

Hướng dẫn nấu chín của FSIS đối với sản phẩm từ thịt và gia cầm (Phụ lục A đã sửa đổi) Tháng 12/2021

Mã tài liệu: FSIS-GD-2021-14

Hướng dẫn này cung cấp thông tin về các yêu cầu bắt buộc của FSIS đối với an toàn trong sản xuất sản phẩm ăn liền (RTE), cụ thể là vấn đề diệt vi khuẩn *Salmonella* và các mầm bệnh khác. Hướng dẫn áp dụng cho các cơ sở nhỏ và rất nhỏ chuyên sản xuất thịt và gia cầm, tuy nhiên tất cả cơ sở sản xuất thịt và gia cầm đều có thể áp dụng các khuyến nghị trong hướng dẫn này. Hướng dẫn tham khảo từ [9 CFR 318.17\(a\)\(1\)](#), [9 CFR 318.23](#), [381.150\(a\)\(1\)](#) và [9 CFR 417](#).

Mục lục

<i>Lời nói đầu</i>	4
<i>Mục đích của Hướng dẫn này</i>	4
Quá trình phát triển Hướng dẫn này và Lý do tái phát hành	5
Thay đổi so với các phiên bản trước đó	6
Cách sử dụng hiệu quả Hướng dẫn này	7
Câu hỏi về các chủ đề trong Hướng dẫn này	8
<i>Hướng dẫn nấu chín của FSIS đối với sản phẩm từ thịt và gia cầm (Phụ lục A đã sửa đổi)</i>	9
<i>Thông tin cơ bản</i>	9
Khử mầm bệnh là gì?	9
Sản phẩm và Quy trình được nhắc tới trong Hướng dẫn này	9
Sản phẩm và Quy trình không được nhắc tới trong Hướng dẫn này	10
Mối nguy sinh học cần quan tâm trong quá trình nấu chín	12
<i>Cần nhắc chung khi thiết kế hệ thống HACCP nhằm khử mầm bệnh bằng phương pháp nấu chín</i>	18
Vấn đề khử mầm bệnh trong Hệ thống HACCP	18
Khử mầm bệnh thay thế	20
Giám sát, Hiệu chuẩn và Lưu trữ Hồ sơ	20
Hành động khắc phục khi phát sinh sai lệch trong quá trình nấu chín theo HACCP	22
<i>Thông số hoạt động tới hạn của FSIS cho quy trình nấu chín</i>	23
Thời gian nâng nhiệt (CUT)	23
Độ ẩm tương đối	25
Bảng 1. Các thông số hoạt động tới hạn đối với các phương án độ ẩm của FSIS	26
Hướng dẫn cụ thể cho phương án "Cấp hơi liên tục"	30
Các tình huống không cần độ ẩm	31
Có cần áp dụng độ ẩm tương đối khi nấu chín các sản phẩm được bọc trong ruột non của động vật không?	33
Thời gian - nhiệt độ điểm cuối	34
Thông số hoạt động tới hạn bổ sung đối với sản phẩm từ gia cầm	36
Bảng 3. Kết hợp thời gian - nhiệt độ để khử mầm bệnh cho sản phẩm từ gia cầm	37
.....	37
Bảng 4. Kết hợp thời gian - nhiệt độ để khử mầm bệnh cho sản phẩm từ thịt gà tây	38
<i>Tài nguyên cung cấp căn cứ xây dựng phương pháp tinh chỉnh và thay thế</i>	40
<i>Khoảng trống nghiên cứu do FSIS xác định</i>	41
Bảng 5. Khoảng trống nghiên cứu sử dụng thông số hoạt động tới hạn từ hướng dẫn phiên bản trước	43
<i>Tài liệu tham khảo</i>	49

<i>Tài liệu đính kèm A1. Các quy trình tinh chỉnh và căn cứ xây dựng phương pháp khử mầm bệnh thay thế</i>	55
Củng cố cho mục tiêu khử mầm bệnh thay thế (ví dụ: 5 Log)	57
Quy trình khử mầm bệnh 5-log thay thế liên quan đến nguy cơ mắc bệnh do thực phẩm như thế nào?	57
Bảng 6. Kết hợp thời gian - nhiệt độ cho các sản phẩm từ thịt để đạt được mức giảm 5 Log	59
Các chủ đề chung và các bài báo tạp chí được sử dụng để làm căn cứ thay thế	60
Lập mô hình vi sinh vật dự báo để hỗ trợ CUT	62
Thiết kế các nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm cho quá trình nấu chín	63
<i>Tài liệu đính kèm A2. Sai lệch trong quá trình nấu chín</i>	65
Hành động khắc phục khi phát sinh sai lệch trong quá trình nấu chín	65
Loại 1. Lỡ thời gian - nhiệt độ điểm cuối	66
Loại 2. Không đủ độ ẩm trong quá trình nấu chín	68
Loại 3. CUT nâng nhiệt kéo dài	68
Lập mô hình vi sinh vật dự báo	71
○ Các biến và phạm vi đầu vào:	73
○ Các biến và phạm vi đầu vào:	74
Kiểm nghiệm sản phẩm	76
Bảng 7. Khuyến nghị của FSIS về lấy mẫu và thử nghiệm sản phẩm sau mỗi loại sai lệch trong nấu chín để xác định cách xử lý sản phẩm	76
Xử lý sau khi có kết quả xét nghiệm:	78
• Độc tố ruột:	78
• Mầm bệnh sinh dưỡng:	78
Những sai lầm phổ biến của các cơ sở khi đánh giá về sai lệch trong quá trình gia nhiệt và các giải pháp đề xuất	79
<i>Tài liệu đính kèm A3. Tiêu chuẩn dán nhãn sản phẩm là Thanh trùng</i>	80
<i>Tài liệu đính kèm A4. Các nguồn gây nhiễm khuẩn Salmonella trong sản phẩm RTE và Phương pháp giải quyết hiệu quả nhất</i>	81
Các thành phần được thêm vào sau khâu khử mầm bệnh	83
Nhân viên chế biến thực phẩm	85
Động vật	85
<i>Tài liệu đính kèm A6. Sản xuất giảm nồng độ muối kiểu dân dã</i>	89

Lời nói đầu

Đây là phiên bản sửa đổi từ *Hướng dẫn nấu chín của FSIS đối với sản phẩm từ thịt và gia cầm* (Phụ lục A đã sửa đổi). Hướng dẫn đã được cập nhật sau khi tiếp nhận ý kiến đóng góp về phiên bản trước đó và đã được đổi tên. Ngoài ra, hướng dẫn này đã được sửa đổi để bổ sung thêm khuyến nghị từ các phiên bản trước và cung cấp thông tin cập nhật dựa trên kiến thức khoa học mới nhất. Một số thay đổi đã được thực hiện để hướng dẫn dễ hiểu hơn.

Hướng dẫn này thể hiện quan điểm hiện tại của FSIS về các chủ đề này. Các cơ sở từng sử dụng phiên bản trước của Phụ lục A cần:

- Cập nhật theo Hướng dẫn nấu chín của FSIS 2021 này (Phụ lục A đã sửa đổi) hoặc
- Tìm nguồn hỗ trợ thay thế **trước ngày 14/12/2022**.

Thông tin trong hướng dẫn này nhằm hỗ trợ các cơ sở kinh doanh gia cầm và thịt đáp ứng các yêu cầu bắt buộc. Nội dung trong tài liệu này không có hiệu lực và giá trị thi hành pháp luật cũng như không chủ đích ràng buộc dưới bất kỳ hình thức nào. Mục đích của tài liệu này chỉ nhằm giải thích rõ ràng cho ngành này về các yêu cầu hiện có theo quy định. Theo quy định, các cơ sở kinh doanh gia cầm và thịt có thể lựa chọn thực hiện các quy trình khác ngoài các quy trình có trong hướng dẫn này, nhưng họ cần phải chứng thực và xác định tính hiệu quả của quy trình đó.

Hướng dẫn này tập trung vào các nhà máy nhỏ và rất nhỏ với quan điểm ủng hộ sáng kiến của Cục Quản lý Doanh nghiệp Nhỏ để giúp các doanh nghiệp nhỏ tuân thủ Đạo luật về sự công bằng trong thi hành luật lệ đối với tiêu thương (SBREFA). Tuy nhiên, tất cả các cơ sở kinh doanh gia cầm và thịt có thể áp dụng các khuyến nghị trong hướng dẫn này. Điều quan trọng là các cơ sở kinh doanh nhỏ và rất nhỏ phải có quyền tiếp cận toàn bộ bằng chứng khoa học, kỹ thuật cùng các nguồn thông tin cần thiết để thiết lập hệ thống an toàn và hiệu quả về Phân tích mối nguy và Điểm kiểm soát tới hạn (HACCP). Mặc dù các nhà máy lớn có thể tận dụng lợi ích từ thông tin này, nhưng do mục đích là tập trung vào nhu cầu của các cơ sở kinh doanh nhỏ và rất nhỏ nên hướng dẫn có thể không đủ thông tin hỗ trợ cho họ.

Mục đích của Hướng dẫn này

Hướng dẫn này nêu các thông tin hữu ích cho cơ sở kinh doanh gia cầm và thịt chuyên sản xuất các sản phẩm đã nấu chín tuân thủ theo yêu cầu quy định của HACCP tại [9 CFR 417](#). Hướng dẫn này nêu thông tin về:

- Các mối nguy sinh học trong quá trình nấu chín.
- Các yêu cầu bắt buộc liên quan đến an toàn trong sản xuất sản phẩm ăn liền (RTE) đã nấu chín.
- Phương pháp khử mầm bệnh *Salmonella* và các mầm bệnh khác khả dụng cho các cơ sở.

- Các quy trình chưa được chứng thực trong nghiên cứu nào (còn được gọi là "khoảng trống nghiên cứu") và các phương án hữu dụng cho cơ sở tới khi có nghiên cứu hoàn chỉnh.
- Tài nguyên hỗ trợ xây dựng phương pháp thay thế.
- Khuyến nghị để đánh giá sai lệch trong quá trình nấu chín.

Luôn có sẵn hướng dẫn từ các chuyên gia dịch vụ khuyến nông thuộc đại học Tiểu Bang và [Điều phối viên của HACCP](#) về phát triển các chương trình và kế hoạch không có trong hướng dẫn này, giúp các cơ sở tuân thủ theo yêu cầu quy định trong HACCP

Quá trình phát triển Hướng dẫn này và Lý do tái phát hành

Trong những năm 1970 và 1980, FSIS đã ban hành quy định thông số về thời gian, nhiệt độ và độ ẩm đối với thịt bò nấu chín, thịt bò nướng và thịt bò muối nấu chín ([42 FR 44217](#); [47 FR 31854](#); [48 FR 24314](#)) sau một số đợt bùng phát dịch bệnh liên quan đến những sản phẩm này. Đội ngũ chuyên gia đã tiến hành nghiên cứu để xác định phương thức chế biến an toàn dành cho các loại thịt kể trên. Bản quy tắc chính thức về Giảm thiểu mầm bệnh/Phân tích mối nguy và Điểm kiểm soát tới hạn (PR/HACCP) ban hành năm 1996 cho thấy FSIS đã bỏ các quy định nấu chín và thay bằng tiêu chuẩn thực hiện, trong đó yêu cầu giảm 6,5 Log *Salmonella* hoặc giảm độc tố thay thế cho thịt bò nướng, thịt bò đã nấu chín và thịt bò muối, nhiệt độ bên trong và thời gian giữ tối thiểu cho sản phẩm thịt băm miếng đã nấu chín hoàn toàn để giảm 5 Log *Salmonella* và giảm 7 Log *Salmonella* hoặc khử mầm bệnh thay thế cho các sản phẩm từ gia cầm ([9 CFR 318.17\(a\)\(1\)](#), [9 CFR 318.23](#), [9 CFR 381.150\(a\)\(1\)](#); xem [Cần nhắc chung khi thiết kế hệ thống HACCP nhằm khử mầm bệnh bằng phương pháp nấu chín](#), trang 18. FSIS đã chuyển đổi các quy định cũ này thành “Quy định miễn trách nhiệm” trong phụ lục có tiêu đề Phụ lục A ([64 FR 732](#)) tại bộ quy tắc chính thức.

Các cơ sở kinh doanh đã áp dụng Phụ lục A do FSIS ban hành năm 1999 làm căn cứ thực hiện bước nấu chín trong nhiều năm. Các yêu cầu ban đầu và hướng dẫn sau đó là yếu tố quan trọng để ngăn ngừa nguy cơ bùng phát dịch bệnh ở người và đảm bảo an toàn trong sản xuất thực phẩm. Xem [Cần nhắc chung khi thiết kế hệ thống HACCP nhằm khử mầm bệnh bằng phương pháp nấu chín](#), trang 18 để biết thêm thông tin về các yêu cầu theo quy định hiện hành.

Sau này, FSIS đã xác định một số điểm khuyến nghị chưa rõ ràng trong phụ lục A phiên bản năm 1999 có nguy cơ dẫn tới mất an toàn thực phẩm tại các cơ sở chế biến. Ngoài ra, một số cơ sở đã hiểu sai hoặc bỏ sót một số yếu tố trong Phụ lục A phiên bản 1999 khiến quá trình áp dụng bị sai lệch, kéo theo rủi ro về an toàn thực phẩm đối với người tiêu dùng và rủi ro tiềm ẩn đối với ngành, trong đó có cả nguy cơ bùng phát dịch bệnh từ thực phẩm. FSIS cũng nhận thấy rằng các cơ sở kinh doanh đang áp dụng rộng rãi nhiều khuyến nghị về thông số hoạt động trong Phụ lục A cho các sản phẩm gia cầm và thịt ngoài danh mục liệt kê trong hướng dẫn ban đầu.

Để cung cấp thông tin cập nhật và làm rõ thêm, FSIS đã ban hành các bản sửa đổi cho cả hướng dẫn Nấu chín (Phụ lục A) và Ôn định (Phụ lục B) vào năm 2017. Các hướng dẫn phiên bản năm 2017 đã bổ sung thêm yếu tố về công nghệ, quy trình và kiến thức khoa học mới nổi. FSIS đã cập nhật sau khi tiếp nhận ý kiến đóng góp về phiên bản 2017 và đưa ra phương pháp bổ sung để làm căn cứ cho quá trình nấu chín dựa trên cập nhật về khoa học và công nghệ. **FSIS phát hành *Hướng dẫn nấu chín của FSIS đối với các sản phẩm từ thịt và gia cầm (Phụ lục A đã sửa đổi)* phiên bản 2021 để thay tất cả phiên bản trước đó.**

Thay đổi so với các phiên bản trước đó

Hướng dẫn đề ngày 14/12/2021 này là bản cuối cùng. FSIS sẽ cập nhật hướng dẫn này khi cần thiết nếu có thông tin mới.

FSIS đã thay đổi hướng dẫn này như sau để phản ánh các ý kiến về phiên bản trước trong giai đoạn góp ý và bổ sung thêm thông tin khoa học.

FSIS đã thay đổi một số phần trong Phụ lục A để nêu rõ:

- Hướng dẫn không đề cập đến các sản phẩm sau (trang [11](#)): Cá của Order Siluriformes, thịt lợn viên, mỡ lợn và mỡ động vật, các sản phẩm sấy khô được chế biến trong điều kiện khô, sản phẩm NRTE đã qua xử lý nhiệt một phần và các sản phẩm RTE được xử lý nhiều bước.
- Tầm quan trọng về an toàn thực phẩm trong các khuyến nghị độ ẩm tương đối của FSIS (trang [17](#)).
- Cần xử lý độ ẩm tương đối cho tất cả sản phẩm đã nấu chín (gồm cả sản phẩm từ gia cầm) trừ khi cơ sở chứng minh được không cần xử lý độ ẩm. FSIS không thay đổi các phương án độ ẩm tương đối (trang [26](#)) mà chỉ nhấn mạnh lại các phương án này áp dụng cho tất cả sản phẩm.
- Thông tin bổ sung về phương án độ ẩm tương đối khi tuân theo hướng dẫn nấu chín của FSIS (trang [28](#)).
- Các tình huống không cần xử lý độ ẩm tương đối: cung cấp thêm thông tin về các tình huống được coi là xử lý nhiệt trực tiếp (trang [31](#)) (ví dụ: chỉ rõ không cần xử lý độ ẩm tương đối với các sản phẩm thịt băm miếng được nấu theo bảng thời gian - nhiệt độ FSIS dành cho sản phẩm từ thịt nếu nấu chín sản phẩm thịt băm miếng trực tiếp bằng nhiệt (trên trang [31](#))). Hướng dẫn trước đây cho biết không cần xử lý sản phẩm thịt băm miếng dựa trên giả định nấu chín tất cả bằng phương pháp gia nhiệt trực tiếp không dùng vỏ.
- Lớp vỏ tự nhiên đó trở thành màng bán thấm trong quá trình nấu chín, giữ độ ẩm bên trong sản phẩm, do đó không cần tài liệu bổ sung để xử lý vấn đề độ ẩm tương đối (trang [33](#)).
- Thông tin chi tiết hơn để đánh giá an toàn sản phẩm sau khi phát sinh sai lệch trong quá trình gia nhiệt (trang [66](#)). Bản hướng dẫn sửa đổi cũng bỏ khuyến nghị sử dụng mô hình ComBase dự báo sự phát triển của *tụ cầu vàng* (chưa được chứng thực) dựa trên kết quả phát triển và chứng thực mô hình Staphtox 2018 của Viện Nghiên cứu Thịt Đan Mạch (DMRI).
- Với những phần chưa có căn cứ xác đáng, có thể áp dụng khuyến nghị trong hướng dẫn nấu chín phiên bản trước cho đến khi có nghiên cứu hoàn chỉnh (xem, [Bảng 5. Khoảng trống nghiên cứu sử dụng thông số hoạt động tới hạn từ hướng dẫn phiên bản trước](#), trang 43) cho:

2. Sản phẩm nấu theo **các phương pháp nấu vi sóng không thể** kiểm soát độ ẩm tương đối.
 3. Sản phẩm nấu theo **các phương pháp nấu chín không thể** kiểm soát độ ẩm tương đối.
 4. Các quy trình khác **cho phép duy trì độ ẩm tương đối** trong sản phẩm nhân thịt và nhân gia cầm nhưng không thể áp dụng một trong các phương án độ ẩm tương đối.
 5. Quy trình thực hiện bước **sấy trước khi** nấu chín **trong điều kiện ẩm**.
 6. Các sản phẩm có **thời gian nâng nhiệt (CUT) kéo dài**.
- Thông tin bổ sung về đợt bùng phát listeriosis liên quan đến sản phẩm giảm bông muối kiểu dân dã và khuyến nghị cho các cơ sở sản xuất sản phẩm tương tự (trang 90).

Trong Phụ lục A, FSIS đã xóa:

- Thông tin hướng dẫn cơ sở kinh doanh tháo sản phẩm thịt gia cầm cuộn ra khỏi thiết bị nấu trước khi sản phẩm đạt được nhiệt độ điểm cuối mục tiêu và áp dụng ngay phương pháp làm nóng hoặc chế biến khác ([64 FR 732](#)). Do FSIS đã quy định rõ ràng giới hạn CUT nâng nhiệt là thông số hoạt động tới hạn khi áp dụng hướng dẫn nấu chín của FSIS (bao gồm cả các phương pháp trước đây), thông số đề "nấu chín hoàn toàn tức thì" sản phẩm thịt gia cầm cuộn cho mỗi thiết bị và quy trình gia nhiệt hiện đã bị xóa bỏ.
- Các khuyến nghị cụ thể để thực hiện nghiên cứu cơ bản về *Salmonella* từ nguyên liệu có nguồn gốc tươi sống, từ đó làm căn cứ áp dụng các thông số hoạt động tới hạn trong quá trình nấu chín nhằm giảm 5 Log *Salmonella* trong các sản phẩm thịt thay vì giảm 6,5 hoặc 7 Log. Thông tin này đã bị xóa bỏ vì ngụ ý áp dụng cho tất cả các cơ sở, trong khi mục đích ban đầu chỉ dành cho các cơ sở tìm kiếm nguồn thông tin hỗ trợ giảm thiểu mức độ sinh sôi mầm bệnh trong quá trình nấu chín. Bên cạnh đó, FSIS không nắm bắt được số lượng cơ sở hiện áp dụng phương pháp lấy mẫu cơ bản như trên.

Ngoài những thay đổi này, định dạng của hướng dẫn đã được tinh chỉnh lại cho dễ sử dụng hơn theo mô tả trong mục tiếp theo. Danh sách các thay đổi này không đầy đủ, do đó các cơ sở cần đọc mục mang tên [Thông số hoạt động tới hạn của FSIS cho quy trình nấu chín](#) và các mục liên quan khác nếu cần.

Cách sử dụng hiệu quả Hướng dẫn này

Như đã giải thích ở trên trong phần Thay đổi so với các phiên bản trước đó, định dạng của hướng dẫn đã cân chỉnh lại để dễ sử dụng hơn. Cụ thể, nội dung của hướng dẫn này bao gồm các chủ đề sau:

- Các mối nguy sinh học trong quá trình nấu chín.
- Các yêu cầu bắt buộc liên quan đến an toàn trong sản xuất sản phẩm ăn liền (RTE) đã nấu chín.

- Phương pháp khử mầm bệnh *Salmonella* và các mầm bệnh khác khả dụng cho các cơ sở.
- Các quy trình chưa được chứng thực trong nghiên cứu nào (còn được gọi là "khoảng trống nghiên cứu") và các phương pháp mà cơ sở có thể sử dụng cho đến khi có nghiên cứu.

Mục đích của thông tin trong phần nội dung hướng dẫn là làm căn cứ khoa học độc lập cho phép các cơ sở kinh doanh áp dụng để đáp ứng Yêu tố chứng thực 1 ([9 CFR 417.4\(a\)\(1\)](#)) và làm căn cứ khi đưa ra quyết định trong phân tích mối nguy ([9 CFR 417.5\(a\)\(1\)](#)).

Tài liệu đính kèm của hướng dẫn này đề cập đến các chủ đề gồm:

- Tài nguyên hỗ trợ xây dựng phương pháp thay thế và
- Khuyến nghị để đánh giá sai lệch trong quá trình nấu chín.

Thông tin có trong tài liệu đính kèm không đủ để dùng làm căn cứ duy nhất và cần tài liệu bổ sung. Ví dụ: [Tài liệu đính kèm A1. Các quy trình tinh chỉnh và căn cứ xây dựng phương pháp khử mầm bệnh thay thế](#) (trang 55), có các phần mô tả hoặc tóm tắt ngắn gọn các bài báo khoa học có sẵn. Tuy nhiên, bản tóm tắt không được coi là căn cứ đầy đủ vì không đề cập đến thông tin chi tiết của từng nghiên cứu. Vì lý do này, các cơ sở phải chuẩn bị bản sao đầy đủ của bài báo trong hồ sơ để có căn cứ khoa học cho Hệ thống HACCP của mình. Cung cấp bản tóm tắt cho phép các cơ sở kinh doanh xác định bài báo liên quan đến quy trình của họ. Mỗi cơ sở kinh doanh cần xác định xem thông số của một nghiên cứu cụ thể có phù hợp với quy trình của cơ sở mình không.

Các cơ sở kinh doanh không nhất thiết phải dựa vào các bài báo khoa học được liệt kê để làm căn cứ. Ngoài ra, [Tài liệu đính kèm A2. Sai lệch trong quá trình nấu chín](#) (trang 66) đưa ra khuyến nghị để đánh giá an toàn sản phẩm trong trường hợp phát sinh sai lệch, nhưng thông tin này không được coi là căn cứ xác đáng vì các cơ sở cần tự lập mô hình vi sinh vật dự báo và lấy mẫu, xét nghiệm để hỗ trợ quá trình xử lý sản phẩm. Các thông tin khác có trong các tài liệu đính kèm nhằm mục đích bổ sung.

Câu hỏi về các chủ đề trong Hướng dẫn này

Nếu quý vị vẫn còn thắc mắc sau khi đọc hướng dẫn này, quý vị nên tìm kiếm các Bài viết kiến thức được đăng tải công khai (“Hỏi & Đáp công khai”) trong cơ sở dữ liệu [askFSIS](#). Nếu vẫn chưa hết thắc mắc sau khi tìm trong cơ sở dữ liệu, hãy chuyển câu hỏi đó đến Văn phòng phát triển chương trình và chính sách qua [askFSIS](#) và chọn **Sai lệch HACCP & Chứng thực HACCP** trong mục Loại yêu cầu hoặc gọi qua số điện thoại 1-800-233-3935.

Việc ghi lại những câu hỏi này giúp FSIS điều chỉnh và hoàn thiện phiên bản Hướng dẫn tuân thủ hiện tại và tương lai cũng như các văn bản ban hành liên quan.

Hướng dẫn nấu chín của FSIS đối với sản phẩm từ thịt và gia cầm (Phụ lục A đã sửa đổi)

Thông tin cơ bản

Khử mầm bệnh là gì?

Xử lý khử mầm bệnh là quy trình được các cơ sở thực hiện để loại bỏ *Salmonella* và các mầm bệnh khác trong sản phẩm RTE. Các phương pháp xử lý khử mầm bệnh giúp giảm một số lượng nhất định *Salmonella* và các mầm bệnh khác trong sản phẩm (ví dụ: “Giảm X Log₁₀ đơn vị hình thành khuẩn lạc trên mỗi gam₁ (CFU/g)”). Khi kết hợp một hoặc nhiều phương pháp xử lý khử mầm bệnh phải đảm bảo đủ sức loại bỏ hoặc giảm thiểu số lượng *Salmonella* và các mầm bệnh khác xuống mức không thể phát hiện được và ngăn chặn hình thành độc tố hoặc các chất chuyển hóa độc hại trong sản phẩm RTE (ví dụ: *từ tụ cầu vàng*). Cơ sở có thể áp dụng nhiều quy trình khử mầm bệnh khác nhau như:

- Nấu chín sản phẩm (được đề cập trong hướng dẫn này).
- Lên men.
- Sấy khô.
- Ướp muối.
- Các quy trình khác nhằm đảm bảo an toàn thực phẩm.

Sản phẩm và Quy trình được nhắc tới trong Hướng dẫn này

Hướng dẫn này đề cập đến phương pháp xử lý nhiệt (nấu chín) để khử mầm bệnh mầm bệnh (ví dụ, *Salmonella*) trong các sản phẩm từ thịt và gia cầm², trong đó bao gồm cả sản phẩm đã nấu chín để khử mầm bệnh nhưng thuộc loại không ăn liền theo tiêu chuẩn HACCP

LƯU Ý: FSIS đã cung cấp thêm thông tin về sản xuất an toàn các sản phẩm gia cầm khô và thịt khô trong

ĐỊNH NGHĨA CHÍNH

Sản phẩm ăn liền (RTE) là sản phẩm từ thịt hoặc gia cầm cho phép người tiêu dùng cuối có thể ăn ngay không qua chế biến mà vẫn đảm bảo an toàn thực phẩm hoặc có thể chế biến thêm cho ngon miệng, đẹp mắt hoặc phục vụ mục đích nấu nướng ([9 CFR 430.1](#)).

Khử mầm bệnh là quy trình (hoặc kết hợp nhiều quy trình) đảm bảo giảm một số lượng nhất định *Salmonella* và các mầm bệnh khác trong sản phẩm (tức là giảm “x Log”). Quy trình khử mầm bệnh loại bỏ hoặc giảm thiểu số lượng *Salmonella* và các mầm bệnh khác, đồng thời ngăn hình thành độc tố hoặc các chất chuyển hóa độc hại, tạo điều kiện để sản xuất thực phẩm RTE an toàn.

¹ Trong phần còn lại của tài liệu này, Log₁₀ đơn vị hình thành khuẩn lạc trên mỗi gam (Log₁₀CFU/g) sẽ được chú thích đơn giản là “Log”. Tất cả ký hiệu “Log” phải được đọc như trong đơn vị Log₁₀CFU/g trừ khi có thông tin khác.

² Trong toàn bộ tài liệu này, “sản phẩm từ thịt và gia cầm” có thể gồm các phụ phẩm từ thịt, các sản phẩm thực phẩm từ thịt và các sản phẩm thực phẩm từ gia cầm như đã định nghĩa trong [9 CFR 301.2](#) và [9 CFR 381.1](#) trừ khi có quy định khác (ví dụ: [Sản phẩm và Quy trình không được nhắc tới trong Hướng dẫn này](#)).

Hướng dẫn tuân thủ của [*FSIS dành cho thịt khô và thịt gia cầm khô do các cơ sở kinh doanh nhỏ và rất nhỏ sản xuất*](#). Thông tin về sản xuất thịt khô vẫn nằm trong hướng dẫn riêng vì quy trình này phức tạp, trong đó có quy trình sấy khô, và để giúp giải quyết các vấn đề của các cơ sở chế biến nhỏ và rất nhỏ.

Sản phẩm và Quy trình không được nhắc tới trong Hướng dẫn này

Khuyến nghị trong hướng dẫn này không áp dụng cho các sản phẩm cụ thể sau:

Cá da trơn (ví dụ: cá trê)

Hướng dẫn nấu chín của FSIS không có giá trị đối với cá da trơn. Vì vậy không nên sử dụng hướng dẫn này cho thủy sản.

Các cơ sở kinh doanh thủy sản có thể sử dụng hướng dẫn nấu chín trong Bảng A-3 tại [*Hướng dẫn về mối nguy và biện pháp kiểm soát đối với sản phẩm từ cá và thủy hải sản của Cơ quan Quản lý Thực phẩm và Dược phẩm \(FDA\)*](#) để làm căn cứ thực hiện bước nấu chín sản phẩm từ thủy sản. Các khuyến nghị về thời gian - nhiệt độ nhằm mục đích đạt được mức giảm 6 Log vi khuẩn *Listeria monocytogenes* (Lm).

Da heo chiên giòn

Các cơ sở có thể cho da heo vào mỡ heo hoặc dầu trong vài tiếng đồng hồ để thắng mỡ và sấy da heo thành các miếng khô. Sau đó sản phẩm trung gian này được chế biến thêm bằng cách chiên ngập dầu để tạo ra thành phẩm như da heo chiên giòn, thịt quay da giòn hoặc ba chỉ chiên giòn. Hướng dẫn nấu chín của FSIS không áp dụng cho quy trình chế biến hay thắng da heo thành miếng khô. Các cơ sở có thể áp dụng yêu cầu nấu chín trong [*9 CFR 94.8\(b\)\(4\)*](#) để làm căn cứ thực hiện bước thắng da heo thành các miếng khô. Mặc dù đây là các yêu cầu của Cục Kiểm dịch Động Thực vật (APHIS) đối với da heo nhập khẩu từ các quốc gia có bệnh lở mồm long móng, dịch tả lợn Châu Phi, dịch tả lợn thông thường hoặc bệnh mụn nước ở lợn, nhưng các yêu cầu nấu chín này quy định giảm ít nhất 6,5 Log vi khuẩn *Salmonella* (Juneja và ctg, 2001a; Murphy và ctg, 2003; Murphy và ctg, 2004).

LƯU Ý: Có thể áp dụng hướng dẫn nấu chín của FSIS cho quy trình chế biến da heo vào các sản phẩm khác ngoài heo chiên giòn (ví dụ như sử dụng cho các sản phẩm muối chua) và để chiên da heo khô thành da heo giòn. Có thể tìm đọc hướng dẫn theo dõi giới hạn nấu chín tới hạn cho các sản phẩm này trong phần Câu hỏi chính ở trang [21](#).

Thắng mỡ heo và mỡ động vật

Hướng dẫn nấu chín của FSIS không áp dụng cho quy trình thắng mỡ động vật như mỡ heo, mỡ bò, mỡ cừu. Do hàm lượng chất béo cao nên thường phải sử dụng nhiệt độ cao hơn và thắng lâu hơn gấp 3 lần để đảm bảo giảm được cùng một mức Log *Salmonella* (Ramirez-Hernandez và ctg, 2018). Tuy nhiên, dựa trên các trị số D (thời gian cần thiết để tiêu diệt 90% hoặc 1 Log sinh vật mục tiêu ở mức nhiệt không đổi) do Ramirez-Hernandez và ctg báo cáo (2018), các yêu cầu chế biến để thắng mỡ trong [*9 CFR 315.1\(a\)*](#) là căn cứ đầy đủ để giảm ít nhất 6,5 Log *Salmonella* trong quy trình thắng mỡ động vật.

³ “Thời gian chờ” là thời gian duy trì sản phẩm ở một nhiệt độ nhất định. Các thuật ngữ phổ biến khác như “thời gian giữ” hoặc “thời gian nghỉ” có thể coi là đồng nghĩa trong phạm vi mục đích hướng dẫn.

Do đó, các cơ sở có thể áp dụng [9 CFR 315.1](#) làm căn cứ thực hiện các bước thắng mỡ heo, với điều kiện đáp ứng các thông số hoạt động tới hạn ($\geq 170^{\circ}\text{F}$ trong ≥ 30 phút) cho toàn bộ sản phẩm.

Sản phẩm sấy khô được chế biến trong điều kiện khô

Hướng dẫn nấu chín của FSIS không hỗ trợ phương pháp khử mầm bệnh cho quy trình hoàn toàn sấy khô (ví dụ như thịt khô biltong), cũng như không hỗ trợ quy trình thực hiện bước sấy khô trước khi đưa vào nấu chín mà không cấp nước hoặc cấp nước không đủ để làm ẩm bề mặt sản phẩm (ví dụ như thịt khô biltong hoặc giăm bông muối kiểu dân dã được nấu chín trong lò hở sau khi sấy khô). Hướng dẫn này cũng không hỗ trợ cho phương pháp khử mầm bệnh đối với sản phẩm sấy khô được chế biến nhiều lần trong điều kiện ẩm sau khi sấy (ví dụ như giăm bông muối kiểu dân dã được chế biến nhiều lần trong lò kín sau khi muối và sấy khô).

Các sản phẩm khô như vậy thường được coi là thực phẩm có độ ẩm trung bình (tức là không cần làm lạnh các loại thực phẩm này để kiểm soát mầm bệnh). Phạm vi hoạt độ nước của thực phẩm ở mức độ ẩm trung bình sẽ khác nhau tùy theo từng tài liệu. Ví dụ, FDA phân loại thực phẩm có độ ẩm trung bình rơi vào ngưỡng từ 0,60 đến 0,85 (FDA, 2018). Tuy nhiên, một số sản phẩm từ thịt và gia cầm với hoạt độ nước $> 0,85$ và vẫn được xếp vào loại có

"Độ ẩm trung bình" vì liên quan đến các yếu tố khác như độ pH và nồng độ muối (Leistner, 1987). Ví dụ, giăm bông muối kiểu dân dã có hoạt độ nước trung bình là 0,88 nhưng được xếp vào loại có thể bảo quản lâu do sự kết hợp của hoạt độ nước, lượng muối và nitrit cao (Mikel và Newman, 2003; Reynolds và ctg, 2001).

Các cơ sở áp dụng những loại quy trình này cần xác định căn cứ khoa học riêng cho từng Hệ thống HACCP ([9 CFR 417.5\(a\)\(1\)](#) và [9 CFR 417.4\(a\)\(1\)](#)).

LUU Ý: Hướng dẫn này đề cập đến thông số vận hành tới hạn cho các sản phẩm đã qua chế biến sấy khô, sau đó được xử lý **trong điều kiện ẩm**. [Khoảng trống nghiên cứu do FSIS xác định](#) mô tả các thông số hoạt động tới hạn (trang 47) và [Tài liệu đính kèm A6. Sản xuất giăm bông muối kiểu dân dã](#) cung cấp các mẹo bổ sung dành riêng cho món giăm bông muối kiểu dân dã (trang 90).

Sản phẩm không ăn liền đã qua xử lý nhiệt một phần

Hướng dẫn này không đề cập đến các sản phẩm không ăn liền đã qua xử lý nhiệt một phần và chưa được áp dụng phương pháp kết hợp thời gian - nhiệt độ khử mầm bệnh đã được chứng thực (ví dụ: thịt xông khói và giăm bông đã qua xử lý nhiệt một phần). Các sản phẩm này được đề cập trong [Hướng dẫn ổn định của FSIS đối với các sản phẩm từ thịt và gia cầm](#) do sự phát triển tích lũy của vi khuẩn *Clostridium perfringens* và *Clostridium botulinum* là những mối nguy đáng lo ngại trong quá trình nấu chín và làm lạnh một phần.

ĐỊNH NGHĨA

Ổn định là quá trình ngăn chặn hoặc hạn chế sinh sôi đối với các chủng vi khuẩn hình thành bào tử sinh, vốn tiềm ẩn nguy cơ sinh độc tố trong sản phẩm hoặc trong ruột người sau khi tiêu hoá, Quy trình ổn định có thể gồm các bước làm lạnh, giữ nóng hoặc đáp ứng và duy trì độ pH hoặc hoạt độ nước nhất định cùng nhiều quy trình khác như sấy khô và lên men/axit hóa để bảo quản sản phẩm được lâu hoặc an toàn ở nhiệt độ phòng.

LƯU Ý: Như đã lưu ý trong các [Sản phẩm và Quy trình được đề cập trong Hướng dẫn](#) này, có thể áp dụng hướng dẫn này cho các sản phẩm được nấu chín để khử mầm bệnh nhưng thuộc loại Không ăn liền (NRTE) theo tiêu chuẩn HACCP. Đối với các sản phẩm như vậy, vui lòng tham khảo hướng dẫn tái phân loại sản phẩm trong [Hướng dẫn về Listeria](#), Tài liệu đính kèm 1.2 ở các trang 22-23 và Phụ lục 1.2 ở các trang 28-29 để biết hướng dẫn liên quan đến dán nhãn, phân loại HACCP và mục đích sử dụng.

Sản phẩm ăn liền được xử lý qua nhiều bước

Hướng dẫn này không đề cập đến an toàn trong sản xuất các sản phẩm được xử lý qua nhiều bước để khử mầm bệnh và đảm bảo bảo quản lâu ngày (ví dụ: xúc xích lên men và sấy khô).

Tuy nhiên, một số thông tin quy định liên quan đến các sản phẩm này có trong [Cần nhắc chung khi thiết kế hệ thống HACCP nhằm khử mầm bệnh bằng phương pháp nấu chín](#), trang 18.

LƯU Ý: Các yêu cầu và khuyến nghị về tính ổn định cho quy trình làm lạnh các sản phẩm từ thịt và phẩm gia cầm sau khi xử lý nhiệt được mô tả trong [Hướng dẫn ổn định của FSIS đối với các sản phẩm từ thịt và gia cầm](#).

Môi nguy sinh học cần quan tâm trong quá trình nấu chín

Mục đích của mục tiếp theo là bổ sung cho [Hướng dẫn về các mối nguy và biện pháp kiểm soát thịt và gia cầm của FSIS](#) và hỗ trợ thêm cho các cơ sở trong việc tiến hành phân tích mối nguy đối với các sản phẩm thịt và gia cầm đã nấu chín theo quy định tại điều [9 CFR 417.2\(a\)\(1\)](#), đồng thời làm căn cứ ra quyết định trong phân tích mối nguy theo quy định tại điều [9 CFR 417.5\(a\)\(1\)](#).

Cần kiểm soát các sự phát triển quá mức của các mối nguy sau có trong sản phẩm sống từ giai đoạn nâng nhiệt:

- *Vi khuẩn Staphylococcus aureus (S. aureus)*

Các mối nguy xuất hiện trong sản phẩm sống cần được xử lý bằng phương pháp khử mầm bệnh gồm:

- *Vi khuẩn Salmonella*
- *Vi khuẩn Escherichia E. coli* sinh độc tố Shiga (STEC) (trong thịt bò)
- *Vi khuẩn Campylobacter* (ở gia cầm)
- *Lm*
- *Giun xoắn Trichinae* và trùng con *Toxoplasma gondii* (ở thịt lợn, đặc biệt là lợn thả rông hoặc không nuôi nhốt)

LƯU Ý: Mặc dù tất cả các mối nguy này đều đáng lo ngại, nhưng *vi khuẩn Salmonella* được coi là sinh vật chỉ báo trong xét nghiệm do nhiệt độ đủ phân hủy *Salmonella* trong các sản phẩm nấu chín cũng có khả năng phân hủy hầu hết các mầm bệnh khác ([64 FR 732](#)).

Có thể tìm thêm thông tin chi tiết về vi khuẩn *S. aureus* và *Salmonella* (chỉ báo mầm bệnh) ở trang sau.

S. aureus

S. aureus là một mầm bệnh vi khuẩn gây buồn nôn, nôn, đau quặn bụng và có thể kèm theo tiêu chảy. Trung tâm Kiểm soát và Phòng ngừa Dịch bệnh (CDC) ước tính mỗi năm Mỹ ghi nhận hơn 240.000 ca bệnh do vi khuẩn *S. aureus* gây ra (Scallan và ctg, 2011). *S. aureus* sẽ gây bệnh khi phát triển đến một mức cao trong thực phẩm và sinh ra một hoặc nhiều độc tố ruột bền với nhiệt (Kadariya và ctg, 2014). Có rất nhiều loại thực phẩm hỗ trợ tối ưu cho vi khuẩn *S. aureus* xâm nhập vào cơ thể. Các sản phẩm từ thịt như xúc xích lên men và giăm bông chích nước muối được xác định là nguồn chứa mầm bệnh. Nguyên nhân của nhiều đợt bùng phát độc tố ruột do vi khuẩn *S. aureus* những năm 1980 thường được cho là xuất phát từ giăm bông. Những đợt bùng phát liên tục tại các khách sạn, nhà hàng và cơ quan theo ghi nhận của Hệ thống Báo cáo Dịch bệnh Quốc gia (NORS)⁴ đã nhấn mạnh rằng vi khuẩn *S. aureus* trong giăm bông vẫn là vấn đề đáng lo ngại, đặc biệt là đối với các sản phẩm giăm bông được chế biến tại các cơ sở này. Ví dụ, từ năm 2013 đến năm 2018 đã có ít nhất sáu đợt bùng phát độc tố ruột do vi khuẩn *S. aureus* tại các khách sạn, nhà hàng và cơ quan theo báo cáo của NORS, trong đó giăm bông là thực phẩm truyền dẫn bị nghi ngờ. Vi khuẩn *S. aureus* có thể nhiễm vào thịt sống và thịt gia cầm từ da sống, bì hoặc mô của động vật trong quá trình giết mổ. Sau khi giết mổ và nấu chín, các sản phẩm từ thịt hoặc gia cầm ăn liền có thể bị nhiễm khuẩn *S. aureus* trong quá trình nhân viên nhiễm vi khuẩn này xử lý. Mầm bệnh này là mối lo ngại chính về an toàn thực phẩm trong thời gian nâng nhiệt (CUT) kéo dài (khoảng thời gian gia nhiệt với nhiệt độ sản phẩm nằm trong ngưỡng từ 50 đến 130°F). Vi khuẩn *S. aureus* có thể xuất hiện trong thịt hoặc gia cầm sống và sinh sôi đến một mức cao nhất định, đủ để sinh ra độc tố trong thực phẩm. Vi khuẩn sinh sôi nảy nở trong ngưỡng từ 45 đến 118°F, nhưng bắt đầu phát huy độc tính ở 60°F, đặc biệt là trong các loại thịt sống chứa nitrit hoặc muối có khả năng ức chế sự phát triển của các vi khuẩn khác. Mức tối hạn phát bệnh ở người là 5 Log trở lên, mức này tạo điều kiện sinh sản độc tố ruột (Kadariya và ctg, 2014). [Các thông số hoạt động tới hạn](#) được mô tả trong hướng dẫn nấu chín này không làm phân hủy độc tố.

FSIS khuyến nghị giới hạn mức phát triển của vi khuẩn *S. aureus* trong quá trình nấu chín từ 2 Log trở xuống. Mức bình thường của vi khuẩn *S. aureus* trong thịt sống thường là 2 Log (Doyle và Buchanan, 2013; IFT, 2003; Waldroup, 1996). Việc giới hạn sự phát triển ở mức 2 Log trở xuống sẽ tạo ra một ranh giới an toàn trước khi vi khuẩn *S. aureus* phát sinh độc tố. Điều kiện tạo thuận lợi để phát triển đến 3 Log được coi là mối lo ngại cho sức khỏe cộng đồng vì từ đó sẽ dẫn tới tổng cộng 5 Log vi khuẩn *S. aureus* trong sản phẩm. Đây được coi là mức tối hạn tối thiểu đối với bệnh tật ở người (Kadariya và ctg, 2014).

Để hạn chế sự phát triển của vi khuẩn *S. aureus*, một số cơ sở sản xuất đã thêm phosphate hoặc lactate vào sản phẩm để làm chất kháng khuẩn. Nhưng phương pháp phổ biến nhất là giới hạn thời gian chờ của sản phẩm trong khoảng nhiệt độ vi khuẩn *S. aureus* có thể phát triển nhanh nhất (ví dụ như 50 đến 130°F). Hướng dẫn này xác định CUT là thông số hoạt động tới hạn để đảm bảo hiệu quả khử mầm bệnh bằng phương pháp nấu chín, áp dụng bằng thời gian - nhiệt độ (xem [Thông số hoạt động tới hạn của FSIS cho quy trình nấu chín](#) ở trang 23). Theo báo cáo của, những cơ sở sơ chế một số sản phẩm đặc thù (ví dụ: giăm bông hoặc ức bò) có thể không áp dụng được *Phương án sử dụng thời gian nâng nhiệt* của FSIS do nhiệt động lực học của quá trình gia nhiệt.

⁴ <https://www.cdc.gov/nors/index.html>

Do đó, FSIS đã xác định CUT kéo dài là [khoảng trống nghiên cứu](#) vì không có bằng chứng khoa học làm căn cứ cho nhiều quy trình thông thường (trang [48](#)). Khoảng trống nghiên cứu này cho phép các cơ sở áp dụng bất kỳ phương án kết hợp thời gian - nhiệt độ FSIS nào phù hợp (trang [35](#), [37](#), [38](#)) và độ ẩm tương đối, mà không xem CUT là một thông số hoạt động tới hạn cho đến khi có nghiên cứu hoàn chỉnh.

Vi khuẩn *Salmonella*

Salmonella là một dạng vi khuẩn gây tiêu chảy và sốt. Nhiễm *Salmonella* có thể dẫn đến viêm khớp (Ajene và ctg, 2013). Theo báo cáo của CDC, chủng *Salmonella* không thương hàn là một trong những nguyên nhân hàng đầu gây bệnh từ thực phẩm, ước tính mỗi năm Hoa Kỳ ghi nhận khoảng 1 triệu trường hợp nhiễm khuẩn *Salmonella* qua thực phẩm (Scallan và ctg, 2011). Nhiễm các chủng *Salmonella* là nguyên nhân thứ hai gây bệnh do thực phẩm ở Hoa Kỳ. Các đợt bùng phát bệnh từ sản phẩm thịt và gia cầm thường liên quan đến *vi khuẩn Salmonella*.

Vi khuẩn Salmonella tự sinh sôi trong các sản phẩm động vật sống; tuy nhiên *Salmonella* không có trong các sản phẩm từ thịt và gia cầm ăn liền vì những sản phẩm này đã được xử lý khử mầm bệnh. Ngoài ra, vẫn tồn tại rủi ro nhiễm bệnh khi sử dụng các sản phẩm ăn liền có thể sử dụng ngay mà không cần chuẩn bị thêm để đảm bảo an toàn (*tức là chế biến*). FSIS xem xét nguy cơ bị tạp nhiễm từ tất cả các sản phẩm thịt và gia cầm ăn liền bị nhiễm *vi khuẩn Salmonella* cũng như *Listeria monocytogenes* và STEC theo Đạo luật Thanh tra Thịt Liên bang và Đạo luật Thanh tra Sản phẩm Gia cầm (21U.S.C. 601(m)(1)) và 453(g)(1)). Tất cả *vi khuẩn Salmonella* có thể phát hiện hoặc các mầm bệnh đáng lo ngại khác đều làm tạp nhiễm các sản phẩm ăn liền ([64 FR 732](#)).

Vi khuẩn *Salmonella* dưới dạng chỉ báo mầm bệnh

Các sản phẩm từ thịt và gia cầm có thể bị nhiễm *Salmonella* trong quá trình giết mổ, chế biến và nhiễm khuẩn chéo trong môi trường chế biến không đảm bảo điều kiện vệ sinh. Đối với các sản phẩm đã qua chế biến, FSIS khuyến nghị các cơ sở sử dụng *vi khuẩn Salmonella* trong xét nghiệm mầm bệnh, do nhiệt độ đủ để phân hủy *Salmonella* trong các sản phẩm nấu chín cũng có khả năng phân hủy hầu hết các mầm bệnh khác ([64 FR 732](#)). Khi cơ sở chế biến đưa ra bằng chứng khoa học chứng minh rằng đã xử lý khử mầm bệnh đủ để giảm được *vi khuẩn Salmonella* mà không cần thêm căn cứ khoa học về mức giảm phù hợp cho các mầm bệnh khác như STEC, *Campylobacter*, *Lm*, giun xoắn hoặc *trùng cong*. Như đã nêu trong [Hướng dẫn tuân thủ của FSIS về chứng thực hệ thống HACCP](#), các cơ sở không được sử dụng các mầm bệnh khác ngoài *vi khuẩn Salmonella* làm chỉ báo mầm bệnh cho các sản phẩm đã chế biến trừ khi mầm bệnh thay thế có khả năng kháng tương tự hoặc cao hơn đối với các quy trình khử mầm bệnh.

ĐỊNH NGHĨA CHÍNH

Các thông số hoạt động tới hạn là các thông số của một can thiệp phải được đáp ứng để việc can thiệp hoạt động hiệu quả và đúng như dự kiến. Các thông số như vậy có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở thời gian, nhiệt độ, hoạt độ nước, nồng độ, độ ẩm tương đối và loại thiết bị (ở mức độ nghiên cứu không thể thu được các thông số hoạt động tới hạn nếu sử dụng các thiết bị khác nhau).

LƯU Ý: Mặc dù *vi khuẩn Salmonella* được coi là nhân tố nguy hại trong quy trình chứng thực, tuy nhiên nếu phát sinh sai lệch do cơ sở lỡ mất thông số thời gian - nhiệt độ hoặc không áp dụng đủ độ ẩm tương đối, FSIS khuyến nghị nên xét nghiệm để kiểm tra các mầm bệnh đáng lo ngại khác (ví dụ: *E. coli* O157: H7 và *Lm*) vì không có *vi khuẩn Salmonella* không đồng nghĩa rằng không tồn tại các mầm bệnh khác. Lý do là bởi cơ sở đã không tuân thủ các thông số hoạt động tới hạn theo bằng chứng khoa học. Ngoài ra, tùy thuộc vào loại sai lệch, các mầm bệnh khác cũng có thể đáng lo ngại (ví dụ như *vi khuẩn C. perfringens* và *C. botulinum*). Để biết thêm thông tin, hãy xem [Tài liệu đính](#)

Cách kiểm soát vi khuẩn *Salmonella*

Các cơ sở phải đảm bảo đạt được mức giảm Log vi khuẩn *Salmonella* và các mầm bệnh sinh dưỡng khác theo mục tiêu trong toàn bộ sản phẩm. Để đảm bảo tiêu diệt các mầm bệnh sinh dưỡng trong sản phẩm, bao gồm cả vi khuẩn *Salmonella*, cần xem kết hợp thời gian - nhiệt độ điểm cuối của sản phẩm là một thông số hoạt động tối hạn. Thông thường, nhiệt độ bên trong mà sản phẩm cần đạt chính là nhiệt độ mục tiêu trong quá trình nấu chín như mô tả từ các tài liệu dẫn chứng khoa học, cũng như trong hướng dẫn này. Theo thông tin của FSIS, một số cơ sở hiện đang áp dụng các khuyến nghị về nhiệt độ bên trong sản phẩm khi đặt giới hạn tối hạn trong lò. Tuy nhiên, việc đặt nhiệt độ lò bằng với quy định trong bảng thời gian - nhiệt độ của FSIS chưa phải là phương pháp phù hợp do không có căn cứ đảm bảo phần bên trong sản phẩm sẽ đạt tới nhiệt độ mục tiêu đã nêu.

Ngoài nhiệt độ của sản phẩm, khoảng thời gian giữ cho sản phẩm ở mức nhiệt độ này (còn được gọi là thời gian chờ) cũng rất quan trọng để đảm bảo khử được mầm bệnh. Nếu ta duy trì sản phẩm ở nhiệt độ mục tiêu trong khoảng thời gian ít hơn so với quy định tại bảng thời gian - nhiệt độ của hướng dẫn này thì sẽ có nguy cơ không đạt đủ hiệu quả khử mầm bệnh.

Để đảm bảo quy trình đạt được mức giảm Log vi khuẩn *Salmonella* mục tiêu trên bề mặt sản phẩm, độ ẩm trong quá trình nấu chín là một yếu tố quan trọng. Độ ẩm (ví dụ như độ ẩm tương đối) xung quanh sản phẩm trong quá trình nấu chín thúc đẩy khả năng khử mầm bệnh trên bề mặt sản phẩm theo hai cách:

- Nấu nhiệt ẩm hạn chế sự bay hơi trên bề mặt sản phẩm trong quá trình gia nhiệt (làm lạnh bằng bay hơi). Việc sản xuất sản phẩm trong điều kiện có độ ẩm cao ở đầu quá trình nấu chín làm giảm quá trình làm lạnh bằng bay hơi, khiến bề mặt sản phẩm đạt đến nhiệt độ cao hơn và giúp giảm một lượng lớn vi sinh vật; và
- Nấu nhiệt ẩm giữ cho bề mặt sản phẩm (và mọi mầm bệnh) luôn ẩm ướt, ngăn không cho sản phẩm bị khô. Khi sấy sản phẩm, hoạt độ nước sẽ giảm và các chất hòa tan (như đường và muối) bị cô đặc lại. Nghiên cứu đã chứng minh rằng vi khuẩn có thể chịu nhiệt tốt hơn khi độ ẩm giảm và khả năng chịu nhiệt của vi khuẩn tăng theo nồng độ các chất hòa tan, đặc biệt là muối (Buege và ctg, (2006), Boles và ctg, (2004), và Sindelar và ctg, (2016)). Do đó, việc làm khô bề mặt sản phẩm trước khi tiêu diệt mầm bệnh sẽ làm tăng khả năng chịu nhiệt của mầm bệnh và giúp chúng vẫn sống sót dù đã được nấu chín.

Bằng cách kết hợp độ ẩm (ví dụ như độ ẩm tương đối) để hạn chế sự bay hơi và mất độ ẩm bề mặt từ sản phẩm, các trị số D (thời gian cần thiết để tiêu diệt 90% hoặc 1 Log sinh vật mục tiêu ở nhiệt độ không đổi) làm cơ sở cho các sự kết hợp thời gian - nhiệt độ, sẽ vẫn hữu ích (Goepfert, 1970; Goodfellow và Brown, 1978). Nếu áp dụng phương pháp bay hơi, sấy khô hoặc nồng độ chất hòa tan tăng thì thời gian và nhiệt độ trong các nghiên cứu khoa học và tài liệu hỗ trợ không đủ khả năng đảm bảo khử được mầm bệnh theo yêu cầu.

Làm thế nào độ ẩm có thể tiêu diệt vi khuẩn trên bề mặt bị quá trình nấu chín?

Trong quá trình nấu chín, tăng nhiệt độ lò và nhiệt độ bên trong sản phẩm lên cao chưa đủ để đảm bảo thành phẩm không có vi khuẩn có hại.

Các cơ sở chế biến cần đảm bảo thực hiện khâu nấu chín được trong môi trường ẩm để có thể khử mầm bệnh. Độ ẩm tương đối trong lò xuống mức thấp sẽ khiến không khí trong lò bị khô đi, thúc đẩy quá trình "làm mát bay hơi", từ đó dẫn đến những hệ lụy không ai mong muốn. **Làm mát bay hơi** cũng giống như khi con người đổ mồ hôi để hạ nhiệt. Khi chúng ta ở trong môi trường quá nóng, cơ thể sẽ tiết ra mồ hôi. Chính lượng mồ hôi này sau đó sẽ bay hơi và có tác dụng hạ nhiệt cho cơ thể. Bay hơi cũng chính là phương thức làm mát.

Bay hơi
=
Làm mát



Khi chúng ta quá nóng...
...cơ thể sẽ tiết ra mồ hôi.

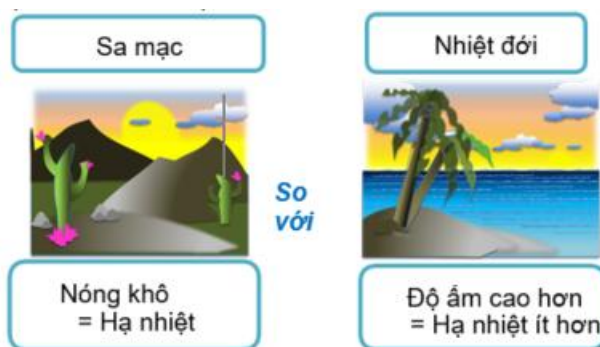
Khi mồ hôi bay hơi...
...cơ thể sẽ được hạ nhiệt.

Tương tự trên da người, việc làm lạnh bằng bay hơi giúp hạ nhiệt bề mặt thịt và gia cầm trong quá trình nấu chín. Tuy lò đang nóng nhưng bề mặt của sản phẩm đang hạ nhiệt do quá trình bay hơi nên có thể không đạt được độ nóng đủ để tiêu diệt vi khuẩn có hại. Chúng ta có thể hạn chế quá trình làm lạnh bằng bay hơi bằng cách giữ độ ẩm trong lò ở mức cao. Cách này sẽ giúp độ ẩm bên trong sản phẩm không bay hơi nhanh, giữ cho bề mặt thịt không bị khô mà vẫn nóng, từ đó có thể diệt vi khuẩn.

Tại sao cách này lại hiệu quả tới vậy?

Hãy tưởng tượng bạn đang ở New Mexico hoặc Nevada, những nơi cực kỳ khô nóng. Nếu ra ngoài trời, cơ thể bạn sẽ dễ đổ mồ hôi để hạ nhiệt, vì vậy bạn không cảm thấy quá nóng nữa. Giờ thì hãy tưởng tượng bạn đang ở bang Florida, nơi tràn đầy nắng với độ ẩm cao. Nếu bạn ở ngoài trời trong thời tiết như vậy thì bề mặt da vẫn nóng và đổ mồ hôi, còn bản thân mồ hôi thì không bay hơi, nên cơ thể sẽ không hạ nhiệt.

Vì không khí đã bão hòa sẵn hoặc chứa nhiều hơi ẩm (độ ẩm) nên cơ thể ít bốc hơi hơn và dẫn tới ít hạ nhiệt hơn. Trời nóng ẩm ở bang Florida khiến bạn nóng như thế nào thì độ ẩm cũng làm cho thịt và gia cầm nóng như thế.



Cần nhắc chung khi thiết kế hệ thống HACCP nhằm khử mầm bệnh bằng phương pháp nấu chín

Vấn đề khử mầm bệnh trong Hệ thống HACCP

Đối với một số sản phẩm ăn liền (RTE) cụ thể, FSIS đã quy định riêng các tiêu chuẩn thực hiện để đề ra các mức độ khử mầm bệnh *Salmonella* trong quá trình nấu chín như sau:

- Cần chế biến **các sản phẩm gia cầm nấu chín** sao cho giảm được ít nhất 7 Log *vi khuẩn Salmonella* hoặc theo thông số khử mầm bệnh thay thế như [381.150 \(a\)\(1\)](#).
- Cần chế biến **thịt bò nướng, thịt bò nấu chín và thịt bò muối** sao cho giảm được ít nhất 6,5 Log *vi khuẩn Salmonella* hoặc theo thông số khử mầm bệnh thay thế (ví dụ: giảm ít nhất 5 Log) như [9 CFR 318.17](#).
- Cần chế biến **sản phẩm thịt băm miếng đã nấu chín không dùng chất bảo quản** sao cho chạm ngưỡng hoặc vượt mức thời gian - nhiệt độ được liệt kê trong [9 CFR 318.23](#), để giảm 5 Log *vi khuẩn Salmonella* (cùng các mầm bệnh khác bao gồm cả STEC).

Đối với các sản phẩm không tuân theo tiêu chuẩn hoạt động, FSIS khuyến nghị cần hạn chế xuống mức giảm Log mầm bệnh (tức là mục tiêu) sau đây để hỗ trợ đưa ra quyết định trong phân tích mối nguy ([9 CFR 417.5 \(a\)\(1\)](#)):

- Đối với **sản phẩm thịt nấu chín**, FSIS khuyến nghị các cơ sở cần đạt được mục tiêu giảm 6,5 Log hoặc 5 Log *vi khuẩn Salmonella* trong quy trình chế biến. Để đạt được mục tiêu giảm 5 Log, các cơ sở nên nghiên cứu thêm căn cứ khoa học để đảm bảo an toàn cho quy trình chế biến (xem [Hỗ trợ mục tiêu khử mầm bệnh thay thế \(ví dụ: 5 Log\)](#) trang 57).
- Đối với **sản phẩm thịt bảo quản thời hạn dài**, FSIS khuyến nghị các cơ sở cần đạt được mục tiêu giảm 5 Log *vi khuẩn Salmonella* (xem [Khử mầm bệnh ở mức 5 Log thay thế liên quan thế nào đến nguy cơ ngộ độc thực phẩm?](#) trang 57).

ĐỊNH NGHĨA CHÍNH

Các tiêu chuẩn thực hiện được miêu tả trong hướng dẫn này là các mức giảm mầm bệnh có thể định lượng hoặc các yêu cầu giới hạn sự sinh sôi của vi khuẩn **do FSIS quy định** để khử mầm bệnh và ổn định một số sản phẩm thịt và gia cầm.

Biện pháp giảm Log là biện pháp làm giảm 90% mầm bệnh.

Ví dụ, giảm 2 Log nghĩa là giảm 99% mầm bệnh, còn giảm 3 Log là giảm 99,9% mầm bệnh trong sản phẩm.

Mục tiêu là mức giảm mầm bệnh có thể định lượng hoặc giới hạn sự sinh sôi của mầm bệnh **do cơ sở** thiết lập để đảm bảo an toàn trong sản xuất thực phẩm khi không có các tiêu chuẩn hiệu suất bắt buộc.

Xử lý khử mầm bệnh thay thế là một phương pháp xử lý để đạt được chỉ số Log khác (thường là thấp hơn) so với chỉ số được quy định cho một số sản phẩm nhất định, nhưng vẫn đảm bảo xác suất tương đương là không còn tế bào *Salmonella* sót lại trong thành phẩm, cũng như không có mầm bệnh khác và độc tố hay chất chuyển hóa độc hại. Biện pháp khử mầm bệnh thay thế giúp ngăn ngừa tạp nhiễm và cơ sở phải chứng minh đã áp dụng biện pháp này cho toàn bộ sản phẩm ([9 CFR 318.17 \(a\)\(1\)](#)).

Cơ sở phải xác định tiêu chuẩn thực hiện hoặc mục tiêu giảm Log cụ thể cần đạt được cho quy trình chế biến trong kế hoạch HACCP hoặc tài liệu hỗ trợ. Nếu không có chỉ số giảm Log cụ thể và FSIS không thể xác định mức giảm mầm bệnh mà quy trình chế biến đã đạt được thì FSIS có thể kết luận cơ sở đó chưa có đủ căn cứ khoa học để ra quyết định liên quan đến kiểm soát vi khuẩn *Salmonella* ([9 CFR 417.5 \(a\)\(1\)](#)). Ngoài ra, theo [9 \(c\)\(3\)](#), các cơ sở phải đặt ra giới hạn tối hạn cho các Điểm kiểm soát tối hạn (CCP) để đáp ứng tất cả các tiêu chuẩn và mục tiêu hoạt động hiện hành.

LƯU Ý: Nếu cơ sở áp dụng bảng thời gian - nhiệt độ trong hướng dẫn này hoặc nấu nhân hamburger bò theo điều [9 CFR 318.23](#), thì cơ sở đó không cần nêu ra mức giảm Log cụ thể đã đạt được trong quy trình chế biến. Cơ sở chỉ cần nêu ra kết hợp thời gian - nhiệt độ sử dụng trong các tài liệu này do các quy định này được thiết kế cho mục đích đạt mức giảm 5 Log đối với vi khuẩn *Salmonella* và các mầm bệnh khác bao gồm cả STEC.

Bên cạnh đó cũng cần chứng thực hệ thống HACCP hoạt động theo đúng kế hoạch để giải quyết những mối nguy này ([9 CFR 417.4\(a\)](#)). Để biết thêm thông tin về việc chứng thực, hãy xem [Hướng dẫn chứng thực hệ thống HACCP](#)

Câu hỏi chính

Hỏi: Nếu một sản phẩm thịt RTE có lẫn thịt và thịt gia cầm mà trên sản phẩm đó có nhãn hiệu thịt, đồng thời cơ sở sản xuất tuân theo hướng dẫn nấu chín này thì liệu sản phẩm thịt RTE đó có cần tuân theo yêu cầu trong [9 CFR 381.150\(a\)\(1\)](#) không?

Hỏi: Nếu sản phẩm thịt RTE có chứa một lượng thịt gia cầm trong đó thì có đồng nghĩa rằng sản phẩm này phải đạt tiêu chuẩn về mức giảm Log cho thịt gia cầm nêu trong Bảng thời gian - nhiệt độ FSIS không?

Đáp: Câu trả lời là Có cho cả hai câu hỏi trên.

Các sản phẩm thịt RTE hoặc thịt gia cầm với bất kỳ công thức kết hợp nào giữa thịt và gia cầm đều phải đáp ứng tiêu chuẩn khử mầm bệnh cho gia cầm nêu trong điều [9 CFR 381.150 \(a\) \(1\)](#). Theo quy tắc cuối cùng được công bố trong "[thực hiện để sản xuất một số sản phẩm từ thịt và gia cầm](#)", sản phẩm nấu chín với bất kỳ lượng gia cầm nào đều cần đáp ứng các yêu cầu khử mầm bệnh để sản xuất các sản phẩm gia cầm nấu chín hoàn toàn ([9 CFR 381.150 \(a\) \(1\)](#)) trong đó quy định việc giảm 7 Log *Salmonella* hoặc chỉ số khử mầm bệnh thay thế để đảm bảo chất lượng tương đương là không có vi khuẩn *Salmonella* nào còn sống sót trong thành phẩm. Quy định này dựa trên khảo sát "cơ sở" về vi sinh học quốc gia của FSIS đối với thịt sống, thịt xay và các sản phẩm gia cầm với phát hiện hàm lượng vi khuẩn *Salmonella* trong gia cầm cao hơn trong thịt (USDA 1994, 1996a-f).

Do đó, FSIS đã thiết lập tiêu chuẩn thực hiện khử mầm bệnh cao hơn đối với các sản phẩm gia cầm RTE so với thịt (dựa trên mức cao nhất trong "trường hợp xấu nhất").

Khử mầm bệnh thay thế

Xử lý độc tố thay thế là một phương pháp xử lý nhằm giảm hoặc tăng chỉ số Log (thường là thấp hơn) so với chỉ số quy định nhưng vẫn đảm bảo chất lượng tương đương là không còn tế bào *vi khuẩn Salmonella* sót lại trong thành phẩm, cũng như giảm lượng mầm bệnh khác và độc tố hoặc chất chuyển hóa độc hại (ví dụ: từ *vi khuẩn S. aureus*) xuống mức không cần xử lý lần tiếp theo Cơ sở có thể sử dụng các phương pháp xử lý khử mầm bệnh thay thế để đáp ứng tiêu chuẩn thực hiện [\(1\)](#) và [9 CFR](#) . Khi khử mầm bệnh thay thế (ví dụ: giảm ít nhất 5 Log *vi khuẩn Salmonella*), cơ sở phải chứng minh hệ thống HACCP của mình khử hoàn toàn *vi khuẩn Salmonella* (không còn sinh vật có khả năng gây bệnh cho người) trong thành phẩm. Việc đánh giá rủi ro đã chứng minh rằng mức giảm 5 Log *vi khuẩn Salmonella* (thay vì giảm 6,5 Log) trong các sản phẩm thịt và gia cầm nấu chín không sử dụng chất bảo quản có nguy cơ đe dọa đến sức khỏe cộng đồng (Tham khảo nội dung: [Khử mầm bệnh ở mức 5 Log thay thế liên quan thế nào đến nguy cơ ngộ độc thực phẩm?](#) trang 57). Do đó, để áp dụng các chỉ số thấp hơn này, cơ sở cần bổ sung căn cứ khoa học cho quy trình chế biến của mình như đã mô tả trong [Phụ lục A1. Các quy trình tinh chỉnh và căn cứ xây dựng phương pháp khử mầm bệnh thay thế: Hỗ trợ mục tiêu khử mầm bệnh thay thế \(ví dụ: 5 Log\)](#) trên trang 55. Ngược lại, các đánh giá rủi ro cho thấy chỉ cần giảm 5 Log của *vi khuẩn Salmonella* (thay vì giảm 6,5 Log hoặc 7 Log) đối với sản phẩm từ thịt và gia cầm có thời hạn bảo quản lâu. Do đó, không cần hỗ trợ thêm để sử dụng quy trình giảm 5 Log cho các sản phẩm có thời gian bảo quản lâu này ([\(1\)](#) và [9 CFR](#)).

Giám sát, Hiệu chuẩn và Lưu trữ Hồ sơ

Cơ sở cần thiết kế quy trình nấu chín sao cho đạt hiệu quả khử mầm bệnh cho tất cả các sản phẩm trong một lô và các quy trình giám sát phải có khả năng phát hiện sai sót nếu phát sinh. Để đạt được các mục tiêu này, cơ sở nên cân nhắc kỹ lưỡng việc lựa chọn giới hạn tới hạn cũng như khâu thiết kế quy trình giám sát của mình. Bài học kinh nghiệm từ một số vụ thu hồi được chia sẻ ở trang 22 một phần là do không đủ quy trình giám sát

Lựa chọn giới hạn tới hạn

Các cơ sở sản xuất thịt nấu chín và sản phẩm gia cầm phải có đủ thiết bị giám sát, bao gồm cả thiết bị ghi, để đảm bảo đạt đúng các thông số hoạt động về thời gian, nhiệt độ và độ ẩm tương đối trong quá trình chế biến. Với bất kỳ thiết bị giám sát nào, cơ sở phải xem xét sự thay đổi bình thường của thiết bị giám sát khi thiết kế các giới hạn tới hạn. Ví dụ, nếu cần duy trì nhiệt độ bên trong tối thiểu là 165°F để tiêu diệt được mầm bệnh trong sản phẩm và nhiệt kế chính xác đến $\pm 1^\circ\text{F}$ (cộng hoặc trừ một độ), thì phải đặt giới hạn tới hạn trên 166°F. Cơ sở cần lưu giữ các tài liệu lý luận bằng văn bản và đặc điểm kỹ thuật thiết bị như một phần của tài liệu hỗ trợ cho kế hoạch HACCP và việc lựa chọn giới hạn tới hạn của cơ sở ([9 CFR](#)). Tất cả các tài liệu và dữ liệu hỗ trợ từ thiết bị ghi phải được cung cấp cho nhân viên của FSIS khi được yêu cầu ([9 CFR 417.5](#)).

Lựa chọn quy trình giám sát

Các cơ sở cần duy trì các tài liệu làm căn cứ cho lựa chọn quy trình giám sát và tần suất giám sát liên quan (. Điều quan trọng là cơ sở phải xem xét các thay đổi trong quá trình nấu chín khi xây dựng quy trình giám sát để đảm bảo khả năng xác định được bất kỳ sai sót nào.

Ngoài ra, để đo lường chính xác nhiệt độ bên trong thịt hoặc sản phẩm gia cầm, cơ sở phải nắm bắt được các yếu tố ảnh hưởng đến nhiệt độ này. Những yếu tố này bao gồm các điểm lạnh trong lò cũng như sự thay đổi nhiệt độ lò trong các mùa khác nhau. Các cơ sở nên lưu ý rằng các lò xông khói đã qua nâng cấp mà có đĩa thoát khói luân phiên hoặc xoay vòng, tạo ra các điểm dừng khói khác nhau khắp trong lò sẽ làm giảm, nhưng không loại bỏ hoàn toàn chênh lệch nhiệt độ khắp trong lò. Tuy việc theo dõi nhiệt độ bên trong sản phẩm sẽ mang lại kết quả tốt, nhưng cơ sở cũng được phép sử dụng nhiệt độ lò nướng hoặc phòng xông khói thay cho nhiệt độ sản phẩm, miễn là cơ sở đảm bảo sản phẩm, quy trình nhất quán, đồng thời có đủ dữ liệu ghi chép liên quan đến nhiệt độ lò nướng đã chọn, tương ứng với nhiệt độ bên trong nhiệt độ sản phẩm đã nêu trong bằng chứng khoa học.

Một bất lợi của việc chỉ theo dõi nhiệt độ lò thôi là việc hỗ trợ xử lý sản phẩm bị nấu sai trở nên khó khăn hơn. Trong nhiều trường hợp, FSIS khuyến nghị sử dụng các chương trình mô hình hóa vi sinh vật dự báo để đánh giá các mối nguy tiềm ẩn (xem Tài liệu [đính kèm A2. Sai lệch trong quá trình nấu chín](#) trên trang [66](#)). Các chương trình mô hình hóa vi sinh vật sử dụng nhiệt độ của sản phẩm để dự đoán sự phát triển của mầm bệnh, khả năng phát triển hoặc giảm bớt Log mà đã được thực hiện. Nếu không có hồ sơ nhiệt độ sản phẩm, cơ sở sẽ cần sự hỗ trợ khác (*ví dụ*: thử nghiệm sản phẩm) để xác định việc xử lý sản phẩm.

Câu hỏi chính:

Hỏi: Làm thế nào để một cơ sở xây dựng quy trình giám sát để đo nhiệt độ điểm cuối trong các sản phẩm thịt hoặc gia cầm chiên giòn trong khi không thể đưa đầu dò vào sản phẩm để đo nhiệt độ bên trong (*ví dụ*: da heo nạm, cắt lát, hoặc miếng thịt xông khói) do sản phẩm quá mỏng hoặc cứng hay do sản phẩm mỏng nguội ngay khi được đưa ra khỏi chỗ nấu?

Đáp: Tùy từng loại sản phẩm mà có những khuyến nghị khác nhau. Ví dụ, đối với một sản phẩm như lát thịt xông khói, có thể cắt miếng dày gấp đôi bình thường để có thể đưa đầu dò vào. Nếu miếng dày hơn này đạt đến nhiệt độ khử mầm bệnh, thì miếng mỏng hơn cũng vậy. Quy trình này cũng được khuyến khích thực hiện cho [thịt bò khô](#). Không nên gấp một phần sản phẩm lên trên nhiệt kế, vì người ta phát hiện điều này dẫn đến nhiệt độ không chính xác (Buege và *ctg*, 2006). Đối với các sản phẩm nhỏ, chẳng hạn miếng thịt xông khói, có thể chôn các miếng xung quanh nhiệt kế để đo. Nếu không dùng được quy trình nào trong số các quy trình này, cơ sở có thể sử dụng các phương pháp định lượng khác như giá trị thang màu tương quan với độ giòn hoặc số lượng miếng đạt được là "chiên cho đến khi giòn ở tất cả các bộ phận" dựa trên đánh giá trực quan như là giới hạn tối hạn về việc khử mầm bệnh đối với các sản phẩm này do các cản trở vật lý trong việc giám sát nhiệt độ bên trong và các đợt bùng cháy bị thiếu ở trong lò.

Kinh nghiệm từ các sự kiện thu hồi sản phẩm chưa qua nấu chín

Trong năm 2016 và 2017 đã ghi nhận năm sự kiện thu hồi liên quan đến các sản phẩm gia cầm RTE chưa qua nấu chín (RC-106-2016, RC-110-2016, RC-115-2016, RC-017-2017 và RC-037-2017). Đối với mỗi sự kiện thu hồi này, FSIS xác định rằng tuy các cơ sở có tài liệu chứng minh mình đã đạt giới hạn tới hạn (160°F hoặc 165°F), nhưng vẫn có những phần có thể vẫn chưa chín, cho thấy sự mất kiểm soát của quá trình và không đủ quy trình giám sát để xác định sai lệch quy trình.

Các cuộc điều tra cho thấy còn nhiều vấn đề trong khâu giám sát quy trình, bao gồm việc lấy nhiệt độ từ các sản phẩm không ở nơi lạnh nhất, lấy nhiệt độ nhiều sản phẩm và lấy trung bình cộng kết quả của nhiều phép đo nhiệt độ thay vì ghi lại nhiệt độ thấp nhất.

Các cuộc điều tra cũng tìm ra nhiều yếu tố dẫn đến tình trạng nấu chưa chín hoàn toàn, bao gồm:

- Một phần sản phẩm sống chưa rã đông hết.
- Tốc độ băng đai bị tăng lên.
- Cơ sở áp dụng thời gian chờ ngắn hơn và nhiệt độ lò thấp hơn bình thường.
- Sản phẩm được xếp chồng lên nhau trong quá trình nấu sous vide và túi chứa sản phẩm không được ngâm hết vào trong chất lỏng.
- Tải trọng sản phẩm cao hơn bình thường nên không lò không chứa đủ.

Mỗi trường hợp đều dẫn đến việc nấu sản phẩm không đều và không chín. Những phát hiện này cũng nhấn mạnh tầm quan trọng của việc duy trì kiểm soát quá trình đối với các yếu tố vận hành quan trọng, chẳng hạn như nhiệt độ lò, sản lượng và tốc độ băng tải ảnh hưởng đến nhiệt độ sản phẩm cuối cùng, thời gian chờ và độ ẩm tương đối. Cơ sở cần chứng nhận rằng toàn bộ hệ thống HACCP đang hoạt động như dự kiến và xác minh rằng liên tục sản xuất một sản phẩm an toàn và lành tính.

Việc hồ sơ giám sát giới hạn tới hạn không đầy đủ cũng góp phần khiến các sản phẩm gia cầm nấu chín trước đây bị thu hồi do lỗi chế biến (RC-009-2017). Một lỗi làm như vậy sẽ nêu bật tầm quan trọng của hồ sơ chính xác ghi lại việc thực hiện các thông số hoạt động tới hạn để hỗ trợ sản xuất các sản phẩm an toàn.

Hành động khắc phục khi phát sinh sai lệch trong quá trình nấu chín theo HACCP

Sai lệch phát sinh trong quá trình nấu chín khi cơ sở không đáp ứng được giới hạn tới hạn nấu chín CCP hoặc độ ẩm khi nấu chín đã đề ra. Các nguyên nhân phổ biến dẫn đến sai lệch trong quá trình nấu chín bao gồm sắp xếp sản phẩm chồng chéo, mất điện hoặc hỏng thiết bị nấu chín. Các quy định của HACCP yêu cầu các cơ sở thực hiện các hành động khắc phục để giải quyết những sai lệch này, bất kể quy trình nấu chín được giải quyết thông qua CCP hay chương trình tiên quyết. Các hành động khắc phục bao gồm đảm bảo không có sản phẩm nào gây hại cho sức khỏe hoặc bị tạp nhiễm do sai lệch và hỗ trợ các quyết định xử lý sản phẩm ([9 CFR 417.3 \(a\) và \(b\)](#)).

Khi thực hiện nấu chín thông qua CCP, các cơ sở cần xác định nguyên nhân của tất cả các sai lệch trong quá trình nấu chín, bất kể là sai lệch nhỏ đến đâu ([9 CFR 417.3 \(a\) \(1\)](#)) và đưa ra biện pháp tránh tái diễn sự cố ([9 CFR 417.3\(a\)\(3\)](#)). Các sai lệch lặp lại liên tục từ giới hạn tới hạn cho thấy cơ sở không thể kiểm soát quá trình chế biến của mình.

Khi thực hiện nấu chín qua một chương trình tiên quyết, các cơ sở cần đánh giá lại hệ thống HACCP của mình để xác định liệu có cần giải quyết sai lệch mới hoặc mối nguy hiểm không lường trước và đưa vào kế hoạch HACCP không ([9 CFR 417.3\(b\)\(4\)](#)). Ngoài ra, cơ sở có thể không thể tiếp tục hỗ trợ quyết định phân tích mối nguy của mình, cụ thể là các mầm bệnh không thể xảy ra một cách hợp lý, nếu cơ sở sai lệch liên tục hoặc sai cùng một lỗi nhiều lần so với chương trình tiên quyết nấu chín của mình ([9 CFR 417.5\(a\)\(1\)](#)). Để biết thêm thông tin về việc đánh giá việc xử lý sản phẩm khi bị phát sinh sai lệch trong quá trình nấu chín, hãy xem Hành động khắc phục khi phát sinh sai lệch trong quá trình nấu chín (trang [66](#)).

Thông số hoạt động tới hạn của FSIS cho quy trình nấu chín

(Bảng thời gian - nhiệt độ)

Các cơ sở khử mầm bệnh bằng cách nấu chín sản phẩm, thông qua áp dụng kết hợp thời gian - nhiệt độ trong hướng dẫn này cần phải xem xét cả những thông số hoạt động tới hạn có thể ảnh hưởng đến việc giảm Log mầm bệnh, cụ thể bao gồm:

- Thời gian nâng nhiệt (CUT),
- Độ ẩm tương đối và
- Thời gian - nhiệt độ điểm cuối.

Ngoài ra, các cơ sở nấu sản phẩm gia cầm cần phải xem xét thành phần loài của sản phẩm và hàm lượng chất béo nếu áp dụng hướng dẫn khử mầm bệnh của FSIS cho quy trình nấu chín trong bảng trên trang [37](#) và [38](#). Phương án dành cho sản phẩm gia cầm cuộn nấu chín của FSIS (trang [39](#)) áp dụng cho tất cả các sản phẩm gia cầm bất kể loài gia cầm hoặc hàm lượng chất béo. Xem trang [để biết thông tin về lý do tại sao nên xem xét loài sản phẩm khi áp dụng hướng dẫn khử mầm bệnh lúc nấu chín trên các trang \[37\]\(#\) và \[38\]\(#\) và không khử mầm bệnh khi áp dụng Phương án dành cho sản phẩm gia cầm cuộn nấu chín của FSIS](#)

Thời gian nâng nhiệt (CUT)

Khi áp dụng bảng thời gian - nhiệt độ theo hướng dẫn, cơ sở cũng phải coi CUT nâng nhiệt là thông số hoạt động tới hạn, trừ khi cơ sở đưa ra được lý lẽ khoa học rằng tại sao không cần nêu về CUT nâng nhiệt. Ví dụ, các sản phẩm được lên men và sau đó được nấu chín để khử mầm bệnh có thể kiểm soát sự phát triển của vi khuẩn *S. aureus* bằng cách giảm độ pH theo khái niệm giờ - độ theo khuyến nghị trong [Phương pháp sản xuất hiệu quả đối với sản phẩm xúc xích lên men khô & bán khô của viên thịt hoa kỳ](#) nên không cần nhắc tới CUT.

FSIS đã phát triển một phương án CUT cho phép các cơ sở áp dụng để hỗ trợ quy trình kiểm soát sự phát triển của *vi khuẩn S. aureus*, cụ thể là ≤ 2 Log, đồng thời vẫn ngăn ngừa được rủi ro hình thành độc tố ruột:

Lựa chọn thời gian nâng nhiệt: Tổng nhiệt độ thời gian sản phẩm từ 50 đến 130°F là dưới 6 giờ.

LƯU Ý: Lựa chọn CUT này chỉ dành cho các sản phẩm đã được nấu chín để khử mầm bệnh (bao gồm cả những sản phẩm được nấu chín để khử mầm bệnh nhưng được phân loại là NRTE theo phương pháp HACCP đã qua xử lý nhiệt, chưa nấu chín hoàn toàn, không bảo quản được lâu). Vui lòng tham khảo [Hướng dẫn ổn định của FSIS cho các sản phẩm từ thịt và gia cầm](#) đối với các khuyến nghị của Cơ quan liên quan đến CUT trong các sản phẩm đã nấu chín một phần nhưng chưa được khử mầm bệnh hoàn toàn. Cũng vui lòng tham khảo hướng dẫn phân loại lại sản phẩm trong [Hướng dẫn về Listeria](#), Phụ lục 1.2 trang 22-23 và phụ lục 1.2 trang 28-29.

FSIS hiểu được rằng các cơ sở sản xuất một số sản phẩm đặc thù (ví dụ: giảm bông hoặc ức bò) có thể không tuân theo Chương trình *Thời gian nâng nhiệt của FSIS* ở trên do nhiệt động lực học của quá trình gia nhiệt. Vì vậy, FSIS đã xác định quá trình CUT kéo dài là [khoảng trống nghiên cứu](#) vì chưa có căn cứ khoa học cho nhiều quy trình chung (trang 48). Ngoài ra, căn cứ khoa học thay thế cho các quy trình CUT kéo dài nhất định đã được bao gồm trong [Tài liệu đính kèm A1. Các quy trình tinh chỉnh và căn cứ xây dựng phương pháp khử mầm bệnh thay thế](#) (trang 55).

Nhiệt độ được đề cập trong *Lựa chọn thời gian nâng nhiệt* của FSIS ở trên, là nhiệt độ bên trong. Tuy nhiên, các cơ sở có thể giám sát nhiệt độ bề mặt trong CUT, nếu cơ sở cung cấp bằng chứng rằng sản phẩm còn nguyên vẹn và được xử lý sao cho không còn mầm bệnh dưới bề mặt sản phẩm. Nhiệt độ của sản phẩm không còn nguyên vẹn nên đo bên trong, tại phần tâm sản phẩm (xem bảng Định nghĩa chính phía bên phải để đọc giải thích về các sản phẩm nguyên vẹn và không nguyên vẹn). Các cơ sở cũng nên đo nhiệt độ ở tâm sản phẩm đối với các sản phẩm như giảm bông đã rút xương và cán mỏng, vị trí cuộn hoặc gấp lại một phần sản phẩm, do đó mầm bệnh dễ nhiễm vào bên trong.

LƯU Ý: Bảng thời gian nhiệt độ của FSIS liệt kê [nhiệt độ điểm cuối bên trong](#) trong quá trình nấu chín. Không có bằng chứng khoa học nào để lấy nhiệt độ bề mặt làm căn cứ xác định nhiệt độ điểm cuối. FSIS chỉ đưa ra đề xuất này tùy theo lựa chọn CUT.

ĐỊNH NGHĨA CHÍNH

Thời gian nâng nhiệt là khoảng thời gian nhiệt độ sản phẩm nằm trong khoảng 50-130°F trong khi gia nhiệt.

Sản phẩm nguyên vẹn là các sản phẩm mà bên trong vẫn được bảo vệ khỏi mầm bệnh ở bên dưới / bên ngoài (chẳng hạn như ức bò hoặc vai lợn không được tiêm hoặc hút chân không).

Sản phẩm không nguyên vẹn là các sản phẩm mà mầm bệnh có thể đã được đưa vào bên dưới bề mặt. Ví dụ bao gồm các sản phẩm đã được làm mềm cơ học (bao gồm cả những sản phẩm đã được tắm nước sôi hoặc dung dịch) hoặc chân không.

Câu hỏi chính

Hỏi: Một cơ sở nấu ức bò đến mức khử mầm bệnh hoàn toàn nhưng nhận thấy màu khói quá nhạt và muốn nấu lại để màu đậm hơn. Cơ sở có áp dụng được CUT 6 tiếng từ đầu cho lần nấu thứ hai không?

Đáp: Được. Khi sản phẩm đã đạt tới kết hợp thời gian - nhiệt độ đủ để khử mầm bệnh thì CUT cho phép sẽ được tính từ đầu cho lần nấu tiếp theo. Nếu cơ sở quyết định nấu chín lại sản phẩm, cơ sở có thể áp dụng giới hạn CUT 6 tiếng từ đầu ([trang 23](#)). Tuy nhiên, nếu sản phẩm chưa đạt kết hợp thời gian - nhiệt độ đủ để khử mầm bệnh trong đợt nấu đầu thì sẽ không tính lại CUT từ đầu. Cơ sở phải đảm bảo sao cho tổng thời gian nhiệt độ sản phẩm từ 50 đến 130°F là 6 giờ hoặc ít hơn. Vui lòng xem lại [Đính kèm A2. Sai lệch trong quá trình nấu chín](#), tiểu mục [Lỗi thời gian - nhiệt độ điểm cuối](#) ([trang 67](#)) để biết thêm thông tin.

Độ ẩm tương đối

Bảng thời gian - nhiệt độ của FSIS xét độ ẩm tương đối làm thông số hoạt động tới hạn để đảm bảo nấu chín đủ độ ẩm và đủ khả năng khử mầm bệnh trên bề mặt. Cơ sở sử dụng bảng thời gian - nhiệt độ của FSIS để hỗ trợ quá trình nấu chín phải đề cập tới độ ẩm, trừ khi cơ sở đã đáp ứng một trong số các tiêu chí trong [Các tình huống không cần nêu độ ẩm](#) ([trang 31](#))

hoặc cung cấp thêm lý lẽ rằng tại sao không cần thiết cung cấp độ ẩm sẽ không cần thiết trong quá trình chế biến để đảm bảo khả năng khử mầm bệnh trên bề mặt sản phẩm. FSIS đã bao gồm các phương án độ ẩm tương đối cụ thể dùng cho bảng thời gian - nhiệt độ ([trang 26](#)). Phần [Thông tin về độ ẩm tương đối](#) sẽ cung cấp thông tin bổ sung để xác định phương án độ ẩm tương đối cần áp dụng ([trang 28](#)).

LƯU Ý: FSIS hiểu một số cơ sở có thể không áp dụng được các Phương án độ ẩm của FSIS vì bản chất của quá trình nấu chín. Ví dụ bao gồm các sản phẩm được nấu trong thời gian ngắn ở nhiệt độ cao (*ví dụ*, đối với thịt viên hoặc gân gà) hoặc các quy trình khác không cho phép sử dụng độ ẩm (*ví dụ*: các sản phẩm thịt nướng được nấu dưới nhiệt độ khô, bao gồm cả những sản phẩm được nấu trong lò khói hoặc lò hở). Vui lòng tham khảo [khoảng trống nghiên cứu do FSIS xác định](#) ([trang 41](#)).

Việc phương án độ ẩm tương đối thích hợp phải phụ thuộc vào thời gian - nhiệt độ điểm cuối. Sản phẩm nấu chín đến thời gian - nhiệt độ điểm cuối tối thiểu là 145°F cộng thêm thời gian chờ sẽ áp dụng được bất kỳ phương án độ ẩm tương đối nào trong [Bảng 1. Các thông số hoạt động tới hạn đối với các phương án độ ẩm của FSIS](#).

ĐỊNH NGHĨA CHÍNH

Duy trì độ ẩm có nghĩa là giữ cho độ ẩm ở cùng một mức trong suốt quá trình nấu chín. Nếu độ ẩm giảm xuống trong quá trình nấu, cơ sở cần hỗ trợ thêm để đảm bảo an toàn cho sản phẩm

Lò kín thường là lò đã đóng cửa lò xông khói và đĩa thoát khói để tránh thất thoát hơi ẩm.

Thời **gian nấu** bao gồm thời gian đặt sản phẩm vào lò đã làm nóng (bao gồm chuẩn bị bề mặt và thiết lập màu sắc) cho đến khi sản phẩm được khử mầm bệnh bằng kết hợp thời gian nhiệt độ mong muốn (còn được gọi là “xử lý khử mầm bệnh”).

Tuy nhiên, các sản phẩm được nấu ở điểm cuối nhỏ hơn 145°F, nên chọn Lựa chọn 3 hoặc 4 trong [Bảng 1. Các thông số hoạt động tới hạn đối với các phương án độ ẩm của FSIS](#) tùy thuộc vào tổng thời gian nấu.

LƯU Ý: Để đạt hiệu quả tốt nhất, cần đảm bảo độ ẩm cho quá trình xử lý khử mầm bệnh trước khi sấy. Việc sử dụng hướng dẫn này để hỗ trợ các quy trình khử mầm bệnh trong đó **bước sấy trước bước nấu ẩm** (ví dụ, giảm bông muối kiểu dân dã) sẽ phát sinh điểm yếu trong hệ thống HACCP của cơ sở. Các cơ sở sử dụng hướng dẫn này cho các quy trình này nên đọc [Tài liệu đính kèm A6. Giảm bông muối kiểu dân dã](#) (trang 90) để biết các đề nghị nhằm giảm thiểu điểm yếu này, chẳng hạn như đo hoạt độ nước sau khi nấu để xác nhận là nó tăng và bề mặt sản phẩm được làm ẩm trong quá trình nấu chín.

Để đảm bảo đạt được độ ẩm thích hợp, cơ sở phải theo dõi độ ẩm trong suốt quá trình xử lý khử mầm bệnh. Quá trình phải được theo dõi bằng cách sử dụng nhiệt kế bầu ướt và khô (được sử dụng để xác định độ ẩm tương đối) hoặc cảm biến độ ẩm. FSIS khuyến nghị các cơ sở nên theo dõi độ ẩm tương đối cho mỗi lô sản phẩm được sản xuất.

Bảng 1. Các thông số hoạt động tới hạn đối với các phương án độ ẩm của FSIS

<u>THÔNG SỐ VẬN HÀNH TIÊU CHUẨN</u>			
	<u>Độ ẩm Tương đối</u>	<u>Nhiệt độ</u> <u>Điểm cuối</u>	<u>Thời</u> <u>gian</u> <u>nấu</u> <u>chín</u>
<u>LỰA CHỌN 1:</u>	Duy trì độ ẩm tương đối trong lò bằng cách cấp hơi liên tục trong vòng một nửa thời gian nấu hoặc 1 giờ, tùy xem thời gian nào lâu hơn.	≥145°F + thời gian chờ	≥1 giờ
<u>LỰA CHỌN 2:</u>	Duy trì độ ẩm tương đối của lò bằng lò kín trong ít nhất 50 phần trăm tổng thời gian nấu, hoặc 1 giờ, tùy theo thời gian nào lâu hơn.	≥145°F + thời gian chờ	≥1 giờ
<u>LỰA CHỌN 3:</u>	Duy trì độ ẩm tương đối của lò ở mức 90 phần trăm trở lên trong ít nhất 25 phần trăm tổng thời gian nấu, hoặc 1 giờ, tùy theo thời gian nào lâu hơn.	Bất kỳ	≥1 giờ
<u>LỰA CHỌN 4:</u>	Duy trì độ ẩm tương đối của lò ở mức 90 phần trăm trong toàn bộ thời gian nấu.	Bất kỳ	Bất kỳ

Câu hỏi chính

Hỏi: Để tuân theo các phương án lò kín hoặc phun hơi, các cơ sở có cần đạt được độ ẩm tương đối cụ thể hay không?

Đáp: Không. Trong hướng dẫn này không có ngưỡng cụ thể nào về độ ẩm tương đối trong lò làm bằng chứng khoa học cho các cơ sở áp dụng phương án phun hơi hay dùng lò kín. Theo ý kiến của các chuyên gia, [Hướng dẫn xử lý thịt khô của FSIS 2014](#) khuyến cáo rằng các cơ sở sản xuất thịt khô phải đảm bảo độ ẩm tương đối duy trì đến một nhiệt độ bầu ướt tối thiểu là 125-130°F trong 1 giờ hoặc hơn cùng với nhiệt độ bầu khô tương ứng cần thiết để đạt được độ ẩm tương đối tối thiểu là 27-32%. Tuy nhiên, [Hướng dẫn xử lý thịt khô](#) cũng lưu ý rằng việc duy trì nhiệt độ bầu ướt tối thiểu là 125-130°F và độ ẩm tương đối tối thiểu 27-32% trong 1 giờ trở lên là không đủ để cam kết rằng quy trình đang được thực hiện nhất quán với [Phương án độ ẩm](#). Để đảm bảo nhất quán, các cơ sở phải đảm bảo rằng tất cả các thông số hoạt động tối hạn mô tả trong hướng dẫn này đều được đáp ứng đầy đủ. Phần [Thông tin về độ ẩm tương đối](#) (trang 28) có chứa hướng dẫn cụ thể về cách thực hiện Phương án 1 phun hơi và Phương án 2 lò kín trong hệ thống HACCP đã qua chứng thực. Ngoài ra, các cơ sở không nên áp dụng khuyến nghị về bầu ướt và độ ẩm tương đối trong [Hướng dẫn thịt khô](#) sang các sản phẩm khác mà không có tham khảo hay hỗ trợ gì thêm.

Bằng chứng hiện nay cho các Phương án độ ẩm tương đối của FSIS

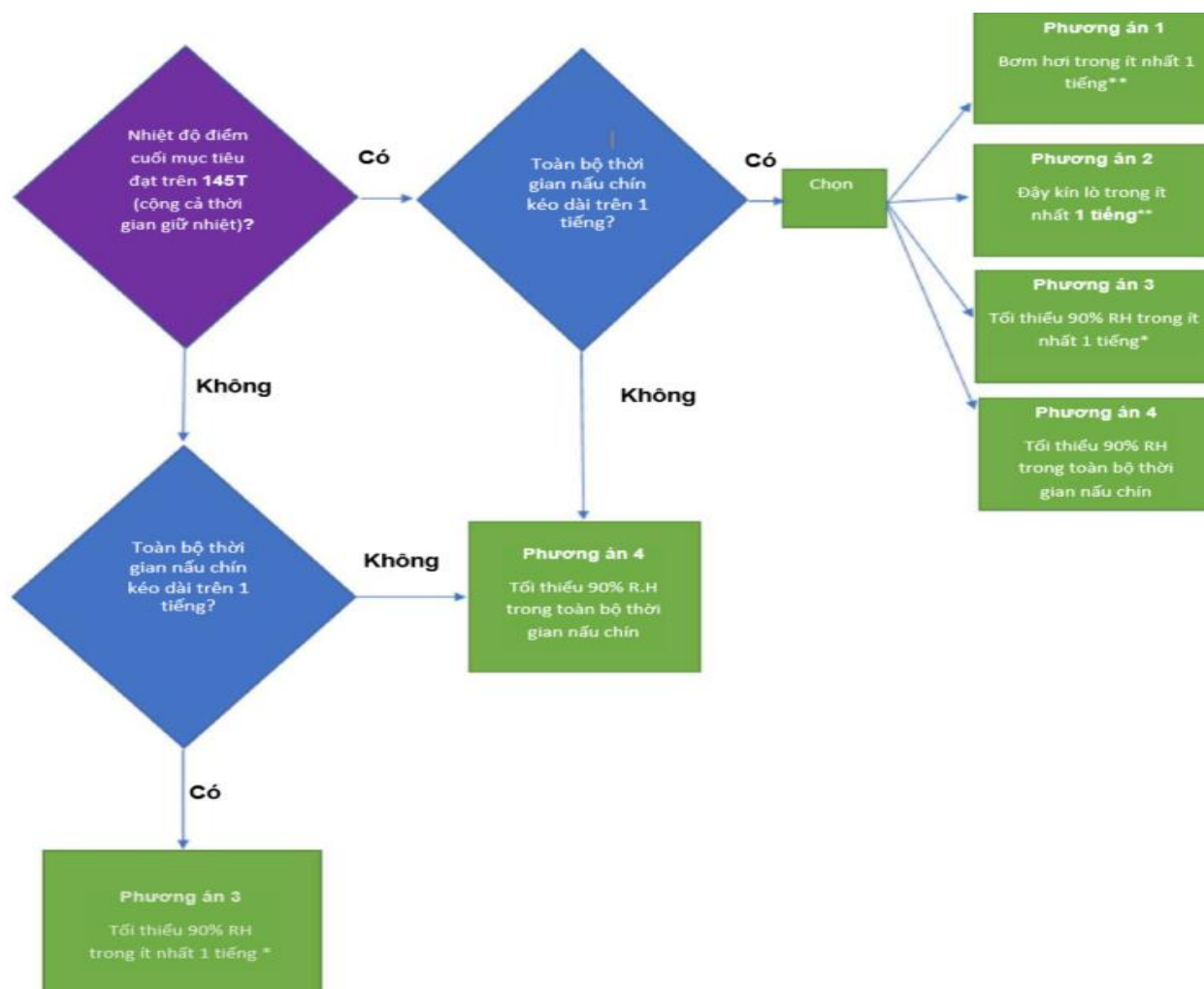
Mặc dù hướng dẫn FSIS được phát triển dựa trên cơ sở nghiên cứu có từ năm 1978, nhưng nghiên cứu sau này của McMinn và *ctg*, (2018) cũng ủng hộ luận điểm rằng các thông số về thời gian - nhiệt độ trong hướng dẫn nấu chín của FSIS đã đảm bảo giảm được *Salmonella* xuống mức an toàn. Nghiên cứu này của McMinn và *ctg* (2018) đã được áp dụng cho sản phẩm được chế biến trong túi kín chân không để đảm bảo nấu chín trong môi trường có độ ẩm cao. Trong khi chưa có nghiên cứu mới nào được tiến hành để chứng thực các phương án độ ẩm tương đối của lò kín và phun hơi, nhiều nghiên cứu vẫn chỉ ra tầm quan trọng của độ ẩm trong quá trình nấu chín. Ví dụ, Mann và Brashears (2007), ủng hộ yêu cầu về độ ẩm tương đối ít nhất 30% trong quá trình nấu thịt bò nướng. Dựa trên kiến thức của FSIS về quy trình của cơ sở thông qua các hoạt động xác thực, Cơ quan tin rằng khi lò được niêm phong kín hoặc có hơi nước, tối thiểu 30% độ ẩm tương đối được duy trì. Điều này chứng minh rằng các khuyến nghị thực tế có thể dẫn đến kết quả là độ ẩm tương đối thích hợp.

Cơ quan cũng không phát hiện bất kỳ cơ sở nào có dương tính với vi khuẩn *Salmonella* hoặc có liên quan đến đợt bùng phát bệnh nhiễm khuẩn *Salmonella* khi tuân thủ hướng dẫn về nhiệt độ, thời gian và độ ẩm tương đối của FSIS, kết hợp với áp dụng các quy trình giám sát hiệu quả.

Thông tin về độ ẩm tương đối

Biểu đồ lưu lượng sau đây bao gồm hướng dẫn cụ thể về cách chọn lựa chọn độ ẩm và các tài nguyên trong hai trang tiếp theo nhằm giúp các cơ sở thực hiện Phương án 1 phun hơi và Phương án 2 lò kín trong hệ thống HACCP đã được chứng thực.

Biểu đồ lưu lượng để lựa chọn độ ẩm



* Độ ẩm tương đối (RH) trên **90%** trong ít nhất **25%** tổng thời gian nấu hoặc 1 giờ, căn cứ theo thời gian nào dài hơn.

** RH được duy trì trong **50%** thời gian nấu hoặc 1 giờ, căn cứ theo thời gian nào dài hơn.

Để biết thêm thông tin, hãy tham khảo Phương án độ ẩm tương đối của [FSIS](#) trên trang [26](#).

Ngoài ra, thông tin sau trong [Hướng dẫn xử lý thịt khô của FSIS](#) có thể giúp ích cho cơ sở khi quyết định áp dụng phương án độ ẩm phù hợp:

- Hướng dẫn tự làm bầu ướt (tái bản với sự đồng ý của Đại học Wisconsin, trang 49); và
- Ví dụ về biểu đồ theo dõi thời gian - nhiệt độ để hỗ trợ lựa chọn bơm hơi nước liên tục (trang 53).

Hướng dẫn cụ thể để sử dụng lựa chọn "Lò kín"

Để hỗ trợ việc sử dụng **lựa chọn lò kín** nhằm giải quyết vấn đề về độ ẩm tương đối, FSIS khuyến nghị các cơ sở thực hiện theo tất cả 4 bước dưới đây:

- 1) Duy trì tài liệu hỗ trợ chứng minh sản phẩm đạt được nhiệt độ bên trong sản phẩm trên 145°F (cộng thêm thời gian chờ bắt buộc) từ các bảng thời gian - nhiệt độ của FSIS.** Những tài liệu này có thể bao gồm:
 - a. Ghi chép về nhiệt độ sản phẩm bên trong và thời gian được giữ ở nhiệt độ đó, (nếu có); hoặc
 - b. Ghi chép về nhiệt độ lò nướng hoặc lò xông khói thay cho nhiệt độ bên trong sản phẩm, với điều kiện là cơ sở duy trì sản phẩm và quy trình nhất quán, đồng thời có đủ dữ liệu trong tài liệu dẫn chứng khoa học chứng minh mối tương quan giữa nhiệt độ lò đã chọn với nhiệt độ bên trong sản phẩm;
- 2) Duy trì tài liệu chứng minh đã đóng đĩa thoát khí của lò trong vòng ít nhất một giờ hoặc 50% thời gian nấu, căn cứ theo thời gian nào dài hơn.** Những tài liệu này có thể bao gồm:
 - a. Ghi chép trên hệ thống máy tính về thời gian đóng mở đĩa thoát khí của lò nướng; hoặc
 - b. Ghi chép thủ công về thời gian đóng mở đĩa thoát khí của lò nướng;
 - c. Tài liệu chứng minh rằng mức độ ẩm tương đối trong lò được duy trì trong ít nhất một giờ hoặc 50% thời gian nấu, tùy xem thời gian nào dài hơn, (ví dụ: bằng cách sử dụng nhiệt kế bầu khô và ướt để tính độ ẩm tương đối hoặc sử dụng cảm biến độ ẩm để đo trực tiếp), trong đó bao gồm dữ liệu tương quan chứng minh mối quan hệ giữa mức độ ẩm tương đối trong lò và thời gian đóng mở đĩa thoát khí của lò;
- 3) Duy trì bằng chứng cho biết đóng đĩa thoát khí của lò sẽ duy trì được độ ẩm trong lò.** Những tài liệu này có thể bao gồm:
 - a. Ghi chép chứng minh mức độ ẩm tương đối trong lò được duy trì (ví dụ: bằng cách sử dụng nhiệt kế bầu khô và ướt để tính độ ẩm tương đối hoặc sử dụng cảm biến độ ẩm để đo trực tiếp), hoặc
 - b. Dữ liệu thu thập trong giai đoạn chứng thực ban đầu cùng với quá trình chứng minh liên tục đã khẳng định rằng độ ẩm tương đối trong lò duy trì khi các đĩa thoát khí được đóng lại; và
- 4) Thực hiện kiểm tra định kỳ để đảm bảo đĩa thoát khí của lò hoạt động bình thường, kết hợp với chương trình bảo dưỡng bao gồm quá trình theo dõi định kỳ để đảm bảo các bộ phận làm kín của lò còn nguyên vẹn và hoạt động tốt, đồng thời đĩa thoát khí của lò khi đóng lại sẽ tạo ra không gian kín.**

Đậy kín nghĩa giúp ngăn ngừa phần lớn độ ẩm bay hơi. FSIS cho biết có thể sẽ có một lượng nhỏ khói hoặc hơi thoát ra ngay cả khi đã đậy kín lò. Cơ sở được khuyến nghị nên kiểm tra kỹ để phòng các lỗi hở khác, đặc biệt là trong các lò xông khói lâu đời hơn, chẳng hạn như van xả hoặc van nạp không khí cần đóng lại để đảm bảo kín hơi nước. Sau cùng là một số lò lâu đời hơn có thể có ngăn xếp hoặc lỗ mở khác không đóng lại được. Đối với những cơ sở có lò lâu đời không thể đóng hoàn toàn các lỗ hở thì không nên sử dụng phương pháp lò kín. Tuy nhiên, cơ sở có thể dùng cách đóng lại những bộ phận khép kín được, sau đó bổ sung thêm độ ẩm vào bên trong bằng cách cấp hơi liên tục hoặc một phương pháp đã chứng thực khác.

Hướng dẫn cụ thể cho phương án "Cấp hơi liên tục"

Nhằm hỗ trợ sử dụng **phương án cấp hơi liên tục** để giải quyết độ ẩm tương đối, FSIS khuyến nghị các cơ sở thực hiện theo cả 3 bước dưới đây:

- 1) Duy trì bằng chứng khoa học chứng minh nhiệt độ sản phẩm bên trong trên 145°F (cộng với thời gian chờ bắt buộc) xét theo các bảng thời gian - nhiệt độ của FSIS.** Những tài liệu này có thể bao gồm:
 - a. Ghi chép về nhiệt độ sản phẩm bên trong và thời gian được giữ ở nhiệt độ đó, (nếu có); hoặc
 - b. Ghi chép về nhiệt độ lò nướng hoặc lò xông khói thay cho nhiệt độ bên trong sản phẩm, với điều kiện là cơ sở duy trì sản phẩm và quy trình nhất quán, đồng thời có đủ dữ liệu trong tài liệu dẫn chứng khoa học chứng minh mối tương quan giữa nhiệt độ lò đã chọn với nhiệt độ bên trong sản phẩm;
- 2) Duy trì tài liệu cho biết hơi nước của lò được cung cấp liên tục trong ít nhất một giờ hoặc 50% thời gian nấu, tùy xem thời gian nào dài hơn.** Những tài liệu này có thể bao gồm:
 - a. Ghi chép từ hệ thống máy tính về thời gian bật, tắt hơi nước; hoặc
 - b. Ghi chép thủ công về thời gian bật, tắt hơi nước; hoặc
 - c. Ghi chép chứng minh rằng mức độ ẩm tương đối trong lò được duy trì trong ít nhất một giờ hoặc 50% thời gian nấu, căn cứ theo thời gian nào dài hơn (ví dụ: bằng cách sử dụng nhiệt kế bầu khô và ướt để tính độ ẩm tương đối hoặc sử dụng cảm biến độ ẩm để đo trực tiếp), với dữ liệu tương quan hỗ trợ mối quan hệ giữa mức độ ẩm tương đối trong lò và thời gian hơi nước được bật hoặc chỉ dẫn nhà sản xuất nêu rõ hiện trạng khi độ ẩm tương đối tăng lên là do phun hơi nước trực tiếp; và
- 3) Duy trì tài liệu cho biết khi hơi nước được bơm vào, độ ẩm sẽ được duy trì trong lò.** Những tài liệu này có thể bao gồm:
 - a. Ghi chép chứng minh mức độ ẩm tương đối trong lò duy trì ổn định (ví dụ: bằng cách sử dụng nhiệt kế bầu khô và ướt để tính độ ẩm tương đối hoặc sử dụng cảm biến độ ẩm để đo trực tiếp), hoặc
 - b. Dữ liệu được thu thập trong giai đoạn chứng thực ban đầu cùng với quá trình chứng minh liên tục đã khẳng định rằng độ ẩm tương đối trong lò được duy trì khi hơi nước được bơm vào.

LƯU Ý: Phương án "cấp hơi liên tục" nghĩa là sử dụng hơi nước trực tiếp. Lựa chọn này cũng có thể áp dụng cho các cơ sở phun nước vào các bộ phận gia nhiệt nóng, tạo ra hơi nước, từ đó tạo ra độ ẩm trong nhà khói. "Liên tục" không có nghĩa là phải phun hơi nước ít nhất một giờ cho mỗi giai đoạn. Thay vào đó, ta có thể phun hơi nước trong một số giai đoạn hoặc khoảng thời gian cụ thể trong quá trình khử mầm bệnh (nấu), miễn là tổng thời gian cấp hơi cộng thêm ít nhất một giờ hoặc 50% thời gian nấu, tùy xem thời gian nào dài hơn. Ngoài ra, cơ sở có thể bật và tắt hơi nước trong suốt thời gian nấu khi đã đạt đến độ ẩm cần thiết.

Các cơ sở sử dụng các quy trình phù hợp với một trong các tình huống này không cần phải giám sát độ ẩm tương đối như một thông số hoạt động tới hạn trong quy trình nấu chín của họ.

Các tình huống không cần độ ẩm

FSIS chỉ ra hai tình huống không cần độ ẩm mà vẫn bảo khả năng khử mầm bệnh phù hợp:

1. Khi độ ẩm đã được duy trì; hoặc
2. Khi sản phẩm được nấu trực tiếp bằng nhiệt.

Độ ẩm tương đối không cần thiết khi độ ẩm đã được duy trì quanh sản phẩm. Ví dụ về các loại quy trình này bao gồm, nhưng không giới hạn ở:

- Ngâm thịt hoặc gia cầm ở môi trường nấu lỏng trong toàn bộ quá trình nấu;
 - *Ví dụ:* không dùng túi nấu chậm, trong nước
- Nấu sản phẩm trong túi kín, không thấm ẩm (*ví dụ*, thịt hoặc gia cầm nấu trong túi nấu chậm);
 - Các sản phẩm nấu trong túi nấu chậm được xem như đủ điều kiện dán nhãn “Thanh trùng” (xem [Tài liệu đính kèm A3. Tiêu chuẩn dán nhãn sản phẩm là Thanh trùng?](#) trang 81).
- Sản phẩm nấu trong lớp bọc có khả năng giữ ẩm (*ví dụ:* lớp bọc tự nhiên, lớp bọc xenlulo, lớp bọc collagen, lớp bọc sợi và lớp bọc nhựa (đôi khi được gọi là lớp bọc “tổng hợp”)).
 - Xem bộ câu hỏi ở trang 33 để biết thông tin về nấu chín bằng cách sử dụng lớp bọc tự nhiên.
- Gia nhiệt thịt hoặc các sản phẩm gia cầm có trọng lượng trên 10 pound trong lò nướng có nhiệt độ không đổi trên 250°F (121°C) trong suốt quá trình đạt đến thông số kết hợp thời gian - nhiệt độ trong hướng dẫn này.

LƯU Ý: Không cần duy trì độ ẩm cho các sản phẩm nặng trên 10 pound trong lò nướng có nhiệt độ không đổi trên 250°F (121°C) vì các sản phẩm này có tỷ lệ bề mặt trên khối lượng thấp (Goodfellow và Brown, 1978). Do đó, bề mặt của các sản phẩm này khô chậm hơn các sản phẩm có trọng lượng nhỏ hơn và *vi khuẩn Salmonella* ít có cơ hội tăng cường khả năng chịu nhiệt.

ĐỊNH NGHĨA CHÍNH

Trong quá trình **gia nhiệt đối lưu**, thực phẩm được làm nóng gián tiếp bằng chuyển động của không khí nóng. Kiểu gia nhiệt này là điển hình cho thức ăn dạng rắn được nấu.

Dẫn nhiệt: Nhiệt được truyền trực tiếp vào thực phẩm qua việc tiếp xúc vật lý với môi trường gia nhiệt (*ví dụ:* gia nhiệt thực phẩm trong chảo).

Bức xạ nhiệt: Nhiệt được truyền trực tiếp vào thực phẩm bằng năng lượng bức xạ mà không cần chuyển động của không khí hoặc tiếp xúc vật lý giữa nguồn gia nhiệt và thực phẩm. Hai ví dụ phổ biến: là (1) nướng thực phẩm bằng cách cho tiếp xúc trực tiếp với nhiệt bức xạ nhiệt mạnh hoặc (2) một số loại lò quay thịt sử dụng ngọn lửa tỏa ra năng lượng bức xạ để làm nóng thực phẩm.

Các dạng năng lượng bức xạ cũng bao gồm tia gamma, chùm tia điện tử và tia X.

Bên cạnh đó, phương pháp dẫn nhiệt hoặc bức xạ nhiệt để áp dụng nhiệt trực tiếp cũng không cần đến độ ẩm tương đối. Không giống như phương pháp gia nhiệt đối lưu vốn sử dụng không khí nóng chuyển động hoặc hơi nước (*ví dụ:* lò nướng khói, lò nướng xoắn ốc, lò nướng điện áp) để làm nóng sản phẩm, sản phẩm được áp dụng phương pháp gia nhiệt trực tiếp (*ví dụ:* dẫn nhiệt, bức xạ nhiệt) tiếp xúc trực tiếp với môi trường gia nhiệt. Gia nhiệt trực tiếp đảm bảo bề mặt sản phẩm có thể nhanh chóng tăng tới nhiệt độ khử được mầm bệnh trước khi vi khuẩn kịp tăng cường khả năng chịu nhiệt do bề mặt sản phẩm khô đi rất nhanh.

Ví dụ về phương pháp gia nhiệt trực tiếp gồm:

- Nướng.
- Nướng (tiếp xúc với bức xạ nhiệt trực tiếp, cường độ cao).
- Cuộn dây nhiệt,
- Đốt.
- Một số lò quay thịt hoặc gia cầm ở phía trên nguồn nhiệt.

Cách nhận biết phương pháp gia nhiệt gián tiếp?

Không khí hoặc hơi nước chuyển động là dấu hiệu của gia nhiệt đối lưu (gián tiếp). Các lò sử dụng không khí chuyển động để gia nhiệt sản phẩm **cần phải đảm bảo độ ẩm tương đối** để giảm thiểu các tác nhân gây bệnh.

LƯU Ý: Rất ít cơ sở kết hợp nhiệt trực vào quá trình nấu chín theo kiểu quay. Gia nhiệt gián tiếp thường là phương pháp được ưa chuộng vì cho phép thịt hoặc gia cầm chín từ từ và chín đều, đây là mục đích chính khi sử dụng lò quay để nấu chín. Đối với gia nhiệt gián tiếp, lò quay được đặt ở phía trước hoặc bên cạnh nguồn nhiệt và không khí nóng sẽ nấu chín sản phẩm (nấu đối lưu).

Không cần duy trì độ ẩm khi nấu chín sản phẩm thịt băm miếng theo [9 CFR 318.23](#) vì những sản phẩm này thường được nấu bằng nhiệt trực tiếp như vỉ nướng, cuộn dây nhiệt hoặc lửa. Không cần duy trì độ ẩm tương đối khi nấu chín sản phẩm thịt băm miếng nấu chín theo [9 CFR 318.23](#). Để biết định nghĩa về sản phẩm thịt băm miếng, xem [9 CFR 318.23](#).

LƯU Ý: Việc không thể kiểm soát độ ẩm tương đối khi áp dụng phương pháp nấu lò vi sóng được coi là Khoảng trống nghiên cứu vì quá trình nấu thông thường này không thể đạt đến thông số độ ẩm tương đối nêu trong hướng dẫn này; tuy nhiên, vẫn còn thiếu các nghiên cứu để bổ sung cho các thông số thay thế. Các thông số hoạt động tới hạn trong hướng dẫn có thể được sử dụng cho các quá trình này, nếu sử dụng hướng dẫn của FSIS làm bằng chứng khoa học, hãy xem [Bảng 5. Khoảng trống nghiên cứu sử dụng thông số hoạt động tới hạn từ hướng dẫn phiên bản trước](#) trang 44.

Có cần áp dụng độ ẩm tương đối khi nấu chín các sản phẩm được bọc trong ruột non của động vật không?

Không, các cơ sở áp dụng hướng dẫn nấu chín của FSIS **không cần xử lý độ ẩm tương đối** khi nấu chín các sản phẩm bọc **trong** lớp vỏ tự nhiên, bao gồm cả các sản phẩm được nấu chín và sấy khô.¹

Lớp bọc tự nhiên làm từ ruột non của động vật thường dễ thấm thấu và nhiều cơ sở tận dụng đặc điểm này để sản xuất các sản phẩm sấy khô hoặc sản phẩm hun khói. Tuy nhiên mỗi cách sử dụng khác nhau có thể ảnh hưởng đến độ thấm thấu của lớp bọc tự nhiên. Thường trong quá trình nấu chín, tính thấm thấu của lớp bọc tự nhiên sẽ bị giảm và độ ẩm xung quanh sản phẩm sẽ được duy trì trong suốt thời gian nấu còn lại, do đó không cần phải bổ sung hoặc theo dõi độ ẩm. Theo Sebranek (2010), các cơ sở sẽ áp dụng biện pháp hun khói vào ngay đầu quá trình khi lớp bọc vẫn còn ẩm và đủ sức hấp thụ khói. Trước khi áp dụng biện pháp hun khói, bề mặt vỏ phải "vừa khô" hoặc "dính". Sau khi thấm thấu đủ khói và màu sắc có sự biến đổi, quá trình nấu tiếp tục làm biến tính các protein trong vỏ và giảm khả năng thấm thấu đủ để áp dụng các bước nấu sau cùng mà không làm mất phần lớn độ ẩm của sản phẩm. Protein trong lớp bọc tự nhiên bắt đầu biến tính ở nhiệt độ 126°F (Tornberg, 2005). Tuy nhiên, hầu hết các quá trình sấy sử dụng nhiệt độ thấp hơn và cần độ ẩm tương đối để duy trì tính thấm thấu của lớp bọc để giúp độ ẩm bay hơi khỏi sản phẩm trong quá trình sấy.

Tuy quá trình nấu chín thường làm giảm khả năng thấm thấu của lớp bọc tự nhiên ngay từ đầu nhưng chưa có nhiều nghiên cứu tìm hiểu về các thông số hoạt động tới hạn ảnh hưởng đến khả năng giảm tính thấm thấu như thời gian của bước tạo khói ban đầu, nhiệt độ nấu, tổng thời gian nấu, sử dụng hơi nước, kích thước của vỏ, v.v. Vì lý do này, FSIS đã đăng một nghiên cứu trên [trang web](#) của mình để “Xác định xem lớp bọc tự nhiên có duy trì đủ độ ẩm để đảm bảo khử mầm bệnh trên sản phẩm hay không bằng cách sử dụng bảng thời gian và nhiệt độ tại Phụ lục A.” Nếu không có nghiên cứu bổ sung, hiệu quả giảm log *vi khuẩn Salmonella* sẽ ít được đảm bảo hơn nếu nấu chín các sản phẩm thịt trong lớp bọc tự nhiên dựa trên một trong các thông số nhiệt độ thời gian trong hướng dẫn nấu chín của FSIS mà không tuân theo phương án độ ẩm nào. Vì vậy, tuy FSIS tuyên bố cơ sở áp dụng hướng dẫn nấu chín của FSIS làm bằng chứng khoa học thì không cần đảm bảo độ ẩm tương đối cho các sản phẩm nấu chín trong lớp vỏ tự nhiên nhưng nếu cơ sở đó đã áp dụng một thông số thời gian - nhiệt độ trong hướng dẫn nấu chín của FSIS mà không đề cập tới vấn đề độ ẩm, đồng thời nhận được kết quả xét nghiệm vi khuẩn *Salmonella* dương tính từ xét nghiệm của FSIS hoặc quy trình tự xét nghiệm, thì trong trường hợp này, cơ sở phải cung cấp bằng chứng cho thấy độ ẩm tương đối không phải là nguyên nhân dẫn đến kết quả dương tính. Ngoài ra, nếu có nghiên cứu hoàn chỉnh và dữ liệu cho thấy tầm quan trọng của độ ẩm tương đối khi nấu chín sản phẩm được bọc trong lớp bọc tự nhiên thì FSIS có thể thay đổi khuyến nghị của mình.

LƯU Ý: Như đã mô tả trong các [Sản phẩm và Quy trình không được nhắc tới trong Hướng dẫn này](#), tài liệu này không thích hợp làm căn cứ cho phương pháp khử mầm bệnh trong quy trình chỉ sấy khô hoặc quy trình thực hiện bước sấy khô trước khi nấu chín và không áp dụng độ ẩm hoặc không đủ độ ẩm để cấp nước cho bề mặt sản phẩm trong quá trình nấu khô.

Câu hỏi chính

Hỏi: Khi cơ sở quyết định sử dụng bảng thời gian - nhiệt độ của FSIS (*tức là* Bảng thịt 5 Log, Bảng thịt 6,5 Log hoặc Bảng thời gian - nhiệt độ gia cầm 7,0 Log) từ hướng dẫn này làm bằng chứng khoa học cho việc nấu chín/khử mầm bệnh, cơ sở có sử dụng được toàn bộ bảng làm giới hạn trong kế hoạch HACCP của cơ sở hay không?

Đáp: Có, cơ sở có thể sử dụng toàn bộ bảng để tuân thủ [9 CFR 417.2\(c\)\(3\)](#). Cơ sở cần xác định rõ ràng và đưa ra bằng chứng cho các quyết định lựa chọn, theo dõi (các) thông số thời gian - nhiệt độ sử dụng trong chế biến ([9 CFR 417.5\(a\)\(2\)](#)). Ngoài ra, các cơ sở phải thu thập dữ liệu tại nhà máy cho ít nhất một sản phẩm từ mỗi danh mục HACCP như một minh chứng cho việc thực hiện các thông số hoạt động tối hạn trong bằng chứng khoa học ([9 CFR 417.4\(a\)\(1\)](#)). Ở mức tối thiểu, cơ sở cần chứng minh rằng có thể duy trì nhất quán cho thời gian - nhiệt độ cụ thể trong bảng hướng dẫn, như đã định ra từ giai đoạn thời gian chứng thực ban đầu, như bằng chứng rằng quá trình nấu chín/khử mầm bệnh đã qua chứng thực ([9 CFR 417.4\(a\)\(1\)](#)).

Thời gian - nhiệt độ điểm cuối

Các bảng thời gian - nhiệt độ của FSIS trong hướng dẫn này (Bảng Thịt, Bảng Log 5 và Bảng thời gian - nhiệt độ gia cầm) đều liệt kê nhiệt độ sản phẩm bên trong và thời gian chờ cần thiết cho từng loại sản phẩm để đạt tới mức giảm Log *vi khuẩn Salmonella* cụ thể. Có thể sử dụng các bảng này làm bằng chứng khoa học nhằm đảm bảo rằng quá trình đáp ứng các yêu cầu quy định (xem [Cần nhắc chung khi thiết kế hệ thống HACCP nhằm khử mầm bệnh bằng phương pháp nấu chín](#), trang 18).

LƯU Ý: Để áp dụng phương pháp khử mầm bệnh thay thế và sử dụng [Bảng 6](#). Kết hợp [thời gian - nhiệt độ cho các sản phẩm từ thịt để đạt được mức giảm 5 Log](#) (trang 59), cơ sở phải cung cấp tài liệu bổ sung chứng minh sản phẩm đáp ứng tiêu chuẩn hoạt động (nếu có) và giới hạn được mầm bệnh nguy hiểm tiềm ẩn (xem [Tài liệu đính kèm A1. Hỗ trợ các quy trình tinh chỉnh và căn cứ xây dựng phương pháp khử mầm bệnh thay thế](#) tiêu mục: [Hỗ trợ mục tiêu khử mầm bệnh thay thế \(ví dụ: 5 Log\)](#) trên trang 57). Tài liệu phải chứng minh được tỷ lệ *vi khuẩn Salmonella* sinh sôi thấp hơn so với ước tính của FSIS lấy từ nghiên cứu cơ bản và do đó, biện pháp giảm dần lượng *vi khuẩn Salmonella* khi nấu sẽ loại bỏ hoàn toàn *vi khuẩn Salmonella* khỏi thành phẩm.

Bảng 2. Kết hợp thời gian - nhiệt độ để khử mầm bệnh cho sản phẩm từ thịt

Các nhiệt độ nêu trong hướng dẫn là nhiệt độ bên trong tối thiểu cần đáp ứng cho toàn bộ sản phẩm thịt trong tổng thời gian chờ đã nêu.⁵ Nếu muốn áp dụng bảng này làm bằng chứng khoa học để đảm bảo đạt mục tiêu giảm Log mầm bệnh thì cơ sở phải đảm bảo đáp ứng cả các thông số về thời gian và nhiệt độ.

Độ ẩm tương đối⁶ và thời gian **nâng nhiệt (CUT)**⁷ cũng là **các thông số hoạt động tới hạn** khi sử dụng bảng này. (Xem trang [37](#) và [38](#) bảng nhiệt độ thời gian điểm cuối đối với gia cầm).

Độ F	Độ C	Khử mầm bệnh 6.5 Log₁₀	Khử mầm bệnh 7 Log₁₀
130	54.4	112 p	121 p
131	55.0	89 p	97 p
132	55.6	71 p	77 p
133	56.1	55 p	52 p
134	56.7	45 p	47 p
135	57.2	35 p	37 p
136	57.8	28 p	32 p
137	58.4	23 p	24 p
138	58.9	18 p	19 p
139	59.5	15 p	15 p
140	60.0	12 p	12 p
141	60.6	9 p	10 p
142	61.1	8 p	8 p
143	61.7	5 p	6 p
144	62.2	5 p	5 p
145	62.8	4 p	4 p
146	63.3	159 giây	182 giây
147	63.9	134 giây	144 giây
148	64.4	107 giây	115 giây
149	65.0	85 giây	91 giây
150	65.6	57 giây	72 giây
151	66.1	54 giây	58 giây
152	66.7	43 giây	46 giây
153	67.2	34 giây	37 giây
154	67.8	27 giây	29 giây
155	68.3	22 giây	23 giây
156	68.9	17 giây	19 giây
157	69.4	14 giây	15 giây
158	70.0	0 giây**	0 giây**
159	70.6	0 giây**	0 giây**
160	71.1	0 giây**	0 giây**

⁵ Mức giảm Log cần đạt được ngay lập tức (0 giây) khi nhiệt độ bên trong của sản phẩm thịt nấu chín đạt 158°F hoặc cao hơn.

⁶ Thời gian - nhiệt độ $\geq 145^\circ\text{F}$ (hình vuông xanh lam) đủ điều kiện áp dụng [Phương án độ ẩm tương đối 1](#) và 2 của FSIS. Tất cả thời gian - nhiệt độ đều áp dụng [Phương án độ ẩm tương đối 3](#) và 4 của FSIS (trang [26](#)).

⁷ FSIS khuyến nghị thiết lập tổng thời gian nhiệt độ sản phẩm từ 50 đến 130°F trong dưới [6 giờ](#) (xem trang [23](#)).

Thông số hoạt động tới hạn bổ sung đối với sản phẩm từ gia cầm

Sau đây là các thông số hoạt động tới hạn bổ sung cần được xem xét khi nấu sản phẩm gia cầm theo hướng dẫn mới hơn của FSIS trong bảng nhiệt độ thời gian đối với gia cầm.

Lưu ý: Các khuyến nghị trước đó về Sản phẩm gia cầm cuộn nấu chín ở trang [39](#) áp dụng với bất kể loài gia cầm hoặc hàm lượng chất béo nào vì khuyến nghị này chưa được coi là thông số hoạt động tới hạn ở thời điểm đưa ra khuyến nghị. FSIS chưa ghi nhận bất kỳ đợt bùng phát hoặc sự cố an toàn thực phẩm nào do áp dụng các khuyến nghị này cho các sản phẩm từ nhiều loài gia cầm hoặc có hàm lượng chất béo khác nhau.

Thành phần loài của sản phẩm

Nhìn chung, FSIS đồng ý cho phép áp dụng nghiên cứu về tính hiệu quả của can thiệp trên một loài gia cầm (ví dụ gà, gà tây, vịt, ngỗng, heo thịt và chim câu) cho một loài gia cầm khác mà không cần đưa ra căn cứ khoa học khác ([Chỉ thi FSIS 5000.6](#), *Hiệu suất của nhiệm vụ xác minh và phân tích mối nguy*). Tuy nhiên, nghiên cứu của Juneja và ctg. (2001a) đã chứng minh rằng trong quá trình nấu chín, mỗi loại gia cầm khác nhau sẽ ảnh hưởng đến khả năng chịu nhiệt của *vi khuẩn Salmonella*. Do đó, khi phát triển bảng thời gian - nhiệt độ cho gia cầm, FSIS đã phát triển hai bảng riêng biệt: một bảng cho gà (trang [37](#)), và một bảng khác cho gà tây (trang [38](#)).

Khi sản xuất các sản phẩm gia cầm không từ gà hoặc gà tây, hoặc các sản phẩm được làm từ **hỗn hợp các loài gia cầm**, FSIS khuyến nghị chọn nhiệt độ điểm cuối tham khảo trong bảng gà hoặc gà tây, sau đó áp dụng thời gian chờ lâu nhất theo khuyến nghị cho hàm lượng chất béo của sản phẩm. So sánh các bảng và sử dụng thời gian chờ lâu nhất được khuyến nghị để đảm bảo hệ thống HACCP có khả năng giải quyết tình huống xấu nhất đối với mật độ *vi khuẩn Salmonella* trong sản phẩm. Các sản phẩm là **hỗn hợp thịt gia cầm và thịt** cần giảm 7 Log *vi khuẩn Salmonella* (xem Câu hỏi chính trên trang [19](#)).

Hàm lượng chất béo

Chất béo là yếu tố tăng cường khả năng chịu nhiệt của một số vi sinh vật (Jay và ctg 2000). Đặc điểm này đôi khi còn được gọi là lớp chất béo bảo vệ và có khả năng tăng cường khả năng chịu nhiệt dựa trên tác động đến độ ẩm của tế bào. Juneja và ctg (2001b) chỉ ra rằng hàm lượng chất béo cao trong thịt bò là nguyên nhân khiến *vi khuẩn Salmonella* có khả năng chịu nhiệt cao, phát hiện này trùng khớp với các công bố về mầm bệnh truyền qua thực phẩm khác (Line và ctg 1991; Ahmed và ctg, 1995). [Bảng nhiệt độ thời gian gia cầm](#) (trang [37](#) và [38](#)) cung cấp cho các cơ sở thông tin về chỉ số kết hợp nhiệt độ thời gian áp dụng cho quy trình nấu chín các sản phẩm gà và gà tây với hàm lượng chất béo khác nhau.

Bảng 3. Kết hợp thời gian - nhiệt độ để khử mầm bệnh cho sản phẩm từ gia cầm

Thời gian cho nhiệt độ nhất định và mức chất béo cần thiết để giảm được 7 Log vi khuẩn *Salmonella* trong các sản phẩm gia cầm.⁸ Như đã nêu trong trang 23, độ ẩm tương đối⁹ và thời gian nâng nhiệt (CUT)¹⁰ là các thông số hoạt động tối hạn cần nhớ trong bảng này.

Độ F	Độ C	1% chất béo	2% chất béo	3% chất béo	4% chất béo	5% chất béo	6% chất béo	7% chất béo	8% chất béo	9% chất béo	10% chất béo	11% chất béo	12% chất béo
136	57.8	63.3 p	64.5 p	65.7 p	67 p	68.4 p	69.9 p	71.4 p	73 p	74.8 p	76.7 p	78.9 p	81.4 p
137	58.3	50.1 p	51 p	52.1 p	53.2 p	54.3 p	55.5 p	56.8 p	58.2 p	59.7 p	61.4 p	63.3 p	65.5 p
138	58.9	39.7 p	40.5 p	41.3 p	42.2 p	43.2 p	44.2 p	45.3 p	46.4 p	47.7 p	49.2 p	50.9 p	52.9 p
139	59.4	31.6 p	32.2 p	32.9 p	33.6 p	34.4 p	35.2 p	36.2 p	37.2 p	38.3 p	39.6 p	41.1 p	43 p
140	60.0	25.2 p	25.7 p	26.2 mln	26.8 p	27.5 p	28.2 p	29 p	29.8 p	30.8 p	32 p	33.4 p	35 p
141	60.6	20.1 p	20.5 p	21 mln	21.5 p	22 p	22.6 p	23.2 p	24 p	24.9 p	25.9 p	27.1 p	28.7 p
142	61.1	16.1 p	16.4 p	16.8 mln	17.2 p	17.6 p	18.1 p	18.7 p	19.4 p	20.1 p	21 p	22.1 p	23.5 p
143	61.7	13 p	13.2 p	13.5 p	13.8 p	14.2 p	14.6 p	15.1 p	15.6 p	16.3 p	17.1 p	18.1 p	19.3 p
144	62.2	10.4 p	10.6 p	10.8 p	11.1 p	11.4 p	11.8 p	12.2 p	12.6 p	13.2 p	13.9 p	14.8 p	15.9 p
145	62.8	8.4 p	8.6 p	8.7 p	3.9 p	9.2 p	9.5 p	9.8 p	10.2 p	10.7 p	11.3 p	12.1 p	13 p
146	63.3	6.8 p	6.9 p	7 p	7.2 p	7.4 p	7.6 p	7.9 p	8.2 p	8.6 p	9.1 p	9.8 p	10.6 p
147	63.9	5.5 p	5.5 p	5.6 p	5.7 p	5.9 p	6.1 p	6.3 p	6.6 p	6.9 p	7.4 p	7.9 p	8.6 p
148	64.4	4.4 p	4.4 p	4.5 p	4.5 p	4.7 p	4.8 p	5 p	5.2 p	5.5 p	5.8 p	6.3 p	6.8 p
149	65.0	3.5 p	3.5 p	3.5 p	3.6 p	3.6 p	3.8 p	3.9 p	4.1 p	4.3 p	4.6 p	4.9 p	5.4 p
150	65.6	2.7 p	2.7 p	2.7 p	2.7 p	2.3 p	2.9 p	3 p	3.1 p	3.3 p	3.5 p	3.8 p	4.2 p
151	66.1	2.1 p	2 p	2 p	2.1 p	2.1 p	2.1 p	2.2 p	2.3 p	2.5 p	2.6 p	2.9 p	3.1 p
152	66.7	1.5 p	1.5 p	1.5 p	1.6 p	1.6 p	1.6 p	1.7 p	1.7 p	1.8 p	1.9 p	2.1 p	2.3 p
153	67.2	1.2 p	1.2 p	1.2 p	1.2 p	1.3 p	1.3 p	1.3 p	1.3 p	1.4 p	1.4 p	1.4 p	1.6 p
154	67.8	55.9 giây	56.9 giây	58 giây	59.1 giây	1 p	1 p	1 p	1.1 p	1.1 p	1.1 p	1.1 p	1.1 p
155	68.3	44.2 giây	45 giây	45.9 giây	46.8 giây	47.7 giây	48.6 giây	49.5 giây	50.4 giây	51.4giây	52.4giây	53.4 giây	54.4 giây
156	68.9	35 giây	35.6 giây	36.3 giây	37 giây	37.7 giây	38.4giây	39.2 giây	39.9 giây	40.7 giây	41.4 giây	42.2 giây	43 giây
157	69.4	27.7 giây	28.2 giây	28.7 giây	29.3 giây	29.8 giây	30.4 giây	31 giây	31.6 giây	32.2 giây	32.8 giây	33.4 giây	34 giây
158	70.0	21.9 giây	22.3 giây	22.7 giây	23.2 giây	23.6 giây	24 giây	24.5 giây	25 giây	25.4 giây	25.9 giây	26.4 giây	26.9 giây
159	70.6	17.3 giây	17.6 giây	18 giây	18.3 giây	18.7 giây	19 giây	19.4 giây	19.8 giây	20.1 giây	20.5 giây	20.9 giây	21.3 giây
160	71.1	13.7 giây	14 giây	14.2 giây	14.5 giây	14.8 giây	15 giây	15.3 giây	15.6 giây	15.9 giây	16.2 giây	16.5 giây	16.9 giây
161	71.7	10.8 giây	11 giây	11.2 giây	11.5 giây	11.7 giây	11.9 giây	12.1 giây	12.4 giây	12.6 giây	12.8 giây	13.1 giây	13.3 giây
162	72.2	Oset.**	0giây**	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	9.6 giây	9.8 giây	10 giây	10.2 giây	10.3 giây	10.5 giây
163	72.8	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴
164	73.3	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴
165	73.9	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴	0giây ⁴⁴

⁸ Giảm được 7 log Salmonella ngay lập tức ở nhiệt độ bên trong với thời gian giữ là 0 giây

⁹ Thời gian - nhiệt độ $\geq 145^{\circ}\text{F}$ (hình vuông xanh lam) đủ điều kiện áp dụng Phương án độ ẩm tương đối 1 và 2 của FSIS. Tất cả thời gian - nhiệt độ đều áp dụng Phương án độ ẩm tương đối 3 và 4 của FSIS (trang 26).

Bảng 4. Kết hợp thời gian - nhiệt độ để khử mầm bệnh cho sản phẩm từ thịt gà tây

Thời gian cho nhiệt độ nhất định và mức chất béo cần thiết để giảm được 7 Log vi khuẩn *Salmonella* trong sản phẩm chế biến từ gà tây.¹¹ Như đã nêu trong trang 23, độ ẩm tương đối¹² và thời gian nâng nhiệt (CUT)¹³ là những thông số hoạt động tới hạn cần nhớ trong bảng này.

Độ F	Độ C	1% chất béo	2% chất béo	3% chất béo	4% chất béo	5% chất béo	6% chất béo	7% chất béo	8% chất béo	9% chất béo	10% chất béo	11% chất béo	12% chất béo
135	57.8	64 p	64.3 p	64.6 p	64.9 p	65.3 p	65.8 p	66.3 p	66.9 p	67.6 p	68.4 p	69.5 p	70.8 p
137	58.3	51.9 p	52.2 p	52.4 p	52.8 p	53.2 p	53.6 p	54.1 p	54.7 p	55.3 p	56.2 p	57.2 p	58.5 p
138	58.9	42.2 p	42.5 p	42.7 p	43 p	43.4 p	43.8 p	44.2 p	44.8 p	45.4 p	46.2 p	47.2 p	48.5 p
139	59.4	34.4 p	34.6 p	34.9 p	35.1 p	35.4 p	35.8 p	36.2 p	36.7 p	37.3 p	38.1 p	39.1 p	40.4 p
140	60.0	28.1 p	28.3 p	28.5 p	28.7 p	29 p	29.3 p	29.7 p	30.2 p	30.8 p	31.5 p	32.5 p	33.7 p
141	60.6	23 p	23.2 p	23.3 p	23.5 p	23.8 p	24.1 p	24.4 p	24.9 p	25.5 p	26.2 p	27.1 p	28.2 p
142	61.1	18.9 p	19 p	19.1 p	19.3 p	19.5 p	19.8 p	20.1 p	20.5 p	21.1 p	21.7 p	22.6 p	23.7 p
143	61.7	15.5 p	15.6 p	15.7 p	15.9 p	16.1 p	16.3 p	16.6 p	17 p	17.4 p	18 p	18.8 p	19.8 p
144	62.2	12.8 p	12.8 p	12.9 p	13 p	13.2 p	13.4 p	13.7 p	14 p	14.4 p	15 p	15.7 p	16.6 p
145	62.8	10.5 p	10.6 p	10.6 p	10.7 p	10.8 p	11 p	11.3 p	11.5 p	11.9p	12.4 p	13 p	13.8 p
146	63.3	8.7 p	8.7 p	8.7 p	8.8 p	8.9 p	9 p	9.2 p	9.5 p	9.8 p	10.2 p	10.8 p	11.5 p
147	63.9	7.1 p	7.1 p	7.1 p	7.2 p	7.3 p	7.4 p	7.5 p	7.7 p	3 p	8.4 p	8.8 p	9.4 p
148	64.4	5.8 p	5.8 p	5.8 p	5.8 p	5.9 p	6 p	6.1 p	6.3 p	6.5 p	6.8 p	7.2 p	7.7 p
149	65.0	4.7 p	4.7 p	4.7 p	4.7 p	4.7 p	4.8 p	4.9 p	5 p	5.2 p	5.4 p	5.8 p	6.2 p
150	65.6	3.8 p	3.7 p	3.7 p	3.7 p	3.7 p	3.8 p	3.9 p	4 p	4.1 p	4.3 p	4.5 p	4.9 p
151	66.1	3 p	2.9 p	2.9 p	2.9 p	2.9 p	2.9 p	3 p	3.1 p	3.2 p	3.3 p	3.5 p	3.8 p
152	66.7	2.3 p	2.3 p	2.3 p	2.3 p	2.3 p	2.3 p	2.3 p	2.3 p	2.4 p	2.5 p	2.7 p	2.8 p
153	67.2	1.8 p	1.8 p	1.9 p	1.9 p	1.9 p	1.9 p	1.9 p	1.9 p	1.9 p	1.9 p	1.9 p	2.1 p
154	67.8	1.5 p	1.5 p	1.5 p	1.5 p	1.5 p	1.5 p	1.5 p	1.5 p	1.5 p	1.6 p	1.6 p	1.6 p
155	68.3	1.2 p	1.2 p	1.2 p	1.2 p	1.2 p	1.2 p	1.2 p	1.3 p	1.3 p	1.3 p	1.3 p	1.3 p
156	68.9	59 giây	59.3 giây	59.5 giây	59.8 giây	1 p	1 p	1 p	1 p	1 p	1 p	1 p	1 p
157	69.4	47.9 giây	48.1 giây	48.3 giây	48.5 giây	48.8 giây	49 giây	49.2 giây	49.5 giây	49.7 giây	49.9 giây	50.2 giây	50.4 giây
158	70.0	38.8 giây	39 giây	39.2 giây	39.4 giây	39.6 giây	39.8 giây	40 giây	40.1 giây	40.3 giây	40.5 giây	40.7 giây	40.9 giây
159	70.6	31.5 giây	31.7 giây	31.8 giây	32 giây	32.1 giây	32.3 giây	32.4 giây	32.6 giây	32.7 giây	32.9 giây	33 giây	33.2 giây
160	71.1	25.6 giây	25.7 giây	25.8 giây	26 giây	26.1 giây	26.2 giây	26.3 giây	26.4 giây	26.6 giây	26.7 giây	26.8 giây	26.9 giây
161	71.7	20.8 giây	20.9 giây	21 giây	21.1 giây	21.2 giây	21.3 giây	21.4 giây	21.5 giây	21.6 giây	21.7 giây	21.8 giây	21.9 giây
162	72.2	16.9 giây	16.9 giây	17 giây	17.1 giây	17.2 giây	17.3 giây	17.3 giây	17.4 giây	17.5 giây	17.6 giây	17.7 giây	17.7 giây
163	72.8	13.7 giây	13.7 giây	13.8 giây	13.9 giây	13.9 giây	14 giây	14.1 giây	14.1 giây	14.2 giây	14.3 giây	14.3 giây	14.4 giây
164	73.3	11.1 giây	11.2 giây	11.2 giây	11.3 giây	11.3 giây	11.41 giây	11.4 giây	11.5 giây	11.5 giây	11.6 giây	11.6 giây	11.7 giây
165	73.9	0giây”	0giây**	0giây**	0giây**	0giây**	0giây**	0giây**	0giây”	0giây”	0giây”	0giây”	0giây”

¹¹ Giảm được 7 Log vi khuẩn *Salmonella* ngay lập tức ở nhiệt độ bên trong, trong đó thời gian giữ là 0 giây

¹² Thời gian - nhiệt độ $\geq 145^{\circ}\text{F}$ (hình vuông xanh lam) đủ điều kiện áp dụng các [Phương án độ ẩm tương đối 1](#) và [2](#) của FSIS. Tất cả thời gian - nhiệt độ đều áp dụng [Phương án độ ẩm tương đối 3](#) và [4](#) của FSIS (trang 26).

¹³ FSIS khuyến nghị thiết lập tổng thời gian nhiệt độ sản phẩm từ 50 đến 130°F trong dưới 6 giờ (xem trang 23).

Câu hỏi chính

Hỏi: Các cơ sở sản xuất sản phẩm gia cầm có giá trị chất béo cao hơn 12% có thể sử dụng 12% chất béo trong Bảng thời gian - nhiệt độ gia cầm không?

Đáp: Được. Các kết hợp thời gian - nhiệt độ được liệt kê trong bảng đối với các sản phẩm gia cầm có 12% chất béo có thể được sử dụng cho các sản phẩm có tỷ lệ chất béo cao hơn và cho các sản phẩm có hàm lượng chất béo không xác định. Các kết hợp thời gian - nhiệt độ với độ ẩm thích hợp được áp dụng trong quá trình có thể đạt đủ khả năng khử mầm bệnh ([Phương án độ ẩm tương đối của FSIS](#) trang 26).

Phương án đối với sản phẩm gia cầm cuộn nấu chín

FSIS khuyến nghị các cơ sở sử dụng các lựa chọn trong [bảng thời gian - nhiệt độ cho gia cầm](#) (trang 37 và 38) (bao gồm thời gian chờ ở 160°F thay đổi tùy theo [hàm lượng chất béo](#) và [loài động vật](#)) vì đã được chứng thực với các nghiên cứu cập nhật nhằm giải quyết vấn đề về loài và hàm lượng chất béo như là các thông số hoạt động tối hạn để đảm bảo mức giảm Log *vi khuẩn Salmonella* tương đối. Tuy nhiên, FSIS nêu hai phương án trước đây bên dưới để nấu chín sản phẩm gia cầm cuộn và các sản phẩm gia cầm khác vì có khả năng vẫn áp dụng tại một số cơ sở. Áp dụng các phương án dành cho sản phẩm gia cầm cuộn nấu chín bên dưới có thể đạt được mức giảm Log tương tự với phương pháp kết hợp thời gian - nhiệt độ trong Bảng thời gian - nhiệt độ [cho gia cầm](#), đặc biệt áp dụng cho sản phẩm nạc, do có khả năng phải duy trì sản phẩm ở nhiệt độ 160°F trong thời gian chờ theo như khuyến nghị (từ 13,7 đến 26,9 giây, tùy thuộc vào loài và chất béo) trước khi hoàn thành theo dõi nhiệt độ. Dù vậy, FSIS khuyến nghị các cơ sở theo dõi thời gian chờ trong [Bảng thời gian - nhiệt độ cho gia cầm](#) trên cơ sở đối chiếu ngược với hướng dẫn trước đây cho sản phẩm gia cầm cuộn đã nấu chín để đảm bảo an toàn hơn.

Các lựa chọn dưới đây có thể áp dụng cho bất kỳ sản phẩm gia cầm nào (không giới hạn ở sản phẩm gia cầm cuộn đã nấu chín) và tất cả hàm lượng chất béo hoặc loài gia cầm. Tuy nhiên, nếu FSIS thu thập mẫu RTE dương tính với *vi khuẩn Salmonella* hoặc nếu cơ sở bị điều tra về an toàn thực phẩm liên quan đến *khuẩn Salmonella* (tức là có liên quan đến báo cáo về bệnh dịch hoặc đợt bùng phát dịch), thì FSIS sẽ xem xét và xác định mức khắc phục bắt buộc đối với cơ sở (được thực hiện theo điều [9 CFR 417.3](#)) để giải quyết các sai phạm trong quá trình. Cơ sở cần chứng minh với FSIS rằng bước khử mầm bệnh không hoàn toàn không phải là nguyên nhân phát sinh sai lệch trong quy trình nếu cơ sở muốn tiếp tục thực hiện theo các phương án dành cho sản phẩm gia cầm đã nấu chín.

Để áp dụng phương án dành cho sản phẩm gia cầm cuộn đã nấu chín, cơ sở **phải đề cập** tới tất cả các thông số hoạt động tối hạn khi nấu chín có trong hướng dẫn này (trừ khác biệt về loài hoặc hàm lượng chất béo), bao gồm cả [độ ẩm tương đối](#) (trang 26) và [CUT](#) (trang 23).

1. **Sản phẩm gia cầm cuộn đã nấu chín** và các sản phẩm gia cầm đã nấu chín khác phải có nhiệt độ bên trong ít nhất là **160°F** (tức thời) trong quá trình nấu.
2. **Thịt gia cầm và giò chả đã muối hun khói** cũng phải đạt nhiệt độ bên trong ít nhất là **155°F** (tức thời) trong quá trình nấu.

Tài nguyên cung cấp căn cứ xây dựng phương pháp tinh chỉnh và thay thế

FSIS xác nhận rằng không thể nấu chín tất cả các sản phẩm từ thịt và gia cầm dựa trên các thông số hoạt động tới hạn của FSIS (độ ẩm, CUT và thời gian - nhiệt độ điểm cuối) có trong hướng dẫn này. Để hỗ trợ các cơ sở trong quá trình đun nấu sản phẩm, FSIS đã xác định những tài nguyên bổ sung để cung cấp bằng chứng khoa học cho một quy trình cụ thể hoặc một phần của quy trình. [Tài liệu đính kèm A1. Các quy trình tinh chỉnh và căn cứ xây dựng phương pháp khử mầm bệnh thay thế](#) bao gồm những thông tin sau:

- **Mục tiêu khử mầm bệnh thay thế:** Trong một số trường hợp nhất định và theo căn cứ khoa học bổ sung, cơ sở có thể sử dụng mục tiêu khử mầm bệnh thay thế (ví dụ: 5- Log). Xem tài liệu đính kèm A1. [Hỗ trợ mục tiêu khử mầm bệnh thay thế](#), trang 57 của hướng dẫn này.
- **Tạp chí khoa học:** Các cơ sở có thể xác định một bài tạp chí đã xuất bản có trình bày quy trình cụ thể đáp ứng tiêu chuẩn thực hiện và sử dụng tạp chí này làm bằng chứng khoa học. Xem tài liệu đính kèm A1. [Các chủ đề chung và các bài báo trên tạp chí khoa học được sử dụng để hỗ trợ thay thế nằm ở](#) trang 60 của hướng dẫn này.
- **Lịch trình nấu chín tinh chỉnh:** Các cơ sở có thể thiết kế một kế hoạch nấu chín tinh chỉnh dựa trên mô hình vi sinh vật đã được chứng thực. Xem tài liệu đính kèm A1. [Lập mô hình vi sinh vật dự báo cho các thông số hoạt động tới hạn](#) tại trang 62 trong hướng dẫn này.
- **Nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm:** Các cơ sở có thể tiến hành nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm để xác định xem quy trình đề xuất của họ có đáp ứng tiêu chuẩn thực hiện hay không. Xem tài liệu đính kèm A1. [Thiết kế nghiên cứu nuôi cấy vi sinh vật trong thực phẩm cho quá trình nấu chín](#), trang 63 của hướng dẫn này.

Ngoài thông tin phát triển các thông số hoạt động tới hạn tùy chỉnh, hướng dẫn này còn cung cấp nguồn thông tin bổ sung có tên bên dưới để giải đáp thắc mắc và vấn đề phổ biến liên quan đến cơ sở đối với quy trình nấu chín các sản phẩm từ thịt và gia cầm.

- **Nhãn Thanh trùng:** Các cơ sở có thể dán nhãn cho sản phẩm thịt hoặc gia cầm đã nấu chín của mình là “Thanh trùng”. Xem [tài liệu đính kèm A3. Tiêu chuẩn dán nhãn sản phẩm là Thanh trùng?](#), trang 81 của hướng dẫn này.
- **Các nguồn lây vi khuẩn *Salmonella* phổ biến:** *Vi khuẩn salmonella* có thể sinh sôi từ các sản phẩm đã nấu chín vì nhiều lý do. Để biết thông tin về nguồn lây nhiễm vi khuẩn *Salmonella* và phương pháp tốt nhất cần thực hiện để giải quyết vấn đề đó, hãy xem [tài liệu đính kèm A4. Nguồn lây nhiễm vi khuẩn *Salmonella* trong các sản phẩm RTE và các phương pháp tốt nhất để giải quyết](#) trang 82 của hướng dẫn này.
- **Công cụ tự đánh giá đồ ăn sẵn (RTE):** FSIS đã đề cập đến một công cụ tự đánh giá áp dụng cho cơ sở khi xác định điểm cần cải thiện trong quy trình để tăng cường hiệu quả kiểm soát *Salmonella*. Xem [tài liệu đính kèm A5. RTE Công cụ tự đánh giá vi khuẩn *Salmonella*](#) tại trang 87 trong hướng dẫn này.

Khoảng trống nghiên cứu do FSIS xác định

FSIS đã xác định một số quy trình nấu chín thông thường không thể đạt đến các thông số hoạt động tới hạn có trong hướng dẫn này. FSIS khuyến khích các cơ sở tiến hành nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm khi không tìm được căn cứ khoa học bổ sung (trang [63](#)). Tuy nhiên, Cơ quan nhận thấy rằng nếu cơ sở thực hiện nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm riêng cho các sản phẩm từ thịt và gia cầm thông dụng thì sẽ gây ra tổn kém về mặt chi phí. Để giải quyết các quy trình chung chưa có bằng chứng khoa học hoàn chỉnh, FSIS đã xác định, chia sẻ các khoảng trống nghiên cứu và đang nỗ lực để tạo điều kiện bù đắp cho những khoảng trống ấy. FSIS đã đăng [các ưu tiên nghiên cứu](#) trên trang web của mình để thông báo nhu cầu nghiên cứu rõ ràng Dịch vụ nghiên cứu nông nghiệp USDA (ARS) và kêu gọi các nhà nghiên cứu học thuật. Khi có thêm dữ liệu, FSIS sẽ cập nhật các khuyến nghị về những khoảng trống nghiên cứu này dựa trên bằng chứng từ kiến thức khoa học mới nhất hiện nay.

Cơ sở sản xuất các sản phẩm **sử dụng quy trình thuộc khoảng trống nghiên cứu đã được xác định** có thể sử dụng các thông số hoạt động tới hạn trong hướng dẫn này để làm bằng chứng khoa học (xem [Bảng 5. Khoảng trống nghiên cứu sử dụng thông số hoạt động tới hạn từ hướng dẫn phiên bản trước](#) tại trang [43](#)). Bảng 5 cũng mô tả các điểm yếu cụ thể khi sử dụng các khoảng trống làm bằng chứng khoa học và đề xuất các bước để giảm rủi ro phát sinh điểm yếu. Ngoài các điểm yếu cụ thể đó, FSIS có những lo ngại sau đây khi các cơ sở tiếp tục chế biến sản phẩm dựa trên các thông số hoạt động tới hạn trong Bảng 5:

- Sử dụng các thông số hoạt động tới hạn này chính là một điểm yếu vì các quy trình chưa được chứng thực để giải quyết tất cả các mối nguy cần quan tâm. Nghiên cứu ban đầu được sử dụng để phát triển các thông số hoạt động tới hạn chỉ được thực hiện trên một số sản phẩm nằm trong tiêu chuẩn hiệu suất được đưa vào phiên bản 1999 của Phụ lục A [[64 FR 732](#)].
- Nếu sai lệch quy trình xảy ra đối với quy trình được coi là khoảng trống nghiên cứu, cơ sở khó có thể xác định được sự hỗ trợ thích hợp cho an toàn sản phẩm mà không cần thực hiện thử nghiệm.
- Nếu FSIS hoặc cơ sở thu thập mẫu đồ ăn sẵn (RTE) dương tính với vi khuẩn *Salmonella* hoặc cơ sở có liên quan đến một cuộc điều tra về an toàn thực phẩm liên quan đến vi khuẩn *Salmonella* (tức là có liên quan đến các báo cáo về bệnh dịch hoặc bùng phát dịch), thì FSIS sẽ xem xét và xác định mức khắc phục bắt buộc đối với cơ sở ([9 CFR 417.3](#)) Cơ sở cần chứng minh việc khử mầm bệnh không hoàn toàn **không phải** là nguyên nhân gốc rễ nếu họ muốn tiếp tục sử dụng khuyến nghị trước đó.
- Khi có thêm dữ liệu, FSIS sẽ thay đổi các đề xuất cho các quy trình thuộc một trong những khoảng trống nghiên cứu này.

LƯU Ý: Khoảng trống nghiên cứu chỉ ảnh hưởng đến một số sản phẩm và quy trình riêng biệt. Sai lệch quy trình và trực trực thiết bị KHÔNG ĐƯỢC COI là khoảng trống nghiên cứu. Ngoài ra, các thông số tới hạn được liệt kê trong khoảng trống nghiên cứu trong [Bảng 5](#) KHÔNG hoàn toàn áp dụng cho [Sản phẩm và Quy trình không được nhắc tới trong Hướng dẫn này](#).

*Khoảng trống nghiên cứu là các quy trình **chưa** được chứng thực để đạt đủ khả năng khử mầm bệnh và giải quyết tất cả các mối nguy tiềm ẩn trong quá trình nấu chín, nhưng các cơ sở có thể tiếp tục sử dụng hướng dẫn này để hỗ trợ thêm thời gian cho việc nghiên cứu và lấp đầy khoảng trống.*

FSIS sẽ cập nhật hướng dẫn này khi có nhiều nghiên cứu hơn, cho phép phát triển các phương án mới.

LƯU Ý: Khoảng trống nghiên cứu chỉ ảnh hưởng đến một số sản phẩm và quy trình riêng biệt. Sai lệch quy trình và trực tiếp thiết bị KHÔNG ĐƯỢC COI là khoảng trống nghiên cứu. Các thông số tối hạn được liệt kê trong khoảng trống nghiên cứu ([Bảng 5](#)) KHÔNG hoàn toàn áp dụng cho [Sản phẩm và Quy trình không được nhắc tới trong Hướng dẫn này](#).

Bảng 5. Khoảng trống nghiên cứu sử dụng thông số hoạt động tối hạn từ hướng dẫn phiên bản trước

Khoảng trống	Sản phẩm điển hình	Các thông số hoạt động tối hạn năm 1999	Điểm yếu phát sinh khi tiếp tục tuân theo các thông số năm 1999
1. Sản phẩm được nấu trong thời gian ngắn ở nhiệt độ cao không thể duy trì độ ẩm 90% theo Phương pháp 4 và không đáp ứng các Tinh hướng không cần độ ẩm (trang 31) Quy trình đáp ứng khoảng trống này bao gồm những quy trình mà sản phẩm: Được nấu trong vòng chưa đầy 1 giờ đồng hồ, ở nhiệt độ lò bầu khô trên 212°F. LƯU Ý: Ở mức trên 212°F, độ ẩm tương đối tối đa giảm khi nhiệt độ tăng khiến độ ẩm tương đối trong lò không thể đạt 90% bất kể lượng độ ẩm hiện là bao nhiêu.	Nấu thịt viên hoặc thịt gia cầm bằng cách sử dụng lò nướng khối, lò nướng xoắn ốc và phun hơi nước. LƯU Ý: Sản phẩm thịt khô không có trong khoảng trống này. Có nhiều quy trình khử mầm bệnh đã được chứng thực cho các sản phẩm thịt khô.	Áp dụng bảng thời gian-nhiệt độ của FSIS (trang 35, 37, 38), giải quyết tất cả các thông số hoạt động tối hạn (trang 23) ngoại trừ độ ẩm tương đối. LƯU Ý: Không cần tính đến độ ẩm tương đối đối với các sản phẩm được nấu bằng phương pháp ngâm ngập trong nước (trang 31).	Các thông số này có thể khiến cho bề mặt sản phẩm bị khô trong quá trình nấu chín. Thiếu độ ẩm sẽ tạo điều kiện để mầm bệnh hình thành khả năng chịu nhiệt, giúp chúng sống sót trong quá trình xử lý nhiệt. Ngoài ra, quá trình nấu ngắn hơn làm hạn chế khả năng khử mầm bệnh bổ sung trong thời gian nâng nhiệt (đôi khi được gọi là khử mầm bệnh tích lũy hoặc tích hợp) làm giảm biên độ an toàn mà quy trình cung cấp Để giảm thiểu những điểm yếu này, cơ sở có thể lựa chọn thực hiện, chứng thực và giám sát bất kỳ điều nào sau đây để đảm bảo độ ẩm khi nấu và chứng minh khả năng khử mầm bệnh trên bề mặt như một phần của hệ thống HACCP: - Nhiệt độ bầu ướt. - Nhiệt độ điểm sương. - Phần trăm độ ẩm theo thể tích. - Tăng thời gian chờ hoặc nhiệt độ điểm cuối. - Kéo dài tổng thời gian nấu để tăng khả năng khử mầm bệnh tích hợp Hoặc thực hiện nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm (trang 63). Hoặc tiến hành kiểm tra thành phẩm để phát hiện vi khuẩn <i>Salmonella</i> như một phần của quá trình xác minh đang diễn ra.

LƯU Ý: Khoảng trống nghiên cứu chỉ ảnh hưởng đến một số sản phẩm và quy trình riêng biệt. Sai lệch quy trình và trực trực thiết bị KHÔNG ĐƯỢC COI là khoảng trống nghiên cứu. Các thông số tối hạn được liệt kê trong khoảng trống nghiên cứu ([Bảng 5](#)) KHÔNG hoàn toàn áp dụng cho [Sản phẩm và Quy trình không được nhắc tới trong Hướng dẫn này](#).

Khoảng trống	Sản phẩm điển hình	Các thông số hoạt động tới hạn năm 1999	Điểm yếu phát sinh khi tiếp tục tuân theo các thông số năm 1999
2. Sản phẩm nấu theo phương pháp nấu vi sóng không thể kiểm soát độ ẩm tương đối. Quy trình đáp ứng khoảng trống này bao gồm các quy trình trong đó sản phẩm thịt hoặc gia cầm được nấu chín bằng lò vi sóng liên tục hoặc không liên tục.	Thịt xông khói thái lát hoặc thịt xông khói được nấu bằng lò vi sóng liên tục.	Áp dụng bảng thời gian-nhiệt độ của FSIS (trang 35 , 37 , 38), giải quyết tất cả các thông số hoạt động tới hạn (trang 23) ngoại trừ độ ẩm tương đối.	Các thông số này có thể không đảm bảo tính khử mầm bệnh của bề mặt. Ngoài ra, các quy trình nấu ngắn hơn làm hạn chế khả năng khử mầm bệnh bổ sung trong thời gian nâng nhiệt (đôi khi được gọi là khử mầm bệnh tích lũy hoặc tích hợp) làm giảm biên độ an toàn mà quy trình cung cấp Để giảm thiểu những điểm yếu này, cơ sở có thể lựa chọn thực hiện, chứng thực và giám sát bất kỳ điều nào sau đây để đảm bảo độ ẩm khi nấu và chứng minh khả năng khử mầm bệnh trên bề mặt: ○ Tăng thời gian chờ hoặc nhiệt độ điểm cuối. ○ Kéo dài tổng thời gian nấu để tăng khả năng khử mầm bệnh tích hợp Hoặc thực hiện nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm (trang 63). Hoặc tiến hành kiểm tra thành phẩm để phát hiện vi khuẩn <i>Salmonella</i> như một phần của quá trình xác minh đang diễn ra. LƯU Ý: Ngoài ra, nấu bằng lò vi sóng còn cho thấy một điểm yếu khác là năng lượng vi sóng không thể khử các mầm bệnh trên toàn bộ bề mặt sản phẩm (Taormina và ctg, 2011).

LƯU Ý: Khoảng trống nghiên cứu chỉ ảnh hưởng đến một số sản phẩm và quy trình riêng biệt. Sai lệch quy trình và trực tiếp thiết bị KHÔNG ĐƯỢC COI là khoảng trống nghiên cứu. Các thông số tối hạn được liệt kê trong khoảng trống nghiên cứu ([Bảng 5](#)) KHÔNG hoàn toàn áp dụng cho [Sản phẩm và Quy trình không được nhắc tới trong Hướng dẫn này](#).

Khoảng trống	Sản phẩm điển hình	Các thông số hoạt động tối hạn năm 1999	Điểm yếu phát sinh khi tiếp tục tuân theo các thông số năm 1999
3. Sản phẩm nấu theo phương pháp nấu không có khả năng kiểm soát độ ẩm tương đối ngoại trừ lò vi sóng. Quy trình đáp ứng khoảng trống này bao gồm những quy trình có sản phẩm: - Nấu chín trong các lò không kín (ví dụ: không có van điều tiết) và không có cơ chế cấp hơi nước. Hoặc - Sản phẩm được nấu chín nóng khô trên vỉ than nướng để đáp ứng các yêu cầu ghi nhãn (ví dụ: 9 CFR 319.80; và 9 CFR 381.164). LƯU Ý: Phương pháp nấu không bao gồm lò xông khói có các ron ngăn khói hoặc van hút khói bị hỏng hoặc bị tháo bỏ.	Gà quay Các sản phẩm như thịt xông khói hoặc ức bò được nấu chín bằng lò nướng đối lưu dành cho nhà hàng hoặc dịch vụ ăn uống. Sản phẩm được nấu chín nóng khô trên vỉ than nướng, bao gồm cả những sản phẩm được nấu trong lò xông khói hoặc lò nướng ngoài trời. LƯU Ý: Sản phẩm thịt muối khô không thuộc khoảng trống này. Có nhiều quy trình khử mầm bệnh đã được chứng minh có tác dụng đối với sản phẩm thịt muối khô.	Áp dụng bảng thời gian-nhiệt độ của FSIS (trang 35, 37, 38), giải quyết tất cả các thông số hoạt động tối hạn (trang 23) ngoại trừ độ ẩm tương đối. LƯU Ý: Không cần cân nhắc đến độ ẩm tương đối với các sản phẩm từ 10 pound trở lên hoặc được nấu chín trong lò ở nhiệt độ từ 250°F trở lên (trang 31).	Các thông số này có thể sấy khô bề mặt sản phẩm trong quá trình nấu chín. Thiếu độ ẩm sẽ tạo điều kiện để mầm bệnh hình thành khả năng chịu nhiệt, giúp chúng sống sót trong quá trình xử lý nhiệt. Để hạn chế điểm yếu trên, cơ sở có thể lựa chọn thực hiện, chứng thực và giám sát bất kỳ điều nào sau đây để đảm bảo độ ẩm khi nấu và chứng minh khả năng khử mầm bệnh trên bề mặt: - Nhiệt độ bầu ướt. - Nhiệt độ điểm sương. - Phân trăm độ ẩm theo thể tích. Tùy thuộc vào quá trình, cơ sở có thể bổ sung khay nước để tăng độ ẩm trong khoang nấu. Hoặc thực hiện nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm (trang 63). Hoặc tiến hành kiểm tra thành phẩm để phát hiện vi khuẩn <i>Salmonella</i> như một phần của quá trình xác minh đang diễn ra.

LƯU Ý: Khoảng trống nghiên cứu chỉ ảnh hưởng đến một số sản phẩm và quy trình riêng biệt. Sai lệch quy trình và trực trực thiết bị KHÔNG ĐƯỢC TÍNH là khoảng trống nghiên cứu. Các thông số tới hạn được liệt kê trong khoảng trống nghiên cứu ([Bảng 5](#)) KHÔNG hoàn toàn áp dụng cho [Sản phẩm và Quy trình không được nhắc tới trong Hướng dẫn này](#).

Khoảng trống	Sản phẩm điển hình	Các thông số hoạt động tới hạn năm 1999	Điểm yếu phát sinh khi tiếp tục tuân theo các thông số năm 1999
4. Các quy trình khác cho phép duy trì độ ẩm tương đối trong sản phẩm nhân thịt và nhân gia cầm nhưng không thể áp dụng một trong các phương án độ ẩm tương đối. Quy trình đáp ứng khoảng trống này bao gồm những quy trình có sản phẩm: - Sử dụng phần vỏ bọc ăn được bọc hoàn toàn phần nhân thịt và nhân gia cầm sống trước khi nấu. Các ví dụ nguyên liệu bọc bao gồm: - bột, - lá, và - bánh tráng. LƯU Ý: Các sản phẩm được nấu trong lớp bọc tự nhiên không được tính vào khoảng trống này, vì FSIS liệt kê lớp bọc tự nhiên vào trong mục các tình huống không cần độ ẩm (trang 31).	Bánh ngọt nướng, bánh empanada, sủi cảo và bánh bao.	Áp dụng bảng thời gian-nhiệt độ của FSIS (trang 35 , 37 , 38), giải quyết tất cả các thông số hoạt động tới hạn (trang 23) ngoại trừ độ ẩm tương đối.	Các thông số này có thể sấy khô bề mặt của phần nhân hoặc phần vỏ trong quá trình nấu chín. Thiếu độ ẩm sẽ tạo điều kiện để mầm bệnh hình thành khả năng chịu nhiệt, giúp chúng sống sót trong quá trình xử lý nhiệt. Để hạn chế điểm yếu trên, cơ sở có thể lựa chọn thực hiện, chứng thực và giám sát bất kỳ điều nào sau đây để đảm bảo có đủ khả năng khử mầm bệnh ở trong và ngoài các sản phẩm có vỏ bọc như một phần trong hệ thống HACCP: - Nấu phần nhân trước. - Đo hoạt độ nước của phần nhân trước và sau khi nấu để duy trì độ ẩm vốn có (hoạt độ nước giữ nguyên hoặc tăng lên sau khi nấu). FSIS khuyến nghị các cơ sở duy trì hoạt độ nước ở mức cao nhất có thể trong quá trình nấu chín. Giá trị $\geq 0,96$ đã được chứng minh là có thể ngăn ngừa khả năng chịu nhiệt của mầm bệnh, tuy nhiên không phải quá trình nào cũng đạt được hoạt độ nước này (Kieboom và <i>ctg</i> 2006). - Nấu ở nhiệt độ điểm cuối cao hơn bảng thời gian-nhiệt độ của FSIS, để bù cho điều kiện độ ẩm thấp Hoặc thực hiện nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm (trang 63). Hoặc tiến hành kiểm tra thành phẩm để phát hiện <i>vi khuẩn Salmonella</i> trong quá trình xác minh đang diễn ra.

LƯU Ý: Khoảng trống nghiên cứu chỉ ảnh hưởng đến một số sản phẩm và quy trình riêng biệt. Sai lệch quy trình và trực trực thiết bị KHÔNG ĐƯỢC TÍNH là khoảng trống nghiên cứu. Các thông số tới hạn được liệt kê trong khoảng trống nghiên cứu ([Bảng 5](#)) KHÔNG hoàn toàn áp dụng cho [Sản phẩm và Quy trình không được nhắc tới trong Hướng dẫn này](#).

Khoảng trống	Sản phẩm điển hình	Các thông số hoạt động tới hạn năm 1999	Điểm yếu phát sinh khi tiếp tục tuân theo các thông số năm 1999
5. Quy trình có bao gồm bước sấy diễn ra trước khi nấu trong điều kiện ẩm. Quy trình đáp ứng khoảng trống này bao gồm những quy trình có sản phẩm: - Được sấy khô để giảm hoạt độ nước và sau đó được nấu chín bằng một trong các lựa chọn sau đây để đảm bảo độ ẩm tương đối cao Phương pháp 1, hoặc Phương pháp 3 hoặc Phương pháp 4, hoặc Nấu bọc đồ trong túi, hoặc Nấu bằng cách ngâm. LƯU Ý: Khoảng trống này KHÔNG áp dụng cho các sản phẩm được nấu chín sau khi sấy khô mà không có độ ẩm tương đối (<i>ví dụ: nấu trong điều kiện khô hoặc nấu trực tiếp trên nguồn nhiệt</i>), hoặc đối với các sản phẩm sấy khô đã được nấu nhiều lần. Không có bằng chứng khoa học để nấu trực tiếp trên nguồn nhiệt các sản phẩm sấy khô thay vì xác định độ ẩm tương đối mà không có bằng chứng khoa học bổ sung cho khả năng khử mầm bệnh trên bề mặt (trang 31).	Giảm bông ướp muối kiểu dân đã được nấu bọc trong túi sử dụng một lần. Súp có hoạt độ nước giảm do nồng độ muối cao nhưng vẫn tồn tại dưới dạng môi trường lỏng. LƯU Ý: Sản phẩm thịt muối khô không thuộc khoảng trống này. Có nhiều quy trình khử mầm bệnh đã được chứng thực dành cho các sản phẩm thịt khô.	Ứng dụng: Bảng nhiệt độ thời gian của FSIS (trang 35, 37, 38), giải quyết tất cả các thông số hoạt động tới hạn (trang 23) và sử dụng độ ẩm tương đối: Phương pháp 1, hoặc Phương pháp 3 hoặc Phương pháp 4, hoặc Nấu trong túi, hoặc Nấu bằng cách ngâm. LƯU Ý: Theo FSIS, lò sấy kín (Phương pháp 2) không phải là biện pháp thích hợp để bù nước cho bề mặt của sản phẩm trong quá trình nấu khi các sản phẩm bị giảm hoạt độ nước.	Đây sẽ là điểm yếu nếu mầm bệnh phát triển khả năng chịu nhiệt trong quá trình sấy khô và sống sót qua quá trình nấu. Để hạn chế điểm yếu trên, cơ sở có thể lựa chọn thực hiện, chứng thực và giám sát bất kỳ điều nào sau đây để đảm bảo độ ẩm khi nấu như một phần trong hệ thống HACCP: - Thực hiện phép đo hoạt độ nước trên bề mặt sản phẩm trước và sau khi nấu để hỗ trợ bù nước bề mặt (hoạt độ nước tăng lên sau khi nấu). - Duy trì hoạt độ nước cao nhất có thể trong quá trình nấu chín Giá trị $\geq 0,96$ đã được chứng minh là có thể ngăn ngừa khả năng chịu nhiệt của mầm bệnh, nhưng không phải quá trình nào cũng đạt được hoạt độ nước này (Kieboom và <i>ctg</i> 2006). Hoặc thực hiện nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm (trang 63). Hoặc tiến hành kiểm tra thành phẩm để phát hiện <i>vi khuẩn Salmonella</i> và <i>Lm</i> như một phần của quá trình xác minh đang diễn ra. Các khuyến nghị bổ sung có trong Tài liệu đính kèm A6. Sản xuất giảm bông muối kiểu dân đã trên trang 90.

LƯU Ý: Khoảng trống nghiên cứu chỉ ảnh hưởng đến một số sản phẩm và quy trình riêng biệt. Sai lệch quy trình và trực trực thiết bị KHÔNG ĐƯỢC TÍNH là khoảng trống nghiên cứu. Các thông số tới hạn được liệt kê trong khoảng trống nghiên cứu ([Bảng 5](#)) KHÔNG hoàn toàn áp dụng cho [Sản phẩm và Quy trình không được nhắc tới trong Hướng dẫn này](#).

Khoảng trống	Sản phẩm điển hình	Các thông số hoạt động tới hạn năm 1999	Điểm yếu phát sinh khi tiếp tục tuân theo các thông số năm 1999
6. Các sản phẩm có thời gian nâng nhiệt lâu (CUT). Khoảng trống áp dụng cho các quy trình yêu cầu: Thời gian nâng nhiệt dài hơn 6 giờ (trang 23). LƯU Ý: Xem trang 62 đối với các tài liệu tham khảo hỗ trợ CUT kéo dài hơn cho các sản phẩm nấu chín hoàn toàn được kết hợp với chất kháng khuẩn để ức chế <i>S. aureus</i> được nấu chín để khử mầm bệnh.	Giảm bông và ức bò. LƯU Ý: Các sản phẩm đã ướp muối khô hoặc ngâm muối được sản xuất theo khoảng trống nghiên cứu về Hướng dẫn nấu chín này cũng có thể được sản xuất theo phương pháp khoảng trống nghiên cứu về Hướng dẫn ổn định nếu được hình thành khi không có erythorbate hoặc ascorbate.	Áp dụng bất kỳ kết hợp thời gian-nhiệt độ hiện hành nào của FSIS (trang 35, 37, 38) và độ ẩm tương đối, không tính CUT là một thông số hoạt động t LƯU Ý: Đối với các sản phẩm nguyên vẹn, cơ sở có thể quan sát nhiệt độ bề mặt để các CUT kéo dài hơn, thay vì giải quyết khoảng trống này (trang 24).	Một điểm yếu phát sinh mà tại đó <i>S. aureus</i> có thể phát triển đến mức sản sinh ra độc tố ruột bền với nhiệt nếu CUT kéo dài hơn 6 giờ mà không sử dụng thuốc kháng sinh. Để hạn chế điểm yếu trên, cơ sở có thể lựa chọn thực hiện, chứng thực và giám sát bất kỳ điều nào sau đây để đảm bảo hạn chế sự phát triển nhanh chóng của <i>S. aureus</i> như một phần trong hệ thống HACCP: - Các thông số quan trọng được dẫn ra từ bài báo đã xuất bản trên tạp chí khoa học hỗ trợ kéo dài thời gian xuất hiện trong các sản phẩm và quy trình. (trang 62). - Giảm đường kính sản phẩm để giảm CUT. - Tiến hành mô hình dự đoán mầm bệnh cho một sản phẩm và quy trình cụ thể (trang 55). - Giới hạn CUT trong khoảng 50 - 130°F và thiết lập giới hạn xác định dựa trên CUT tối thiểu cho quy trình cụ thể của cơ sở. - Sử dụng khối có thể ức chế sự tăng trưởng của <i>S. Aureus</i> và <i>C. perfringens</i>. Hoặc thực hiện nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm (trang 63). Hoặc tiến hành kiểm tra xác minh thành phẩm để phát hiện độc tố ruột bởi <i>S. aureus</i> (trang 77); hoặc

Tài liệu tham khảo

Ahmed, M.N., Conner, D.E. và Huffman, D.L. 1995. Heat resistance of *Escherichia coli* O157:H7 in meat and poultry as affected by product composition. *Journal of Food Science* 60:606-610.

Ajene, A.N., Walker, C.L.F., Black, R.E. 2013. Enteric pathogens and reactive arthritis: a systematic review of *Campylobacter*, *Salmonella* and *Shigella*-associated reactive arthritis. *Journal of Health, Population, and Nutrition*. 31(3):299-307.

AMIF (American Meat Institute Foundation). 1997. Good Manufacturing Processes for Fermented Dry & Semi-Dry Sausage Products.
https://meathaccpwisc.edu/Model_Haccp_Plans/assets/GMP%20Dry%20Sausage.pdf. Tham khảo ngày 27/04/2020.

Blankenship L.C. 1978. Survival of a *Salmonella typhimurium* experimental contaminant during cooking of beef roasts. *Applied Environmental Microbiology*. 35(6):1160-1165.

Boles, Neary, and Clawson. 2004. New intervention and validation for the control of pathogens in the processing of jerky. Tham khảo báo cáo tại:
https://www.fsis.usda.gov/sites/default/files/media_file/2021-08/C-11_New_Technology_FY2004_Final_Report.pdf.

Borowski, A. G., Ingham, S. C., Ingham, B. H. 2009. Lethality of home-style dehydrator processes against *Escherichia coli* O157: H7 and *Salmonella* serovars in the manufacture of ground-and-formed beef jerky and the potential for using a pathogen surrogate in process validation. *Journal of Food Protection*. 72(10): 2056-2064.

Buege, D.R., Searls, G., Ingham, S.C. 2006. Lethality of commercial whole-muscle beef jerky manufacturing processes against *Salmonella* serovars and *Escherichia coli* O157: H7. *Journal of Food Protection*. 69(9):2091-2099.

Center for Disease Control (CDC). 1971a. Staphylococcal gastroenteritis associated with salami: United States. *Morbidity and Mortality*. 20(28): 253-258. Truy cập ngày 21/04/2020.
<https://www.jstor.org/stable/44070511>.

Center for Disease Control (CDC). 1971b. Gastroenteritis associated with Genoa salami: United States. *Morbidity and Mortality*. 20(29): 261-266 Truy cập ngày 21/04/2020.
www.jstor.org/stable/44070520.

Center for Disease Control (CDC). 1975. Staphylococcal food poisoning associated with Italian dry Salami: California. *Morbidity and Mortality*. 24(44):374-379. Truy cập ngày 21/04/2020. www.jstor.org/stable/44074111.

Dierschke, S., Ingham, S.C., Ingham, B.H. 2010. Destruction of *Escherichia coli* O157: H7, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, and *Staphylococcus aureus* achieved during manufacture of whole-muscle beef jerky in home-style dehydrators. *Journal of Food Protection*. 73(11):2034-

2042.

Doyle, M.P, Buchanan, R.L. (ed.). 2013. Food microbiology: fundamentals and frontiers—4th ed. Washington (DC): ASM Press.

FDA (Food and Drug Administration). 2018. Hazard analysis and risk-based preventative controls for human food: draft guidance for industry. Tham khảo tại: <https://www.fda.gov/media/99572/download>. Truy cập: Ngày 07/07/2020.

Freier, T.A. 2001. Use of the AMI Process Lethality Spreadsheet to validate the safety of cooking procedures. American Meat Science Association (AMSA) Proceedings of the 54th Reciprocal Meat Conference. pp 52-53. Truy cập ngày 26/11/2019. https://meatscience.org/docs/default-source/publications-resources/rmc/2001/use-of-the-ami-process-lethality-spreadsheet-to-validate-the-safety-of-cooking-procedures.pdf?sfvrsn=115cbbb3_2.

Genigeorgis, C., Lindroth, S. 1984. The safety of Basturma, and Armenian-type dried beef with respect to *Salmonella*. Proceedings of the 30th European Meeting of Meat Research Workers, Bristol, United Kingdom. (30):217–224.

Goepfert J.M., Iskander I.K., Amundson C.H. 1970. Relation of the heat resistance of salmonellae to the water activity of the environment. Applied Environmental Microbiology. 19(3):429-433.

Goodfellow S.J., Brown W.L. 1978. Fate of *Salmonella* inoculated into beef for cooking. Journal of Food Protection. 41(8):598-605.

Gunvig, A., Andresen, M.S., Jacobsen, T., Borggaard, C. 2018. Staphtox predictor-A dynamic mathematical model to predict formation of *Staphylococcus* enterotoxin during heating and fermentation of meat products. International Journal of Food Microbiology. 285:81-91.

ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods). 1996. Microorganisms in Foods 5: Characteristics of microbial pathogens. Springer Science & Business Media.

ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods). 2002. Microorganisms in Foods 7: Microbiological Testing in Food Safety Management. Springer Science & Business Media.

IFT (Institute of Food Technologists) 2003. Current and Proposed Definitions of “Potentially Hazardous Foods”. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2:17-20. doi:[10.1111/j.1541-4337.2003.tb00047.x](https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2003.tb00047.x)

Ingham, S.C., Ingham, B.H., Borneman, D., Jaussaud, E., Schoeller, E.L., Hoftiezer, N., Schwartzburg, L., Burnham, G.M., Norback, J.P 2009a. Predicting pathogen growth during short-term temperature abuse of raw sausage. *Journal of Food Protection*. 72(1):75-84.

Ingham, S.C., Vang, S., Levey, B., Fahey, L., Norback, J.P, Fanslau, M.A., Senecal, A.G., Burnham, G.M., Ingham, B.H. 2009. Predicting behavior of *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* Serovars, and *Escherichia coli* O157: H7 in pork products during single and repeated temperature abuse periods. *Journal of Food Protection*. 72(10):2114-2124.

Jay, J. M. 2000. *Food Microbiology* 6th Edition. Gaithersburg, Maryland (US).

Jofré, A., Garriga, M., Aymerich, T. 2008. Inhibition of *Salmonella* sp, *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus* in cooked ham by combining antimicrobials, high hydrostatic pressure and refrigeration. *Meat Science*. 78(1-2):53- 59.

Juneja, V.K., Eblen, B.S., Ransom, G.M. 2001a. Thermal inactivation of *Salmonella* spp in chicken broth, beef, pork, turkey, and chicken: Determination of D-and Z-values. *Journal of Food Science*. 66(1):146-152.

Juneja, V.K., Eblen, B.S., Marks, H.M., 2001b. Modeling non-linear survival curves to calculate thermal inactivation of *Salmonella* in poultry of different fat levels. *International Journal of Food Microbiology*. 70(1-2):37-51.

Kadariya, J., Smith, T.C. and Thapaliya, D., 2014. *Staphylococcus aureus* and staphylococcal food-borne disease: an ongoing challenge in public health. *BioMed Research International*, (2014).

Kieboom, J., Kusumaningrum, H.D., Tempelaars, M.H., Hazeleger, W.C., Abee, T., Beumer, R.R. 2006. Survival, elongation, and elevated tolerance of *Salmonella enterica* serovar *Enteritidis* at reduced water activity. *Journal of Food Protection*. 69(11):2681- 2686.

Leistner, L. 1987. Shelf-stable products and intermediate moisture foods based on meat products. In Rockland, L.B., Beuchat, L.R. (eds.), *Water activity: Theory and applications to food*. New York (NY): Marcel Dekker.

Line, J.E., Fain J.R., A.R., Moran, A.B., Martin, L.M., Lechowich, R.V., Carosella, J.M., Brown, W.L. 1991. Lethality of heat to *Escherichia coli* 0157: H7: D-value and z-value determinations in ground beef. *Journal of Food Protection*. 54(10):762-766.

Ma, L., Kornacki, J.L., Lin, C.M., Doyle, M.P 2007. Development of thermal surrogate microorganisms in ground beef for in-plant critical control point validation studies. *J. Food Prot.* 70: 952-957.

Mann, J.E., Brashears, M.M. 2007. Contribution of humidity to the lethality of surface-attached heat-resistant *Salmonella* during the thermal processing of cooked ready-to-eat roast beef. *Journal of Food Protection*. 70(3):762-765.

Mbandi, E., Shelef, L.A. 2002. Enhanced antimicrobial effects of combination of lactate and diacetate on *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp in beef boLogna. *International Journal of Food Microbiology*. 76(3):191-198.

McMinn, R.P, King, A.M., Milkowski, A.L., Hanson R., Glass K.A., Sindelar JJ. 2018. Processed meat thermal processing food safety-generating D-Values for *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, and *Escherichia coli*. *Meat and Muscle Biology*. 2(1):168-179.

Mikel, W.M and Newman, M.C. 2003. Development of appropriate intervention methods to reduce the occurrence of pathogenic bacteria on country-cured hams. Tham khảo tại: <https://www.fsis.usda.gov/news-events/publications/listeria-interventions-country-hams>. Truy cập: Ngày 09/08/2021.

Murphy, R.Y., Duncan, L.K., Beard, B.L., Driscoll, K.H. 2003. D and z values of *Salmonella*, *Listeria innocua*, and *Listeria monocytogenes* in fully cooked poultry products. *Journal of Food Science*. 68(4):1443-1447.

Murphy R.Y., Osaili T., Duncan L.K., Marcy J.A. 2004. Thermal inactivation of *Salmonella* and *Listeria monocytogenes* in ground chicken thigh/leg meat and skin. *Poultry science*. 83(7):1218-25.

NACMCF (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods). 2006. Requisite scientific parameters for establishing the equivalence of alternative methods of pasteurization. *Journal of Food Protection*. 69(5):1190-1216.

NACMF (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods). 2010. Parameters for determining inoculated pack/challenge study protocols. *Journal of Food Protection* 73(1):140-202.

Porto-Fett, A.C., Call, J.E., Luchansky, J.B. 2008. Validation of a commercial process for inactivation of *Escherichia coli* O157: H7, *Salmonella Typhimurium*, and *Listeria monocytogenes* on the surface of whole muscle beef jerky. *Journal of Food Protection*. 71(5):918-926.

Ramirez-Hernandez, A., Inestroza, B., Parks, A., Brashears, M.M., Sanchez-Plata, M.X., Echeverry, A. 2018. Thermal inactivation of *Salmonella* in high-fat rendering meat products. *Journal of Food Protection*. 81(1):54-58.

Reynolds, A.E., Harrison, M.A., Rose-Morrow, R., Lyon, C.E. 2001. Validation of dry cured ham process for control of pathogens. *Journal of Food Science*. 66(9):1373-1379.

Scallan, E., Hoekstra, R.M., Angulo, F.J., Tauxe, R.V., Widdowson, M.A., Roy, S.L., Jones, J.L., và PM. Griffin, PM.. 2011. Foodborne illness acquired in the United States—major pathogens. *Emerging Infectious Diseases*. 17(1): 7-15.

Scott, J., Weddig, L. 1998. Principles of integrated time-temperature processing. In *Proceedings of the Meat Industry Research Conference*. (Tháng Chín).

Sebranek, J.G. 2010. Natural vs. artificial casings: Evaluating which is best for your product. *Meatingplace, In Print Online*. American Association of Meat Processors.

Sindelar, J.J., Glass, K., Hanson, R. 2016. Investigating the development of thermal processing tools to improve the safety of Ready-To-Eat meat and poultry products. Foundation for Meat and Poultry Research and Education Final Report.
<https://meatpoultryfoundation.org/research/investigating-development-thermal-processing-tools-improve-safety-ready-eat-meat-and-poultry>. Truy cập ngày 19/12/2018

Taormina, P J., Anthony, M., Bartholomew, G., Dorsa, W.J. 2011. Validation of lethality during an industrial microwave bacon cooking process. *Prog. Intl. Assoc. Food Prot.* 98th Annual Meeting, Jul 31st-Aug 3rd, Milwaukee, WI.

Tornberg, E. 2005. Effects of heat on meat proteins – Implications on structure and quality of meat products. *Meat Science*. 70: 493-508.

U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service. Risk Assessment of the Impact of Lethality Standards on Salmonellosis from Ready-to-Eat Meat and Poultry Products. 2007a. Food Safety and Inspection Service, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.

U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service. 1994. Nationwide Beef Microbiological Baseline Data Collection Program: Steers and Heifers. Tham khảo tại:
<https://www.fsis.usda.gov/science-data/data-sets-visualizations/microbiology/baseline-microbiology-data-reports>. Truy cập: Ngày 09/08/2021.

U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service. 1996a. Nationwide Beef Microbiological Baseline Data Collection Program: Cows and Bulls. Tham khảo tại:
<https://www.fsis.usda.gov/science-data/data-sets-visualizations/microbiology/baseline-microbiology-data-reports>. Truy cập: Ngày 09/08/2021.

U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service. 1996b. Nationwide Broiler Chicken Microbiological Baseline Data Collection Program. Tham khảo tại:
<https://www.fsis.usda.gov/science-data/data-sets-visualizations/microbiology/baseline-microbiology-data-reports>. Truy cập: Ngày 09/08/2021.

U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service. 1996c. Nationwide Federal Plant Raw Ground Beef Microbiological Survey. Tham khảo tại: <https://www.fsis.usda.gov/science-data/data-sets-visualizations/microbiology/baseline-microbiology-data-reports>. Truy cập: Ngày 09/08/2021.

U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service. 1996d. Nationwide Pork Microbiological Baseline Data Collection Program: Market Hogs. Tham khảo tại: <https://www.fsis.usda.gov/science-data/data-sets-visualizations/microbiology/baseline-microbiology-data-reports>. Truy cập: Ngày 09/08/2021.

U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service. 1996e. Nationwide Raw Ground Chicken Microbiological Survey. Tham khảo tại: <https://www.fsis.usda.gov/science-data/data-sets-visualizations/microbiology/baseline-microbiology-data-reports>. Truy cập: Ngày 09/08/2021.

U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service. 1996f. Nationwide Raw Ground Turkey Microbiological Survey. Tham khảo tại: <https://www.fsis.usda.gov/science-data/data-sets-visualizations/microbiology/baseline-microbiology-data-reports>. Truy cập: Ngày 09/08/2021.

U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service. 2020. Listeria monocytogenes illness outbreak associated with ready-to-eat, country-cured-ham 2017- 2018: After-Action Review Report 2018-16. Tham khảo tại: https://www.fsis.usda.gov/sites/default/files/media_file/2020-11/Listeria%20monocytogenes%20Illness%20Outbreak%20Associated%20with%20Ready-to-Eat%2C%20Country-Cured%20Ham%2C%202017%E2%80%932018.pdf. Truy cập: Ngày 09/08/2021.

Veeramuthu, G.J., Price, J.F., Davis, C.E., David, A.M. Booren, A và D.M., Smith, D.M. 1998. Thermal inactivation of *Escherichia coli* O157: H7, *Salmonella senftenberg*, and enzymes with potential as time-temperature indicators in ground turkey thigh meat. Journal of Food Protection. 61(2): 171-175.

Waldroup, A. L. 1996. Contamination of raw poultry with pathogens. World's Poultry Science Journal. 52(1): 7-25.

Williams, M. S., Y. Cao, Y., Ebel, và E. D. Ebel. 2013. Sample size guidelines for fitting a lognormal probability distribution to censored most probable number data with a Markov chain Monte Carlo method. International Journal of Food Microbiology. 165(2): 89-96.

Tài liệu đính kèm A1. Các quy trình tinh chỉnh và căn cứ xây dựng phương pháp khử mầm bệnh thay thế

Tuân theo [Các thông số hoạt động tới hạn của FSIS cho quy trình nấu chín \(Bảng thời gian - nhiệt độ\)](#) (trang 23) sẽ giúp cho sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn và chỉ tiêu về hiệu quả khử mầm bệnh. Tuy nhiên, một số cơ sở có thể muốn xây dựng quy trình chế biến tinh chỉnh cho khâu khử mầm bệnh. Cơ sở hoặc các chuyên gia về chế biến có thể xây dựng quy trình tinh chỉnh hoặc phương pháp khử mầm bệnh thay thế đáp ứng các tiêu chuẩn hoặc chỉ tiêu hiệu quả khử mầm bệnh bằng cách sử dụng thông tin có được từ tài liệu, hoặc so sánh các quy trình của họ với các quy trình đã được thiết lập trước đó. Tuy nhiên, tất cả các quy trình phải giảm Log mầm bệnh có căn cứ và cần ngăn chặn việc sản sinh độc tố hoặc các chất chuyển hóa độc hại (ví dụ: *Staphylococcus aureus*) để có thể đáp ứng các yêu cầu của HACCP và sản xuất thực phẩm an toàn ([Cần nhắc chung khi thiết kế hệ thống HACCP nhằm khử mầm bệnh bằng phương pháp nấu chín](#), trang 18) Dù sử dụng bất kể nguồn bằng chứng khoa học nào thì quy trình thực tế của cơ sở phải phù hợp với các thông số hoạt động tới hạn theo bằng chứng khoa học để đạt được khả năng khử mầm bệnh phù hợp và đáp ứng các yêu cầu chứng thực hiệu quả.

Ngoài các khuyến nghị được cung cấp trong [Hướng dẫn chứng thực hệ thống HACCP](#), FSIS khuyến nghị các cơ sở và chuyên gia về chế biến giải đáp những câu hỏi sau đây khi đánh giá cách thức các bài báo tạp chí và các nguồn căn cứ thay thế khác có thể áp dụng cho quy trình nấu chín:

1. Các nguồn bằng chứng khoa học (ví dụ như chương sách, bài báo tạp chí) có chứng minh được khả năng khử mầm bệnh *Salmonella* (hoặc chất thay thế có căn cứ chứng minh) trong sản phẩm không?
 - Kết quả âm tính thu được khi chỉ lấy mẫu thành phẩm (không nuôi cấy) không đủ để chứng minh rằng sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn hoặc chỉ tiêu hiệu quả khử mầm bệnh vì các kết quả âm tính này không phải bằng chứng củng cố cho bất kỳ quy trình giảm mầm bệnh cụ thể nào trong quá trình chế biến.
 - Các nghiên cứu cần đánh giá sự tồn tại của hỗn hợp (cocktail) *Salmonella*, bao gồm các chủng gây ra bệnh tật ở người cùng các chủng phân lập từ các sản phẩm thịt và gia cầm. Tốt nhất thì những chủng được chọn phải là những chủng được biết đến là có đặc tính chịu nhiệt.
2. Tài liệu bằng chứng khoa học có chỉ ra tất cả các thông số hoạt động tới hạn được sử dụng để khử mầm bệnh (ví dụ: độ ẩm tương đối) hay không?
 - Nhiều nghiên cứu được thiết kế nhằm xác định giá trị D của mầm bệnh trong các nền thực phẩm khác nhau với việc sử dụng hệ thống kín để duy trì độ ẩm, chẳng hạn như ống thủy tinh bịt kín hoặc túi không thấm nước ngâm trong nước nóng. Những nghiên cứu này được xuất bản trong các bài báo tạp chí, trong đó có thể không liệt kê cụ thể việc kiểm soát độ ẩm trong quá trình nấu chín là thông số hoạt động tới hạn, nhưng các phương pháp áp dụng vốn là để duy trì độ ẩm trong hệ thống. Để đạt được kết quả tương tự như nghiên cứu, cơ

sở sẽ cần phải xem xét cách thức cung cấp độ ẩm trong quy trình để đảm bảo có thể khử mầm bệnh trên bề mặt sản phẩm trong quá trình nấu chín (xem trang [16](#)).

Tiêu chí chấp nhận kết quả nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm

Có nhiều cách khác nhau để đánh giá kết quả của nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm và tài liệu khoa học, chẳng hạn như các bài báo tạp chí. Ủy ban tư vấn quốc gia về tiêu chí vi sinh trong thực phẩm (NACMCF), trong bài báo năm 2010 [*“Parameters for Determining Inoculated Pack/Challenge Study Protocols”*](#) (Các thông số để xác định nghiên cứu diệt mầm bệnh/đề án nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm) khuyến nghị phân tích thống kê thực hiện trên kết quả hoặc, nếu không, cần cung cấp lý do rõ ràng.

Dưới đây là ba cách được chấp nhận để xác định xem kết quả của nghiên cứu có đủ để hỗ trợ quy trình khử mầm bệnh của cơ sở hay không:

1. Giá trị trung bình $\geq$ mức giảm log theo tiêu chuẩn hoặc chỉ tiêu hiệu quả.
2. Kết quả cho tất cả những lần lặp lại $\geq$ tiêu chuẩn hoặc chỉ tiêu hiệu quả.
3. Giới hạn tin cậy thấp hơn 95% đối với các kết quả từ nghiên cứu $\geq$ tiêu chuẩn hoặc chỉ tiêu hiệu quả.
 - Điều này có nghĩa là mức giảm được tính toán dựa trên mức giảm Log trừ đi 1,94 lần độ lệch chuẩn. Khuyến nghị trừ 1,94 lần độ lệch chuẩn so với mức giảm Log trung bình dựa trên nghiên cứu với n bằng 6 (tức là ba lần lặp lại và hai mẫu cho mỗi lần lặp lại, hoặc hai lần lặp lại và ba mẫu cho mỗi lần lặp lại).

Các phương pháp tiếp cận được liệt kê để tăng độ tin cậy, kết quả là căn cứ cho quá trình khử mầm bệnh được chấp nhận. Cách tiếp cận đầu tiên (sử dụng giá trị trung bình hoặc kết quả trung bình) cung cấp độ tin cậy thấp nhất là quá trình khử mầm bệnh sẽ luôn đạt được mục tiêu hoặc tiêu chuẩn hiệu quả do không tính đến sự thay đổi được tìm thấy trong kết quả. Cách tiếp cận thứ ba (sử dụng giới hạn tin cậy 95% thấp hơn) đem lại độ tin cậy lớn nhất, nhưng cũng cần thận trọng nhất vì phải tính đến khoảng tin cậy dựa trên sai số mẫu trong quá trình nghiên cứu.

Củng cố cho mục tiêu khử mầm bệnh thay thế (ví dụ: 5 Log)

Các cơ sở sử dụng phương pháp khử mầm bệnh thay thế (ví dụ: [Bảng 5 Log của FSIS](#)) cần xem xét một số yếu tố đã xác định trong [đánh giá rủi ro về Salmonella](#), cụ thể:

- Phân loại sản phẩm (sản phẩm bảo quản lâu và sản phẩm không bảo quản lâu).
- Lượng mầm bệnh trong nguyên liệu thô.
- Phương pháp bảo quản và phát triển.
- Cách thức đun nóng từ người tiêu dùng.

Quy trình khử mầm bệnh 5-log thay thế liên quan đến nguy cơ mắc bệnh do thực phẩm như thế nào?

Trước đây, FSIS đã khuyến nghị rằng các cơ sở chế biến đạt được mức giảm ít nhất 6,5 Log vi khuẩn *Salmonella* trong các sản phẩm thịt nấu chín (ngoại trừ nhân hamburger bò yêu cầu giảm 5 Log). Các khuyến nghị trước đây là bắt nguồn từ [Đánh giá rủi ro về tác động của tiêu chuẩn khử mầm bệnh đối với bệnh nhiễm khuẩn Salmonellosis từ các sản phẩm thịt và gia cầm RTE, 2005](#) (Đánh giá rủi ro *Salmonella*), cho thấy rằng việc giảm 5 Log *Salmonella* (thay vì giảm 6,5 Log) sẽ dẫn đến nguy cơ bệnh tật cao hơn ở các sản phẩm thịt nấu chín.

Các quy định đối với thịt bò nấu chín, thịt bò bắp và thịt bò nướng trong [điều 9 CFR 318.17 \(a\) \(1\)](#) cho phép sử dụng phương pháp khử mầm bệnh thay thế, với điều kiện phương pháp đó cung cấp xác suất tương đương là không có tế bào vi khuẩn *Salmonella* còn sống sót trong thành phẩm, cũng như đảm bảo giảm thiểu các mầm bệnh và độc tố khác hoặc các chất chuyển hóa độc hại cần thiết để ngăn ngừa sự tập nhiễm. FSIS hiện cung cấp hướng dẫn cho các cơ sở về cách chứng thực phương pháp khử mầm bệnh thay thế để đạt được mức giảm ít nhất 5 Log *Salmonella* trong các sản phẩm thịt **nấu chín** ngoài nhân hamburger bò để đảm bảo mức giảm sâu hơn không dẫn đến nguy cơ bệnh tật cao hơn. Đối với thực phẩm **bảo quản ổn định**, chủ yếu dựa vào các phương pháp khác ngoài nấu chín để đạt được khả năng khử mầm bệnh, Đánh giá rủi ro *Salmonella* không chỉ ra nguy cơ bệnh tật cao hơn đáng kể nào đối với sản phẩm có mức giảm 5 Log so với mức giảm 6,5 Log, vì vậy FSIS tiếp tục đề khuyến nghị giảm 5 Log *Salmonella* đối với các sản phẩm bảo quản ổn định. Do đó, các cơ sở không cần cung cấp thêm hỗ trợ cho các quyết định trong phân tích rủi ro ([9 CFR 417.5 \(a\) \(1\)](#)) nếu như đã xác định mức giảm 5 Log của *Salmonella* là mức khử mầm bệnh để bảo quản thực phẩm được lâu dài.

Cơ sở có thể sử dụng các phương pháp được liệt kê dưới đây để làm căn cứ cho chỉ tiêu khử mầm bệnh thay thế. Chỉ tiêu khử mầm bệnh thay thế có thể lấy từ tài liệu bằng chứng thay thế ([Tài liệu đính kèm A1. Các quy trình tinh chỉnh và căn cứ xây dựng phương pháp khử mầm bệnh thay thế](#) trang 55) hoặc kết hợp thời gian - nhiệt độ trong [Bảng 6. Kết hợp thời gian - nhiệt độ cho Các sản phẩm thịt để đạt được mức giảm 5 Log](#) (trang 59).

- Sử dụng nguồn nguyên liệu đã qua kiểm tra hoặc xử lý để làm giảm mầm bệnh. Cơ sở có thể sử dụng quy trình nấu chín có khả năng khử *vi khuẩn Salmonella* ở mức 5 Log nếu sử dụng nguyên liệu nguồn đã được kiểm tra hoặc xử lý để giảm bớt mầm bệnh. Cơ sở đó cần lưu giữ tài liệu bằng chứng (*chẳng hạn như*: Thư đảm bảo (LOG), Giấy chứng nhận phân tích (COA) hoặc thông tin lấy mẫu) cho mỗi lô chứng minh rằng mức độ *vi khuẩn Salmonella* đủ thấp để có thể kiểm soát bằng quy trình đạt mức giảm 5 Log với một biên độ an toàn thích hợp (*ví dụ*: 2 Log). Ví dụ, cơ sở có thể cung cấp LOG đảm bảo chỉ ra việc đã giảm một số Log nhất định (*ví dụ*: 1,5 Log hoặc 2 Log) trong nguyên liệu gốc bằng cách sử dụng biện pháp can thiệp kháng sinh được chứng thực.
- Thực hiện nghiên cứu cơ bản về *vi khuẩn Salmonella* trên nguyên liệu gốc. Phải thiết kế nghiên cứu cơ bản sao cho cơ sở đó có thể chứng minh với độ tin cậy hợp lý rằng có ít hơn 0,01% thành phẩm thô, thành phẩm kết hợp có hàm lượng *Salmonella* > 10 CFU/gam trước khi nấu. Điều này dựa trên tiền đề rằng bước khử mầm bệnh 5 Log sẽ làm giảm mức độ *vi khuẩn Salmonella* từ <10 CFU/gam xuống còn <1 CFU/100 gam và đảm bảo ranh giới an toàn là 2 Log (NACMCF, 2010).

Câu hỏi chính

Hỏi: Các cơ sở muốn sử dụng Bảng thời gian - nhiệt độ mức 6,5 Log có cần thực hiện thử nghiệm sản phẩm thô hoặc cung cấp hỗ trợ khác hay không?

Đáp: Không. Thời gian và nhiệt độ được liệt kê trong bảng để giảm 6,5 Log hoặc 7,0 Log có thể được sử dụng mà không cần bất kỳ hỗ trợ hoặc thử nghiệm bổ sung nào. Sự kết hợp thời gian - nhiệt độ này sẽ đạt đủ khả năng khử mầm bệnh miễn là áp dụng mức độ ẩm đủ (trang 26) trong quá trình này.

Những thách thức hỗ trợ một phương pháp khử mầm bệnh thay thế 5 Log cho các sản phẩm thịt bò nấu chín

FSIS thừa nhận rằng việc lấy mẫu và thử nghiệm cơ bản cần thiết trên diện rộng để áp dụng một phương pháp khử mầm bệnh 5 Log có thể rất tốn kém đối với các cơ sở nhỏ và rất nhỏ. Tuy nhiên, tài liệu này cung cấp nhiều phương pháp để đáp ứng các tiêu chuẩn hiệu suất cho các sản phẩm chế biến sẵn nhất định. Như đã lưu ý trong bảng câu hỏi ở trên, các cơ sở không cần thử nghiệm hoặc cung cấp hỗ trợ bổ sung để áp dụng Bảng thịt 6,5 hoặc Bảng thời gian - nhiệt độ gia cầm 7,0 vào quy trình.

Bảng 6. Kết hợp thời gian - nhiệt độ cho các sản phẩm từ thịt để đạt được mức giảm 5 Log

Nhiệt độ nêu trong bảng là nhiệt độ bên trong tối thiểu phải cần phải đạt được tại tất cả các phần của sản phẩm trong toàn bộ thời gian chờ được liệt kê^{14, 15}. Cơ sở phải đảm bảo đáp ứng cả các thông số cả về thời gian và nhiệt độ để sử dụng bảng này cho việc chứng minh quá trình đạt được mức giảm 5 Log vi khuẩn *Salmonella* của cơ sở. Như đã mô tả ở trang 23, **độ ẩm tương đối**¹⁶ và **thời gian nâng nhiệt (CUT)**¹⁷ là các thông số hoạt động tối hạn khi sử dụng bảng này.

Độ F	Độ C	Thời gian giảm log
130	54.4	86p
131	55.0	69 p
132	55.6	55 p
133	56.1	44 p
134	56.7	35 p
135	57.2	28 p
136	57.8	22 p
137	58.4	18 p
138	58.9	14 p
139	59.5	11p
140	60.0	9p
141	60.6	7p
142	61.1	6 p
143	61.7	5 p
144	62.2	5 p
145	62.8	3p
146	63.3	130 giây
147	63.9	103 giây
148	64.4	82 giây
149	65.0	65 giây
150	65.6	52 giây
151	66.1	41 giây
152	66.7	33 giây
153	67.2	26 giây
154	67.8	21 giây
155	68.3	17 giây
156	68.9	14 giây
157	69.4	11 giây
158	70.0	0 giây**
159	70.6	0 giây**
160	71.1	0giây**

¹⁴ Mức giảm 5 Log vi khuẩn *Salmonella* có thể đạt được ngay lập tức (0 giây) khi nhiệt độ bên trong của sản phẩm thịt nấu chín đạt từ 158°F trở lên.

¹⁵ Khi sử dụng bảng này cho các sản phẩm không có thời gian bảo quản lâu, trừ sản phẩm thịt băm miếng, các cơ sở phải cung cấp thêm hỗ trợ để chỉ ra lý do tại sao việc giảm 5 Log là đủ để đảm bảo loại bỏ các mầm bệnh ([Hỗ trợ một chỉ tiêu khử mầm bệnh thay thế \(ví dụ: 5 Log\)](#) trang 50).

¹⁶ Thời gian - nhiệt độ $\geq 145^{\circ}\text{F}$ (hình vuông xanh lam) đủ điều kiện áp dụng [Phương án độ ẩm tương đối](#) 1 và 2 của FSIS. Tất cả thời gian - nhiệt độ đều áp dụng [Phương án độ ẩm tương đối](#) 3 và 4 của FSIS (trang 26).

¹⁷ FSIS khuyến nghị giới hạn tổng thời gian nhiệt độ của sản phẩm nằm trong khoảng từ 50 đến 130°F dưới 6 giờ (xem trang 23).

Các chủ đề chung và các bài báo tạp chí được sử dụng để làm căn cứ thay thế

Nhiều bài báo xuất bản trên tạp chí đã nâng cao kiến thức khoa học về vai trò quan trọng của các thông số vận hành nhất định trong quá trình nấu chín bao gồm cả độ ẩm tương đối. FSIS nhận thấy rằng nhiều bài báo trên tạp chí này, bao gồm cả bài báo của Buege và ctg, (2006), ủng hộ việc sử dụng độ ẩm tương đối dưới 90% ([Phương án độ ẩm tương đối 4 của FSIS](#); trang 26). Cơ sở có thể sử dụng các bài báo này với mục đích làm nguồn dẫn chứng khoa học, miễn là cơ sở có thể đảm bảo thông số hoạt động tới hạn đã công bố khớp với các thông số hoạt động tới hạn đang được sử dụng trong quy trình. FSIS đồng ý rằng nhiệt độ bầu ướt là một tín hiệu tốt về khả năng khử mầm bệnh trên bề mặt trong quá trình nấu chín nhưng không cho rằng có đủ thông tin ở thời điểm hiện tại để đưa ra khuyến nghị chung về việc có thể sử dụng một mức nhiệt độ bầu ướt duy nhất thay cho các Phương án độ ẩm tương đối của FSIS cho tất cả các sản phẩm. Để biết thêm thông tin, hãy xem video nhiệt độ bầu ướt của FSIS tại: <https://youtu.be/as-c2bCsoHQ>.

Các lựa chọn thay thế thường được sử dụng khác cho độ ẩm tương đối bao gồm nhiệt độ điểm sương và phần trăm độ ẩm theo thể tích. Các biện pháp thay thế đặc biệt hữu ích đối với sản phẩm nấu ở nhiệt độ bầu khô cao. Tuy nhiên, tại thời điểm này, không có sự đồng thuận hoặc khuyến nghị được hỗ trợ về mặt khoa học nào về cách sử dụng các thông số trên hoặc một giá trị cần đạt cho mỗi thông số. Do đó, FSIS đã đăng một nghiên cứu ưu tiên trên trang web của mình và biết được rằng các nhà khoa học đang tích cực nghiên cứu vấn đề này ([khoảng trống nghiên cứu do FSIS xác định](#) trang 41).

Các bài báo hoặc báo cáo trên tạp chí sử dụng làm bằng chứng khoa học, được phân nhóm theo chủ đề, bao gồm:

- Hướng dẫn nấu ăn đã được chứng thực để làm thịt bò khô bằng cách kiểm soát nhiệt độ bầu khô và bầu ướt.
 - Buege, D.R., Searls, G., Ingham, S.C. 2006. Lethality of commercial whole-muscle beef jerky manufacturing processes against *Salmonella* serovars and *Escherichia coli* O157: H7. *Journal of Food Protection*. 69(9):2091-2099.
 - Porto-Fett, A.C., Call, J.E., Luchansky, J.B. 2008. Validation of a commercial process for inactivation of *Escherichia coli* O157: H7, *Salmonella Typhimurium*, and *Listeria monocytogenes* on the surface of whole muscle beef jerky. *Journal of Food Protection*. 71(5):918-926.
 - Borowski, A. G., Ingham, S. C., Ingham, B. H. 2009. Lethality of home- style dehydrator processes against *Escherichia coli* O157: H7 and *Salmonella* serovars in the manufacture of ground-and-formed beef jerky and the potential for using a pathogen surrogate in process validation. *Journal of Food Protection*. 72(10): 2056-2064.
 - Dierschke, S., Ingham, S.C., Ingham, B.H. 2010. Destruction of *Escherichia coli* O157: H7, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, and *Staphylococcus aureus* achieved during manufacture of whole-muscle beef jerky in home-style dehydrators. *Journal of Food Protection*. 73(11):2034-2042.

- Validated cook schedules for making turkey jerky by controlling dry bulb and wet bulb temperatures.
 - Porto-Fett, A.C.S., Call, J.E., Hwang, C.A., Juneja, V., Ingham, S., Ingham, B., Luchansky, J.B. 2009. Validation of commercial processes for inactivation of *Escherichia coli* O157: H7, *Salmonella Typhimurium*, and *Listeria monocytogenes* on the surface of whole-muscle turkey jerky. *Poultry Science*, 88(6):1275-1281.
- Use of high temperature, short time cooking procedures and monitoring a wet bulb temperature target. The research provides scientific support for alternative processes including use of a wet-bulb temperature target.
 - Sindelar, J.J., Glass, K., Hanson, R. 2016. Investigating the development of thermal processing tools to improve the safety of Ready-To-Eat meat and poultry products. Foundation for Meat and Poultry Research and Education Final Report.
<https://meatpoultryfoundation.org/research/investigating-development-thermal-processing-tools-improve-safety-ready-eat-meat-and-poultry> Truy cập ngày 19 tháng 12 năm 2018.

LƯU Ý: Các cơ sở có thể sử dụng báo cáo chính thức này như bằng chứng khoa học cho đến khi xuất bản một bài báo đã qua bình duyệt trên tạp chí.

Tại sao một số bài báo trên tạp chí lại ủng hộ việc sử dụng các thông số hoạt động tới hạn khác nhau khi nấu thực phẩm thay vì các thông số do FSIS khuyến nghị?

Hướng dẫn của FSIS được soạn ra để đảm bảo khả năng khử mầm bệnh đối với một số lượng lớn các sản phẩm thịt và gia cầm trên nhiều danh mục sản phẩm. Nghiên cứu về các quy trình và các loại sản phẩm cụ thể nhằm hỗ trợ khả năng khử mầm bệnh thích hợp có thể đạt được bằng cách sử dụng các thông số hoạt động tới hạn khác nhau cho các sản phẩm nhất định (ví dụ: thời gian chờ ngắn hơn hoặc nhiệt độ điểm cuối thấp hơn), nhưng không phải lúc nào các nghiên cứu cũng có sẵn để hỗ trợ sử dụng các thông số đó trên nhiều loại danh mục và các loại sản phẩm mà hướng dẫn này đề cập. Các cơ sở có thể chọn thực hiện theo các bài báo trên tạp chí hoặc dữ liệu khoa học có bình duyệt khác thay vì theo hướng dẫn của FSIS, miễn là áp dụng các thông số hoạt động tới hạn giống như hướng dẫn (ví dụ: loại sản phẩm, nhiệt độ bầu khô, nhiệt độ bầu ướt, nhiệt độ bên trong sản phẩm và các yếu tố nội tại) và quy trình đạt được mức giảm thiểu vi khuẩn *Salmonella* vừa đủ dựa trên mục tiêu mong muốn của cơ sở.

Lựa chọn CUT

Lựa chọn CUT của FSIS (trang 23) được phát triển để hỗ trợ nhiều loại sản phẩm. Lựa chọn CUT được thiết kế để sử dụng các đặc tính sản phẩm cho phép nhiều vi khuẩn *S. aureus* phát triển nhất (trường hợp xấu nhất). Sử dụng các điều kiện trong trường hợp xấu nhất đảm bảo rằng phương pháp này ngăn chặn vi khuẩn *S. aureus* trở thành mối nguy trong tất cả các sản phẩm. Các cơ sở có thể xác định được các bài báo trên tạp chí có CUT dài hơn đối với các sản phẩm có đặc tính cụ thể ức chế sự phát triển của mầm bệnh (ví dụ: được pha chế với chất kháng

khuẩn như natri lactat).

Ví dụ:

- Bài báo sau đây liệt kê các giới hạn quan trọng đối với quá trình bơm nước muối và quy trình nhiệt kiểm soát sự phát triển của *vi khuẩn S. aureus* và quá trình sản sinh độc tố ruột trong suốt 14 giờ CUT.
 - Ingham, S.C., Losinski, J.A., Dropp, B.K., Vivio, L.L., Buege, D.R 2004. Evaluation of *Staphylococcus aureus* growth potential in ham during a slow-cooking process: use of predictions derived from the US Department of Agriculture Pathogen Modeling Program 6.1 predictive model and an inoculation study. Journal of food protection, 67(7):1512- 1516.
https://meathaccp.wisc.edu/validation/heat_treatment.html.
- Bài báo sau đây cung cấp các thông số hoạt động tối hạn đối với giảm bông bằng công thức có chứa phosphat và áp dụng phương pháp nấu chín để khử mầm bệnh trong khi sử dụng CUT kéo dài.
 - Sindelar, J., Glass, K., Hanson, R., Sebranek, J.G., Cordray, J., Dickson, J.S. 2019. Validation for lethality processes for products with slow CUT: Bacon and bone-in-ham. Food Control. 104: 147-151.

LƯU Ý: Mặc dù Sindelar và ctg. (2019) chứa thông tin về sự phát triển của mầm bệnh trong giai đoạn CUT nâng nhiệt đối với thịt xông khói đã qua xử lý nhiệt một phần, bài báo này không đủ làm bằng chứng hỗ trợ duy nhất cho việc kiểm soát sự sinh sôi của *vi khuẩn C. perfringens* và *vi khuẩn C. botulinum*. Để biết thêm chi tiết vui lòng xem lại [Hướng dẫn ổn định của FSIS cho các sản phẩm từ thịt và gia cầm](#).

Lập mô hình vi sinh vật dự báo để hỗ trợ CUT

Ngoài ra, các cơ sở có thể sử dụng mô hình vi sinh dự đoán để thiết lập quy trình tùy chỉnh các thông số hoạt động tối hạn. Vi sinh thực phẩm dự đoán sử dụng các mô hình (*tức* các phương trình toán học) để mô tả sự phát triển, tồn tại hoặc bất hoạt của vi sinh vật trong hệ thống thực phẩm dựa trên kiến thức về các yếu tố bên trong và bên ngoài của thực phẩm theo thời gian. Có thể tiếp cận rất nhiều mô hình vi sinh vật dự báo miễn phí cho các cơ sở bằng cả hình thức trực tuyến hoặc bằng cách tải xuống tập tin. Vui lòng tham khảo [Lập mô hình vi sinh vật dự báo](#) (trang [72](#)) để biết các khuyến nghị của FSIS về việc sử dụng các mô hình vi sinh vật dự báo để đánh giá sự phát triển của *vi khuẩn S. aureus* khi xảy ra sai lệch về CUT nâng nhiệt. Các khuyến nghị tương tự này có thể được áp dụng khi xác thực CUT tùy chỉnh cho hệ thống HACCP

Thiết kế các nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm cho quá trình nấu chín

Một trong những công cụ chính xác nhất mà cơ sở hoặc cơ quan chế biến sử dụng để xác thực quy trình là nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm.

Như đã nêu ở [*Hướng dẫn kiểm định hệ thống HACCP*](#), các cơ sở có thể thực hiện các nghiên cứu thử thách (hay còn gọi là tiêm thử nghiệm) như bằng chứng khoa học về quy trình. Các nghiên cứu này được thực hiện trong phòng thí nghiệm hoặc nhà máy thí điểm bởi cơ quan thử nghiệm hoặc chuyên gia. Tài liệu ghi chép phải nêu rõ mức độ giảm thiểu, loại bỏ hoặc kiểm soát sự tăng trưởng của mầm bệnh; mô tả quá trình, bao gồm tất cả các thông số hoạt động tới hạn ảnh hưởng đến việc giảm thiểu hoặc loại bỏ mầm bệnh cần quan tâm; và cung cấp nguồn của tài liệu. Những nghiên cứu như vậy thường không được công bố trong các bài báo tạp chí bình duyệt nhưng phải có cùng mức độ chi tiết tương tự như khi cung cấp cho các nghiên cứu bình duyệt.

Nên thiết kế và tiến hành các nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm để mô phỏng chính xác quy trình thương mại. Nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm nên được thực hiện bởi những cá nhân có kiến thức chuyên sâu về các phương pháp thí nghiệm sử dụng trong nghiên cứu *vi khuẩn Salmonella*. Các nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm phải dựa trên một thiết kế thống kê phù hợp (*tức là* thiết kế thống kê đảm bảo độ tin cậy của dữ liệu), đồng thời cũng nên áp dụng các biện pháp kiểm soát tích cực và tiêu cực. Thiết kế thống kê nên bao gồm số lượng mẫu vật được thu thập tại mỗi khoảng thời gian cùng số lượng nghiên cứu lặp lại cần thiết để đảm bảo khả năng chứng thực của nghiên cứu.

Có các phương pháp định lượng dùng để đánh giá chất lượng thống kê của nghiên cứu (*ví dụ*: phân tích công suất). Theo Ủy ban cố vấn quốc gia về tiêu chí vi sinh cho thực phẩm (NACMCF), số mẫu tối thiểu cần phân tích ban đầu và tại mỗi giai đoạn trong quá trình chế biến hoặc bảo quản phải là hai. Tuy nhiên, phân tích từ ba mẫu trở lên ở mỗi giai đoạn là con số mà NACMCF cực kỳ khuyến nghị. Theo NACMCF, nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm nên bao gồm các bản sao. Các bản sao phải là các thử nghiệm độc lập sử dụng các lô sản phẩm và chất cấy khác nhau, nhằm tìm ra các biến thể trong sản phẩm, quy trình, chất cấy và các yếu tố khác. NACMCF khuyến nghị nên lặp lại nghiên cứu (sao chép) nhiều hơn hai lần nếu số lượng mẫu phân tích ở mỗi khoảng thời gian chỉ là hai. Nếu nghiên cứu được thử nghiệm với ba mẫu trở lên mỗi lần thì thường chỉ cần hai lần lặp lại. Nên sử dụng một hỗn hợp gồm nhiều biến thể khác nhau của *vi khuẩn Salmonella* trong nghiên cứu diệt mầm bệnh để chứng minh rằng hiệu suất khử mầm bệnh tiêu chuẩn hoặc mục tiêu có thể được đáp ứng. Ít nhất năm chủng mầm bệnh nên được sử dụng trong chất cấy. Các chủng gây bệnh chịu nhiệt tương đối nên được đưa vào hỗn hợp để đề phòng trường hợp xấu nhất. Các chủng/chủng huyết thanh được chọn phải nằm trong số những chủng liên quan đến một số lượng đáng kể các đợt bùng phát trong lịch sử.

FSIS không yêu cầu các cơ sở xác thực rằng quy trình của họ có thể được mức giảm STEC hoặc *Lm* cụ thể trong sản phẩm nấu chín nếu họ đạt được mức giảm vừa đủ *vi khuẩn Salmonella* vì FSIS coi *Salmonella* là chỉ báo về khả năng khử mầm bệnh đối với các sản phẩm đã nấu chín. Các cơ sở không được sử dụng các mầm bệnh khác ngoài *Salmonella* làm chỉ báo về khả năng khử mầm bệnh nếu không có thêm bằng chứng khoa học. Ví dụ, các cơ sở không nên áp dụng các mức giảm đối với *Lm* cho mức giảm tương tự đối với *Salmonella* mà không có bằng chứng cho thấy *Lm* đó có khả năng chịu nhiệt ít nhất tương đương với *Salmonella* trong các điều kiện được nghiên cứu.

Nếu một cơ sở chọn thực hiện một nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm ở phòng thử nghiệm, thì nghiên cứu phải sử dụng ít nhất năm chủng vi khuẩn *Salmonella*, bao gồm cả các chủng liên quan đến bệnh tật ở người và các chủng phân lập từ thịt và các sản phẩm gia cầm. Một số chủng *Salmonella* được chọn tốt nhất phải là những chủng có đặc tính chịu nhiệt đã biết. FSIS khuyến nghị rằng các cơ sở và phòng thí nghiệm của họ nên đưa vào báo cáo nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm cho các chủng được chọn (ví dụ: báo cáo liên quan đến bệnh tật ở người hoặc phân lập từ thịt hay các sản phẩm từ gia cầm).

Câu hỏi chính:

Hỏi: Nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm có nên sử dụng *S. Senotrlberg 775W* không?

Đáp: Không cần thiết. FSIS không yêu cầu điều đó. Trong [Hướng dẫn thịt khô của FSIS](#) nêu rõ, “Một lựa chọn [chủng] tốt, có thể là chủng *Salmonella enterica serovar Senosystemberg 775W*, thể hiện các đặc tính chịu nhiệt (Ng và ctg., 1969). Chủng *Salmonella enterica Senosystemberg* xuất hiện trong 10 loại huyết thanh hàng đầu được tìm thấy trong thử nghiệm của FSIS cho cả xét nghiệm thịt thân bò/bò tơ và thịt bò xay, cũng như ở gà tây (thịt thân và thịt xay) (dữ liệu xét nghiệm của FSIS, 2012), vì vậy nó cũng sẽ là một lựa chọn thích hợp cho các sản phẩm đang được thử nghiệm này. ” Tuy nhiên, các nghiên cứu bổ sung đã xác định rằng *Salmonella Senosystemberg* có khả năng chịu nhiệt cao hơn nhiều so với các chủng bệnh khác (McMinn, và ctg., 2018; Veeramuthu, và ctg., 1998). Ngoài ra, các dữ liệu gần đây không còn xác định chủng này thuộc 10 chủng hàng đầu được thấy trong thử nghiệm của FSIS.

Ngoài ra, nồng độ chất cấy phải lớn hơn ít nhất 2-Log so với mức Log giảm được chứng minh. FSIS khuyến nghị rằng các cơ sở nên sử dụng *Salmonella* làm vật chỉ thị về khả năng khử mầm bệnh (Goodfellow và Brown, 1978; Line và ctg, 1991) hoặc một mầm bệnh thay thế thích hợp cho *Salmonella* có đặc tính chịu nhiệt và chịu khô tương tự. Ví dụ, *Enterococcus faecium* đã được xác thực là chất thay thế thích hợp cho *Salmonella* trong quá trình nấu thịt bò xay (Ma và ctg, 2007). FSIS coi tất cả các loại huyết thanh *Salmonella* là mầm bệnh gây lo ngại về sức khỏe cộng đồng. Một nghiên cứu về mối nguy an toàn thực phẩm do vi sinh vật cần xác định tối thiểu:

- Mối nguy hại (bao gồm các chủng cụ thể được nghiên cứu).
- Mức độ giảm thiểu hoặc ngăn ngừa nguy cơ dự kiến sẽ đạt được.
- Các bước xử lý sẽ đạt được mức giảm được chỉ định.
- Tất cả các thông số hoặc điều kiện hoạt động tới hạn (ví dụ: thời gian, nhiệt độ và độ ẩm) cần thiết để đạt được mức giảm.
- Quy trình giám sát các thông số hoặc điều kiện hoạt động tới hạn.
- Các thành phần quan trọng (ví dụ: nồng độ muối, đường và chất chữa bệnh).
- Các đặc tính quan trọng của sản phẩm (ví dụ: pH, hoạt độ nước, độ ẩm và hàm lượng chất béo).

LƯU Ý: Để biết thêm thông tin về việc thực hiện nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm, vui lòng xem lại bài viết, [“Các thông số để xác định nghiên cứu diệt mầm bệnh/giao thức nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm”](#) công bố trên Tạp chí Bảo vệ Thực phẩm năm 2010 bởi NACMCF. Để biết thêm thông tin về cách sử dụng các biện pháp kiểm soát tích cực và tiêu cực trong nghiên cứu nuôi cấy vi sinh trong thực phẩm, cũng như hướng dẫn chung về cách lựa chọn phòng thí nghiệm vi sinh, vui lòng xem lại [Hướng dẫn của FSIS trong việc lựa chọn Cơ sở Thương mại hoặc Phòng kiểm nghiệm vi sinh vật tự nhân](#).

Tài liệu đính kèm A2. Sai lệch trong quá trình nấu chín

Hành động khắc phục khi phát sinh sai lệch trong quá trình nấu chín

Sai lệch trong quá trình nấu chín xảy ra khi một cơ sở không đáp ứng được giới hạn tối hạn nấu chín CCP của cơ sở đó đối với lựa chọn thời gian - nhiệt độ cuối, độ ẩm khi nấu chín hoặc thời gian nâng nhiệt. Các nguyên nhân phổ biến dẫn đến sai lệch trong quá trình nấu chín bao gồm việc chong chất nhiều sản phẩm, mất điện hoặc hỏng thiết bị nấu chín. Dù quy trình nấu chín được triển khai theo tiêu chuẩn CCP hay chương trình tiên quyết thì các cơ sở vẫn phải thực thi hành động khắc phục tuân theo quy định HACCP Quy trình khắc phục này cần đảm bảo không còn sót sản phẩm nào trên thị trường có nguy cơ gây hại cho sức khỏe, hoặc lẫn tạp chất do sai lệch (theo điều 9 CFR 417.3 (a) hoặc (b)).

- **Khi giải trình quy trình nấu chín thông qua CCP**, yêu cầu các cơ sở xác định nguyên nhân của tất cả các sai lệch trong quá trình nấu chín, cho dù nhỏ đến đâu ([9 CFR 417.3 \(a\) \(1\)](#)), đồng thời đảm bảo các biện pháp được thiết lập để ngăn ngừa tái diễn ([9 CFR 417.3 \(a\) \(3\)](#)). Nếu nguyên nhân của từng sai lệch nhỏ trong quá trình nấu chín không được tìm ra và khắc phục ngay khi nhận thấy lần đầu tiên, vấn đề sẽ có khả năng tái diễn và trở nên thường xuyên hơn và nghiêm trọng hơn. Cơ sở nên coi một sai lệch nhỏ không thường xuyên của quá trình là cơ hội để tìm và sửa chữa vấn đề kiểm soát quá trình. Những sai lệch quy trình lớn hoặc những sai lệch nhỏ liên tục luôn tạo thành rủi ro không thể chấp nhận. Ngoài ra, các sai lệch của quá trình liên tục hoặc lặp đi lặp lại từ giới hạn tối hạn chứng tỏ rằng cơ sở không thể kiểm soát quá trình của mình và các hành động khắc phục của cơ sở không ngăn ngừa được sự tái diễn như dự kiến.
- **Khi giải trình quy trình nấu chín thông qua chương trình tiên quyết** và xảy ra sai lệch, các cơ sở phải đánh giá lại hệ thống HACCP của mình để xác định xem liệu sai lệch mới được phát hiện hoặc mối nguy hiểm không lường trước được cần được giải quyết và đưa vào kế hoạch HACCP ([9 CFR 417.3 \(b\) \(4\)](#)). Ngoài ra, cơ sở có thể không thể tiếp tục hỗ trợ quyết định trong phân tích mối nguy của mình rằng các mầm bệnh không có khả năng xảy ra, nếu cơ sở có các sai lệch liên tục hoặc lặp đi lặp lại so với chương trình tiên quyết nấu chín ([9 CFR 417.5 \(a\) \(1\)](#)).

Để hỗ trợ các cơ sở xác định và hỗ trợ việc xử lý sản phẩm theo yêu cầu [9 CFR 417.3 \(a\) hoặc \(b\)](#), FSIS bao gồm thông tin về các mầm bệnh tiềm ẩn cần quan tâm trong các kiểu nấu chín sai lệch khác nhau và các khuyến nghị sử dụng mô hình và lấy mẫu mầm bệnh. Các cơ sở nên đánh giá cẩn thận từng sai lệch vì mỗi tình huống là duy nhất và cần được đánh giá riêng biệt. Cuối cùng, cơ sở phải dựa vào chuyên môn của cơ quan có thẩm quyền về chế biến để xác định mức độ nghiêm trọng của các sai lệch trong quá trình nấu chín và việc xử lý sản phẩm thích hợp sau đó. Kiến thức về sản phẩm cụ thể và các yếu tố có lợi hoặc ức chế sự phát triển của các mầm bệnh vi khuẩn khác nhau là điều cần thiết để xác định độ an toàn của sản phẩm. Như đã nêu trong [Hướng dẫn chứng thực hệ thống HACCP](#), lời khuyên của các cơ quan xử lý nên bao gồm việc tham khảo các nguyên tắc khoa học đã được thiết lập cũng như tham chiếu từ dữ liệu khoa học đã được bình duyệt.

Các mầm bệnh cần quan tâm khi phát sinh sai lệch trong quá trình nấu chín

Sự sai lệch khi nấu chín có thể cho phép các mầm bệnh được kiểm soát theo quy trình nấu chín

thông thường lại trở thành mối nguy hiểm, tùy thuộc vào kiểu nấu chín sai lệch (mô tả bên dưới) xảy ra. Các tác nhân gây bệnh cụ thể cần quan tâm có thể bao gồm:

- *Salmonella*, STEC (trong các sản phẩm thịt bò) và *Lm*, có thể phát triển như các tế bào sinh dưỡng đến mức áp đảo mức giảm Log đạt được khi nấu chín.
- *S. aureus*, nếu được phép phát triển đến mức cao, có thể tạo ra độc tố ruột bền nhiệt trong thực phẩm.
- *Bacillus cereus* (*B. cereus*) (trong một số trường hợp hiếm hoi), nếu được phép phát triển đến hàm lượng cao trong thực phẩm, có thể tạo ra độc tố gây nôn bền nhiệt trong thực phẩm hoặc độc tố trong ruột non.
- Các mầm bệnh hình thành bào tử *Clostridium perfringens* (*C. perfringens*) và *Clostridium botulinum* (*C. botulinum*) có thể sinh sôi và phát triển trong sản phẩm được giữ ở nhiệt độ cao hơn (ví dụ > 80°F).

Một lần nữa, điều quan trọng là phải có một cá nhân có kiến thức, chẳng hạn như cơ quan xử lý đánh giá từng sai lệch để xác định các tác nhân gây bệnh cần quan tâm.

Ba loại sai lệch nấu chín phổ biến

Khi nấu sản phẩm để khử mầm bệnh, có thể xảy ra sai lệch do ba nguyên nhân chính:

1. Cơ sở không đáp ứng thông số thời gian - nhiệt độ về khả năng khử mầm bệnh CCP của cơ sở đối với thịt hoặc các sản phẩm gia cầm.
2. Cơ sở không duy trì đủ độ ẩm trong bước nấu chín.
3. CUT nâng nhiệt kéo dài khiến cho sản phẩm duy trì ở nhiệt độ sinh sôi mầm bệnh (ví dụ: sản phẩm duy trì ở nhiệt độ 50°F đến 130°F trong vòng hơn 6 giờ; xem Thông số hoạt động tối hạn của FSIS cho quy trình nấu chín Thời gian đạt nhiệt độ (CUT), trang [23](#)).

Các khuyến nghị cụ thể để đánh giá từng loại sai lệch khi nấu, bao gồm cả các tác nhân gây bệnh cần quan tâm, được cung cấp dưới đây. Ngoài ra, cơ sở có thể cung cấp hỗ trợ bổ sung cho sự an toàn của sản phẩm (ví dụ: một bài báo trên tạp chí hoặc hỗ trợ từ cơ quan chế biến). Đây là những khuyến nghị chung; các phản hồi cụ thể sẽ khác nhau dựa trên các yếu tố độc nhất của mỗi sai lệch.

Loại 1. Lỗi thời gian - nhiệt độ điểm cuối

Khi đánh giá việc xử lý sản phẩm sau khi quy trình không đáp ứng được thông số thời gian hoặc nhiệt độ ở điểm cuối, bước đầu tiên là đánh giá xem quy trình có đáp ứng một sự kết hợp thời gian - nhiệt độ khác trong bảng tham chiếu hay không. Trong một số trường hợp, quy trình có thể không đạt được nhiệt độ khử mầm bệnh tức thời (ví dụ: 158°F đối với thịt) được xác định trong CCP nhưng có thể đã đạt được thời gian chờ cần thiết cho nhiệt độ thấp hơn trong cùng bảng (ví dụ: 154°F trong 27 giây) khi xem xét tổng thời gian nhiệt độ sản phẩm bằng hoặc cao hơn nhiệt độ dưới.

Quá trình có đáp ứng kết hợp thời gian - nhiệt độ **đã chứng thực** nào khác không?

- Nếu có, thì sản phẩm đủ an toàn để đưa ra thị trường.
- Nếu không, FSIS khuyên bạn nên liên hệ với cơ quan xử lý có thể giúp bạn xác định các giá trị D và z thích hợp để tính toán khả năng khử mầm bệnh trong **quy trình tích hợp** xem xét thời gian làm nóng và làm nguội sản phẩm. Một công cụ phổ biến để tính toán khả năng khử mầm bệnh tích hợp là [Bảng tính xác định khả năng khử mầm bệnh theo quy trình AMI](#). Nếu được tiến hành đúng cách, bảng tính khử mầm bệnh AMI là một cách tiếp cận đúng đắn về mặt khoa học để xác định khả năng khử mầm bệnh tổng thể của một quá trình nấu chín (Scott và Wedding, 1998). Các giá trị D ở nhiệt độ tham chiếu đối với ba tác nhân gây bệnh chính cần quan tâm (*Salmonella* spp *E. coli* O157: H7, và *Lm*) là các giá trị bảo tồn nói chung và phải có giá trị đối với hầu hết các quy trình thịt nấu chín ăn liền (RTE) với điều kiện là sản phẩm phải ẩm khi nấu (độ ẩm tương đối cao). Tuy nhiên, nếu sản phẩm không ẩm khi nấu chín và bề mặt sản phẩm được để khô trong bước khử mầm bệnh, thì các giá trị D được tham chiếu trong bảng tính khử mầm bệnh AMI không hợp lệ.

LƯU Ý: Có nhiều sự phức tạp liên quan đến việc xác định các giá trị D và z thích hợp cần thiết làm đầu vào để tính toán khả năng gây khử mầm bệnh tổng hợp của mầm bệnh. FSIS khuyên các cơ sở nên làm việc với cơ quan xử lý hoặc người hiểu biết về các giá trị thời gian chết do nhiệt, để đảm bảo họ chọn các giá trị thích hợp và đang sử dụng đúng cách phương pháp tính khả năng khử mầm bệnh.

- Cơ sở có thể xem xét **tái chế biến** sản phẩm, nhưng chỉ khi tất cả các thông số hoạt động tới hạn (bao gồm độ ẩm tương đối và thời gian CUT) được đáp ứng trong quá trình gia nhiệt ban đầu và trong quá trình tái chế biến.
 - Nếu như không áp dụng phương án độ ẩm tương đối nêu trong dẫn chứng khoa học, thì cơ sở cũng phải tuân theo khuyến nghị để đánh giá [Sai lệch Loại 2: Không đủ độ ẩm trong quá trình nấu chín](#) như mô tả trên trang [69](#), hoặc
 - Nếu thông số CUT không được đáp ứng, cơ sở cũng phải tuân theo các khuyến nghị để đánh giá Sai lệch Loại 3: CUT kéo [dài](#) trong trang [70](#) và liên hệ với **chuyên gia về chế biến** để nhận hỗ trợ.

LƯU Ý: Trong những tình huống phức tạp như sai lệch khi nấu chín do hậu quả kết hợp giữa việc lỗ thông số thời gian - nhiệt độ cộng với thời gian CUT kéo dài, có khả năng sẽ buộc phải kiểm tra định lượng *C. perfringens* và *C. botulinum* theo như [Hướng dẫn ổn định](#) bên cạnh những mầm bệnh nguy hại khác.

- Nếu cơ sở không thể **tái chế biến** sản phẩm, họ nên xem xét các hành động thay thế sau:
 - Cung cấp **hỗ trợ thay thế** (trang [55](#)) (ví dụ: thông tin từ cơ quan xử lý bao gồm các trích dẫn khoa học chỉ ra rằng sản phẩm an toàn để phát hành);

- **Lấy mẫu và kiểm tra sản phẩm** (xem [Kiểm tra sản phẩm](#) khuyến nghị về độ lệch Loại 1, trang [77](#)); hoặc
- **Hủy sản phẩm** (trình kết xuất hoặc chôn lấp).

Loại 2. Không đủ độ ẩm trong quá trình nấu chín

Theo mô tả tại trang [16](#), một số vi khuẩn có thể tăng cường khả năng chịu nhiệt hơn khi chúng tiếp xúc với mức nhiệt độ vừa phải, sấy khô và các yếu tố khác. Sau đó, vi khuẩn có thể sống sót ở môi trường có nhiệt độ cao hơn bình thường. Dưới đây là các khuyến nghị chung cho cơ sở để xem xét khi đánh giá sản phẩm sau khi phát sinh sai lệch loại 2 trong quá trình nấu chín do không đủ độ ẩm (*nghĩa là không tuân thủ phương án độ ẩm tương đối trong dẫn chứng khoa học*) khi nấu chín.

- Xem xét việc sử dụng chương trình **lấy mẫu** theo số liệu thống kê trong Xét nghiệm ở trang [77](#) để lấy mẫu và xét nghiệm sản phẩm với mục đích phát hiện vi khuẩn *Salmonella*, *Lm* và *E. coli* O157: H7 (nếu là sản phẩm thịt bò).
- Nếu **nấu chín lại** thì cần áp dụng mức kết hợp **thời gian - nhiệt độ cao hơn** đã qua chứng thực để đảm bảo khử mầm bệnh trong sản phẩm có đặc tính tương tự (*ví dụ:* hoạt độ nước).
 - Sẽ không thích hợp nếu nấu chín lại sản phẩm theo [Phương án độ ẩm tương đối FSIS](#) (trang [26](#)) mà không dựa trên căn cứ bổ sung làm rõ điều kiện nấu lại phải bù đủ nước cho bề mặt sản phẩm (xem Tài liệu đính kèm A6. Sản xuất giảm nồng độ muối kiểu dân dã, trang [90](#)).
 - Trong những trường hợp này, FSIS cần xác minh rằng bằng chứng khoa học này là đầy đủ trong bối cảnh, quy trình và tình huống cụ thể cho sản phẩm đó. Bằng chứng khoa học hợp lý cần:
 - Chứng minh được khả năng đáp ứng các mục tiêu nhiệt độ bầu ướt đã qua chứng thực để đảm bảo khử mầm bệnh. Cho biết bề mặt đã được cấp ẩm, mục tiêu bầu ướt phải cao hơn nhiệt độ bề mặt sản phẩm.
 - Bao gồm kiểm tra hoạt độ nước: Hoạt độ nước tăng sau khi nấu lại (so với hoạt độ nước trước đó) là dấu hiệu cho thấy bề mặt đã được cấp nước.

LƯU Ý: FSIS không chỉ định bất cứ nghiên cứu nào chứng thực quy trình nấu chín lại đối với sản phẩm có nguy cơ nhiễm *vi khuẩn Salmonella* chịu nhiệt do thiếu độ ẩm tương đối trong quá trình nấu chín ban đầu. Tuy nhiên, FSIS có kế hoạch cập nhật các khuyến nghị khi có nhiều nghiên cứu được thực hiện hơn.

Loại 3. CUT nâng nhiệt kéo dài

Nếu tổng thời gian trong mức nhiệt từ 50 đến 130°F kéo dài trên 6 giờ, nếu chỉ sử dụng phương pháp nấu lại thì độ an toàn sản phẩm khó có thể được đảm bảo. Nguyên nhân là do mầm bệnh gây độc tố có thể phát triển nhanh chóng (ví dụ: *S. aureus*) trong thời gian CUT kéo dài, từ đó hình thành nên độc tố ruột. Một số độc tố ruột cực kỳ bền nhiệt và nhiệt độ nấu chín thông thường không thể khử được. Vì vậy, phương pháp nấu chín lại sản phẩm không phải là phương pháp tối ưu đảm bảo an toàn cho sản phẩm. Cơ sở nên tiếp tục nấu chín lại sản phẩm để xử lý các mầm bệnh sinh đường (ví dụ: STEC, *Lm* và *Salmonella*). Cơ sở cũng phải cung cấp bằng chứng khoa học bổ sung để chứng minh độc tố ruột bền nhiệt không gây nguy hiểm cho sản phẩm sau bước nấu chín lại.

Như đã lưu ý trong [Loại 1. Lỡ thời gian - nhiệt độ điểm cuối](#), khi **kết hợp** giữa lỡ thông số thời gian - nhiệt độ cộng với thời gian CUT kéo dài, những tình huống phức tạp như sai lệch khi nấu chín sẽ xảy ra và có khả năng sẽ buộc phải kiểm tra định lượng *C. perfringens* và *C. botulinum* bên cạnh những mầm bệnh nguy hại khác theo như [Hướng dẫn ổn định](#). Cơ sở có thể liên hệ với chuyên gia chế biến để được hỗ trợ.

Để xác định việc xử lý sản phẩm sau khoảng thời gian sai lệch về CUT nâng nhiệt kéo dài, cơ sở cần phải:

1. Giải quyết sự phát triển của mầm bệnh sinh đường để ngăn sản sinh độc tố, VÀ
2. Giải quyết tình trạng sản sinh độc tố ruột tiềm ẩn theo mô tả dưới đây.

Nếu không thể kiểm soát một trong hai mối nguy xuống mức an toàn thì cần tiêu hủy sản phẩm. Hướng dẫn thêm về hai khuyến nghị này như sau:

1. Giải quyết sự phát triển của mầm bệnh sinh đường: (ví dụ: STEC, *Lm* và *Salmonella*).

- FSIS khuyến các cơ sở nên [lập mô hình vi sinh](#) (trang 72) và các thông tin khác (ví dụ: các bài báo trên tạp chí khoa học, chương sách và chuyên gia chế biến) để dự trù sự phát triển của *E. coli*, *Lm* và *Salmonella*.
 - Nếu kết quả lập mô hình ước tính sự phát triển của mầm bệnh sinh đường đạt **1- Log trở xuống** và chương trình lập mô hình vi sinh vật dự báo được chứng thực thì đủ căn cứ để chứng minh quy trình có khả năng ngăn chặn sự phát triển của mầm bệnh sinh đường và cơ sở có thể giải quyết khả năng hình thành độc tố ruột (xem 2 ở trang tiếp theo).
 - Nếu mô hình ước tính **sự phát triển** của bất kỳ mầm bệnh sinh đường nào trên 1-log thì các cơ sở cần **nấu chín lại sản phẩm HOẶC lấy mẫu và kiểm tra** mầm bệnh sinh đường để xác định độ an toàn của sản phẩm (xem khuyến nghị về độ sai lệch Loại 3 trong [Xét nghiệm sản phẩm](#), trang [77](#)).
 - Nhiều cơ sở tránh chi phí lấy mẫu và xét nghiệm bằng cách nấu lại sản phẩm hoặc tham khảo ý kiến của chuyên gia chế biến để xác định phương án thay thế nhằm xử lý các mầm bệnh sinh đường.

- **Nếu nấu chín lại sản phẩm** thì cần thực hiện ở mức nhiệt độ cao hơn trong thời gian dài hơn so với mức đã được chứng minh đảm bảo giảm Log bổ sung để xử lý số lượng tế bào sinh dưỡng mà mô hình dự đoán. Việc sử dụng quy trình nấu chín để giảm Log bổ sung chính xác là yếu tố quan trọng để đảm bảo lượng mầm bệnh tăng lên sẽ không lấn át các quy trình giảm Log thu được từ quy trình nấu chín lại (xem trang [72](#)). Ví dụ, nếu mô hình vi sinh vật dự báo cho thấy mức *vi khuẩn Salmonella* và *E. coli* O157:H7 tăng 2.5 Log và 3.0 Log thì cần thay đổi bước nấu lại sản phẩm thịt bò nướng sao cho việc nấu kết hợp thời gian - nhiệt độ có thể giảm ít nhất 9.5 Log *vi khuẩn Salmonella* thay vì là 6.5 Log. Có thể áp dụng bảng tính xác định mầm bệnh theo quy trình AMI ở trang [68](#) để làm căn cứ cho quy trình nấu chín kết hợp thời gian - nhiệt độ đạt được mức giảm Log vừa đủ.

2. Giải quyết tình trạng hình thành độc tố ruột tiềm ẩn: (ví dụ, *vi khuẩn S. aureus*) bằng cách chứng minh mức độ phát triển của mầm bệnh sản sinh độc tố **không** đe dọa tới sức khỏe cộng đồng hoặc **sản sinh độc tố ruột**.

- FSIS khuyến các cơ sở sản xuất nên [lập mô hình vi sinh](#) (trang [72](#)) và các thông tin khác (ví dụ: các bài báo trên tạp chí khoa học, các chương sách và chuyên gia chế biến) để cung cấp thông tin bổ sung nhằm xác định độ an toàn của sản phẩm.
 - Nếu mô hình vi sinh dự báo ước tính sự **phát triển của *vi khuẩn S. aureus* là <3 Log**, thì chỉ cần lập mô hình và chứng thực kết quả dự báo để chứng minh quá trình này đã ngăn chặn sự hình thành độc tố ruột. **Nếu cơ sở đã xử lý được mầm bệnh sinh dưỡng thì có thể cung cấp sản phẩm ra thị trường.**
LƯU Ý: Do sự phát triển của *vi khuẩn S. aureus* trong các sản phẩm thịt và gia cầm khá nhanh chóng nên không cần lập mô hình cho *B. cereus* (phát triển chậm hơn) khi sự phát triển của *S. aureus* đã được kiểm soát (< 3 Log).
 - Nếu mô hình vi sinh vật ước tính sự **phát triển của *S. aureus* là ≥ 3 Log**, thì sản phẩm phải được **xét nghiệm** xem có **độc tố ruột A, B, C D, và E** hay không bằng cách sử dụng quy trình lấy mẫu thống kê tượng trưng. Nếu sản phẩm chứa các thành phần không phải thịt mà trước đây có dính đến các bệnh liên quan đến *B. cereus* (ví dụ: gạo hoặc mì ống) và mô hình vi sinh ước tính sự phát triển của *S. aureus* là > 3 Log, thì các cơ sở cũng nên kiểm tra có độc tố gây nôn *B. cereus* hay không ([Thử nghiệm sản phẩm](#) trang [77](#)).

LƯU Ý: Như đã nêu trước đây, các **điều kiện giúp *vi khuẩn S. aureus* phát triển từ 3 Log trở lên là mối lo ngại về sức khỏe cộng đồng** (ICMSF, 1996). Hơn nữa, mức độ phát triển này (*tức là 3 Log*) của *vi khuẩn S. aureus* phù hợp với tiêu chí đạt/không đạt do Viện Công nghệ Thực phẩm (IFT) triển khai để FDA kiểm soát mối nguy về an toàn thực phẩm

này (IFT, 2003).

*Để hỗ trợ việc đưa sản phẩm ra thị trường một cách an toàn, cả mầm bệnh sinh đường và nguy cơ hình thành độc tố ruột đều phải được giải quyết trong các tài liệu hỗ trợ. Nếu không thể kiểm soát một trong hai mối nguy xuống mức an toàn thì cần **tiêu hủy sản phẩm**.*

Lập mô hình vi sinh vật dự báo

Các cơ sở có thể sử dụng mô hình vi sinh dự báo để ước tính sự phát triển tương đối của vi khuẩn trong thời gian sai lệch về CUT nâng nhiệt kéo dài (Loại 3). Như đã giải thích ở trên đối với sai lệch gia nhiệt Loại 3, kết quả lập mô hình có thể sử dụng để hỗ trợ các phương án xử lý sản phẩm khác nhau bao gồm đưa ra thị trường, thu hồi, lấy mẫu và thử nghiệm hoặc tiêu hủy miễn là mô hình được chứng thực. Các công cụ mô hình vi sinh vật dự báo có thể sử dụng để đánh giá việc xử lý sản phẩm trong trường hợp xuất hiện sai lệch loại khác (ví dụ: đối với các sai lệch Loại 1, các cơ sở có thể sử dụng [Bảng tính xác định mầm bệnh theo quy trình AMI](#)). Tuy nhiên, phần này tập trung vào việc đánh giá quy trình xử lý sản phẩm khi sai lệch gia nhiệt Loại 3 vì độ phức tạp của chúng.

Khi thực hiện lập mô hình vi sinh vật dự báo, các cơ sở phải:

1. Sử dụng các mô hình đã chứng thực (xem ví dụ bên dưới):
 - Nếu chỉ dựa vào một mô hình thì sẽ cho thấy sự không phù hợp trừ khi mô hình đó đã được chứng thực cho thực phẩm cụ thể mà cơ sở quan tâm. Mô hình nấu chín đã được chứng thực sẽ có các dự đoán được tìm thấy là đồng ý hoặc bảo toàn các kết quả quan sát thực tế hơn. Nếu mô hình chưa được chứng thực cho một loại thực phẩm quan tâm cụ thể, các cơ sở cần cung cấp tài liệu hỗ trợ bổ sung để hỗ trợ các kết quả từ mô hình (ví dụ: dữ liệu lấy mẫu hoặc so sánh với các kết quả mô hình khác).
2. Nhập thông tin cách chế biến sản phẩm chính xác:
 - FSIS khuyến nghị nhập các giá trị thô khi pha sản phẩm cho Sai lệch Loại 3: [CUT kéo dài](#), do khi bắt đầu nấu, giá trị độ ẩm sẽ cao, tạo điều kiện hỗ trợ mầm bệnh phát triển nhanh hơn và do đó dẫn đến tình huống xấu nhất. Nếu sử dụng giá trị thành phẩm, các cơ sở nên đưa ra lý luận về cách thể hiện ma trận sản phẩm trong CUT.
3. Nhập thông tin thời gian và nhiệt độ chính xác vào mô hình:
 - Khi cơ sở nhập thời gian và nhiệt độ vào mô hình, thì phải có toàn bộ các phần của quy trình, bao gồm cả CUT nấu và nấu lại sau khi xuất hiện sai lệch khi nấu Loại 1 hoặc 3. Nếu không bao gồm tất cả các phần của quy trình, cơ sở có thể đã đánh giá thấp sự phát triển của mầm bệnh.

- Khi xác định nhiệt độ, cơ sở phải tính đến cả nhiệt độ tại khu vực lạnh nhất bên trong (lõi) của sản phẩm và ở bề mặt sản phẩm.
- Điều quan trọng là cơ sở phải có được biên dạng thời gian và nhiệt độ bên trong của sản phẩm cũng như biên dạng nhiệt độ và thời gian bầu ươm của sản phẩm vì cơ sở có thể sử dụng bầu ươm để mô tả nhiệt độ bề mặt sản phẩm. Trong trường hợp không có dữ liệu nhiệt độ bầu ươm, cơ sở có thể tiến hành lập mô hình dự báo vi sinh vật bằng cách sử dụng biên dạng thời gian - nhiệt độ bên trong sản phẩm, với điều kiện phải sử dụng đủ độ ẩm trong quá trình nấu. Tuy nhiên, trong điều kiện độ ẩm tương đối cao, cơ sở cần lưu ý rằng nhiệt độ bề mặt sản phẩm sẽ cao hơn phần lõi sản phẩm.
- Với những trường hợp xuất hiện các lần quan sát nhiệt độ đã xác định có khoảng cách thời gian lớn, cơ sở có thể xem xét nội suy để ước tính các điểm dữ liệu nhiệt độ và thời gian bổ sung giữa các lần quan sát đã xác định với giả định là gia nhiệt tuyến tính. Tuy nhiên, nếu trong một thời gian dài, nhiệt độ sản phẩm duy trì trong khoảng 90-120°F (phạm vi phát triển tối ưu của *S. aureus*), tình trạng *S. aureus* phát triển vượt mức có thể dẫn đến nguy cơ tiềm ẩn trong sản phẩm mà cơ sở không thể kiểm soát được. Cơ sở nên xem xét mức độ chính xác có thể có của sự tăng trưởng dự báo khi sử dụng phương pháp nội suy tuyến tính để xác định chất lượng sản phẩm.
- Giả sử **S. aureus** không *phát triển trên 120°F*.

LƯU Ý: FSIS đã bao gồm cả thời gian duy trì sản phẩm trong khoảng 120-130°F khi sử dụng phương án CUT nâng nhiệt (trang 23) nhằm giảm nguy cơ *B. cereus* (một vi sinh vật tạo bào tử) có thể sinh ra và sau đó phát triển ở khoảng nhiệt độ cao hơn này, có khả năng tạo ra nhiệt độc tố gây nôn ỉn định.

4. Cần thận trọng khi giải quyết các giới hạn của mô hình:

- Nếu các đặc tính sản phẩm hoặc các điều kiện khác nằm ngoài phạm vi mô hình, thì sẽ không đảm bảo được độ chính xác. Cơ sở phải hỗ trợ cách kết quả mô hình đại diện cho sản phẩm hoặc trường hợp xấu nhất đối với mối nguy trong sản phẩm hoặc nên so sánh kết quả với một số mô hình mầm bệnh khác và đưa ra quyết định dựa trên mô hình cho thấy tình huống xấu nhất (ví dụ: đối với *S. aureus* là mô hình ước tính sự phát triển nhanh nhất).

LƯU Ý: Hướng dẫn này bao gồm các khuyến nghị giúp giải quyết các hạn chế nhất định trong hai mô hình được đề xuất tại thời điểm viết hướng dẫn. Cả chương trình lập mô hình đều không do USDA-FSIS kiểm soát và có thể thay đổi. FSIS sẽ cập nhật đề xuất lập mô hình đối với các bản sửa đổi trong tương lai để đảm bảo phù hợp với mọi thay đổi có trong các chương trình lập mô hình.

Mô hình được đề xuất

- **Mô hình Therm 2.0** (*S. Aureus*, *Salmonella* và *E. coli* O157: H7).

[Mô hình Therm 2.0](#) do Đại học Wisconsin thiết kế với mục tiêu cho phép các đơn vị chế biến nhập biên dạng nhiệt độ và thời gian của sản phẩm và có sự chứng thực để ước tính mức tăng trưởng của *S. aureus*, *Salmonella* và *E. coli* O157: H7.

Dưới đây là ba biến và phạm vi đầu vào có trong mô hình tăng trưởng (Ingham và *ctg*, 2009):

- **Các biến và phạm vi đầu vào:**
 - Biên dạng nhiệt độ: 50°F-110°F (10°C-43,33°C)
 - Ngày/giờ: mô hình cho phép nhập ngày giờ theo lịch
 - Sản phẩm thịt:
 - **Đối với sản phẩm thịt và gia cầm chứa muối ($\leq 2,5\%$),** các cơ sở nên sử dụng mô hình Therm 2.0 cho **Xúc xích** để dự đoán sự phát triển của mầm bệnh. Với thiết kế có tính đến vi khuẩn gây bệnh trong xúc xích thịt lợn và các sản phẩm liên quan có chứa hàm lượng chất béo, natri clorua và gia vị cao hơn, đây chính là mô hình được khuyến khích sử dụng. Ví dụ, sản phẩm được ướp muối sẽ ức chế các vi sinh vật cạnh tranh, song cho phép *S. aureus* chịu mặn phát triển mạnh hơn; mô hình Therm 2.0 sẽ dự đoán điều này. Do mô hình Therm 2.0 cho Xúc xích được phát triển với dữ liệu từ sản phẩm thịt lợn, nên khi đánh giá độ lệch liên quan đến các sản phẩm gia cầm, các cơ sở nên so sánh kết quả với một mô hình khác, ví dụ như DMRI Staphtox Predictor. **Đối với sản phẩm thịt và gia cầm không ướp muối,** các cơ sở nên sử dụng mô hình Therm 2.0 cho **Thịt bò, thịt lợn hoặc gia cầm** dựa trên từng loại sản phẩm (Ingham và *ctg*, 2009).
- **Khắc phục những hạn chế về nhiệt độ mô hình:** (tối đa 110°F)
 - Mô hình Therm 2.0 **không có khả năng tự nội suy** (ước tính thay đổi tuyến tính) giữa các điểm dữ liệu thời gian - nhiệt độ do người dùng nhập. Do đó, FSIS khuyến nghị các cơ sở nên quan sát nhiệt độ với tần suất ít nhất 30 phút một lần hoặc trong khoảng thời gian thấp nhất hiện có.
 - Với nhiệt độ >110°F, thay thế 110°F cho bất kỳ nhiệt độ nào trên 110°F-120°F. *S. aureus* phát triển nhanh nhất ở mức 110°F. Tốc độ tăng trưởng chậm lại khi nhiệt độ tăng từ 110-120°F. Lập mô hình bằng cách sử dụng nhiệt độ 110°F cho nhiệt độ quan sát được từ 110-120°F sẽ đánh giá khá cao mức độ phát triển của *S. aureus*.
 - Đối với nhiệt độ từ 120-130°F, giả sử *S. aureus* không phát triển (loại bỏ yếu tố này ra khỏi mô hình).
- **DMRI Staphtox Predictor (Phiên bản 1.0) (*S. aureus*)**

Cơ sở có thể sử dụng công cụ Dự đoán Staphtox của Viện Nghiên cứu Thịt Đan Mạch (DMRI) ([Phiên bản 1.0](#)) để dự đoán mức độ tăng trưởng của *S. aureus* trong sản phẩm

thịt và gia cầm, được ướp muối (*tức là* 1,8%-4,2%). Mô hình này đã được chứng thực và được thiết kế đặc biệt nhằm dự đoán mức độ phát triển của *S. aureus* trong các quy trình xử lý sản phẩm thịt dựa trên thành phần sản phẩm và sự thay đổi của nhiệt độ.

Dưới đây là sáu biến và phạm vi đầu vào để nhập thông tin thành phần sản phẩm vào mô hình tăng trưởng (Gunvig và *ctg*, 2018):

○ **Các biến và phạm vi đầu vào:**

- Biên dạng nhiệt độ: 32°F-105,6°F (0°C-40,9°C)
- pH: 4,4 – 6,1
- % natri clorua (NaCl) trong sản phẩm (dựa trên tổng trọng lượng khi pha sản phẩm): 1,8 – 4,2%.

LƯU Ý: Mô hình chuyển đổi % natri clorua (NaCl) thành % muối pha nước.

- % kali clorua (KCl) trong sản phẩm (dựa trên tổng trọng lượng khi pha sản phẩm): 0,0 – 4,2%
 - Bổ sung natri nitrit vào sản phẩm: 0 – 150 ppm
 - % nước trong thành phẩm (được xác định thông qua phân tích trong phòng thí nghiệm): 62 – 78%
- **Tình huống xấu nhất:** FSIS khuyến nghị sử dụng những giá trị được liệt kê dưới đây làm dữ liệu đầu vào của mô hình cho bất kỳ sản phẩm nào chưa xác định được giá trị. Những giá trị này thể hiện tình huống xấu nhất đối với sự phát triển của *S. aureus* dựa trên thành phần sản phẩm:
- Độ pH: 6,1
 - % NaCl trong sản phẩm: 1,8%
 - % KCl trong sản phẩm: 0,0
 - Bổ sung natri nitrit vào sản phẩm: 0 ppm
 - % nước trong thành phẩm: 78% (lượng cao nhất được phép trong mô hình)
 - *S. aureus* cấp ban đầu: 100 CFU/g
- **Khắc phục những hạn chế về nhiệt độ của mô hình:** (tối đa 105,6°F)
- Đối với nhiệt độ > 105,6°F (40,9°C), thay thế 105,6°F cho bất kỳ nhiệt độ nào trên 105,6°F (40,9°C), lên đến 120°F (48,9°C). Trong mô hình này, tốc độ tăng trưởng nhanh nhất khi nhiệt độ đạt 105,6°F. Như đã mô tả ở trên, *S. aureus* sẽ tiếp tục phát triển khi nhiệt độ tăng cao hơn, nhưng sẽ chậm lại đạt đến 120°F (48,9°C). Lập mô hình bằng cách sử dụng nhiệt độ 105,6°F cho nhiệt độ quan sát được từ 105,8°F (41°C) đến 120°F (48,9°C), từ đó đánh giá khá cao mức độ phát triển của *S. aureus* (không an toàn).
 - Đối với nhiệt độ từ 120°F (48,9°C) đến 130°F (54,4°C), giả sử *S. aureus* không phát triển (loại bỏ mô hình).

LƯU Ý: Các cơ sở có thể sử dụng mô hình ComBase *S. aureus* để được hỗ trợ. Tuy nhiên, mô hình này chưa được chứng thực và các cơ sở nên tuân theo khuyến nghị sử dụng mô hình chưa được chứng thực (*nghĩa là* so sánh kết quả của một số mô hình và đưa ra quyết định sử dụng kết quả trong trường hợp xấu nhất) như nêu trên.

Kiểm nghiệm sản phẩm

Như được mô tả trong khuyến nghị [sai lệch trong nấu chín](#) và [mô hình vi sinh vật](#) (trang 67-72), trường hợp không thể hỗ trợ quá trình xử lý sản phẩm thông qua mô hình vi sinh vật dự báo hoặc một số phương tiện khác, cơ sở có thể kiểm tra số lượng mẫu dựa trên thống kê sản phẩm để hỗ trợ đảm bảo tính an toàn cho sản phẩm. Bảng 7 trình bày các mối nguy được kiểm tra theo loại độ lệch trong nấu chín. Đây là những khuyến nghị chung; điều quan trọng là phải hiểu biết rõ, chẳng hạn như cơ quan xử lý đánh giá từng sai lệch để xác định kế hoạch lấy mẫu và thử nghiệm phù hợp

Bảng 7. Khuyến nghị của FSIS về lấy mẫu và thử nghiệm sản phẩm sau mỗi loại sai lệch trong nấu chín để xác định cách xử lý sản phẩm

Loại sai lệch trong gia nhiệt*	Các mầm bệnh sinh dưỡng			Độc tố ruột chịu nhiệt
	<i>Vi khuẩn Salmonella</i>	<i>Lm</i>	<i>E. coli</i> O157:H7**	<i>S. aureus</i> Độc tố ruột A, B, C, D và E
1 - Thời gian, nhiệt độ bị bỏ sót	X	X	X	
2 - Độ ẩm không đủ	X	X	X	
3 - CUT kéo dài				X
Nhiều yếu tố kết hợp (tức là lơ thời gian - nhiệt độ VÀ cả thời gian CUT kéo dài)	Liên hệ với cơ quan quản lý quy trình để nhận được sự hỗ trợ đánh giá việc bố trí sản phẩm theo độ lệch phức tạp kết hợp nhiều loại độ lệch gia nhiệt. Ngoài các mối nguy được liệt kê trong bảng này, có thể cơ sở cần phải xem xét <i>C. perfringens</i> và <i>C. botulinum</i> .			

*Độ lệch trong nấu chín loại 1-3 được mô tả trên trang 66.

**Chỉ thực hiện thử nghiệm trên *E. coli* O157: H7 đối với các sản phẩm chứa thịt bò. Các cơ sở cũng có thể chọn thử nghiệm STEC khác; tuy nhiên, chỉ cần thử nghiệm *E. coli* O157: H7 là đủ.

Lấy mẫu theo phản ứng với sai lệch trong nấu chín

- Cơ sở phải thử nghiệm số lượng mẫu đại diện về mặt thống kê cho mỗi lô tùy thuộc vào loại vi khuẩn gây bệnh. FSIS khuyến nghị nên thử nghiệm ít nhất 10-15 sản phẩm cho mỗi lô như đã nêu trong kế hoạch lấy mẫu hai cấp (tương ứng với Trường hợp 11 và Trường hợp 13) theo Ủy ban Quốc tế về Thông số kỹ thuật vi sinh cho thực phẩm (ICMSF, 2002).
- Nếu sản phẩm chứa các thành phần không phải thịt trước đây có liên quan đến các bệnh về *B. cereus* (ví dụ: gạo hoặc mì ống) và lập mô hình vi sinh ước tính mức độ phát triển *S. aureus* > 3-Log, thì các cơ sở cũng có thể muốn xem xét thử nghiệm độc tố gây nôn *B. cereus*.

LƯU Ý: FSIS không khuyến nghị thử nghiệm tất cả các sản phẩm để phát hiện độc tố gây nôn *B. cereus* do tỷ lệ *B. cereus* trong thịt sống và gia cầm thấp. Nếu cơ sở không chắc liệu cách pha sản phẩm có bị ảnh hưởng từ độ lệch trong quá trình nấu, cần phải xử lý độc tố gây nôn *B. cereus* như một mối nguy tiềm ẩn không, vui lòng [liên hệ với askFSIS](#) (trang 9).

Câu hỏi chính

Hỏi: Liệu cơ sở có thể tổng hợp các mẫu để tiến hành thử nghiệm trong phòng thí nghiệm không?

Đáp: Điều này còn phụ thuộc vào mẫu đang được thử nghiệm:

- **Độc tố ruột? Không.** FSIS không khuyến nghị tổng hợp các mẫu để thử nghiệm phát hiện độc tố ruột. Việc sử dụng nhiều mẫu cho một thử nghiệm duy nhất (*tức là kết hợp*) có thể khiến thử nghiệm không phát hiện ra độc tố ruột trong sản phẩm.
- **Mầm bệnh sinh dưỡng? Được.** Tuy nhiên, phải phụ thuộc vào mầm bệnh để xác định số lượng mẫu có thể được kết hợp. Ngoài ra, các cơ sở phải đảm bảo rằng phương pháp phòng thí nghiệm đã được chứng thực đối với phần mẫu thử lớn hơn.
 - *Salmonella* và *E. coli* O157: H7: Mặc dù cũng có thể hỗ trợ kết hợp tối đa 15-25g mẫu (tổng trọng lượng 375g), nhưng theo khuyến nghị của FSIS, các cơ sở nên kết hợp tối đa 3 mẫu (tổng trọng lượng 75g) với 5 lần phân tích. Cơ sở sẽ tiến hành thu thập 15 mẫu từ các mẫu sản phẩm khác nhau. Phòng thí nghiệm sẽ kết hợp 25g mẫu từ mỗi 3 phần khác nhau, tạo thành mẫu tổng hợp 75g để tiến hành phân tích. Phòng thí nghiệm phân tích 5 mẫu tổng hợp. Khi kết hợp, cơ sở phải đảm bảo rằng phương pháp đã được chứng thực đối với phần mẫu thử lớn hơn. FSIS đã chứng thực kích thước phần mẫu thử 325g để phân tích các mẫu sản phẩm RTE được thu thập theo chương trình RTEPROD (tham khảo [Chương Salmonella](#) trong [Hướng dẫn Phòng thí nghiệm Vi sinh của FSIS](#)).
 - *Lm*: FSIS khuyến nghị các cơ sở nên kết hợp tối đa 5 mẫu (tổng 125g) với 3 lần thử nghiệm trong phòng thí nghiệm. Cơ sở sẽ tiến hành thu thập 15 mẫu từ các mẫu sản phẩm khác nhau. Phòng thí nghiệm sẽ kết hợp 25g mẫu thử từ 5 phần khác nhau, tạo thành mẫu tổng hợp 125g để tiến hành phân tích. Phòng thí nghiệm phân tích 3 mẫu tổng hợp. Khi kết hợp, cơ sở phải đảm bảo rằng phương pháp đã được chứng thực đối với phần mẫu thử lớn hơn. FSIS đã chứng thực kích thước phần mẫu thử 25g và 125g để phân tích các mẫu sản phẩm RTE được thu thập theo các chương trình RTEPROD và *RLm* (tham khảo [Hướng dẫn Phòng thí nghiệm Vi sinh của FSIS Chương Listeria monocytogenes](#)).

Xử lý sau khi có kết quả xét nghiệm:

Để giúp khâu phân phối sản phẩm ra thị trường được an toàn, cơ sở phải kiểm soát **mọi nguy cơ** liên quan đến các kiểu sai lệch trong quá trình gia nhiệt đã được xác định (xem Bảng 7) để sản phẩm được phân phối ra thị trường một cách an toàn. Chỉ cần một mối nguy hiểm không được kiểm soát thì cơ sở cần phải **tiêu hủy** sản phẩm (làm chế phẩm hoặc chôn lấp).

- **Độc tố ruột:**

- Nếu kết quả xét nghiệm cho thấy sản phẩm âm tính với độc tố ruột, thì có thể **phân phối sản phẩm ra thị trường** trừ trường hợp tồn tại các điều kiện không hợp vệ sinh (hoặc khác) có thể làm sản phẩm bị lẫn tạp chất (*ví dụ: mầm bệnh sinh dưỡng*).
- Nếu tìm thấy bất kỳ độc tố ruột nào, thì lô đó đã bị lẫn tạp chất và cần phải **tiêu hủy** sản phẩm (làm chế phẩm hoặc chôn lấp).

- **Mầm bệnh sinh dưỡng:**

- Nếu kết quả xét nghiệm cho thấy sản phẩm âm tính với mầm bệnh sinh dưỡng, thì có thể **phân phối sản phẩm ra thị trường** trừ trường hợp tồn tại các điều kiện không hợp vệ sinh (hoặc khác) có thể làm sản phẩm bị lẫn tạp chất (*ví dụ: độc tố ruột*).

LƯU Ý: Kết quả cho ra sẽ không chuẩn xác nếu xét nghiệm *S. aureus* còn sống thay vì xét nghiệm độc tố ruột vì *S. aureus* có thể tạo ra độc tố ruột trước khi vi khuẩn này chết (*ví dụ: trong quá trình nấu chín*). Sản phẩm thực phẩm vẫn sẽ gây bệnh cho dù không tìm thấy vi khuẩn sinh dưỡng.

- Nếu tìm thấy bất kỳ mầm bệnh sinh dưỡng nào, thì lô đó đã bị lẫn tạp chất. Sản phẩm có thể sẽ:
 - **Được tái chế biến** theo khuyến nghị Loại 1 hoặc Loại 2 (trang 67-69); hoặc
 - **Bị tiêu hủy** (làm chế phẩm hoặc biến chất theo điều [9 CFR 314.3\(a\)](#), [9 CFR 325.11\(a\)](#), [9 CFR 325.13\(a\)\(1\)](#) đến [325.13\(a\)\(7\)](#), hoặc

Những sai lầm phổ biến của các cơ sở khi đánh giá về sai lệch trong quá trình gia nhiệt và các giải pháp đề xuất

- 1) Cơ sở đã không nhập biên dạng nhiệt độ và thời gian bên trong chính xác vào mô hình. Cơ sở phải sử dụng máy ghi dữ liệu hoặc thu thập dữ liệu thời gian và nhiệt độ đều đặn trong quá trình nấu chín. Cơ sở phải tính đến toàn bộ các phần của quy trình và đo nhiệt độ ở cả bên trong và bề mặt của sản phẩm ([Giám sát nhiệt độ điểm cuối](#) trang 21 và [Giám sát nhiệt độ bề mặt](#) trang 24).
- 2) Trong sai lệch Loại 1 hoặc 3 do bỏ qua một thông số thời gian - nhiệt độ, cơ sở không xem xét đến lượng vi khuẩn phát triển có thể xảy ra trong thời gian chuẩn bị nấu khi bắt đầu lại chu trình nấu. Để giải quyết vấn đề này, cơ sở cần xem xét tính đến cả thời gian gia nhiệt ban đầu, thời gian làm lạnh ban đầu và thời gian gia nhiệt thứ hai khi bắt đầu lại quá trình nấu vào trong mô hình.
- 3) Cơ sở đã không xem xét đến việc liệu *Salmonella*, *E. coli* O157:H7 và *Lm* có thể sinh sôi phát triển thêm không trong trường hợp sai lệch trong quá trình gia nhiệt Loại 1 hay không và liệu các loại vi khuẩn này có khả năng chịu nhiệt tốt hơn không. Để giải quyết vấn đề này, khi nấu chín lại sản phẩm, cơ sở cần tăng thời gian - nhiệt độ điểm cuối và có đủ độ ẩm ([Phương án độ ẩm tương đối của FSIS](#) trang 26).
- 4) Cơ sở không giải quyết được số lượng vi khuẩn *S. aureus* sinh sôi phát triển và các vi khuẩn gây bệnh khác có thể xuất hiện trên bề mặt sản phẩm. Đo nhiệt độ ở cả phần lõi và bề mặt của sản phẩm (bầu ỨT) thì sẽ giải quyết được vấn đề này.
- 5) Cơ sở không tính được số lượng *S. aureus* ban đầu thường thấy trong thịt sống và gia cầm. Hàm lượng mầm bệnh trong sản phẩm thô là xấp xỉ 2 Log. Sự gia tăng 3 Log trở lên có thể dẫn đến các điều kiện có thể gây hình thành độc tố ruột. Các cơ sở nên giới hạn sự sinh sôi phát triển của *S. aureus* ở mức 2 Log trở xuống, nhằm giúp sản phẩm được tung ra thị trường một cách an toàn dựa trên mô hình vi sinh vật. Xem tiểu mục [Mối nguy sinh học cần quan tâm trong quá trình nấu chín: *Staphylococcus aureus*](#) (trang 14) để biết thêm thông tin.

Tài liệu đính kèm A3. Tiêu chuẩn dán nhãn sản phẩm là Thanh trùng

FSIS định nghĩa thanh trùng là bất kỳ quy trình, xử lý hoặc kết hợp nào của việc thanh trùng, nhằm loại bỏ hoặc làm giảm số lượng vi sinh vật gây bệnh để đạt được mức giảm ít nhất là 5 Log *Salmonella* hoặc *Lm*, trên bề mặt hoặc bên trong sản phẩm thịt hoặc gia cầm ăn liền (RTE) trong **bao bì thành phẩm cuối cùng**.

Với đầy đủ kiểm định, các quy trình thanh trùng **có thể bao gồm** các công nghệ thay thế khác với cách nấu truyền thống (ví dụ: chế biến áp suất cao (HPP)). FSIS coi toàn bộ sản phẩm **không nấu chín** đã qua xử lý bằng quy trình khử mầm bệnh làm cho sản phẩm trở thành sản phẩm RTE và không bị phơi nhiễm sau khi khử mầm bệnh (ví dụ: món “bò tái steak tartare” đã qua xử lý HPP) là sản phẩm thanh trùng.

Để sản phẩm được dán nhãn “thanh trùng”, quá trình xử lý cần phải:

- 1) Được áp dụng trong bao bì thành phẩm cuối cùng (sản phẩm không tiếp xúc với môi trường sau khi khử mầm bệnh);
- 2) Đủ để loại bỏ số lượng vi sinh vật gây bệnh nhằm đảm bảo sản phẩm an toàn cho con người (do đó không có mầm bệnh; RTE), và
- 3) Có hiệu quả tối thiểu là trong thời hạn sử dụng của sản phẩm.

Chiếu xạ không phải là quá trình thanh trùng.

Mặc dù tác dụng tương tự như quá trình thanh trùng, nhưng FSIS coi bức xạ ion hóa là một chất phụ gia thực phẩm theo điều [9 CFR 424.22](#).

Các cơ sở có thể dán nhãn sản phẩm là “thanh trùng”. Tuy nhiên, cụm từ “thanh trùng” là một **tuyên bố, xác nhận đặc biệt** cần được đệ trình lên Cơ quan để phê duyệt nhãn theo điều [9 CFR 412.1\(c\)\(3\)](#). Yêu cầu phê duyệt nhãn phải đính kèm theo tài liệu cung cấp bằng chứng rằng quy trình đạt mức giảm 5 Log đối với *Salmonella* hoặc *Lm*. Tham khảo [Hướng dẫn Tuân thủ của FSIS về Phê duyệt Nhãn](#) để biết thêm chi tiết.

Tài liệu đính kèm A4. Các nguồn gây nhiễm khuẩn *Salmonella* trong sản phẩm RTE và Phương pháp giải quyết hiệu quả nhất

Tuy tỷ lệ vi khuẩn *Salmonella* trong sản phẩm ăn liền (RTE) không cao nhưng *Salmonella* có trong các sản phẩm RTE vẫn đe dọa nghiêm trọng đến an toàn sản xuất và sức khỏe cộng đồng. Các nguồn sản sinh *Salmonella* phổ biến trong các sản phẩm RTE bao gồm:

- Trong quá trình xử lý.
- Lây nhiễm chéo.
 - Bề mặt tiếp xúc với sản phẩm bị nhiễm khuẩn *Salmonella*; hoặc,
 - Sản phẩm thô tiếp xúc với sản phẩm RTE.
- Thành phần được thêm vào sản phẩm hoặc nước sốt được thêm vào sau bước nấu.
- Do nhân viên cơ sở xử lý không đúng cách.
- Do côn trùng hoặc động vật trung gian.

Mọi nguồn lây nhiễm *Salmonella* phổ biến trên các sản phẩm RTE và các phương pháp hiệu quả nhất nhằm ngăn ngừa rủi ro được mô tả chi tiết dưới đây.

Chế biến chưa đủ

Chế biến chưa đủ là khi sản phẩm chưa được xử lý thỏa đáng để loại bỏ mầm bệnh gây hại đáng quan ngại. Đối với các sản phẩm đã qua xử lý nhiệt, việc xử lý chưa kỹ càng có thể do quá trình chế biến chưa thỏa đáng hoặc do vi khuẩn tăng khả năng chịu nhiệt do bề mặt sản phẩm bị khô vì không đủ ẩm trước khi hoàn thành bước khử mầm bệnh (xem [Thông số hoạt động tới hạn của FSIS cho quy trình nấu chín \(Bảng thời gian - nhiệt độ\)](#) trên trang 23).

Nhiễm khuẩn chéo

Nhiễm khuẩn chéo giữa các sản phẩm có thể do những trường hợp sau:

- Sử dụng cùng một thiết bị (ví dụ: máy thái) cho các sản phẩm sống và chín nhưng không vệ sinh và khử trùng kỹ lưỡng (theo hướng dẫn trong Quy trình Thực hành Vệ sinh Tốt (SOP) của cơ sở) sau khi sản xuất thô và trước khi sản xuất RTE.
 - Trong Đánh giá An toàn Thực phẩm (FSA) về nguyên nhân cụ thể gây ra phản ứng dương tính với *Salmonella* trong sản phẩm giò thủ RTE, FSIS xác định nguyên nhân đến từ thiết bị dùng trong xay cả nguyên liệu sống và chín làm giò thủ nhưng chưa được làm sạch và vệ sinh luân phiên, dẫn đến tình trạng nhiễm khuẩn *Salmonella* chéo.
- Đặt sản phẩm đã nấu chín và sản phẩm sống trên cùng một bề mặt (điển hình như thớt) nhưng chưa vệ sinh kỹ càng hoặc khử trùng bề mặt trước khi sử dụng tiếp

- Dụng hoặc sử dụng dụng cụ (ví dụ: muỗng hoặc thùng) chung cho sản phẩm sống và chín.
 - Trong hai FSA, nguyên nhân chủ yếu khiến sản phẩm da heo giòn bị nhiễm khuẩn *Salmonella* xuất phát từ việc sử dụng chung thùng và kẹp để xử lý sản phẩm sống và RTE.
- Trong môi trường chế biến có thể xảy ra hiện tượng ngưng tụ hoặc tạo bọt khí.

Những biện pháp thực hành ngăn ngừa lây nhiễm chéo tốt nhất

Sau bước khử mầm bệnh, các cơ sở bắt buộc phải tuân thủ yêu cầu của HACCP nhằm ngăn sản phẩm bị nhiễm khuẩn. Các cơ sở phải đảm bảo liên tục thực hiện biện pháp vệ sinh trong khu vực chế biến RTE để tránh các bề mặt tiếp xúc với sản phẩm bị nhiễm khuẩn như *Lm* và *Salmonella*. Các biện pháp thực hành tốt nhất bao gồm:

- Tách riêng thời gian và vị trí diễn ra khâu chế biến (ví dụ: lên lịch chế biến sản phẩm sống và RTE vào các ngày khác nhau).
- Lắp đặt hệ thống thông gió riêng biệt để tránh hoặc giảm ngưng đọng hơi nước và các chất ô nhiễm có hại khác trong không khí. Trong trường hợp không có hệ thống thông gió riêng biệt, hãy đảm bảo rằng luồng không khí được hướng từ các khu vực chế biến sản phẩm RTE đến các khu vực sản phẩm sống.
- Sử dụng thiết bị riêng cho từng quy trình chế biến sản phẩm RTE và sản phẩm sống. Nếu không thể, hãy lên lịch sử dụng thiết bị để xử lý RTE trước, sau đó đến chế biến sản phẩm sống.
- Hạn chế nhân viên di chuyển từ khu vực không RTE đến khu vực RTE trong quy trình chế biến.
- Xây dựng các biện pháp vệ sinh phù hợp với thiết bị được chuyển từ khu vực không chế biến sang khu vực chế biến RTE để ngăn ngừa sản phẩm bị ô nhiễm trong quá trình vận hành.
- Tránh đưa thực phẩm sống qua các khu RTE và ngược lại.
- Không đặt sản phẩm RTE vào buồng đông có tiếp xúc với thực phẩm sống hoặc bề mặt tiềm ẩn rủi ro nhiễm bẩn.
- Thải bỏ các sản phẩm tiếp xúc với bề mặt môi trường (ví dụ: sản phẩm bị rơi xuống sàn) nếu không thể phục hồi sản phẩm triệt để nhằm loại bỏ hoàn toàn rủi ro nhiễm bẩn tiềm ẩn.
- Đảm bảo vệ sinh toàn bộ căn sản phẩm sót lại trên thiết bị theo đúng quy trình vệ sinh phù hợp

- Tránh để thùng chứa nguyên liệu tiếp xúc với phần bên trong của thùng chứa thứ hai đựng nguyên liệu vừa chuyển.

Các thành phần được thêm vào sau khâu khử mầm bệnh

Thêm rau chưa nấu chín (*ví dụ:* cà chua và hành tây), rau gia vị tươi, trứng, gia vị (có thể đã hoặc chưa qua xử lý loại bỏ *Salmonella*), hoặc các nguyên liệu khác (*ví dụ:* các loại hạt, protein thực vật thủy phân (HVP)) vào thịt và thịt gia cầm đã qua chế biến sau bước khử mầm bệnh cơ bản tiềm ẩn nguy cơ nhiễm khuẩn *Salmonella*. Tuy độ pH của thành phẩm thấp, nhưng nước sốt đã qua khử mầm bệnh vẫn có thể là nguồn gây nhiễm khuẩn. Ngay cả khi nguyên liệu thường được coi là RTE thì độ an toàn của bất kỳ nguyên liệu nào được thêm vào sản phẩm sau khâu khử mầm bệnh đều cần được xem xét. Trong một số trường hợp, FSA xác định được nguyên nhân gây nhiễm khuẩn *Salmonella* trong các sản phẩm RTE đến từ việc bổ sung gia vị hoặc các nguyên liệu khác sau khi nấu. Không xác định tất cả các bước của quy trình, ví dụ như thêm nguyên liệu và nước sốt bị nhiễm khuẩn, có thể khiến hệ thống an toàn thực phẩm bị sai sót.

Đợt bùng phát liên quan đến các nguyên liệu được thêm vào sau khâu khử mầm bệnh

Đợt bùng phát và một số vụ việc thu hồi sản phẩm từ thịt và thịt gia cầm được chế biến bằng các nguyên liệu nhiễm khuẩn *Salmonella* cho thấy tầm quan trọng của việc đảm bảo an toàn cho tất cả nguyên liệu được thêm vào sản phẩm sau khâu khử mầm bệnh. Ví dụ có thể kể đến như vụ việc thu hồi các mặt hàng xúc xích Ý phủ hạt tiêu bị nhiễm khuẩn vào năm 2010 (RC-006-2010) và thu hồi các sản phẩm có chứa HVP - đối tượng trong lệnh thu hồi của FDA (*là sản phẩm có chứa thịt xông khói, RC-015-2010; bánh thịt bò cuộn, RC-016-2010, cùng món bánh quesadilla thịt bò và thịt gà, RC-017-2010*). Nguyên nhân của vụ RC-055-2010 có thể do loại nước sốt được thêm vào sản phẩm sau khâu khử mầm bệnh đã bị nhiễm khuẩn. Hai lần thu hồi món salad thịt và thịt gia cầm có cà chua nhiễm *Salmonella* do nhà cung cấp yêu cầu thu hồi (RC-033-2011 và RC-79-2011) và FDA đã thu hồi món salad Caesar có chứa rau mùi bị nhiễm khuẩn (RC-059-2012). Trong năm 2018, FDA tiến hành điều tra sản phẩm từ cùng một nhà cung cấp và phát lệnh thu hồi tới 12 lần do rau có nguy cơ nhiễm khuẩn *Salmonella* và *Lm* (RC-092-2018, RC-093-2018, RC-094-2018, RC-095-2018, RC-096-2018, RC-097-2018, RC-098-2018, RC-099-2018, RC-100-2018, RC-101-2018, RC-102-2018 và RC-103-2018).

Các yêu cầu và biện pháp thực hành tốt nhất để ngăn ngừa các mối nguy từ nguyên liệu được thêm vào sau khi khử mầm bệnh

Các cơ sở cần:

- Đảm bảo tất cả nguyên liệu và sản phẩm khác được sử dụng trong quá trình chế biến bất kỳ sản phẩm từ thịt hoặc thịt gia cầm nào đều phải sạch, ngon, lành mạnh, không độc và không bị lẫn tạp chất ([9 CFR 318.6](#) và [9 CFR 424.21](#)).
- Xem xét mọi nguy cơ tiềm ẩn về an toàn thực phẩm ở bước quy trình khi thành phần không phải là thịt được đưa vào hệ thống an toàn thực phẩm ([9 CFR 417.2\(a\)\(1\)](#)) và lập thành văn bản cho lại bất kỳ biện pháp kiểm soát nào cần thiết để hỗ trợ kết luận ([9 CFR 417.5\(a\)\(1\)](#)) về những nguy cơ đó.
 - Các cơ sở có thể chọn sử dụng COA bao gồm các kết quả xét nghiệm âm tính đối với từng lô nguyên liệu không phải thịt để hỗ trợ hoặc xét nghiệm từng lô nguyên liệu không phải thịt khi nhận; tuy nhiên, các cơ sở có thể chọn cách thức khác ngoài xét nghiệm.
 - Ngoài ra, các cơ sở có thể lưu giữ các tài liệu hỗ trợ chứng minh rằng các nguyên liệu, ví dụ như gia vị, đã được xử lý bằng kỹ thuật nhằm tiêu diệt mầm bệnh (ví dụ như chiếu xạ, ethylene dioxide hoặc xử lý hơi nước của gia vị), hoặc cơ sở có thể áp dụng phương pháp khử mầm bệnh các nguyên liệu (ví dụ: nấu nước sốt BBQ thịt lợn).
 - Trong hầu hết các trường hợp, một LOG riêng sẽ không đủ để chứng minh sự an toàn của các nguyên liệu không phải thịt được thêm vào sản phẩm, trừ khi LOG chỉ ra cách mỗi lô nguyên liệu được chế biến, thử nghiệm, xử lý hoặc chế biến theo cách khác để đảm bảo an toàn, như đã nêu chi tiết trong gạch đầu dòng trên.
 - Có thể sử dụng LOG để chứng minh sự an toàn của các nguyên liệu đóng gói sẵn (ví dụ: sốt cà chua hoặc mù tạt) không liên quan đến các đợt bùng phát hoặc thu hồi trước đó.

LUU Ý: Cơ sở sản xuất coi nhiều loại rau đông lạnh là NRTE. FSIS khuyến nghị các cơ sở không có COA hoặc LOG như được mô tả trong các gạch đầu dòng trên, hãy xử lý tất cả các loại rau đông lạnh là NRTE và xử lý các mối nguy tiềm ẩn liên quan đến nguyên liệu này (ví dụ: bằng cách xét nghiệm từng lô nguyên liệu không phải thịt khi nhận hoặc áp dụng quy trình khử mầm bệnh được chứng thực). Ngoài ra, bất kỳ loại rau có nhãn hướng dẫn nấu chín đều được coi là NRTE.

- Xây dựng các quy trình nhằm đảm bảo gia vị và các nguyên liệu gốc khác được duy trì trong điều kiện vệ sinh và không bị mầm bệnh xâm nhập trong quá trình mở hộp chứa và lấy nguyên liệu ra nhiều lần để sử dụng trong nhiều lô sản xuất.

- Thực hiện các biện pháp phòng ngừa để đảm bảo nước sốt được sử dụng trong các mặt hàng RTE không bị nhiễm bẩn do tiếp xúc với bề mặt bẩn, nguyên liệu chưa được xử lý hoặc thực phẩm sống.

Nhân viên chế biến thực phẩm

Tỷ lệ người nhiễm khuẩn salmonella tại Mỹ đang ở mức cao. Ngoài ra, một số cá nhân có thể bị nhiễm khuẩn *Salmonella* nhưng không biểu hiện triệu chứng. *Salmonella* trong RTE có thể bắt nguồn từ nhân viên nhiễm khuẩn không biểu hiện triệu chứng trong cơ sở.

Các biện pháp thực hành tốt nhất để ngăn ngừa mối nguy từ nhân viên chế biến thực phẩm

Nhân viên chế biến thực phẩm, nhân viên và người giám sát tại các cơ sở chế biến thực phẩm nên:

- Ở nhà nếu xuất hiện các triệu chứng nôn mửa hoặc tiêu chảy, và không trở lại làm việc cho đến khi đã trôi qua ít nhất 24 giờ kể từ khi các triệu chứng thuyên giảm.
- Rửa tay trước khi đeo găng tay khi tiếp tục làm việc sau thời gian nghỉ giải lao.
- Mặc áo dài riêng biệt hoặc có mã màu trong các khu vực RTE của cơ sở và kiểm soát việc di chuyển của nhân viên giữa các khu sản xuất thực phẩm sống và RTE.
- Đào tạo nhân viên về các thực hành vệ sinh an toàn, thường xuyên giám sát việc thực hành và đào tạo lại ít nhất hàng năm.
- Xây dựng và duy trì các quy trình đảm bảo giám sát và duy trì đủ nồng độ chất khử trùng trong bồn ngâm chân.

Động vật

Salmonella cũng có thể được truyền sang thức ăn do động vật (ví dụ: chim và động vật gặm nhấm) và côn trùng. Phân động vật có thể làm ô nhiễm khu vực sản xuất RTE cả bên trong và bên ngoài cơ sở.

Các biện pháp thực hành tốt nhất để ngăn ngừa mối nguy từ động vật

- Duy trì chương trình kiểm soát côn trùng hiệu quả để đảm bảo các điều kiện vệ sinh và không có tập nhiễm ([9 CFR 416.2\(a\)](#)). Chuột, chim và côn trùng là nguồn mang mầm bệnh lây nhiễm.
- Trong quá trình sản xuất, xử lý và bảo quản, các sản phẩm và nguyên liệu phải luôn được bảo vệ để ngăn ngừa bị nhiễm bẩn và tập nhiễm ([9 CFR 416.14](#)).

Tài liệu đính kèm A5.

Công cụ tự đánh giá *Salmonella* trong RTE

FSIS khuyến nghị các cơ sở sử dụng công cụ này để xác định mức độ phù hợp của cơ sở khi áp dụng quy trình kiểm soát *Salmonella* hoặc khi đưa ra quyết định áp dụng quy trình mới. Nếu các cơ sở không đáp ứng được tiêu chuẩn trong hướng dẫn này thì nên cân nhắc thay đổi phương pháp thực hành để kiểm soát *Salmonella* trong sản phẩm hiệu quả hơn.

Câu hỏi này liên quan đến việc đánh giá gồm:

- Phân tích mối nguy/Kế hoạch HACCP
- Thành phần
- Hành động khắc phục với kết quả dương tính với vi khuẩn *Salmonella*

Phân tích mối nguy/Kế hoạch HACCP	CÓ	KHÔNG	KHÔNG CÓ CÂU TRẢ LỜI
1. Trong phần Phân tích mối nguy, bạn có cho rằng <i>Salmonella</i> là mối nguy có khả năng xảy ra (RLTO) hay không?	☐	☐	☐
2. Bạn có lập CCP để kiểm soát hoặc ngăn chặn <i>Salmonella</i> sau khi xác định rằng đó là RLTO không?	☐	☐	☐
3. Nếu đã lập CCP, bạn có đủ tài liệu để chứng minh hiệu quả của các biện pháp bạn đang thực hiện không?	☐	☐	☐
4. Nếu bạn sản xuất thịt bò nướng, thịt bò nấu chín hoặc thịt bò muối, quy trình của bạn có đạt được mức giảm 6,5 Log hay ở mức chấp nhận được đối với (ví dụ: 5 Log) <i>Salmonella</i> không?	☐	☐	☐
5. Nếu bạn sản xuất sản phẩm thịt lợn băm miếng không sử dụng chất bảo quản đã nấu chín, quy trình của bạn có thể làm giảm ít nhất 5 Log của <i>Salmonella</i> không?	☐	☐	☐
6. Nếu bạn sản xuất thịt gia cầm nấu chín, quy trình của bạn có thể làm giảm ít nhất 7 Log của <i>Salmonella</i> không?	☐	☐	☐
7. Nếu bạn sản xuất các sản phẩm thịt RTE đã nấu chín khác, quy trình của bạn có thể làm giảm ít nhất 6,5 Log hoặc ở mức chấp nhận được (ví dụ: 5 Log) đối với <i>Salmonella</i> trong sản phẩm không?	☐	☐	☐
8. Nếu bạn đang hướng tới mục tiêu thay thế là giảm khả năng khử mầm bệnh đối với Log (ví dụ: giảm 5 Log), bạn có sử dụng các biện pháp hỗ trợ bổ sung như COA, LOG, các biện pháp can thiệp kết hợp hoặc thử nghiệm cơ bản	☐	☐	☐

không?			
9. Bạn đã xác định được, như một phần của những hạn chế quan trọng, mục tiêu hoặc tiêu chuẩn hiệu suất trong thiết kế quy trình nhằm đáp ứng (9 CFR 417.2(c)(3)) chưa?	☐	☐	☐
10. Nếu bạn sản xuất thực phẩm đã nấu chín bằng cách sử dụng bảng thời gian - nhiệt độ, bạn có cấp thêm độ ẩm trong quá trình nấu chín hay không?	☐	☐	☐
11. Nếu bạn trả lời "không" cho câu hỏi trước, bạn có thể giải thích tại sao độ ẩm tương quan không phải là một thông số hoạt động tới hạn không?	☐	☐	☐
12. Nếu câu trả lời là “không” cho câu hỏi trên, bạn có đang dùng khoảng trống nghiên cứu cho hiện tượng thiếu độ ẩm tương đối không? Khoảng trống nghiên cứu đó là gì? (điền vào đây)	☐	☐	☐
13. Nếu sản xuất các sản phẩm đã nấu chín và sử dụng bảng thời gian - nhiệt độ của FSIS, bạn có giới hạn thời gian nâng nhiệt sản phẩm (50 đến 130°F) trong 6 giờ hoặc dưới 6 giờ không?	☐	☐	☐
14. Nếu câu trả lời là "không" cho câu hỏi trên, bạn có phương án thay thế nào cho việc nâng nhiệt lâu dài không?	☐	☐	☐
15. Nếu câu trả lời là “không” cho câu hỏi trên, bạn có đang áp dụng khoảng trống nghiên cứu cho thời gian nâng nhiệt lâu dài không?	☐	☐	☐
Thành phần	CÓ	KHÔNG	KHÔNG CÓ CÂU TRẢ LỜI
16. Bạn có thêm các thành phần vào sản phẩm sau khi xử lý khử mầm bệnh không? (nếu câu trả lời là “không”, hãy chuyển sang phần tiếp theo)	☐	☐	☐
17. Bạn có duy trì các COA, LOG hoặc thông tin khác (ví dụ: dữ liệu lấy mẫu) để hỗ trợ tính an toàn của các thành phần không?	☐	☐	☐
18. Nếu bạn sử dụng LOG thì trong đó có cho biết các thức chế biến, kiểm tra hoặc xử lý từng lô nguyên liệu để đảm bảo an toàn không?	☐	☐	☐

19. Các thành phần mà bạn thêm vào sản phẩm có được đưa vào lưu đồ hoặc hệ thống phân tích mối nguy không?	☐	☐	☐
20. Nếu bạn bao gồm các thành phần đóng gói sẵn trong gói cuối cùng với thành phẩm thì bạn có LOG hoặc thông tin khác để hỗ trợ tính an toàn của những thành phần đó không?	☐	☐	☐
Hành động khắc phục với kết quả dương tính với vi khuẩn <i>Salmonella</i>	CÓ	KHÔNG	KHÔNG CÓ CÂU TRẢ LỜI
21. Mẫu sản phẩm RTE có cho kết quả dương tính với vi khuẩn <i>Salmonella</i> sau khi FSIS xét nghiệm hoặc cơ sở sản xuất xét nghiệm không? (Nếu câu trả lời là “Không” thì hoàn tất đánh giá).	☐	☐	☐
22. Nếu trong kế hoạch HACCP bạn kiểm soát vi khuẩn <i>Salmonella</i> thì bạn có thực hiện các hành động khắc phục theo 9 CFR 417.3 (a)? (Nếu bạn ngăn ngừa vi khuẩn <i>Salmonella</i> thông qua SSOP hoặc chương trình tiên quyết khác, hãy chuyển đến mục #26).	☐	☐	☐
23. Bạn đã thực hiện các bước để xác định và loại bỏ nguyên nhân của sự sai lệch, theo 9 CFR 417.3 (a) (1) chưa?	☐	☐	☐
24. Nếu nguyên nhân dẫn đến kết quả dương tính đang được xử lý, bạn có xem xét lại hệ thống xử lý ngay lập tức và làm lại đúng quy trình hay không?	☐	☐	☐
25. Nếu nguyên nhân cho ra kết quả dương tính là do thiếu sự hỗ trợ đối với quy trình khử mầm bệnh của mình, bạn có thay đổi quy trình của mình hoặc hỗ trợ thêm cho tính an toàn của quy trình không?	☐	☐	☐
26. Nếu bạn ngăn ngừa vi khuẩn <i>Salmonella</i> thông qua SSOP hoặc chương trình tiên quyết khác, bạn có thực hiện các hành động khắc phục theo điều 9 CFR 417.3 (b) không?	☐	☐	☐
27. Bạn có đánh giá lại kế hoạch HACCP của mình theo 9 CFR 417.3 (b) (4) với tư cách là hành động khắc phục không?	☐	☐	☐
28. Bạn có giải quyết được mầm bệnh trong CCP hay thay đổi với chương trình tiên quyết của mình một cách đáng kể với tư cách là kết quả của quá trình tái đánh giá chưa?	☐	☐	☐

Tài liệu đính kèm A6.

Sản xuất giăm bông muối kiểu dân dã

Vào tháng 10 năm 2018, một cơ sở đã phải thu hồi sản phẩm giăm bông muối kiểu dân dã đã nấu chín do liên quan đến đợt bùng phát vi khuẩn listeriosis ([Đợt thu hồi 084-2018](#); [CDC: Bùng phát nhiễm khuẩn *Listeria* liên quan đến giăm bông Deli](#)). Theo kết quả điều tra của FSIS tại cơ sở sản xuất, giăm bông muối kiểu dân dã được nấu **hiều lần trong túi kín** sau khi ướp muối và sấy khô khiến giảm hoạt độ nước giăm bông.

Ngoài ra, sau khi nấu trong túi kín, người ta lấy giăm bông ra, để ráo nước và cho vào túi thứ hai; trong quá trình này, giăm bông có thể đã bị nhiễm khuẩn chéo từ môi trường chế biến. Bên cạnh đó, bước để ráo nước có thể làm giăm bông khô hơn suốt quá trình nấu. Cơ sở sản xuất đã áp dụng hướng dẫn nấu chín FSIS (Phụ lục A) làm dẫn chứng khoa học đảm bảo cho hiệu quả khử mầm bệnh, bao gồm Lm của quá trình nấu chín. Tuy nhiên, như đã đề cập ở trang [12](#), hướng dẫn trong Phụ lục A không áp dụng cho quy trình nấu chín sản phẩm có hoạt độ nước thấp trong điều kiện khô hay quy trình nấu nhiều lần các sản phẩm đã sấy. Do đó, quy trình này có thể không khử được *Lm* ([USDA/FSIS, 2020](#)). Các cơ sở áp dụng những loại quy trình này cần xác định căn cứ khoa học riêng cho từng Hệ thống HACCP ([9 CFR 417.5\(a\)\(1\)](#)) và [9 CFR 417.4\(a\)\(1\)](#)).

Theo kết quả điều tra về đợt bùng phát, FSIS phát hiện ra một số cơ sở nấu giăm bông muối kiểu dân dã **một lần** trong điều kiện ẩm và căn cứ vào hướng dẫn nấu chín của FSIS để thực hiện. Hướng dẫn nấu chín của FSIS cũng không áp dụng cho quy trình nấu chín các sản phẩm có hoạt độ nước thấp trong điều kiện ẩm; tuy nhiên, FSIS chưa xác định bất kỳ vấn đề an toàn thực phẩm nào khác của quy trình này. Do đó, trang [47](#) (Bảng 5) nêu các thông số hoạt động tới hạn áp dụng cho quy trình nấu các sản phẩm đã sấy khô như giăm bông muối kiểu dân dã nếu nấu sản phẩm này được nấu chín **một lần** trong điều kiện ẩm để bù nước cho bề mặt giăm bông. Khi nấu chín trong điều kiện ẩm, nên làm ẩm bề mặt thịt và chưa có nghiên cứu nào chứng thực cho quy trình này nên đây được coi là một khoảng trống nghiên cứu. Cũng như các khoảng trống nghiên cứu khác, đây là một điểm yếu vì hướng dẫn khử mầm bệnh của FSIS không dành cho các quy trình thực hiện bước sấy khô trước bước nấu ẩm. Lý do là bởi nấu chín trong điều kiện độ ẩm thấp khiến hoạt độ nước giảm và góp phần tăng cường khả năng chịu nhiệt cho mầm bệnh như *Lm*, từ đó sinh vật có thể sống sót ngay cả khi đã nấu chín. Để hạn chế điểm yếu trên, FSIS khuyến nghị:

Nếu sản phẩm được nấu **một lần**:

- Cơ sở sản xuất nên áp dụng các biện pháp như đo hoạt độ nước sau khi sấy (trước khi nấu), tiếp tục đo lại sau khi nấu chín để đảm bảo hoạt độ nước đã tăng lên và bề mặt sản phẩm được bù nước trong quá trình nấu chín. Có thể áp dụng khuyến nghị này ngay cả khi nấu sản phẩm trong túi vì hoạt độ nước có thể không đủ cao để đảm bảo tiêu diệt được mầm bệnh mà không cần bổ sung độ ẩm.
- Các cơ sở sản xuất cần duy trì hoạt độ nước ở mức cao nhất có thể trong quá trình nấu chín vì theo chứng minh, chỉ số ≥ 0.96 mới đảm bảo ngăn chặn được khả năng chịu nhiệt của vi khuẩn (Kieboom và *ctg* 2006). Tuy nhiên không phải tất cả quy trình đều có thể áp dụng hoạt độ nước này.

- Các cơ sở tiến hành xét nghiệm thành phẩm để phát hiện *vi khuẩn Salmonella* và *Lm* như một phần trong khâu xác minh liên tục.

Các cơ sở cũng cần đảm bảo đóng kín hoàn toàn túi nấu chín để giữ lại hơi ẩm trong túi và tránh để sản phẩm tiếp xúc với môi trường hoặc chất tạp nhiễm. Các bước như làm khuôn và tạo hình có ảnh hưởng đến túi nấu chín nên cơ sở sản xuất cần xây dựng quy trình kiểm tra tính nguyên vẹn của bao bì và nếu quan sát thấy rò rỉ thì cơ sở nên xử lý lại hoặc thu hồi sản phẩm theo quy trình phù hợp.



<https://www.fsis.usda.gov/contact-us/askfsis>

FSIS/USDA
www.fsis.usda.gov
2021