Journal of Education and Science (ISSN 1812-125X)

Estimation of Some Heavy Metals in The Water Estuaries of The Tigris River in Mosul City

A. M. Hashim[(1)] *, M. A. Abdul-Karim[(2)], A. L. Ameen[(3)]

[(1,3)]Nursing College, Ninevah University, Mosul, Iraq
[(2)]Medicine College, Nineveh University, Mosul, Iraq

Article information

Article history:
Received: August 03, 2024
Revised: September 18, 2024
Accepted: October 03, 2024
Available online: January 01, 2025

Keywords:
Heavy Metals
Water Estuaries
Atomic Absorption Spectrometer

Alaa M. Hashim
alaa.hashim@uoninevah.edu.iq

Abstract

The present study involves an assessment of pollution through the impact of heavy metals in the waters of the 17 July estuaries, the Industrial zone on the left, Muthanna coasts, and the Nineveh Bridge of the Tigris River in Mosul city during October 2023. Five samples were collected for each downstream; then, we calculated the average. The samples were used in the analysis of heavy metals elements Lead (Pb), Iron (Fe), Copper (Cu), Zinc (Zn), and Cobalt (Co). The results of the analysis showed the values of zinc concentrations ranging in the current study models (0.08-0.13 ppm) and they are within the permissible limits. Also, the values of copper concentrations ranged (0.028-0.166 ppm) and are within the permissible limits. Cobalt concentrations ranged from (0.61-0.91 ppm) and are outside the permissible limits. The values of iron concentrations ranged (0.29-0.41 ppm) and are within the permissible limits. As for the values of lead concentrations, the highest values were recorded in all regions, ranging from (0.49-0.93 ppm) and are outside the permissible limits. The values of the pH function ranged (6.74-7.12) and are within the permissible limits. The electrical conductivity values were very high, ranging from (690000-963000 $\mu S.cm^{-1}$), which are outside the permissible limits.

DOI: 10.33899/edusj.2024.152336.1486, ©Authors, 2025, College of Education for Pure Science, University of Mosul.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1- المقدمة

تنتج غالبية المعادن الثقيلة من تجمعات سكانية غير خاضعة للرقابة، حيث تتسبب الأنشطة البشرية مثل الزراعة والمياه الصناعية والنفايات المنزلية، بالإضافة إلى بعض العمليات الطبيعية في إنتاج مجموعة متنوعة من الملوثات التي تؤثر بشكل كبير على الأنظمة البيئية المائية [(1)].

يعرف تلوث المياه بأنه أي تغيير في نوعية المياه الطبيعية بسبب إضافة المواد الضارة فيها بتراكيز متزايدة أو إدخال تأثيرات عليها مثل زيادة درجة حرارتها أو حتى نقصان بعض مكوناتها الطبيعية الأساسية من جراء تدخلات الإنسان مما يجعل هذه المياه غير صالحة للاستعمالات الحياتية والصناعية [(2)]. والمعادن الثقيلة يتم تعريفها على أنها عناصر كيميائية معدنية أو فلزية ذات كثافة عالية نسبيا أكبر من 5غم/ سم^{3}وهي سامة حتى عند التركيزات المنخفضة، وهي أحد مكونات قشرة الأرض[(3)].

وأن زيادة تراكيز هذه الفلزات يدعو إلى الحيطة والحذر والاهتمام الجدي بالموضوع وذلك للأسباب الآتية:

لا يمكن تفسخ المعادن والقضاء عليها بواسطة البكتريا والعمليات الطبيعية الأخرى. قد يمكن تغير نوع المركب إلا أن المعدن يبقى ويزداد تركيزه تدريجيا كحالة تراكمية. بسبب الثبوتية العالية فيمكن للمعادن أن تنتقل إلى مسافات بعيدة جدا عن مناطق نشوئها.

يمكن مضاعفة وتكبير(amplification) تراكيز المعادن من خلال السلسلة الغذائية بسبب ثبوتيتها وفترات بقائها غير المحدودة. لذا فقد تصبح بعض الحيوانات أو النباتات بسبب تخزينها لتراكيز عالية من بعض المعادن الخطرة مصدرا للتسمم، وخطرا كبيرا على الصحة [(2)].

التغيرات الكيميائية التي تحدث نتيجة زيادة تراكيز المعادن الثقيلة في المياه هي:
زيادة في تراكيز الأملاح [4]. انخفاض في الدالة الحامضـية يعزى ذلك الى تكوين ايونات المعادن مع الماء معقد على شـكل $M(H_2o)_x^{n+}$ حيث تميل إلى فقدان البروتون من جزئيات الماء المرتبطة معها وخصوصا ايونات التي تحمل الشحنة (+3) وطبقا لتعريف برونشتد للحامض كما في المثال الآتي[5]:

$$Fe(H_2O)_6^{+3} \leftrightarrow Fe(H_2O)_5 OH^{+2} + H^{+}$$

الاستعمال المتزايد لعوامل تكوين المعقدات (ثلاثي خلات النيتريلو، ثنائي اثلين ثنائي امين رباعي حامض الخليك).
تحتاج الكائنات الحية إلى المعادن الثقيلة الضـرورية مثل (Mo, Zn, Co, Cu, Fe). وتحتاج إلى كميات قليلة من (As , V , Ni,Si). في حين تعد المعادن الأخرى غير ضرورية لها مثل (Hg, Pb, Cd). تصبح المعادن الثقيلة الضرورية سامة عندما يتجاوز تركيزها الحد المطلوب للتغذية الصحيحة [4]. قد تعد العناصر الثقيلة سامة حتى عند تراكيز منخفضة جدا وهي من اخطر الملوثات البيئية.
توجد العناصر الثقيلة في الطبيعة بتراكيز واطئة جدا، وتدخل إلى البيئة المائية عن طريق مصدرين أساسيين:
1- المصـادر الطبيعية (Natural Sources): ناتج من التركيز الطبيعي لهذه العناصـر في القشـرة الأرضـية بواسـطة عمليات التجوية والتعرية فضـلا عن النشـاطات الطبيعية الأخرى مثل البراكين يؤدي ذلك إلى انتقالها إلى المياه.
2- المصادر الإنسانية (Anthropogenic Source): والذي يتمثل في مخلفات النشاط البشري من صناعة ونقل واستخراج وزراعة ومخلفات سكنية وغيرها [6].
تكمن خطورة العناصـــر الثقيلة في قابليتها على التراكم داخل اعضـــاء الكائن الحي وبمرور الوقت يؤدي وجود هذه العناصـــر بتراكيز عالية في الجســـم الى حدوث اضـطرابات أيضـية (Metabolic disturbance) [7]. مراقبة الخصـائص الفيزيائية والكيميائية وتراكيز العناصـر الثقيلة امر ضـروري لتقدير مسـتويات التلوث في المياه، ان العناصر الثقيلة في النظام المائي يمكن ان تبقى خاملة او مستقرة، او تكون معقدات مع مواد اخرى او مركبات مشتركة مثل الاوكسيدات وهيدروكسيد الحديد والمنغنيز او توجد بشكل جزئي[8] .
بينما تؤدي العناصر السامة(Ni،Pb) إلى حدوث مشاكل كبيرة مثل الرصاص الذي يسبب أوراماً سرطانية وكلوية[9].
العناصر المقاسة في البحث هي ما يلي:

1. الخارصين (Zn): يوجد الخارصين (Zinc) في الطبيعة بتراكيز واطئة ويبلغ معدل تركيزه في القشـرة الأرضـية (75ppm)، حيث يدخل في التركيب البلوري لبعض المعادن الكبريتيدية مثل الـــ(Sphalarite) (Zns) أو يكون على شكل معدن كاربوناتي مثل معدن الـــ(Smithsanite) ($ZnCO_3$) أو يكون على أسطح المعادن الطينية. يعد الخارصين من العناصر المهمة للإنسان لكن اذا ازداد تركيزه عن احتياجات الجسم فان ذلك يؤدي إلى أعراض مرضية منها ضعف النمو وفي التراكيز العالية يؤدي إلى التقيؤ والإسهال كما يؤثر على أداء الكبد والكلية [10].
2. الرصاص (Pb): يوجد الرصاص (Lead) في الطبيعة في بعض المعادن الكبريتيدية والكاربوناتية مثل معدن الـ(Galena) (PbS) ومعدن الـ(Cerussite) ($PbCO_3$) وغيرها، واهم مصادره غير الطبيعية تتمثل بالمخلفات الصناعية، خاصة صناعة البطاريات والأصباغ والمبيدات ومياه الصرف الصحي. ويعد رابع اثيلات الرصاص الموجود في بنزين السيارات (Gasolin) من اخطر مركبات الرصاص [11]. يؤدي التعرض الى فترة طويلة للرصاص الى زيادة الرصاص في الجسم والعديد من الاعراض الخطيرة مثل الانيميا وشحوب الجلد والم بالبطن وغثيان وتقيؤ وشلل في المفاصل والتعرض المستمر ربما يؤدي لتلف الكلية وتقليل الخصوبة وزيادة الفرصة لحدوث فشل الحمل او حدوث تشوهات خلقية [12].
3. النحاس (Cu): يدخل النحاس (Copper) في التركيب البلوري لبعض المعادن مثل معدن الـ(Chalcocite) (Cu_2S) ومعدن الـ(Chalcopyrite) ($CuFeS_2$). قد يوجد ممتزا على أسـطح المعادن الطينية والمواد العضـــوية، واهم مصـــادر التلوث بالنحاس تتمثل بالمبيدات الحشـــرية والأســـمدة الزراعية ومياه المجاري الصناعية والسكنية [11]. يعد النحاس ضروري للأنزيمات التاكسدية وأنزيمات أخرى [2].
4. الكوبلت (Co): يوجد الكوبلت (Cobalt) في الطبيعة في بعض المعادن والمركبات الكبريتيدية والكاربونية أو بصيغ هيدروكسيدية مثل $Co(OH)_2, Co_3S_4,$ $CoCO_3$قد يكون ممتزا على أسطح المعادن الطينية [13]. يحفز الكوبلت العديد من الأنزيمات ويدخل في تركيب فيتامين B_{12} [2].
5. الحديد (Fe): يحوي الإنسان البالغ حوالي 4 غرام من الحديد، أي ما يعادل 0.005% من وزن الجسم، وغالبًا يوجد على شكل هيموكلوبين وميوكلوبين. وهو من أهم المعادن الثقيلة للحياة فهو ضروري للهيموكلوبين في الدم وكذلك مهم للأنزيمات [2].

انبعاث المعادن الثقيلة الى البيئة المائية أي بمعنى اخر توليد النفايات المنزلية والانبعاثات الصناعية والاستخدام العشوائي لمبيدات الآفات والأسمدة الى تراكم المعادن الثقيلة في البيئة المائية [18,19].
وفي دراسة رؤى في مياه مصب نهر الخوصر من المنبع وحتى المصب في نهر دجلة اظهرت النتائج ان قيم تركيز الحديد تراوحت بين (0.22-0.85) (0.24-3.27) ملغم/لتر اما تركيز الرصاص (0.75-0.95) (0.88-1.72) ملغم/لتر لعينات المياه في مجرى النهر والمصبات حلال موسم الخريف على التوالي. في حين لم يتحسس الجهاز لقيم النحاس في عينات مياه نهر الخوصر [20]. وفي دراسة القطان على المعادن الثقيلة في نهر دجلة في مدينة الموصل اظهرت النتائج زيادة واضحة في تراكيز العناصر الثقيلة عن الحدود المسموح بها خصوصا (Cr, Pb, Fe, Al, Ni) [21].

2. **الهدف**

تهدف الدراسة الحالية إلى تحديد كمية ملوثات في مياه مصبات 17- تموز والمنطقة الصناعية للساحل الأيسر والمثنى وجسر نينوى الناتجة عن زيادة تراكيز العناصر الثقيلة (الرصاص، الحديد، النحاس، الخارصين، الكوبلت) التي تصب في نهر دجلة وكذلك قيم التوصيلية الكهربائية والدالة الحامضية.

3. المواد المستخدمة والجزء العملي

تم اخذ خمس عينات لكل مصب واستخدمت قناني بلاستكية محكمة الغطاء في جمع نماذج مياه مصبات (17- تموز والمنطقة الصناعية للساحل الأيسر والمثنى وجسر نينوى) لقياس العناصر الثقيلة (الرصاص والحديد والنحاس والخارصين والكوبلت).
ثم ترشيح العينات وتحليلها بواسطة جهاز الامتصاص الذري مصنع من شركة (Analtik jena novaa 350) الهندية والدالة الحامضية والتوصيلية الكهربائية بواسطة جهاز (Multi 3004i WTW) مصنع من شركة (jenway) الانكليزية عند درجة حرارة 25مº. ثم معاملة النتائج بالرسم البياني بهدف الوصول إلى استنتاجات محددة.

4. النتائج والمناقشة

بعد إجراء القياسات لكل من العناصر الثقيلة كانت نتائج تحليل العناصر الثقيلة كما هو مبين في الجدول (1) ، (2) نتائج تحليل الدالة الحامضية والتوصيلية الكهربائية.

الجدول (1): يبين تراكيز العناصر الثقيلة بوحدة (ppm) خلال شهر تشرين الاول 2023.

التسلسل	المناطق	Co	Pb	Cu	Fe	Zn
1	المنطقة الصناعية للجانب الأيسر	0.61	0.49	0.166	0.29	0.13
2	المثنى	0.70	0.93	0.062	0.31	0.09
3	17- تموز	0.91	0.55	0.028	0.41	0.13
4	جسر نينوى	0.79	0.92	0.047	0.38	0.08
5	المواصفات القياسية لمياه الشرب[14]	0.05	0.01	2	1	3

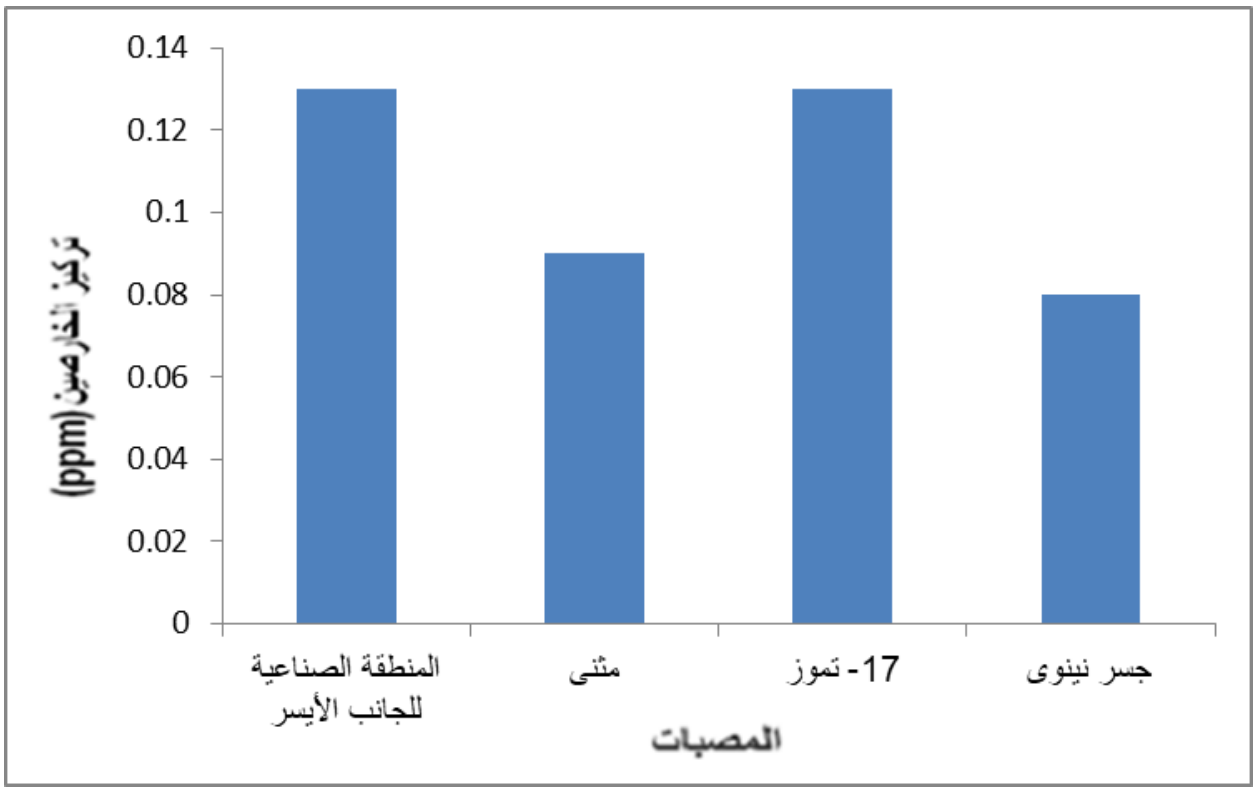
الجدول (2) : يبين قيم الدالة الحامضية والتوصيلية الكهربائية خلال شهر تشرين الاول 2023.

التسلسل	المناطق	pH	Electrical conductivity ($\mu S.cm^{-1}$)
1	المنطقة الصناعية للجانب الأيسر	7.12	831000
2	المثنى	7.08	963000
3	17- تموز	6.95	690000
4	جسر نينوى	6.74	838000
5	المواصفات القياسية لمياه الشرب [14]	6.5-8.5	2000

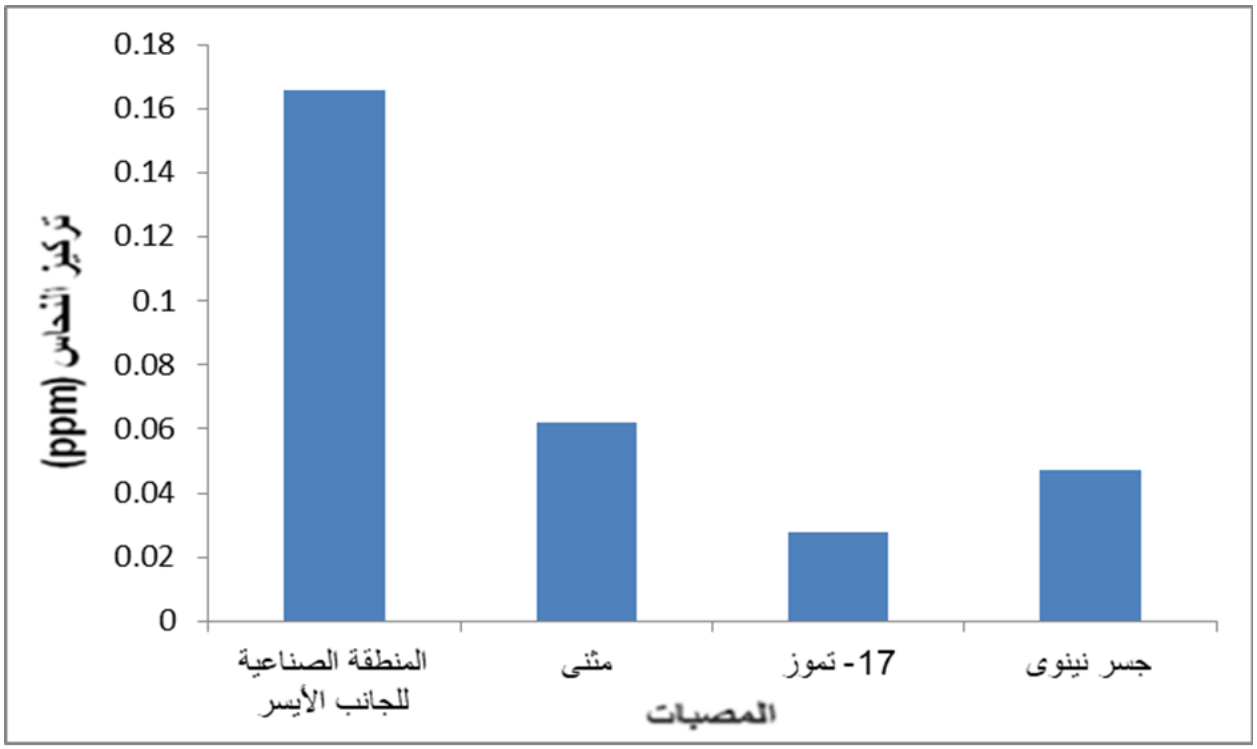
نلاحظ من الجدول (1) أن قيم تراكيز الخارصين تتراوح في نماذج الدراسة الحالية (0.08-0.13) وهي ضمن الحدود المسموح به كما موضح في الشكل (1). كذلك قيم تراكيز النحاس تراوحت بين (0.028-0.166) وهي ضمن الحدود المسموح به كما موضح في الشكل (2). تراوحت قيم تراكيز الكوبلت بين (0.91-0.61) وهي خارج الحدود المسموح به كما موضح في الشكل (3). وذلك بسبب وجوده في عدد من المعادن الكاربوناتية والاكاسيد والاصباغ، ويكون غالباً عالقاً في الجو أو في الطبقات العليا من المياه الجارية [15]. تراوحت قيم تراكيز الحديد بين (0.29-0.41) وهي ضمن الحدود المسموح به كما موضح في الشكل (4). أما قيم تراكيز الرصاص فقد سجل أعلى قيم في جميع المناطق حيث تراوحت بين (0.49-0.93) وهي خارج الحدود المسموح بها. يعود السبب إلى مجموعة عوامل منها مخلفات عوادم السيارات التي تنتج الرصاص بشكل املاح الهاليدات مثل [$PbBr_2$, PbBrCl, Pb(OH)Br, $(PbO)_2PbBr_2$] ان دقائق الرصاص الناتجة من العوادم تكون غير مستقرة وسرعان ما تتحول الى اوكسيدات وكاربونات وكبريتات [16] ، كذلك طرح المخلفات الصناعية والزراعية والسكنية كما موضح في الشكل (5).

كما يشير الجدول (2) إلى ان قيم الدالة الحامضية قد تراوحت بين (6.74-7.12) وهي ضمن الحدود المسموح به كما موضح في الشكل (6). أما قيم التوصيلية الكهربائية فكانت عالية جدا تراوحت بين (690000-963000) مايكروسيمنز/سم وهي خارج الحدود المسموح به. ذلك بسبب ارتفاع نسب الأملاح في المياه، حيث انه كلما زادت الأملاح في المياه زادت توصيليتها الكهربائية كذلك زيادة تراكيز الرصاص والكوبلت في مياه المصبات يؤدي إلى زيادة تراكيز الأملاح اضافة الى زيادة استخدام المنظفات بأنواعها في المنازل بالتالي تزداد التوصيلية الكهربائية كما هو موضح في الشكل (7).

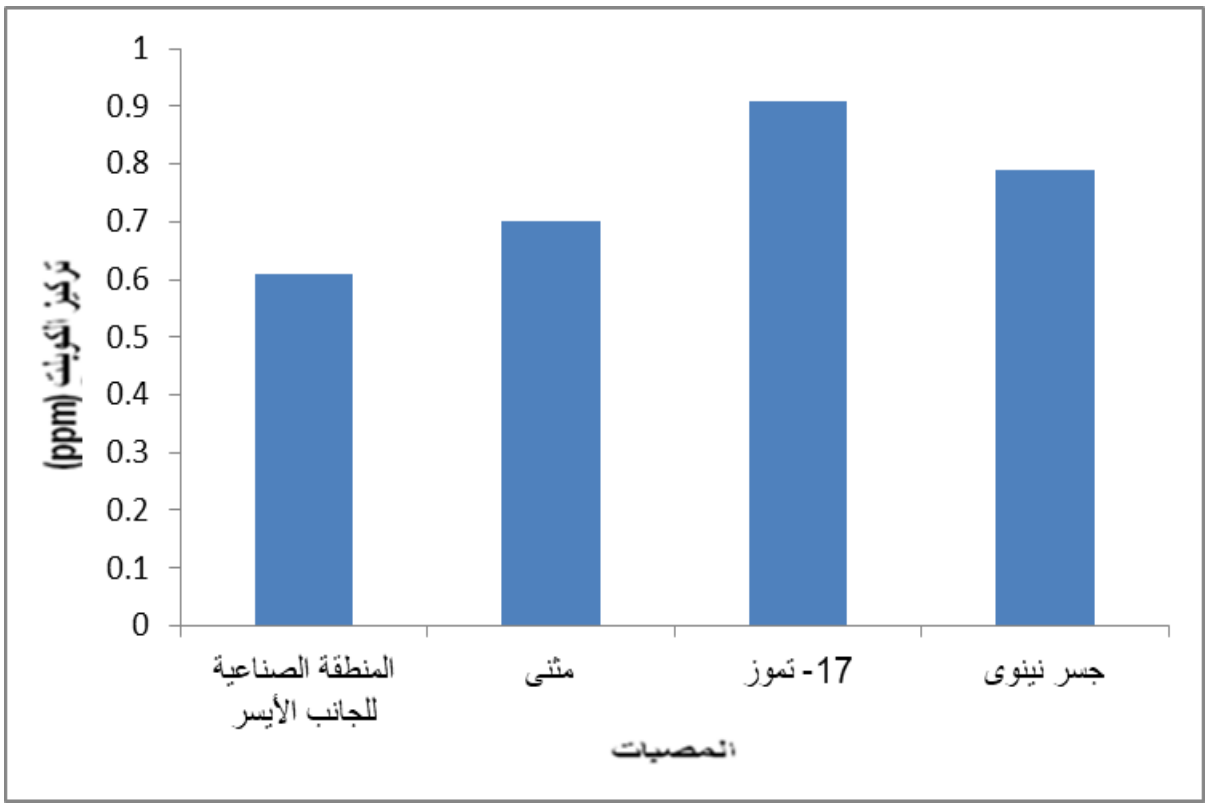
عند مقارنة النتائج مع دراسة السنجري التي تبين أن تركيز الرصاص كان (0.078) في مياه مصب المثنى، اما في الدراسة الحالية سجل تركيز الرصاص (0.93) هي زيادة كبيرة جدا في مياه مصب المثنى يعزى ذلك بالدرجة الأساس إلى الزيادة الكبيرة في أعداد السيارات التي ينتج عنها مخلفات الرصاص من عوادمها وصيانة البطاريات. وكذلك عند مقارنة النتائج مع دراسة السنجري كان تركيز الكوبلت (0.024) في مياه مصب المثنى اما في الدراسة الحالية سجل زيادة كبيرة في تركيز الكوبلت (0.70) يعزى ذلك الى الزيادة الحاصلة في طرح المخلفات المنزلية والزراعية [17].



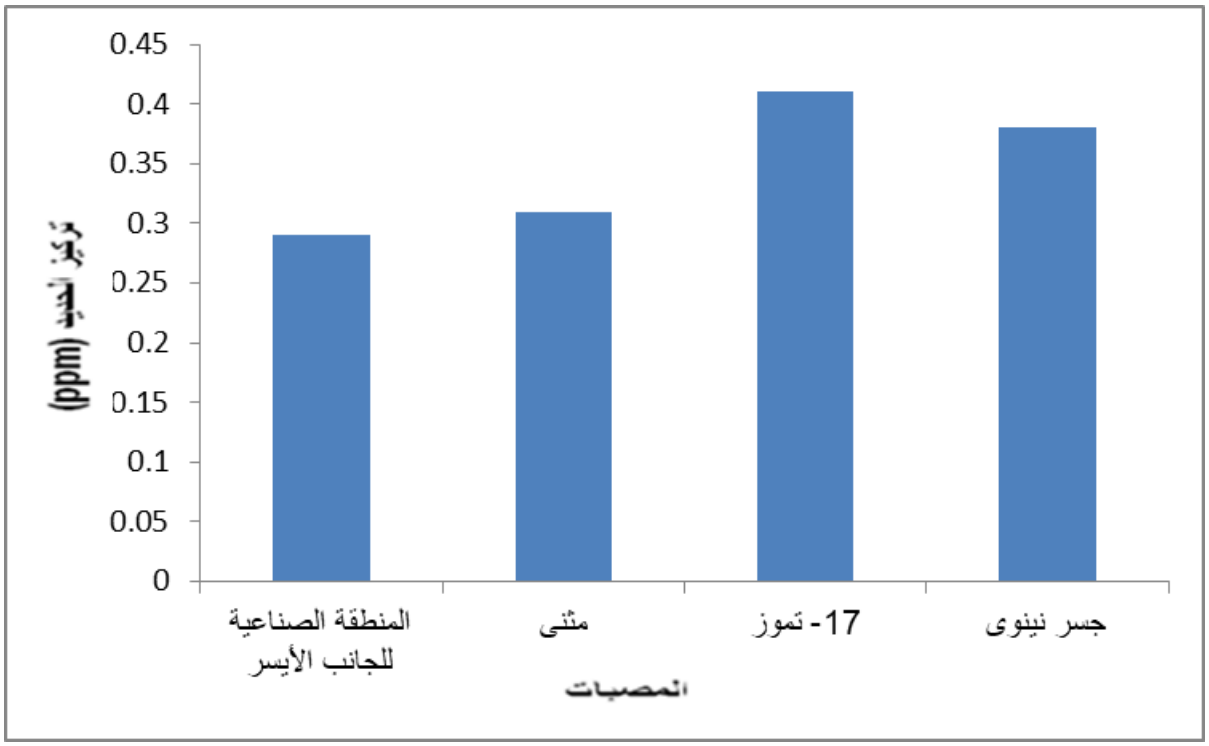
الشكل (1): العلاقة بين المصبات وتركيز الخارصين



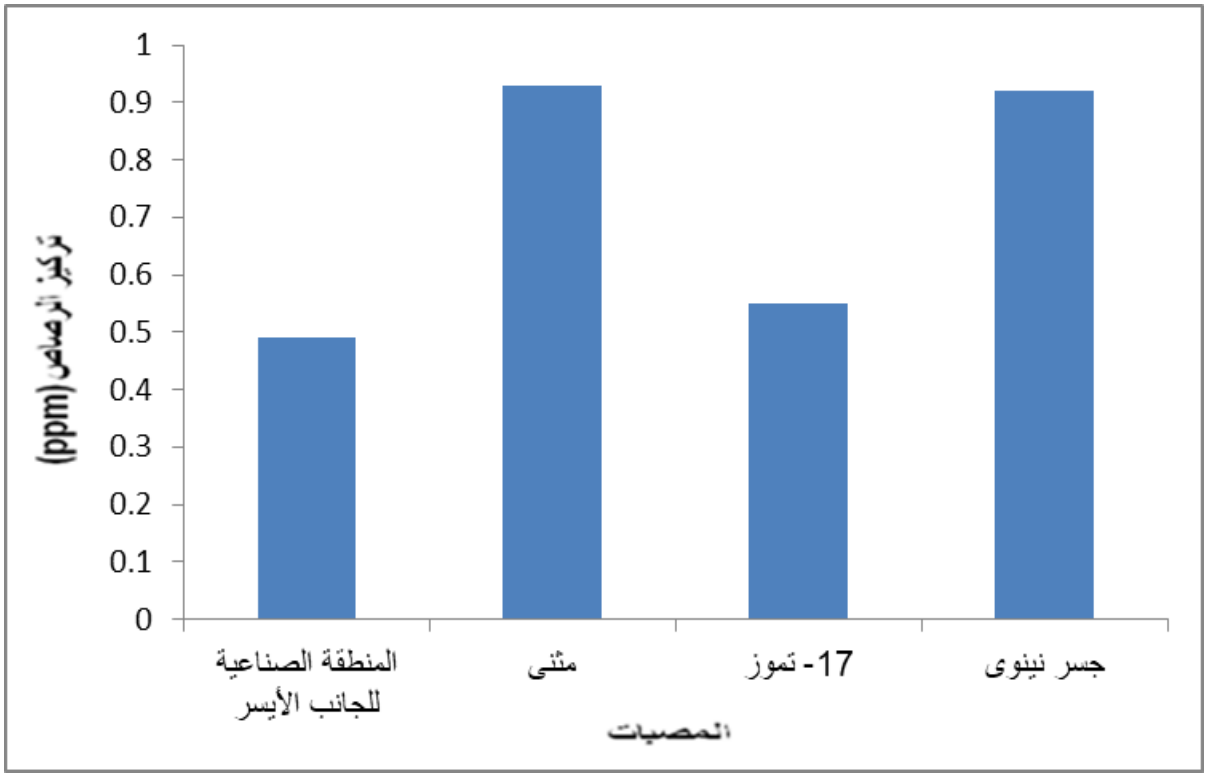
الشكل (2): العلاقة بين المصبات وتركيز النحاس



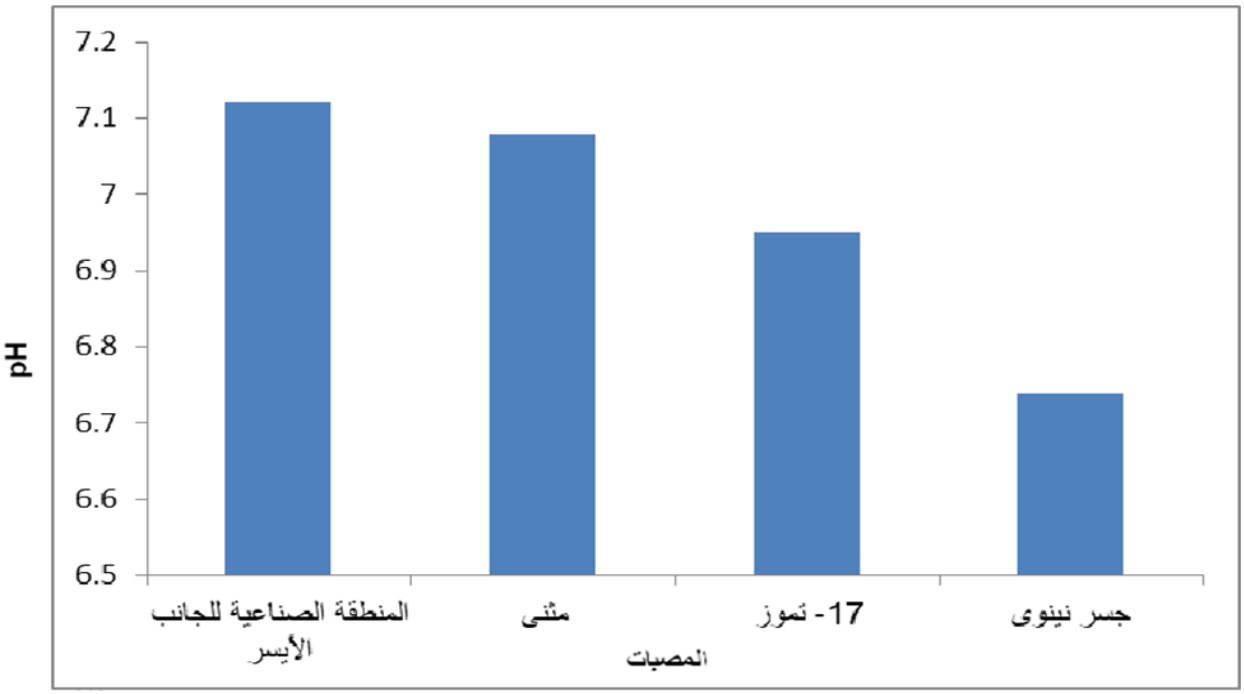
الشكل (3): العلاقة بين المصبات وتركيز الكوبلت



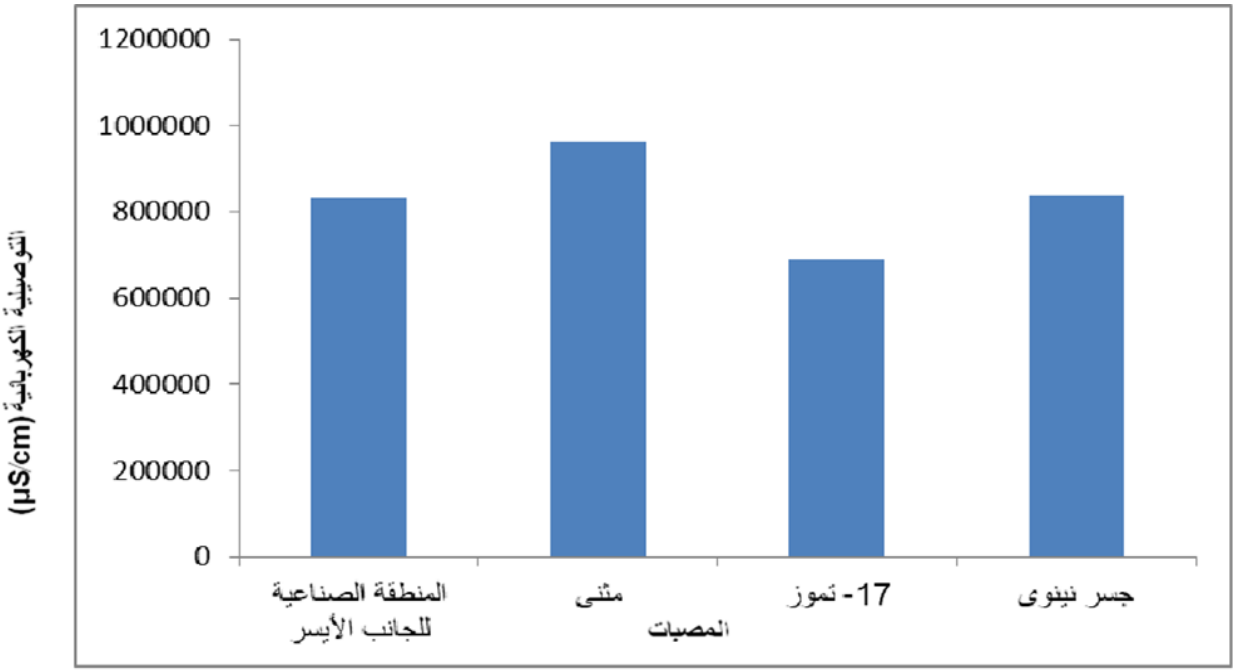
الشكل (4): العلاقة بين المصبات وتركيز الحديد



الشكل (5): العلاقة بين المصبات وتركيز الرصاص



الشكل (6): العلاقة بين المصبات والدالة الحامضية



الشكل (7): العلاقة بين المصبات والتوصيلية الكهربائية

5. الاستنتاجات

بعد إجراء دراسة العناصر الثقيلة والدالة الحامضية والتوصيلية الكهربائية تم التوصل إلى مجموعة من الاستنتاجات كما يلي:

1. زيادة في تراكيز الرصاص في مياه المصبات بنسب عالية جدا تقدر بحوالي (49-93) ضعف عن الحد المسموح به.
2. أن قيم التوصيلية الكهربائية كانت عالية جدا بحدود أكثر من (340 -480) ضعف عن الحد المسموح به. يعزى الزيادة العالية في التوصيلية الكهربائية في مصب المثنى إلى الكثافة السكانية العالية والمحلات الصناعية والمستشفيات التي تصب في هذا المصب وخصوصا المنظفات والصوابين بالإضافة إلى أملاح العسرة الدائمية والمؤقتة وكذلك زيادة تراكيز الرصاص والكوبلت في مياه المصب.
3. انخفاض قيم الدالة الحامضية حسب الترتيب الآتي:
   المنطقة الصناعية للجانب الأيسر > المثنى > 17- تموز > جسر نينوى.
4. زيادة في تراكيز الكوبلت في مياه المصبات بنسب عالية جدا تقدر بحوالي (12.2-18.2) ضعف عن الحد المسموح به.

6. الاقتراحات

1. جمع مياه المطروحات من المنازل والمناطق التجارية والمصانع من خلال إنشاء شبكة مجاري لنقلها إلى وحدات المعالجة المركزية التي تقع عادة قرب الأنهر لمعالجة مياه المطروحات.
2. تشديد الدور الرقابي على المصانع والمناطق الصناعية وذلك للحد من تلوث المياه بالعناصر الثقيلة السامة. وزيادة الوعي البيئي للمجتمع من خلال إلقاء الندوات والمحاضرات والإعلانات البيئية المرئية وغير المرئية.
3. إجراء البحوث والدراسات المستقبلية حول التلوث البيئي للعناصر الثقيلة السامة في العراق وبشكل دوري.
4. يجب استخدام (ميثيل ثلاثي بوتيل إيثر، إيثيل ثالثي بوتيل إيثر، ثلاثي أميل ميثيل إيثر، ثنائي أيزوبروبيل إيثر) بديلا عن رابع اثيل الرصاص المستخدم في البنزين وذلك لتحسين كفاءة البنزين.

5. استصلاح المياه الملوثة بالعناصر الثقيلة

يمكن معالجة العناصر الثقيلة وذلك باستخدام طرق كيميائية تشمل الترسيب والتبادل الايوني والبوليمرات العضوية المخلبية وكذلك استخدام بعض النباتات التي تمتلك قابلية على امتصاص وتخزين العناصر الثقيلة في داخلها.

8- References

1) J. Nikiema and Z. Asiedu, “Environmental Science and Pollution Research, 29 (17): 2022, 24547–24573.
2) A. Latif Hamid, “Industrial pollution of pollution chemistry sources and control methods”. Printing and Publishing House, University of Mosul, 1987.
3) S. Hussain, M. F. Saleem, J. Iqbala, M. Ibrahim, M. Ahmadd, S. M. Nadeem, A. Alic and S. Atta, “Abscisic acid mediated biochemical changes in sunflower (Helianthus annuus L.) growth under drought and well-watered field conditions”. The Journal of Animal and Plant Sciences, 25(2): 406-416, 2015.

4) M. Azza and M. Khaled, "Impact Assessment of Heavy Metals in Aquatic Environment". National Institute of Oceanography and Fisheries Alexandria, 2018.
5) E. Stanley, Manahan, "Environmental Chemistry", Boca Raton: CRC Press LLC, 7th, 2000.
6) J. Gaillardet, J. Viers, and B. Duper, "Trace Element in River Water". Treaties on Geochemistry, Vol. 5, pp 225- 272, 2003.
7) M. S. Azhar, Al. Malik, "Study of the quality of water discharged from the Babylon / battery plant in Baghdad". Ibn al-Haytham Journal of Pure and Applied Sciences, 1 (28): 261-273, 2015.
8) K. M. Mahmoud and Ab. R. Abbas, "Estimation of some phytonutrients and heavy elements in the Euphrates River at the cities of Ramadi and Khalidiya". Tikrit Journal of Pure Sciences, 22(8): 1662-1813, 2017.
9) H. S. P. Mc. Grath, and S., Smith, "Chromium and nickel in heavy metals in soils", Ed. B. J. Alloway, Blackie, Glasgow, 125, 1990.
10) J. O. Duruibe, M. O. Ogwuegbu, and J. N., Egwurugwu, "Heavy Metal Pollution and Human Biotoxic Effect". International Jour. of Physical Sciences, Vol. 2, pp 112-118, 2007.
11) R. D. Morris, A. M. Audet, I. F. Angelillo, T. C. Chalmers, and F. Mostell, "Chlorination by – Products and Cancer". Ameta –Analysis. American Jour. of Public Health, Vol. 82, No. 7, pp 955-963, 1992.
12) H. S. P. Mc. Grath, and S., Smith, "Chromium and nickel in heavy metals in soils", Ed. B. J. Alloway, Blackie, Glasgow, 125, 1990.
13) EPA., "Cobalt Compounds, Hazard Summary". Environmental Protection Agency, Unites States, Technology Transfer Network, Air Toxics Web Site. WWW.Cobalt Compounds Technology Transfer Network Air Toxics Web site US EPA.mht, 2007.
14) WHO, "Guide Lines for Drinking Water Quality". World Health Organization ,3rd , Vol. 1, p. 623, 2003.
15) Q. Yilmaz, V. Kahraman, and C. Eral, "Solidification /Stabilization of Hazardous Waste Containing Metals and Organic Contaminates". Jour. Environmental Engineering, Vol. 129, pp. 366-376, 2003.
16) K. P. Alina, "Trace Elements in Soils and Plants". 4th Taylor and Francis Group, LLC, 2011.
17) Al. M. Nizar, M. F. O. Khattab, and H. J. Al-Nuaimi, "The negative effects of the water of the Khosr River on the Tigris River in the downstream area". Iraqi Journal of Earth Sciences, Vol. 8, No. 1, pp. 48-49, 2008.
18) M. H. Kabir, M. E. Hoq, T. R. Tusher and M. S. Islam, "Appraisal of heavy metal contamination in sediments of the Shitalakhya River in Bangladesh using pollution indices", geo-spatial, and multivariate statistical analysis. Arabian Journal of Geosciences 13, 1135, 2020.
19) R. Proshad, S. Islam, T. R. Tusher,D. Zhang, S. Khadka, J. Gao, and S. Kundu, "Appraisal of heavy metal toxicity in surface water with human health risk by a novel approach: a study on an urban river in vicinity to industrial areas of Bangladesh". Toxin Reviews 40, 803-819, 2021.
20) R. N. Nafi and N. M. Al-Jawad, "Estimation of heavy elements in the waters of the Khosr River from upstream to estuary in the Tigris River". Al-Rafidain journal, Volume 47, 2019.
21) D. M. Al-Kattan, " Trace Elements in Tigris River and Their Impact on Drinking Water". M.Sc. Thesis , Civil Engineering , College of Engineering, University of Mosul, 1989.

تقدير بعض العناصر الثقيلة في مصبات مياه نهر دجلة في مدينة الموصل

علاء محمود هاشم[1] ، مهيمن عبد المنعم عبد الكريم[2] ، امين ليث امين[3]

[1,3] كلية التمريض ، جامعة نينوى ، الموصل ، العراق
[2]كلية الطب ، جامعة نينوى ، الموصل ، العراق

الخلاصة

تتضمن الدراسة الحالية تقييم حالة التلوث بتأثير العناصر الثقيلة في مياه مصبات 17- تموز والمنطقة الصناعية للساحل الأيسر والمثنى وجسر نينوى لنهر دجلة في مدينة الموصل خلال شهر تشرين الاول 2023. اخذت خمس عينات لكل مصب ثم احتسب المعدل ثم استخدمنا عينات النموذج في تحليل العناصر الثقيلة [الرصاص (Pb)، الحديد (Fe)، النحاس (Cu)، الخارصين (Zn)، الكوبلت (Co)]. أظهرت نتائج تحاليل قيم تراكيز الخارصين تتراوح في نماذج الدراسة الحالية (0.13-0.08 ppm) وهي ضمن الحدود المسموح بها. كذلك قيم تراكيز النحاس تراوحت (0.166-0.028 ppm) وهي ضمن الحدود المسموح بها. وقيم تراكيز الكوبلت تراوحت (0.91-0.061 ppm) وهي خارج الحدود المسموح بها. وقيم تراكيز الحديد تراوحت (0.41-0.29 ppm) وهي ضمن الحدود المسموح به. أما قيم تراكيز الرصاص فقد سجل أعلى قيم في جميع المناطق حيث تراوحت (0.93-0.49 ppm) وهي خارج الحدود المسموح بها. وقيم الدالة الحامضية قد تراوحت (7.12-6.74) وهي ضمن الحدود المسموح بها. وقيم التوصيلية الكهربائية فكانت عالية جدا تراوحت (963000-690000) مايكروسيمنز/سم وهي خارج الحدود المسموح بها.