



جامعة الموصل
كلية العلوم البيئية

دراسة بيئية لمياه الفضلات المطروحة من قضاء تلعفر وإمكانية استخدامها للري
والزراعة

حسين كاظم علي اكبر المرادي

رسالة ماجستير

في

العلوم البيئية

إشراف

المدرس الدكتورة

ايمان طه ياسين

الأستاذ المساعد الدكتور

مازن نزار فضل السنجري

هَدَفَت الدراسة إلى تقييم مياه الفضلات التي تصرف مياها في الوديان قبل استعمالها في الري من دون عملية معالجة مسبقة ضمن مدينة تلعفر حسب المحددات العراقية ، أُجريت الدراسة الحالية على ثمانية مواقع شملت أكبر 6 مصبات لمياه الفضلات في مدينة تلعفر فضلا عن دراسة المياه الواصلة الى المدينة عن طريق محطتي تلعفر وأبو ماريا لمياه الاسالة وللمدّة من شهر تشرين الثاني 2023 ولغاية شهر تموز 2024 بواقع عينة (3 مكررات) لكل فصل من فصول السنة. حُلِّت العينات مختبرياً لقياس الخصائص الفيزيوكيميائية والبايولوجية التي شملت، درجة حرارة المياه والتوصيلية الكهربائية والمواد الصلبة الذائبة الكلية والذائبة الحامضية والأوكسجين المذاب والمتطلب الحيوي للأوكسجين والعسرة الكلية وعسرتي الكالسيوم والمغنيسيوم وأيونات الكالسيوم والمغنيسيوم والكلوريد والكبريتات والنترات والفوسفات و فضلاً عن تقييم مستويات بعض العناصر الثقيلة في المياه المطروحة (الرصاص ، النحاس ، الحديد) ، والعدد الكلي للبكتيريا وعدد بكتيريا القولون، فضلاً عن دراسة نوعين من النباتات (الثوم ، باقلاء) لمعرفة نسبة العناصر الثقيلة المتراكمة في النباتات عندما تسقى بمياه الفضلات المطروحة من المدينة.

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أنّ درجة حرارة المياه تراوحت ما بين (16-26) م°، وهي ضمن المواصفات العراقية للري. في حين بلغت قيم التوصيلية الكهربائية ما بين (219-1362) مايكروسمينز/سم، وأما تراكيز المواد الصلبة الذائبة الكلية فقد بلغ مداها ما بين (170--864) ملغم/لتر. وأشارت نتائج الدراسة الحالية إلى أنّ قيم الدالة الحامضية كانت ضمن المدى الطبيعي في جميع فصول ومواقع الدراسة فهي تقع ضمن المدى (7-7.6)، وأما تراكيز الأوكسجين المذاب في المياه فقد تراوحت ما بين (0.74-4.9) ملغم/لتر. كما أشارت النتائج إلى أنّ تراكيز المتطلب الحيوي للأوكسجين قد سُجِلت ما بين (10-58) ملغم/لتر.

صُنِفَت مياه منطقة الوديان من ضمن مياه عسرة الى عسرة جدا حسب معدلات تراكيز العسرة وبلغت (408-814) ملغم/لتر بدلالة $CaCO_3$ ، وأما تراكيز أيونات الكلوريد والكبريتات والنترات والفوسفات فقد كانت ضمن المواصفات العراقية وصالحة للري، إذ بلغت أعلى تراكيزها على التوالي (112، 394، 31.214، 6.34) ملغم/لتر. اما بالنسبة لتراكيز أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم فقد بلغت أعلى تراكيزها على التوالي (62، 22، 19، 27) ملغم/لتر.

في حين بلغت اعلى تراكيز العناصر الثقيلة للمياه المدروسة (النحاس، الرصاص والحديد) (1.9874، 0.294، 0.3854) ملغم/لتر على التوالي وكانت قيمة العدد الكلي للبكتيريا وعدد بكتيريا

القولون مرتفعة في بعض أشهر السنة في مواقع الدراسة الحالية إذ بلغت أعلى الأعداد ($10^3 \times 47$) ،
 $10^3 \times 24$) خلية/مل على التوالي.

وفي نباتي (الباقلاء والثوم) المزروعات في منطقة الدراسة اللتان يتم سقيهما من المياه المدروسة فقد أظهرت النتائج إن أعلى نسبة سجلها عنصر النحاس كانت في أوراق الثوم إذ بلغت 0.00858% وأعلى نسبة لعنصر الرصاص كانت في ثمرة الثوم إذ بلغت 0.00657%

University of Mosul
Environmental sciences



**Environmental study of wastewater discharged from
Tal Afar district and the possibility of using it for
irrigation and agriculture**

Hussein Kadhim Ali Akbar Al-Muradi

M.Sc. Thesis

Environmental science

Supervised by

Assist Prof. Dr.

Mazin Nazar Fadhel Al-Sinjary

Dr.

Iman Taha Yaseen

2025 A.D

1446 A.H

Abstract

This study aimed to assess the quality of wastewater discharged into valleys in Tal Afar city, Iraq, and evaluate its suitability for irrigation without prior treatment, in accordance with Iraqi standards. The research focused on eight sites, including the six largest wastewater outlets in Tal Afar, as well as the water supplied to the city through the Tal Afar and Abu Maria drinking water stations. Sampling was conducted from November 2023 to July 2024, with three replicates collected for each season. The samples were analyzed for physicochemical and biological properties, including water temperature, electrical conductivity (EC), total dissolved solids (TDS), pH, dissolved oxygen (DO), biological oxygen demand (BOD), total hardness, calcium and magnesium hardness, calcium and magnesium ions, chloride, sulfate, nitrate, and phosphate. Additionally, the study evaluated the concentrations of heavy metals (lead, copper, and iron), total bacterial counts, and coliform bacteria levels. Two plant species (garlic and legume bean) were also studied to determine the accumulation of heavy metals when irrigated with the discharged wastewater.

The results revealed that the water temperature ranged between 16–26°C, which complies with Iraqi irrigation standards. Electrical conductivity values ranged from 219 to 1362 $\mu\text{S}/\text{cm}$, and TDS concentrations varied between 170 and 864 mg/L. The pH values were within the normal range (7–7.6) across all seasons and sites. Dissolved oxygen concentrations ranged from 0.74 to 4.9 mg/L, while BOD levels were recorded between 10 and 58 mg/L. The water in the study area was classified as hard to very hard, with total hardness ranging from 408 to 814 mg/L (as CaCO_3). Concentrations of chloride, sulfate, nitrate, and phosphate ions were within Iraqi irrigation standards, with maximum values of 112, 394, 31.214, and 6.34 mg/L, respectively. The highest concentrations of calcium, magnesium, sodium, and potassium ions were 62, 22, 19, and 27 mg/L, respectively.

Heavy metal concentrations in the water samples were as follows: copper (1.9874 mg/L), lead (0.294 mg/L), and iron (0.3854 mg/L).

Total bacterial counts and coliform bacteria levels were elevated during certain months, reaching up to 47×10^3 and 24×10^3 cells/mL, respectively.

In the plants irrigated with the studied wastewater, the highest copper concentration (0.00858%) was detected in garlic leaves, while the highest lead concentration (0.00657%) was found in garlic fruit. These findings highlight the potential risks associated with using untreated wastewater for irrigation, particularly in terms of heavy metal accumulation in crops.