وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية / كلية العلوم
قسم علوم الحياة / الدراسة الصباحية

دراسة تراكيز بعض العناصر الثقيلة لمياه المبزل الشرقي لنهر الفرات (الحفار)

بحث مقدم إلى مجلس كلية العلوم – جامعة القادسية

وهو جزء من متطلبات نيل درجة البكالوريوس علوم في علوم الحياة

قدمه

كامل مانع محمود

إشراف

أ.م .د.حيدر مشكور حسين

(رجب)1438 هـ (نيسان) 2017 م

بسم الله الرحمن الرحيم

(هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ * يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ)

صدق الله العلي العظيم

(النحل/ 10-11).

شكر وتقدير

الحمِد لله رب العالمين والصلاة والسلام على معلم البشرية وهادي الإنسانية وعلى آله الطيبين الطاهرين وصحبة ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين.

أتوجه بالشكر الجزيل والامتنان لأستاذي ومشرفي الاستاذ المساعد الدكتور حيدر مشكور حسين ، وأقدم جزيل الشكر الى جامعة القادسية وعمادة كلية العلوم لما قدمته لي من رعاية ومساعدة ، كما اوجه شكري وتقديري الى رئاسة وقسم علوم الحياة ، وكذلك اوجه شكري وتقديري لكل من ساهم في إخراج هذا البحث إلى حيز التنفيذ و إلى كل من كان سببا في تعليمي وتوجيهي و مساعدتي، وكذلك أقدم الشكر والتقدير إلى زملائي الطلبة .

الإهداء

الى خير الانام محمد بن عبدالله (صل الله عليه واله وسلم) . . . . فخراً

إلى من علمني النجاح والصبر

إلى من افتقده في مواجهة الصعاب

ولم تمهله الدنيا لأرتوي من حنانه.. أبي

وإلى من تتسابق الكلمات لتخرج معبرة عن مكنون ذاتها

من علمتني وعانت الصعاب لأصل إلى ما أنا فيه

وعندما تكسوني الهموم أسبح في بحر حنانها ليخفف من آلامي .. أمي

والى كل من علمني حرفا....

والى زملائي وزميلاتي الطلبة....

اهدي ثمرة جهدي المتواضع.....

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تراكيز بعض العناصر الثقيلة والخصائص الفيزيوكيميائية في مياه ورواسب جمعت من المبزل الشرقي لنهر الفرات (الحفار) ، لسنة 2017/2/25م شملت الدراسة ثلاث محطات مختارة في منطقة الدراسة التي امتدت لمسافة 1 كم .

شملت الدراسة قياس بعض الصفات الفيزياوية، والكيمياوية لمياه البزل و قياس تركيز بعض العناصر الثقيلة (الكادميوم، والرصاص، والكروم ،والنحاس ،والخارصين) في الماء بجزئية الذائب ،والدقائقي وللرواسب بجزئية المتبادل والمتبقي ، فضلا على ذلك تم تحليل نسجة التربة وقياس النسبة المئوية للكاربون العضوي الكلي.
وقد أظهرت النتائج وجود ارتباط بين درجة حرارة الهواء ودرجة حرارة الماء في جميع محطات الدراسة حيث سجلت درجة حرارة الهواء (22) °م ودرجة حرارة الماء (18)°م ، أمّا قيم الاس الهيدروجيني فقد تراوحت بين (8.2-7.6) وهي ضمن الحدود المسموح بها ، تراوحت قيم التوصيلية الكهربائية بين (4000- 6400) مايكروسيمنز/ سم أمّا الاملاح الذائبة الكلية تراوحت بين (3.7-2.4) غم / لتر بينما تراوحت الملوحه بين (4.08-2.50) جزء بالألف واعتبرت هذه المياه قليلة الملوحة Oligohaline أما تركيز الاوكسجين المذاب فيها فقد تراوح ما بين (11-6.7) ملغم / لتر كما سجلت نتائج المتطلب الحيوي للاوكسجين BOD5 قيماً تراوحت بين (4-1) ملغم / لتر وقد كانت هذة القيم ضمن الحدود المسموح بها ويدل ذلك أن المبزل جيد التهوية في جميع محطات الدراسة .أما العكورة فقد تراوحت قيمها بين NTU(133-33) أما قيم الكاربون العضوي تراوحت بين (1.5-0.62)% .

كما لوحظ من خلال الدراسة أن أكثر العناصر وفرة كان الخارصين أما أقلها فهو عنصر الرصاص ، كما أظهرت الدراسة أيضا أن الرواسب كانت شديدة التلوث بالعناصر: (الكادميوم ، الكروم ، الخارصين والنحاس) وغير ملوثة بعنصر الرصاص .

الفصل الاول

المقدمة واستعراض المراجع

INTRODUCTION
AND
REVIEW of LITERATURES

1-1 المقدمة:

يعد التلوث بالعناصر الثقيلة في البيئة المائية من أخطر أنواع التلوث وهو مرتبط بفعاليات الانسان المختلفة اذ تمتلك هذه العناصر كثافة نوعية اعلى من 5 غم /سم3 وذات أعداد ذرية عالية أكثر من 20 ووزن ذري يتراوح بين(62-261) وغالباً ما تسمى بالعناصر النزرة Trace elements وذلك لوجودها بتراكيز قليلة في النظام الحيوي الطبيعي (0.01%). (2005), Pouls and Payne) . إن الكثير من هذه المعادن ضروري لصحة الانسان والحيوان والنبات وله دور في العمليات الحيوية بتراكيز معينه مثل النحاس والقسم الآخر منه لم يكتشف له أي دور حيوي مثل الرصاص والكادميوم وان اغلب هذه العناصرتمتلك خصائص سميةعالية وتكون غير قابلة للتحلل أو التكسر من قبل الأحياء المجهرية ويكون تأثيرها تراكمي وتصل في النهاية إلى الإنسان عبر السلسلة الغذائية إذ تستقر في أنسجة الجسم المختلفة مثل الدم والكبد والكليتين وأعضاء أخرى في الجسم . (Gunnar, *et. al.*) (2002)

والتلوث من الموضوعات المهمة التي أصبحت من المشكلات المشتركة بين دول العالم جميعاً والتلوث هو تغيير في تركيب أحد العناصر الرئيسة للنظام البيئي و يحدث هذا التغير إما بصورة طبيعية أو بتأثير الإنسان (السعدي 2006) ، والتلوث المائي هو إضافة أي مادة او طاقة إلى البيئة المائية من شأنها ان تغير في الخصائص الفيزياوية والكيمياوية والبايلوجية لتلك البيئة مما يؤدي إلى إحداث خلل في نوعية الماء ومن ثم تصبح ضارة مؤذية عند استعمالها. (الريماوي ،2008) مع تقدم العلم وتطور الصناعات الحديثة ظهرت مواد جديدة من المخلفات الصناعية اضيفت الى البيئة وهي مواد كيمياوية تسبب اخلال بالتوازن الطبيعي للبيئة المحيطة بها ومن هذه المواد هي العناصر الثقيلة (Misra&Mani, 2009).

تتعرض معظم مصادر المياه السطحية وكذلك المياه الجوفية للتلوث بسبب نشاطات الإنسان اللامسؤولة تجاه الطبيعة ، كما أنها تعد منافذ لتصريف المياه غير المرغوب

بها وبالتالي يكون الماء غير صالح لجميع الاستخدامات ومن اهم مصادر تلوث المياه هي مطروحات مياه المجاري المنزلية Domestic Sewage effluents ومطروحات العمليات الزراعية Agricultural Processes effluents والمطروحات الصناعية Industrial effluents والملوثات الحرارية Thermal pollutants و الملوثات النفطية Oil pollutants اذ يؤدي تسرب هذه المواد للمياه الى زيادة الاملاح والنترات والاحياء الدقيقة الممرضة والعديد من المعادن الخطرة(المعادن الثقيلة) التي تؤدي الى التسمم عند تواجدها بتركيز معين (بيطار،2010)

هدف البحث:

أولاً: معرفة الخصائص الفيزيوكيميائية والتي تشمل:

1-درجة حرارة الماء
2-درجة حرارة الهواء
3-الاس الهيدروجيني
4-التوصيلية الكهربائية
5-الملوحة
6-العكورة
7-الاوكسجين المذاب
8-المتطلب الحيوي للاوكسجين

ثانياً: تحديد تركيز بعض العناصر (Zn , Cu , Cr , Pb , Cd) في كل من الماء بالطورين الذائب Dissolved phase والدقائقي Particulate phase والرواسب بالطورين المتبادل Exchangable phase و المتبقي Residual phase

1-2 استعراض المراجع :

1-2-1-الدراسات حول المبازل في العراق :

إنَّ المبازل عبارة عن مسطحات مائية ظهرت في البيئة العراقية منذ وقت بعيد ، ونظرا لمحدودية المياه الصالحة للري ولا سيما في المناطق الجافه وشبه الجافه ظهرت الحاجة لاستخدام مياه ذات نوعيات اقل جوده مثل مياه المبازل والآبار والبحيرات المالحة رغم التأثيرات السلبية لهذه المياه في صفات التربه مستقبلا .(الكليدار واخرون ، 2010) .

في حين ذكر (Marmonier *et. al,* 2000،.) أن المعلومات التي حصل عليها من قنوات البزل كانت قليلة نسبياً، وانَّ مجتمع الأحياء فيه يتميز بتأثره بصورة كبيرة بالمياه السطحية للأراضي المجاورة التي تتخلل عبر التربة إلى قنوات البزل والمياه الجوفية كما يتميز الأوكسجين بشحته في مياه البزل. تعد الملوحة من أهم المواصفات النوعية للمياه لكافة الاستعمالات، ولها دور مباشر في تحديد نوعية وغزارة الكائنات الحية في المحيط المائي فضلا عن ذلك أن لها تأثير مباشر في جاهزية امتصاص بعض العناصر من قبل الأحياء القاعية و الطحالب .(Wetzel, 2001)

أشار (Moore *et. al*.، 2008) أن للتوصيلة الكهربائية (E.C) علاقة وطيدة بالملوحة ،إذ تعد دليلا لمحتوى المياه من المواد الصلبة الذائبة إلا أنها ليست المثلى،لأنها لا تستجيب لوجود المواد الذائبة عديمة الشحنة مثل السليكا .

بين سعد الله (1988) في دراسته حول تأثير مبزل الصقلاوية على نهر دجلة في بغداد ،إذ لاحظ أن درجة حرارة المياه في المبزل تراوحت بين 26–10.9)) °م والأس الهيدروجيني بين (7.5–8) وقابلية التوصيل الكهربائي لم تنخفض عن7900 مايكروسيمنز/سم ، أماالملوحة فقد تراوحت ما بين(2.72–5.10) ‰ والأوكسجين المذاب (6 – 3.5) ملغم/لتر ودعا إلى وجوب المحاولة لإيجاد السبل الكفيلة للحد من زيادة الملوحة في نهر دجلة بتأثير مبزل الصقلاوية، وأشار (Sheriff *et. al.,*)

(1994)الى ان مياه مبزل الصقلاوية مشكوك في نظافتها طبقاً لقيم المتطلب الحيوي للاوكسجين . أما دراسة المهداوي (1993) فكانت حول المحتوى الملحي للمصب العام وتأثير ذلك في الكائنات الحية فيه. وفي دراسة أخرى حول الواقع البيئي للمصب العام وَجَدَ الكبيسي (1996) أن مياه المصب قاعدية ذات أس هيدروجيني أكثر من (7) ما عدا بعض الحالات والتي سجل فيها اقل من (7) ولغاية (5.9) كما أن المياه كانت عسرة جدا إذ تراوحت قيم الملوحة فيها بين – 3.48) و‰ (7.8 وصنفها بأنها تتراوح ما بين قليلة الملوحة (Oligohalin) إلى متوسطة الملوحة ، ولم ينخفض تركيز الأوكسجين المذاب الى القيم الحرجة. إما في محطتي مبزلي أبي غريب والرضوانية فقد تراوحت درجة حرارة المياه فيهما بين27.2 – 14.5)) °م والأس الهيدروجيني بين(7.5–5.9) وقابلية التوصيل الكهربائي بين (9825 – 4540) مايكروسيمنز/سم والملوحة بين6.17–2.85)) ‰.
اماالاوكسجين المذاب فقد بلغ ما بين (7.8–4.6) ملغم / لتر.
بالنسبة لدراسة رشيد وجماعته (2002) حول الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمصب العام . فقد أظهرت النتائج أن قيم الأس الهيدروجيني لمحطات الدراسة اتجهت نحو القاعدية وتراوحت بين (6.4 – 8.4)، فيما ازدادت تراكيز الملوحة والعسرة عند الاتجاه جنوب النهر إذ سجلت أعلى قيمة للملوحة في نهر شط البصرة وبلغت ‰ 7.6 ، أما في محطة مبزل أبي غريب فقد تراوحت قيم الأس الهيدروجيني بين– 6.4) (7.8 والملوحة بين 2.95 – 2.15)) ‰ . توصل مطلوب (2004) إلى أن مبازل ابو غريب والرضوانية واليوسفية هي عوامل مساعده في تحسين نوعية مياة المصب العام فلهذه المبازل تأثير معنوي في خفض الملوحة والعسرة والمحتوى الأيوني للمصب بسبب التخفيف .
بين الخالدي ،(2004) في دراسته حول أثر مصنع النشا في خصائص مبزل الهاشميه / بابل وأشار إلى أن التلوث العضوي الناتج عن المصنع يؤثر في خصائص مياه المبزل اذ انخفضت تراكيز الاوكسجين المذاب وارتفاعت قيم BOD5 خارج المحددات البيئية العالمية والعراقية للماء نتيجة التحلل الهوائي للمواد

العضوية المطروحة من المصنع إلى المبزل . اما دراسة خثي وآخرون (2010) حول دراسة وتقييم كفاءة نهر المصب العام في إزالة الملوحة من ترب الاراضي المحيطة به مقارنة بمياه النهر نفسه إذ أشاروا إلى أن الترب ذات ملوحة وصوديوم عالية .

1-2-2- العناصر الثقيله في المياه والرواسب:

تعد العناصر الثقيلة من الملوثات التي لها تاثيرات قاتلةLethal effects وتحت قاتلة Sub-lethal effects على الكائنات الحية التي أخذت مؤخراً اهتماماً متزايداً بسبب تأثيراتها الضارة بالبيئة اذ ان لها تأثيرات ضارة على صحة الإنسان والمجتمعات الحية في الأنظمة البيئية المائية واليابسة فضلا عن تأثيراتها في النظام البيئي نفسه (Boyd, 2010). وهذه التأثيرات الضارة للعناصر الثقيلة ناتجة عن كونها شديدة السمية وغير قابلة للتحلل وتمتلك نصف عمر حيوي طويل بالاضافة الى قابليتها على التراكم الحيوي في أجزاء مختلفة من الجسم وقابليتها على إحداث أورام سرطانية (Dermentzis *et. al*., 2011 ؛ *Arora et.al*., 2008)، لذا فقد أجريت الكثير من الدراسات حول تركيز العناصر الثقيله في المياه والرواسب ومنها دراسة Tsai *et. al* .,(2003) في نهر دبلن حيث بين إن نسجة الرواسب لها دور في المحتوى المعدني للرواسب فتلك التي يكون تركيبها رملي تكون أقلها محتوى من العناصر الثقيلة.

لاحظ Huang & Lin , (2003) إرتفاع مستويات العناصر الثقيلة (Cd , Cu , Pb و Zn) في رواسب نهر كييلانك Keelung في تايوان وأشاروا إلى أن هذا النهر ملوثا بتلك العناصر والسبب وراء ذلك تصريف المخلفات الصناعية فيه.

كذلك أشار Dordovic *et. al* ., (2005) في دراسة على نهر دانوب Danube في المانيا إلى أن تراكيز العناصر الثقيلة (Cu , Pb , Zn , Ni , Fe و Mn) في الرواسب كانت كالاتي : (27 ، 13.4 ، 72.8 ، 32.3 ، 26734 و

656) ملغم / كغم وزنا جافا وإن أغلبها كان في الطور المتبقي . أجرى (2007) (Kroupiene) دراسة عن توزيع بعض العناصر النزرة (Zn و Cu و Pb و Cr و Ni) في رواسب نهر نيمانس Nemanas في ليتوانيا ومدى تأثير مناطق النهر في ذلك ، إذ لاحظ ارتفاع في تراكيز هذه العناصر في المناطق الوسطى من النهر مقارنةً مع المصب .

لتقييم التلوث بالعناصر النزرة في نهر رافا Ravi في الباكستان من خلال الرواسب قام (*Rauf et. al*., 2009.،) بدراسة بعض العناصر (الكادميوم والكروم والنحاس والكوبلت) ، وأظهرت النتائج أن أعلى التراكيز كانت للنحاس .

في دراسة على نهر كيوفري Cauvery قام بها (2009) (Begum *et. al* .,) وأشاروا الى تواجد العناصر الثقيلة المدروسة في مياه هذا النهر كالأتي:Cr>Cu≈Mn>Co>Ni>Pb>Zn اذ كانت هذه التراكيز عند المصب أعلى مما هو في الأجزاء الأخرى من النهر و هذا يدل على ازدياد التلوث بهذه العناصر نتيجة حركة المخصبات Fertilizers و الفضلات الصناعية والزراعية.

من خلال الدراسة التي اجراها (Al- Khafaji(2010) على بعض العناصر الثقيلة في نهر الفرات قرب مدينة الناصرية في الماء والرواسب فقد استنتج ان تركيز المعادن الثقيلة في الطور الدقائقي اعلى مما هو عليه في الطور الذائب للماء ، وفي الرواسب تكون تراكيز هذه العناصر اعلى من الماء (الطور الذائب) .

الفصل الثاني

مواد العمل وطرائقه

MATERIALS And METHODS

2-1- وصف منطقة الدراسة

يعد مبزل الفرات الشرقي من أقدم المبازل التي نفذت في محافظة الديوانية حيث بدأ العمل فيه عام 1942 م وأُنجز عام 1946 م ويمتد من جنوب غرب محافظة بابل عند الكفل مارا بأراضي الديوانية – مهناوية إذ تبزل أراضي المهناوية والسنية فيه ثم يمر بقضاء الشامية عند طريق ديوانية – نجف وتبزل فيه الأراضي الزراعية في هذه المنطقة وينحرف باتجاه الشنافية بعدها يدخل الى الحدود الإدارية لمحافظة السماوة ثم يصب في هور محافظة ذي قار وينتهي هناك. ويجري في الوقت الحاضر مشروع توسيع وتعميق المبزل من قبل هيئة الاستصلاح – وزارة الموارد المائية من منطقة الكفل الى محافظة ذي قار الهدف من المشروع منع المياه المالحة من العبور نحو نهر الفرات في منطقة الشنافية .

2-2- جمع العينات Collection of sampling

جمعت عينات الماء من تحت السطح (30) سم لاجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية وفحوصات العناصر الثقيلة بواقع ثلاثة مكررات لكل عينة باستخدام حاويات من البولي اثيلين سعة 5 لتر تم غسلها بوساطة حامض الهيدروكلوريك المخفف (10%) ثم شطفت بالماء المقطر.

-تم جمع عينات الماء لتقدير الاوكسجين المذاب DO والمتطلب الحيوي للاوكسجين BOD5 باستخدام قناني زجاجية شفافة واخرى معتمة سعة 250 مل (قناني ونكلر) .

-أما عينات الرواسب القاعية فقد جمعت باستخدام جامع عينات الرواسب Van veen Grap sampler وحفظت في اكياس بلاستيكية نظيفة لحين الوصول إلى المختبر.

2-3- خصائص المياه Water Properties

الخصائص الفيزياوية والكيمياوية Physical & Chemical Properties

- درجة الحرارة Temprture

تم قياس درجة الحرارة (الهواء والماء) بأستخدام محرار زئبقي مدرج من (0- 300 C°) .

-الاس الهيدروجيني pH

تم قياس الاس الهيدروجيني بأستخدام جهاز pH meter نوع Lovibond pH 200 بعد معايرته بالمحاليل المنظمه القياسية (Buffer solutions) ذات pH (9,7,4) قبل البدء بالعمل .

- التوصيلية الكهربائية والاملاح الذائبة الكلية Electrical & Conductivity (E.C)

(Total Dissolved Soild (TDS)

تم قياسهما باستخدام جهاز نوع H19032 HANNA بعد معايرته بالمحاليل القياسية وعبر عن التوصيلية الكهربائية بوحدة المايكروسيمنز/ سم، اما الاملاح الذائبة الكلية عبر عنها بوحدة غم/لتر .

-الملوحه Salinity

تم حسابها بالاعتماد على قيم التوصيلية الكهربائية معبرا عنها جزء بالالف Mackereth et.al.,1978 . وحسب ما يأتي :

Salinity = E.C*0.64/1000

- العكورة Turbidity

استخدم جهاز قياس العكورة Turbidity meter نوع Lamotte موديل 20200 بعد معايرته بالمحاليل القياسية وعبر عن الناتج بوحدة NTU .

- الاوكسجين المذاب (Dissolved oxygen (D.O)

اتبعت طريقة تحوير الازايد Azid Modification إذ تم تثبيت الاوكسجين حقليا باستخدام محلول $MnSO_4 . H_2O$ ومحلول Alkali-Iodide Azide

وحامض الكبريتيك المركز ثم ينقل الى المختبر وسحح مع Sodium thiosulphate باستخدام النشأ كدليل . (APHA , 2003) وعبر عن الناتج بوحدة (ملغم / لتر).

- المتطلب الحيوي للاوكسجين Biological Oxygen Demand ((BOD5

وفق ما جاء في APHA,2003 حضنت العينة لمدة 5 ايام بدرجة حرارة 20 C ±2° (قناني ونكلر) ثم قيس الاوكسجين المذاب بعد الحضن وعبر عن الناتج بوحدة (ملغم /لتر) كما في المعادلة الآتية :

$$BOD_5\ mg/l = DO\ mg/l - DO_5\ mg/l$$

إذ أن :

BOD5 = المتطلب الحيوي للاوكسجين

DO = كمية الاوكسجين في بداية القياس

DO5 = كمية الاوكسجين بعد الحضن لمدة خمس ايام

2-4- حساب محتوى الكاربون العضوي الكلي Total Organic Carbon (content (TOC

اتبعت طريقة Gaudette et. al., 1974 لحساب محتوى الكاربون العضوي الكلي (Total Organic Carbon (TOC في الرواسب وذلك بوزن (0.5) غرام من عينة الرواسب المجففة ووضعها في دورق مخروطي سعة 500 مل ثم أضيف إليها (10) مل من محلول دايكرومات البوتاسيوم (K2Cr2O7 (1 N يمزج بحركة دائرية و (20) مل من حامض الكبريتيك H2SO4 المركز الى دورق العينة ويمزج بحركة دائرية وبحذر لمدة دقيقة واحدة مع تجنب التصاق الرواسب على جانبي الدورق ويتم وضع دورق آخر من دون عينة ليمثل المصحح الصوري (blank) وبعد 30 دقيقة تخفف العينات الى 200 مل بالماء المقطر ثم يضاف (10) مل من حامض الفسفوريك 85%) H3PO4) و0.2غرام من فلوريد الصوديوم

NaF و(15) قطرة من الدليل Diphenylamine إلى الدورقين ثم يسحح مع محلول كبريتات الحديدوز الامونياكي 0.5N) $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2.6H_2O$)، إذ يتحول اللون البني إلى الأزرق ثم إلى الأخضر اللماع Brilliant green ليمثل نقطة النهاية.

حسبت النسبة المئوية للكاربون العضوي الكلي بحسب المعادلة الاتية :

$$\% TOC=10(1-T/S)\,[1.0\ N\ (0.003)\ (100/W)]$$

إذ إن :

T : حجم محلول كبريتات الحديدوز الامونياكي اللازم لتسحيح العينة (مل).

S : حجم محلول كبريتات الحديدوز الامونياكي اللازم لتسحيح المصحح الصوري (مل).

T/S : معامل يمحي تأثير عيارية محلول كبريتات الحديدوز الامونياكي.

0.003 : في 1 غم مليكافئ وزن الكاربون.

N 1.0 : عيارية محلول دايكرومات البوتاسيوم.

10 : حجم محلول دايكرومات البوتاسيوم (مل).

W : وزن عينة الرواسب (غرام).

2-5- التحليل الحجمي لحبيبات الرواسب:

استخدمت الطريقة المبينة من قبل بشور والصائغ، (2007) طريقة المكثاف hydrometer لتقدير النسبة المئوية لمكونات الرواسب ويتم ذلك بوزن 50 غم من الرواسب المجففة و المتجانسة وتوضع في الخلاط ثم يضاف كمية من الماء المقطر و 10 مل من محلول Sodium hexameta phosphate (محلول كالكون المفرق) ويحرك الخليط لمدة 4-3 دقائق بعدها يوضع في اسطوانة مدرجة سعة واحد لتر ويكمل الحجم إلى اللتر، ومن ثم يمزج الخليط من دون احداث حركة دورانية ويوضع المكثاف بعد 40 ثانية تؤخذ قراءة المكثاف مع تسجيل درجة الحرارة لتصحيح القراءة (يضاف 0.36 لكل درجة حرارة اعلى من 20 م° ويطرح 0.36 لكل درجة حرارة اقل من 20 م°) لتحديد النسبة المئوية للغرين والطين، ثم يعاد رج

الخليط ويترك لمدة ساعتين بعدها تؤخذ قراءة المكثاف وتسجل الحرارة لتحديد النسبة المئوية للطين، اما النسبة المئوية للرمل فيتم تحديدها عن طريق طرح نسبة الغرين والطين من (100).

البركلوريك $HClO_4$ والهيدروفلوريك HF المركزين بنسبة (1:1) بعد ذلك بخر المحلول الى قرب الجفاف ثم أذيب الراسب بـ 20 مل من حامض الهيدروكلوريك المخفف (N 0.5) وترك لمدة عشر دقائق بعدها فصلت العينة بجهاز الطرد المركزي لمدة 20 دقيقة بسرعة 3000 دورة/دقيقة، اخذ المحلول ووضع في قنينة حجمية سعة 25 مل اما الراسب فغسل بماء مقطر خالٍ من الايونات وأضيف ماء الغسل إلى القنينة الحجمية بعد إن فصل الراسب وأكمل الحجم إلى 25 مل (Sturgeon *et. al*., 1982). حفظت العينات في قناني من البولي اثلين لحين القياس بجهاز طيف الامتصاص الذري اللهبي وعبر عن النتائج بوحدات مايكروغرام/غرام وزن جاف .

2-6- العناصر الثقيلة المتبادل Exchangable Heavy metals

تم استخلاص ايونات العناصر الثقيلة في الجزء المتبادل من الرواسب اذ تم تجفيف العينات تحت درجة حرارة 80 °م ولمدة 48 ساعة بعد ذلك تم طحنها بهاون خزفي ونخلها بمنخل قطر فتحاته63 مايكروميتر ، بعدها وزن 1 غم من العينة الجافة ووضعت في أنبوب اختبار زجاجي حجم 50 مل ذات غطاء محكم. وأضيف اليها 20 مل من حامض الهيدروكلوريك (N0.5) ، وضعت في جهاز هزاز لمدة (16) ساعة بعد ذلك فُصلت بجهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة / دقيقة لمدة 20 دقيقة ثم نُقل المحلول إلى قناني بلاستيكية خاصة حجم 25 مل بعد ان اكمل الحجم بالماء المقطر حُفظت لحين القياس بجهاز طيف الأمتصاص الذري و عُبر عن الناتج بوحدات مايكروغرام/غرام وزنا جافا. (Hlavay *et. al* ., 2004).

2-7- العناصر الثقيلة المتبقية Residual Heavy metals

تم أخذ الجزء الراسب المتبقي وأجري عليه عملية الهضم لغرض استخلاص ايونات العناصر المتبقية في الرواسب إذ تم إضافة 40 مل من الماء المقطر الخالي من الأيونات الى الراسب لغرض التخلص من اثار العناصر المتبادلة ومن الحامض المستعمل، ثم اجريت عملية الطرد المركزي على العينات للتخلص من ماء الغسل وبسرعة 3000 دورة/دقيقة ولمدة20 دقيقة، ثم نقل الراسب الى بيكر من التفلون مع تجنب أي فقدان للراسب ثم شطف أنبوب الاختبار عدة مرات بالماء المقطر الخالي من الايونات لازالة بقايا الراسب الملتصقة على جدران الانبوبة ثم اضيف ماء الغسل الى البيكر الحاوي على العينة. بخرت العينة إلى قرب الجفاف على درجة حرارة 80 °م. ثم اضيف الى الراسب 6 مل من مزيج حامضي النتريك والهيدروكلوريك المركزين بنسبة (1:1) وبخرت بدرجة حرارة 80 °م الى قرب الجفاف ثم اضيف 4 مل من مزيج حامض الهيدروفلوريك HF والبركلوريك $HClO_4$ بنسبة (1:1) بعد ذلك بخر المحلول إلى ما يقرب من الجفاف، اذيب الراسب بـ 20 مل من حامض الهيدروكلوريك (0.5 N)، ترك المحلول لفترة (10) دقائق بعدها فصلت بجهاز الطرد المركزي لمدة 20 دقيقة وبسرعة 3000 دورة/دقيقة ووضع المحلول في قنينة حجمية 25 اما الراسب فغسل مرتين بالماء الخالي من الايونات وأضيف ماء الشطف الى القنينة الحجمية بعد أن فصل الراسب ثم اكمل الحجم الى 25 مل ووضع المحلول في قناني بلاستيكية نظيفة ومعلمة لغرض الفحص بجهاز طيف الامتصاص الذري ، وعبر عن الناتج بـ مايكروغرام/غم .. (Yi, *et al* ., 2007)

2-8- حساب تراكيز العناصر الثقيلة:

حسبت تراكيز العناصر الثقيلة من منحني المعايرة حسب المعادلات المذكورة في APHA, (2003) :

1-العناصر الذائبة في الماء :

$$E_{Con.} = \frac{A \times B}{C} \times 1000$$

إذ إن :

E con. : تركيز العنصر الذائب في الماء (مايكروغرام/لتر).

A : تركيز العنصر المستخرج من منحني المعايرة (ملغرام/لتر).

B : الحجم النهائي للعينة المرشحة (مل).

C : الحجم الابتدائي للعينة المرشحة (مل).

الفصل الثالث

النتائج
RESULTS

الفصل الثالث : النتائج

3-1- الخصائص الفيزيائية والكيميائية Physical and chemical properties

جدول (1) الخصائص الفيزيوكيميائية لمياه المبزل

العينات (المحطات)	درجة حرارة الهواء	درجة حراة الماء	PH	التوصيلية الكهربائية	الملوحة	العكورة	الاوكسجين المذاب	المتطلب الحيوي للأوكسجين
المحطة الاولى	22	18	7.9	6400 مايكروسيمنز /سم	4.8 جزء بالالف	33 NTU	11 ملغم/لتر	1 ملغم / لتر
المحطة الثانية	22	18	8.1	4000 مايكروسيمنز /سم	2.5 جزء بالالف	133 NTU	11 ملغم/لتر	4 ملغم / لتر
المحطة الثالثة	22	18	8.2	4000 مايكروسيمنز /سم	2.5 جزء بالالف	133 NTU	6.7 ملغم/لتر	4 ملغم / لتر

3-2-الكاربون العضوي الكلي Total Organic Carbon (TOC)

سجلت اقل قيمة 0.62 % في المحطة الأولى ، أما أعلى قيمة فقد كانت نسبتها 1.5 %في محطات الدراسة الاخرى .

3-3-تحليل حجم حبيبات الرواسب :

من جدول (2) يلاحظ ان نسبة الطين كانت ان نسبة الطين كانت (57 ، 56 ، 58) % في المحطات الاولى والثانية والثالثة على التوالي ، بينما كانت نسبة الغرين كانت (23، 26 ، 25) % في المحطات الثلاثة على التوالي ، اما نسبة الرمل فكانت (20، 18 ، 17) % في المحطات الثلاث على التوالي . حسب مثلث النسجة تكون الرواسب طينية في جميع محطات الدراسة .

جدول (2) النسبة المئوية لمكونات الرواسب في محطات الدراسة

المحطة	نسبة الطين %	نسبة الغرين %	نسبة الرمل %	نسجة التربه
الأولى	57	23	20	طينية
الثانية	56	26	18	طينية
الثالثة	58	25	17	طينية

3-5- تراكيز العناصر الثقيلة لمحطات الدراسة:

يقصد بالعناصر(cd, cr, zn ,cu, pb) . جدول (3).

جدول (3) تراكيز العناصر الثقيلة لمحطات الدراسة (السطر الاول المدى والسطر الثاني معدل التركيز ±الانحراف المعياري)

العنصر	العينه	المحطات	المحطة الاولى	المحطة الثانية	المحطة الثالثة
الكادميوم cd	الماء	الذائب	(16-4.3) 4.17± 9.67	(17- 3.9) 4.86 ± 9.12	(16.8- 5.6) 4.66 ± 10.42
		الدقائقي	(32.3- 10.3) 8 ± 22.25	(35.3 – 9.3) 9.72 ± 21.92	(32.1 – 11.8) 8.25 ± 24.87
	الرواسب	المتبادل	(10.4 – 2.4) 3.33 ± 7.70	(11.4 – 3.9) 2.95 ±8 .25	(9.8 – 4.7) 1.90 ± 7.85
		المتبقي	(11 – 3.7) 2.73 ± 8.17	(11 – 4) 2.67 ± 7.70	(11 – 6.7) 1.47 ± 9.65
الخارصين Zn	الماء	الذائب	(74.3 – 17.3) 21.29 ± 52.05	(68.5 – 3.11) 23.25 ±35.25	(85.5 – 12.3) 25.88 ± 49.15
		ألدقائقي	(4221 – 484) 1352.92±2064.75	(3379 -384) 1095.3± 1602.5	(4471 – 580) 1447.3 ±2079
	الرواسب	المتبادل	(137 – 47.8) 35.37 ± 76.42	(60 – 10.7) 20.21 ± 38.55	(145 – 40.4) 41.03 ± 74.95
		المتبقي	(2708 – 355) 855.2 ± 1457.2	(2715 – 200) 981.6 ± 1137.7	(2797 – 322) 915.9 ± 1471.1

النحاس cu cu	**الماء**	**الذائب**	**(12 – 2.6)** **3.36 ± 7.77**	**(11 -2.3)** **3.14 ± 7.27**	**(15 – 2.9)** **4.29 ± 9.27**
		الدقائقي	**(100 – 26.8)** **27.43 ± 72.45**	**(71 – 20.8)** **20.59 ± 56.2**	**(104 – 48)** **21.47 ± 84.25**
	الرواسب	**المتبادل**	**(81 – 34)** **18.11 ± 52,25**	**(80 – 19)** **22.3 ± 45.25**	**(89 – 26)** **22.5 ± 54.5**
		المتبقي	**(108 – 53)** **21.52 ± 72.5**	**(104 – 47)** **22.72 ± 68**	**(105 – 39)** **25.39 ± 68**
الرصاص bp	**الماء**	**الذائب**	**(3.9 – 0.15)** **1.34 ± 2.03**	**(4.4 – ND)** **1.81 ± 2.4**	**(3.1 – 0.3)** **1.07 ± 1.75**
		الدقائقي	**(24.7 – 3)** **7.89 ± 13.67**	**(25 – 3)** **8.59 ± 14.6**	**(24.5 – 3)** **7.85 ± 12.9**
	الرواسب	**المتبادل**	**(4.5 – 1.7)** **1.10 ± 3.27**	**(5.3 – 1.4)** **1.54 ± 3.32**	**(4.8 – 1.6)** **1.33 ± 3.33**
		المتبقي	**(11.2 – 3.6)** **2.75 ± 7.12**	**(11.4 – 3)** **3.05 ± 6.9**	**(11.2 – 3.9)** **2.83 ± 7.02**

الفصل الرابع

المناقشة

DISCUSSION

الفصل الرابع : المناقشة

4-1- الخصائص الفيزيائية والكيميائية :

1-درجة حرارة الهواء والماء

إن درجة الحرارة هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة غرام واحد من الماء درجة مئوية واحدة ،لذلك الزيادة الكبيرة للحرارة ينتج عنها ارتفاع بسيط نسبي في درجة حرارة الماء (السعدي ،2006) ولدرجة الحرارة تأثير كبير في البيئة المائية ولها دور في تحديد خواص المياه وتوزيع الكائنات الحية ومن خلال هذه الدراسة يلاحظ وجود تغيرات فصلية في درجة حرارة الهواء والماء يعود ذلك إلى الاختلافات في الظروف المناخية وزاوية سقوط الشمس وشدة السطوع وطول مدة النهار (الشاوي ،2007) . ويلاحظ أيضا ارتباط درجة حرارة الماء ارتباط طردي بدرجة حرارة الهواء ارتفاعا وانخفاضا وعادة درجة حرارة الهواء تسبق الارتفاع والانخفاض بدرجة حرارة الماء لان للماء سعة حرارية عالية للاحتفاظ بالحرارة لذلك لديه قدرة عالية على امتصاص كمية كبيرة من الحرارة قبل أن يتغير (Santra,2010). لذا يلاحظ هناك تطابق في درجات حرارة الماء في المواقع الثلاث اما درجة حرارة الهواء يلاحظ اختلاف طفيف غير ملموس بين المواقع ويعزى السبب الى قرب محطات الدراسة من بعضها ، وان اعلى درجة حرارة سجلت صيفا وكانت 37 م السبب يعود الى وقت اخذ العينه صباحا وكذلك بعد محطات الدراسة عن المدينه وانبعاثاتها الحرارية اما القرى المتواجدة على الجانبين فكانت قليلة ويكاد تأثيراتها الحرارية يكون معدوم على المبزل .

لدرجة الحرارة دور في إذابة العناصر لذا هناك علاقة عكسية مع الطور الذائب لعنصر الخارصين $r=-0.986$ في جميع محطات الدراسة ومع الطور الدقائقي لعنصر النحاس $r=0.962$ في المحطة الأولى .

2-الأس الهيدروجيني :

يعد الاس الهيدروجيني من أهم الخصائص التي تؤثر في أيض وفسلجة الأحياء المائية اذا يؤثر على جاهزية العناصر والمغذيات (Lawson ,2011)

تراوحت القيم المسجلة بالدراسة الحالية للآس الهيدروجيني (7.6−8.2) وهي ضمن الحدود الطبيعية ضمن المحددات الدولية للمياه الطبيعية ويلاحظ أنها تميل للقاعدية الخفيفة وهي صفه من صفات المياه العراقية .

3−التوصيلية الكهربائية والاملاح الذائبة الكلية والملوحة :

التوصيلية الكهربائية قيمة عددية تشير إلى قابلية الماء على حمل التيار الكهربائي في الجسم المائي وهي مؤشر جيد للاملاح الذائبة الكلية والملوحة (Wetzel , 2001) .

4−العكورة :

تعبر عن الخاصية المرئية التي تجعل الضوء ينتشر ويمتص بدلا من أن ينتقل بخط مستقيم (Graves *et.al*.,2004) ، إن صفاء الماء من العوامل المهمة التي تحدد ظروف وإنتاجية الأجسام المائية الطبيعية (APHA,2003) كما انها تؤدي الى اختزال في كمية الضوء النافذة الى أعماق المياه ومن ثم تقليل الانتاجية (Lind, 1979).

5−الاوكسجين المذاب:

وهو من أهم الخصائص لتحديد نوعية المياه فهو دليل مهم على صحة النظام البيئي المائي وعلى بيان التلوث العضوي وهو عامل محدد لنمو الكثير من الاحياء المائية (Smith , 2004) . ويرتبط الاوكسجين المذاب بعدة عوامل منها درجة الحرارة ونوعية المياة وكثافة الاحياء وحركة الكتلة المائية (العمر ،2000) .

سجلت الدراسة الحالية اعلى قيمة له 11 ملغم / لتر للمحطتين الاولى والثالثة ويعود السبب في ذلك إلى ازدهار الاحياء المائية النباتية في هذا الفصل كالطحالب والنباتات المائية وسرعة جريان الماء والتهوية الجيدة والخلط الجيد مع الهواء الجوي واقل قيمة كانت 6.7 ملغم / لتر في المحطة الثالثة وذلك لارتفاع درجة الحرارة وزيادة التنفس وتفسخ المواد العضوية وهذا يتفق مع دراسة (الناشئ 2012، و البديري 2013، وعلكم وعبد المنعم 2011، و الحمداوي 2009، و السلطاني2011،).ومع هذه القيم تكون مياة المبزل جيدة التهوية لان الاوكسجين

المذاب ضمن الحدود المسموح بها (اكثر من 5)، بسبب سرعه الجريان والخلط مع الاوكسجين الجوي والاخير يعتبر المصدر الرئيسي للاوكسجين المذاب في الماء .

أظهرت الدراسة ايضا علاقة ارتباط طردية مع التوصيلية الكهربائية والاملاح الذائبة الكلية والملوحة في المحطتين الاولى والثانية r= 0.957, r= 0.961, r= 0.967 ، وكذلك ارتباط طردي مع الطور المتبقي في الرواسب لعنصر الخارصين المحطة الثالثة r= 0.974 وعنصر النحاس في محطات الدراسة الثلاث r= 0.995 , r= 0.975 , r= 0.975 على التوالي ومع طور الماء الذائب للنحاس في المحطة الثالثة r=0.952 .

6-المتطلب الحيوي للاوكسجين :

يعرف المتطلب الحيوي للاوكسجين (BOD5) انها كمية المادة العضوية القابلة للتحلل الحيوي او كمية الاوكسجين المستهلك من قبل الاحياء الدقيقة لتحليل المواد العضوية التي تعيش عليها (Coleman and Pettigrove,2001) .

بينت الدراسة الحالية ان قيم BOD5 كانت ضمن الحدود المسوح بها حيث تراوحت القيم بين(4-1) ملغم / لتر مما يدل على ان مياة المبزل نظيفة من حيث المتطلب الحيوي للاوكسجين.

كانت نتائج الدراسة اقل مما سجله (البديري 2013 ، ؛ الخالدي ،2004) ويتفق مع دراسة (الدهيمي2006،) ،كما أظهرت النتائج علاقة ارتباط طردية مع الطور المتبقي في الرواسب لعنصر الكادميوم في المحطة الثانية r= 0.986 وطور الماء الدقائقي للنحاس في المحطة الثالثة r=0.959 وربما يعود ذلك الى حصول عمليات اكسدة وبالتالي يقل الاوكسجين المذاب ويزداد المتطلب الحيوي للاوكسجين .

4-2- الكاربون العضوي الكلي :

الكاربون العضوي الكلي هو مقياس لتحديد كمية المادة العضوية في الرواسب وله دور كبير في تراكم وتحرير عدة انواع من الملوثات في البيئة المائية ، ويشكل

مع نسجة التربة عاملا هاماً يؤثر في تركيز العناصر الثقيلة في الرواسب (-Al Khafaji,2010 ; Forstner and Wittmann, 1981).

4-3- التحليل الحجمي لحبيبات الرواسب :

لنسجة الرواسب دور مهم في تحديد نوعية الرواسب وبعض خصائصها الفيزيائية والكيميائية، إذ إنها تؤثر في قابلية الرواسب على الاحتفاظ بأيونات العناصر والاملاح والمواد العضوية كماً ونوعاً (السعدي، 2006). فكلما قل قطر الحبيبات كلما ازدادت قابليتها على الاحتفاظ بكميات اكبر من العناصر الثقيلة وهذا ناتج عن زيادة المساحة السطحية لها كلما قل قطر الحبيبات وبالتالي زيادة مساحة الامتزاز (Forstner and Wittmann, 1981) . بالإضافة إلى ماتظهره دقائق الطين ذات الشحنة السالبة (anions) من إلفة قوية مع العناصر الثقيلة الموجبة الشحنة (cations) (Murck, 2005).

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن نسجة الرواسب هي طينية ذات اقطار صغيرة ومساحه سطحية كبيرة اذ تكون لديها القدرة على امتزاز العناصر اكثر من انواع الرواسب الاخرى لذا يلاحظ وجود تراكيز عالية من العناصر المدروسة في الرواسب فكانت ملوثة بجميع العناصر عدا الرصاص لقلة مصادر التلوث بالرصاص في هذا البزل .

4-4- العناصر الثقيلة الذائبة والدقائقية في الماء :

تدخل العناصر الثقيلة الى البيئة المائية إما بشكل طبيعي أو بشكل ملوثات بسبب الفعاليات البشرية وهذا التلوث يشكل خطورة بيئية على الحياة في البيئة المائية بكافة أشكالها ، إن التلوث بالمعادن الثقيلة في البيئة المائية يكون غير ظاهر للعيان مقارنة بالأنواع الأخرى من التلوث الا انه يسبب الكثير من الاخطار اهمها السمية لكافة اشكال الحياة المائية عن طريق التراكم وبالتالي ستتصل هذه السموم إلى الإنسان كونه مستهلك نهائي لبعض الأحياء المائية ومنها الأسماك. (Amisah et.al. 2009 ; Edem *et al*.,2008) .

كما لوحظ وجود ارتباط معنوي لعنصري النحاس والرصاص في الطور الذائب مع الملوحة في محطات الدراسة r= 0.971 , r=0.0.985 , r= 0.969 للمحطات الثلاث لعنصر النحاس و لعنصر الرصاص r= 0.991 , r= 0.958 للمحطتين الاولى والثانية .

أما ارتفاع تراكيز العناصر قيد الدراسة في الطور الدقائقي فيعزى إلى ميل اغلب العناصر إلى الامتزاز والارتباط على سطوح المواد الدقائقية العالقة والمواد العضوية والطين في عمود الماء اذ عند ذوبانها بالماء تكون غرويات عالقة وتثبت من قبل العوالق العضوية او تكون كتيونات سهلة الانجذاب من قبل معادن الطين او المركبات العضوية (Nguyen *et.al* , 2005).

4-5- العناصر الثقيلة المتبادلة والمتبقية في الرواسب :

تعمل الرواسب كمصدر كامن للتلوث في البيئة المائية وكناقل وخزان للعناصر الثقيلة وعند تحليل الطبقة العليا منها نحصل على كم جيد من الملوثات التي تؤدي الى تلوث البيئة المائية ، إن العناصر الثقيلة لا تكون بشكل ذائب لفترة طويلة في الماء اذ تظهر بشكل غرويات عالقة او تثبت من قبل العوالق العضوية والمعدنية وتكون الكيتونات الذائبة من العناصر الثقيلة والتي تكون سهلة الانجذاب والمسك من قبل معادن الطين أو المركبات العضوية وتتجمع على الرواسب أو النباتات المائية لذا يكون تركيزها في الرواسب أعلى ، وان مصادر تلوث الرواسب عادة ما يكون مصدرها الاسمدة الفوسفاتية والمبيدات الحاوية على تراكيز عالية من العناصر الثقيلة بشكل قابل للذوبان أو بالمياه الثقيلة الملقاة في الجسم المائي Faure,1998; Aderinola,2009) ؛البصام، 2011).

هناك عدة عوامل تؤثر بشكل مباشر في تركيز المعادن الثقيلة في البيئة المائية منها الملوحة وكمية المادة العضوية في الرواسب والمساحة السطحية للادمصاص الخاصة بحبيبات الرواسب (Salvado *et.al*., 2006) بينت الدراسة الحالية وجود علاقة ارتباط طردية بين تركيز الكادميوم في الطور المتبقي للرواسب والملوحه في المحطة الثالثة اذ كانت قيمة معامل الارتباط r= 0.953 وكذلك علاقة طردية بين

الكروم المتبادل والمتبقي والملوحه في المحطة الثانية اذ بلغت قيمة معامل الارتباط r= 0.982 و r= 0.958 كما اظهر تركيز الرصاص في الطور المتبقي للرواسب علاقة طردية r= 0.987 مع الملوحة في المحطة الثانية، وقد اكد (Smith,2004) يزداد تراكم بعض العناصر الثقيلة مثل الرصاص مع زيادة الملوحة. ومن التحليل الاحصائي يلاحظ عدم وجود علاقة بين تركيز العناصر الثقيلة في الرواسب والمادة العضوية وهذا لا يتوافق مع دراسة (Al-Khafaji, 2010) .

إن طرح الفضلات العضوية الى البيئة المائية يؤدي إلى بدء تحلل تلك المواد مما يؤدي إلى زيادة ثنائي اوكسيد الكاربون في الماء بزيادة الاكسدة والتنفس والذي يسبب خفض قيمة الاس الهيدروجيني وبدوره يؤدي الى اطلاق وتحرر بعض المعادن الثقيلة من الرواسب اذ لوحظ وجود ارتباط عكسي بين تركيز عنصر الخارصين في الطور المتبادل للرواسب مع الاس الهيدروجيني إذا بلغت قيمة الارتباط r= -0.951 في المحطة الثانية .

أظهرت الدراسة ان تركيز العناصر الثقيلة في الرواسب اعلى من تركيزها في الطور الذائب للماء وهذا يتفق مع ما توصل الية (عاتي، 2008). واقل من تركيزها في الطور الدقائقي للماء بسبب الحركة المستمرة للماء وهذا لا يتيح الوقت الكافي لترسيب العناصر ومن ثم يكون التركيز اقل مما هو عليه في العوالق (صالح، 2001).

التوصيات

1. تأسيس محطات تنتشر في انحاء العراق لقياس التلوث بمختلف انواعه ومنها التلوث المائي واصدار نشرات دورية لمتابعة عناصر التلوث أو درجة خطورتها على الصحة العامة كي يستعين بها الجهاز التنفيذي.

2 . الاهتمام بمياه المبازل وقياس التلوث الحاصل فيها ومدى خطورتها على البيئة.

3 . نشر ارشادات على مدى خطورت عناصر التلوث لدى العاملين للاستعانة بها لتلافي خطورتها.

4 . توفير مستلزمات ومواد واجهزة على مستوى عالي في المختبرات المتخصصة بهذا المجال.

المصادر References :

اكبر ، منال محمد و الخزعلي ، ازهر محمد غالي ،(2012) . تقدير تراكيز بعض العناصر الثقيلة في مياة ورواسب نهر الغراف – ذي قار . مجلة علوم ذي قار . . المجلد (3) ، عدد 3 .

البديري ، علي حامد ، (2013) . دراسة بيئية للهائمات النباتية ونوعية مياه المصب العام من منطقة الشوملي الى جسر الفجر / العراق . رسالة ماجستير. كلية التربية . جامعة القادسية .

البرواري ، مشير رشيد أحمد خان (2004) . تقييم خصائص مصادر المياه المستخدمة لأغراض ري نبات الكرفسApium graveolens في مدينة الموصل و التلوث الناجم عنها ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم . جامعة الموصل .

بشور ، عصام والصائغ .(2007) . طرق تحليل تربة المناطق الجافه وشبة الجافه . منظمة الاغذية والزراعه (FAO) . الامم المتحده .

البصام ، خلدون صبحي (2011) . العوامل البيئية المؤثرة في التوزيع المكاني للكادميوم في رواسب نهر الفرات في العراق ، مجلة الجيولوجيا والتعدين العراقية . . المجلد (7) . العدد:2 .

بيطار ، فائز (2010) . البعد البيئي والاقتصادي في إدارة مصادر المياه . ادارة مصادر المياه – ايكو بيطار للدراسات البيئية.

الجبوري ،حسام سالم جاسم ومهدي ، عدنان علي (2011) . محتوى المياه العادمة الصناعية لشركة مصافي الشمال / بيجي من العناصر الثقيلة وأثرها في تلوث التربة ، المؤتمر العلمي الخامس لكلية الزراعة ،جامعة تكريت .548–539 .

جمعه ، غفران فاروق والانباري ، رياض حسن (2010) . تقييم التلوث بالعناصر الثقيلة في الأراضي الزراعية الواقعه في منطقة جسر ديالى ، المجلة العراقيه لبحوث السوق وحماية المستهلك . عدد3 . المجلد (2) .

حسن ، وصال فخري (2007) . دراسة جيوكيميائية و هيدروكيميائية لرواسب مجرى شط العرب و المياه الملامسة له . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ص205 .

حسين ، صادق علي و فهد ، كامل كاظم (2007) . التغيرات الشهرية في تراكيز العناصر النزرة في مياه قناة نهر الغراف إحدى الأفرع الرئيسية لنهر دجلة .وقائع المؤتمر الوطني الثالث للبيئة والموارد الطبيعية ، كلية العلوم ، جامعة البصرة .

الحمداوي، علي عبيد شعواط (2009). الإنتاجية الأولية في نهر الدغارة. رسالة ماجستير– كلية التربية، جامعة القادسية.

حسن ، وصال فخري ، البدران ،بدر نعمة عكاش وفرج ، مصطفى علي .(2008) التوزيع الجيوكيميائي للعناصر النزرة في رواسب شط العرب ، مجلة بلاد ما بين النهرين للعلوم البحرية ، 23 .(2) . 419– 436 .

الخالدي ، سعد كاظم على الله .(2004) . دراسة التلوث في مبزل الهاشمية / بابل وتأثيره على العوالق الحيوانية ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد . كلية العلوم .

خثي ،محمد تركي(2010) . دراسة تراكيز النيكل والفناديوم والحديد والرصاص والنحاس و الكاربون العضوي الكلي في رواسب نهر الغراف.مجلة القادسية للعلوم الصرفة 15 (4):11–17.

خثي،محمد تركي ،عبد الحسين ،ميثم عبد الرضا وساير ، أسعد حميد.(2010) . دراسة تأثير مشروع المصب العام في الصفات الكيمياوية للترب المحاذية له . المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك. مجلد(2) عدد: 3 .

الدهيمي ، مي حميد محمد (2006) . دراسة بعض الملوثات البيئية في نهر الحلة و إمكانية استخدام بعض الأحياء المائية كدلائل حيوية . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بابل .

رشيد، خالد عباس ، صبري ، أنمار وهبي وعبد الرضا ، عبد الكريم وندا ، كمال برزان ومحمد ، هدى جاسم ومحمد جواد ، عبد الرسول طالب (2002) ، دراسة

بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمصب العام ، مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة. 5 (1) : ص55- 67 .

الريماوي ، عمر (2008) . مصادر المياه وإدارتها وتلوثها في (أساسيات علم البيئة) ، عبد القادر عابد وغازي سفاريني . الطبعة الثالثة ، دار وائل للطباعة والنشر . الأردن .231-200 .

سعد الله، حسن علي أكبر (1988) ، دراسة بيئية حول تأثير مبزل الصقلاوية على نهر دجلة في بغداد، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد.

السعدي ، حسين علي(2006). أساسيات علم البيئة والتلوث ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن. ص411 .

سلمان ، جاسم محمد (2006) . دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة الهندية و منطقة الكوفة – العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة بابل.

الشاوي، عماد جاسم؛ الربيعي، ايمن عبد اللطيف و عبد الله، شاكر بدر (2007). دراسة لمنولوجية للجزء الجنوبي لنهري دجلة والفرات ومدى تأثيرهما على الصفات الفيزيائية والكيميائية لمصب شط العرب. مجلة المعلم الجامعي، 6(11):125-136.

الصباح ، بشار جبار (2009) . توزيع بعض العناصر الثقيلة ضمن المفصولات المعدنية والعضوية لبعض رواسب نهر دجلة ، جنوب العراق . مجلة البصرة للعلوم الزراعية. العدد 2 . المجلد (22) .131-142 .

الطائي، ابتهال عقيل عبد المنعم هادي(2009).دراسة تأثير المبزل الشرقي الرئيس في بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والهائمات النباتية في نهر الفرات عند مدينة السماوة – العراق ، رسالة ماجستير،كلية العلوم-جامعة القادسية.