الكشف عن بعض العناصر المعدنية في أواني الألمنيوم المستخدمة في طهي الطعام

أ.م.د. رغد أكرم عزيز م. رحيم جعفر عزيز
الجامعة المستنصرية/ كلية التربية الأساسية

الملخص:

تم في هذا البحث اختيار أواني المنيوم شائع الاستعمال من الأسواق المحلية وقد تم فيها غلي الماء المقطر والمزالة منه الايونات و أواني أخرى تم غلي الماء المقطر المزال منه الايونات المضاف له حامض الستريك بنسبة ١ غم / ٢٥٠ مللتر ولاوقات عدة تراوحت ما بين ١٥ الى ٩٠ دقيقة، ومن ثم تم قياس نسبة وكمية بعض العناصر المعدنية. بينت النتائج المستحصل عليها وجود عدد من العناصر المعدنية في السائل الذي تم غليه في اواني الالمنيوم قيد الدراسة والمضاف له حامض الستريك في حين خلى السائل الذي تم غليه بوساطة اواني البايركس من العناصر المعدنية، كما وتبين ايضا ازدياد نسب وجود العناصر المعدنية التي تم الكشف عليها بزيادة فترة التسخين مع وجود الحامض وهي الحديد والنحاس والكادميوم والالمنيوم الا انه خلت جميع العينات من وجود عنصر الرصاص.

المقدمة:

ان ما يتخلف من حرق المادة الغذائية هو الرماد، وهو مجموعة من العناصر المعدنية التي تحتويها المادة الغذائية، وهذه لها دورا مهما في تغذية الانسان ولها أهمية فسلجية كبيرة أيضا وهي من مكونات الغذاء الضرورية كما تلعب دورا مهما في العمليات الحيوية التي تحدث في الجسم وفي الأنسجة النباتية والأحياء المجهرية الدقيقة، كما انها تدخل في تركيب الأنزيمات والفيتامينات والهرمونات، وتشكل العناصر المعدنية 4% من

جسم الإنسان وتتكون على الأغلب من الكالسيوم والفسفور، ويحوي جسم الكائن الحي على الأقل 30 عنصرا معدنيا، ويذكر انه من العناصر المعدنية ما هو مفيد ومنها ما هو ضار، وقد يتحول العنصر من المفيد الى الضار في تراكيز متقاربة مثل السيلنيوم، ويمكن تقسيم العناصر المعدنية الضرورية لجسم الإنسان الى ثلاث مجموعات وهي أيونات العناصر المعدنية ذات الشحنات الموجبة التي تشمل الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم وأيونات العناصر المعدنية سالبة الشحنة والتي تشمل الفسفور والكلور والكبريت والعناصر المعدنية النادرة وتشمل الحديد والنحاس والكوبالت والمنغنيز والخارصين واليود والموليبدينوم، وتعد الفواكه والخضراوات أغذية غنية بالعناصر المعدنية (الدلالي والركابي، ١٩٨٨)، وتختلف العناصر المعدنية في اهميتها بالنسبة للانسان، فقد ذكر ان العناصر المعدنية ما هو اساسي ومفيد للجسم مثل الحديد والزنك اللذان يشاركان في التحولات الحيوية، وبعضها يكون ضار للجسم في تراكيز مشابهة مثل الرصاص والكادميوم، في حين ان عناصر اخرى مثل السيلنيوم يمكن ان يكون مفيد في تراكيز معينة ويكون ساما في تراكيز اعلى، ويدخل الحديد بوصفه عنصراً اساسياً في الكثير من الانزيمات ولاسيما انزيمات البيروكسيديز والكاتاليز كما يعد احد مكونات الهيموكلوبين ويساعد في نقل الاوكسجين ويؤدي الحديد مع الهيموكلوبين والفريدوكسين Ferrodixin دوراً مهماً في عمليات التمثيل الغذائي في جسم الانسان فضلاً عن دوره في عمليات اكسدة البروتينات والكاربوهيدرات (Okwa و Morah، ٢٠٠٤). ويعد النحاس من العناصر المعدنية الاساسية للانسان والحيوان والنبات ويدخل في تركيب انزيمي Cytochrome oxidase و Superoxide dismutase ويذكر ان تركيز النحاس في النباتات يتراوح بين (2–20) جزء بالمليون (ابو ضاحي، ١٩٨٩) وعلى رغم من أن النحاس عنصر انزيمى هام للنمو الطبيعي للنبات وتطوره الا أنه يكون ساماً في التراكيز المرتفعة اذ ان التركيز الحرج من النحاس فى النبات يتراوح بين (٢٠–١٠٠) ملغم/ كغم من الوزن الجاف (Gupta، 1975) ويؤدى انصهار و طحن أو تقطيع النحاس الى انتاج غبار أو أدخنة خطره على الصحة عند التعرض لها او أستنشاقها اذ تؤدي الى حمى الأدخنة المعدنية Metal Fumes Fever وأعراضه شبيهه بالأنفلونزا في تغير لون الشعر والجلد(Broyer وآخرون، ١٩٧٢). ويحمل معظم النحاس في

مجرى الدم على البروتين المسمى بـ Cerulopasmin الضروري في بناء الهيموكلوبين، ويرتبط ببروتين يسمى Erythocuprein ويصبح بذلك أحد مكونات الدم الحمراء (Wikipedia، ٢٠٠٧). وأن العيوب الوراثية في طريقة توزيع النحاس في جسم الإنسان تؤدي إلى حدوث مرض Wilson الذي من أعراضه الأنحلال العصبي (Neurodegeneration) وتقرحات في الكبد وسلوك غير أعتيادي (Scott وآخرون، ٢٠٠٧)، وأن نقص هذا العنصر نادرٌ جداً لكون ماء الشرب والأطعمة غير مكررة وتعد مصدراً جيداً له (هولفورد، ٢٠٠٠)، اما بالنسبة لعنصر الالمنيوم فقد كان يعد من العناصر غير الاساسية وغير السامة، الا ان بعض الدراسات أثبتت بأن ارتفاع نسبة الالمنيوم في التربة اعلى من ٠,٠٣% ربما يؤدي الى موت النبات، ويؤدي المغنيسيوم ادواراً مهمة في العمليات الحيوية في النبات فهو يدخل في تركيب الكلوروفيل بوصفه عنصر يحتل مركز حلقة البورفرين Porphyrin وينشط انزيمات التمثيل الضوئي والتنفس ويساعد في ثبات الرايبوسومات وبذلك فانه ضروري لتمثيل البروتين (الصحاف، ١٩٨٩). ويعاني معظم الناس من نقص في المغنيسيوم رغم أن الحبوب الكاملة تعد مصدراً جيداً له، وتشمل أشكال المغنسيوم الأكثر أمتصاصاً الـ Magnesium aspartate والـ Magnesium ascorbate (هولفورد، ٢٠٠٠)، ويساعد المغنيسيوم على أسترخاء العضلات لذلك فهو مهم لأعراض ما قبل الحيض، ويدخل كعامل مساعد في عدة إنزيمات مثل الـ Glucokinase والـ Enolase (غريفث، ٢٠٠٠).

طرائق العمل:

الاواني المستعملة في الطبخ:

تم استعمال عدد من الاواني المستخدمة في طبخ الطعام مثل :

١. اواني المنيوم محلية الصنع عدد ٩ وكما موضح في الشكل (١).
٢. اواني زجاجية (بايركس) تركية المنشأ عدد ٣.

شكل (١): اواني الالمنيوم المستخدمة في الدراسة.

طريقة تحضير العينة للاختبار:

تم غلي الماء المقطر المزال منه الايونات واخرى غلي الماء المقطر والمزال منه الايونات المضاف له حامض الستريك بنسبة ١ غم / ٢٥٠ مللتر مرة اخرى ولاوقات عدة تراوحت ما بين ١٥ الى ٩٠ دقيقة.

تقدير نسب بعض العناصر المعدنية :

قدرت نسب بعض العناصر المعدنية المتمثلة بالحديد والنحاس والرصاص والكادميوم باستعمال جهاز مطياف الامتصاص الذري Atomic absorption spectrophotometer- AA 7000 ، اذ وضع الانموذج في جفنة خزفية تم حرقها في فرن الحرق Muffle-furance وبدرجة حرارة ٥٥٠م لمدة 12 ساعة، وبعد ان بردت العينات أذيب الرماد في 5 مللتر من حامض الهيدروكلوريك ذي تركيز ٢٠%، ثم رشح المحلول باستعمال أوراق الترشيح (Wattman No. 1) وخفف إلى حجم 50 مللتر باستعمال الماء المقطر وفقا للطريقة المعتمدة في (AOAC, 2002).

النتائج والمناقشة:

تقدير نسب بعض العناصر المعدنية :

اوضحت الدراسات ان استعمال اواني الطبخ المصنعة من المعادن قد تكون مصدرا لانتقال كميات قليلة من هذه المعادن الى الجسم عن طريق تأكل هذه الاواني بفعل الغذاء المحضر فيها ومن هذه الاواني هي الالمنيوم، وان اعراض التسمم الناجم عن ذلك يختلف حسب مدة التعرض ودرجة التلوث، وقد شملت هذه الاعراض تساقط الشعر والسعال والتهاب المجرى التنفسي والالتهاب المعوي المعدي وضعف بعمل الكلى والكبد

(Kombo واخرون، ٢٠٠٥؛ Al Zubaidy واخرون، ٢٠١١). فقد تم في هذا البحث اختيار اواني الالمنيوم الشائعة الاستعمال من الاسواق المحلية وقد تم غلي الماء المقطر والمزال منه الايونات مرة وغلي الماء المقطر والمزال منه الايونات والمضاف له حامض الستريك وبنسبة ١ غم / ٢٥٠ مللتر مرة اخرى ولاوقات عدة تراوحت ما بين ١٥ الى ٩٠ دقيقة. ومن ثم قيس وجود وتركيز عدد من العناصر المعدنية. اذ بينت النتائج المستحصل عليها (الجدول، ١) وجود عدد من العناصر المعدنية في السائل الذي تم غليه في اواني الالمنيوم قيد الدراسة والمضاف له حامض الستريك في حين خلى السائل الذي تم غليه بوساطة اواني البايركس من العناصر المعدنية، كما ويلاحظ من الجدول (١) ازدياد نسب وجود العناصر المعدنية التي تم الكشف عليها بزيادة فترة التسخين مع وجود الحامض وهي الحديد والنحاس والكادميوم والالمنيوم الا انه خلت جميع النماذج من وجود عنصر الرصاص، اذ كان الانموذج رقم (٦) سجل اعلى تركيز لعنصر الحديد اذ كان ٠,٢٢٣٧ عند الغلي مدة ٩٠ دقيقة، في حين الانموذج رقم (٨) سجل اقل تركيز لعنصر الحديد اذ كان ٠,٠٠٣٠ عند الغلي مدة ٩٠ دقيقة، اما عنصر النحاس فقد كان اعلى تركيز له في الانموذج رقم (٦) ايضا اذ كان ٠,٠٧٨١ عند الغلي مدة ٩٠ دقيقة، بينما كان الانموذج رقم (٦) خاليا تماما من وجود عنصر النحاس عند الغلي مدة ٩٠ دقيقة، اما الانموذج رقم (٤) فقد كان تركيز النحاس قليل اذ شكل ٠,٠٠٩٩ عند الغلي مدة ٩٠ دقيقة، الا انه خلت جميع النماذج من وجود عنصر الرصاص عند الغلي مدة ٩٠ دقيقة، وفيما يخص عنصر الكادميوم فقد كان اعلى تركيز له في الانموذج رقم (٦) اذ كان ٠,٠١٥٣ عند الغلي مدة ٩٠ دقيقة، الا انه لم يلاحظ وجوده في كل من الانموذجين رقم (٣) و(٨) عند الغلي مدة ٩٠ دقيقة، وقد كان تركيز الكادميوم منخفض جدا في الانموذج رقم (٤) اذ كان ٠,٠٠٣٤ عند الغلي مدة ٩٠ دقيقة، اما فيما يتعلق بعنصر الالمنيوم اذا كان اعلى تركيز له هو ١,٢١٢١ في الانموذج رقم (٦) عند الغلي مدة ٩٠ دقيقة تلاه الانموذج رقم (٧) اذ كان ١,٠٠٨ عند الغلي مدة ٩٠ دقيقة، وكان الانموذج رقم (٤) منخفض جدا وكان ٠,٠٩٠٧ عند الغلي مدة ٩٠ دقيقة.

اذ تصنع اواني الطهو من الالمنيوم بنقاوة ٩٩,٥% بحيث لا ينشأ عنها تحت ظروف الاستعمال الاعتيادية أي خطر تسممي، وان يكون جسم الوعاء والغطاء مشكلا من الواح

الالمنيوم المدلفنة على البارد، ويجب ان لاتقل نسبة الالمنيوم عن ٩٩,٥% وان لا تزيد نسبة مجموع الشوائب في الاوعية المستعملة للطهو عن ٠,٥%، وان تكون النسبة المئوية كحد اقصى التالي اذ النحاس ٠,٠٥ % والسليكون ٠,٣% والحديد ٠,٤% والزنك ٠,١% والمنغنيز ٠,٠٥% والرصاص ٠,٠٢% (المواصفة القياسية السعودية، ١٩٨٣). ان اضافة المواد الحامضية للوجبات الغذائية المطبوخة بأواني الالمنيوم يؤدي الى حدوث تأكل للسطح الداخلي لاواني الطبخ ومن ثم رفع محتوى الوجبات المحضرة فيها من الالمنيوم، ان للالمنيوم القدرة على تكوين اربعة او ستة روابط تناسقية مع مجاميع الهيدروكسيل (OH^-) وهذا قد يحدث عند اضافة حامض الستريك او بوجود حامض الترتريك في الغذاء (Mohammad واخرون، ٢٠١١؛ Odularu واخرون، ٢٠١٣). كما وتعتمد درجة تأكل المعدن على درجة نقاوته، اذ لوحظ ان مقاومة المعدن للتأكل ترتفع كلما ارتفعت درجة نقاوته فالالمنيوم الذي درجة نقاوته ٩٩,٩٩% اكثر مقاومة واقل عرضة للتأكل من المعدن الذي نقاوته ٩٥%.

جدول (١): يبين تركيز العناصر المعدنية في السائل المغلي لاواني الالمنيوم.

رمز الوعاء	وقت التسخين بالدقيقة	تركيز العناصر المعدنية				
		الحديد	النحاس	الرصاص	الكادميوم	الالمنيوم
١	١٥	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٨٩
١	٣٠	٠,٠٠٥٠	٠,٠٠٢٤	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٢٦٣
١	٤٥	٠,٠٠٩٢	٠,٠٠٧٦	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٢٧	٠,٠٧٥٤
١	٦٠	٠,٠١٦١	٠,٠٠٩٩	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٣٥	٠,٠٩١١
١	٧٥	٠,٠١٩٩	٠,٠١٢٢	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٤٨	٠,١٤٥١
١	٩٠	٠,٠٥٢١	٠,٠٢٣٢	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٤٨	٠,٣٦٨٠
٢	١٥	٠,٠٠١١	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠١٠٢
٢	٣٠	٠,٠٠٦٨	٠,٠٠٢٩	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٢	٠,٠٤٢٢
٢	٤٥	٠,٠٠٩٩	٠,٠٠٥٤	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٩	٠,٠٨٦١
٢	٦٠	٠,٠١٢٨	٠,٠٠٨٥	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٤٨	٠,١٥٢٠
٢	٧٥	٠,٠٤٣٦	٠,٠١٨٣	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٤٨	٠,٢٣١١
٢	٩٠	٠,٠٧٨١	٠,٠٤١٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٤٨	٠,٥٢٣١
٣	١٥	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٩٨
٣	٣٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٢٥٣
٣	٤٥	٠,٠٠٢٥	٠,٠٠١٩	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٣٥١

٣	٦٠	٠,٠٠٦٣	٠,٠٠٥٦	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٥٠١
٣	٧٥	٠,٠٠٩١	٠,٠٠٩٦	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٧٤١
٣	٩٠	٠,٠٣٦٢	٠,٠١٤٢	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,١٣٢٨
٤	١٥	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٢١٥
٤	٣٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٢٢١
٤	٤٥	٠,٠٠١٩	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٤٨١
٤	٦٠	٠,٠٠٤٤	٠,٠٠٢٨	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠١٠	٠,٠٦٢٣
٤	٧٥	٠,٠٠٧٩	٠,٠٠٦٢	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٢٣	٠,٠٧٣٧
٤	٩٠	٠,٠١٣٤	٠,٠٠٩٩	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٣٤	٠,٠٩٠٧
٥	١٥	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠١٢١
٥	٣٠	٠,٠٠٢١	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٦٥٠
٥	٤٥	٠,٠٠٦٣	٠,٠٠٣٦	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠١٥	٠,٠٩١٢
٥	٦٠	٠,٠٠٩٨	٠,٠٠٧٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠١٧	٠,٢١٠١
٥	٧٥	٠,٠٣١١	٠,٠١٢٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٣٣	٠,٣٢١٧
٥	٩٠	٠,٠٧٢٦	٠,٠٤٧٤	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٦١	٠,٥٢١٠
٦	١٥	٠,٠٠٦١	٠,٠٠٢٥	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٩٢١
٦	٣٠	٠,٠١٠٥	٠,٠٠٩٩	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠١٥	٠,١٢٨٩
٦	٤٥	٠,٠٢٤٤	٠,٠١٣١	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٢٣	٠,٤٢١٠
٦	٦٠	٠,٠٦٢٣	٠,٠٤٩٢	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٤٨	٠,٧٢١٤
٦	٧٥	٠,١٠٣٨	٠,٠٧٢١	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٦٤	٠,٩٥٤٠
٦	٩٠	٠,٢٢٣٧	٠,١٠٨٨	٠,٠٠٠٠	٠,٠١٥٣	١,٢١٢١
٧	١٥	٠,٠٠١٧	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٧٤١
٧	٣٠	٠,٠٠٧٨	٠,٠٠٥١	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٧	٠,١٠٥٩
٧	٤٥	٠,٠٢٩٠	٠,٠١٠٩	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠١٧	٠,٤٠٨٧
٧	٦٠	٠,٠٥٠٦	٠,٠١٨٦	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٢٦	٠,٦٧١٢
٧	٧٥	٠,٠٩٨٨	٠,٠٢٦٦	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٤٤	٠,٩٢١٧
٧	٩٠	٠,١٥٦٢	٠,٠٧٨١	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٧٠	١,٠٠٨
٨	١٥	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٨٩
٨	٣٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٢٤١
٨	٤٥	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٤٥٢
٨	٦٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٧٥٨
٨	٧٥	٠,٠٠١٦	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٨٨٠
٨	٩٠	٠,٠٠٣٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٩٧٢
٩	١٥	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٣٢٠

٩	٣٠	٠,٠٠٢٣	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٨٦٤
٩	٤٥	٠,٠٠٧٧	٠,٠٠٥٢	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠	٠,١٧٨١
٩	٦٠	٠,٠١٣٩	٠,٠١٠٧	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٩	٠,٢٤١٩
٩	٧٥	٠,٠٥٢٦	٠,٠٢٥١	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٢٨	٠,٤٢١٧
٩	٩٠	٠,٠٨٠١	٠,٠٥١٢	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٥٩	٠,٦٢٨٩

المصادر:

١- أبو ضاحي، يوسف محمد (١٩٨٩). تغذية النبات العملي. بيت الحكمة للطباعة والنشر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد- العراق.

٢- الدلالي باسل و الركابي , كامل محمود. (١٩٨٨) . كيمياء اغذية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , دار الكتب للطبع والنشر , جامعة الموصل

٣- الصحاف، فاضل حسين. (١٩٨٩). تغذية النبات التطبيقي، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

٤- المواصفة القياسية السعودية. الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس. (١٩٨٣). الاواني الالومنيوم المنزلية المشكلة على البارد (م ق س /٣٦٩). المملكة العربية السعودية.

٥- غريفث، هـ. ونيتر. (٢٠٠٠). الفيتامينات الأعشاب والمعادن والمكملات. الدليل الكامل. ترجمة. مركز التعريب والبرمجة. الدار العربية للعلوم. بيروت. لبنان. ص ٥٦-٤٦٧.

٦- هولفورد، باتريك. (٢٠٠٠). التغذية/الدليل الكامل. ترجمة مركز التعريب والبرمجة. الدار العربية للعلوم. بيروت. لبنان. ص ٧٣-١٢٢.

7- Al Zubaidy, A. H.; Mohammad, F. S. and Bassioni, G. (2011). Effect of pH, Salinity and Temperature on Aluminum Cookware Leaching During Food Preparation. Int. J. Electrochem. Sci., 6: 6424 – 6441.

8- Association of Official Analytical Chemists. (AOAC.) (2002). Official Methods of Analysis 4^{th} ed., Assoc. Office. Anal. Chem. Virginia. USA.

9- Broyer, T. C.; Johnson, C. N. and Paul, R. E. (1972). Some aspects of lead in plant nutrition. J. Plant soil 36, 301.

10- Gupta, U. (1975). Copper in The Environment, Ed., J. O. Nariago, John Wiley and Sons, New York, p. 255.

11- Kombo, M. M.; Vuai, S. A.; Ishiki, M. and Tokuyama, A. (2005). Influence of Salinity on pH and Aluminum Concentration on the Interaction of Acidic Red Soil with Seawater. *Journal of Oceanography*, 61: 591 to 601.

12- Mohammad, F. S.; Al Zubaidy, A. H. and Bassioni, G. (2011). Effect of Aluminum Leaching Process of Cooking Wares on Food. Int. J. Electrochem. Sci., 6: 222 – 230.

13- Odularu, A. T.; Ajibade, P. A. and Onianwa, P. C. (2013). Comparative Study of Leaching of Aluminium from Aluminium, Clay, Stainless Steel, and Steel Cooking Pots. ISRN Public Health. 2013: 4 -7.

14- Okwa, D. E. and Morah, F. N. (2004). Mineral and Nutritive value of *Dennurtive tropica* fruits. Fruits, 59:437.

15- Scott, M. V.; Matthew, J. C.; Inna V. S. and Svetland, L. (2007). Copper specifically regulates intracellular phosphorylation of the Wilson disease protein, a human copper- transporting at pase. J. Bio. Chem., 276(39): 36289-36294.

16- Wikipedia, the free encycleopedia (2007). Copper, Biological Role Wikimedia foundation, Inc., a U.S. registered. 501(c).

Disclosure of some mineral elements in aluminum utensils used in cooking

Raghad A. Aziz Rahim G. Aziz
Department of Science/ College of Basic Education,
University of AL-Mustansiriya, Iraq.

Abstract

In this paper, the selection Pots and aluminum in common use of local markets has been boiling distilled water and removed him ions once and boiling distilled water and removed him ions and added him citric acid and by 1 g / 250 ml again where and many times ranged between (15 minutes to 90 minutes), and then measured the presence and concentration of a number of mineral elements. As it showed the results obtained and the presence of a number of metallic elements in the fluid that has been boiled in pots aluminum under study and added a citric acid while acetic liquid that has been boiled mediated Pots Albaerks of mineral elements, as also shown increasing proportions of the presence of mineral elements that were detected by increase the heating period with the presence of an acid, iron, copper, cadmium, aluminum, but he deserted all samples of the existence of an element lead.