trọng nhất là tổng năng lượng ion hoá hấp thụ bởi vật chất. Còn được gọi là "liều hấp thụ". Đơn vị của liều hấp thụ là Gray (Gy). 1 Gy tương đương với năng lượng 1 Jun/kg. Liều hấp thụ phụ thuộc vào mục đích chiếu xạ và loại vi sinh vật có trong sản phẩm. Điều quan trọng là

thực phẩm phải hấp thụ được liều tối thiểu yêu cầu để đạt được hiệu ứng mong muốn và tỉ số đồng đều liều được duy trì ở mức hợp lý. Điều này đòi hỏi phải thực hiện đo phân bố liều trong sản phẩm¹⁾.

Để kiểm soát quá trình chiếu xạ sao cho đạt được liều qui định cần phải xem xét nhiều khía cạnh, trong đó quan trọng nhất là kỹ thuật đo liều. Cần tham khảo các tài liệu hướng dẫn đo liều. Ba tài liệu về đo liều được liệt kê trong phần tham khảo (Xem tiêu chuẩn ASTM E1204; ASTM E1261; McLaughlin, et.al. 1989).

3.4.2.2 Cá và tôm tươi

Số lượng và loại vi khuẩn nhiễm trong cá và tôm tươi thay đổi theo khu vực, phương pháp đánh bắt, chế biến, vận chuyển và bảo quản, phương tiện được sử dụng, khoảng thời gian lưu giữ sau khi đánh bắt đến trước khi chiếu xạ, mức độ và phương pháp làm lạnh được dùng (dưới 3°C), điều kiện môi trường và điều kiện xử lý nói chung, bao gồm tính chất và qui mô các biện pháp kiểm soát chất lượng.

Đối với nhiều loại cá và tôm tươi, liều tối ưu để kéo dài thời gian bảo quản là từ 1 kGy đến 1,5 kGy. Tuy vậy, khuyến cáo liều hấp thụ áp dụng cho thực tế cần được xác định cho từng loài. Một phần của sự xác định này dựa vào thời gian bảo quản mong muốn và mức nhiễm vi khuẩn còn lại sau chiếu xạ. Để kéo dài thời gian bảo quản đòi hỏi mức vi khuẩn sau chiếu xạ thấp hơn, do đó liều hấp thụ phải lớn hơn.

3.4.2.3 Đùi ếch đông lạnh

Liều hấp thụ tối thiểu 2 kGy thu được khi nhiệt độ sản phẩm trong quá trình chiếu xạ không vượt quá -18°C, giảm sự nhiễm *Salmonella* 4 bậc đến 5 bậc.

3.4.2.4 Tôm đông lạnh

Liều hấp thụ tối thiểu 2 kGy thu được khi nhiệt độ sản phẩm trong quá trình chiếu xạ không vượt quá -18°C, giảm sự nhiễm *Salmonella* 4 bậc đến 5 bậc.

3.4.3 Điều kiện chiếu xạ

3.4.3.1 Cá và tôm tươi

Nhiệt độ của thực phẩm này trong khi chiếu xạ cần được duy trì dưới 3°C nhưng trên nhiệt độ đông lạnh.

3.4.3.2 Đùi ếch và tôm đông lạnh

Nhiệt độ của thực phẩm đông lạnh này trong khi chiếu xạ cần được duy trì ở nhiệt độ đông lạnh (tức là thấp hơn -18°C). Không lúc nào nhiệt độ được phép cao hơn.

¹⁾ Tiêu chuẩn "Thực phẩm chiếu xạ - Yêu cầu chung" khuyến nghị liều hấp thụ không được vượt quá 10 kGy (liều hấp thụ trung bình).

3.5 Bảo quản sau chiếu xạ

3.5.1 Cá và tôm tươi

Sau chiếu xạ nhiệt độ sản phẩm phải luôn dưới 3 °C. Điều này cần thiết để tránh sinh ra độc tố bởi vi khuẩn *Clostridium botulinum* chủng E và các loại không phân giải protein liên quan khác có thể tồn tại sau xử lý chiếu xạ, nếu có. Khi cá và tôm tươi được chiếu xạ, đặc biệt khi chiếu xạ liều cao hơn và được bao gói kỹ khí, bảo quản ở nhiệt độ trên 3 °C trong thời gian dài cũng có thể tạo cơ hội phát triển vi khuẩn này và tạo ra độc tố. Vi khuẩn tồn tại khắp nơi và độc tố của nó tạo nên mối nguy cho sức khỏe của người tiêu dùng.

3.5.2 Đùi ếch và tôm đông lạnh

Thường bảo quản các sản phẩm này ở -18 °C là thích hợp.

3.6 Yêu cầu đối với sản phẩm cuối cùng

3.6.1 Cá và tôm tươi

Sản phẩm đã chiếu xạ không được nhiễm vi khuẩn gây bệnh cần phải kiểm soát. Số lượng vi khuẩn gây bệnh trong sản phẩm bị nhiễm biến thể với vi khuẩn xác định và rất nhạy đối với người tiêu dùng¹⁾.

3.6.2 Đùi ếch và tôm đông lạnh

Nên theo yêu cầu sau đây:

Salmonella ¹⁾

$n = 10, c = 0, m = 0$ ²⁾

Cỡ mẫu thường được chấp nhận lấy từ một lô là 10 x 25 g.

3.7 Ghi nhãn

Thực phẩm đã chiếu xạ được ghi nhãn "Chiếu xạ" hoặc "Xử lý bằng bức xạ ion hoá". Nhận không chỉ nhận biết thực phẩm chiếu xạ mà còn thông tin cho người tiêu dùng về mục đích và lợi ích của việc xử lý. Ký hiệu quốc tế (logo) đã được nhiều quốc gia chấp nhận để ghi nhãn cho thực phẩm chiếu xạ.



¹⁾ Ủy ban Tiêu chuẩn hoá thực phẩm Codex đã chấp nhận các yêu cầu về vi sinh vật cho sản phẩm cuối cùng đối với tôm nước ngọt hoặc tôm nước ngọt đông lạnh đã sơ chế (xem CAC/RCP 17 - 1978 Suppl.1):

Tổng vi khuẩn hiếu khí: $n = 5; c = 2; m = 10^5; M = 10^6$

Staphylococcus aureus: $n = 5; c = 2, m = 500, M = 500$

Salmonella: $n = 5, c = 2, m = 10^5, M = 10^6$

²⁾ Xem các định nghĩa ICMSF, 1986. Phương pháp nghiên cứu vi sinh vật không được đề cập trong qui phạm này. Xem Qui phạm thực hành vệ sinh đối với quá trình chế biến đùi ếch (CAC/RCP 30 - 1983).

TCVN 7247 : 2003 (CODEX STAN 106 – 1983) Thực phẩm chiếu xạ - Yêu cầu chung và TCVN 7087 : 2002 [(CODEX STAN 1 : 1985 (Rev.1 – 1991, Amd. 1999 & 2001)] Ghi nhãn thực phẩm bao gói sẵn bao gồm các qui định tương ứng về ghi nhãn thực phẩm chiếu xạ, cả tài liệu kèm theo và ghi nhãn thực phẩm chiếu xạ bao gói sẵn.

3.8 Chiếu xạ lại

Nhìn chung, không khuyến cáo chiếu xạ cùng một sản phẩm nhiều hơn một lần. TCVN 7247 : 2003 (CODEX STAN 106 – 1983) Thực phẩm chiếu xạ - Yêu cầu chung có các qui định đối với việc chiếu xạ lại một số loại thực phẩm nhất định.

3.9 Chất lượng

3.9.1 Chất lượng của cá và tôm tươi đã chiếu xạ

Nhìn chung, nếu chất lượng của thực phẩm trước khi chiếu xạ tốt thì sau khi chiếu xạ chất lượng của nó không bị ảnh hưởng bất lợi. Chiếu xạ chỉ kiểm soát sự nhiễm vi khuẩn và làm giảm số lượng vi khuẩn có mặt để kéo dài thời gian bảo quản. Tuy vậy, vi khuẩn còn tồn tại sẽ phát triển và gây ra một số hư hỏng thông thường (mùi khó chịu). Việc chiếu xạ sẽ không kiểm soát được các hư hỏng khác, ví như thay đổi hoá học do enzym (với một vài ngoại lệ) hoặc bị oxy hoá bởi không khí. Do đó, chất lượng của cá ngay từ ban đầu phải đảm bảo tốt. Chiếu xạ không thể cải thiện chất lượng xấu của sản phẩm đã có trước khi chiếu xạ.

Với các loại tôm tươi, chiếu xạ làm giảm hắc tố (đốm đen) khi bảo quản lạnh. Với tôm không tươi khi chiếu xạ sẽ làm tăng hắc tố.

Loại thịt cá có màu, như cá hồi hoặc cá hồi hồ, có thể mất màu do chiếu xạ. Với một số loài cá, có thể xuất hiện màu thịt sẫm hơn hoặc thay đổi cấu trúc. Cường độ thay đổi màu tăng theo liều chiếu xạ. Đối với hầu hết các loại cá và tôm, ở liều từ 1 kGy đến 1,5 kGy (xem 3.4.2.2) thì thay đổi này là không đáng kể hoặc không có.

Để tránh bất kỳ sự thay đổi chất lượng nào liên quan đến chiếu xạ, thì cần thực hiện đúng liều tối thiểu để kéo dài thời gian bảo quản mong muốn.

Như các trường hợp xử lý thanh trùng khác, phân bố quần thể vi khuẩn, sau chiếu xạ, có thể thay đổi so với trước xử lý. Ủy ban chuyên gia chung FAO/IAEA/WHO về tính lành của thực phẩm chiếu xạ đã kết luận rằng chiếu xạ bất kỳ thực phẩm nào với tổng liều tới 10 kGy không có vấn đề đặc biệt nào về vi sinh vật. Vì thế, cần chú ý đối với cá và tôm tươi cũng như tất cả các sản phẩm hải sản dù chiếu xạ hay không cũng phải được giữ ở nhiệt độ dưới 3 °C để tránh sự phát triển có thể của vi sinh vật và tạo ra độc tố *Clostridium botulinum*.

3.9.2 Chất lượng đùi ếch và tôm đông lạnh đã chiếu xạ

Chiếu xạ đã chỉ ra ở 3.4.2.3 và 3.4.2.4 của qui phạm này, không làm thay đổi chất lượng của đùi ếch và tôm đông lạnh cũng như không ảnh hưởng đến tính chất bảo quản chúng.

Thư mục tài liệu tham khảo

(1) Scientific Literature

- Anonymous, "Preservation of Fish by Irradiation," Proceedings of a Panel. Int. Atomic Energy Agency, Vienna, 1970.
- Anonymous, "Radurization of Scampi, Shrimp and Cod," Tech. Rep. Series No. 124. Int. Atomic Energy Agency, Vienna, 1971.
- Anonymous, "Manual of Food Irradiation Dosimetry," Tech. Rept. Series No. 178. IAEA. Vienna, 1977.
- ASTM Standard E 1261 "Guide for Selection and Application of Dosimetry Systems for Radiation Processing of Food". Annual Book of ASTM Standard, Vol. 12.02.
- ICMSF "Microorganisms in Foods. 2. Sampling for Microbiological analysis: Principles and specific applications." Second Edition, International Commission on Microbiological Standards of Food Microorganisms in Foods of the International Association of Microbiological Societies. University of Toronto Press. Toronto, 1986.
- Delincøe, H., Ehlermann, D., Gruenewald, T., Muenzner, R., Bibliography on Irradiation of Foods, Bundesforschungsanstalt für Ernährung, D-7500 Karlsruhe, FRG, 1970-1986.
- Eklund, M.W. Significance of *Clostridium botulinum* in fishery products preserved short of sterilization. Food. Technol. (Chicago) 36, 61 (1984).
- McLaughlin, W.L., Boyd, A.W., Chadwick, K.H., McDonald, J.C. and Miller, A. 1989. Dosimetry for Radiation Processing. Taylor & Francis, London, New York, Philadelphia.
- Nickerson, J.T.R., Licciardello, J.J. and Ronsivalli, L.J. Radurization and radacidation of fish and shellfish. In "Preservation of Food by Ionizing Radiation" (E.S. Josephson and M. S. Peterson, eds). vol. II CRC Press, Boca Raton, Florida, 1983.
- Urbain, W.M. "Food Irradiation", Academic Press, Orlando, Florida, 1986.

(2) ICGFI Publications Relating to Good Practices in the Control and Application of Radiation Treatment of Food

- Guidelines for Preparing Regulations for the Control of Food Irradiation Facilities (ICGFI Document No. 1).
- International Inventory of Authorized Food Irradiation Facilities (ICGFI Document No. 2).
- Code of Good Irradiation Practice for Insect Disinfestation of Cereal Grains (ICGFI Document No. 3).
- Code of Good Irradiation Practice for Prepackaged Meat and Poultry (to control pathogens and/or extend shelf-life) (ICGFI Document No. 4).
- Code of Good Irradiation Practice for the Control of Pathogens and other Microflora in Spices, Herbs and Other Vegetable Seasonings (ICGFI Document No. 5).
- Code of Good Irradiation Practice for Shelf-life Extension of Bananas, Mangoes and Papayas (ICGFI Document No. 6).
- Code of Good Irradiation Practice for Insect Disinfestation of Fresh Fruits (as a quarantine treatment) (ICGFI Document No. 7).
- Code of Good Irradiation Practice for Sprout Inhibition of Bulb and Tuber Crops (ICGFI Document No. 8).
- Code of Good Irradiation Practice for Insect Disinfestation of Dried Fish and Salted and Dried Fish (ICGFI Document No. 9).
- Code of Good Irradiation Practice for the Control of Microflora in Fish, Frog Legs and Shrimps (ICGFI document No. 10).
- Irradiation of Poultry Meat and its Products - A Compilation of Technical Data for its Authorization and Control (ICGFI Document No. 11).*
- Irradiation of Spices and other Vegetable Seasonings - A Compilation of Technical Data for its Authorization and Control (ICGFI Document No. 12).*

(3) Publications relating to Food Irradiation issued under the Auspices of ICGFI

- Trade Promotion of Irradiated Food. (IAEA-TECDOC 391)
- Legislations in the Field of Food Irradiation. (IAEA-TECDOC 422)
- Regulations in the Field of Food Irradiation (IAEA-TECDOC 585)
- Task Force on the Use of Irradiation to Ensure Hygienic Quality of Food. Report of the Task Force Meeting on the Use of Irradiation to Ensure Hygienic Quality of Food, held in Vienna, 14-18 July 1986. (WHO/EHE/FOS/87.2)
- Guidelines for Acceptance of Food Irradiation. Report of a Task Force Meeting on Marketing/Public Relations of Food Irradiation. (IAEA-TECDOC 432)

- Safety Factors Influencing the Acceptance of Food Irradiation Technology. Report of the Task Force Meeting on Public Information of Food Irradiation, held in Cadarache, France, 18-21 April 1988. (IAEA-TECDOC 490)
- Consultation on Microbiological Criteria for Foods to be further processed including by irradiation. Report of a Task Force Meeting, held in Geneva, 29 May to 2 June 1989. (WHO/EHE/FOS/89.5)
- Methods for the Identification of Irradiated Foods. (IAEA-TECDOC 587)

