الفصل السابع

الحفظ باستخدام المواد الكيميائية

بالاضافة إلى طرق الحفظ السابق ذكرها يمكن استخدام بعض المواد الكيميائية فى حفظ الاغذية وقد عرفت الهيئة العالمية للأغذية والادويةFederal Food, Drug and Cosmetic Acts المادة الحافظة بانها اى مادة كيميائية تؤدى إلى تأخير أو منع الفساد عند اضافتها الى الأغذية .

وهناك بعض الإضافات الكيميائية التى تستخدم أثناء خطوات التصنيع ولا يشترط أن تدخل فى نطاق المواد الحافظة فمثلا فى صناعة تعليب الاغذية قد يتم احلال النتروجين محل الهواء فى الفراغ العلوى للعلبة وفى هذه الحالة لا يعتبر النتروجين مادة حافظة .

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

- المواد المضادة للاكسدة المسموح بها .
- المحليات الصناعية المسموح بها .
- مواد التبييض المسموح بها .
- المواد الملونة المسموح بها .
- مواد الاستحلاب المسموح بها .
- المواد المحسنة المسموح بها .
- المذيبات المسموح بها .
- المثبتات المسموح بها .
- الخل .

- المواد الكربوهيدراتية المحلية السائلة .

- السكريات .

- ملح الطعام .

- الاعشاب والتوابل ومستخلص حشيشة الدينار أو الزيوت العطرية عند استخدامها لاغراض النكهة .

- المركبات التى تتخلل الغذاء أثناء عملية التدخين .

وبالنظر إلى القائمة نجد انها تحتوى على معظم المواد التى تستخدم فى حفظ الاغذية ولكن من وجهة النظر القانونية لا تعتبر مواد حافظة .

على سبيل المثال فان استخدام ملح الطعام فى حفظ اللحوم والاسماك بطريقة التمليح يعتبر من طرق الحفظ القديمة جداً ولا تزال تستخدم حتى الأن خاصة فى المجتمعات البدائية . كذلك تعتبر المربى من الاغذية التى لا تتعرض للفساد الميكروبى نظرا لتركيز السكر العالى فى طورها المائى وفى حالة تكثف الماء على سطحها فان تركيز السكر قد ينخفض الى المستوى الذى يؤدى إلى نمو الأحياء الدقيقة خاصة الفطريات .

وعملية التدخين التى تجرى للحوم والاسماك المملحة تعتبر أيضاً من طرق الحفظ القديمة حيث يغطى السطح الخارجى للأغذية المدخنة بطبقة تتكون من القطران المتكثف والمركبات الفينولية والألدهيدية وكلها مواد ذات تأثير مضاد لنمو الاحياء الدقيقة .

عموما فان القائمة التالية تحدد المواد الحافظة الكيميائية المسموح باضافتها للاغذية :

١ - مواد حافظة مضادة للفطريات :

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

٢ - مواد حافظة ذات استخدامات خاصة :

حمض الكابريليك : وهو مضاد للفطريات فى اغلفة الجبن ، كبريتيت البوتاسيوم وميتا كبريتيت البوتاسيوم وكبريتيت الصوديوم وميتا كبريتيت الصوديوم وثانى اكسيد الكبريت وهذه المواد لا تستخدم مع اللحوم أو أى اغذية تعتبر مصدراً لفيتامين ب١ .

٣ - مواد حافظة عامة :

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

هذا وتنص القوانين والتشريعات الغذائية على ضرورة الاعلان عن المادة الحافظة الكيميائية المضافة ونسبتها على بطاقة العبوة وأن يكون ذلك بطريقة واضحة للمستهلك .

وبصفة عامه فأن انخفاض مقدار التلوث الميكروبى للمادة الغذائية وكذلك انخفاض درجة حرارة التخزين يساعد على استخدام المواد الحافظة بتركيزات منخفضة وتحقق نفس الوقت الهدف من استخدامها .

وفيما يلى نستعرض بشئ من التفصيل أهم المواد الكيميائية الشائع استخدامها فى مجال الاغذية :

١ - حمض البنزويك : Benzoic acid

وحسب تعريف المواصفات القياسية المصرية فان حمض البنزويك عبارة عن بللورات عديمة اللون ابريه ورمزه الكيماوى كـ٧ يد٦ أ٢ ووزنه الجزيئى ١٢٢ر١٢ .

ويعتبر حمض البنزويك واملاحه من المواد ذات الاستخدامات الواسعة فى حفظ الأغذية وقد واجه استخدام هذا الحمض ومشتقاته فى الاغذية اعتراضات كثيرة نظراً لتأثيره السام ولكن التركيز المستخدم يعتبر العامل المحدد الذى يحسم الامر بالنسبة لاى مادة مضافة للاغذية فملح الطعام مثلا يمكن أن يصبح سما للإنسان لو تناوله بكميات كبيرة .

ويعزى التأثير الحافظ لجزئ حمض البنزويك نفسه والمعتاد اضافته للغذاء فى صورة بنزوات الصوديوم حيث انها اكثر ذوبانا فى الماء . وتعرف بنزوات الصوديوم فى المواصفات القياسية المصرية بأنها الملح الصوديومى لحمض البنزويك ورمزها الكيماوى كـ٧ يد٥ أ٢ ص ووزنها الجزيئى ١٤٤ر١ . وتؤثر بنزوات الصوديوم بالتركيزات المستخدمة فى الاغذية (١ر٪ أو أقل) على الخمائر والفطريات بدرجة اكبر من البكتريا وكما سبق ذكره فان الحمل الميكروبى للمادة الغذائية يؤثر على التركيز الحافظ المستخدم فمثلاً فى حالة عصير الفاكهة المنتج من خامات ذات حمل ميكروبى منخفض يمكن استخدام حمض البنزويك بتركيز ٠٫٠٥٪ كعامل حفظ بينما فى حالة العصائر ذات درجة التلوث العالية يصل التركيز المؤثر الى ١ر٪ - 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 اذا حفظ على

درجات حرارة منخفضة (٣٢°ف) . وتعتبر حموضة المادة الغذائية أو 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 الاغذية الحامضية ذات درجة الـ pH التى تقترب من ٣ عنه فى حالة الاغذية المتعادله ، وتستخدم بنزوات الصوديوم عادة فى حفظ عصائر الفاكهة والمحاليل السكرية والشراب الطبيعى والصناعى والمرجرين وغيرها وعند استخدامها بتركيز ١ر٪ قد تعطى طعم لاذع ويلاحظ هذا الطعم بصفة خاصة فى عصائر الفاكهة وجدول (١٨) يوضح الحد الاقصى المسموح به من حمض البنزويك أو بنزوات الصوديوم محسوبة كحمض بنزويك فى المنتجات الغذائية .

وهناك نوع من الثلج يتم تحضيره باضافة حمض البنزويك الى الماء المستخدم بتركيز ١ر٪ وعند استخدام هذا الثلج فى تبريد الاسماك الطازجة فانه يحافظ على صفات الجودة بها ولكن عند استخدامه فى تبريد الاسماك التى تعرضت لحدوث الفساد فانه يساعد فى اختفاء رائحة الفساد وفى هذه الحالة يصبح استخدام المادة الحافظة بهذه الطريقة محل اعتراض .

جدول (٨) : الحد الاقصى المسموح به من حمض البنزويك أو بنزوات الصوديوم محسوبة كحمض بنزويك فى المنتجات الغذائية :

اسم المادة الغذائية	الحد الاقصى المسموح به كجزء فى المليون
عصير العنب غير المتخمر	١٠٠٠
المياه المعدنية المحلاه	١٢٠
الخضر المخللة وغيرها من المشهيات المجهزة	١٠٠٠
عصائر الفاكهة محلاه أو غير محلاه	٨٠٠
المنفحة السائلة	٢٠٠٠
مركزات الشيكولاته للشرب	٧٠٠
محاليل الالوان الغذائية المسموح بها	٢٠٠٠
المربى المعبأة فى عبوات لا تعامل حراريا أو ذات القيمة الحرارية المنخفضة لتغذية مرضى السكر أو لغرض انقاص وزن الجسم والمرملاد والجيلى وشراب الفاكهة الطبيعى والشراب الصناعى .	٢٥٠
الصلصة الحريفة (الكاتشب)	١٠٠٠
المشروبات الغازية الكحولية	١٠٠

٢ - الاحماض الدهنية : Fatty acids

فى السنين الاخيرة احتلت بعض الاحماض الدهنية مكانا بارزاً بين المواد الحافظة حيث وجد أن الاحماض الدهنية التى تحتوى على ١ - ١٤ ذرة كربون تعتبر مثبط مؤثر ضد الفطريات ووجود الروابط الزوجية يزيد من تأثيرها الحافظ بينما تفرع سلسلة الحامض يقلل من هذا التأثير ، وبعض الاحماض الدهنية بها رائحة خاصة غير مقبولة مثل حامض البيوتريك ولهذا لا بد من العناية والتدقيق عند استخدام أحد الاحماض الدهنية كمادة حافظة حتى لا تتأثر جودة الغذاء المراد حفظه .

ويعتبر حمض البروبيونيك من أهم الاحماض الدهنية ذات التطبيقات المتعددة فى مجال حفظ الاغذية من الفساد الفطرى بصفة خاصة ويستخدم الحمض نفسه كمادة حافظة أو أحد املاحه مثل بروبيونات الصوديوم أو بروبيونات الكالسيوم وتستخدم هذه المركبات بصفة أساسية فى منتجات المخابز لمنع الفساد الفطرى وظاهرة التحبل التى تنتج عن بعض أنواع البكتريا فى الخبز ، كذلك استخدمت املاح حمض البروبيونك فى معاملة الفاكهة والخضروات للتحكم فى مهاجمة الفطريات والبكتريا وهذه المعاملات لا تعتبر طريقة حفظ مستديمة ولكنها تؤدى فقط الى اطالة فترة الصلاحية بالنسبة للاغذية سريعة الفساد .

ولا يقتصر استخدام البروبيونات على الاغذية ولكنها أيضا تضاف الى مواد التعبئة للمساعدة فى تثبيط الفطريات حتى لا تصبح العبوة مصدرا للتلوث .

وبالاضافة الى حمض البروبيونيك فان حمض السوربيك وأملاحه يعتبر أيضا من الاحماض الدهنية الهامة التى تلعب دورا كبيرا فى مجال حفظ الاغذية ويستخدم على نطاق واسع فى تثبيط الفطريات فى أنواع الجبن المختلفة وكذلك الفطريات المعتاد وجودها على اللحوم كما استخدم ايضا فى حفظ المرجرين المصنع من اللبن بتركيزات تعادل ½ التركيزات اللازمة للحفظ باستخدام بنزوات الصوديوم . وقد وجد ان تأثير حمض السوربيك المثبط لنمو الفطريات يرجع الى تثبيط انزيمات الديهيدروجينيز فى الفطريات .

وتتأثر مقدرة حمض السوربيك بمستوى التلوث فى المادة الغذائية ففى حالة وجود مستويات منخفضة من النمو الفطرى فان الحمض يظهر تأثير مثبط للنمو Fungistatic وربما يظهر تأثير قاتل للفطر Fungicidal أما فى حالة زيادة مستوى التلوث فان حمض السوربيك قد يتم تمثيله بواسطة الفطريات ولا يظهر له أى تأثير مثبط .

ومن الناحية الصحية فان الابحاث العلمية اظهرت ان تمثيل حمض السوربيك فى الحيوانات مشابه تماما لتمثيل حمض الكابرويك وقد اتخذ هذا كدليل على عدم وجود ضرر من حمض السوربيك عند استخدامه كمادة حافظة بالتركيزات المسموح بها .

٣ - ثانى اكسيد الكبريت : Suphur dioxide

تعتبر المركبات المحتوية على الكبريت ذات فائدة عظيمة فى مجال حفظ الاغذية . وقد استخدم ثانى اكسيد الكبريت فى حفظ الاغذية منذ فترات طويلة ولا يزال يستخدم على نطاق واسع حتى الان خاصة مع الاغذية ذات الاصل النباتى . وتأثيره السام ضد الفطريات والبكتريا اكثر منه فى حالة الخمائر .

ويستخدم ثانى اكسيد الكبريت فى حفظ مركزات الفاكهة بتركيزات تصل الى ٢٠٠٠ جزء فى المليون وحيث أن للغاز تأثير مثبط للانزيمات فان له دوراً كبيراً فى المحافظة على لون المنتجات الغذائية المصنعة خاصة الاغذية المجففة وشرائح التفاح والبطاطس عن طريق تثبيط انزيمات التلون البنى بالاضافة الى تثبيط الانزيمات المؤكسدة وبالتالى المحافظة على الفيتامينات فيما عدا فيتامين ب١ الذى يتعرض للتكسير نتيجة المعاملة بهذا الغاز ، ومن ناحية اخرى فان ثانى اكسيد الكبريت له تأثير مثبط للاصابات الحشرية .

وعند اعداد وتجهيز الاغذية المكبرته للاستهلاك فان معظم ثانى اكسيد الكبريت الموجود بالغذاء يتم التخلص منه حيث انه يتصاعد بتأثير التسخين او الغليان اثناء ترطيب الاغذية المجففة ويجب الحذر عند اجراء هذه العملية حتى لا يتعرض الانسان لاستنشاق الابخرة المتصاعدة وبعد انتهاء عملية الغليان فان المتبقى من ثانى اكسيد الكبريت لا يتعدى جزء واحد فى المليون .

ويتضح مما سبق ان عملية الكبرته تعتبر خطوة مساعدة فى عملية حفظ الاغذية وليست طريقة مستقلة بذاتها وقد سبق ذكر كيفية اجراء عملية الكبرتة ومصادر الغاز المستخدمة .

٤ - المضادات الحيوية : Antibiotics

المضادات الحيوية عباره عن مواد كيماوية تنتج بواسطة الاحياء الدقيقة نتيجة لعملية التمثيل الغذائى وهى ذات تأثير كبير فى قتل او تثبيط نمو الاحياء الدقيقة . وهناك بعض المواد ذات تأثير قاتل للاحياء الدقيقة وموجودة طبيعيا فى بعض المواد الغذائية مثل التوابل ولا تعتبر هذه المواد ضمن المضادات الحيوية حيث تقتصر هذه التسمية على المركبات الناتجة من عمليات التمثيل الغذائى للاحياء الدقيقة فقط .

ومنذ أن تم اكتشاف هذه المضادات الحيوية وهى تجد اقبالا متزايداً لاستخدامها فى القضاء على الميكروبات المرضية التى تهاجم الانسان والحيوان والنبات ويعتبر البنسلين والستربتوميسين من الامثلة المعروفة ذات التطبيقات الواسعة فى المجال الطبى وهناك مئات اخرى من هذه المضادات الحيوية معروفة ويتم استخدامها طبيا ولكن فى مجال حفظ الاغذية لم يتم التوسع فى استخدامها بنفس القدر ، والاعتراض الاساسى على استخدام هذه المركبات فى حفظ الأغذية ينبع اساسا من امكانية تأقلم بعض الميكروبات المرضية على هذه المضادات وتنتج منها سلالات مقاومة لتأثيرها فاذا ما أصيب الانسان بميكروب منها يصبح استخدام المضاد الحيوى كدواء عديم الفائدة فى هذه الحالة . وعموما فان استخدام المضادات الحيوية فى حفظ الاغذية مرتبط بتوفر الشروط الاتية :

١ – لا بد أن يكون المضاد الحيوى المستخدم غير ضار بالانسان وأن يكون قابلا للتمثيل أو على الاقل قابلا للهضم الى مركبات غير ضارة يستطيع الجسم أن يفرزها ويتخلص منها.

٢ – أن يكون اقتصاديا وسهلا فى استخدامه وكذلك يمكن الكشف عنه وتقديره بسهولة.

٣ – أن يكون مؤثراً ضد الاحياء الدقيقة المفسدة بكافة أنواعها .

٤ – أن يكون استخدام المضاد الحيوى ضرورياً بمعنى عدم وجود وسيلة أخرى أكثر ملائمة منه للهدف المطلوب .

ويعتبر النيسين Nisin المضاد الحيوى الرئيسى المسموح باستخدامه كمادة حافظة للأغذية وهو ينتج بواسطة سلالات معينة من ميكروب Streptococcus Lactis وهو موجود طبيعيا فى اللبن وبعض انواع الجبن ووجوده يجعل هذه الجبن محصنة إلى حد ما ضد الفساد الناتج عن البكتريا المكونة للغازات التى تتبع جنس Clostridium والذى يتسبب عنه حدوث تجاويف أو تشققات فى الجبن .

ويقف تأثير النيسين المثبط للنمو عند بعض الانواع من الاحياء الدقيقة حيث أنه لا يؤثر على الفطريات أو الخمائر أو البكتريا السالبة لصبغة جرام وانما يؤثر فقط على انواع معينة من البكتريا الموجبه لصبغة جرام ولهذا فهو لا يصلح لاغراض الحفظ العادية وانما يستخدم فقط مع الاغذية التى تحفظ بالمعاملة الحراريةمثل الاغذية المعلبة حيث يساعد فى هذه الحالة فى منع نمو جراثيم البكتريا المقاومة للحرارة والتى تعتبر من الانواع الموجبة لصبغة جرام .

والنيسين عبارة عن ببتيد عديد ويتم هضمه وامتصاصه بنفس الطريقة التى يتم بها هضم وامتصاص الببتيدات العديدة الأخرى وبالتالى فهو مأمون من الناحية الصحية . وأهم تطبيقاته فى حفظ الاغذية اضافته الى الجبن والكريمة المتخثرة والاغذية المعلبة ويكفى منه ٢ – ٣ جزء فى المليون لمنع الفساد الناتج عن البكتريا التابعة لجنس Clostridium واضافته الى الاغذية المعلبة يساعد ايضا فى منع الفساد الحامضى Flat Sour والفساد الغازى Swelling ومن المضادات الحيوية الاخرى المستخدمة فى مجال حفظ الأغذية مركب الثيوبندازول Thiobendazole الذى يستخدم لمنع عفن القشرة فى الموز وثمار الموالح كذلك التتراسيكلين Tetracycline الذى يضاف الى الثلج بتركيزات صغيرة (٥ جزء فى المليون) ويستخدم هذا النوع من الثلج فى حفظ الاسماك خلال فترة نقلها من اماكن الصيد الى مراكز التسويق أو التصنيع كما يستخدم التتراسيكلين أيضا على نطاق كبير لزيادة فترة حفظ البط المنزوع الاحشاء فى الولايات المتحدة الامريكية حيث ان هذا البط سريع الفساد ولهذا يتم تبريده باستخدام ثلج يحتوى على ١٠ جزء فى المليون من أوكسى تيتراسيكلين وتؤدى هذه المعاملة الى تثبيط النمو البكتيرى والكميات التى تتبقى فى البط المعامل بهذه الطريقة تصل الى ١ – ٢ جزء فى المليون وبعد الطبخ تقل الكميات المتبقية بحيث يصعب اكتشافها فى اللحم بينما المتبقى فى الجلد يبلغ حوالى ٤ر جزء فى المليون فقط .

٥ – مضادات الاكسدة : Antioxidants

المواد الحافظة السابق الحديث عنها تقاوم الفساد الذى تتعرض له الاغذية عن طريق القضاء على الاحياء الدقيقة أو منع نموها وكذلك عن طريق تثبيط بعض الانزيمات المؤثرة على جودة الغذاء ولكنها لا تمنع الفساد الذى تتعرض له الاغذية نتيجة لتفاعلات الاكسدة بأكسجين الهواء الجوى ، هذا النوع من الفساد تتعرض له الاغذية المرتفعة فى محتواها من الدهون بصفة خاصة اثناء التخزين ويطلق عليه التزنخ Rancidity وينتج عن اكسدة الاحماض الدهنية غير المشبعة فى الجلسريدات الثلاثية المكونة للدهن وتكتسب الاغذية نتيجة لذلك رائحة غير مقبولة . وبالإضافة إلى ذلك فإن التفاعلات الاوكسيدية التى تحدث فى الاغذية تؤدى ايضا الى فقد بعض الفيتامينات مثل فيتامين (ج) وفيتامين (أ) وفيتامين (ك) والبيوتين .

وقد لوحظ ان بعض الاغذية الدهنية تحتوى على مركبات موجودة بصورة طبيعية من شأنها ان تؤخر أو تمنع حدوث التغيرات الأوكسيدية التى تسبب التزنخ وعرفت هذه المركبات باسم مضادات الاكسدة واهمها التوكوفيرولات التى تنتشر بكثرة فى انسجة الخضروات الحاملة

للزيت والى حد أقل فى انسجة الحيوانات ، ولكن مثل هذه المركبات لا توجد عادة فى الطبيعة بالكميات الكافية تماما لمنع التغيرات الاوكسيدية التى تحدث للغذاء اثناء تخزينه ولهذا فقد تم استخدام مركبات كيميائية تحقق نفس الهدف وقد عرفت التشريعات والقوانين الغذائية مضاد الاكسدة على انه أى مادة قادرة على تأخير أو وقف أو منع حدوث التزنخ أو أى فساد أخر فى النكهة يرجع الى الاكسدة فى الاغذية ، والجدير بالذكر ان هناك بعض المواد تؤدى هذا الغرض ولكنها من وجهة النظر القانونية لا تدخل فى نطاق مضادات الاكسدة وهذه المواد تشمل الليثيثين والمحليات الصناعية المسموح بها ومواد التبييض والمواد الملونة ومواد الاستحلاب والمثبتات والمواد الحافظة . وقد سبق أن ذكرنا أيضا أن مضادات الاكسدة المسموح بها مستثناه من تقسيم المواد الحافظة .

وبالنسبة للمواد التى تسمح القوانين الغذائية باستخدامها كمضادات أكسدة وبتركيزات محددة فانها تشمل :

- Butylated hydroxyanisole BHA
- Butylated hydroxytolune BHT
- استرات حامض الجاليك Propyl octyle or dodecyl gallate
- التوكوفيرولات الطبيعية والصناعية .
- حمض الاسكوربيك واملاح الصوديوم والبوتاسيوم له .
- ثنائى فينايل الامين Diphenylamine
- Ethoxyquin

ويسمح باستخدام هذه المركبات بتركيزات بسيطة تكفى لتأخير أو منع حدوث التزنخ وعلى سبيل المثال فان إضافة الـ BHA الى شحم الخنزير بنسبة ١٠٠ جزء فى المليون يؤدى الى زيادة فترة الحفظ من شهور قليلة الى سنتين أو ثلاث سنوات .

٦ - النترات والنيتريت : Nitrate and Nitrite

تستخدم نترات أو نيتريت الصوديوم أو البوتاسيوم كمواد ذات تأثير حافظ ومحسن للون فى اللحوم ومنتجاتها وبعض انواع الجبن . وقد تضاف هذه الاملاح فى صورة نيتريت أوخليط من النترات والنيتريت وعموما فان النترات تختزل ايضا الى نيتريت بفعل انزيمات البكتريا الموجودة فى اللحوم .

ومن ناحية التأثير الحافظ لهذه الاملاح فقد وجد أنها ذات تأثير فعال فى تثبيط نمو ميكروب Clostridium botulinum المسئول عن الحالات المميته من التسمم الغذائى . وفى حالة اللحوم المعلبة المحفوظة بالمعاملة الحرارية فان استخدام النيتريت يجعل استهلاك هذه اللحوم اكثر أمانا خاصة فى العلب كبيرة الحجم حيث يصبح هناك احتمال عدم كفاية المعاملة الحرارية فى القضاء على جراثيم هذه البكتريا المقاومة للحرارة .

وبالنسبة لدور هذه الاملاح فى تحسين اللون نجد انها ترتبط مع مركبات الهيموجلوبين والميوجلوبين وينتج عن ذلك تكون مركبات لونها احمر هى النيتروسو هيموجلوبين والنيتروسوميوجلوبين على التوالى وهذه المركبات هى المسئولة عن اللون الاحمر الناصع لمنتجات اللحوم المعالجة وتتكون هذه المركبات بسرعة اكبر فى حالة اضافة هذه الاملاح فى صورة نيتريت بدلا من النترات .

ومن الناحية الصحية فان اضافة هذه الاملاح الى الاغذية تواجه اعتراضات كثيرة حيث ان جزء من النيتريت المضافة يتفاعل مع الامينات فى منتجات اللحوم وينتج عن هذا التفاعل مركب سام من المحتمل أن يؤدى الى الاصابة بالسرطان ويعرف هذا المركب باسم النيتروز أمين وعموما لا توجد ادلة مؤكدة على ان التركيزات البسيطة المستخدمة من هذه الاملاح فى الغذاء كمادة حافظة (٥٠٠ جزء فى المليون من النترات ٢٠٠ جزء فى المليون من النيتريت كحد اقصى) يمكن أن تسبب اضرارا للانسان وعلى هذا فان استخدامها فى معالجة اللحوم مسموح به فى أماكن كثيرة الى ان يثبت ضررها بالدليل القاطع على أن يكون هذا الاستخدام فقط فى نطاق التركيزات التى تؤدى الى تثبيط نمو ميكروب الـ Clostridium botulinum .

ومن ناحية اخرى فان منع استخدام هذه الاملاح فى حفظ الاغذية لا يعنى أننا قد تجنبنا أخطارها تماما حيث ان النترات تستخدم على نطاق واسع كسماد لمختلف المحاصيل الزراعية وهكذا فانها يمكن ان تصل الى مصادر المياه والى الفاكهة والخضروات وبالتالى فان منع استخدام هذه الاملاح فى معاملة الاغذية لا بد وأن يرتبط بالحد من استخدامها فى التسميد.

وعموما فان بعض الابحاث قد اوضحت ان تكوين النيتروز أمين فى لحم الخنزير يمكن تثبيطه باستخدام حمض الاسكوربيك ولو امكن تأكيد هذا وامتد هذا التأثير الى منتجات اللحوم فان هذا قد يحل المشكلة .

٧ - مواد التبخير : Fumigants

مواد التبخير مثل بروميد الميثايل ومركبات الايبوكسيد (اوكسيد الايثيلين أو البروبلين). تستخدم الان على نطاق واسع فى معاملة الكميات الكبيرة من الأغذية اثناء التخزين حيث تقضى هذه المواد على الحشرات والافات التى قد تهاجم الاغذية المخزنة وتؤدى الى اتلافها أو فسادها . والمثال الشائع على ذلك هو تبخير الحبوب الغذائية المخزنة فى الصوامع مثل القمح والذرة والشعير وغيرها .

كذلك أمكن تطوير الطرق والمواد المستخدمة بحيث يمكن أن تقضى على الاحياء الدقيقة المحبة للحرارة فى الخامات ذات النكهة الحساسة للحرارة العالية مثل التوابل والشيكولاته وبودرة الكاكاو حيث أن وجود البكتريا المحبة للحرارة فى بودرة الكاكاو يجعل من الصعب انتاج مشروب الشيكولاته باللبن المعلب حيث يتطلب الامر اجراء عملية التعقيم على درجات حرارة عالية قد تؤدى الى تغير الطعم وتؤثر على صفات الجودة للمشروب الناتج ، ولهذا فان الدمج بين التبخير والتعقيم يعطى نتائج جيدة فى مثل هذه الحالات فيتم أولا قتل البكتريا المحبة للحرارة باستخدام اوكسيد الايثيلين ثم تجرى عملية التعليب والتعقيم .

٨ - مواد ذات استخدامات خاصة :

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

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

أيضا فوق اكسيد الأيدروجين الذى يوجد طبيعيا فى كثير من الانسجة الحية والذى يتحلل بواسطة انزيم الكتاليز الى جزىء ماء واكسجين ذرى يستخدم مع بعض الاغذية السائلة التى تعامل حرارياً بالتعقيم او البسترة كعامل مساعد فى عملية الحفظ وذلك كما فى حالة اللبن المعقم حيث يضاف الى اللبن بنسبة ١٪ ثم تجرى عملية التعقيم لعدة دقائق ثم يضاف انزيم الكتاليز لتحليل المتبقى من فوق اكسيد الأيدروجين ثم يسخن اللبن لتثبيط الانزيم ويعبأ فى العبوات المعقمة ويساعد فوق اكسيد الايدروجين فى القضاء على الاحياء الدقيقة المحبة للحرارة والاعتراض الاساسى على استخدامه فى مثل هذه التطبيقات هو التلف الذى قد يحدث للمادة الغذائية من الاكسجين الذرى الذى ينطلق عند تحليل الكميات الزائدة باستخدام انزيم الكتاليز.

وأخيرا يجب أن نلاحظ ان معظم المواد الكيماوية السابق ذكرها والمستخدمة فى معاملة الاغذية وسواءاً كانت مدرجة ضمن المواد الحافظة أو غير مدرجة لا تكفى وحدها كعامل حفظ وانما فى اغلب الاحوال تستخدم كعامل مساعد لطرق الحفظ المختلفة أو لتوفير الاشتراطات الصحية المناسبة سواءاً أثناء التصنيع أو التخزين .