المصادر الرئيسة لتلوث المياه السطحية في مدينة الموصل
دراسة في جغرافية التلوث

نشوان محمود جاسم احمد طلال خضر خالد احمد عيدان
جامعة الموصل – كلية التربية للعلوم الانسانية – قسم الجغرافية
جامعة الموصل – كلية التربية الاساسية – قسم الجغرافية

المستخلص

يعد الماء كالهواء من حيث الأهمية فهو أحد أهم وأنفس المصادر الطبيعية، وان انتظام وتوفر المياه النظيفة يعدان أساسيان للبقاء وللصحة لمعظم الكائنات الحية.

ونتيجة للتوسع المساحي السريع والنمو السكاني المفرط فان معظم الأنهار والبحيرات والجداول وغيرها من المسطحات المائية يطالها التلوث بصورة متزايدة، ويعد الماء ملوثاً عندما يتغير في نوعيته أو في تركيبه بشكل مباشر أو غير مباشر نتيجة للأنشطة البشرية لذا يصبح اقل صلاحية للشرب وللزراعة وللترفيه ولصيد السمك أو لأغراض أخرى، لذا يجب الحفاظ عليه في حالته الطبيعية.

وقد ازداد القلق في العقود الأخيرة بشأن المياه في العالم. إذ يعد تلوث المياه من أهم المشاكل التي تواجه البشرية حالياً. ولقد كان لابد من وضع الأطر والقوانين والاتفاقيات الدولية لمنع حدوث التلوث والحفاظ على مصادر المياه. كما يجب أن تتظافر الجهود بين مصادر اتخاذ القرار لغرض وضع القوانين والتشريعات اللازمة للسيطرة على مصادر المياه والحفاظ عليها من التلوث.

من هنا جاءت فكرة هذا البحث لإلقاء الضوء على المصادر الأساسية الرئيسة لتلوث المياه السطحية في مدينة الموصل من وجهة نظر جغرافية.

الكلمات المفتاحية : تلوث المياه ، مدينة الموصل ، التلوث البيئي . المصادر السطحية.

The main sources of surface water pollution in the city of Mosul
A study in the geography of pollution

Nashwan Mahmoud Jassim Al-Zaidi Ahmed Talal Khader Al-Taie kgalid ahmed edan
University of Mosul - College of Education for Human Sciences - Department of Geography
University of Mosul - College of basic Education - Department of Geography
aimantarq44@gmail.com
https://orcid.org/0009-0006-4638-3889

ISSN Paper (1994 -697X) Online (2706 – 722X) http://www.misan-jas.com https://www.iasj.net/iasj/journal/212/issues

Abstract

Water is like air in terms of importance, as it is one of the most important and precious natural resources, and the regularity and availability of clean water are essential for the survival and health of most living organisms.

As a result of the rapid spatial expansion and excessive population growth, most rivers, lakes, streams, and other water bodies are increasingly polluted. other, so it must be preserved in its natural state.

Concern has increased in recent decades about water in the world. Water pollution is one of the most important problems facing humanity today. International frameworks, laws and agreements had to be put in place to prevent pollution and preserve water resources. Efforts must also be made between decision-making sources for the purpose of developing the necessary laws and regulations to control water sources and protect them from pollution.

From here came the idea of this research to shed light on the main sources of surface water pollution in the city of Mosul from a geographical point of view.

Key word : water pollution , Mosul city ,environmental pollution , surface references

المقدمة

كان هناك اعتقاد بان الانهار والبحيرات هي انسب مكان لألقاء النفايات ومخلفات المدن والمخلفات الصناعية وفضلات اخرى يراد التخلص منها وان البيئات المائية لها القدرة الكافية للتخفيف من هذا التلوث ومن ثم تستعيد توازنها المنشود، وقد يكون هذا الاعتقاد صحيحاً بعض الشيء إذا كانت الملوثات قليلة.

اما الان فيعد تلوث المياه من المشاكل العالمية المهمة التي تشغل بال الحكومات والشعوب والباحثين وذلك لما له من خطر جسيم على مكونات البيئة الحياتية.

ويعرف التلوث بشكل عام الى انه: التغير غير المرغوب فيه في مجمل الخصائص الفيزياوية والكيماوية والحياتية للهواء والماء والتربة والذي يسبب أضرارا على الحياة وعلى النشاطات المختلفة:

ويعرف انه: التغيرات الفيزياوية والكيماوية او البايلوجية او الصفات الجمالية التي تحدث في الماء والهواء والتربة وتؤدي إلى تغير نوعيتها ومواصفاتها بحيث تصبح ضارة بالبيئة المحيطة بها ومن عليها.

اما تلوث المياه فهو: تغير فيزياوي أو كيميائي في نوعية المياه بطريق مباشر أو غير مباشر يؤثر سلباً على الكائنات الحية أو يجعل المياه غير صالحة الاستخدامات المطلوبة.

مشكلة البحث :

تعاني المياه السطحية في مدينة الموصل الى تلوث واضرار ببيئتها مما يسبب الضرر فيها وخلل في نوعية المياه مما يسبب تلوثها وجعلها غير صالحة للاستخدام البشري لذا وجب دراسة هذا الخلل والوقوف على العلات لجل التخفيف من الاثار البيئية الناجمة عن تراكم هذه المخلفات والملوثات فيه .

ISSN Paper (1994 -697X) Online (2706 – 722X) http://www.misan-jas.com https://www.iasj.net/iasj/journal/212/issues

هدف البحث

يهدف هذا البحث دراسة وتحليل مصادر تلوث المياه السطحية في مدينة الموصل وبعض الخصائص الكيماوية والفيزياوية بهدف معرفة المصادر المسببة للتلوث المائي السطحي في مدينة الموصل.

طريقة العمل

وقد اعتمد البحث على جمع وتحليل عينات من ١٦ مصب للمياه والفضلات المنزلية فضلاً عن مقاطع نهري دجلة والخوصر خلال عام ٢٠٢١

الفروض العلمية

، وتبرز الفروض العلمية للبحث من:

١-ان هناك مصادر طبيعية وبشرية تؤثر في نوعية المياه السطحية في مدينة الموصل، الا ان القاسم الاكبر بها هي المصادر البشرية.

٢-تتباين الخصائص الكيماوية والفيزياوية المؤثرة في مياه نهري دجلة والخوصر في مدينة الموصل.

المنهج المتبع في البحث :

وقد اعتمد البحث على المنهج التحليلي اذ ترجع اهمية استخدام هذا المنهج الى انه يساعد على فهم وادراك العلاقات التفاعلية بين المنظومة البيئية والاقتصادية، اذ اعتمد البحث على البيانات من مختبرات جامعة الموصل ومختبرات بيئة نينوى لعام ٢٠٢١ .

هيكلية البحث :

هذا وقد قسم البحث الى :

- مصادر تلوث المياه السطحية في مدينة الموصل.
- الخصائص الكيماوية والفيزياوية للمياه السطحية في مدينة الموصل.

وقد ختم البحث بالاستنتاجات.

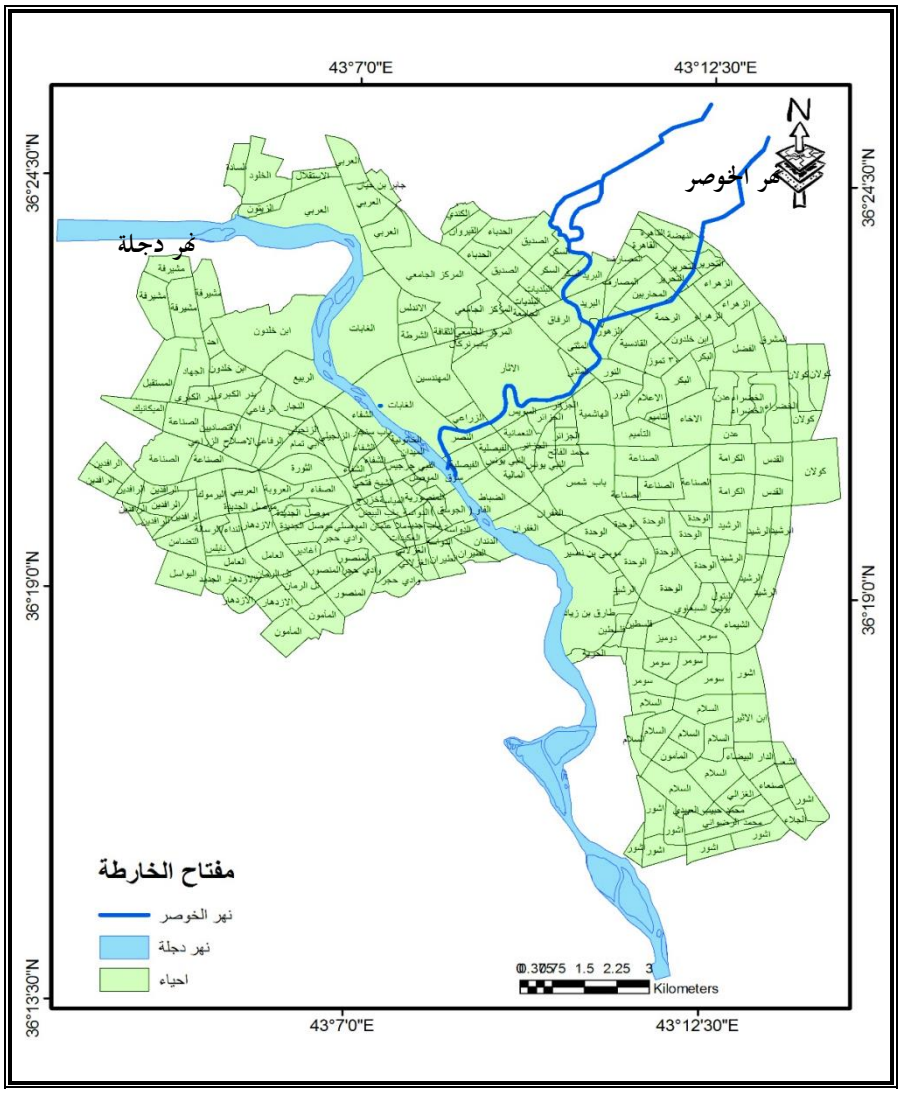
الحدود الزمانية والمكانية للبحث:

كي يكون البحث موضوعيات فانه ينبغي تحديده ضمن نطاق محدد. اذ حدد البحث في مدينة الموصل والمياه السطحية الموجودة ضمن الحيز الحضري للمدينة والذي يتمثل بنهري دجلة والخوصر . وتقع مدينة الموصل فلكياً بين دائرة عرض ٣٦,١٧° و ٣٠، ٣٦ شمالاً وخط طول ٤٣,١١ و ٤٠، ٤٣ ° شرقاً (الخارطة ١) .

ISSN Paper (1994 -697X) Online (2706 – 722X) http://www.misan-jas.com https://www.iasj.net/iasj/journal/212/issues

الخارطة (١)

الموقع الفلكي لمدينة الموصل ونهري دجلة والخوصر *



*من عمل الباحثين بالاعتماد على برنامج ARC-GIS.V. . ١٠.٧

- مصادر تلوث المياه السطحية في مدينة الموصل :

تشكل نوعية المياه* في البيئة الحضرية هماً كبيراً ودليل ذلك أن اغلب من الأنهار التي تجري عبر المدن تعد ميتة من الناحية البيولوجية وذلك بفعل التلوث الشديد إذ تشير بعض الدراسات إلى أن معظم الأنهار في مدن العالم النامي بشكل خاص عبارة عن بالوعات مفتوحة كبيرة إذ تعد المقذوفات التي تلقيها هذه المدن في مجاري الأنهار سببا رئيسا للإصابة بالكثير من الإمراض.

ISSN Paper (1994 -697X) Online (2706 – 722X) http://www.misan-jas.com https://www.iasj.net/iasj/journal/212/issues

إن مدينة الموصل كغيرها من المدن تواجه تحدياً كبيراً فيما يتعلق بنوعية المياه فيها إذ أن نهر دجلة الذي يمثل الشريان الرئيس الذي يمد سكان الموصل بأسباب الحياة ويتعرض إلى تدهور شديد في نوعية مياهه الأمر الذي ينعكس بدوره سلباً على نوعية البيئة الحضرية برمتها في مدينة الموصل.

ويعد نهرا دجلة والخوصر من المصادر المائية المهمة في العراق وبذلك يحتم استمرارية دراسته لاسيما من الناحية البيئية، وكذلك يعد من المصادر المائية السطحية الوحيدة في مدينة الموصل (فضلاً عن نهر الخوصر) وتستخدم مياه هذا النهر لشتى الأغراض البشرية والخدمية والصناعية، فضلاً عن أن هذا النهر يستقبل مياه الفضلات الناتجة عن مختلف الأنشطة. وبذلك فهو مستودع رئيس لهذه الفضلات نظراً لافتقار المدينة إلى محطة مركزية لمعالجة مثل هذه المياه.

يتعرض نهر دجلة إلى العديد من مصادر التلوث التي تعود إلى أسباب عديدة منها حصر المياه في السدود في أعالي النهر أو بسبب النشاط البشري والتوسع الحضري والعمراني في حين تعزى أسباب أخرى إلى الأنشطة الزراعية والصناعية.

كما يحدث التلوث جراء بعض الممارسات غير المسؤولة والاستخدام غير الصحيح للنهر كما قد ينتج التلوث بسبب مصادر طبيعية، وتكمن الخطورة في هذا الأمر إلى أن كميات الملوثات التي تلقى إلى النهر عالية إذ تصل إلى ٣٥٠ ألف متر مكعب/ يوم وهذه الفضلات تشمل على مواد عضوية ولا عضوية وزيوت ودهون وصوابين ومنظفات ومواد عالقة.

وفيما يأتي أهم أنواع مصادر تلوث المياه السطحية في الموصل الى:

١- المطروحات المدنية/البشرية :

تتدفق المطروحات المدنية من خلال المجاري والمصبات إلى النهر وهذه المطروحات تحتوي على صوابين وزيوت وشحوم فضلاً عن مخلفات تفسخ الأوراق والنباتات وقد تحتوي بعض أجزاء الحيوانات بعد الذبح فضلا عن كائنات مجهرية ومرضية ويوجد على نهر دجلة ١٦ مصباً رئيساً للمياه لأن بعض المصبات ثانوية أو غير دائمية.

وقد شهدت مدينة الموصل توسعاً عمرانياً كبيراً الأمر الذي أدى إلى زيادة عدد الوحدات السكنية في المدينة وكل هذا أدى إلى زيادة الفضلات السائلة من المنازل والى النهر وتعد هذه الزيادة إحدى المشاكل المرافقة للزيادة السكانية .

وبناءا على ما سبق فان المسار الاجتماعي كان له الأثر في زيادة تلوث النهر عن طريق الفضلات السائلة التي تطرحها الأحياء السكنية إلى النهر بصورة مباشرة ودون أي معالجة في العديد من القنوات وبتراكيز تفوق الحدود المسموح بها مما أدى لتدهور مياه النهر لاسيما المناطق القريبة من مصبات هذه القنوات وانعكاسها على صحة الإنسان الأمر الذي يعد خرقاً كبيراً للموازنة الطبيعية وتهديداً لحياة الإنسان والمجتمعات المائية. وتعمل مطروحات المدينة على التأثير في الناحية الجمالية للنهر من خلال الرغوة المتجمعة على سطح الماء أو انتشار الألوان والروائح الكريهة بسبب انخفاض أو انعدام الأوكسجين المذاب وهذه الأعراض تظهر بوضوح قرب مصب الجسر الحديدي في مدينة الموصل الصورة (١) .

ISSN Paper (1994 -697X) Online (2706 – 722X) http://www.misan-jas.com https://www.iasj.net/iasj/journal/212/issues

الصورة (١) مصبا وادي حجر والجسر الحديدي في مدينة الموصل*

* التقطت بتاريخ ٢٠٢٢/٩/١٧.

٢ – المطروحات الصناعية :

إن التغير التكنولوجي في القرن الماضي أدى إلى تزايد كبير في تلويث المياه من قبل الصناعات المختلفة وذلك عن طريق استخدام مصادر المياه كمستودع للنفايات الصناعية مما أدى إلى تزايد تلوث مصادر المياه في العديد من المدن. وتنتشر في مدينة الموصل العديد من الصناعات وبغض النظر إلى حجمها منها ذات طابع غذائي كصناعة الألبان والسكر والمشروبات المختلفة ومعامل الحلويات، ومنها ذات طابع صناعي كصناعة الدباغة والجلود ومعامل الأخشاب، كما تنتشر بعض الأنشطة الخدمية في جانبي المدينة كمحلات الغسل والتشحيم والمطاعم وغيرها من الصناعات الصغيرة الأخرى.

وتقوم هذه الأنشطة بطرح فضلات صناعية منسابة إلى النهر دون أية معالجة وبصورة مباشرة أو عن طريق قنوات مشتركة مع الفضلات السكنية وهذه الفضلات متمثلة بمواد سائلة وسامة خطيرة على الكائنات الحية التي تعيش في الماء وخارجه ومن الجدير بالذكر أن هذه الأنشطة تقوم بالتخلص من هذه الفضلات إلى النهر بطرق بدائية وذلك للتخلص من تكاليف معالجتها وكل هذا يحدث في ظل غياب القوانين والتشريعات البيئية التي تهدف إلى معالجة هذه الفضلات. وتطرح بعض الصناعات في مدينة الموصل ملوثات تسهم في تلوث المياه فضلاً عن جانب المياه الملوثة الناتجة من الاستخدامات الأخرى للسكان، إلا أن نسب التلوث تتزايد بشكل كبير في حال انخفاض مستوى مياه النهر، وبعد أن تطرح إليها المياه الصناعية المختلفة تزداد الخطورة على حياة الكائنات الحية لاسيما حياة الناس المستخدمين لتلك المياه في جنوب المدينة كما نلاحظ تزايد نسب التلوث في مياه النهر.

من هنا يتضح أن الأنشطة الصناعية داخل المدينة وضواحيها تسهم في تلويث نهر دجلة التي أدت إلى تدهور نوعية المياه وتغير الكثير من خصائصه الفيزياوية والكيماوية والحيوية. لاحظ الصور(٢ و ٣).

ISSN Paper (1994 -697X) Online (2706 – 722X) http://www.misan-jas.com https://www.iasj.net/iasj/journal/212/issues

الصورة (٢)

المخلفات الناتجة من مسلخ الموصل في نهر دجلة

*** التقطت في ٢٠٢٢/١١/٢٢.**

الصورة (٣)

المخلفات الناتجة من معمل دباغة الموصل

* التقطت في ٢٠٢٢/١١/٢٢.

٣- مطروحات النشاط الزراعي :

يسهم النشاط الزراعي بقسط وافر من تلوث مياه نهر دجلة عن طريق وصول مبيدات وأسمدة إلى النهر وهذه المواد تحتوي على نترات وفوسفات وتتجرف مع السيول والسيح المطري. ومن الجدير بالذكر أن النترات والفوسفات تعدان السبب الرئيس في حصول ظاهرة الإثراء الغذائي في المياه العذبة من جهة أخرى فان بعض الأهالي يقومون بتربية

ISSN Paper (1994 -697X) Online (2706 – 722X) http://www.misan-jas.com https://www.iasj.net/iasj/journal/212/issues

الجاموس والأبقار على نطاق واسع يؤدي إلى اغتسال هذه الحيوانات وإلى وصول الفضلات إلى النهر . كما تضم المنطقة شبكة من المبازل الفرعية والثانة والمجمعة التي تصب مياهها في نهر دجلة مباشرة الامر الذي يؤدي الى تلوث المياه السطحية بالمخلفات الزراعية والتي تشمل :

أ) الاسمدة الكيماوية والعضوية . حيث تضم منطقة الدراسة مساحات على امتداد نهر دجلة زراعية مستغلة بزراعة الخضراوات والفواكه واشجار البستنة، الامر الذي يتطلب استخدام مخصبات كيمياوية وعضوية بصورة واسعة لزيادة خصوبة التربة.

ان وصول هذه النسب الكبيرة من المواد الكيماوية كأملاح الفوسفات والنتروجين الى المياه السطحية في المنطقة من خلال عملية تسميد الارض وريها وبزلها سوف يؤدي الى تلوث مياه النهر بشكل مباشر وما لذلك من تأثيرات على مكونات البيئة .

ب) المبيدات العضوية : ان الاستخدام الواسع للمبيدات العضوية في مكافحة الحشرات والاعشاب الضارة يمكنه ان يؤدي الى تلوث المياه العذبة ويقلل اهميتها للاستخدامات الحياتية .

الصورة (٤)

تربية الجاموس في مدخل الحيز الحضري الشمالي لمدينة الموصل على نهر دجلة

* التقطت بتاريخ ٢٠٢٢/٨/١٨

٤-مطروحات الأنشطة السياحية:

يساعد جو مدينة الموصل ومناخها اللطيف على السفرات العائلية والسياحية وينتج عن مثل هذه السفرات الكثير من الفضلات الغذائية والنفايات الأخرى التي تجد طريقها إلى النهر وتعمل على تلوثه. ويدخل في هذا الجانب ما ينجم عن رفع المستوى ألمعاشي للأفراد وانتشار عمليات البناء والأعمار وزيادة إنتاج المخلفات والملوثات الناشئة عن مختلف النشاطات الحضارية والعمرانية التي يمارسها الإنسان التي تصل نهر دجلة بشكل أو بأخر مؤدية إلى تدهور الحياة فيه. الصورة (٥) .

ISSN Paper (1994 -697X) Online (2706 – 722X) http://www.misan-jas.com https://www.iasj.net/iasj/journal/212/issues

الصورة (٥)

مخلفات النشاط السياحي على ضفاف نهر دجلة في مدينة الموصل *

* التقطت بتاريخ ٢٠٢٢/٣/٣٠.

٥ – السدود:

يترتب على حصر المياه في بحيرات السدود المقامة على نهر دجلة ان يحدث تغيير في الخصائص النوعية للماء. إن إطلاق المياه في هذه البحيرات سيؤدي إلى وصول الملوثات إلى مياه النهر، ومن الملوثات المهمة في هذا الصدد الطحالب التي تصل إلى مجرى النهر وتعمل على سد مأخذ محطات التصفية المقامة على النهر كما أن لخصوصية المنطقة المقام عليها سد الموصل علاقة وثيقة بزيادة تركيز العسرة في مياه النهر.

الصورة (٦) سد الموصل *

* أخذت من موقع بلادي بتاريخ ٢٠٢٠.

٦ –الوديان :

توجد العديد من الوديان الموسمية والدائمة الجريان التي تصب محتوياتها في مياه نهر دجلة مثل وادي الدانفيلي ووادي عكاب ووادي العين ووادي حجر ووادي الحسني وأخرى الصورة (٧). اذ تقوم هذه الوديان بجمع المخلفات الخطرة وغير الخطرة من المناطق الصناعية والخدمية من زيوت ومعادن ومياه مجارِ ... الخ . لتطرحها إلى النهر

ISSN Paper (1994 -697X) Online (2706 – 722X) http://www.misan-jas.com https://www.iasj.net/iasj/journal/212/issues

مباشرة أو عن طريق وديان أخرى في جنوب المدينة الذي يقوم بتجميع المطروحات من مناطق المدينة ليطرحها في النهر مباشرة بدون معالجة.

الصورة (٧)

تلوث مجرى وادي حجر بالمخلفات المختلفة في الجانب الأيمن من مدينة الموصل *

* التقطت بتاريخ ٢٠٢٢/٩/٢٢.

٧ – محطات المعالجة :

رغم افتقار المدينة إلى محطة معالجة مركزية للفضلات السائلة إلا أن هناك بعض المؤسسات الصحية والصناعية مثل محطة معالجة المستشفى العام ومحطة مستشفى ابن الأثير للأطفال ومحطة معالجة معمل الغزل والنسيج في الموصل إلا انه غير مؤهل ليصبح محطات معالجة جيدة لافتقاره إلى عناصر المعالجة ولكون يعمل بأقل طاقة له وحيث أن هذه المحطات لا تزيل كل الملوثات لذلك سيؤول مصير الملوثات غير المزالة إلى النهر والخطير بهذا الأمر أن معظم مطروحات المحطات تطرح إلى الجسم المائي من دون إجراء تعقيم في اغلب الأحيان.

٨ – الممارسات الغير مسئولة :

وتتمثل في غسل السيارات داخل النهر فضلاً عن الاستحمام الجماعي للحيوانات كالجاموس مثلاً وينتج جراء ذلك وصول مختلف الملوثات إلى النهر. وبغية إدراك خطورة هذا الأمر يكفي القول أن جاموسة واحدة بإمكانها إنتاج ملوثات ما يعادل ٢٥ شخصاً كما يدخل في هذا المجال ما يقوم به أصحاب سيارات نزح خزانات التعفين من طرح محتويات هذه الخزانات من الفضلات الآدمية إلى النهر مباشرة دونما أي رادع أو قيام الأفراد بطرح مخلفات ذبح الحيوانات والذي يجري في الدور في مياه النهر. ومن الممارسات الأخرى رمي الحيوانات الميتة إلى النهر مباشرة وتبديل دهون السيارات وتوجيهه إلى النهر مباشرة.

ISSN Paper (1994 -697X) Online (2706 – 722X) http://www.misan-jas.com https://www.iasj.net/iasj/journal/212/issues

الصورة (٨)

الاستحمام الجماعي للحيوانات في مياه نهر دجلة ضمن مدينة الموصل/ حاوي الكنيسة*

* التقطت بتاريخ ٢٠٢٢/٨/٩.

٩- المصادر الطبيعية :

تمر مياه نهر دجلة أثناء انسيابها فوق الطبقات الصخرية وجيولوجية والطبقات الجبسية وطبقات الدولومايت الحاوية على الكالسيوم والمغنيسيوم فتعمل على إذابة عناصرها وتضيف بذلك إلى تراكيز الملوثات. كذلك توجد في المدينة عيون كبريتية طبيعية تعمل على زيادة تركيز الكبريت في مياه النهر جراء التبادل النوعي معها أو من وصول المجاري هذه العيون بعد الاستخدام إلى النهر مباشرة. فضلاً عن التساقط الجوي بالرغم من صعوبة تقييم مدى مساهمته في تلوث مجاري المياه في مدينة الموصل فان من الممكن إسهامه بدرجة من الدرجات حينما تسقط فوقها وذلك بما تحمله الرياح من نواتج الانبعاثات الغبارية الحاملة لدقائق المعادن الثقيلة والجسيمات الحيوية العالقة. من جهة أخرى يزيد سقوط الأمطار من الأسباب الرئيسة للتلوث اذ تجرف هذه الأمطار كميات كبيرة من المواد العالقة والملوثات الأخرى. وتعد أول مزنة مطر على المدينة من اخطر ما يسبب التلوث في هذا النهر جراء حمل الملوثات فيه.

ثانياً : الخصائص الكيماوية والفيزياوية للمياه السطحية في مدينة الموصل :

أ) الخصائص الكيماوية :

١- الحموضة : بلغ معدل الملوحة في المياه السطحية في مدينة الموصل ٧,٦ . وهي تقع ضمن الحدود العالمية والعراقية المسموح به وهي ٦.٥-٨.٥. إن هذا التغير في قيم الحموضة مع تغير المصب وموسم اخذ العينات يعود

ISSN Paper (1994 -697X) Online (2706 – 722X) http://www.misan-jas.com https://www.iasj.net/iasj/journal/212/issues

إلى التغير في حمل هذه المواد لهذه المصبات وطبيعة المواد الذائبة كالأملاح والأحماض والقواعد الناتجة عن مواد الغسيل والمخلفات الصناعية المختلفة.

٢- **الكالسيوم** : بلغ معدل الكالسيوم في المياه السطحية في مدينة الموصل٣٧٥ ملغم –لتر . إن قيم الكالسيوم متجاوزة للحدود التي سمحت بها المواصفات العالمية والعراقية التي سمحت بتركيز ٢٠٠ ملغم/ لتر لمياه الشرب ولكن هذه القياسات لا تنطبق مع مياه المصبات على اعتبار أن مياه المصبات لا تستعمل للشرب.

٣- **المغنيسيوم** : يتضح وجود فروقات كبيرة في تراكيز المغنيسيوم الذائب في المياه السطحية اذ بلغت القيم ٨.٣٦ – 53.86. ملغم/ لتر وعلى الرغم من أن تراكيز المغنيسيوم لم تتجاوز الحدود المسموح بها من قبل المواصفات العالمية والعراقية التي سمحت بتركيز ١٥٠ ملغم/ لتر لمياه الشرب.

٤- **الصوديوم** : بصورة عامة ارتبطت تراكيز الصوديوم الذائب لعينات المياه المدروسة مع قيم التوصيل الكهربائي لتلك العينات. حيث بلغت قيم الصوديوم قرابة ٢٤ ملغم – لتر.

وربما يعود السبب إلى استخدام بعض المركبات الحاوية على الصوديوم التي أدت إلى رفع تركيز الصوديوم المذاب، ويعد مصب وادي حجر أكثر المصبات احتواء على الصوديوم مقارنة ببعض المصبات المدنية الأخرى بسبب استخدام المركبات الصودية في معمل النسيج ومعمل ولدي للألبسة وكذلك بسبب مرور هذا الوادي من تل الرمان إلى نهر دجلة جنوباً. ويعزى سبب زيادة الصوديوم في مياه الأنهار إلى الزيادات المفاجئة في سوء استعمال المياه للأغراض الزراعية ووجود المصبات التي تصب مباشرة إلى النهر. كذلك فان تركيز هذا الايون من أهم العوامل المستخدمة في تحديد نوعية المياه وصلاحيتها للأغراض الحياتية لاسيما إذا كانت تحتوي أغلب المياه العذبة على تراكيز محسوسة من هذا العنصر وأن أثره على تلوث نهر دجلة فانه يترسب بواسطة تفاعلات متبادلة مع المعادن الطبيعية الموجودة في الماء مسبباً ظروف فيزياوية غير مرغوب بها إذا كان الايون هو السائد في المياه.

٥- **الكلوريدات** : بلغت كمية لكلوريدات في مياه السطحية في الموصل قرابة ٢٣٥ ملغم – لتر أن قيم الكلوريدات هي أعلى من الحدود العالمية والعراقية التي سمحت بتركيز ٢٠٠ ملغم/ لتر. وهذا الارتفاع في القيم يرجع الى كثافة استعمال هذا العنصر في مخلفات المنازل كالمنظفات.

٦- **الكبريتات** : يتضح بان محتوى المياه من الكبريتات كان منخفضا في مياه الموصل . اذ بلغت القيم قرابة ٢٤٧ ملغم – لتر وتعد هذه القيم أعلى من الحدود المسموح بها حسب محددات نظام صيانة الأنهار من التلوث التي سمحت بتركيز ٢٠٠ ملغم/ لتر ومتجاوزة للحدود المسموح بها من قبل المواصفات العالمية والعراقية التي سمحت بتركيز ٤٠٠ ملغم/ لتر.

٧- **الاوكسجين المذاب** : يعد تركيز الأوكسجين المذاب في الماء دليلاً على حالة الجسم المائي إذ يمكن معرفة الكثير عن طبيعة المورد المائي مثل كمية الأوكسجين المذابة فيه وتكمن أهمية الأوكسجين المذاب كونه منظما للأفعال الحيوية لمجاميع الأحياء المائية ولا يمكن الاستغناء عنه حتى في حالة انخفاض تركيزه دون مستوى معين لإدامة الحياة المائية كما أن الأوكسجين المذاب في الماء يعمل على تحلل المواد العضوية وتخليص الجسم المائي

ISSN Paper (1994 -697X) Online (2706 – 722X) http://www.misan-jas.com https://www.iasj.net/iasj/journal/212/issues

منها وان انعدامه في الماء يؤدي إلى حدوث تحلل لا هوائي للملوثات في داخل الماء ينتج عنه غازات ضارة كالميثان وغاز كبريتيد الهيدروجين.

ونلاحظ أن مياه نهر دجلة من الاوكسجين المذاب هي ضمن الحدود العراقية والعالمية المسموح بها والبالغة ٤ ملغم/لتر ماعدا مصب مشيرفة ٥.٦ ملغم/لتر ومقطع النهر/ الجسر القديم ٥.٤ ملغم/لتر فضلا عن زيادة طفيفة في مصب البوسيف ٤.٣ ملغم/لتر.

ب) الخصائص الفيزياوية :

١- **الحرارة :** يبلغ معدل الحرارة العام في المياه السطحية في مدينة الموصل قرابة ١٩.٤ . تعتمد كمية الطاقة الحرارية على زاوية سقوط الأشعة الشمسية لذلك فان درجة الحرارة تتغير مع الوقت واليوم والفصل وخط العرض.

وفي المياه الجارية (كنهر دجلة مثلاً) تكون درجة الحرارة ثابتة في كل مقطع ماء نتيجة الخلط الثابت بواسطة جريان المياه أما من حيث المخاطر البيئية الناجمة عن ارتفاع درجات الحرارة فإنها تساعد في زيادة استنزاف الأوكسجين المذاب داخل المياه نتيجة ارتفاعها كذلك فإنها تساعد على زيادة كميات الأملاح المذابة في المياه. كذلك فان الحرارة كلما زادت ١٠°م فان تأثيراتها البيئية تتضاعف ، وكذلك يزداد تركيز كل المعادن المذابة فيه. كما أنها تسهم في نقصان درجة ذوبان الغازات كما أن زيادة الحرارة تتطلب الحاجة إلى الأوكسجين كما تزيد من التآكل وزيادة حساسية الكائنات المائية للمواد السمية في البيئة المائية. ويتضح بان درجات الحرارة في جميع المياه السطحية في الموصل هي ضمن الحدود المسموح بها عالمياً وعراقياً والذي يسمح بـ ٣٥°م.

٢- **العكارة :** تعبر العكارة عن الخاصية البصرية للماء والناتجة عن انتشار الضوء وامتصاصه من قبل المواد العالقة وتعد حبيبات التربة والأملاح والمعادن من مسببات العكارة وكذلك مخلفات النباتات. ويبلغ المعدل العام للعكارة في المياه السطحية في الموصل ٢.٧٩ *NTU .

الجدول (١)

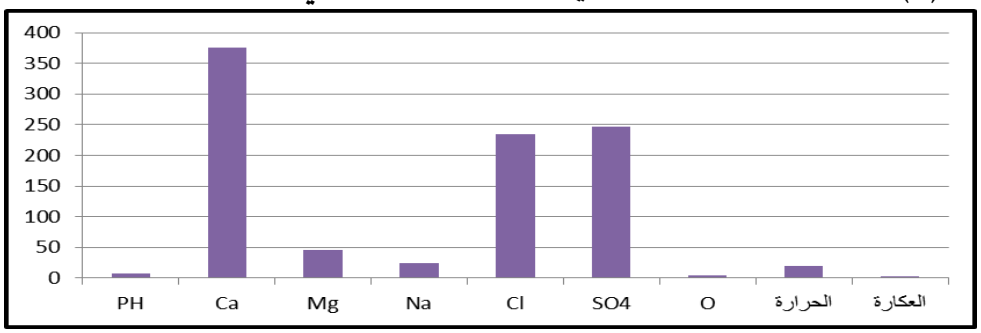
الخصائص الكيماوية والفيزياوية للمياه السطحية في مدينة الموصل * ملغم – لتر

PH	Ca	Mg	Na	Cl	SO4	O	الحرارة	العكارة
٧.٩	٣٧٥	٤٥.٥	٢٤	٢٣٥	٢٤٧	٤	١٩.٤	٢.٧٩

* وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة في المنطقة الشمالية، مديرية بيئة نينوى، مختبر البيئة المركزي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢.

ISSN Paper (1994 -697X) Online (2706 – 722X) http://www.misan-jas.com https://www.iasj.net/iasj/journal/212/issues

الشكل (١) الخصائص الكيماوية والفيزياوية للمياه السطحية في مدينة الموصل* ملغم – لتر



- بالاعتماد على بيانات الجدول السابق .

الجدول (٢) الحدود القصوى للمواصفات القياسية لمياه الشرب*

المحددات ملغم/لتر	المواصفات العراقية ١٩٨٦	المواصفات العالمية ١٩٩٦	مواصفات الاتحاد الأوربي	مواصفات الصحة العالمية WHO
PH الحموضة	٦.٥-٨.٥	٥.٧-٨	٦.٥- ٨.٥	٦.٥- ٨.٥
DO الأوكسجين المذاب	٤ملغم/ لتر	٤ملغم/ لتر	–	–
BOD المتطلب الحيوي للأوكسجين	٥	٣	–	–
النترات	١٥	١٠	–	–
PO4 الفسفور	٠.٤	–	–	–
TDS المواد الصلبة الذائبة	١٥٠٠	٥٠٠-١٥٠٠	–	١٠٠٠
T.H العسرة الكلية	٤٠٠	–	٥٠٠	–
Ca كالسيوم	٢٠٠	٢٠٠	–	٥٠٠
Mg مغنيسيوم	٢٠٠	٧٥	–	–
Na صوديوم	١٥٠	١٢٥	١٥٠-١٧٠	–
CL كلوريدات	٢٥٠	٢٥٠		٢٠٠
SO4 كبريتات	٢٥٠	٢٥٠	٢٥٠	٢٥٠
COD المتطلب الكيميائي	٢٠٠	٢٠٠	٢٥٠	٤٠٠
للأوكسجين	٢٠٠	٢٠٠	–	–
درجة الحرارة	٣٥°م	٣٥°م	٣٤	٣٥
العكرة	٥	١-٥		

- * بالاعتماد على:

ISSN Paper (1994 -697X) Online (2706 – 722X) http://www.misan-jas.com https://www.iasj.net/iasj/journal/212/issues

- ١- أمان عادل مولود الطائي، دراسة بعض الملوثات الكيماوية والعناصر الثقيلة المطروحة في نهر دجلة ضمن مدينة الموصل وتأثيراتها البيئية، رسالة ماجستير، جامعة الموصل، كلية الزراعة والغابات، قسم علوم التربة والموارد المائية، ٢٠١٢ ، ملحق ١.
- 2- WHO, Drinking water guidelines and standards, Geneva, Switzerland, 2002 p6.
- ٣- حسين علي عمران وآخرون، العلوم الصناعية، محطات معالجة وشبكات مياه، المديرية العامة للتعليم المهني، وزارة التربية، ط٢، ٢٠١٣، ص ١٠٠.

الاستنتاجات:

في ضوء معطيات الدراسة وتحليل مصادر التلوث للمياه السطحية في مدينة الموصل فقد توصلنا الى عدة استنتاجات:

١- تتنوع مصادر التلوث المائي السطحي في مدينة الموصل في نهري دجلة والخوصر فهناك ملوثات حضرية وأخرى صناعية وزراعية وسياحية وسدود ... الخ من وسائط طرح الفضلات مباشرة إلى النهر دون معالجة بسبب افتقار المدينة إلى محطة معالجة مركزية للفضلات السائلة.

٢- بلغ معدل الحموضة في المياه السطحية في مدينة الموصل ٧,٦ . وهي تقع ضمن الحدود العالمية والعراقية المسموح به وهي ٦.٥-٨.٥. إن هذا التغير في قيم الحموضة مع تغير المصب وموسم اخذ العينات يعود إلى التغير في حمل هذه المواد لهذه المصبات وطبيعة المواد الذائبة كالأملاح والأحماض والقواعد الناتجة عن مواد الغسيل والمخلفات الصناعية المختلفة.

٣- ويعد مصب وادي حجر أكثر المصبات احتواء على الصوديوم مقارنة ببعض المصبات المدنية الأخرى بسبب استخدام المركبات الصودية في معمل النسيج ومعمل ولدي للألبسة وكذلك بسبب مرور هذا الوادي من تل الرمان إلى نهر دجلة جنوباً. ويعزى سبب زيادة الصوديوم في مياه الأنهار إلى الزيادات المفاجئة في سوء استعمال المياه للأغراض الزراعية ووجود المصبات التي تصب مباشرة إلى النهر. كذلك فان تركيز هذا الايون من أهم العوامل المستخدمة في تحديد نوعية المياه وصلاحيتها للأغراض الحياتية لاسيما إذا كانت تحتوي أغلب المياه العذبة على تراكيز محسوسة من هذا العنصر

ISSN Paper (1994 -697X) Online (2706 – 722X) http://www.misan-jas.com https://www.iasj.net/iasj/journal/212/issues

٤- أن مياه نهر دجلة من الاوكسجين المذاب هي ضمن الحدود العراقية والعالمية المسموح بها والبالغة ٤ ملغم/لتر ماعدا مصب مشيرفة ٥.٦ ملغم/لتر ومقطع النهر/ الجسر القديم ٥.٤ ملغم/لتر فضلاً عن زيادة طفيفة في مصب البوسيف ٤.٣ ملغم/لتر.

٥- يعاني نهر دجلة من تلوث بيئي من خلال معطيات الدراسة من خلال ارتفاع قيم الأس الهيدروجيني وزيادة تراكيز الأوكسجين نتيجة لعمليات التهوية وزيادة تراكيز العكارة الكلية فضلاً عن الحموضة والكالسيوم والمغنيسيوم والكبريتات والكلوريدات الذي يزيد في فترات سقوط المطر وزيادة تصريف النهر وبسبب كثرة المصبات فيه.

٦- تقل في نهر الخوصر نسبة تلوث بعض العناصر مقارنة بنهر دجلة، فتزداد مياه الفضلات المطروحة ضمن مدينة الموصل بدون معالجة في حين ترتفع بنسب كبيرة قيم الدالة الحامضية للمياه ٧,٦ والمتطلب الحيوي للأوكسجين.

المقترحات

١ – التشجيع على السكن في الأرياف لتقليل الضغط على مياه الأنهار في المدن
٢ – التخلص من النفايات الصناعية بعيدا عن الأنهار
٣ – رمي الأوساخ في المكان المخصص بعيدا عن الوديان التي تصب في نهري دجلة والفرات
٤ – إعادة تدوير النفايات
٥ – اعتماد الأكياس الورقية بدل البلاستك
٦ – زيادة المساحات الخضراء في المدن
٧- سنّ التشريعات الحكومية في هذا المجال

refrences

1. .Claudia. E. Domini, et.al, Main parameter and Assays involved with Organic pollution of water, in Leo M, Nollet, handbook of water analysis 2nd CRC, Press, New York, 2007 P 338.
2. .Middleton, Nick, the global casino : an introduction to environmental issues, 4th ed, Hooder education 2008, p 191.
3. Al-Rawi, Sati` Mahmoud, Sources and Effects of Water Pollution of the Tigris River in the City of Mosul, Bi-periodical Scientific Bulletin, Dams and Water Resources Research Center, University of Mosul, Issue 7, 2013, pp. 1-2 https://uomosul.edu.iq/watercenter
4. . Al-Rawi, Sati Mahmoud, Some Manifestations of Pollution in the Tigris River in the City of Mosul, Journal of Environmental Research and Sustainable Development, General Secretariat of the Federation of Arab Scientific Research Councils, Volume 2, Issue 1, Year 1999, p. pp. 86-87

ISSN Paper (1994 -697X) Online (2706 – 722X) http://www.misan-jas.com https://www.iasj.net/iasj/journal/212/issues

https://uomosul.edu.iq/en/environmentCenter .

5. .Al-Taie, Ahmed Talal and Asma Khaled Gerges, Water pollution by liquid waste of some industries in the city of Mosul, an applied study in the geography of industry, International Journal of Environment and Water, International Conference (Geomatics Middle East and North Africa) Amman, Jordan, Euro-Arab Organization for Environment, water and desert researcher Manchester Press, UK, Issue 1, Volume 2, Year . http://www.wreconf.org

6. Al-Obeidi, Omar Ismail A., Urban development and its economic repercussions on the pollution of some elements of the environment (Mosul city, a case study), master's thesis, University of Mosul, College of Administration and Economics, 2011, p. 65.

7. Omran, Hassan Ali, et al., Industrial Sciences, Water Treatment Plants and Networks, Directorate of Vocational Education, Ministry of Education, 2nd Edition, 2013, pp. 116-117.

8. .Fahd, Harith Jabbar and Adel Mashaan Rabie, Water Pollution, Sources, Risks, and Treatment, Arab Society Library for Publishing, Amman, Jordan, 1st edition, 2011, p. 96.
9. .Masters, Kilbert, Introduction to Environmental Sciences and Technology, translated by: Tariq Muhammad Salih and others, University of Mosul, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, without a year of printing.
10. Mustafa, Moaz Hamed and Mona Hussein Jankir, the qualitative variation of two sites on the Tigris River within the city of Mosul, Al-Rafidain Sciences Journal, College of Science, University of Mosul, Issue 1 of the year 2007, p. 111. https://rsci.mosuljournals.com

11. .An interview with Dr. Sati` Al-Rawi on 5/26/2021.

12. .Al-Watar, Abi, Mosul City and Nineveh Governorate, demographic notes, and the results of the 1997 population census, without a place of print, 2010, p. 4.

ISSN Paper (1994 -697X) Online (2706 – 722X) http://www.misan-jas.com https://www.iasj.net/iasj/journal/212/issues