مجلة الريادة للبحوث والأنشطة العلمية
Al-Riyadah Journal For Researches And Scientific Activities
العدد السابع
March 2023 مارس

تحديد محتوى اليود لأملاح المائدة المتوفرة تجارياً في السوق الليبي

كريمة القمودي زعيط – كلية التقنية الطبية الزاوية – جامعة الزاوية
فتحية محمد إحفيظة – كلية الهندسة الزاوية – جامعة الزاوية
فرج عبدالجليل المودي– كلية التربية الزاوية – جامعة الزاوية

الملخص:-

يتضمن البحث تحديد محتوى اليود باستخدام طريقة المعايرة الأيودومترية لكل من أملاح المائدة المحلية والمستوردة وكذلك في الأملاح مجهولة المصدر بالسوق الليبي وذلك بمطابقتها للمواصفات القياسية الليبية وفقاً لمنظمة الصحة العالمية، حيث تم إجراء التحاليل وأخذ العينات من داخل الأسواق لعدد 5 منتجات ذات علامة تجارية منها 3 محلية و2 مستوردة، و3 منتجات مختلفة أخرى مجهولة المصدر. أظهرت النتائج أن محتوى اليود في جميع عينات الملح تحت الحد القياسي (< 20 ppm) ، فكانت 3.8 ppm في الملح الليبي (كريستال) و 3.35 ppm في الملح مجهول المصدر (بدون اسم) ، أما باقي العينات لا تحتوي على أي أثار لليود.

الكلمات المفتاحية: ملح الطعام، اليود، اليودات، اضطرابات نقص اليود، تحديد اليود.

أوصت الدراسة بمجموعة توصيات أهمها : تناول الأطعمة الغنية باليود مهمة مثل الأطعمة البحرية والحليب والبيض والنباتات المزروعة في التربة الغنية باليود لكي يحافظ الجسم على إنتاج هرمون الغدة الدرقية، وفي حالة نقص اليود، سيؤدي إلى اضطرابات وله أعراض خطيرة منها يصبح الشخص سريع الانفعال والاكتئاب بالإضافة إلى الشعور الدائم بالنعاس والخمول الصداع والجرعة الموصى بها من اليود حوالي 150 ميكرو جرام يومياً للأشخاص العاديين وبالنسبة للحوامل 250 ميكرو جرام من اليود يومياً.

Abstracts

The research includes determining the iodine content using the iodometric calibration method for each of the local and imported table salts, as well as in salts of unknown origin in the Libyan market, by conforming to the Libyan standard specifications according to the World Health Organization, where analyzes and samples were taken from within the markets for 5 branded products, 3 of which are local And 2 imported, and 3 other different products of unknown origin. The results showed that the iodine

Copyright for the journal © حقوق الطبع محفوظة للمجلة

content in all salt samples was below the standard limit (20 ppm >), so it was 3.8 ppm in Libyan salt (crystal) and 3.35 ppm in salt of unknown origin (without a name), while the rest of the samples did not contain any traces of iodine.

Keywords: table salt, iodine, iodine, iodine deficiency disorders, iodine determination.

The study recommended a set of recommendations, the most important of which are: eating important foods rich in iodine such as seafood, milk, eggs, and plants grown in iodine-rich soil in order for the body to maintain the production of thyroid hormone, and in the event of iodine deficiency, it will lead to disorders and has serious symptoms, including the person becomes irritable and depressed in addition to Permanent feeling of sleepiness and lethargy, headaches, and the recommended dose of iodine is about 150 micrograms per day for normal people, and for pregnant women, it is 250 micrograms of iodine per day.

المقدمة:-

يعد اليود عنصر غير معدني ينتمي إلى مجموعة العناصر الأساسية الزهيدة trace elements التي يحتاجها جسم الإنسان بكميات قليلة، كما ينتمي إلى مجموعة الهالوجينات في الجدول الدوري الحديث وله وزن ذري 126.9045 جم/مول ورقمه الذري 53، يوجد بعدة حالات تأكسدية من −1 (يوديد I^-) إلي +7 (بيريودات IO_3^-).[18]

يعتبر اليود عنصراً أساسياً في تغذية الإنسان لأنه عنصر أساسي في التركيب الكيميائي لهرمون الغدة الدرقية.[19]

يحتاج الجسم السليم على 15−20 ملي جرام من اليود، يتم تخزين 70−80 % منه في الغدة الدرقية[3] ، تفرز هذه الغدة الهرمون الضروري للحفاظ على معدل التمثيل الغذائي في الجسم من خلال التحكم في إنتاج الطاقة واستهلاك الأكسجين في الخلايا وتحسين الهضم ويحفز تخليق البروتينات وتحلل الدهون والحفاظ على وزن صحي والنمو العصبي[4] ومهمة لنمو وتطور الأعضاء كالعين والعضلات والقلب والغدة النخامية والكلية. [15]

جسم الإنسان لا يستطيع تصنيع اليود ولا يمكن تخزينه لفترات طويلة، وبالتالي المتناول الغذائي هو المصدر الأساسي له. تعد الأطعمة البحرية والحليب والبيض والنباتات المزروعة في تربة غنية

باليود مصدراً شائعاً لليود[10،14] ومع ذلك، فإن المصادر الطبيعية لليود قد لا تفي بمتطلبات الجسم لأن اليود من هذه المصادر قد لا يكون في شكل متوفر بيولوجياً. لذا، فإن الأطعمة الغنية باليود مهمة للحصول على اليود الموصى به، ويمكن أن ينخفض إنتاج هرمون الغدة الدرقية في حالة عدم كفاية استهلاك اليود، مما يؤدي إلى اضطراب نقص اليود (IDD).[11]

تتلخص أعراض نقص اليود بتضخم في الغدة الدرقية أو ما يسمى بالدراق Goiter ، حيث تتضخم الغدة الدرقية تدريجياً عند عدم توفر الكمية الملائمة من اليود كمحاولة منها لمواكبة الطلب على إنتاج هرمون الغدة الدرقية، وقد يعاني المرضى المصابون بتضخم الغدة الدرقية الشديد العديد من المشاكل الأخرى كالاختناق خاصة عند الاستلقاء وصعوبة في البلع والتنفس، وضعف الوظيفة العقلية والإجهاض، والمعوقات الجسدية مثل تأخر في النمو والحركة.[9]

من المعروف أن اضطرابات نقص اليود (IDDS) تحدث في العديد من البلدان في جميع أنحاء العالم، وخاصةً في البلدان النامية. ما يقرب من 38% من سكان العالم معرضون لخطر الإصابة باضطرابات نقص الانتباه مع فرط النشاط[10].

أدت الأمراض المرتبطة بنقص اليود في العالم إلى إدخال العديد من البلدان لبرامج تكميلية مثل الخبز المدعم باليود وأملاح الطعام المدعمة باليود لتحسين حالة اليود[6]. يسمى ملح الطعام كيميائياً بكلوريد الصوديوم وهو مركب ايوني قاعدي يرمز له بالرمز NaCl ذات أهمية كبيرة لصحة الإنسان والحيوان، وهو مكوناً أساسياً في كثير من المواد الغذائية لأنه يؤثر بشكل إيجابي على جودتها، وخاصة الجوانب الحسية والسلامة [1].

يمكن أن يتأثر محتوى اليود المضاف إلى الملح بالحرارة والضوء والوقت وعوامل أخرى[13]. إضافة اليود إلى الملح على نطاق واسع مفيد للغاية، حيث أوضحت منظمة الصحة العالمية إن استخدام ملح الطعام المعالج باليود آمن وفعال للقضاء على اضطرابات نقص اليود [15, 16]

بدأ البرنامج الوطني الليبي لتزويد اليود في ملح الطعام في 1995، ويساهم ملح الطعام المعالج باليود بحوالي 80% من اليود في النظام الغذائي الليبي المتوسط ، وبالتالي فإن الأشخاص الذين يعانون من انخفاض مدخول الملح معرضون لخطر انخفاض تناول اليود.

يتم إضافة اليود إلى معظم ملح الطعام الليبي عن طريق إضافة يودات البوتاسيوم KIO_3 [14] بدلاً من يوديد البوتاسيوم KI لأنه أكثر مقاومة للأكسدة والتبخر[12].

لا توجد مواصفة عالمية لمستوى اليود المراد إضافته إلى الملح، حيث تختلف مستويات إضافة اليود بشكل كبير بين البلدان المختلفة ومع مرور الوقت بدأت معالجة الملح باليود عند المستوى 70- 100 مليجرام من اليود لكل كيلوجرام من الملح ثم تم تعديله لاحقاً إلى مستوى 15- 40 ملجم/كجم[2] ويجب أن يكون تركيز اليود في أملاح المائدة في حدود 15-45 ملجم/كجم[7] وتوصي إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (USFDA) ب 46-76 مليجرام من اليود لكل كيلوجرام ملح[17] ويوصى كل من WHO/ UNICEF/ ICCIDD بإضافة اليود بتركيز 20-40 مليجرام من اليود لكل كيلوجرام من الملح بالاعتماد على الاستهلاك المحلي من الملح [8].

يتسبب الإفراط في تناول اليود في تحفيز الغدة الدرقية بشكل مفرط ، مما يؤدي إلى إفراز الهرمون الزائد وبسبب فرط نشاط الغدة الدرقية يضعف وظيفة الغدة الدرقية. [17]

أهمية الدراسة:

اليود من الأملاح المعدنية الضرورية للجسم وهو من المغذيات الحيوية الصحية المناسبة في جميع مراحل الحياة فهو ضروري من أجل الأداء السليم للغدة الدرقية وخصوصاً قبل وخلال فترة الحمل والمرضعات، ومعالجة ملح الطعام NaCl باليود له أهمية كبيرة لصحة الإنسان والحيوان، وهو مكوناً أساسياً في كثير من المواد الغذائية لأنه يؤثر بشكل إيجابي على جودتها، ويستخدم اليود في علاج أورام الغدة الدرقية.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى: إجراء دراسة حديثة لتقييم محتوى اليود في ملح الطعام التجاري في ليبيا ومقارنتها بالمواصفات العالمية والمحلية نظراً لأن معظم مركبات اليود متطايرة بطبيعتها وللتأكد من وجودها في مادة ملح الطعام الصالح للأكل، فقد قمنا بتقييم محتواها من اليود.

ملح الطعام: يسمى ملح الطعام (بملح المائدة) ويعرف باسم كلوريد الصوديوم ويرمز له بالرمز NaCl ووزنه الجزيئي 58.5 جرام/ مول حيث ترتبط ذرة الصوديوم مع ذرة الكلور بواسطة رابطة أيونية والتي يتم فيها انتقال إلكترون من العنصر الفلزي الصوديوم إلى العنصر اللافلزي الكلور

وهذه الرابطة عبارة عن رابطة تجاذبية وهمية أي ليس لها وجود مادي وتتم غالباً بين ذرة فلز (المجموعة الأولى كهروموجبة) وذرة لا فلز (في المجموعة السابعة كهروسالبة) ويوجد ملح كلوريد الصوديوم بكميات كبيرة مذابة في مياه البحار والمحيطات وبنسبة تتراوح بين(2.5% – 5%) يعرف باسم الملح الصخري Rock Salt وكذلك يوجد في صورته المتبلرة على هيئة رواسب ملحية تعرف باسم الهاليت ويُنتج بكميات كبيرة وهذا الملح سريع الذوبان في الماء ومحلوله الكتروليتي.

اليـــــود: اليود رمزه I_2 رقمه الذري 53 ووزنه الذري 126.9جم/مول ويتم الحصول عليه من تجفيف وحرق الأعشاب البحرية وكذلك يوجد في الأسماك ويوجد في الملح المدعم باليود، الجمبري، البيض، وتبلغ الحصة اليومية الموصى بها عالمياً من اليود حوالي 150 ميكرو جرام يومياً للأشـــخاص العاديين بخلاف الحوامل، ويجب عدم الإفراط في تناول اليود لأنه يسبب في خلل وظيفي خطير.

ويعتبر اليود مادة مؤكسـدة ضـعيفة وذلك للقيمة العددية للجهد القياسـي لنصـف تفاعله ومحاليله غير مستقرة، ويستعمل في معايرات الأكسدة والاختزال، ويحتاج إلى ضـبط تركيزه كل يوم قبل اسـتعماله ويسـتخدم في التحليل الحجمي الكمي وتُعرف معايراته باليوديمترية Iodimetry، والأيودومترية Iodometry ويتسامى بالتسخين وقليل الذوبان في الماء ويصعب تحضيره مباشرةً نظراً لتطايره، وفي الواقع هو عبارة عن كمية من اليود مذابة في محلول يوديد البوتاسيوم (KI) المركز حيث يتكون أيون ثالث يوديد I^{-3} ويتحرر اليود بسهولة من I^{-3}.

اضطرابات نقص اليود: عندما يحدث نقص في اليود تتضخم الغدة الدرقية وذلك لأنها تحاول جمع المزيد من اليود لإنتاج الهرمون الخاص بها وتصبح الغدة الدرقية غير نشطة عند نقصه (قصور الغدة الدرقية) وتضعف الخصوبة بالنسبة للبالغين، وأيضاً قد يؤدي إلى انتفاخ في الجلد وبحة في الصوت وضعف في الوظيفة الذهنية وجفاف وتقشر في الجلد وتناثر، وقسوة في الشعر، وعدم

تحمل البرد، وكذلك يزداد خطر الإجهاض وولادة الجنين ميت أو ينمو ببطء وقد يتخّلق الدماغ بشكل غير طبيعي عند نقص اليود لدى الحوامل، وقد يُحدث اضطراب يسبب إعاقة ذهنية وقصراً في القامة واضطراب في الكلام أو تكون لديهم عيوب خِلقية ولذلك ينبغي على الحوامل والمرضعات أخذ فيتامينات قبل الولادة تحتوي على 250 ميكروجرام من اليود يومياً، ويعالج الرضع بعد الولادة مباشرةً والأطفال والبالغون الذين لديهم نقص في اليود بواسطة مُكملات هرمون الغدة الدرقية تؤخذ عن طريق الفم لعدة أسابيع وأحياناً على مدى الحياة.

ونقص اليود له أعراض خطيرة منها يصبح الشخص سريع الانفعال والاكتئاب بالإضافة إلى الشعور الدائم بالنعاس والخمول، الصداع، ضعف الذاكرة، ونقص الذكاء، ضعف الدورة الشهرية العجز الجنسي، الإجهاض عند الحوامل، وعند تضخم الغدة الدرقية الحاد تظهر أعراض الضغط على الأعضاء المجاورة مثل نوبات الاختناق، والسعال الجاف، وصعوبة البلع.

طريقة المعايرة الأيودومترية:-

طريقة المعايرة الأيودومترية هي عبارة عن الطريقة المختارة لتحديد محتوى الملح من اليود ويرجع ذلك إلى كفاءتها وتكلفتها المنخفضة ولكنها تستغرق الكثير من الوقت [5].

وبالإضافة إلى هذه الطريقة، قدمت التكنولوجيا إمكانية تحديد محتوى اليود في الملح كمياً باستعمال أجهزة خاصة مثل مقياس الطيف الكتلي ICP-MS والكروماتوجرافيا ومقياس الطيف الضوئي وغيرها، تقدم هذه الطرائق نتائج كمية متماثلة لذا تعد طرائق متكافئة، ولكل منها مميزاته وعيوبه مما يؤثر في اختيار الطريقة بحسب الظروف المتوفرة، ولا تزال طريقة المعايرة الحجمية والتي تعد حتى الآن أكثر الطرق استعمالاً –

الطريقة المرجعية لتحديد كمية اليود في الملح:-

1- طريقة المعايرة الأيوديمترية:- وفيها يستخدم محلول اليود القياسي مباشرة لمعايرة عامل مختزل قوي نسبياً بحث يكون سهل التأكسد، وذلك لأن اليود عامل مؤكسد ضعيف نسبياً، ونتيجة لهذا السبب فإن المعايرات الأيوديمترية محدودة التطبيق.

2- طريقة المعايرة الأيودومترية:- لتحليل عينات مجهولة التركيز بالطريقة الأيودومترية تضاف زيادة غير محددة من يوديد البوتاسيوم إلى محلول العينة يحث يتأكسد أيون اليود، ثم يعاير

اليود المتحرر باستخدام محلول قياسي من ثيوكبريتات الصوديوم في وجود دليل النشا وهي الطريقة المعتمدة من قبل منظمة الصحة العالمية لمعايرة مستوى اليود في ملح الطعام.

المواد والطرق:-

أجريت التجارب العملية لهذا البحث في مختبر دلتا للخدمات الفنية وذلك في ربيع 2023.

جمع العينات:

تم الحصول على عينات الملح وعددها 24 عينة من ثمانية منتجات من الملح المتوفرة في الأسواق المحلية لمدينة الزاوية – ليبيا وكذلك من خارج مدينة الزاوية، 5 منتجات ذات علامة تجارية، ثلاث منها محلية وتم ترميزها بالرموز التالية: (A, B, C) وأثنين منها غير محلية تم استيرادها وتم ترميزها بالرموز: (D, E) ، و 3 منتجات مختلفة مجهولة المصدر تم ترميزها بالرموز (F, G, H)، حيث تم جمع ثلاثة عينات مختلفة من كل منتج بحيث استوفت أغلب الأنواع المتوفرة في الأسواق المحلية كما هو موضح في الجدول التالي.

الجدول 1: يبين عينات ملح الطعام المحلي والمستورد والمجهول المصدر المستخدم في الدراسة

رمز العينة	اسم العينة	عدد المكررات	الدولة	تركيز اليود على الغلاف (mg/Kg)	الشركة المصنعة
A	كريستال	3	ليبيا	30-70	ريفال
B	المائدة	3	ليبيا	20-40	المؤسسة الوطنية
C	الشافية	3	ليبيا	30-50	الشافية الليبية للصناعات الغذائية
D	لوفلامان	3	تونس	35-45	كوتوزال
E	فرشلي	3	الولايات المتحدة الامريكية	40-45	شيفال الخاصة
F	الهمالايا	3	-	-	-
G	ملح طعام	3	-	-	-
H	بدون اسم	3	-	-	-

الطريقــة:-

إضافة حمض الكبريتيك H_2SO_4 ومحلول يوديد البوتاسيوم KI إلى الملح لأكسدة يودات البوتاسيوم KIO_3 الموجودة في الملح إلى يود حر، ثم يعاير اليود المتحرر بمحلول 0.05 N من ثيوكبريتات الصوديوم $Na_2S_2O_3.5H_2O$ حسب المعادلات التالية:

$$IO_3 + 5I^- + 6H^+ \rightarrow 3I_2 + 3H_2O$$

$$2Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$$

الأجهزة والأدوات المستخدمة:-

ميزان حساس ودوارق قياسية ودوارق معايرة وكؤوس وماصة وسحاحة:

المحاليل اللازمة:-

محلول ثيوكبريتات الصوديوم 0.05 N ($Na_2S_2O_3.\ 5H_2O$) ومحلول عياري من ثاني كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ وحمض الكبريتيك (2N H_2SO_4) ويوديد البوتاسيومKI (10%) والنشا 1% وماء مقطر.

طريقة العمل:

1- تم وزن 10 جرام من عينة الملح وإذابته في 50 ملي من الماء المقطر، ثم يضاف 1 ملي من محلول حمض الكبريتيك N2 و 5 ملي من محلول يوديد البوتاسيوم 10% KI وعند تحول لون المحلول إلى اللون الأصفر في حالة وجود اليود يغلق الدورق ويحفظ بعيداً عن الضوء لمدة 10 دقائق.

2- ثم يعاير المزيج بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم القياسي 0.05 N حتى تحول لون المحلول الأصفر إلى الأصفر الشاحب.

3- ثم يضاف 2 ملي من محلول النشا فيتحول المحلول إلى اللون الأرجواني الغامق.

4- تكمل المعايرة بالثيوكبريتات الصوديوم حتى أصبحت نقطة النهاية عديمة اللون. وتكررت العملية مرتين أخريين.

5- يتم حساب تركيز اليود في ملح الطعام من خلال الحجم المستهلك من ثيوكبريتات الصوديوم أثناء المعايرة.

الحسابات :

من متوسط حجم ثيوكبريتات الصوديوم $Na_2S_2O_3.\ 5H_2O$ المستهلك أثناء المعايرة، تم تحديد تركيز اليود في عينات الملح بوحدة مليجرام لكل كيلوجرام (mg/Kg) من الصيغة التالية:

$$\text{Iodine mg/kg (mg/Kg)} = (R \times 100 \times 1000 \times 0.127 \times N)/6$$

حيث : R = متوسط الحجم من $Na_2S_2O_3.\ 5H_2O$ المستهلك من المعايرة

100= لتحويل القراءة ل 1000جم من الملح

1000= لتحويل جرام من اليود إلى وحدة المليجرام من الملح

0.127= وزن اليود المكافئ إلى 1 ملي من محلول $Na_2S_2O_3.\ 5H_2O$

N= التركيز العياري لمحلول $Na_2S_2O_3.\ 5H_2O$ ويساوي (0.05)

6= هو الوصول إلى القيمة التي تتوافق مع ذرة واحدة من مادة اليود المحررة

التحليل والمناقشة :

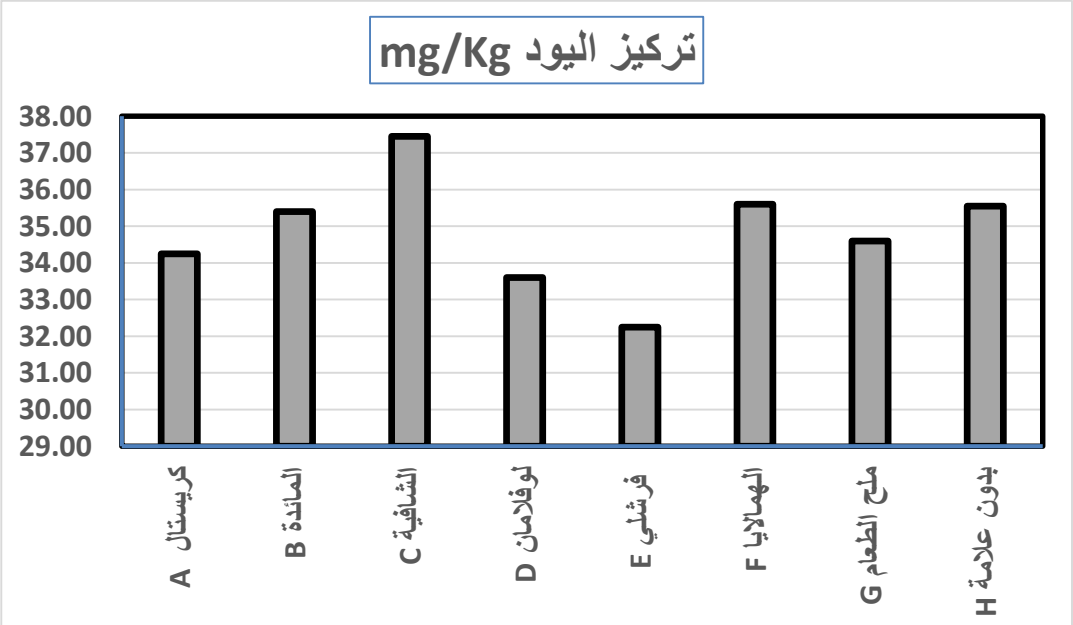
الجدول (2): يوضح محتوى اليود بوحدة mg/kg في عينات ملح الطعام*

أسم العينة	رمز العينة	تركيز اليود mg/Kg
كريستال	A	34.25^{ab} ±1.06
المائدة	B	35.40^{bc} ±0.85
الشافية	C	37.45^{c} ±0.78
لوفلامان	D	33.60^{ab} ±0.85
فرشلي	E	32.25^{a} ±1.06
الهمالايا	F	35.60^{bc} ±0.85
ملح الطعام	G	34.60^{b} ±0.85
بدون علامة	H	35.55^{bc} ±0.78

* القيم عبارة عن المتوسط لثلاث مكررات ± الانحراف المعياري.

تعني a–c داخل عمود بأحرف مختلفة اختلافًا معنويا (P <0.05)

الشكل(2): يوضح محتوى اليود بوحدة mg/kg (جزء من مليون ppm) في عينات ملح الطعام



تعتبر اضطرابات نقص اليود (IDD) مشكلة صحية عامة في العالم. أصدرت الحكومة الليبية قانوناً يُلزم بمعالجة جميع ملح الطعام باليود. ينص القانون على أن كل الملح المخصص للاستهلاك البشري يجب أن يحتوي على 20–40 مليجرام لكل كيلوجرام من الملح (mg/Kg) وقت الإنتاج، ولا يقل عن 20 mg/Kg في وقت البيع بالتجزئة، لضمان الحد الأدنى من اليود . تم تحليل ما مجموعه 24 عينة ملح طعام تجارية من 8 منتجات مختلفة في مدينة الزاوية– ليبيا

في هذه الدراسة يتم عرض نتائج القياس في الجدول (2) والشكل (1)، والذي يوضح أن جميع العينات تحتوي على تركيزات اليود تتراوح 32.25 للعينة E إلي 37.45 للعينة C مما يجعل محتوي اليود في جميع العينات مطابق لما نصت عليه المواصفة الليبية ومنظمة الصحة العالمية مع ظهور فروق معنوية (P< 0.05) في محتوي العلامات التجارية من اليود حيث كانت صنف الملح المستورد من الولايات المتحدة الأمريكية فرشلي(E) هو الأقل معنويا (P< 0.05) ولم تظهر فروق معنوية ين محتوي صنف الملح الليبي كريستال (A) والصنف الأمريكي فرشلي (E) وكذلك صنف الملح التونسي لوفلامان (D). بينما ظهر النتائج أن محتوي اليود في الصنف المحلي الشافية (C) كان الأعلى معنويا بقيمة 37.45 والذي لم تظهر فروق معنوية بين محتوي هذا الصنف من اليود مع محتوي صنف محلي أخر وهو المائدة (B) وصنف مجهول المصدر وهو الهمالايا (F) والصنف المجهول (H). بذلك فإن النتائج تدل علي أن الأصناف المحلية محتواها من اليود مرتفع مقارنة بالأصناف المستوردة. ويمكن تفسير ذلك أن عمليات النقل والتخزين قد تؤثر علي محتوي الملح من اليود وأن استهلاك الملح المحلي قد يزيد من اليود المتناول ويقلل من المخاطر المرتبطة بنقص اليود

الاستنتاج:

تم استخدام طريقة المعايرة الأيودومترية لتحديد محتوى اليود في مجموعة متنوعة من عينات ملح الطعام. المعايرة هي طريقة ذات كفاءة عالية وتكلفة منخفضة تم استخدامها لتحديد اليود في عينات مختلفة من الأملاح المحلية والمستوردة وكذلك في الأملاح مجهولة المصدر.

حيث أوضحت الدراسة أن محتوى اليود في الملح المتاح تجارياً مطابق لما نصت عليه المواصفة الليبية. وأن الأصناف المحلية محتواها من اليود مرتفع مقارنة بالأصناف المستوردة خاصة الصنف

الشافية (C) والمائدة (B). حيث تراوح تركيز اليود في عينات ملح الطعام ما بين 32.25±1.06 ملجم/كجم – 37.45±0.78 جم/كجم، وكانت هذه التراكيز في الملح المحلي تتراوح ما بين 34.25±1.06 ملجم/كجم – 37.45±0.78 جم/كجم، بينما تراوحت في الملح المستورد ما بين 32.25±1.06 جم/كجم – 33.60±0.85 جم/كجم، أما في الملح بدون علامة تجارية كان 34.60±0.85 جم/كجم – 35.60±0.85 جم/كجم، حيث أن العينة (E) للصنف فرشلي وهي عينة ملح مستورد أعطت أقل قيمة لتركيز اليود 32.25±1.06 ، بينما أعلى قيمة كانت للعينة (C) للصنف الشافية وهي عينة ملح محلي 37.45±0.78 ملجم/كجم، وبمقارنة النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة مع المواصفات القياسية الليبية ومنظمة الصحة العالمية والتي ذُكر فيها ان تركيز اليود في ملح الطعام يجب أن يكون (20–40 ملجم/كجم)، كانت نتائج جميع العينات المدروسة تحتوي على كمية من اليود مطابقة للمواصفات القياسية الليبية ومنظمة الصحة العالمية.

من أجل القضاء على اضطرابات نقص اليود يجب إتباع نهج السلوك مثل نشر معرفة التغذية حول نقص اليود جنباً إلى جنب مع الأساليب البيئية مثل إنفاذ القانون ضد بيع الملح غير المعالج باليود كذلك استهلاك الملح المحلي قد يزيد من اليود المتناول ويقلل من المخاطر المرتبطة بنقص اليود.

النتائج والتوصيات:

أولا: النتائج

أوضحت نتائج الدراسة لتحديد تركيز اليود في مجموعة متنوعة من عينات ملح الطعام بطريقة المعايرة الأيودومترية النتائج التالية:–

- المعايرة هي طريقة ذات كفاءة عالية وتكلفة منخفضة تم استخدامها لتحديد تركيز اليود في عينات مختلفة من الأملاح المحلية والمستوردة وكذلك في الأملاح مجهولة المصدر.
- تركيز اليود في عينات ملح الطعام قد تراوحت ما بين 32.25±1.06 ملجم/كجم – 37.45±0.78 ملجم/كجم .
- العينة (E) وهي عينة ملح مستورد أعطيت أقل قيمة لتركيز اليود (32.25±1.06) ملجم/كجم، بينما أعلى قيمة لتركيز اليود كانت للعينة (C) وهي عينة ملح محلي 37.45±0.78 ملجم/كجم.

- الأصناف المحلية من الملح محتواها من اليود مرتفع مقارنة بالأصناف المستوردة خاصة الصنف الشافية (C) والمائدة (B).
- محتوى اليود في الملح المتاح تجارياً مطابقة لما نصت عليه المواصفة الليبية ومنظمة الصحة العالمية يجب تدعيم ملح الطعام بحوالي 20–40 مج/كجم من يودات البوتاسيوم

ثانيا: التوصيات :

- الرقابة الصحية باستمرار علي ملح الطعام للتأكد من أن أصناف الملح الموجودة بالأسواق تحتوي علي كميات كافية من اليود.
- إنفاذ القانون ضد بيع الملح غير المعالج باليود.
- نشر معرفة التغذية حول نقص اليود.

الهوامش :

1- Perez-Palacios, T.; Salas, A.; Munoz, A.; Ocana, E. R & Antequera, T. (2022). Sodium Chloride Determination in Meat Products: Comparison of official titration-based method with atomic absorption spectrometry. Journal of Food Composition and Analysis. 108: 104425.

2- Patel, A. A.; (2021). Iodine in Table Salt in the Aseer Region Southwestern Saudi Arabia. World Family Medicine. 19(1): 20-24.

3- Khazan, M.; Azizi, F & Hedayati, M. (2013). A Review on iodine determination methods in salt and biological samples. Scimetr. 1(1): 14092.

4- Monie, A. (2020). Determination of iodine content in salt samples commercially available in Debre Tabor town, Ethiopia. Thesis submitted, Master.

5- Risher, J & Samuel Keith, L.(2009). Iodine and Inorganic iodides: Human Health Aspects. World Health Organization.

6- Rose, M.; Gordon, R & Skeaff, S. (2009). Using bread as a vehicle to improve the iodine statu of New Zealand children NZ Med. 122:14

7- Costa, G. D. O.; Feiteira, F. N, Schuenck, H. D. M & Pacheco, W. F. (2018). Iodine Determination in Table Salts by digital images analysis. Analytical Methods. 10: 4463-4470.

8- Wulandari, E. R. N & Rosyida, N. (2017). Analysis of Iodine Content in Table Salt. Journal Vokasi Indonesia. 5(1): 37-39).

9- Hollowell, J & Hannon, W. (1997). Teratogen update: Iodine deficiency, A Community Teratolog. 55: 389-405.

10- Abebe, Z.; Gebeye, E & Tariku, A. (2017). Poor diversity, wealth status and use of un-iodized salt are associated with goiter among school children: a cross-sectional study in Ethiopia. BMC Public health. 17(1): 44

11- Garcia-Arrona, R.; Arranz, M.; Bordagaray, A & Millan, E.(2017). Practical Activity for Development and valiation of a Simple UV-Spectroscopic. Method for Iodate Determination in Table Salt. Journal of Laboratory Chemical Education. 5(2): 26-31

12- Rajabi, R. T. (2016). Determination of Iodine Level in Consumer Table Salt from Production to Consumption in Palestine. Master Thesis-Palestine. An-Najah National University.

13- Nath, M. R.; Barmon, G. C.; Monir, T. S. B.; Mia, M. S.; Paul, S. C. & Bhowmik, S. (2020). Assessment of iodine content in the commercial edible salt of Bangladesh. Journal of Nanomedicine Research 8(1): 7

14- Tinggi, U.; Schoendorfer, N .; Davies, P. S. W.; Scheelings, P & Olszowy,H. (2012). Determination of iodine in selected foods and diets by inductively coupled plasma-mass spectrometry. . Pure Appl. Chem. 84(2): 291-299.

15- Fallah, S. H.; Khalilpour, A.; Amouei, A.; Rezapour, M & Tabarinia, H. (2020). Stability of Iodine in Iodized Salt Against Heat, Light and Humidity. International Journal of Health and Life Sciences. 6(1).

16- Maheswari, K. U.; Saravanan, R.; Somasundaram, M & Vaishnavi, J. 2019. Estimation of iodine content of commercially available consumble salt in and around Modhuranthagam. Tamil Nadu, South India, Indian Journal of Clinical Anatomy and Physiology. .6: 183-185.

17- Dasgupta, P. K.; Liu, Y & Dyke, J. V. (2008). Iodine nutrition: Iodine content of iodized salt in the United States, Environmental Science & Technology. 42: 1315-1323.

18- Garcia-Arrona, R.; Arranz, M.; Bordagaray, A & Millan, E.(2017). Practical Activity for Development and valiation of a Simple UV-Spectroscopic Method for Iodate Determination in Table Salt. Journal of Laboratory Chemical Education. 5(2): 26-31

19- Wulandari, E. R. N & Rosyida, N. (2017). Analysis of Iodine Content in Table Salt. Journal Vokasi Indonesia. 5(1): 37-39).

المراجع :

اولا: الكتب

1 -Perez-Palacios, T.; Salas, A.; Munoz, A.; Ocana, E. R & Antequera, T. (2022). Sodium Chloride Determination in Meat Products: Comparison of official titration-based method with atomic absorption spectrometry. Journal of Food Composition and Analysis.

2 Patel, A. A.; (2021). Iodine in Table Salt in the Aseer Region Southwestern Saudi Arabia. World Family Medicine.

3 Khazan, M.; Azizi, F & Hedayati, M. (2013). A Review on iodine determination methods in salt and biological samples. Scimetr.

4 Monie, A. (2020). Determination of iodine content in salt samples commercially available in Debre Tabor town, Ethiopia. Thesis submitted, Master.

5 Risher, J & Samuel Keith, L.(2009). Iodine and Inorganic iodides: Human Health Aspects. World Health Organization.

6 Rose, M.; Gordon, R & Skeaff, S. (2009). Using bread as a vehicle to improve the iodine statu of New Zealand children NZ Med.

7 Costa, G. D. O.; Feiteira, F. N, Schuenck, H. D. M & Pacheco, W. F. (2018). Iodine Determination in Table Salts by digital images analysis. Analytical Methods.

8 Wulandari, E. R. N & Rosyida, N. (2017). Analysis of Iodine Content in Table Salt. Journal Vokasi Indonesia.

9 Hollowell, J & Hannon, W. (1997). Teratogen update: Iodine deficiency, A Community Teratolog.

10 Abebe, Z.; Gebeye, E & Tariku, A. (2017). Poor diversity, wealth status and use of un-iodized salt are associated with goiter among school children: a cross-sectional study in Ethiopia. BMC Public health.

11 Garcia-Arrona, R.; Arranz, M.; Bordagaray, A & Millan, E. (2017). Practical Activity for Development and valiation of a Simple UV-Spectroscopic.

12 Rajabi, R. T. (2016). Determination of Iodine Level in Consumer Table Salt from Production to Consumption in Palestine. Master Thesis-Palestine.

ثانيا: المجلات العلمية:-

13 Nath, M. R.; Barmon, G. C.; Monir, T. S. B.; Mia, M. S.; Paul, S. C. & Bhowmik, S. (2020). Assessment of iodine content in the commercial edible salt of Bangladesh. Journal of Nanomedicine Research

14 Tinggi, U.; Schoendorfer, N .; Davies, P. S. W.; Scheelings, P & Olszowy,H. (2012). Determination of iodine in selected foods and diets by inductively coupled plasma-mass spectrometry.

15 Fallah, S. H.; Khalilpour, A.; Amouei, A.; Rezapour, M & Tabarinia, H. (2020). Stability of Iodine in Iodized Salt Against Heat, Light and Humidity. International Journal of Health and Life Sciences.

16 Maheswari, K. U.; Saravanan, R.; Somasundaram, M & Vaishnavi, J. 2019. Estimation of iodine content of commercially available consumble salt in and around Modhuranthagam. Tamil Nadu, South India, Indian Journal of Clinical Anatomy and Physiology.

17 Dasgupta, P. K.; Liu, Y & Dyke, J. V. (2008). Iodine nutrition: Iodine content of iodized salt in the United States, Environmental Science & Technology.

18 . Garcia-Arrona, R.; Arranz, M.; Bordagaray, A & Millan, E. (2017). Practical Activity for Development and valiation of a Simple UV-Spectroscopic Method for Iodate Determination in Table Salt. Journal of Laboratory Chemical Education.

19 Wulandari, E. R. N & Rosyida, N. (2017). Analysis of Iodine Content in Table Salt. Journal Vokasi Indonesia.