جامعة الانبار
مركز دراسات الصحراء

المعادن الثقيلة : مصدرها – خطورتها – معالجتها

م.م. عبدالكريم حمودي عساف

قسم جيولوجيا الصحراء

Heavy Metals: their sources, hazard and treatment

الكلمات المفتاحية: المعادن الثقيلة، عناصر طبيعية، تراكيز، سُمية

تطلق تسمية المعادن الثقيلة لأي عنصر كيميائي معدني لديه كثافة عالية نسبياً وقد يكون هذا المعدن سام أو غير سام عند التراكيز المنخفضة، من ابرز أمثلتها الزئبق Hg ، الكادميوم Cd ،الكروم Cr والرصاصPb ....الخ.
تعد المعادن الثقيلة أحد عناصر طبيعية الموجودة ضمن القشرة الأرضية، ويمكن ان تكون احد المخلفات الصناعية للصناعات البتروكيميائية وغيرها من الصناعات، وقد توجد مذابة بمياه الصرف الصحي، او مذابة ضمن مياه الصرف للمستشفيات، وكما يمكن ان توجد هذه العناصر ضمن مخلفات السماد النباتي وضمن تربته.
وتنجم خطورة المعادن الثقيلة من قدرتها على التراكب في أجسام الكائنات الحية وتكون سامة عندما تكون نسب التركيز اعلى واسرع من نسب انحلالها بالجسم **[1]**. فبالنسبة للإنسان فان الكبد له وظيفة اساسية في ازالة المعادن الثقيلة اضافة الى السموم الأخرى، والجدير بالذكر ان نسب قليلة جداً من تركيز هذه العناصر (المعادن الثقيلة) له تأثير خطر على صحة الأنسان وحياته فمثلاً الزئبق 6 ميكروجرام لكل لتر، الرصاص10 ميكروجرام لكل لتر يعتبر سام للإنسان والكائنات الحية**[2]**.
وهنا يجب ان نذكر ونؤكد ان معظم نظم المعالجة لهذه المخاطر ليست بالمستوى المطلوب او تكاد تكون معدومة خصوصاً بدول العالم الثالث والعراق ومحافظتنا خير دليل على ذلك فيتم التخلص مثلا من مياه المجاري مباشرة الى مياه مجاري الانهار دون وجود وحدات معالجة فعالة ومتخصصة لمثل هذه المواد مما يمثل خطر كبير على صحة وحياة الأنسان والسكان، وذلك لكون مياه الصالحة للشرب التي يتم تغذيتها (ضخها) الى المنازل عبر شبكات المياه الصالحة للشرب تكون قد مرت بمراحل تصفية روتينية ومن ضمنها التعقيم بالكلور الذي قد يسبب وجود هذه المادة ووجود بعض الملوثات المذابة بالماء الى مواد مسرطنة نتيجة تفاعلها مع مادة الكلور**[3]**.
لذا وجب أن تكون هناك حلول حقيقية وعملية مدروسة ومنفذة للحد او السيطرة على هذه الملوثات، علماً انه هناك دراسات عديدة للتخلص من هذه السموم سواء بطرق بايولوجية التي تعتبر طرق صديقة للبيئة حيث هناك عدة دراسات واعدة فمثلا يتم استخدام انواع من الفطريات مثل (P.Chrysogenum, Mucor rouxi) وكما يم استخدام الطحالب مثل (Brown algae, Green algae) وتم استخدام البكتريا (Rhodospirilium species, Thauera selenatis) كطرق للتخلص من هذه السموم**[4]**. او كيميائية والتي تعتبر طرق ذات كفاءة عالية نسبياً للتخلص من الملوثات اللاعضوية بالعموم والتي تعتبر المعادن الثقيلة احد هذه الملوثات على سبيل المثال استخدام الكاربون المنشط واستخدام المنتوجات الزراعية الثانوية مثل قشور الذرة والأرز وقشور جوز الهند بعد حرقها لاحتوائها على السليلوز وغيرها حيث تعتبر مواد مازة للمعادن الثقيلة بالعموم **[5]**، او فيزيائية مثلا استخدام البوليمرات والتي تكون مادة رخيصة وآمنه وذات كفاءة عالية جدا لآزالة المعادن الثقيلة من محاليلها المائية **[6]**، وكما انه هناك محاولات لاستخدام تقنية النانو والمواد النانوية لمعالجة تلوث المياه سواء من المواد العضوية او اللاعضوية ومن ضمنها المعادن الثقيلة وعموما كل هذه المعالجات يمكن اعتبارها غير مكلفة قياساً بما توفره من حماية لصحة وسلامة حياة البشر.
ونوصي ان تكون هناك محطات معالجة فعلية وحقيقية وفعالة لمعالجة مياه الصرف الصحي قبل وصولها الى مجاري الأنهار بأشراف جهات ذات تخصص علمي وعملي، وكذلك ترشيد استخدام المبيدات والأسمدة الكيمائية للنبات، ومراقبة

الصناعات ومخلفاتها واخضاعها الى شروط سلامة في كيفية معالجة وطرق التخلص من ملوثات المعادن الثقيلة المذابة بمحاليلها المائية.

المصادر

[1]A. Al-Amin, F. Parvin, J. Chakraborty, and Y. I. Kim, “Cyanobacteria mediated heavy metal removal: a review on mechanism, biosynthesis, and removal capability,” Environ. Technol. Rev., vol. 10, no. 1, pp. 44–57, 2021, doi: 10.1080/21622515.2020.1869323.

[2]L. k. Wang, J. P. Chen, Y.-T. Hung, and N. k. Shammas, “Heavy metals in water presence, removal and safety by Sanjay K. Sharma (z-lib.org)1,” Taylor Fr. Group,LLC, p. 489, 2009.

[3] ع. م. ر. حارث جبار الفهد، التلوث المائي: مصادره، مخاطره، معالجته. مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، 2011.

[4]N. K. Srivastava and C. B. Majumder, “Novel biofiltration methods for the treatment of heavy metals from industrial wastewater,” J. Hazard. Mater., vol. 151, no. 1, pp. 1–8, 2008, doi: 10.1016/j.jhazmat.2007.09.101.

[5]S. K. Gunatilake, “Methods of Removing Heavy Metals from Industrial Wastewater,” vol. 1, no. 1, pp. 12–18, 2015.

[6]M. Sajid, M. K. Nazal, Ihsanullah, N. Baig, and A. M. Osman, “Removal of heavy metals and organic pollutants from water using dendritic polymers based adsorbents: A critical review,” Sep. Purif. Technol., vol. 191, no. June 2017, pp. 400–423, 2018, doi: 10.1016/j.seppur.2017.09.011.