

## HỎI- ĐÁP VỀ CHIẾU XẠ THỰC PHẨM

**Hỏi:** *Chiếu xạ thực phẩm là gì?*

**Đáp:** Chiếu xạ thực phẩm là công nghệ sử dụng năng lượng bức xạ ion hoá để xử lý thực phẩm nhằm nâng cao chất lượng vệ sinh và an toàn thực phẩm.

Thực phẩm chiếu xạ đã được chứng minh là lành tính và mang lại những lợi ích kinh tế- xã hội to lớn. Tuy nhiên cũng giống như các công nghệ chế biến và bảo quản thực phẩm bằng hoá học hoặc bằng nhiệt, công nghệ chiếu xạ thực phẩm cũng đòi hỏi cơ sở chiếu xạ và cơ sở sản xuất chế biến thực phẩm phải tuân thủ những yêu cầu nhất định về liều chiếu, qui cách sản phẩm và điều kiện lưu kho, vận chuyển và chế biến thực phẩm sau khi chiếu xạ.

**Hỏi:** *Chiếu xạ mang lại những lợi ích gì cho thực phẩm?*

**Đáp:** • Chiếu xạ giúp kéo dài thời gian bảo quản thực phẩm

Nếu như đông lạnh chỉ có khả năng ức chế sự phát triển của vi sinh vật thì tia bức xạ có tác dụng gây tổn thương cơ chất di truyền (phân tử AND) làm bất hoạt khả năng sinh sản của vi sinh vật. Nhờ đó, sau khi chiếu xạ, các vi sinh vật gây bệnh cho người và các vi sinh vật gây hại cho thực phẩm bị bất hoạt.

Quá trình tương tác giữa bức xạ và thực phẩm chỉ tạo ra một lượng nhiệt không đáng kể (chiếu 10 kGy, nhiệt độ chỉ tăng lên 2°C) nên chiếu xạ diệt được vi khuẩn nhưng không làm chín, không làm mất các chất dinh dưỡng và không làm biến dạng bao gói thực phẩm bằng plastic...

Nhờ các hiệu ứng đó thực phẩm chiếu xạ trở lên vệ sinh và an toàn hơn, chất lượng dinh dưỡng được ổn định, thời gian sử dụng của thực phẩm được kéo dài.... tạo thuận lợi cho khâu lưu trữ và phân phối thực phẩm tới các thị trường xa, trái thời vụ.

• Chiếu xạ thực phẩm góp phần ngăn chặn sự lây lan nhiều dịch bệnh

Ngũ cốc, hoa quả, thịt, trứng, sữa, hải sản ...là môi trường khu trú thích hợp cho nhiều vi khuẩn, côn trùng, kí sinh trùng gây bệnh (*Salmonella*, *Campylobacter*, *Oxoplasma gondii*, *Trichinella*, *Vibro cholera*, *Listeria monocytogees*, *Yersina*, *Shigella* *Escherichia coli* 0157:H7 và *Clostridium perfringenes*...). Điều đáng quan tâm là nhiều vi khuẩn gây bệnh ở thực phẩm tưởng như đã giảm hoặc biến mất từ thế kỷ trước thì 20

năm qua lại tăng lên đột ngột và có nhiều biến thể mầm bệnh mới xuất hiện nguy hiểm hơn.

Khu trú trên thực phẩm, các mầm bệnh này rất dễ lây lan sang người sử dụng hoặc sang các vùng địa lý khác nhau. Vì vậy, chiếu xạ trước khi thực phẩm được xuất đi tiêu thụ là một biện pháp kiểm dịch hữu hiệu góp phần ngăn chặn đáng kể sự lây lan, làm giảm sự thiệt hại về nhân mạng và kinh tế. Ví dụ, từ năm 1970 đến 1982, khi phương pháp thanh trùng sữa tươi bằng bức xạ ion hoá ở Scotland được áp dụng đã giúp giảm thiểu số bệnh do sữa gây ra từ 3500 người xuống còn 12 người.

Vì vậy thanh trùng bức xạ sữa ngày nay đã trở thành phương pháp phổ biến ở Châu Âu, Bắc Mỹ.

**Hỏi:** *Chiếu xạ có làm thực phẩm bị nhiễm xạ?*

**Đáp:** Chiếu xạ trong các điều kiện được kiểm soát không làm cho thực phẩm biến thành chất phóng xạ.

Bất kể loại vật liệu nào trong môi trường sống của chúng ta, kể cả thực phẩm, đều chứa một lượng cực nhỏ các nguyên tố có hoạt tính phóng xạ được gọi là các nguyên tố phóng xạ tự nhiên. Tổng hoạt độ của các nguyên tố phóng xạ tự nhiên mà con người hấp thụ qua đường ăn uống hàng ngày vào khoảng 150-200 becquerel.

Thực phẩm không bao giờ trực tiếp tiếp xúc với nguồn xạ và mức năng lượng tối đa của các nguồn chiếu xạ thực phẩm luôn được giới hạn nhỏ hơn 5 MeV đối với bức xạ gamma, tia X và nhỏ hơn 10 MeV đối với bức xạ điện tử. Các giới hạn năng lượng trên là nhỏ so với năng lượng liên kết hạt nhân và vì vậy các bức xạ ion hóa này không có khả năng biến thực phẩm được chiếu xạ thành phóng xạ.

Thực phẩm bị nhiễm xạ là thực phẩm hấp thụ các chất phóng xạ thoát ra từ các sự cố lò phản ứng hạt nhân, các vụ nổ bom nguyên tử. Sự nhiễm xạ như vậy không liên quan tới quá trình chiếu xạ có kiểm soát và được giới hạn về mức năng lượng bức xạ được sử dụng nhằm mục tiêu bảo quản thực phẩm.

**Hỏi:** *Chiếu xạ có tạo ra các chất độc hại cho thực phẩm?*

**Đáp:** 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 CO<sub>2</sub>. 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.

Hơn 30 năm qua gần 2000 cuộc thử nghiệm khoa học với các kỹ thuật phân tích cực nhạy đã phân lập và xác định các chất trung gian được hình thành do chiếu xạ gây ra ở thực phẩm chiếu xạ. Sự thật là không có một hoá chất dị thường nào trong thực phẩm chiếu xạ được phát hiện ở rau, quả, thịt, trứng, sữa, cá ...

Tính lành của thực phẩm chiếu xạ cũng đã được minh chứng bằng các thử nghiệm trên cơ thể sống: thử độc tố chung, thử hiệu ứng tim mạch, thử hiệu ứng gây quái thai (Teratology), thử đột biến, thử dinh dưỡng, và thử vô trùng. Một số phép thử trên có thể đánh giá bằng phân tích hoá học, vật lý học. Một số khác được đánh giá trên động vật hoặc trên vi sinh vật nuôi cấy.

Các gốc tự do, theo định nghĩa khoa học, là những nguyên tử, phân tử thiếu sự phân bố các điện tử ở dạng từng cặp. Chúng có thể được hình thành khi chiếu xạ cũng như khi xử lý thực phẩm bằng các phương pháp khác như khi nướng, sấy khô, đông khô và ngay cả trong quá trình oxy hoá bình thường của thực phẩm. Các gốc tự do có tính hoạt động rất cao, cấu trúc không ổn định nên dễ dàng tương tác với các cơ chất khác để trở thành dạng sản phẩm ổn định. Các gốc tự do dễ hình thành và cũng dễ biến mất một thời gian ngắn sau khi chiếu xạ thực phẩm ở trạng thái lỏng.

Sự tiêu hoá chúng chẳng gây nên bất kỳ hiệu ứng độc hại nào. Điều này được khẳng định nhờ các nghiên cứu trường diễn trên những động vật ăn sữa bột chiếu xạ ở liều 45 kGy (gấp 4 lần liều tối đa cho phép chiếu xạ thực phẩm). Không có hiện tượng đột biến di truyền nào được thông báo, không có hiệu ứng gây ung thư nào được phát hiện.

**Hỏi:** *Thực phẩm chiếu xạ có duy trì được chất lượng dinh dưỡng?*

**Đáp:** Các nghiên cứu thực nghiệm đã chứng minh là các chất dinh dưỡng đa lượng như protein, glucit và lipit tương đối ổn định khi xử lý thực phẩm tới liều 10 kGy. Các chất dinh dưỡng vi lượng, đặc biệt là các vitamin, tỏ ra khá nhạy cảm với các tác nhân xử lý, kể cả với bức xạ. Ví dụ, vitamin A, E, C và B có độ nhạy cảm cao với bức xạ song cũng chỉ tương đương với các tác nhân xử lý bằng nhiệt.

Ủy ban hỗn hợp giữa FAO, WHO và IAEA, 1980 khẳng định chiếu xạ không làm giảm vấn đề dinh dưỡng trong thực phẩm.

Sự thay đổi các giá trị dinh dưỡng trong thực phẩm phụ thuộc vào nhiều yếu tố: liều lượng bức xạ, loại thực phẩm, chất liệu bao gói và các điều kiện xử lý (nhiệt độ trong thời gian chiếu xạ và lưu kho sau chiếu xạ). Phần lớn các yếu tố trên cũng gặp phải trong các phương pháp bảo quản thực phẩm khác đã và đang sử dụng.

Trong “10 Quy tắc vàng” của WHO cho việc lựa chọn và dùng thực phẩm thì Quy tắc thứ nhất là lời khuyên “hãy chọn thực phẩm đã được xử lý đảm bảo an toàn”, và trong các phương pháp bảo đảm an toàn hiện có “khách hàng nên chọn thực phẩm xử lý bằng bức xạ”.

**Hỏi:** Thực phẩm đã nhiễm độc tố vi sinh hoặc nhiễm vi rút có thể làm sạch bằng chiếu xạ không?

**Đáp:** Không. Chiếu xạ không làm mất các độc tố vi sinh và diệt được hết vi rút.

**Hỏi:** Bằng cách chiếu xạ có làm cho thực phẩm bẩn, bị hỏng trở thành tốt không?

**Đáp:** Không. Chẳng có phương pháp nào từ chiếu xạ đến các phương pháp thông thường có thể biến thực phẩm đã hỏng, bẩn trở thành tốt được. Như vậy chiếu xạ thực phẩm không thay thế Tiêu chuẩn thực hành sản xuất tốt (GMP) ở các nhà máy chế biến thực phẩm.

**Hỏi:** Muốn chiếu xạ thực phẩm khách hàng cần phải làm gì?

**Đáp:** Muốn chiếu xạ thực phẩm, khách hàng cần cung cấp cho cơ sở chiếu xạ các số liệu sau đây:

- Mục đích sử dụng sản phẩm chiếu xạ, yêu cầu về độ đảm bảo vô trùng cần đạt được, số VSV trung bình thường nhiễm trên sản phẩm trước khi thanh trùng. Với các thông tin này khách hàng sẽ nhận được sự góp ý của Cơ sở chiếu xạ về liều xạ cần sử dụng, độ nhiễm VSV ban đầu có thích hợp với mục tiêu thanh trùng bức xạ hay không, và độ vô trùng mà sản phẩm sẽ được đảm bảo sau khi chiếu xạ.
- Qui cách bao gói sản phẩm (vật liệu bao gói cách ly vi khuẩn, kích thước, tỉ trọng bao kiện hàng). Với các thông tin này, khách hàng sẽ nhận được sự góp ý của Cơ sở chiếu xạ về chất lượng vật liệu bao gói phù hợp với phương pháp chiếu xạ, kích thước và tỉ trọng bao kiện hàng tương thích với hoạt động của máy chiếu của Cơ sở chiếu xạ.
- Các điều kiện đặc biệt về bảo quản sản phẩm trước, trong và sau khi chiếu xạ.

**Hỏi:** Cơ sở chiếu xạ có trách nhiệm gì đối với thực phẩm chiếu xạ?

**Đáp:** Cơ sở chiếu xạ có trách nhiệm:

- Xác định liều xạ cần xử lý trên cơ sở các thông tin về độ nhiễm khuẩn ban đầu và độ đảm bảo vô trùng cho sản phẩm mà khách hàng yêu cầu.
- Thực hiện chiếu xạ theo liều lượng bức xạ được xác định, kiểm định sự chính xác của liều chiếu bằng liều kế. Đối với phương pháp chiếu xạ các số liệu của liều kế kiểm tra tương đương với xét nghiệm độ vô trùng sau khi xử lý ở các phương pháp khác. Vi liều kế ghi lại số liệu về liều xạ đã xử lý được xác định từ 3 yếu tố định liều cơ bản:
  - Số lượng VSV nhiễm ban đầu.
  - Độ đảm bảo vô trùng mà Cơ quan y tế có thẩm quyền qui định.
  - Độ kháng xạ tự nhiên của các loài VSV nhiễm trong sản phẩm.

**Hỏi:** Lựa chọn liều chiếu thanh trùng thực phẩm bằng cách nào?

**Đáp:** Muốn tính được liều thanh trùng cần có 3 thông số cơ bản: số VSV nhiễm ban đầu ( $N_0$ ), số VSV cho phép còn sống sót sau xử lý ( $N$ ) và liều  $D_{10}$  của từng loài VSV.

Tương quan của các yếu tố trên được thể hiện trong công thức liều chiếu thực hành là:

$$D = D_{10} \text{Log} \left( \frac{N_0}{N} \right)$$

D: là liều chiếu làm giảm số VSV từ lượng ban đầu ( $N_0$ ) xuống còn số lượng mong muốn ( $N$ ).  $N$  do Cơ quan sản xuất hoặc Cơ quan y tế có thẩm quyền qui định theo tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm cho phép,  $D_{10}$  là liều chỉ rõ mức độ miễn cảm phóng xạ bẩm sinh của các loài VSV,  $D_{10}$  là liều xạ làm bất hoạt 90% số lượng VSV cùng loài trong quần thể VSV nhiễm.

Tuy nhiên, liều xạ thực hành phải tương quan với các tiêu chuẩn về chất lượng dinh dưỡng, an toàn độc tố và các chỉ tiêu về cảm quan của thực phẩm. Vì vậy, liều chiếu phải xác định cho từng loại thực phẩm cụ thể với các yêu cầu về chất lượng cần đảm bảo. Mỗi quốc gia đều đưa ra những qui định giới về hạn liều chiếu cho từng loại thực phẩm.

**Hỏi:** Chiếu xạ thực phẩm đã được Nhà nước Việt nam cấp phép chưa? Giới hạn liều chiếu cho từng loại thực phẩm được qui định như thế nào?

**Đáp:** Ngày 14 tháng 10 năm 2004, Bộ Y tế đã ra Quyết định số 3616/2004/QĐ\_BYT về việc ban hành "Quy định vệ sinh an toàn đối với thực phẩm bảo quản bằng phương pháp chiếu xạ". Danh mục thực phẩm được phép chiếu xạ và giới hạn liều hấp thụ tối đa được quy định trong bảng sau:

TT	Loại thực phẩm	Mục đích chiếu xạ	Liều hấp thụ (kGy)	
			Tối thiểu	Tối đa
1	<b>Loại 1:</b> Sản phẩm nông sản dạng thân, rễ, củ.	Ức chế sự nảy mầm trong quá trình bảo quản	0,1	0,2
2	<b>Loại 2:</b> 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	<b>Loại 3:</b> 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	<b>Loại 4:</b> 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	<b>Loại 5:</b> Thịt gia súc, gia cầm và	a) Hạn chế vi sinh vật gây bệnh	1,0	7,0

	sản phẩm từ gia súc, gia cầm ở dạng tươi sống hoặc lạnh đông .	b) Kéo dài thời gian bảo quản c) Kiểm soát động thực vật ký sinh	1,0 0,5	3,0 2,0
6	<b>Loại 6:</b> 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	<b>Loại 7:</b> 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

Hiện nay, chiếu xạ thực phẩm ở nước ta dựa trên các tiêu chuẩn sau:

#### 1. TCVN 7249

Tiêu chuẩn thực hành đo liều áp dụng cho thiết bị chiếu xạ chùm tia electron và bức xạ hãm (bremsstrahlung) dùng để xử lý thực phẩm  
Practice for dosimetry in electron and bremsstrahlung irradiation facilities for food processing

#### 2. TCVN 7247

Thực phẩm chiếu xạ. Yêu cầu chung  
Irradiated foods. General requirements

#### 3. TCVN 7412

Thực phẩm. Phát hiện thực phẩm chiếu xạ bằng phương pháp nhiệt phát quang đối với loại có thể tách khoáng silicat  
Foodstuffs. Thermoluminescence detection of irradiated food from which silicate minerals can be isolated

#### 4. TCVN 7413

Quy phạm thực hành chiếu xạ tốt đối với thịt gia súc và thịt gia cầm đóng gói sẵn (để kiểm soát mầm bệnh và/hoặc kéo dài thời gian bảo quản)  
Code of good irradiation practice for prepacked meat and poultry (to control pathogens and/or extend shelf-life)

#### 5. TCVN 7416

Quy phạm thực hành chiếu xạ tốt để diệt côn trùng trong cá khô và cá

khô ướp muối

Code of good irradiation practice for insect disinfestation of dried fish and salted and dried fish

**6. TCVN 7408**

Thực phẩm. Phát hiện thực phẩm chiếu xạ đối với loại thực phẩm có chứa chất béo. Phân tích hydrocacbon bằng sắc ký khí

Foodstuffs. Detection of irradiated food containing fat. Gas chromatographic analysis of hydrocarbons

**7. TCVN 7410**

Thực phẩm. Phát hiện thực phẩm chiếu xạ đối với loại thực phẩm có chứa xương. Phương pháp quang phổ ESR

Foodstuffs. Detection of irradiated food containing bone. Method by ESR spectroscopy

**8. TCVN 7415**

Quy phạm thực hành chiếu xạ tốt để kiểm soát các vi khuẩn gây bệnh và các vi khuẩn khác trong gia vị, thảo mộc và các loại rau thơm

Code of good irradiation practice for the control of pathogens and other microflora in spices, herbs and other vegetable seasonings

**9. TCVN 7414**

Quy 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

**10. TCVN 7509**

Quy phạm thực hành chiếu xạ tốt để diệt côn trùng trong các loại hạt ngũ cốc

Code of good irradiation practice for insect disinfestation of cereal grains

(<http://www.tcvninfo.org.vn>)