جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية العلوم البيئية
قسم علوم البيئة

تقيم كفاءة نوعين من المواد النانوية المحضرة وفطر *Aspergilluls niger* في معالجة المياه العادمة المطروحة لمصنع المحاليل الوريدية في مدينة الموصل

غفران ميسر عبدالعزيز السنجري

رسالة ماجستير

في

العلوم البيئية

بإشراف

الاستاذ المساعد
د. مازن نزار فضل

المدرس
د. سهير منير داؤد

١٤٤٧ هـ
٢٠٢٥ م

الخلاصة

أجريت الدراسة في كلية علوم البيئة – جامعة الموصل لغرض معالجة المياه العادمة الناتجة عن مصنع المحاليل الوريدية في مدينة الموصل. تم في البحث تحضير كربون منشط نانوي من مصدرين مختلفين هما النفايات البلاستيكية ومخلفات كوز الذرة، بهدف تقييم كفاءتهما في إزالة المعادن الثقيلة، المواد العضوية، وصبغة الميثيلين الزرقاء.

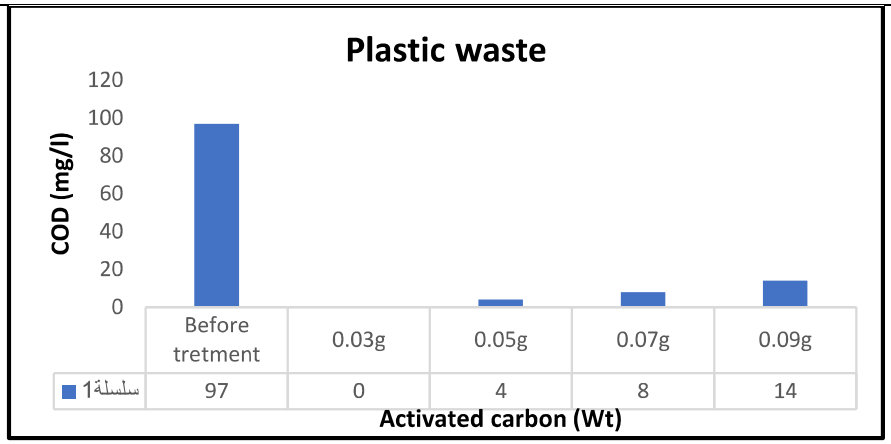
أظهرت النتائج أن الكربون المنشط المحضر من النفايات البلاستيكية حقق نسب إزالة مرتفعة للمعادن الثقيلة شملت النحاس بنسبة 97.82%، الحديد بنسبة 82.02%، والرصاص بنسبة 97.55%. كما سجل كفاءة عالية في إزالة المواد العضوية بنسبة 100%، وإزالة صبغة الميثيلين الزرقاء بنسبة 94.05%.

كما أظهر الكربون المنشط المحضر من كوز الذرة كفاءة عالية في إزالة المعادن الثقيلة، حيث بلغت نسب الإزالة للنحاس 99.53%، الحديد 68.13%، والرصاص 98.82%، بينما وصلت نسبة إزالة المواد العضوية إلى 52%. وإزالة صبغة المثيلين الزرقاء بنسبة ٩٣.٥٣٪

ولغرض التحقق من خصائص الكربون النانوي المحضر، أُجريت مجموعة من الفحوصات التشخيصية. فقد أثبت فحص FTIR وجود مجموعة الهيدروكسيل والكربونيل في كربون كوز الذرة، ووجود مجموعة الهيدروكسيل والكربوكسيل في الكربون المحضر من النفايات البلاستيكية. كما أوضح فحص XRD تكوين تركيب غير بلوري في كربون كوز الذرة، مقابل تكوين تركيب بلوري في الكربون المستخلص من النفايات البلاستيكية. وأظهرت فحص EDX أيضًا أن نسبة الكربون بلغت 58% في كربون كوز الذرة مقابل 35% في كربون النفايات البلاستيكية. أما فحص SEM فقد بيّن تكوين جسيمات نانوية بحدود الميزو (Mesopores)، مما يعزز كفاءة الامتزاز .

كما تم إجراء معالجة بيولوجية باستخدام الفطر *Aspergillus niger*، الذي جرى عزله وتشخيصه من مياه الصرف اعتمادًا على الصفات المورفولوجية الظاهرة تحت المجهر. وقد استُخدم الفطر في تجربة حيوية من خلال زراعته لمدة خمسة أيام في مياه الصرف الصناعي، حيث سجل نسب إزالة بلغت 98%للنحاس، ٩٩.٧٧٪ للحديد، و ٤٤.٠١٪ للرصاص، إضافة إلى فعاليته في إزالة الزنك.

توضح هذه النتائج إمكانية توظيف كل من تقنية الامتزاز باستخدام الكربون النانوي المنشط وتقنية المعالجة البيولوجية بالفطر Aspergillus niger كخيارات فعالة ومستدامة لمعالجة المياه الصناعية الملوثة بالمعادن الثقيلة والملوثات العضوية.

HIGHLITS	GRAPHICAL ABSTRACT
مخطط لمعالجة للحمل العضوي باستخدام الكربون المنشط النانوي	

Keywords:
الكربون المنشط
تكنولوجيا النانو
معالجة مياه
المعالجة البيولوجية
التنمية المستدامة

الخلاصة:. أجريت الدراسة في كلية علوم البيئة – جامعة الموصل لغرض معالجة المياه العادمة الناتجة عن مصنع المحاليل الوريدية في مدينة الموصل. تم في البحث تحضير كربون منشط نانوي من مصدرين مختلفين هما النفايات البلاستيكية ومخلفات كوز الذرة، بهدف تقييم كفاءتهما في إزالة المعادن الثقيلة، المواد العضوية، وصبغة الميثيلين الزرقاء.
أظهرت النتائج أن الكربون المنشط المحضر من النفايات البلاستيكية حقق نسب إزالة مرتفعة للمعادن الثقيلة شملت النحاس بنسبة 97.82%، الحديد بنسبة 82.02%، والرصاص بنسبة 97.55%. كما سجل كفاءة عالية في إزالة المواد العضوية بنسبة 100%، وإزالة صبغة الميثيلين الزرقاء بنسبة 94.05%.
كما أظهر الكربون المنشط المحضر من كوز الذرة كفاءة عالية في إزالة المعادن الثقيلة، حيث بلغت نسب الإزالة للنحاس 99.53%، الحديد 68.13%، والرصاص 98.82%، بينما وصلت نسبة إزالة المواد العضوية إلى 52%. وإزالة صبغة المثيلين الزرقاء بنسبة ٩٣,٥٣٪
كما تم إجراء معالجة بيولوجية باستخدام الفطر *Aspergillus niger*، الذي جرى عزله وتشخيصه من مياه الصرف اعتمادًا على الصفات المورفولوجية الظاهرة تحت المجهر. وقد استُخدم الفطر في تجربة حيوية من خلال زراعته لمدة خمسة أيام في مياه الصرف الصناعي، حيث سجل نسب إزالة بلغت 98%للنحاس، ٩٩,٧٧٪ للحديد، و ٤٤,٠١٪ للرصاص، إضافة إلى فعاليته في إزالة الزنك.
توضح هذه النتائج إمكانية توظيف كل من تقنية الامتزاز باستخدام الكربون النانوي المنشط وتقنية المعالجة البيولوجية بالفطر Aspergillus niger كخيارات فعالة ومستدامة لمعالجة المياه الصناعية الملوثة بالمعادن الثقيلة والملوثات العضوية.

2025 M.sc. Thesis @Univ. of Mosul, College of Fac. Env. Scie. Dept. Env. Scie. (https://www.uomosul.iq/).

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education

University of Mosul

College of Environmental Sciences

Assessment of the Efficiency for Two Synthesized Nanomaterials and Aspergillus niger at the Treatment of Wastewater Discharged from an Intravenous Solutions Factory in Mosul City

Ghufran Myasar Abdulazeez Al-sanjari

M.Sc.Thesis

Environmental Sciences

Supervised by

Assistant Prof. **Lecture**

Dr.Mazin Nazar Fadhel **Dr. Suhair Mounir Daoud**

١٤٤٧ هـ ٢٠٢٥ م

Abstract

The study was conducted at the College of Environmental Sciences, University of Mosul, with the aim of treating wastewater discharged from an intravenous solution factory in Mosul city. In this research, nano-activated carbon was prepared from two different sources, namely plastic waste and corncob residues, in order to evaluate their efficiency in removing heavy metals, organic compounds, and methylene blue dye.

The results demonstrated that nano-activated carbon derived from plastic waste achieved high removal efficiencies for heavy metals, including copper (97.82%), iron (82.02%), and lead (97.55%). It also exhibited excellent performance in removing organic compounds (100%) and methylene blue dye (94.05%).

Similarly, nano-activated carbon produced from corncob residues showed remarkable efficiency in heavy metal removal, with removal rates of 99.53% for copper, 68.13% for iron, and 98.82% for lead. The removal of organic compounds reached 52%, while methylene blue dye removal was recorded at 93.53%.

To verify the properties of the prepared nano-carbon, a series of characterization tests were performed. FTIR analysis confirmed the presence of hydroxyl and carbonyl groups in corncob-based carbon, while hydroxyl and carboxyl groups were identified in plastic-waste-based carbon. XRD analysis indicated an amorphous structure in corncob carbon and a crystalline structure in plastic-waste carbon. Furthermore, EDX analysis revealed a carbon content of 58% in corncob-derived carbon compared to 35% in plastic-waste-derived carbon. SEM analysis showed the formation of nanosized particles with mesoporous structures, which enhance adsorption efficiency.

Abstract

In addition, biological treatment was carried out using Aspergillus niger, which was isolated and identified from wastewater based on its morphological characteristics under the microscope. The fungus was cultivated for five days in industrial wastewater, achieving removal rates of 98% for copper, 99.77% for iron, and 44.01% for lead, in addition to its effectiveness in removing zinc.

These findings highlight the potential of both nano-activated carbon adsorption and biological treatment with Aspergillus niger as efficient and sustainable approaches for treating industrial wastewater contaminated with heavy metals and organic pollutants