مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 21 (7) 2016
ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

تراكيز بعض العناصر الثقيلة في مياه نهر الفرات شرق مدينة الرمادي

ضياء خليفة حمود اللهيبي ، رياض عباس عبد الجبار
قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

الملخص

أجريت الدراسة الحالية على مجرى نهر الفرات وقناتي الثرثار والحبانية شرق مدينة الرمادي ضمن محافظة الأنبار في سبع مواقع . تناولت الدراسة ايجاد تراكيز بعض العناصر الثقيلة وتاثيرها على مياه نهرالفرات وللفترة ما بين شهر تشرين الثاني 2012 ولغاية شهر حزيران 2013 . سجلت العناصر الثقيلة (الكادميوم , الحديد , الخارصين , النحاس) قيماً ضمن الحدود المسموح بها حيث كانت (0.005-0.0006)(0.31-0.011) (0.031-0.0005)(0.19-0.011) ملغرام/لتر , على التوالي , اظهرت نتائج تراكيز الرصاص إرتفاعاً عن الحدود المسموح بها حيث كانت (0.87-0.007) .

المقدمة

العناصر الثقيلة (Heavy metal) هي تلك العناصر التي تزيد كثافتها على خمسة امثال كثافة الماء [1] وتكون سامة عند تواجدها بتراكيز منخفضة نسبياً. وإنَّ تركيز تلك العناصر في الأنهار لا يعتمد على نوعية الصخور في الحوض النهري فحسب بل أنّ الفعّالية الحياتية تؤثر في المياه بشكل كبير. حيث إنَّ مصادر تلك العناصر ناتج عن الفعاليات البشرية من صناعة ونقل واستخراج وزراعة ومخلفات سكنية والتي تؤدي بالنهاية الى التلوث [2] . يعد التلوث بالعناصر الفلزية الثقيلة أحد أهم إفرازات الثورة الصناعية وقد تفاقمت أخطار هذه الظاهرة في العقود الأخيره بعد تعرض عدد من المواطنين اليابانيين إلى الموت بسب تناولهم سمك ملوث بالزئبق وإصابة آخرين بأمراض نتيجة تلوث مياه الشرب التي يستخدمونها بعنصر الكادميوم.[3] وأنَّ معظم الدراسات أكدت وجود علاقة وثيقة بين تراكيز العناصر الثقيلة في مصل دم أو خلايا أنسجة الكائنات الحية وحدوث الأمراض السرطانية وأمراض أخرى مختلفة تدعى بأمراض النقص Deficiency Disease إذ يكون النقص أو الزيادة في تركيز هذه العناصر عن المعدل الطبيعي دالاً على وجود المرض كمسبب أو نتيجة.[4] . في العراق تناولت العديد من الدراسات التلوث بالعناصر الثقيلة و استخدام الأدلة الحياتية في دراستها فقد درست العناصر الثقيلة في مياه نهر الفرات إذ درس [5] ستة عناصر ثقيلة هي الكادميوم والنيكل والرصاص والخارصين والمنغنيز والنحاس في المنطقة العليا من نهر الفرات في خمسة مواقع مختارة في الماء والعوالق والرواسب والنباتات المائية. وأظهرت النتائج وجود فروقات معنوية وفصلية في التراكيز في الماء الراشح وكان أعلى تركيز في العوالق وأقل منه في الرواسب مع تغيرات موضعية واضحة خلال فترة الدراسة .بينما سجل الكادميوم أقل تركيز. وحددت كذلك أربعة نباتات مائية تحتوي على نسب عالية للمنغنيز والخارصين في نهر الفرات . وفي دراسة على نهر الفرات عند مدينة الناصرية وجد أن أرتفاع تراكيز بعض العناصر الثقيلة (الرصاص والمنغنيز والنحاس والكادميوم)، بسبب الكثافة المرورية العالية و الأنشطة الصناعية في المدينة [6]. وأشار[7] في دراسة على نهر الفرات وجود تراكيز مؤثرة من العناصر الثقيلة (الكادميوم, الكوبلت, الكروم, النحاس, الحديد, المنغنيز, النيكل الرصاص والخارصين) إلاَّ أنَّها لم تسجل تغايراً ملحوظاً بين محطات الدراسة وقد يعود السبب إلى الطبيعة الجيولوجية للنهر وتماثل مصادر التلوث التي يتعرض لها النهر وكذلك بيّنت النتائج إنخفاضاً في تراكيز العناصر الذائبة مقارنةً مع تراكيزها في الطور الدقائقي و يرجع سبب ذلك إلى ميل هذه العناصر إلى التراكم في أجسام الكائنات الحية المائية أو ربما ميلها للإدمصاص على أسطح الرواسب أو تكوين معقدات مع المواد العضوية فيها. وفي دراسة [8] لمياه نهر الفرات وبحيرتي الحبانية والثرثار لاحظت احتوائها على تراكيز بعض العناصر الثقيلة الرصاص والكادميوم والنحاس تتجاوز الحدود المسموح بها للاستخدام. وبّين [9] في دراسة على نهر الفرات أن ارتفاع في تراكيز العناصر الثقيلة (الكوبلت والنحاس والحديد و المنغنيز و الزئبق والرصاص والنيكل) في فصل الصيف والربيع و انخفاضها في فصول السنة الأخرى نتيجة إلى زيادة معدلات تبخر الماء وتحطيم المواد العضوية (بعد موت الكائنات الحية)

المواد وطرائق البحث

تم قياس تراكيز المعادن الثقيلة في عينات الماء وذلك بحسب ماموصوف في [10] اذ استخدم جهاز مطياف الإمتصاص الذري (Atomic Absorption Spectrophotometer) من نوع (PYE UNICAM Model SP 191) لقياس تراكيز المعادن الثقيلة والتي هي (الكادميوم والرصاص والحديد والخارصين والنحاس). اذ تم هضم العينات لتقدير تركيز المعادن الكلية وذلك بأخذ (100) مللتر من العينة ثم أضيف إليها (5) مللتر من حامض النتريك المركز، ووضعت فوق صفيحة حارة Hotplate ثم يبخر للحصول على راسب ملون، مع مراعاة عدم غليان النموذج، وأُذيب الراسب الملون في 2-1 مللتر من حامض النتريك. وأُكمل الحجم إلى (100) مللتر بالماء المقطر، ورشح المحلول لغرض إزالة المواد غير ذائبة في الحامض (والتي تؤثر على قراءات جهاز المطياف الذري).

ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

النتائج والمناقشة

الرصاص pb Lead

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أنّ قيم ايونات الرصاص تراوحت بين (0.007) ملغم/ لتر في الموقعين الرابع والسادس خلال شهري كانون الثاني وشباط الى (0.87) ملغم/لتر في الموقع الخامس خلال شهر ايار. نلاحظ من جدول (1) أنّ قيم أيونات الرصاص مرتفعة عن الحدود المسموح بها إذ نلاحظ ارتفاعا واضحا في الموقع الرابع والموقع الخامس الواقع ضمن منطقة الحبانية (منطقة الكولي كم) والموقع السابع ضمن مدينة الخالدية (المنطقة الصناعية) والسبب قد يعود الى ان هذه المواقع (الرابع والخامس) تقع ضمن منطقة عسكرية متمثلة بمطار الحبانية العسكري والتي تعرضت الى قصف شديد أبان العدوان الامريكي اما الارتفاع في تراكيز ايونات الرصاص في الموقع السابع فيعود ذلك إلى تأثير المنطقة الصناعية وخاصة كراجات الغسل والتشحيم في مدينة الخالدية ورمي مخلفاتها إلى مجرى النهر كونه يقع على الجانب الأيمن لنهر الفرات أمّا المواقع الاخرى مثل الموقع الثاني والسادس نلاحظ نسبة أيونات الرصاص أقل وهذه النسب القليلة قد تعود إلى استخدام الأسمدة الزراعية والتي تحتوي على مستويات عالية من الرصاص وتساقط الاسمدة الملوثة بالرصاص [11] فضلا عن استخدام طرائق الصيد غير النظامية والجائرة التي يستخدم بها مواد متفجرة غير مسموح بها . وقيم الرصاص كانت أيضًا مرتفعة في دراسة [12]على نهر الفرات ودراسة [13]على نهر الفرات ضمن مدينة الرمادي ودراسة[8] في مياه نهر الفرات بين الفلوجة والرمادي. أظهرت النتائج التحليل الاحصائي لايونات الرصاص باستخدام اختبار دنكن بعدم وجود فروق معنوية مكانية مع وجود فروق معنوية زمانية عند مستوى معنوي ($p \leq 0.05$) حيث إنّ تركيز أيونات الرصاص ترتفع في فصلي الربيع وبداية فصل الصيف في أغلب المواقع وقد يعود ذلك إلى استخدام الأسمدة الزراعية بكثرة فضلا عن زيادة عمليات الصيد غير النظامية. لقد تجاوزت نتائج الدراسة الحالية لايونات الرصاص في بعض المحطات الحد الاقصى المسموح به والبالغ (0.05) ملغم/لتر وفق المحددات المحلية والجدولية م(1).

شكل يوضح مناطق الدراسة على نهر الفرات.

الكادميوم Cd Cadmium

تراوحت قيم عنصر الكادميوم في الدراسة الحالية بين (0.0006) ملغم/لتر في الموقع السابع خلال شهر تشرين الثاني الى (0.005) ملغم/لتر في الموقعين الأول والثالث خلال شهر شباط. والسبب في ارتفاع نسبة الكادميوم في بعض المواقع يعود إلى المخلفات التي تطرح إلى النهر دون أي معالجة مسبقة لأنَّ مصادر التلوث فيه تاتي في صناعة الأسمدة والمنظفات والدهانات والتي تحتوي على العناصر النزرة ومنها الكاديوم التي تتراكم في التربة

الزراعية وتتعرض للطرح الى المجرى المائي خلال الفصل الممطر. [14]. أمّا أدنى القيم فقد سجلت في بداية فصل الشتاء وقد يعود السبب الى كمية الأمطار التي تسبب في تخفيف تراكيز العناصر المقاسة [15] أظهرت نتائج التحليل الاحصائي باستخدام تحليل التباين بعدم وجود فروق معنوية مكانية مع وجود فروق معنوية زمانية عند مستوى معنوي ($p\leq 0.05$) وهذا ما اكّده اختبار دنكن تراكيز .ولم تتجاوز تراكيز ايونات الكادميوم الحدود المسموح بها والبالغة 0.005ملغرام/لتر

الحديد Fe Iron

أظهرت النتائج ان ادنى قيمة للحديد (0.011) ملغرام/ لتر خلال شهري شباط وحزيران في الموقع الثالث واعلى قيمة لأيونات عنصر الحديد كانت (0.31) ملغم/لتر في الموقع السابع خلال شهر آيار ومن الملاحظ من جدول (3) ارتفاع قيم أيونات الحديد في كافة المواقع باستثناء الموقع الخامس في شهر نيسان ويستمر الارتفاع في الموقعين الرابع والسابع والجدير بالذكر ان الموقع الرابع يقع ضمن منطقة الحبانية العسكرية وبالتالي تأثير المخلفات العسكرية ربما قد يكون السبب في ارتفاع القيم أمّا في الموقع السابع الذي يقع في الخالدية ضمن المنطقة الصناعية وقد يعزى ذلك الى كمية المخلفات الصناعية وخاصة معامل الحدادة فضلا عن الكثافة السكانية على الضفة الاخرى من النهر وتأثير المخلفات المنزلية. أمّا أدنى القيم فقد سجلت في بداية فصل الشتاء وقد يعود السبب الى كمية الأمطار التي تسبب في تخفيف تراكيز العناصر المقاسة [15] وأظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية مكانية بين الموقع السابع والمواقع الاخرى عند مستوى معنوي ($p\leq 0.05$) مع وجود فروق معنوية زمانية عند مقارنة قيم الحديد المسجلة في الدراسة الحالية نجدها ضمن حدود المسموح بها والبالغة (0.3) ملغم/لتر .

الخارصين Zn Zinc

تراوحت قيم عنصر الخارصين في الدراسة الحالية بين (0.005) ملغم/لتر في المواقع كافة عدا الموقعين الرابع والثاني خلال الاشهر آذار ونيسان وآيار و (0.13) ملغم/لتر في الموقع الرابع خلال شهر نيسان جدول(4) ويعزى ارتفاع قيم الخارصين خلال فصل الربيع ربما الى نوعية الفضلات المطروحة ولاسيما العضوية التي تعد مصدراً لعنصر الخارصين وهذا ما أشار إليه [16] إلاّ أنَّ المادة العضوية هي المصدر الاساس لعنصر الخارصين، كما ان ارتفاع منسوب المياه خلال فصل الربيع يعمل على جرف الأسمدة الموجودة على الأراضي الزراعية المحاذية للمسطح المائي أو مجرى النهر وهذا ما أكّده [17] إذ بين أنّ الأسمدة العراقية تحوي على 406 جزء بالمليون من الخارصين. فضلا عن تأثير المياه الملوثة من مخلفات المصانع او مياه الصرف الصحي. نتائج الدراسة الحالية هي مقاربة لنتائج [18]على نهر دجلة والزاب الأسفل. أظهرت نتائج التحليل الاحصائي باستخدام تحليل التباين عدم وجود فروق معنوية مكانية بحسب المواقع مع وجود فروق معنوية زمانية حسب الاشهر وهذا ما اكده اختبار دنكن عند مستوى معنوي ($p\leq 0.05$) وعند مقارنة قيم عنصر الخارصين المسجلة في الدراسة الحالية كانت ضمن الحدود المسموح بها محليا وعالميا والبالغة (5) ملغم/لتر

النحاس CU

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أنّ تركيز عنصر النحاس تراوحت بين (0.19-0.01) ملغم/ لتر جدول (5) حيث نلاحظ أنّ أيونات النحاس سجلت تواجدا بنسبة اكثر في الموقع الرابع مقارنة ببقية المواقع وذلك قد يكون بسبب تصريف مياه مخلفات المصانع مباشرة الى النهر من دون معالجة مثل مخلفات المبيدات والأسمدة الفوسفاتية [19] فضلا عن أنّ الموقع يقع ضمن منطقة الحبانية العسكرية وربما المخلفات العسكرية تزيد من تركيز أيونات النحاس في المياه. أمّا تواجد ايونات النحاس في المواقع الأُخرى ربما يعزى الى ان النحاس يستخدم في الزراعة لذا يكثر في المياه والتربة وأنّ أغلب المياه التي تقذف إلى مجرى النهر هي مياه مجاري تصب في المبازل الموجودة بالمنطقة والتي بدورها تصب في نهر الفرات. أظهرت نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود فروق معنوية تذكر بحسب المواقع ولا فروق معنوية زمانية بحسب الاشهر وهذا ما اكده اختبار دنكن لأيونات النحاس وكانت قيم النحاس ضمن الحدود المسموح بها والبالغة (0.04-2) ملغم/ لتر ملحق(1).

جدول (1) التغيرات الشهرية والموقعية لايونات الرصاص (ملغم/لتر) في المواقع المدروسة.

المحطات / الأشهر	المحطة1	المحطة2	المحطة3	المحطة4	المحطة5	المحطة6	المحطة7
تشرين ثاني	0.011	0.05	0.032	0.021	0.027	0.032	0.045
كانون اول	0.021	0.031	0.01	0.022	0.009	0.009	0.032
كانون الثاني	0.009	0.06	0.065	0.007	0.054	0.049	0.021
شباط	0.009	.0.02	0.03	0.051	0.009	0.007	0.008
اذار	0.27	0.27	0.09	0.86	0.72	0.09	0.45
نيسان	0.09	0.63	0.09	0.72	0.09	0.45	0.54
ايار	0.54	0.18	0.45	0.63	0.87	0.72	0.45
حزيران	0.09	0.09	0.08	0.21	0.09	0.07	0.1
المعدل	**0.13**	**0.292**	**0.105**	**0.315**	**0.233**	**0.178**	**0.205**

جدول (2) التغيرات الشهرية والموقعية لايونات الكادميوم (ملغم/لتر) في المواقع المدروسة.

المحطات / الأشهر	المحطة1	المحطة2	المحطة3	المحطة4	المحطة5	المحطة6	المحطة7
تشرين ثاني	0.0009	0.0008	0.0009	0.0008	0.0009	0.0009	0.0006
كانون اول	0.0007	0.0009	0.0008	0.0009	0.0009	0.0009	0.001
كانون الثاني	0.003	0.001	0.004	0.001	0.001	0.001	0.001
شباط	0.005	0.004	0.005	0.003	0.004	0.003	0.003
اذار	0.0045	0.0009	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045
نيسان	0.0018	0.0022	0.0045	0.0009	0.0013	0.0009	0.0013
ايار	0.0009	0.0018	0.0009	0.0045	0.0045	0.0009	0.0018
حزيران	0.0009	0.0009	0.0008	0.0009	0.0008	0.0009	0.0013
المعدل	0.0022	0.0015	0.0026	0.0020	0.0022	0.0016	0.0018

جدول (3) التغيرات الشهرية والموقعية لايونات الحديد (ملغم/لتر) في الموقع المدروسة.

المحطات / الأشهر	المحطة1	المحطة2	المحطة3	المحطة4	المحطة5	المحطة6	المحطة7
تشرين ثاني	0.083	0.041	0.022	0.033	0.045	0.083	0.066
كانون اول	0.021	0.015	0.025	0.023	0.026	0.045	0.042
كانون الثاني	0.053	0.083	0.081	0.081	0.015	0.083	0.083
شباط	0.053	0.076	0.011	0.076	0.053	0.015	0.092
اذار	0.021	0.022	0.038	0.021	0.035	0.02	0.042
نيسان	0.041	0.101	0.106	0.022	0.023	0.038	0.106
ايار	0.022	0.035	0.032	0.106	0.021	0.022	0.31
حزيران	0.035	0.022	0.011	0.023	0.015	0.013	0.033
المعدل	0.041	0.049	0.040	0.048	0.029	0.039	0.096

جدول (4) التغيرات الشهرية والموقعية لايونات لخارصين (ملغم/لتر) في الموقع المدروسة.

المحطات / الأشهر	المحطة1	المحطة2	المحطة3	المحطة4	المحطة5	المحطة6	المحطة7
تشرين ثاني	0.075	0.077	0.085	0.09	0.086	0.093	0.084
كانون اول	0.08	0.08	0.09	0.089	0.09	0.09	0.09
كانون الثاني	0.092	0.096	0.089	0.085	0.089	0.11	0.091
شباط	0.086	0.092	0.088	0.011	0.089	0.096	0.095
اذار	0.01	0.013	0.011	0.01	0.01	0.005	0.01
نيسان	0.005	0.01	0.015	0.13	0.01	0.005	0.005
ايار	0.01	0.005	0.005	0.01	0.007	0.009	0.005
حزيران	0.013	0.015	0.013	0.013	0.009	0.008	0.007
المعدل	**0.046**	**0.048**	**0.049**	**0.054**	**0.048**	**0.052**	**0.048**

جدول (5) التغيرات الشهرية والموقعية لأيونات النحاس (ملغم/لتر) في المواقع المدروسة.

المحطات / الأشهر	المحطة1	المحطة2	المحطة3	المحطة4	المحطة5	المحطة6	المحطة7
تشرين ثاني	0.081	0.075	0.091	0.093	0.081	0.091	0.011
كانون اول	0.064	0.041	0.1	0.2	0.019	0.091	0.073
كانون الثاني	0.073	0.082	0.09	0.11	0.095	0.063	0.081
شباط	0.081	0.072	0.095	0.19	0.081	0.089	0.093
اذار	0.011	0.169	0.012	0.084	0.022	0.021	0.098
نيسان	0.011	0.015	0.021	0.098	0.022	0.017	0.018
ايار	0.011	0.126	0.013	0.056	0.015	0.126	0.056
حزيران	0.015	0.013	0.011	0.045	0.013	0.011	0.017
المعدل	**0.043**	**0.074**	**0.054**	**0.108**	**0.043**	**0.063**	**0.054**

اختبار دنكن للمتوسطات المتعددة حسب اشهر الدراسة (2012-2013)

الأشهر / العوامل	Mn 1	Mn 2	Mn 3	Mn 4	Mn 5	Mn 6	Mn 7	Mn 8
Pb	.03114 a	.01914 a	.03786 a	.01914 a	.39286 b	.37286 b	.54857 B	.10429 a
Cd	.001786 a	.000871 a	.001714 ab	.003857 c	.003986 c	.001843 ab	.002186 B	.000929 a
Fe	.05329 ab	.02814 ab	.06843 ab	.05371 ab	.02843 ab	.06243 ab	.07829 B	.02171 a
Zn	.08429 b	.08700 b	.09314 b	.07957 b	.00986 a	.02571 a	.00729 A	.01114 a
Cu	.07471 b	.08400 b	.08486 b	.10014 b	.05829 ab	.02757 a	.05757 Ab	.01786 a

اختبار دنكن للمتوسطات المتعددة حسب مواقع الدراسة (2012-2013)

المحطات / العوامل	St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6	St 7
Pb	.13000 a	.16638 a	.10588 a	.31513 a	.23363 a	.17838 a	.20575 a
Cd	.002213 a	.001563 a	.002675 a	.002063 a	.002238 a	.001625 a	.001813 a
Fe	.04113 a	.04938 a	.04075 a	.04813 a	.02913 a	.03988 a	.09675 b
Zn	.04638 a	.04850 a	.04950 a	.05475 a	.04875 a	.05200 a	.04838 a
Cu	.04338 a	.07413 ab	.05413 a	.10838 b	.04350 a	.06363 ab	.05475 a

ملحق (1) تراكيز العناصر الثقيلة حسب المحددات العراقية والعالمية لمياه الشرب

العناصر	المواصفات العراقية لمياه الشرب لسنة 1996	المحددات الدولية لمياه الشرب WHO لسنة 1999	المحددات الدولية لمياه الشرب لمنظمة الصحة العالمية	وكالة حماية البيئة الامريكية-US EPA,2002	المواصفات الكندية CEOH 2003
الرصاص	0.05	0.01	0,001	0.05	0.001
النحاس	1	0,5	2	1	–
الخارصين	1	3	3	5	5
الكادميوم	0.005	0,003	0.003	0.005	0.005
الحديد	0.5	5-3	33	–	0.3

المصادر

1-العمر, مثنى عبد الرزاق (2000). التلوث البيئي، مطبعة دار وائل للطباعة والنشر عمان. الاردن.

2- UNESCO ,(1983). "Study of the Relation ship Between Water Quality and Sediment Transport tech. , Paper in Hydrology – 26 France , 213 .

3- A.W. Rose, H.E. Hawkes and J.S. Webb (1981)." Geochemistry in Mineral Exploration" , 2nd Academic Press, London , 657 .

4- B.Davis, R Dubach, H,G. Elson. H. Nyberg, and W. Wood Microbiology (1969). Harper and Row, Publisher, London .

5- Kassim, T. I.; AL-Saadi , H.A;AL-lami, A.A. and AL-Jaberi, H.H. (1997). heave metal in water suspended particles sediments and aquatic plants of the upper region of Euphrates river .Iraq. J. Enviro. sci. health. A32 (9&10), 2497-2505.

6- AL-Khafaji, B.Y. (2005). Trace elements river near Al-Nassyria distribution in the Euphrates city southern part of Iraq. J. Thi-Qar Sci., 1 (2):2-11.

7- سلمان , جاسم محمد (2006) . دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة الهندية ومنطقة الكوفة – العراق , أطروحة دكتوراة , كلية العلوم , جامعة بابل .

8- الجنابي, وهران منعم سعود (2008) . التحري عن بعض الملوثات الكيميائية والبكتيرية في مياه نهر الفرات من الرمادي الى الفلوجة وبحيرتي الثرثار والحبانية. رسالة ماجستير. كلية العلوم. جامعة الانبار.

9- الغانمي ،حسين علاوي حسين (2010) . استخدام بعض النباتات المائية كأدلة حياتية على التلوث بالعناصر الثقيلة في نهر الفرات – العراق . رسالة ماجستير، كلية العلوم ، جامعة بابل .

10- A.P. H.A (American Public Health Association) .(1985). "Standard Methods for Examination of Water and Waste Water", 16th ed .

11- Tripathi, R.M.; Khanderkar, R.N.; Raghunath, R. & Mishra, V.C. (1989). Assessment of atmospheric pollution from toxic heavy metals in two cities in India. Atmospheric Environment. 23(4): 879-883.

12-الجنابي ،ماهر احمد عبد خلف. "(2007) . تقويمية لنهر الفرات والعوامل ذات الأثر البيئي من دير الزور إلى البغدادي باستخدام تقنيتي التحليل ألمختبري والاستشعار عن بعد". رسالة ماجستير. كلية العلوم–جامعة الأنبار.

13- التميمي، عبد الناصر عبدالله مهدي و الغافلي، أمين عبود كبان (2009) . تأثير محطة معالجة فضلات الرمادي في الهائمات النباتية وبعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنهر الفرات، العراق . مجلة بغداد للعلوم ، 6 (4) : 673-682 .

14- Otchere, F.A. (2003). Heavy metals concentrations and burden in the bivalves (Anadara (Senilia) Senilis, Crassotrea tulipa and Perna pema) from lagoons in Ghana: model to describe mechanism of accumulation lexeretion. African Journal of Biotechnology , 2(9) : 280 – 287 .

15-عبد الجبار , رياض عباس ونهاد عبد محمد الدوري (2003) . تلوث نهر دجلة ببعض العناصر الثقيلة ضمن محافظة صلاح الدين . مجلة تكريت للعلوم الصرفة , 9 (2): 79 – 84 .

16-Banjoka,V.A.and Mcgrath, S.P.(1991). Studies of the Distribution an bioarailability of soil Zinc Fraction , J. Sci food Agric.,57:325-334

17-احمد، فلاح محمد (2007).دراسة جيوكيميائية وهيدروكيميائية لمياه وترسبات نهر دجلة ومقارنتها مع مياه وترسبات احواض التصفية ضمن مدينة الموصل .رسالة ماجستير/كلية العلوم –جامعة الموصل صفحة 90.

18-عبد الجبار، رياض عباس؛ اللامي، علي عبد الزهرة والطائي، رشدي صباح عبد القادر (2006). تراكيز بعض العناصر في مياه نهر دجلة ورافد الزاب الاسفل. مجلة تكريت للعلوم الزراعية، 6(1):-9 1.

19-السعدي، حسين علي؛ الدهام، نجم قمر والحصان، ليث الجليل (1986). علم البيئة المائية . مديرية الكتب للطباعة والنشر. جامعة بغداد. 538 ص.

Concentrations of heavy metals in the Euphrates rivers Eastern of Ramady

Diyya Khaleefah Hammood , Reidh A.Abudl-Jabar
Biology department , College of Science , Tikrit University , Tikrit , Iraq

Abstract

The present study was carried out on Euphrates rivers and tow canals of lakes AL-Tharthar and AL-Habania at eastern of AL-Ramady city in the Anbar governorate. Seven stations were selected at this study. The current study involved detect of concentration of some heavy metals and their effect on Euphrates rivers waters, during the period from November 2012 to June 2013 .The concentration of heavy metals (cadmium, iron, zinc and copper ions) were within the allowed limits the ranges of were (0.0006-0.005) (0.011-0.31), (0.005-0.13) and (0.011 – 0.19) mg/L, respectively. Lead concentrations were ranged (0.007 – 0.87) mg/L, which was slightly high compared to the allowed limits.