



جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل

كلية علوم البيئة وتقاناتها

تلوث مياه نهر دجلة بين المصدر والمستخدم النهائي في مدينة الموصل

عمر عماد طه الحمداني

رسالة ماجستير

علوم البيئة

بإشراف

الأستاذ الدكتور

قصي كمال الدين الأحمداني

الخلاصة:

بغية التعرف على نوعية مياه نهر دجلة بوصفه مصدر خام مجهز لمحطات الإزالة في مدينة الموصل، والماء المنتج من تلك المحطات وتقويم نوعية الماء بعد وصوله الى المستهلك ومعرفة مدى صلاحية شبكات نقل المياه في المدينة، ولتحقيق هذه الأهداف دُرست الخصائص الفيزيائية والكيميائية وكذلك الإحيائية لمياه نهر دجلة الخام والماء المنتج من محطتي الغزلاني والساهاون والماء الواصل الى المناطق السكنية المستفيدة من هاتين المحطتين، إذ جمعت عينات المياه من الأحياء السكنية المستفيدة من مشروع الساهون والغزلاني بواقع عينتين الأولى في بداية الحي والثانية في نهايته كذلك أخذت العينات من نهر دجلة بالقرب من غطاسات المأخذ لمشاريع المياه وكذلك الماء الخارج من المحطة بواقع عينة واحدة شهرياً، على مدار خمسة أشهر ابتداءً من شهر كانون الأول لعام 2020 لغاية شهر نيسان لعام 2021، وشملت الدراسة قياس كل من درجة الحرارة والتوصيلية الكهربائية والاملاح الصلبة الذائبة الكلية والعكورة والذالة الحامضية والعسرة الكلية وعسرة الكالسيوم والمغنيسيوم والأوكسجين المذاب والمتطلب الحيوي للأوكسجين والكلور المتبقي والقاعدية الكلية وأيون الكلوريد وأيون الصوديوم وأيون البوتاسيوم والكبريتات والنترات والفوسفات فضلاً عن العد الكلي للبكتريا وبكتريا القولون.

تراوحت القيم للصفات المدروسة لمياه نهر دجلة بين (10-16) م° لدرجة حرارة الماء وبلغت قيم التوصيلية الكهربائية بين (510-681) مايكروسيمنز/سم، والعكورة بين (1.54-6.75) وحدة نيفيلومترية والمواد الصلبة الذائبة الكلية بين (327-436) ملغم/لتر، في حين بلغت قيم الذالة الحامضية بين (7.52-8.01) وتراكيز العسرة الكلية (235-290) ملغم/لتر بدلالة كاربونات الكالسيوم، كما كانت تركيز أيوني الكالسيوم والمغنيسيوم في مياه نهر دجلة (121-188) و(20.16-34.7) ملغم/لتر بدلالة كاربونات

الكالسيوم على التوالي وبلغت تراكيز القاعدة الكلية (170-128.5) ملغم/لتر بدلالة كاربونات الكالسيوم ، كما كانت تراكيز أيون الكلوريد بين (33.5-21.5) ملغم/لتر وقيم الأوكسجين المذاب بين (7.4-3.9) ملغم/لتر والمتطلب الحيوي للأوكسجين بين (6.1-1.2) ملغم/لتر، في حين بلغت قيم أيوني الصوديوم والبوتاسيوم بين (20-8) و(3.2 - 1.4) ملغم/لتر على التوالي وكانت قيم كل من الكبريتات والنترات والفوسفات بين (148.68 - 95.54) و(0.912 - 0.602) و(0.95 - 0.41) ملغم/لتر على التوالي وسجلت معدلات البكتريا الكلية لمياه النهر قيما بين $(6 \times 10^5 - 4 \times 10^2)$ خلية /مل وأن قيم بكتريا القولون الكلية تراوحت بين (3600-280) خلية/100مل.

أوضحت نتائج فحوصات مياه الشرب في الأحياء السكنية أن درجة حرارة الماء تراوحت بين(9 - 22.5) م° والتوصيلية الكهربائية كانت بين (657-480) مايكروسيمنز/سم، كما تراوحت قيم العكورة بين (37.5-0.88) وحدة نيفيلومترية وبهذا تعد مرتفعة العكورة، في حين كانت المواد الصلبة الذائبة الكلية بين (421-308) ملغم/لتر، وكانت قيم الدالة الحامضية بين (8.18-7.29) إذ تعد المياه مائلة الى القاعدية، وتراوحت تراكيز العسرة الكلية (323-190) ملغم/لتر بدلالة كاربونات الكالسيوم وعسرة الكالسيوم والمغنيسيوم بين (195-82) و(35-13.2) ملغم/لتر بدلالة كاربونات الكالسيوم على التوالي، أما تراكيز القاعدة الكلية فتراوحت بين (165-115) ملغم/لتر بدلالة كاربونات الكالسيوم وأيون الكلوريد بين (18.5-34.5) ملغم/لتر، وتراوحت قيم الأوكسجين المذاب (8.1-3.6) ملغم/لتر والمتطلب الحيوي للأوكسجين BOD_5 بين (4.1 - 0.1) ملغم/لتر، في حين كان تركيز أيوني الصوديوم والبوتاسيوم بين (31-4.2) و(3.4 - 0.9) ملغم/لتر على التوالي، وتراوحت تراكيز كل من الكبريتات والنترات والفوسفات بين (86.31 - 138.46) و(0.806 - 0.238) و(0.32 - 0.01) ملغم/لتر على التوالي، في حين كانت تراكيز

الكولر المتبقي في عينات مياه الشرب للمناطق المدروسة بين (0 - 3) ملغم/لتر، كما تراوحت اعداد البكتريا الكلية بين (0 - 184) خلية/مل، ولوحظ وجود بكتريا القولون الكلية في اثناء شهر شباط في بعض مناطق الدراسة وكذلك سجل وجود بكتريا القولون في النماذج الماخوذة بعد فترات الانقطاع في المياه والضخ مباشرة. من خلال النتائج التي تم التوصل إليها سجلت الدراسة الحالية تجاوز بعض المتغيرات المدروسة للمحددات القياسية العراقية ومحددات منظمة الصحة العالمية WHO، إذ تجاوزت كل من العكورة وعسرة الكالسيوم والأوكسجين المذاب والمتطلب الحيوي للاوكسجين والكولر المتبقي وأيون الفوسفات كما كانت كل من اعداد البكتريا الكلية وبكتريا القولون الكلية متجاوزة لهذه المحددات.

وسجلت الدراسة أيضاً أن حالة مقطع النهر والمياه الواصلة للمستهلك ضمن حدود مشروع الغزلاني كانت بحالة أفضل من ما هو عليه عند ماخذ الساهرون والمناطق المستفيدة من مشروع الساهرون لكون هذا المشروع جنوباً عند نهاية مسير النهر في المدينة، كذلك لوحظ ارتفاع في اعداد البكتريا الكلية وبكتريا القولون وهذا مؤشراً على تلوث مياه نهر دجلة بمياه الصرف الصحي، وبيّنت الدراسة العمل التقليدي لمحطتي الإسالة وعدم وجود فوارق كبيرة بين الماء الداخل إلى المحطة والخارج منها، وهذا بسبب قدم محطات الإسالة في المدينة وعدم تماشيها مع درجة التلوث الحاصلة في مياه النهر.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
University of Mosul
College of Environmental Sciences
And Technology



Pollution of the Tigris River water between the source and the end user in the city of Mosul

Omar Emad Taha Al - Hamdany

M.Sc / Thesis

Environmental Sciences

Supervised by

Prof. Dr. Kossay K. Al-Ahmady

2022 A.D.

1444 A.H.

Abstract

With a view to identify the quality of the water of the Tigris River as a raw source prepared for the liquefaction stations in Mosul city, and the water produced from those stations, evacuation the quality of the water after it reaches the consumer, and to know the validity range of the water transmission networks in the city, to achieve these aims, the physical, chemical and also biological characteristics were done for a raw Tigris water and water produced from the Ghazlani and Al-Saheroon stations, also the water arriving the residential regions that beneficiary from two these stations. specimens of water from mentioned regions and from two projects of Al-Ghazlani and Al-saheroon were collected by two specimens the first one in the beginning of neighborhood and the second one in the end of it. as well specimen from Tigris river has taken nearby point of water that specimen taken from it for water projects as well the efferent water from stations by one specimen monthly as long as five months starting From December of 2020 to April of 2021, the study has included measuring temperature, electrical conductivity, total dissolved solid salts, turbidity, pH, total intractability, calcium and magnesium intractability, dissolved oxygen, biochemical oxygen demand, chlorine. Residual, total basicity, chloride ion, sodium ion and potassium ion, sulfate, nitrate, phosphate in addition to the total count of bacteria and coliform bacteria. The values for the studied characteristics of the Tigris River water ranged between (10-16) °C for temperature of water, electrical conductivity values ranged between (510-681) micro-Siemens/cm, turbidity between (1.54-6.75) NTU, and total dissolved solid salts were between (327-436) mg/L, while the values of the acidity function (pH) were between (7.52-8.01) and the total intractability concentrations were (235-290) mg/L. As such the concentrations of calcium and magnesium ions in water of Tigris River were reached (121-188) (20.16-34.7) mg/L, respectively, and the total basicity values were reached (128.5-170) mg/L, and the chloride ion values were between (21.5-33.5) The values of dissolved oxygen ranged between (3.9-7.4) mg/L and the biochemical oxygen demand ranged between (1.2-6.1) mg/L, while the values of sodium and potassium ions were between (8-20) (1.4-3.2) mg/L. The values of sulfate, nitrate and phosphate were between (95.54 - 148.68) (0.602 - 0.912) (0.41 - 0.95) mg/L, respectively, and the total bacterial rates of river water were recorded values between (4×10^2 - 6×10^5) cells. /ml and that the values of total coliform bacteria ranged between

(280-3600) cells/100ml. The results of drinking water tests in residential neighborhoods also showed that the temperature ranged between (9-22.5) °C and the electrical conductivity was between (480-657) Ms/cm, as such the value of turbidity ranged between (0.88-37.5) NTU, by this it considered as a high turbidity, while the total dissolved solid salts were between (308-421 mg/L), The values of the acidity pH were between (7.29-8.18), as the water is considered to be basic, and the values of the total intractability ranged (190-323) mg/L and the intractability of calcium and magnesium ranged between (82-195) (13.2-35) mg/L respectively, the total basicity values ranged between (115-165) mg/L and the chloride ion ranged between (18.5-34.5) mg/L, and the concentrations of dissolved oxygen ranged (3.6-8.1) mg/L and the biochemical oxygen demand BOD₅ ranged between (0.1 - 4.1)) mg/L, While the concentrations of sodium and potassium ions were between (4.2-31) (0.9-3.4) mg/L, respectively, and the values of sulfate, nitrate and phosphate ranged between (86.31-138.46) (0.238-0.806) (0.01-0.32) mg / L, respectively, in the residual chlorine values in drinking water samples for the studied areas were between (0 - 3) mg / L, and the total bacterial rates ranged between (0 - 184) cell / ml ,The presence of total coliform bacteria was observed during the month of February in some study areas, and the presence of coliform bacteria was also recorded in the samples taken immediately after periods of interruption in water and pumping. Through the results that were reached, the study recorded that some of the studied variables exceeded the Iraqi standard determinants and determinants of the World Health Organization(WHO), as they exceeded turbidity, calcium intractability, dissolved oxygen, biochemical oxygen demand, residual chlorine and phosphate ion, the rates of both total bacteria and total coliform bacteria exceeded these determinants .as such the study recorded that the condition of the river section and the water reaching the consumer within the limits of the Al-Ghazlani project was in a better condition than it is at the Al-Saheroon point and the beneficiary regions from Al-Saheroon project because this project at the end of the river's path southly, in the city. As well as an increase in the rates of total bacteria and coliform bacteria was also observed and this is an indication of the pollution of the Tigris River water with sewage water, the study showed the traditional work of the both liquefaction stations and the absence of large differences between the water entering the station and leaving it, and this is due to the old liquefaction stations in the city and their incompatibility with the degree of pollution in the river water .