دليل دائرة مصلحة سلامة الغذاء والمر اقبة الأمريكية على منتجات اللحوم والدواجن (الملحق "أ" المعدل) ديسمبر 2021

يوفر هذا الدليل الإرشادي معلومات حول المتطلبات التنظيمية للوكالة المعنية بالإنتاج الآمن للمنتجات الجاهزة للأكل فيما يتعلق بتدمير السالمونيلا وغيرها من مسببات الأمراض الأخرى. وذلك ينطبق على المؤسسات الرسمية للحوم والدواجن الصغيرة والصغيرة جدًا على الرغم من أنه يجوز لجميع مؤسسات اللحوم والدواجن تطبيق التوصيات الواردة في هذا الدليل. وهذا يتعلق بـ (1)(2 CFR 318.17 و 381.150 و 2 CFR 417 و .

4	الغرض من هذا الدليل الإرشادي	
	تاريخ هذا الدليل وسبب إعادة الإصدار	
	التغييرات من الإصدارات السابقة	
	كيفية الاستخدام الفعال لهذا الدليل	
	الأسئلة المتعلقة بالمواضيع الواردة في هذا الدليل	
10	فية	خل
10	ما هو الفتك؟	
10	المنتجات والعمليات المشمولة في هذا الدليل	
11	المنتجات والعمليات غير المشمولة في هذا الدليل	
18	المخاطر البيولوجية المثيرة للقلق أثناء الطهي	الا
18	معالجة الفتك في نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة	
20	الفتك البديل	
20	المراقبة والمعايرة وحفظ السجلات	
	الإجراءات التصحيحية في إطار انحرافات الطهي في نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم	
	الحرجة	
23	ايير التشغيل الحرجة للطهي في دائرة سلامة الأغذية والتفتيش	بع
	وقت الوصول	
25	الرطوبة النسبية	
26	الجدول 1. معايير التشغيل الحرجة لخيارات الرطوبة في دائرة سلامة الأغذية والتفتيش	
28	موارد الرطوبة النسبية	
31	الحالات التي لا تكون فيها الرطوبة ضرورية	
34	وقت نقطة النهاية – درجة الحرارة	
35	الجدول 2. تركيبات الوقت ودرجة الحرارة لمنتجات اللحوم لتحقيق الفتك	
36	معايير التشغيل الإضافية الحرجة لمنتجات الدواجن	
	الجدول 3. تركيبات الوقت ودرجة الحرارة لمنتجات الدواجن لتحقيق الفتك	
40	رد الدعم المخصص والبديل	موا
11	المالية المعادية المالية المؤدن المعادية المعادية المعادية المعادية المعادية المعادية المعادية المعادية المعادية	ا نه ۰

		الجدول 5. الثغرات العلمية حيث يمكن استخدام معايير التشغيل الحرجة و
10		القديمة
		جع نق أ-1. العمليات المخصصة ودعم الفتك البديل
		دعم هدف الفتك البديل (على سبيل المثال، 5 لوغاربتم)
	يق خفضًا	الجدول 6. تركيبات درجات الحرارة الزمنية لمنتجات اللحوم لتحق بمقدار 5 لوغاريتم
62		النمذجة الميكروبية التنبؤية لدعم وقت الوصول
63		تصميم دراسات التحدي للطهي
66		ق أ-2. الانحرافات في الطهي
66	•••••	إجراءات تصحيحية للقيام بها عند حدوث انحراف في الطهي
67		النوع 1. درجة حرارة الزمنية لنقطة النهاية المفقودة
69		النوع 2. الرطوبة غير الكافية أثناء الطهي
70		النوع 3. التسخين الطويل
72		النمذجة الميكروبية التنبؤية
77		اختبار المنتج
	، المنتج	الجدول 7. توصيات دائرة سلامة الأغذية والتفتيش لأخذ عينات
	ے من	واختبارها بعد كل نوع من أنواع انحراف الطهي لتحديد التخلص
	77	المنتج
79		التخلص بعد نتائج الاختبار
81		ق أ-3. متي يمكن تصنيف المنتجات على أنها مبسترة؟
	82	ق أ-4. مصادر تلوث السالمونيلا في المنتجات الجاهزة للأكل وأفضل الممارسات جنها
	82	قيد المعالجة
	82	التلوث المتبادل
84		المكونات المضافة بعد علاج الفتك
	86	المتعاملون مع الأغذية
		الحيوانات
87		- ق أ-5. أداة التقييم الذاتي للسالمونيلا في الأغذية الجاهزة للأكل
90		ق أ-6. طهر لحم الخازير المقدد

مقدمة

هذه النسخة المعدلة من دليل دائرة سلامة الأغذية والتفتيش لطبي منتجات اللحوم والدواجن (الملحق المعدل "أ"). وقد تم تحديثه وإعادة تسميته ردًا على التعليقات الواردة على النسخة السابقة. وبالإضافة إلى ذلك، تم تعديل الدليل ليشتمل على توصيات من النسخ السابقة وتحديثات جديدة بناءً على أحدث العلوم. وبشتمل الدليل كذلك على تغييرات لتحسين إمكانية قراءته.

يمثل هذا الدليل التفكير الحالي لدائرة سلامة الأغذية والتفتيش حول هذه الموضوعات. وبالنسبة للمؤسسات التي استخدمت النسخ السابقة من التذييل ألف كدعم فينبغي لها القيام بما يلى:

- تحديث دليل دائرة سلامة الأغذية والتفتيش للطهي لعام 2021 (الملحق المعدل "أ")، أو
 - تحديد الدعم البديل بحلول 14 ديسمبر 2022.

تتوفر المعلومات الواردة في هذا الدليل لمساعدة مؤسسات اللحوم والدواجن في تلبية المتطلبات التنظيمية. لا تحمل محتويات هذه الوثيقة قوة وتأثير القانون ولا يُقصد منها إلزام الجمهور بأي شكل من الأشكال. والغرض من هذه الوثيقة فقط هو توفير الوضوح للصناعة فيما يتعلق بالمتطلبات الحالية بموجب اللوائح. بموجب اللوائح، قد تختار مؤسسات اللحوم والدواجن تنفيذ إجراءات مختلفة عن تلك الواردة في هذا الدليل، ولكنها سوف تحتاج إلى التحقق من فعالية هذه الإجراءات ودعمها.

يركز هذا الدليل الإرشادي على المصانع الصغيرة والصغيرة جدًا لدعم مبادرة إدارة الأعمال الصغيرة بهدف تزويد الشركات الصغيرة بالمساعدة على الامتثال بموجب قانون عدالة إنفاذ اللوائح التنظيمية للشركات الصغيرة. ومع ذلك، يجوز لجميع مؤسسات اللحوم والدواجن تطبيق التوصيات الواردة في هذا الدليل. ومن المهم أن تتلقى المؤسسات الصغيرة والصغيرة جدًا على مجموعة كاملة من الدعم العلمي والتقني، وكذلك المساعدة اللازمة لإنشاء أنظمة آمنة وفعالة لتحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة. وعلى الرغم من أن المصانع الكبيرة يمكن أن تستفيد من المعلومات، إلا أن تركيز الدليل على احتياجات المؤسسات الصغيرة والصغيرة جدًا يوفر لهم المساعدة التي قد لا تكون متوفرة لهم بخلاف ذلك.

الغرض من هذا الدليل

يشتمل هذا الدليل على معلومات لمساعدة مؤسسات اللحوم والدجاج في إنتاج المنتجات التي تخضع للطبي في الامتثال للمتطلبات التنظيمية لتحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة في 9 CFR 417 ، ويتضمن هذا الدليل معلومات حول ما يلي:

- المخاطر البيولوجية أثناء الطهى.
- المتطلبات التنظيمية المرتبطة بالإنتاج الآمن للمنتجات المطبوخة الجاهزة للأكل.
- إمكانية استخدام مؤسسات الخيارات لتحقيق فتك السالمونيلا وغيها من مسببات الأمراض الأخرى.
- العمليات التي لا يتوفر لها بحث متاح (يشار إلها باسم "الثغرات العلمية") ويمكن لمؤسسات الخيارات استخدامها حتى يتوفر البحث.
 - موارد الدعم البديل.
 - التوصيات لتقييم انحرافات الطهي.

يمكن للمؤسسات دائمًا طلب التوجيه من متخصصي خدمة الإرشاد الجامعية الحكومية <u>ومنسقي تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة</u> حول تطوير البرامج والخطط غير الواردة في هذا الدليل للامتثال للمتطلبات التنظيمية لنقطة التحكم الحرجة.

تاريخ هذا الدليل وسبب إعادة الإصدار

قامت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش في السبعينيات والثمانينيات بإدراج معايير التشغيل الوصفية ودرجة الحرارة الزمنية والرطوبة في الموانح الخاصة بلحم البقر المطبوخ ولحم البقر المشوي ولحم البقر المقدد المطبوخ (47 FR 31854;42 FR 44217 عند العديد من الفاشيات المرتبطة بهذه المنتجات والأبحاث التي أُجربت لتحديد كيفية تحضيرها بشكل مأمون. وعند الحد من مسببات الأمراض/تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة (PR/HACCP) الذي نُشر في عام 1996، قامت الدائرة بإلغاء لوائح الطبي الإلزامية واستبدالها بمعايير الأداء التي تتطلب خفضًا بمقدار 6.5 لوغاربتم في السالمونيلا أو الفتك البديل للحوم البقر المشوية ولحم البقر المطبوخ ولحم البقر المقدد، بجانب الخفض من درجة الحرارة الداخلية وأوقات الحفظ للفطائر المطبوخة بالكامل بمقدار 5 لوغاربتم في السالمونيلا، وكذلك الخفض بمقدار 5 لوغاربتم من السالمونيلا أو الفتك البديل لمنتجات الدواجن ((1)(10) CFR 318.17 و) P CFR ((1) (318.23 و) انظر الاعتبارات العامة لتصميم أنظمة تحليل المخاطرونقاط التحكم الحرجة لتحقيق الفتك من خلال الطبي، الصفحة 18. قامت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بتحويل هذه اللوائح السابقة إلى «ملاذات آمنة» في ملحق للقاعدة من خلال الطبي، الطبعية أ. (64 FR 732).

تستخدم المؤسسات الملحق "أ" لنظام المعلومات المالية، كما نُشر في عام 1999، كدعم لعمليات الطبي لسنوات عديدة. وكانت المتطلبات الأصلية والتوجيهات اللاحقة مهمة لمنع تفشي الأمراض البشرية ومن أجل ضمان إنتاج غذاء مأمون. انظر الاعتبارات العامة لتصميم أنظمة تحليل المخاطرونقاط التحكم الحرجة لتحقيق الفتك من خلال الطبي، الصفحة 18، للاطلاع على مزيد من المعلومات حول المتطلبات التنظيمية الحالية.

ومع مرور الوقت، خلصت الإدارة إلى أن بعض توصياتها الواردة في نسخة عام 1999 من الملحق "أ" كانت غامضة، مما يعرض المؤسسات لخطر إنتاج منتجات غير مأمونة. وبالإضافة إلى ذلك، أُسيء فهم بعض بنود نسخة 1999 من الملحق "أ" أو تم تجاهلها، مما أدى إلى تطبيق إرشادات دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بطرق تزيد من مخاطر سلامة الأغذية على المستهلكين والمخاطر المحتملة على الصناعة، بما في ذلك مخاطر تفشي الأمراض المنقولة بالغذاء. كما حددت الدائرة أن المؤسسات تطبق بشكل عام التوصيات الخاصة بمعايير التشغيل في الملحق "أ" بخلاف منتجات اللحوم والدجاج التي تم تصميمها في الأصل لدعمها.

ولتقديم التحديثات والتوضيحات اللازمة، أصدرت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش تعديلات لكل من المبادئ التوجهية للطبي (الملحق أ) والاستقرار (الملحق ب) في عام 2017. أخذت نسخة 2017 من المبادئ التوجهية التقنيات والعمليات والعلوم الجديدة والناشئة في الاعتبار. قامت الدائرة بتحديث هذا الدليل استجابة للتعليقات الواردة على نسخة 2017 وتضمن خيارات إضافية لدعم الطبي بناءً على العلوم والتكنولوجيا المحدثة. تصدر الوكالة هذا الإصدار الحالي لعام 2021 من دليل دائرة سلامة الأغذية والتفتيش لطبي منتجات اللحوم والدجاج (الملحق "أ" المعدل) ليحل محل جميع الإصدار السابقة.

التغييرات من الإصدارات السابقة

يعتبر هذا الدليل الصادر بتاريخ 14 ديسمبر 2021 نهائيًا. وسوف تقوم دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بتحديث هذا الدليل، حسب الاقتضاء، في حال توافر معلومات جديدة.

وقد أدخلت الإدارة التغييرات التالية على هذا الدليل لكي تعكس التعليقات الواردة على الإصدار السابق خلال فترة التعليق ولإدراج معلومات علمية إضافية.

وفيما يتعلق بالملحق "أ"، أجرت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش تغييرات لتحديد ما يلى:

- المنتجات التالية غير مشمولة بالدليل (الصفحة 11): سمك السلور وكرات لحم الخنزير وشحم الخنزير والمنتجات المجففة
 والمعالجة في ظروف جافة، والمنتجات غير الجاهزة المعالجة بالحرارة جزئيًا، والمنتجات الجاهزة للأكل متعددة العقبات.
 - أهمية سلامة الأغذية لتوصيات دائرة سلامة الأغذية والتفتيش للرطوبة النسبية (الصفحة 17).
- يتعين معالجة الرطوبة النسبية لجميع المنتجات المطهوة (بما في ذلك الدجاج) ما لم تكن المؤسسة قادرة على دعم عدم الحاجة إلى معالجة الرطوبة. لم تغير دائرة سلامة الأغذية والتفتيش خيارات الرطوبة النسبية (الصفحة 26) بخلاف إعادة التأكيد على أنها تنطبق على جميع المنتجات.
- الموارد الإضافية لتحديد خيار الرطوبة النسبية عند اتباع إرشادات الطبي الخاصة بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش (صفحة 28).
 - الحالات التي لا تحتاج فيها الرطوبة النسبية إلى معالجة عن طريق توفير مزيد من المعلومات حول الحالات التي تعتبر تسخينًا مباشرًا (الصفحة 31) (على سبيل المثال، من خلال إيضاح أن الرطوبة النسبية لا تحتاج إلى معالجة لفطائر اللحوم المطبوخة باستخدام جدول درجة الحرارة الزمنية الخاصة ب دائرة سلامة الأغذية والتفتيش للحوم، في حالة تم طبي الفطائر باستخدام الحرارة المباشرة (في الصفحة 31)). أشارت المبادئ التوجيهية السابقة إلى أنه لا داعي لمعالجة فطائر اللحوم بافتراض أن جميع فطائر اللحوم يتم طبها باستخدام الحرارة المباشرة التي لم تعد كذلك.
 - الأغلفة الطبيعية التي تصبح شبه قابلة للنفاذ أثناء الطهي، مع الحفاظ على الرطوبة في المنتج، بحيث لا تكون هناك حاجة إلى وثائق إضافية لمعالجة الرطوبة النسبية (الصفحة 33).
 - المعلومات الأكثر تفصيلاً لتقييم سلامة المنتج بعد انحراف التسخين (الصفحة 66). تزيل المراجعة كذلك التوصية باستخدام نموذج كومباس لنمو بكتريا المكورات العنقودية الذهبية (الذي لم يتم التحقق منه).
 - بسبب تطوير وإقرار نموذج ستافوكس التابع للمعهد الدنماركي لأبحاث اللحوم في عام 2018.
 - وحيثما توجد ثغرات، يمكن استخدام التوصيات المنبثقة عن توجهات الطهي القديمة إلى أن تكتمل البحوث (انظر الجدول 5). الثغرات العلمية حيث يمكن استخدام معايير التشغيل الحرجة من الإرشادات القديمة، الصفحة (43) من أجل ما يلى:
 - 1. المنتجات المطبوخة لأوقات قصيرة في درجات حرارة عالية.
 - 2. المنتجات المطبوخة باستخدام طرق الطهي بالميكروويف غير المصممة للتحكم في الرطوية النسبية.
 - 3. المنتجات المطبوخة باستخدام طرق الطبي غير المصممة للتحكم في الرطوبة النسبية.
 - 4. العمليات الأخرى التي قد تحافظ بطبيعتها على الرطوبة النسبية حول حشوة اللحوم والدواجن، ولكنها لا يمكنها التباع أحد خيارات الرطوبة النسبية.
 - 5. العمليات التي تأتي فها خطوة التجفيف قبل الطهي في ظروف رطبة.

- 6. المنتجات ذات أوقات التسخين الطوبلة.
- يتم تضمين هذه المعلومات حول تفشي داء الليستريا المرتبط بمنتج لحم الخنزير المطبوخ المعالج في البلاد وتوصيات للمؤسسات
 التي تطبخ منتجًا مشابهًا مرة واحدة (الصفحة 90).

وفيما يتعلق بالملحق "أ"، أزالت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش ما يلي:

- المعلومات حول كيفية قيام المؤسسات بإزالة لفائف الدواجن من وسط الطبي قبل أن يحقق المنتج درجة حرارة نقطة النهاية المسهدفة وتطبيق طريقة تسخين أو معالجة أخرى على الفور (64 FR 732). منذ أن أوضحت دائرة الأغذية والتفتيش أن الحد من التسخين ذات الوقت الطويل هو معامل تشغيل مهم لتطبيق أي من توجهات الدائرة للطه (بما في ذلك تلك الخيارات القديمة)، تمت إزالة المعلمة الخاصة بلفائف الدواجن «الطهي بشكل كامل على الفور» الخاضعة لوسائل وعمليات تدفئة متعددة.
 - التوصيات المحددة لإجراء دراسة أساسية للسالمونيلا عن المواد الخام كدعم لاستخدام معايير التشغيل الحرجة للطبي التي تحقق انخفاضًا بمقدار 5.6 أو 7- لوغاريتم. وقد تم حذف هذه المعلومات لأنه تم تفسيرها على أنها تنطبق على جميع المؤسسات عندما كانت مخصصة فقط للمؤسسات التي تريد دعم مستوى أقل من تقليل العوامل المسببة للمرض من الطبي. وفضلًا عن ذلك، لا علم لدائرة سلامة الأغذية والتفتيش بأي مؤسسات قامت بأخذ عينات أساسية من هذا القبيل.

وبالإضافة إلى هذه التغييرات، أُعيد تشكيل شكل المبادئ التوجهية لتسهيل استخدامها على النحو المبين في الفرع التالي. لا تعد هذه القائمة من التغييرات شاملة، لذلك

ينبغي للمؤسسات أن تقرأ القسم بعنوان " معايير التشغيل الحرجة للطهي في دائرة سلامة الأغذية والتفتيش " وغيرها من الأقسام ذات الصلة حسب الحاجة.

كيفية الاستخدام الفعال لهذا الدليل

كما هو موضح أعلاه في التغييرات من الإصدارات السابقة، تمت إعادة هيكلة تنسيق الدليل لتسهيل استخدامه. وعلى وجه التحديد، تم تنظيم الدليل ليشتمل على الموضوعات التالية:

- المخاطر البيولوجية أثناء الطهى.
- المتطلبات التنظيمية المرتبطة بالإنتاج الآمن للمنتجات المطبوخة الجاهزة للأكل.
- إمكانية استخدام مؤسسات الخيارات لتحقيق فتك السالمونيلا وغها من مسببات الأمراض الأخرى.
- العمليات التي لا يتوفر لها بحث متاح (يشار إلها باسم "الثغرات العلمية") ويمكن لمؤسسات الخيارات استخدامها حتى يتوفر
 البحث.

والمقصود بالمعلومات الواردة في الدليل هو الدعم العلمي الذي يمكن أن تستخدمه المؤسسات وحدها للوفاء بالعنصر 1 من عناصر التحقق(<u>(1)(9 CFR 417.4(a)</u>) ولدعم القرارات في تحليل المخاطر (<u>(1)(9 CFR 417.5(a)</u>) .

وترد المواضيع التالية في ملاحق الدليل:

- موارد الدعم البديل
- التوصيات لتقييم انحرافات الطهى

لا تعد المعلومات الواردة في الملحقات كافية لاستخدامها كدعم وحيد وهناك حاجة إلى وثائق إضافية. على سبيل المثال، الملحق "أ"، العمليات المخصصة ودعم الفتك البديل (صفحة 55)، ويحتوي على أوصاف أو ملخصات موجزة للمقالات العلمية المتاحة. ومع ذلك، لا تعتبر الملخصات دعمًا كافيًا في حد ذاتها لأنها لا تحتوي على تفاصيل كل دراسة. ولهذا السبب، ينبغي أن يكون لدى المؤسسات النسخة الكاملة للمقال في الملف كدعم علمي لنظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة. يتم توفير الملخصات لمساعدة المؤسسات على تحديد المقالات الصحفية المتعلقة بعملياتها. تحتاج كل مؤسسة إلى تحديد ما إذا كانت معايير التشغيل لدراسة معينة تتطابق مع عملية المؤسسة. لا تقتصر المؤسسات على استخدام المقالات العلمية المشمولة والملخصة كدعم. بالإضافة إلى ذلك، الملحق "أ"، انحرافات الطبي. يحتوي ملحق انحرافات الطبي (الصفحة 66) على توصيات لتقييم سلامة المنتج في حالة الانحراف، ولكن هذه المعلومات لا تعتبر دعمًا كافيًا بمفردها لأن المؤسسات يجب أن تقوم بنمذجة ميكروبية تنبؤية ويمكنها إجراء أخذ العينات والاختبار من أجل دعم التخلص من المنتج. والمقصود بالمعلومات الأخرى المدرجة في الملحقات أن تكون تكميلية.

الأسئلة المتعلقة بالمواضيع الواردة في هذا الدليل

إذا كان لا يزال لديك أسئلة بعد قراءة هذا الدليل، فإن دائرة سلامة الأغذية والتفتيش توصي بالبحث في مقالات المعرفة المنشورة علنًا (أسئلة وأجوبة عامة) في قاعدة بيانات <u>askدائرة سلامة الأغذية والتفتيش</u>. فإذا كان لا يزال لديك أسئلة بعد البحث في قاعدة البيانات، قم بإحالتها إلى مكتب تطوير السياسات والبرامج من خلال والتفتيش اختر انحراف تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة & التحقق من تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة كنوع من الاستفسار أو عبر الهاتف على الرقم 18002333935.

يساعد توثيق هذه الأسئلة دائرة سلامة الأغذية والتفتيش على تحسين وصقل الإصدارات الحالية والمستقبلية من الدليل والإصدارات المرتبطة به.

دليل دائرة سلامة الأغذية والتفتيش لطي منتجات اللحوم والدواجن (الملحق المعدل "أ")

خلفية عامة

ما هو الفتك؟

يُقصد بعلاجات الفتك بالعمليات التي تستخدمها المؤسسات للتخلص من السالمونيلا وغيرها من مسببات الأمراض الأخرى في المنتجات الجاهزة للأكل. تحقق علاجات الفتك انخفاضًا محددًا في عدد السالمونيلا ومسببات الأمراض الأخرى في المنتج (أي خفض -X لوغاريتم وحدة تكوين مستعمرة لكل جرام (وحدة تكوين مستعمرة/ جرام). يجب أن يكون الجمع بين علاج أو أكثر من علاجات الفتك كافياً للتخلص من السالمونيلا ومسببات الأمراض الأخرى أو خفضها بشكل كافي إلى مستويات لا يمكن اكتشافها ومنع إنتاج السموم أو المستقبلات السامة في المنتج الجاهز للأكل (على سبيل المثال، المكورات العنقودية الذهبية).

قد تستخدم المؤسسات مجموعة متنوعة من عمليات الفتك المختلفة، على سبيل المثال:

- طهى المنتج (مشمول بهذا الدليل).
 - التخمير.
 - التجفيف.
 - المعالجة بالملح.
- العمليات الأخرى التي تجعل المنتج آمنًا للاستهلاك.

التعاريف الرئيسية

يُعرَف المنتج الجاهز للأكل (RTE) بأنه منتج لحوم أو دواجن يكون في شكل صالح للأكل من قبل المستهلك النهائي دون تحضير إضافي لتحقيق سلامة الغذاء وقد يتلقى تحضيرًا إضافيًا للاستساغة أو الجمالية أو الطمي الأغراض.(CFR 430.1)

يعرف الفتك بأنه العملية (أو مجموعة العمليات) التي تضمن انخفاضًا محددًا، في عدد السالمونيلا ومسببات الأمراض الأخرى في المنتج (أي خفض "-x لوغاربتم"). تقضي عمليات الفتك على السالمونيلا ومسببات الأمراض الأخرى أو تقللها بشكل كافٍ وتمنع تكوين سمومها أو نواتجها السامة، مما يسهل إنتاج منتج غذائي آمن جاهز للأكل.

المنتجات والعمليات المشمولة في هذا الدليل

يتناول هذا الدليل مسببات الأمراض (مثل السالمونيلا) في منتجات اللحوم والدواجن² عن طريق المعالجة الحرارية (الطبي) بما في ذلك المنتجات التي تم طهها حتى تصبح مميتة، ولكنها مصنفة ضمن خطة تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة غير الجاهزة للأكل.

ملاحظة: قامت إدارة سلامة الأغذية والتفتيش معلومات إضافية حول الإنتاج المأمون لمنتجات اللحوم والدواجن المقددة في دليل امتثال دائرة سلامة الأغذية والتفتيش للحوم والدواجن المقددة التي تنتجها المؤسسات الصغيرة والصغيرة جدًا. تظل المعلومات الخاصة المنتجات المقددة في دليل منفصل بسبب تعقيدات العملية، بما في ذلك إجراءات التجفيف، وللمساعدة في معالجة الأسئلة من مؤسسات المعالجة الصغيرة والصغيرة جدًا.

¹ في بقية هذه الوثيقة، سيتم شرح اللوغاريتم 10 وحدة تكوين مستعمرة لكل جرام (Log10 CFU/g) ببساطة باسم "لوغاريتم". يجب قراءة جميع تدوينات "اللوغاريتم" كما في الوحدة الخاصة باللوغاريتم 10 وحدة تكوين مستعمرة لكل جرام ما لم يتم تقديم معلومات أخرى.

² يمكن اعتبار الإشارات إلى «منتجات اللحوم والدواجن» في هذه الوثيقة شاملة لمنتجات اللحوم الثانوية ومنتجات اللحوم الغذائية ومنتجات الدواجن الغذائية على المنال، المنتجات والعمليات غير المشمولة في هذا الدليل).

المنتجات والعمليات غير المشمولة في هذا الدليل

لا تنطبق التوصيات الواردة في هذا الدليل على المنتجات المحددة التالية:

الأسماك من نوع السيلوريفوري (على سبيل المثال، سمك السلور)

لم يتم التحقق من صحة إرشادات دائرة سلامة الأغذية والتفتيش لطهي الأسماك من نوع السيلوريفوري لذلك، لا ينبغي استخدام هذا الدليل للأسماك.

قد تستخدم المؤسسات السمكية إرشادات الطهي الواردة في الجدول أ-3 من إرشادات مخاطر الأسماك والمنتجات السمكية التابعة لإدارة الغذاء والدواء (FDA) كدعم لخطوة طهي المنتجات السمكية. تم تصميم توصيات درجة الحرارة الزمنية لتحقيق انخفاض بمقدار 6 لوغاربتم في الليستريا المستوحدة.

كربات قشرلحم الخنزير

قد تقوم المؤسسات بطبي جلود لحم الخنزير في دهون لحم الخنزير أو الزبت لعدة ساعات لتحويل الدهون وتقليل الجلد إلى كربات. ثم تتم معالجة هذا المنتج الوسيط عن طريق القلي لإنتاج منتج نهائي مثل قشور لحم الخنزير أو الكراكلينز (الكراكلينج) أو شيشارونز. لا تنطبق إرشادات دائرة سلامة الأغذية والتفتيش للطبي على طبي أو تحويل جلود لحم الخنزير إلى كربات. قد تستخدم المؤسسات متطلبات الطبي الواردة في OFR 94.8(b)(4) كدعم لطبي جلود لحم الخنزير في شكل كربات. وعلى الرغم من أن هذه هي متطلبات دائرة فحص صحة الحيوانات والنباتات لجلود لحم الخنزير المستوردة من البلدان التي توجد فيها أمراض الحبي القلاعية، أو حبي الخنازير الأفريقية، أو حبي الخنازير الأفريقية، أو مرض حويصلات الخنازير، إلا أن متطلبات الطبي هذه تضمن على الأقل انخفاضًا بمقدار 6.5 لوغاريتم في السالمونيلا (جونيجا وآخرون، 2001؛ مورفي وآخرون، 2003).

ملاحظة: يمكن استخدام إرشادات الطبي من دائرة سلامة الأغذية والتفتيش لطبي جلود لحم الخنزير لمنتجات أخرى غير كريات قشرة لحم الخنزير (على سبيل المثال، للاستخدام في المنتجات المخللة) ولقلي كريات قشرة لحم الخنزير في جلود لحم الخنزير. يمكنك الاطلاع على الإرشادات لمراقبة الحد الحرج لطبي هذه المنتجات في السؤال الرئيسي في الصفحة 21.

دهن الخازير المقدد والشحم

لا تنطبق إرشادات دائرة سلامة الأغذية والتفتيش للطبي على عرض الدهون الحيوانية، مثل دهن الغنزير والشحم، والتي، نظرًا لارتفاع نسبة الدهون، تحتاج عمومًا إلى الوصول إلى درجات حرارة أعلى ووقت سكون أطول³ لتحقيق نفس مقدار الانخفاض في السالمونيلا (راميريز- هيرنانديز وآخرون، 2018). ومع ذلك، بناءً على قيم "د" (الوقت عند درجة حرارة ثابتة ضروري لتدمير 90٪ أو -1 لوغاربتم للكائن المستهدف) التي أبلغ عنها (راميريز- هيرنانديز وآخرون، 2018)، فإن متطلبات الطبي للعرض في (CFR 315.1(a) كافية لضمان تحقيق عملية عرض الدهون الحيوانية على الأقل لتخفيضات بمقدار 6.5 لوغاربتم من السالمونيلا. لذلك قد تستخدم المؤسسات 9 CFR 315.1 عميع كدعم لعملية شحم الخنزير أو عملية التقديم، بشرط استيفاء المعايير التشغيلية الحرجة (≥ 170 درجة فهرنهايت لمدة 30 دقيقة) في جميع أنحاء المنتج.

³ يشير "وقت السكون" إلى وقت الاحتفاظ بالمنتج عند درجة حرارة معينة، ويمكن اعتبار المصطلحات الأخرى الشائعة الاستخدام مثل "وقت الانتظار" أو "وقت الراحة" مرادفة لغرض هذا الدليل.

المنتجات المجففة المعالجة في ظروف جافة

لا تدعم إرشادات الطبي من دائرة سلامة الأغذية والتفتيش الفتك للعملية التي تعتمد على التجفيف وحده (على سبيل المثال، بيلتونج)، وكذلك لا تدعم هذه الإرشادات العملية التي تأتي فيها خطوة التجفيف قبل خطوة الطبي التي لا تطبق الرطوبة أو لا تطبق الرطوبة أثناء الطبي عند مستوبات كافية لإعادة ترطيب سطح المنتج (على سبيل المثال، لحم الخنزير المقدد أو لحم الخنزير المقدد المطبوخ في فرن غير محكم الغلق بعد التجفيف). وكذلك لا تدعم هذه الإرشادات الفتك لمنتج جاف مطبوخ في ظروف رطبة عدة مرات بعد التجفيف (على سبيل المثال، كانتري هام المقدد المطبوخ في فرن مغلق عدة مرات بعد أن يتم تجفيف لحم الخنزير بالملح وتجفيفه).

تعتبر هذه المنتجات المجففة عادةً أطعمة متوسطة الرطوبة (أي تلك الأطعمة التي لا تتطلب التبريد للتحكم في مسببات الأمراض). يختلف نطاق النشاط المائي للأطعمة التي تعتبر متوسطة الرطوبة في الأدبيات. على سبيل المثال، تصنف إدارة الغذاء والدواء الأطعمة ذات الرطوبة المتوسطة على أنها الأطعمة ذات النشاط المائي بين 0.60 و 0.85 (إدارة الغذاء والدواء، 2018). ومع ذلك، قد يكون لبعض منتجات اللحوم والدواجن نشاط مائي أكبر من 0.85 ولا تزال تعتبر "متوسطة الرطوبة" بسبب عوامل أخرى مثل الأس الهيدروجيني وتركيز الملح (ليسنر، 1987). على سبيل المثال، يحتوي لحم الخنزير الريفي المعالج على متوسط نشاط مائي يبلغ 8.0، ولكنه يعتبر مستقرًا بسبب مزيج من النشاط المائي والملح العالي والنتريت. (مايكل ونيومان، 2003) رينولدز وآخرون، 2001).

التعريفات الرئيسية

الاستقرار هو عملية منع أو الحد من نمو البكتيريا المكونة للأبواغ القادرة على إنتاج السموم إما في المنتج أو في الأمعاء البشرية بعد الاستهلاك.

قد تشتمل عمليات الاستقرار على التبريد أو التسخين أو الالتقاء والحفاظ على درجة حموضة معينة أو مستوى نشاط مائي وعمليات أخرى، مثل التجفيف والتخمير / التحميض التي تجعل المنتج مستقرًا أو آمنًا في درجات حرارة الغرفة.

ينبغي على المؤسسات التي تطبق هذه الأنواع من العمليات تحديد أشكال الدعم الأخرى لنظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة ((1)(2) CFR 417.5(a) و (1)(4) CFR 417.4(a)).

ملاحظة: تتضمن هذه الإرشادات معايير التشغيل الحرجة لمنتجات الطبي التي يتم تجفيفها ثم طهها في ظروف رطبة. تصف الثغرات العلمية التي حددتها دائرة سلامة الأغذية والتفتيش معايير التشغيل الحرجة (صفحة 47) والملحق أ-6. يشتمل طبي لحم الخنزير الريفي المعالج على نصائح إضافية خاصة بلحم الخنزير الريفي المعالج بالبلد (الصفحة 90).

المنتجات المعالجة بالحرارة جزئيًا غير الجاهزة للأكل

لا يغطي هذا الدليل المنتجات المعالجة بالحرارة جزئيًا غير الجاهزة للأكل ولم تصل إلى تركيبة من درجة حرارة زمنية فتاكة تم التحقق من صحتها (على سبيل المثال: لحم الخنزير المقدد ولحم الخنزير المقدد المعالج بالحرارة جزئيًا). يتم تناول هذه المنتجات في دليل دائرة سلامة الأغذية والتفتيش لاستقرار منتجات اللحوم والدواجن لأن النمو التراكمي لمركبات كلوستريديوم بيرفرينجنز وكلوستريديوم بوتولينيوم تشكل مخاطر مثيرة للقلق على مدار عمليات الطهي والتبريد الجزئية.

ملاحظة: كما هو مذكور في المنتجات والعمليات المشمولة في هذا الدليل، يمكن استخدام هذا الدليل للمنتجات التي تم طهبها حتى الفتك، ولكنها مصنفة ضمن خطة تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة للمنتجات غير الجاهزة للأكل. وبالنسبة لهذه المنتجات، يرجى الرجوع إلى إرشادات إعادة تصنيف المنتج الواردة في دليل الليستريا، الملحق 1,2 في الصفحتين 22-23 والملحق 1,2 في الصفحات 28-29. للاطلاع على الإرشادات المتعلقة بوضع العلامات وتصنيف تحليل المخاطر ونقطة المراقبة الحرجة والاستخدام المقصود.

المنتجات الجاهزة للأكل متعددة العقبات

لا يتناول هذا الدليل الإنتاج المأمون للمنتجات التي تعتمد على العديد من العقبات لتحقيق الفتك والاستقرار (على سبيل المثال، النقانق المخمرة والمجففة). ومع ذلك، ترد بعض المعلومات التنظيمية المرتبطة بهذه المنتجات في الاعتبارات العامة لتصميم أنظمة تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة لتحقيق الفتك من خلال الطهى، الصفحة 18.

ملاحظة: متطلبات الاستقرار والتوصيات لتبريد اللحوم والدواجن بعد المعالجة الحرارية موصوفة في <u>دليل دائرة سلامة الأغذية والتفتيش</u> الاستقرار منتجات اللحوم والدواجن.

المخاطر البيولوجية المثيرة للقلق أثناء الطبي

تم تصميم القسم التالي لاستكمال دليل مراقبة ومخاطر اللحوم والدواجن التابع لدائرة سلامة الأغذية والتفتيش ولمزيد من مساعدة المؤسسات في إجراء تحليل مخاطر منتجات اللحوم الدواجن التي تم طهيها على النحو المطلوب في 9 CFR 417.2(a)(1) ولدعم القرارات في تحليل المخاطر كما هو مطلوب في 9 CFR 417.5(a)(1).

يوجد الخطر التالي في المنتجات الخام التي يجب التحكم في نموها أثناء وقت التسخين:

المكورات العنقودية الذهبية

وفيما يلى بعض المخاطر الموجودة في المنتجات الخام التي يجب أن تصمم معالجة الفتك لتدميرها:

- السالمونيلا
- الإشربكية القولونية المنتجة لسموم الشيغا (في لحم البقر)
 - العطيفة (في الدواجن)
 - الليستريا المستوحدة
- الديدان الحلزونية والمقوسة الغوندية (في لحم الخنزير، وخاصة الخنازبر الوحشية أو غير الربفية)

ملحوظة: على الرغم من أن جميع هذه المخاطر مثيرة للقلق، إلا أن السالمونيلا تعتبر مؤشرًا للفتك لأن التدمير الحراري للسالمونيلا في المنتجات التي تم طهها قد يشير إلى تدمير معظم مسببات الأمراض الأخرى (64 FR 732).

يمكنك الاطلاع على مزيد من التفاصيل حول بكتريا المكورة العنقودية الذهبية والسالمونيلا (مؤشر للفتك) في الصفحة التالية.

بكتريا المكورات العنقودية الذهبية

تعد بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية هي أحد مسببات الأمراض البكتيرية التي تسبب الغثيان والقيء وتشنجات البطن مع الإسهال أو بدونه. قامت مراكز السيطرة على الأمراض والوقاية منها بتقدير أن أكثر من 240.000 مرض سنوبًا في الولايات المتحدة يكون بسبب بكتريا المكورات العنقودية الذهبية (سكالان وآخرون، 2011). تسبب المكورات العنقودية الذهبية المرض عندما تنمو البكتيريا إلى مستوبات عالية في الطعام وبتم إنتاج سم أو أكثر من السموم المعوبة المستقرة للحرارة (كاداريا وآخرون، 2014). تعمل أنواع مختلفة من الأطعمة بمثابة الوسيلة المثلى لبكتريا المكورة العنقودية الذهبية. وقد تم تحديد العامل الممرض في منتجات اللحوم، مثل السلامي المخمر ولحم الخنزير المحقون بالمحلول الملحى. وفي الثمانينيات من القرن الماضي، كثيرًا ما كان يرجع سبب تفشى المكورات العنقودية الذهبية المعوبة إلى لحم الخنزير. ويسلط استمرار تفشي المرض في الفنادق والمطاعم والمؤسسات كما هو موثق في النظام الوطني للإبلاغ عن حالات التفشي4 الضوء على أن بكتريا المكورات العنقودية الذهبية لا تزال مصدر قلق في لحم الخنزير ، وخاصة عند تحضيرها في هذه الأماكن. فعلى سبيل المثال، في الفترة بين عامي 2013 و2018، تم الإبلاغ عن ست حالات على الأقل مصابة ببكتيريا المكورات العنقودية الذهبية المعوبة في الفنادق والمطاعم والمؤسسات في النظام الوطني للإبلاغ عن حالات التفشي، حيث كان لحم الخنزير هو المادة الغذائية المشتبه بها. من الممكن أن تلوث بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية اللحوم والدواجن النيئة من جلود الحيوانات أو الجلد أو الأنسجة أثناء الذبح. وبعد الذبح والطهى، يمكن أن تتلوث اللحوم الجاهزة للأكل أو منتجات الدواجن ببكتريا المكورات العنقودية الذهبية من خلال التعامل مع الأفراد المصابين بالكائن الحي. ويعد هذا العامل الممرض هو مصدر القلق الرئيسي لسلامة الغذاء أثناء فترات التسخين الطويلة (وهي مقدار الوقت الذي تكون فيه درجة حرارة المنتج ما بين 50 إلى 130 درجة فهرنهايت أثناء التسخين). من الممكن أن توجد بكتريا المكورات العنقودية الذهبية على اللحوم النيئة أو الدواجن وتنمو إلى مستويات عالية بما يكفي لإنتاج سموم في الطعام. يحدث النمو في درجة حرارة ما بين 45 إلى 118 درجة فهرنهايت، ولكن النمو بشكل فعال عند درجة 60 درجة فهرنهايت، وخاصة في اللحوم النيئة، حيث يتم تثبيط نمو البكتيريا الأخرى بواسطة النتريت أو الملح. وبعد المستوى الحرج لمرض الإنسان هو 5 لوغاربتم أو أعلى مما يسمح بإنتاج السموم المعوبة (كاداربا وآخرون، 2014). لا يتم تدمير السم من خلال معايير التشغيل الحرجة الموضحة في هذا دليل

توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بالحد من نمو بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية للمعالجة إلى 2 لوغاربتم أو أقل. وعادةً ما تكون المستويات الطبيعية للمكورات العنقودية الذهبية في اللحوم النيئة 2 لوغاربتم (دويل وبوكانان، 2013؛ أي اف تي، 2003؛ والدروب، 1996). يسمح الحد من النمو إلى 2 لوغاربتم أو أقل بهامش من الأمان قبل البكتريا العنقودية للسموم. تعتبر الشروط التي تسمح بنمو 3 لوغاربتم مصدر قلق للصحة العامة لأنها ستؤدي إلى إجمالي 5 لوغاربتم من بكتريا المكورات العنقودية الذهبية في المنتج الذي يعتبر الحد الأدنى من المستوى الحرج للأمراض البشرية (كاداربا وآخرون، 2014).

وللحد من نمو بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية، تقوم بعض المؤسسات بإنتاج منتجات مزودة بمضادات الميكروبات مثل الفوسفات أو اللاكتات. لكن العملية الأكثر شيوعًا هي الحد من مقدار الوقت الذي تقضيه المنتجات في نطاق درجة الحرارة التي تنمو فيها بكتيريا شكل أسرع (أي من 50 إلى 130 درجة فهرنهايت). يحدد هذا الدليل وقت الوصول كمعامل تشغيل حاسم لضمان الفتك من خلال الطهي عند تطبيق جداول درجة الحرارة الزمنية (انظر معايير التشغيل الحرجة للطهي في دائرة سلامة الأغذية والتفتيش في الصفحة 23). تدرك دائرة سلامة الأغذية والتفتيش أن المؤسسات التي تقوم بتحضير بعض المنتجات (على سبيل المثال، لحم الخنزير أو لحم البقر) قد لا تكون قادرة على اتباع خيار وقت الوصول المحدد من قبل دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بسبب الديناميكا الحراربة لعملية التسخين.

https://www.cdc.gov/nors/index.html ⁴

لذلك، قامت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بتحديد وقت الوصول الطويل كثغرة علمية نظرًا لعدم وجود دعم للعديد من العمليات الشائعة (صفحة 48). تدعم هذه الثغرة العملية استخدام أي من مجموعات درجات الحرارة الزمنية القابلة للتطبيق من دائرة سلامة الأغذية والتفتيش (الصفحات 35، 37، 38) والرطوبة النسبية، دون اعتبار وقت الوصول كمعامل تشغيل حاسم حتى اكتمال البحث.

السالمونيلا

بالسالمونيلا إلى التهاب المفاصل (أجين وآخرون، 2013). وقد أفاد مركز السيطرة على الأمراض أن أنواع السالمونيلا (غير التيفية) هي أحد الأسباب الرئيسية للأمراض المنقولة بالغذاء، مع ما يقدر بمليون حالة من عدوى السالمونيلا المنقولة بالغذاء سنوبًا في الولايات المتحدة (سكالان وآخرون، 2011). وعدوى تعد السالمونيلا بأنواعها هي السبب الرئيسي الثاني للأمراض المنقولة بالغذاء في الولايات المتحدة. فغالبًا ما يرتبط تفشي اللحوم والدواجن ببكتريا السالمونيلا. توجد السالمونيلا بشكل طبيعي في المنتجات الحيوانية النيئة. ومع ذلك، لا ينبغي العثور على السالمونيلا في منتجات اللحوم والدواجن الجاهزة للأكل لأن هذه المنتجات قد خضعت لعلاج الفتك. ويُقصد كذلك بالمنتجات الجاهزة للأكل أن يتم استهلاكها بدون تحضير إضافي للسلامة (أي الطهي)، وفي حالة وجود مسببات الأمراض، فقد يتسبب استهلاكها في حدوث المرض. وتأخذ دائرة سلامة الأغذية والتفتيش في الاعتبار جميع منتجات اللحوم والدواجن الجاهزة للأكل الملوثة بالسالمونيلا والليستيريا المستوحدة والإشريكية القولونية، والتي يتم غشها بموجب قانون فحص اللحوم الفيدرالي وقانون فحص منتجات الدواجن مسببات الأمراض التي بمكن اكتشافها تعمل على إفساد المنتجات الجاهزة للأكل (\$\text{2} \text{0} \text{

السالمونيلا هي من مسببات الأمراض البكتيرية التي تسبب الإسهال والحمي. وقد تؤدي الإصابة

التعاريف الرئيسية

معايير التشغيل الحرجة هي تلك المعايير الخاصة بالتدخل التي يجب الوفاء بها حتى يعمل التدخل بشكل فعال وعلى النحو المرغوب. تتضمن هذه المعايير، على سبيل المثال لا الحصر، الوقت ودرجة الحرارة والنشاط المائي والتركيز والرطوبة النسبية ونوع المعدات (بقدر ما يؤدي استخدام المعدات المختلفة إلى عدم القدرة على تحقيق المعايير الحرجة للدراسة).

السالمونيلا كمؤشر على الفتك

قد تتلوث منتجات اللحوم الدواجن بالسالمونيلا أثناء الذبح وعملية التحضير وكذلك التلوث المتبادل في بيئة المعالجة عند وجود ظروف غير صحية. وبالنسبة للمنتجات التي تم طهها، توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش المؤسسات باستخدام السالمونيلا كمؤشر للفتك لأن التدمير الحراري للسالمونيلا في المنتجات التي تم طهها قد يشير إلى تدمير معظم مسببات الأمراض الأخرى (64 FR 732). إذا أظهر الدعم العلمي للمؤسسة أن علاج الفتك يحقق انخفاضا كافيًا في السالمونيلا، فإنه لا يحتاج إلى توفير دعم إضافي لتحقيق الحد الكافي من مسببات الأمراض الأخرى مثل بكتريا الإشريكية القولونية أو العطيفة أو الليستريا المستوحدة أو الديدان الحلزونية أو المقوسة الغوندية. وكما هو مذكور في دليل الامتثال التابع لدائرة سلامة الأغذية والتفتيش للتحقق من صحة أنظمة تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة، ينبغي على المؤسسات عدم استخدام مسببات الأمراض الأخرى غير السالمونيلا كمؤشرات على قابلية الفتك للمنتجات التي تم طهها ما لم يظهر مسبب المرض البديل مقاومة مماثلة أو أعلى لعمليات الفتك.

ملحوظة: في حين أن السالمونيلا تعتبر مؤشرًا على الفتك لأغراض التحقق، ففي حالة الانحراف حيث فاتت المؤسسة معايير درجة الحرارة الزمنية أو لم تطبق رطوبة نسبية غير كافية، توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش باختبار مسببات الأمراض الأخرى المثيرة للقلق (على سبيل المثال، الإشريكية القولونية H7 :0157 والليستيريا المستوحدة) لأن غياب السالمونيلا لا يضمن عدم وجود مسببات أخرى للأمراض لأن المؤسسة لم تتمكن من اتباع المعايير التشغيلية الحرجة في دعمها العلمي. وبالإضافة إلى ذلك، اعتمادًا على نوع الانحراف، قد تكون مسببات الأمراض الأخرى مثيرة للقلق أيضًا (على سبيل المثال، المطثية الحاطمة والمطثية الوشيقية). لمزيد من المعلومات انظر الملحق أ-2، انحرافات الطهي، الصفحة ٦٦.

كيفية السيطرة على السالمونيلا

يجب على المؤسسات ضمان تحقيق الحد المستهدف من السالمونيلا ومسببات الأمراض النباتية الأخرى في جميع أنحاء المنتج. لضمان قتل مسببات الأمراض النباتية، بما في ذلك السالمونيلا، في الجزء الداخلي من المنتج، فإن تركيبة درجة حرارة الزمنية لنقطة النهاية التي يحققها المنتج هي من المعايير التشغيلية الحرجة. وفي أغلب الأحيان، يتم الإبلاغ على أن درجات الحرارة المستخدمة أثناء الطهي في وثائق الدعم العلمي وهذا الدليل هي درجات الحرارة الداخلية التي يجب أن يصل إلها المنتج. وجدت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش أن بعض المؤسسات تستخدم التوصيات الموضوعة لدرجة حرارة المنتج الداخلية لوضع حدود حرجة لدرجة حرارة الفرن. ومع ذلك، فإن ضبط درجة حرارة الفرن على درجة الحرارة المحددة في الجداول التي وضعتها الدائرة لدرجة الحرارة الزمنية غير مناسب لأن القيام بذلك لا يضمن وصول المنتج إلى نفس درجة الحرارة الداخلية المستهدفة.

بالإضافة إلى درجة حرارة المنتج، فإن مقدار الوقت الذي يتم احتفاظ المنتج به في درجة الحرارة هذه (المعروف أيضًا باسم وقت السكون) هو أمر بالغ الأهمية أيضًا لضمان تحقيق الفتك الكافي. فإذا تم الاحتفاظ بالمنتج في درجة الحرارة المستهدفة لفترة أقل من الوقت المحدد في جداول درجة الحرارة الزمنية الوارد في هذا الدليل، فقد لا يتم تحقيق الفتك الكافي.

لضمان أن عملية ما تحقق التخفيضات اللوغاريتمية المستهدفة للسالمونيلا على سطح المنتج، فتعد الرطوبة أثناء الطهي عامل حرج. وتعزز الرطوبة (مثل الرطوبة النسبية) حول المنتج أثناء الطهى عملية الفتك على سطح المنتج بطريقتين:

- الطبي الرطب يقلل من تبخر السطح من المنتج أثناء التسخين (التبريد بالتبخير). ويقلل إنتاج المنتجات في ظروف الرطوبة العالية في وقت مبكر من عملية الطبي من التبريد التبخيري مما يسمح الأسطح المنتج بالوصول إلى درجات حرارة أعلى مما يؤدي إلى انخفاض أكبر قدر من الكائنات الحية الدقيقة؛ و
- الطبي الرطب يحافظ على سطح المنتج (وأي مسببات للأمراض) رطبًا مما يمنع تجفيف المنتج. ويقلل تجفيف المنتجات من النشاط المائي وتركيز المذيبات (مثل السكر والملح). أظهرت الأبحاث أن البكتيريا يمكن أن تصبح أكثر تحملاً للحرارة مع انخفاض مستويات رطوبها وزيادة تركيزات المذيبات وخاصة الملح، مما يزيد من مقاومة البكتيريا للحرارة (بويج وآخرون (2006)؛ بوليس وآخرون (2004) وسينديلار وآخرون (2016). لذلك، فإن تجفيف سطح المنتج قبل تدمير مسببات الأمراض سيزيد من مقاومة الحرارة المسببة للأمراض وبسمح لمسببات الأمراض بالبقاء على قيد الحياة أثناء عملية التسخين.

من خلال دمج الرطوبة (على سبيل المثال، الرطوبة النسبية) لتقليل التبخر وفقدان رطوبة السطح من المنتج، فإن قيم "د" (الوقت عند درجة حرارة ثابتة ضرورية لتدمير 90٪ أو -1 لوغاريتم للكائن الي المستهدف)، التي هي أساس تركيبات درجة الحرارة الزمنية، سوف تظل صالحة (جوببفيرت،1970؛ جودفيلو وبراون، 1978). إذا كان من المحتمل حدوث التبخر أو التجفيف أو زبادة في تركيز الذوبان، فمن غير

كيف تضمن الرطوبة قتل البكتيريا على السطح أثناء الطبي؟

أثناء الطهي، لا يكفي تحقيق درجة حرارة عالية في الفرن ودرجة حرارة داخلية للمنتج وحده لضمان خلو المنتج النهائي من البكتيريا الضارة. تحتاج المؤسسات إلى التأكد من أن الطهي يحدث في بيئة رطبة لضمان الفتك. وعندما تكون الرطوبة النسبية منخفضة، يكون هواء الفرن جافًا، وتزداد عملية تسمى التبريد التبخيري، وهو شيء لا نريده. التبريد التبخيري هو نفس الشيء الذي يسمح للبشر بالحفاظ على البرودة عن طريق التعرق. عندما تصبح حارًا جدًا، فإنك تنتج العرق، وعندما يتبخر هذا العرق، فإنه يبردك.









الاعتبارات العامة لتصميم أنظمة تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة لتحقيق الفتك من خلال الطهي

معالجة الفتك في نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة

وضعت دائرة سلامة الأغنية والتفتيش معايير أداء في اللوائح الخاصة بالمنتجات المحددة الجاهزة للأكل. تحدد معايير الأداء لمنتجات محددة المستويات المطلوبة من السالمونيلا المميتة أثناء الطبى على النحو التالى:

- يجب معالجة منتجات الدواجن التي تم طهها لتحقيق خفض بمقدار 7
 لوغاريتم على الأقل من السالمونيلا أو الفتك البديل لكل
 (1)(381.150(a)
- يجب معالجة اللحم البقري المشوي والمطبوخ والمقدد لتحقيق خفض بمقدار
 6.5 لوغاريتم من السالمونيلا أو الفتك البديل (على سبيل المثال، خفض بمقدار 5 لوغاريتم على الأقل) لكل . OCFR 318.17
- يجب معالجة فطائر اللحم غير المعالجة والمطبوخة لتلبية أو تجاوز مجموعات درجات الحرارة الزمنية المدرجة في ,9 CFR 318.23 والتي ستحقق خفضًا ب 5 لوغاربتم من السالمونيلا (ومسببات الأمراض الأخرى بما في ذلك الإشريكية القولونية).

بالنسبة للمنتجات التي لا تخضع لمعيار الأداء، توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بتحقيق تخفيضات لوغاربتمية من العوامل الممرضة (أي الأهداف) من أجل دعم القرارات في تحليل المخاطر ((1) CFR 417.5(a)):

- بالنسبة لمنتجات اللحوم المطبوخة، توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش المؤسسات بتحقيق الخفض المستهدف 6.5 لوغاربتم أو 5 لوغاربتم للحد من السالمونيلا في عمليتها. لاستخدام التخفيض المستهدف 5 لوغاربتم، يجب أن تقدم المؤسسات دعمًا إضافيًا لسلامة عمليتها (انظر دعم هدف الفتاك البديل (على سبيل المثال، -5لوغاربتم) (الصفحة 57).
- وفيما يتعلق بمنتجات اللحوم غير المستقرة، توصي إدارة سلامة الأغذية
 والتفتيش المؤسسات بتحقيق هدف خفض 5 لوغاريتم من السالمونيلا (انظر
 كيفية ارتباط الفتك البديل 5 لوغاريتم بمخاطر الأمراض المنقولة بالغذاء؟
 الصفحة 57).

التعاريف الرئيسية

معايير الأداء الموصوفة في هذا الدليل هي مستويات الحد من مسببات الأمراض القابلة للقياس أو متطلبات حد النمو التي وضعتها إدارة سلامة الأغذية والتفتيش من أجل فتك واستقرار بعض منتجات اللحوم والدواجن.

التخفيض اللوغاربتي هو تخفيض بنسبة 90٪ من مسببات الأمراض. على سببا المثال، التخفيض بمقدار 2 لوغاربتم

على سبيل المثال، التخفيض بمقدار 2 لوغاربتم هو 99٪.

الحد من العامل الممرض والتخفيض بمقدار 3 لوغاريتم هو تقليل بنسبة 99.9 ٪ من مسببات الأمراض في المنتج.

الأهداف هي مستويات الحد من مسببات الأمراض القابلة للقياس أو حدود النمو التي تحددها المؤسسة لإنتاج منتجات مأمونة في غياب معايير الأداء التنظيمية.

الفتك البديل هو العلاج الذي يحقق تخفيضًا مختلفًا (غالبًا أقل) من اللوغاريتمات عما هو موصوف في اللوائح الخاصة ببعض المنتجات، ولكنها لا تزال تحقق احتمالًا مكافئًا بعدم بقاء خلايا سالمونيلا قابلة للحياة في المنتج النهائي، أو أي من مسببات الأمراض الأخرى وسمومها أو نواتجها السامة. وكذلك يمنع الفتك البديل الغش وينبغي إثبات تحقيقه في جميع أنحاء المنتج (()) (2 CFR 318.17(a)).

ينبغي على المؤسسة تحديد معيار الأداء أو الهدف المحدد للتخفيض اللوغاريتي الذي تم تصميم عمليتها لتحقيقه في خطة تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة أو الوثائق الداعمة. إذا لم يحدث ذلك، ولم تتمكن دائرة سلامة الأغذية والتفتيش من تحديد مستوى الحد من العوامل الممرضة التي تحققها العملية، فقد تقرر الدائرة أن المؤسسة تفتقر إلى الدعم لقراراتها المتعلقة بمكافحة السالمونيلا (<u>OCFR) ((1)</u>) وبالإضافة إلى ذلك، ووفقًا لـ OCFR 417.2(c)(3) يجب على المؤسسات تصميم حدودها الحرجة لنقاط التحكم الحرجة للوفاء بجميع معايير الأداء والأهداف المعمول بها.

ملحوظة: إذا استخدمت إحدى المؤسسات جداول درجات الحرارة الزمنية الواردة في هذا الدليل أو قامت بطهي فطائر لحم البقر وفقًا لـ 9 <u>CFR 318.23</u> فلا تحتاج إلى الإشارة إلى تخفيض لوغاريتم محدد تحققه عمليتها. ويكفي أن تشير المؤسسة إلى أنها تستخدم مجموعات من درجات الحرارة الزمنية من إحدى هذه الوثائق لأن هذه اللوائح كانت مصممة لتحقيق تخفيض بمقدار 5 لوغاريتم من السالمونيلا وغيرها من مسببات الأمراض بما في ذلك الإشربكية القولونية (STEC).

كما يتعين على المؤسسات أن تثبت أن نظامها الخاص بنقطة التحكم الحرجة يعمل على النحو المرغوب للتصدي لهذه المخاطر <u>9 CFR</u>) (<u>417.4(a)</u>. لمزيد من المعلومات حول التحقق راجع دليل التحقق من صحة أنظمة تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة.

السؤال الرئيسي

السؤال: عندما يكون منتج اللحوم الجاهزة للأكل عبارة عن خليط من اللحوم والدواجن بحيث يكون للمنتج أسطورة حول اللحوم، وتتبع المؤسسة إرشادات الطبي هذه، فهل يحتاج منتج اللحوم الجاهزة للأكل إلى الامتثال للمتطلبات التنظيمية الموجودة في (1)(381.150(a)?

سؤال: إذا كان منتج غذاء اللحوم الجاهز للأكل يحتوي على أي كمية من الدواجن، فهل يتعين عليه تلقائيًا تلبية خفض لوغاريتم الدواجن في جداول درجة الحرارة الزمنية التابعة لدائرة سلامة الاغذية والتفتيش؟

الجواب: نعم لكلا السؤالين.

يجب أن تستوفي منتجات اللحوم الجاهزة أو منتجات أغذية الدواجن التي تتكون من أي مزيج من اللحوم والدواجن بمعيار أداء فتك الدواجن في ((1) (a) (1) 9 CFR 381.150 (p) بموجب القاعدة النهائية المنشورة "معايير الأداء لإنتاج بعض منتجات اللحوم والدواجن"، فإن المنتج المطبوخ مع أي كمية من الدواجن يحتاج إلى تلبية متطلبات الفتك لإنتاج منتجات الدواجن المطبوخة بالكامل التي تنص على تقليل 7 لوغاريتم من السالمونيلا أو أن يحقق الفتك البديل احتمالًا مكافئًا بعدم بقاء كائنات حية من السالمونيلا في المنتج النهائي. ويستند هذا الحكم إلى مسح "خط الأساس" الميكروبيولوجي الوطني لإدارة سلامة الأغذية والمفرومة ومنتجات الدواجن، والتي وجدت مستويات أعلى من السالمونيلا في الدواجن عنها في اللحوم (وزارة الزراعة الأمريكية 1994، 1996 أ-و).

وبناءً على ذلك، أنشأت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش معيار أداء فتاك أعلى لمنتجات الدواجن الجاهزة للأكل مقارنة باللحوم (بناءً على أعلى مستوبات "أسوأ حالة").

الفتك البديل

الفتك البديل هو العلاج الذي يحقق تخفيضًا مختلفًا (في كثير من الأحيان أقل) من اللوغاربتمات مما هو منصوص عليه في اللوائح، ولكنه لا يزال يحقق احتمالاً مكافئ لعدم بقاء خلايا السالمونيلا القابلة للحياة في المنتج النهائي، فضلاً عن ضمان تقليل مسببات الأمراض الأخرى وسمومها أو نواتجها السامة (على سبيل المثال، المكورات العنقودية الذهبية) اللازمة لمنع الغش. ويمكن للمؤسسات أن تستخدم معالجات فتك بديلة للوفاء بمعايير الأداء ((1)(2) Q CFR 318.150 و (1)(2) Q CFR 381.150 و (1)(2) Q CFR 381.150 و (1) وعند استخدام علاج فتك بديل (على سبيل المثال، على الأقل تخفيض بمقدار 5 لوغاربتم من السالمونيلا القابلة للحياة (التي ليست كاثنات حية قادرة على التسبب في مرض الإنسان) في المعرجة الخاص بها لضمان عدم بقاء كاثنات السالمونيلا القابلة للحياة (التي ليست كاثنات حية قادرة على التسبب في مرض الإنسان) في المعبوخة ومنتجات الدواجن غير المستقرة هو أقل حماية للصحة العامة (يرجى الرجوع إلى مربع النص: كيفية ارتباط الفتك البديل 5 لوغاربتم بمخاطر الأمراض المنقولة بالغذاء؟ الصفحة 57). لذلك، لاستخدام هذه الأهداف المنخفضة، يجب على المؤسسة تقديم دعم لوغاربتم) في الصفحة 55. في المقابل، أظهرت تقييمات المخاطر أنه بالنسبة لمنتجات اللحوم والدواجن المستقرة، يعتبر التخفيض بمقدار 5 لوغاربتم) من السالمونيلا (بدلاً من تخفيض بمقدار 5. لوغاربتم) كافيًا. ولذلك، لا يلزم دعم إضافي لاستخدام عملية تخفيض بمقدار 5 لوغاربتم في هذه المنتجات المستقرة ((1)(2) CFR 417.4(2)).

المراقبة والمعايرة وحفظ السجلات

يجب تصميم إجراءات الطبي الخاصة بالمؤسسة لضمان أن جميع المنتجات أو الكثير منها تحقق عملية الفتك، ويجب تصميم إجراءات المراقبة للكشف عن الانحراف عند حدوثه. ولتحقيق هذه الأهداف، ينبغي للمؤسسات أن تنظر بعناية في اختيار الحدود الحرجة، وكذلك في تصميم إجراءات المراقبة الخاصة بها. وترد الدروس المستفادة من عدة عمليات سحب تعزى جزئيا إلى عدم كفاية إجراءات المراقبة في الصفحة 22.

اختيار الحد الحرج

يجب أن يكون لدى المؤسسات التي تنتج منتجات اللحوم والدواجن المطبوخة معدات مراقبة كافية ، بما في ذلك أجهزة التسجيل، لضمان تلبية معايير تشغيل الوقت ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية لعملياتها. ومع وجود أي معدات للمراقبة ، ينبغي للمؤسسة أن تأخذ في الاعتبار التغير العادي في معدات المراقبة عند تصميم الحدود الحرجة . على سبيل المثال، إذا كانت درجة الحرارة الداخلية الدنيا 165 درجة فهرنهايت ضرورية لتدمير مسببات الأمراض في المنتج وكان مقياس الحرارة بدقة ± 1 درجة فهرنهايت (موجب أو سالب درجة واحدة)، فيجب ألا يقل الحد الحرج عن 166 درجة فهرنهايت. وينبغي الاحتفاظ بمواد الاستدلال الكتابي ومواصفات المعدات كجزء من الوثائق الداعمة للمؤسسة لخطة تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة واختيار حدها الحرج ((2)(2) CFR 417.5). يجب إتاحة جميع المستندات والبيانات الداعمة من أجهزة التسجيل لموظفي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش عند الطلب (CFR 417.5).

اختيار إجراءات المراقبة

يتعين على المؤسسات الاحتفاظ بوثائق تدعم اختيار إجراءات المراقبة وما يرتبط بها من ترددات (<u>O CFR 417.5(a)(2)</u>). من المهم أن تأخذ المؤسسات في الاعتبار التباين داخل عملية الطهي عند تطوير إجراءات المراقبة للتأكد من أن الإجراءات التي يطورونها يمكنها تحديد أي انحرافات.

وبالإضافة إلى ذلك، لقياس درجة الحرارة الداخلية لمنتجات اللحوم أو الدواجن بدقة، يجب أن تدرك المؤسسة العوامل التي يمكن أن تؤثر على درجة الحرارة هذه. وتشتمل هذه العوامل البقع الباردة في الفرن، بالإضافة إلى الاختلافات في درجة حرارة الفرن خلال المواسم المختلفة. يجب أن تدرك المؤسسات أن البيوت المدخنة المحدثة التي تحتوي على مخمدات متناوبة أو دوارة تؤدي إلى نقاط توقف مختلفة في جميع أنحاء الفرن، لكنها لا تقضي عليه. وعلى الرغم من أنه يتم تشجيع مراقبة درجة حرارة المنتج الداخلية بقوة، يمكن للمؤسسة استخدام درجة حرارة الفرن أو المدخنة بدلاً من درجة حرارة المنتج، بشرط أن يكون للمؤسسة منتج وعملية متسقة وتتمتع ببيانات كافية عن الملف تربط درجة حرارة الفرن المختارة مع درجة حرارة المنتج الداخلية في الدعم العلمي.

ومن عيوب مراقبة درجة حرارة الفرن وحدها أنه قد يجعل التخلص من المنتج الداعم بعد انحراف الطبي أكثر صعوبة. وفي كثير من الحالات، توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش باستخدام برامج النمذجة الميكروبية التنبؤية لتقييم المخاطر المحتملة (انظر الملحق أ-2. انحرافات الطبخ في الصفحة ٦٦). تستخدم برامج النمذجة الميكروبية درجة حرارة المنتج للتنبؤ بنمو العوامل المسببة للأمراض والنمو أو التخفيضات اللوغاريتمية المحتملة. وبدون وجود سجلات لدرجة حرارة المنتج، ستحتاج المؤسسة إلى دعم آخر (مثل اختبار المنتج) لتحديد التخلص من المنتج.

السؤال الرئيسي:

السؤال: كيف تطور المؤسسة إجراء مراقبة لقياس درجة حرارة نقطة النهاية في منتجات اللحوم أو الدواجن المقلية بحيث لا يمكن إدخال مسبار في المنتج لقياس درجة الحرارة الداخلية (على سبيل المثال، جلود لحم الخنزير وشرائح لحم الخنزير المقدد أو القطع أو الأجزاء الصغيرة) لأن المنتج رقيق جدًا أو صلب جدًا أو لأن المنتج الرقيق يبرد بمجرد خروج المنتج من وسط الطهي؟

الإجابة: اعتمادًا على نوع المنتج، توجد هناك توصيات مختلفة. على سبيل المثال، بالنسبة لمنتج مثل شرائح لحم الخنزير المقدد، قد يكون من الممكن قطع شريحة بسمك ضعف السمك الطبيعي بحيث يمكن إدخال المسبار. فإذا وصلت هذه القطعة السميكة إلى درجة حرارة الفتك، فيجب أن تصل القطع الرقيقة أيضًا إلى نفس درجة الحرارة. يوصى أيضًا بهذا الإجراء للحم جبركي. لا يُنصح بطي قطعة من المنتج فوق مقياس الحرارة، حيث تبين أن هذا يؤدي إلى درجات حرارة غير دقيقة (بويج وآخرون، 2006). وبالنسبة للمنتجات الصغيرة، مثل شرائح أو قطع لحم الخنزير المقدد، قد يكون من الممكن تجميع القطع أو الشرائح حول مقياس الحرارة للقياس. إذا لم يكن من الممكن استخدام أي من هذه الإجراءات، فقد تستخدم المؤسسات مقاييس أخرى قابلة للقياس مثل قيمة مقياس اللون المرتبطة بالهشاشة أو عدد القطع التي تمر على أنها "مقلية حتى مقرمشة في جميع الأجزاء" بناءً على التقييم البصري باعتباره الحد الحاسم للفتك بهذه المنتجات بسبب التحديات المادية في مراقبة درجة الحرارة الداخلية، ونقص الفاشيات المرتبطة بها.

الدروس المستفادة من عمليات سحب المنتجات غير المطبوخة جيدًا

في عامي 2016 و2017، كانت هناك خمس عمليات سحب مرتبطة بمنتجات الدواجن الجاهزة للأكل غير المطبوخة جديًا (2016-RC-106-2016 و2017-RC-037-2016). وبالنسبة لكل عملية من عمليات سحب المنتجات هذه، قررت RC-101-2016 وRC-017-2017 وRC-017-2016). وبالنسبة لكل عملية من عمليات سحب المنتجات هذه، قررت المؤسسة أنه على الرغم من أن المؤسسات لديها وثائق موضحة للحد الحرج (إما 160 درجة فهرنهايت أو 165 درجة فهرنهايت)، إلا أنه لا تزال هناك قطع قد تكون دخلت التجارة غير مطبوخة، مما يشير إلى فقدان مراقبة العمليات وعدم كفاية إجراءات المراقبة لتحديد الانحراف في العملية.

كشفت التحقيقات عن مجموعة متنوعة من المخاوف المتعلقة بإجراءات المراقبة، بما في ذلك أخذ درجات الحرارة من منتجات ليست في أبرد بقعة، وأخذ درجات حرارة متعددة للمنتجات، ومتوسط نتائج قياسات درجات الحرارة المتعددة بدلاً من تسجيل أدنى درجة حرارة.

كشفت التحقيقات كذلك عن مجموعة متنوعة من العوامل المساهمة في عدم كفاية الطهي بما في ذلك:

- تم تجميد المنتج الخام جزئيًا.
 - تم زيادة سرعة الحزام.
- تم استخدام وقت سكون أقصر ودرجة حرارة فرن أقل من المعتاد.
- تم تجميع المنتج أثناء طهى "السو-ڤي"، مما يمنع غمر الأكياس بالكامل في وسط الطهي السائل.
 - أدى ارتفاع حمولة المنتج عن المعتاد إلى إغراق الفرن.

قد تكون كل من هذه الممارسات قد أدت إلى طهي غير متكافئ أو غير كافٍ. فتسلط هذه النتائج الضوء كذلك على أهمية الحفاظ على التحكم في العملية لعوامل التشغيل الحرجة، مثل درجة حرارة الفرن وحمل المنتج وسرعة الحزام التي تؤثر على درجة حرارة المنتج النهائي ووقت السكون والرطوبة النسبية. وينبغي على المؤسسة التحقق من أن نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة بأكمله يعمل على النحو المرغوب والتحقق من أنه ينتج منتجًا مأمونًا وصحيًا على أساس مستمر.

ساهم الإخفاق الكامل في توثيق مراقبة الحدود الحرجة أيضًا في سحب منتجات الدواجن المطبوخة في الماضي بسبب عيب في المعالجة-RC) (2017-009. وببرز هذا الإخفاق أهمية السجلات الدقيقة التي توثق تنفيذ معايير التشغيل الحرجة لدعم إنتاج المنتجات المأمونة.

الإجراءات التصحيحية في إطار انحر افات الطبي في نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة.

تحدث انحرافات الطبي عندما تخفق المؤسسة في الوفاء بالحد الحرج لنقطة التحكم الحرجة أو خيار رطوبة الطبي. تشتمل الأسباب الشائعة لانحرافات الطبي على تداخل المنتج أو انقطاع التيار الكهربائي أو تعطل معدات الطبي. تتطلب لوائح نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة من المؤسسات اتخاذ إجراءات تصحيحية استجابة لهذه الانحرافات، بغض النظر عما إذا كانت عملية الطبي قد تمت معالجتها من خلال نقطة التحكم الحرجة أو برنامج المتطلبات المسبقة. تشتمل الإجراءات التصحيحية على ضمان عدم دخول أي منتج ضار بالصحة أو مغشوش بسبب الانحراف في التجارة ودعم قرارات التخلص من المنتج (9 CFR 417.3(a) and (b)).

عند معالجة الطبي من خلال نقطة التحكم الحرجة، يتعين على المؤسسات تحديد سبب جميع انحرافات الطبي، مهما كانت صغيرة (9 CFR 417.3(a)(1)). وتدل الانحرافات المستمرة أو المتكررة في العمليات عن الحدود الحرجة على أن المؤسسة غير قادرة على التحكم في عمليتها.

عندما يتم معالجة الطبي من خلال برنامج المتطلبات المسبقة، يتعين على المؤسسات إعادة تقييم نظام تحليل المخاطر ونقطة التحكم الحرجة لتحديد ما إذا كان يجب معالجة الانحراف الذي تم تحديده حديثًا أو الخطر غير المتوقع وإدراجه في خطة تحليل المخاطر ونقطة التحكم الحرجة ((4)(4) OFR 417.3(b). كما قد لا تتمكن المؤسسة من الاستمرار في دعم القرار في تحليلها للمخاطر بأن مسببات الأمراض غير محتملة بشكل معقول، إذا كان لديها انحرافات مستمرة أو متكررة عن برنامج متطلبات الطبي المسبق التابع لها ((1)(0)(2)(3)(4)). لمزيد من المعلومات حول تقييم التخلص من المنتج بعد انحراف الطبي، يمكنك مراجعة الإجراءات التصحيحية للأداء عند حدوث انحراف في الطبي (الصفحة 66).

معايير التشغيل الحرجة للطهي في دائرة سلامة الأغذية والتفتيش

(جداول درجة الحرارة الزمنية)

تحتاج المؤسسات التي تطبخ المنتجات لتحقيق الفتك من خلال تطبيق تركيبات درجات الحرارة الزمنية من هذا الدليل إلى النظر في معايير التشغيل الحرجة التي قد تؤثر على تخفيضات لوغاربتمات العوامل الممرضة، وتحديداً:

- وقت الوصول
- الرطوبة النسبية و
- نقطة النهاية ودرجة الحرارة.

بالإضافة إلى ذلك، يتعين على المؤسسات التي تطبخ منتجات الدواجن أن تأخذ في الاعتبار تكوين أنواع المنتجات ومحتوى الدهون في حالة تطبيق إرشادات دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بشأن فتك الطبي في الجداول الواردة في الصفحتين 37 و38. تنطبق خيارات لفاف الدواجن المطبوخة المحددة من قبل دائرة سلامة الأغذية والتفتيش (صفحة 39) على جميع منتجات الدواجن بغض النظر عن أنواع الدواجن أو محتوى الدهون. وللاطلاع على معلومات حول سبب وجوب مراعاة أنواع المنتجات عند تطبيق إرشادات فتك الطبي في الصفحتين 37 و38 وليس عند تطبيق خيارات لفائف الدواجن المطبوخة المحددة من قبل الدائرة، انظر الصفحة 36.

وقت الوصول

عند تطبيق أحد جداول درجة الحرارة الزمنية الواردة في هذا الدليل، يجب على المؤسسة أيضًا اعتبار وقت الوصول إلى التسخين معيار تشغيل حاسم ما لم تتمكن المؤسسة من تقديم سبب منطقي علمي لعدم الحاجة إلى معالجة وقت التسخين. على سبيل المثال، المنتجات التي يتم تخميرها ثم طهها حتى الفتك قد تتحكم في نمو بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية عن طريق خفض درجة الحموضة وفقًا لمفهوم درجة الساعة كما هو موصى به في ممارسات التصنيع الجيدة لمعهد اللحوم الأمريكي لمنتجات النقانق المخمرة الجافة وشبه الجافة، وبالتالي لن يُعالج وقت الوصول.

طورت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش خيار وقت الوصول الذي قد تستخدمه المؤسسات لدعم عملية التحكم في نمو بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية، وتحديداً ≤ 2 لوغاربتم الذي يمنع أيضًا تكوبن السم المعوي:

خيار وقت الوصول: إجمالي الوقت الذي تتراوح فيه درجة حرارة المنتج بين 50 و130درجة فهرنهايت هو 6 ساعات أو أقل.

ملحوظة: إن خيار الوقت هذا مخصص فقط للمنتجات التي تم طهها حتى الفتك بما في ذلك تلك المطبوخة لدرجة الفتك، ولكنها مصنفة على أنها غير جاهزة للأكل بموجب خطة تحليل المخاطر ونقطة التحكم الحرجة المعالجة بالحرارة، وليست مطبوخة بالكامل، وليست مستقرة .(يرجى الرجوع إلى دليل الاستقرار التابع لدائرة سلامة الأغذية والتفتيش لمنتجات اللحوم والدواجن للحصول على توصيات الوكالة بشأن الوقت المقطوع في المنتجات المطبوخة جزئيًا والتي لا تتعرض للفتك الكامل. يرجى أيضًا الرجوع إلى إرشادات إعادة تصنيف المنتج في دليل اللستيريا، الملحق 1.2 على الصفحات 22-23 والملحق 1.2 في الصفحات 28-29.

تدرك دائرة سلامة الأغذية والتفتيش أن المؤسسات التي تقوم بإعداد بعض المنتجات (على سبيل المثال، لحم الخنزير أو لحم البقر) قد لا تتمكن من متابعة خيار وقت الوصول التابع لدائرة سلامة الأغذية والتفتيش أعلاه بسبب الديناميكا الحرارية لعملية التسخين. لذلك، حددت الدائرة وقت الوصول الطويل الأمد كثغرة علمية نظرًا لعدم وجود دعم للعديد من العمليات الشائعة (صفحة 48). وبالإضافة إلى ذلك، تم تضمين دعم بديل لبعض الأوقات الطويلة في الملحق أ-1. العمليات المخصصة ودعم الفتك البديل (صفحة 55).

درجات الحرارة المشار إلها في خيار وقت الوصول الخاص بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش أعلاه هي درجات حرارة داخلية. ومع ذلك، يمكن للمؤسسات مراقبة درجات حرارة السطح أثناء وقت الوصول، إذا كانت المؤسسة توفر الدعم، فإن المنتج سليم ومعالج بحيث لم يتم إدخال مسببات الأمراض تحت سطح المنتج. يجب أخذ درجات حرارة المنتج غير السليمة

داخليًا في منتصف المنتج (انظر لوحة التعاريف الرئيسية على اليسار للحصول على تفسير للمنتجات السليمة وغير السليمة). يجب على المؤسسات أيضًا رفع درجات الحرارة في منتصف المنتج لمنتجات مثل لحم الخنزير منزوع العظم والملفوف حيث يتم دحرجة جزء من المنتج أو طي جزء منه وقد يتم استيعاب مسببات الأمراض.

التعاريف الرئيسية

يشير وقت الوصول إلى مقدار الوقت الذي تكون فيه درجة حرارة المنتج بين 50-130 درجة فهرنهايت أثناء التسخين.

يشير مصطلح "سليمة" إلى المنتجات التي يظل الجزء الداخلي محميًا من مسببات الأمراض المهاجرة إلى أسفل الخارج / الخارج (مثل الحم البقري أو كتف النزهة التي لا يتم حقنها أو تفريغها).

يشير مصطلح "غير سليم" إلى المنتجات التي قد تكون قد دخلت فيها مسببات الأمراض تحت السطح. من الأمثلة على ذلك المنتجات التي تم طرحها ميكانيكيًا (بما في ذلك تلك التي تم حقنها بالتتبيلة أو المحلول) أو تم تفريغها.

السؤال الرئيسي

السؤال: تقوم إحدى المؤسسات بطهي اللحم المفروم إلى درجة الفتك بالكامل، ولكنها تدرك أن تلوين الدخان خفيف جدًا وتريد إعادة طهيه لتعميق اللون. هل يمكن للمؤسسة تطبيق تخفيض جديد لمدة 6 ساعات للطهي الثاني؟

الإجابة: نعم. بمجرد أن يحقق المنتج تركيبًا مميت لدرجة الحرارة الزمنية، تتم إعادة ضبط وقت الوصول المسموح به للطبي الثاني. إذا اختارت المؤسسة إعادة طبي المنتج، فيجوز لها تطبيق حد جديد من وقت الوصول مدته 6 ساعات (صفحة 23). ومع ذلك، إذا لم يحقق المنتج تركيبة مميتة لدرجة الحرارة الزمنية أثناء عملية الطبي الأولى، فلن يبدأ وقت الوصول من جديد. يجب أن تدعم المؤسسة الوقت الإجمالي لدرجة حرارة المنتج بين 50 و130 درجة فهرنهايت 6 ساعات أو أقل. يرجى مراجعة الملحق أ-2. القسم الفرعي من انحرافات الطبي- معامل درجة الحرارة الزمنية المفقود (صفحة 67) للاطلاع على معلومات إضافية.

الرطوبة النسبية

تستخدم جداول درجة الحرارة الزمنية المحددة من قبل دائرة سلامة الأغذية والتفتيش الرطوبة النسبية كمعامل تشغيل حرج لضمان الطهي الرطب والفتك السطعي الكافي. يجب على المؤسسة التي تستخدم جداول درجة الحرارة الزمنية التابعة للدائرة لدعم عملية الطهي الخاصة بها أن تقوم بمعالجة الرطوبة، ما لم تستوف أحد المعايير المدرجة في الحالات التي لا تكون فها الرطوبة مطلوبة (الصفحة 31) أو توفر دعمًا إضافيًا لسبب عدم الحاجة إلى الرطوبة في عمليتها لضمان الفتك على سطح المنتج. تضمنت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش خيارات رطوبة نسبية محددة للاستخدام مع جداول درجة الحرارة الزمنية (الصفحة 26). أدرجت موارد إضافية لتحديد خيار الرطوبة النسبية الذي يجب اعتماده في موارد الرطوبة النسبية (الصفحة 28).

ملاحظة: تدرك دائرة سلامة الأغذية والتفتيش أن بعض المؤسسات قد لا تكون قادرة على استخدام خيارات الرطوبة الخاصة بها بسبب طبيعة عملية الطهي. ومن الأمثلة على ذلك المنتجات المطبوخة لفترات قصيرة في درجات حرارة عالية (مثل كرات اللحم أو قطع الدجاج) أو غيرها من العمليات التي لا تسمح باستخدام الرطوبة (على سبيل المثال، منتجات الشواء المطبوخة تحت الحرارة الجافة بما في ذلك تلك المطبوخة في المداخن أو الحفر المفتوحة). يرجى الرجوع إلى الثغرات العلمية التي حددتها دائرة سلامة الأغذية والتفتيش (الصفحة 41).

يعتمد اختيار خيار الرطوبة النسبية السليمة على درجة حرارة نقطة النهاية. يمكن للمنتجات المطبوخة حتى درجة حرارة نقطة النهاية التي لا تقل عن 145 درجة فهرنهايت بالإضافة إلى وقت الإقامة، تطبيق أي من خيارات الرطوبة النسبية في الجدول 1- معايير التشغيل الحرجة لخيارات الرطوبة النابعة لدائرة سلامة الأغذية والتفتيش.

التعاريف الرئيسية

يُعرف الحفاظ على الرطوبة بأنه الحفاظ على الرطوبة عند نفس المستوى طوال عملية الطهي. إذا انخفضت الرطوبة أثناء عملية الطهي، فستحتاج المؤسسة إلى توفير دعم إضافي لسلامة المنتج

يُعرَّف الفرن المغلق عمومًا بأنه الفرن الذي يتم فيه إغلاق أبواب المدخن ومثبطات الفرن لمنع فقدان الرطوبة.

يتضمن وقت الطبي الوقت الذي يوضع فيه المنتج في الفرن المسخن (بما في ذلك تحضير السطح وإعداد اللون) حتى يصل المنتج إلى تركيبة درجة الحرارة الزمنية للفتك (يشار إليه أيضًا باسم «علاج الفتك»).

ومع ذلك، فإن المنتجات التي تم طهها إلى نقطة نهاية أقل من 145 درجة فهرنهايت، يجب أن تختار الخيار 3 أو 4 في <u>الجدو1 - معايير</u> التشغيل الحرجة لخيارات الرطوبة التابعة لدائرة سلامة الأغذية والتفتيش اعتمادًا على إجمالي وقت الطهي.

ملاحظة: لكي تكون الرطوبة أكثر فعالية، يجب تطبيقها أثناء علاج الفتك قبل التجفيف. يؤدي استخدام هذا الدليل لدعم عمليات الفتك التي تأتي فها خطوة التجفيف قبل خطوة الطبي الرطبة (على سبيل المثال، لحم الخنزير الربفي المعالج) إلى خلق ثغرة أمنية في نظام تحليل المخاطر ونقطة التحول الحرجة الخاص بالمؤسسة. وينبغي للمؤسسات التي تستخدم هذا الدليل لهذه العمليات قراءة الملحق أ- <u>6. طبي لحم</u>

<u>الخنزير الريفي المعالج</u> (الصفحة 90) للحصول على توصيات لتقليل هذا الضعف، مثل قياس النشاط المائي بعد الطهي للتحقق من زيادته وإعادة ترطيب سطح المنتج أثناء الطهي.

ولضمان تحقيق الرطوبة الكافية، يجب على المؤسسة مراقبة الرطوبة في جميع مراحل علاج الفتك. ويجب مراقبة العملية باستخدام موازين الحرارة الرطبة والجافة (المستخدمة لتحديد الرطوبة النسبية) أو مستشعر الرطوبة. توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش المؤسسات بمراقبة الرطوبة النسبية لكل قطعة أو دفعة من المنتجات المنتجة.

الجدول 1 – معايير التشغيل الحرجة لخيارات الرطوبة التابعة لدائرة سلامة الأغذية والتفتيش معايير التشغيل الحرجة

<u>وقت الطهي</u>	<u>درجة حرارة</u> نقطة النهاية	الرطوبة النسبية	
≥ 1 ساعة	≥145 درجة فهرنهايت + وقت السكون	يتم الحفاظ على الرطوبة النسبية للفرن من خلال إدخال البخار باستمرار لمدة 50 بالمائة من وقت الطهي، أو ساعة واحدة، أيهما أطول.	الخيار 1:
≥ 1 ساعة	≥145 درجة فهرنهايت + وقت السكون	يتم الحفاظ على الرطوبة النسبية للفرن بواسطة فرن محكم الغلق لمدة لا تقل عن 50 بالمائة من إجمالي وقت الطهي، أو ساعة واحدة، أيهما أطول.	<u>الخيار 2:</u>
≥ 1 ساعة	أي درجة	يتم الحفاظ على الرطوبة النسبية للفرن عند 90 بالمائة أو أكثر لمدة لا تقل عن 25 بالمائة من إجمالي وقت الطهي، أو ساعة واحدة، أيهما أطول.	الخيار 3:
أي وقت	أي درجة	يتم الحفاظ على الرطوبة النسبية للفرن عند 90 بالمائة طوال فترة الطبي بالكامل.	الخيار4:

السؤال الرئيسي

السؤال: لاتباع خيارات الفرن المغلق أو إدخال البخار، هل يجب على المؤسسات تحقيق رطوبة نسبية معينة؟

الإجابة: لا، لا تحتاج المؤسسات إلى تحقيق مستوى رطوبة نسبية معين في الفرن إذا كانت تتبع خيارات إدخال البخار أو خيارات الأفران المغلقة في هذا الدليل كدعم علمي لها. وبناءً على رأي الخبراء، أوصى دليل جبري التابع لدائرة سلامة الأغذية والتفتيش لعام 2014 بأن تحاول المؤسسات التي تنتج لحم جبري وتراقب الرطوبة النسبية تحقيق درجة حرارة رطبة لا تقل عن 125-130 درجة فهرنهايت لمدة ساعة واحدة أو أكثر مع درجة الحرارة الجافة المقابلة اللازمة لتحقيق على الأقل 27-32٪ من الرطوبة النسبية أو أكثر. ومع ذلك، أشار دليل جبري أيضًا إلى أن تحقيق درجة حرارة رطبة لا تقل عن 125-130 درجة فهرنهايت ورطوبة نسبية 27-23٪ على الأقل لمدة ساعة واحدة أو أكثر ليس كافياً من تلقاء نفسه لدعم تنفيذ العملية باستمرار مع خيارات الرطوبة التابعة لدائرة سلامة الأغذية والتفتيش. وبدلاً من ذلك، يجب أن تضمن المؤسسات الوفاء بجميع معايير التشغيل الحرجة الموضحة في هذا الدليل. موارد الرطوبة النسبية (تحتوي الصفحة 28 على إرشادات محددة حول كيفية تنفيذ الخيار 1 إدخال البخار والفرن المحكم الغلق من الخيار 2 في نظام تحليل المخاطر ونقطة التحكم الحرجة المعتمد. بالإضافة إلى ذلك، يجب ألا تطبق المؤسسات توصيات مقياس درجة الحرارة الرطبة والرطوبة النسبية في دليل جبري على المنتجات الأخرى بدون دعم إلى ذلك، يجب ألا تطبق المؤسسات توصيات مقياس درجة الحرارة الرطبة والرطوبة النسبية في دليل جبري على المنتجات الأخرى بدون دعم إضافي.

الدعم الحالي لخيارات الرطوبة النسبية التابعة لدائرة سلامة الأغذية والتفتيش

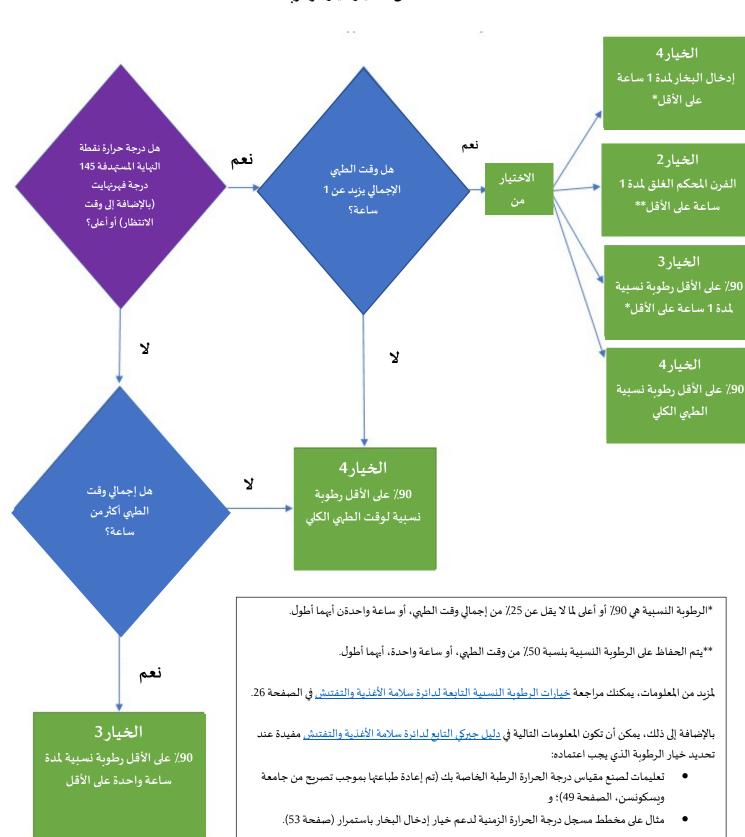
على الرغم من أن البحث الذي تم الاستشهاد به كأساس لتواريخ دليل دائرة سلامة الأغذية والتفتيش يعود إلى عام 1978 إلا أن أحدث الأبحاث التي أجراها ماكمين وآخرون، (2018) يدعم أن معايير درجة الحرارة الزمنية في دليل الطبي الخاص بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش تحقق تخفيضات كافية من السالمونيلا. وقد تم إجراء هذا البحث الذي أجراه ماكمين وآخرون، (2018) مع منتج مطبوخ في أكياس محكمة الغلق، مما يدعم أهمية الطبي في بيئة عالية الرطوبة. وفي حين لم يتم إجراء أحدث الابحاث للتحقق من صحة خيارات الرطوبة النسبية للفرن المغلق وإدخال البخار، إلا أن الأبحاث لا زالت تدعم أهمية الرطوبة أثناء الطبي. على سبيل المثال، يدعم مان وبراشير (2007) الحاجة إلى رطوبة نسبية لا تقل عن 30٪ أثناء طبي لحم البقر المشوي. واستنادًا إلى معرفة دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بعمليات المؤسسات من خلال أنشطة التحقق الخاصة بها، تعتقد الوكالة أنه عندما يتم إغلاق الفرن أو إدخال البخار، يتم الحفاظ على رطوبة نسبية بنسبة 30٪ على الأقل، مما يشير إلى أن هذه التوصيات العملية تؤدى إلى رطوبة نسبية كافية.

كما أن الوكالة ليست على علم بأي مؤسسات لديها إيجابيات السالمونيلا أو كانت مرتبطة بتفشي مرض السالمونيلا عند اتباع درجات الحرارة والوقت والرطوبة النسبية الخاصة بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش أثناء استخدام إجراءات المراقبة الفعالة.

موارد الرطوبة النسبية

يحتوي مخطط التدفق التالي على إرشادات محددة حول كيفية اختيار خيار الرطوبة، وقد تم تصميم الموارد الموجودة في الصفحتين التاليتين لمساعدة المؤسسات على تنفيذ الخيار الأول لإدخال البخار والفرن المغلق بالخيار 2 في نظام تحليل المخاطر ونقطة التحكم الحرجة المعتمد.

مخطط التدفق لاختيار خيار الرطوبة



إرشادات محددة لاستخدام خيار "الفرن المختوم"

لدعم استخدام خيار الفرن المختوم لمعالجة الرطوبة النسبية، توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش المؤسسات باتباع جميع الأربع خطوات التالية:

- 1). الاحتفاظ بالوثائق التي تدعم أن المنتج يحقق درجة حرارة داخلية للمنتج <u>تساوي أو تزيد عن 145 درجة فهرنهايت</u> (بالإضافة إلى وقت السكون المطلوب) من جداول درجة الحرارة الزمنية التابعة للدائرة. وبمكن أن تشتمل هذه الوثائق على ما يلى:
 - أ. سجلات درجة الحرارة الداخلية والوقت المحتفظ بهما عند درجة الحرارة تلك (عند الاقتضاء)؛ أو
 - ب. سجلات درجة حرارة الفرن أو المدخن بدلاً من درجة حرارة المنتج الداخلية شريطة أن يكون للمؤسسة منتج وعملية متسقين وأن تكون لديها بيانات كافية تربط بين درجة حرارة الفرن المختارة ودرجة حرارة المنتج الداخلية في الدعم العلمي؛
 - 2). الاحتفاظ بالوثائق التي تدعم إغلاق مخمدات الفرن لمدة ساعة واحدة على الأقل أو 50٪ من وقت الطهي، أيهما أطول. ويمكن أن تشتمل هذه الوثائق على ما يلي:

 - ب. سجلات، مصنوعة يدويا، عن الأوقات التي كانت فيها مخمدات الفرن مفتوحة ومغلقة؛
 - ج. سجلات تثبت أن مستوى الرطوبة النسبية في الفرن يتم الحفاظ عليه لمدة ساعة واحدة على الأقل أو 50٪ من وقت الطهي، أيهما أطول (على سبيل المثال، باستخدام موازين مقياس الحرارة الجافة والرطبة لحساب الرطوبة النسبية أو استخدام مستشعر الرطوبة الذي يوفر قياسًا مباشرًا) وبيانات الارتباط التي تدعم العلاقة بين مستوى الرطوبة النسبية في الفرن والوقت الذي كانت فيه مخمدات الفرن مفتوحة ومغلقة؛
- 3). الاحتفاظ بالوثائق التي تدعم أنه عند إغلاق مخمدات الفرن، يتم الحفاظ على الرطوبة في الأفران. ويمكن أن تشمل هذه الوثائق ما يلى:
- . الاحتفاظ بسجلات تبين مستوى الرطوبة النسبية في الأفران (على سبيل المثال، باستخدام موازين مقياس الحرارة الجافة والرطبة لحساب الرطوبة النسبية أو استخدام مستشعر الرطوبة الذي يوفر قياسًا مباشرًا)، أو
- ب. البيانات التي تم جمعها خلال فترة التحقق الأولية جنبا إلى جنب مع التحقق المستمر الذي يثبت أن الرطوبة النسبية
 في الفرن يتم الحفاظ علها أثناء إغلاق المخمدات؛ و
- 4). إجراء فحوصات روتينية للتأكد من أن مخمدات الفرن تعمل بشكل صحيح بجانب برنامج الصيانة الذي يتضمن المر اقبة الدورية للتأكد من أن أختام الفرن سليمة وعملية، وأنه عند إغلاق مخمدات الفرن، يتم الحصول على ختم محكم.

إن السداد المحكم هو الذي يمنع الفقد الكبير في الرطوبة. تقر دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بأن كمية صغيرة من الدخان أو الأبخرة قد تُرى وهي تهرب من المدخن حتى عند الحصول على ختم محكم. كما توصي الدائرة المؤسسات بالنظر فيما إذا كانت هناك فتحات أخرى، لا سيما في المدخنات القديمة، مثل صمامات التصريف أو صمامات تناول الهواء التي يجب إغلاقها لضمان الحصول على ختم. وأخيرًا، قد تحتوي بعض الأفران القديمة على فتحة لا يمكن إغلاقها. وبالنسبة للمؤسسات ذات الأفران القديمة التي لا يمكن إغلاقها تمامًا، لا ينبغي استخدام طريقة الفرن المختومة. ومع ذلك، قد تختار المؤسسة إغلاق أجزاء الفرن المفتوحة، ثم إضافة الرطوبة في النظام إما عن طريق إدخال البخار باستمرار، أو باستخدام طريقة أخرى تم التحقق من صحتها.

إرشادات خاصة لاستخدام خيار"إدخال البخار باستمرار"

لدعم استخدام خيار الإدخال المستمر للبخار لمعالجة الرطوبة النسبية، توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش المؤسسات باتباع جميع الخطوات الثلاث التالية:

- 1). الاحتفاظ بالوثائق التي تدعم أن المنتج يحقق درجة حرارة منتج داخلية تساوي أو تزيد عن 145 درجة فهرنهايت (بالإضافة إلى وقت السكون المطلوب) من جداول درجة الحرارة الزمنية الخاصة بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش. ويمكن أن تشتمل هذه الوثائق على ما يلي:
 - أ. سجلات درجة حرارة المنتج الداخلي والوقت المحتفظ بهما عند درجة الحرارة تلك (عند الاقتضاء)؛ أو
- ب. سجلات درجة حرارة الفرن أو المدخن بدلاً من درجة حرارة المنتج الداخلية شريطة أن يكون للمؤسسة منتج وعملية متسقين وأن تكون لديها بيانات كافية تربط بين درجة حرارة الفرن المختارة ودرجة حرارة المنتج الداخلية في الدعم العلمي؛
 - 2). الاحتفاظ بالوثائق التي تدعم أن هذا البخار يتم تقديمه باستمرار لمدة ساعة واحدة على الأقل أو 50٪ من وقت الطهي، أيهما أطول. ومكن أن تشتمل هذه الوثائق على ما يلى:
 - أ. سجلات من نظام محوسب يحتوي على وقت تشغيل البخار وإيقافه؛ أو
 - ب. سجلات، مصنوعة يدوبا، عن الأوقات التي يتم فها تشغيل البخار وإيقافه؛ أو
- ج. الاحتفاظ بالسجلات التي توضح مستوى الرطوبة النسبية في الفرن لمدة ساعة واحدة على الأقل أو 50٪ من وقت الطهي، أيهما أطول (على سبيل المثال، باستخدام موازين مقياس الحرارة الجافة والرطبة لحساب الرطوبة النسبية أو استخدام مستشعر الرطوبة الذي يوفر قياسًا مباشرًا)، إلى جانب بيانات الارتباط التي تدعم العلاقة بين مستوى الرطوبة النسبية في الفرن والوقت الذي يتم فيه تشغيل البخار أو خطاب من الشركة المصنعة تفيد بأنه عندما ترتفع الرطوبة النسبية، يكون ذلك بسبب إدخال البخار المباشر؛
- 3). الاحتفاظ بالوثائق التي تدعم أنه عند إدخال البخار، يتم الحفاظ على الرطوبة في الأفران. ويمكن أن تشتمل هذه الوثائق على ما يلى:
- أ. الاحتفاظ بسجلات توضح مستوى الرطوبة النسبية في الأفران (على سبيل المثال، باستخدام موازين قياس الحرارة الجافة والرطبة لحساب الرطوبة النسبية أو استخدام مستشعر الرطوبة الذي يوفر قياسًا مباشرًا)، أو
 - ب. البيانات التي تم جمعها خلال فترة التحقق الأولية إلى جانب التحقق المستمر الذي يوضح أنه يتم الحفاظ على الرطوبة
 النسبية في الفرن أثناء إدخال البخار.

ملاحظة: يشير خيار «إدخال البخار باستمرار» إلى استخدام البخار المباشر. قد ينطبق هذا الخيار أيضًا على المؤسسات التي ترش الماء على عناصر التسخين، مما ينتج عنه البخار الذي ينتج بدوره الرطوبة في المدخن. لا تعني كلمة «مستمر» أن البخار يتم إدخاله لمدة ساعة واحدة على الأقل خلال مرحلة واحدة. وبدلاً من ذلك، يمكن إدخال البخار خلال مراحل محددة أو فترات زمنية أثناء علاج الفتك (الطهي) طالما أن إجمالي الوقت الذي يتم فيه إدخال البخار يضيف ما لا يقل عن ساعة واحدة أو 50٪ من وقت الطهي، أيهما أطول. بالإضافة إلى ذلك، قد تقوم المؤسسة بتشغيل البخار وايقافه طوال وقت الطهي عند الوصول إلى الرطوبة المستهدفة.

لا تحتاج المؤسسات التي تستخدم العمليات التي تتطابق مع إحدى هذه الحالات إلى مر اقبة الرطوبة النسبية كمعامل تشغيل حاسم في إجراءات الطهى الخاصة بها

الحالات التي لا تكون فها الرطوبة مطلوبة

وتعترف دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بحالتين لا تحتاج فيهما الرطوبة إلى معالجة لضمان القدر الكافي من الفتك:

- 1- عندما يتم الحفاظ على الرطوبة بطبيعتها؛ أو
- 2- عند طهى المنتج باستخدام الحرارة المباشرة.

لا تحتاج الرطوبة النسبية إلى معالجة عندما يتم الحفاظ على الرطوبة بطبيعتها حول المنتج. وتشتمل أمثلة هذه الأنواع من العمليات على سبيل المثال لا الحصر على ما يلي:

- غمر منتجات اللحوم أو الدواجن بالكامل في وسط طهي سائل طوال عملية الطهي بأكملها؛
 - على سبيل المثال، غير أكياس، في الماء
- طبي المنتج في كيس مختوم غير منفذ للرطوبة (مثل اللحم أو الدواجن المطبوخة في كيس)؛
- قد تكون المنتجات التي تم طهبها في الأكياس مؤهلة لتصنيفها على أنها مبسترة؟
 «مبسترة» (انظر الملحق أ-3. متى يمكن تصنيف المنتجات على أنها مبسترة؟
 الصفحة 81).
 - المنتج المطهو ف في غلاف يحتوي على الرطوبة (مثل الأغلفة الطبيعية وأغلفة السليلوز وأغلفة الكولاجين والأغلفة الليفية والأغلفة البلاستيكية (التي تسعى أحيانًا الأغلفة («الاصطناعية»).
 - راجع مربع الأسئلة في الصفحة 33 للاطلاع على معلومات عن الطهي باستخدام الأغلفة الطبيعية.
- تسخين منتجات اللحوم أو الدواجن التي تزن 10 أرطال أو أكثر في فرن يتم الحفاظ عليه عند 250 درجة فهرنهايت (121 درجة مئوية) أو أعلى طوال عملية تحقيق من إحدى درجات الحرارة الزمنية في هذا الدليل.

التعاريف الرئيسية

أثناء التسخين الحراري، يتم تسخين المنتج الغذائي بشكل غير مباشر بواسطة حركة الهواء الساخن. هذا النوع من التسخين نموذجي للأطعمة الصلبة المطبوخة في فرن الدخان.

التسخين بالتوصيل: يتم نقل الحرارة مباشرة إلى المنتج الغذائي عن طريق التلامس المادي مع وسط التسخين (على سبيل المثال، منتج التسخين في مقلاة).

التسخين الإشعاع: يتم نقل الحرارة مباشرة إلى المنتج الغذائي عن طريق الطاقة المشعة دون حركة الهواء أو الاتصال المادي بين المصدر والطعام.

مثالان شائعان: (1) الشوي حيث يتعرض الطعام لحرارة مشعة مباشرة ومكثفة أو (2) أنواع معينة من أفران المشواة حيث ينبعث اللهب طاقة مشعة لتسخين الطعام.

تشمل أشكال الطاقة المشعة أيضًا أشعة جاما وحزم الإلكترون والأشعة السينية.

ملاحظة: لا تعتبر الرطوبة ضرورية للمنتجات التي تزن 10 أرطال أو أكثر في فرن يتم الحفاظ عليه عند 250 درجة فهرنهايت (121 درجة مئوية) أو أعلى لأنها ذات نسبة سطح إلى كتلة منخفضة (جودفيلو وبراون، 1978). لذلك، يجف السطح بشكل أبطأ من المنتجات الأصغر، ومن غير المرجح أن تصبح السالمونيلا قادرة على تحمل الحرارة.

لا تحتاج الرطوبة النسبية أيضًا إلى معالجة للعمليات التي تطبق الحرارة المباشرة عن طريق التوصيل أو التسخين الإشعاعي. على عكس التسخين الحراري، الذي يستخدم الهواء الساخن المتحرك أو البخار لتسخين المنتج (على سبيل المثال، الأفران الخلزونية، أفران الاصطدام)، فإن التسخين المباشر (على سبيل المثال، التسخين عن طريق التوصيل، التسخين الإشعاعي) يضع المنتج في اتصال مباشر مع وسط التسخين. تضمن الحرارة المباشرة وصول سطح المنتج بسرعة إلى درجات حرارة قاتلة قبل أن تتمكن البكتيريا من تطوير تحمل الحرارة بسبب جفاف سطح المنتج بسرعة.

ومن أمثلة الحرارة المباشرة ما يلي:

- شواية
- الشواء (التعرض للحرارة المشعة المباشرة الشديدة).
 - ملف التسخين.
 - اللهب.
- بعض أفران الشوي التي تطبخ اللحم أو الدواجن على
 مصدر الحرارة مما يؤدي إلى منتج بجودة مشوبة.

كيف يتم تحديد التسخين غير المباشر؟

يعتبر تحريك الهواء أو البخار علامة على التسخين الحراري (غير المباشر). تحتاج الأفران التي تستخدم الهواء المتحرك لتسخين المنتج إلى معالجة الرطوبة النسبية لضمان تحقيق تخفيضات لوغاربتمية كافية لمسببات الأمراض.

ملاحظة: نادرًا ما يتم استخدام الطبي الحراري المباشر إلى جانب الطبي المشوي. وغالبًا ما يستخدم الطبي الحراري غير المباشر لأنه يسمح للحوم أو الدواجن بالطبي ببطء وبشكل متساوي، وهو الغرض الأساسي لاستخدام المشواة للطبي. وبالنسبة للطبي الحراري غير المباشر، يتم وضع المشواة أمام مصدر الحرارة أو بجانبه، والهواء الساخن هو الذي يطبخ المنتج (الطبي الحراري).

لا يتضمن طهي فطائر اللحوم لكل <u>9 CFR 318.23 9</u> اعتبارات الرطوبة لأنه كان من المفترض أن يتم طهي هذه المنتجات بالحرارة المباشرة مثل الشواية أو ملف التسخين أو اللهب. لا تحتاج فطائر اللحوم المطبوخة لكل <u>9 CFR 318.23 9</u> إلى معالجة الرطوبة النسبية. للاطلاع على تعريف الفطيرة انظر <u>9 CFR 318.23 9</u> و

ملاحظة: تعتبر المنتجات التي تم طهها باستخدام طرق الطبي بالموجات الدقيقة غير المصممة للتحكم في الرطوبة النسبية ثغرة علمية لأن عمليات الطبي الشائعة هذه لا يمكنها تحقيق خيارات الرطوبة النسبية الواردة في هذا الدليل؛ ومع ذلك، يوجد هناك نقص في البحوث لدعم المعايير البديلة. وللاطلاع على معايير التشغيل الحرجة في هذا الدليل التي يمكن استخدامها في هذه العمليات، في حالة استخدمت إرشادات دائرة سلامة الأغذية والتفتيش كدعم علمي، انظر الجدول 5 - الثغرات العلمية حيث يمكن استخدام معايير التشغيل الحرجة من الإرشادات القديمة الصفحة 44.

هل المنتجات التي طهيها في أغلفة طبيعية مصنوعة من القنوات المعدية المعوبة الحيوانية تحتاج إلى معالجة الرطوبة النسبية؟

لا، لا تحتاج المؤسسات التي تستخدم إرشادات الطهي الخاصة بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش كدعم إلى معالجة الرطوبة النسبية للمنتجات المطبوخة في غلاف طبيعي، بما في ذلك المنتجات التي يتم طهها ثم تجفيفها.

عادةً ما تعتبر الأغلفة الطبيعية المصنوعة من القنوات المعدية المعوية الحيوانية نفاذة وتستفيد العديد من المؤسسات من نفاذيها لإنتاج المنتجات المجففة أو المنتجات المدخنة. ومع ذلك، اعتمادًا على كيفية استخدامها، يمكن تقليل نفاذية الأغلفة الطبيعية. من المحتمل أن تقلل معظم عمليات الطهي من نفاذية الأغلفة الطبيعية في وقت مبكر من العملية بحيث يتم الحفاظ على الرطوبة حول المنتج بطبيعتها طوال الفترة المتبقية من الطهي ولا يتعين إضافتها أو مراقبتها. وفقًا لسبرانيك (2010)، سوف تستخدم المؤسسات الدخان في وقت مبكر من العملية بينما لا يزال الغلاف رطبًا ونفاذًا للدخان. وقبل استخدام الدخان، يجب أن يكون سطح الغلاف «لزجًا». بعد ترسب الدخان وتطور اللون، يؤدي المزيد من الطهي إلى إضعاف البروتينات الموجودة في الغلاف مما يقلل من النفاذية لدرجة أنه يمكن تطبيق الطهي لاحقًا دون فقدان كبير للرطوبة من المنتج. تبدأ البروتينات في الأغلفة الطبيعية في تغيير طبيعتها عند 126 درجة فهرنهايت (تورنبرغ، 2005). ومع ذلك، تستخدم معظم عمليات التجفيف درجات حرارة منخفضة وتعالج الرطوبة النسبية للحفاظ على نفاذية الغلاف بحيث يمكن أن تتبخر الرطوبة من المنتج أثناء التجفيف.

على الرغم من أن معظم عمليات الطبي من المحتمل أن تؤدي إلى تقليل نفاذية الأغلفة الطبيعية في وقت مبكر من عملية الطبي، لم يجر سوى القليل من الأبحاث لدراسة معايير التشغيل الحرجة التي تؤثر على تقليل النفاذية مثل طول الخطوة الأولية لتطبيق الدخان ودرجة حرارة الطبي وإجمالي وقت الطبي واستخدام البخار وحجم الأغلفة وتكوين خليط النقانق، وما إلى ذلك. ولهذا السبب، نشرت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش دراسة بحثية على موقعها على الإنترنت «لتحديد ما إذا كانت الأغلفة الطبيعية تحافظ على رطوبة كافية لضمان فتك المنتج باستخدام جداول الوقت ودرجة الحرارة في الملحق أ». وبدون هذا البحث الإضافي، يكون التخفيض اللوغاربتي من السالمونيلا أقل تأكيدًا إذا تم طبي

منتجات اللحوم في الأغلفة الطبيعية باستخدام أحد معايير درجة الحرارة الزمنية في إرشادات الطبي الخاصة بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش هذه دون اتباع أحد خيارات الرطوبة. ولذلك، بينما أشارت الدائرة إلى المؤسسات التي تستخدم إرشادات الطبي الخاصة بالدائرة حيث لا يحتاج الدعم إلى معالجة الرطوبة النسبية للمنتجات المطبوخة في غلاف طبيعي، فإذا استخدمت المؤسسة أحد معايير درجة الحرارة الزمنية في إرشادات الطبي الخاصة بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش دون معالجة الرطوبة النسبية، فإن نتيجة اختبار السالمونيلا تكون إيجابية من خلال الدائرة أو من خلال الخاص، وينبغي أن تقدم، كجزء من الإجراءات التصحيحية، دليلًا على أن الافتقار إلى الرطوبة النسبية لم يكن السبب. بالإضافة إلى ذلك، إذا تم الانتهاء من البحث وتوافرت البيانات التي تشير إلى الحاجة إلى معالجة الرطوبة النسبية عند طبي المنتجات في غلاف طبيعي، فقد تقوم دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بتغيير توصياتها.

1 ملاحظة: كما هو موضح في المنتجات والعمليات غير المشمولة في هذا الدليل، فإن هذا الدليل ليس دعمًا مناسبًا للفتك لعملية تعتمد على التجفيف وحده أو لدعم عملية تأتي فها خطوة التجفيف قبل خطوة الطهي التي لا تستخدم الرطوبة أو لا يطبق الرطوبة أثناء الطهي بمستويات كافية لإعادة ترطيب سطح المنتج أثناء خطوة الطهى في ظل ظروف جافة.

السؤال الرئيسي

السؤال: عندما تقرر مؤسسة استخدام جدول درجة الحرارة الزمنية الخاص بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش (على سبيل المثال، جدول اللحوم 5 لوغاربتم، جدول اللحوم 6.5 لوغاربتم، عدول اللحوم 6.5 لوغاربتم، جدول اللحوم 6.5 لوغاربتم، أو جداول درجة حرارة الدواجن -7.0 لوغاربتم) من هذا الدليل كدعم علمي لخطوة الطبخ / الفتك، هل يمكن للمؤسسة استخدام الجدول بأكمله كحد حرج في خطة نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة؟

الإجابة: نعم، يمكن للمؤسسة استخدام الجدول بأكمله للامتثال لـ 9 CFR 417.2(c)(3). تحتاج المؤسسة إلى اتخاذ قرار سليم ودعم قرارها في اختيار ومراقبة معايير درجة الحرارة الزمنية التي تستخدمها في إنتاجها (9 CFR 417.5(a)(2)). وبالإضافة إلى ذلك، يجب على المؤسسات أن تجمع بيانات داخل المصنع عن منتج واحد على الأقل من كل فئة من فئات تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة تبين تنفيذ المعايير التشغيلية الحرجة للدعم العلمي ((1)(2 CFR 417.4(a)(1)). وكحد أدنى، سوف تحتاج المؤسسة إلى إثبات قدرتها على الوفاء باستمرار بدرجة حرارة محددة من الجدول الذي تم تحديده خلال فترة التحقق الأولية لدعم عملية الطهي/الفتاك التي تم التحقق من صحتها ((1)(2 CFR 417.4(a)(1)).

وقت نقطة النهاية - درجة الحرارة

تتضمن جداول درجة الحرارة الزمنية الخاصة بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش في هذا الدليل (جدول اللحوم، وجدول 5 لوغاربتم، وجداول درجة حرارة الدواجن) درجات حرارة المنتج الداخلية وأوقات السكون المقابلة اللازمة لتحقيق تخفيضات لوغاربتمية من السالمونيلا. ويمكن استخدام هذه الجداول كدعم علمي لضمان أن العملية تفي بالمتطلبات التنظيمية (انظر الاعتبارات العامة لتصميم نظم تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة لتحقيق الفتك من خلال الطبي، الصفحة 18).

ملاحظة: لتطبيق بديل الفتك واستخدام الجدول 6 - تركيبات درجة الحرارة الزمنية لمنتجات اللحوم لتحقيق تخفيض بمقدار 5 لوغاريتم (الصفحة 59)، يجب على المؤسسة تقديم وثائق إضافية توضح أن المنتج يفي بمعيار الأداء (إذا كان ذلك ممكنًا) وأنه تم التحكم في مسببات الأمراض الخطرة المحتملة (انظر الملحق أ-1 "القسم الفرعي المخصص للعمليات ودعم الفتك البديل": دعم هدف الفتك البديل (على سبيل المثال، 5 لوغاريتم في الصفحة 57). يجب أن يثبت الدعم أن الحمل الوارد من السالمونيلا أقل من تقدير دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بناءً على دراسات خط الأساس، وبالتالي، فإن انخفاض الطبي لن يؤدي إلى وجود السالمونيلا حية في المنتج النهائي.

الجدول 2. تركيبا درجة الحرارة الزمنية لمنتجات اللحوم لتحقيق درجة حرارة الفتك المذكورة والتي هي الحد الأدنى من درجات الحرارة الداخلية التي يجب الوفاء بها في جميع أجزاء منتج اللحوم لإجمالي وقت السكون المذكور⁵. يجب على المؤسسة ضمان استيفاء معايير الوقت ودرجة الحرارة لاستخدام هذا الجدول لدعم عمليها لتحقيق التخفيض اللوغاريتي المسهدف. تعتبر الرطوبة النسبية⁶ ووقت الوصول الى التسخين⁷، أيضًا معايير تشغيل حرجة عند استخدام هذا الجدول. (انظر الصفحتين 37 و38 للاطلاع على جداول نقطة نهاية درجة الحرارة الزمنية للدواجن).

درجة فهرنهايت	درجة مئوية	فتك 6.5لوغاريتم ₁₀	فتك 7 لوغاريتم10
130	54.4	112 min.	121 min.
131	55.0	89 min.	97 min.
132	55.6	71 min.	77 min.
133	56.1	56 min.	62 min.
134	56.7	45 min.	47 min.
135	57.2	36 min.	37 min.
136	57.8	28 min.	32 min.
137	58.4	23 min.	24 min.
138	58.9	18 min.	19 min.
139	59.5	15 min.	15 min.
140	60.0	12 min.	12 min.
141	60.6	9 min.	10 min.
142	61.1	8 min.	8 min.
143	61.7	6 min.	6 min.
144	62.2	5 min.	5 min.
145	62.8	4 min.	4 min.
146	63.3	169 sec.	182 sec.
147	63.9	134 sec.	144 sec.
148	64.4	107 sec.	115 sec.
149	65.0	85 sec.	91 sec.
150	65.6	67 sec.	72 sec.
151	66.1	54 sec.	58 sec.
152	66.7	43 sec.	46 sec.
153	67.2	34 sec.	37 sec.
154	67.8	27 sec.	29 sec.
155	68.3	22 sec.	23 sec
156	68.9	17 sec.	19 sec.
157	69.4	14 sec.	15 sec.
158	70.0	0 sec.**	0 sec.**
159	70.6	0 sec.**	0 sec.**
160	71.1	0 sec.**	0 sec.**

^{- &}quot;min" تعني دقيقة

أ يتم تحقيق التخفيضات اللوغاربتمية المطلوبة على الفور (0 ثانية) عندما تصل درجة الحرارة الداخلية لمنتج اللحم المطبوخ إلى 158 درجة فهرنهايت أو أعلى.
 أ درجات الحرارة الزمنية أكبر من أو يساوي 145 درجة فهرنهايت (بالمربع الأزرق) مؤهلة لخياري الرطوبة النسبية 1 و2 التابعين لدائرة سلامة الأغذية والتفتيش. قد تطبق جميع درجات الحرارة الزمنية خياري الرطوبة النسبية 3 و4 التابعين للدائرة (صفحة 26).

^{- &}quot;sec" تعنى ثانية

⁷ توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بالحد من إجمالي الوقت الذي تتراوح فيه درجة حرارة المنتج بين 50 و130 درجة فهرنهايت إلى 6 ساعات أو أقل (انظر الصفحة

معايير التشغيل الحرجة الإضافية لمنتجات الدواجن

فيما يلي معايير تشغيلية حرجة إضافية يجب مراعاتها عند طهي منتجات الدواجن باستخدام الدليل الأحدث لدائرة سلامة الأغذية والتفتيش أحدث في جداول درجات الحرارة في الدواجن.

ملاحظة: تنطبق توصيات الدواجن القديمة الخاصة بلفائف الدواجن المطبوخة في الصفحة 39 بغض النظر عن الأنواع أو الدهون لأنها لم تكن تعتبر معايير تشغيلية حرجة وقت وضع التوصية. ولا يوجد لدى دائرة سلامة الأغذية والتفتيش علم بأي تفشي أو حوادث لسلامة الأغذية نتيجة لتطبيق هذه التوصيات على منتجات من مختلف الأنواع أو مستوبات الدهون.

أنواع المنتجات

بشكل عام، تقبل دائرة سلامة الأغذية والتفتيش أنه يمكن تطبيق البحث عن فعالية التدخل على نوع واحد من الدواجن (أي الدجاج والديك الرومي والبط والإوز والنعام والفراخ) على نوع آخر من الدواجن دون دعم إضافي (توجيه دائرة سلامة الأغذية والتفتيش 5000.6، أداء مهمة التحقق من تحليل المخاطر). ومع ذلك، فإن البحث الذي أجراه جونيجا وآخرون. (2001أ) أنه في عمليات الطبي، يعتمد تحمل السالمونيلا للحرارة على أنواع الدواجن. لذلك، عندما طورت الدائرة جداول درجة الحرارة الزمنية للدواجن، قامت بتطوير جدولين فريدين لدرجة حرارة الدواجن: أحدهما للدجاج (الصفحة 37) والآخر للديك الرومي (الصفحة 38).

وعند صنع منتجات الدواجن التي تحتوي على أنواع من الدواجن بخلاف الدجاج أو الديك الرومي، أو المنتجات المصنوعة من مزيج من أنواع الدواجن، توصي الدائرة باختيار درجة حرارة نقطة النهاية، ثم استخدام أطول فترة سكن موصى بها لمحتوى المنتج من الدهون ودرجة حرارة نقطة النهاية إما في الدجاج أو جدول الديك الرومي. تضمن مقارنة الجداول واستخدام أطول وقت موصى به أن نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة مصمم لمعالجة أسوأ سيناريو لبقاء السالمونيلا في المنتج. ويجب أن تحقق المنتجات التي هي خليط من الدواجن واللحوم انخفاضًا بمقدار 7 لوغاربتم في السالمونيلا (انظر السؤال الرئيسي في الصفحة 19).

محتوى الدهون

في وجود الدهون، يزداد تحمل الحرارة لبعض الكائنات الحية الدقيقة بشكل عام (جاي وآخرون، 2000). يشار إلى هذا أحيانًا باسم حماية الدهون ويفترض أنه يزيد من تحمل الحرارة من خلال التأثير على رطوبة الخلية. أظهر جونيجا وآخرون، 2000) أن ارتفاع مستويات الدهون في لحم البقر يؤدي إلى زيادة مقاومة السالمونيلا للحرارة، وهو ما يتفق مع المنشورات المتعلقة بمسببات الأمراض الأخرى التي تنتقل عن طريق الأغذية (لاين وآخرون، 1991؛ أحمد وآخرون، 1995). توفر جداول درجة حرارة الدواجن (الصفحتان 37 و38) للمؤسسات مجموعات من درجات الحرارة الزمنية التي يمكن استخدامها لطبي منتجات الدجاج والديك الرومي بمستويات مختلفة من الدهون.

الجدول 3. تركيبات الوقت ودرجة الحرارة لمنتجات الدجاج لتحقيق الفتك

أوقات درجات الحرارة ومستويات الدهون المطلوبة للحصول على انخفاض بمقدار 7 لوغاربتم من السالمونيلا في منتجات الدجاج 8 كما هو موضح في الصفحة 23، الرطوبة النسبية 9 ووقت الوصول إلى التسخين 01 هي معايير تشغيل حرجة عند استخدام هذا الجدول.

Degrees Fahrenheit	Degrees Centigrade	1% fat	2% fat	3% fat	4% fat	5% fat	6% fat	7% fat	8% fat	9% fat	10% fat	11% fat	12% fat
136	57.8	63.3 min	64.5 min	65.7 min	67 min	68.4 min	69.9 min	71.4 min	73 min	74.8 min	76.7 min	78.9 min	81.4 min
137	58.3	50.1 min	51 min	52.1 min	53.2 min	54.3 min	55.5 min	56.8 min	58.2 min	59.7 min	61.4 min	63.3 min	65.5 min
138	58.9	39.7 min	40.5 min	41.3 min	42.2 min	43.2 min	44.2 min	45.3 min	46.4 min	47.7 min	49.2 min	50.9 min	52.9 min
139	59.4	31.6 min	32.2 min	32.9 min	33.6 min	34.4 min	35.2 min	36.2 min	37.2 min	38.3 min	39.6 min	41.1 min	43 min
140	60.0	25.2 min	25.7 min	26.2 min	26.8 min	27.5 min	28.2 min	29 min	29.8 min	30.8 min	32 min	33.4 min	35 min
141	60.6	20.1 min	20.5 min	21 min	21.5 min	22 min	22.6 min	23.2 min	24 min	24.9 min	25.9 min	27.1 min	28.7 min
142	61.1	16.1 min	16.4 min	16.8 min	17.2 min	17.6 min	18.1 min	18.7 min	19.4 min	20.1 min	21 min	22.1 min	23.5 min
143	61.7	13 min	13.2 min	13.5 min	13.8 min	14.2 min	14.6 min	15.1 min	15.6 min	16.3 min	17.1 min	18.1 min	19.3 min
144	62.2	10.4 min	10.6 min	10.8 min	11.1 min	11.4 min	11.8 min	12.2 min	12.6 min	13.2 min	13.9 min	14.8 min	15.9 min
145	62.8	8.4 min	8.6 min	8.7 min	8.9 min	9.2 min	9.5 min	9.8 min	10.2 min	10.7 min	11.3 min	12.1 min	13 min
146	63.3	6.8 min	6.9 min	7 min	7.2 min	7.4 min	7.6 min	7.9 min	8.2 min	8.6 min	9.1 min	9.8 min	10.6 min
147	63.9	5.5 min	5.5 min	5.6 min	5.7 min	5.9 min	6.1 min	6.3 min	6.6 min	6.9 min	7.4 min	7.9 min	8.6 min
148	64.4	4.4 min	4.4 min	4.5 min	4.5 min	4.7 min	4.8 min	5 min	5.2 min	5.5 min	5.8 min	6.3 min	6.8 min
149	65.0	3.5 min	3.5 min	3.5 min	3.6 min	3.6 min	3.8 min	3.9 min	4.1 min	4.3 min	4.6 min	4.9 min	5.4 min
150	65.6	2.7 min	2.7 min	2.7 min	2.7 min	2.8 min	2.9 min	3 min	3.1 min	3.3 min	3.5 min	3.8 min	4.2 min
151	66.1	2.1 min	2 min	2 min	2.1 min	2.1 min	2.1 min	2.2 min	2.3 min	2.5 min	2.6 min	2.9 min	3.1 min
152	66.7	1.5 min	1.5 min	1.5 min	1.6 min	1.6 min	1.6 min	1.7 min	1.7 min	1.8 min	1.9 min	2.1 min	2.3 min
153	67.2	1.2 min	1.2 min	1.2 min	1.2 min	1.3 min	1.3 min	1.3 min	1.3 min	1.4 min	1.4 min	1.4 min	1.6 min
154	67.8	55.9 sec	56.9 sec	58 sec	59.1 sec	1 min	1 min	1 min	1.1 min	1.1 min	1.1 min	1.1 min	1.1 min
155	68.3	44.2 sec	45 sec	45.9 sec	46.8 sec	47.7 sec	48.6 sec	49.5 sec	50.4 sec	51.4 sec	52.4 sec	53.4 sec	54.4 sec
156	68.9	35 sec	35.6 sec	36.3 sec	37 sec	37.7 sec	38.4 sec	39.2 sec	39.9 sec	40.7 sec	41.4 sec	42.2 sec	43 sec
157	69.4	27.7 sec	28.2 sec	28.7 sec	29.3 sec	29.8 sec	30.4 sec	31 sec	31.6 sec	32.2 sec	32.8 sec	33.4 sec	34 sec
158	70.0	21.9 sec	22.3 sec	22.7 sec	23.2 sec	23.6 sec	24 sec	24.5 sec	25 sec	25.4 sec	25.9 sec	26.4 sec	26.9 sec
159	70.6	17.3 sec	17.6 sec	18 sec	18.3 sec	18.7 sec	19 sec	19.4 sec	19.8 sec	20.1 sec	20.5 sec	20.9 sec	21.3 sec
160	71.1	13.7 sec	14 sec	14.2 sec	14.5 sec	14.8 sec	15 sec	15.3 sec	15.6 sec	15.9 sec	16.2 sec	16.5 sec	16.9 sec
161	71.7	10.8 sec	11 sec	11.2 sec	11.5 sec	11.7 sec	11.9 sec	12.1 sec	12.4 sec	12.6 sec	12.8 sec	13.1 sec	13.3 sec
162	72.2	0 sec.**	9.6 sec	9.8 sec	10 sec	10.2 sec	10.3 sec	10.5 sec					
163	72.8	0 sec.**											
164	73.3	0 sec.**											
165	73.9	0 sec.**											

^{- &}quot;min" تعني دقيقة

^{- &}quot;sec" تعنى ثانية

⁸ يتم تحقيق خفض بمقدار 7 لوغاربتم من السالمونيلا على الفور في درجات الحرارة الداخلية حيث يكون وقت الانتظار 0 ثانية (0 ثانية).

⁹ درجات الحرارة الزمنية ≥ 145 درجة فهرنهايت (بالمربع الأزرق) مؤهلة لخياري الرطوبة النسبية 1 و2 من دائرة سلامة الأغذية والتفتيش. قد تطبق جميع درجات الحرارة الزمنية خياري الرطوبة النسبية 3 و4 من الدائرة (صفحة 26).

¹⁰ توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بالحد من إجمالي الوقت الذي تتراوح فيه درجة حرارة المنتج بين 50 و130 درجة فهرنهايت إلى 6 ساعات أو أقل (انظر الصفحة

الجدول 4. تركيبات الوقت ودرجة الحرارة لمنتجات الديك الرومي لتحقيق الفتك

الأوقات المحددة لدرجات الحرارة ومستوبات الدهون اللازمة للحصول على تخفيض بمقدار 7 لوغاربتم من السالمونيلا في منتجات الديك الرومي 11 كما هو موضح في الصفحة 23، الرطوبة النسبية 12 ووقت الوصول إلى التسخين 13 هي معلمات تشغيل حاسمة عند استخدام هذا الجدول.

درجة فهرنهايت	درجة مئوية	1 % دهون	2 % دھون	3 % دهون	4 % دھون	5 % دھون	6 % دھون	7 % دهون	8 % دهون	9 % دهون	10 % دهون	11 % دهون	12 % دهون
136	57.8	64 min	64.3 min	64.6 min	64.9 min	65.3 min	65.8 min	66.3 min	66.9 min	67.6 min	68.4 min	69.5 min	70.8 min
137	58.3	51.9 min	52.2 min	52.4 min	52.8 min	53.2 min	53.6 min	54.1 min	54.7 min	55.3 min	56.2 min	57.2 min	58.5 min
138	58.9	42.2 min	42.5 min	42.7 min	43 min	43.4 min	43.8 min	44.2 min	44.8 min	45.4 min	46.2 min	47.2 min	48.5 min
139	59.4	34.4 min	34.6 min	34.9 min	35.1 min	35.4 min	35.8 min	36.2 min	36.7 min	37.3 min	38.1 min	39.1 min	40.4 min
140	60.0	28.1 min	28.3 min	28.5 min	28.7 min	29 min	29.3 min	29.7 min	30.2 min	30.8 min	31.5 min	32.5 min	33.7 min
141	60.6	23 min	23.2 min	23.3 min	23.5 min	23.8 min	24.1 min	24.4 min	24.9 min	25.5 min	26.2 min	27.1 min	28.2 min
142	61.1	18.9 min	19 min	19.1 min	19.3 min	19.5 min	19.8 min	20.1 min	20.5 min	21.1 min	21.7 min	22.6 min	23.7 min
143	61.7	15.5 min	15.6 min	15.7 min	15.9 min	16.1 min	16.3 min	16.6 min	17 min	17.4 min	18 min	18.8 min	19.8 min
144	62.2	12.8 min	12.8 min	12.9 min	13 min	13.2 min	13.4 min	13.7 min	14 min	14.4 min	15 min	15.7 min	16.6 min
145	62.8	10.5 min	10.6 min	10.6 min	10.7 min	10.8 min	11 min	11.3 min	11.5 min	11.9min	12.4 min	13 min	13.8 min
146	63.3	8.7 min	8.7 min	8.7 min	8.8 min	8.9 min	9 min	9.2 min	9.5 min	9.8 min	10.2 min	10.8 min	11.5 min
147	63.9	7.1 min	7.1 min	7.1 min	7.2 min	7.3 min	7.4 min	7.5 min	7.7 min	8 min	8.4 min	8.8 min	9.4 min
148	64.4	5.8 min	5.8 min	5.8 min	5.8 min	5.9 min	6 min	6.1 min	6.3 min	6.5 min	6.8 min	7.2 min	7.7 min
149	65.0	4.7 min	4.8 min	4.9 min	5 min	5.2 min	5.4 min	5.8 min	6.2 min				
150	65.6	3.8 min	3.7 min	3.7 min	3.7 min	3.7 min	3.8 min	3.9 min	4 min	4.1 min	4.3 min	4.5 min	4.9 min
151	66.1	3 min	2.9 min	2.9 min	2.9 min	2.9 min	2.9 min	3 min	3.1 min	3.2 min	3.3 min	3.5 min	3.8 min
152	66.7	2.3 min	2.4 min	2.5 min	2.7 min	2.8 min							
153	67.2	1.8 min	1.8 min	1.9 min	1.9 min	2.1 min							
154	67.8	1.5 min	1.6 min	1.6 min	1.6 min								
155	68.3	1.2 min	1.3 min	1.3 min	1.3 min	1.3 min	1.3 min						
156	68.9	59 sec	59.3 sec	59.5 sec	59.8 sec	1 min	1 min	1 min					
157	69.4	47.9 sec	48.1 sec	48.3 sec	48.5 sec	48.8 sec	49 sec	49.2 sec	49.5 sec	49.7 sec	49.9 sec	50.2 sec	50.4 sec
158	70.0	38.8 sec	39 sec	39.2 sec	39.4 sec	39.6 sec	39.8 sec	40 sec	40.1 sec	40.3 sec	40.5 sec	40.7 sec	40.9 sec
159	70.6	31.5 sec	31.7 sec	31.8 sec	32 sec	32.1 sec	32.3 sec	32.4 sec	32.6 sec	32.7 sec	32.9 sec	33 sec	33.2 sec
160	71.1	25.6 sec	25.7 sec	25.8 sec	26 sec	26.1 sec	26.2 sec	26.3 sec	26.4 sec	26.6 sec	26.7 sec	26.8 sec	26.9 sec
161	71.7	20.8 sec	20.9 sec	21 sec	21.1 sec	21.2 sec	21.3 sec	21.4 sec	21.5 sec	21.6 sec	21.7 sec	21.8 sec	21.9 sec
162	72.2	16.9 sec	16.9 sec	17 sec	17.1 sec	17.2 sec	17.3 sec	17.3 sec	17.4 sec	17.5 sec	17.6 sec	17.7 sec	17.7 sec
163	72.8	13.7 sec	13.7 sec	13.8 sec	13.9 sec	13.9 sec	14 sec	14.1 sec	14.1 sec	14.2 sec	14.3 sec	14.3 sec	14.4 sec
164	73.3	11.1 sec	11.2 sec	11.2 sec	11.3 sec	11.3 sec	11.4 sec	11.4 sec	11.5 sec	11.5 sec	11.6 sec	11.6 sec	11.7 sec
165	73.9	0 sec.**	0 sec.**	0 sec.**									

يتم تحقيق خفض 7 لوغاربتم من السالمونيلا على الفور في درجات الحرارة الداخلية حيث يكون وقت الانتظار 0 ثانية (0 ثانية)

¹² درجات الحرارة الزمنية ≥ 145 درجة فهرنهايت (بالمربع الأزرق) مؤهلة لخيارات الرطوبة النسبية 1 و2 من دائرة سلامة الأغذية والتفتيش. قد تطبق جميع درجات الحرارة الزمنية خياري الرطوبة النسبية 3 و4 من الدائرة (صفحة 26).

¹³ توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بالحد من إجمالي الوقت الذي تتراوح فيه درجة حرارة المنتج بين 50 و130 درجة فهرنهايت إلى 6 ساعات أو أقل (انظر الصفحة

السؤال الرئيسي

السؤال: هل يمكن للمؤسسة التي تنتج منتجات الدواجن ذات قيم أعلى من 12٪ دهون استخدام 12٪ دهون في جداول درجة حرارة الدواجن؟

الإجابة: نعم. يمكن استخدام تركيبات الوقت والحرارة المدرجة في الجداول الخاصة بمنتجات الدواجن التي تحتوي على 12٪ دهون للمنتجات ذات المحتوى الدهني غير المعروف. سوف تحقق مجموعات الوقت والحرارة هذه قدرًا كافيًا من النسب المنوية الأعلى من الدهون والمنتجات ذات المحتوى الدهني غير المعروف. سوف تحقق مجموعات الوقت والحرارة هذه قدرًا كافيًا من الفتك طالما تم تطبيق الرطوبة الكافية (خيارات الرطوبة النسبية الخاصة بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش الصفحة 26) أثناء العملية.

خيارات لفائف الدواجن المطبوخة

توصي دارة سلامة الأغذية والتفتيش المؤسسات باستخدام الخيارات الواردة في جداول وقت ودرجة حرارة الدواجن (صفحة 37 و88) (والتي تشتمل على أوقات السكون عند 160 درجة فهرنهايت والتي تختلف بناءً على محتوى الدهون والأنواع) لأنه تم التحقق من صحتها من خلال البحث المحدث لمعالجة الأنواع والدهون المحتوى كمعايير تشغيلية حرجة لضمان التخفيضات الكافية من السالمونيلا. ومع ذلك، تقوم الدائرة بتضمين الخيارات الأقدم الواردة أدناه لطهي لفائف الدواجن ومنتجات الدواجن الأخرى لأنها لا تزال توجد مؤسسات تستخدمها. قد يؤدي تطبيق خيارات لفائف الدواجن المطبوخة أدناه إلى تحقيق نفس التخفيضات اللوغاريتمية مثل تركيبات الوقت ودرجة الحرارة في جدول وقت ودرجة حرارة الدواجن، خاصة عند تطبيقها على منتج قليل الدهن، لأنه يمكن الحفاظ على المنتج عند 160 درجة فهرنهايت لأوقات السكون الموصي بها (بين 13.7 إلى 26.9 ثانية حسب الأنواع والدهون) خلال الوقت الذي يستغرقه إكمال مراقبة درجة الحرارة. بغض النظر، توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش المؤسسات بمراقبة وقت السكون في جداول درجة حرارة وقت الدواجن بدلاً من الاعتماد على الإرشادات القديمة الخاصة بلفائف الدواجن المطبوخة أدناه لضمان السلامة بشكل أفضل.

يمكن تطبيق الخيارات التالية على أي منتج دواجن (وليس فقط لفائف الدواجن المطبوخة) بغض النظر عن محتوى الدهن أو أنواع الدواجن. ومع ذلك، إذا قامت الدائرة بتجميع عينة من المواد الغذائية الجاهزة للأكل إيجابية للسالمونيلا أو إذا كانت المؤسسة متورطة في تحقيق عن سلامة الأغذية يتعلق بالسالمونيلا (أي أنها مرتبطة بتقارير عن المرض أو تفشي المرض)، فسوف تقوم الدائرة بمراجعة وتحديد مدى كفاية المؤسسة للإجراءات التصحيحية المطلوبة) المتخذة بموجب 9CFR417.3 لمعالجة انحرافات العملية. سوف تحتاج المؤسسة إلى أن تظهر إلى دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بأن عدم كفاية القدرة على الفتك لم يكن السبب الجذري لانحراف العملية إذا أرادت الاستمرار في اتباع خيارات لفائف الدواجن المطبوخة.

لاستخدام خيار لفائف الدواجن المطبوخة، يجب على المؤسسة معالجة جميع معايير التشغيل الحرجة للطبي المحددة في هذا الدليل (بخلاف الأنواع أو الدهون)، بما في ذلك الرطوبة النسبية (صفحة 26 ووقت الوصول (صفحة 23).

- 1. يجب أن تصل لفائف الدواجن المطبوخة ومنتجات الدواجن المطبوخة الأخرى إلى درجة حرارة داخلية لا تقل عن 160 درجة فهرنهايت (فورية) أثناء عملية الطهي.
- 2. يجب أن تصل لفائف الدواجن المعالجة والمدخنة وغيرها من الدواجن المعالجة والمدخنة إلى درجة حرارة داخلية لا تقل عن 155 درجة فهرنهايت (فورية) أثناء عملية الطهى.

موارد الدعم المخصص والبديل

تدرك دائرة سلامة الأغذية والتفتيش أنه لا يمكن طبي جميع منتجات اللحوم والدواجن باستخدام المعايير التشغيل الحرجة الخاصة بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش (الرطوبة ووقت الوصول ودرجة حرارة نقطة النهاية) المدرجة في هذا الدليل. لمساعدة المؤسسات في طبي منتجاتها، حددت الدائرة موارد إضافية قد توفر الدعم العلمي لعملية معينة أو جزء من عملية. الملحق أ-1. تتضمن العمليات المخصصة والدعم المميت المديل معلومات عما يلي:

- هدف الفتك البديل: في ظل ظروف معينة وبدعم إضافي، قد تكون المؤسسات قادرة على استخدام هدف الفتك بديل (على سبيل المثال 5 لوغاربتم). انظر الملحق أ-1. <u>دعم هدف الفتك البديل</u>، الصفحة 57 من هذا الدليل.
 - مقالات المجلات: يمكن للمؤسسات التعرف على مقال صحفي منشور يوضح أن عملية معينة تلبي معيار الأداء وتستخدم هذا
 كدعم علمي. انظر الملحق أ-1. <u>الموضوعات الشائعة ومقالات المجلات المستخدمة للدعم البديل</u> صفحة 60 من هذا الدليل.
 - جدول الطبي المخصص: قد تصمم المؤسسات خطة طبي مخصصة باستخدام النماذج الميكروبية المعتمدة. انظر الملحق أ-1.
 النمذجة الميكروبية التنبؤية للمعاير التشغيلية الحرجة، الصفحة 62 من هذا الدليل.
- دراسات التحدي: يمكن للمؤسسات إجراء دراسات التحدي لتحديد ما إذا كانت العملية المقترحة ستفي بمعايير الأداء. انظر الملحق أ-1. تصميم دراسات التحدي للطبي، الصفحة 63 من هذا الدليل.

بالإضافة إلى المعلومات الخاصة بتطوير المعايير التشغيلية الحرجة المخصصة، يشتمل هذا الدليل على موارد إضافية، ترد أدناه، لمعالجة الأسئلة والقضايا الشائعة التي قد تواجهها المؤسسات فيما يتعلق بطهي منتجات اللحوم والدواجن.

- تصنيف المنتجات المبسترة: قد تتمكن المؤسسات من تصنيف منتجات اللحوم والدواجن المطبوخة على أنها "مبسترة". انظر الملحق أ-3. متى يمكن تصنيف المنتجات على أنها مسترة؟، الصفحة 81 من هذا الدليل.
 - المصادر الشائعة للسالمونيلا: قد يحدث تلوث بالسالمونيلا على المنتجات المطبوخة لعدة أسباب. وللحصول على معلومات حول مصادر التلوث بالسالمونيلا في المنتجات الجاهزة للأكل مصادر التلوث بالسالمونيلا في المنتجات الجاهزة للأكل وأفضل الممارسات لمعالجتها الصفحة 82 من هذا الدليل.
 - أداة التقييم الذاتي الجاهز للأكل: أدرجت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش أداة للتقييم الذاتي يمكن للمؤسسات استخدامها لتحديد المناطق في عمليتها حيث يمكنهم تحسين السيطرة على السالمونيلا. انظر الملحق أ-5. أداة التقييم الذاتي للسالمونيلا في المناطق المنتجات الجاهزة للأكل، صفحة 87 من هذا الدليل.

الثغرات العلمية التي حددتها دائرة سلامة الأغذية والتفتيش

حدد دائرة سلامة الأغذية والتفتيش العديد من عمليات الطبي الشائعة التي لا يمكنها تحقيق معايير التشغيل الحرجة الواردة في هذا الدليل. وتشجع الدائرة المؤسسات على إجراء دراسات التحدي عندما لا يتوفر دعم آخر (الصفحة 63). ومع ذلك، تدرك الوكالة أنه قد لا يكون من الفعال من حيث التكلفة أن تجري المؤسسات دراسات تحدي فردية لمنتجات اللحوم والدواجن المنتجة بشكل شائع. ولمعالجة هذه العمليات المشتركة، التي تفتقر إلى الدعم العلمي المتاح بسهولة، حددت الدائرة الثغرات العلمية وأبلغها، وتعمل على تيسير سد هذه الثغرات. نشرت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش أولويات البحث على موقعها على الإنترنت لإيصال احتياجات بحثية واضحة مع خدمة البحوث الزراعية الزارعة الزراعة الأمريكية والباحثين الأكاديميين. ومع توفر بيانات إضافية، ستقوم دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بتحديث التوصيات الخاصة بهذه الثغرات العلمية بأحدث دعم علمي متاح.

قد تستخدم المؤسسة المنتجة للمنتجات التي تستخدم عمليات تندرج تحت ثغرة علمية محددة معايير التشغيل الحرجة الواردة في هذا الدليل كدعم علمي (انظر الجدول 5). الثغرات العلمية حيث يمكن استخدام معايير التشغيل الحرجة من الإرشادات القديمة الصفحة (43). ويصف الجدول 5 أيضا مواطن الضعف المحددة باستخدام الثغرات كدعم علمي ويوصي بخطوات للحد من أوجه الضعف. وبالإضافة إلى مواطن الضعف المحددة هذه، فإن دائرة سلامة الأغذية والتفتيش لديها الشواغل التالية بشأن استمرار المؤسسات في تجهيز المنتجات باستخدام معايير التشغيل الحرجة الواردة في الجدول 5:

- يمثل استخدام معايير التشغيل الحرجة هذه نقطة ضعف لأن هذه العمليات لم يتم التحقق من صحتها لمعالجة جميع المخاطر المثيرة للقلق. وقد أجري البحث الأصلي المستخدم لوضع معايير التشغيل الحرجة هذه على المنتجات القليلة التي يغطها معيار الأداء والتي ستدرج في نسخي عام 1999 من الملحق أ [64 FR 732].
 - إذا حدث انحراف في العملية لعملية يتم تضمينها كثغرة علمية، فمن غير المرجح أن تتمكن المؤسسة من تحديد الدعم الكافي لسلامة المنتج دون إجراء اختبار المنتج.
- إذا قامت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش أو المؤسسة بتجميع عينة جاهزة للأكل إيجابية للسالمونيلا، أو كانت المؤسسة متورطة في تحقيق سلامة الأغذية المتعلق بالسالمونيلا (أي أنها مرتبطة بتقارير عن المرض أو تفشي المرض)، سوف تقوم الدائرة بالتحقيق، كجزء من الإجراءات التصحيحية (CFR 417.39)، من أن المؤسسة يمكنها دعم عدم كفاية الفتك لم يكن السبب الجذري، إذا أرادت الاستمرار في استخدام التوصية القديمة
 - مع توفر بيانات إضافية، سوف تقوم الدائرة بتغيير التوصيات للعمليات التي تقع تحت إحدى هذه الثغرات العلمية.

ملاحظة: لا تؤثر الثغرات العلمية إلا على منتجات وعمليات محددة للغاية. ولا تعتبر الانحرافات في العمليات والمعدات المعطلة ثغرات علمية. وبالإضافة إلى ذلك، فإن المنتجات والعمليات غير المشمولة في هذا الدليل لن تحظى بالدعم الكافي من معايير التشغيل الحرجة المدرجة في الجدول 5.

الثغرات العلمية هي عمليات لم يتم التحقق من صحتها لتحقيق قدر كافٍ من الفتك ومعالجة جميع المخاطر المحتملة أثناء الطهي، ولكن قد تستمر المؤسسات في استخدام هذا الدليل كدعم لإتاحة وقت إضافي لإجراء البحوث وسد الثغرات.

ستقوم دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بتحديث هذا الدليل مع توفر المزبد من الأبحاث وإمكانية تطوبر خيارات جديدة.

ملاحظة: لا تؤثر الثغرات العلمية إلا على منتجات وعمليات محددة للغاية. وتعتبر الانحر افات في العمليات والمعدات المعطلة ليست ثغرات علمية. المنتجات والعمليات غير المشمولة في هذا الدليل لن تدعمها بالقدر الكافي المعايير الحرجة المدرجة في الثغرات العلمية (الجدول 5)

الجدول ٥ - الثغرات العلمية حيث يمكن استخدام معايير التشغيل الحرجة من الإرشادات القديمة

	معايير التشغيل	حيث يمكن استحدام معايير الله أمثلة المنتجات	الثغرة
	الحرجة لـ 1999	,	•
الضعف مع الاستمرار في اتباع معايير 1999 قد تسمح هذه المعايير لسطح المنتج بالجفاف أثناء الطهي. يمكن أن يتسبب نقص الرطوبة في تطوير مسببات الأمراض لتحمل الحرارة والسماح لها بالبقاء على قيد الحياة أثناء عملية التسخين. بالإضافة إلى ذلك، تسمح عمليات الطهي الأقصر بقدرة فتك إضافية محدودة أثناء فترة التسخين (تسمى أحيانًا الفتك التراكعي أو المتكامل) مما يقلل من هامش الأمان الذي توفره العملية. لتقليل نقاط الضعف هذه، قد تختار المؤسسة تنفيذ ونقاط التحكم الحرجة، أي مما يلي لضمان الطهي ونقاط التحكم الحرجة، أي مما يلي لضمان الطهي الرطب وإثبات قابلية الفتك على السطح: مقياس درجة حرارة الرطبة. مقياس درجة حرارة الرطبة. نبادة وقت السكون أو درجة حرارة نقطة النهاية. زيادة وقت السكون أو درجة حرارة نقطة النهاية.		أمثلة المنتجات الدواجن باستخدام أو قطع الدواجن باستخدام أفران الاصطدام والحلزونية وإدخال البخار. ملاحظة: لا يتم تضمين منتجات جبركي تحت هذه عمليات الفتك التي تم التحقق من صحتها لمنتجات جبركي.	الثغرة المنتجات المطبوخة لأوقات قصيرة في درجات حرارة عالية لا يمكنها الحفاظ على رطوبة 90% لكل خيار 4 ولا تلبي الحالات عندما لا تكون الرطوبة مطلوبة (الصفحة 31). تشمل العمليات التي تلبي هذه الثغرات تلك التي يكون فيها المنتج: مطبوخ لمدة أقل من ساعة، 1 في مطبوخ لمدة أقل من ساعة، 1 في درجات حرارة الفرن الجاف فوق ملاحظة: فوق 212 درجة فهرنهايت، تنخفض الرطوبة النسبية القصوى مع ارتفاع درجة الحرارة مما يجعل من المستحيل تحقيق رطوبة نسبية بنسبة 90% في الفرن بغض النظر عن نسبية الرطوبة الموجودة.
الفتك المتكامل. أو إجراء دراسة التحدي (صفحة 63). أو إجراء اختبار المنتج النهائي للسالمونيلا كجزء من التحقق المستمر.			

ملاحظة: لا تؤثر الثغرات العلمية إلا على منتجات وعمليات محددة للغاية. وتعتبر الانحر افات في العمليات والمعدات المعطلة ليست ثغرات علمية. المنتجات والعمليات غير المشمولة في هذا الدليل لن تدعمها بالقدر الكافي المعايير الحرجة المدرجة في الثغرات العلمية (الجدول 5)

العرب المارجه في النعراك العلمية (العبدول ق				
الضعف مع الاستمرار في اتباع معايير 1999	معايير التشغيل	أمثلة المنتجات	الثغرة	
	الحرجة لـ 1999			
قد تسمح هذه المعايير لسطح المنتج بالجفاف أثناء	تطبيق جداول درجة	شرائح لحم الخنزير المقدد أو	2. المنتجات المطبوخة باستخدام طرق	
الطهي. يمكن أن يتسبب نقص الرطوبة في تطوير	الحرارة الزمنية الخاص	المطبوخة باستخدام أفران	الطهي بالميكروويف غير المصممة	
مسببات الأمراض لتحمل الحرارة والسماح لها بالبقاء	بدائرة سلامة الأغذية	الميكروويف المستمرة.	للتحكم في الرطوبة النسبية.	
على قيد الحياة أثناء عملية التسخين. بالإضافة إلى ذلك،	والتفتيش (الصفحات 35،			
تسمح عمليات الطهي الأقصر بقدرة فتك إضافية	37، 38)، مع معالجة جميع		تشمل العمليات التي تلبي هذه الثغرة تلك التي	
محدودة أثناء فترة التسخين (تسمى أحيانًا الفتك	معايير التشغيل الحرجة		يتم فها طهي منتجات اللحوم أو الدواجن	
التراكمي أو المتكامل) مما يقلل من هامش الأمان الذي	(صفحة 23) باستثناء		باستخدام فرن ميكروويف مستمر أو غير مستمر.	
توفره العملية.	الرطوبة النسبية.		.,	
لتقليل نقاط الضعف هذه، قد تختار المؤسسة تنفيذ				
والتحقق والمراقبة كجزء من نظام تحليل المخاطر ونقاط				
التحكم الحرجة، أي مما يلي لضمان الطهي الرطب				
وإثبات قابلية الفتك على السطح:				
 زيادة وقت السكون أو درجة حرارة نقطة 				
النهاية.				
 زيادة إجمالي وقت الطهي لزيادة القدرة على 				
الفتك المتكامل.				
أو إجراء <u>دراسة التحدي</u> (صفحة 63).				
أو إجراء اختبار المنتج النهائي للسالمونيلا كجزء من				
التحقق المستمر.				
ملحوظة: هناك نقطة ضعف إضافية في الطهي				
بالميكروويف حيث قد لا تؤدي طاقة الميكروويف إلى				
فتك مسببات الأمراض على أسطح الحزام المستمر				
(تاورمينا وآخرون، 2011).				

ملاحظة: لا تؤثر الثغرات العلمية إلا على منتجات وعمليات محددة للغاية. وتعتبر الانحر افات في العمليات والمعدات المعطلة ليست ثغرات علمية. المنتجات والعمليات غير المشمولة في هذا الدليل لن تدعمها بالقدر الكافي المعايير الحرجة المدرجة في الثغرات العلمية (الجدول 5)

الضعف مع الاستمرارفي اتباع معايير 1999	معايير التشغيل	أمثلة المنتجات	الثغرة
	الحرجة لـ 1999		
قد تسمح هذه المعايير لسطح المنتج بالجفاف أثناء	تطبيق جداول درجة	الدجاج المشوي	3. المنتجات المطبوخة باستخدام طرق
الطهي. يمكن أن يتسبب نقص الرطوبة في تطوير	الحرارة الزمنية الخاص		الطهي التي لم يتم تصميمها للتحكم في
مسببات الأمراض لتحمل الحرارة والسماح لها بالبقاء	بدائرة سلامة الأغذية	منتجات مثل لحم الخنزير أو	الرطوبة النسبية بخلاف أفران
على قيد الحياة أثناء عملية التسخين. بالإضافة إلى ذلك،	والتفتيش (الصفحات 35،	لحم الصدر المطبوخ باستخدام	الميكروويف.
تسمح عمليات الطهي الأقصر بقدرة فتك إضافية	37، 38)، مع معالجة جميع	أفران الحمل الحراري من نوع	تشمل العمليات التي تلبي هذه الثغرة تلك التي
محدودة أثناء فترة التسخين (تسمى أحيانًا الفتك	معايير التشغيل الحرجة	المطاعم أو الخدمات الغذائية.	يكون فها المنتجات إما:
التراكمي أو المتكامل) مما يقلل من هامش الأمان الذي	(صفحة 23) باستثناء		 يتم طهها في أفران غير مصممة
توفره العملية.	الرطوبة النسبية.	منتجات الشواء المطبوخة	لتكون محكمة الغلق (على سبيل
		تحت الحرارة الجافة بما في	المثال، بدون مخمدات) ومصممة
لتقليل نقاط الضعف هذه، قد تختار المؤسسة تنفيذ	ملاحظة: لا يلزم معالجة	ذلك تلك المطبوخة في المداخن	بدون آلية لإدخال البخار.
والتحقق والمراقبة كجزء من نظام تحليل المخاطر ونقاط	الرطوبة النسبية للمنتجات	أو الحفر المفتوحة.	
التحكم الحرجة، أي مما يلي لضمان الطهي الرطب	التي يبلغ وزنها 10 أرطال أو		أو
وإثبات قابلية الفتك على السطح:	أكثر المطبوخة في فرن عند	ملاحظة: لم يتم تضمين	
 مقياس درجة الحرارة الرطبة. 	درجة حرارة 250 فهرنهايت	منتجات جيركي في هذه الثغرة.	 منتجات الشواء المطبوخة تحت
 ريادة وقت الاستقرار أو درجة حرارة نقطة 	أو أعلى (صفحة 31).	وهناك العديد من عمليات	حرارة جافة لتلبية متطلبات
النهاية.		الفتك المصادق علها المتاحة	الملصقات (على سبيل المثال، <u>9</u>
 ويادة إجمالي وقت الطهي لزيادة القدرة على 		لمنتجات جيركي.	<u>CFR 319.80</u> ؛ و <u>9 CFR</u>
الفتك المتكامل.			<u>381.164</u>
اعتمادًا على العملية، يمكن إضافة أحواض من الماء			ملحوظة: هذا لا يشمل المداخن حيث تكون
لزيادة الرطوبة في حجرة الطهي.			الجوانيات أو المخمدات مكسورة أو تم إزالها.
أو إجراء <u>دراسة التحدي</u> (صفحة 63).			
أو إجراء اختبار المنتج النهائي للسالمونيلا كجزء من			
التحقق المستمر.			

ملاحظة: لا تؤثر الثغرات العلمية إلا على منتجات وعمليات محددة للغاية. وتعتبر الانحر افات في العمليات والمعدات المعطلة ليست ثغرات علمية. المنتجات والعمليات غير المشمولة في هذا الدليل لن تدعمها بالقدر الكافي المعايير الحرجة المدرجة في الثغرات العلمية (الجدول 5)

(<u>expert and the first and the</u>			
الضعف مع الاستمرار في اتباع معايير 1999	معايير التشغيل	أمثلة المنتجات	الثغرة
	الحرجة لـ 1999		
قد تسمح هذه المعايير لسطح المنتج بالجفاف أثناء	تطبيق جداول درجة	الفطائر المخبوزة، والفطائر،	4. العمليات الأخرى التي قد تحافظ
الطهي. يمكن أن يتسبب نقص الرطوبة في تطوير	الحرارة الزمنية الخاص	والفخار، والزلابية.	بطبيعتها على الرطوبة النسبية حول
مسببات الأمراض لتحمل الحرارة والسماح لها بالبقاء	بدائرة سلامة الأغذية		حشوة اللحوم والدواجن، ولكن لا يمكنها
على قيد الحياة أثناء عملية الطهي.	والتفتيش (الصفحات 35،		اتباع أحد خيارات الرطوبة النسبية.
	37، 38)، مع معالجة جميع		
لتقليل هذه الثغرة الأمنية، قد تختار المؤسسة تنفيذ	معايير التشغيل الحرجة		تشمل العمليات التي تسد هذه الثغرة تلك
والتحقق من الصحة والمراقبة كجزء من نظام تحليل	(صفحة 23) باستثناء		التي تتضمن:
المخاطر ونقاط التحكم الحرجة، أي مما يلي لضمان	الرطوبة النسبية.		 استخدام غلاف صالح للأكل يغلف بالكامل اللحم النيء أو
الفتك الكافي على السطح الخارجي والداخلي للمنتجات			يعلف بالناس النعام اليء او حشوة الدواجن قبل الطهي.
المغلفة:			تشمل أمثلة التغليف ما يلي:
 طبخ الحشوة أولا. 			٥ العجينة،
 قياس نشاط تعبئة الماء قبل وبعد الطهي 			 الأوراق و
للحفاظ على الرطوبة بطبيعتها (النشاط المائي			 ورق أرز صالح للأكل.
يبقى كما هو أو يزداد بعد الطهي). توصي دائرة			
سلامة الأغذية والتفتيش المؤسسات بتحقيق			
أعلى نشاط مائي ممكن أثناء الطهي. القيم≤			
 لقد ثبت أن 0.96 يمنع تحمل حرارة العامل 			ملاحظة: لا يتم تضمين المنتجات المطبوخة في
الممرض، ولكن قد لا يكون من الممكن تحقيق			غلاف طبيعي في هذه الثغرة، نظرًا لأن دائرة
هذا النشاط المائي لجميع العمليات (كيبوم			سلامة الأغذية والتفتيش تتضمن غلافًا طبيعيًا في المواقف التي لا تكون فها الرطوبة
وآخرون 2006).			طبيعيا في الموافق التي له تدول فيها الرصوبة مطلوبة (صفحة 31).
 الطهي على درجة حرارة نقطة نهاية أعلى من 			.(e :) -
جداول درجة الحرارة الزمنية المحددة من قبل			
الدائرة، للتعويض عن ظروف الرطوبة			
المنخفضة.			
أو إجراء دراسة التحدي (صفحة 63).			
أو إجراء اختبار المنتج النهائي للسالمونيلا كجزء من			
التحقق المستمر.			

ملاحظة: لا تؤثر الثغرات العلمية إلا على منتجات وعمليات محددة للغاية. وتعتبر الانحر افات في العمليات والمعدات المعطلة ليست ثغرات علمية. المنتجات والعمليات غير المشمولة في هذا الدليل لن تدعمها بالقدر الكافي المعايير الحرجة المدرجة في الثغرات العلمية (الجدول 5)

	اعدرجه المدرجه في النعرات العلمية (ال <u>علمية (العلمية (العلمية (العلمية (العلمية (العلمية (العلمية (العلمية (العلم</u>			
الضعف مع الاستمرارفي اتباع معايير 1999	معايير التشغيل	أمثلة المنتجات	الثغرة	
	الحرجة لـ 1999			
هناك ضعف إذا طورت مسببات الأمراض درجة تحمل	تطبيق:	لحم الخنزير المقدد المطبوخ في	 العمليات التي تأتي فها خطوة 	
الحرارة أثناء التجفيف مما قد يسمح لها بالبقاء على قيد	جداول درجة الحرارة	كيس مرة واحدة.	التجفيف قبل الطهي في ظروف	
الحياة أثناء عملية الطهي.	الزمنية الخاصة بالدائرة		رطبة.	
)الصفحات 35، 37، 38)،	الشوربات ذات النشاط المائي		
لتقليل هذه الضعف، قد تختار المؤسسة تنفيذ	تتناول جميع معايير	المنخفض بسبب تركيز الملح	تشمل العمليات التي تسد هذه الثغرة تلك	
والتحقق والمراقبة كجزء من نظام تحليل المخاطر ونقاط	التشغيل الحرجة	العالي، ولكنها عبارة عن وسط	التي تكون فيها المنتجات:	
التحكم الحرجة، أي مما يلي لضمان الرطوبة الكافية	(الصفحة 23) وتستخدم	سائل.	 الخيار 1، أو 	
أثناء الطهي:	الرطوبة النسبية:		 الخيار 3، أو 	
 أخذ قياسات النشاط المائي لسطح المنتج قبل 	 الخيار1، أو 		0 الخيار4، أو	
الطهي وبعده لدعم ترطيب السطح (يزيد نشاط	 الخيار3، أو 		 الطبي في الكيس، أو 	
الماء بعد الطهي).	 الخيار4، أو 		 الطبي بالغمر. 	
 تحقيق أعلى نشاط مائي ممكن أثناء الطهي. تم 	 الطهي في الكيس، أو 	ملاحظة: لا يتم تضمين		
إثبات أن القيم ≥ 0.96 تمنع تحمل حرارة العامل	 الطبخ بالغمر. 	منتجات جيركي في هذه الثغرة.	ملحوظة: لا تستخدم هذه الثغرة المنتجات	
الممرض، ولكن قد لا يكون من الممكن تحقيق هذا		هناك العديد من عمليات	المطبوخة بعد التجفيف دون تطبيق	
النشاط المائي لجميع العمليات (كيبوم وآخرون	ملاحظة: لا تعتبر دائرة	الفتك التي تم التحقق من	الرطوبة النسبية (على سبيل المثال، الطهي	
(2006	سلامة الأغذية والتفتيش	صحتها لمنتجات جيركي.	في ظروف جافة أو حرارة مباشرة)، أو على	
	أن الفرن المغلق (<u>الخيار 2)</u>		المنتجات المجففة المطبوخة عدة مرات. لا	
أو قم بإجراء دراسة التحدي (صفحة 63).	هو الدعم الكافي لإعادة		يمكن دعم المنتجات المجففة باستخدام	
	ترطيب سطح المنتج أثناء		الحرارة المباشرة بدلاً من معالجة الرطوبة	
أو قم بإجراء اختبار المنتج النهائي لبكتيريا السالمونيلا	طهي المنتجات ذات		النسبية، بدون دعم إضافي للفتك	
والليستيريا المستوحدة كجزء من التحقق المستمر.	النشاط المائي المنخفض.		السطعي (الصفحة 31).	
يتم تضمين توصيات إضافية في الملحق أ-6. طهي لحم				
الخنزير الريفي المقدد في الصفحة 90.				

ملاحظة: لا تؤثر الثغرات العلمية إلا على منتجات وعمليات محددة للغاية. وتعتبر الانحر افات في العمليات والمعدات المعطلة ليست ثغرات علمية. المنتجات والعمليات غير المشمولة في هذا الدليل لن تدعمها بالقدر الكافي المعايير الحرجة المدرجة في الثغرات العلمية (الجدول 5)

	اعرب المدرب في النعرات العلمية (ا <u>قبعان د</u>)			
الضعف مع الاستمرارفي اتباع معايير 1999	معايير التشغيل	أمثلة المنتجات	الثغرة	
	الحرجة لـ 1999			
توجد ثغرة في تلك المكورات العنقودية الذهبية قد تنمو	تطبيق أي من مجموعات	لحم الصدر ولحم البقر.	 المنتجات ذات أوقات تسخين طويلة 	
إلى مستويات تؤدي إلى إنتاج سم معوي مستقر للحرارة	درجات الحرارة والوقت			
إذا كانت أوقات التسخين الأطول من 6 ساعات دون	المطبقة لدى دائرة سلامة	ملاحظة: يمكن أيضًا إنتاج	تنطبق هذه الثغرة على العمليات التي	
استخدام مضادات الميكروبات.	الأغذية (الصفحات 35،	المنتجات المعالجة بالجفاف أو	تتطلب:	
	37، 38) والرطوبة	المعالجة بالغمر التي يتم	 مدة تشغيل التدفئة أكثر من 6 	
لتقليل هذه الثغرة الأمنية، قد تختار المؤسسة التنفيذ	النسبية، دون اعتبار وقت	إنتاجها وفقًا للثغرة العلمية	ساعات (صفحة 23).	
والتحقق من الصحة والمراقبة كجزء من نظام تحليل	التسخين كمعامل تشغيل	لدليل الطهي هذا في إطار دليل		
المخاطر ونقاط التحكم الحرجة، أي مما يلي لضمان	حرج.	الاستقرار للثغرة العلمية إذا	ملاحظة: انظر الصفحة 62 للحصول على	
محدودية نمو بكتيريا مكورات العنقودية الذهبية:		تمت صياغتها بدون إريثوربات	مراجع تدعم أوقات التسخين الأطول	
 العوامل الحاسمة من مقالة دورية منشورة تدعم 	ملاحظة : بالنسبة	أو أسكوربات.	للمنتجات المطبوخة بالكامل المصممة	
تمديد وقت الظهور في المنتجات والعمليات.	للمنتجات السليمة، قد		بمضادات الميكروبات لتثبيط العنقودية	
(صفحة 62).	تتمكن المؤسسة من مراقبة		الذهبية المطبوخة حتى الفتك.	
 تقليل قطر المنتج لتقليل القطع. 	درجة حرارة السطح			
 اجراء نمذجة تنبؤية لمسببات الأمراض لمنتج 	للسماح بوقت تسخين			
وعملية معينة (صفحة 55).	أطول، بدلاً من معالجة			
O تحدید CUT بین 50-130 درجة فهرنهایت وتعیین	هذه الثغرة (الصفحة 24).			
حد محدد بناءً على أقصر تكلفة قص ممكنة				
للعملية المحددة للمؤسسة.				
 استخدام الدخان الذي قد يثبط بكتريا المكورة 				
العنقودية الذهبية والمطثية الحاطمة.				
أو إجراء <u>دراسة التحدي</u> (صفحة 63).				
أو قم بإجراء اختبار التحقق من المنتج النهائي للمكورات				
العنقودية الذهبية المتسببة في السموم المعوية				
(الصفحة 77).				

المراجع

أحمد، م.ن، كونر، د. إي وهوفمان، د. إل. 1995. مقاومة الحرارة للإشريكية القولونية O157: H7 في اللحوم والدواجن حيث تتأثر بتركيب المنتج. مجلة علوم الغذاء 60: 606-610.

أجين، إيه إن، ووكر، سي إل إف، بلاك، أر. إي 2013. مسببات الأمراض المعوية والتهاب المفاصل التفاعلي: *مراجعة منهجية للعطيفة* والسالمونيلا والتهاب المفاصل التفاعلي المرتبط بالشيغيلا. مجلة الصحة والسكان والتغذية. 31 (3): 299-307.

ايه إم أي اف (مؤسسة المعهد الأمريكي للحوم). 1997. عمليات التصنيع الجيدة لمنتجات النقانق الجافة وشبه الجافة. 2020. مؤسسة المعهد الأمريكي للحوم يا 205 يعمليات التصنيع الجيدة لمنتجات النقانق العصول إليه في 27 أبربل 2020.

بلانكينشيب إل سي. 1978. بقاء الملوثات التجربيية السالمونيلا تيفيموريوم على قيد الحياة أثناء طهي اللحم البقري المشوي. علم الأحياء الدقيقة البيئية التطبيقية. 35 (6): 1165-1165.

بولس، نيري، وكلوسون. 2004. تدخل جديد والتحقق من صحة السيطرة على مسببات الأمراض في معالجة جيركي. التقرير متاح في: https://www.fsis.usda.gov/sites/default/files/media_file/2021-08/C-11_New_Technology_FY2004_Final_Report.pdf.

بوروفسكي، إيه جي، إنجهام، إس سي، إنجهام، بي إتش 2009، فتك عمليات التجفيف على الطراز المنزلي ضد الإشريكية القولونية: 0157 H7 ومصل السالمونيلا في تصنيع اللحم البقري المفروم والمشكل وإمكانية استخدام العامل الممرض في عملية التحقق من صحة العملية. محلة حماية الغذاء. 72(10): 2054- 2056.

بويج، د. أر. سيرلز. جي. إنجهام، اس. سي. 2006. فتك عمليات تصنيع لحم البقر جيركي التجاري في مقابل ضد السالمونيلا السيروفار والإشربكية القولونية H7 :0157. مجلة حماية الغذاء. 69 (9): 2091-2099.

مركز السيطرة على الأمراض. 1971 أ. التهاب المعدة والأمعاء العنقودي المرتبط بسلامي جنوة: الولايات المتحدة. الاعتلال والوفيات. 20(28): https://www.jstor.org/stable/440705112020.

مركز السيطرة على الأمراض ١٩٧١ ب. التهاب المعدة والأمعاء المرتبط بسلامي: الولايات المتحدة. الاعتلال والوفيات. 20 (29): 261-266 تم الوصول إليه في 21 أبريل www.jstor.org/stable/440705202020 .

مركز السيطرة على الأمراض 1975. تسمم غذائي بالمكورات العنقودية مرتبط بالسلامي الإيطالي الجاف: كاليفورنيا. الاعتلال والوفيات. 37(44):374-739. تم الوصول إليه في 21 أبربل 2020. www.jstor.org/stable/44074111.

ديرشكي، إس. إنجهام، إس سي، إنجهام، بي اتش 2010، تدمير الإشريكية القولونية O157: H7 ، السالمونيلا، الليستريا المستوحدة، والمكورات العنقودية الذهبية المتحققة أثناء تصنيع لحم البقر المقدد كامل العضلات في مجففات منزلية. مجلة حماية الغذاء. 73 (11): 2042-2034.

دويل، إم بي، بوكانان، آر إل (محرر). 2013. علم الأحياء الدقيقة الغذائي: الأساسيات والحدود - الطبعة الرابعة. واشنطن (العاصمة): صحافة ايه اس ام. إدارة الغذاء والدواء 2018. تحليل المخاطر والضوابط الوقائية القائمة على المخاطر للأغذية البشرية: مسودة إرشادات للصناعة. متاح على: https://www.fda.gov/media/99572/download. تم الوصول إليه: 7 يوليو 2020.

فرير، تي ايه. 2001. استخدام جدول بيانات عملية ايه ام أي للفتك للتحقق من سلامة إجراءات الطهي. الجمعية الأمريكية لعلوم اللحوم، وقائع مؤتمر اللحوم المتبادل الرابع والخمسين. الصفحتان 52 - 53. تم الوصول إليه في 26 نوفمبر 2019.

 $\frac{\text{https://meatscience.org/docs/default-source/publications-resources/rmc/2001/use-of-the-ami-process-lethality-spreadsheet-to-validate-the-safety-of-cooking-procedures.pdf?sfvrsn=115cbbb3_2$

جينيجور جيس، سي، ليندروث، إس. 1984. سلامة الباستورما، واللحوم الأرمنية المجففة فيما يتعلق بالسالمونيلا. وقائع الاجتماع الأوروبي الثلاثين للعاملين في أبحاث اللحوم، بربستول، المملكة المتحدة. (30): 224-217.

جويبفيرت جيه إم، إسكندر أي كيه، أموندسون سي اتش 1970. علاقة المقاومة الحرارية للسالمونيلا بالنشاط المائي للبيئة. علم الأحياء الدقيقة البيئية التطبيقية. 19 (3): 429-433.

جودفيلو إس جيه، براون دبليو إل. 1978. مصير السالمونيلا في لحم البقر للطبخ. مجلة حماية الغذاء. 41 (8): 598-605.

جانفينج أيه، أندرسين إم إس جاكوبسين، تي، بور جارد سي 2018. متنبئ ستافتوكمس - نموذج رياضي ديناميكي للتنبؤ بتكوين المكورات العنقودية المعوية أثناء تسخين وتخمير منتجات اللحوم. المجلة الدولية لعلم الأحياء الدقيقة الغذائي. 285: 81-91.

(الهيئة الدولية للمواصفات الميكروبيولوجية للأغذية). 1996. الكائنات الدقيقة في الأطعمة 5: خصائص مسببات الأمراض الجرثومية. سبرينغر للعلوم ووسائل الإعلام التجاربة.

المعهد التقني للأغذية 2003. التعريفات الحالية والمقترحة "للأغذية التي قد تكون خطرة". مراجعات شاملة في علوم الأغذية وسلامة الأغذية. 2:17 - 20. دوى:x-4337.2003.tb00047.x

إنجهام، إس سي، إنجهام، بي إتش، بورنمان د، جاوسود إيه، شولر، إي إل، هوفتيزر، إن. شوارتزبرغ، بورنهام، جي إم، نورباك، جي بي 2009 أ. توقع نمو مسببات الأمراض أثناء إساءة استخدام النقانق النيئة في درجات الحرارة على المدى القصير. مجلة حماية الغذاء. 72 (1): 75-84.

إنجهام، إس سي، فانج، إس.، ليفي، ب.، فاهي، إل. نورباك، جي بي، فانسلو، إم إيه، سينكال، إيه جي، برنهام، جي إم، إنجهام، ب. 2009. توقع سلوك المكورات العنقودية الذهبية والسالمونيلا سيروفار والإشريكية القولونية O157: H7 في منتجات لحم الخنزير خلال فترات درجة الحرارة المفردة والمتكررة. مجلة حماية الغذاء. 72 (10): 2114-2114.

جاي، جي إم 2000. علم الأحياء الدقيقة للأغذية- الطبعة السادسة. جايثرسبيرج، ماربلاند (الولايات المتحدة).

جوفري، أ.، جاريجا، إم، أيمريش، ت. 2008. تثبيط السالمونيلا وأنواعها، والليستيريا المستوحدة والمكورات العنقودية الذهبية في لحم الخنزير المطبوخ عن طريق الجمع بين مضادات الميكروبات والضغط الهيدروستاتيكي العالي والتبريد. علوم اللحوم. 78 (1-2): 53-59.

جونيجا، ف.ك، إيبلين، بي إس، رانسوم، جي إم. 2001 أ. التثبيط الحراري لبكتيريا السالمونيلا وأنواعها. في مرق الدجاج ولحم البقر ولحم الخنزير والديك الرومي والدجاج: تحديد قيم D - و Z -. مجلة علوم الغذاء. 66 (1): 152-152.

جونيجا، ف.ك، إيبلين، بي إس، ماركس، اتش إم، 2001 ب. نمذجة منحنيات البقاء غير الخطية لحساب التثبيط الحراري للسالمونيلا في الدواجن ذات المستوبات الدهنية المختلفة. المجلة الدولية لعلم الأحياء الدقيقة الغذائي. 70 (1-2): 37-51.

كاداريا جاي، سميث، تي سي. وثاباليا، دال، 2014. المكورات العنقودية الذهبية ومرض المكورات العنقودية التي تنقلها الأغذية: تحدٍ مستمر في الصحة العامة. بحث بيو ميد الدولي، (2014).

كيبوم، جاي، كوسوماننجروم، إتش دي، تمبيلارز، إم إتش، هازليجر، دبليو سي، أبي، تي، بيومر، أر ر2006، البقاء والاستطالة والتحمل المرتفع لبكتيريا السالمونيلا المعوبة في نشاط مائي منخفض. مجلة حماية الغذاء. 69 (11): 2681-2686.

ليستنر، إل. 1978 المنتجات المستقرة والأطعمة ذات الرطوبة المتوسطة المعتمدة على منتجات اللحوم. في روكلاند، إل بي، بيوتشات، إل أر (محرران)، النشاط المائي: النظرية والتطبيقات على الغذاء. نيويورك (نيويورك): مارسيل ديكر.

لاين، جاي إيه، فين جيه آر، إيه آر، موران، إيه بي، مارتن، إل إم، ليشوفيتش، أر في، كاروزيلا، جي إم، براون، دبليو إل. 1991. فتك الإشريكية القولونية 0157 بالحرارة: H7: قيم D وقيمة Z في لحم البقر المفروم. مجلة حماية الغذاء. 54 (10): 762-766.

ما، إل، كورناكي، جيه إل، لين، سي إم، دويل، إم بي. 2007. تطوير الكائنات الحية الدقيقة البديلة الحرارية في لحم البقر المفروم لدراسات التحقق من صحة نقطة التحكم الحرجة داخل المصنع. جاي. الغذاء فود بروت 70: 522-957.

مان، جي إي، براشيرز، إم إم. 2007. مساهمة الرطوبة في فتك السالمونيلا المقاومة للحرارة على السطح أثناء المعالجة الحرارية للحوم البقر المشوي المطبوخ الجاهز للأكل. مجلة حماية الغذاء. 70 (3): 762-765.

مبندي، إي، شليف، لوس أنجلوس. 2002. التأثيرات المضادة للميكروبات المحسنة لتركيبة اللاكتات والدايسيتات على الليستيريا المستوحدة والسالمونيلا. في بولونيا لحم البقر. المجلة الدولية لعلم الأحياء الدقيقة الغذائي. 76 (3): 191-198.

مكمين، أربي، كينج، إيه إم، ميلكوفسكي، إيه إل، هانسون أر، جلاس كية أر، سينديلار جيه. 2018. قيم D المعالجة الحرارية للحوم المعالجة التي تولد سلامة الأغذية في السالمونيلا والليستيريا المستوحدة والإشربكية القولونية. بيولوجيا اللحوم والعضلات. 2 (1): 168-179.

ميكيل، دبليو إم ونيومان، إم سي. 2003. تطوير طرق التدخل المناسبة للحد من حدوث البكتيريا المسببة للأمراض في لحم الخنزير الريفي المعالج. متاح على: https://www.fsis.usda.gov/news-events/publications/listeria-interventions-country-hams . تم الوصول إليه: 9 أغسطس 2021.

مورفي، أر واي، دنكان، إل كية، بيرد، ب إل، دريسكول، كيه اتش. 2003. قيم D و Z من السالمونيلا والليستريا المستوحدة في منتجات الدواجن المطبوخة بالكامل. مجلة علوم الغذاء. 68 (4): 1443-1444.

مورفي أر واي، أوسايلي تي، دنكان إل كيه.، مارسي جاي إيه، 2004. التثبيط الحراري للسالمونيلا والليستريا المستوحدة في فخذ الدجاج المفروم / لحوم الساق والجلد. علم الدواجن. 83 (7): 1218-25.

(اللجنة الاستشارية الوطنية للمعايير الميكروبيولوجية للأغذية). 2006. المعايير العلمية المطلوبة لتأسيس معادلة الطرق البديلة للبسترة. مجلة حماية الغذاء. 69 (5): 1210-1216. (اللجنة الاستشارية الوطنية للمعايير الميكروبيولوجية للأغذية). 2010. معايير لتحديد بروتوكولات دراسة العبوة / التحدي الملقحة. مجلة حماية الغذاء 73 (1): 140-202.

بورتو فيت، إيه سي، كول، جي إي، لوتشانسكي، جاي بي، 2008، التحقق من صحة العملية التجارية لتعطيل الإشريكية القولونية: 0157 H7، السالمونيلا تيفيموريوم، والليستيريا المستوحدة على سطح اللحم البقري الكامل. مجلة حماية الغذاء. 71 (5): 918-926.

راميريز هيرنانديز، إيه، إنستروزا، بي، باركس، إيه، براشيرز، إم إم، سانشيز بلاتا، إم إكس، إشيفيري، إيه، 2018. التعطيل الحراري للسالمونيلا في منتجات اللحوم عالية الدهون. مجلة حماية الغذاء. 81 (1): 54-58.

رينولدز، إيه إي، هاريسون، إم إيه، روز - مورو، أر، ليون، إم، 2001. التحقق من صحة عملية لحم الخنزير المقدد الجاف للسيطرة على مسببات الأمراض. مجلة علوم الغذاء. 66 (9): 1373-1379.

سكالان، إي. هوكسترا، آر إم، أنجولو، إف جيه، تاوكس، أر في، ويدوسون، إم إيه، روي، إس إل، جونز، جيه إل، وبي إم. غريفين، بي 2011. الأمراض المنقولة بالغذاء المكتسبة في الولايات المتحدة - مسببات الأمراض الرئيسية. الأمراض المعدية المستجدة. 17 (1): 7-15.

سكوت، جاي، وبديج، إل. 1998. مبادئ المعالجة المتكاملة للحرارة الزمنية. في وقائع مؤتمر بحوث صناعة اللحوم. (سبتمبر).

سيبرانك، جاي كيه،2010. أغلفة طبيعية مقابل أغلفة اصطناعية: تقييم الأفضل لمنتجك. ميتنج بليس، في الطباعة على الإنترنت. الرابطة الأمريكية لمجهزي اللحوم.

سيندلار جاي جيه، جلاس، كيه، هانسون، أر 2016. التحقيق في تطوير أدوات المعالجة الحرارية لتحسين سلامة منتجات اللحوم والدواجن الجاهزة للأكل. التقرير النهائي لمؤسسة أبحاث اللحوم والدواجن والتعليم .

https://meatpoultryfoundation.org/research/investigating-development-thermal-processing-tools-improve-safety-ready-تم الوصول إليه في 19 ديسمبر <u>eat-meat-and-poultry</u>

تاورمينا، بي جيه، أنتوني، إم، بارثولوميو، جي، دورسا، دبليو جيه 2011. التحقق من فاعلية الفتك أثناء عملية طبي لحم الخنزير المقدد الصناعي بالميكروويف. بروغ. دولي أسوك. فود بورت. الاجتماع السنوي الثامن والتسعون، 31 يوليو - 3 أغسطس، ميلووكي، ويسكونسن.

تومبيرج، إي 2005 .تأثيرات الحرارة على بروتينات اللحوم - الآثار على هيكل وجودة منتجات اللحوم. علوم اللحوم. 70: 493-508.

وزارة الزراعة الأمريكية، دائرة سلامة الأغذية والتفتيش. تقييم مخاطر تأثير معايير الفتك على داء السالمونيلا في اللحوم ومنتجات الدواجن الجاهزة للأكل. 2007 أ. دائرة سلامة الأغذية والتفتيش، وزارة الزراعة الأمربكية، واشنطن العاصمة.

وزارة الزراعة الأمريكية، دائرة سلامة الأغذية والتفتيش. 1994. برنامج جمع بيانات خط الأساس الميكروبيولوجي للحوم البقر على الصعيد الوطني: العجول والأبقار. متاح على https://www.fsis.usda.gov/science-data/data-sets :visualizations/microbiology/baseline-microbiology-data-reports تم الوصول إليه: 9 أغسطس 2021.

وزارة الزراعة الأمريكية، دائرة سلامة الأغذية والتفتيش. 1996 أ. برنامج جمع بيانات خط الأساس الميكروبيولوجي للحوم البقر على الصعيد الوطني: الأبقار والثيران. متاح على https://www.fsis.usda.gov/science-data/data-sets- الوطني: الأبقار والثيران. متاح على https://www.fsis.usda.gov/science-data/data-sets- يرينا الأبقار والثيران. متاح على https://www.fsis.usda.gov/science-data/data-sets- يرينا المنظم ال

وزارة الزراعة الأمريكية، دائرة سلامة الأغذية والتفتيش. 1996 ب. برنامج جمع البيانات الميكروبيولوجية للحم الدجاج على الصعيد الوطني. متاح على https://www.fsis.usda.gov/science-data/data-sets- الوطني. متاح على https://www.fsis.usda.gov/science-data/data-sets- اغسطس 2021. visualizations/microbiology/baseline-microbiology-data-reports.

وزارة الزراعة الأمريكية، دائرة سلامة الأغذية والتفتيش. 1996 ج. المسح الميكروبيولوجي للحوم البقر الخام المطحون على مستوى البلاد https://www.fsis.usda.gov/science-data/data-sets-visualizations/microbiology/baseline-microbiology/ على: _data-reports. تم الوصول إليه: 9 أغسطس 2021.

وزارة الزراعة الأمريكية، دائرة سلامة الأغذية والتفتيش. 1996 د. برنامج جمع بيانات خط الأساس الميكروبيولوجي لحم الخنزير على https://www.fsis.usda.gov/science-data/data-sets-الصعيد الوطني: خنازير السوق. متاح على-visualizations/microbiology/baseline-microbiology-data-reports.

وزارة الزراعة الأمريكية، دائرة سلامة الأغذية والتفتيش. 1996 هـ المسح الميكروبيولوجي للدجاج الخام المطحون على الصعيد الوطني. متاح <u>https://www.fsis.usda.gov/science-data/data-sets-visualizations/microbiology/baseline-microbiology-data-reports.</u>
على ... على ... <u>1202</u> من 2021 من المصول إليه: 9 أغسطس 2021.

وزارة الزراعة الأمريكية، دائرة سلامة الأغذية والتفتيش. 1996 و. المسح الميكروبيولوجي للحم الديك الرومي على الصعيد الوطني. متاح على: https://www.fsis.usda.gov/science-data/data-sets-visualizations/microbiology/baseline-microbiology-data-reports.

الوصول إليه: 9 أغسطس 2021.

وزارة الزراعة الأمريكية، دائرة سلامة الأغذية والتفتيش. 2020. تفشي مرض الليستريا المستوحدة المرتبطة بلحم الخنزير الريفي المعالج الجاهز للأكل 2017-2018: تقرير مراجعة ما بعد الإجراء 2018-16. متاح على:

https://www.fsis.usda.gov/sites/default/files/media_file/2020-

11/Listeria%20monocytogenes%20lllness%20Outbreak%20Associated%20with%20Re ady-to-Eat%2C%20Country-Cured%20Ham%2C%202017%E2%80%932018.pdf.

تم الوصول إليه: 9 أغسطس 2021.

فيراموثيو، جيه جاي، برايس، جاي إف، ديفيس. برايس، سي إيه، ديفيد، إيه إم بورين، إيه ودي إم، سميث، دي إم. 1998. التعطيل الحراري لـ الإشريكية القولونية O157: H7، والسالمونيلا، والإنزيمات المحتملة كمؤشرات زمنية لدرجة الحرارة في فخذ الديك الرومي الريف. مجلة حماية الغذاء. 61 (2): 171-175.

والدروب، إيه إل، 1996، تلوث الدواجن النيئة بمسببات الأمراض. مجلة علوم الدواجن العالمية. 52 (1): 7-25.

وبليامز، إم إس، واي كاو، واي، إيبل، وإي دي إبيل. 2013. إرشادات حجم العينة لتلائم توزيع احتمالية لوغاريتي طبيعي لبيانات الأرقام الأكثر احتمالية للرقابة باستخدام طريقة مونت كارلو لسلسلة ماركوف. المجلة الدولية.. مكروبيولوجيا. الغذاء. 165 (2): 89-96.

الملحق أ-1. العمليات المخصصة ودعم الفتك البديل

سيؤدي اتباع معايير التشغيل الحرجة الخاصة بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش للطبي (جداول درجة الحرارة الزمنية) (الصفحة 23) إلى إنتاج منتج يفي بمعايير وأهداف أداء الفتك .ومع ذلك، قد ترغب بعض المؤسسات في تطوير إجراءات معالجة مخصصة لتحقيق الفتك . ويجوز للمؤسسات أو لسلطات عملياتها أن تضع عمليات مكيفة حسب الطلب أو عملية فتك بديلة تفي بمعايير أو أهداف الأداء باستخدام المعلومات التي تم الحصول علها من المؤلفات أو بمقارنة عملياتها بالعمليات المعمول بها .ومع ذلك، يجب أن تحقق جميع العمليات تخفيضًا لوغاربتميًا مدعومًا من مسببات الأمراض ومنع إنتاج السموم أو النواتج السامة (على سبيل المثال، المكورات العنقودية الذهبية) لتلبية متطلبات نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة وإنتاج طعام آمن) .الاعتبارات العامة لتصميم أنظمة تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة لتحقيق الفتك من خلال الطهي، الصفحة 18 .(بغض النظر عن الدعم العلمي المستخدم، يجب أن تتطابق العملية الفعلية للمؤسسة مع معايير التشغيل الحيوبة في الدعم العلمي من أجل تحقيق الفتك الكافي وتلبية متطلبات التحقق.

وبالإضافة إلى التوصيات الواردة في دليل التحقق من صحة أنظمة تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة، توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش المؤسسات وسلطات المعالجة بمعالجة الأسئلة التالية عند تقييم كيفية تطبيق مقالات المجلات ومصادر الدعم البديل الأخرى على عملية الطهى:

- 1- هل يثبت الدعم العلمي (على سبيل المثال، فصول الدليل ومقالات المجلات) أن الفتك الكافي للسالمونيلا (أو البديل المدعوم) يتحقق في المنتج؟
- النتائج السلبية التي يتم الحصول علها من أخذ عينات المنتج النهائي وحده (بدون تلقيح) ليست كافية لإثبات أن المنتج يفي
 بمعايير الأداء أو الأهداف لأنها لا تدعم أى انخفاض معين في مسببات الأمراض يتم تحقيقه من خلال العملية.
- يجب أن تقيم الدراسات بقاء مزيج (خليط) من السالمونيلا، بما في ذلك السلالات المرتبطة بأمراض الإنسان والسلالات المعزولة عن منتجات اللحوم والدواجن. ومن الناحية المثالية، يجب أن تكون بعض السلالات المختارة تلك ذات الخصائص المعروفة لتحمل الحرارة.

7. هل يحدد الدعم العلمي جميع معايير التشغيل الحرجة المستخدمة لتحقيق الفتك (مثل الرطوبة النسبية)؟

تستخدم العديد من الدراسات البحثية المصممة لتحديد القيم "دال" لمسببات الأمراض في مصفوفات الغذاء المختلفة أنظمة مغلقة تحافظ على الرطوبة، مثل الأنابيب الزجاجية المغلقة، أو الأكياس غير المنفذة المغمورة في الماء الساخن. هذه الدراسات، كما نُشرت في مقالات المجلات، قد لا تدرج على وجه التحديد التحكم في الرطوبة أثناء الطهي كمعيار تشغيل حرج، لكن الطرق المستخدمة تحافظ بطبيعتها على الرطوبة في النظام. لتحقيق نفس نتيجة الدراسة، سوف تحتاج المؤسسة إلى النظر في كيفية تطبيق عمليتها للرطوبة لضمان الفتك على سطح المنتج أثناء الطهي (انظر الصفحة 16).

مقبولية نتائج دراسة التحدي

توجد طرق مختلفة لتقييم نتائج دراسات التحدي والمؤلفات العلمية، مثل مقالات المجلات. توصى اللجنة الاستشارية القطرية المعنية بالمعايير الميكروبيولوجية للأغذية، في مقالها لعام 2010 المعنونة "معايير تحديد بروتوكولات دراسة الحزمة/التحدي المعدلة " بإجراء تحليل إحصائي للنتائج أو، إذا لم يكن الأمر كذلك، تقديم تبرير واضح.

وفيما يلي ثلاث طرق مقبولة لتحديد ما إذا كانت نتائج البحث كافية لدعم عملية الفتك في المؤسسة:

- 1. المتوسط (المتوسط)هو ≥ معيار الأداء أو تخفيض اللوغاربتم المستهدف.
 - 2. النتائج لجميع النسخ المتكررة هي ≥ معيار الأداء أو الهدف.
- 3. الحد الأدنى للثقة بنسبة 95٪ لنتائج الدراسة هو ≥ معيار الأداء أو الهدف.
- ما يعنيه هذا هو أن التخفيض يتم حسابه على أساس متوسط تخفيض اللوغاريتم ناقص 1.94 ضرب الانحراف المعياري. وتستند التوصية بطرح 1.94 من الانحراف المعياري عن متوسط تخفيض اللوغاريتم إلى دراسة تحتوي على عدد من 6 (أي ثلاث نسخ مكررة وعينتان لكل نسخة مكررة أو نسختين مكررة وثلاث عينات لكل نسخة).

تم سرد النهج من أجل زيادة الثقة في أن النتائج تدعم عملية فتك مقبولة. يوفر النهج الأول (باستخدام النتيجة المتوسطة) أقل ثقة في أن عملية الفتك ستحقق باستمرار معيار الأداء أو الهدف لأنه لا يأخذ في الاعتبار الاختلاف الموجود في النتائج. ويوفر النهج الثالث (باستخدام حد الثقة الأدنى بنسبة 95٪) أكبر قدر من الثقة، ولكنه أيضًا الأكثر تحفظًا لأنه يأخذ في الاعتبار فترة الثقة على أساس الاختلاف الموجود أثناء الدراسة.

دعم هدف الفتك البديل (مثل 5 لوغاريتم)

يتعين على المؤسسات التي تستخدم طريقة الفتك البديلة (على سبيل المثال جدول 5 لوغاريتم التابع لدائرة سلامة الأغذية والتفتيش) أن تنظر في عدد من العوامل التي تم تحديدها في تقييم مخاطر السالمونيلا، وعلى وجه التحديد:

- تصنيف المنتج (المستقر أو غير المستقر).
- حمولة مسببات الأمراض في المواد الخام.
 - التخزين والنمو.
 - إعادة تسخين المستهلك.

كيف يرتبط بديل الفتك 5 لوغاربتم بخطر الإصابة بالأمراض المنقولة بالغذاء؟

من الناحية التاريخية، أوصت دائرة سلامة والتفتيش بأن تحقق المؤسسات على الأفل تخفيضًا بمقدار 5.5 لوغاريتم من السالمونيلا في منتجات اللحوم المطبوخة (باستثناء فطائر اللحم البقري التي تتطلب تخفيضًا بمقدار 5 لوغاريتمات. ترجع التوصيات السابقة إلى تقييم المخاطر لتأثير المعايير على داء السالمونيا لمنتجات اللحوم الدواجن الجاهزة للأكل، 2005 (تقييم مخاطر السالمونيلا)، والتي أظهرت أن تخفيض 5 لوغاريتم من السالمونيلا (بدلاً من تخفيض 6.5 لوغاريتم) قد يؤدي إلى زيادة مخاطر الإصابة بالأمراض في منتجات اللحوم المطبوخة.

تسمح اللوائح الخاصة باللحم البقري المطبوخ ولحم البقر المحفوظ واللحم البقري المشوي في (1)(9 CFR 318.17 وكذلك باستخدام وسيلة الفتك البديلة، بشرط أن توفر احتمالًا مكافئًا لعدم بقاء خلايا سالمونيلا قابلة للحياة في المنتج النهائي، وكذلك تضمن الحد من مسببات الأمراض الأخرى وسمومها أو نواتجها السامة اللازمة لمنع الغش. تقدم دائرة سلامة الأغذية والتفتيش إرشادات للمؤسسات فيما يتعلق بكيفية التحقق من خيار الفتك البديل لتحقيق تخفيض بمقدار 5 لوغاريتم على الأقل من السالمونيلا في منتجات اللحوم المطبوخة بخلاف فطائر اللحم البقري لضمان أن الانخفاض الأقل لا يؤدي إلى خطر أكبر للإصابة بالمرض. وبالنسبة للمنتجات المستقرة، والتي تعتمد بشكل أساسي على وسائل أخرى غير الطهي لتحقيق الفتك، لم يُظهر تقييم مخاطر السالمونيلا خطرًا أكبر للإصابة بالأمراض بالنسبة للمنتج مع تخفيض بمقدار 5 لوغاريتم مقارنةً بتخفيض 5.6 لوغاريتم، لذلك تستمر دائرة سلامة الأغذية والتفتيش للتوصية بتخفيض 5 لوغاريتم من السالمونيلا للمنتجات المستقرة. لذلك، لا تحتاج المؤسسات إلى تقديم دعم إضافي للقرارات المتعلقة بتحليل المخاطر (1) (2 CFR 417.5(a) و)إذا حددت تخفيض بمقدار 5 لوغاريتم من السالمونيلا كهدف فتك للمنتج لمستقر.

يمكن للمؤسسة استخدام الخيارات النقطية التالية لدعم هدف الفتك البديل. قد يكون هدف الفتك البديل من وثائق داعمة بديلة (المرفق أ-1. العمليات المخصصة ودعم الفتك البديل، الصفحة 55) أو مع تركيبات الوقت ودرجة الحرارة في الجدول 6. مجموعات الوقت ودرجة الحرارة لمنتجات اللحوم لتحقيق تخفيض بمقدار 5 لوغاريتم (صفحة 59).

- استخدام مواد المصدر التي تم اختبارها أو معالجتها لتقليل مسببات الأمراض. يمكن للمنشأة استخدام عملية طهي تحقق معدل فتك لـ 50 لوغاربتم من السالمونيلا إذا كانت تستخدم مواد مصدر تم اختبارها أو معالجتها لتقليل مسببات الأمراض. يجب أن تحافظ المؤسسة على الدعم (على سبيل المثال، خطابات الضمان، أو شهادات التحليل أو معلومات أخذ العينات) لكل دفعة توضح أن مستويات السالمونيلا منخفضة بما يكفي للسيطرة علها من خلال عملية تحقق خفض بمقدار 5 لوغاربتم مع هامش أمان مناسب (على سبيل المثال، 2 لوغاربتم على سبيل المثال، قد تقدم مؤسسة ما خطاب ضمان للواردات يشير إلى أن بعض الخفض في اللوغاربتم (على سبيل المثال، 1.5 لوغاربتم أو 2-لوغا يتم) يتم تحقيقه في المواد المصدر باستخدام مضاد للميكروبات تم التحقق من صحته.
- إجراء دراسة أساسية عن السالمونيلا على المواد الخام المصدر. يجب تصميم الدراسة الأساسية بحيث يمكن للمؤسسة أن تثبت، بثقة معقولة، أن أقل من 0.01/ من المنتج الخام المصنع يحتوي على تركيزات > 10 وحدة تكوين مستعمرة / جرام من السالمونيلا قبل الطهي. يعتمد هذا على فرضية أن خطوة الفتك 5- لوغاربتم من شأنها أن تقلل مستوى السالمونيلا الذي يكون <10 وحدة تكوين مستعمرة / جرام إلى أن تكون <1 وحدة تكوين مستعمرة / 100 جرام وتوفر هامش أمان بمقدار 2 لوغاربتم (اللجنة الاستشارية الوطنية للمعايير الميكروبيولوجية للأغذية، 2010).</p>

السؤال الرئيسي

السؤال: هل المؤسسات التي تريد استخدام 6.5 لوغاريتم وجداول درجة الحرارة الزمنية تحتاج إلى إجراء اختبار المنتج الخام أو تقديم دعم آخر ؟

الإجابة: لا، يمكن استخدام درجات الحرارة الزمنية المدرجة في الجداول الخاصة بالتخفيضات 6.5 لوغاربتم أو 7.0 لوغاربتم دون أي دعم أو اختبار إضافي. ستحقق مجموعات الوقت والحرارة هذه قدرًا كافيًا من الفتك طالما تم تطبيق الرطوبة الكافية أثناء العملية (الصفحة 26).

تحديات دعم الفتك البديل5 لوغاربتم لمنتجات اللحم البقري المطبوخ

تدرك دائرة سلامة الأغذية والتفتيش أن أخذ عينات أساسية واسعة النطاق والاختبار اللازم لتطبيق قدرة الفتك ذات 5- لوغاريتم قد تكون باهظة التكلفة بالنسبة للمؤسسات الصغيرة والصغيرة جدًا. ومع ذلك، توفر هذه الوثيقة خيارات متعددة للوفاء بمعايير الأداء لبعض المنتجات الجاهزة للأكل. كما هو مذكور في مربع الأسئلة أعلاه، ولا تحتاج المؤسسات إلى اختبار إضافي أو دعم لتطبيق جدول اللحوم 6.5 لوغاريتم، أو جداول درجة الحرارة الزمنية للدواجن 7.0-لوغارتيم في عمليتها.

الجدول 6. تركيبات درجة الحرارة الزمنية لمنتجات اللحوم لتحقيق خفض بمقدار 5 لوغاربتم

تعتبر درجات الحرارة المذكورة هي الحد الأدنى لدرجات الحرارة الداخلية التي يجب الوفاء بها في جميع أجزاء المنتج لإجمالي وقت السكون المذكور 15,14 يجب أن تضمن المؤسسة استيفاء كل من معايير درجة الحرارة الزمنية لاستخدام هذا الجدول لدعم أن تحقق عمليتها تخفيض بمقدار 5 لوغاريتم من السالمونيلا. كما هو موضح في الصفحة 23، وتعتبر الرطوبة النسبية 16 ووقت التسخين 17 معايير تشغيلية حرجة عند استخدام هذا الجدول.

درجة فهرنهايت	الدرجة المئوية	الوقت لخفض بمقدار 5 لوغاربتم	
130	54.4	86 min.	
131	55	69 min.	
132	55.6	55 min.	
133	56.1	44 min.	
134	56.7	35 min.	
135	57.2	28 min.	
136	57.8	22 min.	
137	58.4	18 min.	
138	58.9	14 min.	
139	59.5	11 min.	
140	60	9 min.	
141	60.6	7 min.	
142	61.1	6 min.	
143	61.7	5 min.	
144	62.2	4 min.	
145	62.8	3 min.	
146	63.3	130 sec.	
147	63.9	103 sec.	
148	64.4	82 sec.	
149	65	65 sec.	
150	65.6	52 sec.	
151	66.1	41 sec.	
152	66.7	33 sec.	
153	67.2	26 sec.	
154	67.8	21 sec.	
155	68.3	17 sec.	
156	68.9	14 sec.	
157	69.4	11 sec.	
158	70	0 sec.**	
159	70.6	0 sec.**	
160	71.1	0 sec.**	

- "min" تعنى دقيقة

- "sec" تعنى ثانية

14 يتم تحقيق خفض 5 لوغاربتم من السالمونيلا على الفور (0 ثانية) عندما تصل درجة الحرارة الداخلية لمنتج اللحم المطبوخ إلى 158 درجة فهرنهايت أو أعلى.

¹⁵ عند استخدام هذا الجدول للمنتجات غير المستقرة بخلاف فطائر اللحم، يجب على المؤسسات تقديم دعم إضافي لإظهار سبب كفاية التخفيض بمقدار 5 لوغاربتم لضمان القضاء على مسببات الأمراض (دعم هدف الفتك البديل، على سبيل المثال، 5 لوغاربتم (الصفحة 50)).

¹⁶ درجة الحرارة الزمنية 145 درجة فهرنهايت (في المربع الأزرق) مؤهلة للحصول على خيارات الرطوبة النسبية 1 و2 من دائرة سلامة الأغذية والتفتيش. قد تنطبق جميع درجات الحرارة الزمنية على خيارات الرطوبة النسبية 3 و4 من الدائرة (صفحة 26).

¹⁷ توصي الدائرة بالحد من إجمالي الوقت الذي تتراوح فيه درجة حرارة المنتج بين 50 و130 درجة فهرنهايت إلى 6 ساعات أو أقل (انظر الصفحة 23).

الموضوعات الشائعة ومقالات المجلات المستخدمة للدعم البديل

تم نشر العديد من المقالات في المجلات التي زادت من الفهم العلمي للدور الحاسم لمعايير تشغيل معينة أثناء الطهي بما في ذلك الرطوبة النسبية. تدرك دائرة سلامة الأغذية والتفتيش أن العديد من هذه المقالات الصحفية، بما في ذلك تلك التي كتها بويج وآخرون، (2006)، التي تدعم استخدام أقل من 90٪ من الرطوبة النسبية (خيار 4 لدائرة سلامة الأغذية والتفتيش للرطوبة النسبية؛ الصفحة 26). قد تستخدم المؤسسات هذه المقالات الصحفية كدعم علمي طالما تضمن المؤسسات أن معايير التشغيل الحرجة المنشورة تتطابق مع معايير التشغيل الحرجة المستخدمة في عملية المؤسسة. توافق الدائرة على أن مقياس درجة حرارة الرطب هي مؤشر جيد على فتك السطح أثناء الطهي، ولكنها لا تعتقد أن هناك معلومات كافية في هذا الوقت لتقديم توصية عامة بأنه يمكن استخدام مقياس درجة حرارة مبلل واحدة بدلاً من خيارات الرطوبة النسبية للدائرة لجميع المنتجات. ولمزيد من المعلومات، راجع فيديو المقياس المبلل من دائرة سلامة الأغذية والتفتيش والمتوفر على: https://youtu.be/as-c2bCsoHQ.

تشمل البدائل الأخرى الشائعة الاستخدام للرطوبة النسبية درجة حرارة نقطة النهاية ونسبة الرطوبة حسب الحجم. تعتبر التدابير البديلة ذات قيمة خاصة في المنتجات المطبوخة في درجات حرارة عالية لمقياس جاف. ومع ذلك، في هذا الوقت، لا يوجد إجماع أو توصية مدعومة علميًا حول كيفية استخدام هذه المعايير أو قيمة مستهدفة للوصول لكل معيار. وبالتالي، نشرت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش أولوية بحثية لها على موقعها عبر الإنترنت وهي تدرك أن الباحثين يدرسون هذه المشكلة بنشاط (الثغرات العلمية التي حددتها دائرة سلامة الأغذية والتفتيش، صفحة 41).

المقالات الصحفية أو تقاربر المؤسسات قد تفكر في استخدامها كدعم على، مجمعة حسب مجال الموضوع، بما في ذلك:

- تم التحقق من جداول الطهى للحم البقر الجيركي عن طريق التحكم في مقياس درجات الحرارة الجاف والرطب.
- بويج، د. أر. سيرلز. جي. إنجهام، اس. سي. 2006. فتك عمليات تصنيع لحم البقر جيركي التجاري في مقابل ضد السالمونيلا
 السيروفار والإشربكية القولونية 77:015. مجلة حماية الغذاء. 69 (9): 2091-2099.
- بورتو فيت، إيه سي، كول، جي إي، لوتشانسكي، جاي بي، 2008، التحقق من صحة العملية التجارية لتعطيل الإشريكية
 القولونية H7: 0157، السالمونيلا تيفيموريوم، والليستيريا المستوحدة على سطح اللحم البقري الكامل. مجلة حماية
 الغذاء. 71 (5): 918-926.
 - بوروفسكي، إيه جي، إنجهام، إس سي، إنجهام، بي إتش 2009. فتم عمليات التجفيف على الطراز المنزلي للإشريكية
 القولونية H7 :0157 والسالمونيلا في تصنيع اللحم البقري المطحون والمشكل وإمكانية استخدام عامل ممرض بديل في
 عملية التحقق من صحة العملية. مجلة حماية الغذاء. 72 (10): 2064-2056.
 - ديريتش، إس، إنجهام، إس سي، إنجهام، بي إتش 2010. تدمير الإشريكية القولونية H7 :0157، تم تحقيق السالمونيلا
 والليستريا المستوحدة والمكورات العنقودية الذهبية أثناء تصنيع لحم البقر الجيركي في أجهزة التجفيف المنزلية. مجلة
 حماية الغذاء. 73 (11): 2004-2014.

- تم التحقق من جداول الطهى لجعل الديك الرومي متشنجًا من خلال التحكم في مقياس درجات الحرارة الجاف والرطب.
- بورتو فيت، إيه سي إس، كول، جي إي، هوانج، سي إيه، جونيجا، في، إنجهام، إس، إنجهام، بي، لوتشانسكي، جيه بي 2009.
 التحقق من صحة العمليات التجارية لتعطيل الإشريكية القولونية H7 :0157 ، السالمونيلا التيفية، والليستيريا المستوحدة على سطح الديك الرومي المقدد. علم الدواجن، 88 (6): 7128-1281
 - استخدام درجات حرارة عالية وإجراءات طهي قصيرة الأمد ومراقبة هدف مقياس درجة الحرارة المبلل. يوفر البحث دعمًا علميًا
 للعمليات البديلة بما في ذلك استخدام هدف مقياس درجة الحرارة الرطب.
- صيندلار، جية جاي، جلاس، كيه، هانسون، أر. 2016. التحقيق في تطوير أدوات المعالجة الحرارية لتحسين سلامة منتجات اللحوم والدواجن الجاهزة للأكل. التقرير النهائي لمؤسسة أبحاث اللحوم والدواجن والتعليم.-https://meatpoultryfoundation.org/research/investigating-development-thermalوالتعليم.-processing-tools-improve-safety-ready-eat-meat-and-poultry والتعليم.-

ملاحظة: يجوز للمؤسسات استخدام هذا التقرير النهائي كدعم علمي حتى يتم نشر مقال بمجلة خاضعة لاستعراض الأقران.

لماذا تدعم بعض المقالات الصحفية استخدام معايير تشغيل حرجة مختلفة للطهي عن تلك التي أوصت بها دائرة سلامة الأغذية والتفتيش؟

تم تصميم إرشادات الدائرة لضمان الفتك لعدد كبير من منتجات اللحوم والدواجن عبر فئات منتجات واسعة. قد تدعم الأبحاث المتعلقة بعمليات وأنواع منتجات معينة إمكانية تحقيق الفتك الكافي باستخدام معايير تشغيل حرجة مختلفة لمنتجات معينة (على سبيل المثال، وقت أقصر للسكون أو درجة حرارة منخفضة لنقطة النهاية)، ولكن لا يعد البحث متاحًا دائمًا لدعم استخدام هذه المعايير عبر العديد من فئات المنتجات وأنواع المنتجات التي يغطها هذا الدليل. قد تختار المؤسسات متابعة مقالات المجلات أو غيرها من البيانات العلمية التي وارجعها النظراء بدلاً من إرشادات الدائرة، شريطة استيفاء نفس معايير التشغيل الحرجة (على سبيل المثال، نوع المنتج ومقياس درجة الحرارة الجاف والرطب ودرجة حرارة المنتج الداخلية والعوامل الأساسية) وتحقيق العملية لتخفيضات كافية للسالمونيلا بناءً على الهدف المرغوب للمؤسسة.

اختياروقت التسخين

تم تطوير خيار وقت التسخين من دائرة سلامة الأغذية والتفتيش (صفحة 23) لدعم مجموعة متنوعة من المنتجات. وهي مصممة لاستخدام خصائص المنتج التي من شأنها أن تسمح بنمو بكتريا العنقودية الذهبية (سيناربو أسوأ حالة). ويضمن استخدام الحالة الأسوأ أن الخيار يمنع المكورات العنقودية الذهبية من أن تكون خطرًا في جميع المنتجات. قد تكون المؤسسات قادرة على تحديد مقالات المجلات ذات وقت التسخين الأطول للمنتجات ذات الخصائص المحددة التي تمنع نمو العوامل الممرضة (على سبيل المثال، تمت صياغتها بمضادات الميكروبات مثل لاكتات الصوديوم).

الأمثلة:

- توفر هذه المقالة التالية في المجلة حدودًا حرجة لإدخال المحلول الملحي والعملية الحرارية التي تتحكم في نمو بكتريا العنقودية
 الذهبية وانتاج السم المعوي خلال 14 ساعة.
- إنجهام، إس سي، لوسينسكي، جاي إيه.، دروب، بي كي.، فيفو، إل. إل.، يوبج، دي أر 2004، تقييم إمكانات نمو المكورات العنقودية الذهبية في لحم الخنزير أثناء عملية الطهي البطيء: استخدام التنبؤات المستمدة من برنامج نمذجة العوامل الممرضة 6.1 التابع لوزارة الزراعة الأمريكية، النموذج التنبئ ودراسة التلقيح. مجلة حماية الغذاء، 67 (7): 1512-1516.
 https://meathaccp.wisc.edu/validation/heat_treatment.html
- توفر هذه المقالة التالية في المجلة معايير تشغيل حرجة للحم الخنزير المصنوع من الفوسفات والمطبوخ حتى يصل إلى الفتك أثناء
 تطبيق درجات تسخين أطول.
- سيندلار، جاي، جلاس، كيه، هانسون، أر.، سيبرانك، جاي جيه، كورداي، جاي، ديكسون، جاي إس 2029. التحقق من
 صحة عمليات الفتك للمنتجات ذات وقت التسخين البطيء: لحم الخنزير المقدد والعظم في لحم الخنزير. مراقبة الغذاء.
 104: 157-147.

ملاحظة: على الرغم من أن سيندلار وآخرون (2019)، لديهم المعلومات حول نمو مسببات الأمراض أثناء وقت التسخين للحم الخنزير المقدد المعالج بالحرارة جزئيًا، ولا يعتبر المقال الدعم الوحيد الكافي للتحكم في نمو بكتريا المطثية الحاطمة والمطثية والشيقية. يرجى مراجعة دليل دائرة سلامة الأغذية والتفتيش لاستقرار منتجات اللحوم والدواجن للحصول على تفاصيل إضافية.

النمذجة الميكروبية التنبؤية لدعم وقت التسخين

بدلاً من ذلك، قد تستخدم المؤسسات النمذجة التنبؤية لعلم الأحياء الدقيقة لتطوير معايير التشغيل الحرجة المخصصة. يستخدم علم الأحياء الدقيقة الغذائي التنبؤي نماذج (أي المعادلات الرياضية) لوصف نمو الميكروبات أو بقائها أو تعطيلها في أنظمة الغذاء من خلال معرفة العوامل الداخلية والخارجية للغذاء بمرور الوقت. وهناك العديد من النماذج الميكروبية التنبؤية المجانية المتاحة للمؤسسات إما عبر الإنترنت أو من خلال التنزيل. يرجى الرجوع إلى النمذجة الميكروبية التنبؤية (الصفحة 72) للحصول على توصيات الدائرة حول استخدام النماذج الميكروبية التنبؤية لتقييم نمو بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية أثناء انحرافات وقت للتسخين. ويمكن تطبيق هذه التوصيات نفسها عند التحقق من صحة وقت تسخين مخصص لنظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة.

تصميم دراسات التحدي للطبي

تعد دراسة التحدى واحدة من أكثر الأدوات تحديدًا الموجودة تحت تصرف المؤسسة أو سلطة المعالجة للتحقق من صحة العملية.

وكما هو مذكور في دليل التحقق من صحة أنظمة تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة، قد تقوم المؤسسات بإجراء دراسات تحدي (أو دراسات على العبوات الملقحة) لتوفير الدعم العلمي لعملياتها. ويتم إجراء هذه الدراسات في معمل أو مصنع تجريبي بواسطة سلطة معالجة أو خبير. ينبغى أن تحدد الوثائق الموجودة في الملف مستوى الحد من مسببات الأمراض أو القضاء علها أو التحكم في نموها؛ وصف العملية، بما في ذلك جميع معايير التشغيل الحرجة التي تؤثر على تقليل أو القضاء على العامل الممرض الذي هو محل القلق؛ مع ذكر مصدر التوثيق. وغالبًا ما لا يتم نشر مثل هذه الدراسات في مقالات المجلات التي راجعها النظراء، ولكن يجب أن تحتوي على نفس المستوى من التفاصيل الواردة في الدراسات التي راجعها النظراء.

يجب تصميم دراسات التحدي وإجراؤها لمحاكاة العملية التجارية بدقة. كما يجب إجراء دراسات التحدي من قبل الأفراد الذين لديهم معرفة كاملة بالطرق المختبرية المستخدمة في أبحاث السالمونيلا. وينبغي أن تستند دراسات التحدي إلى تصميم إحصائي سليم (أي تصميم إحصائي عدد العينات التي تم إحصائي يكفل الثقة في البيانات) وأن تستخدم أيضا ضوابط إيجابية وسلبية. ويجب أن يتضمن التصميم الإحصائي عدد العينات التي تم جمعها في كل فترة زمنية وعدد نسخ الدراسة اللازمة لضمان صحة الدراسة.

وتوجد طرق كمية لتقييم الجودة الإحصائية للدراسة (مثل تحليل الطاقة). ووفقًا للجنة الاستشارية الوطنية للمعايير الميكروبيولوجية للأغذية (NACMCF)، يجب أن يكون الحد الأدنى لعدد العينات التي سيتم تحليلها مبدئيًا وفي كل فترة زمنية أثناء المعالجة أو التخزين اثنين على الأقل. ومع ذلك، توصي اللجنة الاستشارية الوطنية للمعايير الميكروبيولوجية للأغذية بشدة بتحليل ثلاث عينات أو أكثر في كل فترة زمنية. ووفقًا للجنة الاستشارية الوطنية للمعايير الميكروبيولوجية للأغذية كذلك، يجب أن تتضمن دراسات التحدي نسخًا متكررة. ويجب أن تكون النسخ المتماثلة عبارة عن تجارب مستقلة باستخدام الكثير من المنتجات والملقحات المختلفة لحساب الاختلافات في المنتج والعملية والملقح والعوامل الأخرى. وعندما يكون عدد العينات التي يتم تحليلها في كل فترة زمنية اثنين فقط، تشير اللجنة الاستشارية الوطنية للمعايير الميكروبيولوجية للأغذية إلى أنه من الأفضل تكرار الدراسة أكثر من مرتين. وفي الدراسات التي أُجربت على ثلاث عينات أو أكثر تم اختبارها في كل فترة زمنية، عادةً ما تكون نسختان متماثلتان كافية. ويجب استخدام مزيج من الأنماط المصلية المختلفة للسالمونيلا في دراسة العبوة الملقحة لإثبات تحقيق معيار أو هدف أداء الفتك. ويجب استخدام ما لا يقل عن خمس سلالات من مسببات الأمراض في اللقاح. ويجب تضمين السلالات المرضة التي تتحمل الحرارة نسبيًا في المزيج لتطوير أسوأ حالة. ويجب أن تكون الأنماط/السلالات المصلية المختارة من بين تلك التي تورطت تاريخيًا في عدد كبير من حالات تفشي المرض.

لا تطلب دائرة سلامة الأغذية والتفتيش من المؤسسات التحقق من أن عمليها تحقق انخفاضًا محددًا في بكتريا الإشريكية القولونية أو الليستريا المستوحدة في المنتج المطبوخ إذا حققت تخفيضات كافية في السالمونيلا لأن الدائرة تعتبر السالمونيلا مؤشرًا على الفتك للمنتجات المطبوخة. وبدون مزيد من الدعم العلمي، يجب على المؤسسات عدم استخدام مسببات الأمراض بخلاف السالمونيلا كمؤشرات على الفتك. على سبيل المثال، لا ينبغي للمؤسسات استخدام التخفيضات في الليستريا المستوحدة لدعم تخفيضات مماثلة في السالمونيلا دون دعم أن الليستريا المستوحدة على الأقل تتحمل الحرارة مثل السالمونيلا في ظل الظروف قيد الدراسة.

إذا اختارت المؤسسة إجراء دراسة تحدي في مختبر اختبار، فيجب أن تستخدم الدراسة ما لا يقل عن خمس سلالات من السالمونيلا، بما في ذلك السلالات المرض الإنسان والسلالات المعزولة عن منتجات اللحوم والدواجن. ومن الناحية المثالية، يجب أن تكون بعض سلالات السالمونيلا المختارة تلك ذات الخصائص المعروفة لتحمل الحرارة.

توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش المؤسسات ومختبراتها بإدراج تبرير للسلالات المختارة (على سبيل المثال، المرتبطة بمرض الإنسان أو المعزولة عن منتجات اللحوم أو الدواجن) في تقرير دراسة التحدي.

السؤال الرئيسي

السؤال: هل يجب أن تستخدم دراسة التحدي إس سينفتنبرغ 775W؟

الإجابة: ليس بالضرورة. لن تتطلب دائرة سلامة الأغذية والتفتيش ذلك. وينص دليل الدائرة لجيركي على أن "أحد الغيارات الجيدة [السلالة]، على سبيل المثال، قد يكون سلالة السالمونيلا المعوية سينفتنبرغ الا775%، الذي يعرض خصائص مقاومة الحرارة (إن جي وآخرون، 1969). تحدث السالمونيلا المعوية سينفتنبرغ في أفضل 10 أنماط مصلية شوهدت في اختبار الدائرة لكل من اختبار ذبيحة البقر/الثور ولحم البقر المفروم، وكذلك في الديوك الرومية (الذبيحة والأرض) (بيانات اختبار دائرة سلامة الأغذية والتفتيش، 2012)، لذلك سيكون أيضًا خيار مناسب لما يمكن رؤيته في هذه المنتجات التي يتم اختبارها". ومع ذلك، فقد حددت دراسات إضافية أن سالمونيلا سينفتنبرغ لديها تحمل حرارة أعلى بكثير من مسببات الأمراض الأخرى (ماكمين، وآخرون، 2018؛ فيراموثو وآخرون 1998). وبالإضافة إلى ذلك، لا تستمر البيانات الأحدث في تحديدها في أفضل 10 أنماط مصلية شوهدت في اختبار الدائرة.

للحرارة وتحمل الجفاف. على سبيل المثال، تم التحقق من صحة المكورات المعوية البرازية كبديل مناسب للسالمونيلا أثناء طهي اللحم المفروم (ما وآخرون، 2007). تعتبر دائرة سلامة الأغذية والتفتيش جميع الأنماط المصلية للسالمونيلا مسببات للأمراض تثير قلق الصحة العامة. كحد أدنى، يجب أن تحدد دراسة لخطر سلامة الأغذية الميكروبيولوجية ما يلي:

- الخطر (بما في ذلك السلالات المحددة التي تمت دراستها).
 - المستوى المتوقع للحد من الأخطار أو الوقاية منها.
 - خطوات المعالجة التي ستحقق التخفيض المحدد.
- جميع معايير أو حالات التشغيل الحرجة (مثل الوقت ودرجة الحرارة والرطوبة) اللازمة لتحقيق التخفيض.
 - إجراءات لرصد معايير أو حالات التشغيل الحرجة.
 - المكونات الحرجة (مثل تركيز الملح والسكر والعلاج).
 - خصائص المنتج الحرجة (مثل الأس الهيدروجيني والنشاط المائي ومستوى الرطوبة ومحتوى الدهون).

ملاحظة: لمزيد من المعلومات حول إجراء دراسات التحدي، يرجى مراجعة المقال، «معايير تحديد بروتوكولات دراسة العبوة/التحدي»، الذي نشرته اللجنة الاستشارية الوطنية للمعايير الميكروبيولوجية للأغذية في مجلة حماية الغذاء في عام 2010. لمزيد من المعلومات حول استخدام الضوابط الإيجابية والسلبية في دراسات التحدي بالإضافة إلى التوجهات العامة حول كيفية اختيار مختبر الاختبار الميكروبيولوجية التجاري أو الخاص.

الملحق أ-2. انحر افات الطبخ

الإجراءات التصحيحية للقيام ها عند حدوث انحراف في الطهي

تحدث انعرافات الطبي عندما تفشل المؤسسة في تلبية الحد الحرج من نقاط التحكم الحرجة للطبي عند درجة حرارة نقطة النهاية أو خيار رطوبة الطبي أو خيار وقت التسخين. وتشمل الأسباب الشائعة لانحرافات الطبي تداخل المنتج أو انقطاع التيار الكهربائي أو تعطل معدات الطبي. ويُطلب من المؤسسات اتخاذ إجراءات تصحيحية، وفقًا لما تقتضيه لوائح تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة، بغض النظر عما إذا كانت عملية الطبي تتم من خلال نقطة التحكم الحرجة أو برنامج المتطلبات المسبقة. وهذا يشمل ضمان عدم دخول أي منتج ضار بالصحة أو مغشوش بسبب الانحراف في التجارة (.(Or (b)) و CFR 417.3(a) or (b).

- وعند معالجة الطبي من خلال نقطة التحكم الحرجة، يتعين على المؤسسات تحديد سبب جميع انحرافات الطبي، مهما كانت صغيرة ((1)(3) CFR 417.3(a)(2)). وإذا لم يتم تتبع سبب كل انحراف طبي صغير وتصحيحه عند ملاحظته لأول مرة، فمن المرجح أن تتكرر المشكلة وتصبح أكثر تواترًا وشدة. وينبغي للمؤسسة أن تعتبر انحرافًا صغيرًا من حين لآخر فرصة للعثور على مشكلة مراقبة العمليات وتصحيحها. وتشكل الانحرافات الكبيرة في العمليات أو الانحرافات الصغيرة المستمرة دائمًا خطرًا غير مقبولًا. كما أن الانحرافات المستمرة أو المتكررة في العمليات عن الحدود الحرجة تثبت أن المؤسسة غير قادرة على التحكم في عمليتها وأن إجراءاتها التصحيحية لا تحول دون تكرارها على النحو المرغوب فيه.
- عندما يتم تناول الطهي من خلال برنامج المتطلبات المسبقة ويحدث انحراف، يتعين على المؤسسات إعادة تقييم نظام تحليل المخاطر ونقطة التحكم الحرجة لتحديد ما إذا كان يجب معالجة الانحراف الذي تم تحديده حديثًا أو الخطر غير المتوقع وإدراجه في خطة تحليل المخاطر ونقطة التحكم الحرجة ((4)(4) OFR 417.3). كذلك، قد لا تتمكن المؤسسة من الاستمرار في دعم القرار في تحليلها للمخاطر بأن مسببات الأمراض غير محتملة بشكل معقول، وإذا كان لديها انحرافات مستمرة أو متكررة عن برنامج المتطلبات المسبق للطهي التابع لها ((1)(0) OFR 417.5).

لمساعدة المؤسسات في تحديد ودعم التخلص من المنتجات حسب الاقتضاء 9 CFR 417.3(a) or (b) متضمن دائرة سلامة الأغذية والتغذية معلومات حول مسببات الأمراض المحتملة المثيرة للقلق أثناء أنواع مختلفة من انحرافات الطبي والتوصيات لاستخدام النمذجة الممرضة وأخذ العينات. يجب على المؤسسات تقييم كل انحراف بعناية لأن كل حالة فريدة من نوعها وتحتاج إلى تقييم فردي. وفي النهاية، ينبغي أن تعتمد المؤسسة على خبرة سلطة المعالجة لتحديد شدة انحرافات الطبي والتخلص اللاحق المناسب للمنتج المعني. وتعد معرفة المنتج والعوامل المحددة التي من شأنها أن تحفز أو تمنع نمو مسببات الأمراض البكتيرية المختلفة أمرًا ضروريًا لتحديد سلامة المنتج. وكما ورد في دليل المصادقة على أنظمة تحليل المخاطر ونقطة التحكم الحرجة، ينبغي أن تتضمن مشورة سلطات المعالجة إشارة إلى الدليل الراسخ فضلاً عن الإشارة إلى البيانات العلمية التي استعرضها النظراء.

مسلبات الأمراض المثيرة للقلق أثناء انحر افات الطبي

يمكن أن تسمح انحرافات الطهي لمسببات الأمراض التي يتم التحكم فها بموجب إجراءات الطهي العادية بأن تصبح خطرًا، اعتمادًا على نوع انحراف الطهي (الموصوف أدناه) الذي يحدث. قد تشمل مسببات الأمراض المحددة المثيرة للقلق ما يلي:

- السالمونيلا والإشريكية القولونية (في منتجات اللحم البقري)، والليستيريا المستوحدة، والتي يمكن أن تنمو كخلايا نباتية إلى
 مستوبات تطغى على التخفيضات اللوغاربتمية التي تحققت عن طريق الطهى.
- المكورات العنقودية الذهبية، إذا سمح لها بالنمو إلى مستوبات عالية، فقد تنتج سموم معوبة مستقرة الحرارة في الطعام.
- العصوية الشمعية (في حالات نادرة)، إذا سمح لها بالنمو إلى مستويات عالية في الطعام، فقد ينتج عنها سم فيء مستقر للحرارة في
 الطعام أو سموم معوية في الأمعاء الدقيقة.
 - المطثية الحاطمة والمطثية الشيقية من مسببات الأمراض التي يمكن أن تنبت وتنمو في المنتج المحتفظ به في درجات حرارة أعلى (على سبيل المثال، أكبر من 80 درجة فهرنهايت).

مرة أخرى، من المهم أن يقوم شخص على دراية مثل سلطة المعالجة بتقييم كل انحراف لتحديد مسببات الأمراض ذات الأهمية.

ثلاثة أنواع شائعة من انحرافات الطهي

عند طهى المنتجات إلى الفتاكة، قد تحدث انحرافات بسبب ثلاثة أسباب رئيسية:

- 1- فشلت المؤسسة في تلبية معيار نقطة التحكم الحرجة لدرجة الحرارة في درجة الحرارة الفتك للحوم أو منتجات الدواجن.
 - 2- فشلت المؤسسة في الحفاظ على رطوبة كافية أثناء خطوة الطهي.
- 5- تسمح فترة التسخين البطيء للمنتج بالبقاء في درجات حرارة تسمح بنمو العوامل الممرضة (على سبيل المثال، يظل المنتج عند درجات حرارة 50 درجة فهرنهايت إلى 130 درجة فهرنهايت لأكثر من 6 ساعات؛ انظر معايير التشغيل الحرجة الخاصة بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش لوقت تسخين الطبى الوصول، الصفحة 23).

ترد أدناه توصيات محددة لتقييم كل نوع من أنواع انحراف الطهي، بما في ذلك العوامل الممرضة المثيرة للقلق. بدلاً من ذلك، يمكن أن توفر المؤسسة دعمًا إضافيًا لسلامة المنتج (على سبيل المثال، مقال يومي، أو دعم من سلطة المعالجة). وهذه توصيات عامة؛ وستختلف الاستجابات المحددة بناء على العوامل الفريدة لكل انحراف.

النوع 1. درجة حرارة نقطة النهاية المفقودة

عند تقييم التخلص من المنتج بعد فشل العملية في تلبية وقت نقطة النهاية أو معامل درجة الحرارة، فإن الخطوة الأولى هي تقييم ما إذا كانت العملية قد استوفت مزيجًا مختلفًا من درجة الحرارة الزمنية في الجدول المرجعي. وفي بعض الحالات، قد لا تكون العملية قد حققت درجة حرارة فتك فورية (على سبيل المثال، 158 درجة فهرنهايت للحوم) المحددة في نقطة التحكم الحرجة، ولكنها ربما تكون قد حققت وقت السكون اللازم لانخفاض درجة الحرارة في نفس الجدول (على سبيل المثال، 154 درجة فهرنهايت لمدة 27 ثانية) وعند النظر في إجمالي درجة حرارة المنتج الزمنية عند أو أعلى من درجة الحرارة المنخفضة.

هل استوفت العملية مزبجًا مختلفًا من درجة حرارة الوقت تم التحقق منه؟

إذا كان الجواب نعم، فإن المنتج آمن للتوزيع

إذا لم يكن الأمر كذلك، فإن دائرة سلامة الأغذية والتفتيش توصي بالاتصال بسلطة المعالجة التي قد تساعدك في تحديد القيم D و Z المناسبة لحساب فتك العملية المتكاملة مع الأخذ في الاعتبار وقت ظهور المنتج ووقت الهبوط. إحدى الأدوات الشائعة لحساب الفتك المتكامل هي جدول بيانات عملية تحديد الفتك الخاص بالمعهد الأمريكي للحوم. وإذا تم إجراء جدول بيانات الفتك بشكل صحيح، فهو نهج علمي سليم لتحديد الفتك العام لعملية الطهي (سكوت وزفاف، 1998). تعد قيم D عند درجة الحرارة المرجعية لمسببات الأمراض الرئيسية الثلاثة المثيرة للقلق (السالمونيلا والإشريكية القولونية O157:H7، والليستيريا المستوحدة) قيم محافظة بشكل عام ويجب أن تكون صالحة لمعظم عمليات اللحوم المطبوخة الجاهزة للأكل، بشرط أن يكون المنتج رطبًا عند الطهي (رطوبة نسبية عالية). ومع ذلك، إذا لم يكن المنتج رطبًا عند طهيه وسمح لسطح المنتج بالجفاف أثناء خطوة الفتك، فإن قيم D المشار إلها في جدول بيانات الفتك الخاص بالمعهد الأمريكي للحوم ليست صالحة.

ملاحظة: هناك العديد من التعقيدات التي ينطوي عليها تحديد القيم المناسبة D و Zاللازمة كمدخلات لحساب القوة الممرضة المتكاملة على الفتك. تنصح دائرة سلامة الأغذية والتفتيش المؤسسات بالعمل مع سلطة معالجة أو شخص مطلع على قيم وقت الفتك الحراري، للتأكد من أنها تختار القيم المناسبة وتستخدم حاسبة الفتك بشكل صحيح.

- قد تنظر المؤسسات في إعادة فحص المنتج، ولكن فقط إذا تم استيفاء جميع معايير التشغيل الحرجة (بما في ذلك الرطوبة النسبية ووقت التسخين) أثناء التدفئة الأولية وأثناء إعادة التدفئة.
- إذا لم يتم تطبيق خيار الرطوبة النسبية في الدعم العلي، فيجب على المؤسسة أيضًا اتباع توصيات لتقييم الانحراف من
 النوع 2: الرطوبة غير الكافية أثناء الطهى الموصوفة في الصفحة 69، أو
- إذا لم يتم استيفاء معامل وقت الوصول إلى التسخين، فيجب على المؤسسة أيضًا اتباع توصيات لتقييم الانحراف من النوع
 وقت التسخين الطويل الموصوف في الصفحة 70، والاتصال بسلطة المعالجة للحصول على المساعدة.

ملاحظة: انحرافات الطبي التي تجمع بين معامل درجة الحرارة الزمنية الضائعة ووقت التسخين الطويل هي حالات معقدة قد تتطلب النظر في المطثية الحاطمة والمطثية الوشيقية. كما هو موضح في دليل الاستقرار، بالإضافة إلى مسببات الأمراض الأخرى المثيرة للقلق.

- وإذا لم تستطع المؤسسات إعادة النظر في المنتج، فينبغي لها أن تنظر في الإجراءات البديلة التالية:
- توفير الدعم البديل (الصفحة 55) (على سبيل المثال، معلومات من سلطة تجهيز تتضمن الاستشهادات العلمية بأن المنتج
 آمن للإطلاق)؛
 - حينة واختبار المنتج (انظر توصيات اختبار المنتج للانحرافات من النوع 1، الصفحة 77)؛ أو
 - تدمير المنتج (العارض أو مكب النفايات).

النوع 2. الرطوبة غير الكافية أثناء الطهي

كما هو موضح في الصفحة 16، يمكن أن تصبح بعض البكتيريا أكثر تحملاً للحرارة عندما تتعرض لمستويات معتدلة من الحرارة والجفاف وعوامل أخرى. يمكن للبكتيريا بعد ذلك البقاء على قيد الحياة في درجات حرارة أعلى من المعتاد. وترد فيما يلي توصيات عامة للمؤسسة يجب مراعاتها عند تقييم المنتجات بعد انحراف الطبي من النوع 2 الناتج عن عدم كفاية الرطوبة (على سبيل المثال، لم يتم اتباع خيار الرطوبة النسبية في الدعم العلمي) أثناء الطبي.

- ضع في اعتبارك أخذ عينات واختبار منتج السالمونيلا والليستيريا المستوحدة والإشريكية القولونية O157: H7 (إذا كان منتجًا من لحوم البقر)، باستخدام برنامج أخذ عينات قائم على الإحصاء كما هو موضح في اختبار المنتج في الصفحة 77.
- في حالة إعادة الطهي، قم بتطبيق تركيبة أعلى من درجة حرارة الزمنية تم التحقق من صحتها لتحقيق الفتك في منتج لديه العديد من
 العوامل الأساسية المماثلة (على سبيل المثال، النشاط المائي).
- لن يكون من المناسب إعادة طهي المنتج باتباع خيارات الرطوبة النسبية الخاصة بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش (صفحة 26)
 بدون دعم إضافي يقوم بإعادة الطهي بالشروط الملائمة لإعادة ترطيب سطح المنتج (انظر الملحق أ-6. طهي لحم الخنزير الريفي المعالج، الصفحة 90).
- في ظل هذه الظروف، قد تحتاج دائرة سلامة الأغذية والتفتيش إلى التحقق من أن هذا الدعم العلمي مناسب في سياق المنتج
 والعملية والوضع المحدد. قد تتضمن أمثلة الدعم المقبول الدعم الذي:
- يوضح أن هدف مقياس درجة الحرارة الرطبة قد تم التحقق منه لضمان الفتك. ولإظهار أن السطح قد تم ترطيبه،
 يجب أن يكون هدف القياس المبلل أعلى من درجة حرارة سطح المنتج.
- يشمل اختبار النشاط المائي: قد تشير زيادة النشاط المائي بعد إعادة الطهي (مقارنة بالنشاط المائي قبل إعادة الطهي)
 إلى أن السطح قد تم ترطيبه.

ملاحظة: ليست دائرة سلامة الأغذية والتفتيش على علم بأي بحث يثبت صحة إجراءات إعادة الطبي للمنتجات التي قد تحتوي على السالمونيلا المقاومة للحرارة بسبب نقص الرطوبة النسبية أثناء الطبي الأولي. ومع ذلك، تخطط دائرة سلامة الأغذية والتفتيش لتحديث هذه التوصيات مع توفر المزيد من الأبحاث.

النوع 3. وقت التسخين الطويل

إذا كان إجمالي الوقت بين 50 و130 درجة فهربهايت أطول من 6 ساعات، فقد لا يكون الحساب وحده كافيًا لضمان سلامة المنتج. وذلك لأنه خلال فترة التسخين الطويلة يمكن أ، تنمو مسببات الأمراض السامة بشكل سريع (على سبيل المثال، المكورات العنقودية الذهبية)، مما يسمح بتكوين السموم المعوية. وتوجد بعض السموم المعوية المستقرة للغاية ولا يتم تعطيلها بسبب درجات حرارة الطبي العادية. لذلك، ليس من الممكن دائمًا إعادة تشكيل المنتج وحده لضمان سلامته. ويجب أن تستمر المؤسسة في إعادة تجهيز المنتج لمعالجة مسببات الأمراض النباتية (مثل الإشريكية القولونية والليستيريا المستوحدة والسالمونيلا). ويجب أن يوفر أيضًا دعمًا إضافيًا لأن السموم المعوية المستقرة بالحرارة لا تشكل خطرًا في المنتج بعد خطوة إعادة الطهي.

كما هو مذكور في النوع 1. درجة حرارة وقت نقطة النهاية المفقودة، فإن انحرافات الطهي التي تجمع بين معيار درجة حرارة الزمنية المفقودة مع فترة تسخين طويلة هي حالات معقدة قد تتطلب النظر في بكتريا المطثية الحاطمة والمطثية الوشيقية كما هو موضح في دليل الاستقرار، بالإضافة إلى مسببات الأمراض الأخرى المثيرة للقلق. قد ترغب المؤسسة في الاتصال بسلطة المعالجة للحصول على المساعدة.

للتخلص من المنتج بعد انحراف وقت الوصول الطويل الى التسخين، يجب على المؤسسة:

- 1- معالجة نمو مسببات الأمراض النباتية التي لا تنتج السموم، و
 - 2- تناول احتمال تكوين السم المعوي كما هو موضح أدناه.

إذا لم يتم التحكم في أي من الخطرين إلى مستوبات آمنة، فيجب تدمير المنتج. ويرد أدناه مزيد من الإرشادات بشأن هاتين التوصيتين:

- معالجة نمو مسببات الأمراض النباتية :(على سبيل المثال، الإشريكية القولونية، اللبستريا المستوحدة، والسالمونيلا)
- توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش المؤسسات باستخدام النمذجة الميكروبية (الصفحة 72) وغيرها من المعلومات (على سبيل المثال، مقالات المجلات العلمية وفصول الدليل وسلطات المعالجة) لتقدير نمو الإشريكية القولونية والليستيريا المستوحدة والسالمونيلا.
- إذا كانت النمذجة تقدر نمو مسببات الأمراض الخضرية ليكون 1- لوغاريتمًا أو أقل، بشرط التحقق من صحة برنامج النمذجة الميكروبية التنبؤية، فإن النمذجة كافية لإظهار أن العملية تمنع نمو مسببات الأمراض النباتية ويمكن للمؤسسة معالجة إمكانية تكوين السم المعوي (انظر رقم 2 في الصفحة التالية).
 - إذا قدرت النمذجة نمو أكثر من 1لوغاربتم لأي مُمْرِض نباتي، فيجب على المؤسسات إعادة أخذ عينة المنتج أو عينة واختبار مسببات الأمراض النباتية لتحديد سلامة المنتج (انظر توصيات الانحراف من النوع 3 في اختبار المنتج، صفحة 77).
- تتجنب العديد من المؤسسات تكلفة أخذ العينات والاختبار عن طريق إعادة تغليف المنتج أو استشارة سلطة المعالجة
 لتحديد الدعم البديل الذي تتم معالجة مسببات الأمراض النباتية.
- إذا تم إعادة طبي المنتج، فيجب إجراؤه لوقت ودرجة حرارة أعلى ثبت أنهما يحققان ما يكفي من تخفيضات لوغاربتمية إضافية لمعالجة كمية نمو الخلايا النباتية التي تنبأ بها النموذج. يعد استخدام إعادة الطبي لذي يحقق التخفيض اللوغاربتمي الإضافي الصحيح أمرًا مهمًا لضمان ألا يتجاوز الحمل المتزايد العوامل الممرضة على التخفيضات اللوغاربتمية التي تحققت أثناء إجراء إعادة الاختبار (انظر الصفحة 72). على سبيل المثال، إذا أظهرت النمذجة الميكروبية التنبؤية زيادة 2.5 لوغاربتم و3.0 لوغاربتم في السالمونيلا والإشريكية القولونية 71 :0157، على التوالي، في منتج لحم البقر المشوي، فيجب تعديل خطوة إعادة الطبي بحيث تكون درجة حرارة وقت الطبي يمكن أن يحقق الجمع على الأقل تخفيض مقدار 9.5 لوغاربتم من السالمونيلا بدلاً من تخيض 6.5 لوغاربتم. يمكن استخدام يحقق الجمع على الأقل تخفيض بمقدار 9.5 لوغاربتم من السالمونيلا بدلاً من تخيض 6.5 لوغاربتم. يمكن استخدام

جدول بيانات عملية تحديد الفتك التابعة للمعهد الأمريكي للحوم الذي تمت مناقشته في الصفحة 68 لدعم تركيبة وقت الطهى ودرجة الحرارة التي يمكن أن تحقق تخفيضات لوغاربتمية كافية.

- 2 معالجة التكوين المحتمل للسموم المعوية: (على سبيل المثال، بكتريا المكورة العنقودية الذهبية) من خلال إثبات أن مسببات الأمراض السمية لم تنم إلى مستوبات تثير القلق على الصحة العامة أو تنتج سمًا معوبًا.
- يوصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بأن تستخدم المؤسسات النمذجة الميكروبية (الصفحة 72) ومعلومات أخرى (على سبيل
 المثال، مقالات المجلات العلمية وفصول الدليل وسلطات المعالجة) لتوفير معلومات إضافية لتحديد سلامة المنتج.
- إذا قدرت النمذجة الميكروبية التنبؤية نموًا بمقدار 3لوغاريتم من بكتريا المكورات العنقودية الذهبية، فإن النمذجة كافية لإظهار أن العملية منعت تكوين السم المعوي بشرط التحقق من صحة برنامج النمذجة الميكروبية التنبؤية. إذا تمت معالجة نمو مسببات الأمراض النباتية أيضًا، فيمكن إطلاق المنتج.

ملاحظة: بسبب النمو السريع للمكورات العنقودية الذهبية في منتجات اللحوم والدواجن، فإن نمذجة بكتيريا العصوية الشمعية (التي تنمو بشكل أبطأ) ليست ضرورية عند التحكم في نمو بكتريا المكورات العنقودية الذهبية (أصغر من 3 لوغاربتم).

■ إذا قدرت النمذجة الميكروبية نمو ≥ 3لوغاربتم لبكتريا المكورات العنقودية الذهبية، فيجب اختبار المنتج للسموم المعوية A و B و C و G باستخدام إجراء تمثيلي لأخذ العينات إحصائيًا. فإذا كان المنتج يحتوي على مكونات من غير نوع اللحوم مرتبطة سابقًا بالأمراض المرتبطة ببكتيريا العصوية الشمعية (مثل الأرز أو المعكرونة) وتقديرات النمذجة الميكروبية > 3 لوغاربتم من نمو بكتريا المكورات العنقودية الذهبية، فقد ترغب المؤسسات أيضًا في التفكير في اختبار سم بكتريا العصوية الشمعية (اختبار المنتج صفحة 77).

ملاحظة: كما ذكرنا سابقًا، فإن الظروف التي تسمح بنمو 3 لوغاريتم أو أعلى من بكتريا المكورات العنقودية الذهبية هي مصدر قلق للصحة العامة (الهيئة الدولية للمواصفات الميكروبيولوجية للأغذية، 1996). بالإضافة إلى ذلك، فإن هذا المستوى من النمو (أي 3 لوغاريتم) لبكتريا المكورات العنقودية الذهبية يتوافق مع معايير النجاح / الفشل التي وضعها المعهد التقني للأغذية، لإدارة الغذاء والدواء للتحكم في مخاطر سلامة الأغذية هذا (المعهد التقني للأغذية، 2003).

لدعم الإطلاق الآمن للمنتج، يجب معالجة تكوين مسببات الأمراض النباتية والسموم المعوية مع الوثائق الداعمة. إذا لم يتم التحكم في أي من الخطرين إلى مستويات آمنة، فيجب تدمير المنتج.

النمذجة الميكروبية التنبؤية

قد تستخدم المؤسسات النمذجة الميكروبية التنبؤية لتقدير النمو النسبي للبكتيريا أثناء انحراف وقت التسخين الطويل (النوع 3). كما هو موضح أعلاه لانحرافات التسخين من النوع 3، يمكن استخدام نتائج النمذجة لدعم خيارات التخلص من المنتج المختلفة بما في ذلك الإطلاق والحجز وأخذ العينات والاختبار أو التدمير بشرط التحقق من صحة النموذج المستخدم. كما يمكن استخدام أدوات النمذجة

الميكروبية التنبؤية لتقييم التخلص من المنتج في حالة حدوث أنواع أخرى من الانحرافات (على سبيل المثال، بالنسبة لمؤسسات الانحرافات من النوع 1، قد تستخدم جدول عملية تحديد الفتك الخاصة بالمعهد الأمريكي للحوم) ومع ذلك، يركز هذا القسم على تقييم التخلص من المنتجات أثناء انحرافات التسخين من النوع 3 بسبب تعقيدها.

عند إجراء النمذجة الميكروبية التنبؤبة، من المهم أن تقوم المؤسسات بما يلى:

- 1. استخدام النماذج المصادق عليها (انظر الأمثلة أدناه):
- ليس من المناسب الاعتماد فقط على نموذج واحد ما لم يتم التحقق من صحة النموذج للأغذية ذات الأهمية الخاصة. ويعد نموذج الطهي المصادق عليه هو نموذج تبين أن تنبؤاته تتفق مع النتائج الفعلية المرصودة أو أكثر تحفظًا منها. وإذا لم يتم التحقق من صحة نموذج لأغذية معينة ذات أهمية، فينبغي أن توفر المؤسسة وثائق داعمة إضافية لدعم نتائج النموذج (مثل بيانات أخذ العينات أو المقارنة مع نتائج النموذج الأخرى).

2. إدخال معلومات دقيقة عن تركيبة المنتج:

توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بإدخال قيم تركيبة المنتج الخام للانحرافات من النوع 3: وقت التسخين الطويل، نظرًا لأن
 قيم الرطوبة العالية في بداية الطبي ستدعم نمو مسببات الأمراض بشكل أسرع وبالتالي تمثل السيناريو الأسوأ. في حالة
 استخدام قيم المنتج النهائي، يجب على المؤسسات تقديم منطق لكيفية تمثيل مصفوفة المنتج أثناء وقت التسخين

3. إدخال معلومات دقيقة عن الوقت ودرجة الحرارة في النموذج:

- عند إدخال الوقت ودرجات الحرارة في النموذج، يجب أن تشمل المؤسسة جميع أجزاء العملية، بما في ذلك الطهي وإعادة الطهي في فترات التسخين بعد انحراف الطهي من النوع 1 أو 3. إذا لم تشمل المؤسسة جميع أجزاء العملية، فقد تقلل من نمو العوامل الممرضة.
 - عند تحدید درجة الحرارة، یجب أن تأخذ المؤسسة في الاعتبار درجة الحرارة في أبرد منطقة داخلیة (مركز) للمنتج وعلى
 سطح المنتج.
 - من المهم الحصول على ملف تعريف داخلي للوقت ودرجة الحرارة للمنتج، ووقت المصباح الرطب ودرجة الحرارة للمنتج حيث يمكن استخدام المصباح الرطب لوصف درجة حرارة سطح المنتج. إذا لم يكن لدى المنشأة بيانات عن درجة حرارة البصلة الرطبة، فيمكنها إجراء نمذجة ميكروبية تنبؤية باستخدام ملف درجة الحرارة الزمنية الداخلية للمنتج، بشرط استخدام الرطوبة الكافية أثناء الطبي. ومع ذلك، يجب أن تأخذ المنشأة في الاعتبار أن درجة حرارة سطح المنتج ستكون أعلى من مركز المنتج في ظل ظروف رطوبة نسبية عالية.
- و بالنسبة للحالات ذات الفجوات الزمنية الكبيرة بين ملاحظات درجات الحرارة المعروفة، قد تفكر المؤسسات في استيفاء لتقدير نقاط بيانات درجة الحرارة الإضافية بين الملاحظات المعروفة بافتراض التسخين الخطي. ومع ذلك، إذا سقطت درجة حرارة المنتج أو استمرت بين 90 و120 درجة فهرنهايت (النطاق الأمثل لنمو بكتريا المكورات العنقودية الذهبية) لفترة طوبلة من الزمن، فإن النمو الزائد لبكتريا المكورات العنقودية الذهبية يمكن أن يؤدي إلى خطر محتمل في المنتج غير

الخاضع للرقابة. وينبغي للمؤسسة أن تأخذ في الاعتبار الدقة المحتملة للنمو المتوقع عند إجراء تحديد للتخلص من المنتج باستخدام الاستيفاء الخطي.

افتراض عدم نمو بكتريا المكورات الذهبية لأكبر من 120 درجة فهرنهايت.

ملاحظة: أدرجت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش الوقت الذي يبقى فيه المنتج من 120 إلى 130 درجة فهرنهايت في خيار التسخين (الصفحة 23) لتقليل مخاطر بكتيريا العصوية الشمعية التي تنموا في درجة الحرارة (لقاح البوغ سابق)، مما قد ينتج عنها سم مقيئ بالحرارة.

4. معالجة قيود النموذج بطريقة متحفظة:

وذا كانت خصائص المنتج أو الظروف الأخرى خارج نطاق النموذج، فإن الدقة غير مضمونة. ينبغي للمؤسسات أن تدعم كيفية تمثيل نتائج النموذج للمنتج أو أسوأ سيناريو للخطر في المنتج أو أن تقارن النتائج بالعديد من النماذج الممرضة الأخرى وأن تتخذ قرارات بناءً على النموذج الذي يظهر أسوأ سيناريو (أي بالنسبة لبكتريا المكورات العنقودية الذهبية التي تعد هذا النموذج الذي يقدر النتاج الأكبر).

ملاحظة: يتضمن هذا التوجيه توصيات لمعالجة بعض القيود في نموذجين موصى بهما وقت كتابة الدليل. ولا يتم التحكم في أي من برامج النمذجة من قبل دائرة سلامة الأغذية والتفتيش التابعة لوزارة الزراعة الأمريكية وقد تتغير. وستقوم دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بتحديث توصيات النمذجة الخاصة بها في المراجعات المستقبلية لتكون متسقة مع أي تغييرات يتم إجراؤها على برامج النمذجة.

النماذج الموصى بها

نموذج ثيرم 2.0 (بكتريا المكورات العنقودية الذهبية، والسالمونيلا، والإشريكية القولونية H7 (O157: H7). تم تصميم نموذج جامعة ويسكونسن ثيرم 2.0 للسماح للمعالجات بإدخال ملف تعريف درجة حرارة المنتج وقد تم التحقق من صحته لتقدير نمو بكتريا المكورات العنقودية الذهبية والسالمونيلا والإشربكية القولونية H7 (O157: H7).

وترد أدناه متغيرات المدخلات الثلاثة ونطاقاتها للدخول في نموذج النمو (إنجهام وآخرون، 2009):

متغیرات ونطاقات المدخلات:

- ملف تعريف درجة الحرارة: 50 درجة فهرنهايت إلى 110 درجة فهرنهايت (10 درجة مئوية إلى 43.33 درجة مئوية)
 - التاريخ/الوقت: يسمح النموذج بإدخال التاريخ والوقت في التقويم
 - اللحوم:

- في اللحوم ومنتجات الدواجن التي تحتوي على الملح (≤ 2.5٪)، يجب على المؤسسات استخدام نموذج ثيرم 2.0 لبراتورست للتنبؤ بنمو العوامل المرضة. يجب استخدام هذا النموذج لأنه مصمم لمراعاة سلوك العامل الممرض البكتيري في نقانق لحم الخنزير والمنتجات ذات الصلة التي تحتوي على مستويات أعلى من الدهون وكلوريد الصوديوم والتوابل. على سبيل المثال، إضافة الملح إلى المنتج سوف تثبط من الكائنات الدقيقة المتنافسة، ولكنها ستسمح بزيادة نمو بكتريا المكورات العنقودية الذهبية التي تتحمل الملح؛ وسوف يتنبأ نموذج ثيرم 2.0 بهذا. نظرًا لأن نموذج ثيرم 2.0 لبراتورست قد تم تطويره ببيانات من منتج لحم الخنزير، يجب على المؤسسات مقارنة النتائج بنموذج آخر، مثل متنبئ دي إم أر أي ستافتوكس عند تقييم الانحرافات التي تنطوي على منتجات الدواجن.
 - في منتجات اللحوم والدواجن التي لا تحتوي على ملح مضاف، يجب على المؤسسات استخدام نموذج ثيرم 0.2 للحوم البقر أو الخنزير أو الدواجن بناءً على نوع المنتج (إنجهام وآخرون، 2009).
 - O التغلب على قيود درجة حرارة النموذج: (110 درجة فهرنهايت كحد أقصى)
 - لا يستوفي نموذج ثيرم 2.0 تلقائيًا (تقدير التغيير الخطي) بين نقاط بيانات درجة الحرارة الزمنية التي يدخلها المستخدم. لذلك، توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش المؤسسات بإدخال ملاحظات درجة الحرارة لمدة 30 دقيقة على الأقل، أو في أقل فترة زمنية متاحة.
- وبالنسبة لدرجات الحرارة > 110 درجة فهرنهايت، استبدال 110 درجة فهرنهايت بأي درجة حرارة أعلى من 110 درجة فهرنهايت حتى 120 درجة فهرنهايت. حيث تنمو بكتريا المكورات العنقودية الذهبية بشكل أسرع عند 110 درجة فهرنهايت. ويتباطأ معدل النمو مع ارتفاع درجات الحرارة من 110 إلى 120 درجة فهرنهايت. وسوف تعمل النمذجة باستخدام 110 درجة فهرنهايت على المبالغة قليلاً في تقدير نمو بكتريا المكورات العنقودية الذهبية.
 - وبالنسبة لدرجات الحرارة التي تتراوح بين 120 و130 درجة فهرنهايت، يفترض عدم نمو بكتريا المكورات العنقودية الذهبية (ترك هذا خارج النموذج).
- متنبئ ستافتوكس من المعهد الدنماركي لأبحاث اللحوم (الإصدار 1.0) (يكتريا المكورات العنقودية الذهبية) يمكن أيضًا استخدام متنبئ ستافتوكس (الإصدار 1.0) من المعهد الدنماركي لأبحاث اللحوم للتنبؤ بنمو بكتريا المكورات العنقودية الذهبية في منتجات اللحوم والدواجن، مع إضافة الملح (أي 1.8٪ إلى 4.2٪). تم التحقق من صحة هذا النموذج وتم تصميمه خصيصًا للتنبؤ بنمو المكورات العنقودية الذهبية في عمليات منتجات اللحوم المختلفة بناءً على تكوين المنتج والتغيرات في درجة الحرارة.

يتم توفير متغيرات الإدخال الستة ونطاقاتها لإدخال معلومات تكوين المنتج في نموذج النمو أدناه (جانفينج وآخرون، 2018):

متغيرات الإدخال والنطاقات:

- ا ملف تعريف درجة الحرارة: 32 درجة فهرنهايت إلى 105.6 درجة فهرنهايت (0 درجة مئوية إلى 40.9 درجة مئوية)
 - الرقم الهيدروجيني: 4.4 6.1
 - ٪ كلوريد الصوديوم (NaCl) في المنتج (بناءً على الوزن الإجمالي لتركيبة المنتج): 1.8 4.2٪.

ملاحظة: النموذج يحول/ كلوريد الصوديوم (كلوريد الصوديوم) إلى ملح طور الماء/.

- / كلوريد البوتاسيوم (KCl) في المنتج (بناءً على الوزن الإجمالي لتركيبة المنتج): 0.0 4.2/
 - نتريت الصوديوم يضاف إلى المنتج: 0 150 جزء في المليون
 - لمنتج النهائي (كما هو محدد من خلال التحليل المختبري): 62 78/
- السيناريو الأسوأ: توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش باستخدام القيم المدرجة أدناه كمدخلات نموذجية لأي منتجات تكون فيها
 القيم غير معروفة. تمثل هذه القيم السيناريو الأسوأ لنمو بكتريا المكورة العنقودية الذهبية بناءً على تكوين المنتج:
 - الرقم الهيدروجيني: 6.1
 - / كلوريد الصوديوم في المنتج: 1.8/
 - ٪ نترات الصوديوم في المنتج: 0.0
 - يضاف نتريت الصوديوم إلى المنتج: 0 جزء في المليون
 - ٪ ماء في المنتج النهائي: 78٪ (أعلى نسبة مسموح بها في النموذج)
 - المستوى الأولى من بكتريا المكورات الذهبية العنقودية: 100 وحدة تكوبن مستعمرة / جرام

O التغلب على قيود درجة حرارة النموذج: (بحد أقصى 105.6 درجة فهرنهايت)

لدرجات حرارة > 105.6 درجة فهرنهايت (40.9 درجة مئوية)، استبدل 105.6 درجة فهرنهايت لأي درجة حرارة أعلى من 105.6 درجة فهرنهايت. ولدرجات حرارة > 105.6 درجة فهرنهايت. (40.9 درجة مئوية). أسرع نمو في هذا النموذج عند 105.6 درجة فهرنهايت. كما هو موضح أعلاه، تستمر بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية في النمو في درجات حرارة أعلى، لكن معدل النمو يتباطأ مع ارتفاع درجة الحرارة إلى 120 درجة فهرنهايت (48.9 درجة مئوية). وللقيام بالنمذجة، استخدم 105.6 درجة فهرنهايت لدرجات الحرارة الملاحظة من 105.8 درجة فهرنهايت (41.9 درجة مئوية) حتى 120 درجة فهرنهايت (48.9 درجة مئوية)، مما سيبالغ قليلاً في تقدير نمو بكتريا المكورات الذهبية (آمن من الفشل).

وبالنسبة لدرجات الحرارة التي تتراوح بين 120 درجة فهرنهايت (48.9 درجة مئوية) و130 درجة فهرنهايت (54.4 درجة مئوية)، تفترض عدم نمو بكتريا المكورات العنقودية الذهبية (ترك هذا خارج النموذج).

ملاحظة: يجوز للمؤسسات استخدام نموذج كومبيز لبكتريا المكورات العنقودية الذهبية كدعم. ومع ذلك، لم يتم التحقق من صحة هذا النموذج ويجب على المؤسسات اتباع التوصيات لاستخدام النماذج التي لم يتم التحقق من صحتها (أي مقارنة نتائج العديد من النماذج واتخاذ القرارات باستخدام نتائج أسوأ الحالات) كما هو موضح أعلاه.

اختبارالمنتج

كما هو موضح في انحراف الطبي وتوصيات النمذجة الميكروبية (الصفحات 67-72)، إذا كانت المؤسسة غير قادرة على دعم التخلص من المنتج من خلال النمذجة الميكروبية التنبؤية أو بعض الوسائل الأخرى، يمكن للمؤسسة اختبار عدد قائم على الإحصاء من عينات المنتج لدعم سلامته. يحدد الجدول 7 المخاطر التي يجب اختبارها وفقًا لنوع انحراف الطبي الذي حدث. وهذه توصيات عامة؛ ومن المهم أن يقوم شخص مطلع مثل سلطة المعالجة بتقييم كل انحراف لتحديد خطة أخذ العينات والاختبار المناسبة.

الجدول 7. توصيات دائرة سلامة الأغذية والتفتيش لأخذ عينات المنتج واختبارها بعد كل نوع من أنواع انحراف الطهي لتحديد التخلص من المنتج

السموم المعوية المستقرة للحرارة	مسببات الأمراض النباتية			نوع انحراف التسخين *
المكورات العنقودية الذهبية A	الإشريكية	الليستيريا	السالمونيلا	
و B و C و E.	القولونية	المستوحدة		
	O157:H7			
	**			
	Х	Х	Х	ضياع الوقت ودرجة الحرارة
	Х	Х	Х	الرطوبة غير الكافية
X				وقت التسخين الطويل
الاتصال بسلطة المعالجة للحصول على المساعدة في تقييم التخلص من المنتج في انحراف				أنواع متعددة في المجموعة (أي
معقد يجمع بين أنواع متعددة من انحراف التسخين. قد تحتاج إلى النظر إلى بكتريا المطثية				درجة الحرارة الزمنية المفقودة
الحاطمة والمطثية الوشيقية بالإضافة إلى المخاطر المدرجة في هذا الجدول.			ووقت التسخين الطويل)	

^{*}أنواع الانحرافات في الطهي من 1 إلى 3 موضحة في الصفحة 66.

أخذ العينات استجابة لانحراف الطهى

يجب أن تختبر المؤسسة عددًا تمثيليًا إحصائيًا من العينات لكل قطعة اعتمادًا على مسببات الأمراض البكتيرية. وتوصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش باختبار ما لا يقل عن 10 إلى 15 منتجًا في كل قطعة على النحو المبين في خطة أخذ العينات المكونة من فئتين (الحالة 11 والحالة 13 على التوالى) (حسب اللجنة الدولية للمواصفات المكروبيولوجية للأغذية، 2002)

^{**} الإشريكية القولونية O157: H7 يوصى باختبارها فقط للمنتجات التي تحتوي على لحوم البقر. وقد تختار المؤسسات أيضًا اختبار بكتريا الإشربكية القولونية أخرى؛ ومع ذلك، فإن اختبار الإشربكية القولونية O157: H7 وحدها كافية.

إذا كان المنتج يحتوي على مكونات غير لحمية مرتبطة سابقًا بالأمراض المرتبطة ببكتريا العصوية الشمعية (مثل الأرز أو المعكرونة) وتقديرات النمذجة الميكروبية > نمو 3 لوغاريتم من بكتريا المكورات العنقودية الذهبية، فقد ترغب المؤسسات أيضًا في التفكير في اختبار بكتريا العصوية الشمعية المنتجة للسم.

ملاحظة: لا توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش باختبار جميع المنتجات للكشف عن السم المقيئ للمخ بسبب انخفاض معدل الإصابة بالمخ في اللحوم والدواجن النيئة. وإذا لم تكن متأكدًا مما إذا كانت تركيبة المنتج المتأثر بانحراف الطهي قد تحتاج إلى معالجة سم بكتريا العصوبة الشمعية كخطر محتمل، يرجى الاتصال بـ askFSIS (الصفحة 9).

السؤال الرئيسي: هل يمكن تركيب العينات للاختبار المعملي؟

الإجابة: يعتمد ذلك على ما يتم اختبار العينة من أجله:

السموم المعوية؟ لا. لا توصى دائرة سلامة الأغذية والتفتيش باختبار عينات التركيب بحثًا عن السموم المعوية. ويمكن أن يمنع الجمع بين العينات المتعددة لاختبار واحد (أي التركيب) الاختبار من اكتشاف السموم المعوية في المنتج.

السالمونيلا والإشريكية القولونية PT: C157: توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بتركيب ما يصل إلى 3 عينات (إجمالي 75 جم) لمجموعه 5 تحليلات على الرغم من أن المؤسسات قد تكون قادرة أيضًا على دعم تكوين ما يصل إلى 15-25 عينة (إجمالي 375 جرامًا). ستقوم المؤسسة بجمع 15 عينة من قطع مختلفة من المنتجات. سيجمع المختبر عينة بحجم 25 جرامًا من كل من 3 قطع مختلفة، لعمل عينة مكونة 75 جرامًا للتحليل. ويحلل المعمل 5 عينات مركبة. وعند التركيب، يجب أن تضمن المؤسسات التحقق من صحة الطريقة لجزء الاختبار الأكبر. قامت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بالتحقق من صحة حجم جزء الاختبار 325 جم لتحليلها لعينات المنتجات الجاهزة للأكل التي تم جمعها في إطار برنامج المنتجات الجاهزة للأكل "RTEPROD" (راجع قسم السالمونيلا من دليل دائرة سلامة الأغذية والتفتيش لمختبر علم الأحياء الدقيقة).

الليستيريا المستوحدة: توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بتركيب ما يصل إلى 5 عينات (إجمالي 125 جم) وإجمالي 3 اختبارات معملية. سوف تقوم المؤسسة بجمع 15 عينة من قطع مختلفة من المنتجات. وسيجمع المختبر عينة اختبار 25 جم من كل قطعة من 5 قطع مختلفة، لعمل عينة مكونة 125 جم للتحليل. ويحلل المعمل 3 عينات مركبة. وعند التركيب، يجب أن تضمن المؤسسات التحقق من صحة الطريقة لجزء الاختبار الأكبر. قامت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش بالتحقق من صحة حجم جزء الاختبار 25 جم و 125 جم لتحليلها لعينات المنتجات الجاهزة للأكل التي تم جمعها في إطار برنامج المنتجات الجاهزة للأكل "RTEPROD" (راجع قسم السالمونيلا من دليل دائرة سلامة الأغذية والتفتيش لمختبر علم الأحياء الدقيقة).

التخلص بعد نتائج الاختبار:

لدعم الإطلاق الآمن للمنتج، يجب التحكم في كل خطر مرتبط بنوع الانحراف عن التدفئة المحدد (انظر الجدول 7) من أجل الإطلاق الآمن للمنتج. إذا لم يتم التحكم في أي خطر واحد، فيجب تدمير المنتج (العارض أو مكب نفايات).

السموم المعوية:

- إذا تم اختبار المنتج <u>سلبتًا</u> للسموم المعوية، فيمكن إطلاق المنتج، ما لم توجد ظروف غير صحية (أو غيرها) يمكن أن تغش
 المنتج (على سبيل المثال، مسببات الأمراض النباتية).
 - O إذا تم العثور على أي سم معوي، يتم غش الكثير، ويجب تدمير المنتج (العارض أو مكب نفايات).

• مسببات الأمراض النباتية:

إذا تم اختبار المنتج سلبيًا لمسببات الأمراض النباتية، فيمكن إطلاق المنتج، ما لم توجد ظروف غير صحية (أو غيرها) يمكن أن تغش المنتج (على سبيل المثال، السموم المعوبة).

ملاحظة: سيكون من غير المناسب اختبار بكتريا المكورات العنقودية الذهبية الحية بدلاً من السموم المعوية لأنه من الممكن للبكتريا العنقودية إنتاج السموم المعوية قبل موت البكتيريا (على سبيل المثال، أثناء الطهي). سيظل المنتج الغذائي يسبب المرض على الرغم من عدم العثور على بكتيريا نباتية.

- O إذا تم العثور على أي مسببات للأمراض النباتية، فتكون الدفعة مغشوشة. قد يكون المنتج:
 - معاد طهيه حسب توصيات النوع 1 أو النوع 2 (الصفحات 67-69)؛ أو
- مدمر (تم تقديمه أو تغيير طبيعته وفقًا لـ <u>9 CFR 314.3(a) ،9 CFR 325.11(a) ،9 CFR 314.3(a)</u> مدمر (تم تقديمه أو تغيير طبيعته وفقًا لـ <u>9 CFR 314.95</u> ، أو <u>9 CFR381.95</u> وإرساله إلى مكب النفايات).

الأخطاء الشائعة التي ارتكبتها المؤسسات عند تقييم انحر افات التسخين - والحلول الموصى بها.

- 1). لم تدخل المؤسسة ملفًا داخليًا دقيقًا لدرجة الحرارة الزمنية في النموذج. يجب أن تستخدم المؤسسة مسجل بيانات أو تقوم بجمع بيانات الوقت ودرجة الحرارة على فترات منتظمة أثناء الطهي. ويجب أن تأخذ المؤسسة في الاعتبار جميع أجزاء العملية ودرجات الحرارة في كل من مركز المنتج وسطحه (مراقبة نقطة النهاية صفحة 21 ومراقبة درجة حرارة السطح الصفحة 24).
- 2). في الانحرافات من النوع 1 أو 3 مع فقد معامل درجة الحرارة الزمنية، فشلت المؤسسة في مراعاة كمية النمو البكتيري التي يمكن أن تحدث أثناء وقت الطبي عند إعادة تشغيل دورة الطبي. ولمعالجة هذه المشكلة، يجب أن تأخذ المؤسسة في الاعتبار الوقت الأصلي، والتبريد الأولى، والوقت الثاني عند إعادة تشغيل الطبي كجزء من النمذجة.
- 3). لم تتناول المؤسسة ما إذا كان من الممكن حدوث نمو إضافي في السالمونيلا والإشريكية القولونية O157:H7 والليستيريا المستوحدة أثناء انحراف التسخين من النوع 1 وما إذا كان يمكن أن يتطور في تحمل الحرارة. ولمعالجة هذه المشكلة، عند إعادة فحص المنتج، يجب على المؤسسة زيادة درجة حرارة نقطة النهاية وتطبيق الرطوبة الكافية (خيارات الرطوبة النسبية الخاصة بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش الصفحة 26).
 - 4). تعذرت المؤسسة في معالجة كمية نمو بكتريا المكورات العنقودية الذهبية ومسببات الأمراض البكتيرية الأخرى التي يمكن أن تحدث على سطح المنتج. ومن شأن قياس درجة الحرارة سواء في مركز المنتج أو على السطح (المقياس الرطب) أن يعالج هذه المشكلة.
- 5). تعذرت المؤسسة في مراعاة المستويات الأولية من بكتريا المكورات العنقودية الموجودة عادة في اللحوم والدواجن النيئة. وتعد مستويات مسببات الأمراض في المنتج الخام حوالي 2 لوغاريتم. ويمكن أن تؤدي الزيادات في 3 لوغاريتم أو أكثر إلى ظروف يمكن فها تكوين السموم المعوية. ويجب أن تحد المؤسسات من نمو بكتريا المكورات العنقودية إلى 2 لوغاريتم أو أقل، لدعم الإطلاق الآمن للمنتج بناءً على النمذجة الميكروبية. انظر قسم "المخاطر البيولوجية" أثناء الطهي: المكورات العنقودية الذهبية (الصفحة 14) لمزيد من المعلومات.

المرفق أ-3. متى يمكن تصنيف المنتجات على أنها ميسترة؟

تعرف دائرة سلامة الأغذية والتفتيش البسترة على أنها أي عملية أو علاج أو مزيج منها، والتي تقضي على أو تقلل من عدد الكائنات الحية المدقيقة المسببة للأمراض لتحقيق تخفيض لا يقل عن 5 لوغاربتم من السالمونيلا أو الليستيريا المستوحدة في اللحوم الجاهزة للأكل أو منتجات الدواجن في التعبئة النهائية.

مع التحقق الكافي، قد تشتمل عمليات البسترة على تكنولوجيات بديلة غير الطهي التقليدي (مثل معالجة الضغط العالي). تعتبر دائرة سلامة الأغذية والتفتيش المنتجات ذات المظهر الخام التي تمت معالجتها بعملية فتك تجعل المنتج جاهز للأكل، والتي ليست مكشوفة بعد الفتك (على سبيل المثال، «رز شرائح اللحم» يخضع لعلاج للضغط العالي) على أنها مبسترة.

لكي يتم تصنيف المنتج على أنه "مبستر"، يحتاج العلاج إلى:

التشعيع ليس عملية بسترة. على الرغم من أن التأثير مشابه للبسترة، إلا أن دائرة سلامة الأغذية والتفتيش تعتبر الإشعاع مضافًا غذائيًا تحت 9 CFR 424.22.

- 1). يتم وضعه في العبوة النهائية (المنتج لا يتعرض للفتك)؛
- 2). يكون كافي للقضاء على عدد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض لجعل المنتج آمنًا للاستهلاك البشري (لذلك لا توجد مسببات الأمراض التي يمكن اكتشافها في المنتجات الجاهزة للأكل)، و
 - 3). تكون صالحة لمدة لا تقل عن العمر الافتراضي للمنتج.

قد تصنف المؤسسات المنتجات على أنها «مبستر». ومع ذلك، فإن مصطلح «مبستر» هو بيان خاص ومطالبة يجب تقديمها إلى الوكالة للموافقة على بطاقة التعريف بموجب (3) Q CFR 412.1 و . يجب أن يتضمن طلب الموافقة على الملصقات المستندات الداعمة التي تقدم أدلة على أن العملية تحقق تخفيضًا بمقدار 5 لوغاربتم من السالمونيلا أو الليستيريا المستوحدة. لمزيد من المعلومات، راجع دليل امتثال دائرة سلامة الأغذية والتفتيش للموافقة على الملصقات.

المرفق أ-4. مصادرتلوث السالمونيلا في منتجات الجاهزة للأكل و أفضل الممارسات لمعالجتها

على الرغم من أن نسبة السالمونيلا الإيجابية الموجودة في المنتجات الجاهزة للأكل منخفضة، إلا أن وجود السالمونيلا في المنتجات الجاهزة للأكل قد يشير إلى مشكلة خطيرة في المعالجة والصحة العامة. وتشتمل المصادر الشائعة للسالمونيلا في المنتجات الجاهزة للأكل على ما يلي:

- قيد المعالجة.
- التلوث المتبادل.
- أسطح المتلامسة للمنتج الملوثة بالسالمونيلا؛ أو
 - اتصال المنتج الخام بالمنتج الجاهز للأكل.
 - المكونات المضافة إلى المنتج أو الصلصة بعد خطوة الطهي.
 - التعامل غير السليم من قبل موظفي المؤسسة.
 - الحشرات أو ناقلات الحيوانات.

وترد أدناه مناقشة تفصيلية لكل مصدر شائع من مصادر تلوث السالمونيلا بمنتجات السالمونيلا وأفضل الممارسات لمنع الخطر.

قيد المعالجة

يحدث قيد المعالجة عندما لا يكون علاج الفتك كافياً للقضاء على مسببات الأمراض المثيرة للقلق. وبالنسبة للمنتج المعالج بالحرارة، قد ينتج قيد المعالجة عن عدم كفاية الطهي أو تطور تحمل البكتريا لدرجة الحرارة بسبب تجفيف سطح المنتج قبل الانتهاء من خطوة الفتك بسبب الرطوبة غير الكافية (انظر معايير التشغيل الحرجة للطهي التابعة لدائرة سلامة الأغذية والتفتيش (جداول درجة الحرارة الزمنية) صفحة 23).

التلوث المتبادل

يمكن أن يحدث التلوث المتبادل للمنتج من حالات مثل ما يلى:

- استخدام نفس المعدات (مثل الشرائح) لكل من المنتجات الخام والمطبوخة دون التنظيف الكامل للمعدات وتعقيمها (كما ينبغي تناوله في إجراءات التشغيل القياسية للمؤسسة بعد الإنتاج الخام وقبل إنتاج المنتجات الجاهزة للأكل.
 - و تقييم مسبق لسلامة الأغذية (FSA) ردًا على وجود السالمونيلا الإيجابي في منتج الجبن الجاهز للأكل، لم يتم تنظيف وتعقيم المعدات التي حددتها دائرة سلامة الأغذية والتفتيش والمكونات المستخدمة لطحن كل من المكونات النيئة والمطبوخة لجبن الرأس بين استخدام اللحوم النيئة والمطبوخة التي يحتمل أن تؤدى إلى تلوث السالمونيلا.
 - وضع المنتج المطبوخ على نفس السطح (على سبيل المثال، طاولة التقطيع) كمنتج خام دون تنظيف وتعقيم كامل للسطح قبل اعادة استخدامه.
 - استخدام نفس الأواني أو الحاويات (على سبيل المثال، مغارف أو دلاء) لكل من المنتج الخام والمطبوخ.
 - في اثنين من المناطق الخالية من المخاطر، كان من المرجح أن تكون جلود الخنازير المفروشة ملوثة بالسالمونيلا عند
 استخدام نفس الدلاء والملاقط لمناولة كل من المنتج النبئ والمنتج الجاهز للأكل.
 - التكثيف أو الهباء الجوي في بيئة المعالجة.

أفضل الممارسات لمنع انتقال التلوث

بموجب لوائح تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة، يتعين على المؤسسات منع تلوث المنتج بمسببات الأمراض بعد خطوة الفتك. والمؤسسة مطالبة بالحفاظ على الصرف الصحي في منطقة مخصصة للمنتجات الجاهزة للأكل لضمان خلو أسطح ملامسة الأغذية من التلوث الناتج عن مسببات الأمراض مثل والليستيريا المستوحدة والسالمونيلا. وتشمل أفضل الممارسات ما يلي:

- الفصل الكامل بين مناطق المعالجة حسب الزمان أو المكان (على سبيل المثال، جدولة المعالجة الخام ومعالجة المنتجات الجاهزة للأكل في أيام مختلفة).
- تركيب أنظمة تهوية منفصلة مصممة لمنع أو تقليل التكثيف وملوثات الهواء المحتملة الأخرى. إذا لم تكن أنظمة التهوية المنفصلة
 ممكنة، فتأكد من توجيه تدفق الهواء من المناطق المخصصة للمنتجات الجاهزة للأكل إلى مناطق المنتجات الخام.
 - استخدام معدات منفصلة للمعالجة التلقائية والمعالجة الخامة. إذا لم يكن ذلك ممكنًا، فقم بجدولة استخدام المعدات أولاً
 لمعالجة المنتجات الجاهزة للأكل ثم لمعالجة المنتجات الخام.
 - تقييد سفر الموظفين من المنطقة غير التابعة إلى منطقة مخصصة للمنتجات الجاهزة للأكل أثناء المعالجة.
- وضع إجراءات صحية مناسبة للمعدات التي يتم نقلها من المنطقة غير المعالجة إلى المنطقة المعالجة للمنتجات الجاهزة للأكل لمنع
 تلوث المنتجات من المعدات أثناء التشغيل.
 - تجنب تمرير المنتج الخام عبر المناطق المخصصة للمنتجات الجاهزة للأكل وتمرير منتج جاهز عبر مناطق الإنتاج الخام.
 - عدم السماح لمنتج جاهز للأكل في المبردات بالتلامس مع المنتجات الخام أو الأسطح التي قد تكون ملوثة.
 - التخلص من المنتجات التي تلامس الأسطح البيئية (مثل المنتج الذي سقط على الأرض) إذا تعذر تجديد المنتج بشكل صحيح لضمان القضاء على أي تلوث محتمل.
 - أثناء التنظيف والتعقيم، اتباع إجراءات الصرف الصحي المناسبة لضمان عدم ترك أي بقايا غذائية على المعدات.
 - عند إضافة المكونات إلى حاوبة ثانية، تجنب أى اتصال بين حاوبة المكونات وداخل الحاوبة الثانية.

المكونات المضافة بعد علاج الفتك

قد يحدث تلوث بالسالمونيلا من إضافة خضروات غير مطبوخة (مثل الطماطم والبصل)، أو الأعشاب الطازجة أو البيض أو التوابل (التي قد تكون أو لا تكون قد عولجت للقضاء على السالمونيلا)، أو مكونات أخرى (مثل المكسرات، بروتين الخضار المحلل بالماء (HVP)) إلى اللحوم والدواجن المصنعة بعد المعالجة الأولية. قد تكون الصلصة التي لم تخضع لعلاج الفتك أيضًا مصدرًا لتلوث المنتج النهائي، حتى لو كان الرقم المهيدروجيني منخفضًا. ويجب مراعاة سلامة جميع المكونات المضافة إلى المنتج بعد خطوة الفتك، وحتى لو كانت تعتبر عادةً جاهزة للأكل. وفي بعض الحالات، حددت تقييمات سلامة الأغذية إضافة التوابل أو المكونات الأخرى بعد أن أدت خطوة الطهي إلى تلوث المنتج الجاهز للأكل بالسالمونيلا. ويمكن أن يؤدي عدم تحديد جميع الخطوات في العملية، بما في ذلك إضافة المكونات والصلصات الملوثة، إلى عدم كفاية نظام سلامة الأغذية.

حالات التفشى المتعلقة بالمكونات المضافة بعد علاج الفتك

يمثل تفشي وسحب منتجات اللحوم والدواجن التي تم تحضيرها باستخدام مكونات ملوثة بالسالمونيلا مثالاً على الحاجة إلى ضمان سلامة جميع المكونات المضافة إلى المنتج بعد علاج الفتك. وتشتمل الأمثلة على استرجاع منتجات السلامي المطلية بالفلفل الملوث سلامة جميع المكونات المضافة إلى المنتج بعد علاج الفتك. وتشتمل الأمثلة على استرجاع منتجات السلامي المطلية بالفلفل الملوث الغذاء والدواء (أي قاعدة لحم الخنزير المقدد، 2010-8C-015؛ تورنادو اللحم البقري، 2010-016-AD، ولحم البقر والتاكيتو والدجاج، 2010-016-077). قد يكون سبب 2010-055-078 هو الصلصة الملوثة المضافة إلى المنتج بعد خطوة الفتك. كانت هناك أيضًا عمليتا سحب لسلطات اللحوم والدواجن المحتوية على طماطم ملوثة بالسالمونيلا التي تم استدعاؤها من قبل المورد (-AC-PC-078) أوضاحة القيصر التي تحتوي على الكزبرة الملوثة التي كانت موضوع استدعاء إدارة الغذاء والدواء (-CC-079-2018)، وسلطة القيصر التي تحتوي على الكزبرة الملوثة التي كانت موضوع استدعاء إدارة الغذاء والدواء الذي (-CC-059-2018)، في عام 2018، كان هناك 12 عملية سحب بسبب تلوث نباتي محتمل بالسالمونيلا والليستيريا المستوحدة الذي الدي المتخيلة من خلال تحقيق إدارة الأغذية والعقاقير (FDA) والاستدعاء اللاحق من نفس المورد (2018-072-08-078)، وC-093-0018 وC-093-0018 وC-098-0018 وC-098-0018 وC-098-0018 وC-098-0018 وC-098-0018 وC-098-0018 وC-098-0018 وC-098-0018 وC-098-0018 وC-098-0018

المتطلبات و أفضل الممارسات لمنع المخاطر من المكونات المضافة بعد الفتك يتعين على المؤسسات القيام بما يلي:

- التأكد من أن جميع المكونات والأدوات الأخرى المستخدمة في تحضير أي من منتجات اللحوم أو الدواجن نظيفة
 وسليمة وصحية وغير ذلك من الأمور التي لن تؤدي إلى غش المنتج(9 CFR 318.6)
- أخذ في اعتبارها أي مخاطر محتملة على سلامة الأغذية في خطوة العملية حيث يتم "استلام" المكونات غير اللحمية في نظام سلامة الأغذية (<u>9 CFR 417.2(a)(1)</u>) وتوثيق أي ضوابط تحتاجها لدعم قراراتها <u>9 CFR</u>)
 (1)(a)(1)(5)(b)(17.5(a)(1)
- قد تختار المؤسسات استخدام شهادات توثيق البرامج التي تتضمن نتائج اختبار سلبية لكل دفعة من المكونات غير اللحوم
 كدعم أو قد تختبر كل دفعة من المكونات غير اللحمية عند الاستلام؛ ومع ذلك، تتمتع المؤسسات بالمرونة ولا يتعين عليها
 الاعتماد فقط على الاختبار.
- وبدلاً من ذلك، قد تحتفظ المؤسسات بوثائق داعمة توضح أن المكونات مثل التوابل قد تمت معالجتها من خلال عمليات لقتل مسببات الأمراض (مثل التشعيع وثاني أكسيد الإيثيلين والمعالجة بالتوابل)، أو يمكنهم تطبيق علاج فتك للمكونات (على سبيل المثال، طهي صلصة شواء لحم الخنزير).
- وفي معظم الحالات، لن تكون خطابات الضمان وحدها كافية لدعم سلامة المكونات غير اللحمية المضافة إلى المنتج ما لم تشير إلى كيفية معالجة كل دفعة من المكونات أو اختبارها أو معالجتها بطريقة أخرى لضمان سلامتها كما هو موصوفة في الرمز النقطي أعلاه.
- يمكن استخدام خطابات الضمان لدعم سلامة المكونات المعبأة مسبقًا (على سبيل المثال، الكاتشب أو الخردل) التي لم
 ترتبط بحالات تفشى أو عمليات سحب سابقة.

ملاحظة: تعتبر العديد من الخضروات المجمدة غير جاهزة للأكل من قبل المؤسسة المنتجة. وتوصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش المؤسسات التي لا تتلقى شهادة توثيق أو خطاب ضمان كما هو موصوف في الرمز النقطي أعلاه، وبجب معاملة جميع الخضروات المجمدة على أنها غير جاهزة للأكل ومعالجة المخاطر المحتملة من هذا المكون (على سبيل المثال، عن طريق اختبار كل دفعة من المكونات غير اللحمية عند الاستلام أو تطبيق علاج فتك تم التحقق منه). وبالإضافة إلى ذلك، يجب معاملة أي خضروات تحمل تعليمات طهي على أنها غير جاهزة للأكل.

- وضع إجراءات لضمان الحفاظ على التوابل أو المواد المصدر الأخرى في ظروف صحية وعدم تلوثها من خلال إدخال مسببات الأمراض أثناء الفتح المتكرر للحاوبة وازالة المكون لاستخدامه في دفعات إنتاج متعددة.
- اتخاذ خطوات لضمان عدم تلوث الصلصة المستخدمة في المنتجات الجاهزة للأكل نتيجة التعرض لأسطح غير نظيفة أو مكونات غير معالجة أو ملامسة للمنتجات النيئة.

المتعاملون مع الاغذية

هناك نسبة عالية من داء السالمونيلا في الولايات المتحدة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يكون بعض الأشخاص حاملين لأعراض السالمونيلا دون أن تظهر عليهم أعراض مصدرًا للسالمونيلا في المنتجات الجاهزة للأكل.

أفضل الممارسات لمنع المخاطر من المتعاملين مع الأغذية

يجب على المتعاملين مع الأغذية والموظفين والمشرفين في مرافق إعداد الغذاء القيام بما يلي:

- البقاء في المنزل بعيدًا عن العمل عند ظهور أعراض القيء أو الإسهال وانتظار استئناف العمل حتى مرور 24 ساعة على الأقل منذ
 انتهاء أعراض القيء والإسهال.
 - غسل اليد عند استئناف العمل بعد فترات الراحة وقبل ارتداء القفازات.
 - ارتداء الملابس المنفصلة أو المشفرة بالألوان في المناطق الجاهزة للأكل في المؤسسة والتحكم في حركة مرور الموظفين بين مناطق إنتاج المنتجات النيئة ومناطق إنتاج المنتجات الجاهزة للأكل.
 - تدربب الموظفين على ممارسات النظافة المناسبة ومراقبة هذه الممارسات بانتظام وإعادة تدربب الموظفين سنوبًا على الأقل.
 - وضع الإجراءات والحفاظ عليها للتأكد من أن تركيزات المطهر في الحمامات يتم رصدها والحفاظ عليها بشكل كاف.

الحيو انات

الحيوانات (مثل الطيور والقوارض) والحشرات قد تلوث أيضًا المنتجات الغذائية بالسالمونيلا. ومن الممكن حدوث تلوث ببراز الحيوان داخل وخارج المؤسسة حين إدخاله إلى منطقة إنتاج الأغذية الجاهزة للأكل.

أفضل الممارسات لمنع المخاطر من الحيو انات

- الحفاظ على برنامج فعال لمكافحة الآفات للحفاظ على الظروف الصحية وضمان عدم غش المنتج. (9 CFR 416.2(a)) الجرذان والفئران والطيور والحشرات هي مصادر تلوث العوامل الممرضة.
 - يجب دائمًا حماية المنتج والمكونات من التلوث والغش أثناء المعالجة والمناولة والتخزين (9 CFR 416.14).

الملحق أ-5. أداة التقييم الذاتي للسالمونيلا في الأغذية الجاهزة للأكل

توصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش المؤسسات باستخدام هذه الأداة لتحديد ما إذا كانت قد اعتمدت الإجراءات المناسبة لمكافحة السالمونيلا، أو ما إذا كان ينبغي علها اعتماد إجراءات جديدة. إذا وجدت المؤسسات أنها لا تستوفي التوصيات الواردة في هذا الدليل، فتوصي دائرة سلامة الأغذية والتفتيش أن تنظر في تغيير الممارسات للتحكم بشكل أفضل في السالمونيلا الموجودة في المنتج.

الأسالة المرتبطة لتقييم ما يلي:

- تحليل المخاطر/خطة تحليل المخاطرونقاط التحكم الحرجة
 - المكونات
 - الإجراءات التصحيحية استجابة لإيجابيات السالمونيلا

غيرمنطبق	K	نعم	عليل المخاطر/ خطة تحليل المخاطرونقاط التحكم	عة
			الحرجة	
			هل فكرت فيما إذا كانت السالمونيلا تمثل خطرًا معقولاً من	.1
			المحتمل حدوثه في تحليل المخاطر الخاص بك؟	
			إذا حددت أن السالمونيلا هي خطرًا معقولاً من المحتمل	.2
			حدوثه، فهل قمت بتأسيس نقاط التحكم الحرجة للسيطرة	
			عليها أو منعها؟	
			إذا قمت بتأسيس نقاط التحكم الحرجة، فهل لديك	.3
			مستندات داعمة كافية لدعم فعالية الإجراءات التي تتخذها؟	
			إذا قمت بإنتاج لحم بقري مشوي أو مطبوخ أو مقدد، فهل	.4
			تحقق عمليتك على الأقل 6.5 لوغاريتم أو أي نوع آخر قابل	
			للدعم كتخفيض بمقدار (على سبيل المثال، 5 لوغاريتم) من	
			السالمونيلا؟	
			إذا أنتجت فطائر لحم مطبوخة غير مخبوزة، فهل تحقق	.5
			عمليتك على الأقل تخفيض بمقدار 5لوغاريت من	
			السالمونيلا؟	
			إذا كنت تنتج دواجنًا مطبوخة، فهل تحقق عمليتك تخفيض	.6
			على الأقل بمقدار 7 لوغاريتم من السالمونيلا؟	
			إذا كنت تنتج منتجات اللحوم الجاهزة للأكل المطبوخة، فهل	.7
			تحقق عمليتك تخفيض على الأقل 6.5لوغاريتم أو أي نوع آخر	
			قابل للدعم كتخفيض بمقدار (على سبيل المثال، 5 لوغاريتم)	
			من السالمونيلا في المنتج؟	
			إذا كنت تستخدم هدفًا بديلاً للتخفيض اللوغاريتي للفتك	.8
			(على سبيل المثال، تخفيض بمقدار 5 لوغاربتم)، فهل لديك	
			دعم إضافي مثل شهادة إثبات، أو خطاب ضمان، أو التدخلات	
			المشتركة، أو الاختبار الأساسي؟	
			كجزء من حدودك الحرجة، هل حددت الهدف أو معيار الأداء	.9
			الذي صممت عمليتك لتحقيقه ((9 (3) 417.2(c))؟	
			إذا كنت تنتج منتجات مطبوخة وتستخدم جدولًا زمنيًا لدرجة	.10
			الحرارة، فهل تقوم بتطبيق الرطوبة أثناء عملية الطهي؟	

			11. إذا كانت الإجابة "لا" على السؤال أعلاه، فهل لديك دعم لماذا
			لا تعتبر الرطوبة النسبية أحد معايير التشغيل الحرجة؟
			12. إذا كانت الإجابة "لا" على السؤال أعلاه، فهل تقوم بتطبيق
			ثغرة علمية لنقص الرطوبة النسبية؟ أيًا منها؟ (املأ هنا)
			13. إذا كنت تنتج منتجات مطبوخة وتستخدم جدول دائرة سلامة
			الأغذية والتفتيش لدرجات الحرارة الزمنية، فهل حددت وقت
			تسخين المنتج (من 50 إلى 130 درجة فهرنهايت) إلى 6 ساعات
			أو أقل؟
			14. إذا كانت الإجابة "لا" على السؤال أعلاه، فهل لديك دعم بديل
			لتقديم الطلبات التي تستغرق وقتًا طويلاً؟
			15. إذا كانت الإجابة "لا" على السؤال أعلاه، فهل تقوم بتطبيق
			ثغرة علمية لفترة طويلة من الوقت؟
غيرمنطبق	73	نعم	المكونات
			16. هل تضيف مكونات للمنتج بعد علاج الفتك؟ (إذا كانت الإجابة
			"لا"، فانتقل إلى القسم التالي)
			17. هل تحتفظ بشهادات توثيق أو خطابات الضمان أو أي
			معلومات أخرى (مثل بيانات أخذ العينات) لدعم سلامة
			المكونات؟
			18. إذا كنت تستخدم خطابات الضمان، فهل تشير إلى كيفية
			معالجة كل مجموعة من المكونات أو اختبارها أو معالجتها
			بطريقة أخرى لضمان سلامتها؟
			19. هل المكونات التي تضيفها إلى المنتج مدرجة في مخطط التدفق
			أو تحليل المخاطر؟
			20. إذا كنت تستخدم المكونات المعبأة مسبقًا والمضمنة في العبوة
			النهائية مع المنتج النهائي، فهل لديك خطابات ضمان أو
			معلومات أخرى لدعم سلامتها؟
,			
غيرمنطبق	73	نعم	الإجراءات التصحيحية استجابة لإيجابيات
			السالمونيلا
			21. هل تم اختبار عينة منتج جاهز للأكل جاهزة للسالمونيلا من
			دائرة سلامة الأغذية والتفتيش أو اختبار المؤسسة؟ (إذا كانت
			الإجابة "لا" يكون التقييم كاملاً).
			22. إذا كنت تتحكم في السالمونيلا في خطة تحليل المخاطر ونقاط
			التحكم الحرجة الخاصة بك، فهل اتخذت إجراءات
			تصحيحية وفقًا لـ 9CFR 417.3(a)(1)(إذا قمت بمنع
			السالمونيلا من خلال إجراءات التشغيل القياسية الخاصة
			بالصرف الصعي أو أي برنامج آخر من المتطلبات الأساسية،
			فانتقل إلى السؤال رقم 26).
			23. هل اتخذت خطوات لتحديد سبب الانحراف والقضاء عليه،

	وفقًا لـ (1)(9CFR 417.3(a)?
	24. إذا كان سبب النتيجة الإيجابية قيد المعالجة، فهل راجعت
	على الفور نظام المعالجة الخاص بك وأعدت العملية إلى
	الامتثال؟
	25. إذا كان سبب النتيجة الإيجابية هو عدم وجود دعم لعملية
	الفتك، فهل غيرت عمليتك أو قدمت دعمًا إضافيًا لسلامة
	العملية، في ضوء النتيجة الإيجابية؟
	26. إذا كنت تمنع السالمونيلا من خلال إجراءات التشغيل
	القياسية الخاصة بالصرف الصحي أو أي برنامج آخر من
	المتطلبات الأساسية، فهل اتخذت إجراءات تصحيحية وفقًا لـ
	\$9CFR 417.3(a)(1)
	27. كجزء من إجراءاتك التصحيحية، هل قمت بإعادة تقييم
	خطة تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة الخاصة بك وفقًا
	\$9CFR 417.3(a)(1) J
	28. كنتيجة لإعادة التقييم، هل عالجت العامل الممرض في إحدى
	نقاط التحكم الحرجة أو أجريت تغييرات أساسية على برنامج
	المتطلبات الأساسية الخاص بك؟

الملحق أ-6. طبي لحم الخنزير المقدد

في أكتوبر 2018، استدعت مؤسسة منتج لحم الخنزير الريفي المطبوخ المقدد والذي كان مرتبطًا بتفشي داء الليستيريا (استدعاء 984-2018؛ مركز السيطرة على الأمراض: تفشي عدوى الليستيريا المرتبطة بديلي هام). وجد تحقيق دائرة سلامة الأغذية والتفتيش في المؤسسة أن لحم الخنزير الريفي المقدد تم طهيه في كيس مختوم عدة مرات. وقبل طهيه عدة مرات، تم علاج لحم الخنزير بالملح وتجفيفه، وبالتالي تقليل نشاطه المائي.

وبالإضافة إلى ذلك، بعد خطوة الطبي الأولية في الكيس المغلق، تمت إزالة لحم الخنزير وتصريف عصائره ووضعه في كيس ثان؛ وخلال هذه العملية، قد يكون لحم الخنزير قد تلوث من بيئة المعالجة. فبالإضافة إلى ذلك، قد يؤدي تجفيف العصائر إلى ظروف أكثر جفافاً أثناء الطبي. استخدمت المؤسسة دليل الطبي الخاص بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش (الملحق أ) كدعم عليي أن الطبي حقق فتكًا في مسببات الأمراض، بما في ذلك الليستيريا المستوحدة. ومع ذلك، كما نوقش في الصفحة 12، لم يكن المقصود من الملحق "أ" منتجات النشاط المائي المنخفضة المطبوخة في ظروف جافة أو للمنتجات المجففة المطبوخة عدة مرات. وبالتالي، وربما لم تكن عملية الفتك بالنسبة لليستريا المستوحدة (وزارة الزراعة الأمريكية/دائرة سلامة الأغذية والتفتيش، 2020). يجب على المؤسسات التي تطبق هذه الأنواع من العمليات تحديد أشكال الدعم الأخرى لنظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة (عرا) (2010) و ((2011) ((3))) و ((3)(1)) ((3)(1))

أثناء التحقيق في تفشي المرض، اكتشفت دائرة سلامة الأغذية والتفتيش أيضًا أن العديد من المؤسسات تقوم بطهي لحم الخنزير الريفي المقدد مرة واحدة في ظل ظروف رطبة باستخدام دليل الطهي الخاص بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش كدعم. كما لم يكن الغرض من دليل الطهي الخاص بدائرة سلامة الأغذية والتفتيش المنتجات ذات النشاط المائي المنخفض المطهوة حتى في الظروف الرطبة؛ ومع ذلك، فإن إدارة دائرة سلامة الأغذية والتفتيش ليست على علم بأي مشاكل وشيكة تتعلق بسلامة الأغذية مع هذه الممارسة. لذلك، فإن الصفحة 47 (الجدول 5)، تتضمن معايير التشغيل الحرجة التي يمكن تطبيقها لطهي المنتجات المجففة مثل لحم الخنزير الريفي المقدد إذا تم طهها مرة واحدة في ظل ظروف رطبة لإعادة ترطيب السطح. وفي حين أن الطهي في ظل ظروف رطبة يجب أن يعيد ترطيب السطح، لا يوجد بحث يثبت صحة هذه العملية لذلك تعتبر ثغرة علمية. وكما هو الحال مع الثغرات العلمية الأخرى، فهناك ثغرة أمنية لأن دليل دائرة سلامة الأغذية والتفتيش للفتك ليست مصممة للعمليات التي تأتي فها خطوة التجفيف قبل خطوة الطهي الرطبة. وذلك لأن الطهي في ظل ظروف رطوبة منخفضة يؤدي إلى منتج ذو نشاط مائي أقل. وتؤدي هذه الظروف إلى أن تصبح مسببات الأمراض، مثل الليستيريا المستوحدة أكثر تحملاً للحرارة ويمكن للكائن الحي الدقيق أن ينجو من عملية الطهي. وللتقليل إلى أدنى حد من هذا الضعف، توصي الدائرة بما يلي:

إذا تم طهى المنتج مرة واحدة:

- يجب على المؤسسات جمع الدعم مثل قياسات النشاط المائي بعد التجفيف (قبل الطهي)، ثم مرة أخرى بعد الطهي لإثبات زيادة النشاط المائي، وإعادة ترطيب سطح المنتج أثناء الطهي. وتنطبق هذه التوصية، حتى لو كان المنتج مطبوخًا في كيس، لأن نشاط الماء قد لا يكون مرتفعًا بما يكفي لضمان قتل مسببات الأمراض على المنتج دون إضافة الرطوبة.
- يجب أن تحقق المؤسسات أعلى نشاط مائي ممكن أثناء الطهي. لقد ثبت أن القيم ≥ 0.96 تمنع تحمل الحرارة البكتيرية (كيبوم وآخرون، 2006) ولكن هذا النشاط المائي قد لا يكون ممكنا لجميع العمليات لتحقيقها.
 - تقوم المؤسسات بإجراء اختبار المنتج الهائي لبكتيريا السالمونيلا والليستريا المستوحدة كجزء من التحقق المستمر.

يجب على المؤسسات أيضًا التأكد من أن كيس الطهي مغلق تمامًا، بحيث يتم احتواء الرطوبة في الكيس ولا يتعرض المنتج للبيئة أو الملوثات. قد تتعرض أكياس الطهي للخطر أثناء خطوات مثل التشكيل أو التكوين. ويجب أن يكون لدى المؤسسة عملية للتحقق من سلامة الكيس وإذا لوحظت تسرببات، فيجب على المؤسسة إعادة معالجة المنتج، باستخدام عملية مدعومة.



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

دائرة سلامة الأغذية والتفتيش/ وزارة الزراعة الأمريكية <u>www.fsis.usda.gov</u> 2021