تقدير تركيز الرصاص الذائب من الأواني الخزفية المحفوظ بها أغذية ذات تأثيرات حامضية

*أ. سالم رحيمة سالم * د. محمد الطاهر المحبس ***

** قسم علم البيئة ، كلية العلوم الزنتان ، جامعة الجبل الغربى .*

*** قسم الكيمياء ، كلية العلوم ، جامعة الفاتح .*

الملخص

الأوانى الخزفية المصنعة من الطين تكون ذات مسامية عالية بعد تشكيلها وحرقها، لذلك فهي غير قابلة للاستعمال فى عادات تناول الغذاء والشراب، مما يتطلب طلائها بطلاء زجاجي يغلق مسامها ويزيد من صلابتها، وأشهر أنواع الطلاءات المستخدمة ذلك المحتوي على نسبة عالية من مركبات الرصاص وهذا النوع من الطلاء عالي السمية سام نظرا لأن الرصاص المتواجد بة يتحرر من أسطح أواني الخزف المطلية بهذا الطلاء، ويذوب فى الأغذية المعدة أو المحفوظة فى هذة الأوانى وخاصة الأغدية ذات التأثيرات الحامضية، وبالتالى يتناول مستخدم تلك الأوانى فى غذائة أوشرابة جرعة من الرصاص تتراكم فى جسمه مع مرورالزمن، وتكرار استخدام اوانى الخزف المطلية لمدة طويلة، وبفعل التراكم الحيوي لهذا الفلز يسبب أمراض خطيرة لمستخدم تلك الأواني، لذلك ولأجل المحافظة على صحة الإنسان بالدرجة الأولى، والعمل على مراقبة وحدات صناعة الخزف للتقليل من استخدام الطلاء المحتوى على تركيزات أعلى من الحدود المسموح بها للرصاص ولتحقيق ذلك تم تجميع ثمانية عشرة عينة من الاوانى الخزفية المطلية من ثلاثة تشاركيات متباعدة بمنطقة غريان وقدرتركيزالرصاص الذائب منها للأغذية ذات التأثيرات الحامضية وذلك بملئها بمحلول حامض ألخليك بتركيز (4 % بالحجم) وحفظة بها لمدة(1± 24 ساعة) ، وتقدير الرصاص الذائب منها في المحلول الحامضى باستخدام جهازالأمتصاص الذرى، فكانت النتائج تشير الى وجود تركيزات من الرصاص ذائب فى جميع العينات التي درست، ولكنها تختلف من عينة لأخرى ، فتراوح بين 19.03 – 123.7 جزء فى المليون وتلك التراكيز تختلف باختلاف لون الطلاء المزخرفة بة تلك الأواني على سطحها الداخلي نظرا لاحتواء الطلاء على مركبات للرصاص كمكون من مكوناتة.

المقدمة

يعتبر الإنسان المكون الرئيسي للبيئة فهو الغاية والوسيلة في كل عملية بيئية، ولذلك تعتبر حمايتة والمحافظة علية والاهتمام بصحته بعدا رئيسيا من أبعاد التحديات التي تواجة الدول النامية وخاصة عند التخطيط للتنمية الشاملة المستدامة (عبدالجواد؛ 1995). ولتحقيق ذلك وجب دراسة بعض المشاكل البيئية التي تمس حياة الإنسان لتلافى مخاطرها علية وعلى بيئته التى يعيش فيها، ومن هذه المشاكل وجود بعض الفلزات الثقيلة السامة فى بعض الأدوات التى يستخدمها الإنسان فى معظم أوجه نشاطته اليومية، ومنها أواني الخزف المطلية بطلاء محتوى على الرصاص (Shank and Sundlof ; 1995). فالفلزات الثقيلة خطرة على صحة الإنسان ومنها الرصاص (Pb) الذي يؤدى تسربه لجسم الإنسان جراء استخدام أواني الخزف المطلية العديد من الأمراض ومنها التخلف العقلي وضعف الذكاء لدى الأطفال وحدوث طفرات جنينية وولادات

مبكرة والأم بالرأس وفقر دم وضعف وظائف الكبد والكلية، بسبب قدرته على التراكم الحيوي فى أنسجة الجسم الرخوة كالمخ والرئتين و تثبيط عمل بعض الإنزيمات (عسكر و حتحوت، 1996 . عمر، 2002) لذلك ونظرا لان معظم الأسر الليبية تستخدم وبكثرة أواني الخزف المطلية فى إعداد وتناول الغذاء والشراب وخاصة الاوانى المصنعة بالتشاركيات الخاصة، دون دراية بالمخاطر التي قد يتعرض لها أفراد تلك الأسر جراء الإفراط فى استخدام تلك الاوانى أجرى هذا البحث.

أهداف البحث

1- تقدير تركيز الرصاص الذائب من الاوانى الخزفية المطلية المصنعة بالتشاركيات الخاصة للأغذية ذات التأثيرات الحمضية.

2- التنويه وتسليط الضوء على هذه المشكلة على ضوء النتائج المتحصل عليها ، لتفادى ما قد يترتب عليها من مخاطر صحية للناس.

الدراسات المرجعية

تعتبر اوانى الخزف المطلية بطلاء محتوى على الرصاص مصدر من مصادر الرصاص التي يتعرض لها جسم الإنسان نتيجة لاستخدام تلك الاوانى(Bolger et al.,1996) ، وأجرى(Richard et al., 1979) دراسة لتقدير كمية الرصاص المترشحة من اوانى الخزف المطلية لمحلول حامض ألخليك بتركيز (5% بالحجم)، فدلت النتائج إن حوالي 60% من العينات تجاوز تركيز الرصاص الذائب منها الحدود المسموح بها في ذلك الوقت تبعا لمقاييس وكالة الأغذية والدواء الأمريكية وتساوى (7 جزء بالمليون). وأكد كل من(Domiling and Kolb, 1989) إن الرصاص والكاديوم يذوبان من الاوانى الخزفية للأطعمة التي تحفظ بها وخاصة الحمضية وتختلف الكمية الذائبة باختلاف درجة حموضة الغذاء. وأجرى (التاجورى و والشيبانى ، 1996) دراسة لتحديد مخاطر الطلاء الخزفي المحتوى على الرصاص في تركيبة ، فدلت النتائج على ذوبان الرصاص من الاوانى التي تطلا بهذا الطلاء للمحاليل الحامضية التي تم حفظها في اوانى خزفية مصنعة في ليبيا وأخرى مستوردة ،فتراوحت كمية الرصاص الذائبة منها بين 0.1 - 100 جزء بالمليون. و أوضح Craigmill (Gonzalez and ; 1996) إن تركيز الرصاص الذائب من اوانى الخزف المطلية بطلاء يحتوى على الرصاص تراوح بين 200 - 2000 جزء بالمليون عند ملء تلك الاوانى بمحلول حامض ألخليك بتركيز (5% بالحجم) ، بينما تراوح تركيز الرصاص الذائب بين 8.00 - 500 جزء بالمليون عند استخدام تلك الاوانى لطبخ وحفظ أغذية حمضية (صلصات)،أما عند استخدامها لطبخ و حفظ أغذية متعادلة (فاصوليا) فتراوح تركيز الرصاص الذائبة منها بين 3.00 - 8.00 جزء بالمليون وبينت دراسة أجرها كل من (مرغم و آخرون ، 2000) إن تركيز الرصاص الذائب لمحاليل حامضي ألخليك والستريك بتركيز (4% بالحجم) من اوانى خزفية ومعدنية ، مصنعة فى ليبيا ومستوردة من خارجها ومطلية بطلا يحتوى على الرصاص ، تراوح بين 0.01 - 239.6 جزء بالمليون ، وخلصت هذة الدراسة إلى إن تركيز الرصاص الذائب من الاوانى المصنعة بالتشاركيات الخاصة و الاوانى المستوردة تزيد عن الحدود المسموح بها فى المواصفات والتي يجب أن لا تزيد عن 1.00 جزء بالمليون ، وأوضحت دراسة أجراها كل من (Okonkwo and Maribe , 2004) أن تركيز الرصاص الكلى فى اوانى

خزفية مطلية بطلا يحتوى على الرصاص تراوح بين 613.3 – 680.3 جزء بالمليون فى الصحون وما بين 527.3 - 592.2 جزء بالمليون فى الأكواب .

مواد وطرق البحث

تجميع العينات:

تم تجميع ثماني عشرة عينة من الاوانى الخزفية المطلية من ثلاث تشاركيات متباعدة بمنطقة غريان، بواقع ست عينات فردية من كل تشاركية ،كل عينتين مطليتين بنفس الطلاء وتختلف عن الأخريات ، ثم قسمت جميع العينات إلى ثلاث مجاميع وكل مجموعة تتكون من ست عينات مطلية بنفس الطلاءات، والجدول (1) يوضح عدد و وصف ورموز العينات التي تم دراستها

الجدول (1) وصف و رموز و عدد العينات التي تم دراستها

ر.م	وصف العينات	رموز العينات	عدد العينات
1	اوانى خزفية صغيرة مجمعة من ثلاث تشاركيات متباعدة، ومطلية بنفس الطلاءات ذات الألوان الأصفر والبني والأسود .	A (A1,A2,A3,A4,A5,A6)	ست عينات
2	اوانى خزفية صغيرة مجمعة من ثلاث تشاركيات متباعدة، ومطلية بنفس الطلاءات ذات الألوان الأصفر والوردي والأخضر.	B (B1,B2,B3,B4,B5,B6)	ست عينات
3	اوانى خزفية صغيرة مجمعة من ثلاث تشاركيات متباعدة، ومطلية بنفس الطلاءات ذات الألوان الأصفر و الوردي والأحمر و الأسود .	C (C1,C2,C3,C4,C5,C6,)	ست عينات

الاستخلاص:

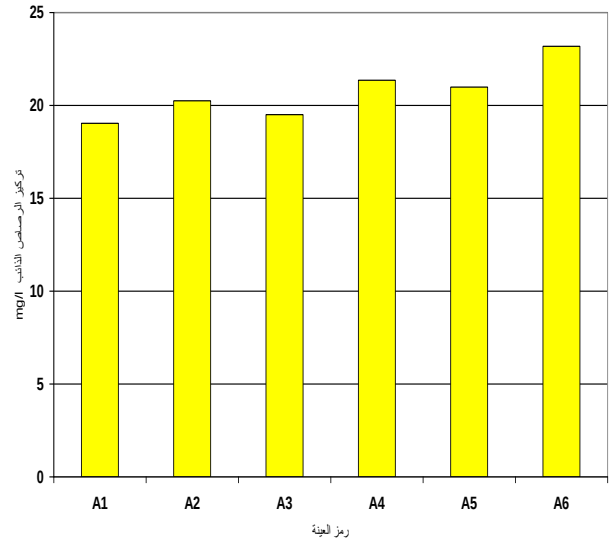
بعد تجميع العينات نقلت للمعمل ونظفت جيدا بالماء المعاد تقطيره، ثم رقمت حسب ما هو موضح بالجدول (1). وعوملت بالطرق القياسية الموصوفة فى(ISO; 1999) . فتم ملء كل عينة بحجم قدره 50 مل من محلول حامض ألخليك تركيزه 4% بالحجم ذي الرقم الهيدروجيني(0.1± 2.8) ، ثم غطيت بغطاء بلاستيكي وحفظت فى درجة حرارة (2±25 درجة مئوية) لمدة (1± 24 ساعة) ، ثم نقلت إلى قنينات حجمية بسعة 50 مل، و قدر فيها الرصاص الذائب باستخدام جهاز الامتصاص الذرى.

النتائج و المناقشة

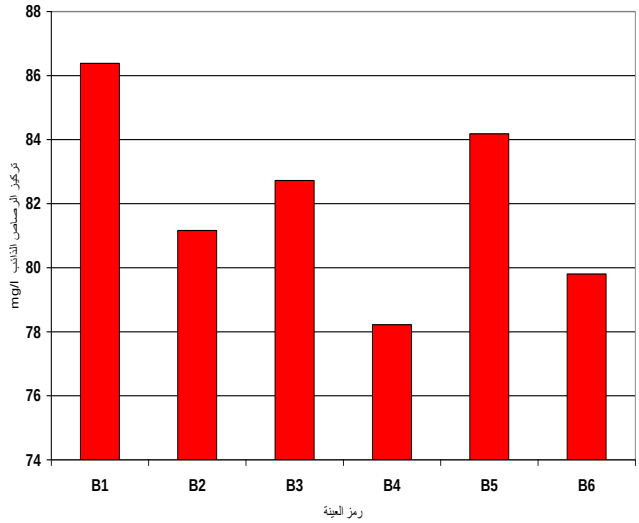
أوضحت النتائج المشار اليها بالجدول (2) إن تراكيز الرصاص الذائب الناتج من الاوانى الخزف المطلية المصنعة بالتشاركيات بعد معاملتها بالمحلول الحامضى تختلف باختلاف لون الطلاء المطلية بة تلك الاوانى، حيث كان متوسط تركيز الرصاص الذائب 20.72 جزء بالمليون من العينات المشار إليها بالجدولين (1 ، 2) بالرمز A وهذا راجع الى استخدام طلاءات منها الطلاء ذي اللون الأصفر الذي يحتوى على الرصاص فى تركيبة، أما الطلائين البني والأسود المستخدمان لطلاء هذة العينات فلا يحتويان على الرصاص فى تركيبهما (أرحيمة ،2006 . الجدي ،2004). أما متوسط تركيز الرصاص الذائب من العينات المشار اليها بالرمز B بالجدولين (1 ، 2) فقد بلغ 82.18 جزء بالمليون ، وهذة الكمية أعلى من تلك الذائبة من العينات فى A وهذا سببة استخدام طلاءات ذات الألوان الاخضر و الوردي والأصفر لطلاء هذة العينات والتي ثبت احتوائها على مركبات للرصاص فى تركيبهما (الجدي ، 2004 . أرحيمة ، 2006. 2003، Wrigh). أما فى العينات المشار اليها بالرمز C فبلغ متوسط تركيز الرصاص الذائب منها للمحلول الحامضى 118.5 جزء بالمليون ، و تركيز الرصاص الذائب من العينات B ، C أعلى من تركيزة الذائب من العينات A ، وهذا يرجع الى استخدام طلاءات تحتوى على الرصاص فى تركيبها وبكمية اكثر وهى الأصفر و الأحمر و الوردي والأخضر (الجدي ، 2004 . أرحيمة ، 2006. Wrigh، 2003) . والأشكال (3, 2,1) توضح تركيز الرصاص الذائب للمحلول الحامضى من العينات التى درست.

الجدول (2): مدى ومتوسط تركيز الرصاص الذائب من العينات التى تم دراستها.

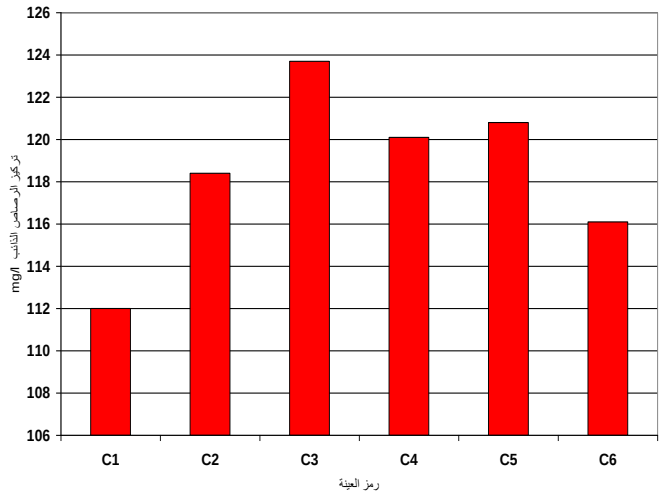
ر.م	رموز العينات	مدى تركيز الرصاص الذائب(mg/l)	متوسط تركيز الرصاص الذائب(mg/l)
1	(A1,A2,A3,A4,A5,A6)	23.18 - 19.03	20.72
2	(B1,B2,B3,B4,B5,B6)	86.28 - 78.22	82.18
3	(C1,C2,C3,C4,C5,C6,)	123.7 - 112.0	118.5



شكل (1) تركيز الرصاص الذائب من العينات A



شكل(2) تركيز الرصاص الذائب من العينات B



شكل (3) تركيز الرصاص الذائب من العينات C

ونتائج هذا البحث أثبتت إن تركيز الرصاص الذائب من العينات التي تم دراستها أعلى من التركيز المسموح بة للرصاص فى الأغذية والذي يجب ان لا يزيد من 1.00 جزء بالمليون (ISO, 1999). و كانت نتائج هذا البحث متوافقة مع ما أشار إلية (Domiling and Kolb , 1989) بان الرصاص يترشح من اوانى الخزف المطلية للمحاليل والأغذية الحمضية التي تحفظ في تلك الاوانى ، وكذلك فى مدى النتائج التي تحصل عليها كلا من (مرغم و آخرون ، 2000) . و (التاجورى والشيبانى ، 1996) . و اقل من تلك النتائج التي تحصل عليها (Gonzalez and Craigmill ,1996).و الجدول(3) يوضح مقارنة بين نتائج الدراسة الحالية والنتائج التي تحصل عليها هؤلاء الباحثون.

الجدول (3) مقارنة بين نتائج البحث ونتائج بحوث أخرى فى نفس المجال

ر.م	البحوث	مدى تركيز الرصاص الذائب بالجزء بالمليون
1	الدراسة الحالية	19.03 - 123.7*
2	(مرغم وآخرون ،2000)	0.01 - 239.6*
3	(التاجورى و والشيبانى ،1996)	0.1 – 100*
4	(Gonzalez and Craigmill ,1996)	200 – 2000 * ، 8.00 – 500** 3.00 – 8.00 ***
	أعلى تركيز مسموح بة للرصاص فى الاغذية	1.00****

* تركيز الرصاص الذائب للمحلول الحامضى(5% بالحجم حامض خليك).

** تركيز الرصاص الذائب للأغذية الحمضية (الصلصات).

*** تركيز الرصاص الذائب للأغذية المتعادلة (فاصوليا).

**** (ISO ,1999)

الخلاصة و التوصيات

دلت نتائج البحث على أن الرصاص يذوب بسهولة من الاوانى الخزفية للمحاليل الحمضية، وبالتالي يذوب بسهولة فى الأغذية ذات التأثيرات الحمضية كالعصائر والألبان والصلصات، مما يؤدى الى تراكمة بأجسام متناولي تلك الأغذية مع مرور الزمن مسببا أمراضا خطيرة لذالك نوصى بالاتي:

1- فرض رقابة صارمة على المواد المستوردة الداخلة في صناعة الخزف، وخصوصا الطلاءات.
2- التحليل الكيميائي الدوري والمستمر للمنتجات الخزفية لتحديد محتواها من الفلزات الثقيلة الضارة.
3- ينصح مستخدمي اوانى الخزف عند شرائها وقبل استعمالها، ملئها بالخل و ابقائة بها أطول فترة والتخلص منة وتكرار ذلك عدة مرات للتخلص من أكبر كمية ممكنة من الرصاص المتوقع ذوبانة من اوانى الخزف للأغذية الحامضية المعدة فيها .

شكر وتقدير:

أتقدم بالشكر للأساتذة محمد المحبس، محمد الملاح، السيد بدوى، لمساعدتهم وملاحظاتهم التى أسهمت فى إنجاز هذا البحث.

المراجع:

- أرحيمة، سالم أرحيمة (2006): تقدير كمية الرصاص في الاوانى الخزفية المصنعة بغريان. رسالة ماجستير (غير منشورة). قسم علم البيئة. أكاديمية الدراسات العليا (طرابلس- ليبيا). ص 44–52 .

- التاجورى، علي ; الشيباني، مفتاح علي (1996): مخاطر الطلاء الخزفي المحتوي على الرصاص. مجلة البحوث الصناعية.مركز البحوث الصناعية (طرابلس – ليبيا). المجلد الخامس.العدد الثاني.ص118-123.

- الجدي، عفاف محمد (2004) : أخطار التلوث بالرصاص. مجلة البيئة.الهيئة العامة للبيئة(طرابلس – ليبيا) . العدد 20. ص22-23.

- عبد الجواد، احمد عبد الوهاب (1995): القمامة. الطبعة الأولى . الدار العربي للنشر والتوزيع. مصر.ص233.

- عسكر، أحمد عبد المنعم; حتحوت، محمد حافظ (1996) : الغذاء بين المرض و تلوث البيئة. الطبعة الثانية. الدار العربية للنشر و التوزيع والإعلان . القاهرة. ص 59-60.

- عمر، محمد إسماعيل (2002) : مقدمة في علوم البيئة. دار الكتب العلمية للنشر. القاهرة . ص389-393.

– مرغم، لطيفة; ألكت، حسن محمد; سليمان، يوسف علي ; أبو سريويل، حليمة; إسماعيل، عمر (2000): تلوث الأغذية نتيجة لهجرة المعادن الثقيلة من الأوعية المطلية بالطلاء الخزفي آلمينا. مجلة البحوث الصناعية . مركز البحوث الصناعية(طرابلس – ليبيا). المجلد التاسع. العدد الثاني.ص97–103.

- Bolger, P.M.; Yess, N.J.; Gunderson, E.L.; Troxell, T.C. Carrington, C.D. (1996): Identification and reduction of sources of dirty Lead in the United States. Food Additives and contaminates, 13(1):53-60.

- Domiling, H.J.; Kolb, C. (1989): Release of Lead and Cadmium from porcelain and ceramic utensils and Release of toxic metals in to food. J. Dent she lebensmittel rundschan ,75(5):152-156.

- Gonzalez de Mejia, E.; Craigmill, A.L. (1996):Transfer of lead from glazed Ceramics to Food. Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 31(4):581-584.

- International standard, ISO 6486 – 1 (1999):E. pp. 1-9.

- Okonkwo, J.O. and Maribe, F. (2004): Assessment of lead exposure in Thohoyandou, South Africa. J. Environmentalist , 24(3):171-178.

-Richard, W. H.; Andrews, D.; George, R.L.(1979): Leaching of Lead from ceramics. J. Bulletin of Environmental contamination and Toxicology, 21(1):102-104 .

-Shank, F.R. and Sundlof, S.F. (1995): Illegal residues and contaminates in food. J. of the Association of food and Drug officials , 59 (2):13-32 .

- Wrigh, J . (2003): Environmental Chemistry. First published by Rutledge. New Fetter lane. London. EC4P: 4EE .pp 208 – 211.