تقدير تركيز حمض البنزويك في بعض الأغذية المعلبة المستوردة والمتوفرة في الأسواق المحلية

أ. حنان جمعة العجمي

كلية العلوم الأصابعة، جامعة غريان

hanajuma00218@gmail.com

https://orcid.org/0009-0007-7686-3119

https://doi.org/10.5281/zenodo.19183556

المستخلص:

تلعب المواد الحافظة دورا هاما في صناعة الأغذية، إذ تطيل مدة صلاحية الطعام ولذلك حظيت هذه المواد المضادة للميكروبات مؤخرا باهتمام خاص من حيث سلامتها وضمان جودتها في مختلف الاطعمة، يعد حمض البنزويك وملحه الصوديومي من أكثر المواد الحافظة استخداما في الاغذية المعلبة، حيث ان التراكيز العالية منها له تأثيرات ضارة على صحة الانسان ومضاعفات مثل الربو والنوبات وفرط النشاط عند الاطفال. استهدفت هذه الدراسة تقدير تركيز حمض البنزويك في عينات بعض الاغذية المعلبة (الكاتشب، طماطم الجيد، طماطم الصفوة، المربى، صلصة الطماطم) المتوفرة في الاسواق المحلية، تم استخدام جهاز المطياف الضوئي في تحديد تركيز حمض البنزويك. أوضحت النتائج أن تركيز حمض البنزويك كانت بين 102.18 و1043.75 ملجم/كجم، كما أكدت الدراسة ان عينة صلصة الطماطم تحتوي على كمية أعلى من الحد المسموح به حسب مواصفات منظمة الصحة العالمية أما باقي العينات المدروسة تعتبر ضمن الحدود المسموح به وهو1000 ppm.

الكلمات المفتاحية: الأغذية المعلبة، المواد الحافظة، حمض البنزويك، المطياف الضوئي.

Determination of Benzoic Acid Concentration in Some Imported Canned Foods Available in Local Markets

Abstract

Preservatives play a vital role in the food industry, extending the shelf life of various products. Recently, antimicrobial agents have received special attention regarding their safety and effectiveness in ensuring food quality. Among the most commonly used preservatives in packaged foods are benzoic acid and its sodium salt. However, high concentrations of these substances can negatively impact human health, triggering complications such as asthma, seizures, and hyperactivity in children. This study focused on assessing the concentration of benzoic acid in various samples of canned foods available in local markets, including ketchup, Good Tomatoes, Saffwa Tomatoes, jam, and Tomato sauce. The concentration of benzoic acid was measured using a spectrophotometer. Results revealed that the benzoic acid levels across the samples ranged from 102.18 to 1043.75 mg/kg. Further analysis demonstrated that Tomatoes sauce samples contained levels exceeding the safe limit defined by the World Health Organization, whereas all other examined samples fell within the acceptable threshold of 1000 ppm.

KeyWords : Canned Foods –Preservatives – Benzoic Acid – Spectrophotometer .

المقدمة

تحتوي معظم السلع الغذائية المتوفرة في الاسواق على المواد الحافظة ومعظم الناس لا يعلمون مدى خطورتها فهي تؤذي أجسامهم وتصيبهم بالأمراض كالسرطانات والكآبة والامراض العضال والاختلالات العصبية، وتستخدم المواد الحافظة من قبل المصنعين للمحافظة على الطعام ونكهته ولكي يبدو بشكل أفضل ويحتفظ برائحته رغم مرور طويل على تصنيعها، ويمكن أن تقسم المواد الحافظة إلى ثلاث مجموعات هي المضادة للجراثيم، ومضادة التأكسد ومضاد الأنزيمات (جاسم محمد جندل، 2015).

والمواد الحافظة المضاد للجراثيم وهي التي توقف نمو البكتيريا وتقسم إلى: المضافات غير العضوية: الكلورين، حامض البوريك، بيروكسيد الهيدروجين. والمضافات العضوية: الفورمالدهايد، حامض الساليسليك، حامض الفورميك، حامض البروبيونيك وحامض البنزويك والبنزوات (بسام فرعون، 2010).

فيعرف حامض البنزويك بمسميات أخرى منها benzenecarboxylic phenylformic (C_6H_5COOH)، ويستخدم كثيرا لحفظ الاغذية كمثبط لنمو و نشاط الميكروبات . يوجد في صورة مسحوق أبيض له طعم حلو أو قابض، وزنه الجزيئي 122.13 ويوجد طبيعيا في ثمار التوت، التفاح، الزيتون، القرفة. وأكثر تأثير مثبط لحامض البنزويك يكون في نطاق PH من2.5 إلى 4 (عبد الله جعفر2006) ويستخدم حامض البنزويك وملحه الصوديومي في حفظ المشروبات الغازية والعصائر والمربى والمرجرين والمايونيز والمخللات ومنتجات الخبيز ومنتجات الصلصلة والكاتشب (جاسم محمد جندل، 2015) ، وحددت منظمة الصحة العالمية أن الكمية المسموح بها لاستخدام حمض البنزويك هي (FDO,1999)1000ppm،و تعتبر هذه الكمية ضمن الحدود المسموح بها غير سامة حيث لا تتراكم في الجسم حيث انها تتعرض لعمليات هدم فتتفاعل مع مركب الجلايسين في الكبد ويتحول إلى حمض الهيبوريك ويطرح خارج الجسم (سعاد الشيباني، 2025)، ويؤدي الافراط في أضافة حمض البنزويك إلى الاغذية المعلبة إلى أتلاف حمض الفوليك (VB1) مما يجعل الكالسيوم غير قابل للذوبان مما يعيق امتصاصه في الجسم ، وتناوله على المدى الطويل يزيد من خطر الاصابة بمرض السرطان(Ritu &Rakesh2023) وكذلك يؤدي إلى فرط الحركة عند الاطفال وما تسببه من أمراض الحساسية سواء الجلدية او التنفسية خاصة لدى الاطفال (عبد الله جعفر، 2006)

لذلك تهدف هذه الدراسة البحثية الى تقدير تركيز حمض البنزويك في بعض الاغذية المعلبة المتوفرة والمستوردة في السوق الليبي ومقارنة النتائج بالتركيز المسموح به وفق لمعايير منظمة الصحة العالمية.

الدراسات السابقة:

أجريت دراسات عديدة لتقدير تركيز حمض البنزويك في الأغذية المعلبة ، و منها تقدير تركيز بنزوات الصوديوم وسوربات البوتاسيوم الحافظة في عينات مختلفة من الصلصات في إيران باستخدام تقنية الكروموتوغرافيا السائلة عالية الاداءHPLC

وكان متوسط تركيزات بنزوات الصوديوم وسوربات البوتاسيوم في العينات (249.9) و (158) ppmعلى التوالي وهو أقل من الحدود المسموح بها (Yazdanfar, et al 2023)، وكذلك تم قياس تركيز حمض البنزويك وحمض السوربيك في المنتجات الغذائية المختلفة (الكاتشب والمشروبات) في الهند باستخدام تقنية HPLC وقد وجد ان معظم العينات أقل من الحدود المسموح بها ما عدا عينة كاتشب كان مستوى حمض البنزويك1500ppm أعلى من الكمية المسموح بها(Ritu &Rakesh2023)، واستخدم جهاز الطيف الضوئي UV في دراسة للكشف عن مستويات حامض البنزويك في منتجات الكجاب والصاص المحلي والمستورد المتوافر في السوق المحلية العراقية حيث كانت عينات كجاب تتراوح ما بين 1315 و 745 ملجم / كجم وتتراوح عينات الصاص ما بين 2695 و 1740 ملجم / كجم وهي أعلى من معيار التقييس العراقي 250 ملجم / كجم (القتلاوي وعباس 2011)، وكذلك تم تقدير نسبة حمض البنزويك والعناصر الثقيلة في بعض الأغذية الطازجة والمصنعة في أسواق مدينة البصرة وكان تركيز حمض البنزويك في جميع العينات لم تجاوز الحد الموصي به من قبل منظمة الغذاء والزراعة والصحة الحالية 1000 ملجم / كجم (صيوان والحلفي، 2016).

طريقة العمل:

1.3 – جمع العينات:

تم جمع عينات الأغذية المعلبة من أسواق مدينة الاصابعة في شهر يوليو 2025 بواقع 5 عينات وكانت هذه العينات الأكثر استهلاكا للمواطن الليبي وتم تصنيفها حسب البلد المنتج والشركة المستوردة وهي موضحه في الجدول التالي:

جدول(1) يوضح العينات التي تم استخدامها

العينة	الشركة	البلد المنتج
معجون طماطم	الصفوة	إيطاليا
معجون طماطم	الجيد	إيطاليا
مربى	الواحة	ليبيا
كاتشب	Lemas Gida Ltd	تركيا
صلصة طماطم	سيكام	تونس

2.3- المواد المستخدمة:

ماء مقطر – محلول مشبع من كلوريد الصوديوم – هيدروكسيد أمونيوم 0.1% - حمض الهيدروكلوريك المركز – ثنائي إثيل إيثر-حمض البنزويك .

3.3 – الأدوات المستخدمة:

كؤوس سعة 50و100و250 مل – مخبار مدرج سعة 10 و 100مل – قمع فصل - ماصة اوتوماتيكية –دورة مخروطي – دوارق قياسية سعة 100 و 250 مل و1000 مل- ورق عباد الشمس - ميزان حساس – جهاز قياس الطيف الضوئي موديل (SPECORD 210 PLUS)

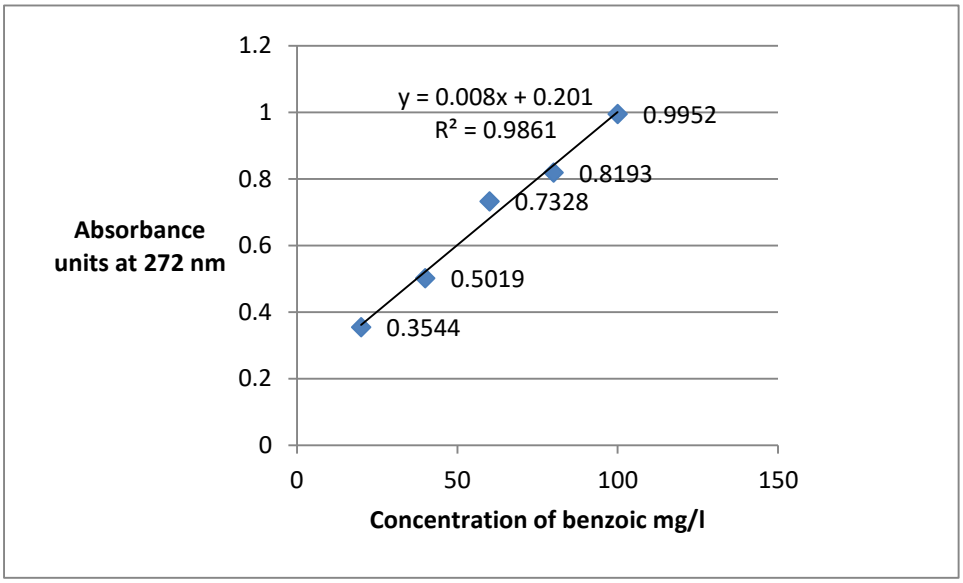
3.4-خطوات العمل:

تتلخص هذه الطريقة الطيفية لحساب حمض البنزويك في الاغذية المعلبة باستخلاص المحلول المائي الحامضي المشبع بكلوريد الصوديوم بواسطة ثنائي إثيل أيثر في قمع فصل مناسب ويتم قياس الامتصاص لطبقة ثنائي إيثل ايثر عند الطول الموجي 272نانومتر باستخدام جهاز المطياف الضوئي موديل (SPECORD 210 PLUS) ومن قراءة الامتصاص باستخدام العلاقة الرياضية يستخرج تركيز حمض البنزويك في محلول العينة بواسطة المنحنى القياسي لحمض البنزويك.

تحضير محاليل قياسية لحمض البنزويك وإعداد المنحنى القياسي:

تمت اذابة 0.1 جرام من صلب حمض البنزويك في 100 مل ثنائي اثيل ايثر في قنينة حجمية سعة 100 مل من اجل الحصول على تركيز مرجع 1000ملجم/لتر. ومن هذه التراكيز نستخرج المحاليل القياسية :20 و40 و60 و80 و100 ملجم/لتر وذلك بواسطة التخفيف من التركيز المرجع (1000 ملجم/لتر) وذلك بإخذ حجوم منه :2و4و6و8و10مل على التوالي ونكمل حجم كل منها الى العلامة في قنينة حجمية سعة100مل بثنائي إثيل ايثر ومن ثم قياس الامتصاصية للمحاليل القياسية لحمض البنزويك بجهاز المطياف الضوئي عند طول موجي 272 نانومتر(FSSI,2016) وتم

رسم قيم الامتصاص مقابل التراكيز كما موضح في شكل (1)



شكل (1) يوضح المنحنى القياسي لحمض البنزويك للتراكيز بين (10) الى (100) ملجم/لتر عند الطول الموجي 272 نانومتر

تحضير محلول **العينات:**

يتم تحضير محلول العينة وذلك بوزن 10 جم منها وتذاب في 150 مل من المحلول المائي المشبع لملح NaCl في دورق زجاجي مناسب فيتحول حمض البنزويك الى بنزوات الصوديوم في المحلول و مع الرج يضاف محلول حمض HCl المخفف (بنسبة حجمية من الحمض الى الماء تساوي1:3) الى أن يصبح الخليط حامضيا باستخدام ورق زهرة الشمس و بذلك تتحول بنزوات الصوديوم الى حمض البنزويك و ينقل هذا المحلول الى قمع فصل سعته 500مل وتتضمن مراحل الاستخلاص للعينة ثلاث مراحل :

أولا: يستخلص المحلول المائي للعينة أعلاه ب 150 مل من ثنائي إثيل إيثر (يشكل طبقة عليا) في قمع الفصل الذي سعته 500 مل , ثم التخلص من الطبقة المائية (السفلى) ولتثبيت صيغة حامض البنزويك تغسل طبقة الثنائي إثيل إيثر المتبقية ب 150 مل من محلول حامض Hcl المخفف (بنسبة حجمية من الحامض إلى الماء تساوي 1: 1000) ويتخلص من محلول الغسيل

ثانياً: يستخلص محلول ثنائي إثيل إيثر المتبقي ب 150 مل من محلول 0.1 % هيدروكسيد الأمونيوم NH_4OH ويركد المحلولين في قمع الاستخلاص فترة مناسبة للفصل بين الطبقتين ثم يتخلص تماما من محلول ثنائي أثيل إيثر .. وتضاف كمية مناسبة من محلول حامض المخفف HCl (1: 3) إلى أن يصبح المحلول حامضيا بالاستعانة بورق زهرة الشمس (اللتموس) ثم تضاف زيادة مناسبة (قطرات) من المحلول الحامضي

ثالثاً: يستخلص المحلول المائي المحمض ب 150 مل من ثنائي أثيل إيثر مرة أخرى (طبقة عليا)، ويركد المحلولين في قمع الاستخلاص فترة مناسبة للفصل بين الطبقتين ثم يتخلص تماما من طبقة المحلول المائي (الطبقة السفلى) وعدم بقاء جزء منها , وتنقل طبقة محلول ثنائي إثيل إيثر المتبقي إلى قنينة حجمية سعة 250 مل ويخفف إلى العلامة بإضافة الثنائي إثيل إيثر , ويفحص هذا المحلول النهائي (محلول النموذج) بجهاز المطياف الضوئي UV عند الطول الموجي 272 نانو متر الموصي به في بحثنا وخلية في المطياف الضوئي فيها ثنائي أثيل إيثر النقي، ثم تستخرج قراءة حامض البنزويك المطابقة وبالاستعانة بالمنحنى القياسي لحامض البنزويك (الفتلاوي وعباس، 2012) .

النتائج والمناقشة:

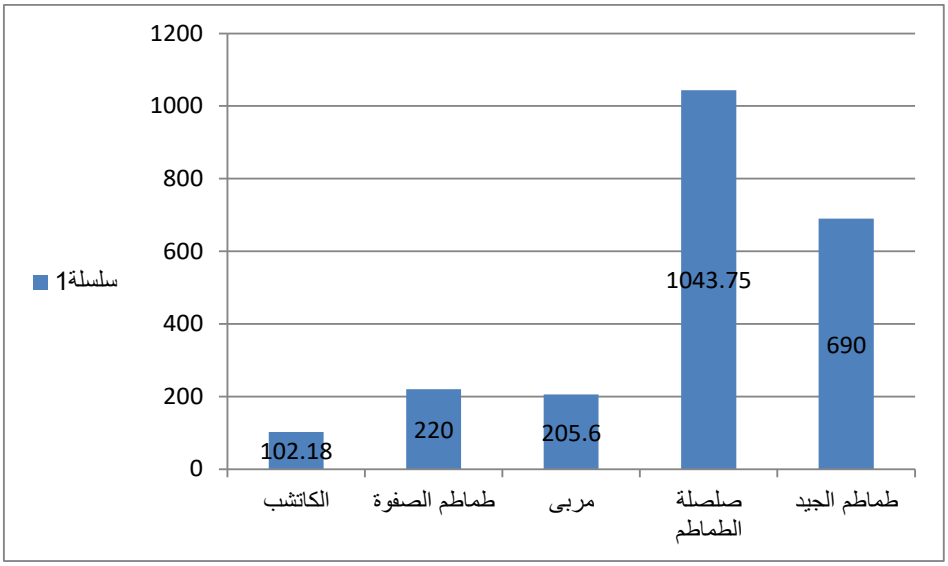
الجدول التالي يوضح تركيز حمض البنزويك في بعض الاغذية المعلبة المتوفرة في الاسواق المحلية بمدينة الاصابعة باستخدام جهاز المطياف الضوئي وقد قدرت تركيز حمض البنزويك باستخدام المنحنى القياسي.

الجدول (2): تركيز حمض البنزويك في بعض الاغذية المعلبة

رقم العينة	اسم العينة	قيم الامتصاص	التركيز ملجم/كجم المقابل لوحدة الامتصاص المستخرج من المنحنى القياسي	التركيز النهائي تحمض البنزويك ملجم/كجم
1	الكاتشب	0.2337	.4.08	102.18
2	طماطم الصفوة	0.2714	8.8	220
3	مربى	0.2668	8.225	205.6
4	صلصلة الطماطم	0.5350	41.75	1043.75
5	طماطم الجيد	0.4224	27.675	691

أظهرت النتائج التحليل الكمي لحامض البنزويك في العينات يتراوح تركيزها ما بين 102.18ملجم/كجم في الكاتشب إلى 1043.75 ملجم/كجم في عينة صلصلة الطماطم والتي تركيزها تجاوز الحدود المسموح بها عالميا (1000ppm) أما باقي العينات كانت ضمن الحدود

المسموح بها.



شكل (2) تركيز حمض البنزويك في بعض الاغذية المعلبة بوحدة ppm

وعند مقارنة نتائج هذه الدراسة نجد ان تركيز حمض البنزويك في العينات المدروسة تقع ضمن نطاق القيم التي أظهرتها الدراسات السابقة مثل دراسة حمض البنزويك في الاغذية المعلبة في اسواق البصرة وكذلك تتفق مع دراسة الكشف عن مستويات حمض البنزويك في منتجات الكجاب والصاص في السوق المحلية العراقية حيث كان التركيز عالي في صلصة الطماطم.

التوصيات

1- دراسة العديد من المضافات الغذائية التي تحتويها الاغذية المعلبة مثل سوربات البوتاسيوم والفورمالين وفوق اكسيد الهيدروجين.
2- استخدام طرق دقيقة لتقدير حمض البنزويك مثل تقنية كروماتوغرافياGC.

3- دراسة تأثير ظروف التخزين مثل تأثير درجة الحرارة والرطوبة ومدة التخزين على حمض البنزويك.
4- توعية المستهلكين بالتقليل من الاغذية المعلبة وتناول الاغذية الطازجة.
5- وضع ملصقات صارمة على الأطعمة، تبين المواد المضافة في الاطعمة وكميتها.
6- إن توظيف مفتشي الاغذية المدربين ومختبرات مراقبة الاغذية وطرق التحليل الموثوقة أمر في غاية الاهمية لتنظيم استخدامات المواد المضافة إلى الأغذية.

المراجع

1. جاسم محمد جندل، كتاب المواد الحافظة، الطبعة الاولى (2015)، دار البداية ناشرون وموزعون.
2. بسام فرعون (2010)، تحديد الظروف المثلى لاستخلاص بنزوات الصوديوم المستخدم كمضافات لأغذية وتقدير نسبته في بعض المشروبات المحلية، مجلة ذي قار 2.
3. عبدالله محمد جعفر(2006)، كتاب المواد الحافظة والمضافة في الصناعات الغذائية، الطبعة الاولى، الدار العربية للنشر والتوزيع.
4. سعاد الشيباني اجعيدة (2025)، تقدير تركيز بنزوات الصوديوم في بعض أنواع مشروبات الطاقة المستوردة والمتداولة في السوق المحلي، المجلة الدولية للعلوم والتقنية، العدد 36.
5. شمائل عبد العالي صوان، سوسن علي حميد الحلفي (2017)، تقدير نسبة حمض البنزويك والعناصر الثقيلة في بعض الاغذية الطازجة والمعلبة في أسواق البصرة، المجلة السورية للبحوث الزراعية.
6. عارف محسن لفته الفتلاوي، نبراس محمد عبد الرسول عباس (2012)، الكشف عن مستويات حمض البنزويك في الكجاب والصاص المحلي والمستورد في السوق المحلية، مجلة بغداد للعلوم، المجلد 9(3).
7. Ritu Gupta ,Rakesh Kumar Yadav(2023) ,"Anlysis of Benzoic Acid and Sorbic Acid In Different Food Products (Ketchups and Beverages)Using HPLC Method, AIP Conference Proceedings,Pg 1-6

8. Yazdanfar N ,Manafi L ,Ebarhiminejad B ,Mazaheri Y.Sadighara ,P.Basaran ,B.Mohamadi,S."Evaulation of Sodium Benzoate And Potassium Sorbate Presrvative Concentrations in Different sauce samples in Urmia , Iran "Journal of Protection 86 (2023)100118
9. Summary of Evaluations Perfomed by the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives(JECFA) 1956-1997 (first through forty –ninth meetings), FAO&WHO(1999)).
10. FSSI , (2016), Manual of methods of analysis of food additives, Food Safety and Standard Authority of India , Ministry of Health and Family Welfare , The Government of India, new Delhi , 2016 .