الترقيم الدولي ٨٦٩٠ - ١٩٩١ ISSN 1991- 8690

website :http:// jsci.utq.edu.iq Email: utjsci@utq.edu.iq

دراسة تأثير مطروحات محطة الطاقة الكهربائية الحرارية في تراكيز بعض العناصر النزرة في مياه ورواسب نهر الفرات قرب مركز مدينة الناصرية–جنوب العراق

باسم يوسف الخفاجي * فارس جاسم الامارة ** آفاق طالب فرهود *

*قسم علوم الحياة– كلية العلوم– جامعة ذي قار ** مركز علوم البحار – جامعة البصرة

الخلاصة

أجريت الدراسة الحالية لبيان تأثير مطروحات محطة الطاقة الكهربائية الحرارية في تراكيز بعض العناصر النزرة في نهر الفرات عند مدينة الناصرية – جنوب العراق ، بواقع أربع محطات مختارة في منطقة الدراسة الممتدة بطول ١٠ كم، للفترة من خريف ٢٠١٠ ولغاية صيف ٢٠١١. تضمنت الدراسة قياس تركيز وتوزيع بعض العناصر النزرة (الكادميوم والكوبلت والحديد والنيكل والرصاص و الخارصين) في الماء بجزئية الذائب والعالق وفي الرواسب ، وكذلك تم تحليل نسجه الرواسب وقدرت النسبة المئوية للكاربون العضوي الكلي فيها. أظهرت الدراسة أن معدل تركيز (الكادميوم والكوبلت والحديد والنيكل والرصاص والخارصين) في الجزء الذائب من الماء كان ٢.٢٢ و ٥.٥٥ و١٢٥.٩ و٧.٢١ و٢٢ و ١٠.٠٣ ، مايكرو غرام/لتر على التوالي. إما المعدلات السنوية لتراكيز هذه العناصر في الجزء العالق من الماء فقد بلغ ١٦.٦٧ و١٠٦.٢٢ و ٨٤٩٦ و١٤٦.٤٣ و١٦٠٨.٤٦ و٦٢٥.٣ ، مايكرو غرام/غم وزن جاف على التوالي. وتبين أن معدلات تراكيز العناصر المدروسة في الرواسب كانت كالأتي ٧ و٣٠.٧٦ و١٦٣٣.٧٥ و٧٨.١ و ١٩٢.٧٥ و١٣٥.٨٨ ، مايكرو غرام/غم وزن جاف على التوالي . أثبت التحليل الإحصائي عدم وجود علاقة معنوية موجبة بين أغلب العناصر النزرة قيد الدراسة مع كل من نسجه الرواسب و الكاربون العضوي الكلي فيها ، وقد ظهرت قيم هذه العناصر في الطور العالق > الرواسب > الطور الذائب . استنتج من الدراسة إن قيم العناصر قيد الدراسة كانت مرتفعة في منطقة الدراسة وكان هناك تأثير واضح لذلك في المحطتين (الثانية والثالثة) قرب مطروحات محطة الطاقة الكهربائية.

Study of effects of the Thermal electric energy power plant effluents upon the concentration of some trace elements in water and sediment in Euphrates river near the center of Al -Nassyria city- south Iraq.

*Afaq T. Farhood *Basim Y. Al- Khafaji **Faris J. AL- Imarah

* Biology department –Science College –Thi-Qar University .
** Marine Science center-Basrah University.

Abstract

The present study was conducted to indicate effects of the Nassyria Thermal energy power plant on Euphrates river in Nassyria city - south Iraq, in four selected stations along a distance of 10 Km with in Euphrates river during

the period Autumn 2010 to summer 2011. The investigation included the physical and chemical properties of water as well as concentration and distribution of some trace elements(Cd, Co, Fe, Ni, Pb, and Zn) in both dissolved and particulate phase for the water and sediments, Moreover , sediment texture and total organic carbon (TOC%) were also investigated. This study showed that the concentrations averages of Cd, Co, Fe, Ni, Pb and Zn in dissolved phase in water were (2.22 , 5.55 , 125.9 , 7.21 , 22 , and 10.03) µg/L respectively, while their concentrations in particulate phase were (16.67, 106.22 , 8496 , 146.43 , 1608.46 , and , 625.3) µg/g dry weight respectively. In sediments, the concentrations averages of trace elements they were (7, 30.76, 1633.75, 78.1, 192.75 , and 135.88) µg/g dry weight respectively. The statistical analysis didn't show a significant correlation between to most element in sediment and sediment texture in addition total organic carbon. Trace elements recorded were varied seasonally. The highest concentration among trace element was Fe and lowest concentration was Cd in both water phase and sediments, and the present study recoded value of trace elements in: particulate phase > sediment > dissolve phase.

The result of the present study showed that the values of the elements was high in the study area and there was a clear effect in the stations (2and 3) which are nearby the power plant.

المقدمة

تعد العناصر النزرة من أهم الملوثات البيئية وذلك بسبب ثبوتيتها العالية وفترات بقائها غير المحددة ، إذ يمكنها أن تنتقل إلى مسافات بعيدة عن مناطق نشوئها Schutzendubel & Polle (2002) ، وتختلف العناصر النزرة عن المواد العضوية بكونها لا تتحل ولا تتفكك إلى ما هو أبسط منها وبذلك تنتقل عبر السلسلة الغذائية خـــلال مسارات متعددة اذ لها القابلية على التراكم في أنسجة الكائنات الحية المختلفة (٢٠٠١) Gulfraz *et al* ، وبذلك يكون لها تأثير أوســـع وأكثر خطورة ،إضافة إلى ذلك تؤدي إلـــى الإخلال فـــي التوازن البيئي ، واختزال التنوع الإحيـــــــائي (١٩٩٨ , Canli & Kalay) ، هناك العديد من المصادر التي يمكن أن تزود البيئة المائية بالعناصر النزرة و بتراكيز مختلفة، وهي أما مصادر طبيعية Natural sources وقد تكون من مصادر لها مساس بالإنسان أي تكون ناجمة بفعل النشاطات البشرية Anthropogenic activities (2000 , Kapata – Pendias & Pendias). أن العناصر النزرة يمكنها الدخول إلى البيئة المائية من خلال التصاريف الزراعية وما تحويه من أسمدة فائضة ومبيدات والتي تحتوي في تركيبها على العديد من العناصر النزرة التي تستقر أخيراً في المسطحات المائية ، أو من النفط المنسكب في البيئة المائية (الأمارة ، ٢٠٠١ ؛ ٢٠٠٤ ., *al* . Awad *et*) . كذلك تسهم عملية طرح المتدفقات من محطات توليد الطاقة الكهربائية وبشكل فعّال في إضافة كميات من العناصر النزرة إلى البيئة المائية ؛ إذ تستخدم هذه العناصر في مكونـات طلاء أنابيب تبريد المياه (١٩٨٨, Nriagu & Pacyna). فضـــلاً عن ذلك أن الملوثات الهوائية الدقائقية (الأسدي ،٢٠١١) والأمطار الحامضية يمكن أن تكون مصدراً لايستهان به لتلوث البيئة الأرضية و المائية بهذه العناصـر (٢٠٠٤, Percy). وفي العراق فقد درس توزيع تراكيز العناصر النزرة في بعض المسطحـات المائية من قبل الكثير من الباحثين (الأمارة ، ٢٠٠١؛ سلمان ،٢٠٠٦ ؛ الغانمي ،٢٠١٠ ؛ ٢٠١٠ , Al-Khafaji ؛ 2011, Salman) تهدف الدراسة الحالية إلى تقدير تراكيز بعض العناصر النزرة في مياه ورواسب نهر الفرات عند مدينة الناصرية وتأثير مطروحات محطة الطاقة الكهربائية في هذه التراكيز .

وصف منطقة الدراسة

تمتد منطقة الدراسة نحو حوالي ١٠ كم على طول نهر الفرات عند مدينة الناصرية تكون ٥ كم قبل محطة توليد الطاقة الكهربائية و ٥ كم بعدها موزعة على أربع محطات وهي كالأتي (شكل ١) :

١-المحطة الأولى : تكون شمال محطة توليد الطاقة الكهربائية بـ٥ كم (قبل وصول النهر الى محطة توليد الطاقة) ، استخدمت كمحطة مرجعية للمقارنة مع المحطات الأخرى ، إذ تمتاز بوجود القرى الزراعية على جانبي النهر وأراضي زراعية وبعيدة عن تأثير مصادر التلوث .

٢- المحطة الثانية : تكون بقرب الأنبوب الرئيسي لتصريف المياه من محطة توليد الطاقة الكهربائية.

٣- المحطة الثالثة : تكون في منتصف النهر مقابل المحطة الثانية تماماً (تمثل نقطة اندماج مطروحات محطة توليد الطاقة مع النهر) ،

تمتاز بوجود القرى الزراعية المتفرقة على الجانب المقابل لمحطة الطاقة الكهربائية.

٤- المحطة الرابعة :تكون على بعد ٥ كم من المحطة (الثالثة)، وتمتاز بوجود نباتات مختلفة على جانبي النهر وتكون محصورة بين جسري النصر والزيتون. علماً ان تحديد مواقع المحطات الأربع تم باستخدام جهاز الـ(GPS).

مواد العمل وطرائقه

تم جمع عينات الماء من نهر الفرات قرب مركز مدينة الناصرية و من وسط النهر بصوره فصلية من خريف ٢٠١٠ ولغاية صيف ٢٠١١ ، (شكل ١) من محطات الدراسة الأربع ابتداءً من المحطة الأولى ولغاية المحطة الرابعة (شكل ١) ، بواسطة عبوات من البولي اثلين إذ استعملت ثلاث مكررات وبواقع (٥) لتر للمكرر الواحد ورشحت باستخدام أوراق الترشيح نوع (Millipore filter paper 0.45µm) ثم ركزت بالاعتماد على طريقة (Riley &Taylor 1968,) التي استعملت لتحديد تراكيز العناصر في الجزء الذائب، أما أوراق الترشيح فقد هضمت لغرض قياس العناصر في الجزء العالق من الماء وفق طريقة (Sturgeon *et . at.,* 1982). جمعت الرواسب من نفس المواقع بواسطة جامع الرواسب (Grab sampler) واستعملت الطبقة السطحية من الرواسب لحد (٥) سم لغرض الدراسة ، تبعاً لطريقة (Yi *et. al.,* ٢٠٠٧). أجرى التحليل الميكانيكي لعينات الرواسب باستخدام طريقة Hydrometer في تحديد نسبة مكونات الرواسب (Grain Size Analysis) ، وحسبت النسبة المئوية لدقائق الرواسب (الرمل والغرين والطين) طبقاً لطريقة (Day ,١٩٦٥) ، ثم مثلت هذه النسب على مثلث نسجه التربة (مولود وجماعته ،١٩٩٠). اتبعت طريقة (Gaudette et al (1974 لتقدير محتوى الكاربون العضوي الكلي في الرواسب Total Organic Carbon (TOC) باستعمال محلول داي كرومات البوتاسيوم و حامض الكبريتيك و بطريقة التسحيح مقابل (NH4)2 Fe(SO4)2.6H2O و عبر عن النتائج كنسبة مئوية . حضرت محاليل المصحح الصوري (Blank) لكل نوع من العينات (الماء والرواسب) وعوملت بنفس طريقة تحليل العينات لغرض تقدير التلوث الذي قد يحصل نتيجة استعمال المواد الكيميائية المختلفة أو من ظروف المختبر إذ يتم طرح قيمة هذه التراكيز من تراكيز العينات الأصلية. تم قياس أيونات العناصر النزرة في العينات المدروسة باستعمال جهاز مطياف الامتصاص الذري Flame Atomic Absorption Spectrophotometer نوع (Shimadzu 6300). تم تحليل النتائج إحصائياً باستخراج قيمة الانحراف القياسي Standard Deviation للمعدلات (r) للعناصر النزرة في الماء بجزئية الذائب والعالق أضافه الى الرواسب .

النتائج والمناقشة

أظهرت الدراسة الحالية أن أعلى قيمة سجلت في الماء بجزئية الذائب والعالق و الرواسب كانت لعنصر الحديد وأقلها لعنصر الكادميوم (جدول ٩) . وكان ترتيب وفرة العناصر كالأتي :

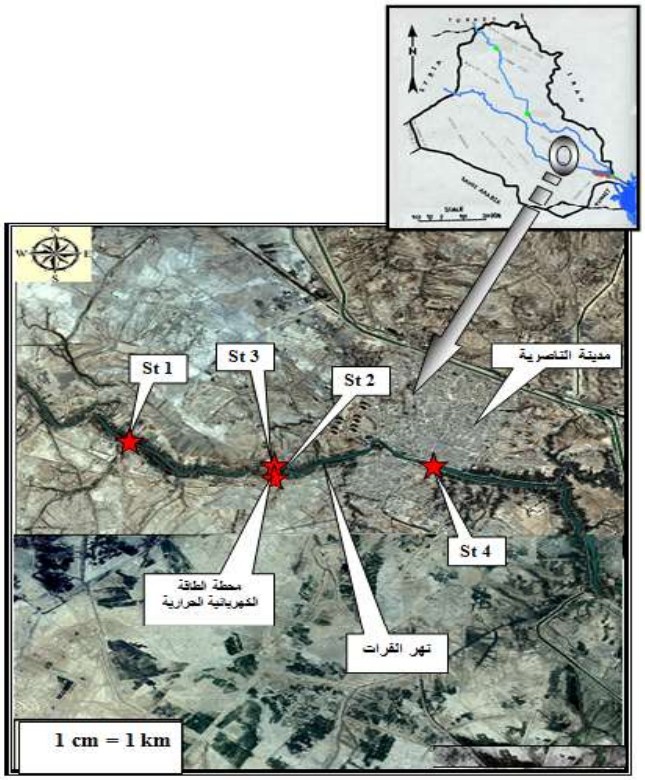
الحديد > الرصاص > الخارصين > النيكل > الكوبلت > الكادميوم .

وكذلك سجل الجزء العالق أعلى قيماً من الجزء الذائب والرواسب ووفرة العناصر كالأتي : العالق > الرواسب >الذائب .

بينت الدراسة ارتفاع تراكيز اغلب العناصر النزرة في الماء بجزيئه الذائب والعالق والرواسب عن الدراسات السابقة الأخرى على نهر الفرات جدول (٢ و ٣ و٤) ، الا انها بتراكيز اقل من المحددات العراقية لنظام صيانة الأنهار من التلوث لعام ١٩٦٧ والمحددات الدولية لمياه الشرب WHO لعام ١٩٨٤ بالنسبة للماء الذائب ، أما الرواسب سجلت تراكيز اقل عن محددات وكالة البيئة الأمريكية US.EPA لعام ٢٠٠٤ وضمن الحدود المنصوص عليها في NOAA لعام ٢٠٠٠ (ماعدا عنصر النيكل كان أعلى من هذه الحدود) ، لكن ارتفاع عنصر النيكل في NOAA 2000 ليس بتأثير مطروحات الطاقة الكهربائية فقط لان تركيز العنصر كان مرتفع في المحطة (١، المرجعية) عن الحدود المنصوص عليها بالإضافة إلى الارتفاع في التراكيز بفعل مطروحات الطاقة الكهربائية (جدول ٦) . علماً ان جميع المواصفات لم تشر إلى الجزء العالق من الماء والذي يحتوي على النسب العالية من تراكيز العناصر النزرة من الماء. ويمكن أن يعزى سبب ذلك إلى مرور نهر الفرات بالقرب من الأراضي الزراعية التي تطرح عدد من المركبات مثل الأسمدة والمبيدات التي تحتوي على تراكيز من بعض العناصر النزرة مباشرة إلى النهر المذكور ، مما يؤدي إلى زيادة تراكيز هذه العناصر في الماء والرواسب فضلاً عن تراكمها في السلسلة الغذائية (Otchere , 2003)، أو بسبب فضلات المصانع التي تطرح في مجرى النهر من منبعه لغاية وصولة الى منطقة الدراسة وما تحويه من ملوثات غنية ببعض العناصر النزرة

لتصل إلى المياه السطحية ، 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) . سجلت الدراسة الحالية تغايراً ملحوظاً في تراكيز جميع العناصر النزرة بين محطات الدراسة ، إذ ارتفعت قيم هذه العناصر في محطتي (٢ و ٣) عن ما هو علية في محطتي (١ و٤) ، جدول (٥ و٦) ، ويمكن تفسير ذلك بسبب تأثير مطروحات الطاقة الكهربائية الحرارية، وهذا ما أكدته دراسة (Al-Imarah & Al-Khafaji ،١٩٩٨ ؛ عاتي ،٢٠٠٤). إن ارتفاع درجات الحرارة قد يكون لها دور في انتهاء عمر جزء كبير من الهائمات النباتية والحيوانية و بالتالي زيادة تراكمها وترسيبها وما ينجم عنه من زيادة تراكيز العناصر، وزيادة المادة العضوية الكلية ، (جدول٨) (Binning & Baird , 2001 ؛ Nakanishi *et. al* ., 2004) .

إن سبب ارتفاع تراكيز العناصر النزرة في الطور العالق عن الذائب إلى زيادة المواد العالقة الكلية في نهر الفرات (الغانمي ،٢٠١٠) والجزء المهم فيها هو الهائمات النباتية ، من حيث وفرتها وتنوعها (الفتلاوي ،٢٠٠٥) ، وخاصة في منطقة الدراسة التي أكدتها دراسة (الكناني ،٢٠١١) ، إذ تميل الهائمات النباتية إلى تركيز العناصر النزرة في أجسامها إلى مستويات أكثر مماهو علية في الماء والرواسب (Nakanishi *et. al.*, 2004). وهذا ما أكده (Al-Khafaji, ٢٠١٠) في دراسته على نهر الفرات عند مركز مدينة الناصرية ان انخفاض قيم العناصر النزرة في الرواسب عن ما هو علية في الطور العالق من الماء ، يعود إلى ميل هذه العناصر للتراكم في أجسام الهائمات النباتية والنباتات والأحياء المائية الأخرى (Sasaki *et. al.*, 2003) ، أو إن الحركة المستمرة للماء لا تتيح الوقت الكافي لترسيب العوالق وبالتالي قلة تراكيزها في الرواسب وهذا ماأكدته (دراسة Al-Saadi *et . al.* ,1998). كما ان هذا الانخفاض تفسره نتائج التحليل الإحصائي اذ لم تظهر علاقة ارتباط معنوية موجبة بين اغلب العناصر النزرة في الرواسب مع كل من نسجه الرواسب والمادة العضوية الكلية. نستنتج من الدراسة الحالية أنّ لمطروحات الطاقة الكهربائية التأثير في تراكيز العناصر النزرة في الماء والرواسب اذ أدى ذلك إلى زيادة في تراكيزها.



الشكل (١) : صورة جوية لنهر الفرات عند مدينة الناصرية تبين محطات الدراسة .

جدول (١) معدلات الحد الأدنى والحد الأعلى والمعدل السنوي والانحراف المعياري للعناصر النزرة في الجزء الذائب (مايكرو غرام / لتر) والجزء العالق والرواسب (مايكرو غرام /غم) وزن جاف .

		Cd	Co	Fe	Ni	Pb	Zn
Dissolve Phase in water	Minimum	0.05	2.5	68.22	0.21	3.53	2.14
	Maximum	4.73	8.6	176.19	17.88	53.7	30.4
	Mean	2.22	5.55	125.9	7.21	22	10.03
	Std deviation.	1.75 ±	1.43 ±	26.6±	2.79 ±	8.16±	5.89 ±
Particulate Phase in water	Minimum	4.5	50.7	2565.86	15.3	401.6	12.74
	Maximum	40	220.4	2430.97	33.8.5	5520.56	1187.27
	Mean	16.67	١٠٦.٢٢	٨٤٩٦	١٤٦.٤٣	١٦٠٨.٤٦	٦٢٥.٣
	Std. deviation	٧.52±	٥٢.٢±	٦٧.٢١٦±	١٠٦.٤٥±	٥٧.٣٥±	٤٢.٧٢±
Sediment	Minimum	1.54	١١.٢٥	٣٠٩.٤٩	١١.٩٦	٥٠.٨٥	٤٩.٥٥
	Maximum	20	٥٨.٦	٣٥٥٠.٧٣	١٨٢.٦٨	٤٣٢.١٤	٣٢٨.٣٥
	Mean	7	٣٠.٧٦	١٦٣٣.٧٥	٧٨.١	١٩٢.٧٥	١٣٥.٨٨
	Std. deviation	٣.23±	١٢.٩٣±	٨٧.٧٩±	٢٩.٩±	١٩.٢٥±	١٣.٠٩±

جدول (٢) مقارنة بين معدلات تراكيز العناصر النزرة الذائبة (مايكرو غرام /لتر) في مياه نهر الفرات مع دراسات سابقة وبعض المحددات.

العنصر / الموقع	الكادميوم	الكوبلت	الحديد	النيكل	الرصاص	الخارصين	المصادر
نهر الفرات – العراق	٢.١٤	١.١٦	١٠٥.٦٩	٠.٠٧	٠.١٠	١٠.٥٠	سلمان (٢٠٠٦)
نهر الفرات – العراق	–	7.78	79.04			–	الغانمي (٢٠١٠)
Iraq –Euphrates river (Nassyria city –Al)	٠.١٥	–	0.31	0.021		٢.٥	(٢٠١٠)Khafaji –Al
Euphrates river	2.1	1.3	–	٠.٢٠	0.142	12.75	Salman (2011)
	5.00	50.00	300.00	100.00	50.00	500.00	المحددات العراقية لنظام صيانة الأنهار والمياه من التلوث رقم (٢٥) لعام ١٩٦٧
	5.00	–	300.00	–	٥٠.٠٠	500.00	المحددات الدولية لمياه الشرب لعام ١٩٨٤ WHO
نهر الفرات(مدينة الناصرية)	2.22	5.55	125.9	٧.٢١	٢٢	١٠.٠٣	الدراسة الحالية

جدول (٣): مقارنة بين المعدلات السنوية لتراكيز العناصر النزرة العالقة (مايكرو غرام / غم) وزن جاف في مياه نهر الفرات مع دراسات سابقة

العنصر / الموقع	الكادميوم	الكوبلت	الحديد	النيكل	الرصاص	الخارصين	المصادر
نهر الفرات – العراق	١٠.٢٢	٨.٠٩	٦٦٠.٠٠	٠.١٩	٠.٥٠	٥٩.٩٨	سلمان (٢٠٠٦)
نهر الفرات – العراق	–	6.61	149.42	0.42	0.06	–	الغانمي (٢٠١٠)
Euphrates river–Iraq (Al– Nassyria city)	16.13	–	909.4	–	49.95	35.62	Al–Khafaji (2010)
Euphrates river	10.89	8.94	622.50	0.199	0.56	60.81	Salman (2011)
نهر الفرات – مدينة الناصرية	16.67	106.22	8496	146.43	1608.46	625.3	الدراسة الحالية

جدول (٤): مقارنة بين المعدلات السنوية لتراكيز العناصر النزرة في الرواسب (مايكرو غرام/ غم) وزن جاف في مياه نهر الفرات مع محطات مائية أخرى وبعض المحددات العالمية .

العنصر / الموقع	الكادميوم	الكوبلت	الحديد	النيكل	الرصاص	الخارصين	المصادر
نهر الفرات – العراق	11.22	8.24	661.70	0.37	0.59	67.66	سلمان (٢٠٠٦)
نهر الفرات – العراق	–	10.04	256.31	0.18	0.35	–	الغانمي (٢٠١٠)
Euphrates river–Iraq (Al– Nassyria city)	0.3	–	٢٠٣٤	–	11.17	24.05	Al–Khafaji ((2010)
Euphrates river	5.66	4.38	346.10	0.097	0.28	31.4	Salman (2011)
	١١٠.٠٠– ٩.٦٠	–	–	٥١.٦٠– ٢٠.٩٠	218.00– 46.70	410.00– 150.00	NOAA (2000)
	–	–	–	–	410.00	450.00	US–EPA (2004)
نهر الفرات – مدينة الناصرية	7	30.75	1633.75	78.1	192.75	135.88	الدراسة الحالية

جدول (٥) يوضح المعدلات السنوية لتراكيز العناصر النزرة لمحطات الدراسة في مياه نهر الفرات (مايكرو غرام /لتر) للجزء الذائب و(مايكرو غرام /غم وزن جاف) للجزء العالق للفترة من خريف ٢٠١٠ ولغاية صيف ٢٠١١ .

المحطة / العنصر		المحطة الأولى	المحطة الثانية	المحطة الثالثة	المحطة الرابعة
الكادميوم	ذائب	١.٨٨	٢.٦٦	٢.٣٤	٢.٠٢
	عالق	١٣.٥٥	٢٠.١٥	١٢.٨	١٥.١٧
الكوبلت	ذائب	٤.٢٢	٧.٤	٥.٦٣	٤.٩٧
	عالق	٩٠.٤٢	١٢٦.١٦	١١٢.٩٢	٩٥.٣٥
الحديد	ذائب	١١١.٦٦	١٣٦.٦٤	١٣٣	١٢٢.٣
	عالق	٥٣٧٧.٢٢	١١٨١٤.٢٦	١٠٤٨٦.٨١	٦٣٠٥.٧٣
النيكل	ذائب	٥.٦٢	٨.٩٧	٧.٧٤	٦.٤٩
	عالق	١٢٢.٢٧	١٧٣.٧٥	١٥٤.٨٧	١٣٥٤.٨
الرصاص	ذائب	١٤.٦٢	٢٩.٨٩	٢٧.٦٦	١٥.٨٤
	عالق	١٢٢٨.٢٨	٢٠٧٩.٨٥	١٧٩٨.٤٥	١٣٢٧.٢٤
الخارصين	ذائب	٧.٧٨	١٢.٩٨	١٠.٨٨	٨.٤٨
	عالق	٤٢١.٥١	٨٣٦.٤٤	٧٤٠.٧٩	٥٠٢.٤٧

جدول (٦) يوضح المعدلات السنوية لتراكيز العناصر النزرة في محطات الدراسة في رواسب نهر الفرات (مايكرو غرام /غم) للفترة من خريف ٢٠١٠ ولغاية ٢٠١١ .

العنصر / المحطة	الكادميوم	الكوبلت	الحديد	النيكل	الرصاص	الخارصين
١	٦.٠٦	٢٤.٨٧	١٣٨١.٢١	٦٢.٦٣	١٤٦.٢٦	١٠٧.٦٧
٢	*_____	_____	_____	_____	_____	_____
٣	٨.١	٣٧.٨٧	٢١١٣.٥٤	٩٩.١	٢٦٢.٤٣	184.83
٤	6.85	29.56	1406.49	70.56	169.57	115.13

*لم تؤخذ عينة الرواسب في المحطة (٢) وذلك بسبب كون قاعها كونكريتي .

جدول (٧): النسبة المئوية لنسجه رواسب نهر الفرات في محطات الدراسة للفترة من خريف ٢٠١٠ ولغاية صيف ٢٠١١

المحطة	الرمل%	الغرين%	الطين%	نوع النسجة
1	44	23.6	32.4	رمل – طين – غرين (مزيجيه طينية)
* 2	-	-	-	—
3	30.5	35.5	34	غرين _طين – رمل (مزيجيه طينية)
4	42.6	24	33.4	رمل – طين – غرين (مزيجيه رمليه طينية)

*لم تؤخذ عينة الرواسب في المحطة (٢) وذلك بسبب انعدام الرواسب كون قاعها كونكريتي .

جدول (٨): معدلات النسب المئوية للكاربون العضوي الكلي (TOC%) في الرواسب خلال المحطات المدروسة في نهر الفرات من خريف ٢٠١٠ ولغاية صيف ٢٠١١.

الفصل / المحطة	خريف 2010	شتاء 2011	ربيع 2011	صيف 2011
1	0.54	0.36	0.71	0.61
*2	-	-	-	-
3	1.1	0.54	1.07	2.15
4	0.65	0.43	0.9	0.86

*لم تؤخذ عينة الرواسب في المحطة (٢) وذلك بسبب انعدام الرواسب كون قاعها كونكريتي.

جدول (٩) يوضح المعدلات السنوية لتراكيز العناصر النزرة في مياه ورواسب في نهر الفرات للجزء للذائب (مايكرو غرام /لتر) و(مايكرو غرام /غم وزن جاف) للجزء العالق و للرواسب للفترة من خريف ٢٠١٠ ولغاية صيف٢٠١١.

العنصر	الماء		الرواسب
	الجزء الذائب	الجزء العالق	
الكادميوم	2.22	16.67	7
الكوبلت	5.55	106.22	30.76
الحديد	125.9	8496	1633.75
النيكل	7.21	146.43	78.1
الرصاص	22	1608.46	192.75
الخارصين	10.03	625.3	135.88

المصادر

References

- الأمارة ، فارس جاسم (٢٠٠١) . مستوى المعادن النزرة في مياه شط العرب عند مدينة البصرة.مجلة وادي الرافدين ،١٦ (١) :٢٥٧-٢٦٥ .
- الأسدي ، ألاء مثقال نصار (٢٠١١) . تأثير انبعاث معامل الطابوق في تراكيز بعض العناصر النزرة في الدقائقيات الهوائية و التربة وبعض النباتات في ناحية الإصلاح – محافظة ذي قار، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة ذي قار .
- الغانمي ،حسين علاوي حسين (٢٠١٠) . استخدام بعض النباتات المائية كأدلة حياتية على التلوث بالعناصر الثقيلة في نهر الفرات – العراق . رسالة ماجستير ، كلية العلوم، جامعة بابل
- الفتلاوي، حسن جميل جواد (٢٠٠٥). دراسة بيئية لنهر الفرات بين سدة الهندية وناحية الكفل–العراق.رسالة ماجستير، كلية العلوم ، جامعة بابل.
- الكناني ، زينب محسن إبراهيم .(٢٠١١).دراسة كمية ونوعية وبيئية للهائمات النباتية في نهر الفرات عند مدينة الناصرية / العراق . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة ذي قار.
- سلمان ، جاسم محمد (٢٠٠٦) .دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة الهندية ومنطقة الكوفة – العراق . أطروحة دكتوراه ،كلية العلوم ،جامعة بابل .
- عاتي ، رائد سامي (٢٠٠٤) .خصائص المياه في شط العرب والمصب العام ومستويات تلوثها ببعض العناصر الثقيلة . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة .
- مولود ،بهرام خضر و السعدي ، حسين علي و الأعظمي ،حسين أحمد شريف (١٩٩٠) .البيئة والتلوث العملي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بيت الحكمة ، جامعة بغداد .
- Al-Imarah, F. J. and Al-Khafaji, B.Y. (1998). Effect of industrial effluent of trace metal in water and sediment of Shatt Al-Arab River .Basrah J. Science , 16 (2) : 27-32 .
- Al-Khafaji, B.Y. (2010). Distribution of Some Heavy Metals In The Euphrates River Ecosystem Near Al-Nassyria City Center South Iraq. J. Thi-Qar Sci., 2(2):11-24.
- Al-Saadi, H.A. ; Al-Lami, A.A. ; Kassim, T.I. and Al-Jabero, H.H.(1998). Heavy metals in Qadisia

lake and its aquatic plants. J. Coll. Educat. for women. Univ. Bagdad, Vol: 10 (1): 281-292.

- Awad, N.A.N. ; Faisal, W.J. and Abdul Nabi, A.S. (2004). Determination of total petroleum hydrocarbons and heavy metals in water and sediments from Shatt- Al-Arab river .Mar . Meso . 19 (1) : 19- 35 .
- Binning, K. and Baird, D. (2001). Survey of heavy metals in the sediments of Swartkops river estuary, port Elizabeth south Africa. Water SA. 27 (4): 461-466.
- Canli, M. and Kalay, M. (1998). Levels of heavy metals (Cd, Pb, Cu, Cr & Ni) in tissue of *Cyprinus carpio*, *Barbus capito* & *Chondrostoma regium* from the Seyhan river, Turkey. Tr. J. of Zoology, 22, 149-157
- Day, P. R. (1965). Particle fractionation and particle – size analysis. In: Black, A. C., Evans D.D., Ensminger, L. E., White, J.L. and Clark, F.E. (eds) Methods of Soil analysis. Part1 . 545-566 American Society of Agronomy, Madison, Wisconsim. USA.
- Gaudette, H.E. ; Flight, W.R. ; Toner, L. and Folger, D.W. (1974). An inexpensive titration method for the determination of organic carbon in recent sediments. J. of Sedimentary Petrology, 44 (1): 249-253.
- Gulfraz, M. ; Ahmad, T. and Afzal, H. (2001). Concentration levels of heavy and trace metals in the fish and relevant water from Rawal & Mangla lakes. Online Journal of Biological Science, 1 (5): 414-416.
- Kapata-Pendias A. and Pendias, H. (2000). Trace elements in the Soil and Plants. 3rd CRC Press.
- Nakanishi, Y. ; Sumita, M. ; Yumita, K. ; Yamada, T. and Honjo, T. (2004). Heavy-metal pollution and its state in algae in Kakehashi river and Godani river at the foot of Ogoya mine, Ishikawa prefecture. Analytical Science, vol. 20: 73-78.
- NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration (2000). Unedited localclimatological data. :http://www.ncdc.noaa.gov/servlets/ULCD
- Nriagu, J.O. and Pacyna, J.M. (1988). Quantitative assessment of wide contamination of air , water and trace metals . Nature .333 : 134 – 139.
- Otchere, F.A. (2003). Heavy metals concentrations and burden in the bivalves (*Anadara* (*Senilia*) *senilis*, *Crassostrea tulipa* & *Perna perna*) from lagoons in Ghana: Model to describe mechanism of accumulation lexcretion. African Journal of Biotechnology, 2 (9): 280-287.
- Percy, J.A. (2004). Contaminant Concerns: Heavy Metals and the Bay of Fundy. Fundy Issues #25. Bay of Fundy Ecosystem Partnership Publication.
- 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 spectrophotometery. 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 .in J of Babylon Uni / Pure and Applied Sciences ., 19 (3) : 884-893 .
- Sasaki, K. ; Ogino, T. ; Hori, O. ; Endo, Y. ; Kurosawa, K. and Tsunekawa, M. (2003). Chemical transportation of heavy metals in the constructed wetland impacted by acid drainage. Materials Transactions, 44 (2): 305-312.
- Sturgeon, R.E. ; Desaulnicrs, J.A. ; Berman, S.S. and Russell, D.S. (1982). Determination of trace metals in estuarino sediment by graphic furnace atomic absorption spectrophotometry, Anal.chem. Adta., 134:288-291 .
- Schutzendubel, A. and Polle, A. (2002). Plant responses to abiotic stresses: heavy metal-induced oxidative stress and protection by mycorrhization. J. Exp. Bot. 53: 1351–1365.
- US-EPA, Environmental Protection Agency. (2004). Contaminated sediment in Water. 2004 Contaminated sediment Report to Congress.3p.
- WHO, World Health Organization (1984). Guidline for Drinking Water Qality vol .2. Geneva.
- Yi, L. ,Hong, Y. ; Wang, D. and Zhu, Y. (2007). Determination of free heavy metal ion concentration in soil around a cadmium rich zinc deposit . Geochemical J. , 41:235-240.