LJEEST
ISSN 2710-5237
www.srcest.org.ly/jou

المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

Libyan Journal of Ecological & Environmental Sciences and Technology(LJEEST)

http://aif-doi.org/LJEEST/050108

دراسة نوعية وكمية لبرومات البوتاسيوم في خبز دقيق الشعير في بعض المخابز بمنطقتي (براك الشاطئ –سبها) في الجنوب الليبي

حنان مولود محمد سناء عمر شيبة

ARTICLE INFO

Vol. 5 No. 1 June, 2023

Pages A (6- 10)

Article history:
Revised form 07 March 2023
Accepted 01 April 2023

Authors affiliation
1. Libyan Center for Studies and Research in Environmental Science and Technology, Libya;

sanashiba9@gmail.com

***Keywords:*:**
bromate/Barley/Flour/Study /Libya

الملخص

استهدفت هده الدراسة الكشف عن تواجد برومات البوتاسيوم في الخبز المصنوع من دقيق الشعير نوعيا باستخدام طريقة التغير اللوني والكمي بطريقة قياس المطياف الضوئي ، حيث تم تجميع **16** عينة عشوائيا من مخابز منطقتي سبها وبراك بواقع **10، 6** عينات علي التوالي ، ومقارنتها بالمستويات المسموح بها عالميا، أظهرت نتائج التحليل الكيميائي وجود برومات البوتاسيوم بنسب متفاوتة في ثلاثة عينات فقط من أجمالي ستة عشر عينة حيث كان تواجدها في عينات مخابز براك بتركيز(**0.00019/0.00013/0.00011mg/kg**) وهو أعلى من الحد المسموح به بستة أضعاف طبقا لمنظمة الصحة العالمية والدي يجب ألا يتجاوز (**0.00002mg/kg**) ، أما باقي العينات فجميعها تحت الحد المسموح به طبقا للمواصفات منظمة الصحة العالمية ، وتعتبر برومات البوتاسيوم مادة محسنة تضاف الي العجين لزيادة حجمها وهشاشتها واعطاءها شكل ولون دهبي حيث تضاف الي الدقيق بكميات معينة ، و أثبتت الدراسات أن لها أثارا صحية على صحة الأنسان و خاصة على القلب و الكلى و السمع الغدد الدرقية ، الأمر الذي جعل بعض الدول و المنظمات تحرم استخدامها كمادة محسنة في المواد الغذائي.

A qualitative and quantitative study of the presence of potassium bromate in barley flour bread in some bakeries in (Brak Al-Shati - Sebha) regions in the south Libya

Hanan Mouloud Mohamed Sana Omar Shaybah

This study aimed to qualitatively detect the presence of potassium bromate in bread made from barley flour using the method of colorimetric and quantitative variability by spectrophotometry, where 16 samples were randomly collected from the bakeries of the Sabha and Barak regions, with 10, 6 samples, respectively, and compared them with the internationally permitted levels. Results of chemical analysis The presence of potassium bromate in varying proportions in only three samples out of a total of sixteen samples, as its presence in Barak bakery samples had a concentration of (0.00019/0.00013/0.00011 mg /kg), which is higher than the permissible limit according to the World Health Organization, and it should not exceed (0.00002 mg/kg), as for the rest of the samples, they are all under the permissible limit according to the specifications of the World Health Organization. Potassium bromate is an improved substance added to the dough to increase its volume and fragility and give it a golden shape and color, as it is added to flour in certain quantities, and studies have proven that it has health effects on human health Especially on the heart, kidneys, hearing, and thyroid glands, which made some countries and organizations prohibit its use as an improvement in foodstuffs

© 2023 LJEEST. All rights reserved.
Peer review under responsibility of LJEEST

المقدمة

تحتل الحبوب الغذائية دورا أساسيا في حياة الشعوب، إذ تعد الحبوب ومشتقاتها الغذاء الرئيسي لهذه الشعوب ولازالت الي اليوم تحتل المكانة الأساسية في غذاء الإنسان، وتعود أهمية هذه المحاصيل وتوسيع زراعتها إلى الحاجة الماسة إليها في غذاء جميع المجتمعات (Bhatty,1999) ، محصول الشعير من المحاصيل الحبوبية المهمة اقتصادياً، ويحتبل الدرجة الرابعة في أهميته الدولية بعد محصول الحنطة والرز والذرة وقد تعود أهمية محصول الشعير بسب إمكانية زراعة هذا المحصول ضمن مدى واسع من البيئات المختلفة كما انه يقاوم الجفاف والملوحة، ورغم دخول حبوب الشعير للكثير من الصناعات الغذائية وغيرها فإنه لازال يستعمل في الكثير من الأقطار النامية كغذاء للإنسان كما هو الحال في بعض أقطار أفريقيا والشرق الأوسط، ويرجع دلك بسبب أساسي لأسباب اقتصادية وليس لأهمية الشعير ومكوناته من الناحية الصحية(الجبوري، 2011)، أصبح توفير الخبز هدفاً تسعى لتحقيقه معظم دول العالم لشعوبها كما يمثل مرتكزاً أساسياً لاستقرار تلك الدول و أمنها ، حيث أن استهلاك الخبز يزداد بوتيرة سريعة جدا بسب الزيادة السكانية المضطردة(منظمة الاغدية والزراعة ،2016)، لذلك ازداد الاهتمام بتطوير صناعة حبوب الشعير في الأونه الأخيرة نتيجة للضغوط الاقتصادية والغذائية والصحية للاستفادة من حبوب هذا المحصول فتتم أضافة العديد من المركبات الكيميائية لأنتاج طحين ذي جودة عالية(عمار وأخرون 2007) ، ومن اهم المركبات الكيميائية التي تضاف الي الدقيق مركب برومات البوتاسيوم تضاف محسنات الخبز لتحسين صناعة الخبز وتسهيل تشكيله من خلال طريقة الخبز أو عملية التخمر البيو كيميائية والطبيعية، ويعتقد الكثير ان جودة الخبز لا يمكن الوصول اليها الا بإضافة المواد الكيمائية للدقيق أو اثناء تخليط العجين، حيث يسبب تضاعف العجين أربع مرات من حجمها الطبيعي، ويعطيه الشكل الجذاب والمنتفخ وتقليل فترة التحضين وزيادة حجم الخبز(السعيدي واخرون،2013) برومات البوتاسيوم مركب كيميائي له الصيغة$KBrO_3$ ،وهي مادة مؤكسدة قوية جدا وتأخذ شكل بلورات بيضاء أو مسحوق، يحتوي على نسبة عالية من الصوديوم والبوتاسيوم، تستخدم برومات البوتاسيوم كمادة محسنة للخبز ولأغراض أخرى، ولكن بعد تبين ومعرفة بعض مضاعفاتها الصحية تم إيقاف استخدامها في بعض الدول في العالم (Ergetie et,al., 2012) ، فمنذ تسجيل براءة اختراعه لأول مرة في عام 1914، كان برومات البوتاسيوم تضاف الي الدقيق في المخابز كمادة محسنة للخبز، حيث يقوي العجين ويساعد على انتفاخ الخبز ويسرع عملية صنعه، وإضفاء لون ذهبي على الخبز(Paranthaman, ,2021)، لكن بعد أعوام عديدة أوقفت عشرات الدول حول العالم استخدام البرومات، بعد التوصل لتسببها في بعض المضاعفات الصحية، وإصابة المواطنين بالعديد من الأمراض مثل سرطان الغدة الدرقية والجهاز الهضمي والبروستاتا وتأثيرها على الكبد ومرضى القلب وضغط الدم، بجانب خطورتها على صحة الحوامل والأطفال، فهي واحدة من أهم العوامل التي تصيب الأطفال بالسمنة (Shanmugavel, V,2020)،ومن المعروف أن الحدود المسموح بها لبرومات البوتاسيوم في الخبز يجب أن لا تتجاوز(ug/g0.02) أي أقل من 20 جزء في البليون ، كما أوصت منظمة الفاو ومنظمة الصحة العالمية بأن تكون مستوى إضافة برومات البوتاسيوم بأن لا يتجاوز , mg/kg60 (Campbell (2006أوضحت دراسة قامت بها الحداد بالتقدير اللوني والنوعي لوجود برومات البوتاسيوم في مخابز منطقة سكرة بسبها بأن جميع عينات الخبز كانت تحتوي على نسب عالية جدا من برومات البوتاسيوم (الحداد ،2019)، وفي دراسة قام بها بونة وأخرون تم فيها تقدير نسبة محسن الخبز (برومات البوتاسيوم ($KBrO_3$) في الخبز المستهلك في ثلاث مدن رئيسية في الغرب الليبي وتقييم مستوى التعرض الغذائي لبرومات البوتاسيوم وتأثيره على صحة الانسان أوضحت وجود برومات البوتاسيوم في الخبز حيث تم العثور على اختلافات في مستويات برومات البوتاسيوم والتي كانت كلها اعلى الحد المسموح لبرومات البوتاسيوم في الخبز طبقا لمنظمة الصحة العالمية فكانت نسبة (KBrO3) الأقل في جميع العينات حوالي 3.1 µg/g وهي 300 ضعف الحد المسموح به عالميا والتي يجب ألا تتجاوز0.02 µg/g (بونة و أخرون، 2022) وأجرى يوسف وأخرون دراسة تهدف الي اختبار الأضرار المؤكسدة والتغيرات في أنشطة إنزيمات الكبد الناجمة عن نيترات الصوديوم و برومات البوتاسيوم المحقونة في مجموعة من ذكور الفئران أظهرت النتائج انخفاض في نشاط الإنزيمات المضادة للأكسدة وفى مستوى الجلوتاثيون ، وفي نشاط إنزيمات الكبد كما أوضحت أنه يجب أن يكون استخدام نيترات الصوديوم و برومات البوتاسيوم محدوداً لأن لهما اثار سلبية على الصحة مما يتسبب في حدوث تغييرات سلبية في أنشطة الإنزيمات المضادة للأكسدة وأنشطة إنزيمات الكبد(يوسف،2018) ووجد أديبي أن مادة برومات البوتاسيوم تسبب سرطان الأمعاء والمثانة و تعتبر مادة سامة للأعصاب والكلى (Adebiyi et,al ,2022).و أوضح تشانغ إن برومات البوتاسيوم تسبب سرطان الغدة الدرقية والخصيتين عند إعطائها لحيوانات تجارب (فئران) بجرعة 1.0 غرام لكل لتر من الماء (Zhang, et, al, 2011)، و قام يوجي و أخرون بحقن كمية 700–900 mg/kg من برومات البوتاسيوم داخل التجويف المعوي في خمسة ذكور وخمسة اناث من الفئران وخمسة ذكور وخمسة إناث من الهامستر حيث بينت النتائج ان 6.66 % من الحيوانات نفقت خلال الثالثة الساعات الأولى والباقية نفقت خلال يومين فقط من بداية التجارب(Yuji , et, al, 2016). أن زيادة الوعي الغذائي لدى أغلبية الفئات في المجتمع واتجاههم الي اتباع أسلوب غذائي صحي، أدي هذا الي زيادة استهلاك خبز الشعير باعتبار أن حبوب الشعير من الحبوب ذات القيمة الغذائية والصحية المرتفعة، وأيضا بسبب قلة الرقابة الغذائية على المواد الغذائية والمخابز والرقابة على المواد الغذائية المدخلة من قبل الجهات المسئولة، الأمر الذي دفعنا الي اجراء هذه الدراسة للكشف عن تواجد برومات البوتاسيوم في خبز دقيق الشعير، حيث تعتبر هذه المركبات من أهم مسببات مرض السرطان.

المواد والطرق:

طريقة العمل:

تم تجميع العينات بشكل عشوائي من 16 مخبز، 10مخابز من منطقة سيها و6 مخابز من منطقة براك الشاطئ، وتم أعطاء رمز لكل عينة من (A–F) لعينات براك، (G–Q)لعينات سبها، وتم أجراء التجربة مباشرة بعد شراء الخبز ونقله الي المعمل.

تم استخدام الكاشف الكيميائي يوديد البوتاسيوم بتركيز 1 % HCL 0.1.N حيث تم وزن 1 جم من يوديد البوتاسيوم وأذابته في 100 مل من حمض الهيدروكلوريك المخفف بتركيز 0.1 عياري (Ergetie and Hymete, 2012).

وزن 0.1 جم من كل عينة ثم نقلت الى أنبوب الاختبار سعة 20 مل، اضيف عليها عشرة 10 مل من الماء المقطر ثم وضع الخليط مدة 45 دقيقة عند 38 درجة مئوية في حمام مائي ودرجة الحرارة تم التأكد منها في الخليط باستخدام مقياس حرارة

(Hymete and Ergetie,2012)

تم إضافة حجم 5 مل من الخليط في انبوبة اختبار أخرى واضيف عليها 5 مل محلول يوديد البوتاسيوم والانتظار وملاحظة التغير في اللون كمؤشر على وجود بروميات البوتاسيوم حيث يشير اللون المحمر الى البنفسجي على وجود تركيزات بنسب عالية من البروميات، أما بالنسبة لباقي العينة فيتم إضافة بضع قطرات من الكاشف وذلك بإضافته على الخبز كعملية تأكيد على وجود البروميات.(Ergetie and Hymete, 2012).

أجري الاختبار باستخدام جهاز قياس الطيف الضوئي حيث حضرت عينة الشاهد والممثلة في يوديد البوتاسيوم بتركيز 1 %، وتم تحضير تراكيز من بروميات البوتاسيوم لمنحى المعايرة بتراكيز (0،5،10،15،20،25،mg/l) وتمت التجربة بتشغيل الجهاز لمدة 15 دقيقة وذلك لتسخين الجهاز، ومن تم تصفير الجهاز وإضافة عينة الكونترول وصفر الجهاز وبعد ذلك وضعت عينات بروميات البوتاسيوم بالتركيزات المذكورة بعد إضافة قطرتين من بيوديد البوتاسيوم 1، % ومن ثم سجلت القراءات ثم أضيفت عينات الخبز بعد إضافة قطرتين من يوديد البوتاسيوم 1% (Walters, et., al., 1997)

النتائج والمناقشة:

1- التقدير النوعي(اللوني):

أظهرت نتائج التحليل النوعي أن جميع عينات الخبز من مخابز سبها لا تحتوي على بروميات البوتاسيوم المتمثلة في العينات(G-Q) حيث ظهر اللون الأصفر مباشرة بعد وضع قطرات من الكاشف وهو دليل على ان العينات لا تحتوي على بروميات البوتاسيوم، وتم تأكيد النتيجة بوضع قطرات من الكاشف على عينات الخبز الاصلية حيث لم يظهر اللون البنفسجي القاتم الدي يدل على وجود بروميات البوتاسيوم كما موضح بالصورة رقم(1).

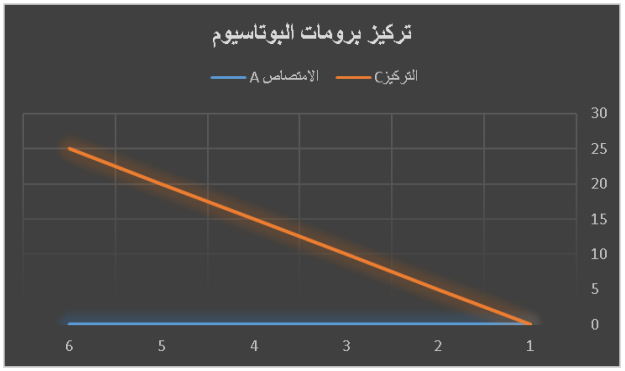
صورة 1توضح الكشف عن بروميات البوتاسيوم في عينات سبها

كما بينت النتائج أن عينات الخبز من مخابز براك المتمثلة في (D/F/G) احتوت على نسب متوسطة من بروميات البوتاسيوم حيث يظهر اللون الأزرق الهافت بعد إضافة الكاشف بدقفتين، وباقي العينات(A/B/C) لا تحتوي على بروميات البوتاسيوم بعد وضع الكاشف عليه كما موضح بالصورة رقم (2).

صورة 2 توضح الكشف عن بروميات البوتاسيوم في عينات براك

2-التقدير الكمي

أظهرت نتائج التقدير الكمي أن تراكيز بروميات البوتاسيوم في العينات (D/F/G)كانت متقاربة حيث كانت (0.00011، 0.00013، 0.00019mg/kg)على التوالي حيث كانت نسبتها أكثر من 6أضعاف الحدود المسموح بها مقارنة بالمستويات القياسية المحددة من قبل منظمة صحة الغذاء العالمية وهي لا تتجاوز 00002. 0mg/kg، وقدرت قيمة بروميات البوتاسيوم باستخدام المنحنى العياري الموضح بالشكل رقم(1).



شكل(1) يوضح المنحنى العياري لقياس عينات برومات البوتاسيوم تم اجراه بمركب برومات البوتاسيوم النقي

مناقشة النتائج:

تم في هذه الورقة دراسة و تقدير مركب برومات البوتاسيوم في عينات الخبز المأخوذة من 10 مخابز من منطقة سبها ، 6مخابز من منطقة براك الشاطئ ، نوعيا باستخدام الاختبار النوعي المعتمد على كاشف يوديد البوتاسيوم، وكميا باستخدام مركب برومات البوتاسيوم ويوديد البوتاسيوم باستخدام جهاز قياس الطيف الضوئي، حبث بينت النتائج أن 3 عينات فقط من أصل 16 عينة احتوت على نسبة متوسطة من برومات البوتاسيوم ويرجع ذلك بأن هذه المخابز تضيف قليلا من دقيق القمح الذي يحتوي مسبقا على البرومات الي خبز دقيق الشعير لأنتاج خبز يكون أكثر انتفاخا وذو لون بني ، حيث بينت دراسة للسعيدي وأخرون حول تواجد برومات البوتاسيوم في بعض منتجات المخابز بالمنطقة الجنوبية في ليبيا وجد أن اكثر من0.021 ppm من مادة برومات البوتاسيوم في الخبز يمكن أن يؤدي الي أمراض السرطان حيث أن الحد المسموح لتواجد برومات البوتاسيوم بجب أن لا يتجاوز ug/g 0.02 في الدقيق ، كما أن هذه النسب المتوسطة من برومات البوتاسيوم تؤدي الي مخاطر مستقبلية بظهور أمراض السرطانات على المدى الطويل للعمال المتواجدون في المخابز نتيجة لاستنشاقهم لبرومات البوتاسيوم خلال فترة العمل. وأشار اتحاد وزارات الصحة والأجهزة الرقابية في الدول العربية تأكد من عدم استخدام هذه المادة المضرة بالصحة العامة والتي يؤدي استخدامها الي إصابة المستهلكين بمرض السرطان. وبالرغم من خطورة مادة برومات البوتاسيوم لازالت المخابز تستخدم هذه المادة ولذا يجب على الأجهزة المختصة:

1 –منع استرادها وتحريم تداولها داخل الدولة الا للأغراض البحثية.
2 –الرقابة الدورية على المخابز للكشف عن تواجد هذه المادة.
3 –التوعية العامة بأضرار وخطورة استخدام هذه المادة.

الخلاصة

أجريت هده الورقة لغرض التقدير النوعي والكمي لمركب برومات البوتاسيوم في خبز دقيق الشعير والمستخدم كمحسن غذائي في المخابز بمنطقتي سبها، وبراك في الجنوب الليبي، حيث استخدم كاشف يوديد البوتاسيوم في التجربة ككاشف لوني في التقدير النوعي، واستخدم كشاهد في التقدير الكمي باستخدام جهاز قياس الطيف الضوئي، وأظهرت النتائج ان 13 عينة من أصل 16 عينة لا تحتوي على مركب برومات البوتاسيوم، و3 عينات فقط من عينات منطقة براك الشاطئ احتوت على نسب من برومات البوتاسيوم.

المراجع:

صبيحة حسين الجبوري. (2011). تأثير إضافة طحين الشعير على الخواص الريولوجية لطحين الحنطة. Tikrit Journal for Agricultural Sciences،11(3).

بونة، مصباح أحمد، غانم، مسعود عبد السلام، محمد، مصباح عبد الجليل. (2022). تقدير نسبة محسن الخبز (برومات البوتاسيوم) في مخابز الغرب الليبي.

الحداد. (2020). تقدير اللوني النوعي لوجود برومات البوتاسيوم في مخابز منطقة سبها (سكرة).

سعد علي عمار، الهاد خيرية علي، عرعور خليفة(2007) برومات البوتاسيوم ورغيف الخبز _مجلة النواة _مجلد (7) العدد10.

السعيدي -محمد علي، عبد القادر سليمان الحداد، مبروكة يونس محمد :(2013) تواجد برومات البوتاسيوم في بعض منتجات المخابز بالمنطقة الجنوبية في ليبيا – مجلة جامعة سبها للعلوم البحثية والتطبيقية مجلد(12) العدد،3.

منظمة الأغدية والزراعة(FOA) 2016الحفظ والتوسع من الناحية العملية الذرة والأرز والقمح.

يوسف، مختار، ملك، النساج، فودة. (2018). العلاقة بين المتناول من نيترات الصوديوم وبرومات البوتاسيوم وتسمم الكبد في الفئران .*مجلة الاقتصاد المنزلي. جامعة المنوفية*-104 , (3)*28*. 117

Adebiyi, F. M., Ore, O. T., & Ojile, F. J. (2022). Evaluation of potentially toxic elements and bromate levels in bread commonly consumed in Nigeria for human health risk assessment. Journal of Trace Elements and Minerals, 2, 100016.

Bhatty, R. S. (1999). The potential of hull-less barley. Cereal Chemistry, 76(5), 589-599.

Campbell, K. C. (2006). Bromate-induced ototoxicity. Toxicology, 221(2-3), 205-211.

Ergetie Z and Hymete A (2012): Determination of potassium bromate

Ergetie, Z. and Hymete, A., 2012. Determination of potassium bromate in bread samples from five bakeries in Addis Ababa, Ethiopia. International Journal of Pharmacy and Industrial Research, 2(4), pp.397-399.

In breed samples from five bakeries in addis abab, Ethiopia .Int. j .pharm

IND .VOL (4)408-410.

Paranthaman , R., Moses, J. A., & Anandharamakrishnan, C. (2021). A powder X-ray diffraction method for qualitative detection of potassium bromate in bakery ingredients and products. Food Analytical Methods, 14(5), 1054-1063.

Shanmugavel, V., Santhi, K. K., Kurup, A. H.,

and YuzoHayashit, 2016, Toxicity and Carcinogenicity of Potassium Bromate-A New Renal Carcinogen, The National Center for Biotechnology Information (NCBI) advances science and health by providing access to biomedical and genomic information.

Zhang , Y., Jiang, L., Jiang, L., Geng, C., Li, L., Shao, J., & Zhong, L. (2011). Possible involvement of oxidative stress in potassium bromate-induced genotoxicity in human HepG2 cells. Chemico-Biological Interactions, 189(3), 186-191.

Kalakandan, S., Anandharaj, A., & Rawson, A. (2020). Potassium bromate: Effects on bread components, health, environment and method of analysis: A review. Food chemistry, 311, 125964.

Walters, C., Keeney, A., Wigal, C. T., Johnston, C. R., & Cornelius, R. D. (1997). The spectrophotometric analysis and modeling of sunscreens. Journal of chemical education, 74(1), 99.

World Health Organization, 2010. World health statistics 2010. World Health Organization.

Yuji Kurokawa, Akihiko Maekawa,tMichihitoTakahashi,t