الفصل الثالث

التقديد (المعالجة بالملح وغيره من المواد)
Curing

الحفظ بالتقديد (المعالجة بالملح) عملية أو ممارسة قديمة، استخدمها المصريون منذ ٢٠٠٠ سنة قبل الميلاد. في معناه الأصلي، التقديد يعني الحفظ (saving أو preserving). لذا، فإن عمليات تقديد الأغذية تشمل عمليات الحفظ (preservation processes) مثل التجفيف، التمليح، والتدخين. فيما يتعلق بمنتجات اللحوم في الوقت الحالي، يعني مصطلح مقدد أن اللحم (محفوظ بالتمليح والنيتريت). وعادة ما، ترمز مصطلحات مثل كيمياء التقديد أو تفاعلات التقديد إلى تكوين لون اللحم المقدد بفعل النيتريت.

الأسس العامة للحفظ
General Preservation Principles

اللحم عرضة للتحلل البكتيري المؤدي إلى تكون الروائح النتنة، والتي يتبعها تكون أو إنتاج المواد اللزجة وحدوث تكسير أو تحلل تركيب (اللحم). الغرض من التقديد 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

obeikandl.com

تحللاً 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 الميكربيولوجية 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(*micrococci*) . 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 المرتاحة 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

مما 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 تقديده (حوالي ٢٤ ساعة).

تأثيرات مكونات التقديد الرئيسة

Effects of the Main Curing Ingredients

الملح Salt

الفعل (التأثير) الحافظ Preservative action

يثبط الملح التخمرات غير المرغوبة (الفساد غير المرغوب) والأحياء الدقيقة الخطرة، وعادة فلا اعتراض على الأنواع التي لا يثبطها 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، البيكون المقطع لشرائح ومغلف تحت تفريغ لمدة ٣ أسابيع على ٥°م. ويعد 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 ٥ , ١٪ ملح في اللحم المدهن المحتوي على ٥٠٪ دهون.

التأثيرات الميكربيولوجية 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 انه 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 للحفظ (انظر أعلى).

ربط الماء و ربط 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 لوفتLufft) لقياس النشاط المائي (aw)لعينات اللحم ولكن تكون القياسات عرضة لأخطاء كبيرة – على الأقل ± ٠,٠٢ – ومن الصعب الحصول على نتائج متكررة.

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

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

النيتريت Nitrite

عادة، تعمل أملاح النيتريت كمادة حفظ في شكل حمض النيتروز(HNO_2)، وتعمل بقوة ضد كل الأحياء الدقيقة المفسدة والممرضة: 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 اتهمت 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

الكوليستريديوم 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 المبستر 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 أبدا. 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 ٢١٠ / جرام)، إذاً فإن البيكون ذي فترة الصلاحية التجارية المقبولة يمكن الحصول عليه بالتركيبات التالية:

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

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 حفظي إضافي عندما يتم تسخين النيتريت والبروتين: (أثر البيريجو) (سمي باسم مكتشفه جي بيريجوJ.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 تفريغ (المعلومات من Ranken ,1984).

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

obeikandl.com

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 باستخدامهامن 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(NaO_2) في المنتج النهائي.

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

ملح البراجيو (Prague salt) — **٠,٦ ٪ نيتريت الصوديوم 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 Nitrosomines 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:

- الفرانكفورتز 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 امين).

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

- تركيز النيتريت المضاف (الذي ربما يؤثر في تكون بعض طلائع النيتروزأمين (precursor of nitrosamine).
- تركيز بقايا النيتريت أثناء القلي.
- الوقت الذي يستغرقه القلي × درجة الحرارة.
- محتوي الدهون (تأثير بسيط).

يمكن خفض تكون أمينات النيتروز باستخدام الأسكوربات أو مضادات الأكسدة الأخرى ، لكن لابد من ملاحظة التأثيرت السيئة للاسكوربات 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 أوكسيد 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.

النيتريت وتكون لون القديد Nitrite and the formation of cured colour

سيناقش هذا في الفصل الرابع.

النترات Nitrate

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

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

$NO3^-$ إختزال بواسطة البكتيريا $NO2^-$

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 التغير المطلوب قد لا يحدث(صفحة ٢٣٤). ويكون التغير 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 (الفانvan 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).

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

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 للايريثوربيك والايريثوربات. 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. ولهذه 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 حوالى 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، مغلفة 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 ٥٥°م (١٣١°ف) أو أكثر (اللحوم المقددة) أو إلى ٦٥°م (١٤٩°ف) أو أكثر (اللحوم غير المقددة) أثر حافظ؛ وذلك بالقضاء أو تثبيط معظم الأحياء الدقيقة المفسدة والضارة (الممرضة) (على الرغم من عدم قضائها على جراثيم الكلوستريديوم بوتشيلينيوم(Clostridium botulinium 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 المبسترة، 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.

درجة حرارة التخزين 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 بصلاحيتها لـ:

١٢ أسبوعاً على صفر درجة مئوية (٣٢° ف).
٥- ٦ أسابيع على ٥°م (٤١° ف).
٢- ٣ أسابيع على ١٥°م (٥٩° ف).
٤- ٦ أيام على ٢٥°م (٧٧°ف).

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