الفصل السابع

الحفظ باستخدام المواد الكيميائية

الدكتور محمود على بخيت

obeikandl.com

obeikandl.com

الفصل السابع

الحفظ باستخدام المواد الكيميائية

مقدمة:

بالإضافة إلى طرق الحفظ السابق ذكرها يمكن استخدام بعض المواد الكيميائية في حفظ الأغذية وقد عرفت الهيئة العالمية للأغذية والأدوية Federal Food, Drug and Cosmetic Acts المادة الحافظة بأنها أي مادة كيميائية تؤدي إلى تأخير أو منع الفساد عند اضافتها إلى الأغذية.

وهناك بعض الاضافات الكيميائية التي تستخدم أثناء خطوات التصنيع ولا يشترط أن تدخل في نطاق المواد الحافظة فمثلا في صناعة تعليب الأغذية قد يتم احلال النتروجين محل الهواء في الفراغ العلوي للعلبة وفي هذه الحالة لا يعتبر النتروجين مادة حافظة.

كذلك استثنت القوانين والتشريعات الغذائية بعض المواد ذات التأثير الحافظ للأغذية واعتبرتها خارج نطاق المواد الحافظة وتشمل هذه المواد:

- المواد المضادة للأكسدة المسموح بها.
- المحليات الصناعية المسموح بها.
- مواد التبييض المسموح بها.
- المواد الملونة المسموح بها.
- مواد الاستحلاب المسموح بها.
- المواد المحسنة المسموح بها.
- المثبتات المسموح بها.
- المذيبات المسموح بها.
- الخل.
- المواد الكربوهيدراتية المحلية السائلة.

- السكريات.
- ملح الطعام.
- الأعشاب والتوابل ومستخلص حشيشة الدينار أو الزيوت العطرية عند استخدامها لأغراض النكهة.
- المركبات التي تتخلل الغذاء أثناء عملية التدخين.

وبالنظر إلى القائمة السابقة نجد أنها تحتوى على معظم المواد التي تستخدم في حفظ الأغذية ولكن من وجهة النظر القانونية لا تعتبر مواد حافظة.

على سبيل المثال فإن استخدام ملح الطعام في حفظ اللحوم والأسماك بطريقة التمليح يعتبر من طرق الحفظ القديمة جدا ولا تزال تستخدم حتى الآن خاصة في المجتمعات البدائية . كذلك تعتبر المربى من الأغذية التي لا تتعرض للفساد الميكروبى نظرا لتركيز السكر العالي في طورها المائي وفي حالة تكثف الماء على سطحها فإن تركيز السكر قد ينخفض إلى المستوى الذي يؤدى إلى نمو الأحياء الدقيقة خاصة الفطريات.

وعملية التدخين التى تجرى للحوم والأسماك المملحة تعتبر أيضا من طرق الحفظ القديمة حيث يغطى السطح الخارجي للأغذية المدخنة بطبقة تتكون من القطران المتكثف والمركبات الفينولية والالدهيدية وكلها مواد ذات تأثير مضاد لنمو الأحياء الدقيقة.

عموماً فإن القائمة التالية تحدد المواد الحافظة الكيميائية المسموح باضافتها للأغذية:

1) مواد حافظة مضادة للفطريات:

حمض البروبيونيك – بروبيونات الكالسيوم – بروبيونات الصوديوم – حمض السوربيك – سوربات البوتاسيوم – سوربات الصوديوم.

2) مواد حافظة ذات استخدامات خاصة:

حمض الكابريليك: وهو مضاد للفطريات في أغلفة الجبن. كبريتيت البوتاسيوم وميتا كبريتيت البوتاسيوم وكبريتيت الصوديوم وميتا كبريتيت الصوديوم وثاني أكسيد الكبريت.

هذه المواد لا تستخدم مع اللحوم أو أي أغذية تعتبر مصدرا لفيامين ب$_1$.

3) مواد حافظة عامة:

حمض البنزويك – بنزوات الصوديوم – حمض الخليك – حمض الستريك – حمض الفوسفوريك – السوربيتول.

هـــذا وتنص القوانين والتشريعات الغذائيـــة على ضرورة الإعلان عـــن المادة الحافظـــة الكيميائية المضافـــة ونسبتها على بطاقة العبوة وأن يكون ذلك بطريقة واضحة للمستهلك.

وبصفة عامة فإن انخفاض مقدار التلوث الميكروبي للمادة الغذائية وكذلك انخفاض درجة حرارة التخزين يساعد على استخدام المواد الحافظة بتركيزات منخفضة وتحقق في نفس الوقت الهدف من استخدامها.

وفيمايلي نستعرض بشيء من التفصيل أهم المواد الكيميائية الشائع استخدامها في مجال حفظ الأغذية.

1) حمض البنزويك: Benzoic acid

وحسب تعريف المواصفات القياسية المصرية فإن حمض البنزويك عبارة عن بللورات عديمة اللون ابريه ورمزه الكيمياوي $ك_7$ $يد_6$ $أ_2$ ووزنه الجزيئي 122.12 .

ويعتبر حمض البنزويك واملاحه من المواد ذات الاستخدامات الواسعة في حفظ الأغذية. وقـــد واجه استخدام هذا الحمض ومشتقاته فـــي الأغذية اعتراضات كثيرة نظراً لتأثيره السام ولكـــن التركيز المستخدم يعتبر العامل المحدد الذي يحسم الأمر بالنسبة لأى مـــادة مضافة للأغذية فملح الطعام مثلا يمكن أن يصبح ساما للإنسان لو تناوله بكميات كبيرة.

ويعزي التأثير الحافظ لجزئ حمض البنزويك نفسه والمعتاد إضافته للغذاء في صورة بنزوات الصوديوم حيث أنها أكثر ذوبانا في الماء. وتعرف بنزوات الصوديوم في المواصفات القياسية المصرية بأنها الملح الصوديومى لحمض البنزويك ورمزها الكيماوى $ك_7$ $يد_5$ $أ_2$ ص ووزنها الجزيئى 144.1. وتؤثر بنزوات الصوديوم بالتركيزات المستخدمة فى الأغذية (0.1 ٪ أو أقل) على الخمائر والفطريات بدرجة أكبر من البكتريا. وكما سبق ذكره فإن الحمل الميكروبى للمادة الغذائية يؤثر على التركيز الحافظ المستخدم فمثلا فى حالة عصير الفاكهة المنتج من خامات ذات حمل ميكروبى منخفض يمكن استخدام حمض البنزويك بتركيز

0.05٪ كعامل حفظ بينما فى حالة العصائر ذات درجة التلوث العالية يصل التركيز المؤثر إلى 0.1٪ – ودرجة حرارة التخزين تؤثر أيضا على كفاءة المادة الحافظة حيث وجد أن عصير التفاح المحتوى على البنزوات كمادة حافظة يمكن أن يظل على حالة جيدة لمدة شهر أو ستة أسابيع إذا حفظ على درجات حرارة منخفضة (32° ف). وتعتبر حموضة المادة الغذائية أور درجة الـ PH لها من العوامل الهامة التى تؤثر لدرجة كبيرة فى كفاءة المادة الحافظة حيث ثبت أن التأثير القاتل لحمض البنزويك يزداد عشرة أضعاف فى الأغذية الحامضية ذات درجة الـ PH التى تقترب من 3 عنه فى حالة الأغذية المتعادلة. وتستخدم بنززوات الصوديوم عادة فى حفظ عصائر الفاكهة والمحاليل السكرية والشراب الطبيعى والصناعى والمرجرين وغيرها وعند استخدامها بتركيز 0.1٪ قد تعطى طعم لاذاع ويلاحظ هذا الطعم بصفة خاصة فى عصائر الفاكهة. وجدول (17) يوضح الحد الأقصى المسموح به من حمض البنزويك أو بنزوات الصوديوم محسوبة كحمض بنزويك فى المنتجات الغذائية.

وهناك نوع من الثلج يتم تحضيره باضافة حمض البنزويك إلى الماء المستخدم بتركيز 0.1٪ وعند استخدام هذا الثلج فى تبريد الأسماك الطازجة فإنه يحافظ على صفات الجودة بها ولكن عند استخدامه فى تبريد الأسماك التى تعرضت لحدوث الفساد فإنه يساعد فى اختفاء رائحة الفساد وفى هذه الحالة يصبح استخدام المادة الحافظة بهذه الطريقة محل اعتراض.

جدول (17): الحد الأقصى المسموح به من حمض البنزويك أو بنزوات الصوديوم محسوبة كحمض بنزويك في المنتجات الغذائية:

اسم المادة الغذائية	الحد الأقصى المسموح به كجزء في المليون
عصير العنب غير المتخمر	1000
المياه المعدنية المحلاه	120
الخضر المخللة وغيرها من المشهيات المجهزة	1000
عصائر الفاكهة محلاه أو غير محلاه	800
المنفحة السائلة	2000
مركزات الشيكولاتة للشرب	700
محاليل الألوان الغذائية المسموح بها	2000
المربى المعبأة في عبوات لا تعامل حراريا أو ذات القيمة الحرارية المنخفضة لتغذية مرضي السكر أو لغرض انقاص وزن الجسم والمرملاد والجيلي وشراب الفاكهة الطبيعي والشراب الصناعي.	250
الصلصة الحريفة (الكاتشب)	1000
المشروبات الغازية غير الكحولية	100

2- حمض البروبيونيك وحمض السوربيك:

يعتبر حمض البروبيونيك من أهم الأحماض العضوية ذات التطبيقات المتعددة في مجال حفظ الأغذية من الفساد الفطري بصفة خاصة. ويستخدم الحمض نفسه كمادة حافظة أو أحد أملاحه مثل بروبيوتات الصوديوم أو بروبيونات الكالسيوم وتستخدم هذه المركبات بصفة أساسية في منتجات المخابز لمنع الفساد الفطري وظاهرة التحبل التي تنتج عن بعض أنواع البكتريا في الخبز. كذلك استخدمت املاح حمض البروبيونك في معاملة الفاكهة والخضروات للتحكم في مهاجمة الفطريات والبكتريا وهذه المعاملات لا تعتبر طريقة حفظ مستديمة ولكنها تؤدي فقط إلى اطالة فترة الصلاحية بالنسبة للأغذية سريعة الفساد.

ولا يقتصر استخدام البروبيونات على الأغذية ولكنها أيضا تضاف إلى مواد التعبئة للمساعدة في تثبيط الفطريات حتى لا تصبح العبوة مصدرا للتلوث.

وبالاضافة إلى حمض البروبيونيك فإن حمض السوربيك وأملاحه يعتبر أيضا من الأحماض الهامة التي تلعب دورا كبيرا في مجال حفظ الأغذية ويستخدم على نطاق واسع في تثبيط الفطريات في أنواع الجبن المختلفة وكذلك الفطريات المعتاد وجودها على اللحوم. كما استخدم أيضا في حفظ المرجرين المصنع من اللبن بتركيزات تعادل $\frac{1}{3}$ التركيزات اللازمة للحفظ باستخدام بنزوات الصوديوم. وقد وجد أن تأثير حمض السوربيك المثبط لنمو الفطريات يرجع إلى تثبيط انزيمات الديهيدروجينيز في الفطريات.

وتتأثر مقدرة حمض السوربيك بمستوى التلوث في المادة الغذائية ففي حالة وجود مستويات منخفضة من النمو الفطري فإن الحمض يظهر تأثير مثبط للنمو Fungistatic وربما يظهر تأثير قاتل للفطر Fungicidal. أما في حالة زيادة مستوى التلوث فإن حمض السوربيك قد يتم تمثيله بواسطة الفطريات ولا يظهر له أي تأثير مثبط.

ومن الناحية الصحية فإن الأبحاث العلمية أظهرت أن تمثيل حمض السوربيك في الحيوانات مشابه تماما لتمثيل حمض الكابرويك وقد اتخذ هذا كدليل على عدم وجود ضرر من حمض السوربيك عند استخدامه كمادة حافظة بالتركيزات المسموح بها.

3) ثاني اكسيد الكبريت: Sulpher dioxide

تعتبر المركبات المحتوية على الكبريت ذات فائدة عظيمة في مجال حفظ الأغذية. وقد استخدم ثاني اكسيد الكبريت في حفظ الأغذية من فترات طويلة ولا يزال يستخدم على نطاق واسع حتى الآن خاصة مع الأغذية ذات الأصل النباتي. وتأثيره السام ضد الفطريات والبكتريا أكثر منه في حالة الخمائر.

ويستخدم ثاني أكسيد الكبريت في حفظ مركزات الفاكهة بتركيزات تصل إلى 2000 جزء في المليون وحيث أن للغاز تأثير مثبط للانزيمات فإن له دورا كبيرا في المحافظة على لون المنتجات الغذائية المصنعة خاصة الأغذية المجففة وشرائح التفاح والبطاطس عن طريق تثبيط إنزيمات التلون البني بالإضافة إلى تثبيط الانزيمات المؤكسدة وبالتالي المحافظة على

الفيتامينات فيما عدا فيتامين ب١ الذي يتعرض للتكسير نتيجة المعاملة بهذا الغاز. ومن ناحية أخرى فإن ثاني أكسيد الكبريت له تأثير مثبط للاصابات الحشرية.

وعند إعداد وتجهيز الاغذية المكبرتة للاستهلاك فإن معظم ثاني أكسيد الكبريت الموجود بالغذاء يتم التخلص منه حيث أنه يتصاعد بتأثير التسخين أو الغليان أثناء ترطيب الأغذية المجففة ويجب الحذر عند اجراء هذه العملية حتى لا يتعرض الإنسان لاستنشاق الأبخرة المتصاعدة وبعد انتهاء عملية الغليان فإن المتبقى من ثاني أكسيد الكبريت لا يتعدى جزء واحد في المليون.

ويتضح مما سبق أن عملية الكبرتة تعتبر خطوة مساعدة في عملية حفظ الأغذية وليست طريقة مستقلة بذاتها وقد سبق ذكر كيفية إجراء عملية الكبرتة ومصادر الغاز المستخدمة.

4) المضادات الحيوية: Antibiotics

المضادات الحيوية عبارة عن مواد كيماوية تنتج بواسطة الأحياء الدقيقة نتيجة لعملية التمثيل الغذائي وهى ذات تأثير كبير في قتل أو تثبيط نمو الأحياء الدقيقة. وهناك بعض المواد ذات تأثير قاتل للأحياء الدقيقة وموجودة طبيعيا في بعض المواد الغذائية مثل التوابل ولا تعتبر هذه المواد ضمن المضادات الحيوية حيث تقتصر هذه التسمية على المركبات الناتجة من عمليات التمثيل الغذائي للأحياء الدقيقة فقط.

ومنذ أن تم اكتشاف هذه المضادات الحيوية وهى تجد اقبالا متزايدا لاستخدامها في القضاء على الميكروبات المرضية التي تهاجم الإنسان والحيوان والنبات ويعتبر البنسلين والستربتوميسين من الأمثلة المعروفة ذات التطبيقات الواسعة في المجال الطبي وهناك مئات أخرى من هذه المضادات الحيوية معروفة ويتم استخدامها طبيا، ولكن في مجال حفظ الأغذية لم يتم التوسع فى استخدامها بنفس القدر. والاعتراض الأساسي على استخدام هذه المركبات في حفظ الأغذية ينبع أساسا من إمكانية تأقلم بعض الميكروبات المرضية على هذه المضادات وتنتج منها سلالات مقاومة لتأثيرها فإذا ما أصيب الإنسان بميكروب منها يصبح استخدام المضاد الحيوي كدواء عديم الفائدة في هذه الحالة. وعموما فإن استخدام المضادات الحيوية في حفظ الأغذية مرتبط بتوفر الشروط الآتية:

1) لابد أن يكون المضاد الحيوي المستخدم غير ضار بالإنسان وأن يكون قابلا للتمثيل أو على الأقل قابلا للهضم إلى مركبات غير ضارة يستطيع الجسم أن يفرزها ويتخلص منها.

2) أن يكون اقتصاديا وسهلا في استخدامه وكذلك يمكن الكشف عنه وتقديره بسهولة.

3) أن يكون مؤثرا ضد الاحياء الدقيقة المفسدة بكافة أنواعها.

4) أن يكون استخدام المضاد الحيوى ضروريا بمعنى عدم وجود وسيلة أخرى أكثر ملائمة منه للهدف المطلوب.

ويعتبر النيسين Nisin المضاد الحيوي الرئيسي المسموح باستخدامه كمادة حافظة للأغذية وهو ينتج بواسطة سلالات معينة من ميكروب Streptococcus lactis وهو موجود طبيعيا في اللبن وبعض أنواع الجبن ووجوده يجعل هذه الجبن محصنة إلى حد ما ضد الفساد الناتج من البكتريا المكونة للغازات التي تتبع جنس elostridium والذي يتسبب عنه حدوث تجاويف أو تشققات في الجبن.

ويقف تأثير النيسين المثبط للنمو عند بعض الأنواع من الأحياء الدقيقة حيث أنه لا يؤثر على الفطريات أو الخمائر أو البكتريا السالبة لصبغة جرام وإنما يؤثر فقط على أنواع معينة من البكتريا الموجبة لصبغة جرام ولهذا فهو لا يصلح لأغراض الحفظ العامة وإنما يستخدم فقط مع الأغذية التي تحفظ بالمعاملة الحرارية مثل الاغذية المعلبة حيث يساعد في هذه الحالة في منع نمو جراثيم البكتريا المقاومة للحرارة والتي تعتبر من الأنواع الموجبة لصبغة جرام.

والنيسين عبارة عن ببتيد عديد ويتم هضمه وامتصاصه بنفس الطريقة التي يتم بها هضم وامتصاص الببتيدات العديدة الأخرى وبالتالي فهو مأمون من الناحية الصحية. وأهم تطبيقاته في حفظ الأغذية اضافته إلى الجبن والكريمة المتخثرة والأغذية المعلبة ويكفى منه 2 – 3 جزء في المليون لمنع الفساد الناتج عن البكتريا التابعة لجنس Clostridium واضافته إلى الأغذية المعلبة يساعد أيضا في منع الفساد الحامضي Flat Sour والفساد الغازي Swelling .

ومن المضادات الحيوية الأخرى المستخدمة في مجال حفظ الأغذية مركب الثيوبندازول Thiobendazole الذي يستخدم لمنع عفن القشرة في الموز وثمار الموالح. كذلك

التتراسيكلين Tetracycline الذي يضاف إلى الثلج بتركيزات صغيرة (5 جـــزء في المليون) ويستخدم هذا النوع من الثلج في حفظ الأسماك خلال فترة نقلها من أماكن الصيد إلى مراكز التسويق أوالتصنيع كما يستخدم التتراسيكلين أيضا على نطاق كبير لزيادة فترة حفظ البط المنزوع الأحشاء في الولايات المتحدة الأمريكية حيث أن هذا البط سريع الفساد ولهذا يتم تبريده باستخدام ثلج يحتوي على 10 جزء في المليون من أوكسي تيتراسيكلين وتؤدى هذه المعاملة إلى تثبيط النمو البكتيري والكميات التي تتبقى في البط المعامل بهـذه الطريقة تصل إلى 1 – 2 جزء في المليون وبعد الطبخ تقل الكميات المتبقية بحيـث يصعب اكتشافها في اللحم بينما المتبقي فـي الجلد يبلغ حوالـى 0.4 جزء في المليون فقط.

5) مضادات الأكسدة: Antioxidants

المواد الحافظة السابق الحديث عنها تقاوم الفساد الذي تتعرض له الأغذية عن طريق القضاء على الأحياء الدقيقة أو منع نموها وكذلك عن طريق تثبيط بعض الانزيمات المؤثرة على جودة الغذاء ولكنها لا تمنع الفساد الذي تتعرض له الأغذية نتيجة لتفاعلات الأكسدة بأكسجين الهواء الجوي. هذا النوع من الفساد تتعرض له الأغذية المرتفعة في محتواها من الدهون بصفة خاصة أثناء التخزين ويطلق عليه التزنخ Rancidity وينتج عن أكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة في الجلسريدات الثلاثية المكونة للدهن وتكتسب الأغذية نتيجة لذلك رائحة غير مقبولة. وبالإضافة إلى ذلك فإن التفاعلات الأوكسيدية التي تحدث في الأغذية تؤدى أيضاً إلى فقد بعض الفيتامينات مثل فيتامين (ج) وفيتامين (أ) وفيتامين (ك) والبيوتين.

وقد لوحظ أن بعض الأغذية الدهنية تحتوي على مركبات موجودة بصورة طبيعية من شأنها أن تؤخر أو تمنع حدوث التغيرات الأوكسيدية التي تسبب التزنخ وعرفت هذه المركبات باسم مضادات الأكسدة وأهمها التوكوفيرولات التي تنتشر بكثرة في أنسجة الخضروات الحاملة للزيت وإلى حد أقل في أنسجة الحيوانات. ولكن مثل هذه المركبات لا توجد عادة في الطبيعة بالكميات الكافية تماما لمنع التغيرات الأوكسيدية التي تحدث للغذاء أثناء تخزينه ولهذا فقد تم استخدام مركبات كيميائية تحقق نفس الهدف وقد عرفت التشريعات والقوانين الغذائية مضاد الأكسدة على أنه أي مادة قادرة على تأخير أو وقف أو منع حدوث التزنخ أو

أي فساد آخر في النكهة يرجع إلى الأكسدة في الأغذية. والجدير بالذكر أن هناك بعض المواد تؤدي هذا الغرض ولكنها من وجهة النظر القانونية لا تدخل في نطاق مضادات الأكسدة وهذه المواد تشمل الليثيسين والمحليات الصناعية المسموح بها ومواد التبييض والمواد الملونة ومواد الاستحلاب والمثبتات والمواد الحافظة. وقد سبق أن ذكرنا أيضا أن مضادات الأكسدة المسموح بها مستثناه من تقسيم المواد الحافظة.

وبالنسبة للمواد التي تسمح القوانين الغذائية باستخدامها كمضادات أكسدة وبتركيزات محددة فإنها تشمل:

- Butylated hydroxyanisole BHA.
- Butylated hydroxytolune BHT.
- استرات حامض الجاليك.
- Propyl, octyl or dodecyl gallate.
- التوكوفيرولات الطبيعية والصناعية.
- حمض الاسكوربيك وأملاح الصوديوم والبوتاسيوم له.
- ثنائي فينايل أمين Diphenylamine.
- Ethoxyquin.

ويسمح باستخدام هذه المركبات بتركيزات بسيطة تكفى لتأخير أو منع حدوث التزنخ وعلى سبيل المثال فإن اضافة الـ BHA إلى شحم الخنزير بنسبة 100 جزء في المليون يؤدي إلى زيادة فترة الحفظ من شهور قليلة إلى سنتين أو ثلاث سنوات.

6) النترات والنيتريت: Nitrate and Nitrite

تستخدم نترات أونيتريت الصوديوم أو البوتاسيوم كمواد ذات تأثير حافظ ومحسن للون اللحوم ومنتجاتها وبعض أنواع الجبن. وقد تضاف هذه الأملاح في صورة نيتريت أو خليط من النترات والنيتريت وعموما فإن النترات تختزل أيضا إلى نيتريت بفعل انزيمات البكتريا الموجودة في اللحوم.

ومن ناحية التأثير الحافظ لهذه الأملاح فقد وجد أنها ذات تأثير فعال في تثبيط نمو

ميكروب Clostridium botulinum المسئول عن الحالات المميتة من التسمم الغذائي. وفي حالة اللحوم المعلبة المحفوظة بالمعاملة الحرارية فإن استخدام النيتريت يجعل استهلاك هذه اللحوم أكثر أمانا خاصة في العلب كبيرة الحجم حيث يصبح هناك احتمال عدم كفاية المعاملة الحرارية في القضاء على جراثيم هذه البكتريا المقاومة للحرارة.

وبالنسبة لدور هذه الأملاح في تحسين اللون نجد أنها ترتبط مع مركبات الهيموجلوبين والميوجلوبين وينتج عن ذلك تكون مركبات لونها أحمر هي النيتروسو هيموجلوبين والنيتروسوميوجلوبين على التوالي وهذه المركبات هي المسئولة عن اللون الأحمر الناصع لمنتجات اللحوم المعالجة وتتكون هذه المركبات بسرعة أكبر في حالة اضافة هذه الاملاح في صورة نيتريت بدلا من النترات.

ومن الناحية الصحية فإن اضافة هذه الأملاح إلى الأغذية تواجه اعتراضات كثيرة حيث أن جزء من النيتريت المضاف يتفاعل مع الأمينات في منتجات اللحوم وينتج عن هذا التفاعل مركب سام من المحتمل أن يؤدى إلى الإصابة بالسرطان ويعرف هذا المركب باسم النيتروز أمين. وعموما لا توجد أدلة مؤكدة على أن التركيزات البسيطة المستخدمة من هذه الأملاح في الغذاء كمادة حافظة (500 جزء في المليون من النترات و 200 جزء في المليون من النيتريت كحد أقصى) يمكن أن تسبب اضرارا للإنسان وعلى هذا فإن استخدامها في معالجة اللحوم مسموح به في أماكن كثيرة إلى أن يثبت ضررها بالدليل القاطع على أن يكون هذا الاستخدام فقط في نطاق التركيزات التي تؤدى إلى تثبيط نمو ميكروب الـ Clostridium botulinum .

ومن ناحية أخرى فإن منع استخدام هذه الأملاح في حفظ الأغذية لا يعني أننا قد تجنبنا أخطارها تماما حيث أن النترات تستخدم على نطاق واسع كسماد لمختلف المحاصيل الزراعية وهكذا فإنها يمكن أن تصل إلى مصادر المياه وإلى الفاكهة والخضروات وبالتالي فإن منع استخدام هذه الأملاح في معاملة الأغذية لابد وأن يرتبط أيضا بالحد من استخدامها في التسميد. وعموما فإن بعض الأبحاث قد اوضحت أن تكوين النيتروز أمين فى لحم الخنزير يمكن تثبيطه باستخدام حمض الاسكوربيك ولو أمكن تأكيد هذا وامتد هذا التأثير إلى منتجات اللحوم الأخرى فإن هذا قد يحل المشكلة.

7) مواد التبخير: Fumigants

مواد التبخير مثل بروميد الميثايل ومركبات الايبوكسيد (أوكسيد الايثيلين أو البروبلين). تستخدم الآن على نطاق واسع في معاملة الكميات الكبيرة من الأغذية أثناء التخزين حيث تقضى هذه المواد على الحشرات والآفات التي قد تهاجم الأغذية المخزنة وتؤدي إلى اتلافها أو فسادها. والمثال الشائع على ذلك هو تبخير الحبوب الغذائية المخزنة في الصوامع مثل القمح والذرة والشعير وغيرها.

كذلك أمكن تطوير الطرق والمواد المستخدمة بحيث يمكن أن تقضي على الأحياء الدقيقة المحبة للحرارة في الخامات ذات النكهة الحساسة للحرارة العالية مثل التوابل والشيكولاتة وبودرة الكاكاو حيث أن وجود البكتريا المحبة للحرارة في بودرة الكاكاو يجعل من الصعب انتاج مشروب الشيكولاته باللبن المعلب حيث يتطلب الأمر إجراء عملية التعقيم على درجات حرارة عالية قد تؤدى إلى تغير الطعم وتؤثر على صفات الجودة للمشروب الناتج. ولهذا فإن الدمج بين التبخير والتعقيم يعطى نتائج جيدة فى مثل هذه الحالات فيتم أولا قتل البكتريا المحبة للحرارة باستخدام أوكسيد الايثيلين ثم تجرى عملية التعليب والتعقيم.

8) مواد ذات استخدامات خاصة:

وبخلاف ما سبق هناك العديد من المواد الأخرى ذات الاستخدامات الخاصة في مجال تصنيع وحفظ الأغذية ومن أمثلة هذه المركبات غاز الكلور أو هيبوكلوريت الصوديوم أو الكالسيوم وهى تستخدم في تطهير ماء الشرب والقضاء على البكتريا المرضية الملوثة له. وكذلك تستخدم في معاملة الماء المستخدم في مصانع الأغذية للاغراض المختلفة مثل الغسيل أو التقشير أو التبريد ... إلخ.

كذلك غاز ثاني اكسيد الكربون الذي يستخدم كعامل حفظ مساعد لحفظ الأغذية بالتبريد وقد سبق ذكر دوره في إطالة مدة الحفظ للحوم المبردة بالاضافة إلى استخدامه فى المياه الغازية حيث وجد أن تأثيره الحافظ يزداد على الضغوط العالية أكثر منه في الضغط الجوى العادى كما أنه يستخدم كمادة حفظ أساسية في فراغ عبوات البسكويت غير المخبوز حيث يؤدى هذا إلى اطالة فترة التخزين على درجات الحرارة المنخفضة وهناك أيضا استخدامات فسيولوجية لغاز ثانى أكسيد الكربون حيث يمكن التحكم في عملية النضج للفاكهة الطازجة عن طريق التحكم في نسبة الغاز في جو غرف التخزين.

أيضا فوق أكسيد الأيدروجين الذي يوجد طبيعيا في كثير من الانسجة الحية والذي يتحلل بواسطة انزيم الكتاليز إلى جزيء ماء واكسجين ذري يستخدم الآن مع بعض الأغذية السائلة التي تعامل حراريا بالتعقيم أو البسترة كعامل مساعد في عملية الحفظ وذلك كما في حالة اللبن المعقم حيث يضاف إلى اللبن بنسبة 0.1٪ ثم تجرى عملية التعقيم لعدة دقائق ثم يضاف انزيم الكتاليز لتحليل المتبقى من فوق اكسيد الايدروجين ثم يسخن اللبن لتثبيط الانزيم ويعبأ في العبوات المعقمة ويساعد فوق أكسيد الأيدروجين في القضاء على الأحياء الدقيقة المحبة للحرارة. والاعتراض الأساسي على استخدامه في مثل هذه التطبيقات هو التلف الذى قد يحدث للمادة الغذائية من الاكسجين الذري الذى ينطلق عند تحليل الكميات الزائدة باستخدام انزيم الكتاليز.

وأخيراً يجب أن نلاحظ أن معظم المواد الكيماوية السابق ذكرها والمستخدمة في معاملة الأغذية وسواء كانت مدرجة ضمن المواد الحافظة أو غير مدرجة لا تكفي وحدها كعامل حفظ وإنما في أغلب الأحوال تستخدم كعامل مساعد لطرق الحفظ المختلفة أو لتوفير الاشتراطات الصحية المناسبة سواء أثناء التصنيع أو التخزين.

obeikandl.com

المراجـــع

- Cook, D. J. and Binstead, R. (1975). Food Processing Hygiene. Food Trade Press, Orpington.
- Fox, B. A. and Cameron, A. G. (1989). Food Science Nutrition and Health 5th ed. London.
- Halligan, A. C. (1987). Food Spoilage, The Role of Microorganisms. Leatherhead Food Research Association.
- Institute of Food Science and Technology (1988). Preservation in Food. London.
- Tilbury, R. H. (1980) Developments in Food Preservatives. vol. I. Applied Science, Barking.
- Thorne, S. (1986). The History of Food Preservation. Parthenon Publishing Group, Carnforth, Lancs.
- Troller, J. A. (1993). Sanitation in Food Processing 2 nd. ed. Academic Press, New York.

obeikandl.com