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

التقييم النوعي لمياه نهر دجلة في مدينة الموصل باستخدام الموديلات الرياضية الموزونة

محمد عقيل عزيز سعيد

رسالة ماجستير
علوم البيئة

بإشراف

الأستاذ المساعد
الدكتورة يسرى مجيد الشاكر

الأستاذ
الدكتور عبد العزيز يونس الصفاوي

1444هـ

2022 م

الخلاصة

أُجريت الدراسة في مختبرات كلية علوم البيئة وتقاناتها، ومختبرات قسم علوم الحياة في كلية التربية للعلوم الصرفة. إذ هدفت الدراسة الحالية إلى تقييم نوعية مياه نهر دجلة باستخدام موديلات رياضية لنوعية المياه (WQI).حيث أخذت العينات على طول مسار نهر دجلة منذ دخوله مدينة الموصل في منطقة قصبة بادوش في الجزء الشرقي من مدينة الموصل شمال العراق وانتهاءً بمنطقة يارمجة جنوب الموصل لستة مواقع موزعة على طول منطقة الدراسة، وبمعدل مكررين شهريا لكل موقع منذ بدأ الدراسة في شهر (تشرين الثاني 2021) وإلى نهاية (شهر إذ ار 2022) وقد جُمعت 120 عينة من مياه النهر وأخضعت للتحاليل الفيزيائية والكيميائية والبكتيرية بواقع 20 فحصاً لكل مكرر أي قرابة 200 فحص خلال مدة الدراسة والتي شملت درجة الحرارة .Tempt والعكوره.Turb والتوصيل الكهربائي EC_{25} والأملاح الصلبة الذائبةTDS والدالة الحامضية pH والأوكسجين المذاب DO والمتطلب الكيمو حيوي للأوكسجبن BOD_5 والقاعدية الكلية.Alk والعسرة الكلية T.Hوعسرتي الكالسيوم (Ca-H) والمغنسيوم (Mg-H) وأيونات الصوديوم Na^{+1} والبوتاسيومK^+ والكبريتات SO_4^{-2} والفوسفات،PO_4^{-3} والكلوريدات Cl^-والبيكاربوناتHCO_3^- والنترات No3 والعدد الكلي للبكتيرياTPC، فضلاً عن حساب كل من كاربونات الصوديوم المتبقية RSC والملوحة الكامنة P.S ونسبة امتزاز الصوديوم SAR والنسبة المئوية للصوديوم Na% ودليل النفإذية PI ونسبة امتزاز المغنيسيوم.MAR ودليل كيليK.R وفق الطرائق القياسية المعتمدة عالمياً، كما قُيّمت نوعية مياه الشرب باستخدام موديل المؤسسة الوطنية لجودة المياه National Sanitation Foundation water quality index (NSFWQI)، أما تقييم نوعية مياه الري وسقي المواشي والدواجن فقد قيمت باستخدام موديل الدليل الفرعي (Sub- index WQI)،وكذلك استخدام الموديل الرياضي لتقييم السلامة الصحية للنترات في المياه، ومن ثم أنعاكسها على نوعية مياه الشرب لمحطات الإسالة ووصول المياه إلى المستخدم النهائي وهو الإنسان.

أشارت النتائج إلى أنخفاض أغلب تراكيز قيم المعايير المستخدمة لتقييم نوعية مياه نهر دجلة، وكانت ضمن الحدود المسموح بها حسب تصنيف (WHO، 2004)، وهي تراكيز كل من (درجة الحرارة، التوصيلية الكهربائية، الدالة الحامضية، الأوكسجين المذاب، العكورة، أيونات الكبريتات، أيونات الفوسفات، أيونات النترات، الأملاح الذائبة الصلبة، العسرة الكلية، عسرة الكالسيوم، عسرة المغنيسيوم، أيونات الصوديوم والبوتاسيوم، أيونات البيكاربونات، أيون الكلورايد) ملغم. لتر$^{-1}$، مع ارتفاع نسبي في بعض مواقع الدراسة لتراكيز كل من (المتطلب الحيوي للأوكسجين، القاعدية الكلية، العدد الكلي للبكتريا) حيث تجاوزت قيم

التراكيز في بعض مواقع الدراسة الحدود المسموح بها حسب المواصفات العالمية والعراقية (WHO، 2004،Al-Obaidi2007، 2017؛ Al-Saffawi وآخرون، 2018).

أما نتائج قيم دليل نوعية المياه (WQI) فقد أشارت إلى أن العينات المائية كانت متوسطة النوعية (Medium quality) للشرب والاستخدامات المنزلية، وكانت (ممتازة النوعية) Excellent quality لأغراض الري، وكانت أيضا ذات نوعية ممتازة (Excellent quality) عند استخدامها لسقي المواشي والدواجن؛ إذ تراوحت قيم الـ WQI (64.21–60.98) (46.12–44.82) (42.73–40.36) على التوالي، ويُعزى الانخفاض النسبي لدليل نوعية المياه(WQI) للري ولسقي المواشي إلى أن أغلب قيم المعايير المستخدمة في تطبيق هذه الموديلات الرياضية كانت ضمن الحدود المسموح بها حسب التصانيف العالمية والعراقية.

وبالنسبة الى نتائج الموديل الرياضي للتأثير الصحي للنترات اشارت النتأئج إلى تذبذب قيم ال CDI بين (0.100_ 0.349) والتي أنعكست على قيم حاصل الخطورة HQ لتتراوح بين (0.068_0.233) ولحسن الحظ فإن قيم حاصل الخطورة من الحدود الامنة (HQ>1) وفقا ل(APA) ويعزى ذلك إلى الأنخفاض النسبي في تركيز أيونات النترات في مياه نهر دجلة التي تراوحت بين(3.3_ 5.7) ملغم/لتر

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific Research

University of Mosul

College of Environmental Sciences and Technologies

Department of Environmental Sciences

Department of Environmental Sciences

Qualitative Evalution of Tigris River at Mosul city by using Weighted Mathematical Models

Mohammed Aqeel Azeez Saeed

M.Sc. Thesis
Environmental Sciences

Supervised by
Assist Prof:

Assistant Professor **Professor**

Dr.Yusra M. Al-Shaker **Dr.Abdul-Aziz Y. T. Al-Saffawi**

2022 A.D. **1444 A.H.**

Abstract:

The study was conducted in the laboratories of the College of Environmental Science and Technology and the laboratories of the Department of biology in the College of Education for Pure Sciences. Where the current study aimed to assess the water quality of the Tigris River using mathematical models for water quality (WQI). Where samples were taken along the path of the Tigris River as soon as entering the city of Mosul in the Badush area in the eastern part of the city of Mosul in northern Iraq and ending with Yarmja area south of Mosul for six Sites distributed along the study area and at a rate of two replicants per month for each site since the study began in the month (November 2021) and until the end of (March 2022). 120 samples of river water were collected and subjected to physical, chemical and bacterial analyzes at a rate of 20 tests for each replicant, about 200 tests during The study period which included Tempt. And turbidity. and electrical conductivity EC25 Total Dissolved Solids TDS,potential Hydrogen pH, dissolved oxygen, DO, Biochemical Oxygen Demand oxygen, BOD5, and total alkalinity. The total hardness TH, calcium hardness (Ca-H), magnesium (Mg-H), sodium ions Na^{+1}, potassium K^{+1} sulfate $SO4^{-2}$, phosphate, $PO4^{-3}$, chlorides Cl-, bicarbonate HCO3-, nitrate No3 and the Total number of bacteria TPC, as well as calculating each of the Residual sodium carbonate RSC, potential salinity P.S, Sodium adsorption Ratio SAR, sodium percentage , PI Permeability Index, and magnesium adsorption Ratio MAR. And the Kelly Index K.R according to the internationally approved standard methods, and the quality of drinking water was evaluated using the National Sanitation Foundation water quality index (NSFWQI) model. As for the evaluation of water quality for irrigation

and watering livestock and poultry, it was evaluated using the sub-index model WQI),

As well as the use of the mathematical model to assess the health safety of nitrates in Water and thus its impact on the quality of drinking water for water treatment plants and the arrival of water to the end user, which is the human being.

The results indicated that most of the concentrations of the parameters values used to assess the water quality of the Tigris River were within the permissible limits according to the classification of (WHO, 2004), which are the concentrations of (temperature, electrical conductivity, potential Hydrogen pH, dissolved oxygen, turbidity, sulfate ions, phosphate ions, Nitrate ions, Total Dissolved Solids, Total Hardness, calcium Hardness, Magnesium hardness, Sodium and Potassium ions, Bicarbonate ions, Chloride ions) mg. L^{-1} with a relative increase in some study sites of the concentrations of (Biochemical Oxygen Demand , the Total Alkalinity, the total number of bacteria), where the concentration values in some study sites exceeded the permissible limits according to international and Iraqi standards (WHO, 2004 , 2007Al- Obaidi, 2017; Al-Saffawi et al., 2018).

As for the Results of the values of the water quality index (WQI), they indicated that the water samples were (Medium) quality for drinking and domestic uses, and it was Excellent quality for irrigation purposes, and Excellent quality when used for watering livestock and poultry; The values of the WQI ranged (60.98-64.21). (46.12−44.82) (40.36-42.73), respectively, and the relative decrease of the Water Quality Index (WQI) for irrigation and livestock watering is attributed to the fact that most of the parameter values used in the application of these mathematical

models were within the permissible limits according to international and Iraqi standards.

Regarding the results of the mathematical model of the health effect of nitrates, the results indicated that the CDI values fluctuated between (0.100_ 0.349), which was reflected in the HQ values ranging between (0.068_0.233). Fortunately, the values of the hazard quotient are from safe limits (HQ>1) According to (APA), this is due to the relative decrease in the concentration of nitrate ions in the waters of the Tigris River, which ranged between (3.3_ 5.7) mg / liter.