Journal of Yarmouk Volume (21) Issue (2) October (15-10)(2023)

ISSN 2075-2954 (Print)
Journal of Yarmouk available online at
https://www.iasj.net/iasj/journal/239/issues
مجلة اليرموك تصدرها كلية اليرموك الجامعة

تأثير المواد الحافظة على الاغذية المصنعة

(ثاني اكسيد الكبريت وحامض البنزويك انموذجاً)

صباح نوري سويد

Sabah noori Suwaid

المستخلص

نتشرت المواد الحافظة في الفترة الأخيرة بشكل كبير في الكثير من الأطعمة التي نتناولها، ولكن الكثير من الناس لا يعرف كمية الأضرار الجسيمة التي تلحق الجسم من استخدام هذه المواد الحافظة في الأطعمة التي نتناولها، لكنها استخدمت لحماية بعض الأغذية من الفساد الميكروبي ومن تفاعلات الأكسدة. تقدر نسبة الفاقد في الأغذية بسبب الفساد الميكروبي حسب تقارير منظمة الأغذية والزراعة الدولية FAO بحوالي ٢٠٪. وتحفظ المواد الغذائية من النمو الميكروبي حيث لا تتجاوز التراكيز المستعملة منها (0,5 %) منها حيث تقوم بقتل او تثبيط نمو ونشاط الاحياء المجهرية من خلال تلف تركيب جدار او غشاء الخلية او نشاط الانزيمات ، إن ذلك يبين لنا أهمية الفساد الميكروبي للأغذية وضرورة التوجه نحو الحد منه أو منعه,

reservatives
have spread in the recent period greatly in many of the foods that we eat, but many people do not know the amount of serious damage to the body from the use of these preservatives in the foods that we eat However, it was used to protect some foods from microbial spoilage and oxidation reactions. The rate of food loss due to microbial spoilage, according to the reports of the International Food and Agriculture Organization (FAO), is estimated at about 20%. Foodstuffs are preserved from microbial growth, as the used concentrations do not exceed (0.5%) of them, as they kill or inhibit the growth and activity of microorganisms through damage to the structure of the cell wall or membrane or the activity of enzymes. This shows us the importance of microbial corruption of food and the need to approach towards limiting or preventing it.

المقدمة

انتشرت المواد الحافظة في الأونة الاخيرة بشكل كبير جداً للمحافظة على جودة المنتجات الغذائية وإطالة عمرها الافتراضي. ومن اهم هذه المواد الحافظة مضادات الاكسدة، ومضادات النمو الميكروبي، ولكن يجب الانتباه لخطورة هذه المواد على صحة المستهلك عند استهلاكها بكميات كبيرة، فتراكمها في الجسم يؤدي الى الى تحويلها الى مواد مسرطنة . لذلك يوصي اطباء وخبراء التغذية والتصنيع الغذائي بالإنتباه الى اغلفة المواد الغذائية، ومعرفة المواد المكتوبة عليها، ومراقبة اغذية الاطفال، وتناول منتجات غذائية مصنعة بأعتدال . وكان لدورها الكبير في صناعة الأغذية ومستحضرات التجميل وصناعة الأدوية ، ولمنعها نمو المكروبات ، وتعمل على المحافظة على المذاق والملمس وتحسين القيمة الغذائية، إذ سعى الإنسان بالتجربة لطرق عديدة لحفظ الأغذية, ثم بتطور الحياة كانت الضرورة لاستخدام المضافات الكيميائية لحفظ الغذاء و توفره في كل الأماكن والظروف وقد لعبت دورًا مهمًا وأساسيًا في الحد من النقص الغذائي الخطير الذي يواجه العالم . ولهذا اصبحت عملية حفظ الغذاء في هذا العصر ضرورة لدعم المدد الغذائي . وعلى الرغم من كل هذه المميزات لابد من معرفة تأثيرها على الاغذية اثناء عملية الحفظ لتقاوم عملية الفساد الحيوية والكيمياوية لضمان صلاحية المادة الغذائية بدون تلف سواء بالنسبة للحفظ المؤقت او للحفظ لسنوات عدة.

اولاً: مفهوم المواد الحافظة

هي عبارة عن مواد كيميائية مستخدمة للحفاظ على المواد الغذائية طازجة لفترة أطول. او انها مواد كيماوية تمنع او تؤخر او تخفي اي تغييرات كيماوية او انزيمية او ميكروبيولوجية غير مرغوبة في الاغذية، حيث تحتوي على مضادات الميكروبات والأكسدة [١]. بالإضافة إلى مواد أخرى تبطئ عملية النضوج الطبيعية، اي تحفظ المواد الغذائية من النمو الميكروبي (Microbial Spoilage) حيث لا تتجاوز التراكيز المستعملة منها (0,5 %) منها حيث تقوم بقتل او تثبيط نمو ونشاط الاحياء المجهرية من خلال تلف تركيب جدار او غشاء الخلية او نشاط الانزيمات ، ويعتبر تثبيط ونمو الاحياء المجهرية واعاقة نشاطها احد الاهداف الرئيسية التي تستخدم من اجلها االمواد الحافظة[٢]. وقد اختلفت تسميتها من بلد الى اخر فقد اتفق المختصون في الاتحاد الاوربي بوضع الحرف E تتبعه ارقام من ٢٠٠ الى ٢٩٩ وتعتمد حالياً نظام الترقيم الدولي INS حسب ما قررته هيئة الدستور والغذاء الدولي .فحرف E يدل على اجازة المادة الحافظة من جميع دول الاتحاد الاوربي لسلامتها واضافتها بالتركيز المتفق عليه لعدم حدوث اي اثار سلبية ويمثل ما يتناوله الفرد يومياً دون الاضرار بصحته، اما الرقم فيدا على نوع المادة الحافظة وقد صنف الاتحاد الاوربي المواد الحافظة ضمن المجموعة الثانية من المضافات الغذائية وهذه المجموعات هي :

-المواد الملونة وقد يرمز لها بالحرف E يتبعها الارقام من ١٠٠-١٩٩.٩

- المواد الحافظة وقد يرمز لها بالحرف E يتبعها الارقام من ٢٠٠-٢٩٩.

-مضادات الاكسدة وقد يرمز لها بالحرف E يتبعها الارقام من ٣٠٠-٣٩٩.

-المواد المستحلبو والمثبتة وقد يرمز لها بالحرف E يتبعها الارقام من ٤٠٠-٤٩٩.

اما باقي المواد مثل المواد المحلية والمواد المعطرة والمواد المحدثة للرغوة وغيرها فيعمل المجتمع العالمي في الاتحاد الاوربي الاعداد على توحيدها لان هذه المواد مواد كيميائية يجب الحرص على ا٥ستخدامها ضمن الحد المسموح بها لأن الزيادة منها في المواد الغذائية سيؤدي الى اضرار صحية جسيمة لاحظ جدول (١) . قد تستعمل مضافات الأغذية في إحدى مراحل نمو النبات بحيث يتم امتصاصها عن طريق الجذور، أو قد تضاف أثناء الحصاد، أو التعليب، أو التصنيع، أو التخزين، أو أثناء التسويق لغرض تحسين نوعية الغذاء، أو زيادة قبول استهلاكه ، ومن اهم استهمالات المواد الحافظة:

١- **التحسين أو المحافظة على القيمة الغذائية:** تضاف بعض الفيتامينات أو الأملاح المعدنية، وذلك لزيادة القيمة الغذائية كإضافة بعض مركبات فيتامين (ب) المركب إلى الخبز والدقيق (الطحين)، وفيتامين (د) إلى الحليب، وفيتامين (أ) إلى بعض أنواع الزبد، واليود إلى ملح الطعام.

٢-**تحسين النوعية وزيادة اقبال المستهلك:** المواد الملونة، والمثبتة، وعوامل الاستحلاب، والمواد المبيضة، والمعطرة تمنح الطعام مظهراً جذاباً، وقواماً مناسباً، ورائحة مقبولة، وكل هذا يساعد على زيادة الإقبال على الأطعمة.

٣- **تقليل التلف وتحسين نوعية الحفظ** قد ينتج التلف من تلوث ميكروبي، أو تفاعل كيميائي، لذا فإن إضافة مواد مضادة للتعفن كبروبينات الصوديوم للخبز، أو إضافة حمض السوربيك إلى الجبن، يمنع نمو الفطريات عليها، وكذلك الحال بالنسبة لإضافة المواد المضادة للتأكسد إذ تمنع تأكسد وتزنخ الزيوت والدهون، كما تمنع تأكسد بعض الفيتامينات الذائبة في الدهون، وكذلك الأحماض الدهنية الأساسية [٣] .

٤- **تسهيل تحضير الغذاء :** قد تضاف مواد مثل بعض الأحماض أو القلويات أو المحاليل المنظمة بهدف المحافظة على وسط حمضي أو قلوي مناسب، وكذلك عوامل الاستحلاب التي تعمل على مزج الدهون مع الماء، كما في المستحلبات مثل المايونيز، والمواد التي تساعد على تكوين الرغوة مثل الكريمات التي توضع على الكيك، والمواد المثبتة والمغلطة للقوام التي تساعد في صناعة الآيس كريم.

٥- **خفض سعر الاغذية:** حيث أن حفظ المواد الغذائية بكميات كبيرة لفترة طويلة دون تلف يؤدي إلى انخفاض سعرها.

٦- **تنوع الاطعمة:** حيث أن حفظ الأغذية مدة أطول يؤدي إلى ظهورها حتى في غير موسمها كالخضراوات والفواكة[٤] إن تزايد استخدام المواد المضافة إلى الأغذية، وأحياناً بغير رقابة كافية، بات موضع قلق لعامة الجمهور وللإدارات وكذلك أشارت اللجنة إلى أن الوسائل المتبعة في حل المشكلات التي ينطوي عليها استخدام المواد المضافة إلى الأغذية، تختلف من بلد إلى آخر، لذلك يلزم الاتحاد الاوربي بذكر المادة المضافة دوماً... وأن يكون ترتيب ذكرها حسب ترتيب وزن الإضافة ولكن القانون الأوربي لا يعتبر أن الفيتامينات والمعادن يشبهها من المضافات الغذائية ولا يلزم بذكرها خلافاً لقوانين دول أخرى.جدول رقم (١) يوضح المواد الحافظة الكميات المسموح وضعها في المواد الغذائية

المواد الحافظة	الكمية المسموح بتعاطيها يومياً ملغم/كغم
حامض الفورميك	صفر-٣

حامض البنزويك واملاحه	صفر–٥
حامض الخليك واملاحه	غير محدد
هيدروكسيد حامض البنزويك	صفر–١٠
نترات البوتاسيوم والصوديوم	صفر–٥
نتريت البوتاسيوم والصوديوم	صفر–٠,٢
حامض اللاكتيك واملاحه	لم يحدد
ثنائي خلات الصوديوم	٥–١٥
حامض البربيونيك واملاحه	لم يحدد
حامض السوربيك	صفر–٥٠
ثاني اوكسيد الكبريت	صفر–٧
فوق اوكسيد الهيدروجين	لم يحدد

Mohammad Shafiur Rahman. 2007. Handbook of Food Preservation. Second Edition. CRC Press, BocaRaton, FL. DOI: 10.1201/9781420017373. ISBN: ISBN-13: 978-1-57444- 606-7. 2- Vickie A. Vaclavik and Elizabeth W.من خلال الجدول اعلاه تبين ان الكثير من المواد الحافظة غير محدده وذلك لخطورتها فلن يسمح بأضافتها ، كما تبين ان حامض السوربيك والذي سمح بأضافة بحدود ٥٠ملم يومياً اذ توضح هذه الكمية بأنه آمن بشكل كبير ، واقل كمية حصل عليها نتريت البوتاسيوم والصوديوم اذا سمح بأضافة اقل من ٠,٢ ملغم وذلك لخطورتة وسميته العالية وخاصة عند تجميد المواد الغذائية .

ثانياً: الصفات الواجب توفرها في المواد الحافظة

تأثر فعالية المواد الحافظة الكيميائية في الغذاء بعدة عوامل. فيما يلي بعض العوامل الرئيسية التي يمكن أن تؤثر على فعاليتها:

اولاً: الخصائص الكيميائية: ان للخصائص الكيميائية دور كبير كبير للمحافظة على المواد الحافظة وخاصة عاملي :

١–**الذوبانية** : إن قابلية المادة الحافظة للذوبان في مصفوفة الغذاء تؤثر على توزيعها وتوفرها لمنع نمو الميكروبات.

٢–**سمية:** تركيز وسمية المادة الحافظة يمكن أن تحدد فعاليتها في السيطرة على الكائنات الحية الدقيقة(٥).

ثانياً: العوامل الجرثومية

١–المقاومة الميكروبية المتأصلة : قد تمتلك بعض الكائنات الحية الدقيقة بشكل طبيعي آليات مقاومة ضد مواد حافظة معينة ، مما قد يقلل من فعاليتها.

٢–الحمل الجرثومي الاولي : يمكن أن يؤثر العدد الأولي من الكائنات الحية الدقيقة في الغذاء على فعالية المواد الحافظة. قد يتطلب الحمل الأولي العالي تركيزات أعلى من المواد الحافظة.

٣–معدل النمو والمرحلة : قد تستجيب الكائنات الحية الدقيقة في مراحل النمو المختلفة بشكل مختلف للمواد الحافظة ، حيث تكون الخلايا النشطة أكثر عرضة للإصابة.

٤–رد فعل الاجهاد : يمكن للكائنات الدقيقة تنشيط آليات الاستجابة للضغط لمواجهة تأثيرات المواد الحافظة ، مما يقلل من فعاليتها.

٥–القدرة على الاستتباب : بعض الكائنات الحية الدقيقة لديها القدرة على الحفاظ على الأس الهيدروجيني الداخلي أو تركيزات الأيونات ، مما قد يؤثر على قابليتها للتأثر بالمواد الحافظة.

٦–استخدام طرق حافظة اضافية : يمكن أن يؤدي الاستخدام المشترك للمواد الحافظة المتعددة أو تقنيات الحفظ إلى تعزيز الفعالية الشاملة.

ثالثاً: العوامل الجوهرية للغذاء

١–درجة حموضة الطعام : يمكن أن تؤثر حموضة أو قلوية الطعام على النشاط المضاد للميكروبات للمواد الحافظة. ك بعض المواد الحافظة أكثر فعالية في الظروف الحمضية أو القلوية.

٢-نشاط المياه : مستوى نشاط الماء في الغذاء يؤثر على نمو الميكروبات. قد تكون المواد الحافظة أكثر فعالية في بيئات النشاط المائي المنخفض[٦].

رابعاً: عوامل خارجية

١-وقت التخزين ودرجة الحرارة : قد يؤدي وقت التخزين الممتد ودرجات الحرارة غير الملائمة إلى الإضرار بفاعلية المواد الحافظة ، مما يسمح بنمو الميكروبات .

٢-تكوين الغاز: إن وجود غازات معينة ، مثل الأكسجين أو ثاني أكسيد الكربون ، يمكن أن يؤثر على نمو كائنات دقيقة معينة ويؤثر على فعالية المواد الحافظة.

٣-الجو والرطوبة النسبية: يمكن أن تؤثر البيئة المحيطة ، بما في ذلك الظروف الجوية والرطوبة ، على نمو الكائنات الحية الدقيقة وبقائها على قيد الحياة .[٧]

نماذج المواد الحافظةتعد هذه المواد الكيميائية الخيار الأفضل، والطريقة الأكثر فاعليةً في حفظ الطعام، حيث تؤدي دورها بكفاءةٍ وتُطيل عمر المنتج لفتراتٍ أطول فهذه أما موجودة طبيعياً في الغذاء لتحفظه كمواد داخلة في تركيب الغذاء مثل وجود حامض البنزويك والستريك في فواكه او تنتج بفعل نشاط ميكروبي مثل حامض اللاكتيك في الحليب والخليك في المخللات والبروبيونيك في الاجبان. ويعود التأثير التثبيطي لهذه المواد العضوية تجاه الأحياء المجهرية الى دورها في خفض الأس الهيدروجيني فضلاً عن دور الجزيئات غير المتأينة التي تؤثر على مركبات الخلية الميكروبية وتثبيط الانزيمات ومن اهم المواد العضوية اكسيد الكبريت .

اولاً: ثاني أكسيد الكبريت(SO2) ثاني أكسيد الكبريت (SO2) عبارة عن غاز ينتج عن حرق عنصر الكبريت وإذا ما أذيب في الماء يكون حمض الكبريتيت الذي يكون أملاح الكبريت والتي يمكن بلورتها على هيئة مسحوق. يسمح في أمريكا مثلا بخمسة أنواع من مصادر الكبريتيتات كمواد حافظة للأغذية وهي كبريتيتات الصوديوم، بيكبريتيتات الصوديوم، ميتابايكبريتيتات الصوديوم، بيكبريتيتات البوتاسيوم وميتابايكبريتيتات البوتاسيوم، اما التشريعات الانجليزية فإنها تسمح باستعمال ستة أنواع من مصادر الكبريتيت وهي الخمسة المسموح بها من قبل القانون الأمريكي إضافة إلى كبريتيت البوتاسيوم، في حين أن القائمة الدولية تحوي أيضاً ستة أنواع من مصادر الكبريتيت كمواد حافظة للأغذية وتلك المواد هي نفسها التي يسمح بها المشرع الأمريكي إضافة إلى ميتابايكبريتيت الكالسيوم .[٨]لقد تم استخدام ثاني أكسيد الكبريت كمادة حافظة للأغذية منذ زمن بعيد، وهناك دلائل تشير إلى أن قدماء المصريين قد استخدموا الدخان الناتج عن حرق الكبريت لحفظ الخمور. يعتبر ثاني أكسيد الكبريت وأملاح الكبريتيت مواد مضافة متعددة الاستعمالات فبالإضافة إلى أنها مواد حافظة فإنها مانعة للاسمرار الأنزيمي أوغير الأنزيمي وللأكسدة. تستخدم أملاح الكبريتيت أيضاً كمواد مساعدة للتصنيع Processing Aid في صناعة البسكوت حيث يضاف لتغيير الصفات الفيزيائية لعجينة البسكوت .[٩]تضح من خصائص بعض المواد الحافظة الأكثر استعمالاً ومنها ثاني أكسيد الكبريت وأملاح الكبريتيت المختلفة. ويتبين أن مصادر الكبريتيت المختلفة أكثر ذائبية في الماء من ثاني أكسيد الكبريت، ويعتبر ثاني بايكبريت الصوديوم أشدها ذوباناً في الماء إذ تصل ذائبيته إلى ٣ كجم / الليتر.كما يتضح أيضاً من الدراسات أن هناك تفاوتا في فعالية مصادر الكبريتيت ضد الأحياء الدقيقة إذ تتراوح هذه الفعالية من ٣٣ % في حالة كبريتيت البوتاسيوم إلى ٦٧.٤ % في حالة ميتابايسلفايت الصوديوم. ويعتبر ثاني أكسيد الكبريت ذا فعالية أكبر ضد البكتيريا وبدرجة أقل الخمائر والأعفان، والجزء الحامضي غير المتأين Undissociated من ثاني أكسيد الكبريت هو الأكثر فعالية، ويعزى ذلك الى كونه لا يحمل شحنة الأمر الذي يسهل دخوله الى الخلية الميكروبية حيث أنها لا تحمل شحنة. تتأثر فعالية ثاني أكسيد الكبريت كمادة حافظة بدرجة كبيرة بالرقم الهيدروجيني فقد وجد أن فعاليته ضد الأحياء الدقيقة عند رقم هيدروجيني = ٢.٥ تعادل أربع مرات فعاليته عند رقم هيدروجيني = ٣.٥ في حين يصبح غير فعال عند رقم هيدروجيني = ٧ وكما يتضح من المعادلات التالية:

$$SO2.H2O \text{ or } H2SO3 \Delta HSO3- + H+ \quad (pH = 1.76)$$

$$HSO3- \Delta SO2-3 + H+ \quad (pH = 7.21)$$

يسمح القانون الانجليزي بإضافة ثاني أكسيد الكبريت ومصادر الكبريتيت كمواد حافظة إلى حوالي ٦٠ مجموعة من الأغذية والمشروبات الكحولية والمكونات الغذائية الأخرى [١٠]. ويتضح ان بعض الأغذية التي يضاف إليها ثاني أكسيد الكبريت والكبريتيت كمواد حافظة وهي تشمل عصائر الفاكهة والنقانق والفواكه والخضار الجافة والبيرة والبسكوت، ويتراوح التركيز المسموح باستخدامه ما بين ٧٠ إلى ٢٠٠٠ جزء بالمليون[١١]. يشمل جدول المواد المسموحة على المواد الحافظة التي يسمح باستخدامها حسب التشريعات الدولية، ويضم هذا الجدول ثاني أكسيد الكبريت إضافة إلى ست مواد اخرى من مواد الكبريتيت . يستطيع جسم الإنسان أن يتخلص من سمية

ثاني أكسيد الكبريت عن طريق استخدام أنزيم أكسيديز الكبريتيت الموجود في الكبد، حيث يتم أكسدة الكبريتيت إلى كبريتات وتطرد مع البول. ليست هناك أدلة تشير إلى وجود خطورة من استعمال ثاني أكسيد الكبريت عند أغلب الناس إلا أن بعض البحوث أشارت إلى أن هناك تأثيراً ضاراً من تناول الأغذية المحتوية على مصادر كبريت على من يعانون من مرض الربو (الأزمةAsthmatics)، وبناء على نتائج هذه الأبحاث فقد تم سحب ثاني أكسيد الكبريت ومصادر الكبريتيت من قوائم الـ GRAS عام ١٩٨٦م في أمريكا، كما طالبت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية بضرورة الإشارة إلى وجود أية مصادر كبريتية على بطاقة البيان للمادة الغذائية إذا كان تركيز هذه المصادر يزيد عن ١٠ أجزاء بالمليون [١٢].يمنع كل من القانونين الأمريكي والانجليزي إضافة مصادر الكبريت إلى اللحوم والبطاطا الطازجة وكذلك إلى الأغذية التي تعتبر مصدراً هاماً للثيامين حيث أن الأخير ذو ثباتية ضئيلة عند وجود مصادر ومن المستجدات في مجال المواد الحافظة حذف ثاني أكسيد الكبريت والمصادر المختلفة من الكبريتيت من قائمة لجنة دستور الأغذية لعام ١٩٨٩. كما حذفت من القائمة المادة ميتا بايكبريتيت الكالسيوم وأضيف لها ثلاث مواد أخرى هي كبريتيت البوتاسيوم وكبريتيت الكالسيوم وبايكبريتيت الكالسيوم وتحمل الأرقام ٢٢٥ – ٢٢٧ على التوالي. ومن المواد التي حذفت أيضا البوراكس وفوق أكسيد الهيدروجين وأكسيد البروبيلين وكبريتات النحاس لاحظ جدول رقم (٢). جدول رقم (٢) مصادر ثاني اوكسيد الكبريت ومحتواها الفعال

المواد الكيمياوية	الصيغة	المحتوى الفعال
Sulfur dioxide	So2	١٠٠
Sodium sulfite	Na2so2	٥٠.٨٢
Sodium sulfiter7H2O	Na2so3.7H2O	٢٥.٤١
Sodium bydrogen sulfite	NaHSO3	٦١.٥٨
Sodium metabisulfite	Na2HS2O5	67.39
Potassium metabisulfite	K2S2O5	٥٧.٦٣
Calcium sulfite	CaSO3	٦٤

E. Helal and G. Z. A. Soliman, “Biochemical studies on the effect of sodium nitrite and/or glutathione treatment on male rats,” Egypt. J. Hosp. Med., vol. 30, no. 1, pp. 25–38, 2008.

ثانياً: حامض البنزويكلحامض البنزويك وأملاحه من الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم فعالية ضد النشاط الميكروبي، وتعتبر أسترات الصوديوم لحامض البنزويك على صورة الهيبتيل الأكثر فاعلية ضد الفطريات والبكتيريا الموجبة لصبغة غرام، تليها استرات الصوديوم على صورة البروبيل فالايثيل وأخيراً الميثيل. ويعتبر الجزء غير المتأين Undissociated من حامض البنزويك هو الجزء الفعال ضد الأحياء الدقيقة ويعزى ذلك الى كونه لا يحمل شحنة الأمر الذي يسهل دخوله الى الخلية الميكروبية حيث أنها لا تحمل شحنة ، كما أن مفعول حامض البنزويك وأستراته كمواد حافظة تتأثر إلى حد بعيد بالرقم الهيدروجيني، حيث أنه كلما ارتفع هذ الرقم كلما زاد معدل التأينDissociated ، لذا نجد أن الرقم الهيدروجيني الأمثل لعمل البنزوات هو ما بين ٢.٥ – ٤ أي أن البنزوات فعالة في الوسط الحامضي، في حين أن أسترات حامض البنزويك(البارابينات) تعمل عند مدى واسع من الرقم الهيدروجيني وهي غير متأينة .[١٣]يتضح أن البنزوات ذات ذائبية أفضل من حامض البنزويك وفي حين أن فعالية بنزوات الصوديوم تبلغ ٨٥٪ فإن فعالية بنزوات الكالسيوم تصل فقط إلى ٧٦٪ يبين نفس الجدول أيضاً أن حامض البنزويك والبنزوات ذو فعالية جيدة ضد الفطريات وبكتيريا التسممات الغذائية والبكتيريا المكونة للجراثيم. ومن أهم الأغذية التي يضاف إليها حامض البنزويك والبنزوات المشروبات الغازية وعصائر الفاكهة والمخللات، ويتراوح التركيز المستعمل ما بين ١٦٠ جزء في المليون في حالة المشروبات الغازية إلى ٨٠٠ جزء في المليون في حالة عصائر الفاكهة. ومما يعاب على حامض البنزويك والبنزوات أنها تضفي أحياناً طعماً فينولياً في الأغذية التي تساعد على حفظها. [١٤]بخصوص أملاح شبيه para حامض البنزويك على صورة الهيبتيل والبروبيل والايثيل والميثيل والتي تسمى باربينات فإنها كما يبدو ذات ذائبية جيدة في الايثانول وذائبيتها قليلة في الماء. وتبلغ فعاليتها ما بين ٩٢٪ إلى ٨٧٪. وتمتاز الباربينات أو استرات حامض البنزويك بأنها ذات فعالية جيدة عند مدى واسع من الرقم الهيدروجيني، وهي تستعمل كمادة حافظة للعديد من الأغذية وكما هو الحال لحامض البنزويك والبنزوات إلا أن التركيز المستعمل من الباربينات أقل نسبياً من ذلك المستعمل من البنزوات. وفي بعض الاحيان تخلط عدة أنواع من البارابينات للحصول على مفعول أفضل ضد الميكروبات.تمت التجارب الأولى حول سلامة البنزوات من

قبل وزارة الزراعة الأمريكية USDA عام ١٩٠٩م. وأشارت البحوث الحديثة إلى أن البنزوات تتحول داخل جسم الإنسان إلى حامض الهيبيوريك الذي يطرد خارج الجسم، كما أشارت البحوث إلى عدم وجود أية خطورة من تراكم البنزوات في جسم الإنسان. وبخصوص سلامة الباربينات فقد دلت نتائج البحوث العلمية إلى انها ذات درجة سمية قليلة .[١٥]

خطر المواد الحافظة على غذائنامصانع المواد الغذائيه تضيف بعض المواد الكيميائيه الى منتجاتها .وكان الهدف هو تحسين شكل المنتجات او زيادة نكهتها.وكانت هذه الطريقه ناجحه بالفعل لكن سرعان ماتبين أن هذه المضافات الكيمياويه بالغة الضرر. ولقد صدرت قوانين عديده في كثير من البلدان لتقنين استخدام هذه المضافات أو للحد من استخدامها وإعلام المستهلك بوجودها في المأكولات التي يشتريها.والتزمت المصانع بوضع رموز تشير الى نوع الماده المضافه.وهي رموز عالميه تبدا باسخدام حرف e ثم اضافة رقم ما الى هذا الحرف ليدل على الماده المضافه. ومن أشهر هذه المضافات الكيمياويه المستخدمة مايلي مع التوضيح اثرها على الجسم:

١- **مادة E220-27**هذا الرمز بشير الى مجموعة من المواد الحافظه المكونه من ثاني اكسيد الكبريت والكبيريتات وهي تستخدم في الفواكه الجافه لمقاومة البكتريا التي تغير اللون وظهور الرائحه الا أنا ثاني اكسيد الكبريت يمكن أن يسبب الحساسيه خاصه عند الذين يعانون من الربو اذ يتحول تنفسهم الى نوع من التحشرج المصحوب بالصفير .مع ظهور بقع ملتهبه على جلودهم .

٢- **مادة E102**هي مادة ذات لون اصفر وتستخدم في تلوين الحلويات وبعض انواع العصائر والمشروبات الغازيه والكعك وكثير من الاطعمه المصنعه ورغم أن هذه الماده قل استخامها الان الا أنه تبين انها المسؤوله عن بعض انواع الحساسيه مثل حكة الجلد وسيلان الانف .كما أن تأثيرها كبير في تهييج الاطفال واصابتهم بالنشاط الزائد [١٦].

٣- **مادة E249-45**هي مجموعه من المواد المكونه من مركبات النتيرات والنيتريت وتستخدم لحفظ اللحوم والاسماك . غير أنه تبين ان مركب النيتريت عندما يصل الى المعده يتحول الى ماده اخرى تدعى نيترو ساميز التي يعتقد الكثيرون انها ماده مسببه للسرطان .وفي جميع الاحوال يجب تجنب المأكولات التي اضيفت اليها هذه المواد لانها تزيد من كمية الدسم فيها .

٤- **مادة E210-210**هي مجموعه من المواد المكونه من حمض البنزويك والبنزوات وتستخدم كمواد حافظه للمشروبات الغازيه والصلصات والمخللات والاضافه الخاصه بالسلطات للوقايه من الفطر والبكتريا . وقد تبين ان اي انسان لديه حساسيه ضد الاسبرين او مصاب بالربو يتحول تنفسه الى حشرجه وصفير بعد اي اطعمة تحتوي هذه المواد .

٥- **مادة E621**هي مادة المونو صوديوم جلو تاميت وهي تستخرج من تخمر بعض البروتينات .وتستخدم لزيادة نكهة بعض الاطعمه مثل السجق ورقائق البطاطس وبعض اللحوم ومساحيق الحساء المعبأه في الاكياس واغلب اغذية الاطفال اللذيذة المذاق . وقد تبين انها مسؤوله عند تناولها بكميات كبيره عن بعض الاعراض مثل فقدان حساسية الاطراف .والشعور بالرغبه في القيء والدوار .ورغم انه من الصعوبة تجنبها بسبب جاذبية نكهتها .

٦- **مادة E338**هي مادة حمض الفو سفوريك وتستخدم لزيادة النكهه الحريفه في بعض المشروبات الغازيه خاصه الكولا .وقد استخدمت ايضا في بعض انواع الجبن خالية الدسم. ويؤدي هذا الحمض عند تناوله الى اختلال التوازن بين الكالسيوم والفوسفور في داخل الجسم مما يسبب في اضعاف العظام[١٧].

٧- **مادة E450**هي مادة البو ليفو سفيت وتستخدم للابقاء على الملح والماء في اللحوم المصنعه .كما انها موجوده ايضا في الاجبان التي تستخدم في السندوتشات والسجق وعلب الاكل السريع .وتساعد على اعطاء صوره جيده للحوم والدواجن الرديئة النوع وهذه الماده شبيه في اثرها بمادة حمض الفوسفوريك اذ تضر بتوازن الكاليسيوم والفسفور في الجسم وبالتالي ضعف العظام[١٨] لاحظ جدول رقم (٣).جدول (٣) يوضح خطر المواد المواد الحافظة والامراض التي تسببها.

التوضيح	المواد
هذه المواد غير مشروعة	E103- E105- E111- E121- E125- E126- E130 -E152 - E181
هذه المواد غير ضارة على الصحة	E100- E101- E132- E140- E160- E161- E163-E170- E174- E175 - E200 - E201- E202- E203 -E236 -E273 E238- E260- E261- E262- E263- E270- E280- E281-

	E282 –E300– E301– E302– E303– E304–E305– E306– E307– E308
تسبب اللآم حادة في المدة	E221–E223– E224– E226
تسبب مشاكل في البشرة	E250– E231– E232–E233– E311– E312
تسبب ارتفاع ضغط الدم	E320– e321
ترفع مستوى الكوليسترول	E320– E321– E463– E464– E466
تضعف فيتامين B12	E220

Helal and G. Z. A. Soliman, "Biochemical studies on the effect of sodium nitrite and/or glutathione treatment on male rats," Egypt. J. Hosp. Med., vol. 30, no. 1, pp. 25–38, 2008.

المصادر

1- H. A. Abdulmumeen, A. N. Risikat, and A. R. Sururah, "Food: Its preservatives, additives and applications," Int. J. Chem. Biochem. Sci., vol. 1, no. 2012, pp. 36–47, 2012.

2-E. Helal and G. Z. A. Soliman, "Biochemical studies on the effect of sodium nitrite and/or glutathione treatment on male rats," Egypt. J. Hosp. Med., vol. 30, no. 1, pp. 25–38, 2008.

3-Mohammad Shafiur Rahman. 2007. Handbook of Food Preservation. Second Edition. CRC Press, Boca Raton, FL. DOI: 10.1201/9781420017373. ISBN: ISBN-13: 978-1-57444- 606-7. 2- Vickie A.

4-Christian. 2008. Essentials of Food ScienceeBook ISBN: 978-0-387-69940-0 DOI:

٥- د.ف . الجليلي وع , أ سعسد وس . ت, عزيز ، انتاج وحفظ اللحوم، ١٩٨٥،

٦- أ .ع . السلمي و ز . م . علي ، تجارب مختارة في الاحياء المجهرية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، البصرة ،١٩٨٩

٧- جاسم محمد جندل ، المواد الحافظة ،دار البداية للطباعة والنشر ، الطبعة الاولى ٢٠١٥م.

٨-عبد الله محمد جعفر ، المواد الحافظة والمضافة في الصناعات الغذائية ، دار العربية للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٥.

٩- سامر وليد حلاق ، اثر تطوير المنتجات على اتجاهات ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، ٢٠٠٨.

١٠-حميد الطائي ، بشير العلاق ، تطوير المنتجات وتسعيرها ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ٢٠٠٨

هوامش البحث

(١) عبد الله محمد جعفر ، المواد الحافظة والمضافة في الصناعات الغذائية ، دار العربية للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٥ ، ص١١.

[1]سامر وليد حلاق ، اثر تطوير المنتجات على اتجاهات مستهكي الالبان في العاصمة الاردنية / عمان ، جامعة الشرق الاوسط للدراسات العليا ، كلية العلوم الادارية والمالية ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، ٢٠٠٨، ص ٦٦.

(١) سامر وليد حلاق ، اثر تطوير المنتجات على اتجاهات مستهكي الالبان في العاصمة الاردنية / عمان ، مصدر سابق ، ص ٧٦.

H. A. Abdulmumeen, A. N. Risikat, and A. R. Sururah, "Food: Its (2) preservatives, additives and applications," Int. J. Chem. Biochem. Sci., vol. 1, no. 2012, pp. 36–47, 2012.

Christian. 2008. Essentials of Food Science. Food Science Texts Series (1) . Springer, New York, NY. eBook ISBN: 978-0-387-69940-0 DOI:

(١) أ .ع . السلمي و ز . م . علي ، تجارب مختارة في الاحياء المجهرية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، البصرة ، ١٩٨٩، ص

(٢) جاسم محمد جندل، المواد الحافظة، دار البداية للطباعة والنشر والتوزيع، بغداد الطبعة الاولى ، ٢٠٠٥، ص٣٥.

(١) د.ف . الجليلي وع , أ سعسد وس . ت, عزيز ، انتاج وحفظ اللحوم، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مؤسسة المعاهد الفنية ،

(٢) جاسم محمد جندل، المواد الحافظة، مصدر سابق ،ص ٤٦.

(١) عبد الله محمد جعفر ، المواد الحافظة والمضافة في الصناعات الغذائية ، دار العربية للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٥، ص١٨.

(2) H. A. Abdulmumeen, A. N. Risikat, and A. R. Sururah, "Food: Its preservatives, additives and applications," Int. J. Chem. Biochem. Sci., vol. 1, no. 2012, pp. 36–47, 2012

(١) عبد الله محمد جعفر ، المواد الحافظة والمضافة في الصناعات الغذائية ، مصدر سابق ص ٥٥.

(١) د.ف . الجليلي وع , أ سعسد وس . ت, عزيز ، انتاج وحفظ اللحوم، مصدر سابق ، ص ٣١.

(1) Christian. 2008. Essentials of Food Science. Food Science Texts Series. Springer, New York, NY. eBook ISBN: 978-0-387-69940

(2) Helal and G. Z. A. Soliman, "Biochemical studies on the effect of sodium nitrite and/or glutathione treatment on male rats," Egypt. J. Hosp. Med., vol. 30, no. 1, pp. 25–38, 2008.

(١) جاسم محمد جندل، المواد الحافظة، مصدر سابق ،ص ٦٤.

(١) جاسم محمد جندل، المواد الحافظة، مصدر سابق ، ص ٦٦ .

(2) Helal and G. Z. A. Soliman, "Biochemical studies on the effect of sodium nitrite and/or glutathione treatment on male rats," Egypt. J. Hosp. Med., vol. 30, no. 1, pp. 25–38, 2008.