

التقديـد (المعالجة بالملح وغيره من المواد) Curing

الحفظ بالتقديـد (المعالجة بالملح) عملية أو ممارسة قديمة، استخدمها المصريون منذ ٢٠٠٠ سنة قبل الميلاد. في معناه الأصلي، التقديـد يعني الحفظ (preserving أو saving). لذا، فإن عمليات تقديـد الأغذية تشمل عمليات الحفظ (preservation processes) مثل التجفيف، التمليح، والتدخين. فيها يتعلق بمنتجات اللحوم في الوقت الحالي، يعني مصطلح مقـدـد أن اللحم (محفوظ بالتمليـح والنيـتريت). وعادة ما، ترمز مصطلحات مثل كيميائـة التقديـد أو تفاعلات التقديـد إلى تكوين لون اللحم المقـدـد بفعل النيـتريت.

الأسس العامة للحفظ

General Preservation Principles

اللحم عرضة للتحلل البكتيري المؤدي إلى تكون الروائح التنتنة، والتي يتبعها تكون أو إنتاج المواد اللزجة وحدوث تكسير أو تحلل تركيب (اللحم). الغرض من التقديـد هو منع أو تأخير هذه العمليات الطبيعية للتحلل. ويتم هذا المنع أو التأخير بتغيير خواص اللحم؛ لمنع نمو البكتيريا والتي من غير ذلك (أي في حالة نموها) تسبب

تجلاً سريعاً للحم. يتغير تركيب اللحم، أساساً، باستخدام الملح (كلوريد الصوديوم) ، ونترات الصوديوم ونيتريت الصوديوم. لإضافة السكر، والتوابل .. الخ آثار بسيطة لكنها مهمة.

عندما تصبح الظروف غير مناسبة للبكتيريا المفسدة، فإنها تصبح مناسبة لأنواع البكتيريا الأخرى التي تتحمل الملح والنترات والنيتريت .. الخ. لذا، فإن العملية الميكروبيولوجية النهائية التي تحدث أثناء التقديد هي إذن، استبدال فلورا اللحم (meat flora) (محتواه الأصلي من البكتيريا) (وأساساً هي بكتيريا السيدومونس (*Pseudomonads*) بفلورا اللحم المقدد (cured meat flora) بكتيريا اللحم المقدد (وهي أساساً اللاكتوباسيلاي والميكروكوكاي ، العصويات اللاكتية (*lactobacilli*) والكرويات الدقيقة (*micrococc*) . تبقى فلورا البيكون (لحم الخنزير المعالج) مسببة لفساد اللحم ولكن ليس بالسرعة ذاتها (أبطأ)؛ ولا تحافظ معظم أنواع الهام والبيكون على الجودة والطزاجة إلى ما لا نهاية (كما في اللحوم الأخرى المقددة).

تتطلب أي ممارسة عملية للتقديد، الحذر والعناية بهذه التغيرات الهندسية. كما يجب أن يكون وجود البكتيريا غير المرغوبة في اللحم، في أقل أعداد ممكنة عند بدء التقديد؛ ومن ثم يجب المحافظة على الظروف التي تمكن من التطور المثالي لبكتيريا اللحم المقدد. تشمل النقاط أو الأمور التي يجب مراعاتها الآتي:

ما قبل الذبح Pre-Slaughter

بأنسجة الحيوانات المراحة أحياء دقيقة أقل مما بأنسجة الحيوانات المجهدة بالسفر، الجوع وسوء أحوال الحظائر، العراك، الخ. قد يسبب إرهاق ما قبل الذبح ارتفاع الأس الهيدروجيني للحم بعد الذبح والذي بدوره يشجع النمو الميكروبي صفحة ١٣.

أثناء الذبح During Slaughter

من المهم أو الضروري بقاء مستوى التلوث البكتيري للحم في أقل مستوى ممكن وذلك باتباع الإجراءات الصحية والنظافة المضبوطة أثناء الذبح وإزالة الأحشاء.

ما بعد الذبح Post-slaughter

عما لا شك فيه حدوث زيادة في أعداد البكتيريا على الذبائح أو الذبيحة ، ولكن يجب جعل هذه الزيادة في حدودها الدنيا، وذلك بالآتي :

- سرعة خفض درجة حرارة الذبيحة (مثلاً لذبيحة الخنزير إلى ٣-٥°م (٣٧-٤١°ف) خلال ١٦ ساعة بعد الذبح).
- السيطرة على الرطوبة: يجب الحفاظ على الجو جافاً بقدر الإمكان.
- حفظ اللحم لأقصر وقت ممكن قبل أن يتم تقديسه (حوالي ٢٤ ساعة).

تأثيرات مكونات التقديس الرئيسة

Effects of the Main Curing Ingredients

الملح Salt

الفعل (التأثير) الحافظ Preservative action

يشبط الملح التخمرات غير المرغوبة (الفساد غير المرغوب) والأحياء الدقيقة الخطرة، وعادة فلا اعتراض على الأنواع التي لا يشبطها الملح، نوعاً ما، وأساساً، فإن التأثير يكون لتركيز الملح بالماء في المنتج (أحياناً يطلق عليه تركيز المحلول الملحي). يحفظ المحلول الملحي الذي تركيزه ٤٪ ملح مع عدم وجود نيتريت أو مضافات أخرى، الببكون المقطع لشرائح ومغلف تحت تفريغ لمدة ٣ أسابيع على ٥°م. وبعد المحلول بتركيز ٥، ٣٪ ملح أقل تركيزاً لضمان مأمونية اللحوم المقددة المعلبة الصالحة بالحفظ على الرفوف.

ملحوظة: ٤٪ ملح - في - الماء = ٣٪ ملح - في اللحم الأحمر (لحم أحمر يحتوي ٧٥٪ ماء) = حوالي ١,٥ ٪ ملح في اللحم المدخن المحتوي على ٥٠٪ دهون.

التأثيرات الميكروبيولوجية الاختيارية (الانتقائية) في المحلول الملحي

Selective microbiological effects in brines

في المحاليل الملحية بتركيز ٢٢-٢٥٪ ملح (مثل المشبعة بالملح أو القريبة من التشبع)، لا يتم تثبيط البكتيريا التي تحول النترات إلى نيتريت. مثل هذا المحلول المحتوي على هذه الأحياء الدقيقة، يعتبر محلولاً (حياً) أو (نشطاً)، إذ أنه يستخدم، على سبيل المثال، في تقديد الويلتشاير (Wiltshire curing) (صفحة ٢٢٠، ٢٢٢).

النكهة Flavour

ربما يكون الحد الأعلى المسموح به (الحد الأعلى المقبول) من الملح في المنتج في الوقت الحاضر حوالي ٣,٥ - ٥ ٪، ذلك اعتماداً على نوع المنتج. وحوالي ١,٥ - ٢٪ ملح هو عادة المستوى المتوسط المقبول؛ مع ملاحظة أن هذه التركيزات مضاهية لتلك المطلوبة للحفاظ (انظر أعلى).

ربط الماء وربط اللحم Water binding and meat binding

لتأثيرات الملح على ربط الماء واللحم، خاصة عندما تُحفز هذه التأثيرات بالفعل الميكانيكي (الآلي)، قيمة خاصة في إنتاج بعض أنواع الهام أو اللحوم المقددة مجتمعة (مع بعضها ببعض combination cured meats).

محتوى الماء والنشاط المائي Water Content and Water Activity

طالما أن الفعل (التأثير) الحفظي للملح يعتمد على تركيزاته في الماء، فإن مزيداً من الحفظ يمكن أن يتحقق بخفض محتوى الماء، أي بالتجفيف. يمكن التعبير عن العلاقة بين الملح/الماء بالنشاط المائي (a_w) للنظام. و يوضح الجدول رقم (١، ٣) بعض نشاطات الماء المهمة.

توجد آلات أو معدات بسيطة (مثل لوفت Lufft) لقياس النشاط المائي (a_w) لعينات اللحم ولكن تكون القياسات عرضة لأخطاء كبيرة - على الأقل $\pm 0,02$ - ومن الصعب الحصول على نتائج متكررة.

الجدول رقم (١, ٣). النشاط المائي للحوم ومنتجات اللحوم.

النشاط المائي a_w	
١,٠	الماء النقي
حوالي ٠,٩٩ (٠,٩٨-٠,٩٩)	لحم خام
حوالي ٠,٩٢ (٠,٩٦-٠,٧٠)	لحوم مقددة غير مطبوخة قصد تخزينها لوقت طويل (ذات صلاحية طويلة) بدون تبريد؛ مثل النقانق والهام (لحم الخنزير) الحام التقليدي.
حوالي ٠,٩٧ (٠,٩٨-٠,٩٦)	لحوم مقددة مطبوخة قصد تخزينها لوقت طويل (ذات صلاحية طويلة) بدون تبريد؛ مثل بعض أنواع الهام (لحم الخنزير) المطبوخة

النيتريت Nitrite

عادة، تعمل أملاح النيتريت كمادة حفظ في شكل حمض النيتروز (HNO_2)، وتعمل بقوة ضد كل الأحياء الدقيقة المفسدة والمرضة: وهي الأساس لكل اللحوم المقددة التقليدية والحديثة. ولسوء الحظ، تصبح هذه المواد سامة للإنسان إذا زادت. ولهذا السبب، فإن الكميات المسموح بها في الأغذية قد قيدت ما دام هناك نظم لمواد الحفظ. في الستينيات والسبعينيات اهتمت هذه الأملاح، أيضاً وتحت ظروف معينة، بتكوين امينات النيتروز المسرطنة. لقد كانت هناك أبحاث مكثفة حول الكميات الضرورية المطلوبة لتحقيق السلامة من البكتيريا الغذائية السامة، التي تشمل بصفة خاصة جراثيم

الكوليستيريديوم بوتشيلينيوم، مع ضمان أقل مخاطر لتكوين أمينات النيتروز. ويتم وضع وتأطير النظم الحالية في كل الأقطار بناء على قاعدة التسوية المذكورة أعلاه، وكذا الحال مع كل التوصيات التي ستأتي في هذا الدليل.

الفعل (التأثير) الحافظ Preservative action

منتجات اللحوم المقددة غير المطبوخة **Uncooked cured meat products** : من أمثلة هذه المنتجات البيكون غير المستر وغير المدخن والمدخن على البارد. وفي هذه الحالات يكون الفعل الحافظ ناتجاً بصفة أساسية من محتوى النيتريت المتبقي في المنتج. يقل هذا الأثر مع الوقت، وبمعدل يعتمد على درجة حرارة التخزين. عندما يصل المحتوى من النيتريت المتبقي إلى الصفر، فعادة، ما يلاحظ حدوث الفساد حينها أو بعد ذلك بوقت قصير كما هو موضح في الجدول رقم (٢، ٣).

عادة، ما يصل العد الكلي الهوائي للبيكون إلى ٧١٠ كائن/ جرام، في نفس وقت ظهور الروائح الكريهة بوضوح (في البيكون ذو المحتوى المنخفض من النيتريت) أو في بعض الأحيان قبل ظهور الروائح الكريهة (في البيكون المحتوى العالي من النيتريت). عندما يصل العد إلى ٧١٠/ جرام، عادة، يرتفع ارتفاعاً بسيطاً (إلى ٨١٠/ جرام) أو لا يرتفع أبداً. لذا، فإن حد ال ٧١٠/ جرام يوفر تقديراً تحفظياً نوعاً ما، لفترة صلاحية البيكون المغلف تحت تفريغ.

من الصعوبة بمكان وضع قيمة عددية للحد الأدنى لمحتوى النيتريت المطلوب لفترة صلاحية تجارية؛ وذلك بسبب العوامل الكثيرة المتغيرة والمؤثرة، وبعضها قد لا يكون معروفاً في كل حالة؛ مثل محتوى الملح، التلوث الميكروبي الابتدائي، ودرجة حرارة التخزين.

يمكن تلخيص إحدى المحاولات المفيدة كالتالي: إذا حددت فترة الصلاحية التجارية (أو وصفت) بأنها ثابتة لثلاثة أسابيع على ٥°م (٤١°ف) (أي بعد ميكروبي

كلي أقل من ٧١٠ / جرام)، إذا فإن البيكون ذي فترة الصلاحية التجارية المقبولة يمكن الحصول عليه بالتركيبات التالية:

المحتوى الإبتدائي للنيتريت (جزء في المليون NaNO_2)	ملح في الماء (%)
صفر	٤
٢٠	٢,٤
٥٠	٢,٠
٧٥	١,٨

منتجات اللحوم المقددة المطبوخة **Cooked cured meat products**: يُفقد جزء من محتوى النيتريت الإبتدائي (المضاف) عند طبخ المنتج (فقد قدره ٣٤ - ٧٢٪، اعتماداً على ظروف التسخين). يحدث مزيد من الفقد ببطء، وبدرجات مختلفة أثناء التخزين، ومن غير الممكن رصد أرقام يمكن اعتمادها لذلك. هناك أثر حفطي إضافي عندما يتم تسخين النيتريت والبروتين: (أثر البيريجو) (سمي باسم مكتشفه جي بيريجو J.Perigo). هذا الأثر بسيط ولم يتم وصفه أو تحديده عددياً حتى الآن.

مشاكل خاصة بالنيتريت **Special problems of nitrite**

عند النظر في مشكلات النيتريت يصبح من الضروري في بعض الأحيان أخذ النترات في الاعتبار أيضاً؛ وذلك لأن النترات قد تمثل مصدراً للنيتريت.

الجدول رقم (٢، ٣). المحتوى الابتدائي وفترة صلاحية البيكون المغلف تحت تفرغ (المعلومات من

(Ranken, 1984).

درجة حرارة الحفظ (التخزين)				المحتوى الابتدائي		
٢٥م (٧٧ف)		١٥م (٥٩ف)		ملح في الماء %	النيتريت جزء من المليون	النترات جزء من المليون
عدد الأيام اللازمة لظهور الروائح الكريهة	عدد الأيام اللازمة لانخفاض النيتريت إلى ١٠ أجزاء في المليون	عدد الأيام اللازمة لظهور الروائح الكريهة	عدد الأيام اللازمة لانخفاض النيتريت إلى ١٠ أجزاء في المليون			
١٠	٧	١٤	١٤	٢,٠	١٠٠	صفر
٧	١٠	٢٣	٢٣	٢,٠	١٠٠	٥٠٠
٧	٧	٢٨	١٤	٢,٠	٢٠٠	صفر
٧	٣	٣٥	١٤	٢,٠	٢٠٠	٥٠٠
٧	٧	١٤	٧	٣,٥	٥٠	صفر
٧	٧	١٤	١٤	٣,٥	٥٠	٥٠٠
٧	٧	٢٣	١٤	٣,٥	١٠٠	صفر
٧	٧	٤٤	٢٣	٣,٥	١٠٠	٥٠٠
٧	٧	٢٨	١٤	٣,٥	٢٠٠	صفر
١٤	١٠	٢٣	٢٣	٣,٥	٢٠٠	٥٠٠
١٠	٧	٢٨	١٤	٥,٠	٥٠	صفر
١٦	١٠	٤٤	٢٣	٥,٠	٥٠	٥٠٠

السمية Toxicity: تكون النيتريت في جرعات متوسطة، سامة. تتفاعل مع الدم لتكون النيتروسايل هيموجلوبين بنفس الطريقة التي تكون فيها صبغة النيتروسايل ميوجلوبين في اللحم. تبلغ الجرعة القاتلة من النيتريت حوالي ١ جرام للبالغ. لذا، فقد قيد أو منع استخدامه. في المملكة المتحدة يسمح فقط باستخدام التالي:

- نترات الصوديوم أو نترات البوتاسيوم (E Nos E251, E252).
- نيتريت الصوديوم أو نيتريت البوتاسيوم (E 249, E250).

يوضح الجدول رقم (٣,٣) المستويات المسموح باستخدامها من النترات والنيتريت في المملكة المتحدة.

الجدول رقم (٣,٣). المستويات المسموح بها من النترات والنيتريت في اللحوم المقددة بالمملكة المتحدة.

اللحم	النيتريت الكلي + النترات (مجم / كجم)*	أقصى ما يسمح به من النيتريت (مجم / كجم)*
اللحم المقدد في عبوات معقمة	١٥٠	٥٠
اللحوم المقددة المحمضة أو المخمرة	٤٠٠	٥٠
البيكون والهام، الغير مطبوخين أو المطبوخين والغير معبأين تحت تعقيم	٥٠٠	٢٠٠
لحوم مقددة أخرى	٢٥٠	١٥٠

* يعبر عنه كنيتريت صوديوم (NaNO₂) في المنتج النهائي.

الملح المضاف إليه النيتريت (المنتريت) Nitrited salt: الآن، في كثير من الأقطار قد يمزج النيتريت مع الملح للاستخدام في الأغذية. لذلك، فإن الكميات المطلوبة للتقديس يتم الحصول عليها بإضافة الكميات المناسبة من الملح المضاف إليه النيتريت. والأنواع المستخدمة حالياً هي:

٦, ٠٪ نيتريت الصوديوم

ملح البراجيو (Prague salt)

في كلوريد الصوديوم

بوكيلسالز (ألمانيا) Pokelsalz ٠,٦٪ (كان ٤٪ لوقت ما)
 نيتريت سيل (فرنسا) Sel nitrite ٠,٦٪

الملح المضاف إليه النيتريت (المملكة المتحدة) Nitrited salt تركيزات مختلفة يحددها
 المستخدم؛ في كثير من
 الأحيان يكون التركيز ٥٠٪

النيتروزأمين (أمينات النيتروز) Nitrosamines: يتفاعل النيتريت مع أمينات معينة
 (الأحماض الأمينية الموجودة في اللحوم) ليكون كميات بسيطة جداً من مركبات
 النيتروز أمين؛ وقد ثبت أن معظمها يسبب السرطان في الحيوانات.

إذاً، فإن الأهداف العملية الواجب تحقيقها بقدر الإمكان هي:

- التأكد بأن منتجات اللحوم تحتوي صفراً أو أقل كمية ممكنة من أمينات النيتروز
 المتكونة من قبل وأن يكون الناتج منها بعد الطبخ صفراً أو أقل ما يمكن.
- الحد من بقايا النيتريت في منتجات اللحوم إلى الحد الأدنى الممكن تقنياً،
 وبذلك الحد من الكمية المتاحة لتكون النيتروز أمين إما عند الطبخ وإما بعد تناول
 المستهلك.

أمينات النيتروز المتكونة مسبقاً في المنتج أو عند الطبخ Nitrosamines pre-Pozmed
 in the product or on cooking: لقد ثبت أن معظم منتجات اللحوم قد تحتوي أو
 يتكون فيها قليل من النيتروز أمين أو قد لا تحتوي ولا يتكون أي منه. الاستثناءات
 هي المنتجات المقددة المحتوية على الدهون والمطبوخة على درجات حرارة عالية
 نسبياً، خاصة في وجود هواء. وأهم الأنواع هي:

- الفرانكفورتر ومنتجات السجق المشابهة (تنتج فيها كميات قليلة من أمينات
 النيتروز).
- البيكون المقلي، خاصة التي تم قليه حتى حالة الهشاشة (تنتج كميات متوسطة
 إلى كبيرة من النيتروز أمين).

فيما يتعلق بالبيكون فقد ثبت بأن تكون أمينات النيتروز يعتمد على:

- تركيز النيتريت المضاف (الذي ربما يؤثر في تكون بعض طلائع النيتروز أمين (precursor of nitrosamine).

- تركيز بقايا النيتريت أثناء القلي.

- الوقت الذي يستغرقه القلي × درجة الحرارة.

- محتوى الدهون (تأثير بسيط).

يمكن خفض تكون أمينات النيتروز باستخدام الأسكوربات أو مضادات الأكسدة الأخرى، لكن لا بد من ملاحظة التأثيرات السيئة للأسكوربات في البيكون غير المبستر، صفحة ١٠٤، ١٠٥.

الحد من محتوى بقايا النيتريت Restriction of residual nitrite conten: يتأثر محتوى بقايا النيتريت بالـ:

- محتوى النيتريت المضاف.

- العمليات التصنيعية، خاصة أي تسخين (معاملة حرارية).

- طول فترة التخزين ودرجة الحرارة.

- الأس الهيدروجيني للمنتج.

- وجود الاسكوربات أو ثاني أكسيد الكبريت..... إلخ.

تذكر ولاحظ أيضاً، بأنه قد توجد اختلافات كثيرة بين الدفعات المختلفة لمنتج اللحم. والعلاقات بين العوامل والأحوال المذكورة سابقاً، معقدة، ولذا، فإن التحكم الدقيق من الأمور الصعبة.

Nitrite and the formation of cured colour التقدييد لون القدييد

سيناقش هذا في الفصل الرابع.

النترات Nitrate

النوع الشائع الاستخدام من النترات هو نترات الصوديوم ويطلق عليه (سولتبييري شایل Chile saltpetre) ونترات البوتاسيوم ويطلق عليه (سولتبييري البنغال Bengal saltpetre).

لوقت ما، كان يعتقد بأن الأثر الفعال في التقديد سببه السولتبييري؛ ولكن من المعروف الآن، أن هذا الأثر سببه النيتريت: في محاليل التقديد، تعمل النترات بوصفها مصدراً للنيتريت.

NO_2^- إختزال بواسطة البكتيريا NO_3^-

يتطلب هذا التغيير وجود النوع المناسب من البكتيريا، وبصفة أساسية المكورات الدقيقة (micrococci) والعصويات اللاكتية (Lactobacilli). إذ لم تكن هذه الأنواع موجودة، أو وجدت أنواع أخرى بأعداد كبيرة، فإن التغيير المطلوب قد لا يحدث (صفحة ٢٣٤). ويكون التغيير أسرع على درجات حرارة أعلى، لذا، فإن النترات مهمة هنا بصفة خاصة بوصفها مصدراً احتياطياً للنيتريت في البيكون الذي قد يتعرض لدرجات حرارة عالية أثناء التخزين والتوزيع (بعض عمليات التوزيع والبيع في عربات نقل البضائع (الفان van sales في موسم الصيف).

يبدو أن للنترات نفسها أثراً حافظاً بسيطاً ولكن ربما يتم تجاهل هذا الأثر عملياً. قد توجد كميات قليلة من النترات باللحم غير المقدد (غير المعامل). يوضح الجدول رقم (٤, ٣) محتوى بعض عينات لحم الخنزير غير المعالج من النترات. وتوجد أرقام النترات الموجودة في الألسن غير المقددة في (صفحة ٢٣٨).

الجدول رقم (٤, ٣). محتوى بعض عينات لحم الخنزير غير المعالج من النترات (Ranken, 1984).

عدد العينات	محتوى النترات (جزء في المليون نترات بوتاسيوم)
١٣	صفر
٢٣	٣٠ - ١
٧	٦٠ - ٣١
٢	٨٠ - ٦١
١	٩٠ - ٨١

الأسكوربات والإريثوربات Ascorbate and Erythorbate

(حمض الايروثوربيك والإريثوربات متجازئات (متشابهات) ضوئية لحمض الأسكوربيك والأسكوربات وله نفس الخواص الكيميائية بالضبط، باستثناء عدم وجود نشاط فيتامين ج للايروثوربيك والايروثوربات. لذا، فيمكن استخدام الإريثوربات والأسكوربات بالتبادل. إن استخدام الإريثوربات في تقنية اللحوم في وقت ما كان محرماً، في المملكة المتحدة، ولكن سمح باستخدامهم في الوقت الحالي). تستخدم هذه المواد لحفز أو الإسراع بإنتاج لون القديد، وبصفة خاصة في المنتجات المقددة المطبوخة. وهذه المواد، قيمة بسيطة في المنتجات غير المطبوخة وقد تكون ضارة بها في بعض الأحوال (صفحة ١٠٤، ١٠٥).

لاحظ، بأن استخدام هذه المواد يقلل محتوى النيتريت المتبقي؛ إذ ليس لها أثر مضاد للبكتيريا بنفسها، ويقلل هذا بدوره من الفعل المضاد للبكتيريا الكلي للنيتريت.

الفوسفات Phosphates**الفعل الحافظ Preservative action**

لبعض أنواع عديد الفوسفات فعل حافظ إضافي لفعل كلوريد الصوديوم، خاصة عندما تسخن مع النيتريت، أي مثل ما يتم في اللحوم المقددة المطبوخة. الأثر الأخير ليس كبيراً عند مستويات نيتريت منخفضة؛ لذا، لا تستخدم الفوسفات بديلاً للنيتريت.

ربط الماء إلخ . . Water binding etc.

تكون نسبة الفوسفات التي تحفز فعالية تأثير الملح حوالي ٣,٠٪. ويُعدُّ البعض مذاق المنتجات غير طيب وغير مقبول بهذه النسبة من الفوسفات .

الحرارة (التسخين) Heat

يمكن استخدام الحرارة بعدة طرق، فضلاً عن الطبخ مباشرة قبل الاستهلاك. قد تكون المنتجات:

- مبسترة في علب، مغلقة تحت تفريغ أو في أوعية أخرى.
- مبسترة ولكن ليس عبوات مغلقة باللحام.

- معقمة في علب أو عبوات أخرى مغلقة باللحام.
- مدخنة على الساخن.

للتسخين إلى حرارة 55°C (131°F) أو أكثر (اللحوم المقددة) أو إلى 65°C (149°F) أو أكثر (اللحوم غير المقددة) أثر حافظ؛ وذلك بالقضاء أو تثبيط معظم الأحياء الدقيقة المفسدة والضارة (الممرضة) (على الرغم من عدم قضائها على جراثيم الكلوسترديوم بوتشيلينيوم (Clostridium botulinum spores). يعتمد حجم التأثير في عوامل أخرى (محتوى الملح في الماء، محتوى النيتريت و وجود الفوسفات، الخ) وبطريقة معقدة.

انظر صفحة ١٦٤، ١٦٥ للحساب في حالة اللحوم المقددة المسترة، يمكن تطبيق أسس مماثلة في حالات أخرى.

الدخان Smoke

للدخان أثر حافظ زيادة في نكهته القوية، ومع دور التدخين في التجفيف فهناك مزيد من الفائدة المتمثلة في خفض النشاط المائي. لمزيد من التفاصيل، انظر ص ٢١٩.

Storage Temperature

كلما انخفضت درجة حرارة التخزين بطأت التغيرات الميكروبية مع إطالة فترة الصلاحية.

يتوقع أن تحتفظ شرائح البيكون المغلفة تحت تفريغ ذات المحتوى المتوسط من الملح بصلاحيتهما لـ:

١٢ أسبوعاً على صفر درجة مئوية (32°F).

٦-٥ أسابيع على 5°C (41°F).

٣-٢ أسابيع على 15°C (59°F).

٦-٤ أيام على 25°C (77°F).

يجب أن تحافظ جوانب البيكون أو كتل البيكون غير المقطعة لشرائح والمحمية الأسطح بدرجة معقولة، على صلاحيتها لفترات أطول من الأوقات المذكورة سابقاً.