جـامــعة الموصــل
كلية العلوم البيئية

تقييم الأثر البيئي لبعض المطروحات السائلة في نهر دجلة باستخدام الجينومية البيئية والفيزوكيميائية ضمن مدينة الموصل

رمضان أحمد محمد هديهد الحديدي

رسالة ماجستير
في
العلوم البيئية

إشراف

الأستاذ المساعد الدكتورة
شيماء خليل عبدالله الحيالي

الأستاذ الدكتور
محمود إسماعيل محمد الجبوري

1446 هـ
2024 م

الخلاصة **Abstract**

هدفت الرسالة إلى تقييم مياه فضلات الصرف الصحي التي تصرف مياهها في نهر دجلة دون عملية معالجة مسبقة ضمن مدينة الموصل حسب المحددات العراقية ودراسة المجتمع البكتيري الذي يمكن أن يوجد فيها ولغرض طرح الحلول البيئية للحد من خطورة هذا الفضلات، أُجريت الدراسة الحالية على ستة مواقع شَملت أكبر مصبات مياه الفضلات في مدينة الموصل وللمدَّة من شهر أيلول 2023 ولغاية شهر أذار 2024 بواقع عينة لكل شهر. حُلِّلت العينات مختبرياً لقياس الخصائص الفيزوكيميائية والبايولوجية التي شملت، درجة حرارتي الهواء والمياه والتوصيلية الكهربائية والكدرة والمواد الصلبة العالقة والذائبة والكلية والدالة الحامضية والأُوكسجين المذاب والمتطلبين الحيوي والكيميائي للأُوكسجين والزيوت والشحوم والعسرة الكلية وعسرتي الكالسيوم والمغنيسيوم وأيونات الكالسيوم والمغنيسيوم والكلوريد والكبريتات والنترات والأورثوفوسفات والعدد الكلي للبكتيريا وعدد بكتيريا القولون، فضلاً عن دراسة التنوع البكتيري في منطقة الدراسة باستخدام تقنية الجينومية البيئية.

وأظهرت نتائج الدراسة الحالية أنَّ درجة حرارة الهواء في جميع مواقع الدراسة تراوحت ما بين (11-27) مْ، أمَّا درجة حرارة المياه فتراوحت ما بين (8-22) مْ، وهي ضمن المواصفات العراقية للطرح بالأنهار. في حين بلغت قيم التوصيلية الكهربائية ما بين (358-2182) مايكروسمينز/سم، أمَّا قيم الكدرة (العكارة) فقد تراوحت ما بين (0.27-256) NTU، وعن تراكيز المواد الصلبة الذائبة الكلية فقد بلغ مداها ما بين (134-1091) ملغم/لتر، أمَّا المواد الصلبة العالقة الكلية فقد كانت تراكيزها مرتفعة خلال سقوط الأمطار وبلغ مداها ما بين (11-1178.3) ملغم/لتر، في حين تراوحت تراكيز المواد الصلبة الكلية ما بين (204-1312.3) ملغم/لتر.

وأشارت نتائج الدراسة الحالية إلى أنَّ قيم الدالة الحامضية كانت ضمن المدى الطبيعي في جميع مواقع وأشهر الدراسة فهي تقع ضمن المدى (6.37-7.5)، أمَّا تراكيز الأُوكسجين المذاب في المياه فقد كانت مرتفعة شتاءً منخفضة خريفاً إذ تراوحت ما بين (0.096-7.42) ملغم/لتر. كما أشارت النتائج إلى أنَّ تراكيز المتطلبين الحيوي والكيميائي للأُوكسجين كانت خارج الحدود العراقية للطرح بالأنهار (عدا تراكيز مجرى الخوصر) وسُجلت أعلى التراكيز على التوالي (618 ، 1175) ملغم/لتر. أمَّا تراكيز الزيوت والشحوم فقد تراوحت ما بين (0.53-148.4) ملغم/لتر.

صُنفت مياه منطقة الدراسة الحالية من مياه عسرة إلى مياه عسرة جداً حسب معدلات تراكيز العسرة وبلغت (162.5-273.33) ملغم/لتر بدلالة $CaCO_3$، أمَّا تراكيز أيونات الكلوريد والكبريتات والنترات والأورثوفوسفات فقد كانت ضمن المواصفات العراقية للطرح بالأنهار، إذ بلغت أعلى تراكيزهن على التوالي (350 ، 436.94 ، 25.9 ، 3.71) ملغم/لتر. وعن تراكيز أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم فقد كانت منخفضة وصالحة لري المزروعات إذ بلغت أعلى تراكيزهن على التوالي (96.1 ، 66) ملغم/لتر. وكانت قيمة العدد

الكلي للبكتيريا وعدد بكتيريا القولون مرتفعة في بعض أشهر ومواقع الدراسة الحالية إذ بلغت أعلى الأعداد ($3*10^6$ ، $285*10^4$) خلية/مل على التوالي.

وأظهرت نتائج تحليل الجينومية البيئية لعينة مياه فضلات منطقة الدراسة نسب متفاوتة لمستويات البكتيريا إذ كانت شعبة (Proteobacteria) هي السائدة في مياه الفضلات بنسبة 82.9%، بينما سجل الصف (Epsilonproteobacteria) نسبة 42.7%، والرتبة (Campylobacterales) نسبة 42.7% والعائلة (Campylobacteraceae) نسبة 41.1%، أمَّا الجنس البكتيري السائد فقد كان (Arcobacter) بنسبة 39.9%.

University of Mosul

Environmental science

Environmental Impact Assessment of Some Liquid Discharges in the Tigris River Using Environmental Genomics and Physicochemical Analysis in Mosul City

Ramadhan Ahmed Mohammed Hudehd Al-Hadedi

M.Sc. Thesis

Environmental science

Supervised by

Assist. Prof. Dr.

Shaymaa Khaleel Abdullah AL-Hialy

Prof. Dr.

Mahmood Ismail Mohammed AL-Jubouri

2024 A.D **1446 A.H**

Abstract

The study aimed to evaluate the sewage wastewater which is discharging into the Tigris River without a prior treatment process, within the city of Mosul According to Iraqi standards for wastewater disposal and studying the Bacterial community that may exist on it, for the purpose of proposing environmental solutions to reduce the danger of wastewater, The current study consisted of six sites that include the largest water outfalls, for the period from September 2023 to March 2024. The samples were collected monthly and examined in vitro to measure the physiochemical and biological parameters, which included: air and water Temperatures, Electrical Conductivity, Turbidity, Suspended, Dissolved and Total solids, pH, Dissolved Oxygen, Biological and Chemical Oxygen Demands, Oils and Grease, Total Hardness, Calcium and Magnesium hardness, Calcium and Magnesium ions, Chloride, Sulfate, Nitrate, Orthophosphate, Total Bacteria Count, Total Coliform Count. In addition to studying the bacterial diversity in the study area using Metagenomic technology.

The results showed that the air temperature in all sites ranged between (11-27) C°, while the water temperature ranged between (8-22) C°, which considered within the Iraqi standards for drainage into rivers. While the Electrical Conductivity values were ranged between (358-2182) µs/cm. In terms of the turbidity values ranged between (0.27-256) NTU, and the Dissolved Solids concentrations reached (134-1091) mg/l, As for Suspended Solids, concentrations were high during rainfall which reached (11-1178.3) mg/l, although Total Solids concentrations reached (204-1312.3) mg\l.

The results indicated that the values of the pH were within the normal range in all locations and months of the study as they fell within the range (6.37-7.5), while the concentrations of Dissolved Oxygen in water were high in winter and low in autumn (0.096-7.42) mg/l. The results also indicated that the concentrations of the Biological and Chemical Oxygen Demands were recognized above the Iraqi standards and their values were recorded (618, 1175) mg/l respectively. The concentrations of Oils and Greases ranged between (0.53-148.4) mg\l.

The collected water samples in study area was classified hard water to very hard according to the average hardness values and amounted to (162.5-273.33) mg/l. As for the concentrations of Chloride ions, Sulphate, Nitrate and Orthophosphate they were within the Iraqi standards for disposal into rivers, As the highest values reached (350, 436.94, 25.9, 3.71) mg/L respectively. Concerning the concentrations of calcium and magnesium ions, they were low and suitable for irrigation of crops, As their highest values reached respectively (96.1, 66) mg/l. The values of Total Bacteria and Coliform Count were also high in some months and locations of the current study, As their highest values reached ($3*10^6$, $285*10^4$) cells/ml respectively.

The results of metagenomic analysis of a wastewater sample from the study area showed varying percentages of bacterial levels, Where the phylum (Proteobacteria) was the dominant bacterial phylum in wastewater at a percentage of 82.9%, While the class (Epsilonproteobacteria) a percentage of 42.7%, The order (Campylobacterales) a percentage of 42.7% and the family (Campylobacteraceae) a percentage of 41.1%, While the dominant bacterial genus was (Arcobacter) with a percentage of 39.9%.