توزيع بعض العناصر الثقيلة في نهر دجلة وسط العراق

*عبد الحميد محمد جواد العبيدي** *زهراء زهراو الجنابي**
*عبد الرحمن عبد الجبار الكبيسي***

استلام البحث 20، كانون الاول، 2012
قبول النشر 3، اذار، 2014

الخلاصة:
أجريت الدراسة الحالية ابتداءاً من شهر شباط 2010 ولغاية شهر كانون الاول 2010، اذ تم جمع النماذج خلال كل شهرين في ثلاث محطات في نهر دجلة ضمن مدينة بغداد، وضمت الدراسة تقيم تراكيز بعض العناصر الثقيلة مثل الكادميوم، الكروم، النحاس، الحديد، الرصاص، المنغنيز، النيكل، الزنك، وكانت قيم الكروم غير محسوسة طول مدة الدراسة بينما تراوحت قيم باقي العناصر بين 0.001 -0.438 ملغم/لتر، وقيم غير محسوسة -0.077 ملغم/لتر، وقيم غير محسوسة-0.778 ملغم/لتر، و 0.36 - 0.011 ملغم/ لتر،0.011-0.08 ملغم / لتر، ، وقيم غير محسوسة - 0.1985 ملغم / لتر، وقيم غير محسوسة-0.0416 ملغم/لتر، على التوالي. واشارت نتائج الدراسة الى ان تراكيز العناصر الثقيلة كانت متذبذبة خلال مدة الدراسة باستثناء الرصاص اذ كانت تراكيزه عالية اذا بلغت 0.363 ، 0.3591 و 0.3546 ملغم/ لتر في المحطات الثلاث على التوالي وتجاوزت الحدود المسموح بها والتي تبلغ 0.05 ملغم/لتر، وكانت المحطة الثالثة اكثر تلوثاً من المحطات الاخرى. وللمزيد من النتائج المؤكد تم استخدام البرنامج الاحصائيSPSS لبيان الاختلاف بين المواقع.

الكلمات المفتاحية: العناصر الثقيلة، نهر دجلة، بغداد.

المقدمـــة:

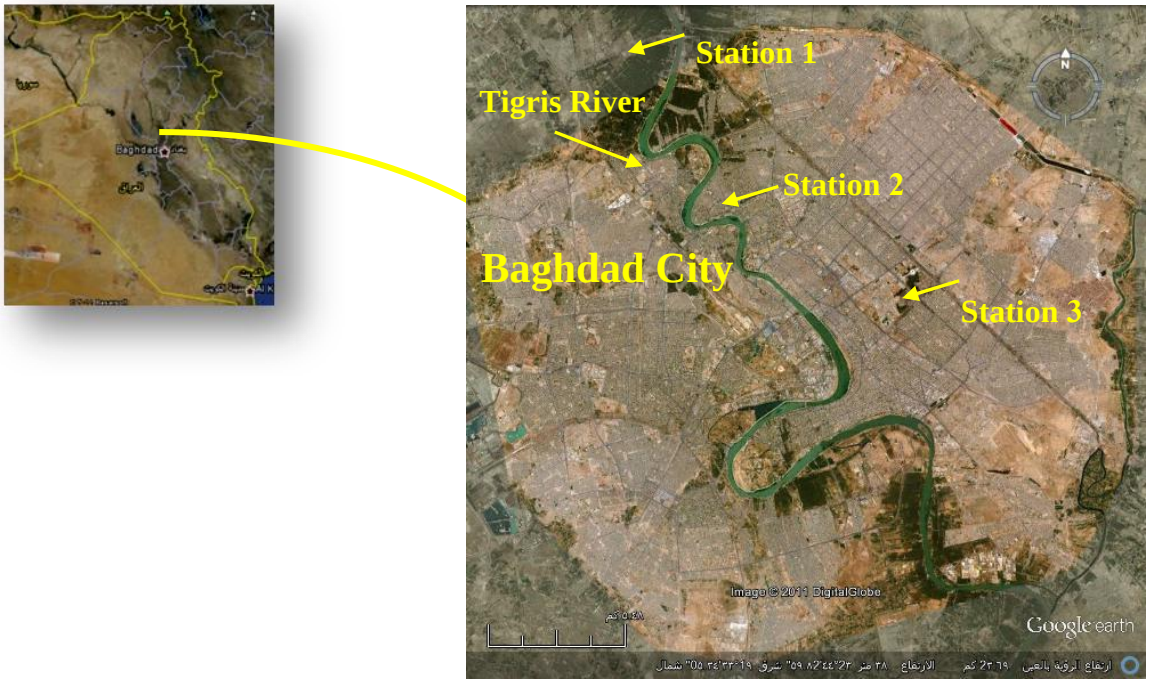
إن تلـوث الأنهـار بالعناصـر الثقيلـة مشكلة عالميـة، وإن الكميات القليلة من العناصـر الثقيلـة التـي توجد فـــي الميـاه العـذبة يكـون مصدرهـا دائمـاً مـن تعرية الصخور والتربة [2,1]. ومؤخراً أصبحت مراقبـة نوعيـة الميـاه مسـألة مهمـة فـي الأنهـار المتأثـرة بتصريـف الملـوثات مـن المـدينة والترسيب الجوي والمخـلفات الصـناعية والمنزلية التـــي تـــُعد المصـــدر الـــرئيس لتلـــوث الميـــاه [4,3].ويقصد بالعناصر الثقيلة العناصر كافة التي تزيـد كثافتهـا عـن 5 غـم / سـم^3 [6,5]. تختلـف مصادر تلوث المياه بالعناصر الثقيلة باختلاف النظم البيئيـة، فالقشـرة الأرضـية تحتـوي علـى تراكيـز متفاوتة من هذه العناصر إذ يمكن ان تكون مصدراً للتلـوث عـن طريـق عمليـات التعريـة والتآكـل والانجراف [8,7]، فضلاً عما يتدفق من المصانع وبعـض المنـاجم، وتعـد هـذه الفضـلات المصـدر الـرئيس للتلـوث بالعناصـر الثقيلـة [10,9,7]. إن العوامـل الفيزيائيـة والكيميائيـة مثـل الأوكسـجين الذائب والأس الهيدروجيني يمكن إن تحدد سلامة النظـام المـائي، وان مراقبـة الخصـائص الفيزيائيـة والكيميائية وتراكيز العناصر الثقيلة أمرٌ ضروري لتقدير مستويات التلوث في المياه. وبزيادة الأنشطة الحضرية والصناعية فقد أصبحت هنالك زيادة في كميـة الملوثـات، إذ إن العناصـر الثقيلـة فـي النظـام المـائي يمكـن إن تبقـى خاملـة أو مسـتقرة، او أنهـا تكوّن معقدات مع مواد أخرى أو مركبات مشتركة مثل الاوكسيدات، وهيدروكسيد الحديد، والمنغنيز، او أن توجد بشكل جزيئـــي [12,11].

توجد العناصر الثقيلة في البيئة المائية بعدة اشكال فقـد تكـون علـى شـكل ايونـات ذائبـة او معقـدات عضوية او لاعضوية او بشكل جزيئات عالقة وهذه الاشـــكال تختلـــف فـــي جاهزيتهـــا الحيويـــة Bioavailabilities وسميتها [13]. ان تـراكم العناصر الثقيلة في الكائن الحي يمكنها من الانتقال خـلال المستويات الاغتذائيـة المختلفـة فـي السلسـلة الغذائية وبذلك يكون تأثيرها اوسع واكثر خطورة اضـافة الـى ان ذلـك يـؤدي الـى الاخـلال بـالتوازن البيئي واختزال التنوع الحياتي [14]. هنـاك الكثير مـن المصـادر التـي يمكـن ان تـزود البيئـة المائيـة بالعناصر الثقيلة وبتراكيز مختلفة، فهي اما مصـادر طبيعيـة Natural sources وتشـمل عمليـات التعريـة والتجويـة لصـخور العناصـر الطبيعيـة وحرائـــق الغابـــات والمحاصـــيل الخضـــرية والعواصـف [15]. او تكـون مصـادر بشـرية Anthropogenic sources وهـي تمثـل جميـع المصـادر الناشئة عن فعاليات الانسان كالفضـلات الصناعية مثل صناعة الاسمدة والنسيج والبطاريات والجلـود والاصـباغ ونـواتج معامـل تكريـر الـنفط وغيرها. وتؤدي الفضلات المنزلية دوراً كبيراً في اضـافة كميـات مـن العناصـر الثقيلـة الـى المحـيط المائي [16].

* مركز البحوث البيئية، الجامعة التكنولوجية. بغداد-العراق
** قسم علوم الحياة، كلية العلوم للبنات، جامعة بغداد. بغداد-العراق

المواد وطرائق العمل:

جمعت عينات المياه من محطات الدراسة الثلاث من الطبقة السطحية العليا بعمق 20-30 سم من وسط مجرى النهر ومن الضفتين، اذ تم جمع عينات متساوية من كل جهة وعمل عينة مختلطة Mix sample. قُدرت تراكيز بعض العناصر الثقيلة في عينات المياه باستخدام جهاز مطياف الامتصاص الذري اللهبي Flame Atomic Absorption Spectrophotometer في مختبر التربة والمياه التابع الى مركز بحوث البيئة في الجامعة التكنولوجية، تم إجراء القياسات بموجب الطرق القياسية الموصوفة [17]. تمثل المحطة الأولى بداية دخول نهر دجلة الى مدينة بغداد، بينما تمثل المحطة الثانية وسط مدينة بغداد وتقع في منطقة باب المعظم (العواضية)، وتقع المحطة الثالثة في منطقة الزعفرانية وتمثل بداية خروج نهر دجلة من مدينة بغداد (شكل 1).تم استخدام البرنامج الاحصائيSPSS (ver. 18) لبيان الاختلاف بين المواقع والاشهر.



الشكل 1: خارطة تبين محطات الدراسة

النتائج والمناقشة:

يعد الكادميوم احد العناصر الملوثة الخطيرة وذلك بسبب قابليته على التراكم في أجسام الكائنات الحية النباتية والحيوانية ومنها الإنسان [18]. ومن النتائج التي تم الحصول عليها نجد ان جميع المواقع لم تسجل قيما للكادميوم. اذ يوجد الكادميوم في القشرة الأرضية بنسبة ضئيلة جداً وهي غير قابلة للقياس احياناً، اذ تصل الى أقل من 0.001 ملغ/لتر[19]. لذا تصنف مياه نهر دجلة في محافظة بغداد على أنها صالحة للاستعمالات كافة من حيث تراكيز الكادميوم. وهذا يتنافى مع الدراسات السابقة التي سجلت قيماً محسوسة للكادميوم مثل دراسة [20] وكانت بين غير محسوس - 0.007 ملغم/ لتر و[21] اذ كانت النتائج تتراوح بين 0.012 - 0.639 ملغم/ لتر. بينت نتائج الدراسة الخاصة بالكروم أنها كانت أعلى من الحد المسموح به للمحددات العراقية لصيانة الانهار في جميع المحطات خلال مدة الدراسة باستثناء المحطة الثانية التي سجلت أوطأ قيمة 0.001 ملغم /لتر في شهر نيسان، وخلال شهر شباط سُجل ارتفاع كبير وملحوظ في قيم الكروم في جميع المحطات 0.387 و0.438 و0.438 في المحطات 1و2و3 على التوالي (شكل2). وبلغ أعلى معدل للكروم 0.128 ملغم/لتر في المحطة الثالثة واقل معدل 0.093 ملغم/ لتر في المحطة الأولى (ملحق 1). ان الكروم لا يوجد حراً في الطبيعة، بل يوجد في المياه المتخلفة من العمليات الصناعية التي تتضمن الدباغة، والطلاء الكهربائي وتصريف أبراج التبريد وصناعات السيراميك والزجاج وله استعمالات منزلية وصناعية واسعة، وهذا يعزى الى زيادة تراكيز الكروم في المحطة الثالثة في اغلب الأوقات وذلك لكونها تقع ضمن اكبر تجمع للمنشات الصناعية وكذلك محطات توليد الكهرباء التي تستعمل أملاح

الكروم في برج التبريد كما تطرح الكروميت من مياه المطروحات للصناعات الزجاجية والسيراميك [22]. فضلاً عن ذلك فان الكروم السداسي يكون أكثر ثباتاً من الكروم الثلاثي اذ يتحول الى الكروم السداسي بوجود اكاسيد المنغنيز [23].ويسبب الكروم التهابات في الكلية وله تأثيرات تأكلية في الأجزاء المعوية وهو مضر للأحياء المائية اذ يؤدي الى تثبيط نمو الطحالب كما انه من العناصر السامة للنباتات التي تروى بالمياه الحاوية على هذا العنصر [24]. وكانت نتائج الدراسة الحالية أعلى مما سجل في بعض الدراسات مثل دراسة [20] اذ كانت النتائج بين غير محسوس - 0.075 ملغم/لتر و [25] اذ تراوحت بين 0.02- 0.09 ملغم/ لتر.

بينت النتائج ان تراكيز النحاس في مياه نهر دجلة ضمن منطقة الدراسة قد انحصرت بين0.077 ملغم/لتر في المحطة الثالثة الى قيم غير محسوسة في شهر شباط في جميع المحطات (شكل3). وقد بلغ أعلى معدل للنحاس في مياه نهر دجلة خلال هذه الدراسة 0.043 ملغم/لتر في المحطة الثالثة (ملحق 1)، وقد سجلت فروق معنوية عند مستوى الاحتمالية ($P\leq 0.05$) بين المحطات في شهر تشرين الأول فقط. اما التغيرات الشهرية لتركيز النحاس فقد سجلت تراكيز عالية خلال شهر كانون الأول مقارنة ببقية الأشهر والذي قد يعود الى تدفق الملوثات من المصانع والمنشات التي تصرف مخلفاتها الى النهر مباشرة وقد يمثل تصريف مخلفات المدينة والمخلفات البشرية عاملاً مهماً في زيادة تراكيز النحاس في ذلك الشهر [26]، وعند مقارنة تراكيز النحاس في مياه النهر بالمحددات العراقية لصيانة الانهار(جدول 1) نجد أنها لم تتجاوز الحدود المسموح بها خلال مدة الدراسة ماعدا شهري تشرين الأول في المحطة الثالثة وكانون الأول في المحطة الثالثة والثانية. ان وجود النحاس في المياه الطبيعية نادرٌ أيضاً، وإن أغلب نسب وجوده يرجع الى الفعاليات البشرية [10] وهذا واضح من زيادة تراكيز النحاس في مياه النهر وخصوصاً في المحطة الثالثة الذي يعود الى تأثير المطلقات الصناعية مثل عمليات الطلي الكهربائي والسبائك وصناعة الأسلاك الكهربائية لما تحتويه من أملاح النحاس [27]. وتتفق النتائج الحالية مع كل من دراسة Al-Saadi وجماعته (2002) بين غير محسوس -0.18 ملغم/لتر و [25] اذ كانت بين0.005- 0.050 ملغم /لتر و [27] 0.03 -0.1 ملغم / لتر.

بالنسبة للحديد فقد بينت النتائج التي تم الحصول عليها ان أعلى تركيز في مياه نهر دجلة ضمن منطقة الدراسة كان في المحطة الثالثة وبلغ 0.778 ملغم/لتر، وسجلت المحطة الثانية تركيزاً غير محسوس خلال شهر حزيران (شكل 4).بينما كان أعلى معدل للحديد قد سجل في المحطة الثانية وبلغ 0.461 ملغم/لتر واقل معدل في المحطة الاولى0.33 ملغم/لتر (ملحق 1). واما التغيرات الشهرية فقد سجلت أعلى قيمة خلال شهر كانون الأول واقل قيمة خلال شهر حزيران، وكانت هناك فروق معنوية عند مستوى الاحتمالية ($P\leq 0.05$) بين المحطات في شهري حزيران وآب.وعند مقارنة تراكيز الحديد في جميع المحطات بالمحددات العراقية لصيانة الانهار (جدول 1) نلاحظ أنها تجاوزت الحدود في شهر آب في المحطة الثانية والثالثة وشهري تشرين الأول وكانون الأول في جميع المحطات. ان سبب زيادة الحديد في مياه نهر دجلة يعود الى تأثير مطلقات المخلفات الصناعية في مياه النهر او طرح الفضلات الصناعية الحاوية على المركبات [30,29]. ان النتائج المسجلة في هذه الدراسة كانت أعلى بقليل من الدراسات السابقة مثل دراسة [20] بين 0.002 - 0.247 ملغم / لتر و [30] اذ بلغ أعلى معدل 0.345 ملغم/ لتر.

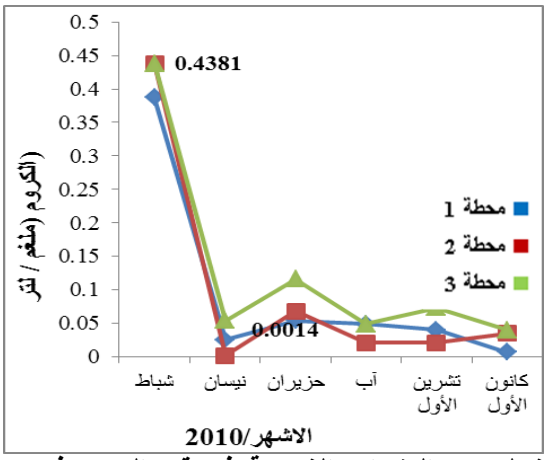
وفيما يخص الرصاص فقد سُجل أعلى تركيز له في المحطة الأولى وبلغ 0.363 ملغم/ لتر، في حين أوطأ تركيز كان في المحطة الثانية 0.011 ملغم/ لتر (شكل 5). وأعلى معدل لتركيز الرصاص في مياه نهر دجلة خلال هذه الدراسة 0.25 ملغم/ لتر قد تم تسجيله في المحطة الثالثة واقل معدل كان 0.22 ملغم/ لتر في المحطة الأولى (ملحق 1). ولم تسجل فروق معنوية بين المحطات في جميع الأشهر. اما التغيرات الشهرية فقد سجلت أعلى القيم في شهر كانون الأول واقلها في شهر شباط.من خلال ملاحظة النتائج التي تم الحصول عليها نجد ان جميع المواقع تجاوزت الحد المسموح به المذكور في المحددات العراقية لصيانة الانهار (جدول 1) ، مما يدل على وجود تلوث بالرصاص في نهر دجلة، ويعود سبب زيادة تراكيز الرصاص في مياه نهر دجلة ضمن منطقة الدراسة إلى تأثير مطلقات المعامل والمصانع التي تطرح ملوثاتها الى النهر دون معالجة أكيدة [29]. اذ يدخل الرصاص في عدد كبير من الصناعات منها صناعة البطاريات وصناعة الأصباغ والدهانات وصناعة الذخائر وسبائك اللحام، والأسمدة الكيميائية والمبيدات وعمليات الطباعة [31]. ومن المعامل التي تستخدم الرصاص في منتجاتها الشركة العامة لصناعة البطاريات/ معمل بابل2/1 في الوزيرية وتبلغ كمية المياه المستعملة (100-120) م^3/يوم لكل معمل وتستعمل لأغراض التنظيف والتكييف وللأغراض الصناعية التي في النهاية يتم طرحها إلى المجاري العامة [27]. وقد أشارت [30] الى زيادة تركيز الرصاص بشكل كبير بعد مصانع الزيوت النباتية (التي تمثل المحطة الثالثة في الدراسة الحالية). ان النتائج الحالية تتوافق [20] اذ

كانت النتائج بين غير محسوس - 1.354 ملغم /لتر و [27] اذ كانت النتائج بين 0.01- 0.7 ملغم /لتر، ولكنها كانت أعلى من دراسة [25] اذ كانت النتائج بين 0.01 - 0.06 ملغم /لتر.

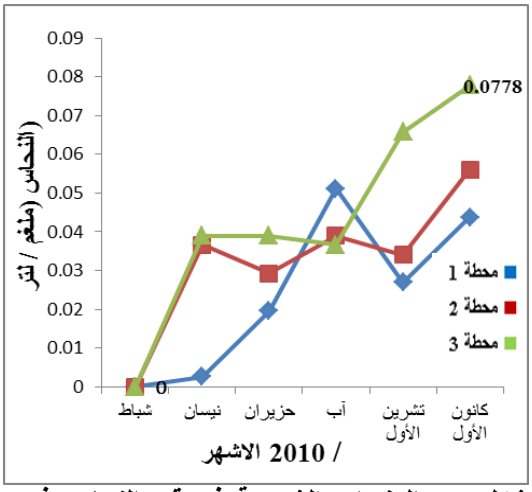
سجل أعلى تركيز للمنغنيز 0.08 ملغم/لتر في المحطة الثانية واقل تركيز بلغ 0.011 ملغم/ لتر في المحطة الثالثة (شكل 6)، وبلغ أعلى معدل 0.049 ملغم / لتر في المحطة الثانية واقل معدل 0.037 في المحطة الأولى (ملحق 1). وسجلت فروق معنوية عند مستوى الاحتمالية ($P\leq 0.05$) بين المحطات في شهر آب فقط. واما التغيرات الشهرية لتراكيز المنغنيز فقد سجلت أعلى قيمة لها في شهر كانون الأول وأوطأ قيمة في شهر نيسان. ولم يتجاوز المنغنيز الحدود المسموح بها للمحددات العراقية لصيانة الانهار (جدول 1). وقد يعود انخفاض تراكيز المنغنيز في نهر دجلة الى كونه من العناصر النادرة التي تزداد قابلية حركتها في الظروف الحامضية أكثر منها في الظروف القاعدية والمتعادلة [33,32]. حيث اشير في دراسات سابقة الى ان مياه نهر دجلة تميل الى القاعدية في اغلب الأحيان مثل دراسة [21] اذا كانت النتائج بين 7.5-7.9 و[34] بين 7.1-8.4 ، ويعود السبب إلى وجود الكاربونات والبيكاربونات في المياه الطبيعية بكثرة [35].

سجل أعلى تركيز للنيكل 0.1985 ملغم/ لتر في المحطة الثانية خلال شهر تشرين الأول، في حين ان قيمة النيكل كانت غير محسوسة في جميع المحطات خلال شهر كانون الأول (شكل 7)، وبلغ أعلى معدل 0.126 ملغم/ لتر في المحطة الثالثة، واقل معدل 0.088 ملغم/ لتر في المحطة الأولى (ملحق 1). وسجلت فروق معنوية بين المحطات خلال الأشهر شباط ونيسان وحزيران وآب وتشرين الأول. ومن النتائج التي تم الحصول عليها نجد ان مياه نهر دجلة تجاوزت المحددات العراقية لصيانة الانهار في اغلب الاوقات (جدول 1).ان النيكل من العناصر القليلة الحركة إذ انه من العناصر المقاومة لعمليات التجوية، وبذلك قد يعود مصدر النيكل في مياه نهر دجلة الى المياه المتخلفة من العمليات الصناعية المنتشرة في محافظة بغداد، اذ يُستعمل النيكل في العديد من التطبيقات ومن أهمها دخوله بوصفه مكوناً لمنتجات الصلب والعناصر الأخرى وفي عمل السبائك ومنها البرونز كما نجده في صناعة المجوهرات والبطاريات [24] وقد أشار [6] إلى إن مياه الصرف الصحي تحتوي على عدد من العناصر الثقيلة السامة مثل النحاس والرصاص والكادميوم والنيكل التي تتراكم في التربة، كما إنها تؤثر في الحياة المائية اذ تتراكم في أجسام الكائنات المائية. جاءت التراكيز المسجلة للنيكل في الدراسة الحالية متوافقة مع دراسة [21] اذ كانت النتائج لدراستها بين 0.002 - 0.110 ملغم /لتر ولكنها اقل من دراسة [30] اذ تراوحت نتائج دراستها للنيكل بين 0.223 - 0.318 ملغم /لتر.

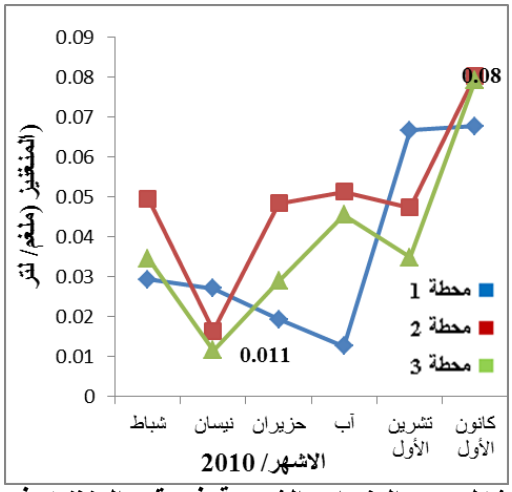
سجل شهر شباط قيماً عالية للخارصين في المحطة الثالثة مقارنة ببقية الأشهر اذ بلغ 0.0416 ملغم/لتر، ولكنها لم تتجاوز المعايير الخاصة بصيانة الانهار العراقية (جدول 1) ، وقد سجل في معظم الأشهر تراكيز غير محسوسة (شكل 8)، وبلغ أعلى معدل للخارصين في مياه النهر خلال هذه الدراسة 0.0169 ملغم/لترفي المحطة الثالثة واقل معدل 0.005 ملغم/ لتر(ملحق 1)، وقد يعود سبب زيادة تراكيز الخارصين في مياه نهر دجلة ضمن منطقة الدراسة الى تأثير مخلفات المنشات الصناعية التي تطرح ملوثاتها الى مياه النهر دون معالجة فعالة مثل معامل الغزل والنسيج والأصباغ وبعض المنشآت الحكومية وكذلك تأثير المبازل التي تصب في النهر[29]، كما أن مياه المجاري تحتوي على كمية من الخارصين [31,37]. ولم تسجل فروق معنوية بين المحطات في جميع الأشهر جدول (4-26). وكانت التراكيز المسجلة في الدراسة الحالية أوطأ من التراكيز المسجلة في دراسات سابقة مثل [38] على نهر دجلة.



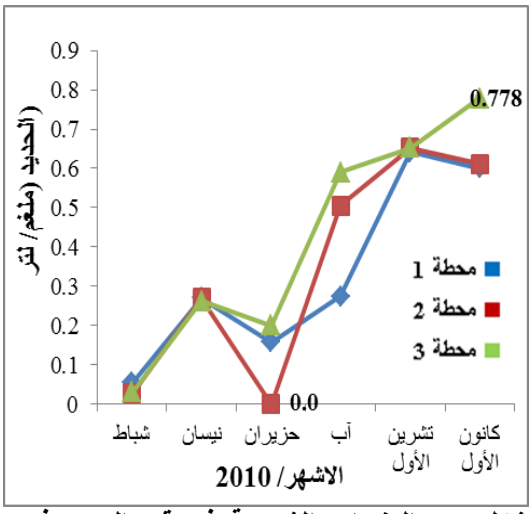
شكل (2) التغيرات الشهرية في قيم الكروم في محطات الدراسة



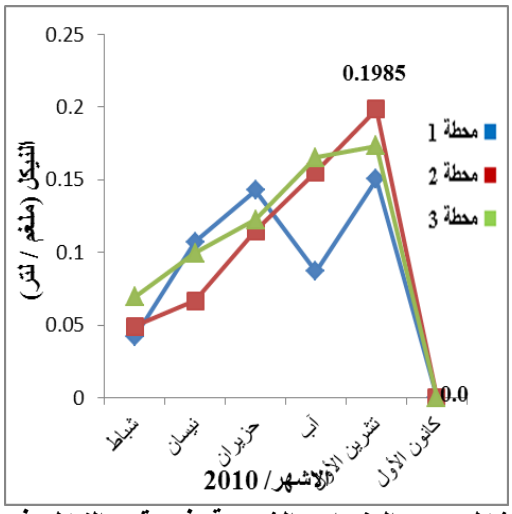
شكل (3) التغيرات الشهرية في قيم النحاس في محطات الدراسة



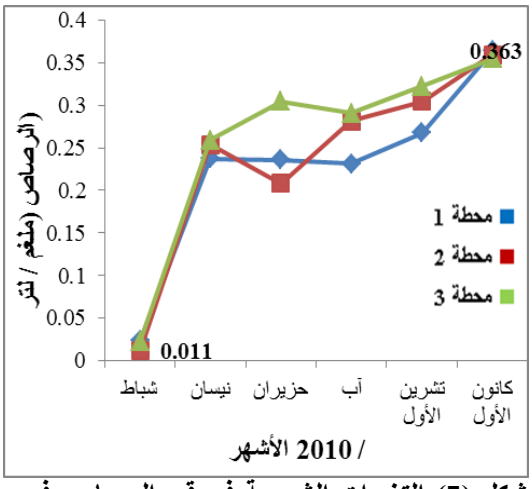
شكل (6) التغيرات الشهرية في قيم المنغنيز في محطات الدراسة



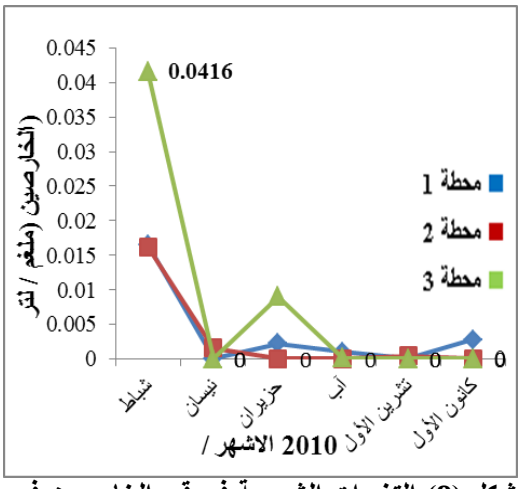
شكل (4) التغيرات الشهرية في قيم الحديد في محطات الدراسة



شكل (7) التغيرات الشهرية في قيم النيكل في محطات الدراسة



شكل (5) التغيرات الشهرية في قيم الرصاص في محطات الدراسة



شكل (8) التغيرات الشهرية في قيم الخارصين في جميع المحطات خلال مدة الدراسة

جدول (1) : المحددات العراقية لصيانة الانهارلسنة 1967 [40]

العامل	الحدود المسموح بها
الكادميوم (ملغم /لتر)	0.05
الكروم (ملغم /لتر)	0.05
النحاس (ملغم /لتر)	0.05
الحديد (ملغم /لتر)	0.3
الرصاص (ملغم /لتر)	0.05
المنغنيز (ملغم /لتر)	0.1
النيكل (ملغم /لتر)	0.1
الزنك (ملغم /لتر)	0.5

الاستنتاجات:

لقد دلت النتائج اعلاه الى ان مياه نهر دجلة ملوثة بالعناصر الثقيلة وبالاخص عنصر الرصاص اذ كانت تراكيزه عالية وتجاوزت الحدود المسموح بها لصيانة الانهارالعراقية. وقد لوحظ ان مياه نهر دجلة عند دخولها الى مدينة بغداد تكون محملة بالملوثات التي تطرح من المدن التي يمر بها اثناء سيره قبل دخوله مدينة بغداد ولكن نجد ان تراكيز هذه الملوثات تزاد بشكل ملحوظ اثناء مروره لمدينة بغداد، بالاضافة الى ذلك نجد ان المحطة الثالثة تكون اكثر تلوثاً من باقي المحطات وذلك لكونها تقع ضمن اكبر منطقة صناعية في بغداد.

المصادر:

1. Babel, S. & Opiso, E.M. (2007). Removal of Cr from Synthetic Wastewater by Sorption in to Volcanic Ash Soil. *Int. J. Environ. Sci. Tech*., 4(1): 99-107.
2. Al-Juboury, A.I. (2009). Natural Pollution by Some Heavy Metals in the Tigris River, Northern Iraq. *Int. J. Environ. Res*., 3(2): 189-198.
3. Lwanga, M. S.; Kansiime, F.; Denny, P.; Scullion, J., (2003). Heavy Metals in Lake George, Uganda with Relation to Metal Concentrations in Tissues of Common Fish Species. *Hydrobiology*, 499(1-3): 83-93.
4. Lomniczi, I.; Boemo, A.; Musso, H. (2007). Location and Characterization of Pollution Sites by Principal Component Analysis of Trace Contaminants in A Slightly Polluted Seasonal River: A Case Study of the Arenales River (Salta, Argentina). *Water SA.*, 33(4): 479-485.
5. Emsly, J. (1998). the Elements. 3rd Edition, Clrendon Press. Oxford,U.K, 300 pp.
6. السعدي، حسين علي (2006). البيئة المائية. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمّان، الأردن، 307 ص.
7. مولود، بهرام خضر و السعدي، حسين علي و الاعظمي، حسين احمد شريف (1990). البيئة والتلوث العملي. مطابع التعليم العالي، جامعة بغداد، العراق. 252 ص.
8. Lee, C.L.; Wang, T.C.; Hus, C.H. & Chious, A.A. (1998). Heavy Metals Sorption by Aquatic Plants in Tiwan. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 61: 497 504.
9. Al-Saadi, H.A.; Al-Lami, A.A.; Kassim, T.I. & Al-Jaberi, H.H. (1999). Heavy Metals in Qadisia Lake and its Aquatic Plants. *J. College Educ. For Women*, Universityof Baghdad. 10(1): 281-292.
10. Chen, G.C.; He ,Z. L.; Sotoffella , P.J.; Yang, X. S.; Yu, S.; Yang J. Y. & Calvert, D.V. (2006). Leaching Potential of Heavy Metals (Cd, Ni, Pb, Cu and Zn) from Acidic Sandy Soil Amended with Dolomite Phosphate Rock (DPR) Fertilizers. *J. of Trace Elem. Medicine. Biol.* 20(2): 127-133.
11. Alloway, B. & Ayres, D.C. (1997). Chemical Principles of Environmental Pollution. 2nd Edition, Chapman and Hall, London, 395pp.
12. Srivastava, A.; Gupta, S.; Jain, V.K. (2008). Source Apportionment of Suspended Particulate Matter in Coarse and Fine Size Ranges Over Delhi. *Aerosol Air Qual. Res*., 8 (2):188- 200.
13. Tokalioglu, S.; Kartal, S. & Elci, L. (2000). Speciation and determination of heavy metals in lake waters by atomic absorption spectrometry after sorption on amberlite XAD-16 Resin. *Analytical Sciences, vol. 16, 1169-1174*
14. Canli, M. and Kalay, M. (1998) .Levels of heavy metals (Cd,Pb,Cu,Cr and Ni) in tissue of *Cyprinus carpio* , *Barbus capito* and *Chondrostoma*

regium from the Seyhan River , Turkey . Turkish J. Zool. 22: 149-157 .

15. Fernandes-Leborans, G. & Olalla-Herrero, Y. (2000). Toxicity and bioaccumulation of lead and cadmium in marine protozoen communities. *Ecotoxicology & Environmental Safety, 47: 266-276.*

16. Ulmanu, M.; Anger, I.; Lakatos, J. & Aura, G. (2003). Contribution to some heavy metals removal aqueous solution using peat. Proceeding of the First International Conference on Environmental Research and Assessment, Bucharest, Romania, March, 23-27, 2003.

17. APHA, American Public Health Association (2005). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Edition Washington, DC.22621 pp.

18. Schulz , C.R. & Okum , D.A. (1992). Surface Water Treatment for Communities in Developing Countries. John Wiley and Sons Inc. 300 pp.

19. Boyd, C.E. (2000). Water Quality an Introduction. Kluwer Acadamic Publishers,Boston, USA, 330P.

20. Al-Saadi, H.A.; Al-Mayaly, E. K. & Hassian, D.M. (2002). Heavy Metals in Diyala and Tigris River Southern Baghdad City. Iraq. *J. Al-Qadisiyia Pure Scie.*, 7(2): 52-58.

21. الطائي، ميس عبد الحكيم محمد (2004).دراسة عن نوعية بعض الآبار والمياه السطحية في مدينة بغداد. رسالة ماجستير، قسم علوم الكيمياء، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد، 120ص.

22. الخالدي، نيران محمود سلمان عبد الرحمن (2004). اثر اختلاف مستويات تصاريف نهر دجلة في تغير النظام البيئي الحياتي في النهر بين جسر المثنى ومصب نهر ديالى. رسالة ماجستير، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد، 228ص.

23. Bourotte, C.; Bertolo,R.; Almodovar, M.; Hirata, R. (2009). Natural Occur- rence of Hexavalent Chromium in a Sedimentary Aquifer in Urânia, State of São Paulo, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 81(2): 227-242.

24. Goel, P.K. (2006). Water Pollution. 2nd Edition. Published by New Age Inter-national (P) Ltd., Publisher. 418pp.

25.آدم، غروب عبد الرزاق (2008). بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لموقعين على دجلة والفرات وسط العراق وعلاقتها بوجود محار الزبيرا *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) .قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة بغداد،128 ص.

26.Al-Obaidy, A.H.M.J.; Bahram, K.M. & Abass, J.K. (2010). Evaluating Raw and Treated Water Quality of Tigris River Within Baghdad by Index Analysis. *J. Water Resource and Protection*,2: 629-635.

27.حسن، اسراء موفق رجب (2011). تباين الخصائص الطبيعية لمياه نهر دجلة في محافظة بغداد. أطروحة دكتوراه، قسم الجغرافية، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 167ص.

28.العاني، هيفاء عبد إبراهيم (2000). تحديد الملوثات في مياه الأنهار وتأثيرها على البيئة. وقائع مؤتمر القطري العلمي الأول في تلوث البيئة وأساليب حمايتها، بغداد، 5-6 تشرين الثاني.

29.المالكي، ميثم عبد الله سلطان (2005). تقييم ملوثات الهواء والمياه والتربة في مدينة بغداد باستخدام نظام المعلومات الجغرافية (GIS). أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بغداد، 172 ص.

30.الميالي، إيثار كامل عباس (2006). استخدام بعض أنواع الطحالب و البكتريا لمعالجة بعض ملوثات المياه. أطروحة دكتوراه قسم علوم الحياة، كلية العلوم للبنات، جامعة بغداد، 169ص.

31.Alloway, B. & Ayres, D.C. (1997). Chemical Principles of Environmental Pollution. 2nd Edition, Chapman and Hall, London, 395pp.

32.Aubert, H, & Pinta, M., (1977). Trace Elements in Soil. Elesvier Scientific Publishing Company. Amesterdam.Oxford. 392pp.

33.الدباغ، سالم محمود و الخاتوني، فليح حسن (2009). الأهمية البيئية للجيوكيمياء الرسوبية للمنغنيزفي مناطق مختارة من العراق. مجلة جامعة الشارقة للعلوم البحتة والتطبيقية، 5 (3): 1-22.

34.Al-Janabi, Z. Z.; Al-Kubaisi, A. R. & Al-Obaidy A. H. M. J.(2012). Assessment of Water Quality of Tigris

River by using Water Quality Index (CCME WQI). Journal of Al-Nahrain University, Vol.15 (1):119-126.
35.Lind, O.T. (1979). Hand book of Common Methods in Limnology. C. V Mosby, St. Louis. 199pp.
36.بركات، نادية طارق (2007). قياس ملوثات مياه الشرب في بعض مناطق بغداد. رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة بغداد، 119 ص.
37.APHA, American Public Health Association. (1998). Standard Methods for the Examination for Water and Waste Water .17th Edition, American Public Health Association 1015 fifteen Street, N.W., Washington DC.2006 pp.
38.Rasheed, K.A. , Sabri , A.W.; Al-Lami, A.A.; Kassim, T.I. & Shawkat, S.F. (2001). Distribution of Some Heavy Metals in Water, Suspended Solids, Sediments, Fishes and Aquatic Plants of The River Tigris, Iraq. *Sci. J. Iraqi Atomic Energy Commission*. 3(1): 198 - 209.
39.نظام صيانة الأنهر من التلوث رقم 25 لسنة 1967 والتعديلات الملحقة. وزارة الصحة- البيئة- حزيران 1988.

ملحق (1) : القيم العليا والصغرى والمعدل والانحراف لمحطات الدراسة

العامل	المحطة الأولى	المحطة الثانية	المحطة الثالثة
الكادميوم (ملغم /لتر)	ND	ND	ND
الكروم (ملغم /لتر)	-0.39 0.01 -0.0935 0.1449	-0.44 0.001 -0.0971 0.57571	0.04-0.44 0.5608-0.128
النحاس (ملغم /لتر)	-0.05 ND -0.028 0.019	-0.06 ND -0.0325 0.01016	ND-0.08 0.01889-0.08
الحديد (ملغم /لتر)	-0.64 0.05 -0.3331 0.2376	-0.27 0.27 -0.4615 0.18323	0.78-0.03 -0.4189 0.2956
الرصاص (ملغم /لتر)	-0.36 0.02 -0.22 0.11	-0.36 0.01 -0.2364 0.12113	0.02-0.35 -0.2588 0.1204
المنغنيز (ملغم /لتر)	-0.07 0.01 -0.037 0.024	-0.08 0.02 -0.049 0.0202	0.01-0.08 -0.0392 0.0392
النيكل (ملغم /لتر)	-0.15 ND -0.088 0.044	-0.20 ND -0.097 0.06177	ND-0.17 0.0438-0.126
الخارصين (ملغم /لتر)	-0.02 ND -0.005 0.007	-0.02 ND -0.006 0.0088	ND-0.04 -0.0169 0.0218

ND: القيم غير المحسوسة.

Distribution of Some Heavy Metals in Tigris River middle of Iraq

Abdul-Hameed M. J. Al-Obaidy* ***Zahraa Zahraw Al-Janabi****
Abdul-Rahman Al-Kubaisi**

*****Environmental Research Center / University of Technology.
******Department of Biology, College of Science for Women/ Baghdad University.

Abstract:

This study was conducted from February 2010 to December 2010. Water Samples were collected every two months in three stations in Baghdad city. The study involved the assessment of concentrations of some heavy metals such as: Chromium, Cadmium, Copper, Iron, Lead, Manganese, Nickel and Zinc. the values of chromium were undetected for the entire of the study, while the rest of the heavy metal were ranged between 0.001 -0.438 mg / l, ND -0.077 mg / L, ND -0.778 mg / l, 0.36 - 0.011 mg / l, 0.011-0 .08mg/ l, ND - 0.1985 mg / l, ND -0.0416 mg / l, respectively. The results showed that the concentrations of heavy metals were fluctuated during the study period, except Lead which have high concentrations and exceeded the permit limits in all stations. Result reveled that station 3 was more polluted than other stations. Also, for more confirm results the SPSS program was used to test the significant difference between the stations.