الترقيم الدولي ٨٦٩٠ - ١٩٩١ ISSN 1991- 8690
Website: http://jsci.utq.edu.iq Email: utjsci@utq.edu.iq

تأثير مطروحات معمل النسيج في تراكيز بعض العناصر النزرة في مياه نهر الفرات عند مركز مدينة الناصرية – جنوب العراق

حسنين علي الكناني باسم يوسف الخفاجي
قسم علوم الحياة – كلية العلوم – جامعة ذي قار

الخلاصة :

تضمنت الدراسة بيان أثر المطروحات الصناعية الناتجة من معمل المنسوجات الصوفية في تراكيز ستة من العناصر النزرة (الكادميوم، النحاس، النيكل، الرصاص ، الخارصين والمنغنيز) في مياه نهر الفرات عند مركز مدينة الناصرية جنوب العراق . اختيرت خمس محطات تقع اثنتان منها في معمل المنسوجات الصوفية في الناصرية وثلاث محطات في نهر الفرات عند مركز المدينة .إذ جمعت العينات على أساس شهري وعبر عنها فصليا بواقع ثلاثة مكررات شهريا لكل محطة للفترة من خريف ٢٠١٣ ولغاية صيف ٢٠١٤ . استخلصت العناصر النزرة بالطريقة القياسية وقيست بإستخدام جهاز طيف الامتصاص الذري اللهبي ، بلغ المعدل الكلي السنوي لتراكيز العناصر النزرة في محطات الدراسة (الكادميوم، النحاس، النيكل، الرصاص ، الخارصين والمنغنيز) في الطور الذائب في الماء (٢.٦٠ ,1.88 ,6.32 ,١٣.١٥ ,13.87 ,١٣.٣٠) مكغم/لتر على التوالي ، أما تراكيزها في الطور العالق في الماء كانت (21.13 ,52.31 ,1222.67 ,947.12 ,1298.32 ,269.30) مكغم/غم وزن جاف على التوالي ، وأظهرت الدراسة أن عنصر الخارصين كان أعلى تركيزاً من بقية العناصر النزرة الأخرى قيد الدراسة في الطور الذائب والعالق في مياه المحطات المدروسة إلا انه كان ضمن الحدود المسموح بها حسب المحددات العراقية والعالمية ،بينما تجاوز الرصاص الذائب الحدود المسموح بها حسب المواصفات العراقية رقم (٤١٧) لسنة ٢٠٠١ وعالميا حسب منظمة الصحة العالمية لسنة (١٩٩٦ و٢٠٠٦) والمحددات الكندية لسنة ٢٠٠٣ .

الكلمات المفتاحية : المطروحات ، العناصر النزرة ، نهر الفرات .

Effect of Textile Factory effluents upon concentrations of Some Trace Elements in Water of the Euphrates River at the center of Al-Nasiriyah city Southern Iraq

Bassim Y.AL-Khafaji Hasanain A.AL-Kinany

Dept. of Biology - Coll. of Science – Univ. of Thi-Qar

Abstract:

The present study deal with the effect of the effluents from of Textile Factory, in concentrations of six trace elements (Cadmium, copper, Nickel, Lead, Zinc, and Manganese) in water of Euphrates river at the center of Al-Nasiriyah south of Iraq. Five stations have been chosen, two of them where are located at the Textile Factory in AL-Nasiriyah, and three of these are located at the Euphrates river at the city center. That that samples were collected monthly as triplicates from each station and expressed seasonally, for the period from Autumn 2013 until Summer of 2014 . Trace elements are extracted by a standard method and measured by using flamed atomic absorption spectrophotometer . The mean of total concentration were (Cadmium, Copper, Nickel, Lead, Zinc, and Magnesium) in the dissolved phase of water were (2.60, 1.88, 6.32, 13.15, 13.87, 13.30) µg / L , respectively. But its concentration in the suspended phase in water were (21.13 , 52.31, 1222.67, 947.12, 1298.32, 269.30) µg / gm dry weight, respectively. This study shows up that Zinc elements was in more than concentration of there trace elements under study in the dissolved and suspended phases of the studied stations. But , it is found under the permitted limits according to the international and Iraqi limitations, while the lead in dissolved phase more than the permitted limitation according to the

Iraqi qualifications No(417) in 2001 and internationally according the World Health Organization in (1996 and 2006) and the Canadian Limitations in 2003.

Key words: Effluents , Trace Elements , Euphrates River

المقدمة :

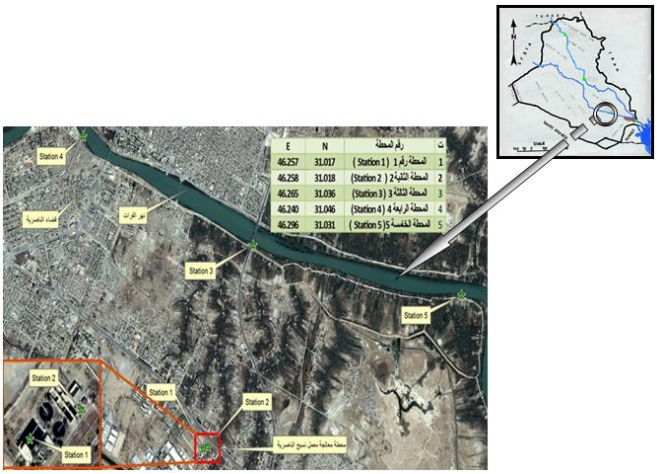
يعد التلوث بالمخلفات الصناعية من اخطر مصادر تلوث المياه وأكبرها قاطبة ؛ بسبب كثرة المخلفات الصناعية من جهة والأضرار الكبيرة القاتلة للكائنات الحية من جهة أخرى ، ومن أخطرها التلوث بالعناصر النزرة، إذ تعمل الصناعة على إغناء البيئة المائية بتراكيز عالية من هذه العناصر ؛ وذلك لاستخدامها في العديد من الصناعات . تأتي خطورة هذه العناصر من عدم قدرة النهر على التخلص منها ذاتياً فضلاً عن تراكمها في أنسجة الكائنات الحية وعدم تحللها بواسطة الأحياء المجهرية ، ويمكن أن يتضاعف تركيزها بوساطة السلسلة الغذائية وصولاً إلى الإنسان والأحياء الأخرى بصورة أكثر خطورة وسمية على حياتها (السامرائي ، ٢٠٠٢) ، إن العناصر النزرة إما أن تكون ذات أهمية وارتباط مباشر بعمليات النمو والتطور والتكاثر في الكائنات الحية مثل المنغنيز، الكوبالت، النحاس،الحديد و الخارصين والتي يمكن أن تكون سامة في حال زيادتها عن الحدود المسموح بها ،أو تكون ذات قيمة إحيائية محددة وتكون سامة وان كانت بتركيز واطئ مثل الكادميوم ، الكروم ، الرصاص ، الزئبق و النيكل (MDE , 2003 ; Tokalioglu *et. al.*, 2000) . يعد النشاط البشري من أهم مصادر العناصر النزرة في البيئة المائية وان اغلب الأنهار العالمية والمياه السطحية باتت تحت تأثير نشاطات الإنسان المؤدية للتدهور السريع بسبب التصريف المستمر للمتدفقات الملوثة ويمثل النشاط البشري جميع المصادر الناشئة عن فعاليات الإنسان كالفضلات الصناعية مثل صناعة الأسمدة والنسيج والبطاريات والجلود والأصباغ ونواتج معامل تكرير النفط ، وتؤدي الفضلات المنزلية دوراً كبيراً في إضافة كميات من العناصر النزرة إلى المحيط المائي (Al-Khafaji,1996 ; السعد وجماعته ، ٢٠٠٣؛ Ulmanu *et al.*, 2003 ؛ Percy , 2004) . وهنالك عدة دراسات محلية بحثت في مدى تأثير الأنشطة الصناعية وما تطرحه من العناصر النزرة في البيئة المائية ، إذ لاحظ موسى وجماعته (1984) أن مخلفات معمل الغزل والنسيج الصوفي في بغداد يحتوي على تراكيز عالية من بعض العناصر الثقيلة مثل (الكروم ،الكادميوم ،النحاس والرصاص) وان تراكيزها تزداد بشكل واضح خلال فترة الصيهود. وفي دراسة أخرى أشار موسى و علي (1985) إلى أن مخلفات معمل آخر للغزل والنسيج في الكاظمية في بغداد ايضاً كانت تراكيز عنصر الكروم منخفضة في اغلب المحطات باستثناء تراكيزه في الفضلات المصرفة من المعمل إلى نهر دجلة. وكانت تراكيز النحاس والرصاص والكادميوم مرتفعة في اغلب المحطات وتتعدى الحدود المسموح بها دولياً. لاحظ Al-Khafaji (2005) في دراسة على نهر الفرات عند مدينة الناصرية جنوب العراق ارتفاع في تراكيز بعض العناصر (الرصاص ،المنغنيز ،النحاس والكادميوم) بسبب الكثافة المرورية العالية والأنشطة الصناعية في المدينة . كما درس Al-Khafaji (2010) تراكيز العناصر النزرة (Cd,Cu, Pb, Zn and Fe) في نهر الفرات قرب مركز مدينة الناصرية إذ بلغت معدلاتها في الماء بالجزء الذائب(مكغم/لتر) والجزء العالق (مكغم/غم) وزن جاف كالأتي (0.15 , 16.13)، (0.59 , 24.48)، , 909.4) (726،(0.20 , 49.95)، (2.5 , 35.62) على التوالي . وبيّن فرهود(٢٠١٢) وجود ارتفاع في تراكيز العناصر النزرة في بعض محطات دراسته عند نهر الفرات قرب مركز مدينة الناصرية جنوب العراق والتي تكون واقعة تحت تأثير مطروحات الطاقة الكهربائية الحرارية ، وعزا زيادة تراكيز هذه العناصر إلى تأثير مطروحات الطاقة الكهربائية الحرارية . تهدف الدراسة الحالية لبيان مدى تأثير مطروحات معمل نسيج الناصرية في تراكيز بعض العناصر النزرة (الكادميوم، النحاس، النيكل، الرصاص ، الخارصين والمنغنيز) من خلال قياس تراكيزها في مياه نهر الفرات عند مركز مدينة الناصرية.

وصف منطقة الدراسة:

يعد معمل المنسوجات الصوفية في الناصرية احد المعامل التابعة للشركة العامة للصناعات الصوفية في بغداد، إحدى تشكيلات وزارة الصناعة والمعادن ، يقع في منطقة صناعية مجاورة لمعامل ألمنيوم الناصرية وشركة أور العامة ومركز التدريب المهني عند جنوب محافظة ذي قار قرب مركز مدينة الناصرية وبإحداثيات (شمال ٥٥.٤٥.٣١.٠٠ – شرق ٣٠.٣٠.٤٦.١٥) . يعتمد المعمل في إنتاجه على المواد الأولية: صوف عراقي ، حرير صناعي ، غزول ، قطن وصوف مستورد ، (اتصال شخصي) . يمتد نهر الفرات في مدينة

الناصرية بطول حوالي(٥٣.٥) كم من دخولـه عند ناحية البطحاء إلى خروجه منها بعد ناحية الفضلية ويتراوح عرض النهر فيها ما بين (٢٥-٨٤) متر والعمق بين (٢-٨.٣) متر (فرهود، ٢٠١٢) .

اختيرت خمس محطات لانجاز الدراسة الحالية اثنان منها في المعمل وثلاث في النهر يقع ضمنها أنبوب طرح فضلات المعمل في نهر الفرات (شكل ١).



شكل(١) خريطة العراق توضح نهر الفرات مع صورة جوية للنهر عند مدينة الناصرية تبين محطات الدراسة

المواد وطرائق العمل :

جمع العينات

جمعت عينات الماء بأستخدام قناني بلاستيكية (بولي أثلين) سعة ٥ لتر من خمس محطات في منطقة الدراسة شهرياً وعبر عنها فصلياً ابتداءً من خريف ٢٠١٣ ولغاية صيف ٢٠١٤ من وسط الحوض بالنسبة للمحطة الأولى والثانية الواقعة في معمل نسيج الناصرية والتي تمثل أحواض تجميع المياه قبل وبعد المعالجة على التوالي ، ومن وسط نهر الفرات للمحطة الثالثة والرابعة والخامسة ، بمعدل مرة واحدة شهرياً وبثلاث مكررات وبعمق ٣٠ سم تقريباً تحت سطح الماء ، ابتداءً من المحطة الأولى ولغاية المحطة الخامسة ، تم إضافة بضع قطرات من حامض النتريك المركز ما يعادل ٢ مل لكل لتر من العينة وذلك كعامل مثبت لحفظ العناصر النزرة في الماء .

استخلاص العناصر النزرة

استخلاص العناصر النزرة الذائبة في الماء

تم ترشيح (٥) لتر لكل عينة خلال ورق ترشيح(٠.٤٥ µm ، واضيف (١.٥) مل من حامض النتريك(HNO3) المركز إلى كل (١) لتر من عينات الماء المرشحة لغرض حفظ العناصر بشكلها ألايوني (APHA, 2003). ثم ركزت عينات الماء بإمرار الماء المرشح على عمود التبادل ألايوني (Ion exchange column 5x50cm) الحاوي على راتنج نوع (Chelex-100) بالشكل الصوديومي وبسرعة لا تزيد عن (٥) مل/دقيقة (Riley & Taylor, 1968) . استخدام (٨٠) مل من (HNO3) المخفف (٢ N) لغسل ايونات العناصر النزرة و بخر المحلول بدرجة حرارة (٧٠) درجة مئوية إلى ما قبل الجفاف وأضيف له (١) مل من (HNO3) المركز و(٥- ١٠) مل من الماء الخالي من الايونات وترك المحلول لإكمال الإذابة، بعد ذلك أكمل الحجم النهائي إلى (٢٥) مل بالماء المقطر الخالي من الايونات وحفظ في قناني من البولي اثلين لحين القياس وعبر عن الناتج بـ مايكروغرام/لتر (APHA, 2003).

استخلاص العناصر النزرة العالقة في الماء

جففت أوراق الترشيح المستعملة لترشيح عينات الماء في بدرجة حرارة (٧٠) درجة مئوية لمدة (٤٨) ساعة ، وزنت لغرض استخراج كمية العوالق فيها ومن ثم استخلاص ايونات العناصر منها وذلك بوزن (٠.٥) غم من العينة الجافة وعوملت بـ (٦) مل من مزيج (HCl) و (HNO3) المركزين بنسبة (١:١) وسخنت على درجة حرارة (٨٠) درجة مئوية وبخرت إلى قرب الجفاف ثم أضيف إليها (٢) مل من (HClO4) المركز و(٢) مل من (HF) المركز، بعد ذلك بخر المحلول إلى مرحلة قرب الجفاف ثم اذيب الراسب بـ (٢٠) مل من (HCl) (0.5 N) وأضيف حجم معين من الماء المقطر خالي من الايونات لغرض إتمام الإذابة ثم اكمل الحجم إلى ٢٥ مل (Sturgeon et. al., 1982) وحفظ في قناني من البولي اثلين لحين القياس وعبر عن الناتج بـ (مايكروغرام/غرام وزن جاف) .

قياس أيونات العناصر النزرة:

تم قياس أيونات العناصر النزرة في العينات المدروسة باستعمال جهاز مطياف الامتصاص الذري اللهبي Flame Atomic Absorption Spectrophotometer نوع (SensAA) استرالي الصنع ، في مركز علوم البحار – جامعة البصرة ، إذ تم قياس

عناصر (الكادميوم و النيكل والرصاص والخارصين والمنغنيز والنحاس) ، واستخدمت المصابيح الخاصة لكل عنصر Hollow Cathod Lamps ، كذلك تم تحضير المحاليل القياسيةStandard Solutions للعناصر التي تم فحصها من محاليل الخزين (APHA , ٢٠٠٣). حسبت تراكيز العناصر النزرة من منحنى المعايرة وفق المعادلة الآتية و الموضحة من قبل (Al-Khafaji,1996).

معادلة حساب العناصر النزرة الذائبة في الماء :

$$Econ = \frac{A \times B}{C} \times ١٠٠٠$$

إذ إن :

E_{Con} = تركيز العنصر الذائب في الماء (مايكغم/لتر).

A = تركيز العنصر المستخرج من منحني المعايرة (ملغم/لتر).

B = الحجم النهائي للعينة المرشحة (مل).

C = الحجم الابتدائي للعينة المرشحة (مل).

أما تراكيز العناصر النزرة في الطور العالق فقد حسبت بتطبيق المعادلة الاتية :

$$Econ = \frac{A \times B}{D}$$

إذ إن :

.ECon = تركيز العنصر في العينة (مايكغم/غم وزن جاف).

A = تركيز العنصر المستخرج من منحني المعايرة (ملغم/لتر).

B = الحجم النهائي للعينة المرشحة (مل).

D = الوزن الجاف للعينة (غرام).

النتائج:

أظهرت النتائج جدول (١) A وB معدلات تراكيز العناصر النزرة في الماء بطوريه الذائب والعالق وتم تحليلها احصائيا باستخدام برنامج SPSS 10 وكما يأتي:

عنصر الكادميوم Cd

أن أعلى قيمة للكادميوم الذائب (٧.١٠) مكغم/لتر في المحطة الثالثة والرابعة خلال ربيع ٢٠١٤ واقل قيمة كانت (قيمة غير محسوسة) في المحطات الأولى والثانية خلال ربيع وصيف ٢٠١٤ .

وتبين من التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية متباينة بين المحطات ماعدا بين كل من المحطة الأولى والخامسة ، وبين المحطة الثالثة والرابعة عند مستوى ($p<0.05$) . أما الفصول فسجلت فروقاً معنوية فيما بينها عند ($p<0.05$). إما الكادميوم العالق فتراوحت تراكيزه بين (٧٤.٣٠) مكغم/ غم وزن جاف كأعلى قيمة في المحطة الثالثة خلال صيف ٢٠١٤ و(١.١٠) مكغم/ غم وزن جاف كأدنى قيمة في المحطة الخامسة خلال شتاء ٢٠١٤. وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المحطات عدا المحطة الرابعة والخامسة لم تسجل

بينهما فرقاً معنوياً عند مستوى ($P<0.05$) ،أما الفصول فقد سجلت فروقاً معنوية بين جميع فصول السنة عند مستوى ($P<0.05$).

عنصر النيكل Ni

تراوحت قيم النيكل من أعلى قيمة في الطور الذائب (٤٦.٦٠) مكغم/لتر في المحطة الأولى خلال صيف ٢٠١٤ إلى أدنى قيمة في اغلب المحطات خلال فصول السنة عدا الشتاء وكانت (قيمة غير محسوسة) في المحطة الأولى والثالثة والرابعة خلال خريف ٢٠١٣ والمحطة الثالثة والخامسة خلال ربيع ٢٠١٤ والمحطة الثانية والثالثة خلال صيف ٢٠١٤ . وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المحطات ولجميع الفصول عند مستوى ($P<0.05$).أما النيكل العالق فكانت أعلى قيمة سجلت له (٩٥٧٩) مكغم/ غم وزن جاف في المحطة الثانية خلال صيف ٢٠١٤ واقل قيمة له (١٠.٣٦) مكغم/غم وزن جاف في المحطة الثالثة خلال شتاء ٢٠١٤. وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المحطات ولجميع فصول السنة .

عنصر الرصاص Pb

بلغت أعلى قيمة للرصاص في الطور الذائب (٦٠.١٠) مكغم/لتر في المحطة الأولى خلال شتاء ٢٠١٤ واقل قيمة له كانت (قيمة غير محسوسة) في المحطة الرابعة خلال شتاء ٢٠١٤. وسجلت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المحطات ولجميع الفصول عند مستوى ($P<0.05$). أما الرصاص بالطور العالق فكان أعلى قيمة (٥٤٤١) مكغم/ غم وزن جاف في المحطة الثالثة خلال صيف ٢٠١٤ ، واقل قيمة له (٤٢.٧٠) مكغم/ غم وزن جاف في المحطة الثانية خلال خريف ٢٠١٣. وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية عند مستوى ($P<0.05$) في قيم الرصاص بين المحطات ولجميع فصول السنة .

عنصر الخارصين Zn

ان أعلى قيمة للخارصين في الطور الذائب (٤٦.٦٠) مكغم/لتر في المحطة الخامسة خلال صيف ٢٠١٤ واقل قيمة له كانت (٢.٥٠) مكغم/لتر في المحطة الأولى والثانية خلال خريف ٢٠١٣ . وسجلت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين جميع المحطات ، أما الفصول فسجلت فروقاً معنوية ماعدا الخريف والشتاء لم يظهر بينهما فرق معنوي عند مستوى ($P<0.05$). أما الخارصين بالطور العالق فكان أعلى قيمة (٥٧٥٥) مكغم/ غم وزن جاف في المحطة الخامسة خلال صيف ٢٠١٤ ، واقل قيمة له (٢٦) مكغم/ غم وزن جاف في المحطة الأولى خلال شتاء ٢٠١٤ . وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في قيم الخارصين بين المحطات ولجميع فصول السنة عند مستوى ($P<0.05$) .

عنصر النحاس Cu

تراوحت قيم النحاس من أعلى قيمة في الطور الذائب (5.60) مكغم/لتر في المحطة الثالثة والرابعة خلال شتاء ٢٠١٤ إلى أدنى قيمة ظهرت في جميع المحطات خلال فصول السنة عدا الشتاء وكانت (قيمة غير محسوسة) في المحطة الثالثة والرابعة والخامسة خلال خريف ٢٠١٣ ، والمحطة الأولى والثانية والخامسة خلال ربيع ٢٠١٤ والمحطة الأولى والرابعة والخامسة خلال صيف ٢٠١٤ . وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المحطات عدا المحطة الأولى والخامسة لم تظهر فرق معنوي فيما بينهما ، أما الفصول فسجلت فروقاً معنوية ولجميع فصول السنة عند مستوى ($P<0.05$). أما النحاس بالطور العالق فكانت أعلى قيمة سجلت له (٤٦٢.٤٠) مكغم/ غم وزن جاف في المحطة الثالثة خلال صيف ٢٠١٤ واقل قيمة له (٨) مكغم/ غم وزن جاف في المحطة الثانية خلال ربيع ٢٠١٤. وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين جميع المحطات، أما الفصول فسجلت فروقاً معنوية ماعدا فصلي الخريف والربيع لم تسجل فرقا معنويا بينهما عند مستوى معنوية ($P<0.05$).

عنصر المنغنيز Mn

سجلت أعلى قيمة للمنغنيز في الطور الذائب (44.10) مكغم/لتر في المحطة الرابعة خلال صيف ٢٠١٤ واقل قيمة له كانت (قيمة غير محسوسة) في المحطة الثانية والرابعة خلال خريف ٢٠١٣ ،والمحطة الأولى خلال شتاء ٢٠١٤ ، والمحطة الثالثة خلال ربيع ٢٠١٤ والمحطة الثانية والثالثة والخامسة خلال صيف ٢٠١٤ . وسجلت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية متباينة بين المحطات إذ لم تسجل فروقاً معنوية بين المحطة الأولى والخامسة ، وبين المحطة الثانية والثالثة عند مستوى ($P<0.05$).وسجلت فروقاً معنوية بين جميع فصول السنة عند المستوى نفسه. أما المنغنيز بالطور العالق فكان أعلى قيمة له(٩٨٦) مكغم/ غم وزن جاف في المحطة الخامسة خلال صيف ٢٠١٤ . واقل قيمة له (١٨.٤٠) مكغم/ غم وزن جاف في المحطة الثانية خلال شتاء ٢٠١٤. وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المحطات عدا المحطة الثانية والثالثة لم يسجل بينهما فرقاً معنوياً عند مستوى ($P<0.05$) وسجلت فروقاً معنوية بين جميع فصول السنة .

جدول (١) A و B: معدلات التراكيز العناصر النزرة (مايكروغرام/لتر) في الطور الذائب و(مايكروغرام/غم وزن جاف) في الطور العالق لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة.

(A)

الموسم	المحطة	الكادميوم Cd		النيكل Ni		الرصاص Pb	
		الذائب	العالق	الذائب	العالق	الذائب	العالق
خريف ٢٠١٣	١	٢.٦٠	١٣.٤٠	ND	٤١.٤٠	٤.٧٠	٦٢.٥٠
	٢	٥.٣٠	٨.١٠	٤.٣٠	٧٥.١٠	٤.٠٠	٤٢.٧٠
	٣	٣.٥٠	٢٨.٥٠	ND	١١٥.٠٠	٥.٤٠	٧٥.٣٠
	٤	٣.٥٠	١١.٠٠	ND	١٠.٧٠	٤.٧٠	٤٣.٨٠
	٥	٠.٨٠	١٢.٧٠	٢١.٥٠	٦١.٥٠	٢.٠٠	٦١.٥٠
المعدل		٣.١٤	١٤.٧٤	٥.١٦	٦٠.٧٤	٤.١٦	٥٧.١٦
شتاء ٢٠١٤	١	٢.٠٠	٤.٥٠	٠.٤٠	١٢.٥٠	٦٠.١٠	٤٩٥.٢٠
	٢	٠.١٠	٣.٠٠	١.١٠	٧١.١٠	١٤.٦٠	٤٤٤.٤٠
	٣	٠.٤٠	٣.٢٠	١.٤٠	١٠.٣٦	٨.٢٠	٥٣٣.٠٠
	٤	٠.٩٠	٢.٨٠	٣.٨٠	١٩.٣٠	ND	٩٣.٠٠
	٥	٠.١٠	١.١٠	١.١٠	٢١.٠٠	١٥.٥٠	٢٠٧.٢٠
المعدل		٠.٧٠	٢.٩٢	١.٥٦	٢٦.٨٥	١٩.٦٨	٣٥٤.٥٦
ربيع ٢٠١٤	١	ND	١١.٥٠	٣.٥٠	٨٠.٤٠	ND	١١٨.٢٠
	٢	٦.٢٠	٣٨.٠٠	١٠.٧٠	١٣٣.٧٠	١٠.٥٠	١٢٥.٠٠
	٣	٧.١٠	٢٥.٤٠	ND	١٧٠.٥٠	ND	١٩٨.٣٠
	٤	٧.١٠	٢٧.٤٠	٧.١٠	١٥٢.٠٠	٧.٨٠	٢٤١.٠٠
	٥	٣.٥٠	١٣.٠٠	ND	١٤٦.٠٠	ND	١٤٨.٠٠
المعدل		٤.٧٨	٢٣.٠٦	٤.٢٦	١٣٦.٥٢	٣.٦٦	١٦٦.١٠
صيف ٢٠١٤	١	ND	٢٤.٠٠	٤٦.٦٠	١٧٥.٠٠	٢٣.٥٠	١٠٦.٠٠
	٢	ND	٤٤.٥٠	ND	٩٥٧٩.٠٠	١٩.٥٠	٥٢٢٣.٠٠
	٣	٤.٤٠	٧٤.٣٠	ND	٨٩٨١.٠٠	٢٧.٤٠	٥٤٤١.٠٠
	٤	٣.٥٠	٣١.١٠	١٤.٣٠	٣٣٤١.٠٠	٣٩.١٠	١٣٦٦.٠٠
	٥	٠.٩٠	٤٤.٥٠	١٠.٧٠	١٢٥٧.٠٠	١٥.٦٠	٣٩١٧.٠٠
المعدل		١.٧٦	٤٣.٦٨	١٤.٣٢	٤٦٦٦.٦٠	٢٥.٠٢	٣٢١٠.٦٠
المعدل		٢.٦٠	٢١.١٣	٦.٣٢	١٢٢٢.٦٧	١٣.١٥	٩٤٧.١٢

ND =Not Detected

(B)

الموسم	المحطة	الخارصين Zn		النحاس Cu		المنغنيز Mn	
		الذائب	العلق	الذائب	العلق	الذائب	العلق
خريف ٢٠١٣	١	٢.٥٠	٣٩٧.٠٠	٣.٢٠	٤٧.٢٠	٤.٠٠	٣٦.١٠
	٢	٢.٥٠	٤٤٧.٠٠	١.٦٠	٣٧.٨٠	ND	٦٠.١٠
	٣	٨.٦٠	٥٨١.٠٠	ND	١٣.٣٠	١٦.٠٠	١٩٣.٤٠
	٤	٣.٤٠	٥٣٦.٠٠	ND	١٢.٤٠	ND	٢٠٨.٠٠
	٥	٧.٧٠	٥١٧.٠٠	ND	١٩.٠٠	٤.٦٠	١٧٩.٠٠
المعدل		٤.٩٤	٤٩٥.٦٠	٠.٩٦	٢٥.٩٤	٤.٩٢	١٣٥.٣٢
شتاء ٢٠١٤	١	٥.٢٠	٢٦.٠٠	٠.٠١	١٤.٠٠	ND	٥٤.٧٠
	٢	٥.٨٠	٥٧.٠٠	١.٤٠	١٤.٥٠	١٤.٤٠	١٨.٤٠
	٣	٣.٦٠	٦٠.٠٠	٥.٦٠	١١.٨٠	٤٣.٢٠	١٤١.٣٣
	٤	٥.٨٠	٥٩.٤٠	٥.٦٠	١٧.٢٠	٧.٢٠	٤١.٤٠
	٥	٤.٠٠	٦٢.٠٠	٣.٦٠	١٤.٥٠	١٢.٢٠	٢٦.٦٠
المعدل		٤.٨٨	٥٢.٨٨	٣.٢٤	١٤.٤٠	١٥.٤٠	٥٦.٤٨
ربيع ٢٠١٤	١	١٢.٠٠	١٢٢٨.٠٠	ND	٣٥.٨٠	١٤.٠٠	٥٤٥.٣٠
	٢	١٦.٤٠	١٦٠٧.٠٠	ND	٨.٠٠	٤٣.٠٠	٥٩٨.٠٠
	٣	١١.٢٠	٧٩٢.٠٠	٣.٣٠	٣٦.٨٠	ND	٣٣٠.٦٠
	٤	٨.٦٠	١١٦٢.٠٠	٣.٣٠	٣٢.٠٠	٢٠.٣٠	٢١٨.٠٠
	٥	١٠.٣٠	٧٧٨.٠٠	ND	١٤.٥٠	٢٢.٠٠	٢٦٣.٠٠
المعدل		١١.٧٠	١١١٣.٤٠	١.٣٢	٢٥.٤٢	١٩.٨٦	٣٩٠.٩٨
صيف ٢٠١٤	١	٤٣.١٠	٦٠١.٠٠	ND	٥٤.٠٠	٢٠.٨٠	٤٥٥.٠٠
	٢	٢٨.٤٠	٥١٧٩.٠٠	٥.٠٠	١٣٨.٧٠	ND	١١٦.٠٠
	٣	٣٢.٨٠	٤٣١٦.٠٠	٥.٠٠	٤٦٢.٤٠	ND	١٠٦.٠٠
	٤	١٩.٠٠	١٨٠٦.٠٠	ND	٣٨.٧٠	٤٤.١٠	٨٠٩.٠٠
	٥	٤٦.٦٠	٥٧٥٥.٠٠	ND	٢٣.٦٠	ND	٩٨٦.٠٠
المعدل		٣٣.٩٨	٣٥٣١.٤٠	٢.٠٠	١٤٣.٤٨	١٢.٩٨	٤٩٤.٤٠
المعدل		١٣.٨٧	١٢٩٨.٣٢	١.٨٨	٥٢.٣١	١٣.٣٠	٢٦٩.٣٠

ND =Not Detected

المناقشة :

تتواجد العناصر النزرة في المياه إما بطور ذائب أو مرتبط مع الجزيئات العالقة في عمود الماء وهنالك العديد من المصادر لهذه العناصر في البيئة المائية منها ما هو طبيعي مثل التعرية والتجوية للتربة وتحلل الكائنات الميتة وغيرها من المصادر ، أو ما هو بتدخل الإنسان نتيجةً لتزايد النمو السكاني والفعاليات الصناعية كطرح فضلات المجاري والمخصبات والأسمدة الزراعية والفضلات الصناعية (Adam et al ., 2007 ؛ الغانمي، ٢٠١١) . بينت الدراسة الحالية أن المعدلات السنوية لتراكيز العناصر النزرة في مياه محطات الدراسة بالطور الذائب كانت بالشكل الآتي (١٣.١٥) مايكغم/لتر للرصاص و (2.60) مايكغم/لتر للكادميوم و(13.87) مايكغم/لتر للخارصين و(6.32) مايكغم/لتر للنيكل و(13.30) مايكغم/لتر للمنغنيز و (١.٨٨) مايكغم/لتر للنحاس ، إذ كان ترتيب تركيز هذه العناصر الذائبة بالشكل الآتي :

. Cu < Cd < Ni < Pb < Mn < Zn

كما أوضحت نتائج الدراسة أن معدلات تراكيز العناصر النزرة بالطور الذائب المدروسة في الماء كانت ضمن الحدود المقبولة التي تقع ضمن المحددات العراقية والعربية والعالمية كما مبين في جدول (٢) ، عدا الرصاص الذي تجاوزت معدلات تراكيزه عن حدود المحددات في المواصفة العراقية لمياه الشرب ٢٠٠١ وحدود المحددات الدولية لمياه الشرب WHO لسنة ١٩٩٦ و ٢٠٠٦ والمحددات الكندية لمياه الشرب CDWQ لسنة ٢٠٠٣ . و قورنت نتائج الدراسة الحالية مع عدد من الدراسات المحلية التي أجريت على نهر الفرات ونهر شط الحلة وشط العرب وهور أبي زرك و لفترات متعاقبة جدول (3) ، إذ وجد من نتائج المقارنة أن تراكيز العناصر النزرة بالطور الذائب قيد الدراسة كانت أعلى من دراسة Al-Khafaji (1996) على شط العرب وأعلى من دراسة الطائي (1999) على شط الحلة وأعلى من دراسة Al-Khafaji (2000) على شط العرب عدا المنغنيز الذي كان أعلى من قيم الدراسة الحالية ، وكذلك أعلى من دراسة (سلمان،٢٠٠٦) على نهر الفرات عدا النحاس كان أعلى من الدراسة الحالية ، وكذلك سجلت الدراسة أعلى من دراسة Salman (2011) على نهر الفرات ، وأعلى من دراسة العبادي (٢٠١١) على هور أبي زرك ، أما الغانمي (٢٠١١) في نهر الفرات فسجلت معدلات دراسته اقل من معدلات الدراسة الحالية في الخارصين والرصاص و المنغنيز و الكادميوم ، عدا النحاس كان أعلى من معدلات الدراسة الحالية. بينما (السلطاني ، ٢٠١١) في نهر الفرات سجلت معدلات دراسته أعلى من معدلات الدراسة الحالية في الخارصين والكادميوم ، واقل من معدلات الدراسة الحالية في الرصاص والمنغنيز ، أما (فرهود ، ٢٠١٢)) في نهر الفرات سجلت معدلات دراسته أعلى من معدلات الدراسة الحالية في الرصاص والنيكل ، واقل من معدلات الدراسة الحالية في الخارصين والكادميوم . كما إن توفر العناصر النزرة و تذبذبها في الدراسات المقارنة للدراسة الحالية قد يرجع إلى ما تطرحه المصانع من فضلات في مجرى النهر من منبعه لغاية وصولة إلى منطقة الدراسة وما تحويه من ملوثات غنية ببعض العناصر النزرة لتصل إلى المياه السطحية ويشير ذلك إلا إن منطقة الدراسة الحالية تمثل محصلة التلوث من الشمال ولغاية هذه المنطقة ، فضلا عن مطروحات معمل النسيج في الناصرية (قيد الدراسة) الأثر الواضح في زيادة تلك التراكيز ، أو قد يعزى إلى انخفاض تدفق بعض النشاطات الصناعية في نهر الفرات وإلى الزيادة في تصريف الفضلات وخاصة فضلات المجاري المنزلية إضافة إلى انخفاض منسوب نهر الفرات (السلطاني ، ٢٠١١) فضلا

عن ذلك عدد ساعات العمل أو توقف المعمل ذاته في بعض الأحيان يكون سببا في ذلك التذبذب . كما أشارت نتائج الدراسة أيضاً إلى أن معدلات تراكيز العناصر النزرة بالطور العالق في مياه نهر الفرات كانت بالشكل الآتي (٢١.١٣) مايكغم / غم وزن جاف للكادميوم و(٥٢.٣١) مايكغم / غم وزن جاف للنحاس و(٢٦٩.٣٠) مايكغم / غم وزن جاف للمنغنيز و(٩٤٧.١٢) مايكغم / غم وزن جاف للرصاص و(١٢٢٢.٦٧) مايكغم / غم وزن جاف للنيكل ، و(١٢٩٨.٣٢) مايكغم / غم وزن جاف للخارصين . و أوضحت نتائج الدراسة أن ترتيب تراكيز العناصر النزرة في الطور العالق للمياه كانت بالشكل الآتي :- الخارصين > النيكل > الرصاص > المنغنيز > النحاس > الكادميوم .

ويبين جدول (4) مقارنة نتائج الدراسة الحالية بالطور العالق مع دراسات محلية أخرى ، وقد يعزى الارتفاع والانخفاض بين معدلات الدراسات الأخرى مع الدراسة الحالية إلى الأسباب المذكورة أعلاه .

كما وجد من الدراسة الحالية أن العناصر النزرة بالطور العالق تمتلك تركيز أعلى من الطور الذائب وقد يرجع ذلك إلى توزيع العناصر النزرة في البيئة المائية بصورة مرتبطة أو تكون على حالات صلبة مختلفة لذلك فأن فترة بقائها بشكل ذائب تكون قصيرة جداً مما يقلل تراكيزها لذلك نجد تفوق الطور العالق على الطور الذائب في هذه الدراسة وهذا يتفق مع ما ذكره (جبر،٢٠٠٢) وقد يعزى السبب في ذلك إلى الميل العالي لهذه العناصر إلى الادمصاص والارتباط على سطوح المواد العالقة والمواد العضوية والطين في عمود الماء Demina ,et al., (2009, ؛ السلطاني ، ٢٠١١) . أو قد يعزى إلى القاعدية أو القاعدية الخفيفة للماء (فرهود ، ٢٠١٢) وهذا ما بينته نتائج الدراسة الحالية ، وربما يعود إلى ميل العناصر الذائبة على التراكم في الكائنات الحية كالنباتات المائية (Vardanyan et. al .,2008 ؛ الغانمي ،٢٠١١) ، أو أدمصاصها على الأسطح (Dhir & Kumar ,2010). أوضحت النتائج تغايراً ملحوظاً في تراكيز جميع العناصر النزرة بين محطات الدراسة خلال فصول السنة إذ ارتفعت قيم هذه العناصر في المحطة الثالثة عن ما هو عليه في المحطات الأولى والثانية والرابعة والخامسة ، وقد يعزى ذلك إلى التنوع في مصادر التلوث بهذه العناصر أو إلى اختلاف كمية المواد الملوثة المتصرفة إلى النهر وارتفاع درجة الحرارة مما يؤدي إلى التبخر (الطائي ، 1999 ؛ سلمان ، 2006) ، أو الاختلاف في منسوب المياه ، أو نتيجة التغير الحاصل في الفعاليات الحياتية لبعض الكائنات الحية والتي تتأثر بواسطة عدة عوامل منها كمية الغذاء والتكاثر وطول مدة الإضاءة (2011) Salman أما سبب انخفاض تراكيز بعض العناصر النزرة في بعض الفصول قد يعزى إلى عملية الإزالة التي تحدث بواسطة الكائنات الحية والى قدرة هذه العناصر على التراكم داخل أجسام الكائنات الحية أو إلى أدمصاصها بواسطة المواد العالقة وبالتالي ترسيبها (الحيالي ، 2001) . كما إنَّ تركيز العناصر النزرة يزداد في المواسم الجافة والحارة بسبب ارتفاع درجة الحرارة (Obasohan , 2008 ؛ Abd &Musa 2009 ؛ السلطاني ،٢٠١١) ، إنَّ موسم النمو للأحياء النباتية يحدث في الربيع إذ تقوم هذه الاحياء بتراكم الجزء الأكبر من العناصر النزرة داخل أجسامها لذلك تنخفض تراكيزها في هذا الموسم أما في الصيف فتزداد بسبب ارتفاع درجات الحرارة مما يؤدي إلى زيادة في معدلات التبخر وتحلل المواد العضوية وخاصة الأجزاء الميتة من الكائنات الحية ونقصان في أمتصاص الأحياء لهذه العناصر بالإضافة إلى اختزال أغلب هذه العناصر بواسطة البكتريا اللاهوائية مثل بكتريا الكبريت المحللة والتي تقوم بتحليل المواد العضوية الممزوجة معها العناصر النزرة وبالتالي سوف تؤدي إلى أحداث زيادة في تركيز العناصر النزرة الذائبة في الماء (Park et al.,,2008) . وقد يعود ارتفاع معدلات النحاس الذائب شتاءا إلى هطول كميات كبيرة من الأمطار وارتفاع مناسيبها في بعض المناطق السكنية مما أدى إلى تصريفها عبر آليات تابعة للمديريات الخدمية في المحافظة إلى النهر بما تحويه من مواد ومخلفات منزلية ، أو قد يرجع إلى ما يطرح من ركائز الجسور الغاطسة في الماء وهذا ما قد يفسر ارتفاع النحاس الذائب في المحطة الثالثة والرابعة الواقعين قرب جسر السريع الكونكريتي وجسر الزيتون على التوالي خلال فصل الشتاء كما أن لحركه السيارات و الكثافة المرورية العالية أثر في زيادة بعض تراكيز العناصر النزرة و بشكل خاص عنصر الرصاص الذي يكثر في عوادم السيارات (Rajendran et. al., 2005) ، وهذا ما أكدته دراسة (2005) Al-Khafaji على نهر الفرات عند مدينة الناصرية . أو قد يعزى إلى محطة غسيل السيارات الواقعة قرب المحطة الثالثة وما تطرحه إلى النهر من مخلفات السيارات بعد الغسيل وهذا ما يفسر تسجيل معدلات عاليه للرصاص العالق والنحاس العالق في المحطة الثالثة خلال الصيف .

جدول (٢) : مقارنة بين تراكيز العناصر النزرة الذائبة المدروسة (مايكرو غرام / لتر) في مياه محطات الدراسة مع بعض المحددات العراقية والعربية والعالمية لمياه الشرب.

العنصر	تركيز العناصر في الدراسة الحالية في الطور الذائب من الماء (مايكغم / لتر)	المحددات العراقية لنظام صيانة الأنهار والمياه من التلوث رقم (٢٥) لعام ١٩٦٧ (مايكغم / لتر)	مسودة المواصفة العراقية لمياه الشرب لسنة ١٩٨٦ (مايكغم / لتر)	المواصفة العراقية لمياه الشرب رقم (٤١٧) لسنة ٢٠٠١ (مايكغم / لتر)	المواصفة القياسية الاردنية للمياه المستصلحة رقم (٢٠٢) لسنة ٢٠٠٧ (مايكغم / لتر)	المحددات الدولية لمياه الشرب WHO لعام ١٩٨٤ (مايكغم / لتر)	المحددات الدولية لمياه الشرب WHO لعام ١٩٩٦ (مايكغم / لتر)	المحددات الدولية لمياه الشرب WHO لعام ٢٠٠٦ (مايكغم / لتر)	المحددات الكندية لمياه الشرب CDWQ لعام ٢٠٠٣ (مايكغم / لتر)
الكادميوم	٢,٦٠	٥,٠٠	٥,٠٠	٣,٠٠	١٠,٠٠	٥,٠٠	٣,٠٠	٣,٠٠	-
الخارصين	١٣,٨٧	٥٠٠,٠٠	١٠٠٠,٠٠	٣٠٠٠,٠٠	٥٠٠٠,٠٠	٥٠٠,٠٠	-	-	-
المنغنيز	١٣,٣٠	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	٢٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	٥٠٠,٠٠	-	٥٠,٠٠
النيكل	٦,٣٢	١٠٠,٠٠	-	٢٠,٠٠	٢٠٠,٠٠	-	٢٠,٠٠	٢٠,٠٠	-
الرصاص	١٣,١٥	٥٠,٠٠	٥٠,٠٠	١٠,٠٠	٢٠٠,٠٠	٥٠,٠٠	١٠,٠٠	١٠,٠٠	١٠,٠٠
النحاس	١,٨٨	٥٠,٠٠	١٠٠٠,٠٠	١٠٠٠,٠٠	١٥٠٠,٠٠	١٠٠٠,٠٠	٢٠٠٠,٠٠	-	١٠٠٠,٠٠

جدول (٣) مقارنة بين معدلات تراكيز العناصر النزرة في الماء بالطور الذائب (مايكرو غرام / لتر) في الدراسة الحالية مع دراسات أخرى في مناطق مختلفة من العراق

العنصر / الموقع	الكادميوم	النحاس	المنغنيز	النيكل	الرصاص	الخارصين	المصادر
شط العرب - العراق	٠,١٩	٠,٤٧	١,٥٢	٢,٨٢	٠,٢٣	٠,٨٢	Al-Khafaji ,١٩٩٦)
نهر الحلة - العراق	١,١١	١,٨١	٠,٩٦	٠,٢٧	٤,٢١	٨,٧٣	(الطائي ، ١٩٩٩)
شط العرب - العراق	٠,١٨	٠,٤٦	٢١,١٠	-	٠,٢١	٤,٢٠	Al-Khafaji ,٢٠٠٠
نهر الفرات - العراق	٢,١٤	٢,٤٨	٦,١٢	٠,٠٧	٠,١٠	١٠,٥٠	(سلمان ، ٢٠٠٦)
نهر الفرات - العراق	٢٦,٣٠	١٠,٧٢	-	٢,٥٢	-	١٧,١٥	(قهد ، ٢٠٠٦)
نهر الفرات - العراق	٦,٣٤٢	-	٨,٢٨	-	١,٩٨٩	١٩,٢٩	(السلطاني ، ٢٠١١)
هور أبي زرك - جنوب العراق	٠,٢١	٠,٥٢	-	١,٨٥	١,٦٠	٥,٤١	(العبادي ، ٢٠١١)
نهر الفرات - العراق	-	٦,٤٦	٤,٢٩	٠,٣١	٠,٠٢١	-	(العانمي ، ٢٠١١)
نهر الفرات - العراق	٢,١	-	٧,٧٩	٠,٠٥	٠,١٤٢	١٢,٧٥	(Salman ,٢٠١١)
نهر الفرات - العراق	٢,٢٢	-	-	٧,٢١	٢٢	١٠,٠٣	(قرهود ، ٢٠١٢)
نهر الفرات –العراق مركز مدينة الناصرية	٢,٦٠	١,٨٨	١٣,٣٠	٦,٣٢	١٣,١٥	١٣,٨٧	الدراسة الحالية

جدول (٤) مقارنة بين معدلات تراكيز العناصر النزرة في الماء بالطور العالق (مايكرو غرام / غم وزن جاف) في الدراسة الحالية مع دراسات أخرى في مناطق مختلفة من العراق.

العنصر / الموقع	الكادميوم	النحاس	المنغنيز	النيكل	الرصاص	الخارصين	المصادر
شط العرب - العراق	٤٦,٢٣	٢٦٧,٠٥	٣٥,٥٥	١٠١,٧٤	٦,٠٧	٢٤,٤٥	(Al-Khafaji , ١٩٩٦)
نهر الحلة - العراق	٣,٥٩	٥١,٦١	٧١٠,٤٣	٢١,٨٤	٥٣,١٨	٢٠٥,٠٥	(الطائي ، ١٩٩٩)
شط العرب - العراق	٨,٨٨	٤٦,٥٢	٢٥٢,١٢	-	٢٧,٨٣	٣٣١٩,٥٢	(Al-Khafaji , ٢٠٠٠)
نهر الفرات - العراق	١٠,٢٢	١٣,٦٥	٣٣,٧١	٠,١٩	٠,٥٠	٥٩,٩٨	(سلمان ، ٢٠٠٦)
نهر الفرات - العراق	١٠,٨٩	-	٣٥,٥٥	٠,١٩٩	٠,٥٦	٦٠,٨١	(Salman , ٢٠١١)
نهر الفرات - العراق	٩٤,٦٩	-	٨٥,٦٧	-	٣٨,٩١	١٤١,٤٧	(السلطاني ، ٢٠١١)
هور أبي زرك - جنوب العراق	٥,٢٧	١٧,٨٨	-	١٠,١١	٢١,٨٦	٣٣,٤٦	(العبادي ، ٢٠١١)
نهر الفرات - العراق	-	٧,١٧	٥٠,٠٦	٠,٤٢	٠,٠٦	-	(العانمي ، ٢٠١١)
نهر الفرات - العراق	١٦,٦٧	-	-	١٤٦,٤٣	١٦٠٨,٤٦	٦٢٥,٣	(قرهود ، ٢٠١٢)
نهر الفرات – العراق مركز مدينة الناصرية	٢١,١٣	٥٢,٣١	٢٦٩,٣٠	١٢٢٢,٦٧	٩٤٧,١٢	١٢٩٨,٣٢	الدراسة الحالية

يستنتج مما تقدم والنتائج التي تم الحصول عليها خلال الدراسة الحالية إن لمطروحات معمل نسيج الناصرية دوراً بارزا في إضافة الملوثات ومنها العناصر النزرة إلى نهر الفرات مقارنة مع ارتفاعها المتفاوت في بعض المحطات الواقعة عند نهر الفرات والذي يكون بفعل بعض الأنشطة الزراعية ومطروحات الصرف الصحي والمنزلي التي تكون قريبة من محطات الدراسة ، كما سجلت تركيز العناصر النزرة في الطور العالق أعلى مما هو عليه في الطور الذائب.

المصادر: References

الحيالي، عذراء خليل حسين (٢٠٠١). دراسة التاثير السمي لمعدني الرصاص والكادميوم في نمو الطحلب Microcystis aeruginosa kuetz . رسالة ماجستير، جامعة بابل.

السامرائي، حازم جاسم محمد (٢٠٠٢). دراسة تركيز العناصر الثقيلة في مياه الفضلات الصناعية للشركة العامة للصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في سامراء وإيجاد المعالجات اللازمة لها ،رسالة ماجستير، كلية الهندسة جامعة تكريت.

السعد، حامد طالب و سعيد، مهيوب عبد الرحمن وسلمان، نادر عبد (٢٠٠٣). التلوث البحري، جامعة الحديدة–اليمن.

السلطاني، ضرغام علي عباس (٢٠١١). دراسة التراكم الحيوي لبعض العناصر النزرة في عضلات ثلاثة أنواع من الأسماك وعلاقتها بتغاير العوامل البيئية في نهر الفرات / وسط العراق. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بابل.

الطائي، ميسون مهدي صالح (١٩٩٩). العناصر النزرة في مياه ورواسب واسماك ونباتات نهر شط الحلة. اطروحه دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بابل.

العبادي، حاكم جعفر صالح (٢٠١١). التحري عن التلوث الجرثومي والمعدني في مياه ورواسب هور ابي زرك جنوب العراق. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة ذي قار.

الغانمي، حسين علاوي حسين (٢٠١١). إستخدام النباتات المائية أدلة حياتية على التلوث بالعناصر الثقيلة في نهر الفرات – العراق. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بابل.

المواصفة القياسية رقم (٤١٧) الجزء الأول (٢٠٠١). وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، الجمهورية العراقية.

المواصفة القياسية للمياه العادمة الصناعية المستصلحة رقم (٢٠٢) لسنة (٢٠٠٧) . مؤسسة المواصفات والمقاييس ، المملكة الأردنية الهاشمية .

جبر، أياد محمد (٢٠٠٢). التأثيرات البيئية المحتملة لتصريف المياه الصناعية على الهائمات النباتية، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بابل. الصفحة(٩٨-٩٩) .

سلمان، جاسم محمد (٢٠٠٦). دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة الهندية و منطقة الكوفة – العراق. أطروحة دكتوراة، كلية العلوم، جامعة بابل.

فرهود، افاق طالب (٢٠١٢). دراسة تأثير مطروحات محطة الطاقة الحرارية في تراكيز بعض العناصر النزرة في مياه ورواسب و نوعين من النباتات المائية في نهر الفرات قرب مركز مدينة الناصرية– جنوب العراق. رسالة ماجستير ،كلية العلوم ،جامعة ذي قار.

فهد، كامل كاظم (٢٠٠٦). مسح بيئي لمياه الجزء الجنوبي من نهر الغراف، جنوب العراق. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

موسى، سهير ازهر و علي، اسماء عبد (١٩٨٥). تلوث نهر دجلة ببعض العناصر الثقيلة المطروحة من معمل (14) رمضان للغزل والنسيج في الكاظمية. مجلة بحوث علوم الحياة، ١٦ (٢): ١٣-٢٣.

موسى، سهير ازهر و مظفر، نادية علي السيد (١٩٨٤). خواص الفضلات السائلة المطروحة من معمل الغزل والنسيج الصوفي الى نهر دجلة. مجلة بحوث علوم الحياة، المجلد ١٠ (١): ١٦-٢٦.

نظام صيانة الأنهار من التلوث رقم ٢٥ سنة ١٩٦٧ والتعليمات الملحقة. جريدة الوقائع العراقية عدد ٢٧٦٣ في ١٣-٣-١٩٨٠ والعدد ٢٧٨٦ في ٢٨-٧-١٩٨٠. من : سلمان ، جاسم محمد (٢٠٠٦) . دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة الهندية ومنطقة الكوفة–العراق. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بابل.

Abd, A.K.M. and Musa, Z.J. (2009). A study of levels of trace elements in water and soil of Hamadan Canal and Its Effect on leaves fruits of Braim and Hillawi Cultivars of date palms. Marsh Bulletin, 4 (1): 85-97.

Adam, R.S. ; Al-Shawi, I.J.M. and Al-Imarah, F.J.M. (2007). Distribution of some chemical elements in the marsh lands of southern Iraq after rehabilitation . Mash Bulletin, 2 (1): 11-17.

Al-Khafaji, B.Y. (1996). Trace metals in water, sediments, and fishes from Shatt Al- Arab estuary north-west Arabian Gulf. Ph.D. Thesis, College of Education, Basra University.

Al-Khafaji, B.Y. (2000). Preliminary survey of selected heavy metals in AL-Jubayla creek connected with Shatt AL-Arab river. Marina Mesopotamica, 15 (1): 69-80.

Al-Khafaji, B.Y. (2005). Trace elements distribution in the Euphrates river near Al-Nassiriya city southern part of Iraq. J. of Karbala university (accepted to publisher).

Al-Khafaji, B.Y. (2010). Distribution of Some Heavy Metals In The Euphrates River Ecosystem Near Al-Nassiriya City Center South Iraq. J. Thi-Qar Sci., 2 (2): 11-24.

American Public Helth Association (APHA) (2003). Standard methods for examination of water and wastewater.(20th Ed.). Washington DC,USA.

Canadian Drinking Water Quality (CDWQ) (2003). Guidelines for Canadian drinking water quality. Federal-Provicial-Territorial Committee on Environmental and Occupational Health, PP: 1-10.

Demina, L.L. ; Galkin, S.V. and Shumilin, E.N. (2009). Bioaccumulation of some trace elements in the biota of hydrothermal fields of the Guaymas Basin (Gulf of California). Boletin De LA Sociaeded Geologica Mexicana, 61 (1): 31-45.

Dhir, B. and Kumar, R. (2010). Adsorption of heavy metals by Salvinia biomass and agricultural residues. Int. J. Environ. Res., 4 (3): 427-432.

Maryland Department of Environment (MDE) (2003). Water Qality Analysis of heavy metals for the Loch Raven Reservoir impoundment in Baltimore county, Maryland. US Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio.

Obasohan, E.E. (2008). The use of heavy metal load as an indicator of the suitability of the water and fish of Ibiekuma Stream for domestic and consumption purposes. African J. of Biotechnology, 7 (23): 4345-4348.

Park, N. ; Kim, J.H. and Cho, J. (2008). Organic matter, anion and metal wastewater treatment in Damyang surface flow constructed wetlands in Korea. Ecological Engineering Journal, 32 (1): 68-71.

Percy, J.A. (2004). Contaminant Concerns: Heavy Metals and the Bay of Fundy. Fundy Issues #25. Bay of Fundy Ecosystem Partnership Publication, P12.

Rajendran, R.B. ; Imagawa, T. ; Tao, H. and Ramesh, R. (2005). Distribution of PCBs, HCHs and DDTs and their ecotoxicological implications in Bay of Bengal, India. Envi. In., 31 (4): 503-512.

Riley, J.P. and Taylor, D.T. (1968). Chelating resins for the concentration of trace elements from sea water and their analytical use in conjuction with atomic absorption specrtophotometry. Anal. Chim. Acta., 40: 479-485.

Salman, J.M. (2011). The Clam Pseudodontpsis euphraticus (Bourguignat, 1852) as a bioaccumulation indicator organism of heavy metals Euphrates River, Iraq. J. Babylon Uni./ Pure and Applied Sciences, 19 (3): 884-893.

Sturgeon, R.E. ; Desaulincrs, J.A. ; Berman, S.S. and Russell, D.S. (1982). Determination of trace metals in estuarine sediment by graphite fernace atomic absorption spectrophotometry. Anal. Chem. Acta., 134: 288-291.

Tokalioglu, S. ; Kartal, S. and 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, 16: 1169-1174.

Ulmanu, M. ; Anger, I. ; Lakatos, J. and 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.

Vardanyan, L. ; Schider, K. ; Sayadyan, H. ; Heege, T. ; Heblinski, J. ; Agyemang, T. and De, J.J. (2008). Heavy metal accumulation by certain aquatic macrophytes from lake Seven (Armenia). In: Sengupta, M. and Dalwani, R. (Eds.), The 12 th World Lake Conference, PP: 1028-1038.

World Health Organization (WHO) (1984). Guideline for Drinking Water Qality , WHO, Swiss, Geneva.

World Health Organization (WHO) (1996). Guideline for Drinking Water Qality. (2nd ed.). Health Criteria and other Supporting Information, Geneva.

World Health Organization (WHO) (2006). Guidelines for drinking- water quality. (3rd ed.). First addendum, Geneva, 1: 515.