

المواد الحافظة والمضادة في الصناعات الغذائية

أ.د. عبدالله محمد جعفر



الدار العربية للنشر والتوزيع

المواد الحافظة والمضافة

في

الصناعات الغذائية

تأليف

الأستاذ الدكتور عبد الله محمد جعفر

دكتوراه - جامعة ريكنج - إنجلترا

أستاذ - قسم علوم الأغذية

كلية الزراعة - جامعة عين شمس

الطبعة الأولى

الناشر

الدار العربية للنشر والتوزيع



إلهك

إلى فيلسوف " مواقف " ...
أهدى كتابي هذا ...
فمن مواقفه كانت الفكرة
إلى أ. أنيس منصور

مواقف

تذهب إلى أحد المعاهد وتسال
ماذا فعلتم بتفسيه صغيرة
جدا خطيرا جدا؟ ماذا
وجدتم؟ ماذا فعلتم؟ أين
ذهبت أبحاثكم من الذي يامر
إلى السؤال عنها؟ من الذي
فرضها بقوة القانون والعلم؟
لكي أكون أوضح ماذا فعلتم
بمعرض الولد.. فساللون
المتخصص في عرض الولد
بسبب السرطان.

ليس هذا اكتشافا جديدا.
ولكنه حقيقة عرفناها في
مصر وباكستانها في أوروبا
وأمریکا، فعادا فعلوا هناك -
ضبطوا اللون. وغيروا اللون
الذي يلون فيه الشيكولاتة
وغيروا لون الشيكولاتة تعود
إلى عرض الولد الموجودة في
الريف وفي المولد؟ وهي
التي تنتشر السرطان بالعمل
بين الأطفال الأبرياء.. ماذا
فعلنا؟ سوف نجد أبحاثا
علمية تمت بطرق بدائية. فقد
ذهبت أنا شخصيا ومعى أحد
زوار الصحة ورأينا كيف أن
العامل المصري تستخدم
الطشوت بدلا من الفشار
الفرج.. وكيف أن الباحثين
يعشون على أرض قد رشوها
بالأ... لا بها بلاط ولا غضب
ولا بلاستيك.

ولا يمكن أن يكون السيد
الوزير في انتظار أسوأ من
السيد رئيس الجمهورية
ليحصل الطشوت إلى أنية
زجاجية والتراب إلى بلاط.
وسوف نجد تعليقا على هذا
الذي أقول: يا أخونا مصر
بغير..

وعندنا عناقرة ونحن زئ
العل.. والمصري انكى انسان
في العالم
يمكن أن يقال هذا الكلام
في لسان الحزب وعلى
المنصة. والعصبة الكبرى
اننا لم نبتعد كثيرا عن
المنصة ودوار العدة.
بهذا الشكل لا أمل

أنيس منصور

المحتويات

الصفحة	الموضوع
٧	مقدمة
١٣	الباب الأول : أنواع المواد المضافة في الصناعات الغذائية
٢٥	الباب الثاني : المواد المضافة الحامضية
٥٥	الباب الثالث : المواد المضافة المضادة للاكسدة
٨١	الباب الرابع : المواد المضافة الملونة
١١٩	الباب الخامس : المواد المضافة - مكسبات النكهة
١٩٩	الباب السادس : المواد المضافة - مدعمات النكهة
٢١٣	الباب السابع : المواد المضافة - الأملاح
٢٢٥	الباب الثامن : المواد المضافة المثبطة لنمو الميكروبات
٢٣٩	الباب التاسع : المواد المضافة المصرح باستخدامها عالميا
٤١٣	المراجع

مقدمة

ماذا تكون العادة المضافة ؟

المادة المضافة هي أي مادة لا تستهلك بذاتها كغذاء ولا تعتبر مكون أساسي من مكونات الغذاء وبصرف النظر عن قيمتها الغذائية (سواءً لها قيمة غذائية من عدمه) فإن إضافتها إلى المنتج ذو فوائد تكنولوجية عالية (في التصنيع والإعداد والمعاملة والتعبئة والتغليف والتخزين والنقل ، وأيضاً في الخواص الحسية التي تشمل المظهر والطعم والرائحة والقوام) ، هذه الفوائد تؤدي إلى تحسين خواص المنتج المضافة إليه - ويلاحظ أن هذا التعريف لا يشمل المواد الملوثة أو المواد التي تضاف إلى الغذاء بغرض تحسين قيمته الغذائية .

تعتمد دول أوروبا والعديد من دول العالم على نظام الـ E الذي وضعته السوق الأوروبية المشتركة حيث يرمز لكل مادة مضافة مصرح باستخدامها في الصناعات الغذائية برقم E يميزها عن غيرها يقابل ذلك في الولايات المتحدة الأمريكية ما تصدره هيئة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) من جداول المواد المصرح بإضافتها للأغذية ويطلق عليها **Generally recognized as safe (GRAS)** .

وهناك اعتقاد خاطئ عند بعض الناس بأن المواد المضافة للأغذية عبارة عن مواد كيميائية لها تأثيرات جانبية ضارة جداً بالصحة وتضاف إلى كل مادة غذائية تسوق تجارياً ، ولكن يجب أن نتذكر أن مواد مثل الدخان ، الكحول ، الخل ، التوابل والتي استخدمت في الماضي لإطالة مدة حفظ الأغذية تعتبر من المواد المضافة للأغذية .

ولقد أدى الطلب المستمر من المستهلك - خلال المائة عام الماضية - لأنواع جديدة من الأغذية ذات صفات أفضل من حيث النكهة واللون والثبات والقيمة الغذائية إلى إنتاج العديد من المواد المضافة سواءاً طبيعية أو صناعية حتى أصبح هناك أكثر من ٢٨٠٠ مادة تستخدم في الولايات المتحدة الأمريكية وتضاف لإنتاج أكثر من ٢٠.٠٠٠ منتج غذائي .

هناك العديد من الفوائد حدثت نتيجة استخدام مواد مضافة معينة يأتي على قمة هذه الفوائد أن الغذاء أصبح أكثر أماناً نتيجة استخدام بعض المواد المضافة المثبطة لنمو الميكروبات والتي تقلل إلى حد كبير من مخاطر وجود بعض السموم الغذائية .

كذلك فإن استخدام المواد المضافة المضادة للأكسدة أدى إلى زيادة القيمة الغذائية للأغذية وذلك لأن عدم إضافتها يؤدي إلى سهولة تعرض الأحماض الدهنية غير المشبعة الأساسية وبعض الفيتامينات إلى الأكسدة أثناء التصنيع والتخزين مما يسبب انخفاض القيمة الغذائية لبعض الأغذية .

استخدام بعض المواد المضافة يجعل من السهل إطالة مدة حفظ الأغذية وخاصة الموسمية منها وكذلك يساعد على تطوير العديد من المنتجات الغذائية فعلى سبيل المثال نجد أن منتجات الحبوب الخاصة بطعام الإفطار مثل (الكورن فليكس) ، والأغذية المنخفضة السعرات الحرارية ، والعديد من الأغذية الأخرى سوف تكون غير متاحة بدون استخدام المواد المضافة المختلفة .

كيفية قراءة بطاقة بيان الغذاء :

نصت المواصفات القياسية للأغذية في أوروبا أنه اعتباراً من أول يناير عام ١٩٨٦ لا بد أن يكون لكل غذاء مسوق بطاقة بيان تحتوي على أسماء كل مكون من مكونات هذا الغذاء مرتبة تنازلياً طبقاً للوزن عند إعداد أو صناعة هذا الغذاء بما فيه الماء إن كان من المكونات وفيما عدا مكسبات النكهة يكتب عنها «مكسبات نكهة» أو "flavourings" .

الماء إذا زادت نسبته عن ٥% وكذلك مركبات النكهة المضافة كأحد مكونات الغذاء يجب أن يرتباً طبقاً لوزنهما في المنتج النهائي وبالنسبة لوزن الماء بحسب بطرح وزن المكونات المختلفة للمنتج من الوزن النهائي للمنتج . عند استخدام مكون مركز أو مجفف وتم استرجاعه أثناء صناعة منتج فإنه يرتب في بطاقة بيان المنتج النهائي طبقاً لوزنه قبل التركيز أو التجفيف .

إذا كان المنتج النهائي عبارة عن مخلوط من مكونات كلها مركزة أو مجففة ويتم استرجاعه بالماء فإن المكونات ترتب تنازلياً طبقاً لوزنها قبل الاسترجاع (مركزة أو مجففة) ويكتب على البطاقة «مكونات المنتج المسترجع» .

إذا احتوى المنتج على أو يتكون من مخلوط من الفواكه والمكسرات والخضروات والتوابل والأعشاب ولا يوجد نوع معين من أيهما يسود المكونات الأخرى فمن الممكن ترتيب المكونات في هذه الحالة بأى صورة .

لذلك وبصفة عامة وفيما عدا بعض الحالات فإن المكونات ترتب في بطاقة البيان تنازلياً طبقاً للوزن عند إعداد أو صناعة المنتج وهذا في غاية الأهمية عند قراءة بطاقة البيان ، لأنه في العديد من منتجات الشوربة أو الحلوى تكون المحتويات متشابهة وتتكون من كميات عالية من السكر أو النشا أو الدقيق ودهن نباتى مهدرج بينما المكون الرئيسى سواءاً الطماطم في حالة منتجات الشوربة أو الفراولة مثلاً في حالة الحلوى يكون موجوداً ولكن بكمية قليلة أو حتى غير موجود على الإطلاق .

يجب أن يوصف الغذاء بوضوح وبأمانة على بطاقة البيان حتى يكون المشتري على بينة كاملة بما سوف يشتريه ويتناوله .

كلمة «نكهة» أو "flavour" لاتعطي تماماً المعنى الواضح منها حيث - على سبيل المثال - إذا كان المنتج «نكهة الفراولة» أو "strawberry flavour" فهذا

المنتج ليس بالضرورة إحتواؤه على فراولة على وجه الإطلاق بينما إذا كان المنتج «منكه بالفراولة» أو "strawberry flavoured" فهذا المنتج لا بد وأن تشكل الفراولة نسبة معنوية من نكهته بينما إذا كان المنتج فراولة أو "strawberry" فهذا المنتج مصنع من فراولة كاملة .

عبارة «خالية من السكر» أو «غير مضاف سكر» "No added sugar" لا تعطي تعاماً المعنى الواضح منها - حيث أن العديد من الأفراد يفضلون ألا يتناولوا أغذية محتوية على نسبة عالية من السكر حتى لا تصيبهم البدانة لذا يبحثون عن أغذية إما خالية من السكر "sugar free" أو غير مضاف إليها سكر - ولقد وجد أن هذه العبارات المختلفة توجد على بطاقات بيان أغذية تحتوى على نسب عالية من سكريات طبيعية فعلى سبيل المثال فإن المربى المصنعة بدون إضافة سكر إليها تصنع من مركز العصير الذى يحتوى على نسبة عالية من السكر حيث أن بعض منتجى المواد الغذائية يفسرون السكر على أنه سكر السكرز فقط بينما السكريات الأخرى مثل اللاكتوز والفركتوز تكون موجودة وبكميات كبيرة فى منتجات لها بطاقة بيان مدون عليها «خال من السكر» أو «غير مضاف سكر» .

وعموماً فإن هناك إتجاه عند كل منتجى المواد الغذائية لكتابة العبارات «غير مضاف لون» "no added colour" أو «لا توجد مواد حافظة» "no preservatives" أو «لا توجد مكونات صناعية» "no artificial ingredients" وقد تكون هذه العبارات حقيقية فعلاً ولكن هذا لا يغير من حقيقة أن القيمة الغذائية للغذاء نفسه قد تكون منخفضة - لذلك فمن المهم جداً قراءة بطاقة بيان الغذاء . . .

لا يفضل العديد من منتجى المواد الغذائية أن يدون فى بطاقة البيان رقم المادة المضافة (E) ولكن يفضلون كتابة إسمها فقط بدون رقمها وذلك لخوف العديد من المستهلكين من كتابة الرقم (E) - ولكن فى بعض الحالات فإن بعض مكونات المادة الغذائية والتي لها قيمة غذائية عالية تبدو من إسمها أنها مادة

مضافة بينما هي لاتقع ضمن هذه المجموعة ، ومن أمثلة ذلك مستخلص بروتين الصويا وهو عبارة عن مستخلص بروتيني نقي من فول الصويا له قيمة غذائية عالية تؤدي إضافته إلى زيادة القيمة الغذائية في العديد من منتجات اللحوم ومنتجات الخبيز والمشروبات بالإضافة إلى قدرته على تحسين الخواص التكنولوجية للمنتجات الغذائية مثل تحسين خواص المظهر والقوام لها - وكذلك استخدام صفار البيض بسبب وجود الليثسين الطبيعي به والذي يحسن من خواص الإستحلاب ويكتب في بطاقة البيان «صفار البيض» ولا يكتب E322 .

وتظراً لأن بعض المواد المضافة المستخدمة في الصناعات الغذائية لها آثار جانبية ضارة بصحة المستهلك ، لذا فإن استخدام هذه المواد في الصناعات الغذائية سيظل وبصفة دائمة محور إهتمام العلماء ورجال الصناعة .

لذلك نهتم في هذا الكتاب بتوضيح المواد المضافة المختلفة المستخدمة في الصناعات الغذائية والتي تشمل : المواد المضادة الحامضية ، المواد المضادة المضادة للأكسدة ، المواد المضادة الملونة ، المواد المضادة - مكسبات النكهة ، المواد المضادة - مدعيات النكهة ، المواد المضادة - الأملاح ، المواد المضادة المثبطة لنمو الميكروبات ، هذا بالإضافة إلى بيان المواد المضادة المصرح باستخدامها عالمياً مع توضيح مصدر المادة ووظيفتها واستخدامها وتأثيراتها السلبية على صحة المستهلك .

أنواع المواد المضافة في الصناعات الغذائية

Classes of food

الباب الأول

أنواع

المواد المضافة في الصناعات الغذائية

Classes of food additives

أنواع المواد المضافة في الصناعات الغذائية

Classes of food additives

- (١) يوجد أكثر من ٢٨٠٠ مادة تستخدم كمادة مضافة في الصناعات الغذائية في الولايات المتحدة الأمريكية ، ولا توجد قائمة ثابتة بهذه المواد نظراً للتغير المستمر للقائمة حيث دائماً ما تضاف مواد جديدة أو تحذف مواد مستخدمة بسبب تأثيراتها الضارة .
- ويوجد حوالي ٤٠٠ مادة فقط مصرح باستخدامها كمادة مضافة في الصناعات الغذائية في أوروبا ، والتصريح باستخدام هذا العدد القليل من المواد المضافة في الصناعات الغذائية في أوروبا مقارنة بالعدد الهائل (٢٨٠٠ مادة) المستخدم في الولايات المتحدة الأمريكية يجعل المعارضين لاستخدام المواد المضافة في الصناعات الغذائية أكثر إصراراً على عدم تناول أغذية يستخدم في صناعتها مواد حافظة أو مواد مضافة ، وعموماً فإن المواد المضافة للأغذية تقسم طبقاً لوظيفتها في الغذاء المضافة إليه إلى الأقسام التالية .

(١) Anticaking and free flow agents

- تضاف هذه المواد إلى المكونات الغذائية الجافة المطحونة مثل الملح ، سكر البودرة ، التوابل المطحونة وذلك بغرض أن تظل هذه المكونات في صورتها الجافة سهلة الإنسياب طوال فترة تخزينها - ومن هذه المواد calcium stearate الذي يفضل الارتباط بالماء مما يمنع تجمع الجزيئات ويحافظ على الخواص الإنسيابية للمواد الغذائية المطحونة أثناء تخزينها .

(٢) Antioxidants

- تضاف هذه المواد إلى الدهون والزيوت وإلى الأغذية المحتوية على

الدهن بغرض منع حدوث أكسدة للدهن وبالتالي منع ظهور الطعم الزنخ بالمنتج - ومن هذه المواد ماهو طبيعي مثل فيتامينات A ، C وماهو مخلق كيميائياً مثل: butylated hydroxytoluene (BHT) ، butylated hydroxyanisole(BHA) حيث تستخدم هذه المواد طبقاً لقدرتها على الارتباط بالأكسجين قبل أن يتفاعل مع الأحماض الدهنية غير المشبعة .

Antibrowning Agents (٣)

يختلف لون بعض الأغذية أثناء التصنيع أو التخزين عن لونها في حالتها الطبيعية - ومن الممكن تقليل معدل حدوث تفاعلات التغير في اللون عن طريق إضافة بعض المركبات مثل :

(E300) vit. C, (E330) citric acid, sodium sulfite

ومثل إضافة عصير الليمون على قطع التفاح للمحافظة على لون التفاح بدون تغير .

Antimicrobial Agents (٤)

يطلق عليها المواد الحافظة الكيماوية وتستخدم لمنع نمو البكتريا والخمائر والفطريات في الأغذية مما يؤدي إلى زيادة مدة حفظها - ومن هذه المواد :

sodium benzoate, calcium propionate, sorbic acid

Colouring Agents and Adjuncts (٥)

تمثل تغيرات اللون أثناء تصنيع أو تخزين الغذاء مشكلة كبيرة في مدى قبول المستهلك له - لذا تستخدم العديد من المواد سواءاً طبيعية أو مخلقة لتحسين لون ومظهر الغذاء .

Curing and picking Agents (١)

تستخدم هذه المواد لمعالجة لون بعض اللحوم حيث يضاف:

sodium nitrite إلى اللحوم لتثبيت لونها الوردى المفضل - وما هو جدير

بالذكر فإن إضافة هذه المواد يخضع للقانون نظراً لأنها تكون مواد مسببة للسرطان nitrosamines عند تعرضها للحرارة أثناء تصنيع الغذاء .

(٧) Dough conditioners or Strengtheners

تشمل هذه المواد مركبات عضوية وغير عضوية لها القدرة على تحسين خواص البروتين والنشا في الأغذية المحتوية على الحبوب (الدقيق) مما يؤدي إلى تحسين خواص تلك الأغذية مثل تقليل الوقت اللازم لعملية الخلط وزيادة حجم الرغيف - ومن هذه المواد مركبات phosphates, sulfates بالإضافة إلى بعض الإنزيمات ومن فوائد هذه المواد أيضاً أنها تساعد على إنتاج منتجات خبيز متمائلة على الرغم من الاختلافات التركيبية في الدقيق المستخدم في صناعتها .

(٨) Drying Agents

تشابه هذه المواد تلك المستخدمة لامتصاص الرطوبة من المكونات الجافة للغذاء (anticaking agents) - ويعتبر نشأ الذرة أحد المواد المستخدمة كمادة للتجفيف حيث تستخدم في بعض الأغذية للتحكم في الرطوبة مما يؤثر على النشاط الميكروبي ويؤدي إلى إطالة مدة الحفظ .

(٩) Emulsifiers

تستخدم هذه المواد للحصول على مخاليط ثابتة (لا تنفصل إلى مكوناتها الأساسية) من مكونات صعبة الخلط في الظروف الطبيعية مثل (الزيت والخل) - ومن هذه المواد ماهو طبيعي : lecithin, mono , diglycerides وماهو مخلق .

(١٠) Enzymes

عبارة عن مركبات طبيعية لها القدرة على تحليل مكونات الغذاء مثل البروتينات والدهون والكاربوهيدرات - فعلى سبيل المثال نجد أن إنزيم pectinase يستخدم لتحليل pectin الذي يسبب تكون العكارة في عصائر الفاكهة - كذلك فإن هناك العديد من الإنزيمات التي تستخدم

لتحسين جودة الغذاء وتحسين خواصه الغذائية.

Firming Agents (١١)

تستخدم هذه المواد لزيادة أو للمحافظة على خواص القوام في العديد من الأغذية وذلك مثل إضافة alum إلى المخللات وإضافة أملاح الكالسيوم إلى الطماطم الكاملة المعبأة للمحافظة على صلابتها . . . واستخدام هذه المواد يؤدي إلى إنتاج منتجات من الممكن أن تعامل حرارياً للقضاء على الميكروبات بها وذلك بدون التأثير على خواص القوام بها والتي تعادل تلك التي كانت في المادة الخام الأولية .

Flavour Enhancers (١٢)

تضاف هذه المواد بصفة خاصة إلى اللحوم والخضروات بغرض زيادة وتحسين نكهتها ومن أمثلتها :

monosodium glutamate (MSG), inosine monophosphate (IMP),
guanosine monophosphate (GMP)

ويخضع إستخدام (MSG) إلى العديد من الاختبارات نظراً لشكوى البعض من الآثار الجانبية لاستخدامه والتي يطلق عليها أعراض المطاعم الصينية (Chinese Restaurant Syndrome (CRS) وذلك على الرغم من وجود هذا المركب طبيعياً وبتركيز كبير في بعض الأغذية مثل الجبن المخزن لفترات طويلة ومعجون الطماطم - ويكون وجوده نتيجة لتحلل البروتين فينفر د حمض الجلوتاميك الذي يتفاعل مع أيون الصوديوم في كلوريد الصوديوم مكوناً MSG وما يدعو إلى الدهشة أن من يعانون من إضافة هذا المركب إلى المواد الغذائية لا تظهر عليهم هذه الأعراض عند تناولهم الأغذية المحتوية عليه طبيعياً .

Flavour Adjutants (١٣)

هذه المواد لا تتميز بنكهة معينة ولكنها تضاف بغرض تحسين خواص خلط مركبات النكهة السائلة بتلك نصف السائلة ومنها على سبيل المثال :
ethanol, propylene glycol.

Flavouring Agents (١٤)

تمثل مركبات هذا القسم أكثر المواد المضافة إلى الأغذية ومنها ما هو موجود في الطبيعة ومنها ما يتم تخليقه وتستخدم إما منفردة أو بتوليفات مختلفة لتحسين أو تقليد النكهات الطبيعية ومن أمثلتها مركبات esters, lactones, heterocyclics - ونظراً لشدة الإحتياج إلى هذا النوع من المركبات (محسنات الطعم والنكهة) فإن ما هو موجود منها في الطبيعة لا يكفي ذلك الإحتياج ، لذا يستخدم المخلق صناعياً منها - وفي بعض بلاد العالم لا يتم السماح باستخدام مواد مخلقة صناعياً ، ولكن في البعض الآخر يصرح باستخدامها طالما يكتب ذلك على عبوة الغذاء .

Flour - Treating Agents (١٥)

تمثل هذه المواد تلك المستخدمة لتحسين صفات العجائن وذلك في أن استخدامها يؤدي إلى تحسين خواص الخلط وحجم رغيف الخبز ومنها ما يؤدي إلى تبيض لون الدقيق وتحسين خواص البروتين به .

Formulation Aids (١٦)

تستخدم هذه المواد بغرض المساعدة في عملية خلط وطحن المحتويات المختلفة للغذاء بصورة جيدة ومن أمثلتها تلك المواد التي تستخدم أثناء خلط المكونات الجافة للمادة الغذائية بغرض منع تصاعد غبار هذه المواد أثناء عملية الخلط ومنها أيضاً مواد رابطة binders أو مواد مالئة fillers أو مواد تساعد على سهولة التشكيل مثل : tableting aids, plasticizers, film-formers .

Fumigants (١٧)

توجد العديد من الحشرات مصاحبة للمحاصيل الزراعية أثناء الحصاد أو التخزين أو التصنيع ومن هذه الحشرات تلك التي تصاحب القمح عند حصاده وتضع البيض على حبات القمح الذي يكون يرقات فيما بعد والتي تكون حشرة كاملة في عبوة الدقيق تسبب إعتراض المستهلك

وتوجيه اللوم إلى مصنعي هذا النوع من الغذاء - لذا تستخدم هذه المواد للقضاء على التلوث الحثري فى أى مرحلة من المراحل .

Humectants (18)

تستخدم هذه المواد للمحافظة على نسبة الرطوبة بالمواد الغذائية نصف الجافة وبالتالي لا تفقد المواد الغذائية رطوبتها أثناء التخزين ولا تفقد قابلية المستهلك لها ، ومن هذه المواد propylene glycol الذى يضاف إلى جوز الهند الناعم ليحافظ على رطوبته .

Leavening Agents (19)

يعتمد مدى قبول المستهلك للمخبوزات على تكون غاز ثانى أكسيد الكربون بها ، حيث يؤدي تكون الغاز إلى إنتفاخ المنتج ويبدو خفيفاً هشاً مما يزيد من قابلية المستهلك للتناول - والمواد التى تؤدي إلى تكون الغاز بالمنتج تشمل مركبات مخبر عضوية مثل (baking powder) أو مواد عضوية مثل الخميرة .

Lubricants and Release Agents (20)

وهي المواد الدهنية التى تضاف لزيادة كفاءة إنتاج أغذية معينة ، وذلك مثل دهان أوعية إنتاج الرغيف الغيفو بالزيت لتسهيل نزعها بعد عملية الخبز - ومن أمثلتها أيضاً إضافة مادة (E572) magnesium stearate إلى العبوات المعدنية لتسهيل تفريغ محتوياتها .

Nonnutritive Sweeteners (21)

وهي عبارة عن المركبات الطبيعية أو المخلقة التى تؤدي إضافة الكميات القليلة منها إلى المنتج إلى زيادة الحلاوة به بدلاً من إستخدام سكر السكرز واستخدام هذه المواد يجعل من السهل تصنيع العديد من المنتجات الغذائية منخفضة السعرات الحرارية التى تناسب بعض المستهلكين .

Nutrient Supplements (٢٢)

وتشمل الفيتامينات والأملاح المعدنية والأحماض الأمينية التي تضاف إلى المادة الغذائية لتعويض ماتم فقده أثناء التصنيع أو لزيادة محتوى المنتج من هذه المواد .

Nutritive Sweeteners (٢٣)

وهي منتجات يزيد محتوى الطاقة بها بنسبة ٢٪ عن محتوى السكر وذلك مثل شراب الذرة ذو المحتوى العالي من الفركتوز High - Fructose Corn Syrup (HFCS) الذي يستخدم بدلاً من السكر في المشروبات الغازية فبالإضافة إلى أن (HFCS) له حلاوة أكثر من السكر فإنه أيضاً يزيد من لزوجة السوائل ويحافظ على نسبة الرطوبة في الأغذية نصف الجافة مما يعطى لها المظهر الطازج باستمرار .

Oxidizing and Reducing Agents (٢٤)

وهي مواد تؤدي إضافتها إلى أكسدة أو اختزال بعض مكونات الغذاء مما يؤدي إلى إنتاج منتج له صفات ثابتة أثناء التخزين . تلك المواد تشبه في وظائفها وظائف مثبتات العجين dough conditioners .

pH Control Agents (٢٥)

وهي مواد تعمل كمنظمات لدرجة الحموضة سواءاً كانت أحماض أو قلويات أو مواد متعادلة وذلك مثل حمض الستريك الذي يضاف إلى الأغذية لزيادة حموضتها وبالتالي تقل المعاملة الحرارية اللازمة لمنع نمو الميكروبات ولتثبيط نمو البكتيريا المنتجة للتوكسين بالمنتج . وتستخدم بعض هذه المواد مع المواد المخمرة كيميائياً chemical leavening systems لزيادة تأثيرها وفعلها .

Processing Aids (٢٦)

تساعد هذه المواد في جعل خطوات التصنيع أسرع وأسهل وأبسط وذلك

مثل استخدام الكربون المنشط للتخلص من الألوان غير المرغوبة في السوائل - ومن هذه المواد أيضاً : مواد الترويق clarifying agents ، مواد التعكير clouding agents ، مواد مساعدة في التفاعلات cata-lysts ، مواد مجمعة للجزيئات flocculents ، مواد مساعدة في الترشيع filter aids ، مواد مثبطة لتكون البلورات crystallization inhibitors .

Propellants, Aerating Agents, and Gases (٢٧)

وهي تمثل الغازات المضافة إلى الأغذية المعبأة تحت ضغط مثل عبوات whipped topping وهي مجموعة من الغازات الخاملة التي تشغل الحيز المحيط بالمادة الغذائية أثناء التخزين مما يمنع تفاعلات الأكسدة الهوائية من الحدوث ويمنع أيضاً نمو الميكروبات .

Sequestrants (٢٨)

هذه المواد لها القدرة على تجميع وربط العناصر المعدنية الموجودة في الأغذية بتركيزات قليلة جداً والتي وجودها في صورة حرة يسبب تغيرات في لون بعض الأغذية مثل الحديد والنحاس . . . كذلك فإن وجود كميات بسيطة جداً من أيونات المعادن polyvalent عديدة التكافؤ يعمل على سرعة حدوث التزنخ بالمادة الغذائية . . . وإضافة ethylenedi-amine tetraacetic acid (E385) (EDTA) يعمل على منع هذه التغيرات غير المرغوبة في الأغذية .

Solvents (٢٩)

تستخدم هذه المواد «المذيبات» لإذابة وإستخلاص بعض مكونات الأغذية مثل spice oleoresins وذلك مثل استخدام الهكسان لإستخلاص الزيت عند صناعة زيت فول الصويا ثم يتم التخلص من المذيب «الهكسان» بتسخين مخلوط الزيت والمذيب تحت ضغط فيتطاير المذيب ويتكثف ويتجمع في وعاء منفصل - كذلك تستخدم نفس الطريقة للحصول على مادة الكافيين من القهوة .

Stabilizers and Thickeners (٣٠)

تشمل هذه المواد العديد من المركبات النشوية والغروية التي تضاف إلى الأغذية السائلة ونصف السائلة بهدف منع فصل مكوناتها عن بعضها البعض أثناء التصنيع والتخزين مما يحافظ على حالة الإستحلاب الموجود عليها المادة ويجعلها تبدو متجانسة التركيب - تستخدم هذه المواد عادة مع مواد مضافة أخرى فعلى سبيل المثال تضاف هذه المواد إلى مواد التحلية المخلقة «الصناعية» - التي تستخدم للتحلية بتركيزات متناهية الصغر - بهدف زيادة حجمها مما يسهل من استخدامها بواسطة المستهلك .

Surface - Active Agents (٣١)

تسمح هذه المواد بسرعة تخال الماء للأغذية الجافة عند إعادة إسترجاعها مع سوائل - ومن هذه المواد أيضاً ما يساعد أو يمنع تكون الرغوة في العديد من الأغذية - ومنها أيضاً ما يساعد على سرعة ذوبان أو إنتشار بعض مكونات الأغذية مع بعضها البعض وذلك مثلما يحدث عند إضافة البروتين إلى أغذية الأطفال .

Surface Finishing Agents (٣٢)

تعمل هذه المواد على زيادة القابلية لإستهلاك الأغذية وذلك بالمحافظة على المظهر والبريق الأصلي لأغذية معينة ومنع حدوث أى تغير في لون أغذية أخرى - ومن هذه المواد : مواد التلميع ، الورنيش ، الشمع التي تستخدم على السطح الخارجى للتفاح والخيار مما يمنع فقد الرطوبة أثناء النقل والتخزين ويزيد مدة قابليتها وصلاحيته للإستهلاك الأدمى .

يتضح من الأقسام المختلفة للمواد المضافة في الصناعات الغذائية أهمية تلك المواد ودورها في الصناعات الغذائية حيث أن عدم إضافتها سيؤدي إلى تغيرات كبيرة جداً في المنتجات الغذائية المختلفة وبالتالي ستحدث تغيرات كبيرة جداً في العادات الغذائية للإنسان .

المواد المضافة الحامضية

Food Acidulants

الباب الثاني

General Functions in Foods

المواد المضافة الحامضية

Food Acidulants

www.exonhy.blogspot.com

المواد المضافة الحامضية

Food Acidulants

(أ) الخصائص العامة General Functions in Foods

تقوم المواد الحامضية بالعديد من الوظائف أثناء تصنيع وحفظ الأغذية - ويتطلب الإختيار الجيد للحامض الأمثل لمنتج معين معلومات عن الخواص الطبيعية والكيمائية لكل حامض - وسوف نستعرض الآن بعض أهم خصائص المواد الحامضية المستخدمة في التصنيع الغذائي .

(١) ضبط pH المنتج الغذائي

pH Control Agents

تضاف المواد الحامضية «أو المواد الحمضية» إلى الأغذية بهدف ضبط الـ pH أثناء التصنيع وتعتبر هذه العملية مهمة جداً في تصنيع العديد من المنتجات وخاصة المنتجات الجيلاتينية مثل المرابي ، الجيلي ، الطوفي - حيث تعتمد خواص الجيلي على الضبط الجيد للـ pH وخاصة جيلي البكتين الذي يتراوح الـ pH الأمثل له من ٢.٩ - ٣.٤ .

تعتبر المواد الحامضية «أو المواد الحمضية» مهمة في عملية التخخير حيث أن تفاعلها مع صودا الخبيز مهم وحيوي في إنتاج ثاني أكسيد الكربون أثناء عملية التخخير الكيماوي في صناعة الخبيز وإنتاج الغاز في بعض الحلوى والمشروبات الغازية حيث تعتبر هذه المواد أحد المكونات المهمة للمشروبات الغازية للمحافظة على الـ pH الحامضي بها .

تعتبر الأملاح القلوية لبعض الأحماض مثل حمض الفوسفوريك من المكونات المهمة عند صناعة الجبن المطبوخ وذلك لجعل الوسط قلوي بنسبة بسيطة وملائم للتوزيع أو الانتشار الأمثل للبروتين في كل الوسط وأيضاً لتفاعل مع البروتينات مما يؤدي إلى تحسين خواص الإستحلاب لها .

(٢) حفظ الأغذية

Preservatives

يعتبر ضبط pH المنتج الغذائي من العوامل المهمة في عملية الحفظ حيث أن أملاح المواد الحافظة المستخدمة (أملاح benzoate, sorbate, propionate) تكون أكثر فاعلية في تثبيط نشاط الميكروبات عند pH يتراوح بين ٣ إلى ٥ .

تعمل المواد الحامضية كمواد حافظة أيضاً نظراً لقدرتها على خفض pH المنتج الغذائي مما يثبط من نشاط الميكروبات وبالتالي يقل كل من الوقت اللازم للتعقيم وتأثير التعقيم على مكونات المنتج فيتم الحصول على منتج ذو جودة أفضل - وتضاف المواد الحامضية عند إنتاج منتجات الفواكه على الرغم من إحتوائها على نسبة عالية من الأحماض العضوية وذلك لتعويض محتواها المنخفض من هذه الأحماض أثناء ظروف الزراعة السيئة (الجفاف مثلاً) .

تعمل المواد الحامضية على منع حدوث تفاعلات اللون أثناء تعليب منتجات الخضر والفاكهة وأثناء التجفيف - حيث يتم غمر الفواكه والخضروات بعد التقشير والتقطيع في محلول حامض يؤدي ذلك إلى تثبيط تفاعلات الأكسدة التي تؤدي إلى تفاعلات اللون الإنزيمية وغير الإنزيمية .

(٣) زيادة فاعلية المواد المضادة للأكسدة

Chelating Agents / Antioxidant Synergists

بعض المواد الحامضية وخاصة أملاح السترات والفوسفات لها قدرة على الإرتباط بأيونات المعادن (مثل : الحديد والنيكل والمنجنيز والنحاس والكوبلت) التي يسبب وجودها في المنتج الغذائي العديد من التفاعلات غير المرغوبة مثل أكسدة اللون ، التزنخ ، أكسدة الفيتامينات - لذا فإن هذه الأملاح لها فعل مضاد للأكسدة وحينما تضاف مع المواد المضادة للأكسدة مثل (أملاح حامض الإسكوربيك ، BHA ، BHT) فإنها تزيد من فاعليتها المضادة للأكسدة لذا فإنها تستخدم كثيراً مع المواد المضادة للأكسدة لعدم أكسدة الزيت أو الدهن في الأغذية التي تحتوى على نسبة عالية منها .

تضاف أيضاً أملاح الفوسفات (polyphosphates , orthophosphates)

بغرض معالجة الماء المضاف إلى المنتجات الغذائية للإرتباط بأيونات المعادن الثقيلة (الحديد ، النحاس ، الكالسيوم ، المغنسيوم) التي تسبب أكسدة اللون أو

التزنخ أو أكسدة الفيتامينات بالمنتجات الغذائية .
 (٤) تحسن نكهة المواد الغذائية

Flavour Adjuncts

تلعب المواد الحامضية أو المواد الحمضية دوراً مهماً في نكهة العديد من المنتجات الغذائية فبدونها نجد أن بعض الحلوى والجيلي والمشروبات الغازية وغير الغازية تبدو بلاطعم أو نكهة حيث تؤدي الحموضة الناتجة عن إضافة المواد الحامضية إلى معادلة الحلاوة الزائدة في هذه المنتجات مما يؤدي إلى إظهار النكهة الأصلية المراد ظهورها في المنتج .

تتميز كل مادة من المواد الحامضية بنكهة معينة بالإضافة إلى فعلها في رفع حموضة المنتج حيث وجد أن حمض tartaric acid له نكهة تقارب نكهة العنب وحمض الفوسفوريك phosphoric acid تقارب نكهة الكولا - وتستخدم أحماض malic , fumaric , citric عند صناعة العديد من مشروبات الفاكهة (Liebrand, 1978) .

(٥) زيادة القيمة الغذائية للمنتجات الغذائية

Fortification

تؤدي إضافة المواد الحامضية إلى حفظ القيمة الغذائية للمنتجات الغذائية المضافة إليها فلقد وجد أن المنتجات الغذائية المحتوية على ascorbic acid سرعان ما يتحول هذا الحامض بالأكسدة إلى dehydroascorbic acid مما يؤدي إلى فقد vit.C بالمنتج الغذائي وبالتالي تتأثر قيمته الغذائية ووجود نسبة عالية من الحموضة بالمنتج الغذائي تؤدي إلى منع أكسدة هذا الفيتامين - كذلك تستخدم بعض أملاح أو إسترات الأحماض لتدعيم المنتجات الغذائية بالحديد أو الكالسيوم أو فيتامين D والكولين Choline .

(٦) تحسين الخواص الطبيعية للمنتجات الغذائية

Viscosity and Melting Modifiers

تؤثر المواد الحامضية تأثيراً ملحوظاً على الخواص الريولوجية للعجين فنجد أن إضافة acetates , succinates تتفاعل مع بروتينات الجلوتين مما يؤثر على شكل وقوام منتجات الخببز - كذلك تؤثر المواد الحامضية على خصائص القوام عند إضافتها إلى الجبن ، المرجرين ، الحلوى .

تعمل المواد الحامضية أيضاً على :

(١) تثبيت مختلف المستحلبات عند معالجة اللحم لتحسين اللون والنكهة وخواص الحفظ .

(٢) منع تجمع مكونات المخالط الجافة .

(٣) تحسين خواص السجق المدخن .

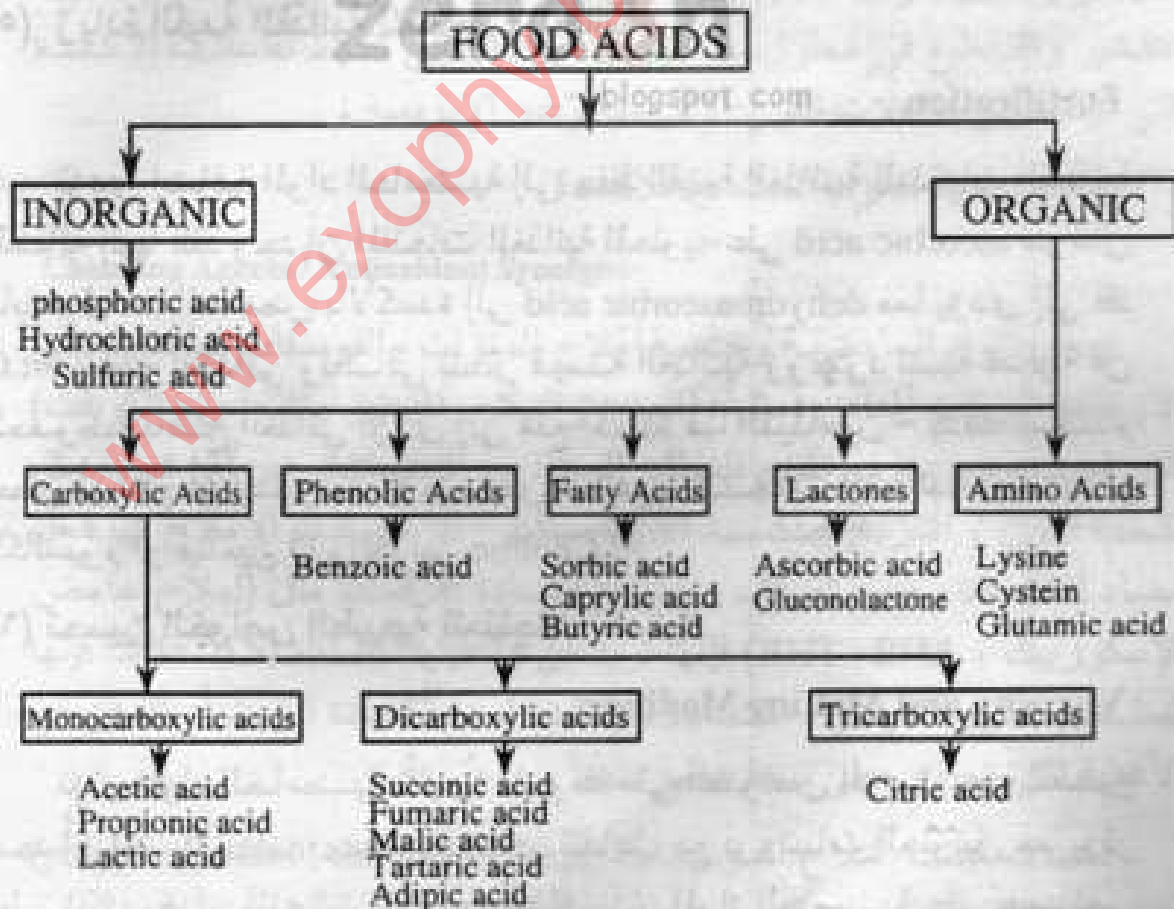
(٤) حفظ الغذاء حيث ترش على مواد التغليف .

(٥) إذابة مكونات اللبن المترسبة على أسطح الأجهزة .

(ب) تقسيم المواد المضافة الحامضية

Classification

يوضح شكل (١) تقسيم الأحماض المختلفة المستخدمة في التصنيع الغذائي - حيث تقسم هذه الأحماض إلى مجموعتين رئيسيتين هما أحماض عضوية وأحماض غير عضوية .



شكل (١) تقسيم الأحماض المستخدمة في الصناعات الغذائية

(ج) المواد الحامضية شائعة الاستخدام

Commonly Used Food Acidulants

Phosphoric Acid and Phosphates (١)

تستخدم أحماض polyphosphoric , orthophosphoric وأملاحها للكالسيوم ، البوتاسيوم ، الصوديوم ، والأمونيوم كمواد مضافة للأغذية . . ويوضح جدول (١) الجامع المختلفة لأملاح هذه الأحماض حيث تصنف طبقاً لخواصها الوظيفية .

جدول (١)

أملاح حامض الفوسفوريك المصرح باستخدامها في الصناعات الغذائية

Miscellaneous and / or General Purpose Food Additives	أملاح لها أكثر من استخدام
Phosphoric acid	
Ammonium phosphate (mono- , dibasic)	
Sodium acid pyrophosphate	
Sodium aluminum phosphate	
Calcium phosphate (mono- , di , tribasic)	
Sodium phosphate (mono- , di , tribasic)	
Sodium tripolyphosphate	
Sequestrants	أملاح مفرقة
Calcium hexametaphosphate	
Calcium phosphate (monobasic)	
Dipotassium phosphate	
Disodium phosphate	
Sodium acid phosphate	
Sodium hexametaphosphate	
Sodium metaphosphate	
Sodium phosphate (mono- , di , tribasic)	
Sodium pyrophosphate	
Tetrasodium pyrophosphate	
Sodium tripolyphosphate	
Nutrients and / or Dietary Supplements	أملاح مغذية
Calcium glycerophosphate	
Calcium phosphate (mono- , di , tribasic)	
Calcium pyrophosphate	
Ferric phosphate	
Ferric pyrophosphate	
Ferric sodium pyrophosphate	
Magnesium phosphate (di , tribasic)	
Manganese glycerophosphate	
Manganese hypophosphite	
Potassium glycerophosphate	
Sodium phosphate (mono- , di , tribasic)	
Emulsifying Agents	أملاح إستحلاب
Monosodium phosphate derivatives of mono- and diglycerides	

يعتبر حمض الفوسفوريك أرخص المواد الحامضية المضافة للأغذية على الرغم من أنه يعتبر أقوى هذه المواد حيث تؤدي إضافته إلى خفض الـ pH بدرجة كبيرة - يستخدم الحامض في معظم المشروبات الغازية (الكولا ، البيرة) وفي صناعة الجبن ولضبط الـ pH في صناعة البيرة كذلك يستخدم لتدعيم ولحفظ الأغذية الجافة مثل إضافته إلى الدقيق لزيادة نشاط الخميرة ، ويستخدم لمعادلة الصودا المستخدمة في تقشير الفواكه ، ويستخدم لترويق وتحميص الكولا حين عند إنتاج الجيلاتين ، ويستخدم لتنقية الزيوت النباتية ، ويستخدم أيضاً في صناعة المربي والجيلي .
تستخدم أملاح حمض الفوسفوريك مثل :

monocalcium phosphate , dicalcium phosphate , sodium aluminum phosphate, sodium acid pyrophosphate

كمكونات للمخاليط التي تضاف إلى الدقيق لتحسين جودة الخبز الناتج مثل :
. baking powders , leavening mixtures

يستخدم disodium phosphate عند صناعة الأيس كريم ، والكاسترد المجمد حيث تضاف الشيكولاتة أو الكاكاو كمكسبات نكهة .

يستخدم حمض الفوسفوريك عند صناعة المشروبات غير الغازية وغير الكحولية الغازية . تستخدم أملاح الفوسفات كمواد إسحلاب عند صناعة الجبن المطبوخ .

(٢) Hydrochloric Acid

استخدام حامض الهيدروكلوريك بصورة مباشرة في مجال الأغذية قليل جداً ولكنه يستخدم لإنتاج العديد من أملاح الكلوريد التي تستخدم كمواد مضافة للأغذية . ويستخدم كذلك لتحليل بعض المواد التي تستخدم في الصناعات الغذائية مثل البروتين والنشا ويستخدم في إنتاج مستخلص الذرة com syrup حيث يقوم بتحليل نشا الذرة .

(٣) Sulphuric Acid

يستخدم حامض الكبريتيك فقط لتحليل نشا الذرة عند إنتاج مستخلص الذرة com syrup .

(٤) Acetic Acid and its salts

يستخدم حامض الأسيتيك (الخليك) كمادة حامضية «محمضة» ، لتحسين النكهة، كمادة تضاف لضبط الـ pH ، كمادة مهمة في صناعة التخليل ،

يستخدم حامض البروبيونيك وأملاحه لتثبيط نمو ونشاط البكتريا والفطريات في منتجات الخبيز والكيك والجبن المطبوخ . تضاف أملاح حمض البروبيونيك إلى العجين بدون التأثير على نمو ونشاط الخميرة .

(٦) Lactic Acid and its derivatives

يستخدم حامض اللاكتيك كمادة محمضة ، ومثبط لنمو ونشاط الميكروبات ، ولعلاجة بعض المواد الغذائية ، وتحسين النكهة في بعض المنتجات ، لضبط pH المنتجات الغذائية ، ويضاف في صناعة التخليل ، ويستخدم أيضاً كمذيب . يستخدم في صناعة المربي ، الجيلي ، الشرابات ، منتجات الحلوى ، المشروبات . ويستخدم أيضاً لضبط حموضة ونقاء محاليل التخليل . ويستخدم لإعطاء نكهة حامضية خفيفة بدون التأثير على النكهة الطبيعية للفاكهة في بعض الحلوى المجمدة (Doores, 1983) .

يستخدم ملح الكالسيوم له المحافظة على صلابة شرائح التفاح أثناء التصنيع ، للمحافظة على لون الفواكه والخضروات ، لتحسين خواص اللبن المجفف واللبن المكثف ومنتجات الخبيز .

مشتقات حمض اللاكتيك مثل إيثيل إستر حمض اللاكتيك يستخدم كمادة مكسبة للنكهة ، ملح الصوديوم الأحادي له يستخدم كمادة إستحلاب ومادة محسنة للنكهة ومادة محافظة على الرطوبة ، وللمساعدة في عمليات التثخير ، لضبط pH .

(٧) Succinic Acid and Succinic Anhydride

يستخدم حمض السكسينيك كمادة محسنة للنكهة لضبط pH وتحسين ليونة العجين في صناعة الخبيز نتيجة تفاعله مع البروتين .

تستخدم مشتقاته كمواد محسنة للنكهة وتعمل مع زيت البرافين كطبقة حامية للعديد من الخضروات والفاكهة . يستخدم succinylated gelatin في صناعة كبسولات المواد المكسبة للنكهة - ويستخدم Dioctylsodium sulfosuccinate كمادة مكسبة للنكهة في المخاليط الجافة لمشروبات الكاكاو ويستخدم كعامل مساعد في صناعة السكر كمادة مستحلبة لزبدة الكاكاو في المشروبات غير الغازية .

يستخدم succinostearin كمادة مستحلبة عند صناعة الكيك ، مخاليط الكيك ،

يعتبر حمض الفوسفوريك أرخص المواد الحامضية المضافة للأغذية على الرغم من أنه يعتبر أقوى هذه المواد حيث تؤدي إضافته إلى خفض الـ pH بدرجة كبيرة - يستخدم الحامض في معظم المشروبات الغازية (الكولا ، البيرة) وفي صناعة الجبن ولضبط الـ pH في صناعة البيرة كذلك يستخدم لتدعيم ولحفظ الأغذية الجافة مثل إضافته إلى الدقيق لزيادة نشاط الخميرة ، ويستخدم لمعادلة الصودا المستخدمة في تقشير الفواكه ، ويستخدم لترويق وتحميض الكولا حين عند إنتاج الجيلاتين ، ويستخدم لتنقية الزيوت النباتية ، ويستخدم أيضاً في صناعة المربي والجيلي .
تستخدم أملاح حمض الفوسفوريك مثل :

monocalcium phosphate , dicalcium phosphate , sodium aluminum phosphate, sodium acid pyrophosphate

مكونات للمخاليط التي تضاف إلى الدقيق لتحسين جودة الخبز الناتج مثل :
. baking powders , leavening mixtures

يستخدم disodium phosphate عند صناعة الأيس كريم ، والكاسترد المجمد حيث تضاف الشيكولاتة أو الكاكاو كمكسبات نكهة .

يستخدم حمض الفوسفوريك عند صناعة المشروبات غير الغازية وغير الكحولية الغازية . تستخدم أملاح الفوسفات كمواد إستحلاب عند صناعة الجبن المطبوخ .

(٢) Hydrochloric Acid

استخدام حامض الهيدروكلوريك بصورة مباشرة في مجال الأغذية قليل جداً ولكنه يستخدم لإنتاج العديد من أملاح الكلوريد التي تستخدم كمواد مضافة للأغذية . ويستخدم كذلك لتحليل بعض المواد التي تستخدم في الصناعات الغذائية مثل البروتين والنشا ويستخدم في إنتاج مستخلص الذرة corn syrup حيث يقوم بتحليل نشا الذرة .

(٣) Sulphuric Acid

يستخدم حامض الكبريتيك فقط لتحليل نشا الذرة عند إنتاج مستخلص الذرة corn syrup .

(٤) Acetic Acid and its salts

يستخدم حامض الأسيتيك (الخليك) كمادة حامضية «محمضة» ، لتحسين النكهة ، كمادة تضاف لضبط الـ pH ، كمادة مهمة في صناعة التخليل ،

القطائر ، الطبقة السكرية البيضاء التي تضاف على سطح الحلوى (icing) .

مشتقات عديدة من هذا الحامض ترش على ورق التعبئة حيث تعمل على عدم التصاق مادة التعبئة والمادة الغذائية أو ترش على الأسطح التي تلامس الغذاء ويفضل ألا تلتصق به .

- Succinic anhydride يعتبر مادة نموذجية للمساعدة على تخمر العجين وتضاف إلى baking powders حيث أنها تتميز بمعدلها البطيء لإنتاج الحامض أثناء خلط العجين حيث يجب ألا تتفاعل المادة المساعدة على تخمر العجين مع الصودا في المخلوط قبل أن يصل المنتج إلى مرحلة الخبز ، وزيادة معدل إنتاج الحامض على درجات الحرارة العالية أثناء الخبز يضمن الإنتاج المستمر لثاني أكسيد الكربون وينتج ملح له قيمة غذائية نتيجة تفاعل الحامض مع الصودا - يستخدم succinic anhydride أيضاً كمادة مذيبة للماء في مخاليط الأغذية الجافة .

Fumaric Acid and its salts (٨)

يضاف حمض الفيوماريك النكهة الحامضية على الأغذية حيث أنه من أكثر الأحماض الصلبة حامضية . يعتبر سهل الخلط مع المواد الحمضية الأخرى بدون زيادة النكهة الحامضية للأغذية . يستخدم كثيراً في مشروبات عصائر الفاكهة ، حلوى الجيلاتين ، المواد المائلة للكيك ، الويسكي . ويدخل في تركيب العديد من الحلوى والمستحلبات والمواد المحسنة لصفات العجين .

حمض الفيوماريك يقلل أو يمنع التركيب الصلب أو المطاطي للحلوى المستخدم في تصنيعها الألبينات ، كذلك فإن ذوبانه المحدود بالإضافة إلى معدله الضئيل لإمتصاص الرطوبة يجعله مكون ذو قيمة عالية يستخدم لإطالة مدة حفظ مخاليط الأغذية الجافة .

يعتبر حمض الفيوماريك من المواد الجيدة المضادة للأكسدة حيث يستخدم لمنع حدوث أو تطور التزنخ في الزيت ، اللبن المجفف ، السجق ، المكسرات ، رقائق البطاطس ، دهن الخنزير - هذا بالإضافة إلى أنه يكمل فعل بنزوات الصوديوم الحافظ للأغذية الخضراء ومنتجات السمك .

- يضاف Ferrous fumarate إلى الأغذية لزيادة محتواها من عنصر الحديد.
- تستخدم العديد من مشتقات حمض الفيو ماريك في الصناعات الغذائية - حيث يستخدم Sodium stearyl fumarate كمادة محسنة لصفات العجين ، كمادة محسنة لصفات البطاطس المجففة .

بعض المشتقات الأخرى تستخدم كمكون لمواد لصق العبوات أو تضاف إلى ورق تغليف الأغذية الجافة أو تضاف إلى الأسطح التي تلامس الغذاء .

(٩) Malic Acid and Malic Anhydride

يستخدم حامض المالك كمادة محمضة ، ومحسنة للنكهة ، ولضبط pH المادة الغذائية ، ولتغذية الأكسدة ، حيث يضاف إلى المشروبات غير الكحولية وإلى اللبان والمنتجات الجلوتينية ، البودينج ، المربى ، الحلوى ، العصائر . يضاف بنسبة أقل من تلك المضافة من حمض الستريك لإعطاء نفس النسبة من الحموضة ، ويستخدم كثيراً لمنع تغير لون الفاكهة إلى اللون البني .

- يستخدم Ethyl , isopropyl esters لحامض المالك لتحسين خواص خفق بياض البيض والجيلاتين في الحلوى ذات الرغوة .

(١٠) Tartaric Acid and its salts

يستخدم حامض Tartaric كمادة محمضة ، وللمحافظة على قوام المواد الغذائية ، ومحسنة للنكهة ، وللمحافظة على رطوبة المواد الغذائية ، ولضبط الـ pH ، ولتجميع أيونات المعادن الحرة الموجودة في الأغذية .

يضاف للمشروبات بطعم العنب والليمون حيث يحسن من خواص النكهة بها ويضاف أيضاً للمربى والجيلي والحلوى حامضية النكهة ويستخدم بنسب مع حامض الستريك في صناعة الحلوى بطعم التفاح ، الكريز .

- يضاف حامض Tartaric وملح monopotassium له إلى المواد المخمرة للمعجن مثل baking powders حيث أن الذوبان المحدود لهما في الماء البارد يمنع حدوث تخمر سريع أثناء خلط العجين .

ويستخدم أيضاً حامض Tartaric كمادة مضادة للأكسدة وبالتالي يمنع

ظهور النكهة الزنخة في المنتجات الدهنية .

Adipic Acid (١١)

يستخدم حامض Adipic كمادة محسنة للنكهة ، ومساعدة على التخمر ، ولضبط الـ pH - يضاف هذا الحامض طعم حامض خفيف للأغذية حيث يضاف إلى المنتجات المطعمة بنكهة العنب ليضفي إليها نكهة حامضية تستمر لوقت طويل .

يستخدم كثيراً في حلوى الجيلاتين ، ومشروبات الفاكهة السائلة أو المجففة ، ويضاف إلى baking powders ، ويحسن من خواص الذوبان والقوام للجبن المطبوخ ، ويحسن من خواص الخفق للمنتجات المحتوية على بياض البيض ، ويستخدم عند تعبئة الخضروات ، ويرتبط مع أيونات المعادن في الزيوت الغذائية ، ويضاف عند صناعة البسكويت لإعطاء النكهة الحامضية الخفيفة .

Citric Acid and its salts (١٢)

يستخدم حامض الستريك كمادة محمضة ، ولعلاج اللون في بعض الأغذية ، ولتحسين النكهة ، وكعامل مضاد للأكسدة ، يستخدم هذا الحامض وأملاحه كثيراً في الآيس كريم ، الشرابات ، المشروبات المجمدة ، السلطات ، لحفظ الفاكهة ، وفي الربي والجيلي ، وفي الخضروات المعلبة بينما يستخدم سترات الكالسيوم للمحافظة على صلابة الفلفل ، البطاطس ، الطماطم ، القاصوليا أثناء التصنيع . . ويستخدم كمادة مضادة للأكسدة في منتجات الشيكولاتة والكاكاو .

ويستخدم أيضاً كمادة محمضة في منتجات الألبان حيث يضاف عند صناعة الجبن الكوخ ، والجبن المطبوخ ، وكمادة محمضة ومكسبة للنكهة عند صناعة الجبن الكوخ المجفف .

تستخدم سترات الصوديوم كمادة إستحلاب في صناعة الجبن المطبوخ - وكما هو معروف فإن مركب الداى اسيتيل ينتج من حمض الستريك لذا فإن حمض

الستريك يلعب دوراً غير مباشراً في تحسين نكهة منتجات الألبان المتخمرة .
يعتبر حمض الستريك من المواد الحامضية المهمة في صناعة المشروبات
الغازية حيث يضاف عليها نكهة الليمون الحبيبة كذلك يضاف إلى المشروبات
غير الغازية ذات النكهة غير الطبيعية «نكهة صناعية» ويضاف أيضاً في
صناعة الويسكي بغرض ضبط الحموضة ومنع العكارة وتثبيت عمليات
الأكسدة . يستخدم حمض الستريك تجارياً وعلى نطاق واسع كمادة مضادة
للأكسدة وتقلل من تفاعلات اللون البني .

Benzoic Acid and its salts (١٣)

يستخدم حمض البنزويك وبنزوات الصوديوم لحفظ الأغذية والمشروبات
التي لها pH طبيعي أقل من ٤.٥ أو تلك التي من الممكن خفض الـ pH بها إلى
هذا النطاق باستخدام مادة محمضة . يثبط نشاط البكتريا من أجناس
Micrococcaceae , *Enterobacteriaceae* , *Bacillaceae* ويثبط نشاط أنواع
عديدة من الخمائر والقطريات (Chipley , 1993) .
يستخدم أيضاً كل من حمض البنزويك وبنزوات الصوديوم في حفظ
المشروبات الغازية وغير الغازية وثمار الفاكهة والعصائر وصفار البيض
السائل أو الكامل والمرجرين والمايونيز والمستارد والمخللات ومنتجات الخبيز
ومنتجات الصلصة والكاتشاب .

Sorbic Acid and its salts (١٤)

يستخدم حمض السوربيك وأملاحه لحفظ العديد من المنتجات الغذائية
وبعض الأدوية ومنتجات التبغ - أملاح السوربات لها تأثير مثبط لنمو ونشاط
الخمائر والقطريات والبكتريا وخاصة المرضية منها ولقد وجد أن أملاح
السوربات ليس لها تأثير مثبط لنشاط بكتريا حمض اللاكتيك لذا تضاف أثناء
عمليات التخمير اللاكتيكي لتثبيط نمو ونشاط الخمائر .

يستخدم حمض السوربيك وأملاحه لحفظ منتجات التخليل والمايونيز
والمرجرين والسلطة والتوابل ومنتجات الشربات وثمار الفاكهة والعصائر

والمرببات والفاكهة المجففة ومنتجات البيرة والريسكي وجبن الكوخ والزبادى والقشدة المتخمرة ومنتجات اللحوم والدواجن والأسماك وبعض منتجات الخبيز .

(١٥) Caprylic Acid

يضاف كعامل مساعد لتحسين النكهة فى العديد من المنتجات الغذائية حيث يضاف إلى منتجات الخبيز والجبن والدهون والزيوت ومنتجات الألبان المجمدة والحلوى والوجبات السريعة بصفة عامة - حيث يضيف حمض الكابرليك نكهة حلوة محببة تشبه نكهة الجبن أو الزيت إلى الأغذية المضاف إليها، ويستخدم أيضاً كمادة مثبطة لنمو ونشاط الميكروبات حيث يتم رشه على السطح الداخلى للعبوات المغلفة للجبن .

(١٦) Butyric Acid

يضاف كمادة محمئة لنكهة بعض المشروبات الكحولية وماء الصودا وبعض الحلوى والمشروبات - كذلك يعتبر حمض البيوتريك من المواد الكيماوية المهمة التى تدخل فى تصنيع العديد من المواد المضافة للأغذية مثل مواد الإستحلاب أو المواد المضافة لتحسين صفات العجين .

(١٧) Ascorbic Acid (Vitamin C)

يضاف إلى الأغذية بهدف تثبيط نمو ونشاط الميكروبات وكذلك بهدف منع حدوث تفاعلات الأكسدة بها - ويفضل الإستفادة منه كمادة مانعة للأكسدة حيث يتأكسد حمض الإسكوربيك بدلاً من أكسدة مكون من مكونات المادة الغذائية كذلك فإن استخدامه يزيد من فاعلية المواد الأخرى المضادة للأكسدة التى قد تضاف أيضاً أثناء التصنيع مثل BHT , BHA .

يستخدم كمادة مهمة عند معالجة اللحوم حيث يختزل النيتريت مكوناً dehydroascorbic acid, nitric oxide ويتفاعل nitric oxide مع بروتين ال myoglobin فى الظروف المختزلة مكوناً nitrosomyoglobin ذو اللون الأحمر المميز للحوم المعالجة . حامض الإسكوربيك يسرع أيضاً من تكون اللون ويساعد على ثباته .

يضاف حامض الأسكوربيك وأملاحه للصوديوم والكالسيوم إلى المواد الغذائية بهدف حماية Vit. C من الأكسدة حيث وجد أن إضافة الصورة (isomer D)D من حمض الإسكوربيك إلى المواد الغذائية تحمي Vit. C من الأكسدة حيث أنها أسرع في الأكسدة منه . كذلك وجد أن إضافة حامض الستريك أو حامض المالك تثبط أكسدة الفيتامين وبالتالي تقلل من نسبة الفقد فيه .

. يضاف أيضاً حامض الإسكوربيك إلى المواد الغذائية بهدف إيقاف نشاط التغيرات الإنزيمية اللونية التي تحدث في الفواكه والخضروات .

(١٨) Glucono - δ - Lactone

جلوكونو دلتا لاكتون هو أحد مشتقات الجلوكوز ويحضر إما بأكسدة الجلوكوز بواسطة bromine water أو في بكتيريا Acetobacter suboxydans .

يستخدم في تصنيع اللحوم حيث يضاف عند صناعة السجق بدلاً لإضافة البادئ البكتيري وكما أنه يسرع لعملية الاستواء ، ويضاف أيضاً إلى المواد المسببة للتخمر . ويدخل جلوكونو دلتا لاكتون في تركيب العديد من مركبات التنظيف نظراً لقدرته على تفريق الأيونات ولذلك يستخدم في صناعة الألبان لمنع تكون الرواسب اللبنة على أسطح المبادلات الحرارية وعند صناعة البيرة لمنع تكون رواسب البيرة .

(١٩) Amino Acids

على الرغم من وجود الأحماض الأمينية في هذا الجزء الخاص بالمواد الحمضية إلا أنها لا تستخدم كمادة محمضة وليس لها الخواص الوظيفية للأحماض المعدنية .

تستخدم العديد من الأحماض الأمينية الأساسية لتدعيم أو زيادة القيمة الغذائية للمنتجات الغذائية فعلى سبيل المثال يضاف الحمض الأميني ليسين للمنتجات الغذائية الناتجة من دقيق القمح لتحسين القيمة الغذائية للبروتين . كذلك يستخدم الحمض الأميني سيستين ومشتقاته لتحسين خواص العجين في صناعة الخببز - ويستخدم الحمض الأميني جلوتاميك في تحسين النكهة في الصناعات الغذائية حيث يستخدم ملحه للصوديوم لإعطاء نكهة اللحم للأغذية .

استخدام المواد المضافة الحامضية في الصناعات الغذائية

General Applications in Foods

يعتمد استخدام المواد الحمضية المختلفة في المنتجات الغذائية اعتماداً أساسياً على ما هو مطلوب في المنتج النهائي ، ونظراً لإختلاف الخواص الوظيفية للمواد الحمضية فإنها تستخدم في معظم المنتجات الغذائية لتحسين جودتها ، ويعتمد الإختيار الأمثل للعادة الحمضية على كل من خواصها الوظيفية وتكلفة استخدامها .

عادة ما تستخدم المواد الحمضية كمواد محسنة للطعم والنكهة وكمواد مضادة لنمو ونشاط البكتيريا مما يزيد من مدة حفظ المنتجات الغذائية . بعض المواد الحمضية تستخدم كموامل مضادة للأكسدة ففي الأغذية الدهنية تضاف المواد الحمضية لتتفاعل مع أيونات المعادن مما يمنع حدوث أكسدة للدهن بالمنتج الغذائي . وتستخدم أيضاً للمحافظة على اللون وتقليل العكارة وتحسين خواص الذوبان وتحسن من خواص السوائل والجيلي هذا بالإضافة إلى استخدامها في عمليات التخمير وكمواد إستحلاب ولزيادة القيمة الغذائية للمنتجات الغذائية .

- وفيما يلي سوف نتناقش بإختصار استخدام المواد الحمضية في الصناعات الغذائية المختلفة .

(أ) المشروبات

Beverages

تستخدم صناعة المشروبات كميات كبيرة من المواد الحمضية التي لها أهمية كبيرة في هذه الصناعة حيث تعمل على وجود التوازن في النكهة بين كل الكونات الغذائية ، تثبيط نشاط الميكروبات مما يزيد من قوة حفظ المنتج الغذائي ، الإرتباط بأيونات المعادن المسببة لتغير لون ونكهة العديد من المشروبات .

(١) المشروبات الغازية

Carbonated Beverages

تصنع المشروبات الغازية عن طريق إعداد شراب مركز يتم تخفيفه فيما

بعد باستخدام ماء غازي carbonated water وبسبب قدرتهم العالية على الذوبان فإن أحماض ستريك ، ماليك ، فوسفوريك ، تارتاريك عادة ماتستخدم عند صناعة المشروبات الغازية . يستخدم حمض الفوسفوريك في العديد من المشروبات الغازية مثل الكوكاكولا ونظراً لوجود حمض الفوسفوريك في العديد من الفواكه فإنه يختلط جيداً مع مركبات النكهة في هذه المشروبات وكذلك يستخدم حامض ستريك في معظم نكهات المشروبات غير الكحولية بينما يستخدم حامض تارتاريك في المشروبات بنكهة العنب فقط وذلك بسبب تكلفته العالية .

يستخدم أيضاً ملح الصوديوم لحمض الستريك (سترات الصوديوم) في صناعة المشروبات الغازية بهدف تقليل حدة الطعم الحامضي عند استخدام كميات كبيرة من الحامض وإعطاء الطعم البارد والمحافظة على الصفات الغازية للمنتج .

(٢) المشروبات غير الغازية

Noncarbonated (Still) Beverages

تشمل هذه المشروبات عصائر الفاكهة المختلفة وحيث أنها عادة لا يتم تصنيعها في صورة غازية لذا فإن خاصية القدرة العالية على الذوبان للمواد الحمضية ليست من العوامل المحددة لإختيارها في هذه الحالة كما هو الحال في حالة المشروبات الغازية ، وعادة ماتستخدم أحماض الستريك ، ماليك ، تارتاريك وأحياناً الفيوماريك ولكن الأخير يضاف مع الرج نظراً لقدرته الضعيفة على الذوبان .

(٣) المشروبات المجففة

Powdered Beverages

دائماً ماتستخدم أملاح الفوسفات الجافة عند صناعة المشروبات المجففة ، ومن هذه الأملاح monocalcium phosphate, monosodium phosphate, hemisodium phosphate وعادة ماتنتج كمية كبيرة من الفقائيع الغازية عند

إضافة المشروب المجفف إلى الماء العادي وترجع هذه الفقائيع الغازية إلى وجود $\text{monosodium phosphate}$ ، $\text{monoammonium carbonate}$ ، $\text{hemisodium phosphate}$. تستخدم أملاح $\text{tricalcium phosphate}$ لتحسين خواص الإنسياب لهذه المشروبات حيث تحسن من تجانس توزيع حبيبات المشروبات المجففة .

(٤) المشروبات المغذية

Nutritional Beverages

أصبحت المشروبات المصنعة بغرض تحسين القيمة الغذائية أو لأغراض غذائية خاصة عظيمة الانتشار هذه الأيام - هذه المشروبات لا بد وأن تدعم بالعديد من الأملاح المعدنية والفيتامينات حتى تفي بالإحتياجات المصنعة من أجلها .

تستخدم أملاح $\text{sodium iron pyrophosphate}$, $\text{ferric pyrophosphate}$, $\text{ferric orthophosphate}$ كمصدر للحديد في هذه المشروبات . وعادة ماتستخدم أملاح $\text{calcium phosphates}$ كمصدر للكالسيوم والفسفور . وتستخدم أيضاً أحماض polyphosphoric لتكون معقد مع أيونات المعادن وتعمل على ثبات ascorbic acid وثبات اللون المضاف إلى المشروبات المدعمة بفيتامين C .

(ب) منتجات الحبوب والخبوزات

Cereal and Baked Products

تستخدم المواد الحمضة في منتجات الحبوب بغرض زيادة عمليات التخمر وإنتاج الغاز وضبط الـ pH وتحسين صفات العجين .

الاستخدامات التخمرية

Leavening Uses

تعتمد عملية التخمر الكيماوى على تفاعل حامض مع ملح كربونات لإنتاج غاز ثانى أكسيد الكربون فى العجين وبالإضافة إلى هذا فإن عملية الخلط أو

العجن نفسها تساعد على خلط الهواء مع العجين - يتمدد الهواء وغاز ثاني أكسيد الكربون أثناء الخبز وينتج منتج خفيف هش يزيد من قابلية المستهلك عليه .

خصائص المواد الحمضية المستخدمة في هذا المجال :

- (١) التحميض للمساعدة على إنتاج فقائيع من غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يحسن من صفات المنتج .
- (٢) ضبط الـ pH الأمثل للمنتج .
- (٣) التفاعل مع بروتين الدقيق بهدف تحسين خواص المطاطية واللزوجة للعجين .
- (٤) تحسين خواص الحجم ، والقوام ، والطعم للمنتج .

وسوف نناقش بإختصار فيما يلي الاستخدامات المختلفة للمواد الحمضية المستخدمة في منتجات الحبوب .

مساحيق الخبز

Baking Powders

يتكون مسحوق الخبز من خليط من كميات معينة من الصودا ، حامض تخمير ، ومادة مالئة مثل النشا تمنع تفاعل كل من الصودا وحامض التخمير أثناء التخزين . ويحتوى مسحوق الخبز على كمية من الصودا تنتج ١٢٪ على الأقل من وزن المسحوق ثاني أكسيد الكربون .

يوجد نوعين من مسحوق الخبز أشهرهم وأكثرهم إستخداما هو النوع المزدوج الفاعلية "double-acting" والذي يحتوى على : monocalcium phosphate (MCP) ، sodium aluminum sulphate (SAS) حيث يتفاعل MCP أثناء عملية الخلط أو العجن ويتفاعل SAS أثناء عملية الخبز . ومسحوق الخبز الآخر هو "single - acting" أو المحدود الفاعلية ويطلق عليه أيضاً مسحوق خبز الـ tartrate أو phosphate ويحتوى على monocalcium phosphate أو tartaric acid (أو أحد أملاحه) .

مخاليط الخبيز الجاهزة :**Prepared Baking Mixes**

تتميز مخاليط الخبيز الجاهزة بأنها اقتصادية وتوفر للمستهلك الراحة وتعطى منتج موحد الصفات دائماً ، وتحتوى هذه المخاليط على كل المكونات التى يحتاجها إنتاج المنتج النهائى ولا يبقى فقط سوى إضافة الماء أو أى مكونات خاصة مثل البيض أو أى مادة shortening «المقصرات» .

تحتوى معظم مخاليط الكيك الحديثة على تركيبات مختلفة بهدف إنتاج منتج كبير الحجم له أفضل قوام وأفضل شكل .

الإستخدامات غير التخمرية**Nonleavening Uses**

بالإضافة إلى دور المواد الحمضية فى زيادة عمليات التخمر عند صناعة منتجات الحبوب فإن لها استخدامات أخرى منها :
تحسين خصائص العجين

Dough Conditioning

تستخدم المواد الحمضية مثل أملاح الفوسفات لتحسين خواص بروتين العجين - يعتمد تأثير التفاعل على خصائص العجين والخصائص الكيميائية لكل من أملاح الفوسفات وبروتين الجلوتين .

تثبيط نشاط الإنزيمات**Inhibition of Enzyme Activity**

تثبط المواد الحمضية نشاط الإنزيمات المسببة لأكسدة الدهن فى عجين الكيك .

مثبطة للأكسدة**Antioxidant Activity**

تثبط المواد الحمضية عمليات الأكسدة فى منتجات الحبوب مما يمنع تكون النكهات الزنخة .

تثبيط النمو الميكروبي

Inhibition of Microbial Growth

تعمل المواد الحامضة في منتجات الحبوب على منع نمو ونشاط الميكروبات

المسببة للفساد بها .

تدعيم منتجات الحبوب بعناصر المعادن

Mineral Enrichment

يؤدي إضافة أملاح الحديد والكالسيوم وأحياناً الفوسفات للأحماض غير

العضوية لمنتجات الخبز على تدعيمها بهذه المعادن المهمة للإنسان .

تقليل وقت إستواء أو طبخ الحبوب

Decreasing Cereal-Cooking Time

تؤدي إضافة أملاح الفوسفات إلى خفض الوقت اللازم لطبخ العديد من

الحبوب مثل الأرز، الشعير، القمح . وتستخدم أيضاً أملاح الفوسفات لخفض

وقت طبخ العديد من البقوليات.

(ج) صناعة الحلوى**Candy Making**

معظم المواد الحامضة المستخدمة في صناعة الحلوى تستخدم في صناعة

الحلوى الصلبة ولغرض إضفاء النكهة فقط ، فعلى سبيل المثال يستخدم كل من

حامض Citric ، Malic بسبب خواص الذوبان العالية لهما هذا بالإضافة إلى

النكهة الحامضية التي يضيفها كل منهما على الحلوى - يستخدم حامض

Tartaric لإضفاء نكهة العنب على الحلوى أو حينما تكون هناك رغبة في إنتاج

منتج عالي الحموضة . تضاف الأحماض عندما تكون كتلة الحلوى منصهرة

وبعد تقليل الرطوبة بها إلى أقل من ١٪ وذلك لتقليل إضافة الماء وتحول

السكروز . وتضاف الأحماض بعد الطبخ عند صناعة منتجات اللبان والجيلي

من النشا أو الآجار بهدف إضفاء النكهة على المنتج .

(د) حلوى الجيلاتين**Gelatin Desserts**

تعتمد نقطة تكون الجيل أي تحول المحلول من الحالة السائلة إلى حالة الجيل على درجة الـ pH لذا فإن المواد الحمضة تلعب دوراً مهماً في التحكم في درجة الـ pH الحلوى المعتمدة على الجيلاتين كذلك فإنها تضيف الطعم الحامض لتلك الحلوى . الأحماض Fumaric ، Adipic على الرغم من ذوبانها المحدود إلا أنهما يستخدمان في حلوى الجيلاتين المجففة لذوبانها في الماء الساخن .

(هـ) المرابي، الجيلي، المواد الحافظة**Jams, Jellies and Preserves**

تستخدم الأحماض Citric ، Malic ، Fumaric ، Tartaric في صناعة المرابي والجيلي بهدف الحصول على جيل ذو خصائص جيدة وإضفاء نكهة جيدة للمنتج .

(و) منتجات الألبان**Dairy Products**

تلعب المواد الحمضة دوراً مهماً في الصناعات اللبنية حيث تستخدم أملاح الفوسفات والسترات كثيراً عند تصنيع المنتجات اللبنية كذلك تستخدم أحماض glucono - δ - lactone ، lactic ، hydrochloric عند تصنيع منتجات لبنية من لبن يتم تحميضه بالطريقة المباشرة .

ونظراً لأهمية أملاح الفوسفات والسترات في صناعة الألبان فسيتم مناقشة دور كل منهم باختصار فيما يلي :

(١) التفاعل مع كالسيوم اللبن**Interactions with Milk Calcium**

إضافة أملاح الفوسفات أو السترات تسبب تغير الإتران الملحي في اللبن من خلال تكوين معقدات لتلك الأملاح مع أيونات الكالسيوم والمغنسيوم حيث

ينخفض تركيز أيونات الكالسيوم الحرة وتزداد نسبة الكالسيوم المرتبط أو الكالسيوم الغروي مما يؤثر على الخواص التكنولوجية للبن .

(٢) التفاعل مع بروتينات اللبن

Interactions with Milk Proteins

تختلف أملاح الفوسفات (ortho -, Pyro -, and longer - chain polyphosphates) فيما بينها في تفاعلاتها مع كازين اللبن حيث أن التركيزات المنخفضة (1-15 mM) من أملاح orthophosphates تسبب ارتفاع طفيف في لزوجة اللبن بينما التركيزات العالية (أكثر من 140 mM) تؤدي إلى تحول اللبن إلى جيل - ومن خلال التفاعلات الأيونية بين الكازين موجب الشحنة - على درجة الـ pH العادية للبن - وأملاح pyrophosphates سالبة الشحنة يحدث ترسيب للكازين ويتكون جيل جامد أو كثيف أو قوي - بينما أملاح الفوسفات longer - chain polyphosphates تؤدي إلى ترسيب كل من الكازين ، بينما لاكتوجلوبولين لأنهما polyvalent anions وأملاح polyphosphates لها القدرة على التفاعل مع أكثر من مجموعة قلوية لتكون cross - links بين جسيمات البروتين وبالتالي يتكون جسيمات بروتينية أكبر .

(٣) الثبات الحراري للبن

Heat Stability of Milk

إضافة أملاح orthophosphates إلى اللبن تؤدي إلى زيادة الوقت اللازم لتجبن اللبن سواءاً بالحرارة أو بالمنفحة أو بالكحول . وتعتبر هذه العلاقة مفيدة جداً عند صناعة الجبن ولثبات اللبن المبخر . حيث أن الثبات الحراري للبن له علاقة وثيقة بكل من أيونات الكالسيوم والفوسفات الموجودة على سطح جسيمات الكازين ودرجة الثبات الحراري للبن لها علاقة عكسية بنسبة الكالسيوم الذائب / نسبة الأرتوفوسفات الذائبة .

(٤) المشروبات اللبنية

Milk Beverages

تستخدم أملاح الفوسفات في العديد من المشروبات اللبنية للتحكم في

اللزوجة وتحسين نكهة المنتج النهائي .

(٥) المنتجات اللبنية المرتفعة في نسبة الدهن

High-Butterfat Dairy Products

يستخدم حامض الفوسفوريك لتنقية butter oil حيث يسبب الحامض تجبن كل الأجزاء المعلقة والتي تسبب العكارة كذلك يستخدم لزيادة ثبات المنتج ضد تفاعلات الأكسدة التي تحدث أثناء التخزين .

إضافة أملاح الأمونيوم ، الصوديوم ، البوتاسيوم لأملاح cyclic polyphosphate ، longer - chain قبل تحميص اللبن الخض يؤدي إلى تحسين خواص النكهة ، اللزوجة ، القوام ، ثبات اللبن لانفصال الشرش .

(٦) الألبان المكثفة والمبخرة

Condensed, Evaporated and Sterile Concentrated Milks

تحضر هذه الألبان بتركيز اللبن أولاً ثم تعبئته وتعقمه على درجة حرارة تصل إلى (١٢١م) وإذا لم يتم زيادة الثبات الحراري لكازين اللبن بإضافة أملاح disodium phosphate, sodium citrate فإن اللبن سوف يتحول إلى جيل أثناء التخزين .

(٧) البودينج والجيلي

Mild Gels and Puddings

تحتوى مخاليط البودينج على أملاح trisodium polyphosphates, calcium acetate كمصدر لأيونات الكالسيوم التي تساعد على تحول اللبن إلى حالة الجيل وبالإضافة إلى هذه الأملاح تحتوى المخاليط على كميات بسيطة من النشا التي تعطى البودينج الصلابة المرغوبة .

(٨) اللبن الفرز أو اللبن خالي الدسم

Nonfat Milk

إضافة أملاح الفوسفات إلى اللبن تؤدي إلى تحسين خواص اللبن الفرز

المجفف وخواص المنتجات اللبنية المصنعة منه وذلك نتيجة تفاعل هذه الأملاح مع بروتينات اللبن والإرتباط بأيونات الكالسيوم . وعادة مايعامل اللبن الفرز قبل أو بعد التجفيف بأحد الأحماض أو أحد أملاح الأحماض مما يؤدي إلى تكون أملاح كالسيوم أقل ذوباناً في الماء عن فوسفات الكالسيوم الثلاثية الموجودة طبيعياً في اللبن تلك المعاملة تؤدي إلى زيادة وتحسين خواص ذوبان جوامد اللبن المجفف في الماء - ويستخدم لهذا الغرض أملاح metaphosphates

(٩) منتجات الألبان المجمدة

Frozen Dairy Desserts

تستخدم المواد الحمضية عند صناعة الشرابات وفي المنتجات اللبنية وغير اللبنية لتحسين خواص نكهة الفاكهة المستخدمة في الصناعة . تضاف أملاح الفوسفات والسترات عند صناعة آيس كريم بالشيكولاتة وذلك لتحسين خواص الإستحلاب في الخلوط ومنع انفصال الدهن منه .

(١٠) الشرش واللاكتوز واللاكتاليومين

Whey, Lactose, and Lactalbumin

تستخدم المواد الحمضية وخاصة أملاح polyphosphates لفصل اللاكتوز من شرش الجبن ولتحسين خواص ذوبان بروتينات الشرش وتحسين الخواص الوظيفية للشرش المجفف الذي يستخدم بدلاً من اللبن الفرز في منتجات الخبيز . ويمكن الإستفادة من بروتينات الشرش المنتزة والناجمة على صورة Lactalbumin phosphate بعد فصل اللاكتوز لتحل محل جزء من أو كل اللبن الفرز المجفف المستخدم في إعداد مخاليط الكيك ومخاليط البسكويت واللحوم المفرومة وعجين البيتزا . كذلك تستخدم Lactalbumin phosphate لتحل محل كازينات الصوديوم عند تحضير منتجات الألبان المقلدة imitation dairy products مثل البودرة المضافة على القهوة والمخاليط المخفوقة التي تضاف على التمرتة والآيس كريم الصناعي والبودينج والكاسترد وأغذية الأطفال وبعض الشرابات سريعة التجهيز .

(١١) المنتجات اللبنية المقلدة

Imitation Dairy Products

أدت التكاليف العالية لإنتاج وتصنيع وتوزيع منتجات الألبان إلى تركيز اهتمام العلماء بصناعة منتجات لبنية مقلدة لها نفس خواص طعم ومظهر المنتجات اللبنية ولكنها لا تحتوي على نسبة الدهون الموجودة في المنتجات اللبنية الحقيقية - تحتوي كل المنتجات اللبنية المقلدة على أملاح disodium or dipotassium phosphates .

(١٢) منتجات الجبن

Cheese Products

تستخدم أملاح الفوسفات والسترات بصفة روتينية لتحريض اللبن عند صناعة الجبن الكوخ . ويفضل استخدام δ - lactone - glucono في عملية التحريض حيث يأخذ الـ pH وقتاً طويلاً حتى ينخفض وذلك لأن δ - lactone - glucono لا يبد وأن يحدث له تحلل أولاً لينتج حامض gluconic acid وحتى يبدأ الـ pH في الإنخفاض .

(١٣) منتجات اللحوم والأسماك

Meat and Seafood Products

تلعب المواد الحمضية دوراً مهماً في تصنيع وحفظ السمك واللحم حيث تتفاعل هذه المواد مع الماء ومع البروتين ومع أيونات المعادن وتؤدي إلى تحسين خواص ارتباط البروتين في منتجات اللحم المفروم وتؤدي أيضاً إلى تحسين خواص التشرب بالماء ، واللون ، والنكهة في منتجات اللحم المعالج وتمنع تكون النكهات غير المرغوبة وحدوث الفساد الميكروبي .

ونظراً لأن المواد الحمضية لها القدرة على تنشيط فاعلية المواد المضادة للأكسدة سواءاً الطبيعية أو المضافة ولها أيضاً القدرة على وقف نشاط أيونات المعادن السببية للأكسدة لذا فإن المواد الحمضية تستخدم في صناعة السمك ومحتاته والسجق واللحوم المجففة لمنع ظهور الطعم الزنخ بها .

(ح) الدهون والزيوت**Fats and Oils**

للمواد الحمضية العديد من الإستخدامات المفيدة في صناعة الدهون والزيوت حيث أن لها استخدامات في عمليات الإستخلاص والتنقية والحصول على مستحلب ثابت من الزيت أو الدهن - وسوف نتحدث بإختصار عن بعض من هذه الإستخدامات :

(١) التنقية**Refining**

تحتوى الدهون والزيوت الخام بعد إستخلاصها من الخضروات أو من المواد الحيوانية على العديد من الشوائب التى تشمل : free fatty acids, phosphatides, mucilaginous materials وبروتين من الأنسجة النباتية أو الحيوانية - وهناك طريقتين لإزالة هذه الشوائب أو لإجراء تنقية للدهن أو الزيت وهما التنقية بالقلوى أو التنقية بالحامض .

يؤخذ على التنقية بالقلوى بأنها تسبب فقد حوالى ٢٪ من الزيت أو الدهن نتيجة تصبن بعض الجلسريدات مكونة صابون وجليسرين ، ومما هو جدير بالذكر فإن إضافة أملاح الفوسفات غير العضوية إلى الزيت أثناء عملية التنقية بالقلوى تؤدي إلى تقليل هذا الفاقد .

يستخدم حامض الكبريتيك بصفة دائمة عند إجراء عمليات التنقية بالحامض على الرغم من إمكانية استخدام hydrochloric ، chromic acids . ويمكن الحصول على زيوت تحتوى على نسب مختلفة من الأحماض الدهنية إذا ما اختلفت نسبة الحامض إلى الزيت ، إذا ما اختلف تركيز الحامض ، درجة حرارة التفاعل .

تعامل أيضاً الزيوت والدهون بالعديد من أملاح الفوسفات لإزالة البروتين ، مواد phosphatides ، mucilagenous ، وأي شوائب أخرى

ولتحسين النكهة وزيادة مقاومة الزيت أو الدهن للتزنخ ، وتستخدم أيضاً أملاح الفوسفات لتبييض الزيت أو الدهن أو إزالة أى ألوان به ويستخدم فى هذا الصدد orthophosphoric acid .

(٢) Rearrangement

تتطلب عملية interesterification استخدام sodium methylate كعامل مساعد فى التفاعل - ويجب التخلص من هذا العامل المساعد بإضافة حامض الفوسفوريك وذلك قبل متابعة بقية العمليات التصنيعية .

(٣) الهدرجة

Hydrogenation

يستخدم كل من حامض الفوسفوريك والستريك لإزالة النيكل المستخدم كعامل مساعد فى عملية الهدرجة للزيوت والدهون - والمعاملة بالحامض وبعادة تبيض تزدى إلى ثبات نكهة الدهون المهدرجة .

(٤) تحضير الجلسريدات الأحادية

Monoglyceride Preparation

يضاف حامض الفوسفوريك لتبيض وإزالة المركبات غير المرغوبة من الجلسريدات الأحادية بعد تحضيرها من الدهن أو الزيت بإضافة الجلسرين الذائب فى الصودا الكاوية .

(٥) مضادات الأكسدة

Antioxidant Systems

يضاف حامض الستريك إلى الزيت لقدرته على حجز أيونات المعادن (cobalt ، tin ، copper ، iron ، nickel ، manganese) التى تعمل كعامل مساعد فى عمليات أكسدة الزيت أو الدهن مما يسبب فساده بسبب ظهور الطعم الزنخ به .

تعمل أيضاً المواد الحمضية على حماية المواد المضادة للأكسدة والموجودة

طبعياً فى الزيت أو الدهن مثل tocopherols .

(ط) منتجات الخضروات والفاكهة**Fruit and Vegetable Products**

تحتوى الخضروات والفاكهة على كميات معنوية من الأحماض مثل (الستريك ، المالك ، الفوسفوريك ، التارتاريك ، الفيوماريك) ، وعادة ما تستخدم المواد الحمضية لحفظ منتجات الخضروات والفاكهة من الفساد الميكروبي ولحمايتها من التزنخ ولحماية الفيتامينات من الأكسدة وحفظ اللون والقوام وتحسين النكهة .

(ك) صناعة البروتينات والنشا**Protein and Starch Processing**

تستخدم المواد الحمضية وخاصة حامض الفوسفوريك وأملاحه على نطاق واسع فى تصنيع البروتينات النباتية ولتحضير النشا معدل التركيب ، حيث أن تفاعل أملاح polyphosphates مع البروتينات يؤدي إلى تحسين خواص الخفق والإنتشار والقدرة على التشرّب بالماء وتكوين الجيل . مركبات phosphoric acid esters لنشا الذرة والبطاطس لها أهمية كبيرة فى الصناعات الغذائية حيث يستفاد منها كمثبتات فى صناعة الأيس كريم وفى العديد من الأغذية التى تحتوى على مستحلب من الدهن والماء وكمادة معلقة للجوامد غير الذاتية .

(ل) صناعة السكر**Sugar Processing**

يستخدم حامض فوسفوريك وأملاحه لإزالة المركبات غير السكرية وذلك بهدف تنقية السكر كذلك يستخدم لتبييض شراب السكر قبل خطوة البلورة .

المواد المضادة للأكسدة

Antioxidants

الباب الثالث

المواد المضادة للأكسدة

Antioxidants

www.exporth.blogspot.com

المواد المضافة للأكسدة

Antioxidants

تستخدم المواد المضافة لحفظ المنتجات الغذائية منذ زمن بعيد ففي القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين كان حفظ المنتجات الغذائية يتم باستخدام التعقيم الحراري مع إضافة الأملاح والتوابل ، ومع تطور الصناعات الغذائية أصبح هدف المنتج هو إطالة مدة حفظ المنتجات الغذائية مما أعطى الفرصة للإستخدام الواسع للمواد المضافة لدرجة أنه بدونها فإن العديد من المنتجات الغذائية لم تكن موجودة الآن .

تعتبر أكسدة الليبيدات عملية كيميائية وحيوية معقدة تؤدي إلى تكون العديد من المركبات التي تسبب العديد من التغيرات مثل ظهور النكهات غير المرغوبة في الدهون والزيوت والأغذية المحتوية على أيا منهما ، وتغير قوام المنتجات الغذائية نتيجة تفاعل نواتج أكسدة الليبيدات مع البروتينات ، وفقد في القيمة الغذائية نتيجة فقد الفيتامينات ، الأحماض الأمينية ، الأحماض الدهنية الأساسية .

تلعب المواد المضادة للأكسدة دوراً مهماً في منع أكسدة الليبيدات في المنتجات الغذائية مثل الدهون والزيوت والحبوب والأغذية ذات المحتوى العالي من الدهن أو حتى الأغذية ذات المحتوى المنخفض من الدهن . تعرف المواد المضادة للأكسدة بأنها مواد تستخدم لحفظ الأغذية عن طريق قدرتها على وقف عمليات الأكسدة التي تؤدي إلى فساد المادة الغذائية أو تزنجها أو تغير لونها (Loliger, 1991).

تضاف المواد المضادة للأكسدة إما بطريقة مباشرة حيث تضاف مباشرة إلى المنتج الغذائي أو بطريقة غير مباشرة حيث تصل إلى المنتج الغذائي من خلال مواد التعبئة والتغليف حين يتم رشها على السطح الداخلى لتلك المواد .

أكسدة الليبيدات

Lipid Peroxidation

توجد معظم الليبيدات فى الأغذية فى صورة جلسريدات ثلاثية وهى عبارة عن إسترات تنتج من تفاعل الأحماض الدهنية مع الجليسرول - والأحماض الدهنية عادة ماتكون طويلة السلسلة وتحتوى على عدد من ذرات الكربون يتراوح بين ١٦-٢٠ ذرة وقد تكون هذه الأحماض مشبعة أو غير مشبعة . ومن المعلوم جيداً أن كل من طول سلسلة الحامض الدهنى ودرجة عدم التشبع به يلعبان دوراً مهماً فى ثبات الدهون للأكسدة . تحتوى الأغذية أيضاً على أنواع أخرى من الليبيدات مثل : phospholipids ، sphingolipids ، sterols ، hydrocarbons ،

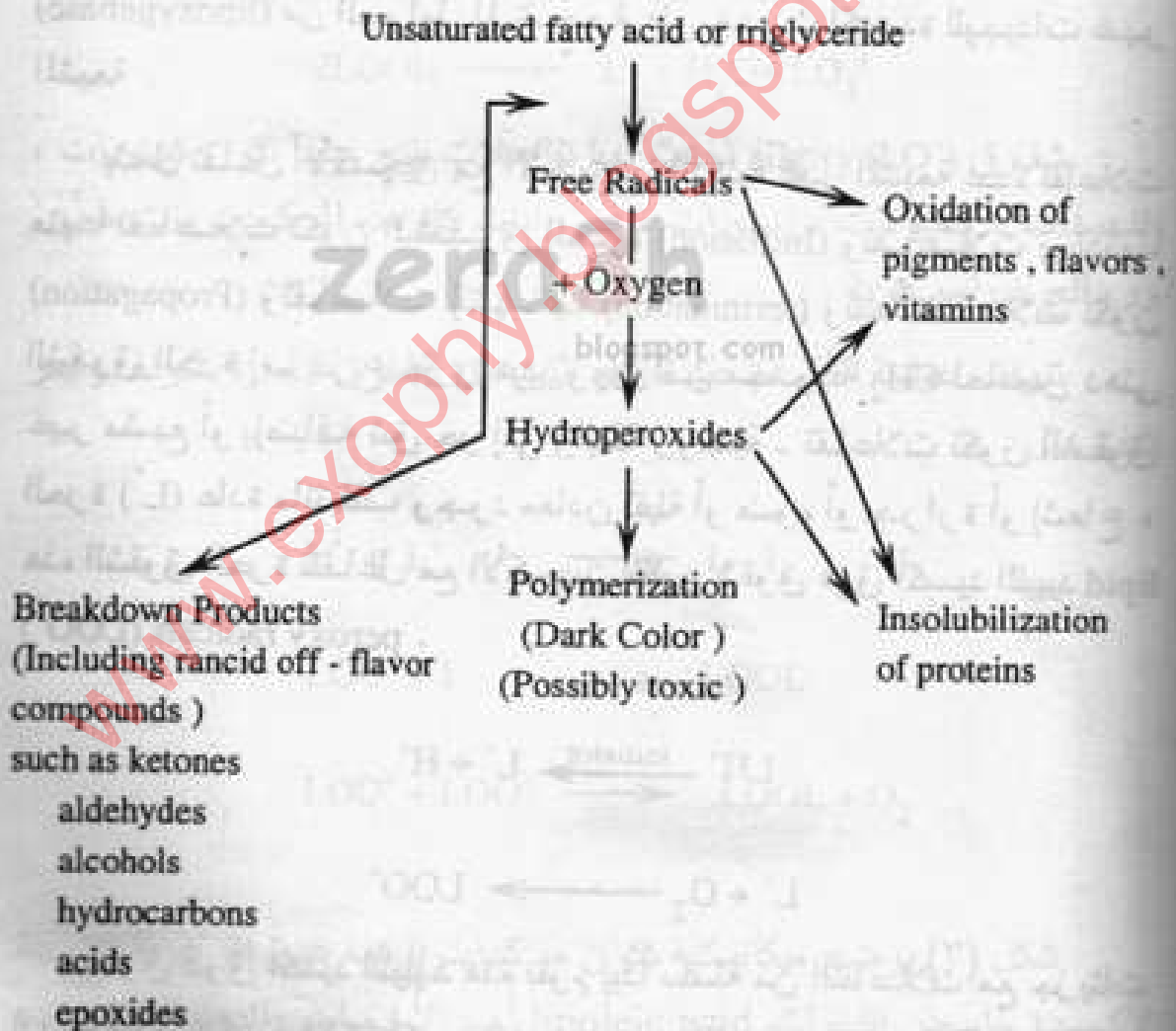
يحدث فساد لليبيدات بطرق مختلفة أثناء تداول ، تصنيع ، تخزين المنتجات الغذائية - ومن التفاعلات المسببة لفساد الليبيدات :

(١) تحلل الرابطة الإستيرية للجلسريدات الثلاثية الذى ينتج عنه تكون أحماض دهنية حرة وجليسرول - ومن العوامل المساعدة على حدوث هذا التفاعل : درجات الحرارة العالية ، الأحماض ، الإنزيمات المحللة للدهن ، المحتوى العالى من الرطوبة فى الزيوت النباتية - وعلى الرغم من ذلك فإن طرق التكرير الحديثة جعلت هذا النوع من التحلل لايلعب دوراً فى ظهور النكهات الغريبة فى الزيت أو الدهن الناتج .

(٢) حدوث أكسدة عند الرابطة الزوجية فى جزئى الحامض الدهنى فى الجلسريدات الثلاثية مما ينتج عنه ظهور التزنخ ، وتكون مركبات النكهة

غير المرغوبة ، وحدثت بلمرة هذا بالإضافة إلى العديد من التفاعلات التي تؤدي في النهاية إلى تقليل كل من مدة الحفظ والقيمة الغذائية للمنتج الغذائي . ولقد وجد أن المواد المضادة للأكسدة لا تستطيع أن تعكس عملية أكسدة الليبيدات وليس لها دور في التأثير على عملية التزنخ التحللي ولكن المواد المضادة للأكسدة من الممكن أن تؤخر أو تؤجل حدوث عملية الأكسدة (Kappus,1991) .

وعموماً فإن شكل (٢) يظهر ميكانيكية حدوث أكسدة الليبيدات :



شكل (٢) ميكانيكية حدوث أكسدة الليبيدات

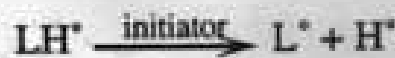
يمكن تقسيم تفاعلات الأكسدة إلى مجموعتين :

(١) أكسدة الدهون عديدة عدم التشبع والتي ينتج عنها مركبات مبلمرة معقدة التركيب .

(٢) أكسدة الدهون متوسطة عدم التشبع والتي ينتج عنها ظهور نكهة التزنخ والأطعمة والروائح الغريبة .

تعتبر الحرارة، الضوء، المعادن النادرة (وخاصة الحديد والنحاس) ، البروتينات المحتوية على أيونات المعادن مثل (heme) ، الإنزيمات مثل (lipoxigenase) من العوامل المشجعة على حدوث أكسدة للبيدات غير المشبعة .

يشمل تفاعل الأكسجين مع الأحماض الدهنية غير المشبعة عدة تفاعلات منها تفاعلات تكون الشقوق الحرة (Initiation) وتفاعلات زيادتها (Propagation) وتفاعلات إنتهاؤها (termination) وتبدأ تفاعلات تكون الشقوق الحرة إما بنزع جزيئ هيدروجين من مجموعة CH_2 لحامض دهني غير مشبع أو بإضافة شق حر إلى رابطة زوجية . تفاعلات تكون الشقوق الحرة (L^*) عادة ماتتطلب وجود معادن ثقيلة أو ضوء أو حرارة أو إشعاع ، هذه الشقوق الحرة تتفاعل مع الأكسجين لتكون شقوق فوق أكسيد الليبيد $lipid$ (LOO^*) peroxy radicals .



شقوق فوق أكسيد الليبيد هذه تقوم ببدأ سلسلة من التفاعلات مع جزيئات ليبيد آخر مكونة فوق أكسيد هيدروجين الليبيد $lipid$ hydroperoxides ($LOOH$) وشقوق ليبيد حرة .



تفاعل زيادة أو إستمرار تكون الشقوق الحرة يظل مستمراً طالما هناك أحماض دهنية غير مشبعة . . يعتبر فوق أكسيد هيدروجين الليبيد أول مركب يتكون عند أكسدة الدهن وهو عديم الطعم والرائحة يتحلل ذاتياً بعد ذلك مكوناً شقوق (LO[•]) alkoxy هذا التفاعل يشجعه درجات الحرارة العالية ، المعادن الثقيلة وخاصة النحاس والحديد ، والإشعاع .



شقوق (LO[•]) alkoxy تحدث لها تفاعلات ينتج عنها تكون كيتونات ، الدهيدات ، كحولات ، إسترات ، فيورانات كل هذه المركبات ذات طعم ورائحة غير مرغوبة .

تتوقف عملية الأكسدة عند تفاعل إثنين من الشقوق الحرة مكونة بوليمر

ثابت مثل :



شكل (٣) يوضح ميكانيكية تكون مركبات النكهة غير المرغوبة كنتيجة

لأكسدة حامض اللينوليك linoleic acid أحد الأحماض الدهنية الموجودة بكثرة في الأغذية .

صورة إنزيمات وجزيئات ذات وزن جزيئي منخفض مثل مركبات السلفاهيدريل مثل الجلوتاثيون ، السيستين ، السيستين . توجد أيضاً المواد المضادة للأكسدة في معظم المواد الغذائية الخام ولكنها تفقد أثناء التصنيع مما يستلزم إضافتها بعد التصنيع لحفظ المواد الغذائية وحمايتها من الأكسدة .

تستخدم المواد المضادة للأكسدة بتركيزات منخفضة جداً تصل إلى ٠.٠١% أو أقل حيث أن التركيزات العالية منها قد تشجع على تكون الشقوق الحرة وتسرع من عملية الأكسدة حيث أنها تشترك في تفاعلات تكون الشقوق الحرة .

المواد المضادة للأكسدة المحضرة صناعياً والشائعة الاستخدام منها :

(BHA) butylated hydroxyanisole ، (BHT) butylated hydroxytoluene ، (TBHQ) tertiary butyl hydroquinone

وتستخدم بتركيزات ١٠٠-٢٠٠ جزء في المليون . جدول (٣) يوضح بعض المواد الطبيعية المضادة للأكسدة ومن أكثرهم استخداماً ، Vitamin C ، tocopherols .

Amino acids

β- Carotene

Lecithins

Vitamin E

Vitamin C

Soy protein hydrolysate

Vanillin

Saponins

Phenolic acids

Phytic acid

Rosmarinic acid

Spice extracts

Tannins

Flavonoids

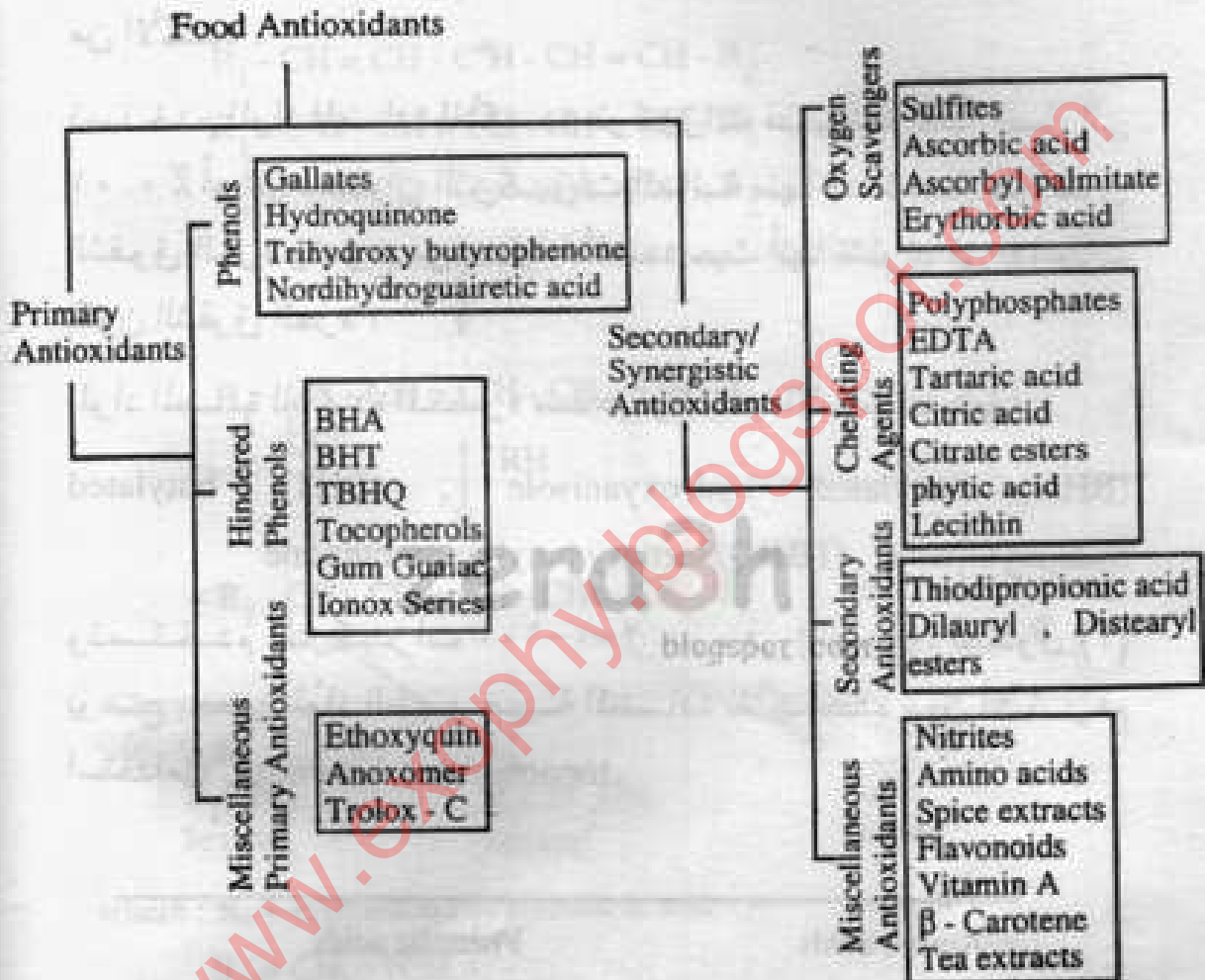
Uric acid

Nordihydroguaiaretic acid

جدول (٣) المواد الطبيعية المضادة للأكسدة

Classification أنواعها (ب)

يمكن تقسيم المواد المضادة للأكسدة طبقاً لخواصها الوظيفية (شكل ٤) إلى مواد أولية مضادة للأكسدة ومواد ثانوية (تعاونية) مضادة للأكسدة .



شكل (٤) تقسيم المواد المضادة للأكسدة

توقف المواد الأولية المضادة للأكسدة سلسلة تفاعلات تكون الشقوق الحرة حيث تعمل هذه المواد على إعطاء الشقوق الحرة الهيدروجين أو الإلكترونات مما يؤدي إلى إنتاج مركبات أكثر ثباتاً ، تتبع هذه المجموعة مجموعة المواد الأينية :

hindered phenolic (e.g., BHA, BHT, TBHQ, and tocopherols).

polyhydroxyphenolic (e.g., Gallates).

ويعتبر كل من حصى البان rosemary ، الفانيليا vanillin ، زيت القرنفل
flavonoids, eugenol

من المواد الطبيعية المضادة للأكسدة (جدول ٣) .

تؤخر أو تثبط المواد الأولية المضادة للأكسدة (AH) عملية تكون الشقوق
الحررة وذلك بالتفاعل مع شق حر من الدهن أو تثبط تفاعل زيادة تكون
الشقوق الحررة وذلك بالتفاعل مع شقوق peroxy ، alkoxy وذلك كما
يلي:



المواد التعاونية المضادة للأكسدة هي مواد محبة للأكسجين تؤدي وظيفتها
بعده طرق مختلفة منها أنها تعطى هيدروجين إلى شق phenoxy وهذا
يشبه فعل المواد الأولية المضادة للأكسدة أو أنها تجعل الوسط حامضياً
لتحسن ثبات كل من المواد الأولية المضادة للأكسدة والدهون والزيوت أو
أنها تتفاعل مع الأكسجين الحر وتزيله من الوسط مثل ascorbic acid
(ascorbyl palmitate, sulfites) والمواد التي ترتبط بأيونات المعادن مثل
(EDTA, citric acid, phosphates) ليست مواد مضادة للأكسدة ولكنها
تتعاون مع مواد أولية مضادة للأكسدة ومع مواد محبة للأكسجين حيث
أنها تقوم بالإرتباط مع أيونات المعادن التي يلزم وجودها لتكوين الشقوق
الحررة وتعام عمليات الأكسدة والمواد الثانوية المضادة للأكسدة مثل
(thiodipropionic acid) تقوم بتحليل بيروكسيدات الليبيد إلى مركبات
أكثر ثباتاً .

(ج) الخصائص الواجب توافرها في المواد المضادة للأكسدة

المادة المضادة للأكسدة يجب أن تكون سهلة الذوبان في الدهن ولا تؤثر

إضافتها في لون وطعم ورائحة الدهن أثناء التخزين لفترات طويلة ويجب أن يظل تأثيرها فعالاً لمدة لا تقل عن عام على درجة حرارة ٢٠-٣٠ م .
جدول (٤) يوضح المواد المضادة للأكسدة المصرح باستخدامها في الأغذية

L- Ascorbic acid , Na , Ca salts	Glycine
Ascorbyl Palmitate and stearate	Gum guaiac
Anoxomer	Ionox 100 (2.6 - di- tert - butyl - 4 - hydroxymethylphenol
Butylated hydroxyanisole	Lecithin
Butylated hydroxytoluene	Polyphosphates
Citric acid , Citrates	Tartaric acid
Erythorbic acid and Na erythorbate ^a	Tertiary butyl hydroquinone ^a
Ethoxyquin	Trihydroxy butyrophenone
Ethylenediaminetetraacetic acid	Thiodipropionic acid , dilauryl and distearyl esters
Ca disodium salt	Tocopherols
Propyl , octyl , dodecyl gallates	

^a -Not Permitted for use in European Economic Community countries .

جدول (٤) المواد المضادة للأكسدة المصرح باستخدامها في الاغذية

المواد الأولية المضادة للأكسدة

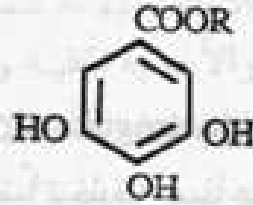
(أ) الفينولات Phenols

Gallates

تشمل مجموعة الـ Gallates إسترات بروبيل و اكنيل و دوديسيل حامض الجاليك (3,4,5-trihydroxy benzoic acid) (شكل ٥) ويعتبر propyl gallate (PG) أكثرهم تأثيراً كمادة مضادة لأكسدة الدهون الحيوانية والزيوت النباتية ومنتجات اللحوم والتوابل . يعتبر propyl gallate غير ملائم لعمليات القلي على درجات حرارة أعلى من ٩٠ م ولا يحمي الأغذية من الأكسدة وذلك لأن نقطة إنصهاره ٤٨ م - لذا فهو يستخدم مع مواد أخرى مضادة للأكسدة لها القدرة على التأثير على درجات حرارة عالية مثل

. BHA . BHT

Propyl gallate شحيع الذوبان فى الزيت وعالى الذوبان فى الماء لذا يستخدم فى بعض الدول (OG) octyl gallate , (DG) dodecyl gallate بدلاً من (PG) لذوبانها فى الزيت وعدم ذوبانها فى الماء .



شكل (٥) Gallates

Gallates, R: C₃ H₇ , Propyl gallate: C₈ H₁₇ , Octyl gallate: and C₁₂ H₂₅ , Dodecyl Gallate

يرتبط PG بأيونات الحديد مما يؤدي إلى إزالة اللون (أكسدة اللون) فى بعض المنتجات الغذائية لذا يضاف حامض الستريك دائماً مع PG .

Hydroquinone

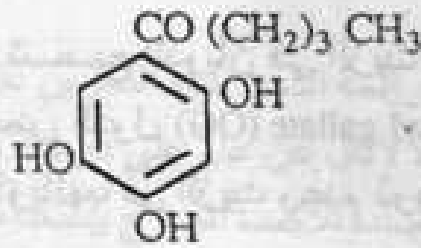
اقترح استخدام Hydroquinone (1,4-dihydroxy benzene) (HQ) (شكل ٦) كمادة مضادة لأكسدة المواد الغذائية فى أربعينيات القرن العشرين ولكن أوقف استخدامها بعد ذلك حيث وجد لها تأثير سام .



شكل (٦) Hydroquinone

Trihydroxy Butyrophenone

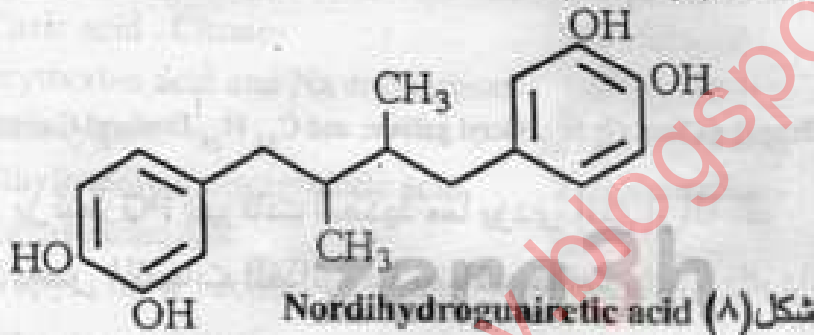
يستخدم Trihydroxy Butyrophenone (2,4,5-trihydroxy butyrophenone) (THBP) للمحافظة على Vit. A من الأكسدة و يمنع أكسدة زيت الفول السوداني والزيوت المعدنية وعموماً فإنه يستخدم فقط على أسطح مواد تعبئة الأغذية (شكل ٧) .



شكل (٧) Trihydroxy butyrophenone

Nordihydroguaiaretic Acid

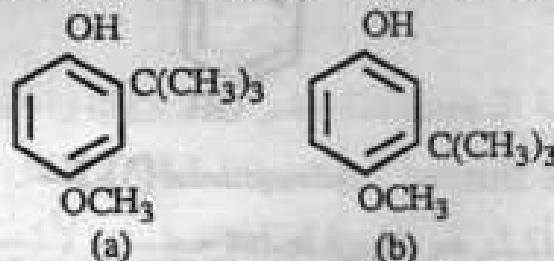
يوجد Nordihydroguaiaretic acid (NDGA) طبيعياً في بعض النباتات الصحراوية ويمكن أيضاً تخليقه صناعياً . أوقف استخدامه منذ فترة طويلة بسبب تأثيره السام (شكل ٨) .



شكل (٨) Nordihydroguaiaretic acid

(ب) الفينولات "Hindered" Phenols

يعتبر Butylated Hydroxyanisole (BHA) أكثر المواد المضادة للأكسدة استخداماً في الصناعات الغذائية حيث يستخدم للدهون والزيوت والأغذية المحتوية على الدهن والحلوى والشموع . يذوب في الليبيدات ولا يذوب في الماء . BHA عبارة عن مخلوط من متباينين (2-BHA) ، (3-BHA) (شكل ٩) .



شكل (٩) Butylated hydroxyanisole: (a)2-BHA. (b)3-BHA.

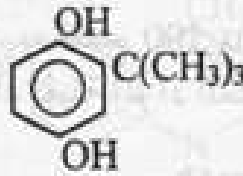
Butylated Hydroxytoluene (BHT)

(BHT) واحد من أكثر المواد المضادة للأكسدة استخداماً في الصناعات الغذائية حيث يستخدم في الأغذية المنخفضة في محتواها من الدهن ومنتجات السمك ومواد التعبئة والزيوت المعدنية . ويستخدم أيضاً

بالإشتراك مع مواد مضادة للأكسدة أخرى مثل BHA ، Propyl gallate ، حامض الستريك وذلك لمنع أكسدة الزيوت والأغذية ذات المحتوى العالى من الدهن . يذوب فى الزيوت والدهون ولا يذوب فى الماء .

Tertiary Butyl Hydroquinone (TBHQ)

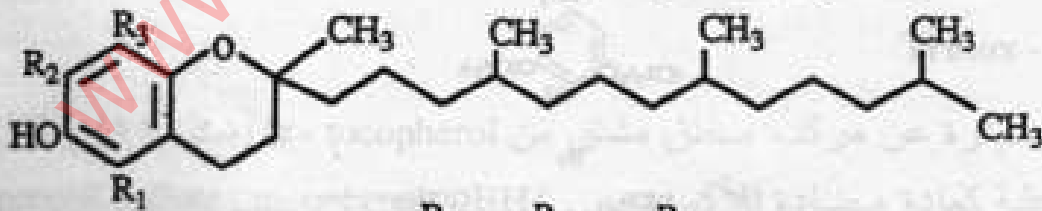
(TBHQ) (شكل ١٠) من المواد المضادة للأكسدة ويستخدم لمنع أكسدة الدهون والزيوت والعلوى والأغذية المقلية وزيوت القلى أو التحمير . يذوب فى الزيوت والدهون وضعيف الذوبان فى الماء ولا يرتبط بأيونات الحديد أو النحاس .



شكل (١٠) Tertiary butyl hydroquinone

Tocopherols

هى مجموعة من المركبات الكيميائية الموجودة طبيعياً فى الأنسجة النباتية وخاصة فى المكسرات والبذور والفواكه والخضروات ولها تأثير مضاد للأكسدة وتعمل أيضاً كفيتامين E - يوجد أربعة أنواع منها α , β , γ , δ . تختلف فيما بينها فى عدد مجاميع CH_3 المرتبطة بحلقة البنزين (شكل ١١) . لا تذوب فى الماء وتذوب فى الزيوت والدهون وتعتبر أكثر المواد المضادة للأكسدة ذوباناً فى الزيوت والدهون .



R_1	R_2	R_3	
CH_3	CH_3	CH_3	α -tocopherol
CH_3	H	CH_3	β -tocopherol
H	CH_3	CH_3	γ -tocopherol
H	H	CH_3	δ -tocopherol

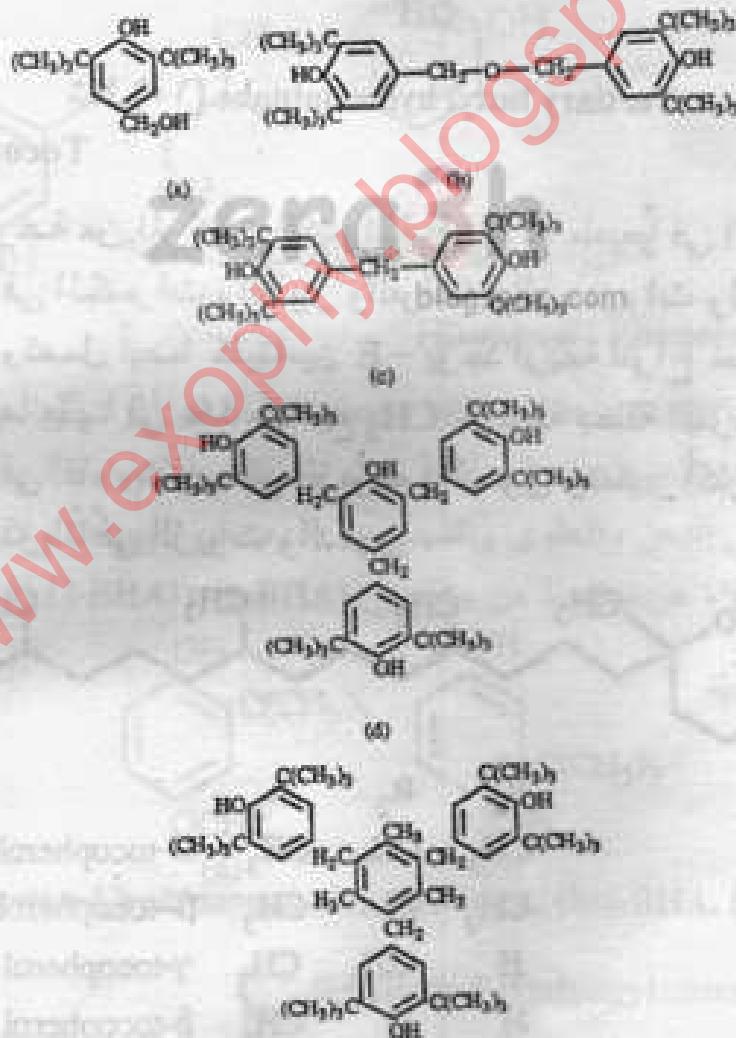
شكل (١١) Tocopherols

Gum Guaiac

وهي مادة مضادة للأكسدة طبيعية يمكن الحصول عليها من خشب معين - يتركب النوع التجاري منه من حوالي ٢٠% α , β guaiconic acids ، ١٠% guairetic acid ، ١٥% لون guaiac . لا يذوب في الماء وشحيج الذويان في الدهون . لا يستخدم الآن بسبب صعوبة الحصول عليه وبسبب الألوان غير المرغوبة الناتجة عن إستخدامه .

Ionox Series

تتكون من Ionox 100 ، 201 ، 220 ، 312 ، 330 (شكل ١٢) وكل هذه المركبات مشتقة من BHT . يستخدم Ionox 100 في المنتجات الغذائية بينما يستخدم Ionox 330 في مواد تعبئة المواد الغذائية .



شكل (١٢)

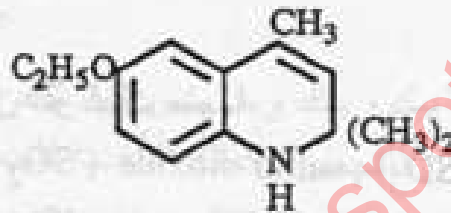
Ionox series: (a) Ionox-100, (b) Ionox-201, (c) Ionox-220, (d) Ionox-312, (e) Ionox-330

(ج) مواد مختلفة مضادة للأكسدة أولية

Miscellaneous Primary Antioxidants

Ethoxyquin (EQ)

أول إستخدام له كان في إنجلترا لمنع التغير في لون التفاح والكمثرى .
ويستخدم كمادة مضادة للأكسدة في علف الحيوان الجف أو عليقة
الأسماك أو زيت السمك . يتأكسد مكوناً شق حر عبارة عن
ethoxyquin nitroxide الأكثر فاعلية عن Ethoxyquin (شكل ١٣) .



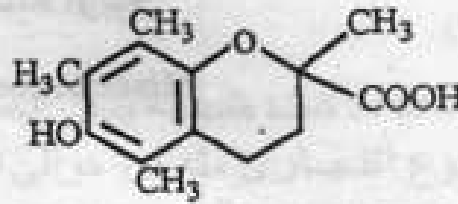
شكل (١٣) Ethoxyquin

Anoxomer

هو عبارة عن مركب فينولي مخلوق مكون من أكثر من مركب
(divinyl benzene, hydroxyanisole, TBHQ, and tert - butyl phenol)
يذوب في الزيوت والدهون والمذيبات العضوية وثابت على درجات
الحرارة العالية ولا يتأثر بالتسخين على ١٩٠م لمدة ٦ ساعات لذا فهو
يستخدم في زيوت التحمير .

Trolox - C

هو عبارة عن مركب مخلوق مشتق من α - tocopherol (شكل ١٤) وأكثر
فاعلية كمادة مضادة للأكسدة من . BHT , tocopherols , propyl gallate
BHA, ascorbyl palmitate . عديم اللون والطعم ، شحيح الذوبان في
الزيوت ثابت على درجة حرارة الغرفة لمدة شهرين - لم يستخدم تجارياً
إلى الآن وقد يكون ذلك بسبب سميته الضعيفة .



شكل (١٤) Trolox-C

المواد التعاونية / الثانوية المضادة للأكسدة

(أ) المواد المحبة للأكسجين Oxygen Scavengers

Sulfites

هي مجموعة من المركبات منها

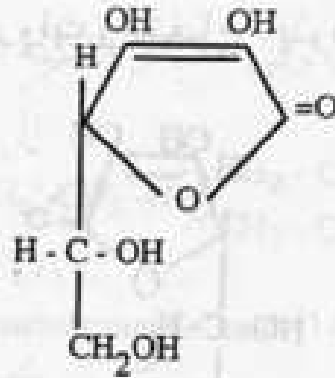
sodium sulfite (Na_2SO_3) , sulfur dioxide (SO_2) , sodiumbisulfite (NaHSO_3) , sodium metabisulfite ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)

تستخدم لحفظ الفواكه والخضروات سواءً المعبأة أو غير المعبأة حيث توقف التفاعلات الإنزيمية الخاصة بتغيير اللون مما يحافظ على طراحتها كذلك تضاف إلى الفواكه والخضروات والعصائر والشوربة المجففة . ممنوع استخدامها الآن لحفظ الفاكهة والخضروات الطازجة في الولايات المتحدة الأمريكية بسبب بعض حالات الحساسية التي ظهرت نتيجة استخدامها .

Ascorbic Acid and sodium Ascorbate

يوجد حامض الإسكوربيك أو فيتامين C في الطبيعة (شكل ١٥) . يستخدم حامض الإسكوربيك, sodium ascorbate كمادة محبة للأكسجين وكمواد تعاونية في العديد من المنتجات الغذائية مثل الزيوت النباتية والمشروبات والمنتجات المعبأة في علب أو زجاجات وفوقها فراغ قمي والفواكه والخضروات والزبد واللحوم المسواة ومنتجات الأسماك .

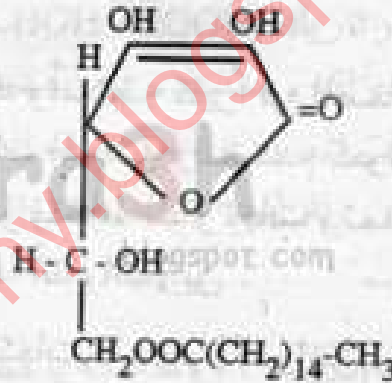
حامض الإسكوربيك مادة جافة بيضاء اللون لرائحة لها تذوب في الماء ولا تذوب في الدهون - يتحول حامض الإسكوربيك إلى dehydroascorbic acid في وجود الأكسجين وأيونات المعادن في المحاليل المائية .



شكل (١٥) Ascorbic acid

Ascorbyl Palmitate

هو إستر حامض الإسكوربيك وحامض البالمتيك (شكل ١٦) وهو مؤثر جداً في زيوت ودهون التخمير وكذلك الأغذية الحمراء .



شكل (١٦) Ascorbyl palmitate

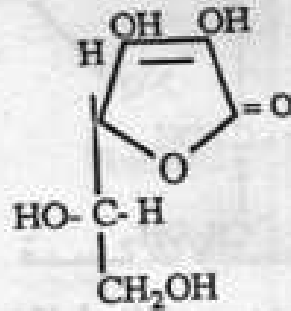
يعتبر أفضل من كل من BHT , BHA كمادة مضادة للأكسدة وعند إضافته مع مادة أخرى مضادة للأكسدة يحسن كثيراً من مدة حفظ الزيوت النباتية - وهو عبارة عن مادة صلبة بيضاء أو بيضاء مع بعض الإصفرار لانتزوب في الماء وشريحة الذوبان في الزيوت والدهون .

Erythorbic Acid and Sodium Erythorbate

شكل (١٧) يوضح الشكل البنائي له . وهو مادة مضادة للأكسدة يستخدم في منتجات اللحوم المعالجة (المعاملة بأملاح النترات والنيترات) وفي منتجات الخضروات والفاكهة المجففة ويستخدم مع tocopherols لحفظ الزيوت والدهون .

يستخدم مع حامض الستريك بدلاً من استخدام أملاح sulfites لحفظ

الأسماك وسلطة الخضروات والتفاح . يذوب في الماء ويذوب في الكحول .



شكل (١٧) Erythorbic acid

(ب) المواد التي ترتبط بأيونات المعادن Chelating Agents

Polyphosphates

يستخدم حامض الفوسفوريك وأملاحه كثيراً في الصناعات الغذائية حيث تستخدم كمواد ترتبط بأيونات المعادن وتستخدم كمواد مثبتة للمستحلب وتستخدم كمواد مثبطة لنمو ونشاط الميكروبات وتستخدم كمواد مانعة لارتباط جزيئات المواد الجافة أثناء التخزين .

تضاف أملاح الفوسفات لمنتجات اللحوم والدواجن والجبين والمشروبات الغازية . تشمل أملاح الفوسفات التي ترتبط بأيونات المعادن :

Sodium and potassium orthophosphates (Na_2HPO_4 , NaH_2PO_4 , K_2HPO_4 , KH_2PO_4), Sodium pyrophosphates ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$, $\text{Na}_2\text{P}_2\text{H}_2\text{O}_7$), Sodium tripolyphosphate ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$), Sodium hexametaphosphate (NaPO_3)_n .

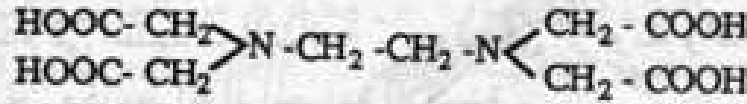
ويعتبر كل من Sodium pyrophosphate, sodium tripolyphosphate

أكثر هذه المواد ارتباطاً بأيونات المعادن .

Ethylenediaminetetraacetic Acid

تستخدم EDTA (شكل ١٨) وملحها disodium (Na_2EDTA) وأملاحها calcium disodium (CaNa_2EDTA) في العديد من الصناعات الغذائية مثل الزيوت والدهون والصلصة ومنتجات الألبان واللحوم ومنتجات

الفواكه والخضروات وفي عصائر الفاكهة للمحافظة على فيتامين C بها .



شكل (١٨) Ethylenediaminetetraacetic acid

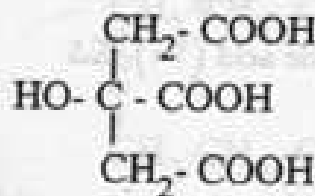
تكون EDTA معقد سهل الذوبان في الماء مع العديد من أيونات المعادن وترتفع قدرتها على الارتباط بأيونات المعادن على درجات pH العالية حيث تكون مجاميع الكربوكسيل متأينة .

Tartaric Acid

يوجد حامض تارتاريك (HOOC - CHOH - CHOH - COOH) طبيعياً في العديد من الفواكه ويستخدم في العديد من الصناعات الغذائية مثل الحلوى ومنتجات الخبز والمشروبات الغازية . وهو عبارة عن مادة صلبة عديمة اللون والرائحة سريعة الذوبان في الماء .

Citric Acid

حامض الستريك (شكل ١٩) وأملاحه يستخدم كثيراً كمادة ترتبط بأيونات المعادن وكمادة محمضة في العديد من الصناعات الغذائية . يرتبط بأيونات المعادن في الزيوت والدهون ويضاف بنسبة ٠.٠٥ - ٠.٢ % ويوجد في العديد من الأنسجة النباتية والحيوانية . وهو عبارة عن مادة صلبة بيضاء اللون عديمة الرائحة سريعة الذوبان في الماء . تستخدم أملاحه للصوديوم والبوتاسيوم كثيراً في الصناعات الدوائية بدون أية تأثيرات جانبية .



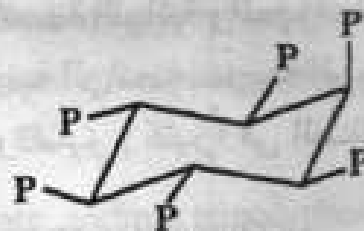
شكل (١٩) Citric acid

Citrate Esters

إسترات حامض الستريك مثل stearyl citrate , isopropyl citrate تستخدم في المنتجات الغذائية . تذوب في الزيوت والدهون وتوجد في العديد من مخاليط المواد المضادة للأكسدة .

Phytic Acid

حامض الفيتيك (شكل ٢٠) هو مكون كبير من مكونات كل البذور ويمثل بالوزن (١ - ٥%) من العديد من الحبوب والمكسرات والبذور الزيتية والبقوليات . يتميز بأن له العديد من الوظائف الفسيولوجية حيث يعمل على تخزين الفوسفور ومجاميع الفوسفات ذات الطاقة العالية والكيونات في الخلية هذا بالإضافة إلى قدرته العالية على الارتباط بالمعادن حيث يقوم بترسيب أيونات الحديدك (Fe^{3+}) على درجات الـ pH المنخفضة وعلى درجات الـ pH المتوسطة والعالية يكون معقد غير ذائب مع كل الكيونات متعددة القطبية polyvalent ويرتبط بالحديد ويمنع تداخله لتكوين الشقوق الحرة في تفاعلات الأكسدة ويمنع تكون اللون البني في الفواكه والخضروات لأنه يثبط إنزيم polyphenol oxidase وكذلك يمنع أكسدة وتحلل زيت فول الصويا ويحافظ على ثبات منتجات الأسماك والأغذية المحتوية على الليبيدات والملونات الطبيعية والصناعية ويضاف لإزالة الحديد من المولاس والمشروبات المختلفة ويستخدم كثيراً في صناعة الدواء .



P : H_2PO_4

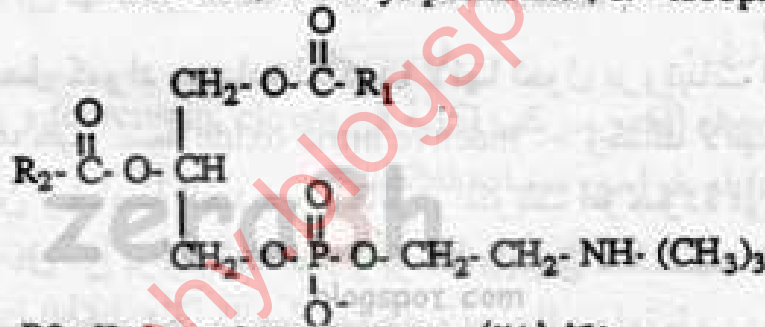
شكل (٢٠) phytic acid

Lecithin

هو عبارة عن فوسفوليبيد يوجد طبيعياً في العديد من الزيوت النباتية ودهون الحيوان بنسبة ١-٢% . ويعتبر فول الصويا هو المصدر الرئيسي له والمستحضر التجاري منه يعتبر خليط من الفوسفوليبيدات ويحتوى على

إلى phosphatidyl inositol , phosphatidyl ethanolamine الليسيتين .

وتركيبه البنائي (شكل ٢١) عبارة عن مخلوط من الجلسريدات الثنائية الخاصة بالأحماض الدهنية stearic , oleic , palmitic مرتبطة مع choline ester حامض الفوسفوريك . يعمل كمادة مضادة للأكسدة بالتعاون مع المواد المضادة للأكسدة الأولية والمواد المضادة للأكسدة المحبة للأكسجين - وأفضل تأثير له يكون على درجات الحرارة أعلى من ١٠٠م ويعمل بالتعاون مع المواد المضادة للأكسدة الأخرى حيث وجد أنه عندما يستخدم في مخلوط ثلاثي مع Vit. C و Vit. E يزيد مدة استخدام الزيوت ٢٥ مرة ونفس التأثير لوحظ مع مخلوط من lecithin , ascorbyl palmitate , α - tocopherol

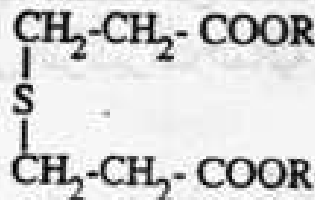


شكل (٢١) R1 , R2 : Hydrocarbon side chains

(ج) مضادات الأكسدة الثانوية Secondary Antioxidants

Thiodipropionic acid and Dilauryl, Distearyl Esters

تعتبر مركبات Thiodipropionic acid (TDPA), dilauryl thiodipropionate (DLTDP), distearyl thiodipropionate (DSTDP) من مضادات الأكسدة الثانوية (شكل ٢٢)



R : -H thiodipropionic acid

- (CH₂)₁₁-CH₃ dilauryl ester

- (CH₂)₁₇-CH₃ distearyl ester

شكل (٢٢) Thiodipropionic acid and esters

فمركب TDPA له القدرة على الارتباط بأيونات المعادن ويعمل أيضاً كمركب كبريتي sulfide يحل محل alkyl hydroperoxides إلى مركبات أكثر ثباتاً . هذه المركبات لم تستخدم بعد في الصناعات الغذائية .

(د) مضادات أكسدة مختلفة

النترات والنيتريت Nitrates and Nitrites

تستخدم كل من نترات الصوديوم NaNO_3 ونيتريت الصوديوم NaNO_2 كثيراً لمعالجة اللحوم وفي منتجات الأسماك ، حيث تعمل على تثبيت اللون عند التفاعل مع myoglobin الدم مكونة صبغة nitrosyl myoglobin وتعمل على تحسين القوام وتعمل على تكون النكهة في اللحوم كما أن لها تأثير حافظ وتأثير مضاد للأكسدة .

ويعتقد أنها تعمل كمواد مضادة للأكسدة لأنها تحول بروتينات الدم إلى أكسيد نيتريك غير نشط inactive nitric oxide . . . وكذلك لأنها ترتبط بأيونات المعادن وخاصة الحديد والنحاس والكوبلت الموجودة في اللحوم حيث يعتقد أن كل من بروتينات الدم وأيونات المعادن هما السبب الرئيسي لحدوث عمليات الأكسدة في اللحوم .

يتكون عن وجودها مركبات nitrosamines سواءاً في الغذاء نفسه أو في جسم الإنسان وهذه المركبات مسرطنة جداً لذا فإن هناك العديد من التحذيرات في استخدام هذه المواد في الصناعات الغذائية .

الأحماض الأمينية Amino Acids

تعتبر الأحماض الأمينية مضادات أكسدة أولية وكذلك متعاونة - ومعظم الأحماض الأمينية لها خصائص مضادة للأكسدة عندما تكون تركيزاتها منخفضة ولكن على التركيزات العالية منها فإنها تعمل كمواد مشجعة على الأكسدة .

على درجات ال pH المنخفضة تعمل الأحماض الأمينية كمواد مساعدة على الأكسدة ولكن على درجات ال pH العالية فإنها تعمل كمواد مضادة للأكسدة .

الأحماض الأمينية, proline, lysine , glycine, tryptophan , methionine, histidine, تستخدم كمضادات للأكسدة في الزيوت والدهون .
 الأحماض الأمينية tryptophan, cystine, methionine, histidine تزيد من تأثير مضاد الأكسدة Trolox - C عند إضافتها إليه .

مستخلصات التوابل Spice Extracts

تعتبر مستخلصات التوابل مواد مضادة للأكسدة طبيعية حيث تستخدم في الدهون ومنتجات اللحوم ومنتجات الخبز .
 حيث يستخدم sage, rosemary كمادة مضادة لأكسدة دهن الخنزير .
 Vanillin يستخدم كمادة مضادة للأكسدة في المخاليط الجافة مثل رقائق الأرز .

eugenol (أكبر مركب نكهة في curcumin, cloves) و (أكبر صبغة في turmeric) له خواص مضادة للأكسدة .
 مستخلصات التوابل لا تستخدم كمضادات للأكسدة بصفة أساسية وذلك بسبب لونها ورائحتها وطعمها المميز ، أكثر التوابل إستخداماً كمادة مضادة للأكسدة هو rosemary (حصى البان) لأنه عديم الطعم والرائحة يذوب في الزيوت والدهون ولا يذوب في الماء ويستخدم بتركيز ٢٠٠-١٠٠٠ ملجم / كجم .

Flavonoids

وهي مضادات أكسدة طبيعية (فينولات) توجد في العديد من النباتات وتستخدم في اللبن والزبد بالإشتراك مع حامض الستريك وحامض الإسكوربيك .. ولا تستخدم في الصناعات الغذائية الآن لما وجد لها من تأثير سام .

فيتامين (أ) Vitamin A

فيتامين (أ) (شكل ٢٣) إستخدامه محدود جداً كمادة مضادة للأكسدة بسبب حساسيته العالية للأكسدة عند تعرضه للهواء وللضوء وتحت هذه الظروف يصبح فيتامين (أ) مادة مساعدة على حدوث الأكسدة .



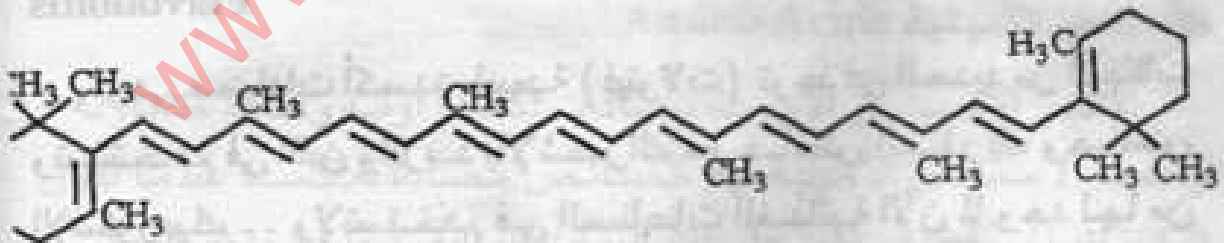
شكل (٢٣) Vitamin A

وعموماً فقلقد وجد أن فيتامين (أ) مضاد للأكسدة في الزيوت والدهون عند حفظها في الظلام ، ووجد كذلك أن إضافة فيتامين (أ) إلى الزيوت النباتية منع تكون أحماض حرة بها . يوجد فيتامين (أ) في كل الأنسجة الحيوانية وخاصة في الكبد وفي البيض واللبن ويذوب في الزيوت والدهون ولا يذوب في الماء .

بيتا كاروتين β -Carotene

يستخدم بيتا كاروتين (شكل ٢٤) أساساً كمادة ملونة للأغذية ويعمل كمادة مضادة للأكسدة لأنه يمنع تكون hydroperoxides . حساس للهواء وللضوء حيث يتأكسد بفعليهما . لا يذوب في الماء ويذوب قليلاً في الزيوت النباتية .

يوجد في كل الأنسجة النباتية الخضراء وبالطبع يوجد أساساً في الجزر وفي الفواكه وخاصة المانجو والباباظ . . ويتكون منه فيتامين (أ) .

شكل (٢٤) β -Carotene

مستخلصات الشاي Tea Extracts

تعتبر مستخلصات الشاي (سواء الشاي الأسود أو الشاي الأخضر) مصدر مهم من مصادر المواد المضادة للأكسدة الطبيعية حيث تحتوي على نسبة عالية من polyphenols تمنع أكسدة الزيوت والدهون .

المواد المضافة الملونة

Food Colours

الباب الرابع

المواد المضافة الملونة

Food Colours

www.e-rapra.blogspot.com

المواد المضافة الملونة

Food Colours

على الرغم من أن حواس الإنسان تشترك جميعها في تمييز الأشياء المحيطة به إلا أن حاسة النظر تعتبر أهمهم على الإطلاق حيث يستطيع الإنسان عن طريق الضوء المنعكس من على سطح المادة أن يميز الخواص الظاهرية للمادة (الشكل ، الحجم ، القوام ، اللون) .

يعتبر لون المادة الغذائية هو أول الخواص الحسية التي يلاحظها المستهلك والتي لها علاقة بكل من جودة ونكهة الغذاء - وكما هو معروف فإن حواس المستهلك مدربة على توقع لون معين يرتبط في المخ بمادة غذائية معينة ومدربة أيضاً على رفض أى اختلاف يخيد عن هذا التوقع - ولذلك فإن المواد الغذائية ذات الخواص الظاهرية الجيدة تلقى إقبالاً من المستهلك وبالتالي تلعب دوراً غذائياً مهماً إذا ما كانت أحد عناصر نظام غذائي متكامل .

تتميز المواد الملونة الطبيعية الموجودة في الفواكه والخضروات الطازجة بأنها صافية ولا معة وبراقة ولكنها تتأثر كثيراً وتحدث لها تغيرات غير مرغوبة أثناء التصنيع مما يؤثر بالتالي على الخواص الحسية للمنتج ، وحيث أن أكثر من ٧٠٪ من أغذية دول العالم المتقدمة عبارة عن أغذية مصنعة لذا لابد للمشرفين على عملية التصنيع الغذائي أن يقوموا بتعويض صفات اللون التي تأثرت بالمعاملات التصنيعية حتى نعيد للمادة الغذائية خواصها الحسية الأصلية الجذابة للمستهلك .

وعسوماً فإن المواد الملونة تضاف إلى الغذاء بهدف :

(١) إعادة المادة الغذائية إلى مظهرها الطبيعي بعد أن تأثر لونها نتيجة

- العوامل التصنيعية المختلفة ونتيجة التخزين .
- (٢) التأكد من تجانس اللون في المادة الغذائية بصفة مستمرة وبالتالي التغلب على الاختلافات الطبيعية في كثافة اللون .
- (٣) زيادة تركيز الألوان الموجودة طبيعياً في المادة الغذائية بهدف زيادة إقبال المستهلك عليها مثل الزبادى بالفاكهة ، المشروبات ، العصائر .
- (٤) المساعدة في حماية النكهة والفيتامينات الحساسة للضوء أثناء التخزين .
- (٥) إضفاء مظهر جذاب للمادة الغذائية . . وذلك مثل إضافة اللون إلى حلوى الجيلاتين حيث أن عدم إضافة مادة ملونة يجعل الحلوى غير جاذبة للمستهلك .
- (٦) المحافظة على اللون المميز للمادة الغذائية (اللون المعروفة به المادة الغذائية) بصفة مستمرة .
- (٧) تحسين جودة المادة الغذائية - وذلك لأن اللون أحد صفات الجودة .
- ولهذا فإن المواد الملونة سواءً الطبيعية أو الصناعية «المحضرة أو المخلقة» تلعب دوراً مهماً في تحسين صورة الأغذية المصنعة وفي أثناء التصنيع والتخزين - كما تعتبر المواد الملونة أحد المكونات المهمة جداً في صناعة الحلوى بأنواعها المختلفة ، الأيس كريم ، المشروبات المختلفة - وتستخدم أيضاً المواد الملونة لتحسين المظهر الطبيعي للمنتج الغذائي وتوحيد صفات اللون به باستمرار نظراً لاختلاف تركيز اللون في المواد الخام .

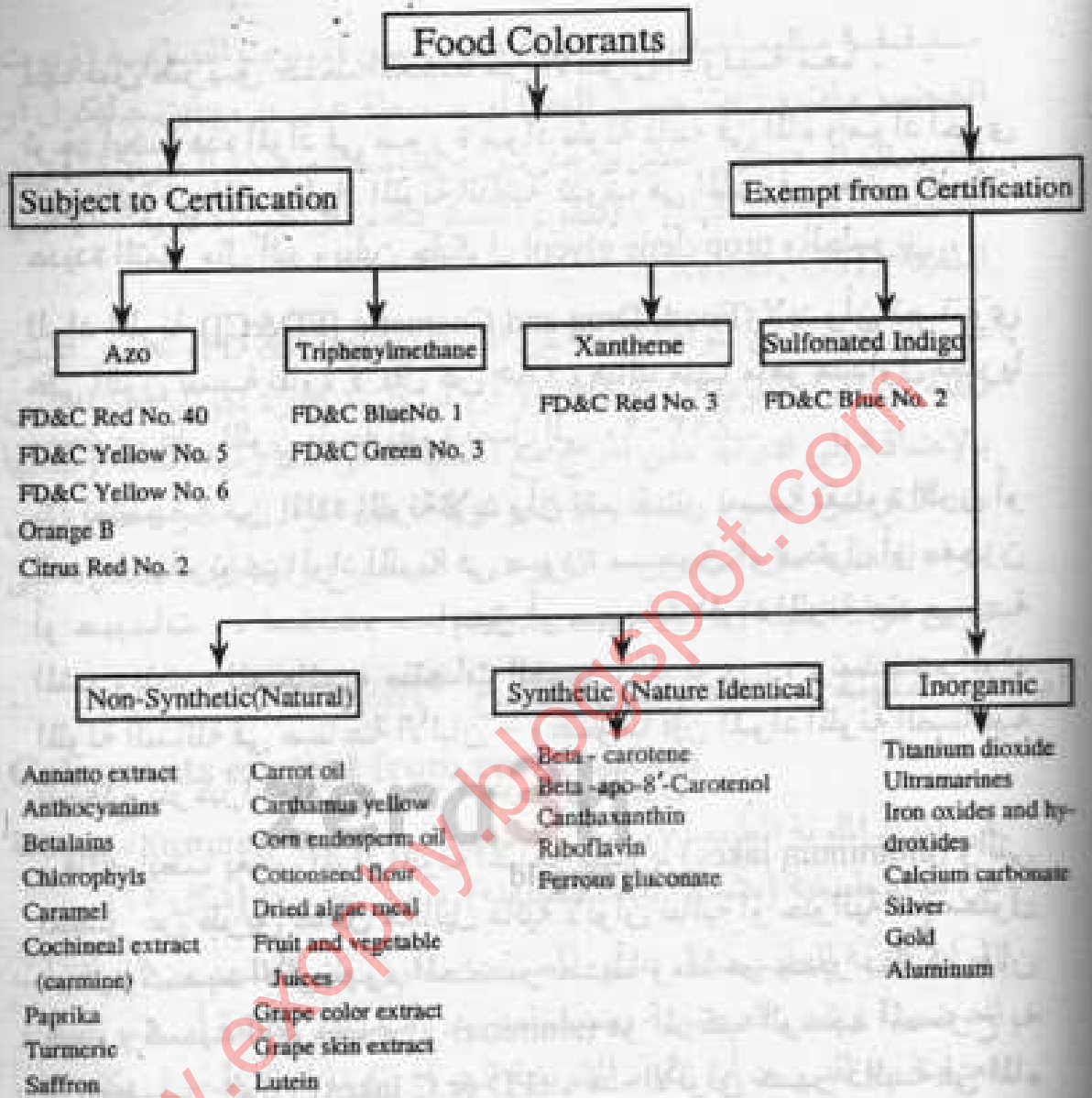
تقسيم المواد المضافة الملونة

Classification

يمكن تقسيم المواد الملونة المصروح باستخدامها في مجال الصناعات الغذائية إلى مجموعتين :

مواد ملونة تستخدم بتصريح ، مواد ملونة لا تستخدم بتصريح - ويوضح

شكل (٢٥) تقسيم المواد الملونة إلى مجموعات مختلفة . .



شكل (٢٥) تقسيم المواد الملونة المستخدمة في التصنيع الغذائي

(أ) مواد ملونة تستخدم بتصريح

Colourants subject to certification

هي مواد ملونة صناعية عبارة عن مواد كيميائية نقية جداً تصنع كأحد مشتقات البترول - وعند مقارنتها بالمواد الملونة التي لا تحتاج إلى تصريح فهي رخيصة ، أكثر لمعاناً أو بريقاً ، أكثر ثباتاً وموحدة الصفات باستمرار ، صفاتها التلوينية أفضل عند التركيزات العالية .

توجد هذه المواد في صورة ألوان أولية ، أو توجد في صورة مخاليط لونية - ومن الممكن تحضير عدد من الألوان لحدود

لها عن طريق خلط العديد من الألوان الأولية معاً .

توجد أيضاً هذه المواد في صورة مواد ملونة ذائبة في الماء ومواد أخرى غير ذائبة في الماء والمواد الملونة الذائبة تذوب في الماء وفي بعض المذيبات عديدة التميؤ مثل البروبيلين جليكول propylene glycol والجلسرين .

المواد الملونة (Food, Drug and Cosmetic [FD&C]) لا بد وأن تحتوى على اللون بنسبة نقاوة لا تقل عن ٨٥% وهناك منها ما هو متداول تجارياً ويحتوى على اللون بنسبة نقاوة تصل إلى ٩٠-٩٣% .

كل تصبغة من المادة الملونة لا بد وأن يتم تقدير نسبة نقاوة اللون أو الصبغة بها وتوجد المواد الملونة في صورة مسحوق أو محلول أو معجون أو حبيبات . . تستخدم مساحيق أو حبيبات المواد الملونة عند صناعة المشروبات ، العجائن ، منتجات الخبيز ، الحلوى . . وتستخدم المواد الملونة السائلة في صناعة الألبان - وعموماً فإن المواد الملونة الصناعية تستخدم بتركيزات أقل من ٣٠٠ جزء في المليون .

وهناك أيضاً بعض المواد الملونة المتاحة تجارياً (aluminum lakes) والتي تحضر عن طريق تفاعل محاليل مائية لألوان نباتية أو حيوانية مع محلول هيدروكسيد الألومنيوم المحضر حديثاً ومما هو جدير بالذكر فإن هيدروكسيد الألومنيوم أو (alumina) هو المركب الوحيد المصرح به لتحضير ألوان (FD & C lakes) . هذه الألوان غير ذائبة في الماء والمذيبات العضوية ويتم إنتاجها في صورة مسحوق نسبة الصبغة أو اللون فيها يتراوح من ١٠-٤٠% ، ولا توجد حدود دنيا لنسبة الصبغة في هذه المواد الملونة (lakes) مثلما هو الحال في المواد الملونة الأخرى ، كذلك فإن القوة التلوينية لهذه المواد الملونة لا تتناسب طردياً مع محتواها من الصبغة وأيضاً فإن فعلها التلويني يختلف عن المواد الملونة الأخرى التي تقوم بتلوين الغذاء عن طريق إدمصاصها أو إرتباطها بالمواد المراد تلوينها فهذه المواد (lakes) تقوم بالانتشار وتلوين كل أجزاء المادة المراد تلوينها ولذلك فإن درجة وقوة اللون الناتج عن استخدام هذا النوع من المواد الملونة تعتمد على ظروف تصنيع هذه المواد ، خواصها الطبيعية مثل حجم الحبيبات والتركيب البنائى للبلورات . تنبع هذه المواد الملونة إما كمواد ملونة صافية أو مخلوطة مع مواد ملونة أخرى أو مخلوطة مع مواد

مخففة مثلما تباع محملة على بعض الزيوت النباتية (زيوت الخضروات، زيت جوز الهند) أو محملة على بروبيلين جليكول أو جلسرين أو محلول سكري مركز. تستخدم هذه المواد لتلوين المنتجات المجففة، اللبان، الحلوى السكرية، أقراص الأدوية، الأغذية الخفيفة (Rayner, 1991).

على الرغم من أن المواد الملونة من النوع (FD & C lakes) تعتبر أكثر تكلفة من المواد الملونة (FD & C) إلا أن لها فائدة كبيرة لكونها داكنة اللون بالإضافة إلى قدرتها على المزج مع المنتجات في صورتها الجافة وثباتها عند التعرض للضوء وللمعاملة الحرارية. هذه المواد لها قدرة على تلوين المواد الدهنية مثل الدهون، الزيوت، الصمغ ولها أيضاً القدرة على تلوين مواد التعبئة (Newsome, 1990).

(ب) مواد ملونة تستخدم بدون تصريح

Colourants exempt from certification

هي المواد الملونة الطبيعية ويمكن تقسيمها إلى طبيعية (natural)، مصنعة من مواد طبيعية (مشابهة تماماً للطبيعية)، غير عضوية (شكل ٢٥).

المواد الملونة الطبيعية غير المصنعة تتكون من العديد من المركبات العضوية وغير العضوية وتستخلص من مصادر نباتية أو حيوانية أو معدنية، ولقد وجد أن القوة التلوينية للمواد الملونة الطبيعية أقل بكثير من تلك المخلقة أو المصنعة التي تستخدم بتصريح لذا يجب أن تستخدم بتركيزات عالية. كذلك وجد أن المواد الملونة الطبيعية والمستخلصة من مصادر نباتية غير ثابتة ودرجة اللون بها متغيرة وينتج عن استخدامها نكهات وروائح غير مرغوبة للأغذية المستخدمة فيها. يختلف تركيب المواد الملونة الطبيعية باختلاف مصدرها، فصل السنة، الظروف الجغرافية لمكان الإنتاج، مما يؤدي إلى اختلافات كبيرة جداً في تركيز اللون عند كل إستخلاص لها. عادة ما تكون المواد الملونة الطبيعية ملوثة بآثار من المعادن السامة أو المبيدات الحشرية أو مبيدات الحشائش أو العديد من الميكروبات كما أنه من الصعب الحصول عليها بانتظام طوال العام وبكميات كبيرة... ولكل هذه الأسباب فإن المواد الملونة الطبيعية تستخدم قليلاً في مجال الصناعات الغذائية.

مواد ملونة تستخدم بتصريح

Colourants subject to certification

(A) FD & C Red No. 1 (Ponceau 3R, colour index No. 16155)

بدأ استخدامه في الصناعات الغذائية في الولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٩٠٦ - وهو عبارة عن 2-pseudocumylazo - 1-disodium salt of naphthol - 3,6-disulfonic acid ويتبع مجموعة الـ monoazo للمواد الملونة

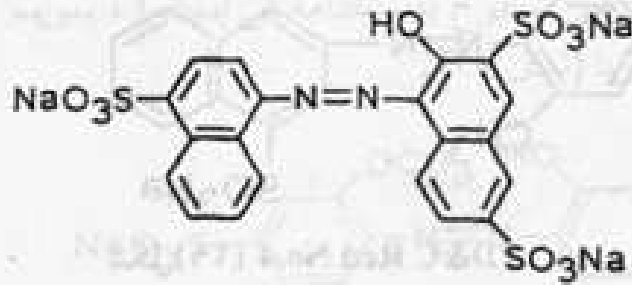


شكل (٢٦) FD&C Red No. 1

وهو عبارة عن مسحوق أحمر داكن عند إذابته في الماء يتكون لون أحمر فاتح يشبه زهرة نبات الخشخاش ، أثبت العلماء أن FD & C Red No. 1 يسبب سرطان الكبد للفئران عند استخدامه بتركيزات ٠.٥ ، ١ ، ٢ ، ٥ ٪ ولذلك فلقد تم منع استخدامه في الولايات المتحدة الأمريكية منذ عام ١٩٦٦ .

(B) FD & C Red No. 2 (Amaranth, colour index No. 16185)

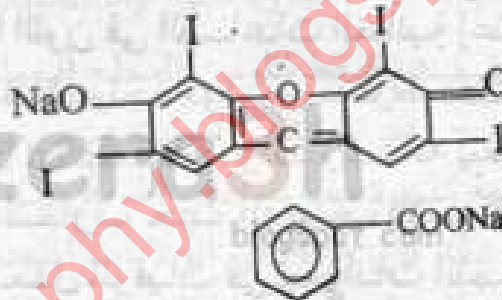
بدأ استخدامه في الصناعات الغذائية عام ١٩٠٦ في الولايات المتحدة الأمريكية وهو يتبع مجموعة الألوان المخلقة الـ monoazo ويمكن تحضيره بتفاعل واحد مول من diazotized naphthionic acid مع واحد مول من 2-naphthol - 3,6 - disulfonic acid (شكل ٢٧) وهو عبارة عن مسحوق بني محمر عند إذابته في الماء ينتج عنه لون أحمر به بعض الزرقة (أحمر مزرق) . أثبتت الدراسات العديدة أن FD & C Red No. 2 ليس له أي تأثير مرضي حتى عام ١٩٧١ حين وجدت إحدى لجان FDA أن هذه المادة الملونة تسبب السرطان وأوقف استخدامه في الولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٩٧٦ بينما مازال يستخدم في كندا ، اليابان ، والعديد من دول أوروبا .



شكل (٢٧) FD&C Red No.2

(C) FD & C Red No. 3 (Erythrosine, colour index No. 45430)

يتم تخليقه بتفاعل البود مع الفلورسين fluorescein ويتبع مجموعة xan-thene في المواد الملونة (شكل ٢٨) . وهو عبارة عن مسحوق بني اللون عند إذابته في كحول ٩٥٪ ينتج عنه محلول أحمر اللون له ومبيض خفيف .

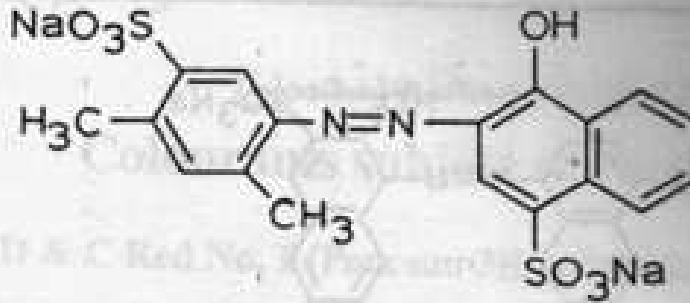


شكل (٢٨) FD&C Red No.3

استخدمت هذه المادة في الصناعات الغذائية في عام ١٩٠٧ في الولايات المتحدة الأمريكية ثم وجد في عام ١٩٨٢ أنها تسبب أورام خبيثة في الغدة الدرقية لفئران التجارب عند إضافتها إلى غذاء بنسبة ٤٪ بينما التركيزات (٠.١ ، ٠.٥ ، ١٪) وجد أنها لا تسبب أى مشاكل صحية ، ولكن التجارب على الإنسان لم تثبت إلى الآن أى تأثير غير مرغوب لهذه المادة الملونة .

(D) FD & C Red No. 4 (Ponceau SX, colour index No. 14700)

تم إستخدامه في المنتجات الغذائية إعتباراً من عام ١٩٢٩ في الولايات المتحدة الأمريكية ويمكن تخليقه (شكل ٢٩) عن طريق تفاعل واحد مول من كل من diazotized 1-amino-2,4- dimethylbenzene -5- sulfonic acid من 1-naphthol -4- sulfonic acid . وهو عبارة عن مسحوق أحمر اللون عند ذوبانه يظهر لون برتقالي أحمر .

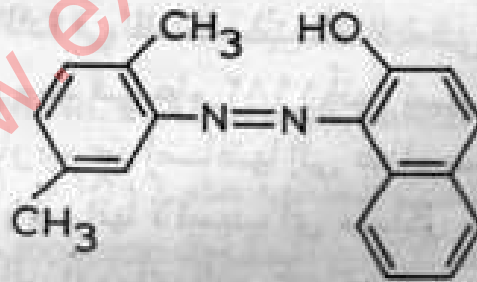


شكل (٢٩) FD&C Red No.4

يستخدم هذا اللون أول ما استخدم لتلوين الزبد والمرجرين ولكن أوقف استخدامه في الولايات المتحدة الأمريكية منذ عام ١٩٧٦ حيث وجد أنه يسبب العديد من المشاكل الصحية مثل تليف الكبد ، سرطان المثانة وزيادة معدل الوفيات المبكرة بين فئران التجارب .

(E) FD & C Red No. 32 (Oil Red XO, colour index No. 12140)

يعتمد استخدام هذا اللون في الصناعات الغذائية إعتباراً من عام ١٩٣٩ .. ويخلق (شكل ٣٠) يتفاعل واحد مول من مخلوط diazotized xylylidine مع واحد مول diazotized 2- naphthol - ولقد وجد أنه يسبب مشاكل صحية عديدة لفئران وكلاب التجارب حيث أنه يسبب الإسهال الشديد وتلف الكبد والقلب ويسبب زيادة معدل الوفيات في حيوانات التجارب .. ولذلك فلقد أوقفت الولايات المتحدة الأمريكية استخدامه منذ عام ١٩٥٦ .



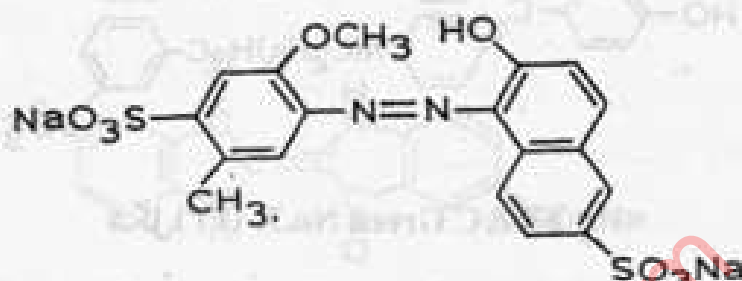
شكل (٣٠) FD&C Red No.32

(F) FD & C Red No. 40 (Allura Red AC, colour index No. 16035)

استخدم في الولايات المتحدة الأمريكية لتلوين الأغذية في عام ١٩٧١ - وهو يخلق عن طريق تفاعل

diazotized 5 amino - 4 - methoxy - 2 - toluenesulfonic acid +
6 - hydroxy - 2 - naphthalenesulfonic acid . مازال يستخدم في أمريكا إلى

الآن وأيضاً في كندا بينما غير مسموح باستخدامه في إنجلترا ، سويسرا ، السويد ، هولندا وبعض دول أوروبا (شكل ٣١).

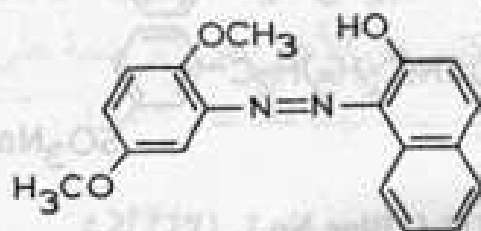


شكل (٣١) FD&C Red No.40

(G) Citrus Red No. 2 (Solvent Red 80, colour index No. 12156)

هو عبارة عن 1-(2,5-dimethoxy-phenylazo)-2-naphthol.

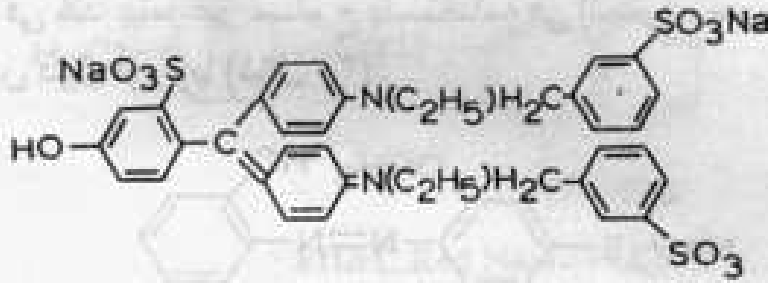
(شكل ٣٢). يستخدم فقط لتلوين السطح الخارجي للبرتقال ، ولا يستخدم عند التصنيع - ولقد أثبتت دراسات عديدة أن استخدامه لتلوين الغذاء يسبب مشاكل صحية كثيرة منها سرطان المثانة حيث يسبب السرطان لمن يستهلكه وعلى الرغم من ذلك فإن FDA في الولايات المتحدة الأمريكية مازالت تصرح باستخدامه لتلوين السطح الخارجي للبرتقال ولا تمنع استخدامه لأنه لا يدخل عن طريق الفم ولكن استخدام قشر البرتقال ملوث به في صناعة المرملاذ يكون خطيراً جداً .



شكل (٣٢) Citrus Red No.2

(H) FD & C Green No. 3 (Fast Green FCF, colour index No. 42053) .

يتبع مجموعة المواد الملونة triphenyl methane - ويخلق (شكل ٣٣) بتفاعل تكثيف بين α - (N-ethylanilino) -m- toluenesulfonic acid مع p-hydroxybenzaldehyde -o- sulfonic acid ثم تفاعل أكسدة وتحويل إلى ملح disodium .

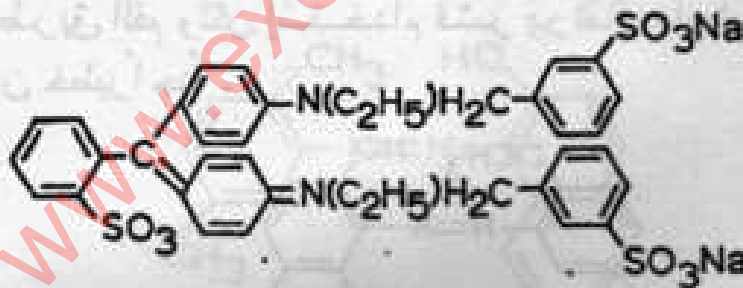


شكل (٣٣) FD&C Green No.3.

وهو عبارة عن مسحوق أحمر أو بنفسجي مشوب ببعض البنية وعند إذابته في الماء ينتج لوناً أخضر مزرق . بدأ استخدامه في مجال الصناعات الغذائية في الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٢٩ وما زال مصرحاً بإستخدامه إلى الآن .

(I) FD & C Blue No. 1 (Brilliant Blue FCF, colour index No. 42090)

يتبع مجموعة المواد الملونة triphenylmethane ويصنع (شكل ٣٤) بتفاعل تكثيف بين α - (N-ethylanilino) - m - toluenesulfonic acid مع benzaldehyde -o- sulfonic acid وهو عبارة عن مسحوق bronze - purple (برونزي - أرجواني) عند ذوبانه في الماء يعطى محلولاً أزرق مخضر .



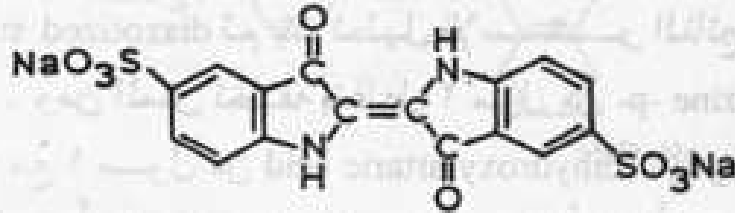
شكل (٣٤) FD&C Blue No.1.

استخدم في الصناعات الغذائية في عام ١٩٢٩ وما زال يستخدم إلى الآن في الولايات المتحدة الأمريكية .

(J) FD & C Blue No. 2 (Indigotine, Indigo Carmine, colour index No. 73015)

استخدم ضمن أول مجموعة مواد ملونة تستخدم في أمريكا عام ١٩٠٦ ويتبع مجموعة Indigoid ويصنع (شكل ٣٥) بتفاعل sulfonation

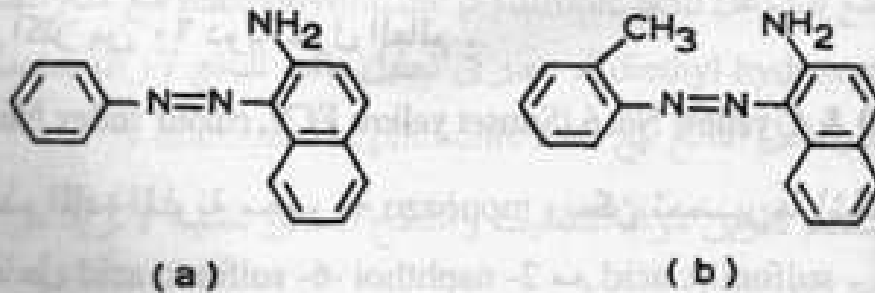
لصبغة indigo . وهو عبارة عن مسحوق أزرق وبنى إلى أحمر عند ذوبانه في الماء يظهر لوناً أزرق - وتشير الدراسات المختلفة أن استخدام هذه المادة لا ينتج عنه أى أضرار صحية .



شكل (٣٥) . 2 . FD&C Blue No .

(K) FD & C yellow No. 3 and FD & C yellow No. 4

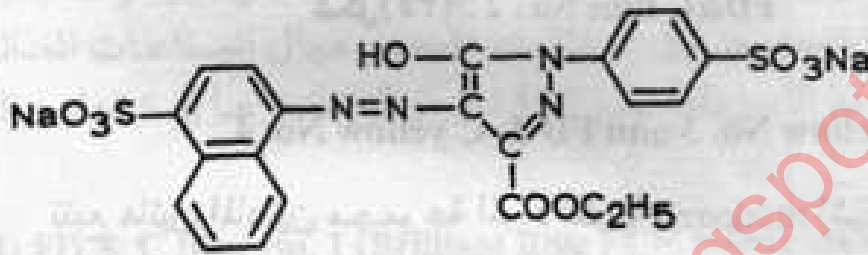
تتبع هاتين المادتين مجموعة المواد الملونة monoazo (شكل ٣٦) . والمادة الملونة الأولى وهي FD & C yellow No. 3 عبارة عن (yellow AB, colour index No. 11380) ويحضر بتفاعل نسب متساوية من كل من 2-naphthylamine مع diazotized aniline . المادة الملونة الأخرى وهي FD & C yellow No. 4 عبارة عن (yellow OB, colour index No. 11390) ، ويمكن تخليقها بتفاعل 2-naphthylamine مع diazotized 0-toluidine . كل من هاتين المادتين عبارة عن مسحوق برتقالي اللون يذوب في الزيت . بدأ استخدامهما في الولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٩١٨ لتلوين المرجرين ، ونظراً لأن استخدامهما بسبب ظهور الكثير من الأعراض المرضية على فئران التجارب قد أوقفت أمريكا التصريح باستخدامهما منذ عام ١٩٥٩ .



شكل (٣٦) (a) FD&C Yellow No.3 (b)FD&C Yellow No.4

(L) FD & C yellow No. 5 (Tartrazine, colour index No. 19140)

يتبع مجموعة المواد الملونة monoazo ويخلق (شكل ٣٧) يتفاعل phenylhydrazine -p- sulfonic acid مع oxalacetic ester ثم يتفاعل الناتج مع sodium diazotized sulfonilic acid ثم يتم تحليل الإستر الناتج مع sodium hydroxide . . . ومن الممكن تخليقه بتفاعل ٢ مول من phenylhydrazine -p- sulfonic acid مع ١ مول من dihydroxytartaric acid . وهو عبارة عن مسحوق برتقالي - أصفر يذوب في الماء منتجاً محلولاً لونه أصفر ذهبي .



شكل (٣٧) FD&C Yellow No.5

يسبب هذا المركب حساسية لبعض الأفراد وخاصة هؤلاء الذين يعانون من الحساسية للإسبرين وتتمثل أعراض هذه الحساسية في هرش ، كحة ، ورم الأنسجة ، التهاب أغشية الأنف وكل هذه الأعراض تظهر على أفراد عديدين نتيجة تناول أغذية معاملة بمواد ملونة تتبع مجموعة AZO وخاصة مركبات tartrazine .

وعموماً فلقد أعلنت هيئة FDA الأمريكية أن هذه المادة الملونة ليست مسببة للسرطان أو سامة وما زالت تستخدم في الولايات المتحدة الأمريكية منذ ١٩١٦ وتستخدم في أكثر من ٦٠ دولة حول العالم .

(M) FD & C yellow No. 6 (Sunset yellow FCF, colour index No. 15985)

تتبع هذه المادة الملونة مجموعة monoazo ويمكن تحضيرها (شكل ٣٨) عن طريق تفاعل 2- naphthol -6- sulfonic acid مع sulfonilic acid .

وهي عبارة عن مسحوق برتقالي - أحمر عند إذابته في الماء يظهر لوناً برتقالياً - أصفر . ولقد أعلنت هيئة FDA الأمريكية أن هذه المادة غير سامة

وغير مسببة للسرطان ولكنها تسبب بعض الحساسية لبعض الأفراد .



شكل (٣٨) FD&C Yellow No.6

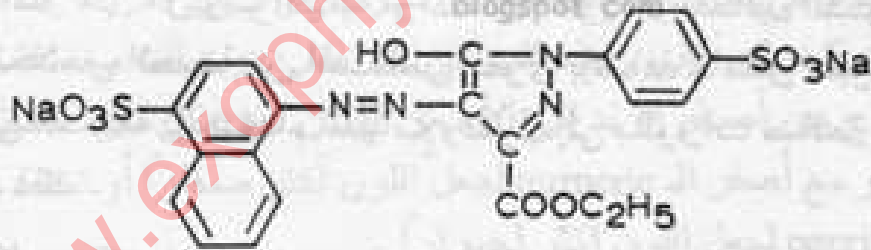
(N) Orange B

هو ملح الـ disodium للمركب (شكل ٣٩) :

1- (4 - sulfophenyl) - 3- ethylcarboxy - 4- (4 - sulfonaphthylazo)

-5- hydroxypyrazole

وهو يتبع مجموعة Pyrazolone التي تتبع مجموعة Azo .



شكل (٣٩) Orange B

يصنع بتفاعل phenylhydrazine p-sulfonic acid مع ملح الصوديوم للـ diethyl hydroxymaleate ثم يجرى تحليل مائي للنتائج لإزالة مجموعة ethyl واحدة ثم يتفاعل الناتج مع diazotized naphthionic acid .

يستخدم لتلوين مواد التغليف وأسطح السجق بنسبة لا تزيد عن ١٥٠ جزء في المليون بالوزن .

مواد ملونة تستخدم بدون تصريح Colourants exempt from certification

(أ) مواد ملونة غير مخلقة (طبيعية)

Nonsynthetic (Natural) colourants

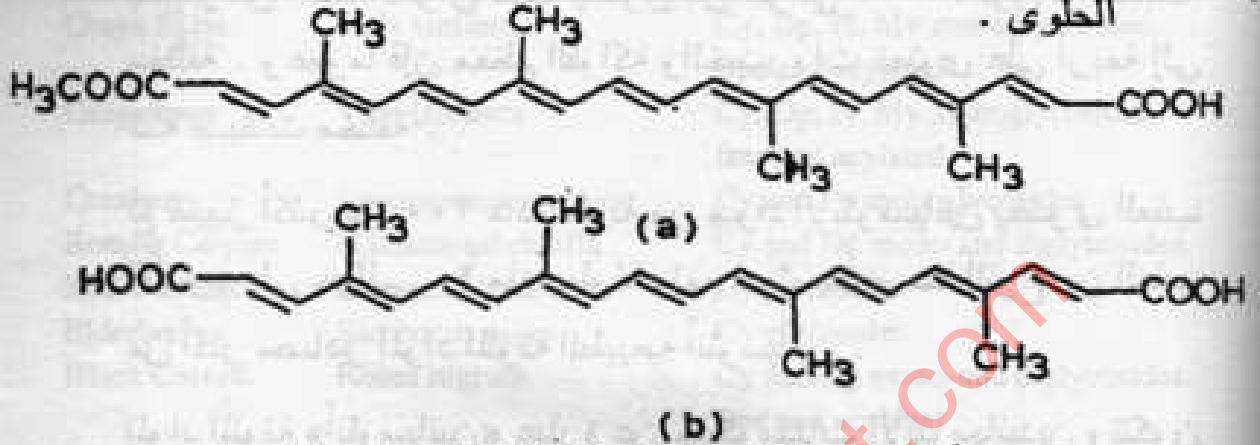
(١) مستخلصات الأناثو Annatto Extracts

تعتبر مستخلصات الأناثو من أقدم المواد الملونة للأغذية وللمنسوجات ولستحضرات التجميل . تستخرج هذه الصبغات أو المواد الملونة من بذور نبات الأناثو وهو عبارة عن شجيرات كبيرة سريعة النمو في الجو الإستوائي مثل الهند ، شرق أفريقيا ، أمريكا الجنوبية - تنتج هذه الشجيرات مجاميع كبيرة من الثمار ذات اللون البنى أو الأحمر الداكن . التى تمتلئ ببذور محاطة بغشاء رقيق درجة تركيز اللون فيه عالية تحضر مستخلصات الأناثو بترشيح البذور مع مذيب غذائى واحد أو أكثر مثل الزيوت النباتية أو المحاليل القلوية أو المحاليل الكحولية - ويتم إستخلاص الصبغة من المستخلص القلوى بإضافة حامض مقبول غذائياً ثم تنقى الصبغة بإستخدام المذيبات وتحول إلى بللورات صالحة للإستخدام بعد ذلك .

يشكل مركب (carotenoid bixin) (colour index No. 75120) (شكل ٤٠ "a") ذو اللون البرتقالى - الأصفر نسبة كبيرة فى المستخلص الذائب فى الزيت ، ويتميز هذا المركب بأن له قوة ثبات عالية للضوء والحرارة ومع ذلك فإنه حساس للأكسدة التى تمثل الحرارة والضوء العامل المساعد فى حدوثها . ويستخدم Bixin أساساً فى المنتجات اللبنية والأغذية الدهنية مثل الجبن المطبوخ ، الزبد ، المرجرين ، زيوت الطهى ، السلاطة ، منتجات الخبيز ، الحلوى ، الوجبات السريعة .

يحدث تحلل Bixin بالمعاملة بقلوى أثناء أو بعد الإستخلاص وينتج مركب ذائب فى الماء يطلق عليه norbixin (شكل ٤٠ "b") الذى يترسب فى الظروف الحامضية ويتفاعل مع أملاح المعادن فى الماء وينتج محاليل

غير رائحة Hazy . يستخدم norbixin لتلوين الجبن ، السمك المدخن ، أكياس صناعة السجق ، منتجات الحبوب ، الأيس كريم ، منتجات الحلوى .



شكل (٤٠) Annatto extracts: (a) bixin , (b) norbixin

توجد مستخلصات الأناتو تجارياً في العديد من الصور مثل المسحوق ، مستحلب البروبيلين جليكول / جلسرين أحادي ، مستحلب زيت أو معلق زيت ، محاليل قلبية، محاليل مائية . وتتراوح نسبة المادة الملونة النشطة في المستخلص مقدره كـ bixin بين ١ إلى ١٥٪ . وعموماً فإن المستخلص يستخدم في المنتجات الغذائية بتركيز يتراوح بين ٠.٥ - ١٠ جزء في المليون كمركب نقي . هذه التركيزات تعطي درجات مختلفة من اللون يتراوح بين أصفر الزيت إلى الأحمر الداكن . ويمكن خلط مستخلصات الأناتو مع أصفر الـ turmeric لجعل اللون أكثر صفاراً أو تخلط مع أحمر الـ paprika لجعل اللون أكثر إحمراراً .

ثبتت بالأبحاث العديدة أن مستخلصات الأناتو ليس لها أي تأثير سام أو مسبب للأمراض أو ضار بصحة الإنسان .

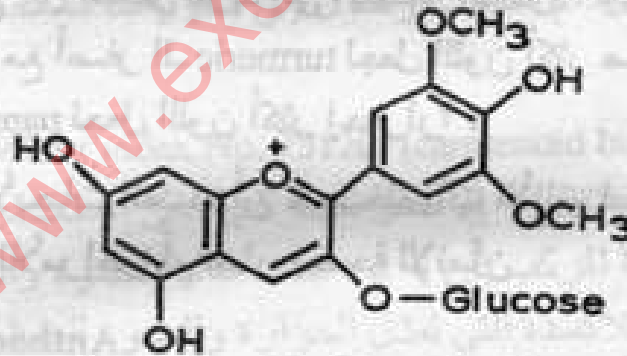
Anthocyanins (٢)

تعتبر الأنثوسيانين أحد أكثر المواد الملونة الذائبة في الماء أهمية وانتشاراً . تمثل هذه المواد الملونة أكثر من لون من ألوان الزهور والقواكه والخضروات مثل الأحمر ، الأرجواني ، الأزرق كل من هذه الألوان ليس عبارة عن صبغة واحدة وإنما أكثر من صبغة أو مادة ملونة مع بعضها البعض تعطي هذا اللون ، فعلى سبيل المثال نجد أن لون التوت الأسود (blackberries) يعتبر من أسهل الألوان لأنه مكون من لون واحد

وهو (cyanidin-3- glucoside) بينما لون (blueberries) التوت الأزرق يعتبر من أعقد الألوان حيث يتكون من حوالي ١٠-١٥ لون أو صبغة مختلفة . وعموماً فإن معظم الفواكه والخضروات تحتوي على أربعة إلى ستة صبغات مختلفة .

تم تمييز أكثر من ٢٠٠ مادة ملونة من مواد الأنثوسيانين يحتوي العنب الأسود على حوالي ٢٠ مادة ملونة منهم حيث يعتبر هذا النوع من العنب من أكثر مصادر المواد الملونة الطبيعية أنثوسيانين .

المواد الملونة «أنثوسيانين» عبارة عن جليكوسيدات الأنثوسيانيدين وتتكون من بناء أو هيكل من 2-phenyl benzopyrilium (شكل ٤١) - تحدث أسترة لمركب anthocyanidin aglycone لسكر واحد أو أكثر ثم تحدث عملية acylation بعد ذلك، والسكريات الأساسية التي تدخل في تركيب هذه المواد الملونة تشمل: الجلوكوز - رامنوز (rhamnose) - جالاكتورز - زيلور (xylose) - أرابينوز (arabinose) - وعندما تحدث عملية ال acylation ترتبط جزيئات السكر بجزيء واحد أو أكثر من p-coumaric ، acetic acid ، caffeic ، ferulic .



شكل (٤١) General structure of anthocyanin pigments

وهناك ستة مواد ملونة (أنثوسيانين) أكثر استخداماً من غيرها وهي :

pelargonidin, cyanidin, delphinidin, petunidin, peonidin, malvidin . يحتوي جدول (٥) على عدد من المستخلصات المختلفة للمواد

الملونة anthocyanins .

Source	Scientific name	Major anthocyanins present
Grape Skins	Vitis vinifera	Cy, Dp, Pt, Mv monoglycosides, free and acylated
Grape Lees	Vitis labrusca	Cy, Dp, Pt, Mv monoglycosides, free and acylated
Cranberry	Vaccinium macrocarpon	Cy and Pn monoglycosides
Roselle Calyces	Hibiscus sabdariffa	Cy and Dp mono- and diglycosides
Red Cabbage	Brassica oleracea	Cy glycosides
Elderberry	Sambucus nigra	Cy glycosides
Black Currant	Robes nigrum	Cy and Dp mono- and diglycosides free and acylated
Purple corn	Maize morado	Pg, Cy, and Pn monoglycosides

Cy=Cyanidin ; Dp = delphinidin ; Mv = malvidin ; pg = pelargonidin; pn =peonidin ; pt = petunidin .

Source : Rayner , 1991 .

جدول (٥) بعض المستخلصات الخفيفة للمواد الملونة أنثوسيانين .

تستخلص المواد الملونة أو صبغات أنثوسيانين باستخدام ماء مضاف إليه حامض أو باستخدام كحول ثم تركيز الصبغة بعد ذلك إما باستخدام التفرغ أو reverse osmosis ثم تحويلها إلى بودرة باستخدام التفرغ أو التجفيف بالرش .

تعتبر هذه المواد الملونة أدلة طبيعية لدرجة الحموضة أو الـ pH حيث أنها تظهر حمراء في الوسط الحامضى وزرقاء في الوسط القلوى - ويتميز الأنثوسيانين بأنه نشط جداً نظراً لإحتوائه على حلقتين يمثلون بناء الـ benzopyrilium الموجب الشحنة (cationic) . والألوان الناتجة عن هذه الصبغات تكون في أفضل صورها عند pH 3.5 لذا فإن هذه الصبغات مناسبة جداً لتلوين الأغذية الحامضية فقط .

ولقد لوحظ أن ألوان الأنثوسيانين تختفى سريعاً في وجود الأحماض الأمينية ومشتقات السكر الفينولية phenolic sugar derivatives نتيجة حدوث العديد من تفاعلات التكثيف ، وتختفى أيضاً نتيجة الأكسدة في وجود حامض الإسكوريك .

تستخدم صبغات الأنثوسيانين كثيراً في صناعة المشروبات الكحولية وغير الكحولية ، حلوى السكر ، الصلصة ، المخللات ، الأغذية المعلبة والمجمدة ، منتجات الألبان ، منتجات الفاكهة .

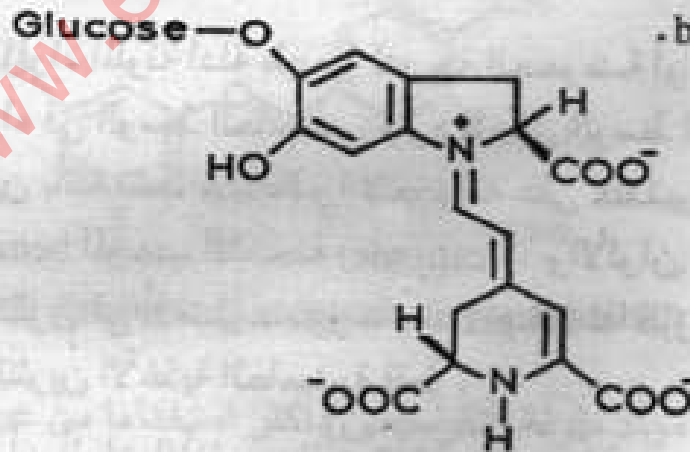
(٣) البنجر المجفف (Dehydrated Beets (Beet Powder, Betalains)

توجد المواد الملونة betalains في أغشية النباتات من عائلة Centrospermae مثل البنجر الأحمر ، الشمندر chard ، فواكه الصبار cactus fruits ، عنب الذئب pokeberries ، نباتات من العائلة البوغنيلية (نبات أمريكي) bougainvillea ، زهور الـ amaranthus .

يعرف لون مسحوق الـ beet بأنه مسحوق أحمر داكن اللون يحضر بتجفيف نباتات الـ beets الكاملة النضج عالية الجودة .

تحتوي جذور الـ beet (البنجر) على نوعين من الصبغات أو المواد الملونة: مواد ملونة حمراء اللون (betacyanins) ، مواد ملونة صفراء اللون (betaxanthins) ويطلق على النوعين اسم واحد وهو betalains وفيها تفوق بكثير نسبة الصبغات حمراء اللون betacyanins نسبة الصبغات صفراء اللون betaxanthins .

تعتبر صبغة betanin (شكل ٤٢) هي الصبغة الأساسية في المادة الملونة للـ beet حيث تمثل من ٧٥-٩٥٪ من نسبة الصبغات حمراء اللون . betacyanins



شكل (٤٢) Betanin

يحضر مستخلص الصبغة عن طريق طحن جذور الـ beet الكاملة الناضجة النظيفة ثم يركز العصير الناتج تحت تفريغ حتى تكون نسبة الجوامد الكلية من ٤٠-٦٠٪ ثم يجفف هذا المركز بطريقة الرزاز (يستخدم

حامض الستريك أو الإسكوريبيك لحماية المركز أو المسحوق من الأكسدة).

يحتوى الوزن الجاف للمواد الملونة لـ beet على (٠.٤ - ١٪) بيتانين betanin ، (٨٠٪) سكر ، (٨٪) رماد ، (١٠٪) بروتين . وتختلف نسبة الصبغة فى المادة الملونة تبعاً لإختلاف المادة الخام وطريقة الإستخلاص .

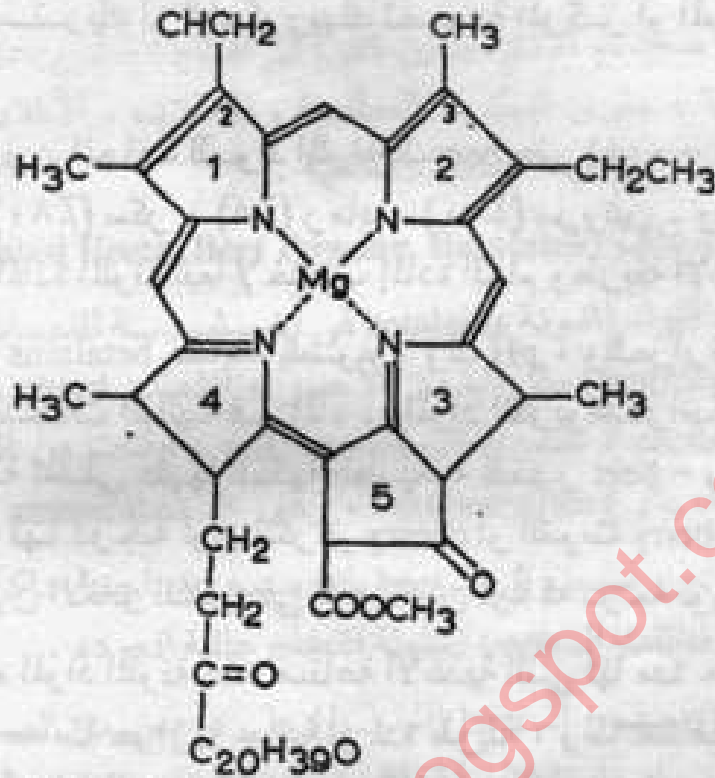
المواد الملونة betalains حساسة للضوء ، وللـ pH ، وللحرارة وتذوب فى الماء وفى المنتجات الذائبة فى الماء ، والمواد الكربوهيدراتية المصاحبة للمواد الملونة تضيف عليها النكهة الطبيعية للبنجر beet - ومحاليل هذه المواد الملونة لها درجة لون الكرز cherry أو التوت raspberry ، وعند مزجه مع لون الأناتو الذائب فى الماء يتكون لوناً له درجة لون الفراولة.

تستخدم هذه المواد الملونة عند صناعة الأغذية التى لها مدة حفظ قصيرة ولايلزم لها معاملة حرارية عالية أو لمدة طويلة ، ولذا تضاف بعد المعاملة الحرارية للأغذية التى يتطلب إعدادها المعاملة الحرارية . تضاف بنسبة ٠.١ - ١٪ للحلوى الصلبة ، الزبادى ، الأيس كريم ، منتجات السلطة ، مخاليط الكيك ، بدائل اللحوم ، مخاليط المشروبات المجففة ، مخاليط الشوربة ، حلوى الجيلاتين ، المشروبات غير الكحولية .

Chlorophylls (٤)

تعتبر المواد الملونة «الكلوروفيل» من أكثر الصبغات النباتية شيوعاً وتتميز بأن لونها أخضر وتوجد فى أربعة صور مختلفة Chlorophyll a, b, c, d أشهرهم إستخداماً الصورة a ، b . يعتبر الكلوروفيل من أقل المواد الملونة إستخداماً فى الصناعات الغذائية نظراً لحساسية المغنسيوم الداخلى فى تركيبه لكل من الضوء والحامض (شكل ٤٣) حيث يخفى اللون الأخضر المميز له أثناء المعاملات التصنيعية ، ويمكن زيادة ثبات الكلوروفيل للعوامل التصنيعية المختلفة إذا ماتم إستبدال المغنسيوم بأيونات النحاس مثلاً .

مستخلصات الكلوروفيل غير مسموح بإستخدامها فى الصناعات الغذائية فى الولايات المتحدة الأمريكية ولكن من الممكن إستخدامها عند تصنيع الخضروات خضراء اللون . .



Chlorophyll a (chlorophyll b differs in having a formyl group at carbon 3)

شكل (٤٣)

يسمح في أوروبا وكندا باستخدام الكلوروفيل المستبدل فيه المغنسيوم بأيونات النحاس عند تصنيع المواد الغذائية الخفيفة .

Caramel (٥)

تتبع المادة الملونة «كراميل» مجموعة المواد الملونة «ميلانودين melanoidin» المستولة عن اللون الأحمر - البني للأغذية الطبوخة وهو اللون الناتج عن تسخين المواد الكربوهيدراتية على درجات الحرارة العالية حيث تتكامل هذه المواد مكونة لون ونكهة مميزين . المواد الملونة «ميلانودين» هي المستولة عن لون الكراميل ، مستخلصات الشعير ، دقيق الخروب المحمص .

مجموعة صبغات الكراميل تستخدم كثيراً في الصناعات الغذائية ويعرف الكراميل على أنه السائل البني الداكن أو المادة الصلبة الناتجة عن المعاملة الحرارية للكربوهيدرات الآتية :

dextrose, invert sugar, lactose, malt syrup, molasses , starch hydrolysates, sucrose .

الدكستروز ، السكر المحول ، اللاكتوز ، مركز الشعير ، المولاس ،
متحللات النشا ، السكروز .

يعتبر شراب الذرة المركز (60° Brix) هو أكثر المواد الخام شيوعاً
لتحضير الكراميل ولايستخدم السكروز نظراً لتكلفته العالية وصعوبة
استخدامه . تسخن سكريات شراب الذرة المركز لعدة ساعات على درجة
حرارة ١٢١م في وجود عوامل محفزة أو منشطة وحتى تتكون درجة
اللون المطلوبة ثم يبرد المنتج سريعاً ويرشح ثم تضبط مواصفاته أو تتم
معايرته ، وقد يجفف بطريقة الرزاز .

توجد عدة درجات مختلفة من الكراميل متاحة تجارياً منها الكراميل
موجب الشحنة الذي يصنع باستخدام الأمونيا كعامل مساعد وله pH أمثل
عند ٦ ويعتبر مفيداً جداً في صناعات التخمر حيث يمنع تعكير أو عكارة
البيرة .

يصنع الكراميل سالب الشحنة في ظروف حامضية وفي وجود
ammonium bisulfite كعامل مساعد في التفاعل ويكون له pH أمثل أقل
من ٣ ويفضل استخدامه في صناعة المشروبات غير الكحولية حيث يكون
ثباتها عالياً على درجات الـ pH المنخفضة .

يصنع الكراميل الكحولي باستخدام هيدروكسيد الصوديوم كعامل مساعد
في التفاعل - يتميز هذا الكراميل بأن له قوة أيونية ضعيفة لذلك يكون ثابتاً
في المنتجات الكحولية مثل الويسكي .

من الصعب تعريف التركيب الكيماوي الدقيق للكراميل ولكنه يذوب في
الماء ولايذوب في معظم المذيبات العضوية وينراوح لونه من الأصفر
الفاتح إلى الأحمر وحتى البني الداكن جداً ، ويستخدم بتركيز يتراوح بين
٠.١ - ٣٠% وهو غير مكلف وثابت في معظم المنتجات الغذائية .

يستخدم ٧٥-٨٥% من الكراميل المنتج في الولايات المتحدة الأمريكية في
المشروبات غير الكحولية مثل شراب root beer وهو شراب غازي منكه
بخلاصات الجذور والأعشاب ، الكولا وتستخدم أيضاً لضبط درجة لون
الويسكي والمشروبات الكحولية المختلفة ، ويستخدم أيضاً لتلوين منتجات
الخبيز ، المركبات المختلفة ، المواد الحافظة ، الحلوى ، أغذية الكلاب

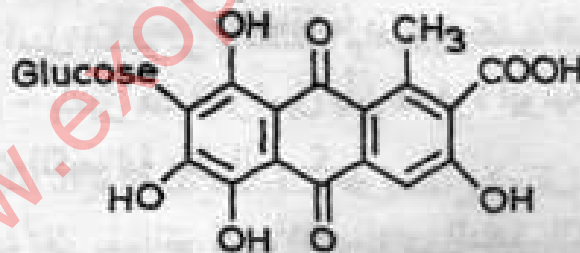
والقطط ، منتجات اللحم المعبأة ، منتجات الشوربة المختلفة ، الخل ، السكر الداكن ، التوابل والبهارات .

أشارت الدراسات المختلفة إلى أن استخدام الكراميل في الصناعات الغذائية ليس له أي آثار جانبية على صحة الإنسان (WHO, 1975) .

(٦) القرمز (Cochineal Extract (Carminic acid, Carmine)

مستخلص القرمز (colour index No. 75470) هو المحلول المركز المتحصل عليه بعد التخلص من الكحول من المستخلص الكحولي للـ cochineal التي يتحصل عليها من الأجسام المجففة لإناث حشرات *Coccus cacti* (*Dactylopius coccus costa*) القرمز وهي حشرة تنمو على نوع معين من الصبار الذي ينمو في جزر الكناري وفي أجزاء من أمريكا الجنوبية .

يتكون مستخلص cochineal أساساً من حامض carminic (شكل ٤٤) - وتتكون هذه المادة الملونة (anthraquinone) من ١٠% cochineal ، ٢% مستخلص cochineal ويتم تثبيته عن طريق ترسيبه من المستخلص المائي ويطلق على المترسب aluminum lake (أحمر الألومنيوم) أو carmine الذي يحتوي عادة على ٥٠% أو أكثر من حامض carminic .



شكل (٤٤). Carminic acid.

مستخلص cochineal له pH أمثل يتراوح بين ٥-٥.٣ ومحقواه من الجوامد الكلية ٦% وتختلف درجة اللون الناتجة عنه باختلاف الـ pH حيث تتراوح بين البرتقالي إلى الأحمر إلى البنفسجي كلما ارتفع الـ pH . لا يذوب في المذيبات مثل الجلسرين ، البروبيلين جليكول ولكن المادة الملونة carmine تذوب في الأحماض والقلويات القوية التي تسبب تحلل المكونات الأساسية وظهور اللون . عادة ما يستخدم بنزوات الصوديوم لحفظ مستخلص cochineal حيث أنه حساس جداً لكل من التلوث

الميكروبي ، pH بينما يتميز بثباته للضوء وللأكسدة .
تستخدم صبغة carmine كثيراً وبنسبة تتراوح بين ٠.٠٤ - ٠.٢ % لإضفاء اللون الوردى على بعض المنتجات البروتينية ، الحلوى ، المشروبات الكحولية وغير الكحولية ، المربى ، الجيلي ، rouge (أحمر الشفاة) ، مستلزمات التجميل ، الطبقة المغلفة للأقراص الدوائية .
الدراسات الطبية المختلفة التي أجريت لدراسة تأثير استخدام صبغة carmine على حيوانات التجارب أشارت إلى أن استخدام هذا النوع من الصبغة ليس له أى نوع من التأثيرات الجانبية .

(٧) الفلفل الأحمر وخصائصه Paprika and Paprika Oleoresin

هو المسحوق الأحمر الداكن المعد من القرون المجففة للفلفل الحلو (Capsicum annum) أو الفلفل الحار Cayenne pepper . ينتج هذا الفلفل بكثرة في بلاد الجو الحار مثل دول أفريقيا ، أسبانيا ، المجر ، أمريكا الجنوبية .

خلاصة الفلفل الأحمر عبارة عن خليط من النكهة واللون ويمكن الحصول عليها بالإستخلاص بإستخدام مذيب أو أكثر من المذيبات الآتية :
الأسيتون ، كحول الإيثايل ، إيثيلين داى كلوريد ، هكسان ، كحول أيزوبروبايل ، كحول ميثيل ، ميثيلين كلوريد ، تراى كلورو إيثيلين .

يختلف لون هذه الخلاصة باختلاف مصدرها حيث يتراوح اللون بين البنى والأحمر ، وهى عبارة عن سائل لزج متجانس يحتوى على ٢-٥% راسب .

تتميز خلاصة الفلفل عادة بطعمها الحريف لذا فإنها تستخدم فقط في المنتجات الغذائية الحريفة مثل منتجات اللحم (السجق) ، كذلك تستخدم بتركيزات تتراوح بين ٠.٢-١٠٠ جزء في المليون لإضفاء لون يتراوح بين البرتقالى إلى الأحمر الفاتح في منتجات الشوربة ، الوجبات السريعة ، حلوى السكر ، الجبن ، البهارات والتوابل ، صلصة الفاكهة .

(٨) الكركم وخصائصه Turmeric and Turmeric Oleoresin

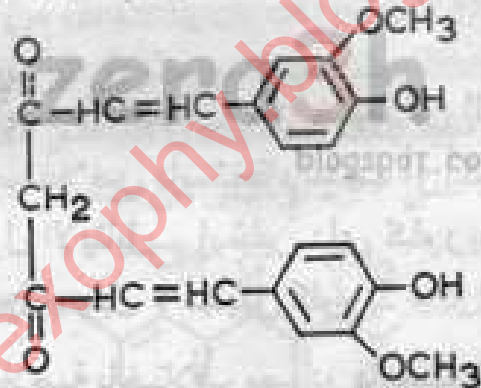
الكركم (Colour index No. 75300) هو المستخلص الأصفر المشع للجذور الجافة المطحونة لنبات الكركم curcuma longa وهو عشب دائم أو معمر

من العائلة Zingiberaceae وأصلها جنوب آسيا ويزرع بكثرة في الصين ، الهند ، أمريكا الجنوبية .

خلاصة الكركم عبارة عن مخلوط النكهة واللون المتحصل عليها بإستخلاص الجذور بمذيب أو أكثر من المذيبات الآتية :

أسيتون ، كحول إيثايل ، إيثيلين داى كلورايد ، هكسان ، كحول أيزوبروبايل ، كحول ميثيل ، ميثيلين كلورايد ، تراى كلورو إيثيلين .

يطلق على الصبغة أو المادة الملونة الأساسية في الكركم إسم كركمين "Curcumin" وتركيبها الكيماوى : (1,6- heptadiene - 3,5- dione -1,7- bis [4- hydroxy-3-methoxyphenyl]) وهى عبارة عن مسحوق برتقالى - أصفر متبلور لا يذوب فى الماء أو الإيثير ولكن يذوب فى كحول الإيثانول وفى حامض الإستيك الثلجى glacial acetic acid - وعلى العكس من ذلك فإن خلاصة الكركم تذوب فى الزيت .



شكل (٤٥) Curcumin

صبغة الكركم «الكركمين» ثابتة للحرارة ولكنها تتأثر سريعاً بالضوء فى وجود الأكسجين حيث يبدأ اللون فى الإختفاء وليس لها الطعم والرائحة الحريفة العالية مثل خلاصة الكركم .

يوجد الكركم على صورة مسحوق أو معلق فى العديد من الزيوت النباتية ، بينما خلاصة الكركم توجد فى صورة سائل مضاف إليه أحد العوامل المستحلبة ذائب فى بروبيلين جليكول . يستخدم المسحوق بنسبة ٠.٢-٠.٦ جزء فى المليون بينما يستخدم المستخلص بنسبة ٢-٦٤٠ جزء فى المليون لإضفاء الغذاء لون يتراوح بين الأصفر الناصع إلى الأصفر المخضر . قد يستخدم هذا اللون منفرداً أو مع الأاناتو على سبيل المثال عند صناعة العديد

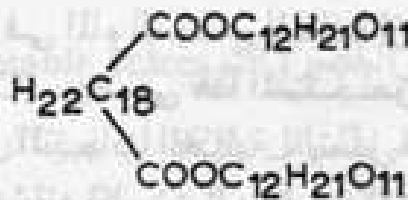
من الأغذية مثل: المخللات ، المستارد ، التوابل ، المرجرين ، الأيس كريم ، الجبن ، التورتات ، الحلوى ، الشوربة ، زيت الطهي ، منتجات الصلصة ، الأغذية المعلبة والمجففة .

عادة ما يستخدم الكركم وخلصته بدلاً من اللون الأصفر رقم FD & C yellow No. 5 .

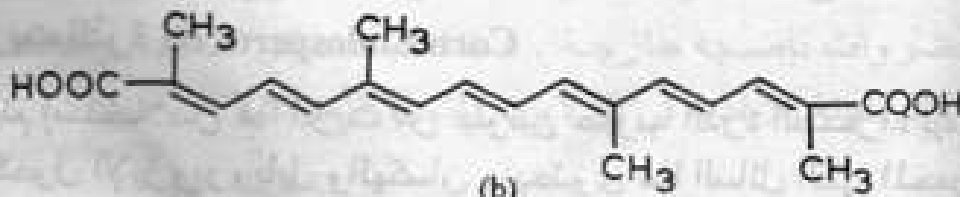
(٩) الزعفران (Crocin and Crocetin)

الزعفران هو المياصم الجافة لزهور نبات الزعفران *Crocus sativus* الذي نمت أولاً في الشرق وأصبح يزرع الآن في شمال أفريقيا ، أسبانيا ، سويسرا ، اليونان ، النمسا ، فرنسا - وهو مسحوق بني محمر أو أصفر ذهبي له رائحة ومر الطعم . ويعتبر لون الزعفران لون مكلف جداً أو غالي جداً لأن مياصم ١٦٥٠٠ زهرة من زهور الزعفران تلزم لإنتاج واحد كيلو جرام زعفران يحتوي على حوالي ٥٠ جرام من الصبغة أو اللون .

الصبغة الأساسية في الزعفران هي صبغة Crocin (شكل ٤٦ (a)) ، صبغة Crocetin (شكل ٤٦ (b)) . وصبغة ال-Crocin عبارة عن جليكوسيد لونه من أصفر - برتقالي يذوب تماماً في الماء الساخن ويذوب بدرجة أقل في كحول مطلق ، جلسرين ، بروبيلين جليكول ، ولا يذوب في الزيوت النباتية . وصبغة Crocetin عبارة عن حامض له مجموعتين كربوكسيل ، شحيح أو ضئيل الذوبان جداً في الماء وفي معظم المذيبات العضوية ولكنه يذوب في البيريدين (Pyridine) وفي هيدروكسيد الصوديوم .



(a)



(b)

شكل (٤٦) Saffron pigments: (a) Crocin, (b) Crocetin

يستخدم الزعفران ومستخلصه كمادة ملونة مثلما يستخدم كمادة محسنة للنكهة - وعموماً فهو ثابت لكل من الضوء ، الأوكسدة ، الـ pH ، لتأثير الميكروبات . ويضاف بتركيز ١-٢٦٠ جزء في المليون لمنتجات الخببز ، أطباق الأرز ، الشورية ، أطباق اللحم ، حلوى السكر .

تستخلص صبغة Crocin تجارياً من مصدر رخيص أو أقل تكلفة عن زهور الزعفران وهو الثمار الجافة لشجيرات *Gardenia jasminoides* التي تنمو في الشرق الأقصى - هذا اللون ليس له نكهة الزعفران ولكنه ممتاز لتلوين السمك الأبيض المدخن مثل : cod ، haddock ، ويستخدم أيضاً لتلوين منتجات الألبان ، حلوى السكر والدقيق ، المربي ، المواد الحافظة ، الأرز ، أطباق المكرونة . وهناك صبغات أخرى تستخلص من ثمار شجيرات هذا النبات مثل (flavonoid ، iridoid) هذه المستخلصات تضيف الألوان الأحمر ، الأخضر ، الأزرق وتستخدم في اليابان والشرق الأقصى لتلوين الحلوى ، الكيك ، المكرونة ، البقوليات ، المثلجات .

(١٠) زيت الجزر Carrot oil

يوجد زيت الجزر على هيئة سائل أو على هيئة الجزء الصلب من المخلوط المحضر بإستخلاص الهكسان للجزر من النوع (*Daucas carota L.*) ، بعد التخلص من الهكسان بالتقطير تحت تفريغ يتم الحصول على مخلوط يتكون أساساً من : زيوت ، دهون ، شموع ، مواد كاروتينية . وعموماً فإن زيت الجزر يستخدم باستمرار في الصناعات الغذائية .

(١١) Carthamus yellow

هو المستخلص الذائب في الماء للمياسم الجافة لزهور نبات *safflower* (*Carthamus tinctorius*) . يضيف هذا المستخلص لون أصفر ليموني ونكهة خفيفة للعديد من المنتجات الغذائية . يتميز اللون بأنه ثابت بين pH ٣-٩ هذا بالإضافة إلى ثباته لكل من الحرارة والضوء ، ويستخدم لتلوين المشروبات الكحولية وغير الكحولية في بعض دول العالم .

(١٢) زيت الذرة Corn Endosperm oil

يتم إستخلاص هذا الزيت من جلوتين حبوب الذرة الصفراء بإستخدام كحول الإيزوبروبائل والهكسان . يحتوي هذا السائل البني المحمر على :

جليكوسيدات ، أحماض دهنية ، سيتوستيرولز ، صبغات كاروتينية .
يستخدم فقط لتغذية الدجاج في أمريكا .

(١٣) دقيق بذور القطن Cottonseed Flour

يحضر دقيق بذور القطن بإزالة الزغب والقشور من البذور ثم تطحن البذور ويغربل اللب الناتج ويسخن ويعصر للحصول على الزيت منه ثم يبرد اللب ويطحن ويتراوح لونه من البني الفاتح إلى البني الداكن جداً .
يستخدم هذا المنتج لتلوين منتجات الخبيز في الولايات المتحدة الأمريكية .

(١٤) Dried Algae Meal

توجد العديد من الصبغات الطبيعية في فطريات algae الملونة حيث توجد مجموعة صبغات (phycobiliproteins) في فطر algae الأحمر (Rhodophyta) ، وفي فطر algae الأزرق - الأخضر توجد صبغة (Cyanobacteria) ، وفي فطر Cryptomonad توجد صبغة (Cryptophyta) . هذه الصبغات عبارة عن مخلوط مجفف من خلايا فطر algae المنماة بعمليات التخمر لسلالة نقية من سلالات الفطر من جنس Spongiococcum .

يحضر صبغات أحمر phycoerythrins ، أزرق phycocyanins كمستخلص ذائب في الماء أو ذائب في الكحول وأحياناً ما يستخدم في بعض دول العالم لتلوين حلوى السكر ، الشرابات ، المثلجات ، اللبان ولكن يستخدم مسحوق algae في الولايات المتحدة الأمريكية لغذاء الدجاج فقط .

(١٥) عصائر الفاكهة والخضروات Fruit and Vegetable Juices

عصائر الفاكهة هي السائل المركز أو غير المركز الناتج عن عملية العصر للفواكه الناضجة الطازجة ، ويمكن الحصول عليها أيضاً بعد نقع الفاكهة المجففة في الماء . وتحضر عصائر الخضروات بنفس الطريقة من خضروات ناضجة طازجة . تستخدم عصائر الفاكهة والخضروات كمواد ملونة للأغذية في الولايات المتحدة الأمريكية .

(١٦) مستخلص لون العنب Grape Colour Extract

هذه المادة الملونة عبارة عن محلول مائي لصبغات الأنثوسيانين anthocyanin المستخرجة من عنب الكونكورد Concord grapes . تستخرج هذه الصبغات من الرواسب المتكونة أثناء تخزين عصير عنب الكونكورد . تتكون هذه الصبغات من :

anthocyanins, tartarates, malates, sugars, and minerals.

ويرجع اللون الوردى (purple) لتلك المادة لوجود :

3-mono-and 3,5-diglucosides of malvidins, delphinidins, and cyanidins and their acylated derivatives, ومشتقاتهم .

يستخدم لون مستخلص العنب (بتركيز يتراوح بين ٠.٠٥ - ٠.٨ ٪) بكثرة لتلوين المربى ، الجيلي ، كمادة حافظة للون الشرابات ، الحلوى ، الزبادى بفاكهة (التوت ، العنب ، الفراولة) ، حلوى الجيلاتين ، الفاكهة المعبأة . لا يستخدم فى الولايات المتحدة الأمريكية لتلوين المشروبات ولكن للأغذية فقط .

(١٧) مستخلص قشر العنب Grape Skin Extract (Enocianina)

مستخلص قشر العنب عبارة عن سائل أحمر وردى (purplish-red) يحضر بالإستخلاص من (التفل) الجزء الطازج الخالى من البذور والمتبقى بعد عصر العنب للحصول على العصير أو الويسكى . تركيبة مشابه تماماً لمستخلص لون العنب السابق الحديث عنه (١٦) . لا يستخدم مستخلص قشر العنب إلا للمشروبات غير الكحولية الملونة فى الولايات المتحدة الأمريكية .

(١٨) Lutein (Tagetes Meal and Extract)

الليوتين عبارة عن نوع من xanthophyll يوجد فى كل الأوراق الخضراء ، الخضروات الخضراء ، البيض ، وبعض الأزهار ، ويحضر تجارياً كمستخلص أصفر ذائب فى الزيت من نبات (Tagetes erecta) Aztecmarigold . هذا اللون يعتبر ثابت جداً للحرارة والضوء وثانى أكسيد الكبريت وأقل حساسية للأكسدة من معظم

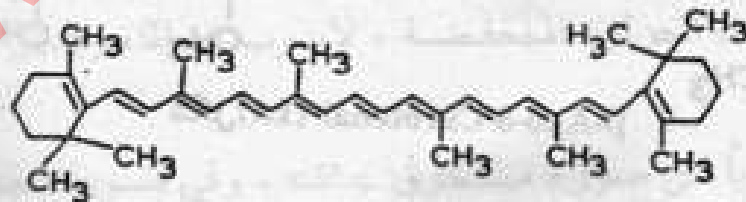
الصيغات الكاروتينية الأخرى .

يستخدم مستخلص الليوتين لتلوين منتجات السلاطة ، الأيس كريم ، منتجات الألبان ، الدهون المستحلبة emulsified fats ، والمنتجات الغذائية الدهنية ، المشروبات غير الكحولية ، حلوى الدقيق والسكر .
يصرح باستخدامه فقط في غذاء الدجاج في الولايات المتحدة الأمريكية .

(ب) مواد ملونة تشبه الطبيعية Nature - Identical Colourants

(١) β - Carotene (Provitamin A)

يعتبر بيتا كاروتين (شكل ٤٧) أحد مكونات غذاء الإنسان (colour index No. 75310) وهو مشابه ضوئياً للكاروتين الموجود طبيعياً ، فالكاروتين أو (Provitamin A) يوجد طبيعياً في منتجات مثل : الزبد ، الجبن ، الجزر ، البرسيم ، الحبوب ذات اللون الأصفر . ويعتبر بيتا كاروتين هو أول مادة ملونة طبيعية يتم تخليقها على نطاق تجارى ويتميز بأنه حساس للقلوى وحساس جداً للهواء والضوء وخاصة على درجات الحرارة العالية ، غير ذائب في الماء والكحول والجلسرين والبروبيلين جليكول ولكنه قليل الذوبان في الزيوت على درجة حرارة الغرفة . وهو أحد المواد الملونة التي لها قيمة غذائية حيث يتحول بيولوجياً في جسم الإنسان إلى provitamin A حيث أن واحد جرام بيتا كاروتين يساوى (1.6 IU/mg) وحدة فيتامين أ .

شكل (٤٧) β -Carotene

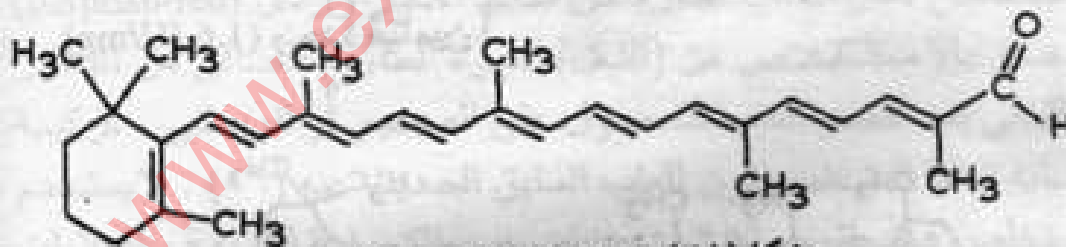
يوجد تجارياً في صورة بلورات جافة معبأة في جو من النيتروجين ، على صورة مسحوق ينتشر في الماء ويحتوى على ١٪ بيتا كاروتين ، دكسترين ، صمغ عربى ، زيت نباتى مهدرج جزئياً ، سكروز ، أسكوربات الصوديوم ، الفاتوكوفيرول ، على صورة سائل ومعلق

نصف صلب في زيوت نباتية ، في صورة حبيبات سهلة الانتشار في الماء تتركب من المادة الملونة ، زيت نباتي ، سكر ، جيلاتين ، مواد كربوهيدراتية ، وفي صورة مستحلب .

تسمح هيئة FDA بإضافة β -Carotene بأى تركيز إلى الأغذية الملونة وهذا بعكس المواد الملونة شبيهة الطبيعية الأخرى . يضاف بيتا كاروتين لونا يتراوح بين الأصفر إلى البرتقالي عندما يضاف بتركيز يتراوح بين ٢-٥ جزء في المليون لكل من : الزيت ، المرجرين ، الدهون المهدرجة ، الزيوت ، الجبن ، المشروبات غير الكحولية ، الأيس كريم ، الزبادي ، الحلوى ، منتجات الكرونة ، الجيلي ، منتجات الشورية ، المواد الحافظة ، منتجات اللحوم ، شراب البيض .

(٢) β - Apo - 8' - Carotenal (Apocarotenal)

هي الدهيد الكاروتين (Colour Index No. 40820) الموجود طبيعياً في البرتقال ، السبانخ ، الحشائش ، اليوسفي . يوجد تجارياً كمادة ملونة مخلقة أو صناعية (شكل ٤٨) تتميز بأن لها نفس الخواص الطبيعية الكيميائية للبيتا كاروتين بالإضافة إلى أنها أكثر حساسية للأكسدة وأقل ثباتاً للضوء عن بيتا كاروتين ، جرام واحد منها يكون مساوياً لـ (1.2 IU/mg) وحدة من فيتامين أ .



شكل (٤٨) β -Apo-8'-Carotenal

يتوفر تجارياً في صورة مسحوق ، وفي صورة محلول ١-١.٥% في زيت نباتي ، وفي صورة ٢٠% معلق في زيت نباتي ، وفي صورة محلول ٢-٤% مع خليط من جلسريدات أحادية وألفا توكوفيرول ، وفي صورة حبيبات تركيز المادة الملونة فيها ١٠% .

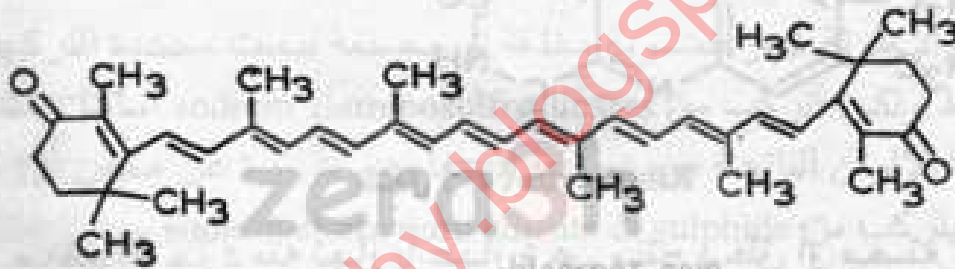
يستخدم بتركيز ١-٢٠ جزء في المليون لإضفاء اللون البرتقالي - الأحمر

للجين ، العصائر ، الزيوت ، الدهون ، الأيس كريم ، مخاليط الكيك ، الأغذية السريعة ، المشروبات غير الكحولية ، ونظراً للون الأحمر لهذه المادة فإنه غالباً ما يتم خلطها مع بيتا كاروتين لإضفاء اللون البرتقالي الناصع .

وجدت الدراسات الطبية أنه ليست لهذه المادة أى آثار جانبية على الإنسان .

Canthaxanthin (٣)

هى الصبغة الكاروتينية (Colour Index No. 40850) (شكل ٤٩) التى توجد طبيعياً فى عيش الغراب mushroom ، سمك السلمون ، طحالب algae ، الجمبرى .



شكل (٤٩) Canthaxanthin

يتم تصنيعه أو تخليقه من الأستون أو من β -ionone ، ويتراوح لونه من البنى الخفيف إلى البنفسجى ، وهو ثابت فى نطاق pH ٢-٨ ولا يتأثر بالحرارة ، حساس للضوء والأكسجين لذا يخزن فى جو من النيتروجين على درجات الحرارة المنخفضة ، لا يذوب فى الماء وفقير الذوبان فى الزيت .

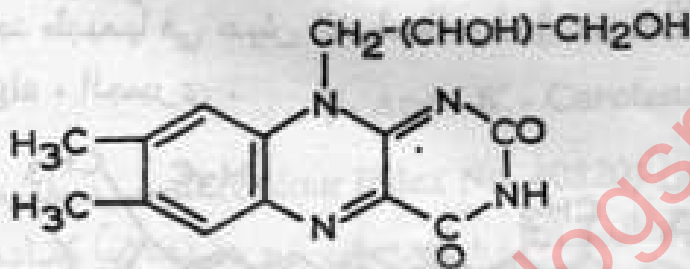
يوجد تجارياً فى صورة مسحوق جاف ، وفى صورة حبيبات سهلة الانتشار فى الماء تتركب من ١٠% مادة ملونة ، جيلاتين ، زيت نباتى ، سكر ، نشا ، مادة مضادة للأكسدة ، مادة حافظة .

يستخدم بتركيز ٥-٦٠ جزء فى المليون لإضفاء اللون الأحمر للعديد من المواد الغذائية مثل منتجات الطماطم ، صلصة الكرونة الإسباجتى ، صلصة البيتزا ، مشروبات الفاكهة ، منتجات السجق ، حلوى السكر ، منتجات اللحوم والأسماك ، أيس كريم ، بعض منتجات الخبيز .

أحياناً ما يتم مزجها مع بيتا كاروتين لإضفاء اللون البرتقالي على الأغذية المضافة إليها ، ولا تستخدم بتركيز أعلى من ٣٠ ملليجرام لكل رطل غذاء مضافة إليه في الولايات المتحدة الأمريكية ، والدراسات الطبية أشارت إلى أن استخدام هذه المادة الملونة ليس له أي تأثير جانبي على صحة الإنسان .

Riboflavin (Vitamin B₂) (٤)

الريبوفلافين (شكل ٥٠) عبارة عن صبغة يتراوح لونها من الأصفر إلى الأخضر البرتقالي الموجودة طبيعياً في خلايا النبات والحيوان مثل اللبن والخميرة .



شكل (٤٠) Riboflavin

معظم الموجود منه تجارياً عبارة عن منتج مخلق أو مصنع ، شحيح الذوبان في الماء والكحول ويذوب في المواد القلوية منتجاً لوناً أصفر مخضر له وميض .

الريبوفلافين هو المسئول عن اللون الأصفر للبن البقري ، الزبد ، الجبن ويستخدم أساساً كمصدر للفيتامين ويستخدم أيضاً لتلوين منتجات الحبوب ، حلوى السكر ، الأيس كريم ، مشروبات الفاكهة ، الأقراص .

Ferrous Gluconate (٥)

هو مسحوق (شكل ٥١) رمادي مصفر أو أصفر مشوب ببعض الخضرة أو حبيبات لها رائحة السكر المحروق . . ويسمح باستخدامها في بعض دول العالم لإضفاء لون الزيتون الناضج على الزيتون .



شكل (٥١) Ferrous gluconate

(ج) مواد ملونة غير عضوية Inorganic Colourants**(١) ثاني أكسيد التيتانيوم (Ti O₂) Titanium Dioxide**

يتم الحصول عليه من ملح طبيعي هو ilmenite (Fe Ti O₃) . وهو عبارة عن صبغة بيضاء تمتاز بالثبات العالي للضوء والأكسدة والـ pH والميكروبات . ثاني أكسيد التيتانيوم (colour Index No. 77891) المحضر صناعياً يستخدم كمادة ملونة للأغذية بنسبة لا تزيد عن ١٪ وهو غير ذائب في معظم المذيبات ويضاف إلى حلوى السكر لإضفاء اللون الأبيض الناصع عليها ويستخدم أيضاً في صناعة الأدوية عند تحضير الأقراص الدوائية ومستحضرات التجميل .

(٢) Ultramarines (Ultramarine Blue)

هي مواد ملونة غير عضوية مخلقة أو مصنعة ليست محددة التركيب بالضبط ولكن تتركب من sodium aluminosulfosilicates أساساً وتشبه ألوانها الألوان الناتجة من حجر lazurite وهو عبارة عن معدن أزرق اللون يتركب من sodium aluminium silicate & sulphide .

ويتم تصنيعه أو تخليقه بالتسخين والتبريد البطيء جداً للتركيبات المختلفة من Kaolin (China clay) ، سيليكات ، sulfur ، soda ash ، sodium sulfate مع مادة مختزلة كربونية مثل rosin وهو نوع من المواد الراتنجية ، charcoal pitch وهو القار - ويتحدد لون المنتج النهائي طبقاً لتركيبه المحتويات ، درجة الحرارة ، مدة التسخين ، معدل التبريد ، المعاملات التالية .

هذه المواد الملونة لا تذوب في الماء ولا في المذيبات العضوية ، وتستخدم لإضفاء اللون الأزرق إلى المنتج المضافة إليه . ولقد استخدمت في الماضي لتبييض السكر ولكن استخدامها في مجال الأغذية الآن ممنوع منعاً باتاً - ولكن يسمح باستخدامها في الملح المستخدم لتغذية الحيوان بتركيز حوالى ٠.٥٪ . . . وعموماً فإنها تستخدم بكثرة في مستحضرات التجميل .

(٣) أكاسيد وهيدروكسيدات الحديد Iron Oxides and Hydroxides

أكاسيد وهيدروكسيدات الحديد المخلقة تضيف ألوان مختلفة في نطاق ألوان الأحمر ، الأصفر ، الأسود هذه الألوان ثابتة للحرارة وللضوء . أكاسيد

الحديد الطبيعية لا تستخدم في مجال الصناعات الغذائية نظراً لصعوبة تنقيتها من الشوائب . أكاسيد الحديد لا تذوب في معظم المذيبات ولكنها عادة ما تذوب في حامض الهيدروكلوريك . تستخدم بتركيزات لا تزيد عن ٠.٢٥ ٪ بالوزن لأغذية القطط والكلاب .

(٤) كربونات الكالسيوم Calcium Carbonate

توجد كربونات الكالسيوم في الطبيعة على هيئة طباشير ، حجر جيري ، رخام ، سليكات الألومنيوم . تستخدم كربونات الكالسيوم المحضرة صناعياً فقط في الصناعات الغذائية حيث تضاف إلى بعض الأغذية لإضفاء اللون الأبيض لها وأحياناً ما تستخدم في حلوى السكر بدلاً من ثاني أكسيد التيتانيوم .

(٥) Silver, Gold, and Aluminum

تستخدم هذه المواد الملونة في شكل مساحيق أو ورق لتلوين وتزيين الكيك والتورتة في دول الشرق الأوسط والأقصى .

خصائص المواد المضافة الملونة

يجب أن تتميز المادة الملونة للأغذية بما يلي :

- (١) لا بد وأن تكون آمنة الاستخدام .
- (٢) ألا تسبب أي عيب في المنتج المضافة إليه .
- (٣) أن تكون ثابتة لعوامل التصنيع المختلفة .
- (٤) ألا تتفاعل مع المنتج ولا مع مادة العبوات .
- (٥) أن تكون سهلة الاستخدام .
- (٦) أن تكون رخيصة الثمن .
- (٧) أن تكون لها قوة تلوينية عالية .

استخدام المواد المضافة الملونة في الصناعات الغذائية Food Applications

الأسس النفسية لأهمية اللون في الإحساس بجودة ، ورائحة ، ونكهة ، وقوام الغذاء معروفة جيداً . . ولقد قام أحد العلماء (Hall, 1985) بدراسة لتوضيح كيفية تفاعل الأفراد مع المشروبات التي تختلف نكهتها عن لونها حيث

لاحظ أن الشربيات الأبيض المصنع بسنة نكهات مختلفة (نكهة الليمون العادي limon ، نكهة الليمون الحامض lime ، نكهة البرتقال ، نكهة العنب ، نكهة الأنانس ، نكهة اللوز) أدت إلى إرباك المتذوق حيث أن اللون المتعود عليه المتذوق يختلف عن النكهة التي يتذوقها ولم يستطع أيضاً معظم الأفراد تمييز النكهة الصحيحة عند تناول شربيات بألوان مختلفة عن تلك المتعود عليها وذلك لعدم تطابق النكهة مع اللون الذي تعود عليه الفرد . على هذا الأساس فإن ألوان الأغذية مهمة من حيث أن :

- (١) الإنطباع الذي يتركه اللون لدى المستهلك يكون أهم من الإنطباع الذي يتركه النكهة لديه حتى عندما تكون النكهة ممتازة والغذاء محبوب أو مفضل .
 - (٢) اللون يؤثر تأثيراً قوياً ليس فقط على مقدرة الفرد لتمييز النكهة ولكن أيضاً على مقدرة الفرد لتمييز قوة النكهة وجودتها .
- وعموماً فإن أهمية المواد الملونة المخلفة صناعياً ترجع إلى :

- (١) تلافى أو التغلب على التغيرات الطبيعية في اللون أو التغيرات التي تحدث أثناء التصنيع والتعبئة والتوزيع والتخزين لذا يضمن المنتج ثبات اللون والمظهر باستمرار وبالتالي ضمان قبول المستهلك .
- (٢) ضمان ارتباط اللون المميز بالنكهة المميزة للمواد الغذائية المختلفة .
- (٣) الحفاظ على الصورة المميزة للمادة الغذائية لدى المستهلك .

يعتمد إختيار المادة الملونة على الخواص الطبيعية الكيميائية لكل من المنتج الغذائي والمادة الملونة وحتى داخل المجموعة الواحدة من المواد الغذائية هناك عدة اعتبارات تحدد استخدام المادة الملونة فعلى سبيل المثال من الممكن استخدام المواد الملونة الحساسة للضوء لتلوين المشروبات المعبأة في علب وليس لتلوين المشروبات المعبأة في زجاجات حيث أن اللون في الحالة الأخيرة قد يخفى متأثراً بالأكسدة الضوئية . . كذلك فإن درجة pH المنتج الغذائي تؤثر على إختيار اللون فمشروبات الكولا تتطلب استخدام مواد ملونة ثابتة في الظروف الحامضية . . وأيضاً فإن المواد الملونة الحساسة للحرارة من الأفضل أن تستخدم لتلوين المنتجات الغذائية المجمدة بينما المواد الملونة غير الحساسة للحرارة تستخدم بكثرة في منتجات الخبز وحلوى السكر المعاملة بالغليان .

المواد المضافة - مكسبات النكهة

Flavouring Agents

تعرف النكهة بأنها خاصية في الغذاء تحدث التفاعل المتزامن للطعم على اللسان والرائحة في مركز الشم في الأنف ، وتعرف مكسبات النكهة بأنها تلك المواد التي تضاف إلى الغذاء وتمنحه نكهة تثير تلك الأحاسيس المتزامنة (الإحساس بالطعم والإحساس بالرائحة) . لذلك فإن الهدف من استخدام مكسبات النكهة :

- (١) إضفاء نكهة المادة المكسبة للنكهة على المادة الغذائية مثل إضافة الفانيلين إلى الأيس كريم بغرض إعطائه نكهة الفانيليا .
- (٢) تحسين أو زيادة أو تعديل النكهة وذلك مثل إضافة الفانيلين لتعديل نكهة الشيكولاتة أو الكاكاو .
- (٣) حجب أو منع ظهور النكهة الأصلية مثل إضافة الينسون لمنع ظهور الطعم المر للعقاقير الطبية .

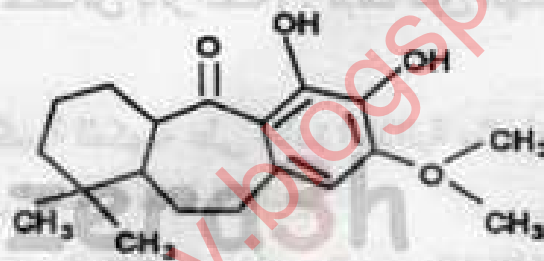
ولقد إمتد حديثاً استخدام المواد المكسبة للنكهة لتشمل العديد من المجالات

(١) مواد مضادة للأكسدة

وجد أن العديد من التوابل والأعشاب أو مستخلصاتها لها خصائص منع أكسدة الأغذية (Simon, 1990) . وتشمل هذه التوابل أو الأعشاب

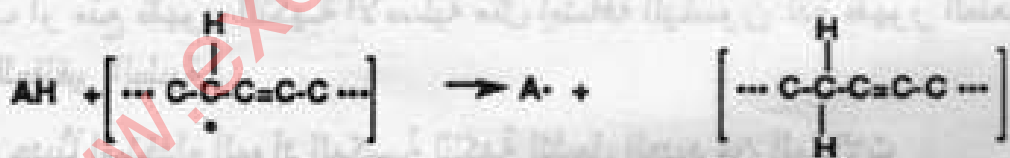
Allspice	اللفل الحلو	Ginger	الزنجبيل
Bay	الغار	Mace	جوز الطيب
Cinnamon	القرفة	Rosemary	حصى البان
Clove	القرنفل	Sage	القصعين
Coriander	الكزبرة	White pepper	اللفل الأبيض
Cardamom	حب الهيل	Black pepper	اللفل الأسود

ومن أمثلة المواد المستولة عن منع الأكسدة في هذه التوابل هو مركب rosmaridiphenol الموجود في خلاصة نبات حصى البان ، وميكانيكية عمله كمادة مضادة للأكسدة يظهرها شكل (٥٢) ويتضح من هذا الشكل أن هذه المركبات الفينولية تمنع تكون الشقوق الحرة عن طريق إعطاء أيون الهيدروجين إلى شق حر ليعيد تكوين الجزيء الدهني الأصلي ، كذلك تعطى هذه المركبات الفينولية أيونات الهيدروجين للبيروكسيدات وتحولها إلى هيدروبيروكسيدات وبالتالي تمنع تكون شق حر في جزيئات أخرى .



These phenolic compounds interrupt free radical formation by donating a hydrogen ion to a radical to reform the original molecule.

radical



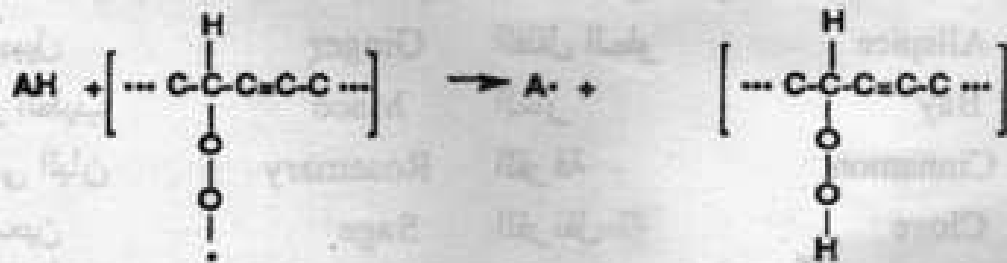
Antioxidant Fat Free Radical

Antioxidant Free Radical

Original Fat Molecule

They also may donate hydrogen ions to peroxides, forming hydroperoxides and preventing free radical formation in other molecules.

radical



Antioxidant Peroxide Free Radical

Antioxidant Free Radical

Hydroperoxide

شكل (٥٢) ميكانيكية عمل الفينولات الطبيعية كمعاد للأكسدة .

(٢) مواد مثبطة لنمو ونشاط البكتيريا

يستخدم كل من زيت القرنفل وزيت القرفة لمدة طويلة في تحضير العقاقير الخاصة بعلاج الفم والجلد وهما الآن من المواد شائعة الاستخدام في عقاقير علاج الأسنان والفم . ويستخدم هذه الأيام زيت الثوم بسبب قدرته العالية على تثبيط نمو ونشاط البكتيريا في العديد من العقاقير الطبية ويستخدم أيضاً عند صناعة السلامي (أحد منتجات اللحم المعالجة) لتثبيط نمو ونشاط بعض أنواع البكتيريا غير المرغوبة ويسمح بنمو البعض الآخر لإنتاج اللون والنكهة المرغوبين .

ولقد لاحظ (Kubo et al., 1991) أن للمواد المكونة لنكهة حب الهيل cardamom قدرة على تثبيط نمو ونشاط الميكروبات وتشمل هذه المواد :

1,8- cineole, α - terpinyl acetate, linalool, linalyl acetate, geraniol, limonene, α - terpinene, safrole, methyl eugenol, eugenol.

ولقد وجد (Pelletier et al., 1983) أن زيت الزعتر thyme oil ، زيت حصي البان rosemary oil ، زيت خيدري الير lavender oil لكل منها قدرة على تثبيط نمو ونشاط العديد من البكتيريا سواءاً الموجبة أو السالبة لصبغة جرام .

يستخدم مواد لها مقدرة على تثبيط نمو ونشاط الميكروبات يعتبر ذو أهمية اقتصادية نظراً لأنها تسمح للمنتج بتقليل نسبة المواد الحافظة المضافة .

(٣) مواد ملونة

يستخدم كل من الفلفل الحلو paprika ، الكركم turmeric كما هي أو تستخدم مستخلصاتها لتلوين العديد من الأغذية أثناء الطبخ .

(٤) مواد لها نشاط إنزيمي

تحتوي العديد من التوابل والأعشاب على إنزيمات محللة للبروتين ومحللة للدهن - تستخدم هذه التوابل والأعشاب لإضفاء النكهة المميزة عند إعداد العديد من الأغذية التقليدية مثل إعداد بعض أنواع السمك الإسكندنافية .

(٥) مواد لها خواص فسيولوجية

تستخدم العديد من الأعشاب والتوابل لنكهتها ولتأثيراتها الفسيولوجية الأخرى - فالمشروبات الهاضمة أو التي تساعد على الهضم والمواد التي تساعد على الاستنشاق والمنتجة في أوروبا يتم تصنيعها من حب الهيل cardamom ، الكراوية caraway ، المردقوش (العترة) sweet marjoram ، الزعتر thyme . يستخدم الخردل mustard أيضاً للمساعدة في عملية الهضم ولقد وجد (Tsai et al., 1990) أن مستخلص الشاي الأخضر يحسن من حالة القلق التي يسببها الكافيين .

(٦) مواد لها فوائد صحية

وضع (Schiffman, 1986) نظرية ملخصها أن سبب البدانة قد يرجع إلى حاجة بعض الأفراد إلى زيادة الطعم والنكهة في أغذيتهم لذا فإن زيادة النكهة في أغذية محتواها من الطاقة قليل قد يكون ذو فائدة كبيرة في طرق علاج السمنة . بالإضافة إلى ذلك فلقد أوضح (Lyman 1989) أن تناول الطعام يجعل الإنسان أكثر سعادة ويعتمد ذلك على مزاج الشخص وأن هناك ارتباط بين نكهة الغذاء ومزاج الشخص ، فلو أن مزاج الشخص كان إيجابياً ونكهة الغذاء جيدة فإن الشخص يحس بشعور أفضل عند تناول الطعام . . . ولو أن مزاج الشخص كان سلبياً ونكهة الغذاء غير جيدة فإن الشخص يحس بشعور أسوأ .

(٧) مواد لها فائدة في دراسة علم الرائحة

بينما حاسة الشم سواءً من الناحية الحيوية أو من الناحية الإدراكية تعتبر غير مفهومة تماماً إلى الآن فإن الباحثين في مجال علم الرائحة يدرسون تأثير الروائح المختلفة على وظائف العقل والجسم (van Toller, 1991) . تعتبر القياسات البيولوجية الشائعة مثل : مدى تحمل الجلد ، حركة العين ، تمدد أو توسيع بؤرة العين ، النبض ، ضغط الدم غير معبرة عن تأثير مواد الرائحة أو النكهة . وحديثاً يتم قياس CNV (contingent negative variation) عن طريق النشاط الكهربى للمخ . . . لذا فإن هذه القياسات سوف تساعد علماء النكهة على إختراع مركبات عند إضافتها إلى الغذاء (مشروب أو لبان مثلاً) سوف تؤدي إلى زيادة إحساس المستهلك سواءً بالنشاط أو بالإسترخاء .

(٨) مواد لها فوائد علاجية

يدرس الآن دور العديد من زيوت النكهة أو مكوناتها في منع السرطان حيث يعتقد بأن مركبات الكبريت العضوية الموجودة في زيت الثوم تنشط الإنزيمات المضادة للسرطان في الكبد .

ولقد أظهرت الدراسات بأن مركب d-Limonene أكثر المركبات تركيزاً في زيت الليمون له دور فعال في منع ظهور سرطان الثدي في الحيوانات . مركبات النكهة التي لها خصائص مضادة للأكسدة من الممكن أن يكون لها نشاط مضاد للسرطان حيث وجد أن المواد المضادة للأكسدة لها تأثيرات مضادة للسرطان بسبب قدرتها على التفاعل مع الشقوق الحرة قبل أن تتفاعل هذه الشقوق مع الأحماض النووية بخلايا الجسم (Cheetham & Lecchini, 1988) .

تؤثر المواد المكسبة للنكهة تأثيراً كبيراً في صناعة الأغذية والمشروبات ولها العديد من التطبيقات والفوائد أكثر مما كان يتوقع الإنسان في أي عصر من العصور .

المواد المضافة - مكسبات النكهة

«نبذة تاريخية»

تم إكتشاف وتطوير المواد المكسبة للنكهة وبالتالي الصناعات القائمة عليها بطريق الصدفة حيث أن الموطن الأصلي لهذه المواد غير معروف إلى الآن ولكن علماء الآثار وعلماء كيمياء النكهة يعلمون تماماً الدور التاريخي لهذه المواد .

يعتقد علماء الآثار أن المعلومات الخاصة بالتوابل وإستخدام التوابل كمواد مكسبة للنكهة قد يرجع إلى ٥٠.٠٠٠ سنة مضت حيث أن الخيرة البدائية أو الأولية تشير إلى أن الإنسان لاحظ النكهات المختلفة للحم عندما قام بطهي اللحم فوق أخشاب مختلفة . . . كذلك إستخدم الإنسان البدائي أوراق الشجر لتغطية الغذاء وحمايته من الملوثات المختلفة ولكنه إكتشف بعد ذلك إنبعاث نكهة لذيذة وممتعة عند إستخدام بعض هذه الأوراق في عملية الطهي . . . بدأ بعد ذلك الإنسان في جمع بعض أوراق الشجر والجذور والثمار والحبوب وقام بطحنهم بنسب معينة أو خلطهم مع عسل نحل مكوناً بعض تراكيب المواد المكسبة لنكهة التي أضيفت إلى الغذاء الرتيب أو عديم الطعم . . . ولقد إكتشف الإنسان

بعد ذلك أن هناك بعض العمليات التصنيعية أدت إلى إنتاج غذاء لذيذ الطعم بعد أن كان غير مستساغ ولم يكن يعرف الإنسان في هذا الوقت أن هذه المعاملات التصنيعية سوف تستمر لعدة قرون وحتى الآن .

ولقد لعبت التوابل دوراً مهماً في العديد من الأديان . . حيث ذكرت التوابل في الكتب المقدسة للأشوريين (٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد) . . كذلك هناك العديد من المراجع في الكتاب المقدس عن التوابل والتجارة فيها . . فعندما زارت ملكة سبأ الملك سليمان (١٠٠٠ سنة قبل الميلاد) أحضرت له هدايا من التوابل (Hodson, 1981) . وإستخدمت التوابل في الشرق لإضفاء نكهة محببة للأرز عند تناوله وكذلك عرفت القرفة كمادة مكسبة للنكهة منذ ٢٧٠٠ سنة قبل الميلاد .

وفي الغالب فإن التوابل التي أصبحت تجارة مهمة جاءت في الأصل من الشرق (الهند ، سيلان ، سوماطره ، جزيرة جاوة الأندونيسية ، Bali ، جزر Molucca) . وتعتبر تجارة التوابل التي تطورت بين منطقة البحر الأبيض المتوسط (حيث الحضارات اليونانية والرومانية) وبين الشرق كانت بداية صناعة النكهة التي نعرفها الآن . ولقد كان الفلفل ، القرفة ، الزنجبيل ، الكراوية ، النعناع ، الكزبرة ، الينسون ، القرفة الصينية cassia ، الشمر . fennel .

إنتشرت المعلومات الخاصة بالتوابل (المواد المكسبة للنكهة) في أوروبا من خلال إنتشار الثقافات اليونانية والرومانية بها . . فعلى سبيل المثال بدأ إستخدام نبات الخردل في إنجلترا سنة ٥٠ قبل الميلاد عن طريق الجنود الرومان . ولقد بدأت التجارة بين أوروبا والشرق تنحصر أو تتوقف مع إنهيار حضارات العالم القديم . . في هذه الأثناء كانت الإمبراطورية الإسلامية تنتشر بسرعة متحركة في تجارة التوابل مما أدى إلى تقوية موقفها التجاري وإتجاهها الديني ولقد إستمر تحكم المسلمين في سوق التوابل عدة مئات من السنوات . بدأت تجارة التوابل في أوروبا تنتعش مرة أخرى في القرن العاشر بعد الميلاد وكانت التوابل عزيزة جداً عند الأوروبيين في هذا الوقت نظراً لأن طعامهم كان عديم الطعم وممل ورتيب وإستخدام التوابل أدى إلى حدوث تغير محبب في طعم الغذاء وإحساس بالمغامرة والرومانسية نظراً لأن التوابل كانت تأتي من مناطق بعيدة جداً محاطة بكثير من الغموض .

ولقد إنتهى إحتكار تجارة التوابل فى نهاية القرن الثالث عشر وإكتشف Marco Polo - أثناء حملاته العديدة فى الشرق الجديد (وسط وجنوب آسيا ، وجزر الباسيفيك) - الزنجبيل فى الصين ، والقرفة فى سيلان ، والفلفل فى بوروناي ، وجوزة الطيب فى جزر الباسيفيك . بعد ذلك تمت العديد من الإستكشافات فى الشرق وفى أمريكا الوسطى وفى البحر الكاريبى ووجدت تجارة التوابل أسواقاً جديدة وقدمت هذه الأسواق أنواعاً جديدة من التوابل مثل: الفلفل الحلو paprika ، الفلفل الأفرنجي allspice ، الفلفل الأحمر الحريف cayenne .

شاهدت العصور الوسطى الإستخدام الأولى للكيمياء لتطوير المواد المكسبة للنكهة ولقد إستخدم الكيميائى فى أبحاثه عن المادة التى تطيل العمر إلى مالا نهاية «أكسير الحياة» "the elixir of life" التقطير لإعداد أو تركيز المستخلصات من الأعشاب ، ويشهد التاريخ أنه فى القرن العاشر كان العالم الإسلامى العربى ابن سينا أول إنسان يقوم بتحضير الزيوت العطرية من النباتات بإستخدام التقطير ثم أصبحت تلك الزيوت العطرية بعد ذلك أكثر أهمية لكل من الكيميائى ، الصيدلى ، الطبيب ، الباحث فى مجال المواد المكسبة للنكهة ، ومع بداية القرن السادس عشر كان قد إنتشر إستخدام ١٣ زيت طيار هم : benzoin , rosemary , calamus , sage , cedarwood , spike (Lavender), costus, turpentine, mastic, juniperwood, rose, frankincense, cinnamon (Short , 1973) .

وفى خلال القرن السابع عشر وصل عدد الزيوت الطيارة المستخدمة إلى ١٠٠ زيت طيار . وبدأت كيمياء المواد المكسبة للنكهة فى صورتها الحديثة بواسطة Tiemann & Haarmann فى عام ١٨٢٦ عندما قاما بتخليق الفانيلين Vanillin بعد أن تم الحصول على بلورات الفانيلين من مستخلص حبوب vanilla «نبات الونيلية الأمريكى الإستوائى» فى عام ١٨٥٨ . قام بعد ذلك علماء الكيمياء العضوية بعمل تركيبات عديدة من المواد المكسبة للنكهة نحتوى على مستخلصات طبيعية ومواد كيميائية مخلقة . أدى إختراع أجهزة التحليل المعقدة إلى تعريف آلاف المواد المتطايرة المكسبة للنكهة فى الأغذية والمشروبات وهناك الآن أكثر من ٦٢٠٠ مركب طيار تم تمييزهم من ٣٢٠ مادة غذائية (Maarse & Visscher, 1990) ، وتسجل

صناعة المواد المكسبة للنكهة مبيعات تزيد عن ٣ بليون دولار في العام (Adderhalden, 1991).

إنتاج المواد المكسبة للنكهة Flavour Processes

(أ) إعتبارات عامة General Considerations

هذا الجزء سوف يناقش طرق الحصول على المواد المكسبة للنكهة من المواد الخام الطبيعية سواءاً نباتية أو حيوانية تحتوي على مركبات متطايرة لها نكهة مميزة.

والغرض من إعداد أو تحضير المواد المكسبة للنكهة هو فصل هذه المواد بأعلى درجة من الدقة بحيث تعبر جودة الرائحة والنكهة عن الخصائص المميزة للمادة الخام (على سبيل المثال : يتم الحصول على نكهة البرتقال (زيت البرتقال) من عصير البرتقال أو قشور البرتقال) أو تعبر عن الخصائص المميزة للغذاء الكامل (على سبيل المثال : يتم الحصول على نكهة اللحم المشوي من تفاعل حامض أميني مع سكر مختزل).

وسوف نناقش فيما يلي بعض العوامل التي تؤثر على إنتاج وجودة المواد المكسبة للنكهة .

وسيلة الحصاد أو عادات حصاد النباتات Tradition

تؤثر وسائل زراعة وحصاد وإنتاج نوع معين من النباتات على جودة المادة المكسبة للنكهة المستخلصة منه . . قد تكون من العادة في بعض المناطق أن يتم حصاد المحاصيل يدوياً أو باستخدام وسائل تقنية قديمة ومع ذلك فإن جودة المواد المكسبة للنكهة الناتجة من تلك المحاصيل قد تكون أفضل وغير ممكن الحصول عليها إذا ما تم الحصاد باستخدام التقنيات الحديثة .

موارد المواد المكسبة للنكهة Resources Available

أحياناً لا يستطيع المنتج أن يقوم بنقل المحاصيل التي تم حصادها الآن من مكان زراعتها إلى حيث يتم إستخلاص المواد المكسبة للنكهة منها (مكان صناعة المواد المكسبة للنكهة) ، لذلك لابد من إجراء عملية الإستخلاص حيث تتم عملية الحصاد وهذا أيضاً قد لا يكون متاحاً دائماً وعموماً فلا بد

من إجراء عملية الإستخلاص فى خلال وقت محدد بدقة وإلا فقد يحدث فساد للمحاصيل مما يؤثر بالتالى على جودة المواد المكسبة للنكهة المستخلصة منها . وأحياناً ماتم مرحلة من مراحل الإستخلاص فى مكان الحصاد (إستخلاص جزئى) ثم ينقل الناتج بعد ذلك إلى حيث تتم المراحل النهائية من الإستخلاص .

اقتصاديات الإنتاج Economics

حين نضع فى الاعتبار أنه من الممكن زيادة كمية المواد المكسبة للنكهة أو الزيوت الطيارة عندما يتم الحصاد فى وقت معين من اليوم يكون لكل قرار خاص بعملية إستخلاص المواد المكسبة للنكهة من مصادرها الطبيعية مردود إقتصادى . فالإستخلاص الجزئى فى مكان الحصاد له مردود إقتصادى إيجابى حيث يتم الإستخلاص جزئياً للمادة المكسبة للنكهة فى مكان الحصاد ثم ينقل الناتج بعد ذلك إلى حيث تتم المراحل النهائية من الإستخلاص مما يقلل من تكاليف نقل المادة الخام .

تؤدى تقنيات الفصل الدقيق للمواد المكسبة للنكهة مثل الفصل الكروماتوجرافى على نطاق صناعى (industrial - scale gas chromatography) أو الفصل السائل الدقيق (supercritical fluid extraction) إلى إنتاج مواد مكسبة للنكهة ممتازة ولكنها أيضاً تضيف تكلفة عالية إلى مجمل تكاليف الإنتاج لذا فإن السؤال الذى دائماً مايطرح نفسه هل يقوم السوق بتقدير قيمة المادة المكسبة للنكهة المتحصل عليها حق تقديرها ؟ والجواب أنه ليس كل منتجى الأغذية والمشروبات قادرين على شراء المواد المكسبة للنكهة عالية الجودة أو الممتازة .

وعلى نفس المنوال فإن نقاوة الحصول تؤثر على تكلفة إنتاج المواد المكسبة للنكهة وكذلك أيضاً فإن الإستخدام النهائى للمواد المكسبة للنكهة يؤثر على التكلفة حيث أن المستخلصات النقية من الناحية الكيميائية تستخدم فى إنتاج العطور بينما المستخلصات الأقل نقاوة من الممكن أن تستخدم كمواد مكسبة للنكهة .

طرق الإنتاج البديلة من الممكن أن تنتج المادة المكسبة للنكهة والعديد من المنتجات الثانوية التى لها إستخدامات صناعية عديدة وبالتالى لها مردود إقتصادى يخفف من تكلفة إنتاج المادة المكسبة للنكهة الأصلية . ومثال على

ذلك فصل زيوت قشور الموالح : فعند إعداد مركز من زيت البرتقال (5-fold) $5 \times$ ينتج معه ٢٠ رطل من المادة الطيارة القيمة جداً لزيت البرتقال $5 \times$ وينتج معه أيضاً ٨٠ رطل من orange terpenes (وهو هيدروكربونات غير مشبعة) وبدلاً من التخلص منها بدون ثمن فيمكن الاستفادة منها في تصنيع المواد المستحلبة التي تدخل في صناعة مشروبات البرتقال ويستفاد منها أيضاً في صناعة العطور . وبافتراض أن تكلفة زيت قشر البرتقال على منتج الزيوت الطيارة ١.٦٥ دولاراً لكل كيلو جرام ، وقيمة هذا الزيت بتركيز $1 \times$ عند البيع ٢.٧٥ دولاراً لكل كيلو جرام ، وقيمة التركيز $5 \times$ منه ، terpenes هي ٧.٧٥ ، ٢.٤٥ دولاراً لكل كيلو جرام على التوالي . . إذا فإن حصة بيع ١٠٠ كيلو جرام من الزيت بتركيز $1 \times$ هو ٢٧٥ دولاراً بينما سيكون ١٥٥ دولاراً هو حصة بيع ٢٠ كيلو جراماً من الزيت بتركيز $5 \times$ بالإضافة إلى ١٩٦ دولاراً حصة بيع ٨٠ كيلو جراماً من الـ terpenes وبالتالي تكون حصة البيع النهائية ٣٥١ دولاراً .

استخدام المواد المكسبة للنكهة Application

يؤثر الاستخدام النهائي للمواد المكسبة للنكهة تأثيراً قوياً على طريقة صنعها أو الحصول عليها ليس فقط إقتصادياً ولكن أيضاً عملياً . . فمشروب فاكهة الموالح غير الرائق "cloudy" الذي يضاف إليه زيت موالح كمادة مكسبة للنكهة يحتوى على تركيز عالٍ من terpenes ، بينما المشروب الرائق منه يتطلب استخدام زيت موالح لا يحتوى على terpenes .

سهولة إستخلاص المواد المكسبة للنكهة

Ease of Recovery of Flavouring Agents

مكان وجود المواد المكسبة للنكهة سواءً في النبات أو في الحيوان وسهولة إستخلاص هذه المواد يحددا الطريقة المستخدمة للإستخلاص حيث أن المواد المكسبة للنكهة قد تكون موجودة في أنسجة ليفية (مثل زيت البرتقال سهل الحصول عليه بالعصر العادي على البارد وبدون إستخدام حرارة) من السهل الحصول على المواد المكسبة للنكهة منها . . وقد يحدث العكس حيث تكون المواد الطيارة محجوزة في أنسجة صلبة

لا بد وأن تطحن أو تنقع أو تسخن حتى يمكن الحصول على المواد الطيارة منها (مثل القرفة).

مكان إنتاج النباتات العطرية Origin

يؤثر مكان زراعة النباتات سواءاً كانت بلد الزراعة أو منطقة زراعية معينة داخل تلك الدولة على الخواص الكيميائية وبالتالي خواص المواد المكسبة للنكهة في النباتات العطرية . . ويمكن التغلب على تأثير الاختلافات بين النباتات المختلفة (من أماكن زراعة مختلفة) أو تأثير الاختلافات الناتجة عن التغيرات الموسمية باستخدام كميات كبيرة من نباتات مختلفة النشأ .

كذلك يؤثر وقت الحصاد (سواءً الوقت في السنة أو الوقت في اليوم) والطقس وظروف النمو ونوع التربة على تكوين المواد المكسبة للنكهة بالنباتات ، ولكل هذه العوامل يجب دائماً تحديد وبكل دقة مصدر النباتات العطرية المستخدمة لإنتاج المواد المكسبة للنكهة وذلك لضمان إنتاج نفس نوع المواد المكسبة للنكهة كل مرة وأيضاً لضمان جودة المنتج .

قام (Boelens & Jiminez, 1990) بتمييز الفرق بين زيوت الليمون من كل من أسبانيا وإيطاليا . . ويميز خبراء النكهة جودة النكهة في زيوت الليمون بمحتوى تلك الزيوت من Citral (وهو مجموع المشتقات isomers للمركبات Neral and Geranial) وطبقاً لهذا التقدير نجد أن محتوى زيت الليمون الأسباني من ال Citral = 0.948 + 0.572 = 1.520 % ، ومحتوى زيت الليمون الإيطالي من ال Citral = 1.678 + 1.227 = 2.905 % لذلك فإن قيمة زيت الليمون الإيطالي تفوق ذلك الإسباني بكثير .

الخواص الكيميائية للمواد المكسبة للنكهة

Chemical Nature of Flavouring Agents

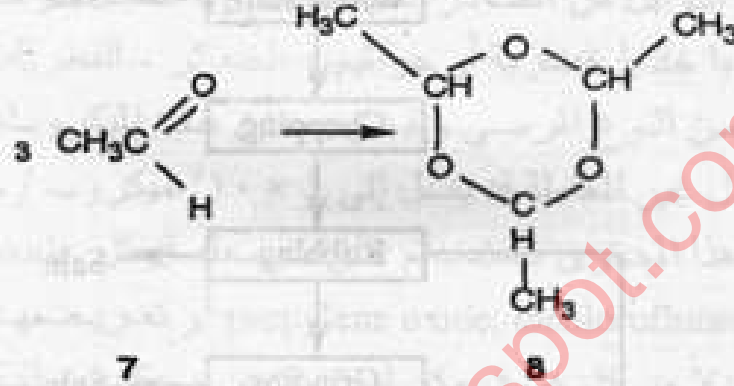
تعتبر المعلومات عن الخواص الكيميائية للمواد المكسبة للنكهة مثل القابلية للتطاير ، الحساسية للحرارة ، الذوبان ، النشاط الكيميائي ذات أهمية كبيرة في اختيار طريقة الحصول على أو إستخلاص المواد المكسبة للنكهة ، فعلى سبيل المثال عند معرفة أن زيت طيار يحتوى على مركبات تتأثر

بالحرارة فإن من الحكمة أن يتم إستخلاصه بالمذيبات وليس بالتقطير .
 ويعتبر إختيار مذيب الإستخلاص فى غاية الأهمية لما له من دور فى تحديد شكل النكهة عن طريق قدرته على إستخلاص مركبات بعينها ، ومن فوائد إستخلاص المواد المكسبة للنكهة بإستخدام المذيبات هو سهولة التخلص من المواد الأقل تطايراً والتي لا يتم تقطيرها بسهولة (مثل : Vanilla) . ويفضل إستخدام طريقة الإستخلاص بالتقطير عند إستخلاص زيت طيار يتميز بأن كل مركباته أو مكوناته طيارة ولا يحتوى على مركبات حساسة للحرارة ، ولا تستخدم طريقة الإستخلاص بالتقطير بالماء ولكن تستخدم طريقة الإستخلاص بالبخار عند معرفة أن المادة المكسبة للنكهة تحتوى على نسبة كبيرة من (esters) الإسترات التى تتحلل فى ظروف من الحرارة والماء ، ويتم إستخلاص المواد المكسبة للنكهة بطريقة التقطير الجزيلى إذا احتوت على مركبات شديدة التطاير حساسة للحرارة .

التخزين والتداول Storage and Handling

نظراً للعناية الفائقة والضرورية التى بذلت فى إستخلاص المواد المكسبة للنكهة من مصادرها الطبيعية فلا بد من بذل نفس العناية عند تخزين هذه المواد ، حيث يجب أن تكون العبوات مصنوعة من مادة خاملة لاتتفاعل مع المواد المكسبة للنكهة وتمنع الضوء والأكسجين المسببين لتفاسد المواد المتطايرة (أكسدة) ويجب أن يمتلئ الفراغ فى العبوة فوق المادة المتطايرة بغاز خامل ويجب حفظ العبوات على درجات حرارة منخفضة . وهناك بعض الإحتياطات الخاصة التى تتخذ للمحافظة على مواد متطايرة معينة حيث يجب إضافة مواد مضادة للأكسدة للمواد المكسبة للنكهة المحتوية على الدهيدات أو terpenes ، والمركبات التى من السهل أن تتحول إلى مشابهاها الضوئى (isomerize) مثل 2-3-hexenal أو المركبات التى من السهل أن تتبلر مثل acetaldehyde يجب أن تحفظ مخففة فى المذيب المناسب وعلى درجات حرارة منخفضة ، وكما هو معروف فإن الإسيكالدهيد يتبلر إلى بارالدهيد paraldehyde (شكل ٥٣) الذى يعتبر من أقدم المواد المنومة ويسبب أيضاً تهيج أغشية الزور والمعدة وعموماً فإن الإسيكالدهيد يستخدم كمادة مكسبة للنكهة بتركيز أقل من ١٠ جزء فى

المليون . وعادة ماتتغير صفات المواد المكسبة للنكهة إذا ماتم تخزينها غير مخففة لمدة من الوقت حيث وجد أن الزيوت الطيارة لكل من نبات البتسول Patchouly و القرنفل clove يتغير لونها عند التخزين كذلك مركبات Anthranilates ، Aldehydes إن لم تخفف جيداً فإنها تكون Aldimines مرتفعة اللزوجة وذات لون فاتح .



شكل (٥٣) polymerization of acetaldehyde

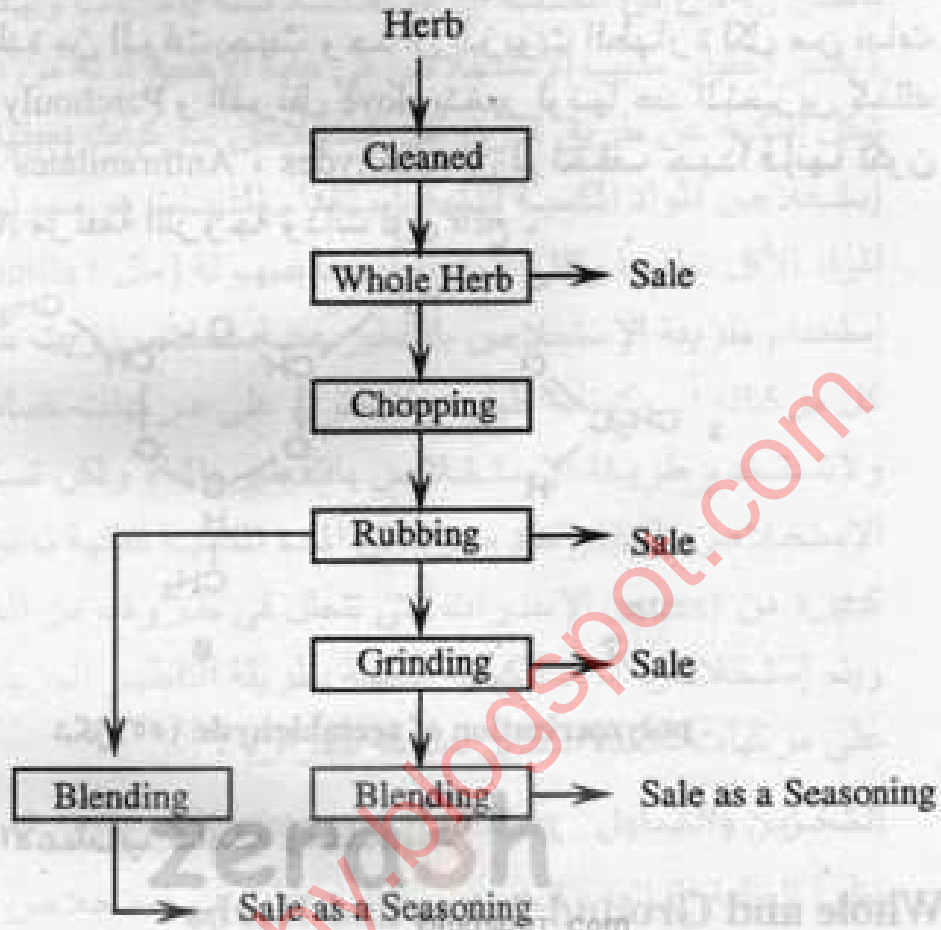
(ب) التوابل والأعشاب كاملة ومطحونة

Whole and Ground Spices and Herbs

تمثل التوابل والأعشاب أقدم مجموعة من المواد المكسبة للنكهة وهي تتميز بأن لها العديد من الوظائف حيث أنها تحتوي على نسبة عالية جداً من المواد المتطايرة ، قد تستخدم كمادة مكسبة للون ، والعديد منها يستخدم كمواد مضادة للأكسدة ، والعديد أيضاً له طعم حار والادع وحريف جداً .

وتعرف التوابل على أنها منتجات لمواد نباتية مجففة تستخدم أساساً في مجال الأغذية لخصائص النكهة بها ، ويشمل هذا أيضاً الأعشاب التي تعرف على أنها نباتات ذات سيقان ضعيفة ومنها نباتات حولية annuals أو نباتات تنمو لمدة حولين أو سنتين biennials أو نباتات مستديمة النمو perennials .

قد تستخدم التوابل إما كاملة أو مطحونة بينما الأعشاب قد تستخدم كاملة (طازجة أو مجففة) أو تستخدم مكسرة أو مطحونة أو مفروكة باليد وعموماً تحتوي التوابل على كميات أكبر من المواد الطيارة والمواد الملونة



شكل (٥٤) تصنيع الأعشاب كاملة ومطحونة

وتصنع الأعشاب وتسوق بطرق مختلفة (شكل ٥٤) . . حيث تنظف الأعشاب أولاً وقد تسوق كاملة كما كان يحدث في الماضي أو أن تقطع حيث تقطع الأوراق إلى قطع صغيرة (٣-٦ ملليمتر في القطر) ثم يتم إزالة الفروع الصلبة بواسطة النخل الخشن للأوراق والأجزاء الطرية (وتسمى هذه العملية rubbing) ويكون الناتج هو الصورة التي عادة ما يتم تسويق الأعشاب عليها . وقد يتم طحن الأعشاب وتباع مطحونة منفردة وكل نوع على حدة أو أن تخلط في مخاليط مختلفة وينسب معينة من أنواع معينة . . . ويلاحظ أنه في كل خطوة من خطوات تحضير أو تصنيع الأعشاب يتم فقد العديد من المواد الطيارة . . . وقد تسوق التوابل كاملة أو مطحونة أو مخلوطة مع أنواع أخرى ويطلق عليها (seasoning blends) ، ومثل الأعشاب فإن التوابل تستخدم لخصائص النكهة بها أو كمواد مكسبة للنكهة أو تستخدم كمواد مجملة أو مواد تجميل ظاهرياً أو محسنة

تستخدم الآن الأعشاب والتوابل الكاملة والمطحونة في العديد من المنتجات الغذائية مثل :

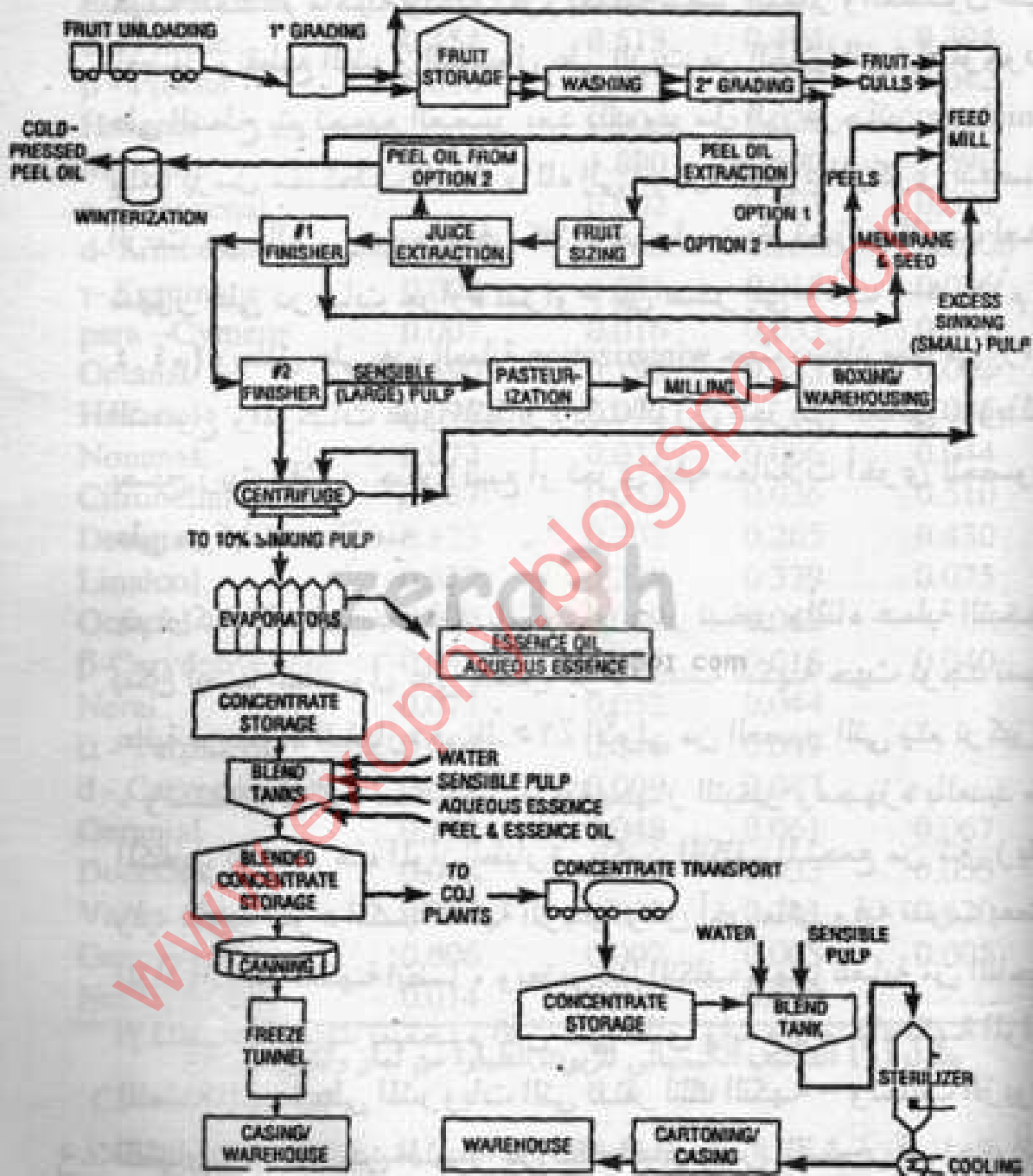
منتجات الخبز ، الحلوى ، منتجات الشورية ، منتجات الصلصة ، اللحم المصنع ، البيتزا ، منتجات السلاطة ، منتجات التوابل والبهارات ، منتجات الخبز الجافة أو المحمص .

(ج) عصر وإستخلاص المواد المكسبة للنكهة من الموالح

Expression and Recovery of citrus Flavourings

تحتوى الموالح على معظم المواد المرغوبة المكسبة للنكهة والتي تتميز بأنها منعشة ومفيدة صحياً وتجدد النشاط والحيوية . ولقد إستخدمت الموالح كغذاء مكمل للغذاء الصحى لقرون عديدة وذلك بسبب طعمها ونكهتها المحببة ثم بعد الحرب العالمية الثانية بدأ إنتاج المواد المكسبة للنكهة كأحد المنتجات الثانوية للموالح .

توجد المواد المكسبة للنكهة في زيت قشور الموالح الموجود في الغدد الزيتية المنتشرة على سطح القشور والذي يمكن الحصول عليه بنقطيع وبشر القشور أثناء تصنيع الموالح ، ويوضح شكل (٥٥) عملية تصنيع عصير البرتقال حيث يتم غسل وتدرج ثمار البرتقال أولاً ، وبعض المنتجين يفضلون إزالة معظم زيت القشور بعد التدرج الوصفى grading وقبل التدرج الحجمى fruit sizing ، وهذا موضح في شكل (٥٥) تحت مسمى (option 1) وهو إستخلاص من الثمرة الكاملة بإستخدام جهاز إستخلاص يسمى (BOE) Brown Oil Extractor الذى يحتوى على إسطوانات مزودة بإبر حادة مغمورة جزئياً في تنك مملوء بالماء حيث تمر الثمار في هذا التنك فيتم كشط قشورها بواسطة الإسطوانات المزودة بإبر حادة جداً حيث يخرج الزيت الموجود في القشور (peel oil) ويكون مستحلب مع الماء ويفصل بعد ذلك بالطرد المركزى وبذلك تكون الثمار جاهزة للإستخلاص حيث تقطع إلى أجزاء كبيرة وتعصر للحصول على العصير الذى يمر بعد ذلك على مرحلتين 1 ، 2 Finisher حيث يزال اللب من العصير .



شكل (٥٥) تصنيع عصير البرتقال

وقد تتم بطريقة أخرى موضحة في شكل (٥٥) تحت مسمى option 2 وفيها يتم الحصول على كل من زيت القشور والعصير في وقت واحد ، حيث تستخدم ماكينة واحدة تقوم بعملية عصر الثمار والحصول على العصير وتقطيع القشور للحصول على الزيت من الخلايا الزيتية الموجودة على السطح يتم تجميع العصير بعد ذلك ويرسل إلى مرحلتين finishers بينما يرسل مستحلب الزيت والماء إلى أجهزة الطرد المركزي لتفصل الزيت عن الماء . وعموماً في كلا الاختيارين يتم تخزين الزيت لعدة شهور على درجات حرارة تتراوح بين صفر إلى ٤٠ ف (-١٧.٨ م - ٤.٤ م) ويطلق على هذه العملية winterization حيث يستفاد منها في إزالة الشموع والمركبات غير المتطايرة ذات الوزن الجزيئي العالي ، وبذلك يصبح زيت القشور جاهزاً للبيع أو تجرى عليه معاملات أخرى للحصول على مركبات معينة منه .

يتم تركيز العصير بعد ذلك باستخدام جهاز تبخير وأثناء عملية التبخير يمكن أيضاً الحصول على بعض المواد المكسبة للنكهة حيث توجد نسبة عالية من المواد الطيارة في الـ ٢٥% الأولى من العصير التي يتم تركيزها ، وتستخدم لذلك وحدة تقطير ملحقه بجهاز التبخير ومجهزة بالعديد من المكثفات لتجميع هذه المواد الطيارة . يتكون المكثف المجمع من شق زيتي وفيه تذوب المواد المكسبة للنكهة الزيتية وشق آخر مائي وفيه تذوب بعض المواد المكسبة للنكهة أيضاً ، ويعتبر هذا المكثف مهماً للغاية من الناحية الإقتصادية حيث يستخدم الآن على نطاق واسع لإضفاء نكهة الموالح المنعشة اللذيذة على المشروبات التي تفتقر لتلك النكهة - وتختلف الزيوت الطيارة الناتجة من الثمار عن تلك الناتجة من القشور في إحتوائها على مركبات إستيرية ذات وزن جزيئي منخفض مثل ethyl acetate ، ethyl butyrate والعديد من المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة مثل valencene ، ويوضح جدول (٦) التركيب الكيميائي للزيوت الطيارة من الثمار والقشور كذلك يوضح جدول (٧) التركيب الكيميائي للزيوت الطيارة من الشق المائي المكثف أثناء تركيز العصير بالتبخير حيث تحتوى

	Florida , Valencia CP	California, Navel CP	Florida , Essence	California , Essence
Ethyl butyrate	0.006	0.004	0.052	
α - Pinene	0.454	0.513	0.494	0.394
β - Pinene	0.010	0.031	0.022	0.042
Hexanal		0.004	0.028	0.028
Myrcene	1.773	1.890	1.690	1.590
e-2- Hexenal		0.002	0.007	0.022
d- Limonene	90.600	77.600	88.600	88.500
γ - Terpinene	0.002	0.031	0.015	0.036
para - Cymene	0.002	0.016	0.033	0.351
Octanal	0.590	0.196	0.375	0.003
Hexanol	0.096	0.002		0.055
Nonanal	0.077	0.032	0.066	0.044
Citronellal	0.087	0.052	0.036	0.510
Decanal	0.523	0.202	0.285	0.430
Linalool	0.372	0.228	0.379	0.075
Octanol	0.039	0.012	0.042	
β -Caryophyllene	0.045	0.027	0.018	0.040
Neral	0.077	0.052	0.044	
α - Terpineol	0.064	0.046	0.047	
d - Carvone	0.012	0.009	0.047	
Geranial	0.122	0.048	0.061	0.067
Dodecanal	0.068	0.026	0.033	0.053
Valencene	0.058	0.079	0.241	0.620
Geraniol	0.006	0.007	0.003	0.005
Nootkatone	0.014	0.012	0.090	

جدول (٦) التركيب الكيميائي للزيوت الطيارة من ثمار وقشور البرتقال

CP = cold press.

على نسبة عالية من acetaldehyde الذي يضيف الطعم الحاد اللاذع المنعش وتحتوى على ethyl butyrate الذي يضيف الطعم الفاكهى المنعش للعصير .

ولقد وجد أن الزيوت الطيارة من قشور البرتقال تمثل ٠.١ - ٠.٣٥% من زيوت البرتقال ، وتمثل ٠.٠٥ - ٠.١% من زيوت كل من

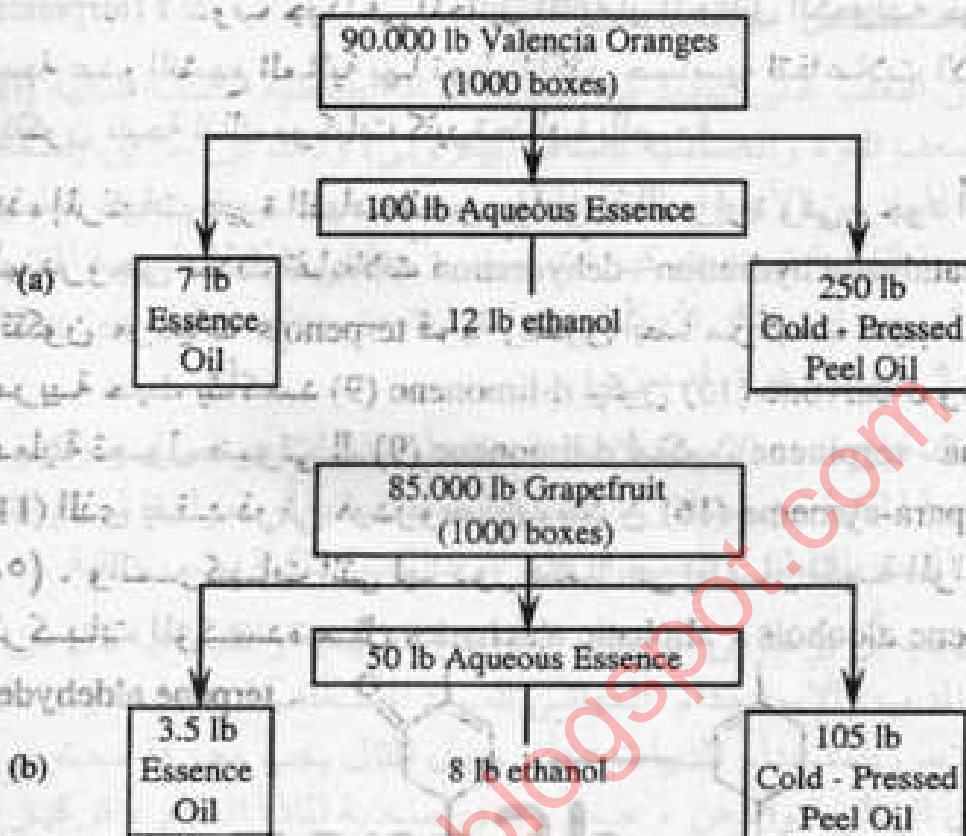
Compound	mg/ 100 ml
Methanol	800
Acetaldehyde	120
Ethanol	11.000
Ethyl butyrate	4
Hexanal	0.14
1 - Penten - 3 - ol	0.3
3 - Methybutan 1 - ol + limonene	1.3
n - Amyl alcohol	0.09
trans - 2 Hexenal	0.07
Octanal	0.5
1 - Hexanol	0.08
cis - 3 - Hexen - ol	0.3
trans- Linalool oxide	0.2
cis - Linalool oxide	0.2
Linalool	2.6
1 - Octanol	0.2
Terpinen 4- ol	0.2
trans 2, 8 p Menthadien 1-ol	0.03
Ethyl - 3 - hydroxy - hexanoate	6
α - Terpineol	0.28
trans - Carveol	0.08
Unidentified compounds	1.5

جدول (٧) التركيب الكيميائي للزيوت الطيارة في الشق المائي لعصير البرتقال

grapefruit ، tangerine ، وتمثل ٠.٠٠٥ - ٠.٠١٥ ٪ من زيوت الليمون . . ويوضح شكل (٥٦) كمية المواد الطيارة المستخلصة من كل من البرتقال ، grape fruit الكريب فروت .

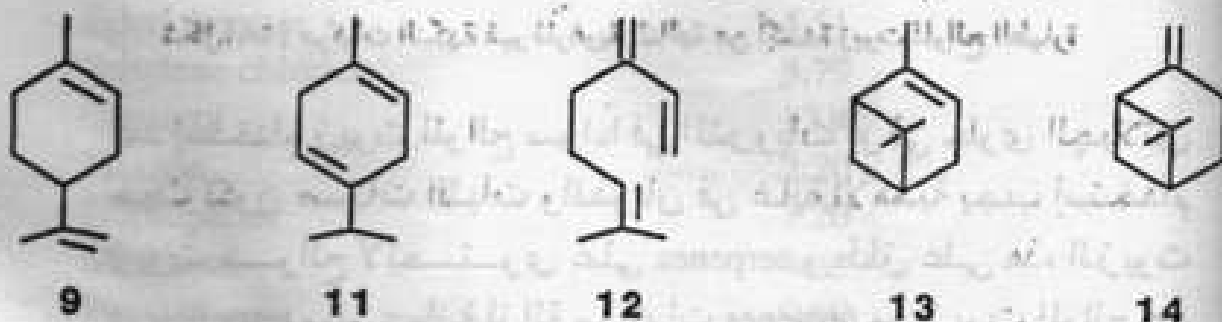
الزيوت الطيارة شائعة الاستخدام كمواد مكسبة للنكهة هي تلك المستخلصة بالعصر من البرتقال orange ، اليوسفي tangerine ، اليوسفي mandarin ، الكريب فروت grape fruit ، البرتقال المر bitter orange ، الليمون . (Dugo et al., 1990)

ولقد وجد أن من أكثر المركبات الكيميائية تواجداً في الزيوت الطيارة



شكل (٥٦) كمية المواد الطيارة المستخلصة من كل من البرتقال والكرنب فروت

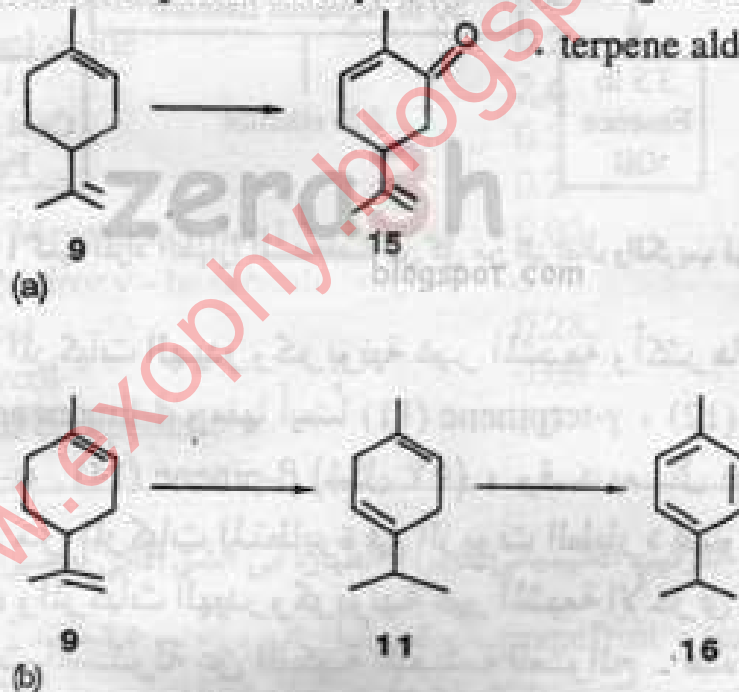
للموالمح هي المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة وأكثرها شيوعاً هو مركب (9) d-limonene ومنها أيضاً (11) γ -terpinene ، (12) myrcene ، (13) α -pinene ، (14) β -pinene (شكل ٥٧) ، وقد يمثل d-limonene حوالي ٩٥٪ من المركبات المتطايرة في الزيوت الطيارة للموالمح ويكون d-limonene والمركبات الهيدروكربونية غير المشبعة الأخرى (terpenes) كل المركبات المسنولة عن النكهة المنعشة للموالمح . هذه المركبات



شكل (٥٧) Common terpene hydrocarbons

(terpenes) لا تذوب جيداً في المحاليل المائية أو المحاليل الكحولية حيث أن نسبة عدم التشبع العالية بها تجعلها أكثر حساسية لتفاعلات الأكسدة وتتكون نتيجة لذلك مركبات كثيرة ضارة بالصحة .

هذه المركبات فقيرة الثبات للضوء ولدرجة الحرارة وفي وجود أيونات الهيدروجين تحدث تفاعلات acid-catalyzed hydration - dehydration وتتكون مركبات terpenols قوية وتتكون أيضاً مركبات تسبب نكهات غريبة حيث يتأكسد (9) d-limonene ليكون (15) d-carvone وتحدث عملية تحول ضوئي للـ (9) d-limonene لينتكون gamma - terpinene (11) الذي يفقد ذرتي هيدروجين ويتكون (16) para-cymene (شكل ٥٨) . والمركبات التي لها دور فعال في إظهار نكهة الموالح هي المركبات المؤكسدة مثل aliphatic aldehydes ، terpene alcohols ، terpene aldehydes



شكل (٥٨) مركبات النكهة غير المرغوبة الناتجة من أكسدة زيوت الموالح الطيارة

عند استخدام زيوت الموالح سواءً في المشروبات أو في حلوى الجيلاتين حيث تكون صفات الثبات والذوبان في غاية الأهمية يجب استخدام زيوت موالح لا تحتوي على terpenes ويطلق على هذه الزيوت terpeneless وتتم عملية إزالة مركبات terpenes من زيوت الموالح عن طريق : solvent extraction ، fractional distillation ، Chromatography

(د) الإستخلاص Extraction

يمكن التغلب على العديد من عيوب المواد الطبيعية المكسبة للنكهة (التغير وضعف القوة والحساسية للنشاط الميكروبي) وذلك عن طريق إستخلاص هذه المواد من الأجزاء الخاملة الموجودة بها - فمعظم المواد الطبيعية المكسبة للنكهة توجد بتركيزات صغيرة جداً في المواد الطبيعية المنتجة لها حيث يجب أن نتذكر أن كيلو جرام واحد من خلاصة الياسمين يستخلص من ٩ مليون زهرة ياسمين .

ولذلك فإن هدف الإستخلاص بإستخدام المذيبات هو فصل وتركيز المواد المكسبة للنكهة من مصادرها الطبيعية سواءً نباتية أو حيوانية ثم يتم التخلص من المذيب بالتقطير والحصول على المواد المكسبة للنكهة بصورة نقية .

ويجب أن يؤخذ في الإعتبار الخواص الطبيعية والكيميائية لكل من المادة الخام والمذيب والإستخدام النهائي للمواد المستخلصة عند إختيار طريقة الإستخلاص بإستخدام المذيبات فعلى سبيل المثال يجب معرفة محتوى المادة الخام من الرطوبة والدهن ، حجم ومدى صلابة المادة الخام ، تركيز المواد الطيارة بالمادة الخام ، مدى حساسية المواد الطيارة للحرارة ، قطبية ونقطة غليان ولزوجة المذيب ، جدول (٨) يوضح نقطة غليان المذيبات المستخدمة في إستخلاص المواد الطبيعية المكسبة للنكهة .

	Boiling Point (°C) at 760 mm
Acetone	0.35
Cyclohexane	2.25
Dichloromethane	1.04
Ethanol	1.94
Ethyl Acetate	4.51
Ethylene chloride	3.79
Glycerol	17.45
Hexane	2.20
Isopropanol	2.20
Methanol	44.39
Pentane	0.60
Propylene glycol	6.40
Trichloroethane	0.73

جدول (٨) نقطة غليان المذيبات المستخدمة في إستخلاص المواد الطبيعية المكسبة للنكهة

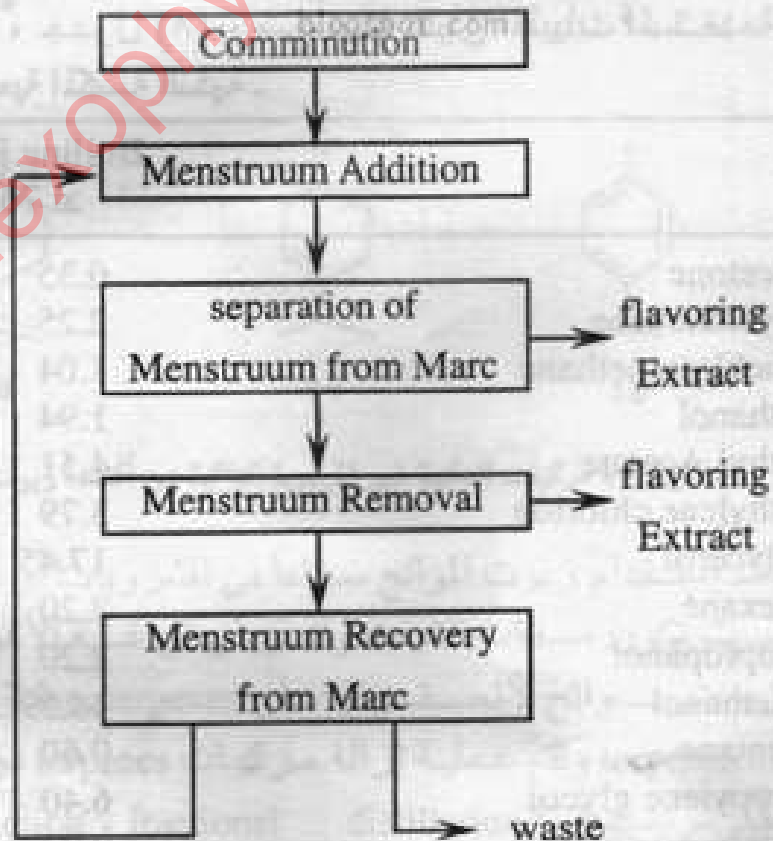
(١) إستخلاص المواد الملونة والدوائية

Tinctures and Pharmaceutical Extractions

يرجع إستخدام طرق الإستخلاص المختلفة إلى القرن الثاني حيث إستخلص الطبيب اليوناني Galen بعض المواد الفعالة من النباتات ثم بدأ في القرون التالية تعريف المواد المستخلصة بأنها galencals . وإستخدمت خمسة طرق للإستخلاص وهي :

- | | |
|---------------|-------------|
| (١) التحلل | maceration |
| (٢) التقطير | percolation |
| (٣) الهضم | digestion |
| (٤) النقع | infusion |
| (٥) الإستخلاص | decoction |

شكل (٥٩) يوضح طريقة إنتاج المستخلصات حيث يتم إعداد المادة الخام بالطحن والطحن الخشن أكثر من اللازم (أى أن مساحة سطح الناتج تكون صغيرة) لايسمح بتعرض المادة الخام تعرضاً كافياً للمذيب ، والطحن الناعم أكثر من اللازم يؤدي إلى تكوين كتلة من المادة الخام تسبب في إنسداد أجهزة الترشيح وخروج الزيوت الطيارة منها .



شكل (٥٩) طريقة إنتاج المستخلصات

التحلل Maceration

هي أبسط طريقة من طرق الإستخلاص وتشمل نقع المادة الخام في محلول مائي أو كحول لمدة طويلة على درجة حرارة الجو العادي - حيث تتحلل أو تحدث طراوة لخلايا المادة الخام نتيجة تخلل المذيب لها ويتم ذلك بوضع المادة الخام مع المذيب في وعاء مقفول حتى لا يتطاير المذيب لمدة ٢-١٤ يوم ويجب رج المخلوط على فترات متقاربة للتأكد من مزج الطبقة المشبعة من المذيب والموجودة على السطح مع أجزاء المادة الخام وقد يتم ضبط الـ pH في بعض الأحيان للمساعدة على ذوبان المادة الخام بعد ذلك يتم ترشيح المخلوط ويؤخذ المرشح أما المترسب فقد يعامل لفترة قصيرة باستخدام مذيب آخر أو يتم الضغط عليه «عملية عصر» حتى نحصل على بقايا المذيب منه .

التقطير Percolation

تتم هذه العملية بهدف إستخلاص مواد النكهة بعد تساقط مذيب مناسب على مادة خام مطحونة ومعبأة في عمود فصل - وأول ما إستخدمت هذه الطريقة كانت لإزالة لون العصائر باستخدام الفحم في عام ١٨١٣ - حيث توضع المادة الخام المطحونة في عمود فصل وتعامل من أعلى بمذيب يكون قادراً على إذابة المادة الخام حيث يمر المذيب من خلال طبقات المادة الخام خلال مروره في تلك الطبقات يحدث له تشبع بما يذوبه ويمر لأسفل نتيجة تأثيرين قوة جاذبيته وقوة ضغط بقية السائل أو المذيب الموجود أعلى المادة الخام .

الهضم Digestion

يعتبر الهضم digestion شكل ملائم أو مناسب من أشكال التحلل maceration وفيه يستخدم التسخين لتسهيل عملية الإستخلاص حيث يستخدم التسخين الهين (٦٨م) لزيادة قدرة المذيب على الإذابة وأحياناً ما يستخدم فيه الضغط أيضاً ، وفي بعض عمليات الإستخلاص حيث يكون المذيب سهل التطاير جداً يستخدم مكثف لاستعادة المذيب وإستخدامه مرة أخرى . ويجب مراعاة أن جودة المنتج تعتبر في غاية الأهمية وخاصة عند إستخدام الحرارة في إستخلاص المواد المكسبة للنكهة من مصادر نباتية .

النقع Infusion

معظم عمليات النقع infusion تتم بنقع المادة الخام النباتية المطحونة في ماء بارد لمدة قصيرة جداً (١٥ دقيقة) ثم يضاف ماء مغلي بعد ذلك ويترك المخلوط بعد ذلك لمدة ٣٠ دقيقة ليتحلل بالنقع ثم يعصر ويرشح بعد ذلك .

الإستخلاص Decoction

يستخدم الإستخلاص فقط للمواد المكسبة للنكهة السهلة جداً للذوبان في الماء والثابتة جداً للحرارة حيث تشمل العملية غليان المادة الخام والتبريد ثم العصر والترشيح بعد ذلك . . . ولقد إختلفت هذه الطريقة الآن ولم تعد تستخدم للحصول على المواد المكسبة للنكهة .

يتم تصنيف المستخلصات المتحصل عليها بالطرق السابقة سواءً مستخلصات لونية أو مستخلصات سائلة أو مستخلصات صلبة طبقاً لكل من قوتها وبقايا المذيب بها . المستخلصات اللونية سواءً كانت محاليل كحولية أو مائية - كحولية يتم إستخلاصها من مواد نباتية أو حيوانية أو كيميائية .

وعموماً فإن هذه المستخلصات تستخدم في الصناعات المختلفة مثل إستخدامها في المشروبات الكحولية وغير الكحولية وتستخدم أيضاً في الصناعات الدوائية وصناعة التبغ . وتعتبر النباتات التالية من أشهر المصادر النباتية لتلك المستخلصات : حشيشة الملك angelica ، قشور البرتقال المرة bitter orange peel ، قشور الليمون lemon peel ، البرسيم الأحمر red clover ، زهور البلسان elder flower ، الجنسة أعشاب صينية ginseng ، الفراسيون horehound ، زهور الليمون الحامض lime flowers ، الغشاغ «نبات أمريكي» sarsaparilla ، صعتر البري savory ، عشب أسباني yerba santa ، الحلبة fenugreek ، العرعر juniper ، الخبطيانا gentian ، حشائش الدينار hops ، حبوب الخروب locust bean (carob) ، الهندباء البرية chicory ، عرق السوس licorice ، الكواسية quassia ، الطرخشقون taraxacum ، لحاء الكريز البري wild cherry bark ، نبات الكولا kola ، الشاي tea ، القهوة coffe ، الكاكاو cocoa ، التمر هندي tamarind ، الأقحوان «زهرة الذهب»

، chrysanthemum ، الراوند rhubarb ، ثمرة البلسمان elderberry ، الخروع castoreum ، الزباد مادة تستخرج من غدد سنور الزباد civet ، الونيلية «نبات أمريكي إستوائي» vanilla - ونظراً للأهمية الاقتصادية العالية لنبات الونيلية فسوف نتناوله بشئ من التفصيل حيث يوجد منه نوعان vanilla planifolia ويزرع في مدغشقر ، أندونيسيا ، وهو أكثر إقتصادياً من vanilla tahitensis الذي يزرع في تاهيتي . يتم حصاد بذور النبات التي تتعرض لعملية معالجة قد تستمر لعدة أشهر وفي هذه الأثناء تتكون النكهة المميزة لها بعد ذلك تقطع البذور وتوضع في أوعية مثقبة «سلة» تتعرض لعملية تقطير يتم فيها ضخ المذيب «كحول إيثانول وماء» خلال جهاز درجة حرارته (٩٠-٢٠ م) في صورة رذاذ على أجزاء الحبوب حيث تستخلص المواد المكسبة للنكهة من خلال إنسياب المذيب على الحبوب . توقف عملية التقطير بعد مدة محددة ويبرد المذيب في درجة حرارة الجو العادي ثم يؤخذ المذيب من جهاز التقطير ويصفى وييمتر .

(٢) الإستخلاص الكحولي لزيوت الموالح

Alcohol Extraction of Citrus Oils

سوف نناقش فيما يلي العمليات غير الحرارية المستخدمة لتركيز مركبات النكهة المتحصل عليها من المواد الطبيعية . وكما هو معروف فإن الزيوت الطيارة للموالح تحتوى على ٩٥% من تركيبها مواد هيدروكربونية غير مشبعة (terpene hydrocarbons) ووجود هذا المواد بتركيزات عالية يعتبر غير مرغوباً نظراً لحساسيتها للأكسدة والتحلل الحامض وعدم إمتزاجها بالماء (water immiscibility) لذا فمن المرغوب فيه التخلص من هذه المواد مما سوف يؤدي إلى زيادة خصائص النكهة في هذه الزيوت الطيارة .

إستخدم الكحول منذ عام ٨٠٠ بعد الميلاد كمذيب في عمليات الإستخلاص حيث يستخدم كحول الإيثانول المخفف للإزالة الجزئية للمركبات الهيدروكربونية غير المشبعة حيث تشمل هذه الطريقة إذابة زيت الموالح في كحول إيثانول ٩٥% ثم يضاف الماء لهذا المحلول لتخفيف تركيز الإيثانول إلى ٦٠% ثم يرج هذا المحلول لفترة قصيرة ويترك ساكناً لمدة

تتراوح بين ١-٣ أيام فيحدث فصل لطبقتين طبقة عليا كبيرة تحتوى على المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة وطبقة سفلى صغيرة تحتوى على المركبات الكحولية وبعض المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة القليلة جداً . بعد فصل هاتين الطبقتين يتم ترشيح طبقة المركبات الكحولية . ويلاحظ أن طبقة المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة (terpene layer) تستخدم فى صناعة العطور ومستحضرات التجميل وتستخدم أيضاً كمواد مكسبة للنكهة . ولقد وجد أن الاختلاف فى نسبة كحول الإيثانول : الماء أو فى نسبة المذيب : زيت الموالح تؤثر على نسبة المركبات الطيارة المستخلصة فى المنتج النهائى . يعيب هذه الطريقة أنها مكلفة ، وتأخذ وقتاً طويلاً ، وليست عالية الكفاءة حيث أن حوالى ٥٠% من المركبات الطيارة قد يظل موجوداً فى طبقة المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة (terpene layer) ويصعب إستخلاصها .
يستخدم كل من :

Gas liquid chromatography (GLC).

high pressure liquid chromatography (HPLC)

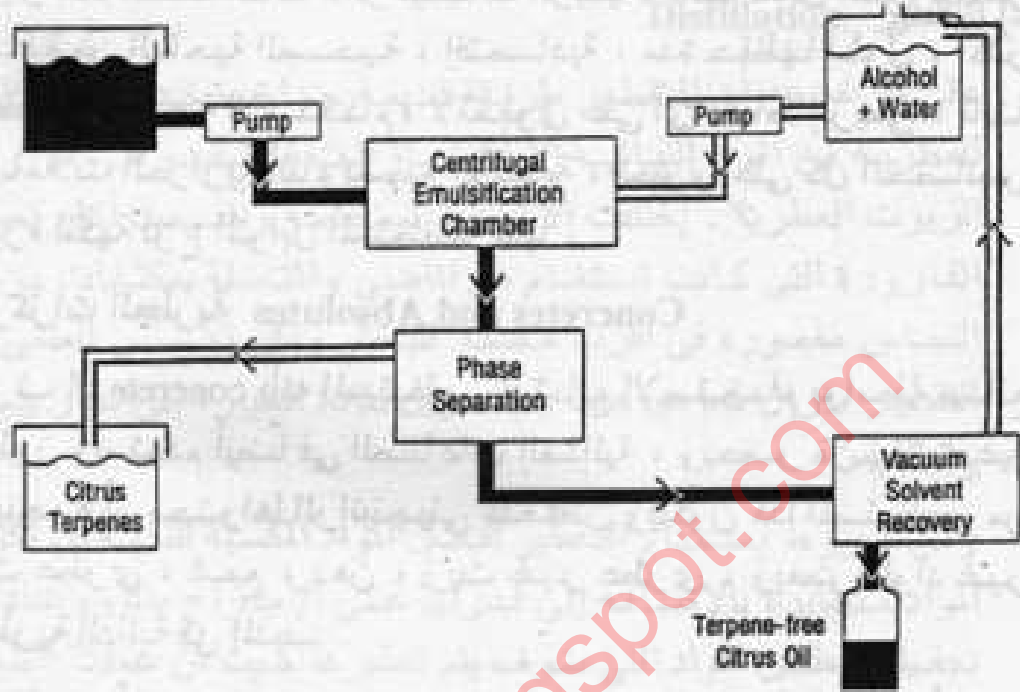
لتقدير الزيوت الطيارة فى السبعينيات والثمانينيات ولكنهما لا يستخدمان الآن ويستخدم بدلاً منهما

preparative adsorptive chromatography (PAC) (Ericson et al., 1992; Fleisher, 1990; Tzamtzis et al., 1990) .

(٣) الإستخلاص بطريقة التيار المضاد

Countercurrent Extraction (CCE)

حيث يتم ضخ زيوت الموالح الطيارة فى إتجاه عكس إتجاه ضخ المذيب ويلتقى الإثنان فى جهاز طرد مركزى يعمل على اختلاط قطرات الزيوت الطيارة الصغيرة مع قطرات المذيب اختلاطاً جيداً ثم يتم فصلهما بعد ذلك إلى جزءين يمثل الجزء الأول المذيب مع المواد الطيارة المرغوبة ويتم إزالة المذيب بالتفريغ ويعمل الجزء الثانى المواد الهيدروكربونية غير المشبعة (شكل ٦٠) . تتميز هذه الطريقة عن الطرق التقليدية الأخرى مثل (الإستخلاص بالكحول ، التقطير) بالكفاءة فى الإستخلاص والسرعة فى الحصول على المستخلص وتقليل التأثير الحرارى على المستخلص وإرتفاع نسبة الإستخلاص .



شكل (٦٠) الإستخلاص بطريقة التيار المضاد

مستخلصات التوابل «الراتينجات الزيتية» Oleoresins

هي عبارة عن مستخلص ثقيل القوام لزج يحضر عادة من التوابل حيث يتم تنظيفها جيداً وتطحن ثم تتم عملية الإستخلاص باستخدام أحد المذيبات النقية والخالية من الروائح الغريبة والطيارة بدرجة كافية تسهل من الحصول على الزيوت الطيارة بعد عملية الإستخلاص . وتعتبر الكحولات والهكسان والأسيتون والهيدروكربونات المتكلورة chlorinated hydrocarbons مثل ميثيل كلوريد . ويجب أن يكون الوقت اللازم لإختلاط المذيب مع التوابل المطحونة طويلاً للتأكد من إنتشار وتخلل المذيب خلال كل أجزاء التوابل مما يسهل من عملية الإستخلاص بعد ذلك . ويجب أيضاً أن يتراوح حجم المذيب من ٣ إلى ٤ مرات حجم التوابل ويتم التخلص من المذيب بعد ذلك بالتقطير تحت التفريغ . يقوم المذيب بإذابة الزيوت الطيارة وكذلك العديد من المواد الأخرى مثل الراتينجات resins ، الصمغ ، السكريات ، أجسام ملونة ، مواد حريفة غير متطايرة . تستخدم الراتينجات الزيتية بنسب منخفضة جداً نظراً لتركيز المواد الطيارة بها حيث تستخدم بنسب تتراوح بين ٠.٢ - ٠.١ من التوابل المقابلة .

تتميز هذه المستخلصات «الراتنجيات الزيتية» بأنها تعادل المنتج ، أكثر نظافة من الناحية الصحية ، إقتصادية ، مدة حفظها أطول ، أكثر فاعلية ، متنوعة الاستخدام ، لا تحتوى على أى نشاط إنزيمى ، ثابتة للمعاملات الحرارية أثناء تصنيع الأغذية ، تحتوى على كل الخصائص المميزة لنكهة نوع التوابل المستخلصة منها .

المركزات العطرية Concretes and Absolutes

يعرف الـ concrete بأنه المستخلص الشائع الاستخدام بواسطة صانع العطور ويستخدم أيضاً فى الصناعات الغذائية ، ويحضر من نباتات غير راتنجية أو محتواها الراتنجينى منخفض ويتكون هذا المستخلص من زيت عطرى ، شمع ، دهن ، زيت غير عطرى ، وبعض المواد غير العطرية الذائبة فى المذيب .

يحضر من أنسجة نباتية مثل لحاء الشجر ، الزهور ، الأعشاب ، أوراق وجذور النباتات . الزهور مثل الياسمين ، الابلنغ «زهرة فيليبينية أو مالايوية» ylang-ylang ، الخزامى lavender ، البلوط oakmoss ، الورد ، البرتقال ، جذور السوسن orris root . عادة ماتكون الـ concretes عبارة عن مواد شمعية صلبة أو نصف صلبة شحيحة الذوبان جداً فى الكحول وغير ذائبة فى الماء ، ومحتواها العالى من الشموع يحميها من الأكسدة .

وتستخدم الـ concretes فى تحضير الـ absolutes وهى عبارة عن مستخلص غير راتنجينى عالى التركيز يذوب تماماً فى الكحول ويذوب قليلاً فى الماء . ويحضر بالإستخلاص المتتالى أو المتعاقب فى كحول دافئ ثم ترشح هذه المستخلصات الكحولية وبعد ذلك يتم التخلص من الكحول عن طريق التقطير تحت تفريغ . وتظراً لأن إعداد هذا النوع من المستخلصات يأخذ وقتاً طويلاً ويحتاج إلى عمالة مدربة والنتائج المستخلص يكون قليلاً جداً لذا فإن ثمن هذه المستخلصات Absolutes يكون غالى جداً .

تستخدم الـ concretes ، الـ absolutes كمواد مكسبة للنكهة فى المخاليط المختلفة وكذلك عند تخليق النكهات الصناعية .

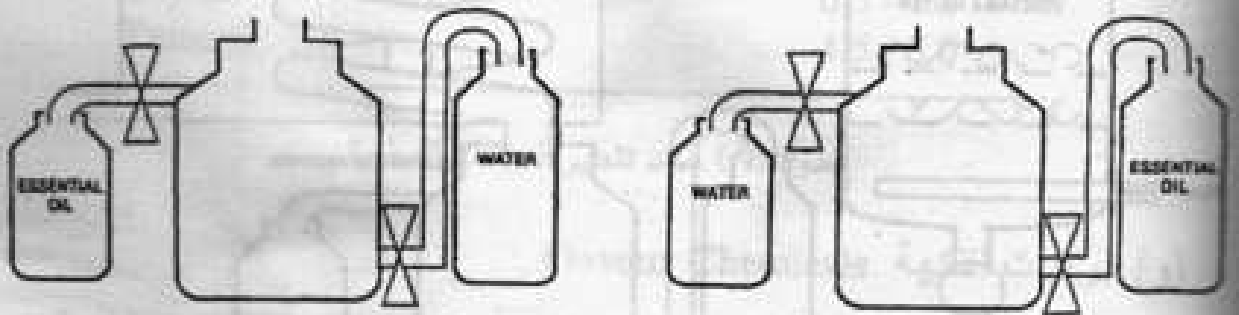
(هـ) التقطير Distillation

على الرغم من أن التقطير طريقة قديمة جداً تستخدم لفصل الزيوت العطرية من المواد النباتية إلا أنها مازالت تستخدم إلى الآن لإنتاج الزيوت العطرية . إختلفت الأجهزة المستخدمة وأصبحت أكثر تعقيداً من القارورة التي كانت تستخدم في الماضي والمتصلة بمكثفات من أنابيب النحاس مغمورة في أقرب مصدر للبخار ولكن الأساس العلمي لعملية التقطير مازال كما هو حيث يتم تحويل المادة الطيارة إلى بخار يتم تكثيفه وتجميعه .

ومن شروط استخدام التقطير لفصل المواد المكسبة للنكهة أن تكون هذه المواد متطايرة بالإضافة إلى قدرتها على الإمتزاج بالماء وعادة ما يتم تجفيف وطحن المواد التي سوف يتم تقطيرها حيث أن عملية الطحن هذه تساعد على زيادة الناتج من المواد الطيارة نظراً لزيادة سطح الأجزاء المعرضة للإستخلاص وزيادة قدرة الماء أو البخار على تخطل خلايا المادة .

وبصفة عامة فإن هناك ثلاثة طرق للتقطير

(١) التقطير المائي - حيث تكون المواد المراد تقطيرها مغمورة تماماً في ماء يغلى مع الرج الخفيف حيث يتصاعد مخلوط البخار مع الزيوت الطيارة ويحدث لها تكثيف عند مرورها في المكثف ثم يتم تجميعها في دورق Florentine حيث طبقاً لكثافة الزيوت الطيارة يتم فصلها عن الماء (شكل ٦١) . تأخذ هذه الطريقة وقتاً طويلاً وتستخدم فقط

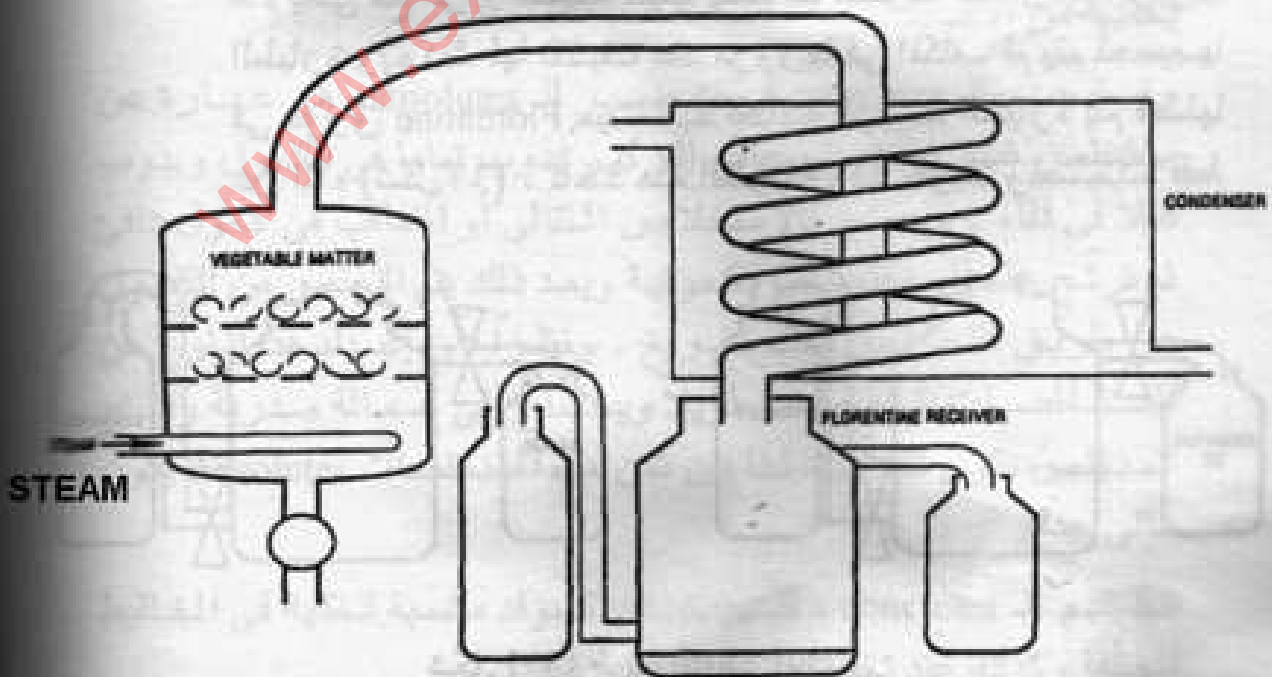


شكل (٦١) طريقة التقطير المائي

في حالة الزيوت الطيارة التي لا تتأثر بالتسخين في الماء لمدة طويلة ، فعلى سبيل المثال نجد أن زيت خيري البر Lavender oil بمحتواه العالي من مركبات الإستر لا ينبغي إستخلاصه بالتقطير المائي بينما نجد أن زيت القرنفل clove oil يستخلص بالتقطير المائي حيث لا تتأثر مكوناته بالغليان في الماء لمدة طويلة .

(٢) التقطير بالماء والبخار - حيث توضع المواد المراد تقطيرها (وهي عادة أعشاب) على سطح شبكة معدنية فوق ماء يغلي حيث يتخلل بخار الماء الصاعد لأعلى أنسجة الأعشاب . . وتعتبر هذه الطريقة ملائمة لكل من النعناع والزعتر .

(٣) التقطير بالبخار - حيث توضع المواد النباتية الخام المراد تقطيرها في جهاز التقطير على أرفف مثقبة تسمح بتخلل البخار الذي يمر عليها ويقوم بتسخينها ويتخلل أنسجتها حتى تتصاعد الزيوت الطيارة منها ويحملها البخار الذي يتكثف في الكثف ثم نحصل على الزيوت الطيارة بعد تجميعها في دورق Florentine (شكل ٦٢) ، وكما يلاحظ فإن عملية التقطير في هذه الحالة تكون سريعة إذا ماقورنت بالطرق السابقة لذا فهي تلائم المواد النباتية الحساسة للحرارة مثل زيت خيري البر lavender oil .



شكل (٦٢) طريقة التقطير بالبخار

يختلف عائد التقطير باختلاف نوع المادة الخام المراد تقطيرها - ويوضح ذلك جدول (٩) حيث نجد أن العائد يتراوح بين ٠.٠٣ - ٠.٠٥% كما في حالة الورد إلى ١٥-٢١% كما في حالة القرنفل .

تتميز الزيوت الطيارة المقطرة بكونها مركزة ونظيفة وتحنوى على معظم وليس كل مركبات النكهة الموجودة في المادة الخام المتحصل عليها منها ويرجع ذلك إلى فقد بعض المركبات نتيجة تطايرها أو نتيجة وجودها بتركيزات ضئيلة جداً أو نتيجة تأثير الحرارة عليها وتكون مركبات أخرى أو نتيجة ذوبانها في الماء أثناء التقطير ، ويمكن تقليل هذا الفاقد باستخدام طريقة المصايد المبردة - cryogenic traps .

Yield of Essential Oil (%)

Allspice	3.0 - 5.0
Angelica seed	0.5 - 1.5
Anise	1.5 - 4.0
Bois de Rose	0.5 - 1.5
Cinnamon bark	0.5 - 0.8
Clove Bud	15 - 21
Coriander	0.2 - 1.0
Davana	0.1- 0.5
Fennel	4.0 - 6.0
Ginger	0.25 - 3.0
Lavender	0.5 - 1.0
Nutmeg	6.0 - 15.0
Peppermint	0.3- 0.7
Rose	0.03 - 0.05
Thyme	0.5 - 1.5
Tumeric	1.5 - 5.0

جدول (٩) عائد تقطير النباتات العطرية

(و) مركبات النكهة Flavour Chemicals

ازدادت قدرة علماء النكهة على تركيب أو تخليق النكهات المختلفة بزيادة تطور علم الكيمياء العضوية - ولقد كان الدهيد الـ cinnamic أول المركبات التي تم فصلها من زيت القرفة في عام ١٨٣٤ وبعد ثلاثة

سنوات تم فصل البنزaldehid من زيت اللوز وفي عامي ١٨٥٦ ، ١٨٦٣ على التوالي تم تخليق هذان المركبان صناعياً . ولقد تم تخليق الألدهيدات الأليفاتية ابتداءً من عام ١٨٥٣ ، وتم تخليق الـ Vanillin عام ١٨٧٤ ، وتم تخليق الـ ionones في عام ١٨٩٣ ومع نهاية القرن التاسع عشر كان أكثر من مائة مركب قد تم تخليقها والآن متاح أكثر من ٢٠٠٠ مركب كيميائي يستخدم في مجال النكهة .

يتم تقسيم مركبات النكهة طبقاً لنظامين ، ففي النظام الأول يتم التقسيم طبقاً لدورها في نكهة المنتج النهائي - نكهة البرتقال عبارة عن مزيج من العديد من المركبات الكيميائية لا يمكن لمركب منهم أن يمثل بمفرده نكهة البرتقال ، بينما نكهة الزبد ترجع إلى وجود مركبات قليلة معظمها lactones ، diacetyl وترجع نكهة الفانيليا إلى مركب واحد هو vanillin . يوضح شكل (٦٣) العديد من المركبات المميزة لنكهة بعض المواد الغذائية حيث نجد أن :

المركب المميز	النكهة
benzaldehyde	17 almond اللوز
anethole	18 anise ينسون
ethyl-2-methyl-butyrate	19 apple التفاح
isoamyl acetate	20 banana الموز
linalyl acetate	21 bergamot ليمون البرغموت
methyl amyl ketone	22 blue cheese الجبن الزرقاء
isobutyl butenaote	23 blueberry التوت
2,3-dimethyl-4-hydroxy-3-(2H furanone	24 caramel الكرامل
d-carvone	15 caraway الكراوية
cinnamic aldehyde	25 cassia القرفة
p-mentha-8-thio-3-one	26 cassie القرفة
propylidene phthalide	27 celery الكرفس

benzaldehyde	17	الكريز	cherry
eugenol	28	القرنفل	clove
5-methyl-2-phenyl-2-hexenal	29	الكاكاو	coca
γ -nonalctone	30	جوز الهند	coconut
α furfuryl mercaptan	31	البن	coffee
methyl anthranilate	32	العنب	concord grape
linalool	33	الكزبرة	coriander
E-2-Z-6-nonadienal	34	خيار	cucumber
eucalyptol	35	الأوكالبتوس	eucalyptus
dially disulfide	36	الثوم	garlic
nootkatone	37	الليمون الهندي	grape fruit
methoxy isobutylpyrazine	38	الفلفل الرومي الأخضر	green bell pepper
methyl thiomethylpyrazine	39	البندق	hazelnut
1-pentene-3-one	40	الفجل الحار	horseradish
benzyl acetate	41	الياسمين	Jasmine
citral	42	الليمون	lemon
5-ethyl-3-hydroxy-4-methyl-2(5H)-furanone	43	القيقب	maple
2,6-dimethyl-5-heptenal	44	الشمام	melon
1-octen-3-ol	45	المشروم	mushroom
allyl isothiocyanate	46	الماسترد	mustard
methyl methoxypyrazine	47	القول السوداني	peanut
ethyl-2-Z-4-deca-dienoate	48	الكمثرى	pear
menthol	49	النعناع الأخضر	peppermint

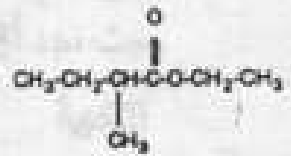
allyl caproate	50	الأناناس	pineapple
methional	51	البطاطس	potato
dimethyl benzyl carbinyl isobutyrate	52	البرقوق	prune
p-hydroxyphenylbutanone	53	التوت	raspberry
1- carvone	54	النعناع	spearmint
guaiacol	55	الدخان	smoke
thymol	56	الزعتر	thyme
methyl salicylate	57		wintergreen



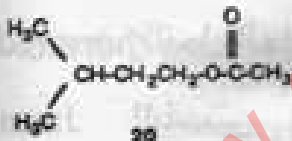
17



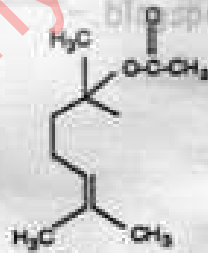
18



19



20



21



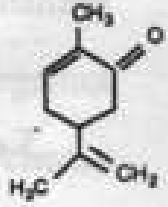
22



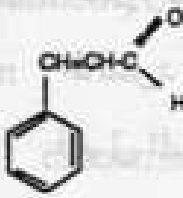
23



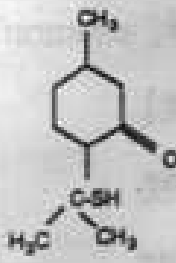
24



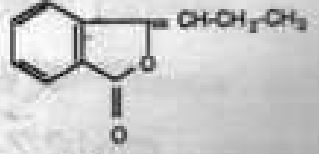
25



25



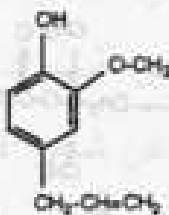
26



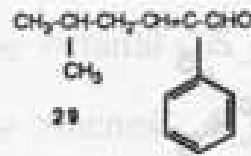
27



17



28



29



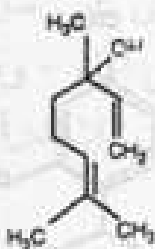
30



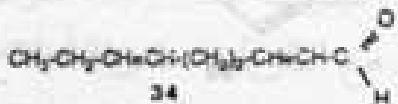
31



32



33



34



35



37



38



36



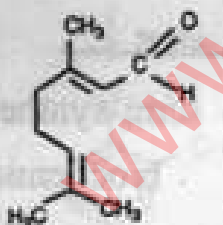
39



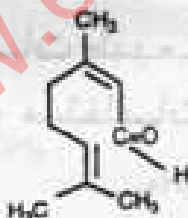
40



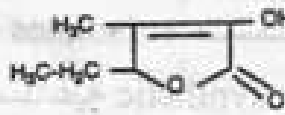
41



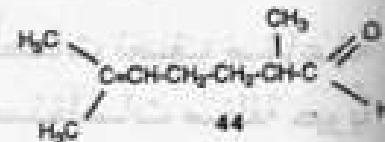
42



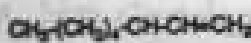
43



43



44



45



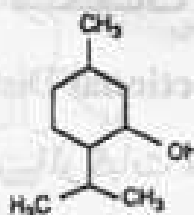
46



47



48

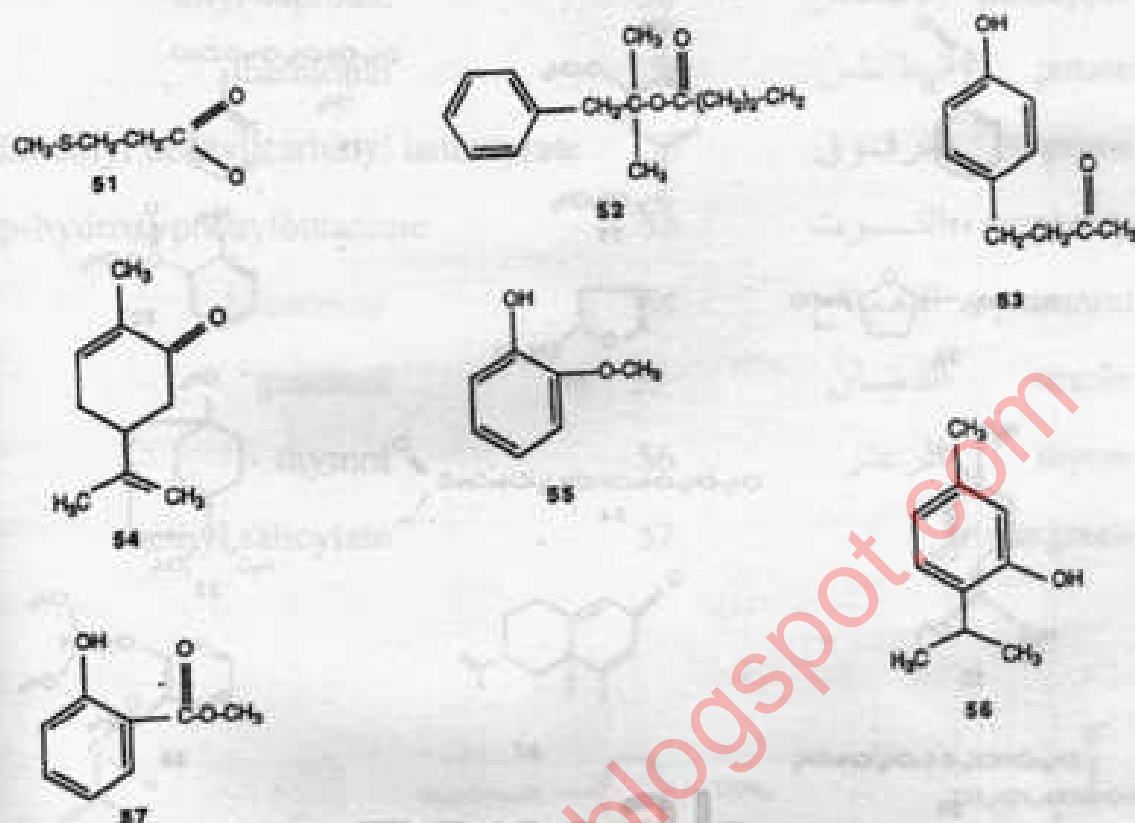


49



50

CH2



شكل (٦٣) المركبات المعيزة لنكهة بعض المواد الغذائية

- وفي النظام الثاني يتم تقسيم مركبات النكهة طبقاً لأصلها إلى :

مستخلصات طبيعية isolates ، مستخلصات نصف صناعية semi-synthetic ، مستخلصات صناعية synthetic ، مستخلصات مخلقة حيويًا biochemical .

(١) مستخلصات طبيعية Isolates

وهي زيوت عطرية مستخلصة من مصادر طبيعية سواءً بالطرق الكيميائية أو بالطرق الطبيعية تصل نقاوتها إلى أعلى من ٩٥% ومن الطرق الشائعة الاستخدام لإعداد هذه المستخلصات :

(أ) الإستخلاص بالتقطير Fractional Distillation

ويستخدم في إستخلاص العديد من المركبات مثل :

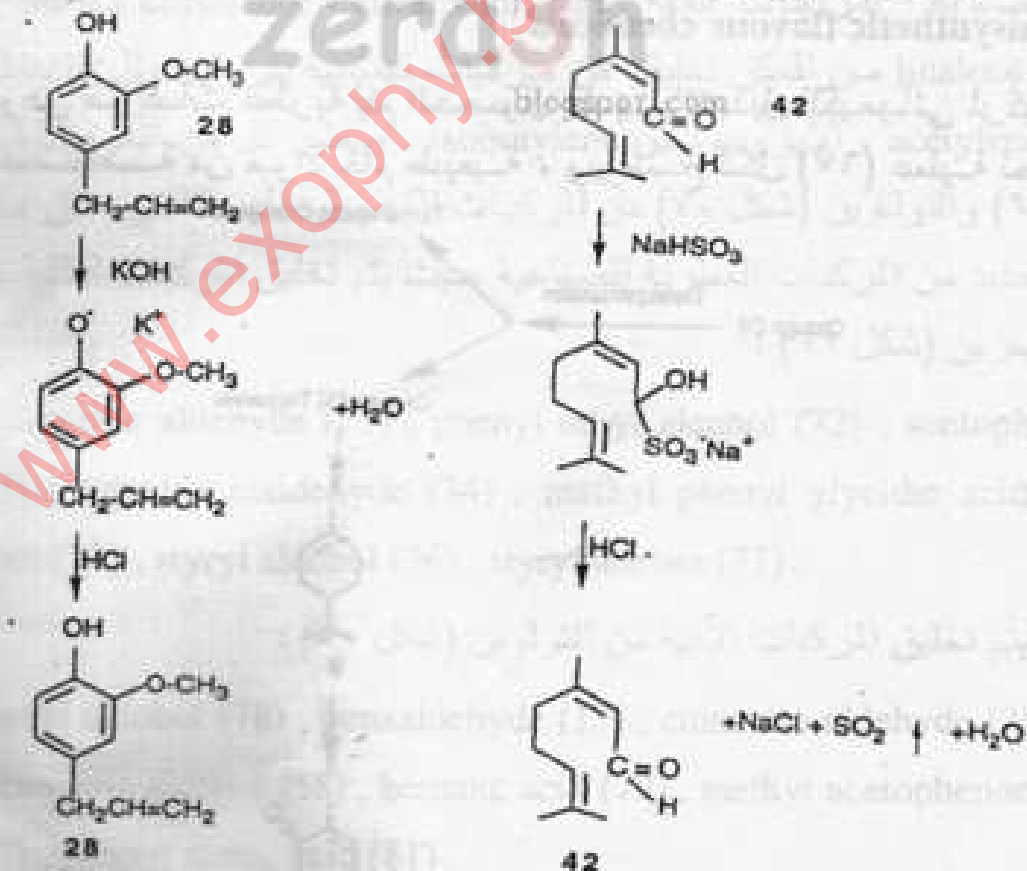
مركب cedrol يستخلص من خشب الأرز cedarwood

ومركب citral يستخلص من أعشاب الليمون lemon grass
ومركب octanal يستخلص من البرتقال orange
ومركب pinenes يستخلص من شجر الصنوبر turpentine

(ب) الإستخلاص بالتفاعلات الكيميائية Chemical Reaction

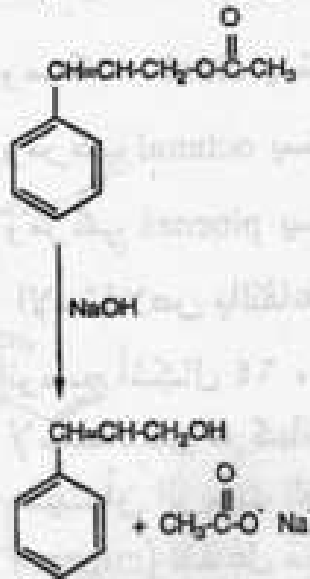
توضح أشكال ٦٤ ، ٦٥ ، ٦٦ ثلاثة طرق كيميائية تستخدم لإستخلاص مركبات النكهة حيث يمثل شكل (٦٤) المعاملة بالقوى حيث أن الزيوت الفينولية مثل زيت القرنفل (تحتوى على مركب eugenol) تتفاعل مع القلويات مكونة أملاح ذائبة فى الماء - ويمكن فصل ملح eugenyl ويغسل بواسطة مذيب غير قابل للإمتزاج ثم يعامل الناتج بالحامض فيتححرر مركب ال eugenol .

ويمثل شكل (٦٥) إستخدام ال bisulfite حيث تكون الأدهيدات مثل مركب ال citral (42) معقد ذائب مع محلول sodium bisulfite ثم يستعاد ال citral بإضافة حامض ثم يغسل ثم يتم تقطيره .



شكل (٦٤) الإستخلاص بالقوى

شكل (٦٥) الإستخلاص بالبیسلفيت



ويمثل شكل (٦٦) عملية التحلل hydrolysis حيث يمكن استخدام الزيوت الطيارة التي تحتوي على نسبة عالية من الإسترات كمصدر من مصادر الكحوليات - حيث تتم عملية تحلل قاعدي alkali hydrolysis لمركب cinnamyl esters لتكوين cinnamyl alcohol (58).

شكل (٦٦) الإستخلاص بالتحلل القاعدي

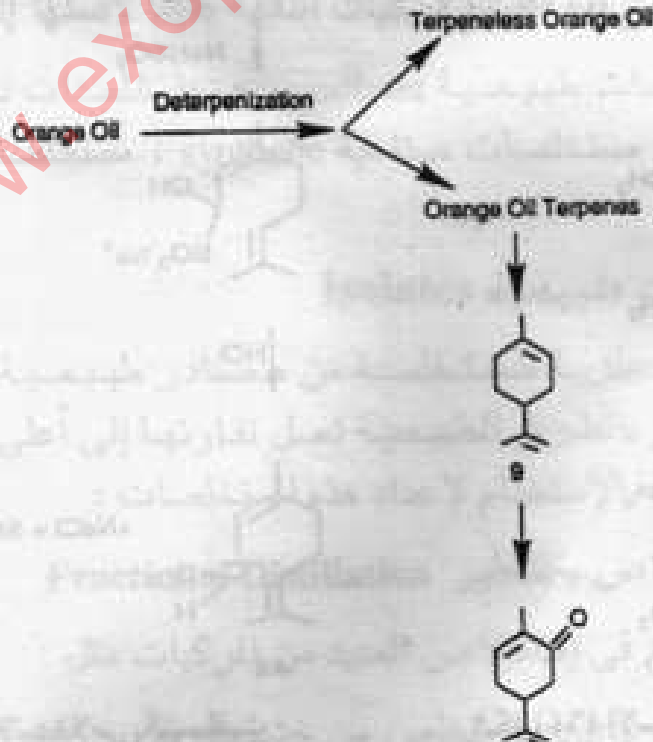
(ج) البلورة Crystallization

يستخدم التجريد ثم الطرد المركزي بعده لفصل مركب الـ (49) menthol من زيت النعناع الأخضر commint or peppermint oil.

(٢) مستخلصات نصف صناعية

Semisynthetic flavour chemicals

وهي مركبات عطرية يتم الحصول عليها بالتعديل الكيميائي لمركبات مستخلصة من مواد خام طبيعية ، ويوضح شكل (٦٧) عملية تحويل



شكل (٦٧) Semisynthetic formation of l-carvone from d-limonene.

مركب الـ (٩) d-limonene المستخلص بالتقطير من زيت البرتقال إلى مركب (54) 1-carvone ويوضح شكل (٦٨) عملية إشتقاق العديد من مركبات النكهة كبيرة الحجم من زيت التربنتينة turpentine oil (Bauer & Garbe, 1985) ، وتشمل هذه المركبات :

α -pinene (13) , β - pinene (14) , α - terpineol (10) , camphene (59) , isobornyl acetate (60) , citronellol (64) , citronellal (65) , menthol (49) , menthone (66) , hydroxycitronellal (67) , citral (42 a, geranial, 42 b, neral) , β - ionone (68) , myrcene (12) , α -terpinene (69) , γ - terpinene (11) , para-cymene (16) , methyl chavicol (70) , anethole (18) .

(٢) مستخلصات صناعية Synthetic flavour compounds

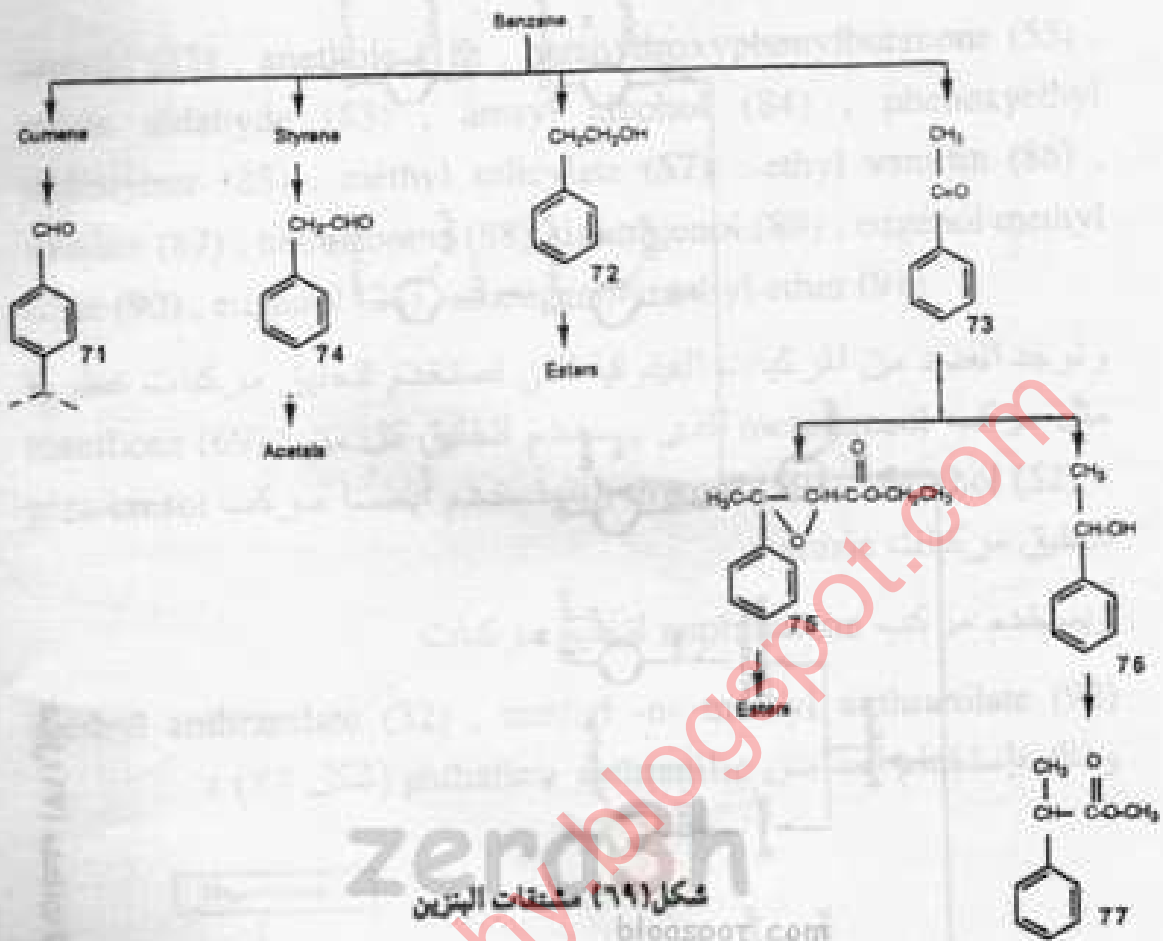
وهي مركبات عطرية صناعية يتم الحصول عليها من مركبات كيميائية عضوية - فمركبات النكهة : geraniol ، citronalol ، citral ، ionones ، linalool من الممكن تخليقها من مركبات كيميائية بترولية مثل الإستيلين ، acetylene ، الإيزوبوتيلين isobutylene . ويعتبر كل من البنزين (شكل ٦٩) والتولوين (شكل ٧٠) من المركبات الكيميائية المهمة التي يخلق منها العديد من المركبات العطرية الصناعية حيث يتم تخليق المركبات التالية من البنزين (شكل ٦٩) :

cumin aldehyde (71) , phenyl ethyl alcohol (72) , acetophenone (73) , phenylacetaldehyde (74) , methyl phenyl glycidic acid ethyl ether (75) , styryl alcohol (76) , styryl acetate (77) .

ويتم تخليق المركبات الآتية من التولوين (شكل ٧٠) :

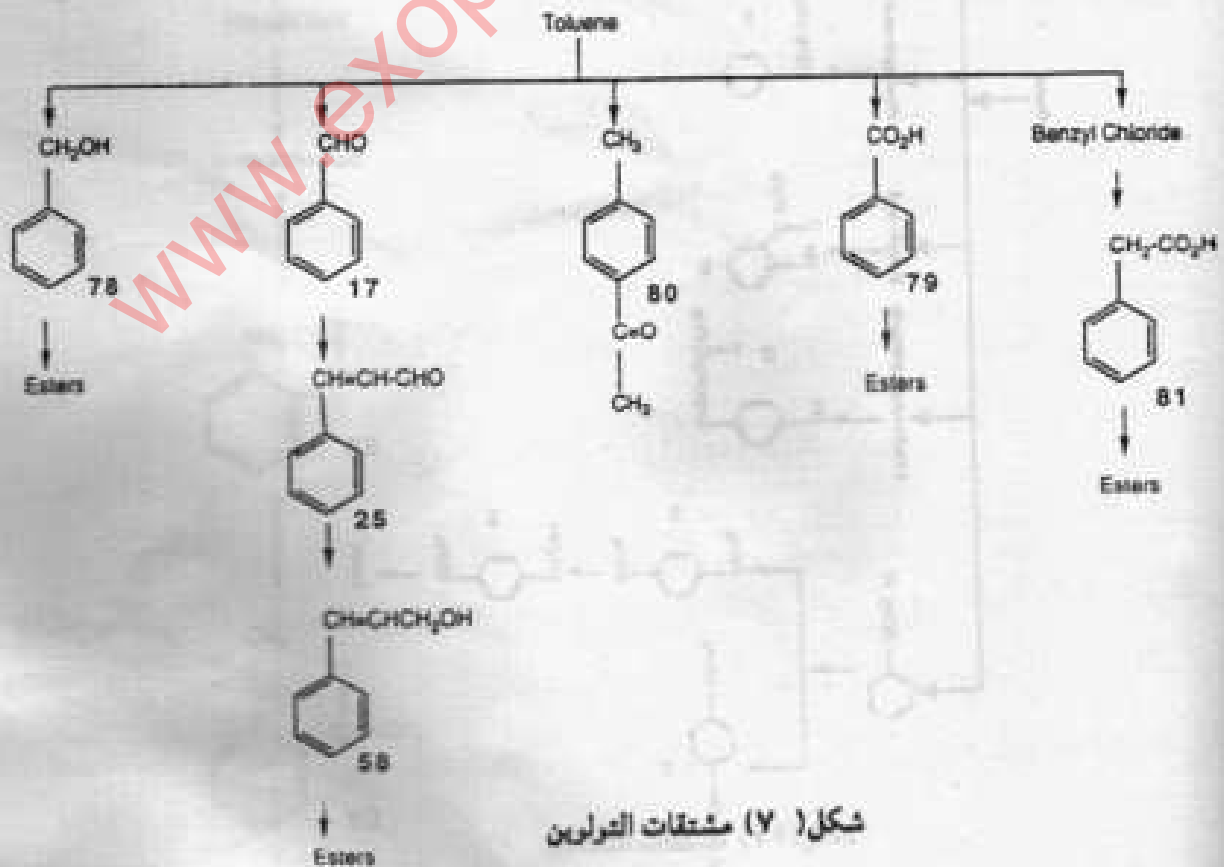
benzyl alcohol (78) , benzaldehyde (17) , cinnamic aldehyde (25) , cinnamic alcohol (58) , benzoic acid (79) , methyl acetophenone (80) , phenyl acetic acid (81) .

ويخلق من الفينول (شكل ٧١) العديد من المركبات العطرية مثل :

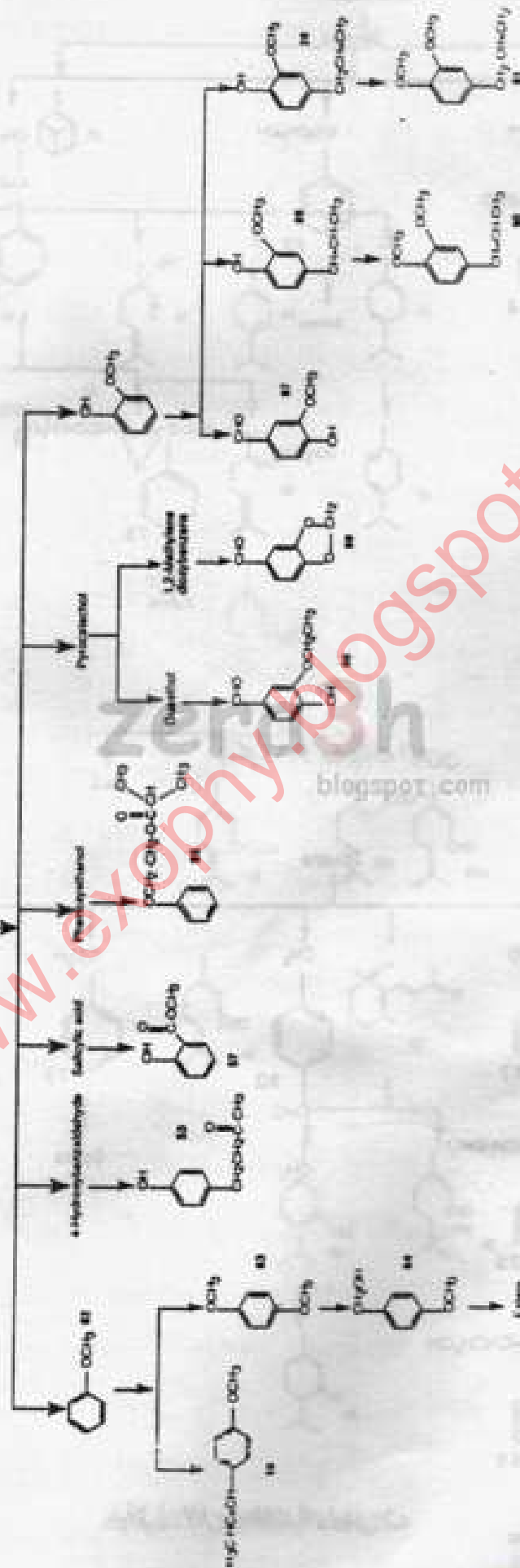


شكل (٦٩) مشتقات البنزين

blogspot.com



شكل (٧) مشتقات التولوين



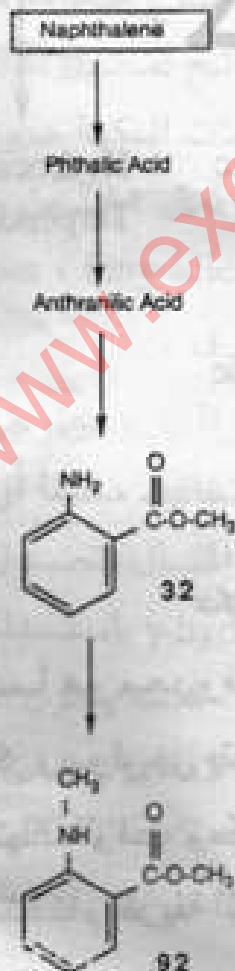
شكل (٧١) مشتقات البنزول

anisole (82) , anethole (18) , parahydroxyphenylbutanone (53) ,
anisic aldehyde (83) , anisyl alcohol (84) , phenoxyethyl
isobutyrate (85) , methyl salicylate (57) , ethyl vanillin (86) ,
vanillin (87) , heliotropine (88) , isoeugenol (89) , eugenol methyl
ether (90) , eugenol (28) , isoeugenol methyl ether (91) .

وتوجد العديد من المركبات الفينولية التي تستخدم لتخليق مركبات عطرية
مثل مركب meta-cresol الذي يستخدم لتخليق كل من : menthone (69) ,
menthol (52) , thymol (59) ويستخدم أيضاً مركب para-cresol
لتخليق مركبات anisic .

ويستخدم مركب naphthalene لتخليق مركبات

methyl anthranilate (32) , methyl -n- methyl anthranilate (92)
وذلك باستخدام أحماض anthranilic , phthalic (شكل ٧٢) .

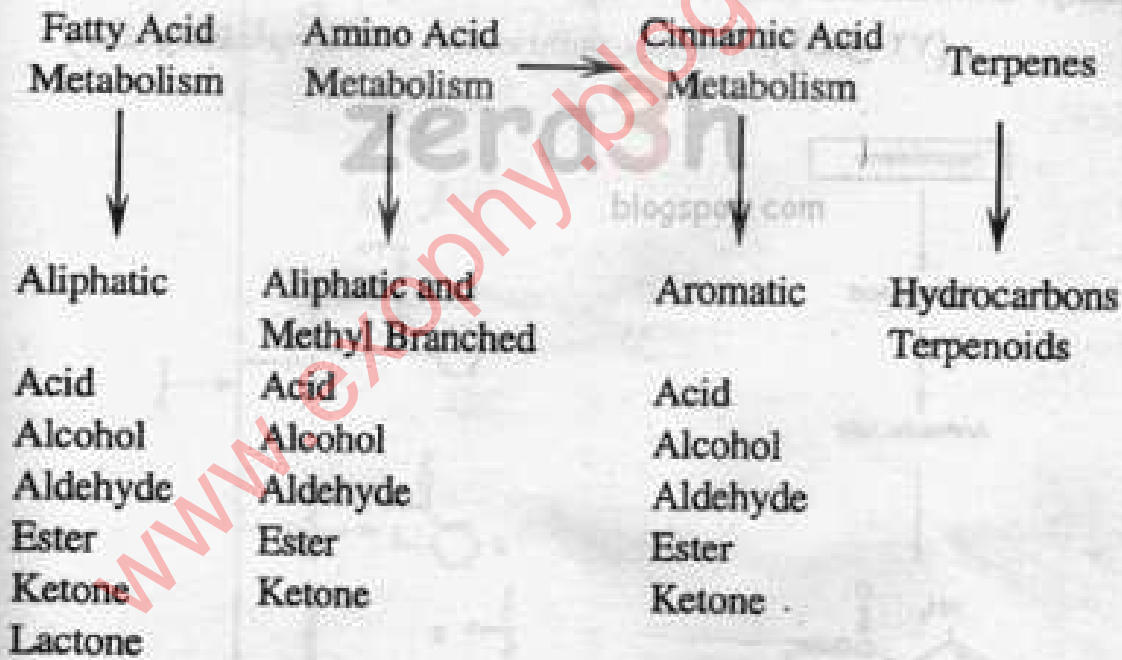


شكل (٧٢) مشتقات النفتالين

(٤) مستخلصات مخلقة حيويًا :

Biochemically derived flavour chemicals

هناك العديد من مركبات النكهة التي يتم الحصول عليها بالطرق الحيوية مثل التخمر الميكروبيولوجي والتحلل الإنزيمي (شكل ٧٣) ولقد استخدمت الميكروبات والإنزيمات لتحسين قوام ونكهة وثبات والقيمة الغذائية للأغذية والمشروبات منذ زمن بعيد وقبل أن يعرف الإنسان الميكانيكية الحيوية لتأثير الميكروبات والإنزيمات ، فعلى سبيل المثال صنع الإنسان في مصر الخمور منذ ٣٢٠٠ سنة قبل الميلاد واكتشفت صناعة الجبن بالصدفة عندما وجد اللبن متجبنًا في معدة الحيوانات المذبوحة . . تمثل الأغذية والمشروبات المتخمرة الآن في العالم صناعة تدر ربحاً أكثر من ٥٠ بليون دولار في العام .



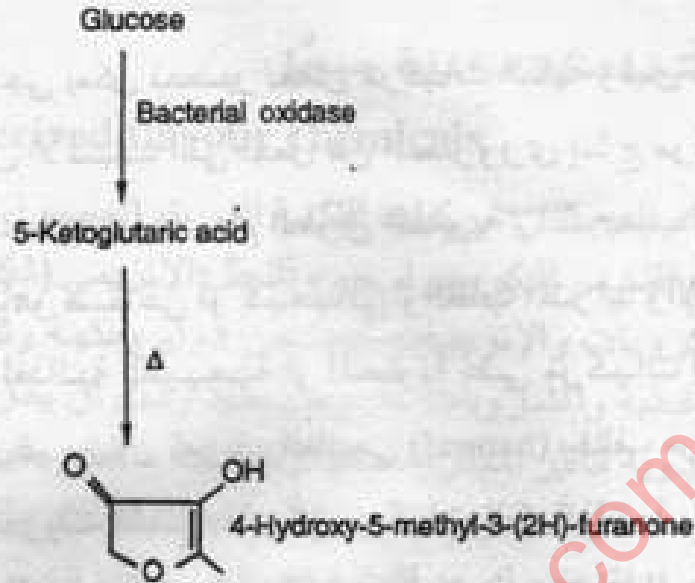
شكل (٧٣) مركبات النكهة المتجة حيويًا

وكما هو معروف فإن إنتاج مركبات النكهة باستخدام التخمر الميكروبيولوجي يتطلب العديد من عمليات الفصل والتنقية المعقدة والتي تستهلك الوقت ومكلفة للغاية إذا ما قورنت بكميات مركبات النكهة الناتجة باستخدام طريقة التحضير كيميائياً هذا بالإضافة إلى أنه باستخدام طريقة

التخمر الميكروبيولوجي يمكن تحضير بعض مركبات النكهة وليس كلها ، ولكن هناك العديد من الأسباب التي تجعل من الضروري إنتاج مركبات النكهة للإستخدام التجاري بإستخدام الطرق الحيوية وذلك بسبب إبتعاد المستهلك عن كل ماهو صناعي أو كيميائي والطلب المتزايد والإقبال المتنامي على المواد الغذائية الطبيعية أو المحتوية على مركبات النكهة الطبيعية ، وعلى الرغم من أن تعريف الطبيعي (natural) يختلف من دولة إلى أخرى إلا أن التعريف الشائع يعتبر أن مركبات النكهة المنتجة بالتخمر الميكروبيولوجي أو التحلل الإنزيمي مركبات طبيعية - وعلى الرغم من التركيزات القليلة جداً من هذه المركبات والتكلفة العالية للحصول عليها بالطرق الحيوية إلا أنها أصبحت أحد المكونات الغذائية الجديدة .

وكما هو واضح فإن صناعة مركبات النكهة تدخل الآن المرحلة الثالثة من الإنتاج الحيوى وذلك بعد المرحلة الأولى وكانت إنتاج منتجات متخمرة (الجبن) والمرحلة الثانية وكانت إنتاج تمثيل الميكروبات (الإيثانول) حيث يتم الآن إنتاج العديد من مركبات النكهة حيويًا مثل : (esters , aldehydes , ketones , alcohols) وهذه تمثل ٨٥% من مركبات النكهة الحيوية المستخدمة في مجال الصناعة ، lactones ، fatty acids ، terpenes ، مركبات heterocyclic ومركبات أخرى .

ويمكن إستخدام مركبات النكهة المنتجة بالتخمر الميكروبيولوجي كمواد مكسبة للنكهة أو تخلط مع مركبات أخرى وتنتج مخاليط مختلفة أو تستخدم لإنتاج مركبات نكهة أخرى فعلى سبيل المثال يتحول زيت الخروع (castor oil) إلى γ -hydroxydecanoic acid بإستخدام بكتريا yarrow lipolytica ثم يتحول إلى γ -decalatone . كذلك يتحول الجلوكوز بإستخدام البكتيريا إلى 5-ketogluconic acid الذى يسخن ليتكون 4-hydroxy-5-methyl-3-(2H)-furanone الذى له نكهة الفاكهة ونكهة الكراميل ويستخدم لتحضير نكهة اللحم (شكل ٧٤) .



شكل (٧٤) إنتاج furanones حبي

تستخدم الإنزيمات أيضاً في صناعة مركبات النكهة حيث تعتبر عوامل مساعدة للعديد من التفاعلات العضوية ويوضح جدول (١٠) العديد من مركبات النكهة التي تنتج بفعل الإنزيمات . يؤخذ على إستخدام الإنزيمات في صناعة مركبات النكهة عدم ثباتها بصفة مستمرة وتم التغلب على هذه المشكلة بتحميل الإنزيم على مادة صلبة حيث قام Gillies et al., (1987) بتحميل إنزيم الليباز من فطر *Candida culindracea* على سليكاجيل وبالرج مع *n*-heptane المحتوى على حامض البيوتريك وكحول الإيثانول تكونت العديد من مركبات النكهة الإستيرية (flavour esters) مثل :

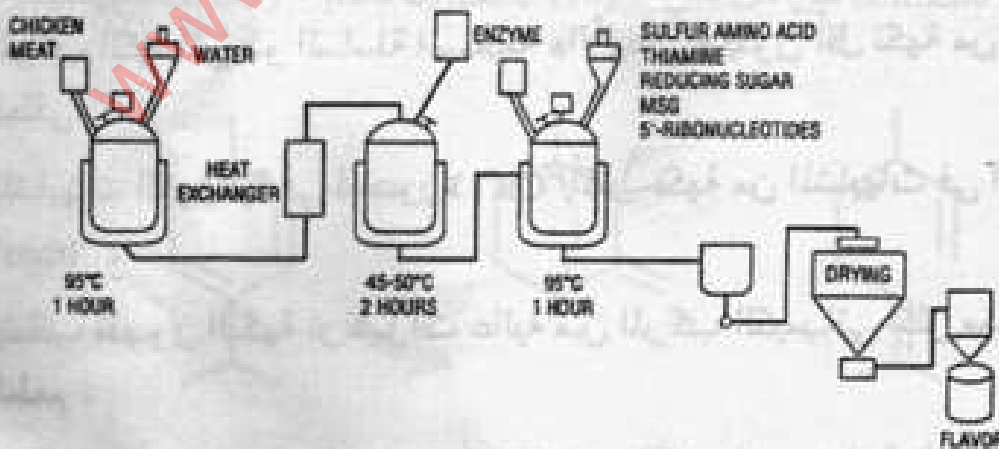
ethyl propionate, ethyl butyrate, ethyl hexanoate, ethyl heptanoate, ethyl octanoate, ethyl laurate, ethyl isobutyrate, ethyl isovalerate, isobutyl acetate, isoamyl acetate, isoamyl butyrate.

Precursor	Enzyme	Flavoring
Fat , protein	Lipase , Protenase	Cheese flavoring
Alcohol , carboxylic acid	Lipase	Ester
Hydroxycarboxylic acid	Lipase	Lactone
Alcohol	Alcohol dehydrogenase	Aldehyde
Alcohol	Alcohol dehydrogenase	Ketone

جدول (١٠) مركبات النكهة المنتجة بفعل الإنزيمات

ولقد وجد (Langrand et al. 1990) أن إنزيم الليباز من فطر *Aspergillus* يكون متخصص للأحماض والكحولات قصيرة السلسلة جداً ، وإنزيم الليباز من فطر *Candida rugosa* يكون متخصص لأحماض propionic ، butyric ، وكحول butanol ، hexanol ، isopentanol وإنزيمات الليباز من فطريات *Rhizopus arrhizus* ، *Mucor miehi* وجدت متخصصة للأحماض طويلة السلسلة ولا تتأثر بالكحولات . ولقد استخدمت الإنزيمات لتحسين نكهة الجبن تشيدر حيث وجد (Trepanier et al. 1992) أن الإنزيمات من بكتيريا *Lactobacillus casei subsp. casei* تحسن نكهة الجبن بنسبة ٥٠٪ عن الجبن غير المضاف إليها الإنزيمات .

وتستخدم الإنزيمات أيضاً لتحضير نكهة اللحم حيث تستخدم الإنزيمات المحللة للبروتين مثل : trypsin ، pepsin ، bromelin ، papain لتحضير هذه النكهات (شكل ٧٥) . وتستخدم أيضاً الإنزيمات لتحويل المنتجات الثانوية عديمة القيمة إلى مركبات نكهة ذات قيمة عالية حيث قام (Cadwallader et al. 1992) بتحويل d-limonene وهو منتج ثانوي ينتج عند صناعة عصير البرتقال إلى مركب النكهة ذو القيمة العالية α -terpineol .



شكل (٧٥) طريقة تحضير نكهة اللحم إنزيمياً

خواص وتركيب مركبات النكهة

Chemical Structure and Flavour properties

هل من الممكن توقع صفات النكهة لمركب كيميائي بمجرد معرفة تركيبه الكيميائي ؟ هذا السؤال إلى الآن لا توجد له إجابة واضحة ولكن هناك بعض الملاحظات التي يمكن الإشارة إليها في هذا الصدد مثل :

- المركب الكيميائي ذو الوزن الجزيئي أقل من ٣٠٠ تكون له نكهة .
- تتركز النكهة في المركب الكيميائي حتى يقترب الوزن الجزيئي من ٣٠٠ .
- تظهر النكهة عندما يوجد في المركب الكيميائي عناصر النيتروجين ، الأكسجين ، الكبريت في صورة مجاميع ، amines ، lactones ، esters ، imines ، hydroxyls ، carbonyls .
- وجود مجموعة هيدروكسيل ثنائية في المركب الكيميائي تؤدي إلى تقليل أو منع النكهة المميزة له .
- إحلال مجموعة كيتون محل مجموعة هيدروكسيل في المركب الكيميائي تؤدي إلى زيادة النكهة المميزة له .
- إحلال مجموعتين كيتون محل مجموعتين هيدروكسيل في المركب الكيميائي يؤدي إلى زيادة النكهة في المركب الكيميائي ذو الوزن الجزيئي الصغير ويؤدي هذا الإحلال إلى إزالة النكهة في المركب الكيميائي ذو الوزن الجزيئي الكبير .
- المركب الكيميائي ذو السلسلة المستقيمة «الأليفاتي» يكون أقل نكهة من المركب الحلقى .
- المشابهات الكيميائية في الصورة "Cis" أكثر نكهة من المشابهات في الصورة "trans" .
- يتطلب ظهور النكهة تركيزات عالية من المركب الكيميائي أكثر مما يتطلبه الطعم .
- لا توجد علاقة بين طول سلسلة المركب الكيميائي وبداية ظهور النكهة "odor threshold" .

- وجود رابطة زوجية واحدة في المركب الكيميائي تؤدي إلى زيادة نقطة بداية ظهور النكهة threshold بينما وجود رابطة زوجية ثانية تؤدي إلى تقليل نقطة بداية ظهور النكهة .

- هناك تأثير متبادل في نقطة بداية ظهور النكهة "threshold" للمركبات الكيميائية ذات السلاسل المتناظرة أو المتعائلة حيث نجد على سبيل المثال أن threshold المركب الكيميائي C_6 أعلى من threshold المركب الكيميائي C_5 ، والمركب الكيميائي C_7 له threshold أقل من C_6 .

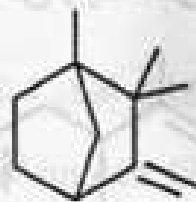
Terpene Hydrocarbons

نوقشت الخصائص الكيميائية لأهم مركبات هذه المجموعة عند مناقشة إستخلاص مركبات النكهة من الموالح . وعموماً فإن خصائص النكهة بها عبارة عن: (رائحة الموالح الخفيفة جداً (9 d-limonene) ، (مادة مطهرة ، مادة عطرية ملطفة (12 myrcene) ، (زيت التربنتينة المأخوذ من أشجار الصنوبر (13 α -pinene) ، (رائحة خشب الصنوبر (14 β -pinene) ، (زيت التربنتينة المأخوذ من الأعشاب (11 γ -terpinene) . ومن مركبات هذه المجموعة أيضاً (زيت أشجار الكافور (59 camphene) ، (رائحة الكيروسين (16 para-cymene) .

تعتبر مركبات هذه المجموعة أكثر المركبات الكيميائية إنتشاراً في الطبيعة ويعتبر مركب d-limonene أكثر مركبات هذه المجموعة إنتشاراً في الطبيعة ، حيث يتم تخليق العديد من مركبات النكهة الأخرى من هذه المركبات مثلما يتم تخليق (93 ocimene من كل من ، (16 para-cymene ، (59 camphene (شكل ٧٦) .



16



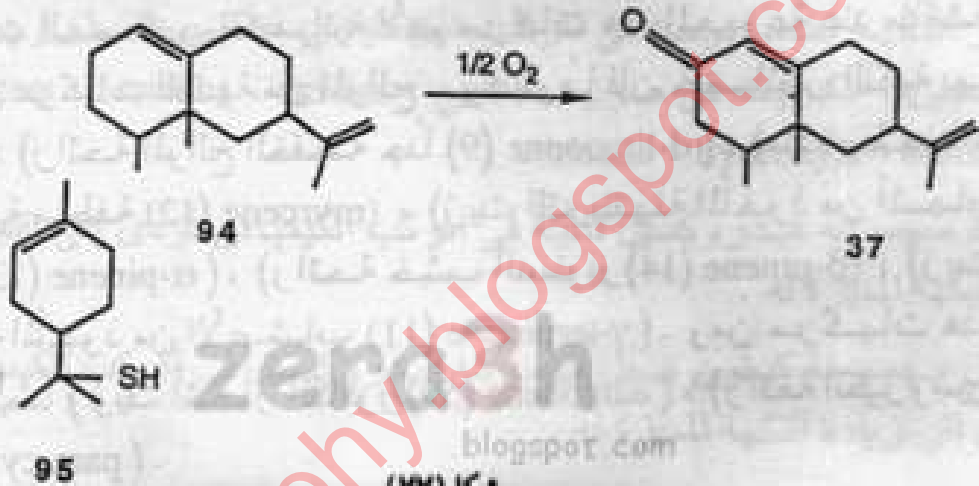
59



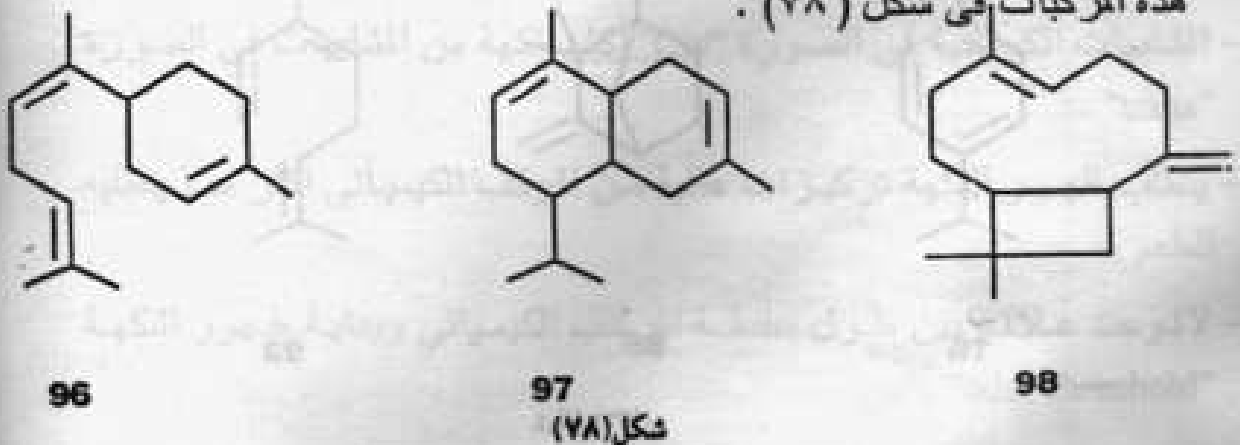
93

Sesquiterpenes

مركبات هذه المجموعة ذات وزن جزيئي أعلى لذا فإن نكهتها تستمر مدة أطول وأهمها مركب (94) Valencene المستخلص من لب البرتقال والذي يميز بين مركبات نكهة زيت اللب ومركبات نكهة زيت القشور ويستخدم هذا المركب لإنتاج مركب (37) nootkatone الذي يعتبره بعض الباحثين المركب المميز لنكهة الليمون الهندي (grapefruit) بينما هناك آخرين يعتبرون مركب (95) 1-p-menthene-8-thiol هو المركب المميز لنكهة الليمون الهندي - وعموماً فإن المركبات المستولة عن نكهة الـ grapefruit توجد في شكل (٧٧).



ومن مركبات هذه المجموعة أيضاً مركب (96) bisabolene المستخلص من زيت الليمون الهندي وزيت ليمون البرجموت bergamot ويتميز هذا المركب بأن له نكهة حلوة ملطفة ومهدئة ، ومركب (97) cadinene المستخلص من زيوت التوابل والفواكه الإستوائية ويتميز بنكهة التوابل الجافة ، ومركب (98) caryophyllene المستخلص من زيت القرنفل ويتميز بنكهة القرنفل ، توجد هذه المركبات في شكل (٧٨) .



Fatty acids

تتراوح نكهة الأحماض الدهنية المشبعة قصيرة إلى متوسطة السلسلة من النكهة الحادة الحريفة للأحماض الدهنية ذات الوزن الجزيئي المنخفض إلى النكهة الدهنية أو نكهة الصابون للأحماض الدهنية ذات الوزن الجزيئي الأعلى (جدول ١١) .

Name	Structure	Characteristics
Acetic	$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$	Sharp pungent , winey , vinegar , grape , rum , topnote
Propionic	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$	Sour , Fatty , dairy , emmenthal
Butyric	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CO}_2\text{H}$	Fatty , dairy , sour , rancid
Valeric	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CO}_2\text{H}$	Sour , rancid , sweaty , Chocolate
Caproic	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CO}_2\text{H}$	Fatty , rancid , oily , soapy , goaty
Heptanoic	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CO}_2\text{H}$	Fatty , sour
Caprylic	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CO}_2\text{H}$	Fatty , sour , fruity
Capric	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{CO}_2\text{H}$	Fatty
Lauric	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CO}_2\text{H}$	Soapy
Myristic	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CO}_2\text{H}$	Soapy
Palmitic	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO}_2\text{H}$	Soapy , waxy
Stearic	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CO}_2\text{H}$	Soapy , waxy

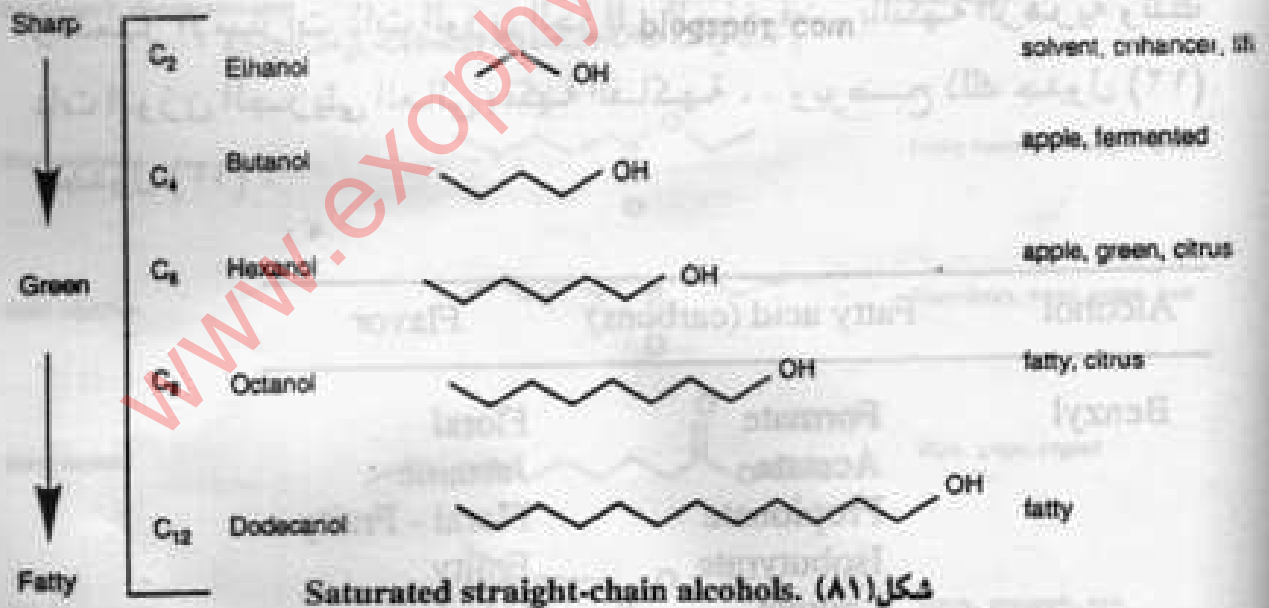
جدول (١٠) مركبات النكهة المنتجة بفعل الإنزيمات

يمكن تخليق العديد من مركبات النكهة الخضراء الطازجة من الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع مثل (99) linoleic الموجود في الزيوت النباتية ، ومن (100) arachidonic acid الموجود في دهن الفراخ حيث يمكن تخليق مركبات (101) E-2-hexenal ، (102) hexanol من الحمض الدهني linolenic ومن الأدهيدات الناتجة من أكسدة حامض arachidonic كما في شكل (٧٩ ، ٨٠) .

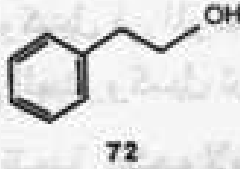
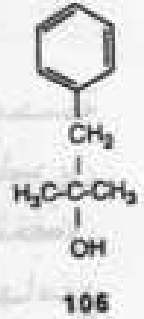
Alcohols

مركبات هذه المجموعة عبارة عن مركبات نكهة أو مركبات محسنة للنكهة أو مذيبيات . وتعتبر مركبات الإيثانول ، البروبيلين جليكول ، الجلسرين مذيبيات شائعة لمركبات النكهة وعموماً فإن القدرة على الذوبان في الماء تتخفض بارتفاع الوزن الجزيئي وتزيد القدرة على الذوبان في الماء بزيادة مجاميع الهيدروكسيل في المركب أو بزيادة السلاسل الجانبية ، حيث أنه بارتفاع عدد مجاميع الهيدروكسيل ترتفع كل من درجة الغليان ونسبة الحلاوة .

تتميز الكحولات ذات الوزن الجزيئي المنخفض بأن نكهتها كحولية خفيفة بينما ذات الوزن الجزيئي الأعلى تتميز بنكهة دهنية أو بنكهة الموالح (الليمون والبرتقال) ، ويوضح ذلك شكل (٨١) للكحولات المشبعة مستقيمة السلسلة ، بينما الكحولات ذات السلاسل الجانبية مثل (103) isoawyl alcohol تتميز بنكهة متخمرة ، والكحولات غير المشبعة مثل (104) Z-3-hexenol ، (105) E-2-Z-6-nonadienol تتميز بنكهة خضراء . يعتبر كحول menthol (49) من المركبات المهمة حيث أنه المركب الرئيسي الموجود في النعناع الأخضر ويتميز بنكهة النعناع فيه وتأثيره المرطب المبرد للفم .



تستخدم أيضاً الكحولات الحلقية مثل (72) phenyl ethyl الذي يتميز بنكهة الورد والعمل ، وكحول (106) dimethyl benzyl carbinol الذي يتميز بنكهة الأزهار (شكل ٨٢) .





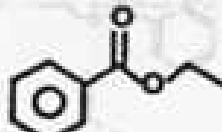

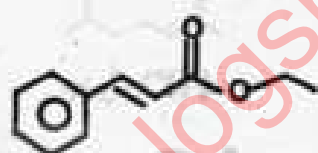







شكل (٨٢)

Esters

تعتبر الإسترات أكثر مركبات النكهة شيوعاً واستخداماً في الصناعة حيث تمثل حوالي ٤٠٪ من مركبات النكهة المستخدمة في الصناعة حيث تتميز تلك المركبات بأنها أكثر تطايراً من الأحماض والكحولات المناظرة لها ، وتتميز الإسترات ذات الوزن الجزيئي المنخفض بالنكهة الزهرية وتلك ذات الوزن الجزيئي العالي بنكهة الفاكهة . ويوضح ذلك جدول (١٢) و جدول (١٣) .

Alcohol	Fatty acid (carbons)	Flavor
Benzyl	Formate	Floral
	Acetate	Jasmine
	Propionate	Floral - Fruity
	Isobutyrate	Fruity
	Laurate	Odorless

جدول (١٢) تأثير الاحماض الدهنية على نكهة الإسترات

Ester	Structure	Flavor characteristics
Ethyl acetate		Ethereal, soapsy, fruit, wine, rum
Ethyl acetoacetate		Green-fruity, apple, strawberry
Ethyl benzoate		Topynote, floral-plang, fruity-pineapple
Ethyl butyrate		Tutti-fruiti, ethereal, soapsy, orange juice
Ethyl cinnamate		Sweet-jammy, peach, strawberry
Ethyl-trans-2, cis-4-decadienoate	 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{-CH}=\text{CH-CH}=\text{CH-C-O-CH}_2\text{-CH}_3$	Peat, apple
Ethyl caproate		Fruity-banana, pineapple, grape
Ethyl caprylate		Fatty-fruity, winy, grape, rum
Ethyl caprate		Waxy, grape, cognac
Ethyl isovalerate		Apple, pineapple, rum
Ethyl-3-methyl butyrate		Apple, strawberry
Ethyl-3-methylthiopropionate		Pineapple

Allyl acetate		Green fruits, apple, apricot
1-allyl acetate		Pine
Allyl cyclohexylacetate		Pineapple
alpha-terpineol acetate		Cocoa, banana
terpene acetate		Fruity, coconut, grape
1-allyl acetate		Bergamot, lemon
isopropyl acetate		

جدول (١٣)

Ethers

تتميز نكهة الإثير بأنها أكثر تركيزاً ولكنها أخف من نكهة الكحول المناظر له. يوضح جدول (١٤) نكهة بعض الأثيرات الشائعة الاستخدام في الصناعة.

Ether	Structure	Flavor characteristics
Anethole		Anise, fennel
Anisole		Sharp, anise
Benzyl ethylether		Pineapple
Dimethyl hydroquinone		Nutty, hyacinth
Estragole		Basil, anise
Yara yara		Orange blossom acids
Nerolin II		Orange blossom

جدول (١٤) نكهة الأثيرات الشائعة الاستخدام في الصناعة






Aldehydes

تتميز الألدهيدات بأنها مركبات نكهة قوية سريعة التفاعل (عديمة الثبات) حيث يلزم على سبيل المثال إتخاذ بعض الاحتياطات للمحافظة على الثبات عند تداول وتخزين مركبات مثل الإسيئالدهيد (7) ، الفينيل إسيئالدهيد (74) حيث يضاف إليها مواد مضادة للأكسدة عند التحضير وتحفظ على درجة حرارة التلاجة .

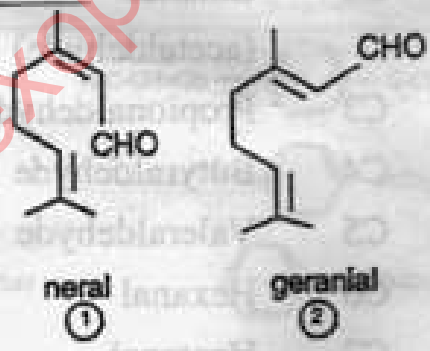
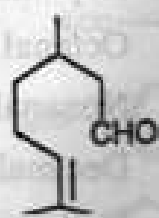
تحتوى جداول (١٥ ، ١٦ ، ١٧ ، ١٨) على العديد من أشهر الألدهيدات ذات الخصائص المختلفة والتي تلعب دوراً مهماً فى الصناعة .

Flavor characteristic	Carbons	Name	Formula
Sharp	C2	Ethanal	CH_3CHO
		(acetaldehyde)	
Penetrating	C3	Propionaldehyde	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$
		Butyraldehyde	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CO}_2\text{H}$
		Valeraldehyde	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CO}_2\text{H}$
Green	C6	Hexanal	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CO}_2\text{H}$
		Heptanal	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CO}_2\text{H}$
Fatty (citrus)	C8	Octanal	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CO}_2\text{H}$
		Nonanal	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$
waxy	C10	Decanal	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{CO}_2\text{H}$
		Undecanal	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_9\text{CO}_2\text{H}$
		Dodecanal	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CO}_2\text{H}$





جدول (١٥) خصائص نكهة بعض الألدهيدات

Aldehyde	Structure	Flavor characteristics
<i>trans</i> -2-Hexenal		Green, penetrating, sharp, intense, apple
<i>cis</i> -3-Hexenal		Green
<i>trans</i> -2- <i>cis</i> -6-Nonadienal		Green, cucumber
<i>cis</i> -4-Heptenal		Green, fatty, tomato
2-4-Octadienal		Fatty, citrus, poultry

جدول (١٦) خصائص نكهة بعض الالدهيدات

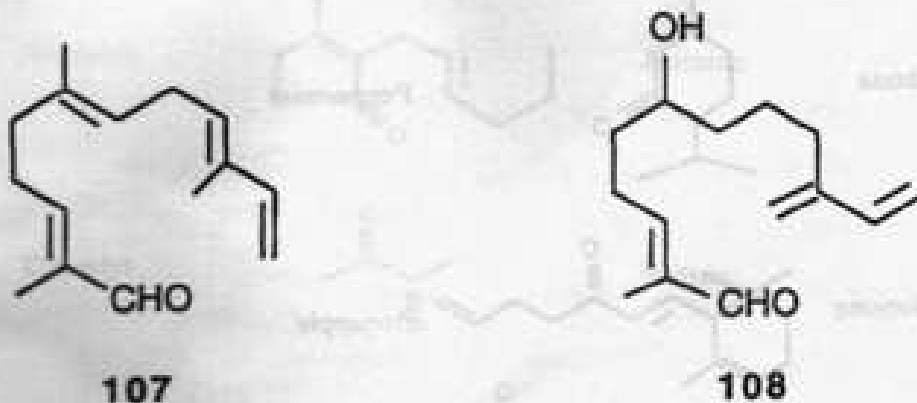
Aldehyde	Structure	Flavor characteristics
Citral	 <p>neral ① geranial ②</p>	① Lemon ② Green, grassy
Citronellal		Lemon, rose, citronella

جدول (١٧) خصائص نكهة بعض الالدهيدات

Aldehyde	Structure	Flavor characteristics
Phenylacetaldehyde		Floral: hyacinth, fruity, green
Cinnamic aldehyde		Cinnamon, cassia
Benzaldehyde		Cherry, almond, marzipan
α -Amyl cinnamic aldehyde		Floral: jasmine, waxy

جدول (١٨)

ولقد تم فصل الألدهيدات المسنولة عن نكهة البرتقال الحلوة (sesquiterpene aldehydes) شكل (٨٣) وتتميز بأن لها متباينين α isomers ، β المركب α (107) له نكهة البرتقال والمركب α (108) له نكهة المعدن أو نكهة السمك .



شكل (٨٣)

Ketones

تتميز نكهة الكيتونات بصفة عامة بأنها أقل حدة من الألهيدات المائلة لها وتشمل العديد من النكهات - كما يتضح من جدول (١٩) .

Ketone	Structure	Flavor characteristics
Methyl amyl ketone	<chem>CCCCC(=O)C</chem>	Bleu cheese
Methyl nonyl ketone	<chem>CCCCCCCC(=O)C</chem>	Cheese
Benzophenone	<chem>O=C(c1ccccc1)c2ccccc2</chem>	Grape
Acetophenone	<chem>CC(=O)c1ccccc1</chem>	Sweet
Methyl-β-naphthyl ketone	<chem>CC(=O)c1ccc2ccccc2c1</chem>	Neroli
Menthone	<chem>CC1=C(C)C(=O)C(C)C1</chem>	Peppermint
Allyl ionone	<chem>CC1=C(C)C(=O)C(C)C1C=CC=C</chem>	Pineapple

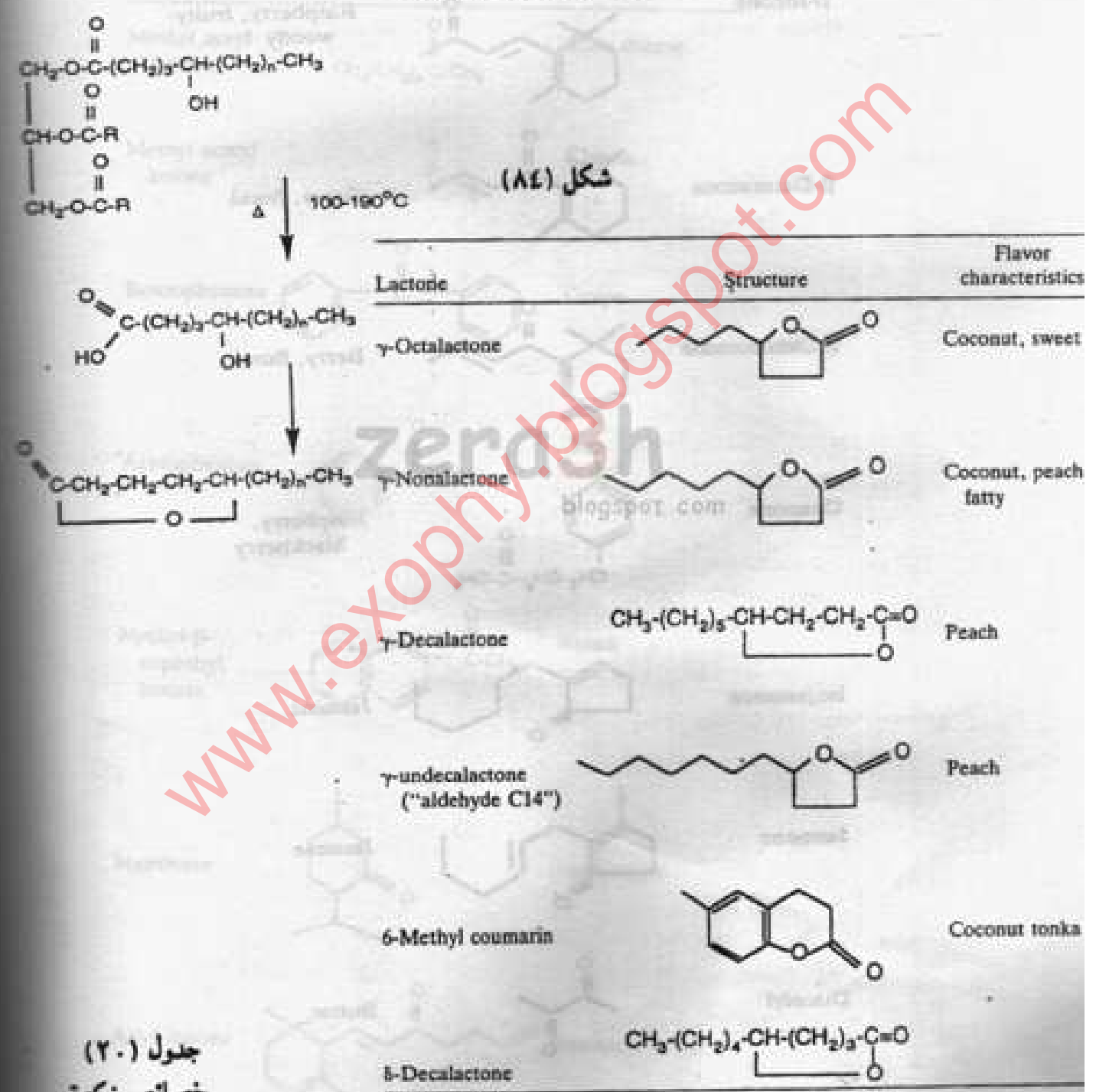
جدول (١٩)

Ketone	Structure	Flavor characteristics
α -Ionone		Violet, orris, raspberry
β -Ionone		Raspberry, fruity-woody
β -Damascone		Berry, floral
β -Damasconone		Berry, floral
Oxanone		Raspberry, blackberry
Isojasnone		Jasmine
Jasmone		Jasmine
Diacetyl		Butter
α -Irone		Orris waxy

www.exophy.blogspot.com

Lactones

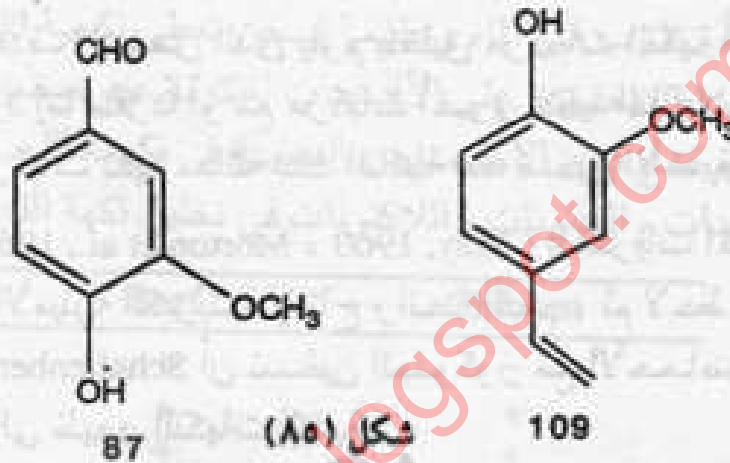
مركبات اللاكتون التي لها علاقة بالنكهة هي γ ، δ -lactones وهي عبارة عن إسترات تتكون من γ -hydroxy acids (شكل ٨٤) وتتميز بأن لها نكهة حلوة sweet ونكهة قشدية creamy . يشمل جدول (٢٠) أشهر أنواع اللاكتونات وخصائص النكهة المميزة لها .



جدول (٢٠)
خصائص نكهة
بعض اللاكتونات

Phenols

العديد من الفينولات خصائص نكهة - هذه الفينولات ليست كلها فينولات حقيقية ولكن معظمها يحتوي على مجاميع وظيفية أخرى مثل الـ vanillin (87) أو 4-vinyl guaiacol (109) في شكل (٨٥). وعموماً فإن نكهة الأدوية هي النكهة المميزة لمركبات الفينول ويمثل مركب (56) Thymol المميز لنكهة زيت الزعتر thyme oil أحد مركبات الفينول الحقيقية .



المركبات الحلقية Hetero cyclic compounds

تظهر هذه المجموعة من المركبات نتيجة المعاملات الحرارية للأغذية حيث أنها نواتج لتفاعلات ميلارد ونواتج تحلل البيروتين النباتي ونواتج التحلل الذاتي لمستخلص الخميرة :

(١) المواد المكسبة للنكهة الناتجة عن المعاملات الحرارية

Thermally Processed Flavouring Agents

المواد المكسبة للنكهة الناتجة عن تأثير المعاملات الحرارية على الأغذية هي أساساً نواتج لسلسلة تفاعلات ميلارد المعقدة التي تتميز بأنها دهيدات ومركبات حلقية تستبدل ذرة كربون واحدة أو أكثر من ذرات حلقة البنزين بالنيتروجين أو الكبريت أو الأكسجين - هذه النواتج (الأدهيدات ، المركبات الحلقية) هي التي تعطى المنتجات الغذائية نكهات الخبز ، التحمير ، الشواء ، الغليان ، المطبوخة - كذلك يشار إلى اللون البني الناتج في الأغذية بدون تأثير الإنزيمات على أنه أحد نواتج تفاعل ميلارد هذا التغيير في اللون هو مادعى Dr. Louis-Camille Maillard إلى دراسته في عام ١٩١٢ في جامعة Nancy حيث لاحظ ميلارد عند

محاولته تخليق البروتينات حيويًا بتسخين محاليل من الجلوكوز مع أحماض أمينية حدوث تغير تدريجي في اللون إلى البني وظهور نكهة الخببز أو نكهة اللحم المشوي . . وأصبح معروفًا الآن أن تفاعل المركبات المختزلة مع الأحماض الأمينية ، البروتينات ، البيبتيدات تؤدي إلى تكون مركبات نكهة ومواد ملونة في الأغذية . . وهذا هو تفاعل ميلارد .

ولذلك فإن هدف الشخص الذي يقوم بتخليق مركبات النكهة أن يستخدم تفاعل ميلارد إما منفرداً أو مع مركبات أخرى لتقليد التفاعلات المسؤولة عن إنتاج مركبات نكهة مماثلة لتلك الناتجة عند تسخين الأغذية .

يستخدم (May, 1960 ، Morton et al, 1960) السكريات المختزلة مع الأحماض الأمينية الكبريتية لإنتاج رائحة اللحم ، ثم لاحظ Herz and Schallenberger (1960) أن تسخين الجلوكوز مع الأحماض الأمينية التالية أدى إلى ظهور النكهات التالية :

جلوكوز مع أسبارتيك ← نكهة الحلوى ، نكهة الكراميل .

جلوكوز مع ثريونين ← نكهة الشيكولاتة .

جلوكوز مع سيرين ← نكهة maple .

جلوكوز مع حامض الجلوتاميك ← نكهة الكراميل ، نكهة السكر المحروق

جلوكوز مع برولين ← نكهة الأغذية المخبوزة .

جلوكوز مع جليسين ← نكهة الكراميل .

جلوكوز مع الإينين ← نكهة الكراميل .

جلوكوز مع فالين ← نكهة خبز الشعير .

جلوكوز مع أيزوليوسين ← نكهة الفاكهة (النكهة العطرية) .

جلوكوز مع ليوسين ← نكهة الشيكولاتة .

وإلى الآن تستخدم هذه الطريقة لتحضير نكهة اللحم ، الشيكولاتة ، الكراميل ، القهوة ، الكمرات ، maple .

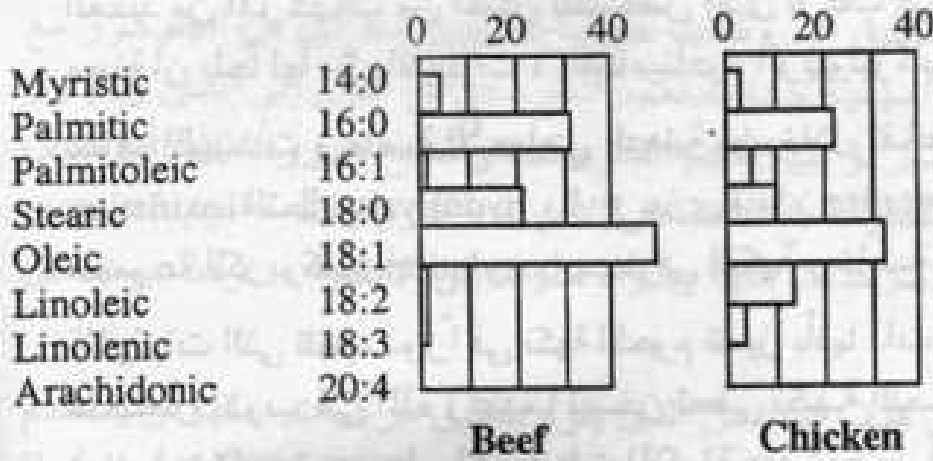
بينما يتعامل تفاعل ميلارد مع السكريات والأحماض الأمينية فإن هناك

العديد من المركبات من الممكن للشخص الذي يرغب في تخليق نكهة معينة أن يلجأ لها مثل الليبيدات ، الفيتامينات ، الريبونيوكلويتيدات .

تساهم الليبيدات وخاصة الأحماض الدهنية من خلال تفاعلات الأكسدة oxidation، التحلل hydrolysis ، نزع جزيء ماء dehydration أو نزع مجموعة الكربوكسيل decarboxylation في النكهة وخاصة نكهة اللحوم .

فالمركبات التي تلعب دوراً في نكهة اللحوم تتميز بأنها ذات وزن جزيئي منخفض تذوب في الماء وعندما تسخن تعطى نكهة اللحوم المطبوخة (جدول ٢١) يحتوي على الأدهيدات المتكونة عند تسخين اللحوم ، شكل (٨٦) يوضح دور الأحماض الدهنية في نكهة اللحوم ، تستخدم الأدهيدات والكيتونات واللاكتونات في تخليق نكهة اللحم .

Aldehyde	Beef	Chicken
C5	+	-
C6	+	+
C7	+	+
C7 2t	+	+
C7 2t 4C	-	+
C8	+	+
C8 2t	+	+
C9	+	+
C9 2t	+	+
C9 2t 4C	-	+
C10	-	+
C10 2t	+	+
C10 4C	-	+
C10 2t 4C	+	+
C10 2t 4C 7 C	-	+
C11	-	-
C11 2t	+	+
C11 2t 5C	-	+
C12 2t	-	+
C12 2t 6C	-	+
C12 2t 6t	-	+
C13	-	+
C13 2t	-	+
C13 2t 4C	-	+
C13 2t 4C 7C	-	+



شكل (٨٦) دور الأحماض الدهنية في نكهة اللحم

التحلل الخزازي للثيامينات يؤدي إلى تكوين مركبات لها نكهة اللحم ونكهات أخرى... ومن أكثر الثيامينات استخداماً في هذا المجال هو الثيامين حيث يتكون عنه مركبات:

thiazoles , thiazolines , hydrogen sulfied , acetyl mercaptopropanal , 3- mercaptopropanol.

ولقد وجد أن إندماج حامض البنتوثينيك مع حامض الثيامين يؤكد تكون هذه المركبات وبكميات كبيرة .

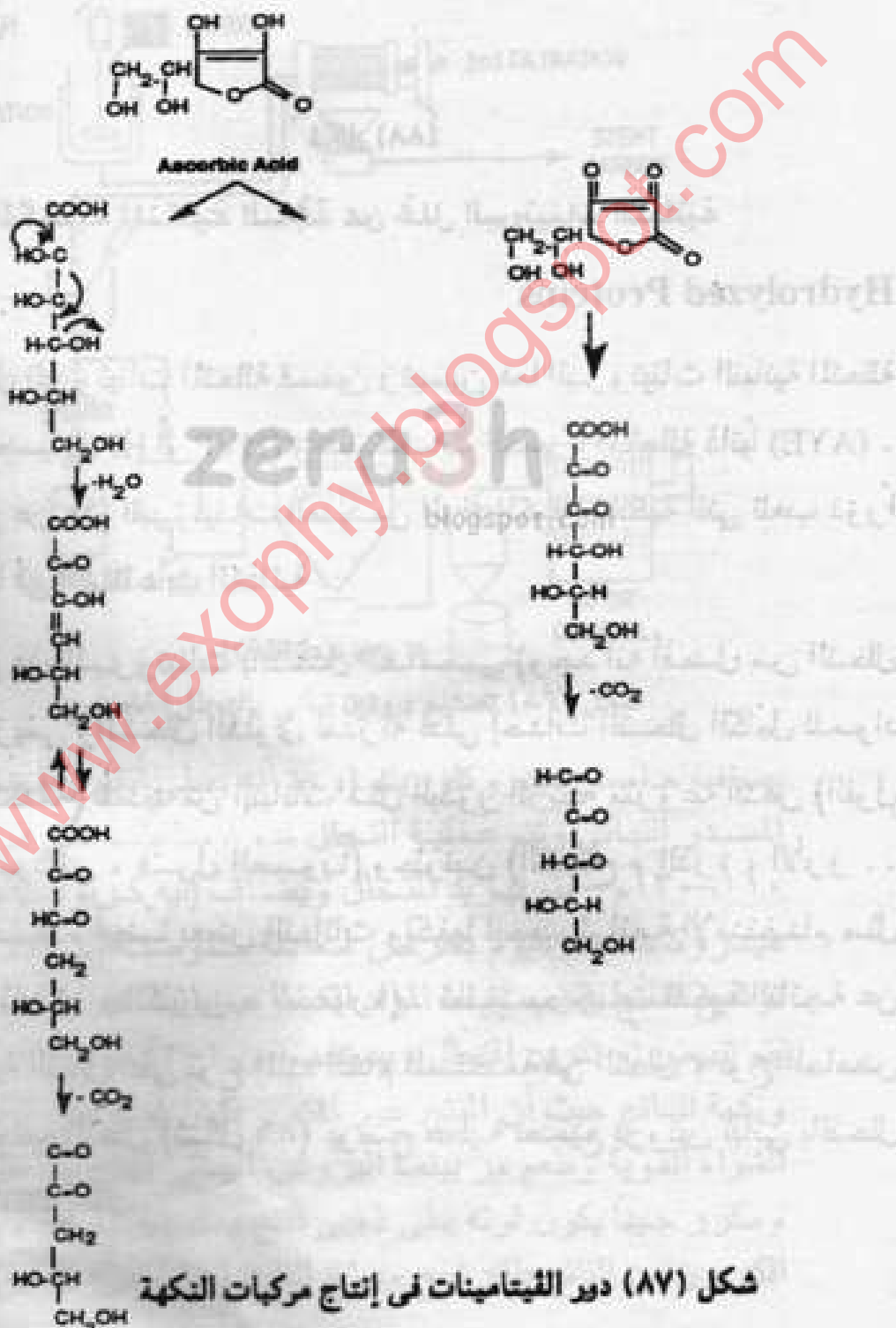
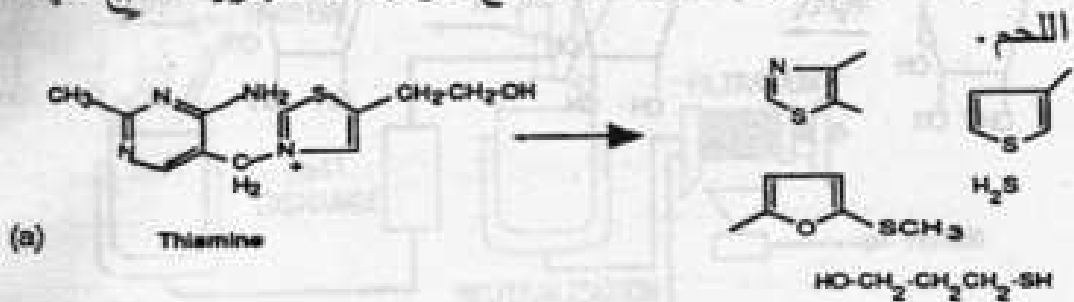
وإستخدم أيضاً حامض الإسكوريبيك في إنتاج مركبات نكهة اللحم المطبوخ والشيكولاتة ، حيث أن تحلله يؤدي إلى تكون العديد من المركبات منها :

glyoxal , glyceraldehyde , furfural , 3- hydroxy furfural , 5-methyl - 4 - hydroxy -3- furanone , 3 - hydroxy - 2 - pyrone , 2- acetyl furan.

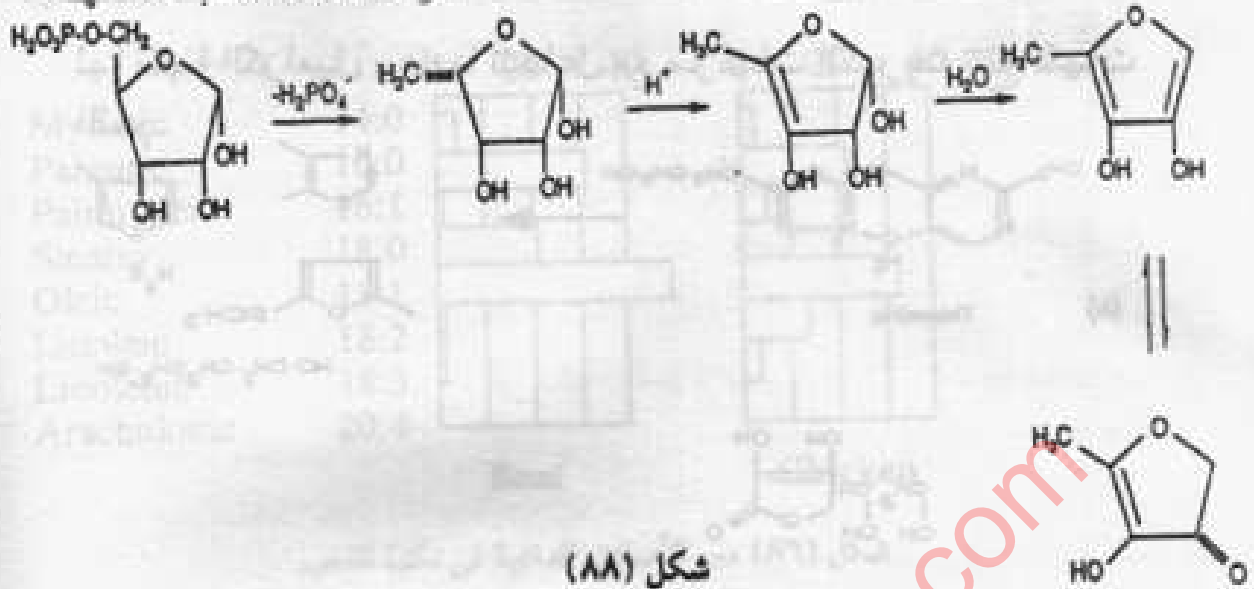
التي من الممكن أن تتفاعل مع أحماض أمينية أخرى وينتج عنها مركبات لا حصر لها (شكل ٨٧) يحتوي على معلومات عن دور الثيامينات في إنتاج مركبات النكهة .

- توجد الريبونيو كلبيوتيدات في اللحم وفي مستخلص الخميرة ومشتقاتها لها نكهة اللحم ونكهة الكراميل ، ويوضح شكل (٨٨) طريقة تكون مركبات furanones من ribose-6- phosphate- تتميز هذه المركبات بأن

لها نكهة الكراميل وعندما تتفاعل مع مركبات الكبريت تنتج نكهات



شكل (٨٧) دور الفيتامينات في إنتاج مركبات النكهة

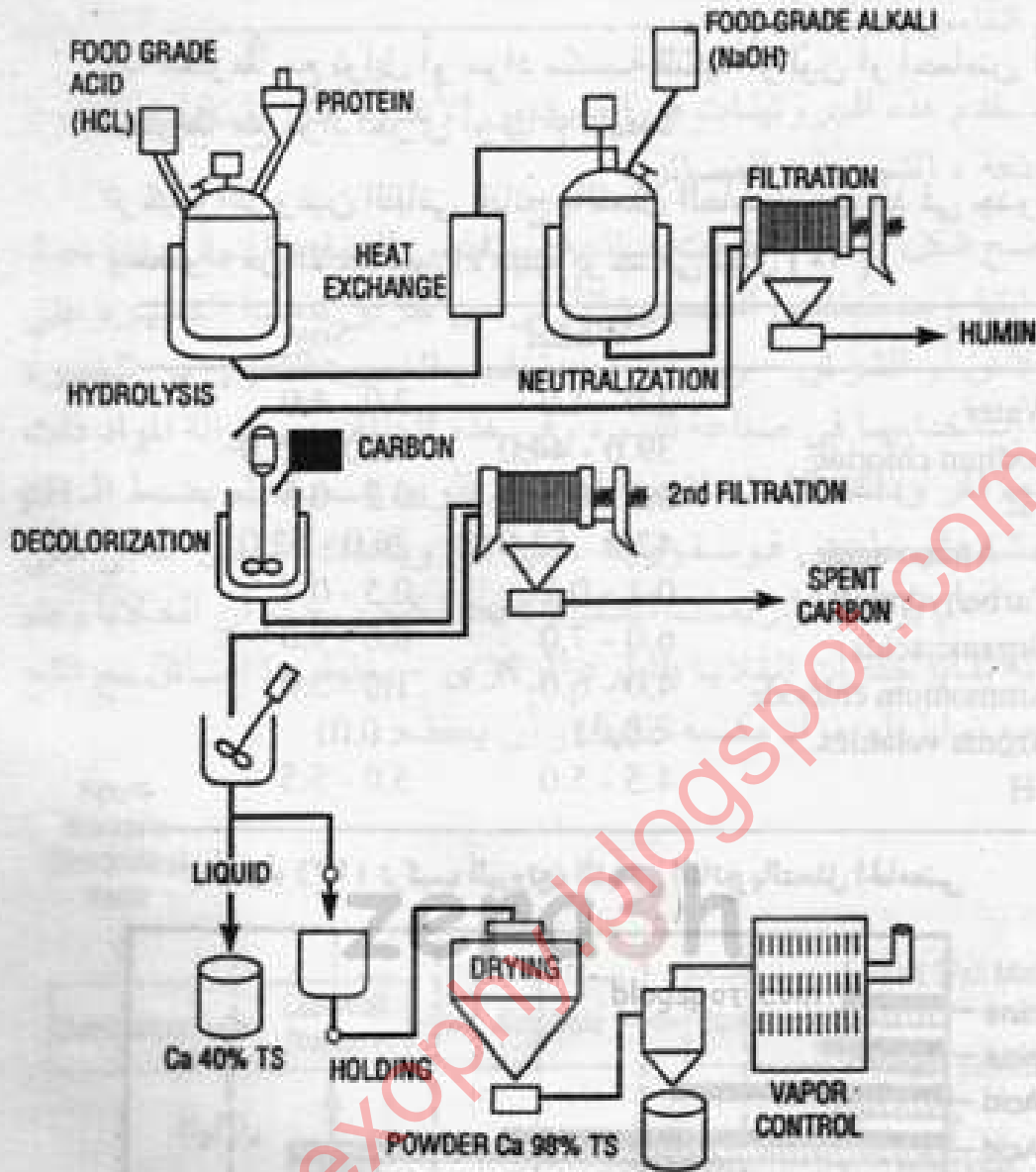


(٢) المواد المكسبة للنكهة الناتجة عن تحلل البروتينات النباتية

Hydrolyzed Proteins

تشمل البروتينات المتحللة قسمين رئيسيين هما البروتينات النباتية المتحللة حامضياً (HPP أو HVP) ومستخلصات الخميرة المتحللة ذاتياً (AYE). ينتج عن هذه البروتينات العديد من المواد المكسبة للنكهة التي تلعب دوراً مهماً في الصناعات الغذائية.

تنتج هذه البروتينات بالتحلل الحامضي (ووجد أنه أفضل من التحلل الإنزيمي والتحلل القلوي لقدرته على إحداث التحلل الكامل للمواد المستخدمة) للعديد من النباتات مثل البذور الزيتية منزوعة الدهن (الفول السوداني، فول الصويا) وحبوب (القمح، الذرة، الأرز... وتستخدم أيضاً بعض النباتات ولكنها ليست شائعة الاستخدام مثل البطاطس، الكازين، الخميرة). تعتمد مركبات النكهة الناتجة عن عملية التحلل على نوع المادة الخام المستخدمة في التحلل، نوع الحامض، عملية التحلل (شكل ٨٩) بوضع عملية تصنيع بروتين نباتي بالتحلل الحامضي.



شكل (٨٩) تصنيع بروتين نباتي بالتحلل الحامضي

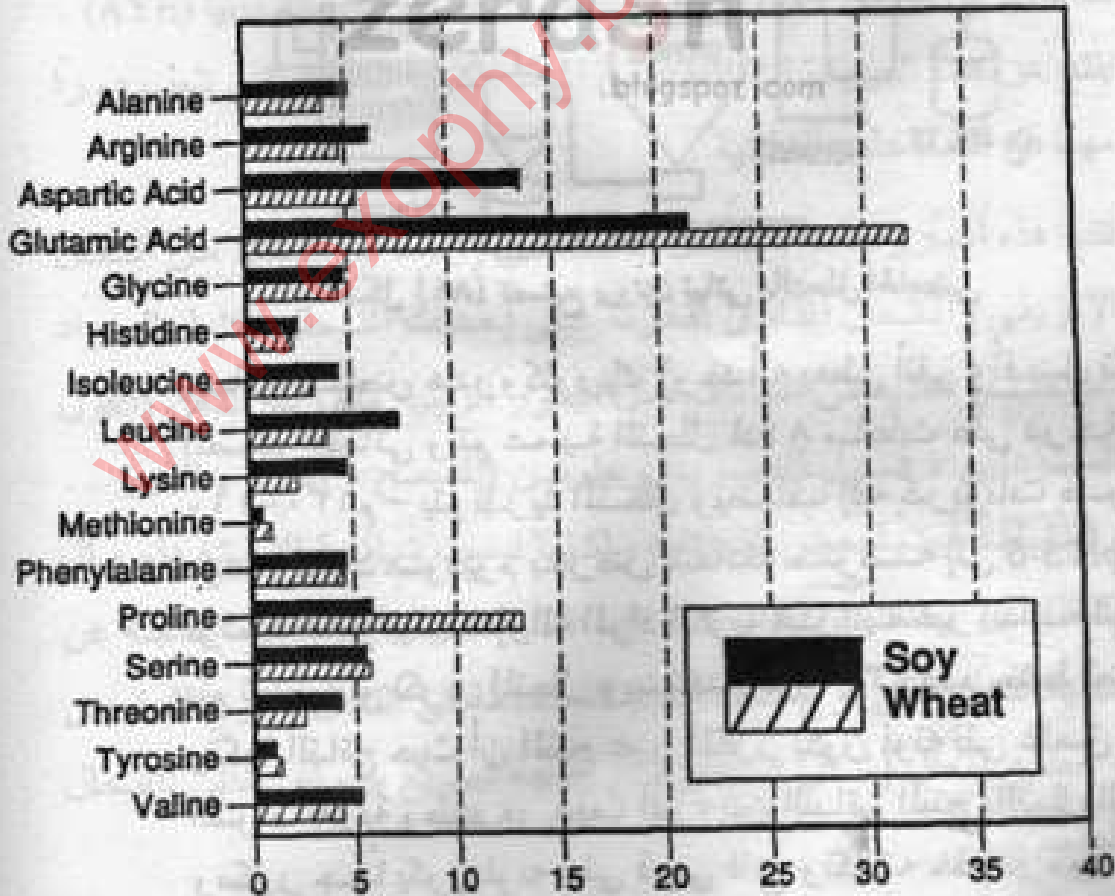
يضاف حامض هيدروكلوريك (وجد أنه يعطى أنقى وأفضل نكهة) إلى المصدر النباتي وتتم عملية التحلل لمدة ٨ ساعات على درجة حرارة ١١٠-١٣٠م - يتم تبريد المتحلل ويضاف إليه كربونات صوديوم أو هيدروكسيد صوديوم بغرض معادلة حموضته إلى pH 5-6 ، ثم يتم ترشيح الناتج بهدف إزالة المواد الكربوهيدراتية غير الذائبة ثم بعد ذلك يتم تبييض أو تكرير المتحلل ويستخدم من ١-٣% فحم منشط لضبط لون ونكهة الناتج حيث أن المنتج غير المكرر يكون لونه بني غامق وله نكهة الشواء القوية وطعم مر بينما البروتين النباتي المنتج بالتحلل الحامضي ومكرر جيداً يكون لونه بني ذهبي فاتح ونكهته خفيفة . ويمكن إزالة الكربون من الناتج بالترشيح وبيع الناتج (٤٠% مواد صلبة) بعد ذلك :

إما مخلوطاً مع قوابل أو مواد مكسبة للنكهة أو لون أو أحماض أمينية أو مخلوطاً مع مواد أخرى أو يباع مجفف .

تركيب البروتين النباتي الناتج بالتحلل الحامضي يوجد في جدول (٢٢) ومحتواه من الأحماض الأمينية يوجد في شكل (٩٠) .

	Wheat	Soy
Water	2.0 - 4.0	2.0 - 4.0
Sodium chloride	39.0 - 44.0	42.0 - 45.0
Fat	0.2 - 0.5	0.2 - 0.5
α - Amino acids	42.0 - 52.0	26.0 - 52.0
Carbohydrates	0.1 - 0.2	0.5 - 0.7
Organic acids	6.0 - 7.0	8.0 - 9.0
Ammonium chloride	4.0 - 6.0	1.0 - 3.0
Aroma volatiles	< 0.01	< 0.01
pH	4.5 - 5.0	5.0 - 5.5

جدول (٢٢) تركيب البروتين النباتي الناتج بالتحلل الحامضي

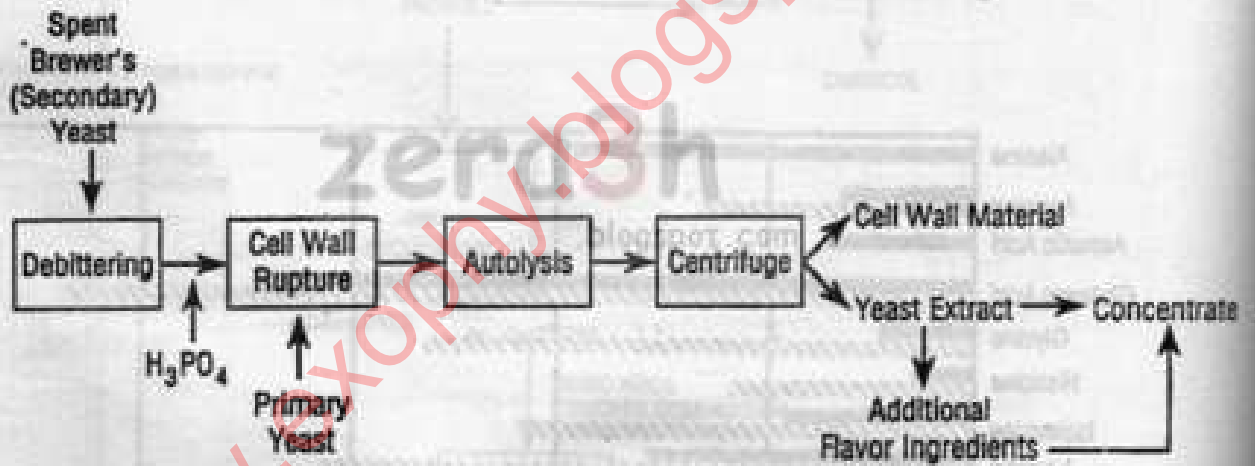


% للأحماض الأمينية

شكل (٩٠) محتوى البروتين النباتي من الأحماض الامينية

تستخدم هذه البروتينات في العديد من الأغذية مثل منتجات اللحوم المختلفة ، الشورية ، العصائر .

يوضح شكل (٩١) خطوات صناعة مستخلص الخميرة المتحلل ذاتياً حيث يتم إنتاج مستخلص الخميرة الأولى عن طريق تنمية الخميرة على المولاس أو الشرش - ويتم إنتاج مستخلص الخميرة الثانوى من الخميرة بعد إستخدامها في صناعة البيرة وفي هذه الحالة يجب إزالة المواد ذات الطعم المر وذلك بالإستخلاص بإستخدام قلوئى ضعيف ثم يضبط الـ pH بإستخدام حامض فوسفوريك حتى 5.5 ويحدث التحلل الذاتى على ٤٠ - ٥٠ °م بواسطة إنزيمات الخميرة بعد تكسير جدران الخلايا ويتم إزالة بقايا جدران الخلايا بالطرد المركزى - يخلط هذا السائل مع الملح أو مع توابل أو مواد مكسبة للنكهة أو أن يجفف .



شكل (٩١) خطوات صناعة مستخلص الخميرة المتحلل ذاتياً

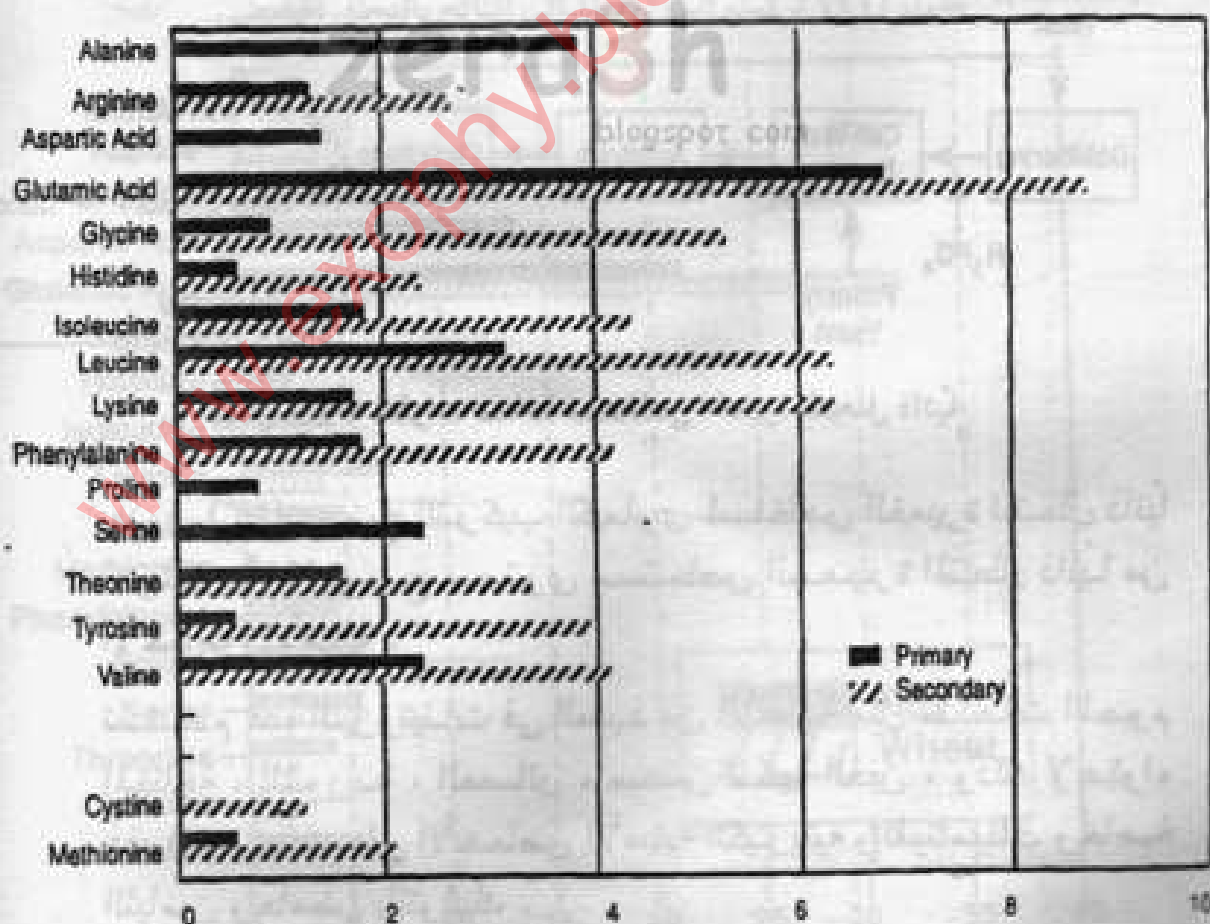
جدول (٢٣) يوضح التركيب الكيماوى لمستخلص الخميرة المتحلل ذاتياً ، وشكل (٩٢) يوضح محتوى مستخلص الخميرة المتحلل ذاتياً من الأحماض الأمينية .

تستخدم هذه البروتينات في العديد من الأغذية مثل منتجات اللحوم المختلفة ، الشورية ، العصائر ، محسن لنكهة الجبن ، وذلك لإحتواء هذه البروتينات على الأحماض الأمينية الكبريتية والقيتامينات وخاصة الثيامين وحامض بانتوثينك .

مركبات النكهة الطيارة من البروتينات المتحللة تنتج من التحول

Material	AYE (%)
Total nitrogen(N)	8 - 10.5
Salt (NaCl)	2.1 - 3.6
α - Amino acids	28
Organic acids	2.0 - 4.0
Nucleic acid components	1.1
Fat	0.1 - 0.3
Carbohydrate	12.0 - 21
NH ₄ Cl	0.6 - 1.0
Water	2.0 - 4.0

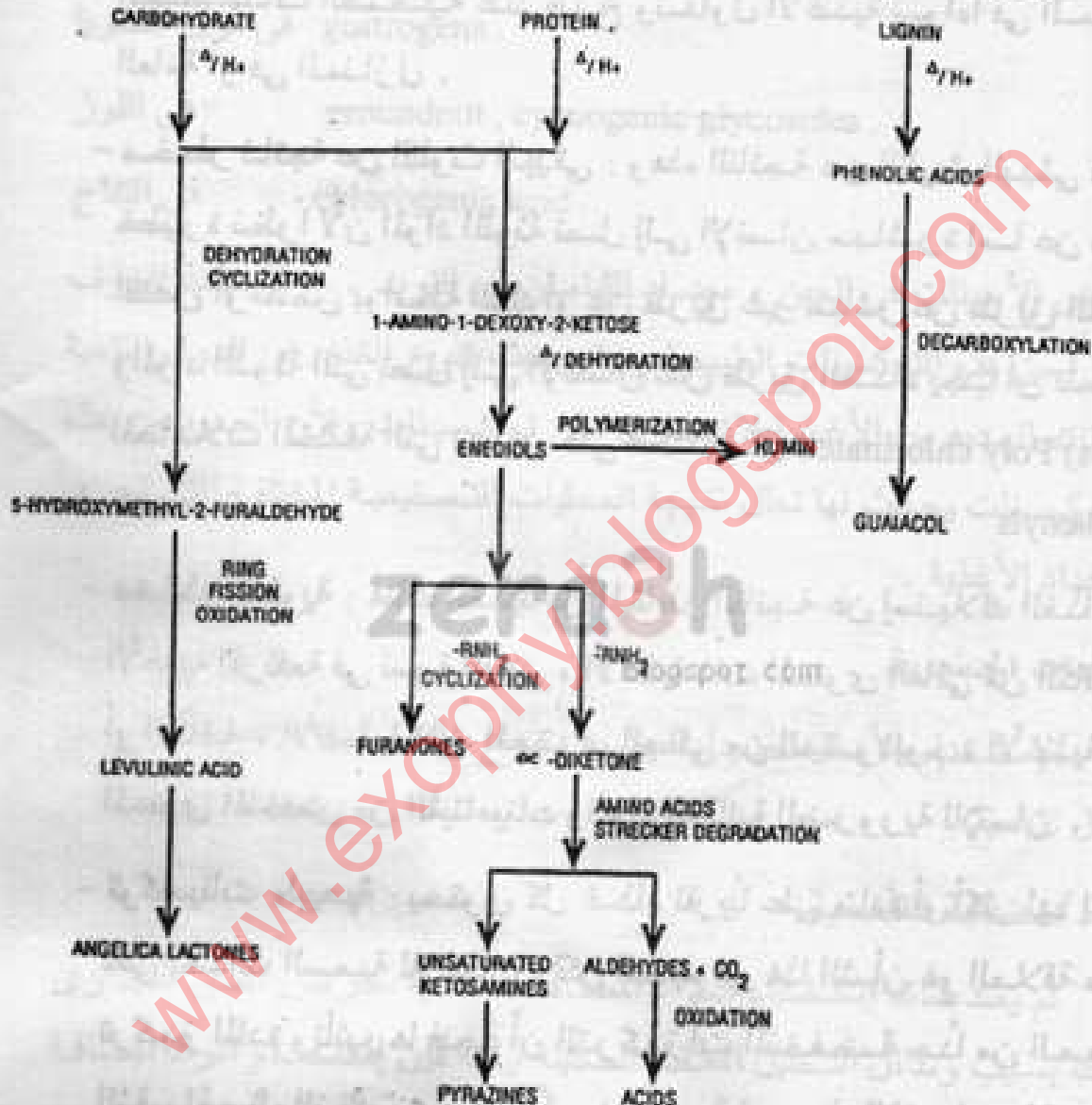
جدول (٢٢) تركيب مستخلص الخميرة المتحلل ذاتياً



٪ للأحماض الأمينية

شكل (٩٢) محتوى مستخلص الخميرة المتحلل ذاتياً من الأحماض الأمينية

الكيمائى بفعل الحرارة لكل من الكربوهيدرات والبروتينات والأحماض
الأمينية من خلال تفاعل مجموعة الأمين ومجموعة الألدريد فى
السكريات المختزلة (شكل ٩٣) يوضح أصل تكون النكهة فى البروتينات
النباتية المتحللة).



شكل (٩٣) طريقة تكون النكهة فى البروتينات النباتية المتحللة

التأثير على صحة المستهلك

المواد المضافة للأغذية وخاصة المواد المكسبة للنكهة - ربما بسبب أصلها
الكيمائى - تعتبر أول من يسأل عن التأثير الضار لهذه المواد على صحة
الإنسان . وطبقاً لـ Hall (1992) فإن هناك العديد من المخاطر الناتجة عن الغذاء
مثل :

- مخاطر ميكروبيولوجية : يصاب حوالي ١٠٪ من عدد سكان الولايات المتحدة الأمريكية بأمراض نتيجة التلوث الميكروبيولوجي للأغذية الذي يحدث نتيجة عدم التداول الصحي للأغذية أو نتيجة عدم ممارسة المتطلبات الصحية عند طبخ وتداول الأغذية سواءاً في المطاعم العامة أو في المنازل .

- مخاطر ناتجة عن التلوث البيئي : وهذه الناتجة عن التلوث البيئي تعتبر خطيرة نظراً لأن المواد الملوثة تصل إلى الإنسان مباشرة إما عن طريق التنفس أو تمتص بواسطة الجلد أو عن طريق غير مباشر عن طريق الغذاء - والمواد الملوثة التي تصل إلى الإنسان عن طريق الغذاء يجب أن تتحمل المعاملات المختلفة التي تجرى على الغذاء مثل (PCBs) Poly chlorinated biphenyls .

- مخاطر تغذوية : هناك العديد من المخاطر الناتجة عن إستهلاك الغذاء مثل الأغذية المرتفعة في نسبة الدهون ، الأغذية ذات المحتوى العالي من الكالوري أو الطاقة ، الأغذية ذات المحتوى العالي من الصوديوم ، الأغذية ذات المحتوى المنخفض من الفيتامينات والمواد الغذائية الضرورية للإنسان .

- توكسينات طبيعية : يحتوي كل غذاء تقريباً على مادة أو أكثر لها القدرة على إحداث السمية للإنسان ولكن المهم في هذا الشأن هو العلاقة ما بين تركيز المادة وتأثيرها فنجد أن التركيزات المنخفضة جداً من المعادن الثقيلة مثل الزنك مهمة جداً وضرورية لحياة الإنسان ولكنها في نفس الوقت ذات تأثير سام إذا ما وجدت بتركيزات كبيرة ، كذلك ملح الطعام فعلى الرغم من أنه مكون لمعظم مواد النكهة الحريفة إلا أنه يوصى بقله إستخدامه في الغذاء للآثار الضارة له على صحة الإنسان . ومن المواد التي لها القدرة على إحداث السمية وهي في نفس الوقت أحد مكونات الغذاء :

في البقوليات hemmagglutinins ، phytates ، lectins .

في السبانخ oxylates ، coumarin ، saponins .

في الفول vicene ، concine .

في فول الصويا goitrogens .

في اللوز groundnut ، cyanogenic glycosides .

في التفاح chlorogenic acid .

بعض الأمينات في الجبن ، مضاد الثيامين في التوت . . . لا يجب الخوف كثيراً من هذه التوكسينات الطبيعية وذلك بسبب تنوع الغذاء في الدول النامية فهناك العديد من الأغذية لا تحتوي على توكسينات ولأن العديد من هذه التوكسينات يحدث لها تحلل نتيجة العمليات التصنيعية المختلفة التي تجرى لإعداد الأغذية .

المبيدات الحشرية

الإستخدام الأمتل للمبيدات يضمن تنوع وإقتصادية إنتاج الأغذية في الدول النامية .

المواد المضافة للأغذية

لم يعد هناك إستخدام للمواد المضافة للأغذية بغرض الغش التجاري وذلك بسبب وسائل التحليل المعقدة الحديثة ولذا فإن إستخدام المواد المضافة للأغذية وخاصة المواد المكسبة للنكهة لا تمثل أى خطراً على صحة الإنسان .

ويعتبر إستخدام الأسمدة والغش بإضافة أو نزع مكون من مكونات الغذاء أحد المخاطر الإضافية المرتبطة بالغذاء - ولقد ذكر Hall (1992) أن المخاطر المرتبطة بالغذاء يمكن ترتيبها تنازلياً طبقاً للأهمية كما يلي :

المرتبة الأولى :

- مخاطر ميكروبيولوجية .
- مخاطر غذائية .

المرتبة الثانية :

مخاطر ناتجة عن التوكسينات الطبيعية .

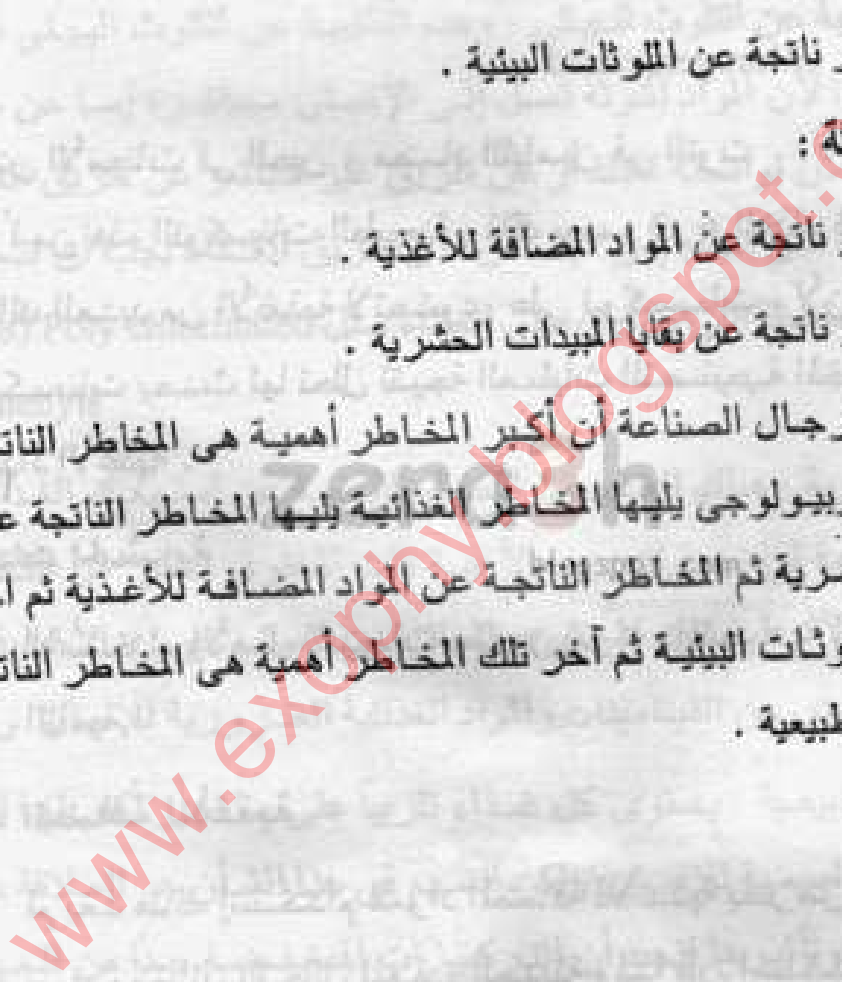
مخاطر ناتجة عن الملوثات البيئية .

المرتبة الثالثة :

مخاطر ناتجة عن المواد المضافة للأغذية .

مخاطر ناتجة عن بقايا المبيدات الحشرية .

يعتبر رجال الصناعة أن أكبر المخاطر أهمية هي المخاطر الناتجة عن التلوث الميكروبيولوجي يليها المخاطر الغذائية يليها المخاطر الناتجة عن بقايا المبيدات الحشرية ثم المخاطر الناتجة عن المواد المضافة للأغذية ثم المخاطر الناتجة عن الملوثات البيئية ثم آخر تلك المخاطر أهمية هي المخاطر الناتجة عن التوكسينات الطبيعية .



المواد المضافة - المدعمات النكهية

Flavour Potentiators

الباب السادس

المواد المضافة - مدعمات النكهة

Flavour Potentiators

www.exophy.blogspot.com

المواد المضافة - مدعمات النكهة

Flavour Potentiators

تعديل أو تدعيم نكهة الغذاء كان هدفاً منذ زمن بعيد حيث بدأ بالبحث عن توابل وأعشاب تستخدم لذلك الغرض على نطاق تجارى - ووجد أن إضافة أبسط المركبات مثل ملح الطعام بتركيزات منخفضة إلى الغذاء يؤدي إلى تحسين أو زيادة نكهات معينة في الغذاء .

وبصفة عامة فإن عدد قليل من المركبات أمكن تمييز دوره في تحسين نكهات الأغذية ويوجد الآن ثلاثة مركبات تستخدم على نطاق تجارى وهي :

monosodium glutamate (MSG), inosine 5'-monophosphate (IMP),
guanosine 5'-monophosphate (GMP),
والنيوكليوتيدات .

ويعرف مركب (IMP) بأسماء مختلفة منها :

5'-inosinic acid, hypoxanthine ribose phosphoric acid, inosine
5'-phosphate, and disodium 5'-inosinate.

ويعرف مركب (GMP) بأسماء :

5'-guanylic acid, guanosine 5'-phosphate, and disodium 5'-guanylate.

وتعرف هذه المركبات الثلاثة بأنها مدعمات نكهة flavour potentiators أو محسنات نكهة flavour enhancers أو umami - وتتميز بأن تركيزات منخفضة منها تؤدي إلى زيادة أو تحسين النكهة الأصلية الموجودة بالغذاء - وميكانيكية حدوث هذا التفاعل (تحسين أو تدعيم النكهة) غير مفهومة إلى الآن وذلك لأن استخدام مركب واحد أو استخدام توليفة من الثلاثة مركبات لا تؤدي نفس التأثير في كل الأغذية .

أظهرت العديد من الأبحاث وجود هذه المركبات بصورة طبيعية في

الكثير من الأغذية كما أمكن تخليقها وإستخدامها فى العديد من الأغذية لذا يجب دراسة تأثيرها على صحة المستهلكين وخاصة الأطفال والأشخاص اللذين يستهلكون هذه الأغذية بصورة روتينية .

ولذلك سنتناول فى هذا الجزء أماكن تواجد هذه المركبات وكيفية إستخلاصها وتخليقها والخصائص الكيماوية والحسية والفيولوجية لها وذلك مع تأثير تناولها على صحة المستهلك .

نبذة تاريخية

إستخدمت العديد من شعوب آسيا على مر السنين بعض الإضافات التى تضاف عند إعداد الأغذية لتكسيبها نكهة مميزة ومفضلة - فعلى سبيل المثال منذ القرن الثامن الميلادى يضاف بعض أعشاب البحر المجففة عند إعداد الشوربة التى تقدم فى الإحتفالات الدينية أو تقدم كهدية خاصة فى الإحتفالات الرسمية ، كذلك يستخدم نوع من السمك المجفف الذى له نكهة خاصة مميزة فى الإحتفالات الخاصة ، وأيضاً وجد أن تسخين الخضروات مع اللحم والعظم أعطى طعماً لذيذاً محبباً للشوربة الناتجة .

الأبحاث التى أجريت فى بداية القرن العشرين بهدف معرفة المركبات المسئولة عن نكهة الشوربة المضاف إليها أعشاب البحر المجففة وجدت أن مركب (MSG) Monosodium glutamate هو المسئول عن هذه النكهة التى أطلق عليها تعبير "umami" وهى كلمة يابانية مرادفة لكلمة لذيذة "deliciousness" ، وإقترح فى هذا الوقت أن يعتبر الطعم umami أحد الطعوم التى يميزها اللسان بالإضافة إلى الأربعة المعروفين الطعم الحلو ، الطعم المالح ، الطعم الحامض ، الطعم المر وعموماً فإن هذا الطعم هو طعم اللحم أو السمك فى الشوربة .

ومنذ أن تم معرفة وتحديد المركب المسئول عن هذا الطعم (umami) فإن (MSG) ينتج فى العديد من دول العالم بأكثر من نصف مليون طن سنوياً - كذلك تم تعريف مركب آخر وهو (IMP) Inosinic acid كمكون لطعم umami وتم تمييزه فى عينات التونة ويحضر تجارياً وبكميات كبيرة فى اليابان (أكثر من ٥٠٠٠ طن سنوياً) .

تستخدم هذه المركبات على نطاق واسع فى العديد من دول العالم كمدعمات لنكهة الأغذية وتصل قيمة التجارة فيها فى الولايات المتحدة الأمريكية إلى أكثر من ٤٠٠ مليون دولار .

(١) أحادي جلوتامات الصوديوم (MSG) Monosodium glutamate (أ) وجوده طبيعياً في الأغذية

نظراً لأن هذا المركب هو ملح الصوديوم لحمض الجلوتاميك (شكل ٩٤) فإن وجوده متوقع في أي غذاء يحتوي على بروتين وذلك لأن حمض الجلوتاميك هو أحد الأحماض الأمينية الموجودة في معظم البروتينات. وقد يتحلل البروتين أو يحدث له تكسير بالعديد من الوسائل سواءاً أثناء تصنيع الغذاء أو أثناء التخزين وينتج عن هذا التحلل تكون حمض جلوتاميك الذي يتفاعل مع أيونات الصوديوم في الوسط مكوناً أحادي جلوتامات الصوديوم (MSG).



شكل (٩٤) تركيب MSG

يتكون أحادي جلوتامات الصوديوم عند تسخين الأغذية الغنية بالبروتين مثل منتجات الألبان، اللحم، السمك، الدواجن ويوجد في صورة حمض جلوتاميك حر في بعض الأغذية الأخرى مثل الطماطم. جدول (٢٤) يوضح كمية حمض الجلوتاميك (سواءاً حر في صورة حمض أو مرتبط بالصوديوم في صورة جلوتامات صوديوم) في العديد من الأغذية.

Food	Bound glutamate (g/100g)	Free glutamate (g/100g)
Parmesan cheese	9.847	1200
Camembert cheese	4.787	390
Cow milk	0.560	1.9
Human milk	0.170	22
Eggs	1.600	23
Chicken meat	3.700	44
Beef	2.500	33
pork	3.200	23
Green peas	1.100	75
Sweet corn	0.500	100
Tomatoes	0.260	246
Spinach	0.300	47

جدول (٢٤) كمية حامض الجلوتاميك في العديد من الأغذية

ويتضح من الجدول أن الأغذية ذات المحتوى العالي من البروتين تتميز بمحتواها العالي من كل من الجلوتاميك الحر والمرتبط بينما الأغذية ذات المحتوى المنخفض من البروتين (الطماطم) يكون محتواها عالي فقط من الجلوتاميك الحر .

ونظراً لأن الجلوتاميك الحر من المعكن أن يكون أحادي جلوتامات الصوديوم فإن الأغذية ذات المحتوى العالي من الجلوتاميك الحر تعمل كمصدر طبيعي لأحادي جلوتامات الصوديوم . جدول (٢٥) يشمل الأغذية ذات الأصل الحيواني ومحتواها من الجلوتاميك الحر ، و جدول (٢٦) يشمل الأغذية ذات الأصل النباتي ومحتواها من الجلوتاميك الحر .

Food group /Food	Free glutamate (%)
Meat products	
Beef	0.013 - 0.088
Bologna	0.004
Chicken	0.051 - 0.056
Duck	0.064
Eggs	0.029
Frankfurters (boiled)	0.001
Lamb	0.003
Mutton	0.008
Pork	0.012 - 0.029
Milk products	
Cow milk	0.0008 - 0.003
Human milk	0.005 - 0.024
Cheeses	0.495 - 2.755
Fish products	
Abalone	0.138
Albacore	0.007
Carp	0.009 - 0.022
Clams	0.121 - 0.316
Cod	0.011
Corbicula	0.029
Crab	0.032 - 0.072
Croaker	0.016
Halibut	0.065
Lobster	0.028
Mackerel	0.024 - 0.075
Octopus	0.046
Oyster	0.037
Prawn	0.065
Sea bream	0.191
Sea Urchin	0.012 - 0.024
Squid	0.004 - 0.056
Tuna	0.005 - 0.025
Protein products	
Actin	18.8
Albumin	20.9
Casein	28.5
Myosin	26.6

جدول (٢٥) نسبة الجلوتاميك الحر في الأغذية ذات الأصل الحيواني

Food group /Food	Free glutamate (%)
Fruits	
Apple	0.005
Grapes	0.044 - 0.330
Grapefruit	0.146 - 0.236
Kumquat	0.019
Lemon	0.009
Nectarine	1.219
Oranges	0.015 - 0.026
Peach	0.041
Pear	0.020
Persimmon	Trace
Plum	0.100
Prunes	0.017 - 0.022
strawberry	0.055
Vegetables	
Asparagus	0.051 - 0.076
Beans	0.005 - 0.076
Beets	0.038
Broccoli	0.213
Carrot	0.001
Corn	0.004 - 0.165
Cucumber	0.001
Eggplant	0.001
Garlic	0.002
Ginger	0.001
Mushrooms	0.025 - 0.635
Okra	0.038
Onion	0.001
Peas	0.152 - 0.254
Potato	0.051 - 0.254
Pumpkin	0.004
Radish	0.002
Spinach	0.002 - 0.031
Tomatoes	0.005 - 0.724

جدول (٢٦) نسبة الجلوتاميك الحر في الأغذية ذات الأصل النباتي

Food group /Food	Free glutamate (%)
Miscellaneous Products	
Sea tangle	2.26 - 5.36
Tea	2.264 - 0.724
Plant Products	
Barley	48.7
Coconut	26.6
Cottonseed	29.9
Flax	26.2
Lupine	34.5
Maize	34.1
Peanut	26.4
Soybean	26.0
Wheat	58.0

تابع جدول (٢٦) نسبة الجلوتاميك الحر في الأغذية ذات الأصل النباتي

zerash

blogspot.com (ب) إضافته للأغذية

يقوم منتجي المواد الغذائية بإضافة أحادي جلوتامات الصوديوم النقي للأغذية المختلفة بهدف تدعيم أو زيادة النكهة المميزة لهذه الأغذية . ولقد وجد أن أكثر إستخدام له كان في شوربة وصلصة الخضار واللحم وكذلك في مختلف منتجات اللحوم والدواجن والخضروات سواءً المعبأة أو المجمدة .

جدول (٢٧) يحتوى على نسبة إضافة أحادي جلوتامات الصوديوم للأغذية المختلفة ويلاحظ أن نسبة إضافته عادة ماتكون قليلة ولكن قد تصل نسبة إضافته في بعض الأغذية المجففة (الشوربة المجففة) إلى حوالي ٢٠% على أساس الوزن الجاف - وعادة ماتخفف هذه الأغذية بالماء (١٠-٦٠ مرة) قبل الإستهلاك .

Food	MSG added (%)
Instant noodle flavoring mix	10-17
Dehydrated soups	5 - 8
Sauces	1 - 1.2
Mayonnaise	0.4 - 0.06
Processed cheese	0.5 - 0.6
Soy Sauce	0.3 - 0.6
Dressings	0.3 - 0.4
Sausage	0.0 - 0.5
Canned fish	0.1 - 0.3
Canned ham	0.0 - 0.2
Snacks	0.1 - 0.5
Ketchup	0.15 - 0.3
Vegetable juices	0.0 - 0.15
Canned soups	0.12 - 0.18
Canned crab	0.07 - 0.10
Canned asparagus	0.08 - 0.16

جدول (٢٧) نسبة إضافة أحادي جلوتامات الصوديوم إلى الأغذية

كمية الإستهلاك (ج)

أجريت محاولات مختلفة لتقدير كمية أحادي جلوتامات الصوديوم المستهلكة بواسطة الفرد يومياً ووجد أنها تختلف باختلاف الثقافة أو العادات بين الشعوب . جدول (٢٨) يوضح متوسط كمية أحادي جلوتامات الصوديوم المستهلكة يومياً بواسطة الفرد في إنجلترا حيث وجد أن متوسط إستهلاك الأفراد العاديين يصل إلى ٥.٨ جم/اليوم بينما الفرد الذي يستهلك غذاء معين ثلاث مرات يومياً وبصفة منتظمة وجد أنه يستهلك ٢.٣٤ جرام أحادي جلوتامات الصوديوم في اليوم - ويبلغ إستهلاك الأطفال منها ضعف إستهلاك الفرد العادي وذلك للإستهلاك العالي للأطفال من الوجبات الخفيفة .

Population group	MSG Consumed (g/day)
Whole population	0.58
Extreme consumers	2.34
Schoolchildren (10-11 years)	1.31
Schoolchildren (14-15 years)	1.31

جدول (٢٨) متوسط الإستهلاك اليومي للفرد في إنجلترا من أحادي جلوتامات الصوديوم

(د) طريقة التصنيع

ذكر سابقاً أن أحادي جلوتامات الصوديوم يوجد في العديد من المصادر الطبيعية ويمكن إستخلاصه منها ولكن وجد أن تحضيره صناعياً يعتبر أقل تكلفة من إستخلاصه من مصادره الطبيعية . هناك العديد من سلالات البكتيريا المنتجة لحمض الجلوتاميك من أجناس (*Corynebacterium & Brevibacterium*) تستخدم للحصول على حامض الجلوتاميك بمعدل ٣٠-٥٠ جرام/لتر من البيئة .

(هـ) الخواص الحسية

أجريت العديد من الدراسات بهدف معرفة ما إذا كان أحادي جلوتامات الصوديوم له طعمه المميز الخاص به أم أنه يتفاعل مع طعم المادة الغذائية مصنأطعمها . وقد قرر العلماء في الماضي بأن أحادي جلوتامات الصوديوم له القدرة على تعديل كثافة الطعوم الأربعة الطبيعية (الحلو ، المالح ، الحامض ، المر) . ولقد أثبت العلماء حديثاً أن أحادي جلوتامات الصوديوم ليس له تأثير على كثافة الطعوم الأربعة وأن له طعمه المميز ويختلف عن الطعوم الأربعة أو أي خليط بينها (Sugita, 1990) .

(و) الثبات

يوجد أحادي جلوتامات الصوديوم في صورة مادة بلورية بيضاء اللون سهلة الذوبان في الماء ثابتة لامتصاص رطوبة أثناء التخزين ،

وأيضاً ثابتة أثناء المعاملات الحرارية للأغذية ولكنها تدخل في تفاعلات ميلارد على درجات الحرارة العالية نظراً لكونها حامض أميني يحتوى على مصدر للنيتروجين فإنها تتفاعل مع السكريات المختزلة مكونة العديد من المركبات الوسيطة في تفاعلات ميلارد .

يعطى أكبر تأثير عند إضافته للأغذية في نطاق من الـ pH يتراوح بين ٥.٥ - ٨ .

(٢) النيوكليوتيدات 5'-Nucleotides

(أ) وجوده طبيعياً في الأغذية

تشمل النيوكليوتيدات التي لها أهمية تجارية في مجال تحسين نكهة الأغذية كل من GMP ، IMP - ويلاحظ من جدول (٢٩) أن مركب

Food	IMP (mg/100g)	GMP (mg/100g)
Beef	163	2.2
Pork	186	3.7
Chicken	115	2.2
Whale	326	5.3
Horse mackerel	323	0
Sweet fish	287	0
Sea bass	188	0
Pilchard	287	0
Black sea bream	421	0
pike	227	0
mackerel	286	0
Keta salmon	235	0
Tuna	286	0
Globefish	287	0
Eel	165	0
Dried bonito	630-1310	0

جدول (٢٩) كمية IMP , GMP في الأغذية المختلفة

IMP يوجد أساساً في الأغذية الحيوانية بينما المركب GMP يوجد في الأغذية النباتية (جدول ٣٠) .

Food	IMP (mg/100g)	GMP (mg/100g)
Asparagus	0	Trace
Head lettuce	Trace	Trace
Japanese radish	Trace	0
Onion	0	0
Mushroom , shitake	0	103
Mushroom , dried	0	216
French mushroom	0	Trace
Mushroom, enokidake	0	32
Mushroom, matsutake	0	95
Mushroom, syoro	0	9
Mushroom, hatsutake	0	85

جدول (٣٠) كمية GMP ، IMP في الأغذية المختلفة

(ب) الإضافة للأغذية

يضاف IMP ، GMP للأغذية المختلفة بنسبة ٥٠ : ٥٠ .

(ج) كمية الإستهلاك

يستهلك الفرد في اليابان حوالي ١٨٧٥ مليجرام IMP في اليوم بينما يستهلك الفرد في أمريكا حوالي ٢٥٠٠ مليجرام منه في اليوم - ولا توجد معلومات عن كمية إستهلاك GMP .

(د) الثبات

مركبات GMP ، IMP ليست ثابتة للمعاملات التصنيعية المختلفة مثل مركب MSG حيث أن إضافتهما للأغذية الخام قد يعرضهما لتأثير الإنزيمات الطبيعية الموجودة في الأغذية مثل إنزيم phosphomonoester الذي يوجد في العديد من الأغذية النباتية والحيوانية الخام ويؤثر على ثبات هذه الإضافات .

قد يحدث تحلل لهذه المركبات على درجات الحرارة العالية المستخدمة أثناء التصنيع .

الباب السابع

المواد المضافة - الأملاح
Salts blogspot.com

www.exopay.blogspot.com

المواد المضافة - الأملاح

Salts

الملح شائع الاستخدام هو كلوريد الصوديوم وهو أيضاً أكثر المواد المضافة للأغذية استخداماً في الصناعات الغذائية ، فلقد استخدم لعدة قرون كمادة مكمّلة للطعم وكمادة حافظة ومن الممكن استخدامه في العديد من الوظائف عند تحضير أنواع مختلفة من المنتجات الغذائية ، حيث يلعب دوراً مهماً عند إنتاج اللحوم المصنعة والسجق حيث يذيب بروتينات العضلات المسئولة عن صلابة أو تماسك أنسجة اللحم ، وعن الاحتفاظ بالرطوبة والدهن ، وعن تكوين قوام جيلي مرغوب للحم عند الطبخ .

يضاف الملح إلى الخثرة المقطعة أو المطحونة أو قد يضاف على سطح الجبن بغرض : التخلص من الشرش وتثبيت نمو ونشاط الميكروبات الغير مرغوبة ويقلل من معدل تكون الحموضة ويحسن من النكهة .

يضاف الملح عند صناعة الخبز ومنتجات الخبز لعدة أغراض : تحسين خواص النكهة المتكونة ، والتحكم في معدل تخمر منتجات الخميرة ، واختزال معدل امتصاص الماء .

يلعب دوراً مهماً في عملية التخمر عند صناعة الخضروات المخمرة حيث بالإضافة إلى أنه يساعد على تكون النكهة المرغوبة في المنتج وأيضاً يعمل على فصل الماء والمواد المغذية الأخرى من أنسجة النبات وجعلها متاحة لنمو ونشاط الميكروبات المرغوب فيها وتثبيت نمو ونشاط الميكروبات الغير مرغوبة .

وعلى الرغم من أهمية أيونات الصوديوم والكلوريد للعديد من العمليات الفسيولوجية في جسم الإنسان إلا أن كمية ملح الطعام المستهلكة أصبحت موضع اهتمام المستهلك نظراً لوجود علاقة بين إستهلاك أيون الصوديوم وارتفاع ضغط الدم في بعض الأفراد ، وأيضاً لأن متوسط إستهلاك

الصوديوم في المجتمعات العصرية يتراوح بين ١٠-٢٠ مرة أكثر مما تحتاجه العمليات الفسيولوجية للجسم . . . ولقد أوضحت الدراسات الطبية أن ملح الطعام قد يكون له آثار سيئة على صحة بعض الأفراد مثلما وجد عند دراسة تأثيره على حيوانات التجارب .

ونظراً للإهتمام المتزايد بإستهلاك الملح قام العديد من منتجي الأغذية بإنتاج منتجات غذائية منخفضة في محتواها من الملح ومن الصوديوم . ويمكن خفض نسبة الصوديوم في الأغذية عن طريق :

- (١) خفض نسبة كلوريد الصوديوم المضافة .
- (٢) إذلال جزء أو كل كلوريد الصوديوم بأحد كلوريدات الأملاح الأخرى مثل (كلوريد البوتاسيوم KCl ، كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ ، كلوريد المغنسيوم $MgCl_2$) .
- (٣) إذلال جزء من كلوريد الصوديوم بملح غير كلوريدى مثل (phosphates) .
- (٤) استخدام توليفات من كل الطرق السابقة .

أدى الإهتمام بإستهلاك ملح الطعام والصوديوم إلى تزايد استخدام بدائل الملح حيث يستبدل ملح الطعام الشائع (NaCl) جزئياً بملح كلوريد البوتاسيوم (KCl) - ولقد أجريت أبحاث لدراسة تأثير إستبدال جزء من ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) بـ (كلوريد البوتاسيوم) على مدى قابلية المستهلك ووجد أن الخلط بنسبة ١ : ١ بالوزن أدت إلى إنتاج توليفة مقبولة من الناحية الحسية وزيادة نسبة كلوريد البوتاسيوم عن تلك النسبة تؤدي إلى ظهور الطعم المر بالمح الناتج .

نظراً لإحتواء منتجات اللحم المعالجة على نسبة عالية من الصوديوم لذا أجريت محاولات عديدة لخفض مستوى كلوريد الصوديوم بتلك المنتجات وكان من نتيجة ذلك عدم تماسك اللحم ، قلة الإرتباط بالماء ، إنخفاض جودة المنتج ، وإنخفاض قوة الحفظ - وإستخدمت أملاح الفوسفات أو كلوريدات أخرى غير كلوريد الصوديوم للإحلال جزئياً محل ملح الطعام - ولقد تم إنتاج سجق بإستخدام ٢.٢٥% ملح طعام وتميز هذا السجق بنكهته وقوامه وقبوله للمستهلك بينما السجق الذى تم إنتاجه بإستخدام كلوريد صوديوم /

كلوريد بوتاسيوم بنسب (٧٥٪ / ١٪ / ٧٥٪ / ٢٥٪ - ٧٥٪ / ١٠٪) وجدت به بعض المرارة يتم الإحساس بها مباشرة عقب التذوق هذا بالإضافة إلى انخفاض جودته بصفة عامة عن ذلك الذي تم إنتاجه باستخدام ملح طعام (كلوريد صوديوم) . ولقد وجد أن خفض نسبة ملح الطعام في منتجات اللحم بمقدار الثلثين (٣/٢) تؤثر تأثيراً كبيراً على نكهة المنتج .

وفي أحد التجارب تم إنتاج سجق وتم إحلال ٣٥٪ من ملح الطعام به بكلوريد بوتاسيوم KCl أو كلوريد مغنسيوم $MgCl_2$ ولم تكن هناك أى اختلافات سواءً في النكهة أو الطعم أو القوام بين هذا السجق وذلك المصنع بملح طعام بدون إحلال . . ولقد لوحظ أنه بعد التخزين لمدة ٦ أسابيع على درجة ٢م فإن السجق المصنع بملح الطعام لم يتأثر بالتخزين بتاتاً ولكن ذلك المنتج بنسبة إحلال لأملاح أخرى محل ملح الطعام تأثرت كثيراً خواصه الحسية . . . إحلال كلوريد البوتاسيوم أو كلوريد المغنسيوم محل كلوريد الصوديوم كلية أو بنسبة ١٠٪ أدت إلى إنتاج سجق غير مقبول الطعم والنكهة والقوام .

يعتبر خفض محتوى الأغذية من الملح (كلوريد الصوديوم) فقط بهدف الحد من إستهلاك الصوديوم وبالتالي الحد من أمراض ارتفاع ضغط الدم إفراطاً في التبسيط حيث يجب أن توضع في الاعتبار جودة وقوة حفظ المنتجات الغذائية قبل الإعداد لإنتاج منتجات تحتوي على نسب منخفضة من الصوديوم ، وبالإضافة إلى ذلك فإن استخدام ملح يحتوي على البوتاسيوم للإحلال محل الصوديوم قد يؤدي إلى ظهور مرض اللوكيميا الحادة وهو مرض مخيف وخطير (Swales ١٩٩١) .

الخصائص الوظيفية للأملاح

Functions, Properties, and Safety Profile of Salts and their Ions

يعتبر كلا الأيونين في كلوريد الصوديوم (NaCl) ضروريين للخواص الفسيولوجية في جسم الإنسان ، ويوجد كاتيون الصوديوم بوفرة في السوائل خارج الخلية ويقوم بالتفاعل مع كاتيون آخر موجود في السوائل داخل الخلية وهو البوتاسيوم حيث يدخل الصوديوم بداخل الخلية ويحل محل البوتاسيوم في سائل الخلية ويخرج البوتاسيوم من داخل الخلية إلى السائل خارج الخلية

وذلك حتى تحافظ الخلية على الضغط الأسموزي والإتزان المائي بالجسم .

ومن الخواص الوظيفية الأخرى للصوديوم هي المحافظة على الإتزان الحامضي - القاعدي في الجسم ، نقل الإشارات العصبية ، إرتخاء العضلات ، إمتصاص الجلوكوز ، نقل العناصر الغذائية . يوجد أنيون الكلوريد بوفرة مع الصوديوم في السوائل خارج الخلية ويوجد أيضاً مع البوتاسيوم داخل الخلايا لذا فإن أنيون الكلوريد ينتقل بسهولة من خلال أنسجة الخلايا ، لذا فإنه يزيد من مقدرة كريات الدم الحمراء على حمل ثاني أكسيد الكربون الذي يحافظ على الإتزان الحامضي - القاعدي ، ويساهم في عملية الهضم في صورة حامض هيدروكلوريك . وكما سبق الإشارة إليه فإن البوتاسيوم يوجد بوفرة في السوائل داخل الخلية ويعمل كعامل مساعد في تمثيل الطاقة ويساهم في تخليق البروتينات والجليكوجين ويحافظ مع الصوديوم الموجود في السوائل خارج الخلية على الضغط الأسموزي ويلزم كمية صغيرة من البوتاسيوم في السوائل خارج الخلية للأداء الأمثل للعضلات .

يوجد حوالي ٥٠ - ٦٠٪ من المغنسيوم في الجسم متحداً مع الكالسيوم والفسفور في العظام بينما النسبة المتبقية توجد في خلايا الجسم مثل العضلات وكرات الدم الحمراء ، ويوجد فقط ١٪ من المغنسيوم الكلي في الجسم في السوائل خارج الخلية . يشترك المغنسيوم في كل التفاعلات الحيوية في جسم الإنسان حيث يقوم بتنشيط الإنزيمات ، ويساهم في عملية إرتباط الحامض النووي RNA مع الريبوسومات أثناء تخليق البروتين ، ويحافظ على أغشية الخلية ، ويحافظ على سلامة الأحماض النووية RNA ، DNA ، ويحافظ على النشاط العصبي العضلي .

يمثل الكالسيوم حوالي ٢٪ من جسم الإنسان البالغ ويوجد معظمه (٩٩٪) مع الفوسفور في الأسنان والعظام ويوجد الباقي (١٪) مع الفوسفور في الدم حيث يلعب دوراً حيوياً هاماً في وظائف جسم الإنسان .

كلوريد الصوديوم عبارة عن مادة عديمة اللون تكون بلورات شفافة أو مسحوق أبيض - له وزن جزيئي ٥٨.٤٤ يذوب في الماء والجلسرين ، ويميز على أنه GRAS (Generally Recognized as safe) أي أن إستهلاكه آمن للإنسان إذا ما إستخدم بطريقة صحيحة .

يستخدم في منتجات الخبز ، الجبن ، الزبد ، منتجات اللحوم والدواجن

، المكسرات كمادة معالجة ، محسنات العجين ، المواد المكسبة للنكهة ، المواد الحافظة ، ويستخدم لخفض نقطة تجمد المحاليل الملحية .

كلوريد الصوديوم كمادة كيميائية يسبب تهيج للجلد وأغشية العين إذا ما حدثت ملامسة مباشرة مع كلوريد الصوديوم الذي ينتج أبخرة مهيجة للعين إذا ما سخن لدرجات حرارة عالية وإذا ما سخن لدرجة التحلل فإنه يتحلل إلى أبخرة سامة من الكلور Cl^- ، أكسيد الصوديوم Na_2O ، وتناول كميات كبيرة من كلوريد الصوديوم تسبب تهيج أغشية المعدة ، وتسبب عن طريق الغشاء المبطن للمعدة ، إرتفاع في ضغط الدم ، يقضى على الحمل .

كلوريد البوتاسيوم عبارة عن بلورات أو مسحوق من مادة بيضاء أو عديمة اللون والرائحة ولها طعم ملحي ووزنها الجزيئي ٧٤.٥٥ ، تذوب في الماء ولا تذوب في الكحول المطلق . . ويعرف كلوريد البوتاسيوم بأسماء أخرى عديدة منها : chloropotassuril, potassium monochloride, dipotassium dichloride, tripotassium trichloride, enseal, kalitabs, kaochlorand slow-K.

تستخدم في الصناعات الغذائية وتستخدم أيضاً في الصناعات الدوائية ولكن بشرط أن تكون في صورة أقراص محتواها من البوتاسيوم أكثر من أو يساوي ١٠٠ مليجرام ، لها إستخدامات عديدة في مجال الصناعات الغذائية حيث تستخدم كمادة مكسبة للنكهة ، كمادة مساعدة لتكوين الجيل ، كمادة لضبط الـ pH ، كمادة تحل محل ملح الطعام ، كمادة تعقيم للأنسجة ، كمادة مغذية للخميرة ، كمادة غذائية مدعمة . كلوريد البوتاسيوم كمادة كيميائية يسبب تهيج أغشية العين وتناولها يسبب غثيان وتغيرات في تجلط الدم وأزمة قلبية ، وعند تسخينها لدرجة التحلل تنتج أبخرة سامة من أكسيد البوتاسيوم K_2O ، الكلور Cl^- .

كلوريد الكالسيوم عبارة عن بلورات مكعبة متميعة عديمة اللون ووزنها الجزيئي ١١٠.٩٨ وتذوب في الماء والكحول وتعرف بأسماء عديدة منها :

calcium chloride anhydrous, calplus, caltac, dowflake, snowmelt, superflake anhydrous.

يستخدم كلوريد الكالسيوم في العديد من الصناعات الغذائية مثلما

يستخدم في منتجات الخبيز ومنتجات الألبان بنسبة ٠.٣% ، ويستخدم بنسبة ٠.٢٢% في المشروبات غير الكحولية ، ويستخدم بنسبة ٠.٢% عند صناعة الجبن والفواكه المصنعة وعصائر الفاكهة ، ويضاف بنسبة ٠.٣٢% عند صناعة الشاي والقهوة ، ويستخدم بنسبة ٠.٤% في التوابل والبهارات ، ويستخدم بنسبة ٠.٢% في الصلصة ، وبنسبة ٠.١% في المربي والجيلي ، ويضاف بنسبة ٠.٢٥% في منتجات اللحوم ، ويضاف بنسبة ٠.٢% في المنتجات البروتينية النباتية ، ويستخدم بنسبة ٠.٤% في صناعة عصائر الخضروات .

يستفاد منه في العديد من الأغراض مثل : anticaking ، مثبت لنمو ونشاط الميكروبات ، مادة معالجة ومكسبة للصلابة ، مادة مكسبة للنكهة ، مادة مرطبة ، مادة مدعمة للأغذية ، مادة لضبط الـ pH ، مادة مفرقة لأيونات المعادن ، مادة مثبتة ، مادة مساعدة في النشاط السطحي ، مادة مكسبة أو مثبتة للقوام .

تضاف عند صناعة العديد من الأغذية مثل : منتجات الخبيز ، المشروبات ، الجبن ، منتجات الخضار والفاكهة ، منتجات الدواجن واللحم . عند تسخين كلوريد الكالسيوم حتى مرحلة التحلل تتكون أبخرة سامة من الكلور Cl^- .

كلوريد المغنسيوم عبارة عن حبيبات أو قشور رقيقة معتمة رمادية وزنها الجزيئي ٩٥.٢١ . تستخدم في منتجات اللحوم والدواجن كمادة مكسبة للصلابة وتحافظ على لون المنتج وتعمل على نعومة الأنسجة ومكسبة للنكهة .

تستخدم أيضاً كمادة مساعدة للتخثر عند صناعة الطوفى . عند تسخين كلوريد المغنسيوم حتى التحلل تتكون أبخرة سامة من الكلور Cl^- .
إستهلاك ملح الطعام وعلاقته بضغط الدم

Salt intake and hypertension

يعتمد إستهلاك الفرد من ملح الطعام «كلوريد الصوديوم» على :

- (١) محتوى الغذاء من الملح .
- (٢) مدى تفضيل المستهلك للملح أو رغبته في تذوق الطعم المالح .
- (٣) بداية إحساس الفرد بالطعم المالح salty taste threshold .

ولقد وجد أن اللسان سرعان ما يتعود على تركيز الملح في الغذاء فإذا كان تركيز الملح في الغذاء أقل من تركيزه في اللعاب فإن الفرد لا يكون قادراً على الإحساس بملوحة الغذاء ، وزيادة إستهلاك الملح تؤدي إلى زيادة تركيز الصوديوم في اللعاب مما يؤدي إلى زيادة صعوبة الإحساس بالطعم المالح في الغذاء .

ولقد وجد أن المجتمعات العصرية التي تستهلك كميات كبيرة من الأغذية المصنعة تكون معرضة لإستهلاك كميات كبيرة من ملح الطعام ، وتكون معرضة أيضاً للإصابة بأمراض إرتفاع ضغط الدم .

هناك العديد من القبائل في مناطق مختلفة من العالم تتناول أغذية ذات محتوى منخفض من الملح ولا تعاني مطلقاً من إرتفاع ضغط الدم عندما يتقدم العمر ، وهناك بعض المجتمعات التي تعاني من إرتفاع ضغط الدم عندما يتقدم العمر وذلك عند إضافة ملح الطعام إلى الغذاء .

ولقد أظهرت العديد من الدراسات أن ضغط الدم ينخفض مع إنخفاض نسبة الملح في الطعام ويرتفع بإرتفاعها ويطلق على هذه الحالة "Salt-sensitive" hypertension ضغط الدم الحساس لنسبة الملح .

وهناك بعض الجدل حول علاقة إستهلاك ملح الطعام بإرتفاع ضغط الدم . . حيث أظهرت الدراسات أن ليس كل الأفراد سوف يعانون من إرتفاع ضغط الدم عند إستهلاكهم كميات كبيرة من ملح الطعام وليس كل الأفراد اللذين يعانون من إرتفاع ضغط الدم سوف ينخفض ضغط الدم لديهم عند تقليل كميات كلوريد الصوديوم المستهلكة . . ومع ذلك فإن السلطات الصحية توافق على أن إستهلاك كميات قليلة جداً من ملح الطعام تؤدي إلى إنخفاض مستوى ضغط الدم في المرضى الذين يعانون من إرتفاع ضغط الدم ، وتوافق على أن هناك شواهد تؤكد أن إستهلاك كميات كبيرة من كلوريد الصوديوم يسبب عبئاً كبيراً على المرضى الذين يعانون من مشاكل فسيولوجية لها علاقة بالصوديوم . ولقد وجد أن إستهلاك كمية قليلة من ملح الطعام يزيد من فاعلية أدوية الضغط .

تلعب العوامل الوراثية دوراً في الإصابة بأمراض ضغط الدم بينما إستهلاك البوتاسيوم يتداخل مع تأثيرات إستهلاك الصوديوم على ضغط الدم .

ولقد أشار (Law et al., 1991) إلى أن العلاقة بين ضغط الدم وإستهلاك الصوديوم أكبر بكثير مما يعتقد وتزداد هذه العلاقة مع زيادة العمر وضغط الدم الطبيعي أو الأولى .

تم دراسة تأثير إستهلاك الصوديوم على ضغط الدم في الحيوانات ووجد أن ضغط الدم في فنران التجارب (عمر ٩ شهور) إزداد مع زيادة كمية الصوديوم المستهلكة . وزاد أيضاً ضغط الدم في حيوانات (الأغنام ، البابون baboons) مع زيادة إستهلاك الصوديوم في الغذاء . ووجد أيضاً أن تغذية فنران حوامل بكميات عالية من الصوديوم في الغذاء أدت إلى ولادة فنران ذات ضغط دم أعلى من تلك التي تغذت أمهاتها على كميات أقل من الصوديوم .

الأملاح المضافة لمعالجة وتسوية اللحوم Curing Agents

يسمح بإستخدام مواد المعالجة في منتجات اللحوم ، الدواجن ، الأسماك - هذه المواد تشمل : نترات الصوديوم sodium nitrate ، نترات البوتاسيوم potassium nitrate ، نيتريت الصوديوم sodium nitrite ، نيتريت البوتاسيوم potassium nitrite . بحيث تستخدم أيًا من هذه المواد بمفردها أو بتركيبات مختلفة من واحد أو أكثر من كل منهما ، وهناك أيضاً بعض المواد التي تستخدم مع مواد المعالجة للإسراع من المعالجة أو للإسراع من تسوية منتجات اللحوم والدواجن والأسماك مثل : حامض الإسكوريك ، حامض أيزو أسكوريك أو حامض إيريثوربك erythorbic acid ، أسكورات الصوديوم sodium ascorbate ، إيريثورات الصوديوم sodium erythorbate ، حامض فيوماريك ، جلوكونو دلتا لاكتون ، بيروفوسفات الصوديوم الحامضية sodium acid pyrophosphate ، حامض ستريك ، سترات الصوديوم (okayama et al., ١٩٩١) .

يعتمد تفاعل المعالجة على إختزال النترات وتحولها إلى نيتريت بفعل الميكروبات . . يعيب هذا التحول الميكروبي أنه بطيء ومن الصعب التحكم فيه - لذا فإن الإضافة المباشرة لكمية محددة من النيتريت لمحلول التسوية أو محلول المعالجة أو الإضافة المباشرة إلى اللحم نفسها تسهل من عملية المعالجة أو تسرع بها وتقلل عوامل الإختلاف في لون ونكهة منتجات اللحوم المعالجة .

- (٤) وعموماً فإن إستخدام نيتريت الصوديوم فى منتجات اللحوم المعالجة يؤدي إلى تثبيت لون اللحم أو المحافظة عليه ، تحسين نكهة اللحم ، تثبيط نمو ونشاط الميكروبات المرضية *Cl. botulinum* كذلك تثبيط تكون التوكسينات ، تحسين خواص ثبات الدهون للأكسدة .

- (٥) تعمل الإسكوربات ومشايبها الضوئي (erythorbate) كمواد تسرع من عملية المعالجة وكمواد مثبتة للون وتقلل من أكسدة الدهون وتثبط تكون المواد المسببة للسرطان (مركبات N-nitroso) الناتجة عن تفاعل النيتريت مع مركبات اللحم ، فعند إضافة النيتريت إلى اللحم يحدث تفاعل بين النيتريت وبين بروتين العضلات الميوجلوبين (myoglobin) وبين هيموجلوبين الدم ويتكون لون اللحم المسوى أو المعالج حيث يتأكسد لون اللحم الطبيعي أولاً من الأحمر القرمزى (الأرجوانى) (لون myoglobin) إلى اللون البنى (لون metmyoglobin) ثم يتحول اللون فى النهاية إلى اللون الأحمر الداكن (لون nitric oxide myoglobin) الذى يتحول بالتسخين إلى اللون الوردى (لون nitrosylhemochrome) (Roberts and Dainty ، ١٩٩١) .

- يحتوى غذاء الإنسان على مصدرين رئيسيين للنيترات هما الماء والخضروات وقد تتحول النيترات إلى نيتريت فى الغذاء أو فى جسم (لعاب) الإنسان . وعموماً فإن النيترات الموجودة طبيعياً ليست سامة على وجه الإطلاق ولكن عندما تخزنل إلى نيتريت فمن الممكن أن تكون سامة كنيترت أو عندما تتحول إلى مركبات N-nitroso المسببة للسرطان .

- ترجع سمية النيتريت لكونها عالية النشاط جداً وخاصة على درجات الـ pH المنخفضة حيث تكون الصورة الأيونية من حامض النيتروز (nitrous) الذى يعمل كمادة مؤكسدة وكمادة معطية للنيتروز . . ومن أمثلة تفاعلات حامض nitrous مع المركبات العضوية :

- (١) يتفاعل مع الأمينات الأولية مكونا كحولات ومشتقات غير مشبعة .
- (٢) يتفاعل مع الأمينات الثانوية والثلاثية مكوناً مركبات نيتروز أمين .
- (٣) يتفاعل مع الأميدات الثانوية ، اليوريا ، الكربامات carbamates مكوناً

المشتقات المتأطرة من N-nitroso
المتأطرة N-nitroso

(٤) يتفاعل مع مركبات تحتوي على مجموعات ميثيلين نشطة مكوناً مركبات oximes .

(٥) يتفاعل مع مركبات الفينول مكوناً مركبات نيتروزوفينول .

(٦) يتفاعل مع الكحولات مكوناً مركبات alkyl nitrites .

(٧) يتفاعل مع مركبات الكبريت مكوناً مركبات thionitrites .

(٨) يتفاعل مع مركبات reductones مكوناً مركبات dehydroreductones .

تفاعلات النيتريت المهمة في مجال السمية هي تلك التي تحدث في جسم الإنسان مسببة سمية مباشرة وكذلك تلك التي تحدث مع الأمينات الثانوية والثلاثية لتكون مركبات النيتروز أمين ، ولقد درست هذه المركبات كثيراً وبتركيزاً شديداً نظراً لأن لها علاقة بإصابة الإنسان بالسرطان .

يمكن تقسيم مركبات N-nitroso إلى : N-nitrosamines ، N-nitrosamides ومركبات النيتروز أمين إما أن تكون مركبات غير طيارة أو مركبات طيارة ، فالمركبات الطيارة منها هي تلك ذات الوزن الجزيئي المنخفض والتي يمكن الحصول عليها بالتقطير المائي في الجو العادي أو تحت تبريد ومن أشهرها : N-nitrosodimethylamine, N-nitrosopiperidine and N-nitrosopyrrolidine.

ومركبات N-nitrosamine غير الطيارة لا يمكن الحصول عليها بالتقطير وتشمل : مشتقات N-nitrosated للأحماض الأمينية (هيدروكسي بربولين ، بربولين ، ساركوسين) ، N-nitrosohydroxy pyrrolodine ، مشتقات الأحماض الأمينية ، مركبات متكثفة ناتجة من تفاعل الأحماض الأمينية مع الأدهيدات .

الباب الثامن

المواد المضادة للثبطة لنمو الميكروبات
Antimicrobial Agents

www.exophy.blogspot.com

المواد المضافة المثبطة لنمو الميكروبات

Antimicrobial Agents

يؤدي الانتشار الواسع للميكروبات في البيئة وما ينتج عنه من تفاعلات كيميائية وإنزيمية إلى تحلل وفساد الأغذية وذلك نتيجة التغيرات التي قد تحدث في المظهر، النكهة، القوام، اللون، القيمة الغذائية للمنتج - بالإضافة إلى ذلك فإن هناك بعض الميكروبات التي تفرز توكسينات سامة في الغذاء تسبب حالات مرضية خطيرة للإنسان - لذلك يجب تجنب نمو ونشاط الميكروبات الضارة لصحة الإنسان في الغذاء .

ولقد حاول الإنسان منذ زمن بعيد أن يحفظ غذاؤه ويمنع نمو ونشاط الميكروبات به وذلك بالوسائل الطبيعية أو الكيميائية وتشمل الوسائل الطبيعية لمنع نمو ونشاط الميكروبات استخدام درجات الحرارة العالية مثل (الطبخ، البسترة، التعقيم) أو درجات الحرارة المنخفضة (التبريد، التجميد) أو استخدام الإشعاع أو نزع الماء (التبخير أو التجفيف) بينما تشمل الوسائل الكيميائية للحفظ استخدام الميكروبات المرغوبة في عمليات التخمر أو الإضافة المباشرة للمواد الكيميائية التي تعمل على منع نمو ونشاط الميكروبات مثل (الأملح، مضادات الأكسدة، أملاح الفوسفات، مواد معالجة اللحوم) .

خصائص المواد المثبطة لنمو ونشاط الميكروبات في الأغذية

- (١) المادة المستخدمة ذات كفاءة عالية في تثبيط نمو ونشاط الميكروبات .
- (٢) المادة المستخدمة تحقق الغرض المطلوب منها .
- (٣) المادة المستخدمة غير سامة .
- (٤) المادة المستخدمة آمنة الاستخدام وغير مسرطنة .
- (٥) المادة المستخدمة لا تسبب أي تغيير في خواص أو جودة المنتج .

- (٦) الكمية المستخدمة من المادة لا تتعدى حدود الأمان .
- (٧) المادة المستخدمة لا تتأثر بظروف التصنيع المختلفة التي تتعرض لها المادة الغذائية .
- (٨) المادة المستخدمة غير مكلفة وإقتصادية الإستخدام .
- تشمل المواد الكيميائية المستخدمة لتثبيط نمو ونشاط الميكروبات المركبات التالية :

- (١) أحماض lipophilic مثل (السوربيك ، البنزويك ، البروبونيك) .
- (٢) إسترات مثل (إستر الـ para-hydroxybenzoic acid) .
- (٣) غازات مثل (sulfites ، ثاني أكسيد الكربون ، epoxides ، ozone) .
- (٤) نواتج ميكروبية مثل (مضادات حيوية ، بكتريوسين ، كحول الإيثايل ، فوق أكسيد الهيدروجين) .
- (٥) مواد أخرى .

وسوف نتأقش فيما يلي الخصائص المختلفة لهذه المواد وتأثيرها فى الأغذية المستخدمة فيها :

(١) حامض السوربيك وأملاحه

(أ) خصائصه الكيميائية وإستخداماته

هو مركب مثببط لنمو ونشاط الميكروبات ، يوجد فى الطبيعة ويمكن تخليقه صناعياً وإستخدم لأول مرة كمثببط لنمو ونشاط الميكروبات فى الأغذية فى عام ١٩٤٥ .

وهو عبارة عن سلسلة كربونية مستقيمة مكونة من ٦ ذرات كربون $(CH_3 - CH = CH - CH = CH - COOH)$ يعتبر حامض دهنى غير مثببع ، وزنه الجزيئى ١١٢.١٣ ، ذوبانه فى الماء ضعيف بنسبة ٠.١٥% على درجة حرارة الغرفة ترتفع هذه النسبة مع إرتفاع درجة الحرارة والـ pH وعلى العكس من ذلك فإن ملح سوربات البوتاسيوم يتميز بذبوبانه العالى فى الماء بنسبة ٥٨.٢% على درجة حرارة الغرفة لذا فإنه يستخدم بإستمرار كمثببط لنمو ونشاط

الميكروبات في الأغذية ، بينما أملاح الكالسيوم وأملاح الصوديوم ذات دويان ضعيف في الماء (بنسبة ٠.٢ ٪ ، ٣٢ ٪ على التوالي) .

مركبات السوربات الجافة تعتبر ثابتة ولكن محاليل السوربات في الماء غير ثابتة وتتحلل بالأكسدة ويمكن إيقاف عمليات الأكسدة هذه بإضافة مادة مضادة للأكسدة أو التخزين في ظروف لاهوائية .

بالإضافة إلى أملاح حامض السوربيك فإن هناك مشتقات لها تأثير مثبط لنمو ونشاط الميكروبات منها : كحولات ، الدهيدات ، إسترات ، أملاح ، أميد مثل :

sorbohydroxamic acid ، sorboyl palmitate ، sorbamide ، methyl sorbate ، ethyl sorbate ، sorbic anhydride .

يوجد حامض السوربيك وأملاحه تجارياً في صورة مسحوق أبيض اللون له طعم حامضي ضعيف .

تستخدم أملاح حامض السوربيك لحفظ الأغذية المختلفة بنسب تتراوح بين ٠.٢-٠.٣ ٪ حيث تستخدم في منتجات الألبان ، الفاكهة ، الخضروات ، منتجات الخبز ، منتجات اللحوم ، منتجات الأسماك ، الحلوى ، المنتجات الدهنية .

(ب) خصائص تثبيط نمو ونشاط الميكروبات

يعتبر حامض السوربيك وأملاحه مثبط جيد لنمو ونشاط الخمائر والفطريات والبكتيريا - وعند استخدامه كمثبط للخمائر فإنه يضاف عند إنتاج منتجات الخضار المخمرة ، عصائر الفاكهة ، الفاكهة الجافة ، منتجات اللحوم والأسماك ، منتجات الطماطم ، المشروبات الغازية ، المربى ، الجيلي ، العصائر المركزة - وتستخدم أملاح السوربات لحفظ المنتجات الغذائية من التلوث بالفطريات وتستخدم عند إنتاج الجبن ، الزبد ، السجق ، السمك المدخن ، العصائر ، الخبز ، الكيك ، الحبوب ، حيث تمنع نمو ونشاط الفطريات المنتجة للتوكسينات (Sofos, 1989) .

تثبط أملاح السوربات العديد من أنواع البكتيريا مثل السالبة لجرام ، والموجبة لجرام ، الموجبة للكتاليز ، والسالبة للكتاليز ، الهوائية ،

اللاهوائية ، والأنواع المحبة لدرجات الحرارة المتوسطة ، والأنواع المحبة للبرودة (Sofos et al., 1986) .

هناك بعض أنواع الميكروبات المقاومة لأملح السوربات مثل بكتيريا حامض اللاكتيك ، وبعض الخمائر والفطريات هذا بالإضافة إلى أن بعض أنواع البكتيريا مثل بكتيريا حامض اللاكتيك وبعض الفطريات من أجناس (*Penicillium, Aspergillus, Mucor*) تفضله كغذاء تتغذى عليه وتحلل في منتجات الجبن والفاكهة ويعتمد ذلك على نوع وعدد الميكروبات وتركيز السوربات . ولقد وجد أن تحلل السوربات في الجبن بواسطة الفطريات يؤدي إلى تكون نكهة مشابهة لنكهة الكبروسين أو الطلاء وذلك نتيجة تكون 1,3-pentadiene وتحلل بكتيريا حامض اللاكتيك السوربات في منتجات الخضروات المخمرة مكونة نكهات غير مرغوبة بسبب تكون مركبات مختلفة كتواتج لهذا التحلل مثل:

ethyl sorbate, 4-hexanoic acid,

1- ethoxyhexa -2,4-diene,

2- ethoxyhexa -3,5-diene) (sofos and Busta, 1993).

يعتمد التأثير المثبط للميكروبات لحامض السوربيك على التأثير المشترك لحامض السوربيك وتركيب المادة الغذائية والـ pH ، والنشاط المائي ، وأنواع الميكروبات الموجودة ، والإضافات الكيميائية ، ودرجة حرارة التخزين ، والجو الغازي المحيط بالمادة الغذائية ، والتعبئة - ويعتبر الـ pH من العوامل المهمة والمؤثرة على الفعل التثبيطي للسوربات حيث يصل أعلى معدل تثبيطي للسوربات عند pH ٦.٥ وقد يحدث تثبيط للميكروبات حتى على pH ٧ وتعتبر قيم الـ pH هذه عالية إذا ما قورنت بتلك الملائمة لنشاط أملاح البنزوات والبروبيونات مما يجعل أملاح السوربات ملائمة لتثبيط نمو ونشاط الميكروبات على درجات الـ pH العالية (Sofos and Busta, 1993) .

يعتبر (أقل من ٠.٣%) أفضل تركيز لحامض السوربيك المستخدم لتثبيط نمو ونشاط الميكروبات في الأغذية والتركيزات الأعلى من

ذلك (أعلى من ٣ ٪) لا يفضل إستخدامها لتأثيرها السلبى على نكهة المنتجات الغذائية .

(ج) التأثير على صحة المستهلك

وجد أن تركيزات السوربات المستخدمة لحفظ الأغذية ليس لها أى تأثير يذكر على صحة المستهلك . التركيزات حتى ١ ٪ ليس لها تأثير على صحة الإنسان ولكن التركيزات العالية (٥-١٠ ٪) تسبب حساسية للإنسان ولها تأثير سام .

(٢) حامض البنزويك وأملاحه

(أ) خصائصه الكيميائية وإستخداماته

يعرف حامض البنزويك بمسميات أخرى منها benzenecarboxylic ، phenylformic (C_6H_5COOH) ويستخدم كثيراً لحفظ الأغذية كمثبط لنمو ونشاط الميكروبات . يوجد فى صورة مسحوق أبيض له طعم حلو أو قابض ، وزنه الجزيئى ١٢٢.١٢ ، ويوجد طبيعياً فى ثمار التوت ، التفاح ، الزيتون ، القرقة (Chipley, 1993) . يذوب فى الماء على درجة حرارة الجو بنسبة ٠.٣٥ ٪ و يذوب أكثر فى الكحول ، الأثير ، الكلوروفورم ، الزيت .

يستخدم ملح الصوديوم لحامض البنزويك (بنزوات الصوديوم) لحفظ الأغذية ، يوجد هذا الملح فى صورة مسحوق أبيض اللون ، يذوب فى الماء بنسبة ٥٠ ٪ (عالى الذوبان فى الماء) ولا يذوب فى الأثير ، يقوم بحفظ الأغذية التى لها pH أقل من ٤.٥ .

تشمل المنتجات الغذائية التى تحفظ بإستخدام البنزوات :

منتجات الخبيز ، المارجرين ، عصائر الفاكهة ، مشروبات الفاكهة ، المخللات ، السلطات المختلفة سواءاً سلطة الفاكهة ، سلطة الخضار ، الزيتون ، الفاكهة المجففة ، المرببات ، الجبلى .
يستخدم عادة بتركيزات تتراوح بين ٠.٠٥ - ٠.١ ٪ .

(ب) خصائص تثبيط نمو ونشاط الميكروبات

يعتبر حامض البنزويك أكثر فاعلية وتأثيراً على الخمائر والبكتيريا

منه على الفطريات (Sofos and Busta, 1992) والتأثير المثبط للبنزوات يختلف باختلاف الـ pH ، النشاط المائي ، أنواع وأجناس الميكروبات الملوثة للغذاء .

بعض أنواع البكتيريا من أجناس Enterobacteriaceae, Pseudomonas, Corynebacterium glutamicum, thermophilic Bacillus تقوم بتمثيل حامض البنزويك .

حامض البنزويك (٠.٠١ - ٠.٠٢٪) يقوم بتثبيط نمو ونشاط بعض البكتيريا المرضية . ويزداد تأثيره المثبط بالإشتراك مع ملح الطعام ، السكر ، حامض البوريك ، الحرارة ، ثاني أكسيد الكربون ، ثاني أكسيد الكبريت .

أكثر تأثير مثبط لحامض البنزويك يكون في نطاق pH ٢.٥ - ٤ وعلى pH ٦ يكون التأثير المثبط له ١٪ من تأثيره على pH ٤ ، لذا فإن تأثيره المثبط يكون ملئاً في الأغذية الحامضية أو الأغذية المضاف إليها حامض .

(ج) التأثير على صحة المستهلك

التركيزات المستخدمة من حامض البنزويك أو بنزوات الصوديوم في حفظ الأغذية لا تسبب أية تأثيرات ضارة لصحة الإنسان .

(٣) حامض البروبيونيك وأملاحه

(أ) خصائصه الكيميائية واستخداماته

يطلق على حامض البروبيونيك ($\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{COOH}$) أسماء أخرى عديدة مثل : كربوكسي إيثان ، حامض إيثان كربوكسيلك ، حامض إيثيل فورميك ، حامض ميثيل أسيتيك ، وزنه الجزيئي ٧٤.٠٩ عبارة عن سائل زيتي له رائحة زخخة حادة غير محببة قابل للذوبان في الماء ، الكحول ، الأثير ، الكلوروفورم . أملاحه عبارة عن مسحوق أبيض لها رائحة الجبن ، أملاحه للصوديوم أكثر ذوباناً من أملاحه للكالسيوم .

يوجد طبيعياً في الجبن السويسري بتركيزات تصل إلى ١٪ حيث

يتكون بفعل نشاط بكتيريا *Propionibacterium* التي تستخدم لتسوية هذا النوع من الجبن . ويستخدم هذا الحامض كعامل مضاد لنمو ونشاط الفطريات في الجبن ، ويستخدم لحفظ منتجات الخببز والفاكهة والخضروات والمربى والجيلي والجبن المطبوخ ومنتجات الجبن من نمو ونشاط البكتيريا والفطر والخميرة .

تستخدم أملاح حامض البروبيونيك لحفظ الأغذية بتركيزات تتراوح بين ٠.١-٠.٣٨ % .

(ب) خصائص تثبيط نمو ونشاط الميكروبات

تثبط أملاح حامض البروبيونيك نشاط الفطريات وبكتيريا rope-forming ولها تأثير مثبط قليل على الخمائر ، الـ pH الأمثل لنشاطها pH ٦ .

(ج) التأثير على صحة المستهلك

التركيزات المستخدمة من حامض البروبيونيك وأملاحه في حفظ الأغذية لا تسبب أية تأثيرات ضارة لصحة المستهلك .

(٤) إسترات حامض باراهيدروكس بنزويك

(أ) خصائصه الكيميائية وإستخداماته

تستخدم هذه الإسترات في حفظ العديد من المستحضرات الطبية والمنتجات الغذائية وتوجد في صورة مساحيق بيضاء اللون لها نفس خصائص حامض البنزويك ولكن على عكس حامض البنزويك فإنها أسرع منه في الذوبان في الماء وتقل خاصية الذوبان في الماء وتزداد خاصية الذوبان في الزيت والإيثانول والبروبيلين جليكول كلما زاد عدد ذرات الكربون في الإستر .

إسترات الميثيل والبروبيل والهيبتايل شائعة الإستخدم في الصناعات الغذائية وأكثرها شيوعاً إستخدم خليط من إسترات الميثيل مع البروبيل بنسبة ٢-٣ : ١ على التوالي وبتراكيزات تتراوح بين ٠.٠٥ - ٠.١ % حيث تذاب هذه المركبات في ماء دافىء أو في إيثانول أو في بروبيلين جليكول أو تذاب مباشرة في الغذاء . ولقد إستخدمت هذه المركبات لحفظ منتجات المخايز والجبن والمربى والجيلي

والعصائر والمخللات ومنتجات الأسماك (Davidson, 1993) .

(ب) خصائص تثبيط نمو ونشاط الميكروبات

تستخدم هذه الإسترات لتثبيط نمو ونشاط الخمائر والفطريات والبكتيريا ويزداد الفعل التثبيطي لها بزيادة طول السلسلة الكربونية. وتعتبر الخمائر والفطريات أكثر تأثراً بهذه المركبات من البكتيريا وتستخدم لحفظ الأغذية ذات الـ pH العالى .

(ج) التأثير على صحة المستهلك

التركيزات المستخدمة من هذه المركبات فى حفظ الأغذية لا تسبب أية تأثيرات ضارة لصحة المستهلك .

(٥) ثانى أكسيد الكبريت وأملاح الكبريت

(أ) خصائصه الكيميائية واستخداماته

يعتبر ثانى أكسيد الكبريت من أقدم المواد الحافظة إستخداماً وهو غاز عديم اللون أو سائل تحت ضغط له رائحة حادة . تستخدم أيضاً أملاح كبريتيت الصوديوم ($Na_2 SO_3$) وكبريتيت البوتاسيوم ($K_2 SO_3$) وصوديوم ميتا بيسلفيت ($Na_2 S_2 O_5$) وبوتاسيوم ميتا بيسلفيت ($K_2 S_2 O_5$) .

وتعتبر أملاح الكبريتيت أكثر ملائمة للإستخدام حيث تنتج عند ذوبانها فى الماء حمض الكبريتوز وأيونات الكبريتيت (SO_3^-) وأيونات البيسلفيت (HSO_3^-) ، تستخدم أملاح الكبريتيت لحفظ العديد من المنتجات الغذائية مثل : الفواكه والخضروات المجففة وعصائر الفاكهة والمخللات والسلطات والعصائر ومنتجات اللحوم والأسماك . تستخدم بتركيزات منخفضة وتتراوح بين ٠.٠٠٥-٠.٠١ ٪ .

(ب) خصائص تثبيط نمو ونشاط الميكروبات

تستخدم هذه المركبات لتثبيط نمو ونشاط الخمائر والفطريات والبكتيريا وبصفة عامة تعتبر البكتيريا أكثر حساسية لهذه المركبات من الخمائر والفطريات وخاصة البكتيريا المنتجة لحمض الاسيتيك والمنتجة لحمض اللاكتيك .

(ج) التأثير على صحة المستهلك
التركيزات المستخدمة من هذه المركبات في حفظ الأغذية لا تسبب أية تأثيرات ضارة لصحة المستهلك .

(٦) ثاني أكسيد الكربون

(أ) خصائصه الكيميائية واستخداماته

ثاني أكسيد الكربون عبارة عن غاز يتحول إلى صورته الصلبة على درجة حرارة - ٨٧.٥م كوناً ثلج جاف ، ويتميز بأن ليس له لون أو رائحة ويذوب في الماء ويكون حامض كربونيك في الجزء المائي من الغذاء (Sofo and Busta, 1992) .

يستخدم كغاز لحفظ المشروبات والخضروات والفواكه واللحوم والدواجن والأسماك ويستخدم كثلج جاف لتخزين ونقل المنتجات الغذائية على درجات الحرارة المنخفضة جداً .

(ب) خصائص تثبيط نمو ونشاط الميكروبات

تعتمد قدرته على تثبيط نمو ونشاط الميكروبات على تركيزه ، نوع الميكروبات ، المحتوى المائي للعادة الغذائية ، درجة حرارة التخزين - فعلى سبيل المثال التركيزات العالية منه تثبط نمو ونشاط الميكروبات بينما التركيزات المنخفضة منه تشجع جراثيم البكتيريا على الإنبات والنمو ولقد وجد أن التأثير المثبط له يزداد بزيادة تركيزه حتى ٢٥-٥٠% .

(ج) التأثير على صحة المستهلك

التركيزات المستخدمة منه في حفظ الأغذية لا تسبب أية تأثيرات ضارة لصحة المستهلك . (EPH, 1990, WHO, 1991)

(٧) الأكاسيد Epoxides

أكاسيد الإيثلين (C_2H_4O) والبروبيلين (C_3H_6O) عبارة عن غازات تستخدم كمواد مثبطة لنمو ونشاط الميكروبات عندما يتم خلطها بنسبة ١٠-٢٠% مع ٨٠-٩٠% ثاني أكسيد الكربون .

تستخدم لتعقيم المواد سهلة التأثر بالحرارة أو الحساسية للمعاملة الحرارية

حيث تستخدم لحفظ الفواكه المجففة ودقيق البطاطس ، والذرة ، والقمح ، والشعير والبيض المجفف والجيلاتين والحبوب وتستخدم أيضاً لحفظ التوابل .

تعتبر هذه المواد مؤثرة جداً على الخمائر والفطريات ولكنها أقل تأثيراً على البكتيريا .

(٨) فوق أكسيد الهيدروجين

سائل عديم اللون سهل الذوبان في الماء ومثبط لنمو ونشاط الميكروبات يتحلل بسهولة إلى ماء وأكسجين على درجات الحرارة العالية . يستخدم لحفظ العديد من الأغذية مثل اللبن والبيض المجفف وشراب الذرة والنشا والشرش والخل ومواد التعبئة ، حيث يضاف إلى اللبن غير المعامل حرارياً عند صناعة الجبن بنسبة ٠.٥ ٪ ويضاف إلى بياض البيض عند بسترتة على درجة حرارة منخفضة ويضاف إلى أسطح مواد التعبئة لمنع نمو ونشاط الميكروبات عليها مسببة تآكل وتصاد الأغذية أثناء التخزين . يتحلل سريعاً في الغذاء إلى ماء وأكسجين سواءً بالحرارة أو بإضافة الكatalيز .

(٩) نواتج التمثيل الميكروبي

بالإضافة إلى المواد الكيميائية التي تضاف إلى الغذاء بهدف منع نمو ونشاط الميكروبات به فإن هناك بعض المركبات المنتجة بواسطة الميكروبات ولها تأثير مثبط لنشاط الميكروبات منها العديد من المضادات الحيوية والكبتريوسين وحامض اللاكتيك وفوق أكسيد الهيدروجين والداي إسيثيل (Katz and Brady, 1993 , Hoover, 1993) .

في خمسينيات وستينيات القرن العشرين إختبر إستخدام المضادات الحيوية في الأغذية كمواد حافظة مثبطة لنمو ونشاط الميكروبات ولكن وجدت صعوبات في إستخدامها لذا منع إستخدامها في الصناعات الغذائية - والمضاد الحيوي الوحيد المستخدم في بعض الدول هو

natamycin (Pimaracin) حيث يستخدم كمثبط لنمو ونشاط الفطريات في الجبن .

ويرجع سبب عدم استخدام المضادات الحيوية كمواد حافظة للأغذية هو الخوف من تكون سلالات مقاومة للمضادات الحيوية في أمعاء الإنسان لانتشارها عليها المضادات الحيوية التي تؤخذ في الحالات المرضية .

بدأ في الثمانينات استخدام العديد من البكتريوسينات وهي ببتيدات عديدة منتجة بواسطة البكتيريا كمواد حافظة في الصناعات الغذائية وبسبب أنها ببتيدات عديدة فإن استخدامها في الصناعات الغذائية يعتبر آمن من الناحية الصحية ولكن مستقبلها كمواد حافظة للأغذية يعتبر غير معلوم .

الببتيد العديد (البولي ببتيد) الوحيد المنتج بواسطة الميكروبات والمستخدم في بعض أنواع الجبن هو النيسين (nisin) (Hurst and Hoover, 1993) . وينتج النيسين ($C_{143} H_{230} N_{42} O_{37} S_7$) من بكتيريا *Streptococcus lactis* (الآن *Lactococcus*) ويستخدم في الولايات المتحدة الأمريكية في الجبن المطبوخ بتركيز لا يتجاوز ٠.٠٢٥ ٪ - ونظراً لأن بكتيريا *lactococci* تستخدم في التخمرات اللبنية لذا فإن هذا المركب ينتج طبيعياً في بعض المنتجات اللبنية لذا فإن استخدامها في الحفظ يعتبر آمناً صحياً .

الباب التاسع

المواد المضافة المصرح باستخدامها عالمياً

(المادة - المصدر - الوظيفة - الإستخدام - التأثير السلبي)

zerah

blogspot.com

- ١ - المواد الملونة .
- ٢ - المواد الحافظة .
- ٣ - المواد المضادة للأكسدة .
- ٤ - أملاح الإستحلاب والمواد المثبتة ومواد أخرى .
- ٥ - المواد المفرقة .
- ٦ - مدعمات النكهة .
- ٧ - مواد التلميع .
- ٨ - مواد محسنة .
- ٩ - قائمة المواد المضافة المصرح باستخدامها عالمياً في
الصناعات الغذائية .

مطروح إستخدامه في التزيين والتجميل.

التأثير السطحي - وتأثير الأشخاص الذين يعانون من الحساسية الجلدية
والذين يعانون من الربو يهبط التركيب عندهم بعد
الطبخ الجيد ، وانتعاش الغشاء المخاطي للأفم ، وتورم
الأنف ، والربو غير الواضحة ، والسعال الجاف
للجهد ، وقد اكتشف حديثاً بأن وجود هذا التركيب في
الفاكهة بسبب الأرق تلاً عند الأطفال .

المستحبات E104 Quinoline yellow

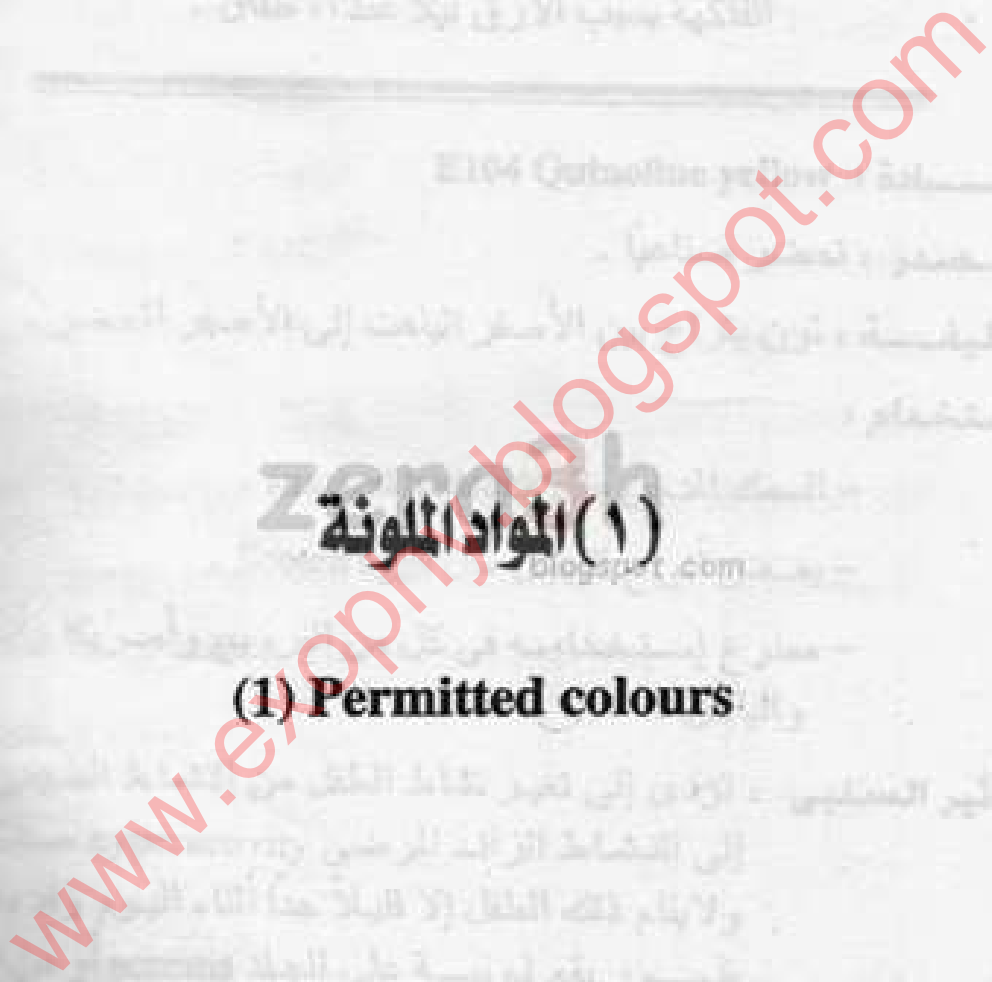
المستحبات E104 Quinoline yellow

الوظيفية ، تزين الأسر الزايف إلى الأخير التحسين
الإستخدام

zangh (١) المواد الملونة

(1) Permitted colours

التأثير السطحي - الأرق إلى تغير نشاط الطبق من
إلى النشاط الزائد للرضع وتورم
ولا يتم هذه الطبق إلا قليلاً جداً أثناء
تطبخون يقع لونية على الجلد
التعبية المضادة Quinoline - وتطور هذا المصطلح مع
زيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً في
يصدر فيه مؤشراً وتدبعتي من بين المستويات
الكلام والإقراض والبطم حتى لو كان يحصل تكرار
(حياسل الكساء "Quinoline yellow" E104 من
المطاب النظرة - من الإعلانية - وقد بداني أيضاً من
الطبخ الجيد وتغيرت من اللون



المادة : الكركم E100 Curcumin

المصدر : تستخلص من جذور نبات الكركم (*curcuma longa*) (turmeric) - الذي ينمو في الهند وغرب باكستان والصين - ويستخلص باستخدام المذيبات مثل الميثانول أو الهكسان أو الأسيتون .

الوظيفة : لون برتقالي - أصفر .

الإستخدام :

- بعض أنواع الأرز المطبوخ .
- مسحوق الكاري .
- الزيت .
- الأيس كريم .
- منتجات الأسماك .
- المرجرين .
- فطائر الفراخ .
- الجبن المطبوخ .
- يضاف إلى الدهون والزيوت التي تفقد لونها أثناء الصناعة .

التأثير السلبي : غير معروف إلا إن كان له تأثير سلبي .

المادة : الريبوفلافين (Vit. B₂) E101 Riboflavin

المصدر : تحضر من الخميرة أو يخلق صناعياً - ويوجد طبيعياً في الكبد والكلى والخضروات الخضراء والبيض واللبن وتخلق كمية بسيطة منه بفعل البكتيريا في الأمعاء الغليظة .

الوظيفة : لون أصفر أو برتقالي - أصفر ، فيتامين B₂ .

الإستخدام :

- الجبن المطبوخ .
- منتجات الألبان المكثفة أو المجففة .
- المخللات .

التأثير السلبي : تخزن كمية بسيطة من الريبوفلافين في الجسم والزيادة منه تخرج مع البول - وعموماً ليس للريبوفلافين أي تأثير سام .

المادة : الريبوفلافين -٥- فوسفات 101(a) Riboflavin-5-phosphate

- المصدر :** تحضر كيميائياً من الريبوفلافين (E 101) .
الوظيفة : لون أصفر أو برتقالي - أصفر ، فيتامين B₂ .
الإستخدام :

- بعض منتجات السكر .
- منتجات الألبان المكثفة أو المجففة .
- المربي .

التأثير السلبي : ليس له تأثير سلبي .

المادة : E102 Tartrazine

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : لون أصفر .

الإستخدام :

- القشرة الخارجية للجبن .
- بعض أنواع السمك المدخن (cod, haddock) .
- الزبادي .
- اللبن .
- الأيس كريم .
- الحلوى .
- الصلصة .
- عصير الليمون .
- المشروبات الغازية .
- الجيلي .
- الفواكه المعلبة .
- الصلصة .
- البسلة المعلبة .
- الكوك .
- المخللات .
- حلوى الـ marzipan .
- كريمة السلاطة .
- غطاء خارجي لكبسولات الأدوية .

- ممنوع استخدامه في الترويج والنمسا .

التأثير السلبي : يتأثر الأشخاص اللذين يعانون من الحساسية للأسبيرين والذين يعانون من الربو بهذا المركب حيث يعانون من الطفح الجلدى ، وإلتهاب الغشاء المخاطى للأنف ، والربو الشعبى ، والرؤية غير الواضحة ، والبقع الوردية على الجلد . ولقد أكتشف حديثاً بأن وجود هذا المركب في شراب الفاكهة يسبب الأرق ليلاً عند الأطفال .

المادة : E104 Quinoline yellow

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : لون يتراوح بين الأصفر الباهت إلى الأصفر المخضر .

الإستخدام :

- السمك المدخن مثل smoked haddock

- بعض أنواع البيض مثل Scotch eggs

- ممنوع استخدامه في كل من الترويج وأمريكا وأستراليا واليابان .

التأثير السلبي : تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعى المعتدل إلى النشاط الزائد المرضى hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعانى من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذى قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعانى من بعض الصعوبات فى الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاؤه عالياً .
(حاصل الذكاء "Intelligence quotient" IQ = سن الطالب العقلية ÷ سنة الزمنية × ١٠٠) وقد يعانى أيضاً من العطش الشديد وصعوبات فى التنفس .

ومن المواد المضافة التي لها نفس التأثير : www.exophy.blogspot.com

E 102 Tartrazine	107 yellow 2G
E 110 Sunset yellow	E 120 Cochineal
E 122 Carmoisine	E 123 Amaranth
E 124 Ponceau 4R	E 127 Erythrosine
128 Red 2 G	E 132 Indigo Carmine
133 Brilliant blue FCF	E 150 Caramel
E 151 Black PN	154 Brown FK
155 Brown HT	E 210 Benzoic acid
E 211 Sodium benzoate	E 220 Sulphur dioxide
E 250 Sodium nitrite	E 251 Sodium nitrate
E 320 Butylated hydroxy anisole	E 321 Butylated hydroxytoluene

المادة : 107 yellow 2G (Food Yellow 5)

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : ملون للأغذية .

الإستخدام :

- بدأت دول السوق الأوروبية في إتخاذ خطوات منع إستخدام هذا اللون في الصناعات الغذائية - إنجلترا منعت فعلاً إستخدام هذا اللون .

- هذا اللون ممنوع إستخدامه في النرويج والسويد والنمسا وسويسرا واليابان والولايات المتحدة الأمريكية .

التأثير السلبي : لون صناعي من المفروض ألايستخدمه هؤلاء اللذين يعانون من الحساسية للإسبرين واللذين يعانون من الربو

أو الحساسية الصدرية . . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكائه عالياً وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة : E110 Sunset yellow FCF

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : لون أصفر .

الإستخدام :

- مخاليط الشيكولاتة الساخنة .
- الشوربة المعبأة .
- الحلوى .
- الزبادى المخفوق .
- بسكويت البرتقال .
- عصير البرتقال .
- حلوى المرزبان marzipan .
- منتجات الخبيز مثل (swiss roll) .
- مربى المشمش .
- مخاليط الكيك (trifle) .
- ممنوع إستخدامه في الترويح وفنلندا .

التأثير السلبي : يسبب حساسية لبعض الأشخاص وخاصة هؤلاء الذين يعانون من الحساسية للإسبرين حيث يسبب طفح جلدى

وميل للهرش urticaria (skin rash) وتضخم في الأوعية الدموية (angioedema (swelling of the blood vessels) وإضطرابات معوية وقيء .

المادة: E 120 Cochineal (Carminic acid, Natural Red 4)

المصدر : هو اللون الأحمر الطبيعي المستخرج من صفار البيض ومن الأجزاء الدهنية لإناث حشرة *Dactilopius coccus* المجففة والموجودة في وسط أمريكا وجزر الكناري . ويحتوي اللون على ١٠٪ حامض Carminic .

الوظيفة : لون أحمر .

الإستخدام : نادراً ما يستخدم الآن بسبب إرتفاع ثمنه والتكلفة العالية للحصول عليه ولكنه متاح ويستخدم في عمليات الطهو منزلياً - وعادة ما يستبدل باللون رقم E124 في مجال الصناعة .

التأثير السلبي : تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاءه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة: E 122 Carmoisine

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : لون أحمر .

الإستخدام :

- مخاليط الثوربة المعبأة .
- البودينج .
- الجيلي المعبئ .
- حلوى الـ Marzipan (حلوى من مسحوق اللوز والسكر وزلال البيض).
- الحلوى .
- بعض منتجات الخبيز .
- الصلصة البنية اللون .
- مهلبية الـ Blancmange .
- مخاليط الأغذية الحريفة .
- الزبادى .

التأثير السلبي : تسبب حساسية لبعض الأشخاص وخاصة هؤلاء الذين يعانون من الحساسية للإسبرين أو الربو ويظهر ذلك في صورة طفح جلدى وهرش (urticaria (skin rashes) أو ورم (oedema (swelling) . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضى hy-peractivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد - eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذى قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات فى الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاؤه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات فى التنفس .

المادة : E 123 Amaranth

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : لون أحمر قرمزي .

الإستخدام :

- الشورية المعبأة . - المربى .
- مستحضرات فيتامين C السائلة . - الجمبرى المثلب .
- مخاليط الكيك المعبأة (trifle) . - الكفتيار المثلب .
- مخاليط الجيلي المعبأة .
- قطع الفاكهة المحلاة المعبأة .
- غير مصرح باستخدامه في النرويج والولايات المتحدة الأمريكية ويستخدم في فرنسا وإيطاليا في عبوات الكفتيار فقط .

التأثير السلبي : تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاؤه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة : E 124 Ponceau 4R

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : لون أحمر .

الإستخدام :

- مخاليط الكيك المعبأة (trifle) . - مخاليط الجيلي المعبأة .
- الشورية المعبأة . - عبوات الفراولة والكريز والتوت الأحمر .
- الحلوى . - seafood dressing -

- Packet cheesecake mix -

- غير مصرح باستخدامه في الترويج والولايات المتحدة الأمريكية .

التأثير السلبي : لون صناعي من المفروض ألاستخدمه هؤلاء الذين يعانون من الحساسية للإسبرين والذين يعانون من الربو أو الحساسية الصدرية . يؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاءً عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة : E 127 Erythrosine

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : لون أحمر إلى أحمر قرمزي لون الكريز يستخدم أساساً لتلوين الكريز في عبوات كوكتيل الفواكه ويستخدم أيضاً في الأقراص التي تظهر رواسب الأسنان .

الإستخدام :

- الكريز المغلف بالسكر بالسكر Glacé cherries .

- الشيكولاتة .

- البيض الأسكتلندي .

- منتجات السالمون .

- الكريز والفراولة المعبأة .

- اللانشون .

- مخلوط كيك الـ trifle .

- مخلل الزيتون .

- مخلوط الكاسترد .

- بعض منتجات البسكويت . - بعض منتجات الخبز مثل

. Swiss roll

التأثير السلبي : تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاؤه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس . تحتوي مادة Erythrosine على ٥٧٧ مليجرام من البرد لكل جرام منها ولذلك فإن إستهلاك كميات كبيرة من الأغذية المحتوية عليها يؤدي إلى زيادة إفراز هرمون الغدة الدرقية إلى المستويات التي تسبب زيادة نشاط الغدة الدرقية بدرجة كبيرة (overactive thyroid) hyperthyroidism .

المادة : 128 Red 2G

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : لون أحمر يستخدم أساساً في منتجات اللحوم لعدم تأثره بثاني أكسيد الكبريت (E220) أو ميثا بيسلفيت (E224 , E223) لأنها يزيل الألوان - ولا ينصح بإضافته إلى أغذية ستعرض إلى درجات حرارة عالية عند التصنيع حيث أنه قد يتحلل إلى لون آخر ضار صحياً .

الإستخدام :

- السجق . - المربي .

- منتجات اللحم المطبوخة . - المشروبات .

- غير مصرح باستخدامه في سويسرا والسويد والنرويج وفرنلندا والنمسا وأمريكا وكندا واليابان وأستراليا .

التأثير السلبي : تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لوتية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاؤه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة : 129 Allura Red AG

المصدر : صبغة صناعية استخدمت في أمريكا عام ١٩٧١ لتحل محل صبغة (E 123) Amaranth .

الوظيفة : لون أحمر .

الإستخدام :

- غير مصرح باستخدامها في دول أوروبا .

- غير مصرح باستخدامها في النمسا والنرويج والسويد واليابان وفرنلندا .

التأثير السلبي : قد تسبب حساسية لبعض الأشخاص .

المادة : E 131 Patent Blue V

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : لون بنفسجي داكن مع أزرق خفيف - ويستخدم كمادة

تشخيص لتلويح الأوعية الليمفاوية .

الإستخدام :

- البيض الأسكتلندي .

التأثير السلبي : تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذناً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاؤه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس . يجب أن يتجنبه مرضى الحساسية حيث قد تظهر تفاعلات الحساسية بسببه بعد تناول مباشرة أو بعد دقائق قليلة وتشمل هذه التفاعلات : حساسية الجلد ، هرس ، صعوبات في التنفس ، دوخة أو غثيان ، انخفاض في ضغط الدم ، رعشة .

المادة : E 132 Indigo Carmine

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : لون أزرق - ويستخدم أيضاً كمادة تشخيصية لإختبار كفاءة نشاط الكلى في الإنسان حيث يتم حقن هذا اللون في الأوعية الدموية أو في العضلات ثم يلاحظ إستخلاصه بواسطة الكلى وخروجه مع البول .

الإستخدام : - البسكويت . - الحلوى .

- مخاليط الأغذية الحريفة . - مهلبية الـ Blancmange .

التأثير السلبي : تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل

إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاؤه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس . يجب أن يتجنبه مرضى الحساسية لأنه قد يسبب غثيان أو دوخة ، قي ، إرتفاع في ضغط الدم ، وقد يسبب أيضاً حساسية الجلد ، هرش ، صعوبة في التنفس .

المادة : 133 Brilliant Blue

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : لون أزرق ينتج اللون الأخضر إذا ما أضيف مع الـ tartrazine .

الإستخدام :

- البسلة المعبأة .

- غير مصرح بإستخدامه في النمسا وبلجيكا والدنمارك وفرنسا واليونان وإيطاليا وأسبانيا وسويسرا والسويد والنرويج وألمانيا .

التأثير السلبي : تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل

إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاؤه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة : E 140 Chlorophyll

المصدر : ليس من السهل الحصول عليه نقياً حيث أن الكلوروفيل المتاح تجارياً يحتوى على بعض الصبغات النباتية ، الأحماض الدهنية ، الفوسفونيدات . . وعموماً فإن مصدر الكلوروفيل هو الحشائش الخضراء والبرسيم والسيانخ .

- يستخلص بالمذيبات مثل الأسيتون والإيثانول وميثيل كيتون والإيثايل كيتون .

الوظيفة : لون أخضر زيتوني إلى أخضر داكن - وهو لون غير ثابت حيث يختفى بسهولة .

الإستخدام :

- الفواكه والخضروات المحفوظة في سائل .

- الدهون . - الحلوى . - الزيوت .

- اللبان . - الحمايون . - الأيس كريم .

- الشوربة .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 141 Copper complexes of chlorophyll and chlorophyllins

المصدر : يتم تحضيره بإستخدام الكلوروفيل .

الوظيفة : معقد الكلوروفيل مع النحاس عبارة عن لون أخضر زيتوني يذوب في الزيت بينما الكلوروفيلين عبارة عن لون أخضر يذوب في الماء .

الإستخدام :

- الفواكه والخضروات الخضراء المحفوظة في سائل .

- الأيس كريم . - الشوربة . - اللبان .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لهما حتى الآن .

المادة : E 142 Green S (Acid Brilliant Green; Lissamine Green)**المصدر :** تحضر صناعياً .**الوظيفة :** لون أخضر .**الإستخدام :**

- البسلة المعبأة . - جيلي وشورية النعناع .

- بعض منتجات الصلصة . - بعض منتجات الخبز .

التأثير السلبى : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .- غير مصرح بإستخدامه فى النرويج والسويد وفنلندا
واليابان وكندا وأمريكا .**المادة : E150 Caramel colour****المصدر :** تعبير لون الكراميل يرتبط بالمنتجات ذات اللون البنى -

وتتراوح ألوان الكراميل من البنى الغامق إلى الأسود ولها

رائحة السكر المحروق وطعم محبب به مرارة خفيفة . تحضر

هذه الألوان بالمعاملة الحرارية للمواد الكربوهيدراتية مثل

(الجلوكوز والشربات والسكروز والديكستروز . . إلخ) فى

وجود الأمونيا أو كبريتات الأمونيا أو ثانى أكسيد الكبريت أو

هيدروكسيد الصوديوم لتشجيع عملية الكرملة .

ولقد أقر الإتحاد الأوروبى إستخدام أربعة أنواع من ألوان

الكراميل وهى :

- E 150 (a) Plain caramel

وهو الكراميل المحضر بتأثير المعاملة الحرارية على

الكربوهيدرات فى وجود أو فى عدم وجود قلوئى أو حامض .

- E 150 (b) Caustic sulphite caramel

وهو الكراميل المحضر بتأثير المعاملة الحرارية على

الكربوهيدرات فى وجود ثانى أكسيد الكبريت أو مركبات

تحتوى على الكبريت .

- E 150 (c) Ammonia caramel

وهو الكراميل المحضر بتأثير المعاملة الحرارية على الكربوهيدرات فى وجود الأمونيا .

- E 150 sulphite Ammonia caramel

وهو الكراميل المحضر بتأثير المعاملة الحرارية على الكربوهيدرات فى وجود مركبات تحتوى على الأمونيا والكبريت .

الوظيفة : يمثل لون الكراميل حوالى ٩٨٪ من كل الألوان المضافة للأغذية وتستخدم ألوان الكراميل فى الأغذية المختلفة طبقاً لطريقة الحصول عليها فعلى سبيل المثال يضاف لون كراميل الأمونيا والكبريت لمشروبات الكولا والخل ويضاف لون كراميل الكبريت إلى المشروبات الكحولية والآيس كريم ويضاف لون كراميل الأمونيا إلى منتجات الشورية .

الإستخدام :

- حلوى الشيكولاتة .
- الآيس كريم .
- البسكويت .
- منتجات الصلصة المعبأة .
- منتجات الشورية .
- مخاليط الكيك .
- المخللات ذات الطعم الحلو .
- مخاليط الأغذية الخفيفة .
- منتجات الأسماك .
- صلصة الصويا .
- منتجات اللحوم .
- المقرمشات .

التأثير السلبى : مازالت تجرى بعض الأبحاث لمعرفة التأثير السلبى لكل من ألوان الكراميل المختلفة وحديثاً وجد أن الكراميل المنتج بإستخدام الأمونيا بسبب نقص Vit. B₆ فى القتران .

المادة : E 151 Black PN**المصدر :** نحضر صناعياً .**الوظيفة :** لون أسود .**الإستخدام :**

- المنتجات الغذائية التي يدخل في تركيبها العنب الأسود .

- الصلصة البني .

- بعض منتجات الشيكولاتة .

التأثير السلبي : يؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكائه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس . سبب إتهابات في أمعاء الخنازير عندما أضيف إلى العليقة لمدة ٩٠ يوم .

المادة : E 153 Carbon Black (Vegetable Carbon)**المصدر :** يحضر طبيعياً من إحتراق المواد النباتية .**الوظيفة :** لون أسود .**الإستخدام :**

- عصائر الفاكهة المركزة . - المربي .

- الجيلي .

التأثير السلبي : - لا يستخدم في الولايات المتحدة الأمريكية للإعتقاد بأنه

قد يسبب السرطان بسبب الشوائب التي توجد به أثناء

التحضير .

- مصرح باستخدامه في دول الإتحاد الأوروبي بشرط

نقاوته .

- غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : 154 Brown FK

المصدر : تحضر صناعياً من خليط من ستة ألوان مختلفة (six azo dyes) .

الوظيفة : لون بني - مخصص لسماك السلمون أو Kippers - حيث تشمل

عملية تدخين السمك تنظيفه ثم نقهه في محلول ملح مشبع

الغرض منه القضاء على البكتيريا ثم يضاف اللون في نفس

الوقت حيث وجد أنه أنسب لون يعطى للسمك اللون المرغوب

ويذوب في المحلول الملحي ولا يختفى أو يتغير أثناء تخزين

السمك .

الإستخدام : - سمك Kippers . - سمك الماكريل المدخن .

- المقرمشات .

التأثير السلبي : تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل

إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ

ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من

ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات

الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل

بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد

يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في

الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاوه

عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات

في التنفس .

- عند دراسة تأثيره على البكتيريا وجد أن مكونين من مكوناته يسببان تغيرات وراثية بها .

- ممنوع استخدامه في كل دول الإتحاد الأوروبي وفي النمسا والنرويج والسويد وفنلندا وأمريكا وكندا واليابان وأستراليا .

- مسموح بإستخدامه في إنجلترا وأيرلندا .

المادة : 155 Brown HT (Chocolate brown HT)

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : لون بني يستخدم حينما لا يريد الصانع إضافة الكاكاو أو الكراميل عند عمل الكيك .

الإستخدام :

- الكيك بنكهة الشيكولاتة .

- غير مصرح بإستخدامه في النمسا وبلجيكا والدنمارك وفرنسا والنرويج والسويد وسويسرا وألمانيا وأستراليا وأمريكا .

التأثير السلبي : - لون صناعي لذا يجب أن يتجنبه الأشخاص ذوي الحساسية للأسبرين أو هؤلاء الذين يعانون من حساسية الجلد أو الصدر .

- يؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضى hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإقزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكائه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش

الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة: E 160 (a) Alpha-carotene, Beta-carotene, Gamma- carotene

المصدر : مستخلصات لصبغات نباتية طبيعية توجد في نبات الجزر ، الطماطم ، المشمش ، البرتقال ، الخضروات الورقية . يستخلص الكاروتين التجاري من الجزر باستخدام الهكسان . والكاروتين المستخلص بهذه الطريقة عبارة عن بيتا كاروتين مع بعض الفا وجاما كاروتين . ويحتوى هذا الخليط على بعض الصبغات الأخرى والزيوت والدهون والشموع ويجب إضافة زيت الفول السوداني إلى هذا المستخلص عقب عملية الإستخلاص لحماية اللون من الأكسدة .

الوظيفة : لون برتقالي - أصفر يتحول إلى فيتامين أ في الجسم . لا تذوب الكاروتينات في الماء ولكنها تذوب في الزيوت والدهون والهكسان - اللون يتأكسد عند التعرض للضوء .

الإستخدام : - المرجرين . - الكيك .
- حلوى الزبادى . - الزيت .
- مسحوق القهوة . - بعض الحلوى .
- منتجات الألبان . - بعض المشروبات والعصائر .

التأثير السلبى : غير معلوم أى تأثير سلبى له حتى الآن .

المادة: E 160 (b) Annatto, Bixin, Norbixin

المصدر : صبغة نباتية يتحصل عليها من بذور شجر الأناطو (Bixa orellana).

الوظيفة : لون يتراوح بين الأصفر إلى لون الخوخ إلى اللون الأحمر .

الإستخدام :

- المرجرين . - زيت القلى . - الزبادى .
- الجبن . - البودينج . - الأيس كريم .

- الزبد .
- بعض أنواع الحلوى .

- بعض المشروبات والعصائر - السمك المدخن .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 160 (c) Capsanthin (Capsorubin)

المصدر : مستخلص طبيعي من الفلفل الحلو Paprika (الفلفل الأحمر) .

الوظيفة : مادة مكسبة للنكهة ولون يتراوح بين البرتقالي والأحمر ،
تضاف إلى غذاء الدواجن حتى يصبح لون صفار البيض أكثر
صفاراً .

الإستخدام : - الجبن الطريخ . - صفار البيض .

- منتجات لحوم الدواجن .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 160 (d) Lycopene

المصدر : مستخلص طبيعي من ثمار الطماطم .

الوظيفة : لون أحمر .

الإستخدام : - صلصة الطماطم ومنتجات الطماطم بصفة عامة .

- المصنعات الغذائية التى تدخل الطماطم فى تركيبها .

- بعض الحلوى .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 160 (e) Beta-apo-8'-carotenal

المصدر : لون يحضر صناعياً .

الوظيفة : لون يتراوح بين البرتقالي إلى الأحمر المصفر .

الإستخدام : - الجبن المطبوخ أو الجافة .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة: E160 (f) Ethyl ester of beta apo-8'-carotenoic acid (C₃₀)

المصدر : لون يحضر صناعياً .
الوظيفة : لون يتراوح بين البرتقالى إلى الأصفر .
الإستخدام :
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 161 Xanthophylls / E 161 (a) Flavoxanthin

المصدر : صبغة كاروتينية - والكاروتين هو أحد الصبغات النباتية المستخلصة من الأوراق الخضراء للنباتات من جنس buttercup - وهو عشب ذو زهر أصفر يسمى الحوذان .
الوظيفة : لون أصفر .

الإستخدام : يستخدم فى جميع الأغذية التى تتطلب وجود هذا اللون فيها .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 161 Xanthophylls / E 161 (b) Lutein

المصدر : أحد الصبغات النباتية الموجودة بوفرة فى الأوراق النباتية الخضراء وتوجد أيضاً فى صفار البيض .
الوظيفة : لون يتراوح بين الأصفر والمائل للإحمرار - يضاف إلى غذاء الدواجن حتى يصبح لون صفار البيض أكثر صفاراً .
الإستخدام : يستخدم فى جميع الأغذية التى تتطلب وجود هذا اللون فيها .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 161 Xanthophylls / E 161 (c) Cryptoxanthin

المصدر : صبغة كاروتينية وهى جزء من صبغة الكلوروفيل فى النباتات الخضراء وتوجد فى بتلات أزهار وفى ثمار الكريز ، العنب Gooseberry ، الباذنجان ، البطاطس ، الطماطم ، قشر البرتقال ، صفار البيض ، الزيت .

الوظيفة : لون أصفر .

الإستخدام : يستخدم فى جميع الأغذية التى تتطلب وجود هذا اللون فيها .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 161 Xanthophylls / E 161 (d) Rubixanthin

المصدر : صبغة كاروتينية وتوجد بصفة خاصة فى rosehips وهى ثمار الورد البرى .

الوظيفة : لون أصفر .

الإستخدام : يستخدم فى جميع الأغذية التى تتطلب وجود هذا اللون فيها .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 161 Xanthophylls / E 161 (e) Violoxanthin

المصدر : مستخلص طبيعى من صبغة الكاروتين النباتية - تستخلص بصفة خاصة من أحد أنواع نبات البنفسج (Viola tricolor) pansies الأصفر .

الوظيفة : لون أصفر .

الإستخدام : يستخدم فى جميع الأغذية التى تتطلب وجود هذا اللون فيها .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 161 Xanthophylls / E 161 (f) Rhodoxanthin

المصدر : صبغة كاروتينية توجد بكميات صغيرة في بذور أشجار الطقسوس yew trees وهو شجر دائم الخضرة من العائلة الصنوبرية (Taxus baccata) .

الوظيفة : لون أصفر .

الإستخدام : يستخدم في جميع الأغذية التي تتطلب وجود هذا اللون فيها .

التأثير السلبى : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 161 Xanthophylls / E 161 (g) Canthaxanthin

المصدر : صبغة كاروتينية تستخلص من بعض أنواع عيش الغراب mushrooms ومن ريش طائر الـ flamingo وهو طائر مائى طويل العنق والأرجل .

الوظيفة : لون برتقالى .

الإستخدام : - بسكويت الـ Mallow (Mallow biscuits) .

- كبسولات صبغة الشمس (sun-tan) التي تسبب تغير لون

الجلد إلى اللون البرونزى بدون التعرض إلى تأثير

أشعة الشمس .

- الصلصة . - منتجات الأسماك . - بعض الحلوى .

التأثير السلبى : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 162 Beetroot Red (Betanin)

المصدر : مستخلص طبيعي من جذور نبات البنجر .

الوظيفة : لون أحمر قرمزي غامق .

الإستخدام : - شوربة الـ oxtail (ذيل الماشية التي يصنع منها الشوربة) .

- منتجات الطماطم . - آيس كريم .

- المربى . - الجبلى . - حلوى السكر .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 163 Anthocyanins

المصدر : صبغات نباتية طبيعية :

- E 163 (a) Cyanidin (أحمر)
- E 163 (b) Delphinidin (أزرق)
- E 163 (c) Malvidin (قرمزي)
- E 163 (d) Pelargonidin (أحمر بنى)
- E 163 (e) Peonidin (أحمر داكن)
- E 163 (f) Petunidin (أحمر داكن)

كل هذه الألوان توجد في سوائى الخلايا النباتية الموجودة فى العديد من الأزهار والفواكه والأغصان والأوراق .

الوظيفة : ألوان غذائية - يعتمد اللون على pH المادة الغذائية حيث يكون أحمر داكن عندما يكون الوسط حامضى جداً ويميل إلى الزرقة مع ارتفاع الـ pH - لذا فهو لا يستخدم فى صناعة اللحوم لأن اللون على pH اللحم يتراوح بين القرمزى والأزرق .

الإستخدام : - الزبادى بالكريز . - الحلوى .

- شوربة الخضروات والطماطم والجزر .

- الجبلى . - المخللات .

- الأيس كريم . - منتجات الألبان .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 170 Calcium carbonate

المصدر : معدن طبيعي أبيض اللون .
الوظيفة : قلوي ، عامل مثبت *firming agent* للفواكه والخضروات
 المعلية ، عامل مسهل *release agent* (في أقراص فيتامين) ،
 مصدر للكالسيوم ، مادة ملونة للأغذية .

الإستخدام : - الخبز . - البسكويت . - الكيك .
 - الأيس كريم . - الحلوى .
 - الفيتامينات والأقراص الأخرى .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 171 Titanium dioxide

المصدر : يتم تحضيره من ملح *ilmenite* الموجود في الطبيعة وهو معدن
 حديدي السواد مكون من حديد وتيتانيوم وأكسجين .

الوظيفة : يعطى لون أبيض على أسطح المواد المضاف إليها .

الإستخدام : - الجبن الكوخ . - أقراص الفيتامينات والكبسولات .

- الحلوى . - كريمة *Horseradish* .

- صلصة *Horseradish* .

- غير مصرح باستخدامه في ألمانيا .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 172 Iron oxides, Iron hydroxides (yellow / brown)

المصدر : ألوان موجودة طبيعياً .

الوظيفة : ألوان : أصفر ، أحمر ، برتقالي ، بني ، أسود .

الإستخدام : - معجون السلمون والجمبرى *shrimp* .

- مخاليط الحلوى المعبأة dessert mix .
- مخاليط الكيك المعبأة .
- غير مصرح باستخدامه في ألمانيا .
- التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 173 Aluminium

- المصدر : يوجد طبيعياً فى صورة معدن الـ ore ، الـ bauxite وهو صخر البوكسيت الذى يستخرج منه الألومنيوم .
- الوظيفة : لون له بريق ولعان ويستخدم للأسطح فقط .
- الإستخدام : يستخدم للتغطية السطحية لحبوب الدواء (dragées) ولأعمال الزينة والديكور لحلوى الدقيق المغطاة بطبقة من السكر ، إعطاء لون الفضة لأقراص الدواء .
- التأثير السلبي : يمتص بواسطة الأمعاء ويستخلص من الدم بواسطة الكلى ويخرج مع البول .

المادة : E 174 Silver

- المصدر : معدن موجود بصورة طبيعية .
- الوظيفة : لون معدنى يستخدم لتلوين أسطح المواد المضاف إليها .
- الإستخدام : يستخدم للتغطية السطحية لحبوب الدواء (dragées) ولأعمال الزينة والديكور لحلوى الدقيق المغطاة بطبقة من السكر .
- التأثير السلبي : تتميز أملاح الفضة بأنها سامة للبكتيريا وللكائنات الحية الدقيقة، وإستهلاك الأغذية المحتوية عليها لفترة طويلة يؤدي إلى تغير لون الجلد إلى اللون الأزرق الرمادى ، والكميات القليلة منه ليس لها تأثير تراكمى .

المادة : E 175 Gold

المصدر : معدن موجود بصورة طبيعية .
الوظيفة : لون معدني يستخدم لتلوين أسطح المواد المضاف إليها .
الإستخدام : يستخدم للتغطية السطحية لحبوب الدواء (dragées) ولأعمال الزينة والديكور لعلوى الدقيق المغطاة بطبقة من السكر .
التأثير السلبي : ليس له نشاط كيميائي على وجه الإطلاق لذا فإنه غير ضار صحياً ولكنه مكلف جداً .

المادة : E 180 Pigment Rubine

المصدر : تحضر صناعياً .
الوظيفة : لون مائل للإحمرار .
الإستخدام : يستخدم لتلوين أسطح الجبن .
التأثير السلبي : غير معلوم أي تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E200 Sorbic acid

المصدر : توجد طبيعياً في بعض الفواكه ومن الممكن تحضيره صناعياً .
المنتجات الغذائية المسموح باستخدام E 200 معها من الممكن إضافة
 E 203 ، E 202 ، E 201 لها .

الوظيفة : من المواد الحافظة التي تمنع نمو الخمائر والفطريات - ويضاف
 بنسبة لا تزيد عن ١٠٠٠ ملليجرام لكل كيلو جرام .

- الإستخدام :** - الألبان المتخمرة . - الزبادى .
 - كبسولات الجيلاتين . - سلاطة الفواكه .
 - الحلوى . - العصائر .
 - شرائح الجبن المطبوخ .
 - يضاف على أسطح الجبن الجافة .
 - الكيك . - البيتزا المجمدة .
 - الخضروات المعلبة . - مركزات الشورية .
 - المشروبات الغازية .
التأثير السلبي : قد تسبب حساسية للجلد .

المادة : E201 Sodium sorbate

المصدر : ملح الصوديوم لحمض السوربيك

الوظيفة : مادة حافظة .

- الإستخدام :** - البيتزا المجمدة . - الجبن المطبوخ .
 - المرجرين . - المشمش المجفف .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 202 Potassium sorbate

المصدر : تحضر من حمض السوربيك باستخدام هيدروكسيد البوتاسيوم .

الوظيفة : مادة حافظة تمنع نمو ونشاط البكتيريا والفطر وتتميز بأنها أكثر ذوباناً من حمض السوربيك .

الإستخدام : - الألبان المتخمرة . - الزبادى .

- المارجرين والزبد . - الجبن المطبوخ .

- البودينج المجمد . - صلصة السلاطة .

- صلصة المحار (seafood) . - الكيك .

- الفواكه المعبأة . - البيتزا المجمدة .

- الزيتون المخلل .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 203 Calcium sorbate

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : مادة حافظة تمنع نمو ونشاط البكتيريا والفطر .

الإستخدام : - منتجات الألبان المتخمرة .

- الزبادى . - المارجرين .

- عصير الأناناس المركز .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 210 Benzoic acid

المصدر : توجد طبيعياً فى العديد من سلالات التوت والفواكه والخضروات ويمكن أيضاً تحضيره كيميائياً .

الوظيفة : مادة حافظة تمنع نمو ونشاط البكتيريا والفطر .

- الإستخدام : - المربي .
 - عصائر ومركزات الفاكهة .
 - المخللات .
 - زبادى الفواكه .
 - المرجرين .
 - عصير الأناناس المركز .
 - المنتجات الغذائية المسموح بإستخدام E 210 معها من الممكن إضافة E 211 , E 212 , E 213 لها .

التأثير السلبى : تسبب حساسية للأشخاص اللذين يعانون من حساسية الصدر والجلد وقد يسبب متاعب معدية شديدة إذا ما استهلك بكميات كبيرة وفى بعض الحالات يعتبر مسئولاً عن حالات الهياج العصبى . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعى المعتدل إلى النشاط الزائد المرضى hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعانى من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من التزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذى قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعانى من بعض الصعوبات فى الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاؤه عالياً . وقد يعانى أيضاً من العطش الشديد وصعوبات فى التنفس .

المادة : E 211 Sodium benzoate

- المصدر : ملح الصوديوم لحمض البنزويك .
 الوظيفة : مادة حافظة تمنع نمو ونشاط البكتيريا والفطر - تعمل بصورة أفضل فى بيئة حامضية ضعيفة .
 الإستخدام : الكفير . - الجمبرى . - الحلوى . - المرجرين .
 - المشروبات غير الكحولية . - منتجات الصلصة المختلفة .
 - عصير البرتقال .

- مخاليط التوابل التي تضاف إلى السلطة .
- المخللات .
- عصير الأناناس المركز .

التأثير السلبي : تسبب حساسية للأشخاص الذين يعانون من حساسية الصدر والجلد . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكائه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة : E 212 Potassium benzoate

المصدر : ملح البوتاسيوم لحمض البنزويك .

الوظيفة : مادة حافظة تمنع نمو ونشاط الكثير من الفطريات .

- الإستهخدام : - المرجرين .
- الزيتون المخلل .
- الخيار المخلل .
- عصير الأناناس المركز .

التأثير السلبي : تسبب حساسية للأشخاص الذين يعانون من حساسية الصدر والجلد والحساسية للإسبرين . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكائه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة : E 213 Calcium benzoate

المصدر : ملح الكالسيوم لحمض البنزويك .

الوظيفة : مادة حافظة تمنع نمو ونشاط البكتيريا والفطر .

الإستخدام : - عصير الأناناس المركز .

التأثير السلبي : تسبب حساسية للأشخاص اللذين يعانون من حساسية الصدر والجلد والحساسية للإسبرين . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضى hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاءه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة : E 214 Ethyl 4- hydroxybenzoate (Ethyl para-hydroxybenzoate)

المصدر : تنتج من حمض البنزويك .

الوظيفة : مادة حافظة تمنع نمو ونشاط البكتيريا والفطر .

الإستخدام : - البنجر المطبوخ . - مستخلص القهوة .

- المواد المكسبة للنكهة . - الفاكهة السليمة المحفوظة .

- عصائر الفاكهة . - المربى .

- السمك المحفوظ بالتخليل . - بعض أنواع السلاطة .

- بعض المشروبات المجمدة . - المخللات .

- شربات الفاكهة المركز .

التأثير السلبي : تسبب حساسية للأشخاص الذين يعانون من حساسية الصدر والجلد والحساسية للإسبرين وله تأثير مخدر للفم . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكائه عالياً وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة : E 215 Ethyl 4- hydroxybenzoate, sodium salt
(Sodium ethyl para-hydroxy benzoate)

المصدر : تنتج من حمض البنزويك .

الوظيفة : مادة حافظة تمنع نمو ونشاط البكتيريا والفطر .

- الإستخدام :** - البنجر المطبوخ .
- المواد المكسبة للنكهة .
- مستخلص القهوة .
- عصائر الفاكهة .
- الفاكهة السليمة المحفوظة .
- السمك المحفوظ بالتخليل .
- المربي .
- بعض أنواع السلاطة .
- بعض المشروبات المجمدة .
- المخللات .
- شربات الفاكهة المركز .

التأثير السلبي : تسبب حساسية للأشخاص الذين يعانون من حساسية الصدر والجلد والحساسية للإسبرين وله أيضاً تأثير مخدر للفم . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد

يعانى من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من
النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع
الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذى
قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعانى من بعض الصعوبات فى
الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاؤه عالياً .
وقد يعانى أيضاً من العطش الشديد وصعوبات فى التنفس .

المادة : E 216 Propyl 4- hydroxybenzoate(n-Propyl p-hydroxy - benzoate; Propyl para-hydroxy benzoate)

- المصدر : تنتج من حمض البنزويك .
الوظيفة : مادة حافظة تمنع نمو ونشاط الميكروبات .
الإستخدام : - البيرة .
- البنجر المطبوخ .
- مستخلص القهوة .
- محاليل المواد الملونة .
- المواد المكسية للنكهة .
- عصائر الفاكهة .
- المربى .
- السمك المحفوظ بالتخليل .
- الفاكهة السليمة المحفوظة .
- المشروبات المجمدة .
- المخللات .
- ثوابت الفاكهة المركز .
- محاليل الجلوكوز .

التأثير السلبي : تسبب حساسية للجلد وتخدير للقم . تؤدي إلى تغير نشاط
الطفل من النشاط الطبيعى المعتدل إلى النشاط الزائد
المرضى hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا
قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعانى من ظهور بقع لونية على
الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma -
وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح
أكثر نشاطاً إلى الحد الذى قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعانى
من بعض الصعوبات فى الكلام والإتزان والتعلم حتى لو
كان حاصل ذكاؤه عالياً . وقد يعانى أيضاً من العطش

الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة : E 217 Propyl 4-hydroxybenzoate, sodium salt
(Sodium n-propyl p-hydroxybenzoate; Sodium propyl p-hydroxybenzoate)

المصدر : تنتج من حمض البنزويك .

الوظيفة : مادة حافظة تمنع نمو ونشاط الميكروبات .

- الإستخدام :** - البيرة .
- البنجر المطبوخ .
- مستخلص القهوة .
- محاليل المواد الملونة .
- المواد المكسبة للنكهة .
- عصائر الفاكهة .
- المربى .
- السمك المحفوظ بالتخليل .
- الفاكهة السليمة المحفوظة .
- المشروبات المجمدة .
- المخللات .
- محاليل الجلوكوز .

التأثير السلبي : تسبب حساسية للأشخاص الذين يعانون من حساسية الصدر والجلد والحساسية للإسبرين وله أيضاً تأثير مخدر للقم . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاؤه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس .

E 218 Methyl 4-hydroxybenzoate (Methyl para-hydroxybenzoate)

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : مادة حافظة تمنع نمو ونشاط الميكروبات .

- الإستخدام :** - البيرة .
 - البنجر المطبوخ .
 - مستخلص القهوة .
 - محاليل المواد الملونة .
 - المواد المكسبة للنكهة .
 - عصائر الفاكهة .
 - السمك المحفوظ بالتخليل .
 - المربى .
 - الفاكهة السليمة المحفوظة .
 - المشروبات المجمدة .
 - المخللات .
 - شربات الفاكهة المركز .
 - الوجبات السريعة .
 - محاليل الجلوكوز .
 - مركزات الشورية .
 - العصائر .

التأثير السلبي : تسبب حساسية للجلد وتخدیر للقم . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضى hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاؤه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة : E 219 Methyl 4-hydroxybenzoate, sodium salt (Sodium methyl para-hydroxybenzoate; Sodium methyl hydroxybenzoate)

المصدر : تنتج من حمض البنزويك .

الوظيفة : مادة حافظة - يمنع نمو ونشاط الفطر والخميرة وتأثيره أقل على البكتيريا .

- الإستخدام :** - البيرة .
- البنجر المطبوخ .
 - مستخلص القهوة .
 - محاليل المواد الملونة .
 - المواد المكسبة للنكهة .
 - عصائر الفاكهة .
 - السمك المحفوظ بالتخليل .
 - المربى .
 - المشروبات المجمدة .
 - الفاكهة الطبيعية المحفوظة .
 - المخللات .
 - شربات الفاكهة المركز .
 - محاليل الجلوكوز .
 - الوجبات السريعة .
 - مركبات الشوربة .
 - العصائر .

التأثير السلبي : تسبب حساسية للجلد وتخدير للفم . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضى hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكائه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة : E 220 Sulphur dioxide

المصدر : توجد في الطبيعة ومن الممكن تحضيرها كيميائياً بإحراق الكبريت أو الجبس .

الوظيفة : يعتبر ثاني أكسيد الكبريت واحد من أقدم المواد الحافظة استخداماً حيث استخدمه الرومان واليونانيون والمصريين القدماء لحفظ الويسكى حيث يحرق الكبريت في براميل الويسكى قبل قفلها .

ويعتبر الآن أيضاً واحد من أكثر المواد الحافظة تأثيراً واستخداماً (وذلك لقدرته على إيقاف نمو ونشاط الميكروبات ومثبط لحدوث تفاعلات اللون البنى وتفاعلات الأكسدة) كذلك يستخدم كمادة لتبييض لون الدقيق ويستخدم أيضاً كمادة مصفنة في صناعة الخببز ويستخدم أيضاً لتثبيت فيتامين C وعدم أكسدته ويستخدم لتثبيت تكون النيتروز أمين عند تحميل الشعير قبل صناعة البيرة ويستخدم أيضاً لمنع فقد المواد الكربوهيدراتية من الشعير عند الإنبات لتصنيع البيرة ولتعزيز نمو الشعير أكثر من اللازم بعد عملية الإنبات .

يستخدم لحفظ الفواكه الموسمية حتى يمكن صناعة المربى طوال العام حيث يفقد معظمه أثناء المعاملة الحرارية للمربى .

يستخدم لتبييض مشروبات الكريز . يستخدم لزيادة شفافية قشر الموالح المحلى . يستخدم لتدخين العنب لتثبيت نمو الفطريات عليه . يرش بتراكيز منخفضة جداً على سلطة الخضروات أو الفاكهة في فنادق أمريكا لتبدو مكرونتها طازجة دائماً .

تعبير ثاني أكسيد الكبريت يطلق أيضاً على (E 221 - E 227) .

- | | |
|------------------|--------------------------|
| - عصير التوت . | - شراب التوت . |
| - سلطة الفواكه . | - الكريز المغلف بالسكر . |
| - الموز المجفف . | - الشمش المجفف . |

- مربى العنب الأسود . - جوز الهند المجفف .
- القرنبيط المعبئ . - المشروبات الكحولية .
- المواد المكسبة للنكهة . - الفواكه السليمة المحفوظة .
- عصائر الفاكهة . - الثوم المجفف .
- الجيلاتين . - الجلوكوز .
- عيش الغراب المجمد . - الخضروات المجففة .
- السجق .

- المنتجات التي تحفظ باستخدام E 220 يمكن أن تحفظ أيضاً باستخدام (E221 - E 227) .

التأثير السلبي : عند ذوبان ثاني أكسيد الكبريت فإن روابط ثنائية الكبريت المتكونة تسبب القضاء على فيتامين B₁ أو الثيامين الموجود بالأغذية وذلك بسبب تكسير جزيئات البروتين بها لذا يجب عدم معالجة الأغذية ذات المحتوى العالي من الثيامين به (اللحوم - الحبوب - منتجات الألبان) ، وقد يكون ذلك أيضاً سبب تثبيط ثاني أكسيد الكبريت للإنزيمات .

- استخدامه لتبييض الدقيق يسبب القضاء على معظم فيتامين هـ (Vit. E) . حامض الكبريتوز المتكون نتيجة ذوبان ثاني أكسيد الكبريت في الأغذية الحامضية يسبب تهيج القناة الهضمية .

- لا توجد مشاكل للأشخاص الأصحاء عند تمثيل ثاني أكسيد الكبريت حيث تقوم الكلى والكبد بإنتاج إنزيمات تقوم بأكسدة أملاح الكبريت ولكن مرضى الكبد والكلى يجب أن يتجنبوا تناول أغذية مضاف إليها أملاح الكبريت .

- كل مركبات الكبريت تعتبر خطيرة على صحة مرضى الحساسية .

- تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل

إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاهه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس .

المسادة : E 221 Sodium sulphite

المصدر : تحضر صناعياً - ملح الصوديوم لحامض الكبريتوز .
الوظيفة : تستخدم في الصناعات الغذائية لتعقيم أجهزة وأوعية التخمر لتثبيط نمو الميكروبات غير المرغوبة في عملية التخمر ، وتستخدم لمنع حدوث أكسدة اللون التفاح والبطاطس بعد التقشير وتستخدم لمنع حدوث تفاعلات اللون البني سواءاً الإنزيمية أو غير الإنزيمية وتستخدم بالرش على سلطة الخضروات والفاكهة في قنادق أمريكا لتبدو مكوناتها طازجة دائماً وتستخدم عند صناعة سكر البنجر وسكر الذرة والنشا والجيلاتين .

معاملة الأغذية بأملح الكبريت يسبب تقليل محتواها من الثيامين (Vit. B₁) لذا يجب عدم معاملة هذه الأغذية بها (اللحوم - الحبوب - منتجات الألبان) . تستخدم عند صناعة السجق في إنجلترا لمنع نمو ونشاط الميكروبات المرضية به وأيضاً للمحافظة على اللون الأحمر الزاهي للحوم حيث تثبط أكسدة ميوجلوبين إلى ميتاميوجلوبين وللمحافظة على لون الجمبرى .

تستخدم أملاح الكبريت لتحسين خواص جلوتين الدقيق مما

يقلل من وقت خلط العجين ويقلل من مطاطية العجين ويقلل من الوقت اللازم لصناعة البسكويت ويعمل على إنتاج منتج جيد على الرغم من إختلاف أنواع الدقيق المستخدمة .

الإستخدام : - صفار البيض . - الجمبرى المجمد .

- عصير الأناناس المركز .

- في صناعة الكراميل (E150) .

التأثير السلبي : مرضى حساسية الصدر يتأثرون كثيراً نتيجة تصاعد غاز

ثاني أكسيد الكبريت عند ذوبان أملاح الكبريت في الأغذية

الحامضية . تسبب أملاح الكبريت تهيج القناة الهضمية

والإسهال نتيجة تكون حامض الكبريتوز كذلك تسبب

حساسية وهرش جلدى . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من

النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضي hyper-

activity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء

اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو

من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة

مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد

الذي قد يصبح فيه مؤذناً وقد يعاني من بعض

الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان

حاصل ذكاؤه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد

وصعوبات في التنفس .

المادة : E 222 Sodium hydrogen sulphite (Sod. bisulphite; acid sod. sulphite)

المصدر : تحضر صناعياً - ملح الصوديوم لحامض الكبريتوز .

الوظيفة : مادة حافظة للمشروبات الكحولية ومادة تبيض أيضاً .

الإستخدام : - المشروبات الكحولية . - تبيض السكر .

- تبيض بعض منتجات الأسماك .

- البطاطس المهروسة المجففة .

- اللبن ومنتجات الألبان .

- عصائر الفاكهة والخضروات . - الجيلاتين .

التأثير السلبي : مرضى حساسية الصدر يتأثرون كثيراً نتيجة تصاعد غاز ثاني أكسيد الكبريت عند ذوبان أملاح الكبريت في الأغذية الحامضية - تسبب أملاح الكبريت تهيج القناة الهضمية نتيجة تكون حامض الكبريتوز وتسبب أيضاً حساسية وهرش جلدى .

مرضى الكلى والكبد يجب عدم تناولهم أغذية بها أملاح الكبريت وذلك لعدم قدرة الكلى أو الكبد على إفراز الإنزيمات التى تسبب أكسدة هذه الأملاح .

إضافة أملاح الكبريت للأغذية يسبب إنخفاض محتوى الأغذية من الثيامين (Vit. B₁) لذا يجب عدم إضافتها إلى الأغذية التى تحتوى على الثيامين مثل اللحوم والحبوب ومنتجات الألبان . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضى hyper-activity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعانى من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذى قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعانى من بعض الصعوبات فى الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاؤه عالياً . وقد يعانى أيضاً من العطش الشديد وصعوبات فى التنفس .

المادة : E 223 Sodium metabisulphite (Disodium pyrosulphite)

المصدر : تحضر صناعياً - ملح الصوديوم لحامض الكبريتوز .

الوظيفة : مادة حافظة - مادة مضادة للأكسدة - مادة تبيض .

- الإستخدام : - عصير البرتقال .
 - البصل المخلل .
 - الكرنب الأحمر المخلل .
 - عبوات البطاطس المهروسة .
 - البطاطس المجمدة .
 - الجمبرى المجمد .
 - السلاطة .

التأثير السلبي : مرضى حساسية الصدر يتأثرون كثيراً نتيجة تصاعد غاز ثاني أكسيد الكبريت عند ذوبان أملاح الكبريت في الأغذية الحامضية - تسبب أملاح الكبريت تهيج القناة الهضمية نتيجة تكون حامض الكبريتوز وتسبب أيضاً حساسية وهرش جلدى .

مرضى الكلى والكبد يجب عدم تناولهم أغذية بها أملاح الكبريت وذلك لعدم قدرة الكلى أو الكبد على إفراز الإنزيمات التي تسبب أكسدة هذه الأملاح .

إضافة أملاح الكبريت للأغذية يسبب انخفاض محتوى الأغذية من الثيامين (Vit B₁) لذا يجب عدم إضافتها إلى الأغذية التي تحتوى على الثيامين مثل اللحوم والحبوب ومنتجات الألبان . تؤدي إلى تغيير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضى hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إقليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعانى من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذى قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعانى من بعض الصعوبات فى الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاؤه عالياً . وقد يعانى أيضاً من العطش الشديد وصعوبات فى التنفس .

المادة : E 224 Potassium metabisulphite (Potassium pyrosulphite)

المصدر : تحضر صناعياً - ملح البوتاسيوم لحامض الكبريتوز .

الوظيفة : مادة حافظة تمنع نمو ونشاط الميكروبات وخاصة عند حفظ الفاكهة وعند صناعة المشروبات الكحولية في المنزل (أى على نطاق ضيق (home-made) وتستخدم كذلك لمنع تكون اللون البنى أو منع أكسدة لون المواد الغذائية .

الإستخدام : - شرائح البطاطس المجمدة .

- أقراص Campden (Campden tablets) .

- الجمرى المجمد .

التأثير السلبي : مرضى حساسية الصدر يتأثرون كثيراً نتيجة تصاعد غاز ثاني أكسيد الكبريت عند ذوبان أملاح الكبريت في الأغذية الحامضية - تسبب أملاح الكبريت تهيج القناة الهضمية نتيجة تكون حامض الكبريتوز وتسبب أيضاً حساسية وهرش جلدي .

مرضى الكلى والكبد يجب عدم تناولهم أغذية بها أملاح الكبريت وذلك لعدم قدرة الكلى أو الكبد على إفراز الإنزيمات التى تسبب أكسدة هذه الأملاح .

إضافة أملاح الكبريت للأغذية يسبب انخفاض محتوى الأغذية من الثيامين (Vit. B₁) لذا يجب عدم إضافتها إلى الأغذية التى تحتوى على الثيامين مثل اللحوم والحبوب ومنتجات الألبان . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعى المعتدل إلى النشاط الزائد المرضى hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعانى من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذى قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعانى من بعض الصعوبات فى الكلام والإتزان والتعلم حتى لو

كان حاصل ذكائه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة : E 226 Calcium sulphite

المصدر : تحضر صناعياً - ملح الكالسيوم لحمض الكبريتوز .

الوظيفة : مادة حافظة ومادة مثبتة أو Firming agent للفواكه والخضروات المعلبة .

الإستخدام : - عصير التفاح Cider .

- عصائر الفاكهة .

التأثير السلبي : مرضى حساسية الصدر يتأثرون كثيراً نتيجة تصاعد غاز ثاني أكسيد الكبريت عند ذوبان أملاح الكبريت في الأغذية الحامضية - تسبب أملاح الكبريت تهيج القناة الهضمية نتيجة تكون حمض الكبريتوز وتسبب أيضاً حساسية وهرش جلدي .

مرضى الكلى والكبد يجب عدم تناولهم أغذية بها أملاح الكبريت وذلك لعدم قدرة الكلى أو الكبد على إفراز الإنزيمات التي تسبب أكسدة هذه الأملاح .

إضافة أملاح الكبريت للأغذية يسبب انخفاض محتوى الأغذية من الثيامين (Vit. B₁) لذا يجب عدم إضافتها إلى الأغذية التي تحتوي على الثيامين مثل اللحوم والحبوب ومنتجات الألبان . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو

كان حاصل ذكاؤه عالياً . وقد يعانى أيضاً من العطش الشديد وصعوبات فى التنفس .

المادة : E 227 Calcium hydrogen sulphite (Calcium bisulphite)

المصدر : تحضر صناعياً - ملح الكالسيوم لحمض الكبريتوز .

الوظيفة : مادة حافظة تمنع نمو ونشاط الميكروبات ، مادة مثبتة للفواكه والخضروات المعلبة .

الإستخدام : - البيرة . - الجيلي . - المربى .

التأثير السلبي : مرضى حساسية الصدر يتأثرون كثيراً نتيجة تصاعد غاز ثاني أكسيد الكبريت عند ذوبان أملاح الكبريت فى الأغذية الحامضية - تسبب أملاح الكبريت تهيج القناة الهضمية نتيجة تكون حامض الكبريتوز وتسبب أيضاً حساسية وهرش جلدى .

مرضى الكلى والكبد يجب عدم تناولهم أغذية بها أملاح الكبريت وذلك لعدم قدرة الكلى أو الكبد على إفراز الإنزيمات التى تسبب أكسدة هذه الأملاح .

إضافة أملاح الكبريت للأغذية يسبب انخفاض محتوى الأغذية من الثيامين (Vit. B₁) لذا يجب عدم إضافتها إلى الأغذية التى تحتوى على الثيامين مثل الحبوب والحبوب ومنتجات الألبان . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعى المعتدل إلى النشاط الزائد المرضى hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعانى من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذى قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعانى من بعض الصعوبات فى الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاؤه عالياً . وقد يعانى أيضاً من العطش

الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة : E 230 Biphenyl (Diphenyl)

المصدر : تحضر صناعياً - وتنتج بتأثير الحرارة على البنزين .

الوظيفة : مادة حافظة - تمنع نمو ونشاط الفطر وخاصة بعض أجناس فطر *Pencillium* التي تسبب فساد الموالح حيث تخترق الجلد الخارجي للثمرة وقد تتواجد أيضاً في العصير .

الإستخدام : - معالجة سطح جلد ثمار الموالح .

- يمكن إزالتها جزئياً بإستخدام سائل تنظيف ثم يتم الشطف بالماء جيداً .

- المنتجات التي تحفظ بإستخدام E 230 يمكن أن تحفظ أيضاً بإستخدام E 232 ، E 231 .

التأثير السلبي : الأشخاص الذين يتعرضون لهذه المادة يعانون من الغثيان والقئ وتهيج أغشية العين والأنف .

المادة : E 231 2-Hydroxybiphenyl (O-phenyl phenol; Orthophenylphenol)

المصدر : تحضر صناعياً من phenyl ether أو من dibenzofuran وهي مادة تستخدم في تصنيع المطاط rubber .

الوظيفة : مادة حافظة - تمنع نمو ونشاط البكتيريا والفطر .

الإستخدام : معالجة سطح ثمار الموالح وكذلك سطح ورق تغليف الموالح عند التعبئة بغرض التصدير .

التأثير السلبي : الأشخاص الذين يتعرضون لهذه المادة يعانون من الغثيان والقئ وتهيج أغشية العين والأنف .

E 232 Sodium biphenyl-2-yl oxide (Sodium O-phenylphenol; Sodium orthophenylphenate) : المادة

- المصدر :** تحضر صناعياً «لها رائحة قوية تشبه رائحة الصابون» .
- الوظيفة :** مادة حافظة - تمنع نمو ونشاط الفطر .
- الإستخدام :** معالجة سطح ثمار الموالح وكذلك سطح ورق تغليف الموالح عند التصدير . إن لم تكن أسطح الثمار سليمة وخالية من الشقوق فإن هذه المادة قد توجد في العصير أو المربى أو المرملاذ .
- التأثير السلبي :** الأشخاص اللذين يتعرضون لهذه المادة يعانون من الغثيان والقئ وتهيج أغشية العين والأنف .

E 233 2-(Thiazol-4-yl) benzimidazole (Thiabendazole) : المادة

- المصدر :** تحضر صناعياً من تفاعل 4-thiazolecarboxamide مع O-phenylenediamine في وجود polyphosphoric acid .
- الوظيفة :** مادة حافظة تمنع نمو ونشاط الفطر .
- الإستخدام :** - معالجة سطح ثمار الموالح وكذلك سطح ورق تغليف الموالح عند التصدير . - الموز الطازج .
- التأثير السلبي :** غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

E 234 Nisin : المادة

- المصدر :** مضاد حيوى مكون من ببتيدات عديدة يفرز عند نمو بكتيريا Streptococcus lactis وكما هو معروف فإن العديد من بادتات الجبن تفرز هذا المركب .
- الوظيفة :** مادة حافظة .
- الإستخدام :** - الجبن .
- القشدة المتجبنة .
- الجبن الكوخ .
- الأغذية المعبأة . - الجبن المطبوخ .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 236 Formic acid

المصدر : توجد طبيعياً فى جسم حشرات النمل - وتحضر صناعياً .

الوظيفة : مادة حافظة - تمنع نمو ونشاط البكتيريا .

الإستخدام : غير مسموح بإستخدامها فى إنجلترا .

التأثير السلبي : مادة كاوية جداً للجلد وتسبب للإنسان عدم إنتظام التبول

فى حالة إمتصاصها بالدم ولقد كانت تستخدم فى الماضى

كمادة مدرة للبول diuretic .

المادة : E 237 Sodium formate

المصدر : تحضر صناعياً من حامض الفورميك .

الوظيفة : مادة حافظة .

الإستخدام : غير مسموح بإستخدامها فى إنجلترا .

التأثير السلبي : مادة مدرة للبول وكانت تستخدم فى الماضى لهذا

الغرض .

المادة : E 238 Calcium formate

المصدر : تحضر صناعياً من حامض الفورميك .

الوظيفة : مادة حافظة .

الإستخدام : غير مسموح بإستخدامها فى إنجلترا .

التأثير السلبي : مادة مدرة للبول وكانت تستخدم فى الماضى لهذا

الغرض .

المادة : E 239 Hexamine (Hexamethylenetetramine)

المصدر : تحضر صناعياً من الفورمالدهيد والأمونيا .

الوظيفة : مادة حافظة تمنع نمو ونشاط الفطر .

الإستخدام : - السمك المخل . - الجبن الـ Provolone .

التأثير السلبي : إستهلاك أغذية تحتوي على هذا المركب لمدة طويلة يؤدي إلى إضطراب الجهاز المعدي المعوي وذلك نتيجة تكون مركب الفورمالدهيد أثناء عمليات الهضم ، وقد يتأثر أيضاً الجهاز البولي وتظهر حساسية بالجلد . ولقد أثبتت التجارب على الحيوانات أنها مادة تسبب السرطان .

المادة : E 249 Potassium nitrite

المصدر : ملح البوتاسيوم لحمض النيتروز .

الوظيفة : مادة حافظة للحوم تمنع نمو بكتيريا *Clostridium botulinum*

المسببة للتسمم الغذائي - ومادة معالجة للحوم .

الإستخدام : - اللحوم . - السجق . - السمك المدخن .

- يمكن إستخدام sod. nitrite (E 250) بدلاً منها .

التأثير السلبي : - لا يجب أن تستخدم في أغذية الأطفال أقل من ٦ شهور .

- تدمر كريات الدم الحمراء وتتفاعل مع الأمينات في

الغذاء مكونة مركبات نيتروز أمين *nitrosamines*

المعروف أنها تسبب السرطان في حيوانات التجارب .

- تسبب حساسية صدرية لبعض الأشخاص وصداع

وغثيان ودوخة أيضاً .

المادة : E 250 Sodium nitrite

المصدر : لا توجد في الطبيعة وتحضر من نترات الصوديوم

sodiumnitrate إما بفعل البكتيريا أو كيميائياً .

الوظيفة : مادة حافظة تمنع نمو ونشاط بكتيريا Clostridium

botulinum المسببة للتسمم الغذائي وكذلك فهي مادة

معالجة للحوم .

الإستخدام : - معالجة كل اللحوم ومنتجاتها .

- تثبيت اللون الأحمر في اللحم المالح .

- البيئزا المجمدة . - السجق المدخن .

التأثير السلبي : - أملاح النيتريت قد تسبب غثيان ، قى ، دوخة ، صداع

، التنفس بصعوبة بالغة ، إنخفاض في ضغط الدم ،

إضطراب الجهاز الدوري ، وتكون مركبات

nitrosamines في المعدة التي ثبت أنها تسبب السرطان

في حيوانات التجارب .

- لا يجب أن تستخدم في أغذية الأطفال .

- ثبت أنها تسبب حساسية صدرية لبعض الأشخاص

وتسبب صداع وغثيان ودوخة أيضاً .

- تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل

إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ

ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني

من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات

الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل

بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد

يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في

الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاؤه

عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات

في التنفس .

المادة : E 251 Sodium nitrate

المصدر : توجد في الطبيعة وخاصة في صحراء Atacama في دولة شيلي . Chile .

الوظيفة : مادة حافظة ومادة معالجة للحوم ومادة مثبتة للون .

الإستخدام : - معالجة كل أنواع اللحوم ومنتجاتها .

- الجبن . - البيتزا المجمدة .

- يمكن إستخدام نترات البوتاسيوم (E 252) بدلاً منها .

التأثير السلبي : تتحول أملاح النترات إلى نيتريت عندما يفسد الغذاء أو بفعل البكتيريا في المعدة (وخاصة في صغار الأطفال) ، وتسبب أملاح النيتريت العديد من المشاكل الصحية منها عدم وصول الأكسجين إلى الدم أو تكون مركبات nitrosamines التي تسبب السرطان في حيوانات التجارب . . . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتمد إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكائه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة : E 252 Potassium nitrate (Saltpetre; Saltpeter)

المصدر : توجد في الطبيعة أو تحضر صناعياً من بقايا الحيوان والنبات .

الوظيفة : مادة حافظة تثبط نمو ونشاط الميكروب المسبب للتسمم الغذائي

(Clostridium botulinum) ومادة معالجة للحوم .

- وهي أقدم وأفضل وسيلة لحفظ اللحوم ومادة مثبتة للون .

الإستخدام : - معالجة ونسوية كل أنواع اللحوم ومنتجاتها .

- السجق المدخن .

التأثير السلبي : قد تسبب إتهاب وآلام بالمعدة والأمعاء ، القيء ، الدوخة

، ضعف أو إرتخاء العضلات ، عدم إنتظام النبض .

وقد تتحول أو تختزل نترات البوتاسيوم إلى نيتريت

البوتاسيوم بفعل البكتيريا أثناء الهضم وما أن

يمتص ملح النيتريت حتى تتأثر كريات الدم الحمراء

ولا تحمل الأكسجين ومن الممكن أن تتحول النيتريت إلى

مركبات nitrosamines التي تسبب السرطان في

حيوانات التجارب . وعموماً فإنه بدون إستخدام أملاح

النترات والنيتريت فسوف تنمو العديد من البكتيريا

السامة في اللحوم مسببة موت الإنسان عند إستهلاكه

لها .

المادة : E 260 Acetic acid

المصدر : تحضر صناعياً بتقطير الخشب - حمض الخليك في الخل يتكون

بفعل بكتيريا Acetobacter على الكحول ، وحمض الخليك في

خل الشعير يتكون بفعل هذه البكتيريا على البيرة وهكذا . .

الوظيفة : يثبط نمو ونشاط البكتيريا ويعتبر قاتل للبكتيريا عند تركيز

٥% فأكثر - ويستخدم أيضاً للحفاظ على حموضة الغذاء

ولتخفيف تركيز المواد الملونة .

الإستخدام : - الأغذية التي تسمح بنمو بعض البكتيريا .

- المخللات .

- الجبن .

- سلطة الكريفة .

- الصلصة البني .

- صلصة النعناع .

- العديد من أنواع الصلصة .

- الطماطم المعلبة . - السوردين المعلب . - الخبز .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن .

المادة : E 261 Potassium acetate

المصدر : ملح البوتاسيوم لحمض الخليك .

الوظيفة : يحفظ اللون الطبيعي للأنسجة النباتية والحيوانية ، ويستخدم أيضاً كعامل منظم buffer .

الإستخدام : يستخدم فى جميع الأغذية التى تتطلب المحافظة على اللون فيها أثناء الحفظ .

التأثير السلبي : تناول أملاح البوتاسيوم عن طريق الفم يسبب سمية بسيطة للإنسان وذلك لسرعة إفراز البوتاسيوم فى البول لذلك يجب أن يتجنب مرضى الكلى تناول هذه الأملاح .

المادة : E 262 Sodium hydrogen diacetate (Sodium diacetate)

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : مادة حافظة تثبط نمو ونشاط جراثيم بكتيريا B. subtilis ، B. mesentericus المقاومة للحرارة والتى إن حدث لها نمو فى الخبز تكون بقع صفراء لزجة تتحول إلى خيوط لزجة طويلة .

الإستخدام : - الخبز .

- المقرمشات (مثل البطاطس الشيبسى بطعم الملح والخل) .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 263 Calcium acetate

المصدر : ملح الكالسيوم لحمض الخليك .

- الوظيفة :** مادة حافظة تثبط نمو ونشاط الفطر ومادة مثبتة .
- الإستخدام :** - مخاليط فطيرة الجبن .
- مخاليط الجيلي سريع الإعداد .
- التأثير السلبي :** غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 270 Lactic acid

المصدر : مادة طبيعية تنتج بواسطة بكتيريا اللبن وتنتج أيضاً بفعل بكتيريا *B. acidilactic* التى تخمر المواد الكربوهيدراتية بعد معاملتها على درجات الحرارة العالية .

الوظيفة : مادة حافظة - ولها القدرة على زيادة التأثير المضاد للأكسدة للمواد الأخرى وهى أيضاً مادة مكسبة للطعم والنكهة .

الإستخدام : - المرجرين . - المشروبات الغازية .

- لبن الأطفال . - حلوى السكر .

- مخلل الكرنب الأحمر . - الجبن المطبوخ .

- مخلوط التوابل . - السردين المعب .

- المربى والجيلي . - الفراولة المعلبة .

- الكمثرى المعلبة . - الطماطم المعلبة .

التأثير السلبي : قد تسبب بعض المشاكل للأطفال حديثى الولادة بسبب عدم قدرتهم على هضمه وتمثيله . ولكن لا تسبب أى مشاكل للكبار .

المادة : E 280 Propionic acid

المصدر : حامض دهنى طبيعى وهو أحد نواتج هضم السليولوز بواسطة البكتيريا الموجودة فى معدة الحيوانات آكلة العشب . وينتج بواسطة التخمر للإستخدام التجارى .

الوظيفة : مادة حافظة تثبط نمو ونشاط الفطريات .
الإستخدام : - منتجات الخبز . - منتجات الألبان .
- البيتزا . - البودينج .
- الجبن المطبوخ وتضاف بمفردها أو بالإشتراك مع
حامض السوربيك (E 200) وأملاح السوربات (E201-
E202- E 203).
- المنتجات التي تحفظ بإستخدام E 280 يمكن أن تحفظ أيضاً
بإستخدام E 281 ، E 282 ، E 283 .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 281 Sodium propionate

المصدر : ملح الصوديوم لحمض البروبيونيك .
الوظيفة : مادة حافظة تثبط نمو ونشاط الفطريات .
الإستخدام : - منتجات الخبز .
- منتجات الألبان .
التأثير السلبي : قد تسبب صداع لبعض الأشخاص .

المادة : E 282 Calcium propionate

المصدر : توجد طبيعياً في الجبن السويسري ويمكن تحضيرها تجارياً من
حمض البروبيونيك .
الوظيفة : مادة حافظة تثبط نمو ونشاط الميكروبات التي قد توجد في
الخبز مثل جرثوم بكتيريا *B. subtilis* , *B. mesentericus*
والتي إن نمت في الخبز تسبب تكون الخيوط اللزجة الطويلة
به .

الإستخدام : - منتجات الخبز .

- منتجات الألبان .
- البيتزا المجمدة .
- التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 283 Potassium propionate

- المصدر : ملح البوتاسيوم لحمض البروبيونيك .
- الوظيفة : مادة حافظة - تثبط نمو ونشاط الفطريات .
- الإستخدام : - منتجات الخبز .
- منتجات الألبان .
- البودينج .
- التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 290 Carbon dioxide

- المصدر : غاز طبيعي يوجد فى الهواء الجوى ويمكن إنتاجه صناعياً بعمليات التخمر أو بتفاعل حامض مع كربونات أو كمنتج ثانوى عند تصنيع الجير (lime) .
- الوظيفة : مادة حافظة ، مادة مبردة ، مادة تجميد (فى الصورة السائلة) ، غاز تعبئة .
- الإستخدام : - المشروبات الفوارة Fizzy and effervescent drinks .
- عصائر الفاكهة (التفاح ، العنب ، التوت) .

- التأثير السلبي : وجود بعض الكربونات فى المعدة يؤدي إلى زيادة إفراز حامض المعدة ويشجع إمتصاص السوائل بواسطة الأغشية المخاطية .

المادة : 296 Malic acid (DL-or-L)

المصدر : الصورة L هي الصورة التي توجد طبيعياً في التفاح والكمثرى والعديد من الفواكه بينما ما يتم تحضيره تجارياً يتكون من خليط من الصورة L والصورة D .

الوظيفة : مادة حمضية ، ومادة مكسبة للطعم والنكهة .

- الإستخدام : - الشوربة المعبأة .
- المقرمشات .
- عصير البرتقال .
- المخلوط صلصة الكرونة .
- الطماطم المعلبة .
- البسلة المعلبة .
- الفراولة المعلبة .
- المربى والجيلي .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 297 Fumaric acid

المصدر : حامض عضوي طبيعي مهم في عمليات تنفس الخلية ، ويحضر صناعياً بتخمير الجلوكوز .

الوظيفة : مادة حمضية ، ومادة مكسبة للطعم والنكهة ، ومادة مضادة للأكسدة في منتجات الخببز ، ومادة مخمرة للعجين .

- الإستخدام : - مخلوط فطيرة الجبن .
- الألبان المخمرة المخفوقة .
- المربى والجيلي .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

البيضاك ، L-Ascorbic acid (Vitamin C)

المصدر : مادة طبيعية توجد في العديد من الفواكه والخضراوات
التي يمكن الحصول عليها بسهولة

البيضاك هو فيتامين C ، وهو مادة بيضاء اللون تذوب في الماء
ويوجد في العديد من الفواكه والخضراوات

البيضاك له العديد من الفوائد الصحية ، فهو يعمل على
تعزيز جهاز المناعة ، ويحارب الجذور الحرة

كما أنه يساعد على تحسين صحة الجلد ، ويقلل من
تلف الخلايا الناتج عن الجذور الحرة

يمكن الحصول على البيضاك بسهولة من الفواكه
والخضراوات ، كما يمكن تناوله كملحقات

صحية ، فهو مادة طبيعية لا تحتوي على
سعرات حرارية عالية ، ولا تحتوي على دهون

(٣) المواد المضافة للأوكسدة

(3) Permitted Anti-Oxidants

المادة : L-Ascorbic Acid (Vitamin C Sodium L-Ascorbate)

المصدر : مادة بيضاء اللون تذوب في الماء
ويوجد في العديد من الفواكه والخضراوات

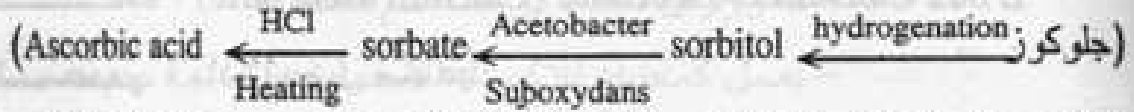
البيضاك له العديد من الفوائد الصحية ، فهو يعمل على
تعزيز جهاز المناعة ، ويحارب الجذور الحرة

كما أنه يساعد على تحسين صحة الجلد ، ويقلل من
تلف الخلايا الناتج عن الجذور الحرة

يمكن الحصول على البيضاك بسهولة من الفواكه
والخضراوات ، كما يمكن تناوله كملحقات

المادة : E300 L-Ascorbic acid (Vitamin C)

المصدر : مادة طبيعية توجد في العديد من الخضار والفاكهة الطازجة ومن الممكن تحضيرها بيولوجياً .



الوظيفة : فيتامين "C" ومادة مضادة للأكسدة في مستحلبات الدهون والزيوت ومخاليط الحديد ومادة مثبتة لتفاعلات اللون البني في أجزاء الفاكهة غير المصنعة وفي العصائر ومادة محسنة لصفات الدقيق ومادة حافظة للون اللحم .

- الإستخدام :**
- عصائر الفاكهة المركزة .
 - الزبد .
 - المشروبات الغازية وغير الغازية .
 - منتجات البيض المجمدة .
 - مربى الفاكهة .
 - اللبن المجفف والتركز .
 - البطاطس المجففة .
 - البطاطس المجمدة .
 - أغذية الأطفال المعلبة .

التأثير السلبي : عادة لا يكون له تأثير سلبي ولكن أحياناً ماتسبب الجرعات الكبيرة منه إسهال أو تآكل الأسنان كذلك فإن إستهلاك أكثر من ١٠ جرام يومياً منه يسبب حصوات في الكلى لبعض الأشخاص .

المادة : E 301 Sodium L-ascorbate (Vitamin C; Sodium L-(+)-ascorbate)

- المصدر :** مادة تحضر صناعياً - (ملح الصوديوم لحمض الأسكوربيك) .
- الوظيفة :** فيتامين C ومادة مضادة للأكسدة ومادة حافظة للون .
- الإستخدام :**
- بعض منتجات البيض مثل Scotch eggs .
 - منتجات السجق (السجق العادي ، السجق المدخن) .
 - منتجات اللحوم والدواجن المحفوظة .
 - أغذية الأطفال المعلبة .

التأثير السلبي : الجرعات القياسية منها ليس لها أى تأثير سلبي .

المادة : E 302 Calcium L-ascorbate (Calcium ascorbate)

المصدر : مادة تحضر صناعياً .

الوظيفة : فيتامين (C) ومادة مضادة للأكسدة ومادة حافظة للون اللحوم .

الإستخدام : بعض منتجات البيض مثل Scotch eggs .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 304 6-O-Palmitoyl -L- ascorbic acid (Ascorbyl palmitate)

المصدر : مادة تحضر صناعياً .

الوظيفة : مادة مضادة للأكسدة ومادة حافظة للون تمنع تغير اللون في

أجزاء الفاكهة قبل التصنيع .

الإستخدام : - بعض منتجات البيض مثل Scotch eggs .

- السجق .

- أقراص مرقة الدجاج . - أغذية الأطفال المعلبة .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 306 Extracts of natural origin rich in tocopherols

المصدر : مستخلص : زيت فول الصويا وأجنة حبوب القمح وأجنة حبوب

الأرز وبذور القطن والذرة والأوراق الخضراء - ويتم

تقطير هذا المستخلص تحت تفريغ .

الوظيفة : فيتامين E (هـ) ومادة مضادة للأكسدة .

الإستخدام : - الزيوت النباتية .

- بعض منتجات الدهون مثل : Packet dessert topping .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن - ولكنه :

- يساعد على إمداد القلب والعضلات بالأكسجين .

- ضرورى لكفاءة كريات الدم الحمراء .

- يعمل كمضاد للأكسدة للأحماض الدهنية عديدة عدم

التشبع الموجودة فى الأنسجة الدهنية .

- يحمى فيتامين أ من الأكسدة . - التجميد يقضى عليه .

المادة : E 307 Synthetic alpha-tocopherol (Vitamin E; DL-alpha-tocopherol) .

المصدر : مادة تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة مضادة للأكسدة وفيتامين E (هـ) .

الإستخدام : السجق .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن - ولكنه :

- يساعد على إمداد القلب والعضلات بالأكسجين .

- ضرورى لكفاءة كريات الدم الحمراء .

- يعمل كمضاد للأكسدة للأحماض الدهنية عديدة عدم

التشبع الموجودة فى الأنسجة الدهنية .

- يحمى فيتامين أ من الأكسدة . - التجميد يقضى عليه .

المادة : E 308 Synthetic gamma-tocopherol (Vitamin E; DL-gamma-tocopherol) .

المصدر : مادة تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة مضادة للأكسدة وفيتامين E (هـ) .

الإستخدام : تستخدم فى كل المنتجات الغذائية التى يلزم وجودها فيها سواءاً

كمادة مضادة للأكسدة أو كفيتامين .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن - ولكنه :
- يساعد على إمداد القلب والعضلات بالأكسجين .
- ضرورى لكفاءة كريات الدم الحمراء .
- يعمل كمضاد للأكسدة للأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع الموجودة فى الأنسجة الدهنية .
- يحمى فيتامين أ من الأكسدة . - التجميد يقضى عليه .

المادة : E 309 Synthetic delta-tocopherol (Vitamin E; DL-delta-tocopherol)

المصدر : مادة تحضر كيميائياً .
الوظيفة : مادة مضادة للأكسدة وفيتامين E .
الإستخدام : تستخدم فى كل الأغذية التى يتطلب وجودها فيها سواء كمادة مضادة للأكسدة أو كفيتامين .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي له حتى الآن - ولكنه :
- يساعد على إمداد القلب والعضلات بالأكسجين .
- ضرورى لكفاءة كريات الدم الحمراء .
- يعمل كمضاد للأكسدة للأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع الموجودة فى الأنسجة الدهنية .
- يحمى فيتامين أ من الأكسدة . - التجميد يقضى عليه .

المادة : E 310 Propyl gallate (Propyl 3,4,5, trihydroxybenzoate)

المصدر : مادة تحضر كيميائياً .
الوظيفة : مادة مضادة للأكسدة فى الزيوت والدهون وعادة ما تستخدم بالتعاون مع BHT (E321) , BHA (E 320) , غير ثابتة على درجات الحرارة العالية .

الإستخدام : - الزيوت النباتية .

- منتجات الحبوب للإفطار «كورن فليكس» .

- البطاطس سريعة الإعداد .

- المرجرين .

- وجبات الأغذية السريعة . - اللبان .

التأثير السلبي : كل مركبات Alkyl gallates قد تسبب مشاكل معدية «تهيج

أغشية جدار المعدة» للأشخاص اللذين يعانون من حساسية

الصدر أو اللذين يعانون من الحساسية للإسبرين - ولقد

أشار تقرير واحد إلى أن هذه المادة تسبب عقم وفشل كبدى

- غير مسموح بإستخدامها فى أغذية الأطفال - قد يتم رشها

على السطح الداخلى لمواد تعبئة الأغذية مثل (شرائح

البطاطس والكورن فليكس) لذا فمن الممكن أن تلوث أبقريتها

الغذاء المعبى . تؤدى إلى تغيير نشاط الطفل من النشاط

الطبيعى المعتدل إلى النشاط الزائد المرضى hyperactivity

حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد

يعانى من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من

النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع

الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذى قد

يصبح فيه مؤذياً وقد يعانى من بعض الصعوبات فى الكلام

والإنزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاهه عالياً . وقد

يعانى أيضاً من العطش الشديد وصعوبات فى التنفس .

المادة : E 311 Octyl gallate

المصدر : مادة تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة مضادة للأكسدة .

الإستخدام : - تستخدم فى كل المنتجات الغذائية التى يلزم وجودها فيها

كمادة مضادة للأكسدة .

- المرجرين .

- الزيوت والدهون .

التأثير السلبي : تسبب كل مركبات Alkyl gallates مشاكل معدية للأشخاص الذين يعانون حساسية الصدر والحساسية للإسبرين وغير مسموح باستخدامها في أغذية الأطفال . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكائه عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات في التنفس .

المادة : E 312 Dodecyl gallate (Dodecyl 3,4,5 trihydroxybenzoate)

المصدر : مادة تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة مضافة للأكسدة .

الإستخدام : تستخدم في كل المنتجات الغذائية التي يلزم وجودها فيها كمادة مضافة للأكسدة .

التأثير السلبي : تسبب كل مركبات Alkyl gallates مشاكل معدية للأشخاص الذين يعانون حساسية الصدر والحساسية للإسبرين وغير مسموح باستخدامها في أغذية الأطفال . تؤدي إلى تغير نشاط الطفل من النشاط الطبيعي المعتدل إلى النشاط الزائد المرضي hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً جداً أثناء اليوم وقد يعاني من ظهور بقع لونية على الجلد eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma - وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح أكثر نشاطاً إلى الحد الذي قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعاني من بعض الصعوبات

في الكلام والإتزان والتعلم حتى لو كان حاصل ذكاؤه
عالياً . وقد يعاني أيضاً من العطش الشديد وصعوبات
في التنفس .

المادة : E 320 Butylated hydroxyanisole (BHA)

المصدر : مادة تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة مضادة للأكسدة في الزيوت والدهون تعمل بمفردها أو
مع أحد مركبات gallate مع وجود حامض الستريك (E 330)
أو الفوسفوريك (E 338) وتمنع أكسدة وتزنخ المواد الدهنية
بالأغذية - هذه المادة مقاومة لدرجات الحرارة لذا فهي تستخدم
في منتجات الخبز .

الإستخدام : - البسكويت . - الحلوى .

- المشروبات غير الغازية . - المرجرين .

- الجبن المطبوخ . - مكعبات مرقة اللحم .

- الزبد . - الأرز جاهز الإعداد .

- فطائر الفاكهة . - الزبيب .

- شرائح البطاطس . - الزيوت النباتية .

التأثير السلبي : - تسبب زيادة نسبة الكوليسترول في الدم وتشجع تكون
إنزيمات التمثيل الحيوي في الكبد التي قد تؤدي إلى
تكسير بعض المركبات المهمة في الجسم مثل Vitamin
D, غير مسموح بإستخدامها في أغذية الأطفال .

- أشارت بعض الدراسات في أمريكا أن مادة E 320 ،

E 321 من الممكن أن تؤدي إلى الحماية من السرطان .

المادة : E 321 Butylated hydroxytoluene (BHT)

المصدر : مادة تحضر كيميائياً .

الوظيفية : مادة مضادة للأكسدة للزيوت والدهون الغذائية .

الإستخدام : - مخاليط الكيك المعبأة . - الأرز جاهز الإعداد .

- الزيوت النباتية . - المرجرين .

- المقرمشات . - الفول السوداني .

- البطاطس المهروسة المجففة .

- منتجات الحبوب للإفطار «كورن فليكس» .

- اللبان . - الوجبات السريعة .

التأثير السلبي : تسبب حساسية جلدية «هرش» لبعض الأشخاص وتشجع

تكون إنزيمات التمثيل الحيوى فى الكبد التى قد تودى إلى

تكسير بعض المركبات الهامة فى الجسم مثل Vitamin D -

أشارت بعض التقارير إلى أن هذه المادة تسبب العقم ،

وإضطرابات فى السلوك وتغيرات فى خلايا الدم . غير

مصرح باستخدامها فى أغذية الأطفال .

- أشارت بعض التقارير الأمريكية أن هذه المادة سببت

زيادة دورة الحياة للفئران بينما أشارت الأبحاث فى

الدنمارك أن هذه المادة تسبب ظهور السرطان فى فئران

التجارب . تودى إلى تغير نشاط الطفل من النشاط

الطبيعى المعتدل إلى النشاط الزائد المرضى

hyperactivity حيث لا يهدأ ولا ينام ذلك الطفل إلا قليلاً

جداً أثناء اليوم وقد يعانى من ظهور بقع لونية على الجلد

eczema أو من النزلات الربوية الحادة asthma -

وتتطور هذه الحالة مع الطفل بزيادة العمر حيث يصبح

أكثر نشاطاً إلى الحد الذى قد يصبح فيه مؤذياً وقد يعانى

من بعض الصعوبات فى الكلام والإتزان والتعلم حتى

لو كان حاصل ذكاهه عالياً . وقد يعانى أيضاً من

العطش الشديد وصعوبات فى التنفس .

المسألة : E322 Lecithine

النسفر : يتم الحصول على معظم الليسين التجاري من فول الصويا ولكن بعض الموجود أيضاً يتم تصنيعه من مستخلص البيض أو من الفطرهات مثل الفول السوداني والذرة وصوباً فإن الليسين يوجد في كل البلاغات الحيوانية .
 الوظيفة : تكافؤ لها نشاط سطح حيث تفصل بين لوزة الزيت المتكسر الماء مما يسهل من اختلاط الزيوت والدهون بالأوساط مائياً للترطيب السيكولاة والماء وغيره والأيس كريم ومثلها الخبيث ، مادة لاصق في العين مما يساعد على زيادة حجم الرشيف ويمنحه أكثر من رطلون من مادة غليظة سداسية مائية متشابهة للأكسجين ، وتقلل من التآكل في الكسك لانه ، مادة تعضف

(٤) أملاح الإستحلاب والمواد المثبتة ومواد أخرى

(4) Emulsifiers, Stabilizers and Others

blogspot.com

- الر ياضي المصنوع
- مطاوع لثبات العين
- جبهات التثبيت
- المشاير
- مثاقير التثبيت (غير مطور أو تأثر على الجاهل الأدي)

المسألة : E 325 Sodium lactate

المصنوع : منتج المصنوع يتم تصنيعه من اللاكتيك (D-2707) الوظيفة : مادة مرطبة تقلل معدل الأكسدة وتعمل على زيادة الطول الحياتي للمنتج كمواد الحفظ .
 الإستخدام : - عيون السكر - - التخمير

المادة : E322 Lecithins

المصدر : يتم الحصول على معظم الليسيثين التجاري من فول الصويا ولكن بعض الموجود تجارياً يتم تحضيره من صفار البيض أو من البقوليات مثل الفول السوداني والذرة وعموماً فإن الليسيثين يوجد في كل الخلايا الحية.

الوظيفة : مادة لها نشاط سطحي حيث تقلل من قوة الجذب السطحي للماء مما يسهل من إختلاط الزيوت والدهون بالماء عند صناعة المرجرين والشيكولاتة والمايونيز والآيس كريم ومنتجات الخبز ، مادة استحلاب في الخبز مما يساعد على زيادة حجم الرغيف ويجعله أكثر نعومة ويطيل من مدة حفظه ، مادة مثبتة ، مادة مضادة للأكسدة ومادة تقلل من اللزوجة في الشيكولاتة ، مادة تضاف لزيادة اللدانة plasticizer .

- الإستخدام : - الشيكولاتة . - الألبان المجففة .
 - المرجرين . - حلوى السكر .
 - مخاليط الحلوى . - شيكولاتة الكيك .
 - الزبادى المخفوقة . - بسكويت الشيكولاتة .
 - مخلوط الكيك المعبئ . - الشعيرية Vermicelli .
 - حبيبات الليسيثين . - منتجات الخبز .
 - الفيشار .
 التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 325 Sodium lactate

- المصدر : ملح الصوديوم لحمض اللاكتيك (E 270) .
 الوظيفة : مادة مرطبة تحل محل الجليسرول وتعمل على زيادة التأثير المضاد للأكسدة لمواد أخرى .
 الإستخدام : - حلوى السكر . - الجبن .

- المرجرين .
- الأيس كريم .
- المربي والجيلي والمرملاد للمحافظة على درجة الـ pH بها .
- التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن - ولكن قد يكون لها تأثير سام للأطفال الصغار جداً .

المادة : E 326 Potassium lactate

- المصدر : ملح البوتاسيوم لحمض اللاكتيك (E 270) .
- الوظيفة : مادة تساعد على زيادة التأثير المضاد للأكسدة لمواد أخرى ، مادة لها تأثير منظم .
- الإستخدام : - تستخدم في كل المنتجات الغذائية التي تتطلب وجودها بها .
- المربي والجيلي والمرملاد للمحافظة على درجة الـ pH بها .
- التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن . ولكن قد يكون لها تأثير سام للأطفال الصغار جداً .

المادة : E 327 Calcium lactate

- المصدر : ملح الكالسيوم لحمض اللاكتيك (E270) .
- الوظيفة : مادة مضادة للأكسدة ومادة تساعد على زيادة التأثير المضاد للأكسدة لمواد أخرى ومادة لها تأثير منظم ومادة مثبتة للقوام ومادة تثبط تغير اللون في الخضروات والفاكهة وتحسن من خواص اللبن المجفف واللبن المكثف ومادة محسنة لخواص العجين ومادة منشطة للخميرة .
- الإستخدام : - عبوات مارينج الليمون .
- مخاليط القطائر .
- المربي والجيلي والمرملاد للمحافظة على درجة الـ pH بها .
- الطماطم المعلبة .
- البسلة المعلبة .

- الأناناس المعلب . - الفراولة المعلبة .

- صلصة الفاكهة المعلبة .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 330 Citric acid

المصدر : توجد طبيعياً وبتراكيزات مرتفعة فى ثمار الليمون وفى كل عصائر الموالح وتحضر تجارياً بتخمير المولاس بخلايا

Aspergillus niger .

الوظيفة : مادة تساعد على زيادة التأثير المضاد للأكسدة لمواد أخرى ومادة تمنع تغير أو أكسدة اللون فى الفاكهة ومادة تمنع تطور النكهات غير المرغوبة وتحافظ على فيتامين C وتحافظ على حموضة الأغذية وتعمل على تجميع كل مكونات المادة الغذائية وعدم تفريقها ومادة مكسبة للنكهة وتعمل على تجلط المربي .

الإستخدام : - البسكويت . - عبوات الفاكهة والخضروات .

- المشروبات غير الكحولية . - بطاطس الكروكيت المجمدة .

- عبوات الصلصة . - معالجة الزبيب .

- الأيس كريم . - مخاليط الكيك المعبأة .

- مخاليط الثوربية المعبأة . - المواد المكسبة للنكهة .

- المربي والجيلي . - السمك المجمد .

- منتجات المخابز . - الجبن المطبوخ .

- الجبن الكوخ .

التأثير السلبي : الكميات الكبيرة جداً منه تسبب تآكل الأسنان وتهيج أغشية الفم والمعدة .

المادة : E 331 Sodium Citrates / E331(a) Sodium dihydrogen citrate (mono Sodium citrate)

المصدر : ملح الصوديوم لحمض الستريك (E 330) .
الوظيفة : مادة تساعد على زيادة التأثير المضاد للأكسدة لمواد أخرى ومادة منظمة وملح إستحلاب في الأيس كريم والجبن المطبوخ واللبن المبخر ومادة تضاف إلى أغذية الأطفال اللبنية لمنع تجبنها .

- الإستخدام :** - الأيس كريم .
- الجبن المطبوخ .
- اللبن المكثف واللبن المبخر .
- الحلوى .
- اللبن المجفف والقشدة المجففة .
- حلوى الجاتوه .
- المربى والجيلي والمرملاد .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 331 (b) diSodium citrate

المصدر : ملح الصوديوم لحمض الستريك (E 330) مع جزئ ونصف ماء .

الوظيفة : مادة مضادة للأكسدة ومادة تساعد على زيادة التأثير المضاد للأكسدة لمواد أخرى ومادة منظمة وملح إستحلاب .

الإستخدام : - المشروبات الغازية .
- شرائح الجبن المطبوخ .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 331 (c) triSodium citrate (Citrosodine)

المصدر : ملح الصوديوم لحمض الستريك .

الوظيفة : مادة مضادة للأكسدة ومادة منظمة وملح إستحلاب ومادة مجمعة ومادة مثبتة ومادة تستخدم مع كل من أملاح الفوسفات العديدة (E 450) والمواد المكسبة للنكهة حيث تحقق في الفراغ

قبل التجميد .

- الإستخدام : - الجبن المطبوخ .
 - اللبن المبخر واللبن المكثف واللبن المجفف .
 - البسلة المعلبة .
 - أغذية الأطفال المعلبة .
 - الزيوت والدهون النباتية .
 - الفراخ المجمدة .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة: E 332 Potassium dihydrogen citrate (mono Potassium citrate)

المصدر : ملح البوتاسيوم لحمض الستريك (E 330) .

الوظيفة : مادة منظمة وملح إستحلاب ومادة مغذية للخميرة .

- الإستخدام : - القشدة المعقمة UHT .
 - اللبن المكثف والمبخر .
 - اللبن المجفف .
 - الجبن المطبوخ .
 - المربى منخفضة السكر .
 - الجبن .
 - مادة حافظة للفاكهة .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن - وكما هو معروف فإن عنصر البوتاسيوم يفرز سريعاً فى البول فى الأشخاص الأصحاء .

المادة : E 332 tri Potassium citrate (Potassium citrate)

المصدر : ملح البوتاسيوم لحمض الستريك (E 330) .

الوظيفة : مادة مضادة للأكسدة ومادة منظمة فى حلوى السكر والجيلي وملح إستحلاب ومادة مجمعة .

- الإستخدام : - حلوى السكر .
 - المشروبات الغازية .
 - الجبن .
 - المقرمشات .

- البسكوييت . - مخاليط الحلوى .

- الزيوت والدهون النباتية والحيوانية . - المربى والجيلي .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن - قد تسبب حساسية للجلد وتقرحات فى الفم .

المادة : E 333 mono, di, and tri calcium citrate

المصدر : ملح الكالسيوم لحمض الستريك (E 330) .

الوظيفة : مادة منظمة للمربى والجيلي والحلوى ومادة مثبتة وملح استحلاب ومادة مجمعة ومادة محسنة لخواص الدقيق .

الإستخدام : - المشروبات الغازية . - اللبن المبخر والمكثف .

- حلوى السكر . - اللبن المجفف والقشدة المجففة .

- الجبن المطبوخ . - الطماطم المعلبة .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن - قد تسبب حساسية للجلد وتقرحات فى الفم .

المادة : E 334 L (+) Tartaric acid

المصدر : توجد طبيعياً فى العنب وفى فواكه أخرى إما بصورة حرة أو مرتبطة مع عناصر البوتاسيوم أو الكالسيوم أو المغنسيوم .

الوظيفة : مادة مضادة للأكسدة ومادة تساعد على زيادة التأثير المضاد

للأكسدة لمواد أخرى ومادة حامضية تضبط الحموضة فى

منتجات الألبان المجمدة والجيلي ومنتجات الخبيز والمشروبات

غير الكحولية وحلوى السكر وبيض البيض المجفف ومادة

مجمعة حيث ترتبط بأيونات المعادن وتمنع تفاعلها فى الأغذية

مسببة فسادها . وتستخدم لتخفيف لون الأغذية وتوجد فى

الكثير من مكسيات النكهة وتوجد فى بعض بودرة الخبيز .

- الإستخدام : - حلوى السكر . - المربى .
 - الجيلي . - المرملاذ .
 - المشروبات الغازية . - الطماطم المعلبة .
 - مركزات الطماطم . - الفاكهة المعلبة .
 - بودرة الكاكاو . - منتجات الألبان المجمدة .
 التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن ولكن التركيزات العالية منها إذا ما أستهلكت غير مخففة تسبب إتهابات بالجهاز الهضمي .

المادة : E 335 mono Sodium L(+) tartrate and di Sodium L(+) tartrate

- المصدر : ملح الصوديوم لحمض الطرطريك (E 334) .
 الوظيفة : مادة مضادة للأكسدة ومادة تساعد على زيادة التأثير المضاد للأكسدة لمواد أخرى ، ومادة منظمة ومادة مجمعة حيث ترتبط بأيونات المعادن وتمنع تفاعلها في الأغذية مسببة فسادها وملح إستحلاب .

- الإستخدام : - حلوى السكر . - الجيلي .
 - المربى . - المرملاذ .
 - المشروبات الغازية .
 التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 336 mono Potassium L(+)tartrate (Potassium hydrogen tartrate; Cream of tartar; Potassium acid tartrate)

- المصدر : ملح البوتاسيوم لحمض الطرطريك (E 334) .
 الوظيفة : مادة منظمة وملح إستحلاب وحامض ومادة مخمرة للدقيق تستخدم مع بيكربونات الصوديوم (500) ومادة محولة للسكر

أثناء تصنيع الطوى .

الإستخدام : - عبوات مارينج الليمون .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن وكما هو معروف

فإن أملاح البوتاسيوم تفرز سريعاً بواسطة الكلى السليمة

وتسبب العديد من المشاكل لمرضى الفشل الكلوى أو الفشل

الكبدى .

المادة : E 336 di Potassium L(+) tartrate

المصدر : ملح البوتاسيوم لحمض الطرطريك (E 334) .

الوظيفة : مادة مضادة للأكسدة ومادة تساعد على زيادة التأثير المضاد

للأكسدة لمواد أخرى ومادة منظمة وملح إستحلاب .

الإستخدام : - عبوات المارينج . - الجبلى .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 337 Potassium sodium L-(+)-tartrate (Sodium and potassium

tartrate; Sodium potassium tartrate: Rochelle salt.

المصدر : أملاح الصوديوم والبوتاسيوم لحمض الطرطريك (E 334) .

الوظيفة : مادة منظمة وملح إستحلاب ومادة مثبتة ومادة تساعد على

زيادة التأثير المضاد للأكسدة لمواد أخرى .

الإستخدام : - منتجات الحوم والجبن . - مرجرين .

- حفظ الفاكهة .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 338 Orthophosphoric acid (Phosphoric acid)

المصدر : تحضر بتفاعل حمض الكبريتيك مع فوسفات الكالسيوم الثلاثية .
الوظيفة : مادة تساعد على زيادة التأثير المضاد للأكسدة لمواد أخرى
 وحامض ومادة مكسبة للطعم والنكهة تستخدم فى المشروبات
 غير الكحولية والمربى والحلوى ومنتجات الألبان المجمدة .
 ومادة ترتبط بأيونات المعادن وتمنع تفاعلها فى الأغذية مسببة
 فسادها وتساعد المحلول الملحي على التخلل إلى داخل المادة
 الغذائية .

الإستخدام : - المشروبات الغازية . - اللحوم المطبوخة والسجق .

- الجبن الكوخ أو الجبن المصنع بالتحميض المباشر .

- بودرة الكاكاو . - الزيوت والدهون النباتية

والحيوانية .

التأثير السلبى : غير معلوم أى تأثير سلبى لها حتى الآن .

المادة : E 339 (a) Sodium dihydrogen orthophosphate

ملحوظة : المواد E 339 (a) ، (b) ، (c) ، كلها تصنف E 339 .

المصدر : تحضر من حمض الفوسفوريك .

الوظيفة : تحسن هذه المادة من قوام الأغذية وتمنع انفصال سائل المادة
 الغذائية سواء كان ذلك ماءً أو زيتاً ومادة تساعد على زيادة
 التأثير المضاد للأكسدة لمواد أخرى وتساعد المحلول الملحي على
 التخلل إلى داخل المادة الغذائية ومادة منظمة .

الإستخدام : - اللحوم المطبوخة . - السجق .

- المشروبات الغازية . - مخلوط كيك الجبن .

- فطيرة الليمون . - الجبن المطبوخ .

التأثير السلبى : غير معلوم أى تأثير سلبى لها حتى الآن .

المادة : E 339 (b) diSodium hydrogen orthophosphate

المصدر : نحضر من حمض الفوسفوريك .

الوظيفة : مادة منظمة ومادة مثبتة ومادة مغذية ومادة تساعد على تكون الجيل .

الإستخدام : - منتجات الزبد والمرجرين .

- اللحوم المطبوخة . - السجق .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 339 (c) trisodium orthophosphate (Sodium phosphate tribasic)

المصدر : نحضر من حمض الفوسفوريك .

الوظيفة : مادة لتدقيق السكر عند صناعته وملح إستحلاب ومادة تضاف إلى المواد الجافة المطحونة لمنع إرتباطها بالماء والمحافظة عليها جافة أثناء التخزين ومادة منظمة ومادة تساعد على زيادة التأثير المضاد للأكسدة لمواد أخرى .

الإستخدام : - الجبن المطبوخ . - اللحوم المطبوخة .

- السجق . - الحلوى .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 340 (a) Potassium dihydrogen orthophosphate (Potassium phosphate monobasic).

ملحوظة : المواد E 340 (a) ، (b) ، (c) ، كلها تصنف E 340 .

المصدر : نحضر من حمض الفوسفوريك .

الوظيفة : مادة منظمة وملح إستحلاب ومادة تساعد على زيادة التأثير المضاد للأكسدة لمواد أخرى ومادة ترتبط بأيونات المعادن وتمنع تفاعلها فى الأغذية مسببة فسادها .

- الإستخدام : - الجيلي .
 - الطبقة العلوية على سطح الحلوى "Dessert topping" .
 - بودرة الكاسترد .
 التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 340 (b) diPotassium hydrogen orthophosphate (Potassium phosphate dibasic)

- المصدر : تحضر من حمض الفوسفوريك .
 الوظيفة : مادة منظمة وملح إستحلاب ومادة تساعد على زيادة التأثير المضاد للأكسدة لمواد أخرى ومادة مغذية للخميرة .
 الإستخدام : - كريمة القهوة من مصدر غير لبنى .
 - مشروب الشيكولاتة . - لحوم اللانشون .
 - مخاليط الأيس كريم . - بودرة الكاسترد .
 - اللبن والقشدة المجففة .
 التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 340 (c) triPotassium orthophosphate (Potassium phosphate tribasic).

- المصدر : تحضر من حمض الفوسفوريك .
 الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة تساعد على زيادة التأثير المضاد للأكسدة لمواد أخرى ومادة منظمة .
 الإستخدام : تستخدم فى كل الأغذية التى تتطلب وجودها فيها .
 التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 341 (a) Calcium tetrahydrogen diorthophosphate (acid calcium phosphate; ACP).

ملحوظة : المواد E 341 (a) ، (b) ، (c) ، كلها تصنف E 341 .

المصدر : توجد مادة فوسفات الكالسيوم في الطبيعة وتحضر منها العديد من المشتقات - أو تحضر من حامض الفوسفوريك .

الوظيفة : مادة محسنة ومادة منظمة ومادة تحافظ على قوام الأغذية وملح إستحلاب ومادة مخمرة ومادة مغذية للخميرة ومادة تساعد على زيادة التأثير المضاد للأكسدة لمواد أخرى ومادة ترتبط بأيونات المعادن وتمنع تفاعلها في الأغذية مسببة فسادها .

الإستخدام : - مخاليط العجائن المختلفة .

- مخاليط الكيك . - مسحوق الخبز «خميرة الخبز» .

- الطماطم العلية .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 341 (b) Calcium hydrogen orthophosphate (Calcium phosphate dibasic)

المصدر : تحضر من فوسفات الكالسيوم أو من حامض الفوسفوريك .

الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة تحافظ على قوام الأغذية ومادة مغذية للخميرة ومادة من الأملاح المعدنية التي تضاف للحبوب بغرض زيادة قيمتها الغذائية ومادة تساعد على زيادة التأثير المضاد للأكسدة لمواد أخرى ومادة مدعمة لغذاء الحيوان ومادة كاشطة أو منظفة تضاف إلى معجون الأسنان وتقلل تسوس الأسنان عندما تضاف إلى الحلوى .

الإستخدام : - الكريز المثلب . - اللبن والقشدة المجفف .

- مخاليط الأيس كريم .

- الأغذية السريعة التي تدخل البطاطس في تركيبها .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 341 (c) tri Calcium diorthophosphate

المصدر : تحضر من فوسفات الكالسيوم .

الوظيفة : مادة تضاف إلى المواد الغذائية الجافة المطحونة لمنع إرتباطها بالماء والحفاظة عليها جافة أثناء التخزين ومادة منظمة ومادة تساعد على زيادة التأثير المضاد للأكسدة لمواد أخرى وملح إستحلاب ومادة مغذية للخميرة ومادة منظفة فى معجون الأسنان ومادة ترويق للسكر ومادة مخففة لاستخلاصات الخضر .

الإستخدام : - مخاليط الكيك . - الشوربة المجففة .

- سكر التورنة أو الجاتوه Icing sugar .

- بودرة الديكستروز . - الألبان المبخرة والمكثفة .

- اللين المجفف . - بودرة الكاكاو .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 350 Sodium malate

المصدر : ملح الصوديوم لحمض المالك (296) .

الوظيفة : مادة منظمة .

الإستخدام : - تستخدم فى كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .

- المربى . - الجبلى . - مرملاذ الموالح .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 350 (a) Sodium hydrogen malate

المصدر : ملح الصوديوم لحمض المالك (296) .
الوظيفة : مادة منظمة .

الإستخدام : - تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 351 Potassium malate

المصدر : ملح البوتاسيوم لحمض المالك (296) .
الوظيفة : مادة منظمة .

الإستخدام : - تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .
- المربي . - الجيلي . - مرملاذ الموالح .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 352 Calcium malate

المصدر : ملح الكالسيوم لحمض المالك (296) .
الوظيفة : مادة منظمة ومادة تحافظ على قوام الأغذية .

الإستخدام : - تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .
- المربي . - الجيلي . - مرملاذ الموالح .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 352 (a) Calcium hydrogen malate

المصدر : ملح الكالسيوم لحمض المالك (296) .
الوظيفة : مادة تحافظ على قوام وصلابة المواد الغذائية .

الإستخدام : تستخدم فى كل الأغذية التى تتطلب وجودها بها .
 التأثير السلبى : غير معلوم أى تأثير سلبى لها حتى الآن .

المادة : 353 Metatartaric acid

المصدر : تحضر من حمض الطرطريك (E 334) .
 الوظيفة : مادة ترتبط بأيونات المعادن وتمنع تفاعلها فى الأغذية مسببة فسادها .
 الإستخدام : صناعة المشروبات الغازية .
 التأثير السلبى : غير معلوم أى تأثير سلبى لها حتى الآن .

المادة : 355 Adipic acid (Hexanedioic acid)

المصدر : حامض عضوى يوجد فى العديد من الخلايا الحية وخاصة عصير البنجر - ويحضر كيميائياً للإستخدام التجارى بأكسدة Cyclohexanol بواسطة حمض النيتريك .
 الوظيفة : مادة محمضة ومادة مكسبة للنكهة ومادة مخمرة وليس مثل tartaric acid (E 334) و Cream of tartar (E 336) وأملاح الفوسفات حيث أنه لا يمتص الماء .
 الإستخدام : - تستخدم فى كل الأغذية التى تتطلب وجودها بها .
 - المشروبات .
 - الجيلاتين .
 التأثير السلبى : غير معلوم أى تأثير سلبى لها حتى الآن .

المادة : 363 Succinic acid

المصدر : يوجد طبيعياً فى الحفريات ، الفطريات وبعض النباتات ولكنه يحضر للإستخدام التجارى من حمض الخليك .
 الوظيفة : حامض ومادة منظمة .

الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 370 1,4-Heptonolactone

المصدر : تحضر كيميائياً .
الوظيفة : حامض ومادة ترتبط بأيونات المعادن وتمنع تفاعلها في الأغذية مسببة فسادها .

الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 375 Nicotinic acid (Niacin; Nicotinamide)

المصدر : يوجد طبيعياً في الخميرة والكبد واللحوم الحمراء ويتم تحضيره للإستخدام التجارى بأكسدة النيكوتين بحمص نيتريك مركز .

الوظيفة : فيتامين ب (B) ومادة تحافظ على اللون .

الإستخدام : - الخبز . - الدقيق . - منتجات الكورن فليكس .

التأثير السلبي : يسبب حامض Nicotinic تمدد الأوعية الدموية وتناوله بجرعات علاجية يسبب تدفق الدم إلى الوجه حتى يصبح وردياً ودقات شديدة في الرأس وإحساس بالحرارة وعموماً فإنه آمن تماماً في الإستخدام العادى .

المادة : 380 triAmmonium citrate

المصدر : ملح الأمونيوم لحمض الستريك (E 330) .

الوظيفة : مادة منظمة وملح إستحلاب يستخدم في صناعة الجبن المطبوخ .

الإستخدام : - تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .

- الجبن المطبوخ بأنواعها .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 381 Ammonium ferric citrate (Ferric ammonium citrate)

- المصدر :** تحضر من حمض الستريك (E 330) .
الوظيفة : مادة تدعيم للأغذية بعنصر الحديد وتستخدم طبياً لرفع نسبة خلايا الدم الحمراء فى جسم الإنسان .
الإستخدام :- حبوب الحديد . - ألبان الأطفال . - دقيق الخبز .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 381 (a) Ammonium ferric citrate, green

- المصدر :** تحضر من حمض الستريك .
الوظيفة : مادة تدعيم للأغذية بعنصر الحديد .
الإستخدام : تستخدم فى كل الأغذية التى تتطلب وجودها بها .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 385 Calcium disodium ethylenediamine

(Calcium disodium EDTA) -NNN tetra-acetate

- المصدر :** تحضر كيميائياً .
الوظيفة : مادة ترتبط بأيونات المعادن وتمنع تفاعلها فى الأغذية مسببة فسادها تنتقل آثار من أيونات معادن (الألومنيوم والنحاس والزنك والحديد والمنجنيز والنيكل) إلى الغذاء عند ملامسته لهذه المعادن أثناء التصنيع - هذه الأيونات تسبب فساد الغذاء حيث تسبب تغير اللون أو وجود عكاره أو تزنج أو روائح غير مرغوبة وتقوم

مادة EDTA بالتفاعل مع هذه الأيونات الموجبة عن طريق الأيونات السالبة التي تحملها وبالتالي تحمي المادة الغذائية من تأثيرها . مادة EDTA تذوب في الماء ولا تذوب في الزيت لذا فهي تستخدم فقط في الأغذية التي لها أساس مائي أو نصف مائي نصف دهني وهي مادة مثبتة أيضاً .

الإستخدام : - منتجات السلاطة . - بعض المشروبات الغازية .

- تستخدم في إنجلترا للسك المملح فقط .

التأثير السلبي : الكميات الكبيرة منها تسبب في وإسهال وتقلصات معدية وهناك بعض الآراء التي تشير إلى إمكانية تأثير وجود هذه المادة على إمتصاص الجسم لعناصر المعادن الأساسية مثل الحديد ، الزنك ، النحاس .

المادة : E 400 Alginic acid

المصدر : تستخلص من أعشاب البحر البنية وخاصة الـ Laminaria التي تنمو عند الشاطئ الغربي لإسكوتلاندا وإيرلندا .

الوظيفة : ملح إستحلاب ، مادة مثبتة ، مادة تساعد على تكون الجيل ، مادة تكثيف أو تغليظ .

الإستخدام : - الأيس كريم (كمادة غروية مثبتة تضمن القوام الكريمي للمنتج وتمنع تكون بلورات الثلج) .

- المربى .

- الكاسترد .

- مادة معلقة في المشروبات غير الغازية .

- البودينج .

- الزبادي .

- التورته .

- الحلوى سريعة التحضير .

التأثير السلبي : غير معلوم أي تأثير سلبي لها حتى الآن - ولكن الكميات الكبيرة منها قد تؤثر على إمتصاص الجسم لبعض عناصر المعادن التادرة .

المادة : E 401 Sodium alginate

المصدر : ملح الصوديوم لحامض (E 400) alginic .

الوظيفة : مادة مثبتة ومادة مُعلقة أو مكثفة أو مادة إستحلاب عند تحضير العجائن والكريمات والجيلي .. لها القدرة على مزج حجم من الماء مع حجم مساو من الزيت النباتي بعملية رج بسيطة .

الإستخدام : - الحلوى . - البودينج .

- مخاليط كيك الجبن . - الآيس كريم .

- مخاليط الكيك . - الجبن المطبوخ .

- منتجات الصلصة . - الفواكه المعبأة .

- مشروبات الفاكهة . - الزبادى .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن - ولكن الكميات الكبيرة منها قد تثبط إمتصاص الجسم لبعض عناصر المعادن النادرة .

المادة : E 402 Potassium alginate

المصدر : نحضر من حامض (E 400) alginic المستخلص من أعشاب البحر البنية .

الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة ومادة تساعد على تكون الجيل .

الإستخدام : على الرغم من أنه مصرح بإستخدامه فى المواد الغذائية إلا أنه

نادراً ما يستخدم ويستخدم بدلاً منه (E 401) sodium alginate

الذى له نفس الخصائص - وقد يستخدم فى الغذاء إذا كان

الهدف هو التحكم فى مستوى الصوديوم بالجسم .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن - ولكن الكميات

الكبيرة منها قد تثبط إمتصاص الجسم لبعض عناصر

المعادن النادرة .

المادة : E 403 Ammonium alginate

المصدر : تحضر من حامض alginic (E 400) المستخلص من أعشاب البحر البنية .

الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة ومادة مخففة للمواد الملونة ومادة تكثيف أو تغليظ .

الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن - ولكن الكميات الكبيرة منها قد تثبط إمتصاص الجسم لبعض عناصر المعادن النادرة .

المادة : E 404 Calcium alginate (Algin)

المصدر : تحضر من حامض alginic (E 400) المستخلص من أعشاب البحر البنية .

الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة ومادة تساعد على تكون الجيل ومادة تكثيف أو تغليظ .

الإستخدام : - جبن القشدة . - الجبن الكوخ .

- البسلة والفاصوليا المعلبة . - الأيبل كريم .

- الذرة المعلبة . - المشروم المعلب .

- الجزر المعلب . - القشدة الصناعية .

- الجبن المطبوخ . - السردين المعلب .

- القشدة المخفوقة . - الزبادى بالفاكهة .

- القشدة المعقمة UHT .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن - ولكن الكميات الكبيرة منها قد تثبط إمتصاص الجسم لبعض عناصر المعادن النادرة .

المادة : E 405 Propane-1,2-diol alginate (Propylene glycol alginate; alginate ester)

المصدر : تحضر من حامض (E 400) alginic المستخلص من أعشاب البحر البنية .

الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة ومادة تكثيف (thickener) ومذيب لإستخلاص المواد المكسبة للطعم والنكهة .

الإستخدام : - الجبن الكوخ بالسالمون والخيار .

- الخضروات المعلبة . - صلصة النعناع .

- منتحضرات الجبن المطبوخ .

- مرق محار البحر . - جبن القشدة .

- العديد من أنواع مزيج التوابل الذي يضاف إلى الطعام عند الطهي .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 406 Agar (agar-agar; Japanese isinglass)

المصدر : مشتق طبيعي يحصل عليه من سيقان الطحالب البحرية الحمراء من جنس Gelidium amansii .

الوظيفة : مادة تكثيف أو تغليظ ومادة مثبتة ومادة تساعد على تكون الجيل ومادة مرطبة .

الإستخدام : - الأيس كريم . - زبادى الفاكهة .

- بعض الفطائر (فطيرة التوت المجمدة) .

- تغطية اللحوم بطبقة جيلاتينية . - حلوى السكر .

- المربى . - اللبن . - القشدة .

التأثير السلبي : الأجار لا يهضم لذا فإن الكميات الكبيرة منه تسبب إنتفاخ المعدة وقد تسبب إنسداد معوي ولكن الكميات المستخدمة

منه في الغذاء تكون قليلة جداً ولا تسبب هذه الأعراض -
وقد تثبط الكميات الكبيرة منه إمتصاص الجسم لبعض
عناصر المعادن النادرة .

المادة : E 407 Carrageenan (Irish Moss)

المصدر : مستخلص طبيعي للعديد من الطحالب البحرية وبخاصة
. Chondrus crispus

الوظيفة : مادة مثبتة ومادة تكتيف أو تغليظ ومادة مُعلقة وتساعد على
تكون الجيل .

- الإستخدم : - الأيس كريم .
- الحلوى .
- عصائر الفاكهة .
- العجائن .
- مخاليط الجيلي سريعة الإعداد .
- الفطائر المجمدة .
- بعض أنواع المرقق المثل .
- القشدة المعقمة UHT .
- أغذية الأطفال .
- اللبن المخفوق .
- بعض أنواع المهلبية .
- التورته .
- اللبن المبخر والمكثف .
- لبن الشكولاتة .
- الزبادى .
- اللبن الخض .
- القشدة المتخمرة .
- المربى .
- البسكويت .
- الجبن .
- منتجات الشكولاتة .

التأثير السلبي : يعتقد أنه السبب في إتهاب القولون وعندما يتحلل يتحول
إلى مادة مسرطنة ويعتقد أيضاً أن خطورته تزداد عندما
يؤخذ في شراب .

المادة : E 410 Locust bean gum(Ceratonia gum, Carob bean gum)

المصدر : مستخلص من بذور ثمار الخروب (Ceratonia silqua) .

الوظيفة : مادة تساعد على تكون الجيل ومادة مثبتة للأيس كريم ومادة إستحلاب ومادة مغلظة (thickening agent) لقوام الشوربة .

الإستخدام : - الجيلي . - الأيس كريم الإيطالي .

- الكريز المعبئ . - القشدة aerosol .

- بعض أنواع السلاطة مثل Carton salad التي تتكون من (الكرفس ، التفاح ، البرتقال) .

- الحلوى . - الخضروات المعلبة .

- السمك المثلج . - زيادى الفاكهة .

التأثير السلبى : غير معلوم أى تأثير سلبى لها حتى الآن - ولكن الكميات الكبيرة منه قد تشبث إمتصاص الجسم لبعض عناصر المعادن القادرة .

blogspot.com

المادة : E412 Guar gum(Jaguar gum, guar flour,cluster bean)

المصدر : مادة صمغية مستخلصة من الغذاء المخزن داخل بذور أحد أنواع البسلة الهندى وتنمو أيضاً فى الجنوب الغربى من أمريكا

وهى من سلالة Cyamopsis tetragonolobus .

الوظيفة : مادة مثبتة ومادة تكثيف أو تغليظ ورافعة للزوجة ومادة معلقة ومادة مالئة تساعد مرضى السكر على ضبط مستوى السكر فى الدم .

الإستخدام : - صلصة اللحم المشوى . - البيض الإسكوتلاندى .

- مرق السلاطة . - عبوات الشوربة .

- منتجات الدواجن المعبأة . - اللبن المخفوق .

- الأيس كريم . - الفاكهة المجمدة .

- مشروبات الفاكهة .
 - المخلل .
 - كريمة الفجل الأحمر .
 - منتجات السلاطة المختلفة .
- التأثير السلبي :** الكميات الكبيرة جداً منه تسبب غثيان وانتفاخ المعدة وتقلصات معوية - وقد تثبط أيضاً إمتصاص الجسم لبعض عناصر المعادن النادرة .

المادة : E 413 Tragacanth (Gum dragon, gum tragacanth)

المصدر : يفرز صمغ نبات Tragacanth من سيقان وأفرع النبات الذي ينمو في إيران والعراق وتركيا وروسيا .

الوظيفة : مادة إستحلاب ومادة مثبتة ومادة تكثيف أو تغليظ أو رافعة للزوجة وتمنع بللورة السكر في صناعة الحلوى .

الإستخدام : - الجبن الكوخ بالسالمون والخيار .
- مرق السلاطة Salad dressings .

- المخللات .
- الجبن المطبوخ .
- الشربات .
- جبن القشدة .
- التورتن .
- مربى الفاكهة .
- الحلوى .
- زبادى الفاكهة .

التأثير السلبي : نادراً ما يسبب تأثيرات سلبية ولكنه سبب التهاب جلدى حينما وضع على الجلد .

المادة : E 414 Gum arabic (Acacia; Sudan gum; Gum Hashab; kordofan gum)

المصدر : يفرز هذا الصمغ من فروع أشجار السنط حيث يجمع ويجفف في شكل حبيبات صغيرة - وتنمو هذه الأشجار في المناطق القاحلة من قارة أفريقيا والشرق الأوسط .

الوظيفة : يمنع بلورة السكر ومادة تكثيف أو رافعة للزوجة ومادة إستحلاب ومادة مثبتة ومادة تستخدم لتكسية المواد الغذائية بطبقة لامعة لمساء .

الإستخدام : - عبات Black Forest . - الجاتوه .
- الخضروات المعلبة .

التأثير السلبي : سبب الصمغ العربى حساسية شديدة لقليل من الأفراد عند إستنشاقه أو تناوله - وهناك أراء تؤيد تأثيره الخافض للكوليسترول فى الدم .

المادة : E 415 Xanthan gum (Corn sugar gum)

المصدر : ينتج عند تخمر الكربوهيدرات بواسطة بكتيريا *Xanthomonas campestris* .

الوظيفة : مادة مثبتة ومادة تكثيف أو لرفع اللزوجة ومادة إستحلاب - تستخدم فى مخاليط الكيك لتحسين مظهر الكيك ولتقليل كمية البيض والماء المستخدمين فى صناعة الكيك مع عدم التأثير على الجودة .

الإستخدام : - مرق محار البحر . - مرق السلاطة .

- البيتزا المجمدة . - عبات الكريز .

- المخلل الحلو .

- بعض أنواع القشدة مثل Horseradish cream .

- عبات مخاليط الكيك .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 416 Karaya gum (Sterculia gum)

المصدر : تجمع هذه المادة الصمغية من أنسجة الأخشاب من عائلة

Sterculiaceae family التي تزرع في جنوب الصين وفي

المنطقة ما بين الهند والصين .

الوظيفة : مادة مثبتة ومادة إستحلاب ومادة تكثيف أو لرفع اللزوجة وتمنع تكون بللورات الثلج عند صناعة الآيس كريم وتقوم بربط الدهن مع سوائل اللحم عند صناعة السجق .

الإستخدام : - بعض الجبن .
- صلصة الفواكه .
- الصلصة البنى الحريفة .
- الآيس كريم .
- المخل .
- الحلوى .
- منتجات الخببز .
- المشروبات غير الكحولية .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 420 (i) Sorbitol / E 420 (ii) Sorbitol syrup

المصدر : سكر كحولى مكون من 6 ذرات كربون ويوجد طبيعياً في بعض الفواكه (الكريز والكمثرى والتفاح) ويخلق في جسم الإنسان ومن الممكن تحضيره كيميائياً من الجلوكوز .

الوظيفة : مادة تحلية ويمكن إحلالها محل الجليسرول وعند إضافتها إلى العصائر المحتوية على السكروز تمنع تكون البللورات أثناء التخزين وتمنع ظهور الطعم المر الناتج عن إستخدام السكارين فى التحلية وتستخدم أيضاً كمادة مثبتة وتحافظ على رطوبة الغذاء .

الإستخدام : - الشيكولاتة .
- الحلوى .
- العجائن .
- الآيس كريم .
- مادة تخفيف للونات الأغذية .

- المربي المصنعة لمرضى السكر .
- الكيك .

التأثير السلبي : الكميات الكبيرة منها تسبب إنتفاخ وإسهال ولكنها مفيدة لمرضى السكر حيث أنها لا تسبب زيادة نسبة السكر فى الدم

وكذلك لا تسبب تسوس الأسنان - غير مصرح باستخدامه في أغذية الرضع أو في أغذية الأطفال .

المادة : E 421 Mannitol (Manna sugar)

المصدر : يوجد طبيعياً في أخشاب أشجار الصنوبر وعموماً فإنه يحضر من أعشاب البحر أو من المن الذي يستخرج من بعض الأشجار (Fraxinus ornus) .

الوظيفة : مادة مكسبة للقوام ومادة مدعمة غذائياً ومادة تحلية تضاف إلى المنتجات الخالية من السكر ومادة تمنع تجمع جزيئات المواد المضافة إليها ومادة مرطبة .

الإستخدام : - الحلوى . - الأيس كريم . - اللبان .

التأثير السلبي : قد تسبب الكميات الكبيرة منها بعض الحساسية أو الدوخة والقئ والإسهال - غير مصرح باستخدامها في أغذية الرضع أو في أغذية الأطفال .

المادة : E 422 Glycerol (Glycerin)

المصدر : يوجد طبيعياً في العديد من الخلايا النباتية حيث يخلق بواسطة تلك الخلايا - ويحضر تجارياً كمنتج ثانوي عند صناعة الصابون والشموع والأحماض الدهنية من الزيوت والدهون .

الوظيفة : مذيب للمواد الكيماوية الزيتية مثل المواد المكسبة للنكهة التي تذوب في الماء ومادة مرطبة عند صناعة الحلوى والجيلي ومادة تحلية (حوالي 0.6 مرة قدر حلاوة السكر) .

الإستخدام : - المواد العطرية . - مواد التحلية .

- الحلوى . - منتجات الخبز .

- مادة تغطية للكيك بغطاء مكون من السكر والزبد واللبن

والبيض .

- اللبان .
- حلوى الجيلاتين .
- مادة تغطية للحوم والجبن .

التأثير السلبي : تسبب الكميات الكبيرة منه الصداع والعطش والدوخة وارتفاع مستوى السكر بالدم .

المادة : 430 Polyoxyethylene (8) stearate (Polyoxyl 8 stearate)

- المصدر :** تحضر من الأحماض الدهنية .
- الوظيفة :** ملح إستحلاب ومادة مثبتة .
- الإستخدام :** منتجات الخبز .
- التأثير السلبي :** تسبب حساسية الجلد لبعض الأشخاص وتسبب تكون حصوات في الكلى لبعض الآخر .

المادة : 431 Polyoxyethylene (40) stearate (Polyoxyl 40 stearate)

- المصدر :** تحضر من الأحماض الدهنية .
- الوظيفة :** ملح إستحلاب يضاف إلى الخبز حتى يبدو طازجاً .
- الإستخدام :** تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها فيها .
- الخبز .
- التأثير السلبي :** تسبب حساسية الجلد لبعض الأشخاص .

المادة : 432 Polyoxyethylene (20) sorbitan monolaurate (Polysorbate 20; Tween 20)

- المصدر :** تحضر من sorbitol .
- الوظيفة :** ملح إستحلاب ومادة مثبتة ومادة محبة للماء (hydrophilic) أكثر من 60 Polysorbate (435) وأكثر من 80 Polysorbate (433) .

الإستخدام : تستخدم فى كل الأغذية التى تتطلب وجودها فيها .
التأثير السلبى : غير معلوم أى تأثير سلبى لها حتى الآن .

المادة : 433 Polyoxyethylene (20) sorbitan mono-oleate (Polysorbate 80 ; Tween 80)

المصدر : تحضر من sorbitol .

الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة ومادة تحافظ على رطوبة الخبز وتمنع انفصال الدهن من القشدة المخفوقة وتساعد على سرعة ذوبان القشدة الصناعية فى القهوة .

الإستخدام : - تستخدم فى كل الأغذية التى تتطلب وجودها فيها ، مثل :

- القشدة الصناعية .
- منتجات الخببز .
- الحلوى .
- المشروبات غير الكحولية .
- الأيس كريم .

التأثير السلبى : غير معلوم أى تأثير سلبى لها حتى الآن .

المادة : 434 Polyoxyethylene (20) sorbitan monopalmitate (Polysorbate 40; Tween 40)

المصدر : تحضر من sorbitol .

الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة ومادة مرطبة أو مبللة تستخدم فى الأغذية المجففة .

الإستخدام : تستخدم فى كل الأغذية التى تتطلب وجودها فيها مثل :

- مخاليط الكيك المعبأة .
- الخبز .
- القشدة الصناعية .
- حلوى السكر .
- حلوى الجيلاتين .

التأثير السلبي : أملاح السوربات العديدة Polysorbates قد تزيد من قدرة جسم الإنسان على إمتصاص البارافين السائل والمواد الأخرى التي تذوب في الدهن .

المادة : 435 Polyoxyethylene (20) sorbitan monostearate (Polysorbate 60; Tween 60)

المصدر : تحضر من sorbitol .
الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة وخاصة في الحلوى المجمدة لمنع انفصال الزيت والماء وتمنع إتصال الدهن من القشدة الصناعية المخفوقة وتحافظ على طراوة الخبز ومنتجات الخبيز ومادة مرطبة للأغذية المصنعة المجففة .

- الإستخدام : - الحلوى المجمدة .
- الخبز .
- القشدة الصناعية .
- المشروبات غير الكحولية
- حلوى السكر .
- الأغذية المجففة .
- حلوى الجيلاتين .

التأثير السلبي : قد تزيد أملاح السوربات العديدة Polysorbates من إمتصاص جسم الإنسان للبارافين السائل والمواد الأخرى التي تذوب في الدهن .

المادة : 436 Polyoxyethylene (20) sorbitan tristearate (Polysorbate 65; Tween 65)

المصدر : تحضر من sorbitol .
الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة وخاصة في الحلوى المجمدة لمنع

إنفصال الزيت والماء وتمنع انفصال الدهن من القشدة الصناعية المخفوقة وتحافظ على طراوة الخبز ومنتجات الخبيز ومادة مرطبة للأغذية المصنعة المجففة .

الإستخدام : - تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها فيها .

- آيس كريم .

- الحلوى المجمدة .

- الأغذية المجففة .

- القشدة الصناعية .

التأثير السلبي : قد تزيد أملاح السوربات العديدة Polysorbates من إمتصاص جسم الإنسان للبارافين السائل والمواد الأخرى التي تذوب في الدهن .

المادة : E 440 (a) Pectin

المصدر : يوجد ال- protopectin بين جدران الخلايا النباتية حيث يعمل على زيادة ارتباط الخلايا بعضها البعض ثم يتحول بفعل بعض الإنزيمات إلى pectin أثناء عملية نضج الثمار . . وتعتبر بقايا ثمار التفاح بعد تحضير العصير وقشور البرتقال هما المصدر التجاري للبكتين .

الوظيفة : تستخدم كملح إستحلاب وأيضاً كمادة مكونة للجيل في الوسط الحامضي وكمادة مثبتة .

الإستخدام : - المربى . - الجيلي .

- البودينج . - الحلوى .

- الآيس كريم . - المنتجات المجمدة .

- المشروبات . - الزبادى بالفاكهة .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن - ولكن الكميات الكبيرة منها قد تسبب إنتفاخ .

المادة : E 440 (b) Amidated pectin

المصدر : تحضر بمعاملة البكتين المستخلص من ثمار الموالح أو التفاح بواسطة الأمونيا في وسط قلوي .

الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة ومادة مكونة للجيل ومادة رافعة للزوجة .

الإستخدام : - المربى . - المواد الحافظة .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 442 Ammonium phosphatides (Emulsifier YN)

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة .

الإستخدام : - الكاكاو . - منتجات الشيكولاتة .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 450 (a) diSodium dihydrogen diphosphate (diSodium dihydrogen pyrophosphate; acid sodium pyrophosphate).

المصدر : ملح الصوديوم لحمض الفوسفوريك .

الوظيفة : مادة منظمة للحموضة ومادة ترتبط بأيونات المعادن وتمنع أكسدة وفساد المواد الغذائية وملح إستحلاب ومادة تخمير للعجين ومادة محسنة للون ومادة مجمعة لأيونات المعادن .

الإستخدام : - صناعة الخبز . - القشدة المخفوقة .

- الجبن الطريخ . - اللحوم المصنعة (الهامبورجر

والسجق) .

- رقائق البطاطس المجمدة .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 450 (a) triSodium diphosphate

المصدر : ملح الصوديوم لحمض الفوسفوريك .

الوظيفة : مادة منظمة للحموضة ومادة ترتبط بأيونات المعادن وتمنع أكسدة وفساد المواد الغذائية وملح إستحلاب ومادة تخمير للعجين ومادة محسنة للون ومادة مجمعة لأيونات المعادن .

الإستخدام : - صناعة الخبز . - القشدة المخفوقة .

- الجبن المطبوخ . - اللحوم المصنعة (الهامبورجر

والسجق) .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 450 (a) tetraSodium diphosphate (tetraSodium pyrophosphate)

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : مادة منظمة للحموضة وملح إستحلاب ومادة ترتبط بأيونات المعادن وتمنع أكسدة وفساد المواد الغذائية ومادة مكونة للجيل ومادة مثبتة .

الإستخدام : - الجبن المطبوخ . - القشدة المخفوقة .

- اللبن المكثف . - اللبن المجفف .

- اللحوم المصنعة (الهامبورجر والسجق) .

- منتجات الأسماك . - لحم الرومي المجمد .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 450 (a) tetraPotassium diphosphate**المصدر :** تحضر صناعياً .**الوظيفة :** ملح إستحلاب ومادة منظمة للحموضة ومادة ترتبط بأيونات المعادن وتمنع أكسدة وفساد المواد الغذائية ومادة مثبتة .**الإستخدام :** - اللحوم المصنعة .**التأثير السلبي :** غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .**المادة : E 450 (b) PentaSodium triphosphate (Sodium tripolyphosphate)****المصدر :** تحضر صناعياً .**الوظيفة :** ملح إستحلاب ومادة محسنة للقوام (texturizer) ومادة منظمة للحموضة ومادة مثبتة ومادة ترتبط بأيونات المعادن وتمنع أكسدة وفساد المواد الغذائية ومادة تحسن من قدرة بروتين اللحوم على الارتباط بالماء .**الإستخدام :** - الجبن المطبوخ ، - اللبن المكثف غير المحلى .

- اللحوم المصنعة .

- منتجات الأسماك .

- عبوات الثوربية .

التأثير السلبي : يعتقد بأن أملاح البولى فوسفات تسبب عسر هضم بسبب قدرتها على الارتباط بعدد من الإنزيمات العديدة .**المادة : E 450 (b) PentaPotassium triphosphate (Potassium tripolyphosphate)****المصدر :** تحضر صناعياً .**الوظيفة :** ملح إستحلاب ومادة محسنة للقوام (texturizer) ومادة منظمة للحموضة ومادة مثبتة ومادة ترتبط بأيونات المعادن وتمنع أكسدة وفساد المواد الغذائية .

الإستخدام : - السجق المعبأ . - اللحوم المصنعة .
 التأثير السلبي : يعتقد بأن أملاح البولي فوسفات تسبب عسر هضم بسبب قدرتها على الارتباط بعدد من الإنزيمات المعدية .

المادة : E 450 (c) Sodium polyphosphates

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة ومادة ترتبط بأيونات المعادن وتمنع فساد المواد الغذائية ومادة محسنة للقوام .

الإستخدام : - الكاسترد المعبأ . - منتجات المربي منخفضة السكر .

- الجبن المطبوخ . - لحم الزومى المجمد .

- أصابع السمك المجمدة .

- اللحوم المصنعة (الهامبورجر والسجق) .

التأثير السلبي : يعتقد بأن أملاح البولي فوسفات تسبب عسر هضم بسبب قدرتها على الارتباط بعدد من الإنزيمات المعدية .

المادة : E 450 (c) Potassium polyphosphates

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة ومادة ترتبط بأيونات المعادن وتمنع فساد المواد الغذائية .

الإستخدام : - الجبن المطبوخ . - منتجات اللبن المكثف غير المحلى .

- اللحوم المصنعة (الهامبورجر والسجق) .

التأثير السلبي : يعتقد بأن أملاح البولي فوسفات تسبب عسر هضم بسبب قدرتها على الارتباط بعدد من الإنزيمات المعدية .

المادة : E 460 Microcrystalline cellulose

المصدر : يتم تحضيرها من الجدر السيلولوزية للألياف النباتية باستخدام بعض المواد الكيميائية .

الوظيفة : مادة مألثة ومادة رابطة ومادة مفرقة لجزيئات المواد الغذائية الجافة المطحونة أثناء التخزين (anticaking) ومادة ليفية ومادة تساعد على الارتباط بالماء ومادة مثبتة ومادة محسنة للقوام .

الإستخدام : - الخبز العالى فى نسبة الألياف .

- الكيك والبسكويت والحلوى منخفضة الطاقة .

- الخبز منخفض الطاقة . - الجبن الجاف المطحون .

- الملونات ومركبات النكهة الغذائية .

- المواد الغذائية الجافة المحفوظة لفترات طويلة .

- قطع الفاكهة الجففة . - التوابل .

التأثير السلبى : غير معلوم أى تأثير سلبى لها حتى الآن .

المادة : E 460 Alpha - cellulose (Powdered cellulose)

المصدر : هى عبارة عن مادة جافة يتم تحضيرها من سيلولوز جدر الخلايا النباتية حيث تتحول ميكانيكياً إلى عجينة يتم تجفيفها .

الوظيفة : مادة مألثة ومادة مفرقة لجزيئات المواد الغذائية الجافة المطحونة أثناء التخزين ومادة رابطة ومادة مكسبة للقوام ورفع اللزوجة .

الإستخدام : - البيرة .

- لايسمح باستخدامه فى أغذية صغار الأطفال .

التأثير السلبى : غير معلوم أى تأثير سلبى لها حتى الآن .

E 461 Methylcellulose (Methocel; cologel) : المادة :

المصدر : تحضر من لب الخشب حيث يعالج بقلوي وكلوريد الميثيل methyl chloride.

الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة ومادة محسنة للقوام ومادة مالئة ومادة رابطة ومادة تكون فيلم حول المواد الغذائية .

الإستخدام : - البطاطس والكرنب المقلين معاً والمجمدة .

- كعكة البطاطس .

- المشروبات غير الكحولية .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

E 463 Hydroxypropylcellulose : المادة :

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : مادة مثبتة للرغوة وملح إستحلاب ومادة رافعة للزوجة ومادة معلقة أو مكونة للجيل .

الإستخدام : - المنتجات الغذائية المخفوقة .

- تستخدم فى كل الأغذية التى يتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

E 464 Hydroxypropylmethylcellulose (Hypromellose) : المادة :

المصدر : تحضر من السيلولوز .

الوظيفة : مادة مكونة للجيل أو مادة معلقة وملح إستحلاب ومادة مثبتة ومادة رافعة للزوجة .

الإستخدام : منتجات البطاطس المجمدة .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 465 Ethylmethylcellulose (Methylethylcellulose)

المصدر : تحضير من السليولوز .

الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة للرغوة ومادة رافعة للزوجة .

الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 466 Carboxymethylcellulose sodium salt (Carmellose sodium; CMC)

المصدر : تحضير بمعالجة السليولوز بواسطة قلوى وحامض
monochloroacetic acid .

الوظيفة : مادة رافعة للزوجة ومادة محسنة للقوام ومادة مثبتة ومادة تتحكم في الرطوبة ومادة مكونة للجيل ومادة مألثة ومادة تمنع تكون البلورات ومادة تمنع انفصال السوائل من الأغذية .

الإستخدام : - عبات كيك الجبن . - حشو المخبوزات .

- الغطاء الجليدى الأبيض للمخبوزات (سكر وزبد ولين وبيض) .

- عبات سلاطة البطاطس . - عبات الطورية .

- القشدة المخفوقة . - الأيس كريم .

- اللبن المخفوق . - صلصة الطعاطم .

- شرائح البطاطس المجمدة . - شرائح السمك المجمدة .

- عصير البرتقال منخفض الطاقة . - الجبن الكوخ .

- الجبن المطبوخ .

- مرق السلاطة (خليط من التوابل) .

التأثير السلبي : أشارت بعض التقارير بأن الكميات الكبيرة جداً منه قد تسبب عسر هضم حيث أنه لا يهضم ولا يمتص في جسم الإنسان .

E 470 Sodium , potassium and calcium salts of fatty acids (Soaps).

المصدر : تحضر كيميائياً من الأحماض الدهنية .
الوظيفة : أملاح إستحلاب ومواد مثبتة ومواد مانعة لتجمع جزيئات المواد الغذائية الجافة المطحونة أثناء التخزين .

الإستخدام : - منتجات الكيك والجاتوه .

- المقرمشات (الشيبسى وما إلى ذلك) .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

E 471 Mono-and di-glycerides of fatty acids (Glyceryl monostearate, distearate)

المصدر : تحضر كيميائياً من الجليسرين والأحماض الدهنية .
الوظيفة : أملاح إستحلاب ومواد مثبتة ومواد رافعة للزوجة وتحافظ على قوة الخفق الخاصة ببروتين البيض مع الدهن عند صناعة الكيك .

الإستخدام : - منتجات الكيك والجاتوه .

- المرجرين منخفض الكوليسترول .

- منتجات البطاطس الجافة .

- القشدة المخفوقة . - مخاليط الحلوى .

- البودينج . - مخاليط ديكورات الحلوى .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

E 472 (a) Acetic acid esters of mono-and di-glycerides of fatty acids (Acetylated mono-and di-glycerides; acetoglycerides)

المصدر : تحضر من حمض الخليك وإسترات الجليسرول .

الوظيفة : أملاح إستحلاب ومواد مثبتة ومواد محسنة للقوام ومذيبيات ومواد تزييت أو تمنع الالتصاق ومواد تكون فيلم حول المواد الغذائية .

الإستخدام : - مخاليط كيك الجبن . - مخاليط حلوى mousse .

- مخاليط ديكورات الحلوى .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 472 (b) Lactic acid esters of mono-and di-glycerides of fatty acids (Lactylated mono-and di-glycerides; Lactoglycerides).

المصدر : تحضر من حمض اللاكتيك وإسترات الجليسرول .

الوظيفة : أملاح إستحلاب ومواد مثبتة .

الإستخدام : - مخاليط كيك الجبن : - مخاليط ديكورات الحلوى .

- مخاليط حلوى mousse .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 472 (c) Citric acid esters of mono-and di-glycerides of fatty acids (Citroglycerides).

المصدر : تحضر من حمض الستريك وإسترات الجليسرول .

الوظيفة : أملاح إستحلاب ومواد مثبتة .

الإستخدام : مخاليط ديكورات الحلوى Packet dessert topping .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 472 (d) Tartaric acid esters of mono-and di-glycerides of fatty acids.

- المصدر :** نحضر من حمض الطرطريك وإسترات الجليسرول .
الوظيفة : أملاح إستحلاب ومواد مثبتة .
الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 472 (e) Mono-and diacetyltartaric acid esters of mono - and di-glycerides of fatty acids.

- المصدر :** نحضر من حمض الطرطريك وإسترات الجليسرول .
الوظيفة : أملاح إستحلاب ومواد مثبتة .
الإستخدام : - مخاليط الشيكولاتة الساخنة .
 - الخبز البنى أو الغامق .
 - البيتزا المجمدة .
 - مرق اللحم .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 473 Sucrose esters of fatty acids

- المصدر :** نحضر من إسترات الجليسرول والسكروز .
الوظيفة : أملاح إستحلاب ومواد مثبتة .
الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 474 Sucroglycerides

المصدر : تحضر بتفاعل السكروز مع جلسريدات ثلاثية طبيعية مثل (زيت

النخيل أو شحم الحيوان).

الوظيفة : أملاح إستحلاب ومواد مثبتة .

الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 475 Polyglycerol esters of fatty acids

المصدر : تحضر صناعياً .

الوظيفة : أملاح إستحلاب ومواد مثبتة .

الإستخدام : - مخاليط كيك الجبن . - البودينج . - الكيك .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 476 Polyglycerol esters of polycondensed fatty acids of castor oil (Polyglycerol polyricinoleate).

المصدر : تحضر من زيت الخروع Castor oil وإسترات الجليسرول .

الوظيفة : أملاح إستحلاب ومواد مثبتة - وعندما تستخدم مع lecithin

تحسن من سيولة الشيكولاتة المستخدمة في تغطية الحلوى

وبالتالى يمكن تقليل كمية زبدة الكاكاو المستخدمة وإستخدام

طبقة خفيفة من الشيكولاتة فى التغطية مما يزيد من أرباح

الصانع .

الإستخدام : - الحلوى المغطاة بالشيكولاتة .

- البسكويت المغطى بالشيكولاتة .

- الكيك المغطى بالشيكولاتة .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 477 Propane-1,2-diol esters of fatty acids (Propylene glycol esters of fatty acids).

المصدر : تحضر من بروبيلين جليكول .
الوظيفة : أملاح إستحلاب ومواد مثبتة .
الإستخدام : - مخاليط الكيك .

- الحلوى سريعة التحضير Instant dessert .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 478 Lactylated fatty acid esters of glycerol and propane-1,2-diol .

المصدر : تحضر من حمض اللاكتيك وإسترات الجليسرول .
الوظيفة : أملاح إستحلاب ومواد مثبتة ومواد تحافظ على الرغوة ولها نشاط سطحي ومواد تضاف لزيادة اللبونة .

الإستخدام : تستخدم فى كل الأغذية التى تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 481 Sodium stearoyl-2-lactylate .

المصدر : تحضر من حمض اللاكتيك .
الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة .
الإستخدام : - البسكويت . - الخبز . - الكيك .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 482 Calcium stearoyl-2-lactylate .

المصدر : تحضر من حمض اللاكتيك .

الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة ومادة تساعد على الخفق ولها نشاط

سطحي .

الإستخدام : مرق اللحم .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : E 483 Stearyl tartrate

المصدر : نحضر من حمض الطرطريك .

الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة .

الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 491 Sorbitan monostearate

المصدر : نحضر من حمض ستياريك Stearic acid ومن السوربيتول sorbitol .

الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة ومادة تكتسب الأغذية بسطح أملس

شفاف مثل الزجاج (glazing agent) .

الإستخدام : - مخاليط الكيك . - الخميرة المحققة .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 492 Sorbitan tristearate (Span 65)

المصدر : نحضر من حمض ستياريك .

الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة .

الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .
 التأثير السلبي : أملاح السوربات العديدة polysorbates قد تزيد من قدرة
 جسم الإنسان على إمتصاص البارافين السائل والمواد
 الأخرى التي تذوب في الدهن .

المادة : 493 Sorbitan monolaurate (Span 20)

المصدر : تحضر من حمض لوريك lauric acid والسوربيتول sorbitol .
 الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة ومادة تمنع تكون الرغوة .
 الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .
 التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 494 Sorbitan mono-oleate (Span 80)

المصدر : تحضر من حمض أوليك oleic acid والسوربيتول sorbitol .
 الوظيفة : ملح إستحلاب ومادة مثبتة .
 الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .
 التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 495 Sorbitan monopalmitate (Span 40)

المصدر : تحضر كيميائياً .
 الوظيفة : ملح إستحلاب يذوب في الدهن ومادة مثبتة .
 الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .
 التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 500 Sodium carbonate

المصدر : تحضر صناعياً بطريقة Solvay من مياه البحار .

الوظيفة : مادة قلوية .

الإستخدام : - عبوات الكاسترد . - البيرة .

التأثير السلبي : الكميات الصغيرة منها ليست لها أى آثار جانبية ولكن

الكميات الكبيرة منها تسبب تآكل جدار المعدة ومتاعب

معدية عديدة .

المادة : 500 Sodium hydrogen carbonate (Sodium

bicarbonate; baking soda; Bicarbonate of soda)

المصدر : تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة قلوية ومادة تخفيف أو تذوب فيها مواد أخرى ومادة

فوارة منتجة للغاز .

الإستخدام : عبوات الكاسترد .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 500 Sodium sesquicarbonate (Trona)

المصدر : تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة قلوية .

الإستخدام : تستخدم فى كل الأغذية التى تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 501 Potassium carbonate and Potassium hydrogen carbonate

المصدر : نحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة قلوية .

الإستخدام : - تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .

- تستخدم طبيياً لمعادلة حموضة المعدة .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 503 Ammonium carbonate (Hartshorn)

المصدر : نحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة منظمة للـ pH ومادة معادلة للحموضة ومادة مخمرة

ومكونة للغاز CO_2 .

الإستخدام : - خميرة الخبيز Baking powder .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 503 Ammonium hydrogen carbonate (Ammonium bicarbonate)

المصدر : نحضر بإمرار غاز ثاني أكسيد الكربون في محلول أمونيا مركز .

الوظيفة : مادة قلوية ومادة منظمة للـ pH ومادة فوارة منتجة للغاز .

الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : تهيج الأغشية المبطنة للمعدة .

المواد المضافة المصرح باستخدامها عالمياً

المادة : 504 Magnesium carbonate (Magnesite)

المصدر : يوجد طبيعياً في الجبال في اليونان والهند والنمسا وأمريكا .
الوظيفة : مادة قلوية ومادة منظمة للـ pH ومادة مفرقة لجزيئات المواد الغذائية الجافة المطحونة أثناء التخزين .

الإستخدام : - ملح الطعام . - الأيس كريم .
- القشدة الحامضية . - الزيت .

- مخلوط السكر واللبن والزبد والبيض الذي يكون الغطاء الجليدي الأبيض الذي يوضع على سطح المخبوزات (Icing sugar) .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 507 Hydrochloric acid

المصدر : نحضر كيميائياً - وينتج في المعدة حيث يساعد في عملية الهضم .
الوظيفة : مادة حامضية .

الإستخدام : - البيرة .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 508 Potassium chloride

المصدر : توجد طبيعياً في أملاح الصخور وحول البراكين .
الوظيفة : مادة تساعد على تكون الجيل ومادة تحل محل ملح الطعام ومادة مدعمة غذائياً .

الإستخدام : - تستخدم كبديل للمح الطعام .

التأثير السلبي : تسبب الجرعات الكبيرة منها إلتهاب في المعدة وقرحة ونزيف دموى . محلولها المائي ذو طعم غير محبب بسبب قى وغثيان .

المادة : 509 Calcium chloride

المصدر : يتم الحصول عليه كمنتج ثانوي من طريقة Solvay - ويوجد طبيعياً في مياه البحار .

الوظيفة : مادة ترتبط بأيونات المعادن وتمنع تأثيرها في الغذاء ومادة تحافظ على صلابة الخضر والفاكهة أثناء التصنيع .

الإستخدام : - عبات الفول . - المخللات .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 510 Ammonium chloride

المصدر : تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة مغذية للخميرة ومادة مكسبة للنكهة .

الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : تمتص في القناة الهضمية وتسبب انخفاض حموضة البول ويجب ألا توجد في أغذية مرضى الكلى والكبد .

المادة : 513 Sulphuric acid

المصدر : تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة حامضية .

الإستخدام : - البيرة .

التأثير السلبي : تستخدم كعامل مساعد في عمليات التصنيع وتوجد في الأغذية بتركيزات صغيرة جداً جداً لا تسبب أى أذى .

المادة : 514 Sodium sulphate

المصدر : توجد طبيعياً في جبال روسيا وكندا وأمريكا .

الوظيفة : مادة تخفيف .

الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : تعتبر زيادة إستهلاك أملاح الصوديوم خطيرة على صحة الإنسان لما لها من علاقة بالتوازن المائي في الجسم ويظهر هذا بوضوح على الأطفال الصغار والأشخاص مرضى الكلى والقلب .

المادة : 515 Potassium sulphate

المصدر : توجد طبيعياً في جبال ألمانيا .

الوظيفة : مادة تحل محل ملح الطعام .

الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 516 Calcium sulphate (Gypsum, Plaster of Paris)

المصدر : توجد طبيعياً في جبال أمريكا وفرنسا وأسبانيا وإنجلترا وكندا .

الوظيفة : مادة تحافظ على صلابة الخضر والفاكهة أثناء التصنيع ومادة ترتبط بأيونات المعادن وتمنع تفاعلها مع الغذاء ومادة مغذية ومادة مغذية للخميرة ومادة خاملة تضاف إلى الدواء لتجعله سائغ الشراب .

الإستخدام : - البيرة .

- وتستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 518 Magnesium sulphate-(Epsom salts)

المصدر : توجد طبيعياً في مياه البحار والآبار والبحيرات وفي قشور الحجر الجيري .

الوظيفة : مادة مدعمة غذائياً ومادة تحافظ على صلابة الخضار والفاكهة أثناء التصنيع .

الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : لا تسبب أملاح المغنسيوم مشاكل سمية للإنسان السليم حيث أنها لا تمتص بكميات كبيرة في جسم الإنسان فيما عدا الأشخاص المرضى بالفشل الكلوي يجب أن يتجنبوا تناول أغذية تحتوي على هذه الأملاح .

المادة : 524 Sodium hydroxide

المصدر : تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة قلوية لمعادلة الأحماض الدهنية الحرة عند صناعة الزيوت الغذائية ومذيب للمواد الملونة ومادة مؤكسدة وخاصة للزيتون الأسود .

الإستخدام : - المرابي . - المواد الحافظة .

- الزيتون الأسود . - البيرة .

التأثير السلبي : غير معلوم أي تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 525 Potassium hydroxide

المصدر : تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة قلوية ومادة مؤكسدة وخاصة للزيتون الأسود .

الإستخدام : - منتجات الكاكاو . - الزيتون الأسود .

التأثير السلبي : إذا لم يتم تخفيف هذه المادة بالماء فإنها تسبب ألم في الفم والحلق والمعدة وتسبب أيضاً ذوبان الأغشية المبطنه للمعدة وقتئذ .

المادة : 526 Calcium hydroxide

المصدر : تحضر بإضافة الماء إلى الجير .
الوظيفة : مادة تحافظ على صلابة الخضراوات والفاكهة أثناء التصنيع ومادة تضاف لتجعل الوسط متعادلاً .
الإستخدام : - الجبن . - منتجات الكاكاو .
- شرائح البطاطس الجافة .
التأثير السلبي : غير معلوم أي تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 527 Ammonium hydroxide

المصدر : تحضر كيميائياً .
الوظيفة : مادة قلوية ومادة مخففة للألوان الغذائية .
الإستخدام : - الألوان الغذائية . - منتجات الكاكاو .
التأثير السلبي : غير معلوم أي تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 528 Magnesium hydroxide

المصدر : تحضر كيميائياً من معدن magnesite «كربونات المغنسيوم» .
الوظيفة : مادة قلوية .
الإستخدام : - منتجات الكاكاو .
التأثير السلبي : غير معلوم أي تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 529 Calcium oxide

- المصدر :** تحضر كيميائياً من الحجر الجيري .
- الوظيفة :** مادة قلوية ومادة مغذية .
- الإستخدام :** بعض منتجات الكاكاو .
- التأثير السلبي :** غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 530 Magnesium oxide

- المصدر :** توجد طبيعياً فى الصخور وتحضر كيميائياً من الحجر الجيري .
- الوظيفة :** مادة قلوية ومادة تضاف إلى المواد الغذائية الجافة المطحونة لمنع تجمع جزيئاتها أثناء التخزين .
- الإستخدام :** - بعض منتجات الكاكاو .
- التأثير السلبي :** غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 535 Sodium ferrocyanide

- المصدر :** تحضر كيميائياً .
- الوظيفة :** مادة تضاف إلى المواد الغذائية الجافة لمنع تجمع جزيئاتها أثناء التخزين ومادة تضاف بغرض تعديل التركيب البلورى للمنتج الغذائى .
- الإستخدام :** - تستخدم فى كل الأغذية التى تتطلب وجودها بها .
- التأثير السلبي :** الرابطة الكيميائية القوية بين كل من مجاميع الحديد والسيانيد تقلل كثيراً من التأثير السام لمركبات ferrocyanides .

المادة : 536 Potassium ferrocyanide

المصدر : تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة تضاف إلى المواد الغذائية الجافة المطحونة لمنع تجمع جزيئاتها أثناء التخزين وخاصة في ملح الطعام .

الإستخدام : - بعض المشروبات الكحولية .

التأثير السلبي : الرابطة الكيميائية القوية بين كل من مجاميع الحديد والسيانيد تقلل كثيراً من التأثير السام لمركبات

ferrocyanides .

المادة : 540 diCalcium diphosphate (Calcium hydrogen phosphate; Calcium phosphate dibasic) .

المصدر : توجد في الطبيعة وتحضر كيميائياً .

الوظيفة : من الأملاح المعدنية التي تستخدم لتدعيم الحبوب والمواد الغذائية الأخرى ومادة منظمة للـ pH ومادة تجعل الوسط متعادلاً ومادة تساعد على تخمير العجين .

الإستخدام : - بعض أنواع الجبن وخاصة الجبن المطبوخ .

- شرائح البطاطس الجافة .

التأثير السلبي : يمتص جزء بسيط منها في الأمعاء لذا فقد تسبب بعض المخاطر الصحية على المدى الطويل .

المادة : 541 Sodium aluminium phosphate, acidic

المصدر : تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة حامضية ومادة تساعد على تخمير العجين .

الإستخدام : - مخاليط الكيك .

التأثير السلبي : على الرغم من أن الجسم السليم يتأقلم مع إستهلاك كمية

من الصوديوم يومياً إلا أن إستهلاك الصوديوم بكميات كبيرة يسبب مشاكل عديدة للأطفال صغار السن وللأشخاص الذين يعانون من مشاكل فى الكلى والقلب .
وجد أن تراكم الألومنيوم فى الجسم يؤثر على الجهاز العصبى وقد يسبب مرض Parkinson على المدى الطويل .

المادة : 541 Sodium aluminium phosphate, basic

المصدر : نحضر كيميائياً .

الوظيفة : ملح إستحلاب فى صناعة الجبن المطبوخ فى أمريكا .

الإستخدام : - تستخدم فى كل الأغذية التى تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبى : على الرغم من أن الجسم السليم يتأقلم مع إستهلاك كمية من الصوديوم يومياً إلا أن إستهلاك الصوديوم بكميات كبيرة يسبب مشاكل عديدة للأطفال صغار السن وللأشخاص الذين يعانون من مشاكل فى الكلى والقلب . وجد أن تراكم الألومنيوم فى الجسم يؤثر على الجهاز العصبى وقد يسبب مرض Parkinson على المدى الطويل .

المادة : 542 Edible bone phosphate

المصدر : مستخلص عظام الحيوانات منزوع الدهن .

الوظيفة : مادة تضاف إلى المواد الغذائية الجافة المطحونة لمنع تجمع جزيئاتها أثناء التخزين ومادة تدعيم للغذاء بالعناصر المعدنية ومادة مألثة عند صناعة أقراص الدواء .

الإستخدام : - تستخدم فى كل الأغذية التى تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبى : غير معلوم أى تأثير سلبى لها حتى الآن .

المادة : 544 Calcium polyphosphates**المصدر :** تحضر كيميائياً .**الوظيفة :** أملاح إستحلاب تمنع انفصال الدهن عن البروتين في الجبن المطبوخ ومصدر للكالسيوم في الحلوى اللبنية ومادة تحافظ على صلابة المواد الغذائية .**الإستخدام :** - الجبن .**التأثير السلبي :** قد تتسبب في بعض المشاكل الهضمية نتيجة تأثيرها على بعض الإنزيمات المعوية .**المادة : 545 Ammonium polyphosphates****المصدر :** تحضر كيميائياً .**الوظيفة :** أملاح إستحلاب ومن المواد المستخدمة لتسوية اللحوم والدواجن والأسماك ومن المواد المستخدمة للإرتباط بالماء .**الإستخدام :** الجبن**التأثير السلبي :** قد تتسبب في بعض المشاكل الهضمية نتيجة تأثيرها على بعض الإنزيمات المعوية .

المصنوع ، من أشهر المواد المعتوية القوية المصنوعة ويستعمل في المستحلبات الغذائية هذا ان تطبخ عيونك الطخون تكون البسط أو الزبيب الخري

الوظيفية ، تعالج إلى الأختية كإزالة الطخونة للمع تجمع جزأ منها أثناء التقزير ومادة مثابة ومادة ترفع من اللزوجة

الإستخدام - المرمشات - المشروبات الغازية

التأثير السمي ، غير معلوم أي تأثير على الكائن الحي

المسقة - Calcium stearate 552

المصنوع ، يوجد في الحليب المصنوع كحبات في الوظيفية ومادة مثابة كإزالة الطخونة للمع تجمع جزأ منها أثناء التقزير ومادة ترفع من اللزوجة

zerash

المواد المفرقة

(5) Anti-caking agents

الإستخدام - ملح الطعام - سكر البزور والسكر الخري

المسقة - Magnesium silicate 553 (a)

المصنوع ، مادة كيميائية تتكون من الأطل أكسيد القصوم مع ثاني أكسيد السليكون

الوظيفية ومادة الخراف إلى المواد الغذائية المذابة المذابة للمع تجمع جزأ منها أثناء التقزير وتستخدم كإزالة الطخونة للمع تجمع جزأ منها أثناء التقزير ومادة ترفع من اللزوجة

المادة : 551 Silicon dioxide (Silicea, silica)

المصدر : من أشهر المواد المعدنية المكونة للصخور وتستخدم في الصناعات الغذائية بعد أن تطحن حبيبات السليكون لتكون الجيل أو التركيب الغروي .

الوظيفة : تضاف إلى الأغذية الجافة المطحونة لمنع تجمع جزيئاتها أثناء التخزين ومادة مثبتة ومادة ترفع من اللزوجة .

الإستخدام : - المقرمشات . - المشروبات الكحولية .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 552 Calcium silicate

المصدر : توجد في الطبيعة ولكنها تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة تضاف إلى المواد الغذائية الجافة المطحونة لمنع تجمع جزيئاتها أثناء التخزين وتستخدم كدواء مضاد للحموضة وتكسو المواد الغذائية بطبقة ملساء رقيقة لامعة تمنع إلتصاقها بأدوات الصناعة (الطوى) ومادة تغطية لحبيبات الأرز وتستخدم في صناعة اللبان كمادة مبيضة .

الإستخدام : - ملح الطعام . - سكر البودرة الناعم .

- الحلوى . - الأرز . - اللبان .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 553 (a) Magnesium silicate

المصدر : مادة كيميائية تتكون من تفاعل أكسيد المغنسيوم مع ثاني أكسيد السليكون .

الوظيفة : مادة تضاف إلى المواد الغذائية الجافة المطحونة لمنع تجمع جزيئاتها أثناء التخزين وتستخدم كدواء مضاد للحموضة وتكسو المواد الغذائية بطبقة ملساء رقيقة لامعة تمنع إلتصاقها

بأدوات الصناعة (الكلوى) ومادة تغطية لحبوبيات الأرز

وتستخدم في صناعة اللبان كمادة مبيضة .

الإستخدام : - ملح الطعام . - سكر البودرة الناعم .

- الكلوى . - الأرز . - اللبان .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 553 (b) Talc (French chalk)

المصدر : مادة طبيعية .

الوظيفة : تستخدم لمنع التصاق المواد الغذائية بأدوات الصناعة ومادة

تضاف إلى المواد الغذائية الجافة المطحونة لمنع تجمع جزيئاتها

أثناء التخزين وأحد مكونات اللبان .

الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التى تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : هناك تقارير تشير إلى علاقة هذه المادة بسرطان المعدة .

المادة : 554 Aluminium sodium silicate

المصدر : مادة توجد في الطبيعة .

الوظيفة : تضاف إلى المواد الغذائية الجافة المطحونة لمنع تجمع جزيئاتها

أثناء التخزين .

الإستخدام : - عبوات المكرونة الشرائح (noodles) .

- ملح الطعام . - القشدة الصناعية .

- اللبان . - مساحيق الكاكاو .

التأثير السلبي : قد تمتص أملاح الألومنيوم في أنسجة الجسم مسببة مشاكل

في الجهاز العصبى للإنسان .

556 Aluminium calcium silicate (Calcium aluminium silicate).

- المصدر :** مادة توجد في الطبيعة .
- الوظيفة :** مادة تضاف إلى المواد الغذائية الجافة المطحونة لمنع تجمع جزيئاتها أثناء التخزين .
- الإستخدام :** - ملح الطعام .
- القثدة الصناعية .
- اللبان .
- التأثير السلبي :** قد تمتص أملاح الألومنيوم في أنسجة الجسم مسببة مشاكل في الجهاز العصبي للإنسان .

558 Bentonite (Bentonitum; Soap clay)

- المصدر :** نوع من الطقة أو الصلصال توجد في غرب الولايات المتحدة الأمريكية ويعتقد أنها راسب بركانية .
- الوظيفة :** تضاف إلى المواد الغذائية الجافة المطحونة لمنع تجمع جزيئاتها أثناء التخزين وتستخدم أيضاً كملح إستحلاب ومادة معلقة ومادة ترويق .
- الإستخدام :** تستخدم في كل المواد الغذائية التي تتطلب وجودها بها وخاصة المشروبات الكحولية .
- التأثير السلبي :** غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

559 Kaolin, heavy and kaolin, light

- المصدر :** صلصال نقي يوجد طبيعياً في العديد من دول العالم .
- الوظيفة :** تضاف إلى المواد الغذائية الجافة المطحونة لمنع تجمع وإلتصاق جزيئاتها أثناء التخزين ومادة ترويق وخاصة للمشروبات الكحولية .
- الإستخدام :** تضاف إلى كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها وخاصة المشروبات الكحولية .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 570 Stearic acid

المصدر : حامض دهني يوجد في كل الدهون الحيوانية والزيوت النباتية -
ويحضر كيميائياً للإستخدام التجارى .

الوظيفة : تضاف إلى المواد الغذائية الجافة المطحونة لمنع تجمع وإلتصاق
جزيئاتها أثناء التخزين .

الإستخدام : تضاف إلى كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 572 Magnesium stearate

المصدر : تحضر كيميائياً من حمض ستاريك .

الوظيفة : تضاف إلى المواد الغذائية الجافة المطحونة لمنع تجمع وإلتصاق
جزيئاتها أثناء التخزين وملح إستحلاب وتستخدم لمنع إلتصاق

المواد الغذائية بأدوات التصنيع .

الإستخدام : - الحلوى .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 575 D- Glucono-1,5-lactone, (Glucono delta-lactone)

المصدر : تحضر كيميائياً بأكسدة الجلوكوز .

الوظيفة : حامض ومادة ترتبط بأيونات المعادن وتمنع أكسدة وفساد
المواد الغذائية وتمنع تكون رواسب اللين على الأسطح
الساخنة .

الإستخدام : - عبوات مخاليط الكيك .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 576 Sodium gluconate

المصدر : تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة ترتبط بأيونات المعادن لمنع تأكسد وفساد المواد الغذائية ومادة مدعمة غذائياً .

الإستخدام : تستخدم في كل المواد الغذائية التي تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 577 Potassium gluconate

المصدر : تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة ترتبط بأيونات المعادن لمنع تأكسد وفساد المواد الغذائية .

الإستخدام : تستخدم في كل المواد الغذائية التي تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

المادة : 578 Calcium gluconate

المصدر : تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة منظمة للـ pH ومادة ترتبط بأيونات المعادن لمنع تأكسد وفساد المواد الغذائية ومادة تحافظ على صلابة الخضراوات والفاكهة أثناء التصنيع .

الإستخدام : تستخدم في كل المواد الغذائية التي تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

التسمية : Glutamic acid (حمض الجلوتاميك)

المصدر : حمض أميني يوجد في الطبيعة وأحد جدار الخلية في بكتيريا العصارة
 التي توجد في الفواكه والخضراوات ويحضر تجاريا بعدة طرق منها
 تخمر بدائل الكاربوهيدرات ويقتن المهندسون الكيميائيون تحضيره من
 الوظيفة : مادة حافظة غذائية ومادة مضافة للحمض وهما يعملان مع بعضهما
 الطعام.

الإستخدام : يُستخدم في كل الأغذية التي تضاف إليها جودا بها
 التأثير الطبيعي : يمنع بإضافته من أخذ الأمتثال للعلم في كثير من
 الحالات.

مذعمات النكهة

MSGC

(6) Flavour enhancers

المصدر : يوجد في إصبع الغار وهو مادة طبيعية موجودة في إصبع الغار
 وهو من الحمضات الموجودة في إصبع الغار وهو من الحمضات الموجودة في إصبع
 الوظيفة : مادة مضافة للحمضات الطبيعية في إصبع الغار
 والتأثير الطبيعي : يمنع من الإختلال في الطعام في كثير من
 الحالات.

- ملح الصوديوم
- ملح البوتاسيوم
- ملح الكالسيوم
- ملح المغنسيوم
- ملح الزنك
- ملح الحديد
- ملح النحاس
- ملح المنيوم
- ملح الفاناديوم
- ملح السيلينيوم
- ملح الكوبالت
- ملح النيكل
- ملح الموليبدينوم
- ملح البورون
- ملح المانغنيز
- ملح الفوسفور
- ملح الكبريت
- ملح الفلور
- ملح اليود
- ملح السيلينيوم
- ملح الكوبالت
- ملح النيكل
- ملح الموليبدينوم
- ملح البورون
- ملح المانغنيز
- ملح الفوسفور
- ملح الكبريت
- ملح الفلور
- ملح اليود

المادة : 620 L-glutamic acid

المصدر : حامض أميني يوجد في الطبيعة ومهم جداً في عمليات تمثيل النيتروجين في النبات والحيوان ويحضر تجارياً بعدة طرق منها تخمر محاليل الكربوهيدرات ببكتيريا *Micrococcus glutamicus*.

الوظيفة : مادة مدعمة غذائياً ومادة محسنة للنكهة ومادة تحل محل ملح الطعام .

الإستخدام : تستخدم في كل الأغذية التي تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبي : لا ينصح بإضافته إلى أغذية الأطفال لئلا يحد من تأثيره على خلايا المخ .

المادة : 621 Sodium hydrogen L-glutamate (monoSodium glutamate; Aji-no-moto; MSG).

المصدر : توجد في الأعشاب البحرية في اليابان ويطلق عليها Seatango وتحضر تجارياً من لب ثمار البنجر ومن جلوتين القمح .

الوظيفة : مادة مكسبة للنكهة حيث تشجع على زيادة كمية اللعاب في الفم وتزيد من حساسية مراكز الإحساس بالطعم في اللسان .

الإستخدام : - الوجبات السريعة . - صلصة الفلفل الحار (الشطة) .

- كعكة البطاطس المجمدة . - السجق .

- شوربة . - الجبن المطبوخ .

- المشروم المعبى .

- منتجات اللحوم سواء المصنعة (اللانثون) أو المعبأة (قطع اللحم) .

التأثير السلبي : - قد تسبب أعراض يطلق عليها أعراض المطاعم الصينية

وهي عبارة عن خفقان سريع وقوى في القلب وصداع

ودوخة وغثيان والشعور بالضعف وآلام في الرقبة .

- يمنع إضافتها إلى أغذية الأطفال .

المادة: 622 Potassium hydrogen L-glutamate(monoPotassium glutamate)

المصدر : تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة محسنة للنكهة ومادة تحل محل ملح الطعام .

الإستخدام : البهارات والتوابل خالية الصوديوم .

التأثير السلبي : قد تسبب غثيان وقئ وإسهال وتقلصات معدية . أملاح

البوتاسيوم قليلة السمية للأفراد الأصحاء حيث تخرج هذه

الأملاح سريعاً مع البول ولكنها قد تسبب مشاكل عديدة

لمرضى القصور الكلوي . . . ممنوع إضافتها لأغذية

الأطفال أقل من ١٢ أسبوع من العمر .

المادة : 623 Calcium dihydrogen di-L-glutamate (Calcium glutamate)

المصدر : تحضر كيميائياً .

الوظيفة : مادة محسنة للنكهة ومادة تحل محل ملح الطعام .

الإستخدام : أغذية الرچيم .

التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن ولكن يجب

الأتوجد في أغذية الأطفال أقل من ١٢ أسبوع من العمر .

المادة : 627Guanosine 5'-(disodium phosphate),(Sodium guanylate)

المصدر : يستخلص ملح الصوديوم لحمض guanylic من السردين

ومستخلص الخميرة - ويحضر كيميائياً للإستخدام التجارى .

الوظيفة : مادة محسنة للنكهة .
الإستخدام : - بعض أنواع الأرز . - بعض أنواع المقرمشات .
 - بعض أنواع شوربة والصلصة . - منتجات اللحوم .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن ولكن يجب
 ألا توجد فى أغذية الأطفال أو فى أغذية الأشخاص الذين
 يعانون من النقرس (داء المفاصل) .

المادة : 631 Inosine 5' - (disodium phosphate) , (Sodium 5' - inosinate)
المصدر : يستخلص ملح الصوديوم لحمض inosinic من مستخلص اللحم
 والسردين المجفف .
الوظيفة : مادة محسنة للنكهة .
الإستخدام : - بعض أنواع الأرز . - بعض أنواع المقرمشات .
 - بعض أنواع شوربة والصلصة . - منتجات اللحوم .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن ولكن يجب
 ألا توجد فى أغذية الأطفال أو فى أغذية الأشخاص الذين
 يعانون من النقرس (داء المفاصل) .

المادة : 635 Sodium 5' - ribonucleotide
المصدر : خليط من مادتي disodium inosinate, disodium guanylate .
الوظيفة : مادة محسنة للنكهة .
الإستخدام : - بعض أنواع البطاطس المجمدة Frozen croquette potatoes
 - كعكة البطاطس Potato waffles .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن ولكن يجب

الآتوجد فى أغذية الأطفال أو فى أغذية الأشخاص الذين يعانون من النقرس (داء المفاصل).

المادة : 636 Maltol

المصدر : مادة طبيعية توجد فى لحاء أشجار السنوبر الصغيرة وفى أوراق السنوبر وفى أشجار الهندبا البرية وفى قطران الخشب وفى الزيوت وفى المولت المحمص .

الوظيفة : مادة مكسبة للنكهة حيث تكسب الخبز والكيك نكهة وطعم الخبز الطازج ولها أيضاً نكهة القهوة والمكسرات والفاكهة .

الإستخدام : - الخبز .
- الكيك .
- الأيس كريم .
- اللبان .
- المربى .
- المشروبات غير الكحولية .

التأثير السلبى : غير معلوم أى تأثير سلبى لها حتى الآن .

المادة : 637 Ethyl maltol

المصدر : تحضر كيميائياً من maltol .

الوظيفة : مادة مكسبة للنكهة حيث تكسب الطعم الحلو .

الإستخدام : تستخدم فى كل الأغذية التى تتطلب وجودها بها .

التأثير السلبى : غير معلوم أى تأثير سلبى لها حتى الآن .

920 L-cysteine hydrochloride and L-cysteine hydrochloride monohydrate .

المصدر : تحضر كيميائياً من الحمض الأميني cysteine .
الوظيفة : مادة محسنة للدقيق ومادة مكسبة لنكهة الدجاج وتستخدم أيضاً في صناعة الشامبو .

الإستخدام : - الدقيق ومنتجات الخبز . - مكعبات مرق الدجاج .
التأثير السلبي : غير معلوم أى تأثير سلبي لها حتى الآن .

924 Potassium bromate : المادة

المصدر : تحضر كيميائياً .
الوظيفة : مادة مؤكسدة ومادة تبيض للدقيق ومادة محسنة لصفات العجين .

الإستخدام : الخبز .
التأثير السلبي : قد تسبب دوخة وقيء وآلام معدية وإسهال وتشنج - وكما هو معروف فإن عملية تبيض الدقيق تؤثر على قيمته الغذائية حيث تسبب في فقد العديد من العناصر الغذائية به مثل فيتامين E .

925 Chlorine : المادة

المصدر : تحضر كيميائياً .
الوظيفة : مادة حافظة مثبطة لنمو ونشاط البكتيريا والفطر ومادة تبيض .

الإستخدام : الدقيق .
التأثير السلبي : - مادة مهيجة جداً للجلد .
- عملية تبيض الدقيق تؤثر على قيمته الغذائية حيث

Anti-caking Agents (E170-900)

E170	Calcium carbonate	E304
E450(a)	tetraSodium pyrophosphate	E305
E460(i)	Microcrystalline cellulose	E306
E460(ii)	Powdered cellulose	E307
530	Magnesium oxide	E308
535	Sodium hexacyanoferrate	E309
536	Potassium hexacyanoferrate	E310
542	Edible bone phosphate	E311
551	Silicon dioxide	E312
552	Calcium silicate	E313
553(a)	Magnesium silicate (synthetic)	E314
553(b)	Talc	E315
554	Aluminium sodium silicate	E316
556	Aluminium calcium silicate	E317
558	Bentonite	E318
559	Kaolin	E319
570	Stearic acid	E320
572	Magnesium stearate	E321
900	Dimethylpolysiloxane	E322
	Aluminium silicate	E323
	Calcium ferrocyanide	E324
E341(c)	Calcium phosphate, tribasic	E325
	Magnesium hydrogen carbonate	E326
	Magnesium phosphate, tribasic	E327
	Salts of myristic, palmitic and stearic acid with bases accepted for food use (Al, Ca, Na, Mg, K, NH ₄)	E328

Anti-foaming Agents

900	Dimethylpolysiloxane
	Oxystearin

Antioxidants (E220-E330)

E220	Sulphur dioxide	E329
E300	L-Ascorbic acid	E330
E301	Sodium L-ascorbate	E331
E302	Calcium L-ascorbate	E332

E304	Ascorbyl palmitate
E306	Extracts of natural origin rich in tocopherols
E307	Synthetic alpha-tocopherol
E308	Synthetic gamma-tocopherol
E309	Synthetic delta-tocopherol
E310	Propyl gallate
E311	Octyl gallate
E312	Dodecyl gallate
E320	Butylated hydroxyanisole
E321	Butylated hydroxytoluene
E322	Lecithins
E330	Citric acid
E330	Anoxomer
E331(a)	Ascorbyl stearate
E331(b)	Dilauryl thiodipropionate
E331(c)	Diphenylamine
E331(d)	Distearyl thiodipropionate
E331(e)	Ethoxyquin
E331(f)	Ethyl protocatechuate
E331(g)	Guaiac resin
E331(h)	Hydroxymethyl 1,2,6-ditertiary-butylphenol (4)
E331(i)	Isoamylgallate
E331(j)	Isoascorbic acid
E331(k)	Isopropyl citrate mixture
E331(l)	Nordihydroguaiaretic acid
E331(m)	Potassium ascorbate
E331(n)	Sodium erythorbate
E331(o)	Sodium thiosulphate
E331(p)	Stannous chloride
E331(q)	Tertiary butylhydroquinone
E331(r)	Thiodipropionic acid
Colours (E100-E180)	
E100	Curcumin
E101	Riboflavin
101(a)	Riboflavin-5'-phosphate
E102	Tartrazine
E104	Quinoline yellow

107	Yellow 2G	
E110	Sunset yellow FCF	
E120	Cochineal	
E122	Carmoisine	
E123	Amaranth	
E124	Ponceau 4R	
E127	Erythrosine	
128	Red 2G	
E131	Patent blue V	
E132	Indigo carmine	
133	Brilliant blue FCF	
E140	Chlorophyll	
E141	Copper complexes of chlorophyll and chlorophyllins	
E142	Green S	
E150	Caramel	
E151	Black PN	
E153	Carbon black (vegetable carbon)	
154	Brown FK	
155	Brown HT (Chocolate brown HT)	
E160(a)	Alpha-carotene, beta-carotene, gamma-carotene	
E160(b)	Annatto; bixin; norbixin	
E160(c)	Capsanthin; capsorubin	
E160(d)	Lycopene	
E160(e)	Beta-apo-8'-carotenal	
E160(f)	Ethyl ester of beta-apo-8'-carotenoid acid	
E161(a)	Flavoxanthin	
E161(b)	Lutein	
E161(c)	Cryptoxanthin	
E161(d)	Rubexanthin	
E161(e)	Violoxanthin	
E161(f)	Rhodoxanthin	
E161(g)	Canthaxanthin	
E162	Beetroot red (betanin)	
E163	Anthocyanins	
E171	Titanium dioxide	
E172	Iron oxides; iron hydroxides	
E173	Aluminium	

E174	Silver	١٧٤
E175	Gold	١٧٥
E180	Pigment rubine	١٨٠
	Methyl violet	١٨١
E189	Paprika	١٨٩
E190	Saffron	١٩٠
E191	Sandalwood	١٩١
E192	Turmeric	١٩٢
Emulsifiers (E322-495)		
E322	Lecithins	٣٢٢
E400	Alginic acid	٤٠٠
E401	Sodium alginate	٤٠١
E402	Potassium alginate	٤٠٢
E403	Ammonium alginate	٤٠٣
E404	Calcium alginate	٤٠٤
E405	Propane-1,2-diol alginate (Propylene glycol alginate)	٤٠٥
E407	Carrageenan	٤٠٧
E410	Locust bean gum (Carob gum)	٤١٠
E413	Tragacanth	٤١٣
E414	Gum arabic (acacia)	٤١٤
416	Karaya gum	٤١٦
430	Polyoxyethylene (8) stearate	٤٣٠
431	Polyoxyethylene (40) stearate	٤٣١
432	Polyoxyethylene (20) sorbitan monolaurate	٤٣٢
433	Polyoxyethylene (20) sorbitan mono-oleate	٤٣٣
434	Polyoxyethylene (20) sorbitan monopalmitate	٤٣٤
435	Polyoxyethylene (20) sorbitan monostearate	٤٣٥
436	Polyoxyethylene (20) sorbitan tristearate	٤٣٦
E440(a)	Pectin	٤٤٠
E440(b)	Amidated pectin	٤٤٠
442	Ammonium phosphatides	٤٤٢
E460	{ Microcrystalline cellulose	٤٦٠
	{ Alpha cellulose	٤٦٠
E436	Hydroxypropylcellulose	٤٣٦
E464	Hydroxypropylmethylcellulose	٤٦٤
E465	Ethylmethylcellulose	٤٦٥

- E470 Sodium, potassium and calcium salts of fatty acids
- E471 Mono- and di-glycerides of fatty acids
- E472(a) Acetic acid esters of mono- and di-glycerides of fatty acids
- E472(b) Lactic acid esters of mono- and di-glycerides of fatty acids
- E472(c) Citric acid esters of mono- and di-glycerides of fatty acids
- E472(e) Mono- and di-acetyltartaric acid esters of mono- and di-glycerides of fatty acids
- E473 Sucrose esters of fatty acids
- E474 Sucroglycerides
- E475 Polyglycerol esters of polycondensed fatty acids of castor oil
- E477 Propane-1,2-diol esters of fatty acids
- 478 Lactylated fatty acid esters of glycerol and propane-1,2-diol
- E481 Sodium stearoyl-2-lactylate
- E482 Calcium stearoyl-2-lactylate
- E483 Stearyl tartrate
- 491 Sorbitan monostearate
- 492 Sorbitan tristearate
- 493 Sorbitan monolaurate
- 494 Sorbitan mono-oleate
- 495 Sorbitan monopalmitate
- Acetylated distarch glycerol
- Acetylated distarch phosphate
- Cholic acid
- Desoxycholic acid
- Diethyl sodium sulphosuccinate
- Distarch glycerol
- Extract of quillaja
- Gelatine
- Hydroxypropyl distarch glycerol
- Hydroxypropyl starch
- Oxidatively polymerized soya bean oil
- Oxidized hydroxypropyl distarch glycerol
- Oxidized starch

Polyglycerol esters of dimerized fatty acids of soya
bean oil
Sorbonyl palmitate
Stearyl citrate
Succinated mono-glycerides

Enzymes (no numbers)

Actinoplanes missouriensis — glucose isomerase

Aspergillus niger — glucose isomerase

Aspergillus oryzae var. — alpha-amylase and glucoamylase

Aspergillus oryzae — lipase

Aspergillus oryzae — protease

Bacillus coagulans — glucose isomerase

Bromelain

Carbohydrase, microbial, from *Aspergillus awamori*

Carbohydrase, microbial, from *Aspergillus niger*

Carbohydrase, microbial, from *Aspergillus oryzae*

Carbohydrase, microbial, from *Bacillus licheniformis*

Carbohydrase, microbial, from *Klebsiella aerogenes*

Carbohydrase, microbial, from *Rhizopus oryzae*

Carbohydrase, microbial, from *Saccharomyces*

Catalase

Catalase (bovine liver)

Catalase, microbial, from *Aspergillus niger*

Catalase, microbial, from *Micrococcus lysodeikticus*

Ficin

Lipase, animal

Malt carbohydrates

Mixed carbohydrates and protease, microbial, from *Bacillus subtilis*

Papain

Pepsin, avian

Pepsin (hog stomach)

Rennet

Rennet, bovine

Rennet, microbial, from *Bacillus cereus*

Rennet, microbial, from *Endothia parasitica*

Rennet, microbial, from *Mucor*

Streptomyces fradiae — protease

Streptomyces olivaceus — glucose isomerase
Streptomyces olivochromogenes — glucose isomerase
Streptomyces rubiginosus — glucose isomerase
Streptomyces violaceoniger — glucose isomerase
 Trypsin

Firming Agents (E227-578)

E227 Calcium hydrogen sulphite
 E333 Calcium citrate
 E341(a) monoCalcium phosphate, monobasic
 516 Calcium sulphate
 526 Calcium hydroxide
 578 Calcium gluconate
 Aluminium ammonium sulphate
 Aluminium potassium sulphate
 Aluminium sodium sulphate
 Aluminium sulphate (anhydrous)
 Magnesium chloride
 Magnesium gluconate

Flavour Enhancers (620-637)

620 L-Glutamic acid
 621 monoSodium glutamate
 622 monoPotassium glutamate
 623 Calcium glutamate
 627 Sodium guanylate
 631 Sodium 5'-inosinate
 635 Sodium 5'-ribonucleotide
 636 Maltol
 637 Ethyl maltol
 Ammonium glutamate
 Calcium 5'-guanylate
 Calcium 5'-inosinate
 Calcium 5'-ribonucleotide
 Guanylic acid
 Inosinic acid
 Magnesium glutamate
 Thaumatin

Flour Treatment Agents (E483-926)

E483	Stearyl tartrate
924	Potassium bromate
925	Chlorine
926	Chlorine dioxide
	Acetone peroxides
	Ammonium persulphate
	Calcium iodate
	Calcium peroxide
	Potassium iodate
	Potassium persulphate

Foam Stabilizers (E405-900)

E405	Propylene glycol alginate
E465	Ethylmethycellulose
900	Dimethylpolysiloxane
	Oxystearin
	Quillaia extracts

Gelling Agents (E400-508)

E400	Alginic acid
E401	Sodium alginate
E402	Potassium alginate
E404	Calcium alginate
E406	Agar
E407	Carrageenan
E410	Locust bean gum
E440(a)	Pectin
E440(b)	Amidated pectin
E450(a)	tetraSodium diphosphate
E466	Carboxymethylcellulose, sodium salt
508	Potassium chloride
	Furcelleran (from <i>F. fastigiata</i>)
	Gelatin, edible

Glazing Agents (901-4)

901	Beeswax, white or yellow
903	Carnauba wax

914	Shellac	E119
		E120
		E121
		E122
		E123
		E124
		E125
		E126
		E127
		E128
		E129
		E130
		E131
		E132
		E133
		E134
		E135
		E136
		E137
		E138
		E139
		E140
		E141
		E142
		E143
		E144
		E145
		E146
		E147
		E148
		E149
		E150
		E151
		E152
		E153
		E154
		E155
		E156
		E157
		E158
		E159
		E160
		E161
		E162
		E163
		E164
		E165
		E166
		E167
		E168
		E169
		E170
		E171
		E172
		E173
		E174
		E175
		E176
		E177
		E178
		E179
		E180
		E181
		E182
		E183
		E184
		E185
		E186
		E187
		E188
		E189
		E190
		E191
		E192
		E193
		E194
		E195
		E196
		E197
		E198
		E199
		E200
		E201
		E202
		E203
		E204
		E205
		E206
		E207
		E208
		E209
		E210
		E211
		E212
		E213
		E214
		E215
		E216
		E217
		E218
		E219
		E220
		E221
		E222
		E223
		E224
		E225
		E226
		E227
		E228
		E229
		E230
		E231
		E232
		E233
		E234
		E235
		E236
		E237
		E238
		E239
		E240
		E241
		E242
		E243
		E244
		E245
		E246
		E247
		E248
		E249
		E250
		E251
		E252
		E253
		E254
		E255
		E256
		E257
		E258
		E259
		E260
		E261
		E262
		E263
		E264
		E265
		E266
		E267
		E268
		E269
		E270
		E271
		E272
		E273
		E274
		E275
		E276
		E277
		E278
		E279
		E280
		E281
		E282
		E283

E211	Sodium benzoate
E212	Potassium benzoate
E213	Calcium benzoate
E214	Ethyl 4-hydroxybenzoate (Ethyl para-hydroxybenzoate)
E215	Ethyl 4-hydroxybenzoate, sodium salt
E216	Propyl 4-hydroxybenzoate
E217	Propyl 4-hydroxybenzoate, sodium salt (sodium propyl para-hydroxybenzoate)
E218	Methyl 4-hydroxybenzoate (Methyl para-hydroxybenzoate)
E219	Methyl 4-hydroxybenzoate, sodium salt (Sodium methyl para-hydroxybenzoate)
E220	Sulphur dioxide
E221	Sodium sulphite
E222	Sodium hydrogen sulphite (Sodium bisulphite)
E223	Sodium metabisulphite
E226	Calcium sulphite
E227	Calcium hydrogen sulphite (Calcium bisulphite)
E230	Biphenyl (Diphenyl)
E231	2-Hydroxybiphenyl (Orthophenylphenol)
E232	Sodium biphenyl-2-yl oxide (Sodium orthophenylphenylate)
E233	2-(thiazol-4-yl) Benzimidazole (Thiabendazole)
234	Nisin
E239	Hexamine (Hexamethylenetetramine)
E249	Potassium nitrite
E250	Sodium nitrite
E251	Sodium nitrate
E252	Potassium nitrate
E280	Propionic acid
E281	Sodium propionate
E282	Calcium propionate
E283	Potassium propionate

Raising Agents (E341(a)-575)

E341(a)	monoCalcium phosphate monobasic
500	Sodium hydrogen carbonate

- 503 Ammonium carbonate
 503 Ammonium hydrogen carbonate
 541 Sodium aluminium phosphate, acidic
 575 Glucono delta-lactone
 Ammonium phosphate, dibasic
 monoAmmonium orthophosphate

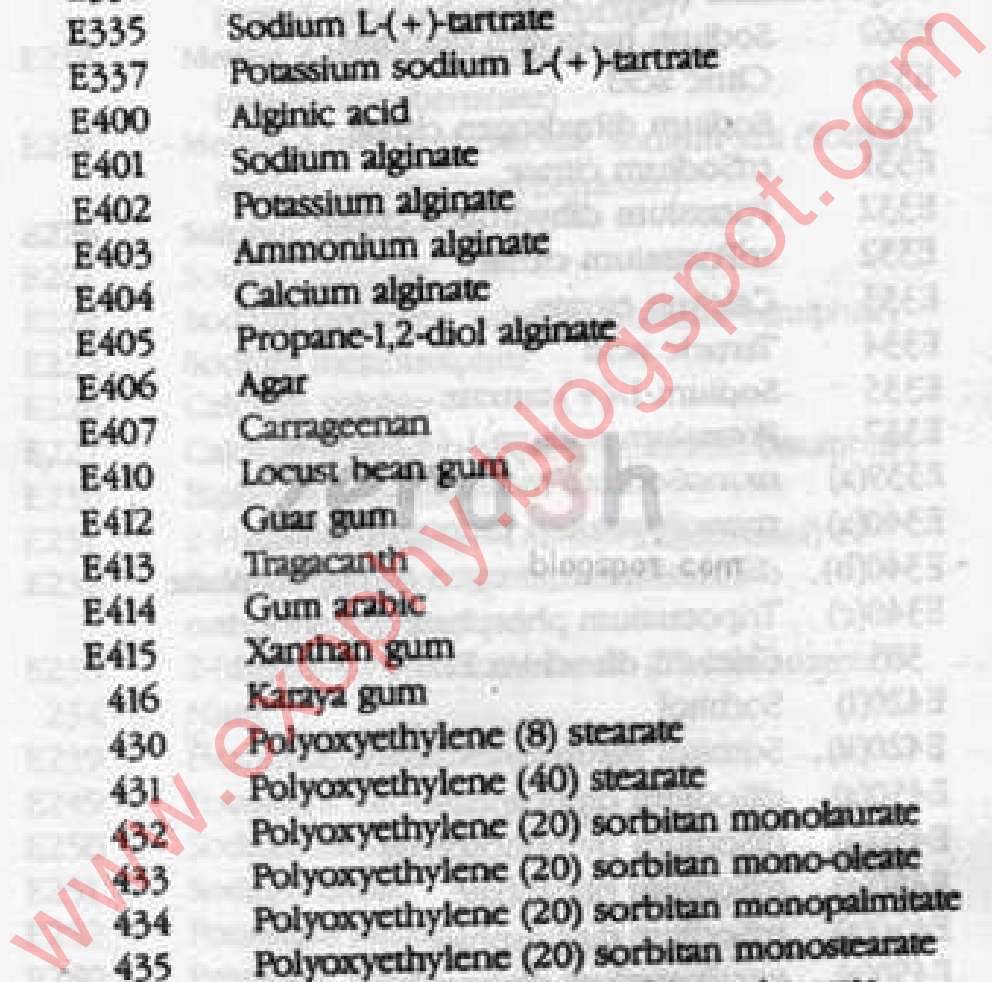
Sequestrants (E262-576)

- E262 Sodium hydrogen diacetate
 E330 Citric acid
 E331 Sodium dihydrogen citrate
 E331 *tri*Sodium citrate
 E332 Potassium dihydrogen citrate
 E332 *tri*Potassium citrate
 E333 Calcium citrate
 E334 Tartaric acid
 E335 Sodium L-(+)-tartrate
 E337 Potassium sodium L-(+)-tartrate
 E339(a) *mono*Sodium monophosphate
 E340(a) *mono*Potassium monophosphate
 E340(b) *di*Potassium hydrogen orthophosphate
 E340(c) *Tri*potassium phosphate
 385 Calcium disodium EDTA
 E420(i) Sorbitol
 E420(ii) Sorbitol syrup
 E450(a) *di*Sodium diphosphate
 E450(a) *di*Sodium pyrophosphate
 E450(a) *tri*Sodium phosphate
 E450(a) *tri*Sodium diphosphate
 E450(a) *tetra*Potassium diphosphate
 E450(b) *pentasodium* triphosphate
 E450(b) *pentapotassium* triphosphate
 E450(c) Sodium polyphosphates
 E450(c) Potassium polyphosphates
 516 Calcium sulphate
 544 Calcium polyphosphates
 576 Sodium gluconate
 Citric and fatty acid esters of glycerol

	Isopropyl citrate mixture	
E211	Oxystearin	202
E212	Sodium triosulphate	202
E213	Stearoyl citrate	202
E214	Tartaric acid (DL)	202

Stabilizers (E331(c)-495)

E331(c)	triSodium citrate	
E332	triPotassium citrate	
E335	Sodium L-(+)-tartrate	
E337	Potassium sodium L-(+)-tartrate	
E400	Alginic acid	
E401	Sodium alginate	
E402	Potassium alginate	
E403	Ammonium alginate	
E404	Calcium alginate	
E405	Propane-1,2-diol alginate	
E406	Agar	
E407	Carrageenan	
E410	Locust bean gum	
E412	Guar gum	
E413	Tragacanth	
E414	Gum arabic	
E415	Xanthan gum	
416	Kariya gum	
430	Polyoxyethylene (8) stearate	
431	Polyoxyethylene (40) stearate	
432	Polyoxyethylene (20) sorbitan monolaurate	
433	Polyoxyethylene (20) sorbitan mono-oleate	
434	Polyoxyethylene (20) sorbitan monopalmitate	
435	Polyoxyethylene (20) sorbitan monostearate	
436	Polyoxyethylene (20) sorbitan tristearate	
E440(a)	Pectin	
E440(b)	Amidated pectin	
442	Ammonium phosphatides	
E450(a)	dSodium dihydrogen diphosphate	
E460	Microcrystalline cellulose; alpha cellulose	
E461	Methylcellulose	



E463	Hydroxypropylcellulose
E464	Hydroxypropylmethylcellulose
E465	Ethylmethylcellulose
E466	Carboxymethylcellulose, sodium salt
E470	Sodium, potassium and calcium salts of fatty acids
E471	Mono- and di-glycerides of fatty acids
E472(a)	Acetic acid esters of mono- and di-glycerides of fatty acids
E472(b)	Lactic acid esters of mono- and di-glycerides of fatty acids
E472(c)	Citric acid esters of mono- and di-glycerides of fatty acids
E472(e)	Mono- and di-acetyltartric acid esters of mono- and di-glycerides of fatty acids
E473	Sucrose esters of fatty acids
E474	Sucroglycerides
E475	Polyglycerol esters of fatty acids
476	Polyglycerol esters of polycondensed fatty acids of castor oil
E477	Propane-1,2-diol esters of fatty acids
478	Lactylated fatty acid esters of glycerol and propane-1,2-diol
E481	Sodium stearoyl-2-lactylate
E482	Calcium stearoyl-2-lactylate
E483	Stearoyl tartrate
491	Sorbitan monostearate
492	Sorbitan tristearate
493	Sorbitan monolaurate
494	Sorbitan mono-oleate
495	Sorbitan monopalmitate
	Acetylated distarch adipate
	Acid-treated starch
	Alkaline-treated starch
	Bleached starch
	Calcium acetate
	Dextrins, roasted starch, white and yellow
	Diocetyl sodium sulphosuccinate
	Distarch phosphate

	Extract of quillaja	E413
	Furcelleran from <i>F. fastigiata</i>	E414
	Gelatin, edible	E415
	Gum ghatti	E416
	Modified starches	E417
	Monostarch phosphate	E418
	Oxidatively polymerized soya bean oil	E419
	Phosphated distarched phosphate	E420
	Polydextroses A and N	E421
	Polyglycerol esters dimerized fatty acids of soya bean oil	E422
	Polyvinylpyrrolidone	E423
	Sodium caseinate	E424
	Starch acetate esterified with acetic anhydride or vinyl acetate	E425
	Starch, sodium octenylsuccinate	E426
	Tara gum	E427
Sweeteners (E420-E421)		
E420	Sorbitol	E420
E421	Mannitol	E421
	Acesulfame potassium	E422
	Aspartame	E423
	Calcium saccharin	E424
	Cyclohexylsulphamic acid	E425
	Hydrogenated glucose syrup	E426
	Isomaltitol	E427
	Lactitol	E428
	Saccharin	E429
	Saccharin (potassium and sodium salts)	E430
	Sodium cyclamate	E431
	Sodium saccharin	E432
	Thaumatococin	E433
	Xylitol	E434
Thickeners (E400-E466)		
E400	Alginate acid	E400
E401	Sodium alginate	E401

E-402	Potassium alginate
E-403	Ammonium alginate
E-404	Calcium alginate
E-405	Propane-1,2-diol alginate
E-406	Agar
E-407	Carageenan
E-410	Locust bean gum
E-412	Guar gum
E-413	Tragacanth
E-414	Gum arabic
E-415	Xanthan gum
E-416	Karaya gum
E-440(a)	Pectin
E-440(b)	Amidated pectin
E-461	Methylcellulose
E-463	Hydroxypropylcellulose
E-464	Hydroxypropylmethylcellulose
E-465	Ethylmethylcellulose
E-466	Carboxymethylcellulose, sodium salt
	Acetylated distarch adipate
	Acetylated distarch glycerol
	Acetylated distarch phosphate
	Acid-treated starch
	Amylose and amylopectin
	Bleached starch
	Dextrins, roasted starch, white and yellow
	Distarch glycerol
	Distarch phosphate, A, esterified with sodium trimetaphosphate, B esterified with phosphorusoxychloride
	Furcelleran from <i>F. fastigiata</i>
	Gum ghatti
	Hydroxypropyl distarch glycerol
	Hydroxypropyl distarch phosphate
	Hydroxypropyl starch
	Modified starches
	Monostarch phosphate
	Oxidized hydroxypropyl distarch glycerol

	Extract of quillaja	E402
	Purified lecithin	E403
	Gellan gum	E404
	Guar gum	E405
	Xanthan gum	E406
	Carboxymethyl cellulose	E407
	Locust bean gum	E408
	Guar gum	E409
	Oxidized starch	
	Phosphated distarch phosphate	
	Polydextroses A and N	
	Starch acetate esterified with acetic anhydride or vinyl acetate	
	Starch, sodium octenylsuccinate	
	Starches, enzyme treated	
	Tara gum	
	Yeast Nutrients (E327-577)	
E327	Calcium lactate	
E332	Potassium dihydrogen citrate	
E340(b)	diPotassium hydrogen orthophosphate	
E341(b)	Calcium hydrogen orthophosphate	
508	Potassium chloride	
510	Ammonium chloride	
516	Calcium sulphate	
540	diCalcium pyrophosphate	
576	Sodium gluconate	
577	Potassium gluconate	
	Ammonium phosphate, monobasic	
	Ammonium phosphate, dibasic	
	Calcium oxide	
	Magnesium gluconate	
E400	Alginic acid	
E401	Oxidized hydroxypropyl starch	

المراجع :

- 1- Abderhalden, H. (1991). The future of the flavor Business. *Perfumer and Flavorist* 16: 31.
- 2- Bauer, K., and Garbe, D. (1985). *Common Fragrance and Flavor Materials*. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, Germany.
- 3- Boelens, M.H., and Jiminez, R. (1990). The chemical composition of some Mediterranean citrus oils. *J.Ess. Oil. Res.* 1:151.
- 4- Cadwallader, K.R., Braddock, R.J., and Parish, M.E. (1992). Isolation of alpha-terpineol dehydratase from *Pseudomonas gladioli*. *J. Food Sci.* 57:241.
- 5- Cheetham, P.S. J., and Lecchini, S. M. A. (1988). A foretaste of flavors of the future. *Food Technology International Europe*, p.257.
- 6- Chipley, J. R. (1993). Sodium benzoate and benzoic acid. In *Antimicrobials in Foods*, 2nd ed., P.M. Davidson and A. L. Branen (eds.) Marcel Dekker, New York, pp. 11-48.
- 7- Davidson, P.M. (1993). Parabens and phenolic compounds. In *Antimicrobials in Foods*, 2nd ed. P.M. Davidson and A. L. Branen (eds.) Marcel Dekker, New York, pp. 263-306.
- 8- Doores, S. (1983). Organic acids. In *Antimicrobials in Foods*, A. L. Branen and P. M. Davidson (eds.) Marcel Dekker, New York, pp.75- 108.
- 9- Ericson, A. P. Matthews, R. F., Teixeira, A. A., and Moye, H. A. (1992). Recovery of grapefruit oil constituents from processing waste water using styrene divinylbenzene resins. *J. Food Sci.* 57:186.

- 10- Fleisher, A. (1990). The poroplast extraction technique in the flavor industry. *Perfumer Flavorist* 15:27.
- 11- Hall, R. L. (1985). Flavor study approach at McCormick & Co., Inc. In *Flavor Research and Food Acceptance*. Reinhold Publ. Corp., New York.
- 12- Hall, R. L. (1992). Toxicological burdens and the shifting of burden of toxicology. *Food Technol.* 46:109.
- 13- Herz, W. J., and Schallenberger, R. G. (1960). Some aromas produced by simple amino acid sugar reactions. *Food Res.* 2:491.
- 14- Hoover, D. G. (1993). Bacteriocins with potential for use in foods. In *Antimicrobials in Foods*, 2nd ed., P. M. Davidson and A. L. Branen (eds.). Marcel Dekker, Inc., New York, pp. 409- 440.
- 15- Hurst, A., and Hoover, D.G. (1993) Nisin. In *Antimicrobials in Foods*, 2nd ed., P. M. Davidson and A. L. Branen (eds.). Marcel Dekker New York, pp. 369-394.
- 16- Kappus, H. (1991). Lipid peroxidation: mechanisms and biological significance. In *Free Radicals and Food Additives*, Arouma, O. L., and Halliwell, B. (eds.). Taylor and Francis, London, pp. 59-75.
- 17- Katz, S. E., and Brady, M. S. (1993). Antibiotic residues in foods and their significance. In *Antimicrobials in Foods*, 2nd ed., P. M. Davidson and A. L. Branen (eds.). Marcel Dekker, Inc., New York, pp. 571- 596.
- 18- Kubo, I., Himejima, M., and Muroi, H. (1991). Antimicrobial activity of flavor components of Cardamom *Elattaria cardamum* (Zingiberaceae) seed. *J. Agric. Food Chem.* 39:1984.

- 19- Langrand, G., Rondot, N., Triantaphylides, C., and Baratti, J. (1990) Short chain flavor esters synthesis by microbial lipases. *Biotechnol. Lett.* 12:581.
- 20- Law, M. R., Frost, C. D., and Wald, N. J., (1991). By how much does dietary salt reduction lower blood pressure? I. Analysis of observational data among populations. *Br. Med. J.* 302:811-815.
- 21- Liebrand, J.T. (1978). Acids (food). In *Encyclopedia of Food Science*, M. S. Peterson and A. H. Johnson (eds.), AVI Publ. Corp. Westport, CT, pp. 1-6.
- 22- Loliger, J. (1991). The use of antioxidants in foods. In *Free Radicals and Food Additives*, Arouma, O. I., and Halliwell, B. (eds.). Taylor and Francis, London, pp.121-150.
- 23- Lyman, B. (1989). *A Psychology of Foods*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- 24- Maarse, H., and Visscher, C. A. (1990). *Volatile Compounds in Foods*. TNO Biotechnology and Chemistry Institute, AJ Zeist, The Netherlands.
- 25- May, C. G. (1960). Process for preparing a flavoring substance. U.S. Patent 2,934,435.
- 26- Morton I. D., Akroyd, P., and May, C. G. (1960). Flavoring substances and their preparation. U.S. Patent 2,934,437.
- 27- Newsome, R. L. (1990). Natural and synthetic coloring agents. In *Food Additives*, A. L. Branen, P. M. Davidson, and S. Salminen (eds.) Marcel Dekker, New York.

- 28- Okayama, T., Fujii, M., and Yamanone, M. (1991). Effect of cooking temperature on the percentage colour formation, nitrite decomposition, and sarcoplasmic protein denaturation in processed meat products. *Meat Sci.* 30 : 49-57.
- 29- Pellecuer, J., Dehauzun, U., Attiso, M., Simeon de Buochberg, M., Jacob, M., and Iderne, M. (1983). A study of producing and the quality of essential oils obtained by a new process of extraction: hydrodiffusion. *Proceedings of the Ninth International Congress of Essential Oils . Book V*, p. 115.
- 30- Rayner, P. (1991). Colors. In *Food Additive User's Handbook*, J. Smith (ed.) Blackie, London.
- 31- Roberts, T. A., and Dainty, R. H. (1991). Nitrite and nitrate as food additives: rationale and mode of action . In *Nitrates and Nitrites in Food and Water*, M. J., Hill (ed.). Ellis Horwood, London, pp. 113-130.
- 32- Short, G. R. A. (1973). Littlejohn Memorial Lecture 1972. *Flavor Industry* 4:80.
- 33- Simon, T. (1990). Herbs and spices are not just flavorings. *Liysmedelsteknik* 32:28.
- 34- Sofos, J. N., Pierson, M. D., Blocher, J. C., and Busta, F. F. (1986). Mode of action of sorbic acid on bacterial cells and spores. *Int . J. Food Microb.* 3:1-17.
- 35- Sofos, J, N. (1989). *Sorbate Food Preservatives*. CRC Press, Boca Raton, FL.
- 36- Sofos, J. N., and Busta , F. F. (1992). Chemical food preservatives. In *Principles and Practice of Disinfection, Preservation and*

- Sterilization, 2nd ed., A. D. Russell, W. B. Hugo, and G. A. J. Ayliffe (eds.) Blackwell Scientific Publications, London, pp. 351-397.
- 37- Sofos, J. N., and Busta F. F. (1993). Sorbic acid and sorbates. In Antimicrobials in Foods , 2nd ed., P. M. Davidson and A. L. Branen (eds.). Marcel Dekker, New York, pp. 49- 94.
- 38- Sugita, Y. (1990). Flavor enhancers, In Food additives, A. L. Branen, P. M. Davidson and S. Salminen (eds.). Marcel Dekker, New York, p. 259.
- 39- Swales, J. D. (1991). Salt Substitutes and potassium intake. Br. Med. J. 303:1084-1085.
- 40- Trepanier, G., II Abboudi, M., Lee, B. H., and Simard, R. E. (1992). Accelerated maturation of cheddar cheese. J. Food Sci. 57:345.
- 41- Tsai, C. H., Heckert, D. C., Kuznicki, J. T. (1990) Beverages. U.S. Patent No. 4,946,701.
- 42- Tzamtzis, N. E., Liodakis, S. E., and Parissakis (1990). The deterpenation of orange and lemon oils using preparative absorption chromatography. Flav. Frag. J. 5:57.
- 43- Van Tollers, S. (1991). The application of EEG measurements to the study of sensory responses to odors. Trends Food Sci. Technol. 2:173.
- 44- WHO. (1975). Toxicological Evaluation of Some Colors, Enzymes, Flavor Enhancers, Thickening Agents and Certain Other Food Additives. Food Additive Series No. 6. World Health Organization, Geneva.

كتب الدار العربية للنشر والتوزيع

* الثروة الحيوانية

- تربية وتغذية ورعاية صغار الماشية "العجول والعجالات"
 - تربية الخيل
 - الأمراض المشتركة بين الإنسان والحيوان
 - بدارى التسمين (خبرات حقلية)
 - مقدمة في علم الحيوان
 - جراحة الجهازين البولي والتناسلي في الحيوانات المختلفة
 - ميكروبيولوجيا الحيوان
 - علم الإنتاج الحيواني (الجزء الأول والثاني)
 - علم الإنتاج الحيواني (الجزء الثالث والرابع)
 - وراثاة الدواجن وتربيتها (الجزء الأول والثاني)
 - فزيولوجيا التكيف البيئي في العقلة الجميلية والمجترات الصحراوية
 - مفصليات الأرجل الطبية والبيطرية
 - إنتاج اللبن واللحم من المراعى ط ٢
 - حيوانات المزرعة ط ٢
 - الإبل العربية إنتاج وراث
 - الإنتاج التجارى للأرانب
 - أحشاء الحيوانات الأليفة
 - إدرار اللبن
 - السيلاج وقيعته الغذائية للمجترات
 - نحل الصل
 - أبقار اللبن
 - تغذية الماشية
 - فسيولوجيا التناسل والتلقيح الأصطناعي
 - الأدوية البيطرية * الجزء العلى *
 - أساسيات تغذية الدواجن ج ١
 - أساسيات تغذية الدواجن ج ٢
- أ. د. محمد خيرى
أ. د. محمد خيرى
عبد العزيز
عزت قرنى
نهاد ولى الخالدى
جمال عبدالناصر رجب
عبدالعظيم أحمد الولى
السوسى بن عامر
السوسى بن عامر
محمد خير عبدالله
عبدالله عبدالرحمن
محمد أبومراس
ويلكنسون
جون هاموند
د. السيد أحمد جهاد
د. أسامة الحسينى
كمال الدين هاشم
سليمان عبدالرحمن
صلاح حامد إسماعيل
د. إبراهيم سليمان
عبدالله عبدالرحمن
السوسى بن عامر
عبدالله عبدالرحمن
مصطفى شلبى
د. أسامة الحسينى
د. أسامة الحسينى

لدار إصدارات أخرى فى مجالات علوم التربة والأرضى والحشرات والميكروبيولوجى والوراثة وعلوم تكنولوجيا الأغذية والعلوم الهندسية والبيئية والعلوم البحتة وغيرها.

كتب الدار العربية للنشر والتوزيع

* الثروة السمكية

- الأدوية البيطرية في علاج أمراض الحيوانات والدواجن والأسماك
 - أساسيات إنتاج الأسماك
 - التقنيات الحديثة للإنتاج التجاري للأسماك (الأستزراع - التفريخ)
 - التقنيات الحديثة للإنتاج التجاري للأسماك (المعدات - التسميد)
 - الأسس المعملية والعملية لتفريخ وتربية الأسماك والفشريات ج ١
 - الأسس المعملية والعملية لتفريخ وتربية الأسماك والفشريات ج ٢
 - إنتاج الفشريات
 - صحة الثورم والأسماك * الجزء الأول والثاني *
- محمد محمد هاشم
د. أسامة الحسيني
د. أسامة الحسيني
د. أسامة الحسيني
د. شريف شمس الدين
د. شريف شمس الدين
د. أسامة الحسيني
ندا خليفة منصور

* العلوم الهندسية

- الزلازل أسبابها
 - الديناميكا الحرارية ج ١
 - الديناميكا الحرارية ج ٢
 - التحليل الطيفي للأنظمة الكيميائية ط ٢
 - تكنولوجيا الإنتاج وأعمال الورش ج ١
 - تكنولوجيا الإنتاج وأعمال الورش ج ٢
 - تكنولوجيا الإنتاج وأعمال الورش ج ٣
 - تكنولوجيا الإنتاج وأعمال الورش ج ٤
 - انتقال الحرارة
 - انتقال الحرارة (حلول مسائل)
 - النظريات الأساسية في ميكانيكا الآلات
 - النظريات الأساسية في ميكانيكا الآلات
- د. زكريا هميمي
فيبرجل مورينج
فيبرجل مورينج
د. عبدالمنعم الأصغر
تشاهمان
تشاهمان
تشاهمان
تشاهمان
كارليكار
كارليكار
ج. حنا
ج. حنا

* العلوم الإدارية

- دليل الطالب في المحاسبة الإدارية
 - الطريق إلى علم المراجعة والتدقيق
 - المعلومات والتنمية
 - مشاركات استثمارية من أجل الرخاء
- نصر صالح
حازم هاشم
أبو بكر الهوش
جوردان د. لويس

لدار إصدارات أخرى في مجالات علوم التربة والأرضي والحشرات والميكروبيولوجي والوراثة وعلوم تكنولوجيا الأغذية والعلوم الهندسية والبيئية والعلوم البحتة وغيرها.

كتب الدار العربية للنشر والتوزيع

اقبال رسمي	- التغذية والصحة العامة
مصطفى عبد الرازق	- الطريق الى الغذاء الصحي
نيجل اتوين	- الدليل الدراسي التمهيدي للصحة العامة وعلم الأوبئة
منى خليل	- أساسيات علم التغذية
سعيد عبد الله	- تغذية الفئات العمرية (الأصحاء - لمرضى - ذوي الاحتياجات الخاصة)
عفاف الجديلي	- علوم الأطعمة التجريبية
حنفي هاشم	- أساسيات التغذية الطبية
يحيى محمد حسن	- أساسيات علوم أغذية
أحمد يوسف جده بل	- تكنولوجيا حفظ أغذية
محمد عبد الرازق	- مراقبة جودة الأغذية والألبان
عاشقة عبد المولى	- الأسس العلمية لتغذية الرياضيين وغير الرياضيين
عادل مصطفى الخولى	- الرقابة الصحية على الألبان ومنتجاتها
د. سمير عطية	- الغذاء والأغذية وصحة الإنسان
مصطفى كمال	- أسس وتكنولوجيا الصناعات الزراعية والألبان
محمد عبد المرضى	- الأسرار الكامنة في العسل والنقاح والبروبوليس والغذاء المنكري
د. محمد كمال	- الموسوعة المصرية لتغذية الإنسان ج ١
د. إبراهيم سليمان	- نحل العسل
د. مصطفى صفوت	- عداد السرعات
د. محمد كمال	- أنت والزجيم الغذائي
مصطفى عبد الرازق	- الطريق الى الغذاء الصحي
د. أحمد عنكر	- الغذاء بين المرض وتثوث البيئة
موترام	- التغذية الصحية للإنسان
رياض محمد سليم	- صناعة الجبن المطبوخ

لدار إصدارات أخرى في مجالات علوم التربة والأراضي والحشرات والميكروبيولوجي والوراثة وعلوم تكنولوجيا الأغذية والعلوم الهندسية والبيئية والعلوم البحتة وغيرها.

نم لاجاوة الشرفج بولاسنة

مكبة عملر

ask2pdf.blogspot.com

www.exophy.blogspot.com