

تقييم مدى صلاحية املاح بعض اودية فزان للاستخدام البشري كمضافات للطعام مقارنة مع بعض انواع الملح المصنعة وفق المواصفات الليبية للأغذية

محمد صالح ابوكليش^٢
بركة علي الجيلاني^٤

مسعود فرج ابوستة^١
احمد علي عقل^٣

(- كلية العلوم - قسم الكيمياء - جامعة وادي الشاطئ: ١، ٤)
(كلية البيئة والموارد الطبيعية - قسم علوم البيئة - جامعة وادي الشاطئ: ٢، ٣)
نشر إلكترونياً بتاريخ: ١ أبريل ٢٠٢٣ م

الملخص :

ارتكزت هذه الدراسة على دراسة ومقارنة وتقييم مدى التلوث في بعض انواع الملح المصنع والملح البلدي الصخري الشائع الاستخدام لذا كثير من الناس كمضافات للأغذية ، ومن خلال النتائج التي تم التوصل اليها في هذه الدراسة البحثية نجد ان قيم الرقم الهيدروجيني لجميع العينات كانت ضمن الحدود المسموح بها في الملح المصنع والبلدي الصخري ، كما اظهرت النتائج بان جميع العناصر المعدنية الضرورية والثقيلة السامة في عينات الملح المصنع لم تتجاوز الحدود المسموح بها حيث سجلت اعلى تركيز للكالسيوم والماغنيسيوم في عينة كركورة ١١٢ ، ٢٥٩ ملجم/كجم حسب الترتيب واعلى قيمة للبولتاسيوم والصوديوم ٢٤٣٠ ، ٣٣٨٤٢ ملجم/كجم في عينة كركورة ايضاً ، وبالنسبة للملح البلدي الصخري سجلت اعلى قيم لتراكيز الكالسيوم ٤٤٨ ملجم/كجم في عينة الشاطئ والماغنيسيوم ٣٢٦.٤ ملجم/كجم في عينة مرزق ، وبالنسبة للبولتاسيوم اعلى تركيز ٣٨٦٥٢ ملجم/كجم في عينة مرزق ، وأعلى تركيز سجل للصوديوم ٣٣٩٦٩ ملجم/كجم في عينة كرتوزال ، بالنسبة لعناصر المعدنية السامة الحديد ، والنحاس ، والكاديوم ، والرصاص والتي تسبب خطورة وتسمم بالتراكم ومشاكل صحية عند استخدام الملح كمضافات للغذاء، ومن خلال نتائج البحث تركيز هذه العناصر لم تتجاوز الحدود المسموح بها حسب المعايير الموصي بها وفقاً للمعايير القياسية الليبية في جميع العينات في الملح المصنع والبلدي الصخري حيث سجلت اعلى قيمة لتركيز الحديد في عينة الشاطئ

الكلمات المفتاحية :

(فزان، مقارنة ، الملح الصخري ، الملح المصنع ، التركيب الكيميائي)

المقدمة

إن من أهم المؤشرات للاستخدام البشري الآمن للملح في الاطعمة كمضافات تتمثل في دراسة مستوى التلوث بالعناصر المعدنية السامة ومحتواه الكيميائي من الكاتيونات والأنيونات وذلك لتأثيرها المباشر على صحة الانسان وتعود عليه بالضرر والتسمم ، يرجع استخدام ملح الطعام إلي قبل نحو عشرة آلاف سنة ويتم الحصول عليه من عدة مصادر منها رواسب المتبخرات و قباب الملح ومياه المحيطات والبحار (حسن، ١٩٩٧) ، وله استخدامات كثيرة منها تحضير الكلور والصوديوم الفلزي في الصناعات الكيماوية وتستهلك حوالي ٦٠% من الإنتاج العالمي، حفظ وتمليح المأكولات وتستهلك حوالي ١٩% من الإنتاج العالمي، إزالة الثلوج من الطرقات ويستهلك حوالي ١١% من الإنتاج العالمي، وملح الطعام النقي أكثر مركبات الصوديوم انتشارا ويوجد بكثرة في الطبيعة فهو يوجد بشكل صخور ملحية في كثير من البلدان أو بشكل ترسبات ملحية تحت سطح الأرض ويوجد بكميات هائلة في مياه البحار والبحيرات.(الدجيلي وآخرون ، ٢٠١٤) ، والملح الذي نجده علي مائدتنا اليوم يأتي من مصادر مختلفة أحدها الملح البحري ونحصل عليه من مياه البحر والمحيطات ويتكون من ٩٥% من كلوريد الصوديوم و ٥% من معادن أخرى منها المنجنيز والكالسيوم والفسفور والأيودين من مصدره الطبيعي (حسن، ١٩٩٧) ، والملح الصخري يتم الحصول عليه من الوديان ورواسب السبخات ، ويعرف الملح الصخري كيميائيا بكلوريد الصوديوم ويحتوي في حالته النقية علي ٣٩.٣٠% و ٦٠.٧٠% من وزنه صوديوم وكلور علي التوالي، وفي حالته التجارية يمكن أن يحتوي علي مركبات أخرى في صورة شوائب تشمل كبريتات وكلوريدات الكالسيوم والماغنيسيوم ويوديد البوتاسيوم والصلصال والرمل (حسن، ١٩٩٧) ، ويقصد بملح الطعام أملاح الهاليدات أو كلوريد الصوديوم والذي يعتبر أحد مكونات الغذاء في مختلف أنحاء العالم والذي عرف استخدامه كمحسن للطعم منذ أن بدأ الإنسان في طهي غذائه ووجوده في الجسم ضروري للحفاظ علي توازنه . ولا بد ان يكون وفق كمية محدودة . فإذا زادت او قلت ينعكس ذلك علي الجسم ويظهر بعدة أعراض بالإضافة أي انه عنصر فعال للصحة ووقاية الجسم من بعض الأمراض . ويتكون من الصوديوم بنسبة (٤٠%) والكلوريد بنسبة (٦٠%) لتستقر في أدق أنسجة الجسم للمحافظة علي توازنه.

الدراسات السابقة لقد أجريت العديد من والابحاث على ملح الطعام فقد اشار (إحميدة، ٢٠١٣) في دراسة بعض الخواص الطبيعية والكيميائية لأنواع مختلفة من ملح الطعام ، وأظهرت النتائج المتحصل عليها أن أعلى نسبة للرطوبة كانت للملح الطبيعي كركورة ٢.٣٠% وأعلى نسبة للمواد الصلبة لملاح الملاح ٩٩.٦٠% بينما كان أعلى تركيز للصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم، ٧٧٤٠٠٠، ٤٦٧.٧٠، ٧٣١٥.٠٠ ppm لملاح كركورة الطبيعي المعزز باليود وملح وردة البحر والملح الاندراي على التوالي أما أعلى تركيز لليود فكان ١٥٨٤.٠٠ PPM للملاح الطبيعي كركورة المعزز باليود ونظرا لقلة الدراسات البحثية للملاح الصخري المستخدم بشكل واسع وكبير في المجتمع الليبي خاصا بالجنوب الغربي في فزان وهذه النوع من الملح هو عرضة للتلوث الكيميائي والتسمم بالعناصر السامة كونه مصدر طبيعي ولا يخضع لأي عملية تنقية قبل استخدامه لذلك أجريت هذه الدراسة لتقييم هذا النوع من الاملاح ومقارنتها مع الملح المصنع وفق المعايير الليبية.

تهدف هذه الدراسة الي الآتي:-

١ - تقييم جودة وملائمة الملح حسب المواصفات القياسية الليبية للأغذية.

٢- مقارنة المحتوى الكيميائي لبعض عينات الملح الصناعي والملح الصخري البلدي في بعض اودية الجنوب الليبي وذلك عن طريق تقدير تراكيز بعض الكاتيونات والانيونات وبعض العناصر المعدنية السامة وبعض الخصائص الفيزيائية للملح الصخري البلدي وذلك لتجنب الاضرار التي قد تنجم نتيجة المحتوى الكيميائي لهذه الاملاح الشائعة الاستخدام بمناطقنا.

٣- تقدير مدى الملوثات في ملح الطعام والتي تعود بالضرر علي الصحة العامة.

٤- توضيح وتبيان مخاطر تناول هذه الاملاح على الصحة العامة للمستهلك البشري عند استخدامها مضافات للأغذية وما يمكن ان تسببه من تسمم او مخاطر آخري بدون معالجتها بحيث تصبح أمنة المواد وطرق العمل

تم جمع عدد ٦ عينات، ثلاثة منها أخذت من مناطق مختلفة من مقالع بأودية الجنوب الليبي من هذه المناطق وادي الشاطئ وتراغن ومرزق حيث تم جمع العينات في أكياس بلاستيكية نظيفة وحفظت هذه العينات في درجة حرارة المعمل وأيضاً تم شراء عدد ٣ عينات مختلفة، (الأسرة ، البلد المصنع تونس و كوتزال البلد المصنع تركيا وكرورة البلد المصنع ليبيا) ، تمت تجهيز العينات بطحن العينة وحضر منها محلول ١:١ في الماء الخالي من الايونات وتم تقدير وقياس:- الأس الهيدروجيني (pH) للعينات باستخدام جهاز الأس الهيدروجيني pH.meter نوع (pH-Meter,,3310) ، كما ورد في (Andrew,et.al.,1995) ، وبالنسبة للقلوية الكلية تم تقديرها بالمعايرة بحمض HCl 0.1M باستخدام دليل الميثيل البرتقالي كما ورد في (Standard Methods,1999) ، اما بالنسبة للصوديوم والبوتاسيوم (Na+2, K+) فقد قدر باستخدام جهاز مطياف اللهب ، (Fleam,photometer) كما ورد في (Standard Methods,1999) ، وقدر الكالسيوم والماغنيسيوم (Ca,Mg) ، بالمعايرة بمحلول EDTA قياسي ٠.٠١ M الذي يكون معقدات ثابتة ملونة مع أيونات الكالسيوم والماغنيسيوم باستخدام الكواشف (Murexid ,, Eriochrome Black T) حسب ما ورد في (Standard Methods,1999) ، وتم تقدير الكلوريد (Cl)، بالمعايرة مع محلول قياسي AgNo3 القياسي ٠.٠١٤ M باستخدام كاشف كرومات البوتاسيوم كدليل في الوسط المتعادل حسب ما ورد في (Standard Methods,1999) ، وقدرت الكبريتات (SO4)، بطريقة الترسيب في الوسط الحمضي من حمض الهيدروكلوريك (HCl 1:1) وبإضافة محلول كلوريد الباريوم (BaCl2) كمرسب ، حسب ما ورد في (Standard Methods,1999) ، وقدر اليود (I2)، بواسطة المعايرة بمحلول 0.25N Na2S2O3 في وجود النشا كدليل في الوسط الحمضي القوي، (Standard Methods,1999) ، وبالنسبة للعناصر المعدنية الثقيلة (Fe,Cu,Cd,Pd) ، تم هضم العينات حيث تم وزن ١ جم من الملح في بوتقة خزفية وبعد الوزن تم وضع العينات في فرن الحرق علي درجة حرارة ٥٥٠ درجة مئوية لمدة ساعة وبعد ذلك تم إضافة ١ مل من حمض النيتريك المركز و إرجاعه إلي الفرن لمدة ساعة ونصف وبعد ذلك تم وضع البوتقات في مجفف لامتصاص الرطوبة وبعد أن تبرد العينات تغسل بحمض النيتريك تركيز ١.٥ % وترشح علي ورق ترشح في دوارق مخروطية حجم ١٠٠ مل وبعد انتهاء الترشيح أكمل الحجم إلي العلامة بحمض النيتريك ١.٥ % وقياس العناصر (Fe,Cu, ,Cd, ,Pb) تم باستخدام جهاز الامتصاص الذري موديل ٢٣٨٠ شركة PERKIN-ELMER حسب طريقة Analytical Methods for (Atomic Absorption Spectroscopy, 1996) .

النتائج والمناقشة:

ولقد أظهرت التحاليل التي أجريت على العينات المدروسة النتائج التالية: الأس الهيدروجيني (pH) من خلال النتائج الموضحة بالشكل البياني (١) وجد أن قيم الأس الهيدروجيني للعينات المدروسة تتراوح بين

((٨.٥-٧.٨٨ ووفقاً لهذه القيم تتدرج خواص محاليل العينات من المتعادلة الى القلوية الضعيفة وهي قريبة من معايير المواصفات الليبية (٢٤) ١٩٩٧م والتي أوصت بأن تكون محلول الملح متعادل لورقة عباد الشمس وقيم pH للعينات توضح وجود تباين بين العينات نلاحظ ان عينة الاسرة هي افضل العينات مقارنة بالمواصفات الليبية ولها عينة ملح وادي الشاطئ وقد يرجع هذا التباين للاختلاف في تركيب المحتوى الكيميائي العينات.

الشكل(١): قيمة الأس الهيدروجيني للعينات المدروسة
كما اظهرت نتائج هذه الدراسة والموضحة بالشكل البياني (٢) أن تركيز الكالسيوم يتراوح بين ٩٦-٤٤٨ mg/kg أعلى تركيز في عينة ملح صخري وادي الشاطئ حيث سجلت ٤٤٨ mg/kg وأدنى تركيز في عينة الأسرة حيث سجلت ٩٦ mg/kg وقيم التراكيز في الملح المصنع (الأسرة وكرتزال وكرورة) لم تتجاوز الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية الليبية (٢٤) ١٩٩٧، وعينات الملح الصخري (وادي الشاطئ، مرزق، تراغن) تجاوزت الحدود المسموح بها والتي حددت تركيز الكالسيوم ٣٠٠ mg/kg وقد يرجع هذا الارتفاع نتيجة لعدم نقاوة هذه العينات وكذلك التلوث بالأملح الذائبة بكميات كبيرة والجبس ورواسب ملحية من كبريتات الصوديوم في هذه الأودية (إعبيدات و التريكي، ٢٠٠٢).

الشكل(٢): يوضح تركيز الكالسيوم في للعينات
كما اظهرت النتائج
وتراوحت قيم تراكيز الماغنيسيوم بين (٢٢٦.٤-٧٢ mg/kg) في العينات المدروسة والمبينة في الشكل البياني (٣) ، وسجل أعلى تركيز في عينة مرزق حيث سجلت ٣٢٦.٤ mg/kg وأقل تركيز في عينة وادي الشاطئ وتراغن وسجلت ٧٢ ، ١٢٩.٦ mg/kg على التوالي وبهذا فإن جميع العينات المدروسة لم تتجاوز ما أوصت به المواصفات القياسية الليبية (٢٤)، ١٩٩٧،

الشكل(٣) يوضح تركيز الماغنيسيوم في للعينات
واظهرت نتائج الاختبارات الموضحة بالشكل البياني (٤) التي أجريت على العينات أن تركيز الصوديوم يتراوح ما بين ٣٢٩٥١-٣٣٩٦٩ mg/kg ، حيث كان أعلى تركيز في عينة كوتزال حيث سجلت ٣٣٩٦٩ mg/kg وأقل تركيز كان في عينة الأسرة حيث سجلت ٣٢٩٥١ mg/kg وهو ضمن الحدود المتوقع وجودها في الملح ، والصوديوم هو الأيون الموجب الرئيسي ومن أهم العناصر في السائل خارج الخلايا ، ويشكل الصوديوم ٢% من المجموع الكلي للعناصر المعدنية الموجودة داخل الجسم (Escott and stump , 2000) وهو مهم في المحافظة على الضغط التناضحي في سوائل خارج الخلية (pate1,2009) والتوازن الحامضي- القاعدي وتوازن الماء في الجسم (Dotsch,, et.al,,2009)) وفي عمل وتنشيط الأنسجة الناقلة للإيعازات العصبية ، والوظائف الكلورية ، والنتاج القلبي والتقلص العضلي (Liem,2011) ،

الشكل(٤): يوضح تركيز الصوديوم في للعينات
يتراوح تركيز البوتاسيوم في العينات المدروسة بين ٩٣٩ و ٣٨٦٥٢ mg/kg والموضحة بالشكل(٥) وسجل أعلى تركيز في عينة مرزق حيث سجلت النتائج ٣٨٦٥٢ mg/kg وأقل تركيز كان في عينة الأسرة حيث سجلت ٩٣٩ mg/kg وقد يكون هذا السبب في وجود نسبه من المرارة في هذا النوع من

الملح عند استخدامه في الأكل مع الحاجة إلى إضافة كمية أكبر من المعتاد ليعطي طعم الملوحة للأكل ، والبوتاسيوم هو الأيون الرئيسي داخل الخلايا ويبلغ متوسط تركيزه 150 mmol/L ، ويشكل ٥% من المجموع الكلي للعناصر الموجودة داخل الجسم (Nwanze and Agoreyo,2010)

الشكل (٥): يوضح تركيز البوتاسيوم في العينات الكلوريد وبالنسبة لتركيز الكلوريد فقد اظهرت نتائج الاختبارات التي أجريت على العينات أن تركيز يتراوح بين 268380 و 380205 mg/kg وأعلى تركيز في عينة وادي الشاطئ وكان 380205 mg/kg وأقل تركيز في عينة تراغن وسجل 268380 mg/kg والشكل (٦) يوضح قيم التركيز للكلوريد في العينات المدروسة

الشكل (٦): يوضح تركيز الكلوريد في العينات المدروسة أظهرت نتائج الدراسة والموضحة بالشكل (٨) ، أن تركيز الكبريتات في العينات المدروسة يتراوح ما بين 1041 و 7429 mg/kg وأعلى تركيز في عينة تراغن وسجل 7429 mg/kg وأقل تركيز في عينة كوتوزال حيث سجلت 1041 mg/kg كما أثبتت النتائج المدروسة أن الملح الصخري يحتوي علي نسبة كبيرة من الكبريتات كما في عينة (تراغن ومرزق ووادي الشاطي) وجميع هذه العينات تجاوزت المعيار الذي أوصت به المواصفات الليبية القياسية (٢٤)، ١٩٩٧.

الشكل (٨) يوضح تركيز الكبريتات في العينات أظهرت النتائج المبينة في الشكل (٩) قيم تركيز القلوية الكلية بالعينات المدروسة وتراوحت هذه القيم ما بين 16.67 و 66.67 mg/kg حيث كان أعلى تركيز في عينة الأسرة وسجلت 66.67 mg/kg وأقل تركيز في عينة كركورة حيث سجلت 16.67 mg/kg وبذلك فإن جميع العينات المدروسة لم تتجاوز حدود المواصفات القياسية الليبية (٢٤)، ١٩٩٧.

الشكل (٩): يوضح تركيز القلوية الكلية في العينات وتراوحت قيم النسبة المئوية لكلوريد الصوديوم وفق نتائج هذه الدراسة بين 44.22 و 62.65% والموضحة بالشكل البياني (٧) حيث كانت أعلى تركيز في عينة وادي الشاطي حيث سجلت 62.65% وأقل تركيز كان في عينة تراغن وسجلت 44.22% .

الشكل (٧): النسبة المئوية لكلوريد الصوديوم في العينات ويوجد اليود في الملح المصنع كمضافات للملح في صورة يوديد بوتاسيوم او صوديوم ويعرف في هذه الحالة بالملح المعزز باليود أظهرت النتائج قيم تركيز اليوديد في العينات المدروسة والموضحة بالشكل (١٤) بانها تتراوح ما بين 7.12 و 116.38 mg/kg حيث كان أعلى تركيز في عينة كوتوزال وسجلت 116.38 mg/kg وأقل تركيز سجل في عينة مرزق حيث سجلت 7.12 و 7.54 في الشاطئ 9.26 في تراغن وهذه القيم تدل علي شبه عدم وجود لليود بالملح الصخري ووفقا لهذه القيم فإن جميع التراكيذ في هذه العينات لم تتجاوز المعيار 135 mg/kg والذي أوصت به المواصفات القياسية الليبية (٢٤) ١٩٩٧ ونلاحظ من خلال هذه النتائج انخفاض اليود بالملح الصخري البلدي بشكل كبير يجعل منه غير صالح للاستخدام حسب المطلوب وفق المواصفات.

الشكل (١٤): يوضح تركيز اليوديد في للعينات

العناصر المعدنية الثقيلة يمكن اعتبار أي عنصر معدني ساما إذا تم تناوله بكميات كبيرة ولفترات زمنية طويلة إلا أن المقصود هنا بالعناصر السامة هي تلك العناصر التي يمكن أن تكون ضارة بالصحة العامة إذا دخلت الجسم بكميات صغيرة نسبيا أما عن طريق الأطعمة والماء أو عن طريق استنشاق الهواء أثناء التنفس والعنصر المعدني الأساسي الذي يصنف على أنه سام عند استهلاك كميات كبيرة منه تتجاوز احتياجاته بعدة اضعاف بذلك يتعدى الحدود المسموح بها (التكروري، ١٩٩٧) ، الحديد: يعتبر عنصر أساسي الضرورية في عمليات الأيض الخلوي ويقدر محتوى الجسم الكلي من الحديد في البالغين بحوالي (٢.١ غم) (Kaplan, 2003)، معظم هذه الكمية ترتبط بهيموجلوبين الخلية الحمراء لغرض نقل الأكسجين، لذا فإن نقصه يؤدي إلى فقر الدم (Mesquita, 2012) ويخزن الفائض من الحديد في الكبد إذ تبلغ كميته حوالي ١ غم (Berg et al., 2001)، (Norrby, Olsson, 2008) ويمكن إمداد الفرد من الحديد بمقدار من ٢٠ إلى ٥٠ ملجم / كل يوم ولكن إذا زاد عن الحد المسموح به قد يكون ضار بالصحة. الشريك، (محمد يوسف، ٢٠٠٢) ، من خلال النتائج التي أجريت على العينات والموضحة بالشكل (١٠) أن تركيز الحديد في العينات المدروسة يتراوح ما بين ٠.٣-٠.٦ mg/kg حيث كان أعلى تركيز في كل من عينة وادي الشاطي وكركورة حيث سجلت ٠.٦ mg/kg في كل منهما وأقل تركيز كان في عينات (تراغن- مرزق- كوتوزال) حيث سجلت ٠.٣ mg/kg ونتائج جميع العينات المدروسة لم تتجاوز الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية الليبية (٢٤)، ١٩٩٧.

الشكل (١٠): يوضح تركيز الحديد في للعينات

و النحاس يدخل للجسم عن طريق الفم ويتم تخزينه في الكبد بتركيز معين ، ثم ينطلق للدم ليحدث أعراض التسمم . والتسمم الحاد بالنحاس نادر الحدوث، فتقدر الجرعة السامة بحوالي ٢٠ ملليجرام / كيلو جرام واستمرار تعاطيه لكميات صغيرة منه لفترة طويلة يؤدي في النهاية إلى الموت. (عبد الحميد، ١٩٩٦) ، من خلال نتائج العينات المدروسة وجد أن تركيز النحاس لم تتجاوز الحدود المسموح بها وفق المواصفات القياسية الليبية (٢٤)، ١٩٩٧ فقد تراوحت قيم التركيز بين ٠.١٧ و ٠.٢٦ mg/kg حيث كان أعلى تركيز في العينات المصنعة (كركورة-كوتوزال-الأسرة) حيث سجلت ٠.٢٦ mg/kg وأقل تركيز في عينات الملح الصخري (وادي الشاطي) والشكل (١١) يوضح تركيز النحاس في عينات الدراسة

الشكل (١١): يوضح تركيز النحاس في للعينات

والكاديوم يعتبر من أخطر المعادن الثقيلة سمية ويتصف مثل غيره من المعادن الثقيلة بميله للتجمع والتراكم داخل أنسجة الكائنات الحية النباتية والحيوانية وعند زيادته عن الحدود المسموح بها يؤثر علي تمثيل الكالسيوم مما يسبب لين العظام، (عبد الحميد، ١٩٩٦) ، وظهرت نتائج الدراسة المبينة بالشكل (١٢) أن قيم تركيز الكاديوم في العينات المدروسة دون حدود الكشف عدا عينات كركورة والاسرة ، حيث سجلت قيمة التركيز في عينة كركورة ٠.٠٥ mg/kg ، وفي عينة الأسرة سجلت ٠.٣٥ mg/kg وهي لم تتجاوز معايير الحدود القياسية المسموح بها (٢٤)، ١٩٩٧ ووجود آثار للكاديوم في عينة كركورة الأسرة يحتم إجراء الاختبارات الدورية عليها لأنها ضمن المواد الغذائية المتداولة وبصوره شائع في السوق الليبي

الشكل (١٢): يوضح تركيز الكاديوم في العينات

وبالنسبة لعنصر الرصاص فهو يوجد داخل جسم الإنسان بكميات ضئيلة ولذا يلزم التمييز بين امتصاص الجسم للرصاص والتسمم به حيث يدخل الجسم عن طريق الفم ويفرز جزء منه في البراز وجزء آخر عن طريق الكليتين أما الجزء الممتص (١-٢٠%) فيذهب للكبد الذي يعيده إلى الأمعاء مرة أخرى ومن أعراض التسمم بالرصاص انخفاض نسبة هيمو جلوبيين الدم _ ظهور خط أزرق على اللثة _ الإمساك _ إحساس بالألم تحت السرة _ الصداع والضعف العام وآلام تشنجية في المعدة. (عبد الحميد، ١٩٩٦) ، والشكل (١٣) يبين قيم تركيز عنصر الرصاص في العينات المدروسة ولقد تراوحت ما بين ٠.١٧ - ٠.٣٣ mg/kg حيث كان أعلى تركيز في عينة تراغن وسجلت ٠.٣٣ mg/kg وأقل تركيز في عينة الأسرة ٠.١٧ mg/kg وتركيز الرصاص في جميع العينات لم تتجاوز ما أوصت به المواصفات القياسية الليبية (٢٤)، ١٩٩٧.

الشكل (١٣): يوضح تركيز الرصاص في العينات

التوصيات:

- ١- نوصي بعدم استخدام الملح الصخري البلدي دون إجراء التحاليل والاختبارات اللازمة للتأكد من أنه مطابق للمواصفات القياسية الليبية.
 - ٢- من خلال نتائج البحث نوصي بالتقليل من استعمال الملح الصخري نظرا لارتفاع بعض الأنبيونات والكاتيونات فيها والتي لها تأثير ضار بالصحة العامة للمستهلك.
 - ٣- نوصي بإجراء تحاليل للمواد الغذائية المتداولة في السوق قبل الاستهلاك وبشكل دوري.
 - ٤- يجب أن تجرى دراسات عديدة عن الملح المصنع أيضا لان لوحظ تلوث بعض العينات المدروسة بالرغم من انها خاضعة للمعالجة وهي ملح مصنع.
 - ٥- على الهيئة مراقبة والتفتيش على الاغذية والادوية في ليبيا تتبع المواد الغذائية الموردة للدولة والتأكد من مطابقتها بالمواصفات والمعايير
- الاستنتاجات:

إن افضل أنواع ملح الطعام النوع المحتوي علي تركيز عالي من المواد الصلبة الكلية ومنخفض من البوتاسيوم والكالسيوم لان ارتفاعها يجعل منها ملوث للملح أما اليود فوجوده ضروري وهام حيث أوصت منظمة الصحة العالمية (WHO) ، إلي تناول الملح المعزز باليود خاصة بالنسبة للأشخاص الذين لا يتناولون اللحوم البحرية ومن خلال نتائج هذه الدراسة نجد ان أفضل أنواع الملح الذي أجريت عليه الدراسة هو ملح كوتوزال لأن هذا الملح مدعم باليود وقليل التلوث وجميع الدراسات التي أجريت علي هذا النوع من الملح لم تتجاوز المعايير التي أوصت بها المواصفات القياسية الليبية ، كما توصلت هذه الدراسة بان معظم النتائج في العينات تتوافق مع ما توصل اليه إحميدة ، (٢٠١٣) ، ووجود آثار للكاديوم في عينة كركورة الأسرة يحتم إجراء الاختبارات الدورية عليها لأنها ضمن المواد الغذائية المتداولة وبصوره شائع في السوق الليبي وهذا الارتفاع في هذه العينة في الحدود الحرجة ضمن ما أوصت به المواصفات القياسية الليبية.

المراجع والمصادر:

المراجع العربية.

- إحميدة ، خديجة عبدالسلام (٢٠١٣) دراسة بعض الخواص الطبيعية والكيميائية لأنواع مختلفة من ملح الطعام . مجلة جامعة سبها . العدد الأول (٢٠١٣).
- إعبيدات ، التريكي (٢٠٠٢). المواد الخام وأماكن تواجدها في ليبيا . مركز البحوث الصناعية . إدارة البحوث الجيولوجية والتعدين.
- الشريك ، محمد يوسف (٢٠٠٢) . الغذاء والأمراض . جامعة طرابلس – ليبيا . إصدارات الهيئة العامة للبيئة .
- التكروري، حامد و المصري، خضر (١٩٩٧). تغذية الإنسان. الطبعة الثانية . دار حنين للنشر والتوزيع . عمان-المملكة الأردنية الهاشمية.
- حسن ، ممدوح عبد الغفور (١٩٩٧). مملكة المعادن . الشركة العربية للنشر و التوزيع . القاهرة.
- جعفر، عبدالله محمد (٢٠٠٦) . المواد الحافظة والمضافة في الصناعات الغذائية . الدار العربية للنشر والتوزيع . مدينة نصر-القاهرة.
- حرب ، صلاح الغزالي (٢٠١١) أستاذ أمراض الباطنة ورئيس وحدة السكر بقصر العيني.
- مصطفى، مصطفى كمال (٢٠٠٧) . جودة الغذاء . الطبعة الأولى . المكتبة الأكاديمية . القاهرة- جمهورية مصر العربية.
- عبد الحميد ، زيدان هندي و عبدالمجيد ، محمد إبراهيم (١٩٩٦). الملوثات الكيميائية والبيئة.
- عبدالمنعم عصام محمد و التريكي أحمد بن ابراهيم (٢٠١٢) ، العناصر الثقيلة مصادرها واضرارها على البيئة ، اصدار مركز الأبحاث الواعدة في مكافحة الحيوية والمعلومات الزراعية – جامعة القصيم – المملكة السعودية.
- المواصفات القياسية الليبية (٢٤) ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) . (١٩٩٧). ليبيا. المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية.

المراجع الأجنبية:

١. Analytical Methods for Atomic Absorption Spectroscopy (1996)
Copyright © 1996 The Perkin-Elmer Corporation - Printed in the United States of America
٢. Agoreyo, F. O. and Nwanze, N. (2010). Plasma Sodium and Potassium Changes In Sickle Cell Patien. International Journal Of Genetics and Molecular Biology. 2 :014-019
٣. WHO, 1998. Food Safety- a world-wide public health issue. Internet
WHO Homepage
٤. FAO/WHO 1984. "The Role of food safety in health and development"- A Report of a Joint FAO/WHO

- Malik.R.K,1981. "Food a priority for consumer protection in Asia and the .^٥
Pacific region." Food and Nutrition, 7:2
- Maha, L.K. and Escott-Stump, S. (2000). "Food, Nutrition and Diet .^٦
Therapy". 10th Ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia
- Favus, M. J.; Bushinsky, D. A. and Lemann, J. (2006).Regulation Of .^٧
Calcium, Magnesium, and Phosphate Metabolism .American Society For Bone
and Mineral Research., 13: 76-83