تقدير تراكيز بعض العناصر الثقيلة في رواسب نهر السبيل /العراق

ايمان عباس جبر أ.م.د. دنيا باهل جدعان الغانمي

قسم علوم الحياة –كلية التربية –جامعة القادسية ، العراق

eman.alj٤٤٤@gmail.com dunia.gadaan@qu.edu.iq

الملخص:

أجريت الدراسة الحالية لمعرفة تراكيز بعض العناصر الثقيلة (الرصاص ، الكادميوم ، الكروم) في رواسب نهر السبيل لأربع مواقع لمسافة ١١٤كم، بين ثلاث محافظات (النجف –الديوانية –السماوة) لمدة ست أشهر كاملة من اب ٢٠٢٢ الى كانون الثاني ٢٠٢٣. شملت الدراسة قياس تراكيز العناصر الثقيلة المدروسة بالطورين المتبادل والمتبقي في الرواسب، كما تم تحليل نسجه التربة. كانت نسجه التربة رملية في جميع مواقع الدراسة اذ تراوحت النسبة المئوية لحبيبات الرواسب (٧٥.٦١٪، ٩٢.٢٩٪، ٥٣.٩٤٪، ٥٥.٨٩٪) و(١٨.٠٣٪، ٥.٥٠٪، ٢١.١٦٪، ٢٣.١٩٪) و(٦.٣٤٪، ٢.٢٠٪، ٢٤.٨٨٪، ٢٠.٩١٪) للرمل والغرين والطين على التوالي . وقد أظهرت النتائج ان تراكيز العناصر الثقيلة (الرصاص، الكادميوم، الكروم) في الرواسب كانت بالطور المتبادل (٣٦.٦٤٧ ، ٤٦.٦ ، ٢٣.١٢) ملغم / كغم وزناً جافاً بينما في الطور المتبقي (٦١.٠٧٩ ، ٨٠.١ ، ٥٧.٨٣٩) ملغم / كغم وزناً جافاً على التوالي ، مما يؤكد ان تراكيز العناصر الثقيلة بالطور المتبقي اعلى مما في الطور المتبادل ، كما اتضح من النتائج ان الكادميوم المتبقي اكثر العناصر مراكمة في الرواسب مما يعطي إمكانية استخدام الرواسب كمؤشر للتلوث بالعناصر الثقيلة .

الكلمات المفتاحية: (نهر السبيل ،الرواسب ،العناصر الثقيلة ، المتبقي ، المتبادل) .

Estimation of concentrations of some heavy metals in the sediments of the Sabeel River / Iraq

Eman. A. Jaber **Dunia. B. G. Al-Ghanimy**

Department of Biology, College of Education, Al-Qadisiyah University, Al- Diwaniyah, Iraq.

ABSTRACT

The present study was conducted to find out the concentrations of some heavy metals (Lead, Cadmium, Chromium) in the sediments of Al-Sabeel River in four Sites over a distance of ١١٤ km, Between three provinces (Al-Najaf, Al-Diwaniyah, and Al-Samawah) for a full six months from August ٢٠٢٢ to January ٢٠٢٣. The study included measuring the concentrations of the heavy metals in the two phases, the exchangeable and the residual phases in the sediments, and the soil texture was analyzed. The soil texture was sandy in all study sites, the percentage of sediment particles ranged (٧٥.٦١٪,٩٢.٢٩٪,٥٣.٩٤٪,٥٥.٨٩٪) and (١٨.٠٣٪,٥.٥٠٪,٢١.١٦٪,٢٣.١٩٪) and (٦.٣٤٪,٢.٢٠٪,٢٤.٨٨٪,٢٣.١٢٪) for sand, silt and clay respectively. The results showed that the concentrations of heavy metals (Lead, Cadmium, Chromium) in the sediment were in the exchangeable phase (٣٦.٦٤٧,٤٦.٦,٢٣,١٢) mg/kg dry weight While in the residual phase (٦١.٠٧٩,٨٠.١,٥٧.٨٣٩) mg/kg dry weight, respectively, this confirms that the concentrations of heavy metals in the residual phase are higher than in the exchangeable phase. It was also clear from the results that the residual cadmium is the most accumulated heavy in the sediment, which gives the possibility of using the sediment as an indicator of heavy metals contamination with heavy metals.

Keywords: (Al-Sabeel River, Sediments, Heavy metals, Residual, Exchangeable).

١-المقدمة:

تعد مشكلة تلوث المياه من المشكلات البيئية التي تشكل خطراً كبيراً على الانسان والكائنات الحية الأخرى (Singh and Agrawal,٢٠١٠)، ينتج التلوث من الانشطة البشرية المتعددة مثل المنشأت البشرية والحقول الزراعية والنفايات ومياه فضلات المنازل وغيرها (Kamran *et al.*,٢٠١٤).

ان تصريف الفضلات غير المعالجة الى البيئة المائية يؤدي الى حدوث تغيرات في نوعية المياه كنقص الاوكسجين المذاب وزيادة عكوره المياه وتغير في لون الطبقة السفلية للجسم المائي (Santra, ٢٠١٦).

ومع التقدم العلمي والصناعي أضيفت العديد من المخلفات الى البيئة نتج عنها أخلال في التوازن البيئي الطبيعي ومن هذه المواد هي العناصر الثقيلة (Duruibe *et al.*,٢٠٠٧).

والعناصر الثقيلة هي التي تمتلك كثافة اكبر من ٥غم /سم^{٣} (Adelekan and Abegunde, ٢٠١١) ، وغير قابلة للتحلل ولها القدرة على التراكم عبر السلسلة الغذائية بمرور الوقت مسببة اثاراً سامة على الكائنات الحية (Doke *et al.*,٢٠١٢).وقد تصبح العناصر الثقيلة خطرة وسامه عند زيادة تراكيزها في البيئة المائية (Ahmed *et al.*,٢٠١٥).

يعد نهر الفرات من الأنهار الطويلة عالمياً ويقع ضمن التسلسل (٢٧) في العالم ويبلغ طوله حوالي ٢٨٠٠ كم ويمثل امتداده داخل العراق حوالي ٣٥٪ من طول النهر الكلي (UNESCO, ٢٠٠٢) .

توجد العناصر الثقيلة في صورة مذابة في عمود الماء بنسبة قليلة اذ ا ان معظمها يتم امتصاصه عن طريق الرواسب، مما يؤدي الى زياده تراكيز العناصر الثقيلة في الرواسب اكثر مما في

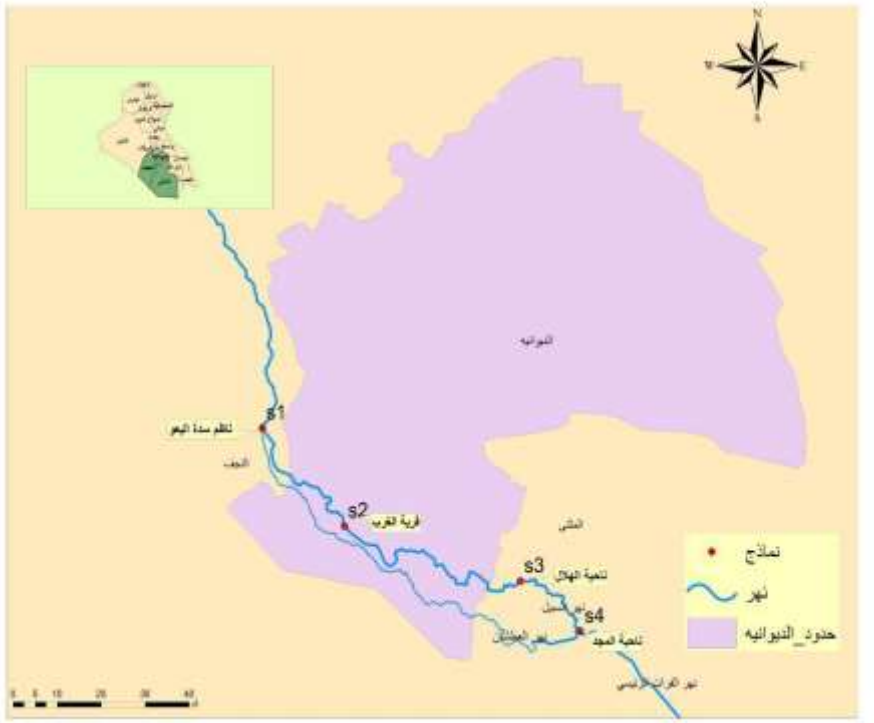
الماء ، وقد تنطلق العناصرمن الرواسب الى الماء عند حدوث تغيرات في الظروف البيئية . (Xu *et al.*,٢٠١٧)

ونظرا لأثر التلوث بالعناصر الثقيلة على كمية ونوعية الكائنات الحية الموجودة في البيئة المائية لذلك وجد من الاهمية اجراء هذه الدراسة لتحديد تراكيز بعض العناصر الثقيلة بالطورين المتبادل والمتبقي في رواسب نهر السبيل/العراق .

٢-المواد وطرق العمل :

جمعت عينات الرواسب لمدة ست اشهر من مواقع الدراسة من اب ٢٠٢٢ الى كانون الثاني ٢٠٢٣ وتم اختيار اربع مواقع على طول نهر السبيل اذ كان الموقع الأول عند بداية دخول نهر السبيل لناحية القادسية في محافظة النجف بينما كان الموقع الثاني في منطقة قرية الغرب الواقعة في محافظة الديوانية وكان الموقع الثالث في منطقة ناحية الهلال في محافظة المثنى والموقع الرابع عند منطقة ناحية المجد في محافظة المثنى شكل (١).

جمعت الرواسب من عمق (٢٠-٣٠)سم ومن وسط النهر باستعمال جامع عينات الرواسب Grap Sampler)) وحفظت بوساطة أكياس بلاستيكية نظيفة لحين وصولها الى المختبر حيث تم استخلاص العناصر الثقيلة من الرواسب بالطور المتبادل حسب طريقة (Hlavay *et al.*, ٢٠٠٤) ، كذلك تم استخلاص العناصر الثقيلة بالطور الدقائقي حسب طريقة Yi *et al.*,٢٠٠٧ () ، واستعمل جهاز طيف الامتصاص الذري اللهبي موديل(Shimad zu AA-٦٣٠٠) لقياس ايونات العناصر الثقيلة في عينات الرواسب بعد تحضير محاليل قياسية Standard solution للعناصر التي تم قياسها حسب (APHA,٢٠٠٣). وقد استخدمت طريقة (بشور والصايغ ،٢٠٠٧) من اجل تقدير النسبة المئوية لحبيبات الرواسب.



شكل (١) خريطة تبين مواقع الدراسة في نهر السبيل

٣-النتائج والمناقشة

تشكل الرواسب الحوض الأساسي للمعادن والملوثات وكما ان لها القدرة على اطلاق الملوثات والمعادن مرة أخرى الى المياه وبالتالي تؤثر بشكل كبير وضار على الاحياء المائية (Wang *et al.*,٢٠٠٤)

ان الزيادة في تراكيز العناصر الثقيلة للرواسب يزداد مع صغر حجم الحبيبات مثل حبيبات الطين والغرين بسبب ما توفره من مساحة سطحية وتسمح بادمصاص اكبر قدر من العناصر على سطوحها ، (Bentivegna *et al.*, ٢٠٠٤) . وقد بينت النتائج ان حبيبات الرواسب رملية ذات احجام كبيرة وسطوح ادمصاص صغيرة .

أظهرت النتائج ان تراكيز العناصر الثقيلة في الطور المتبقي اعلى من المتبادل لان العناصر الثقيلة في الرواسب القاعية لها القابلية على الارتباط مع كربونات وكبريتات واكاسيد وهيدروكسيدات المادة العضوية وبذلك تكون أكثر وفره للامتصاص والتراكم الحيوي بالاعتماد على بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية كالأس الهيدروجيني والحرارة (Vernet,١٩٩١).

كان عنصر الكادميوم اعلى في الطورين تلاه الرصاص ثم الكروم ويعزى ذلك الى طرح كميات كبيرة من هذا العنصر بسبب الملوثات البشرية واكاسيد حاوية على مواد عضوية تكون معقدات مع هذا العنصر وبالتالي تزيد من تركيزه (Aprile & Bouvy,٢٠١٠) .

أوضحت نتائج الدراسة الحالية وجود اختلافات معنوية في تراكيز العناصر الثقيلة قيد الدراسة بين الأشهر و قد تعود الزيادة في تراكيز العناصر الثقيلة الى كثرة الأنشطة الزراعية واستعمال الأسمدة الفوسفاتية التي تحتوي على تلك العناصر (Al-Jaberi *et al.*,٢٠١٦).

كما وجدت اختلافات بين مواقع الدراسة المختارة وهذا قد يعود الى طرح كميات كبيرة من المواد العضوية التي تكون معقدات مع العناصر الثقيلة ومن ثم ترسيبها (Abdel-Satar,٢٠٠٥) جدول (١) وهذا يتفق مع ما توصل الية (Razzak,٢٠٢١).

جدول (١) يوضح تراكيز العناصر الثقيلة بالطورين المتبادل والمتبقي (ملغم /كغم وزناً جافاً)

الموقع	نسبة الطين %	نسبة الغرين %	نسبة الرمل %	نسجه التربة
S١	٦.٣٤٪	١٨.٠٣٪	٧٥.٦١٪	رملية
S٢	٢.٢٠٪	٥.٥٠٪	٩٢.٢٩٪	رملية
S٣	٢٤.٨٨٪	٢١.١٦٪	٥٣.٩٤٪	رملية
S٤	٢٠.٩١٪	٢٣.١٩٪	٥٥.٨٩٪	رملية

الاستنتاجات:

تم تحديد نوعية نسجه التربة على انها رملية في كافة مواقع الدراسة، كما لوحظ وجود اختلافات بين الأشهر والمواقع في تركيز العناصر الثقيلة في رواسب نهر السبيل وبالتالي امكانية استخدام الرواسب كدليل للتلوث بالعناصر الثقيلة .

التوصيات:

١-وضع أنظمة رقابية وبشكل منظم ودوري من اجل تحديد مصادر التلوث كوزارة البيئة والصحة .

٢-التقليل من استخدام الاسمة والمبيدات .

المصادر:

بشور، عصام والصايغ ،أنطوان .(٢٠٠٧).طرق تحليل تربة المناطق الجافة وشبة الجافة . منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة.

Abdel-Satar, A. M. (٢٠٠٥). Quality of river Nile sediments from Idfo to Cairo. *Egyptian Journal of Aquatic Research,* ٣١(٢), ١٨٢-١٩٩.

Adelekan, B. A., & Abegunde, K. D. (٢٠١١). Heavy metals contamination of soil and groundwater at automobile mechanic villages in Ibadan, Nigeria. *Internat ional Journal of the Physical Sciences,* ٦(٥), ١٠٤٥-١٠٥٨.

Ahmed, M. K., Baki, M. A., Islam, M. S., Kundu, G. K., Habibullah-Al-Mamun, M., Sarkar, S. K., & Hossain, M. M. (٢٠١٥). Human health risk assessment of heavy metals in tropical fish and shellfish

collected from the river Buriganga, Bangladesh. *Environmental science and pollution research*, ٢٢, ١٥٨٨٠-١٥٨٩٠.

Al-Jaberi, M. H., Al-Dabbas, M. A., & Al-Khafaji, R. (٢٠١٦). Assessment of Heavy Metals Concentration and Sediment Quality in Shatt Al-Arab River, Iraq. *The Iraqi Geological Journal*, ٨٨-٩٧.

APHA-American Public Health Association (٢٠٠٣). Standard methods for the examination of water and wastewater. ٢٠th ed. Washington DC, USA.

Aprile, F. M., & Bouvy, M. (٢٠١٠). Heavy metal levels in surface waters from a tropical river basin, Pernambuco State, northeastern Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, ٣٢(٤), ٣٥٧-٣٦٤.

Bentivegna, C. S., Alfano, J. E., Bugel, S. M., & Czechowicz, K. (٢٠٠٤). Influence of sediment characteristics on heavy metal toxicity in an urban marsh. *Urban Habitats*, ٢(١), ٩١-١١١.

Doke, K. M., Yusufi, M., Joseph, R. D., & Khan, E. M. (٢٠١٢). Biosorption of hexavalent chromium onto wood apple shell: equilibrium, kinetic and thermodynamic studies. *Desalination and Water Treatment*, ٥٠(١-٣), ١٧٠-١٧٩.

Duruibe, J. O., Ogwuegbu, M. O. C., & Egwurugwu, J. N. (٢٠٠٧). Heavy metal pollution and human biotoxic effects. *International Journal of physical sciences*, ٢(٥), ١١٢-١١٨.

Hlavay, J., Prohaska, T., Weisz, M., Wenzel, W. W., & Stingeder, G. J. (٢٠٠٤). Determination of trace elements bound to soil and sediment fractions (IUPAC Technical Report). *Pure and Applied chemistry*, ٧٦(٢), ٤١٥-٤٤٢.

Kamran, M. A., Mufti, R., Mubariz, N., Syed, J. H., Bano, A., Javed, M. T., ... & Chaudhary, H. J. (٢٠١٤). The potential of the flora from different regions of Pakistan in phytoremediation: a review. *Environmental Science and Pollution Research*, ٢١, ٨٠١-٨١٢.

Razzak,W.S.(٢٠٢١). Determination of some Heavy Metals Bioaccumulation in Water ,Sediments ,and *phragmites australis* and *Ceratophyllum demersum*

Euphrates River in AL-Samawa City/ Iraq.Thesis.College of Science. Plant in AL-Muthanna University .

Santra, S. C. (٢٠١٦). Environmental science. New Central Book Agency Pvt. Ltd..

Singh, A., & Agrawal, M. (٢٠١٠). Effects of municipal waste water irrigation on availability of heavy metals and morpho-physiological

characteristics of Beta vulgaris L. *Journal of Environmental Biology*, ٣١(٥), ٧٢٧.

UNESCO. (٢٠٠٢). *The challenge of achieving gender parity in basic education: a statistical review*, ١٩٩٠-١٩٩٨.

Vernet, J. P. (١٩٩١). *Heavy metals in the environment*. Elsevier Science Publishing Company Incorporated.

Wang, S. H., Yang, Z. M., Yang, H., Lu, B., Li, S. Q., & Lu, Y. P. (٢٠٠٤). Copper-induced stress and antioxidative responses in roots of Brassica juncea L. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*, ٤٥, ٢٠٣-٢١٢.

Xu, Y., Wu, Y., Han, J., & Li, P. (٢٠١٧). The current status of heavy metal in lake sediments from China: Pollution and ecological risk assessment. *Ecology and evolution*, ٧(١٤), ٥٤٥٤-٥٤٦٦.

Yi, L., Hong, Y., Wang, D., & Zhu, Y. (٢٠٠٧). Determination of free heavy metal ion concentrations in soils around a cadmium rich zinc deposit. *Geochemic Journal*, ٤١(٤), ٢٣٥-٢٤٠.