African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)
Online ISSN: 2957-644X
Volume 4, Issue 1, January - March 2025
Page No: 30-35
Website: https://aaasjournals.com/index.php/ajapas/index
ISI 2024: 0.877 SJIFactor 2024: 6.752 معامل التأثير العربي: 1.62

تقدير تركيز عنصر الرصاص والكادميوم في بعض الأغذية المعلبة في مدينة الأصابعة

أ.عفاف محمد علي المقطوف [1*]، أ. عائشة الباشير علي المقطوف [2]، أ . أسماء محمد المنتصر علي [3]
[2،1] قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة غريان، الأصابعة، ليبيا
[3] قسم الأحياء، كلية العلوم، جامعة غريان، الأصابعة، ليبيا

Estimating the concentration of the lead and cadmium in canned food from Al-Asabaa city

Afaf M. A. Almaqtuf [1 *], Aisha B.A. Almaqtuf [2], Asma M.A. Ali [3]
[1,2] Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Gharyan, Al-Asabaa, Libya
[3] Department of Biology, Faculty of Science, University of Gharyan, Al-Asabaa, Libya

[*]Corresponding author: afafalmagtuf@gmail.com

Received: November 12, 2024	Accepted: January 04, 2025	Published: January 11, 2025

الملخص

في السنوات الأخيرة زاد الاهتمام بدراسة تلوث الأغذية بالعناصر الثقيلة نظرا لأنها تسبب العديد من الأمراض مثل الأمراض الرئوية والنفسية والاضطرابات الهرمونية والأمراض التناسلية. في هذه الدراسة تم تقدير (الرصاص و الكادميوم) في 10 أنواع من المعلبات (حمص، بازلاء، فاصولياء بيضاء، فول، فطر، ذرة، معجون طماطم، مخلل مشكل، فواكه مشكلة وكاتشب) الشائعة في الأسواق المحلية في مدينة الأصابعة باستخدام مطيافية الامتصاص الذري (AAS) وجد أن تركيز الكادميوم (0.001ppm> - 0.08) وهي ضمن الحدود المسموح بها من منظمة الصحة العالمية بينما كان تركيز الرصاص أعلى من الحدود المسموح بها في أغلب العينات المدروسة كالفطر (1.78ppm – 2.21) والبازلاء (1.49 ppm) و أيضا الحمص والفول والفاصولياء و معجون الطماطم ما بين (0.15 ppm- 0.63) .

الكلمات المفتاحية: ـ أغذية معلبة، الرصاص، الكادميوم، التركيز والتلوث.

Abstract

In recent years, food concentration by heavy metals has increased many diseases such as pulmonary and psychological diseases, hormonal disorders and venereal diseases. in this research the elements (lead and cadmium) were estimated in 10 types canned food like (hummus, peas, lima bean, Bean, mushroom, corn, mixed pickles, tomato paste, mixed fruits and ketchup) used as common additives to the food in Libya. were collected from Asabaa markets and then the concentrate of the heavy metals was measurement by using atomic absorption spectroscopy (AAS). It found that the concentration of cadmium was (<0.001 – 0.08 ppm) which is within the permissible limits of the World Health Organization, while the concentration of lead higher than the permissible limits. like mushroom (2.21 -1.78 ppm), peas (1.49 ppm), and Bean, lima bean, tomato paste (0.63 – 0.15 ppm).

Keywords: canned food ,lead, cadmium, concentration and contamination.

1. المقدمة:

أهتم الباحثون بدراسة العناصر الثقيلة من ناحية تواجدها في البيئة وتأثيراتها البيولوجية وعلاقة ذلك بصحة الإنسان ويعتبر الغذاء أحد المصادر الأساسية التي تعرض الإنسان لهذه العناصر لذا أهتمت دراسات عديدة باستحداث الطرق الملائمة لتحديد مدى تلوث الغذاء بهذه العناصر ومدى ملائمته للاستخدام الأدمي، وتحديد الحد الأدنى أو التركيز المسموح به من هذه العناصر في الغذاء بدون أي أضرار[أبوزيان ;2017] تعتبر الأغذية المعروضة في الأسواق والشوارع والمدن من أكثر

المواد الغذائية معرضة للتلوث بالعناصر الثقيلة لأنها أكثر عرضة لعوادم السيارات والأدخنة والغازات السامة الناتجة من حرق النفايات ولذا من المفيد دراسة مكونات بعض الأغذية وتقدير نسبة العناصر الثقيلة بها.
وتعتبر العناصر التي سندرسها في هذا البحث من أهم المعادن الثقيلة التي تلوث البيئة وبالتالي الغذاء وينتج عن تواجدها مشاكل صحية عديدة حيث أن جميع العناصر الثقيلة تعتبر سامة في حالة تواجدها بتراكيز مرتفعة إذ لها القدرة على التفاعل مع مكونات الخلايا وتخل من وظائفها سواء في الإنسان والنبات والحيوان [أريج ;2003]إن الحصول على أغذية ذات نوعية جيده كان ولايزال الهدف الرئيسي للإنسان منذ وجوده على سطح الأرض، فسلامة الأغذية شرط أساسي لجودتها والمقصود بسلامة الأغذية خلوها أو احتواءها على مستويات مقبولة ومأمونة من الملوثات والسموم الموجودة بصورة طبيعية [الشافعي 2001] ;وتجرى الدراسات والأبحاث بشكل دوري ومنتظم لإعادة تقييم درجة وسلامة وصلاحية المواد المضافة للغذاء حيث تعد الأغذية ضارة بالصحة عند احتواءها على مواد محظورة الاستخدام من مواد ملونة وحافظة وغيرها من المواد السامة ومتبقيات من المبيدات أو هرمونات تزيد عن الحدود المسوح بيها حسب المعايير الدولية [الحوشي ;2001]
حيث أن الإنسان يمكن أن يتعرض لتسمم بعنصر الرصاص عن طريق الجهاز الهضمي وذلك بطهو الطعام وحفظه في أواني مطلية بالرصاص، أو تناول الخبز المحضر على أخشاب مطلية بالرصاص و لف الطعام بالصحف أو الجرائد خاصة الطعام الدهني والحامض أوعن طريق الجهاز التنفسي عند استنشاق الهواء الملوث والغبار خاصة في المناطق الصناعية وفي محطات الوقود وعوادم السيارات أوعن طريق الجلد عند ملامسة رابع إيثيل الرصاص ورابع ميثيل الرصاص[الجندي;2004]
فعند التعرض لكميات كبيرة من الرصاص فإنه يسبب مشاكل صحية كثيرة من بينها ألام في المفاصل والبطن، اضطراب في الدورة الشهرية وإجهاض، فترات من النعاس والسبات، قيء، خلل في الدماغ وعشوائية الحركة، عصبية وعدم التوافق والانسجام، وعند التعرض لكميات أقل ينتج عنه فقدان الشهية والوزن، إمساك، عدم مبالاة أو قلق، نوبات قيء أحيانا، تعب ألام في الرأس، خط أسود على اللثة، وفقر الدم [محمد ; 2010] [Sharma ;*etal*2005]
أما بالنسبة لعنصر الكادميوم فيمكن أن يتعرض له الإنسان عن طريق الهواء والماء والتربة بسبب انتشار الأسمدة الفوسفاتية الاصطناعية واستخدام الوقود (الفحم والنفط) والحرق والتخلص من النفايات أو عن طريق التلوث في أدوات المطبخ الملامسة للطعام إذا كانت هذه الأدوات مطلية بالكادميوم أو عن طريق التدخين ومصانع التبغ [العريض وأخرون2023] [2012 ATSDR] والكادميوم يسبب أضرار في الرئة والهيكل العظمي والكلى ويسبب ضمور في الجهاز العصبي والجهاز المناعي[السلمان و أخرون 2003] [النعيمي 2020] . نظرا لتأثيرات الصحية لهذين العنصرين على الإنسان والتي تظهر عند تراكيز معينة وجب تقدير ما يصل منهما للإنسان عبر غذائه لذا أجريت في ليبيا بعض الدراسات للتعرف على محتوى الرصاص والكادميوم في مجموعة من المواد الغذائية مثل بعض الفواكه والخضروات والدجاج واللحم والتونة، ففي الدراسات المحلية ذكرت سعدة و دلال 2018 أن محتوى الأغذية المعلبة من الرصاص تراوح بين 0.0098ppm – 0.0212 ومن الكادميوم بلغ 0.0100ppm – 0.0325 ، كما ذكر البكوش وأبو القاسم 2019 أن محتوى التونة المعلبة من الرصاص 0.0006ppm . أما الدراسات الدولية فهي كثيرة منها مقال السبعي وأخرون 2014 وهي توضح أن محتوى الأغذية المعلبة كان 0.31ppm – 0.52 و 0.01 - 0.04 من الرصاص والكادميوم على التوالي . وأوضحت كامليا حلبي 2015 أن محتوى معلبات اللحوم كان 5.18ppm – 1.3 و 0.032ppm – 0.002 من الرصاص والكادميوم على التوالي كما ذكر صيوان والحلفي 2017 أن محتوى بعض من الأغذية الطازجة والمصنعة من الرصاص 1.92 ppm – 1.42 حيث سجلت نسبة عالية جدا للنبات الطازجة يرجع ذلك إلى الموقع الزراعي الذي جمعت منه العينات وارتفاع نسبة العنصر في مياه السقي والتربة . وأوضح ستيلز Stelz وأخرون 1990 أن هناك اختلاف في تحديد الحدود المسموح بها من عنصر الرصاص في الأغذية ما بين الدول، أما في ليبيا فتوجد بعض الحدود المسموح بها من عنصر الرصاص لعدة سلع غذائية فقط والصادرة عن المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية 1992.
ونظراً لأهمية المعلبات وما تمثله من حصة كبيرة في الأغذية المتناولة في ليبيا عليه تهدف هذه الدراسة إلى تحديد نسبة تركيز عنصر الرصاص والكادميوم في بعض المعلبات المتداولة في الأسواق التجارية في مدينة الأصابعة. وتحديد ما إذا كانت تلك المعلبات تحتوي على تراكيز عالية من الرصاص والكادميوم ومعرفة ما إذا كانت ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات الدولية والعالمية ومعرفة علاقة تركيز العنصر بمصدر التصنيع والتعليب وتوعية المستهلك للمخاطر الناجمة عن زيادة تركيز هذه العناصر.

2. المواد وطرق البحث:

الأدوات والمحاليل والأجهزة المستخدمة:
هاون، ساق زجاجية، ماء منزوع الأيونات، حمض النيتريك المركز، أوراق ترشيح، أقماع، دوارق سعة 50 مل، كأس اختبار حجم 200 مل، ميزان حساس، خلاط كهربائي، فرن تجفيف، سخان كهربائي وجهاز الامتصاص الذري.

جمع العينات:
تم جمع عينات الأغذية المعلبة من أسواق مدينة الأصابعة في شهر يناير 2024 بواقع عشر عينات وكانت هذه العينات من الفواكه والبقوليات والمخللات المستوردة و المحلية الصنع و الأكثر استهلاكا للمواطن الليبي وتم تصنيفها حسب البلد المنتج والشركة المستوردة كما في الجدول التالي:

جدول (1) تصنيف العينات.

العينة	الشركة	البلد المنتج
فاصوليا بيضاء	الطيبات	ليبيا
بازلاء	الطيبات	ليبيا
حمص مسلوق	سان مارينو	مصر
فول	أمريكانا	مصر
مخلل مشكل	وادي النيل	مصر
فواكه مشكلة	قولدن كلاسيك	الإتحاد الأوروبي
فطر	المرمر الذهبي	الصين
الذرة	دار الغذاء	ليبيا
الطماطم	الجيد	إيطاليا
الكاتشب	اليمن	الإمارات العربية

خطوات العمل: -
جميع الأدوات الزجاجية المستخدمة في التحليل غسلت بالماء جيداً ثم وضعت في محلول مخفف من حمض النيتريك 10% لمدة يوم ثم غسلت بماء الصنبور ثم بماء منزوع الأيونات وجففت وأصبحت جاهزة للاستعمال.

خلط العينة:
حيث أن العينة كانت غير متجانسة لاحتوائها على مواد صلبة ومواد سائلة تم خلط العينة باستخدام الخلاط الكهربائي حتى أصبحت متجانسة ثم تجفيف العينة في فرن عند درجة حرارة 80م° بعد ذلك طحنت العينة الجافة في هاون من البورسلين لدرجة النعومة وتم نخلها بمنخل.

هضم العينة:
أخذ 2جم من العينة الجافة في كأس زجاجي سعة 200 مل ثم أضيف إليها 10 مل من حمض النيتريك المركز وتركت إلى اليوم التالي مغطاة بزجاجة سعة بواقع ثلاث مكررات لكل عينة. سخن الكأس بمحتوياته على سطح التسخين Hotplate ورفعت درجة الحرارة تدريجياً والاستمرار في التسخين حتى تقل كمية الحمض في الكأس وتتصاعد الأبخرة البنية يسحب الكأس من على سطح التسخين ويترك حتى يبرد ثم يضاف 5 مل من حمض النيتريك المركز وتعاد الى سطح التسخين. وتكرر هذه العملية حتى يصبح المحلول رائق ثم تبرد محتويات الكأس وترشح ثم يضاف 25 مل من الماء المقطر. وضعت العينات في أنابيب محكمة الأغلاق مع ترقيم كل عينة وأصبحت جاهزة للتحليل. تم تقدير الرصاص و الكادميوم باستخدام جهاز الامتصاص الذري الموجود في مركز البحوث النفطية بطرابلس وتم ضبط الجهاز باستخدام المحاليل القياسية الملائمة لكل عنصر.

3. النتائج والمناقشة:

الجدول (2) يوضح النتائج المتحصل عليها من جهاز الامتصاص الذري (AAS) والمقدرة بوحدة ppm للعناصر الثقيلة

الجدول (2)

العينة	الرصاص Pb ppm	الكادميوم Cd ppm
حمص	0.15 0.01 0.21	0.02 0.04 0.01
بازلاء	0.04 0.03 1.49	0.01 <0.001 0.01
فاصولياء	0.29 0.15 0.21	<0.001 <0.001 0.00
فول	0.31 0.31 0.21	0.02 0.02 0.02
مخلل مشكل	0.05 0.03 0.04	<0.001 0.00 0.00
فطر	2.21 2.13 1.78	<0.001 0.00 0.01
فواكه مشكلة	0.01 0.01 0.01	<0.001 0.00 0.00
ذرة	<0.002 0.00 0.00	0.08 0.02 0.02
طماطم	0.63 0.31 0.42	0.06 0.610 0.08
كاتشب	<0.002 0.001 0.001	<0.001 0.00 0.00

LOD > = أقل من حدود الكشف.

الرصاص: -

حسب لائحة المفوضية ((الإتحاد الأوروبي)) 2021 المؤرخة 9 أغسطس بتعديل لائحة (EC) 2006 بشأن الحد الأقصى لمستويات الرصاص في بعض المنتجات الغذائية. تم تحديد مستوى أوحد مسموح به لعنصر الرصاص عند 0.5 ميكروجرام إلى حوالي 100 ميكروجرام يومياً للبالغين. ولا يتجاوز الرصاص عموماً 5 ميكروجرام/لتر في المياه. [19]

ومع ذلك لا يوجد للرصاص دور حيوي مؤكد ولا يوجد مستوى أمان مؤكد للتعرض للرصاص حيث أن التعرض لمستويات الرصاص بشكل عام قد تؤدي إلى نتائج سلبية على المدى البعيد. فمتوسط وجود مستوى الرصاص في جسم الإنسان البالغ حوالي 120 مليغرام كما يتم امتصاص أملاح الرصاص بكفاءة عالية في جسم الإنسان وتخزن نسبة قليل من الرصاص حوالي 1% في العظام والباقي فتفرز مع البول والبراز في غضون أسابيع قليلة من دخولها للجسم.

ومن خلال النتائج المسجلة لعنصر الرصاص في عينات الأغذية المعلبة المدروسة في البحث لوحظ أن الرصاص لم يتجاوز الحد المسموح به في بعض من العينات حيث كانت أقل قيمة سجلت عند عينة الذرة والكاتشب تراوحت ما بين 0.00 و 0.002> ppm ثم تليها عينة الفواكه المشكلة حيث سجلت عند 0.01ppm وكانت القيم متقاربة عند كل من عينات الحمص والفاصوليا والفول أما عند الطماطم كانت ما بين 0.31 و 0.63 ppm وكانت أعلى قيمة عند الفطر حيث

تراوحت ما بين 1.78 و 2.21 ppm والبازلاء عند 1.40 ppm وهذا يدل على وجود الرصاص في العينات أعلى من الحد المسموح به.

الكادميوم:
حددت منظمة الصحة العالمية (WHO) الحد المسموح به للاستهلاك البشري لعنصر الكادميوم حوالي 1مليغرام بينما حدد منظمة الأغذية (FA01983) الحد المسموح به من عنصر الكادميوم حوالي 0.005 مليغرام للاستهلاك البشري من عنصر الكادميوم. ثم تم الاتفاق بين منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة على أن الحد المسموح به هو0.5 مليغرام (FAO/WHO/1984).[20] وقد لوحظ من النتائج المسجلة من العينات المدروسة في بحثنا أنها تحتوي علي تراكيز قليلة من الكادميوم وكانت جميعها أقل من الحد المسموح به.

4. الاستنتاجات والتوصيات:
لوحظ من خلال النتائج في هذا البحث فروقات في نسب العناصر الثقيلة المدروسة باختلاف نوع العينة ومصدرها، حيث تصل هذه العناصر للغذاء نتيجة لتلوث البيئي والتلوث الحاصل من عملية التصنيع الغذائي ووجد بأن نسبة الرصاص والكادميوم في العينات المدروسة علي اختلاف أنواعها ومصادرها كانت على الأغلب أقل من الحد المسموح به في المواصفات القياسات ماعدا الفطر والبازلاء فكانت أعلى من الحد المسموح به وهذا يتطلب إجراء مراقبة مستمرة لمستويات العناصر الثقيلة والسامة للأغذية الطازجة والمعلبة لضمان السلامة الغذائية وجودة الغذاء المصنع وذلك بإثبات الممارسات التصنيعية الصحيحة بدءاً من الماء المستخدم والمواد الأولية المستخدمة ومواد التعبئة وعملية التعبئة والنقل .

ونظراً لأن نسبه كبيرة من المعلبات الغذائية المتوفرة في السوق المحلية الليبية مستوردة من الخارج ومصنعة في بلدان مختلفة فإنها يجب أن تخضع لتحليل كيميائي من حيث احتوائها على العناصر المعدنية الثقيلة أن لا يسمح بإدخال المنتجات الغير مطابقة للمواصفات القياسية.

المراجع:

[1] حسين أبوزيان، (2017) دراسة كيميائية تحليلية مفصلة لعناصر الجدول الدوري، ص (135.151).
[2] أريج الجليل، (2003) دراسة عن العناصر الثقيلة، العراق. كلية العلوم / جامعة ديالي.
[3] الشافعي، راف الله عطية (2001) دراسة مقارنة تحليل بعض العناصر الثقيلة في الزيوت النباتية، رسالة ماجستير، كلية الآداب والعلوم قسم الكيمياء، جامعة مصراته ليبيا.
[4] الحوشي، سامية محمد (2001) المعلبات الغذائية ذات الأصل الحيواني أضرارها تجنب أخطارها، قسم صحة الأغذية معهد البحوث الصحية. مجلة أسيوط لدراسات البيئية. ال عدد21.
[5] الجندي، عفاف محمد (2004) أخطار التلوث بالرصاص، مجلة البيئة السنة الرابعة، العدد عشرون.
[6] محمد، حارث يعرب، (2010) تقدير الرصاص في بعض المأكولات والمشروبات الشعبية الشائعة في مدينة البصرة، مجلة ديالي للعلوم الزراعية.
[7] SHARMA, P DUBEY, R. S., 2005. Lead toxicity in plants BrazilaJoumal of plantphysiology 17, 35.52.
[8] Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), 2012 Toxicological profile for Cadmium. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.
[9]أمال بلق، حامد العريض، طارق زهمول (2023) تقدير تركيز الكادميوم في انسجة وأعضاء ثلاثة أنواع من الأسماك المحمضة من صبراتة – جامعة الزاوية – ليبيا
[10] السلمان، إبراهيم المهدي، سعدة معتوق (2003)، دور النفايات والغبار المتساقط في انتشار أمراض الحساسية في منطقة سبها. مجلة العلوم البحثية التطبيقية.
[11] النعيمي، سعد الله (2020) تسمم الإنسان بالعناصر الثقيلة دار الكتاب العلمية، بيروت – لبنان.
[12] دلال شعيب ،سعدة معتوق (2018) مدى تركيز العناصر الثقيلة في المواد الغذائية المعلبة ،ليبيا جامعة سبها. بحث لاستكمال متطلبات البكالوريوس.
[13] المختار حسن البكوش، أيمن مصطفى أبو القاسم (2019) تحديد نسبة العناصر الثقيلة في التونة المعلبة المحلية والمستوردة ،ليبيا. مجلة العلوم التطبيقية.
[14] كاميليا حلبي (2015) الكشف عن بعض العناصر المعدنية الثقيلة تقديرها في بعض أنواع معلبات اللحوم، سوريا. مجلة تشرين للبحوث والدراسات العلمية
[15]السبعي، عبدالرحمن ،الهمشري (2014) مدى تلوث بعض الأغذية المعلبة بعناصر المعادن الثقيلة النترات والنتريت، السعودية جامعة الملك فيصل.

[16] شمائل صيوان، سوسن الحلقي (2017) تقدير محتوى بعض المواد الغذائية المستوردة والمحلية الصنع من حمض البنزويك والعناصر الثقيلة، العراق جامعة البصرة،Syrian journal of Agricultural Research
[17] Stelz**,** A. Georgii , S .Brunn , H and Muskat ,E.(1990) . Contaminants in Food Estimation of Daily intake via foods . Deutsche lebensmittel Rundschau .86(1):10-2
[18] المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية (1992) الهيئة القومية للبحث العلني طرابلس . ليبيا

- المواصفة القياسية الليبية رقم (5) التونة المعلبة (1992) .
- المواصفة القياسية الليبية رقم (20) منتجات الطماطم (1971) .
- المواصفة القياسية الليبية رقم (24) ملح الطعام (1992) .
- المواصفة القياسية الليبية رقم (394) السكر (2002) .
- المواصفة القياسية الليبية رقم (264) زيت الذرة المعد لطعام (1983) .
- المواصفة القياسية الليبية رقم (265) السردين المعلب (1983) .
- المواصفة القياسية الليبية رقم (366) الجبن الأبيض الطازج (1997).

[19] لائحة المفوضية ((الاتحاد الأوروبي)) 2021/1317 المؤرخة 9 أغسطس 2021 بشأن الحد الأقصى لمستويات الرصاص في بعض منتجات الأغذية.
[20] FAO/WHO .1984. Joint FAO/WHO food Standers Program, Codex Aliment Arius Commission Contamination. CAC/Vol. FAO, Roma and WHO, Geneva.