تقدير التسمم ببعض العناصر في منطقة جسر ديالى

سميرة حسين حمد
عصام عبد الرحيم عبد الواحد ، جلال ناصر حسين ، زينب دخيل ،ميسون مزهر
وزارة العلوم والتكنولوجيا
دائرة المواد الخطرة وبحوث البيئة

الخلاصة:
تم في هذه الدراسة تقييم بعض العناصر النزرة مثل الكروم والنحاس والخارصين والزئبق والرصاص في مياه الاستخدام اليومي اذ كانت عينات المياه مأخوذة من الابار المحفورة في منطقة جسر ديالى كانت النماذج مأخوذة على مناطق متعددة (بداية منطقة جسر ديالى الدفافعة ووسط المنطقة المعروفة بالرياض ومنطقة نهاية جسر ديالى والتي تعرف بمنطقة العريفية) كما اخذت نماذج من مياه ابار المنازل في المناطق اعلاه من جسر ديالى والتي كانت تستخدم لاغراض الغسل والتنظيف اليومي بما فيها اواني الطبخ ،اخذت نماذج من دم سكنة المنطقة من المستخدمين للمياه وقدرت نفس العناصر قيد الدراسة في امصال دم السكان ولوحظ وجود خلل في العناصر المعدنية النزرة في كلا نماذج المياه ونماذج الامصال عند مقارنتها بالحدود الطبيعية لتلك العناصر .

Estimation of the poisoning with some metals in Diala Region

Samera H. Hamad
Esam A.Al Raheem A. Al-Wahed, Jalal N. Hossain, Zainab D. and Maysoon M.
HazMat & Environmental Research Directorate

Abstract:
In this study many elements were detected (chromium, copper, zinc, mercury and lead) in daily using water. Water samples were taken from wells that excavated in many regions of Diala Bridge (first region [Al-Difafaa], middle region [Al-Reath] and the last region which means [Al-Ereffea]), many water samples were also collected from homes wells which are used for washing, cleaning and many other uses, blood samples from the populations who used this water were also collected to detect the same elements in it. It was found that many regions have high levels from some elements, also the concentrations of some sera elements increased compared to normal values.

المقدمة:

الكروم Chromium

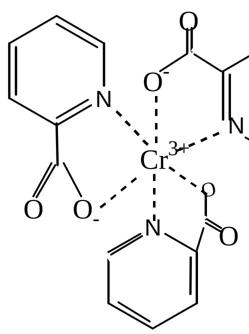
عنصر الكروم عنصر فعال جداً ، هذا العنصر مهم في هضم الكاربوهيدرات والدهون وهو عامل مهم في تنظيم السكر Glucose Tolerance Factor (GTF)[1] .

التسمم بالكروم محدد ويعتمد على نسبة التعرض او الاستنشاق للكروميوم السداسي وهذا يحدث غالباً في مصانع الاصباغ ،البلاستك ،الجلود والصناعات الفوتوغرافية.

التعرض له بصورة مستمرة يسبب الاصابة بمرض سرطان الرئة.

و تاتي سمية الكروم من ارتباطه بفيتامين سي vitamin C داخل خلايا الرئة مما يسبب تحطم الـ DNA اذ ان هذا الارتباط ينتج عنه تحطم الكروموسومات بمقدار 15 مرة لان فيتامين سي يعمل كمانع لتحطم الخلايا . تقدر نسبة الكروم في الدم بـ (0.08-45)مايكروغرام/لتر وتنخفض نسبته بتقدم العمر.

يسمى الكروم السداسي المرتبط بالمواد العضوية ثلاثي اوكسيد الكروميت كما في الشكل الاتي:



النحاس: Copper

يوجد النحاس في الانسجة الرابطة والجهاز العصبي ويرتبط بالبروتين والسيريلوبلازمين .

يكون ارتباط النحاس مباشرة بالاوكسجين الموجود بالدم ويدخل في عملية ايض الحديد،قلة النحاس في الدم تعطي اعراض مشابهة لقلة الحديد في الدم.

كمية النحاس التي يجب اخذها يومياً هي 1.5-3.0 ملغم/يوم [2].

يتركز النحاس في اللحوم والاسماك والجوز ،ويخزن في الكبد ويمتص في المعدة والامعاء وكميته في الدم تتراوح بين 90-150 مايكروغرام/100مل .

قلة النحاس في الدم دليل واضح على حصول مرض الـ Wilson's disease وتشمع الكبد liver cirrhosis .

التسمم بالنحاس عادةً قليل والتعرض لما يقارب 15 ملغم/يوم لعدة اسابيع يسبب فقدان الشهية والضعف العام .

لوحظ في العديد من الدراسات ان تركيز النحاس في مصل الدم للمرضى المصابين بالسرطان اعلى منه للمرضى الاصحاء.

الخارصين : Zinc

يعتبر الخارصين من اهم العناصر النزرة والاساسية في جسم الانسان والذي يكَوِن ما يقارب 300 انزيم تعرف بالانزيمات المعتمدة على الخارصين .

يوجد الخارصين في الاعضاء (الكبد، الكلى، البروستات والعضلات) ويدخل في عملية تكوين العظم ايضاً وهو يعتبر اهم العناصر في الجسم بعد الحديد ، ما يقارب 90 % من الانزيمات تعرف Metaloenzyne تتطلب هذا العنصر المهم كجزء فعال فيها .

فالخارصين مهم لكل من التركيب الكيميائي و الاستقرارية والفعالية الحيوية لهذة الانزيمات[3]

ان مقدار مايؤخذ من الخارصين يوميا" يقدر بــmg/day 15 . اذ يتركز في الاغذية عالية البروتين واللحوم والاسماك ، يعطى كعلاج لحالات التقرح الجلدي و الالتهابات وقلة المناعة .

يمتص الخارصين عن طريق الجهاز الهضمي وينتقل الى بلازما الدم بواسطة الالبومين الذي ينقله بنسبة (60% – 70) اذ يرتبط بصورة خاصة بالليكندات التي تسمى سايتوسين Cytocine (CRIP) – rich protein والتي تنتقل عبر الالبومين الى البروتينات الاخرى

وهي : immunoglobin G (IGG) ,transferin, macroglobulin -2,-∞ في الدم .

ان النسبة الطبيعية للخارصين في مصل الدم للانسان تتراوح بين (120 – 70) مايكروغرام/100 مل التعرض بكميات عالية للخارصين (800–200) ملغم/يوم عن طريق المواد او الاواني المطلية بالخارصين او عند مدمني الكحول مما يسبب التقيؤ والاسهال اما عند التعرض بنسبة (150 -100) ملغم/يوم فيسبب تداخل بين عمل الخارصين والنحاس فيهبط عمل النحاس[4] .

الزئبق: Mercury

الزئبق موجود بشكل طبيعي في أنسجة جسم الإنسان يأتيه مع غذائه اليومي المعتاد. فهنالك نسبة منه تتراوح بين 2 – 4 مايكرو غرام في المائة في الدقيق والخبز والحليب واللحوم المختلفة. وقد تكون نسبته أعلى في بعض أنواع الفواكه، حسب نوع وظروف التربة وما يُضاف إليها من مُخصِّبات وما يُرشُ على الأشجار والنباتات من مبيدات ومُطهِّرات. كما يُشكِل خطراً مباشراً على الإنسان غذاؤه من الأسماك ولحوم الدواجن والطيور التي تتجمع فيها كميات كبيرة من الزئبق وخاصة المركب العروف بالزئبق المثيلي Methyl Mercury الذي يأتيها من مصادر شتى لا سيما الماء والهواء والأتربة المتساقطة الملوّثة بدقائق ورُذيذات الزئبق أو بخاره. ولأسماك التُن و (أبو سيف) مكان الصدارة في هذا الشأن حيث يتجمع فيهما مقدار من الزئبق يتجاوز الحد المقبول بمقدار يساوي نصف جزء بالمليون حسب تقرير وتصاريح إدارة الدواء والغذاء الأمريكية[5].

يمكن حصر موضوع تحولات الزئبق البايولوجية في البيئة وفي جسم الإنسان بالإمكانيات الأتية :

1- إمكانية تحول الزئبق غير العضوي إلى الزئبق المثيلي (زئبق عضوي) بواسطة بعض الأحياء المجهرية الدقيقة في ظروف ينقص أو ينعدم فيها غاز الأوكسجين.

2- تحول مركبّات الزئبق الفنيلي Phenylmercury العضوية إلى مركبات للزئبق غير عضوية

تتحـــــــــــــــــول بـــــــــــــــدورها إلـــــــــــــــى الزئبـــــــــــــــق المثيلـــــــــــــــي.
3- أخيراً، هناك إمكانية مباشرة لتحوّل مركبات الزئبق الفنيلي العضوية في جسم الإنسان إلى الزئبق غير العضوي.

الاجهزة المستخدمة:

1- جهاز الامتصاص الذري اللهبي : Flame Atomic Absorption Spectrometer Shimadzu 6200
2- منظومة توليد البخار الخاصة بقياس الزئبق Cold vapor system for mercury analysis
3- جهاز الطرد المركزي Centrifuge instrument

النمذجة:

1- تم نمذجة المياه من الابار المحفورة بشكل عشوائي واغلبها كانت داخل المنازل بأخذ مايقارب 1 لتر بقنينة خاصة مصنوعة من البلاستك واضافة ما يقارب 0.5 مل من حامض الهيدروكلوريك المركز لمنع ترسب العناصر قيد الدراسة اذ قيست العناصر باستخدام جهاز الامتصاص الذري.شكل رقم [1]
2- سحب 5 مللتر من دم سكنة المناطق قيد الدراسة من المستخدمين لمياه الابار في الاستخدامات اليومية ،بعدها تم فصل الدم باستخدام جهاز الطرد المركزي وعزل المصل عن الدم ثم ارسل لغرض تحليل العناصر قيد الدراسة فيها باستخدام جهاز الامتصاص الذري.

المواد وطريقة العمل:

المواد المستخدمة في تحضير منحي المعايرة للعناصر قيد الدراسة كانت من شركة Aldrich

تم تحضير تركيز 100 ppm من محاليل الخزن 1000 ppm ومن ثم تحضير سيت المحاليل (0.5, 1, 1.5,2, 2.5)ppm لكل من العناصر قيد الدراسة . اذ تم تحضير منحني المعايرة لكل عنصر جدول رقم(1)

النتائج والمناقشة:

الجدول رقم [2] يوضح نتائج تراكيز العناصر في مياه الابار المحفورة في منطقة جسر ديالى والمستخدمة للاستعمال اليومي .

يلاحظ من الجدول اعلاه ان تراكيز العناصر(عدا الرصاص) في الابار المحفورة في المناطق قيد الدراسة (الدفافعة ، الرياض والعريفية) كانت اغلبها اعلى بقليل من الحدود المسموح بها ، اذ انها في منطقة بداية جسر ديالى والتي تسمى بالدفافعة كانت تراكيز الرصاص اعلى بكثير من الحدود المسموح بها في المياه الصالحة للشرب والتي تقدر باقل من 0.1 جزء من المليون[6] ، ونزولاً بالمناطق وسط ونهاية جسر ديالى اذ كانت التراكيز اعلى من البداية ويعتقد ان الزيادة في تراكيز الرصاص هو بسبب التلوث الحاصل بالرصاص في تلك المناطق.
بالنسبة لتركيز الكروم فكانت التراكيز عالية مقارنة بالحدود الطبيعية في المنطقة رقم 2 من الرياض والمناطق 3، 8 و 9 من العريفية وهذه النتائج اقل من النتائج المتوقعة لان التلوث بالكروم يحدث بسهولة بسبب تلوث الجو والتربة بصورة عامة بهذا العنصر[4].
بالنسبة للنحاس فكانت تراكيزه في المناطق رقم 6 من الرياض والمنطقتين رقم 3 و 9 من العريفية اعطت مياه الابار فيها تراكيز اعلى من الحدود المسموح بها والتي تقدر ب 0.6 جزء من المليون. اما بالنسبة للزئبق فكانت تراكيزه ضمن الحدود المسموح بها[6].
تراكيز عنصر الخارصين كانت ضمن الحدود المسموح بها في مياه الابار قيد الدراسة عدا البئر رقم 8 من منطقة العريفية في نهاية جسر ديالى.شكل رقم [2].

الجدول رقم [3] يعرض الفحص الذي اجري لامصال دم الاشخاص من مستخدمي مياه الابار قيد الدراسة وقد جمعت من الاشخاص البالغين والتي تتراوح اعمارهم بين (30-45 سنة) من المواقع التي لوحظ فيها زيادة ملحوظة من العناصر الثقيلة.

يلاحظ من الجدول رقم [3] ان تراكيز الرصاص غالبيتها ضمن الحدود العالية الطبيعية للرصاص في مصل الدم وهي $(0.25\text{-}1\ ppm)^3$ عدا ثلاث اشخاص ،الاول من موقع رقم 9 من منطقة الرياض اما الثاني والثالث فهما من موقعي 3 و9 من منطقة العريفية ويعزى هذا الارتفاع الى ارتفاع نسبة هذا العنصر في مياه الابار المستخدمة من قبل الاشخاص انفسهم ومن مراجعة حالة هؤلاء الاشخاص لوحظ استخدامهم لهذه المياه للطبخ في بعض الاحيان معتقدين ان المياه تنقى بالغليان.

بالنسبة لعنصر الكروم يعاني عادةً من التلوث بسهولة لذلك يتوقع حدوث تلوث في بعض النماذج الا ان الزيادة في المصل قد تعني ان الاشخاص يعانون من بداية التسمم بعنصر الكروم لذلك قد يكون هناك حول هذا العنصر بالذات بسبب خطورة هذا العنصر العالية وتسببه في امراض الرئة السرطانية.

عنصر النحاس بصورة عامة ضمن الحدود الطبيعية في امصال الاشخاص قيد الدراسة ،لكن ارتفاع بسيط يحدث في الاشخاص من مستخدمي مياه الابار في الموقع 9 من منطقة العريفية. ومن مراجعة تركيز هذا العنصر في مياه البئر لنفس الموقع يلاحظ ارتفاع في تركيز هذا العنصر لذا متوقع وخاصة ان هؤلاء الاشخاص يستخدمون هذه المياه للطبخ في بعض الاحيان.

انخفاض الخارصين في امصال الدم يسبب العديد من الامراض وخاصةً امراض الجهاز المناعي ولكن زيادته عن الحد الطبيعي تعطي نتائج سلبية وثبوط في عمل الانزيمات العاملة على النحاس بسبب التداخل بين عمل النحاس والخارصين لذلك يجب الحد من الزيادة الحاصلة للخارصين في امصال الدم.

ومن الجدول رقم [3] يلاحظ ان تراكيز نوعاً ما قريبة من الحدود الطبيعية الا في الموقع رقم 8 من منطقة العريفية ويتوقع ان سبب ذلك الزيادة في ذات الموقع من مياه البئر والمستخدم للاحتياجات المنزلية.

المصادر:

تراكيز العناصر بوحدة mg/L	رقـــم	المنطقة

1-Kaplan, La; and pesce, A.J., (1989) **"Clinical Chemistry"(1989)**, The C.V. Mosby company (New York), p 533.

2-Stephen, M.; **"A Textbook of National Medicine"** (1992), p 2-4.

3-John, S. W., and Christy M.; **"Minerals for Good Health"** American Council on Pharmaceutical Education (ACPE) (2000), p 83-91.

4-Carl, A.B.; and Edward, R.A.;**"Teitz Textbook of Clinical Chemistry"** London(Tokyo), (1999) 3rd. ed. V.2, p 1046-1050.

5 -James D. McKinny ((Environmental Health Chemistry)). Publisher: Ann Arber Science 1980. Chapter 24

6- David K. Beede, Ph.D **Assessment of Water Quality**.2005 Mid-South Ruminant Nutrition Conference

جدول رقم [1]: المحاليل المستخدمة في تحضير المنحني القياسي لكل عنصر قيد الدراسة

No.	***Chemicals***	***Formula compound***	***Mr. (g/mole)***	***Conc.***
1.	Chromium Chloride	$CrCl_3$	158.49	1000 µg/ml
2.	Copper Nitrate	$Cu(NO_3)_2$	187.56	1000 µg/ml
3.	Mercury Chloride	$HgCl_2$	271.59	1000 µg/ml
4.	Lead Nitrate	$Pb(NO_3)_2$	331.22	1000 µg/ml
5.	Zinc Nitrate	$Zn(NO_3)_2$	189.32	1000 µg/ml

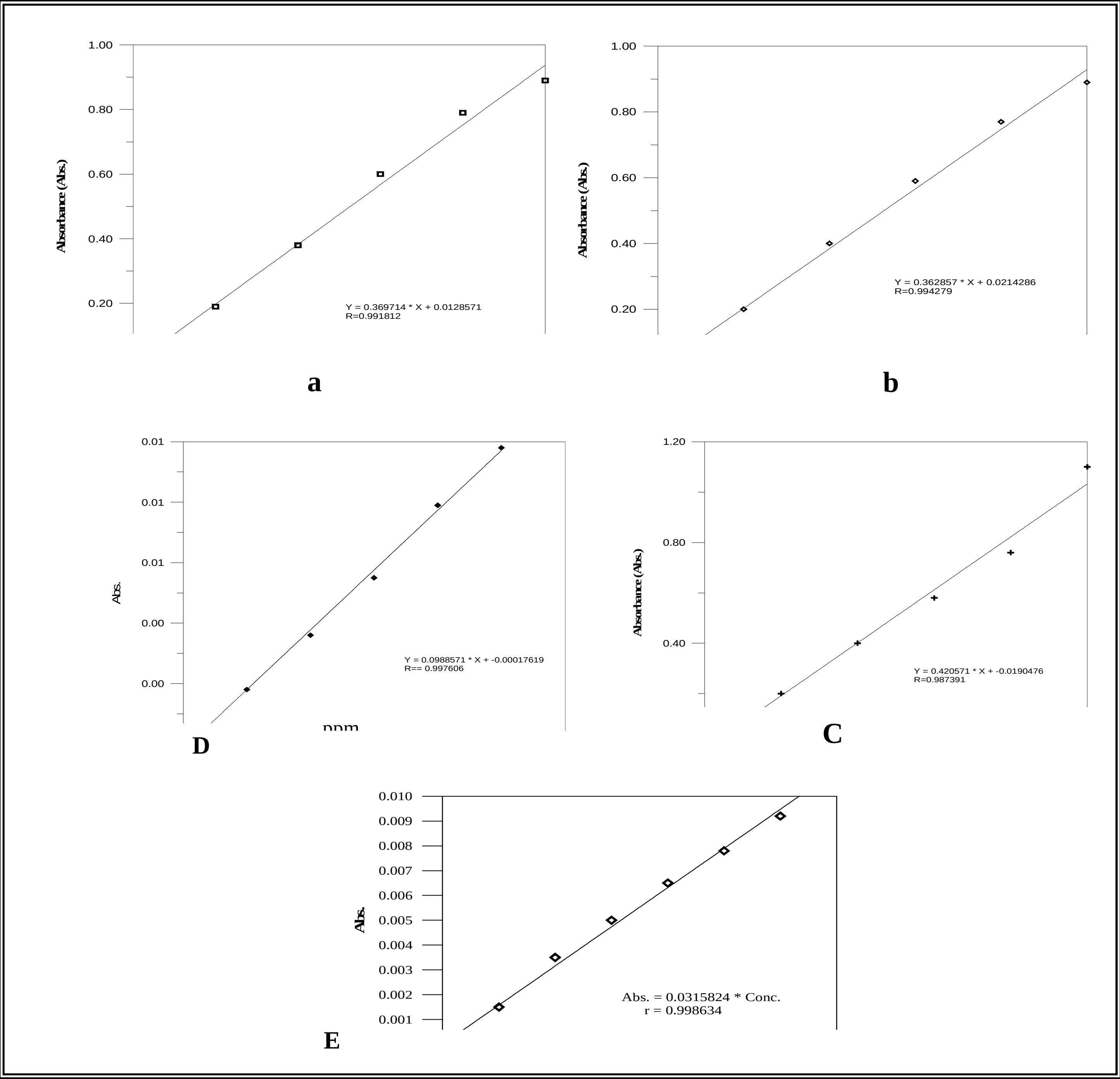
الخارصين Zn	الزئبق Hg	النحاس Cu	الكروم Cr	الرصاص Pb		
12.09	Nil	0.6423	0.0332	0.8295	1	1-الدفافعة
10.84	Nil	0.5312	0.0981	0.8100	2	
16.11	Nil	0.1425	0.0665	0.7997	3	
22.99	Nil	0.2322	0.0982	0.8894	4	
17.13	Nil	0.2153	0.0211	0.9887	5	
12.94	Nil	0.1330	0.0992	0.9997	6	
18.20	Nil	0.3623	0.0658	1.0144	7	
21.01	Nil	0.0322	0.0998	0.9998	8	
10.22	Nil	0.6123	0.1012	1.2291	9	
16.34	Nil	0.1123	0.1120	2.0049	1	2-الرياض
17.09	0.001	0.3554	0.3376	2.2148	2	
10.00	0.002	0.1211	0.1332	1.9888	3	
16.49	0.001	0.3322	0.0981	1.7798	4	
21.00	0.002	0.1101	0.0882	2.1443	5	
19.09	0.001	0.7700	0.0971	2.0144	6	
14.00	0.001	0.2566	0.1102	1.9982	7	
22.00	Nil	0.1232	0.0997	1.8873	8	
14.66	Nil	0.5653	0.1094	1.9987	9	
23.19	0.001	0.1120	0.1433	2.2245	1	3-العريفية
21.30	0.005	0.4921	0.1293	2.1488	2	
19.89	0.003	0.7871	0.1998	2.3998	3	
17.99	0.004	0.5668	0.0998	3.0144	4	
22.52	0.002	0.4913	0.0997	2.9952	5	
18.55	0.002	0.5256	0.1332	2.8879	6	
16.11	0.003	0.2110	0.1872	1.9849	7	
26،.24	0.001	0.4455	0.4810	2.5482	8	
19.66	0.001	0.9623	0.2256	3.3587	9	

جدول رقم [2]: تراكيز العناصر النزرة في الابار المحفورة بشكل عشوائي في منطقة جسر ديالى بوحدة جزء

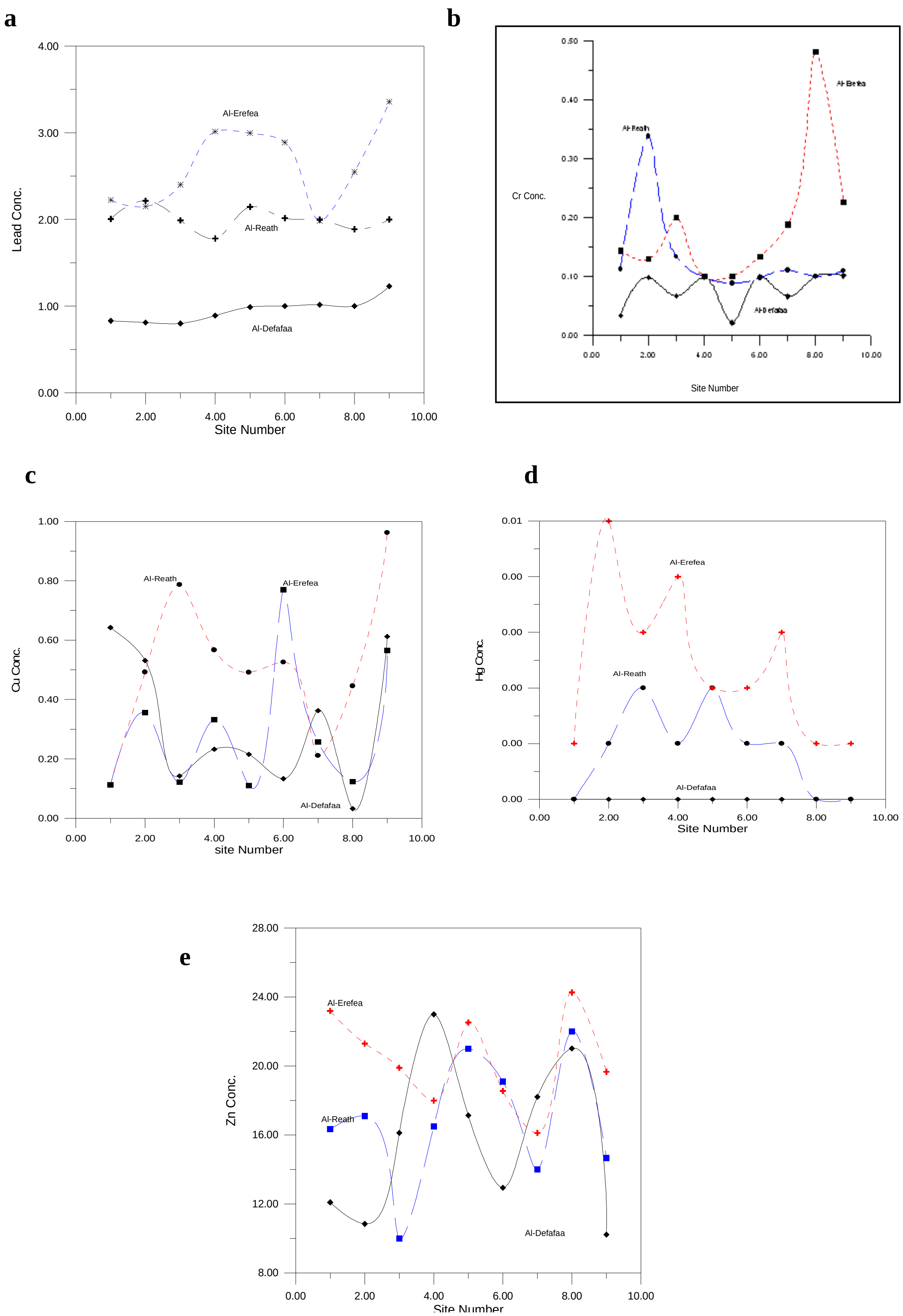
جدول رقم [3]: تراكيز العناصر النزرة في امصال دم سكنة منطقة جسر ديالى

تراكيز العناصر بوحدة الجزء من المليون ppm					رقم النموذج	
Zn الخارصين	Hg الزئبق	Cu النحاس	Cr الكروم	Pb الرصاص		
1.0935	Nil	1.0120	0.0092	0.7798	1	1- الدفافعة
1.4371	Nil	1.0013	0.0101	0.9120	5	
1.0061	Nil	0.9422	0.0657	0.5648	9	
0.9939	Nil	1.4417	0.0811	0.9968	2	2- الرياض
1.5001	Nil	0.9952	0.0098	1.0243	6	
1.3431	Nil	0.8843	0.0579	1.3215	9	
0.9781	Nil	1.2490	0.0742	1.3210	3	3- العريفية
1.7995	Nil	1.0119	0.0813	0.9233	8	
1.1301	Nil	1.5552	0.0936	1.4322	9	

شكل رقم [1]: بعض الصور الملتقطة للابار في منطقة جسر ديالى



شكل رقم(2): المنحنيات القياسية للعناصر الرصاص، النحاس،الزئبق الخارصين والكروم



شكل رقم[3]:توزيع تراكيز العناصر الرصاص،النحاس،الكروم،الزئبق والخارصين في المناطق قيد الدراسة