P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703
2015 ,(9), (1) :82-93

مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة (JUAPS)

Open Access

نوعية مياه نهر الفرات في مدينة عامرية الفلوجة وتأثير النشاطات البشرية فيها.

عماد عبد الرحمن محمد صالح * اسماعيل خليل الهيتي** خميس أحمد عبيد **

جامعة الانبار - كلية العلوم

معلومات البحث:

تاريخ التسليم: ٢٠١٣/٠٠/٠٠
تاريخ القبول: ٢٠١٤/٥/٦
تاريخ النشر: ٣٠ / ٤ / ٢٠١٧

DOI: 10.37652/juaps.2015.124386

الكلمات المفتاحية:

المعاملات الفيزيائية،
المعاملات الكيميائية،
نوعية المياه،
التلوث،
نهر الفرات.

الخلاصة:

لدراسة نوعية مياه نهر الفرات في مدينة عامرية الفلوجة، تم جمع أربعين نموذج من عشرة محطات وللفترة من شهر كانون أول ٢٠١٣ الى شهر آذار ٢٠١٤. تم قياس المعاملات الفيزيائية (درجة الحرارة، التوصيلية الكهربائية والعكارة)، والمعاملات الكيميائية (الأس الهيدروجيني، الأوكسجين المذاب، الأملاح الذائبة الكلية، وأيونات الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم بالإضافة الى أيون الكبريتات). قورنت النتائج مع معايير منظمة الصحة العالمية، حيث وجد أن قيم العكارة والأملاح الذائبة الكلية و ايون الكبريتات تتجاوز الحدود المسموح بها، في حين أن بقية المعاملات كانت ضمن الحدود المقبولة. حللت البيانات احصائيا لحساب معامل ارتباط بيرسون بين المعاملات الفيزيائية والكيميائية. تم بحث التغير الزماني والمكاني للمعاملات الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر الفرات في مدينة عامرية الفلوجة.

المقدمة:

نهر الفرات من الانهار الرئيسية التي تتعرض لتأثير العديد من الفعاليات الطبيعية والبشرية، وتعمل الملوثات على تغيير بيئة المياه فتؤثر في الحياة المائية في مجالات معينة[1] .والسبب الاساس لتلوث المياه هو نواتج النفايات السائلة والصلبة التي تصرف الى المياه السطحية والبحرية وسواها ,اذ يمكن تصنيف الفضلات المسببة لتلوث المياه الى ثلاث مجموعات رئيسة وهي مياه المجاري والنفايات الصناعية والملوثات الزراعية[2]، ويعد نوع المخلفات ودرجة خطورتها هو المحدد لمدى تلوث المياه فمن الفضلات ما تكون غنية بالمغذيات النباتية وفضلات غنية بالمواد العضوية السامة وفضلات غنية بالمواد اللاعضوية السامة وفضلات مسببة للإمراض وفضلات محملة بالترسبات والفضلات الحرارية[3]. ويجب الاشارة الى ان الشركات الكبيرة غالبا ما تحتوي على محطات معالجة للفضلات قبل رميها في النهر[4] فيجب ان يتم ذلك بشكل مدروس ومخطط له من الجهات المسئولة ويجب ان يكون التيار المصروف خاليا من المواد الصلبة الطافية والدهون والمواد العضوية وان لا يحتوي على المواد السامة التي تؤثر على فعاليات الكائنات العضوية المائية الطبيعية. فان اكثر استخدامات المياه هي غير استهلاكية وان نسبة كبيرة من المياه تعود الى المصدر بشكل مياه ثقيلة محملة بالملوثات تزداد نسبتها بازدياد السكان والتطور العمراني والصناعي والزراعي [5] فقد بينت الدراسات العديدة الطبيعة القاعدية لمياه نهر الفرات وارتفاع التوصيل الكهربائي، وارتفاع المواد الذائبة [6] وارتفاع العكارة والتوصيلية الكهربائية وتركيز الكالسيوم والصوديوم والكلور غير انها لم تتجاوز الحدود القياسية[7] كما ان نهر الفرات يمر بمناطق جيولوجية مختلفة [8] تمتاز بوفرة الابار والعيون الكبريتية في الجزء العلوي للنهر والمتمثلة في القائم كما يتأثر النهر بالآبار الصناعية في مجمع الفوسفات وتصب في مجراه عيون وادي حجلان الكبريتية في حديثة، وعيون القير في هيت وهذه العيون غنية بالكلور و الكبريتات والصوديوم والكالسيوم وتصب مياه العيون بشكل مباشر في هذه المنطقة[9]،كما يعد نهر الفرات منطقة تصريف للمياه الجوفية من المناطق المحيطة بسبب منسوبه الواطئ عن مناسيبها[10] .بالإضافة الى وجود المبازل الزراعية وهي المسؤولة عن ارتفاع نسبة الملوحة في

* Corresponding author at: University of Anbar - College of Science ,E-mail address:

الكثير من اجزاء النهر[11] ولهذا فيجب علينا مراعاة الظروف الطبيعية المحيطة بمجرى النهر وذلك بالتقليل من النفايات الكيميائية الناتجة من مخلفات الصناعة والاستخدام البشري وهذا يتم بمتابعة وتقييم معالجة مياه الصرف الصحي والمياه الثقيلة قبل رميها في النهر للتخفيف من كاهل التلوث الذي تتسبب به تلك النفايات المتأتية من الاستخدام البشري، فمدينة عامرية الفلوجة تحتوي على مبزل رئيسي زراعي يصب في نهر الفرات عند مدخل المدينة، كما يوجد موقع للصرف الصحي والمياه الثقيلة التي تتم معالجتها من قبل الشركات الموجودة في عامرية الفلوجة بالإضافة الى الصرف الصحي لسكان المنطقة. تهدف الدراسة الى بحث نوعية مياه نهر الفرات في مدينة عامرية الفلوجة وتأثير النشاطات البشرية المختلفة فيها ومدى صلاحيتها للاستخدامات المنزلية المختلفة.

المواد وطرائق العمل

منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في مدينة عامرية الفلوجة في محافظة الأنبار. وتقع عامرية الفلوجة على بعد حوالي أربعين كيلومترا غرب العاصمة بغداد، وثلاثين كيلومترا جنوب مدينة الفلوجة، الشكل (١).

جمع العينات

جمعت عينات المياه خلال الفترة من شهر كانون الأول ٢٠١٣ الى شهر اذار ٢٠١٤ من عشرة محطات (الشكل ١) وبواقع نموذج واحد شهريا. جمعت العينات من عمق ٣٠ سم تحت مستوى سطح النهر. وضعت العينات في قناني نظيفة من البولي ايثلين وتحفظ في حاوية مليئة بالثلج قبل نقلها المختبر لإجراء التحليلات عليها.

القياسات الفيزيائية

درجة الحرارة :

قيست درجة الحرارة انيا في الحقل عند سحب النماذج بالمحرار ذي التدرج C^0(50) وتم ضبط القياس والمقارنة بكل من جهازي PH Meter، DO اللذان يحتويان على مقياس للحرارة ايضا.

العكارة Turbidity:

قيست العكارة بواسطة الجهاز الوارد في فقرة الاجهزة بعد معايرته بالمحاليل القياسية المرفقة معه وحسبت النتيجة بوحدات (Niphelometric Turbidity Unit NTU).

التوصيلية الكهربائية E.C. :

قيست الايصالية الكهربائية بواسطة الجهاز الوارد في فقرة الاجهزة بعد معايرته بالمحاليل القياسية المجهزة معه من مادة KCL وحسبت الايصالية الكهربائية بوحدات (ديسي سيمنز/م).

القياسات الكيمياوية

قياس الاملاح الذائبة الكلية TDS:

المواد الذائبة الكلية او تسمى بالملوحة في بعض البحوث قيست بواسطة جهاز القياس للمواد الذائبة الكلية TDS الماني المنشأ فقرة الاجهزة.

قياس الحامضيةPH:

قيست الحامضية اثناء اخذ النماذج من الحقل بجهاز PH Meter الماني المنشأ بعد معايرة الجهاز بمحلول KCL المجهز معه ذي القيم (PH=4,PH=9) .

الاوكسجين المذاب DO:

تم القياس بجهاز القياس للأوكسجين المذاب (فقرة الاجهزة) الخاص لهذا الغرض.

الايونات الموجبة:

وتضمنت كل من ايونات الصوديوم (Na^+) والبوتاسيوم (K^+) والكالسيوم (Ca^+) وتم قياس تراكيزها بواسطة جهاز الانبعاث الذري

اللهبي الموضح في فقرة الاجهزة وذلك بتخفيف المحاليل القياسية المرفقة مع الجهاز لكل ايون مراد قياسه ورسم الميل واخذ القراءة لكل النماذج ومن ثم الإسقاط المباشر لأجل معرفة تراكيز النماذج كل ايون بحسب محاليله القياسية.

أيون الكبريتات:

استخدمت الطريقة المطيافية لتقدير الكبريتات عند الطول الموجي 530نانوميتر باستخدام طريقة (Barium sulpahte) .

التحليل الاحصائي:

استخدم البرنامج الاحصائي Statistica 8 لإنجاز التحليل الوصفي للبيانات المتعلقة بالمعاملات الفيزيائية والكيميائية لنوعية مياه نهر الفرات بالإضافة الى معاملات ارتباط بيرسون.

النتائج والمناقشة:

يوضح الجدول (١) خلاصة للمعاملات الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة المسجلة للفترة من كانون أول ٢٠١٣ الى اذار ٢٠١٤ وفي محطات أخذ العينات العشرة. أدرجت نتائج حسابات معاملات ارتباط بيرسون في الجدول (٢). قورنت قيم وتراكيز المعاملات الفيزيائية والكيميائية مع معايير منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب[١٢،١٣].

درجة الحرارة

تراوحت درجة الحرارة بين 11.000 درجة مئوية و ٢٠.٣٠٠ وبمتوسط يساوي 17.630 درجة مئوية. عند مقارنة متوسط درجة الحرارة المسجلة مع معيار منظمة الصحة العالمية، نجد أنها أقل من ذلك. ربما تكون درجة حرارة الماء معامل غير مهم وذلك للمدى الواسع لدرجة الحرارة المسموح للحياة المائية، ولكن في المياه الملوثة، تمتلك درجة حرارة الماء تأثيرات عميقة على الأوكسجين المذاب (DO) ومتطلب الأوكسجين الحيوي (BOD)[١٤] . يعتمد التذبذب في درجة حرارة مياه النهر على الفصل والموقع الجغرافي وزمن أخذ العينات ودرجة حراة التدفقات التي تدخل النهر[١٥]. أظهرت درجة الحرارة علاقة ارتباط سالبة مهمة مع الأس الهيدروجيني (PH)، ومع العكارة، وعلاقة ارتباط موجبة مع الأوكسجين المذاب. عند مقارنة درجة حرارة المياه المسجلة في هذه الدراسة مع دراسات مماثلة لنهر الفرات في مناطق أخرى[٧،١١،١٦]، نجد أنها أقل مما هي مسجلة في تلك الدراسات، وربما يعود ذلك الى أن قياسات درجة الحرارة في هذه الدراسة أجريت في فصل الشتاء.

العكارة

تعود عكارة الماء الى وجود المواد العالقة والمواد الغروية مثل الطين والغرين، والمواد العضوية وغير العضوية الناعمة، والبلانكتون والكائنات المجهرية الأخرى. تراوحت قيمة عكارة مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة بين 27.00 الى ١٩٦ NTU وبمتوسط 83.65 NTU. تجاوزت قيمة متوسط عكارة الماء المسجلة في هذه الدراسة المعيار المسموح والمحدد من قبل منظمة الصحة العالمية، وكانت أعلى من القيم الموصوفة في الدراسات المنجزة في مناطق أخرى في نهر الفرات[7،11،16]. ويعزى السبب في زيادة قيم العكارة في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة الى تأثير مياه البزل ومياه الصرف الصحي. تجاوزت قيم العكارة المسجلة المعدل المقبول لمياه الشرب ضمن المواصفات العالمية لمياه الشرب وحسب معايير منظمة الصحة العالمية لعام ٢٠١٢ والبالغ (1NTU).

التوصيلية الكهربائية

تعرف التوصيلية الكهربائية بأنها مقياس لقابلية المحاليل المائية على امرار التيار الكهربائي. ويعتمد هذا على وجود الأيونات والتكافؤ ودرجة الحرارة. تراوحت قيم التوصيلية الكهربائية المسجلة بين

980.000 و24800.000 مايكرو سيمنز/سم وبمتوسط 2485.500 مايكروسيمنز/سم. ومتوسط القيمة هذه يتجاوز المعايير المسموح بها عالميا. تمتلك التوصيلية علاقة ارتباط مهمة مع الأملاح الذائبة الكلية المسجلة في هذه الدراسة.

الأس الهيدروجيني

تراوحت قيمة الأس الهيدروجيني المسجلة في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة بين 6.93 و8.96 وبمتوسط مقداره 7.918. تجاوزت القيمة القصوى المعايير المسموح بها، بينما تقع قيمة متوسط الأس الهيدروجيني ضمن معايير منظمة الصحة العالمية المسموح بها(الجدول ١). كان قيمة متوسط الأس الهيدروجيني المسجلة في هذه الدراسة أقل من تلك المسجلة في الدراسة السابقة المسجلة في مياه نهر الفرات بين مدينة هيت والرمادي [١٦]. وعلى العموم فقد كان معدل الحامضية للنهر بدخول منطقة الدراسة 7.783 وخروجه من منطقة الدراسة بمعدل 7.945 أي ان منطقة الدراسة تضيف زيادة للنهر بالاس الهيدروجيني ليخرج اكثر قاعدية حيث الارتفاع في الاس الهيدروجيني سببه الكربونات و البيكربونات الموجودة في مياه النهر والصرف الزراعي[17] اذ ان القاعدية سببها املاح البيكربونات طالما ان الاس الهيدروجيني اقل من (8.3) [18][19][20].

الأملاح الذائبة الكلية

هي الكمية الكلية للأيونات المشحونة والمتحركة بضمنها المعادن والأملاح. تراوحت قيم الأملاح الذائبة الكلية المسجلة في منطقة الدراسة بين ٥٣٠ و28300ملغم/لتر مع متوسط قيمة مقداره 1990.250 ملغم/لتر. تتجاوز قيم الأملاح الذائبة الكلية المسجلة الحدود المسموح بها وفقا لمعايير منظمة الصحة العالمية (الجدول ١). أظهرت الدراسة وجود علاقة ارتباط قوية بين الأملاح الذائبة الكلية والتوصيلية الكهربائية وكذلك مع تركيز أيوني الكالسيوم والصوديوم. عند مقارنة نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسات سابقة لمناطق أخرى من نهر الفرات تقع الى الأعلى من منطقة الدراسة، نجد أن قيمة الأملاح الذائبة الكلية المسجلة كانت أعلى من مثيلاتها المسجلة في تلك الدراسات[١١]،[١٦]. وتعزى زيادة تركيز الأملاح الذائبة الكلية في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة الى تأثير مياه الصرف الزراعي وقلة الأمطار الساقطة التي تمثل المصدر الرئيسي لتزويد نهر الفرات بالمياه التي تساهم في التقليل من كمية الأملاح الذائبة الكلية، في حين تؤدي مواسم الجفاف الى زيادة تركيز الأملاح.

الأوكسجين المذاب

يمثل الأوكسجين المذاب في الماء الغاز الحيوي للكائنات الحية المائية. يعتمد الأوكسجين المذاب على درجة حرارة الماء والضغط الجزئي للأوكسجين في الغلاف الغازي. تراوح تركيز الأوكسجين المذاب المسجلة في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة بين 1.630 و 6.77 ملغم/لتر مع قيمة متوسطة مقدارها ملغم/لتر 5.198 والتي تقع ضمن الحدود المسموح بها وفقا لمعايير منظمة الصحة العالمية (الجدول ١). أظهرت الدراسة أن القيمة الدنيا المسجلة كانت أقل من الحد المسموح وذلك نتيجة لنشاط البكتريا والاحياء المجهرية المستخدمة في معالجة مياه الصرف الصحي فالطريقة المستعملة هي الطريقة الهوائية لتفكيك المواد العضوية والتخلص منها مما يؤدي بالنتيجة الى استنزاف الاوكسجين المذاب وبالتالي التأثير سلبا على معدلات الاوكسجين المذاب في مياه النهر.

أيون الكالسيوم

يتواجد الكالسيوم بشكل طبيعي في المياه ومصدره هو ذوبان الصخور الحاوية عليه مثل الحجر الجيري والحجر الدولومايتي والصخور الجبسية وغيرها .يتراوح تركيز الكالسيوم بشكل عام في الانهار بين ١ الى ٢ جزء بالمليون، في حين يزداد تركيزه في الأنهار

القاعدية مثل نهر الفرات وقد يصل الى ١٠٠ جزء بالمليون. يكون ايون الكالسيوم وكذلك أيون المغنيسيوم المسبب الرئيسي لعسرة المياه. تراوح تركيز أيون الكالسيوم في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة بين ٥٨ ملغم/لتر الى ٢٠٠ ملغم/لتر وبمتوسط يساوي 81.249 ملغم/لتر. يقع تركيز أيون الكالسيوم المسجل ضمن الحدود المسموح بها وفقا لمعايير منظمة الصحة العالمية (الجدول ١). أظهرت الدراسة وجود علاقة ارتباط موجبة مهمة بين أيون الكالسيوم والتوصيلية الكهربائية والاملاح الذائبة الكلية وأيوني البوتاسيوم والصوديوم، وعلاقة ارتباط سالبة مهمة مع أيون الكبريتات. عند مقارنة نتائج دراستنا هذه مع الدراسات السابقة نجد أن تركيز الكالسيوم كان قريبة من تلك المسجلة لمنطقة نهر الفرات المحصورة بين الرمادي والفلوجة [١١]، ومن تلك المسجلة لمنطقة نهر الفرات بين هيت والرمادي[١٦].

أيون الصوديوم

تحتوي مياه الأنهار والبحيرات والبحار على كميات مهمة من الصوديوم. تدخل مركبات الصوديوم في العديد من الصناعات المختلفة والتي تلقي بنفاياتها من الصوديوم في مياه الأنهار. تراوحت تراكيز أيون الصوديوم المسجلة في منطقة الدراسة بين 114.30 ملغم/لتر و 315.30 ملغم/لتر وبمتوسط 138.03 ملغم/لتر. يتجاوز الحد الأعلى المسجل معايير منظمة الصحة العالمية، بينما يقع الحد الادنى ومتوسط تركيز أيون الصوديوم ضمن الحدود المسموحة (الجدول ١). كانت قيم تراكيز أيون الصوديوم قريبة من تلك المسجلة لمنطقة نهر الفرات الواقعة بين الرمادي والفلوجة [١١]، وأقل كثيرا من تلك المسجلة لجزء النهر المحصور بين هيت والرمادي[١٦]. بالرغم من أن تراكيز أيون الصوديوم المسجلة في منطقة الدراسة تقع ضمن الحدود المسموح بها الا أنها مرتفعة. وقد يعود ارتفاعها الى مياه الصرف الصحي ومياه البزل. كما ويعزى ارتفاع تركيز ايون الصوديوم الى استعمال الاسمدة الكيمياوية وعملية غسل التربة والتكوينات الجيولوجية[21]. سجلت علاقة ارتباط موجبة مهمة بين أيون الصوديوم والتوصيلية الكهربائية والأملاح الذائبة الكلية،ايون الكالسيوم، وعلاقة ارتباط سالبة مهمة مع أيون الكبريتات.

أيون البوتاسيوم

تحتوى مياه الانهار بشكل عام على تركيز من ايون البوتاسيوم يتراوح بين ٢-٣ جزء بالمليون. تستخدم مركبات البوتاسيوم في صناعة مختلف أنواع المنظفات، وقد تنتهي مركبات البوتاسيوم في مياه الصرف الصحي والصناعي والتي تنتهي بدورها في مياه الأنهار سواء تم معالجتها أم لم تتم. تراوحت قيم تركيز أيون البوتاسيوم في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة بين 19.775 ملغم/لتر و ١٦٨ ملغم/لتر وبقيمة متوسطة مقدارها 55.221 ملغم/لتر. عند مقارنة تراكيز أيون البوتاسيوم المسجلة مع معايير منظمة الصحة العالمية (الجدول ١) نجد أن الحد الأعلى المسجل يتجاوز الحدود المسموح بها، في حين أن متوسط التركيز يقع ضمن الحدود المسموح بها الا أنه مرتفع كثيرا عند مقارنته من قيمته المسجلة لمياه نهر الفرات بين هيت والرمادي[١٦]. والسبب في ارتفاع تراكيز البوتاسيوم في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة يعود الى مياه الصرف الزراعي والبالغ معدل تركيز ايون البوتاسيوم فيها (111.6) ملغم/لتر اما مياه الصرف الصحي فكانت المعدلات فيها(104.14) ملغم/لتر. أظهر أيون البوتاسيوم علاقة ارتباط موجبة متوسطة مع التوصيلية الكهربائية،ايوني الكالسيوم والصوديوم.

أيون الكبريتات

يمثل محتوى المياه الطبيعية من أيون الكبريتات عنصرا مهما في تحديد مدى ملائمته للاستخدام العام والصناعي. أغلب الكبريتات تكون ذائبة في الماء وتأتي من أكسدة خامات الكبريتات. تراوحت تراكيز ايون الكبريتات بين ٢٢٠ ملغم/لتر و ٤١٠ ملغم/لتر وبمتوسط يساوي

331.8 ملغم/لتر. عند مقارنة تراكيز أيون الكبريتات المسجلة مع معايير منظمة الصحة العالمية نجد أن الحد الأعلى ومتوسط التركيز يتجاوز الحدود المسموح بها، في حين يقترب الحد الأدنى منها (الجدول ١). كان متوسط تركيز أيون الكبريتات المسجل أقل من مثيله المسجل في مياه نهر الفرات بين هيت والرمادي[١٦]. كان تركيز أيون الكبريتات في مياه الصرف الصناعي (٣٩٤ ملغم/لتر) أعلى مما سجل في مياه الصرف الزراعي (227.8 ملغم/لتر)، وهذا يدل على استخدام كميات كبيرة من حامض الكبريتيك في الغسل والتنظيف والطلاء في وحدات عديدة من المجمعات الصناعية، وضعف وحدة المعالجة الكيميائية فلم تكن بالمستوى المطلوب الذي يمكنها من التخلص من هذه الزيادات قبل طرحها في النهر. أظهر أيون الكبريتات علاقة ارتباط مهمة سالبة مع التوصيلية الكهربائية ومع الأملاح الذائبة الكلية ومع أيوني الصوديوم والكالسيوم.

التغير الزماني للمعاملات الفيزيائية والكيميائية

يظهر الشكل (٢) التغير الزماني للمعاملات الفيزيائية (درجة الحرارة، التوصيلية الكهربائية والعكارة) لمياه نهر الفرات في مدينة عامرية الفلوجة للمدة من شهر كانون الأول ٢٠١٣ الى شهر آذار(March)٢٠١٤. يوضح الشكل (2a) أن درجة الحرارة لم تتغير بشكل واضح خلال مدة الدراسة، في حين نجد أن أعلى قيمة سجلت للتوصيلية الكهربائية كانت في شهر شباط (February)،(الشكل 2b). أظهر الشكل (2c) أن أعلى قيم للعكارة سجلت كانت خلال شهر شباط (February) وأقل قيمة خلال شهر كانون ثاني (December). يعرض الشكل (٣) التغير الزماني للأس الهيدروجيني لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة، حيث نجد أن هناك زيادة بسيطة في قيمة الأس الهيدروجيني pH خلال فترة الدراسة. سجلت أعلى قيمة للأملاح الذائبة الكلية في شهر اذار(March) كما هو موضح في الشكل (٤). سجلت أعلى قيمة للأوكسجين المذاب في شهر كانون ثاني (January) وأقل قيمة في شهر اذار(March)، الشكل (٥). يعرض الشكل (٦) التغير الزماني للأيونات الموجبة حيث نجد أن أعلى قيم لها سجلت في شهر شباط (February)، وسجلت أقل قيم لأيون البوتاسيوم في شهر كانون الأول (December). أظهرت الدراسة عدم وجود تغير زماني في تركيز أيون الكبريتات في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة (الشكل ٧).

التغير المكاني للمعاملات الفيزيائية والكيميائية

يعرض الشكل (٨) التغير المكاني للمعاملات الفيزيائية (درجة الحرارة، التوصيلية الكهربائية والعكارة) لمياه نهر الفرات في مدينة عامرية الفلوجة. لم تظهر الدراسة أي تغير مكاني في درجة الحرارة (الشكل 8a)، وسجلت أعلى قيمة للتوصيلية الكهربائية عند المحطة F2 والتي تقع عند مصب المبزل في حيث لم تظهر تغيرات مهمة بين بقية المحطات (الشكل 8b). يظهر الشكل (8c) تغيرا مكانيا واضحا في قيم العكارة. أظهرت الدراسة عدم وجود تغيرا مكانيا واضحا في قيمة الأس الهيدروجيني كما يظهر في الشكل (٩). أظهر التغير المكاني للأيونات الذائبة الكلية نمطا مشابها للتغير المكاني للتوصيلية الكهربائية، حيث سجلت أعلى قيمة عند المحطة (F2) في حين لم تظهر تغيرات مكانية مهمة بين بقية المحطات (الشكل ١٠). يوضح الشكل (١١) التغير المكاني لتركيز الأوكسجين المذاب في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة، حيث نجد أن أقل قيمة سجلت في المحطة F5 في حين ان هناك تغيرات مكانية قليلة بين بقية المحطات. يظهر الشكل (١٢) التغير المكاني للأيونات الموجبة في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة، حيث نجد أن أعلى التراكيز سجلت في المحطة F2 التي تقع عند مصب المبزل، بينما لا تظهر تغيرات مكانية واضحة بين

بقية المحطات. سجل أعلى تركيز لأيون الكبريتات في المحطة F5 وأقل قيمة في المحطة F2 كما يظهر في الشكل (١٣).

الاستنتاجات

بناءا على نتائج الدراسة، ندرج في أدناه الاستنتاجات الآتية:

١. فيزيائيا كان مياه نهر الفرات في مدينة عامرية الفلوجة عكرا، حيث تجاوزت قيمة العكارة المسجلة الحدود المسموح بها وفقا لمعايير منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب. وتعزى القيمة المرتفعة للعكارة الى تأثير مياه البزل ومياه الصرف الصحي.
٢. كانت قيمة الأس الهيدروجيني pH والأوكسجين المذاب ضمن الحدود المقبولة.
٣. تجاوز تركيز الأملاح الذائبة الكلية ي مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة الحدود المسموح بها. يعزى السبب في زيادة هذا المعامل الكيميائي الى تأثير مياه الصرف الصحي والصرف الزراعي.
٤. لم يتجاوز متوسط تراكيز الايونات الموجبة (الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم) الحدود المسموح بها وفقا لمعايير منظمة الصحة العالمية.
٥. تجاوز متوسط تركيز أيون الكبريتات في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة الحدود المسموح بها وفقا لمعايير منظمة الصحة العالمية.

وفقا لما ورد في أعلاه فان مياه نهر الفرات في مدينة عامرية الفلوجة وخلال فترة الدراسة عكرا وملوثا بأيون الكبريتات وغير ملوث بالمعاملات الأخرى.

المصادر

1. H. Hodges", Environment Pollution", 370,(1973).
٢. .موسى،علي حسين.التلوث البيئي .دار الفكر ,دمشق).-سوريا . صفحة (2006). 424
٣. المصلح ,رشيد محجوب .. علم الاحياء المجهرية للمياه،مطبعة الحكمة للطباعة والنشر.جامعة بغداد صفحة 364، (2006)
٤. عبد الادم،كوركيس .التلوث البيئي. جامعة البصرة دار الحكمة صفحة 383,(1988)
5. O. Mygind, E. Laursene, D. Rasmussen, and Ronnet Contamination of Water System With Sewage"، Ugesky Laeger 157: 4676- 4679، (1995).
٦. الداهري،عبدالله عبد الجليل ياسين،"صلاحية المياه العادمة المعالجة المطروحة في الشركة العامة للفوسفات لأغراض الري" ، اطروحة دكتوراه، كلية العلوم- .جامعة الأنبار،(2002) .
٧. الزبداني، فراس فاضل، "دراسة التلوث البيئي في مياه حوض الفرات من منطقة القائم الى منطقة هيت "،رسالة ماجستير، كلية العلوم –جامعة الانبار،(٢٠٠٣) .
٨. العبيدي : محمود شاكر" هيدروجيوكيميائية نهر الفرات والتلوث البيئي المحتمل من القائم حتى الحلة"، رسالة ماجستير، كلية العلوم - جامعة بغداد، ١٩٨٣.
9. M.Banat and Y.T.AL-Rawi" ،Hydrochemistry, Clay,Minerals and Carbonates of Euphrates river"، Iraqi,J. Sci, 27,347-362(1986.(
10. Al-Aansari،M. AL-Jabbari and N.Salem, J.Geol. Soc. Iraq 18(1):277,(1985.(
١١. تحسين علي زيدان، ابراهيم عبد الكريم عبدالرحمن، وهران منعم سعود، دراسة بيئية للملوثات الكيميائية والفيزيائية المؤثرة في مياه نهر الفرات في،الرمادي و الفلوجة،، "مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة، المجلد الثالث، العدد، الثالث، "٢٠٠٩.
12.12. World Health Organization (WHO), “Guidelines for Drinking Water Quality,” 3rd Edition, Geneva, 2004.
13. World Health Organization (WHO),"Drinking Water Quality Standards and Analyses, 2012.
14. N. Hacioglu and B. Dulger, “Monthly Variation of some Physico—Chemical & Microbiological Parameters in Biga Stream (BigaCanakkale, Turkey,” African Journal of Biotechnnology, Vol. 8, No. 9, 2009, pp. 1929-1937.
15. M. V. Ahipathi and E. T. Puttaiah, “Ecological Charac-teristic of Vrishabhavathi River in Bangalor (India),” En-vironmental Geology, Vol. 49, No. 8, 2006, pp. 1217- 1222. doi:10.1007/s00254-005-0166-0.

16. Al-Heety, E. M., Turky, A. M. and Al-Othman, E. M.(2011) Physico-Chemical Assessment of Euphrates River between Heet and Ramadi Cities, Iraq. Journal of Water Resource and Protection, 2011, 3, 812-823.

١٧. عمر موسى رمضان، الكيمياء الصناعية والتلوث الصناعي، دار الحكمة الموصل، العراق ١٩٩١

١٨. طليع، عبد العزيز يونس، " دراسة كمية ونوعية الفضلات السائلة المطروحة من مدينة الموصل وتاثيرها في نوعية مياه نهر دجلة "، مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة، (٢٠٠٤)

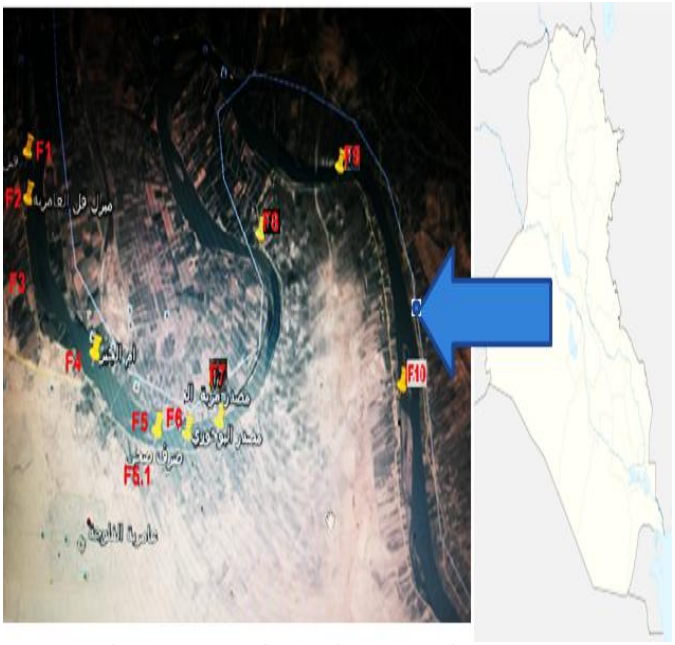
١٩. الجنابي،ماهر احمد عبد خلف،"تقويمية لنهر الفرات والعوامل ذات الأثر البيئي من دير الزور إلى البغدادي باستخدام تقنيتي التحليل ألمختبري والاستشعار عن بعد"، رسالة ماجستير، كلية العلوم-.(جامعة الأنبار،(٢٠٠٧).

20.H. A. Al-Saadi, S.E. Antoine, and A.K.M.Nurul-Islam, Limnological Investigation in Al-Hammara Marsh Area in Southern Iraq", Nova.Hedweigia. 35: 157-166,(1981).

٢١. البرواري، مشير رشيد أحمد خان، " تقييم خصائص مصادر المياه المستخدمة لأغراض ري نبات الكرفس Apium graveolens في مدينة الموصل و التلوث الناجم عنها "،رسالة ماجستير، كلية العلوم .(جامعة الموصل، ٢٠٠٤).

الجدول (١) نتائج التحليل الاحصائي للمعاملات الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة. معايير منظمة الصحة العالمية ٢٠٠٤.

المعامل	وحدة القياس	المتوسط	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المدى	الانحراف المعياري	معايير منظمة الصحة العالمية (WHO) لعام ٢٠١٢
درجة الحرارة (T)	oC	17.630	11.000	20.300	9.300	2.784	25-301
العكارة (Turbidity)	NTU	83.650	27.000	196.000	169.000	42.401	1.00
التوصيلية الكهربائية (EC)	µS/cm	2485.500	980.000	24800.000	23820.000	4418.631	
الأس الهيدروجيني (PH)		7.918	6.930	8.960	2.030	0.426	6.5-8.5
الأملاح الكلية الذائبة (TDS)	ملغم/لتر	1990.250	530.000	28300.000	27770.000	4753.648	500
الأوكسجين المذاب (DO)	ملغم/لتر	5.198	1.630	6.770	5.140	0.951	4<1
أيون الكالسيوم (Ca2+)	ملغم/لتر	81.249	58.000	200.000	142.000	35.246	2501
أيون الصوديوم (Na+)	ملغم/لتر	138.٠٣	114.300	315.300	201.000	47.945	160.000
أيون البوتاسيوم (K+)	ملغم/لتر	55.221	19.775	168.000	148.230	38.977	751
أيون الكبريتات (SO42-)	ملغم/لتر	331.800	220.000	410.000	190.000	41.675	250

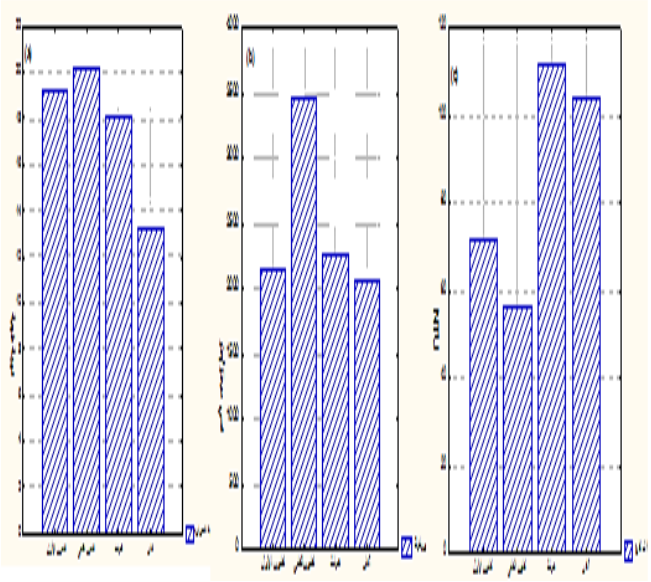


الشكل (١) خارطة لموقع منطقة الدراسة ومحطات النمذجة.

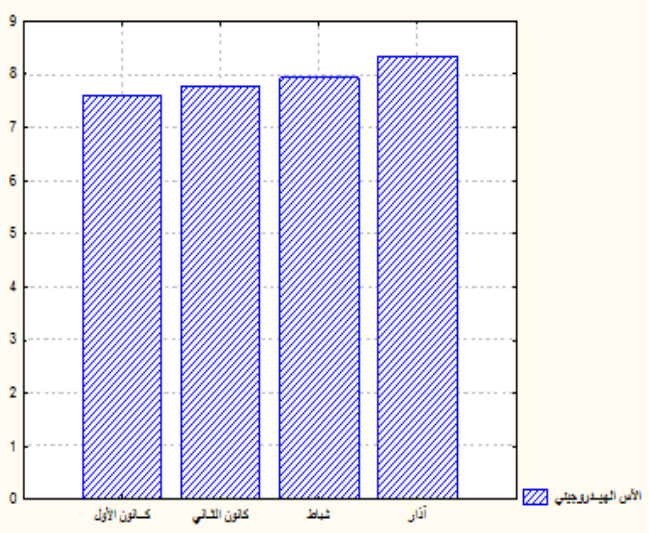
الجدول (٢) معامل ارتباط بيرسون بين معاملات نوعية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة.

المتغير	درجة الحرارة	العكارة	التوصيلية الكهربائية	الأس الهيدروجيني	الاملاح الذائبة الكلية	الأوكسجين المذاب	أيون الكالسيوم	أيون الصوديوم	أيون البوتاسيوم	أيون الكبريتات
درجة الحرارة	1.00									
العكارة	-0.44	1.00								
التوصيلية الكهربائية	0.05	0.04	1.00							
الأس الهيدروجيني	-0.60	0.33	-0.05	1.00						
الاملاح الذائبة الكلية	-0.28	0.31	0.65	0.00	1.00					
الأوكسجين المذاب	0.37	-0.04	0.04	0.20	0.08	1.00				
أيون الكالسيوم	-0.03	0.26	0.67	-0.12	0.73	0.02	1.00			
أيون الصوديوم	-0.01	0.16	0.78	-0.17	0.66	-0.05	0.93	1.00		
أيون البوتاسيوم	0.09	0.09	0.52	-0.13	0.23	-0.08	0.44	0.47	1.00	
أيون الكبريتات	0.02	-0.26	-0.64	-0.15	-0.59	-0.24	-0.87	-0.78	-0.35	1.00

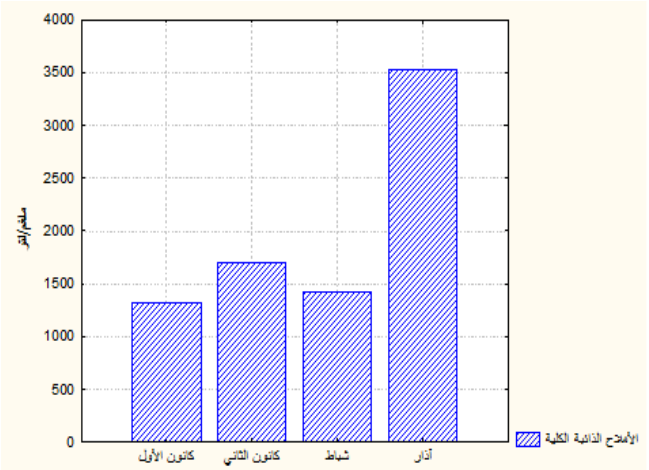
الارتباطات بالخط الغامق والمائل مهمة عند الاحتمالية أقل من 0.05.



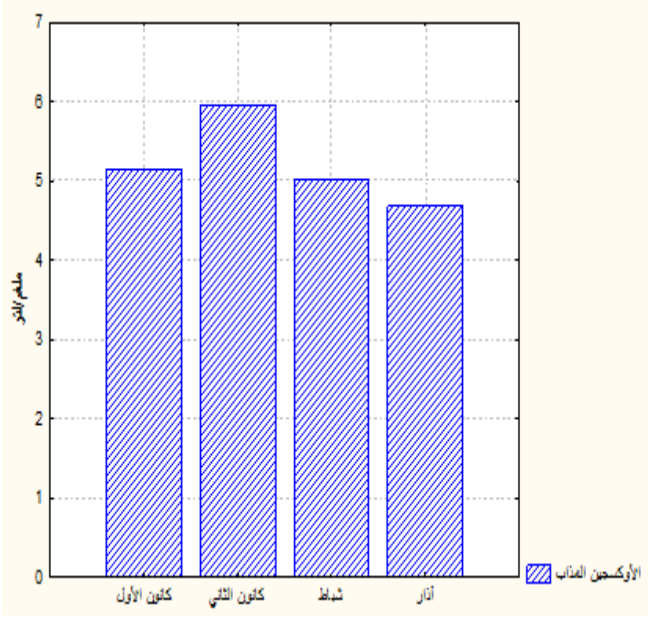
الشكل (٢) التغيير الزماني للمعاملات الفيزيائية لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة.



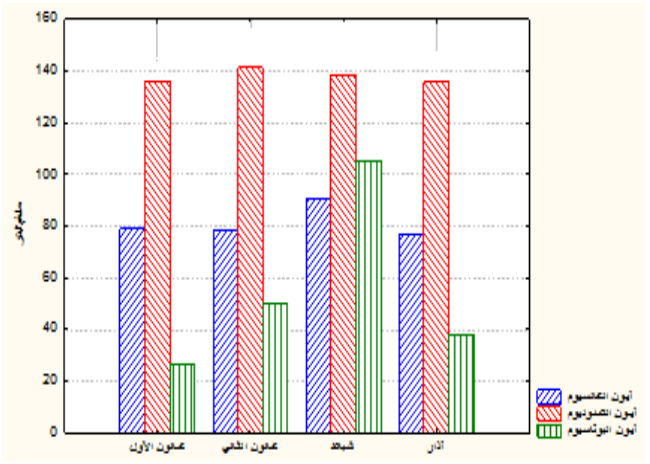
الشكل (٣) التغير الزماني للاس الهيدروجيني (PH) لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة.



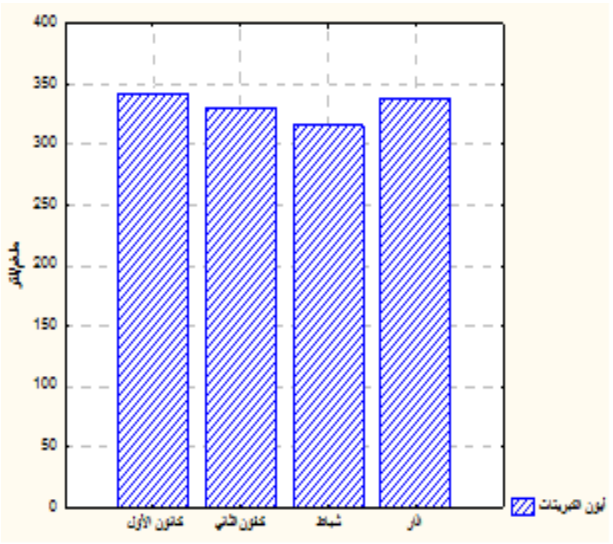
الشكل (٤) التغيير الزماني لتراكيز الاملاح الذائبة الكلية (TDS) في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة.



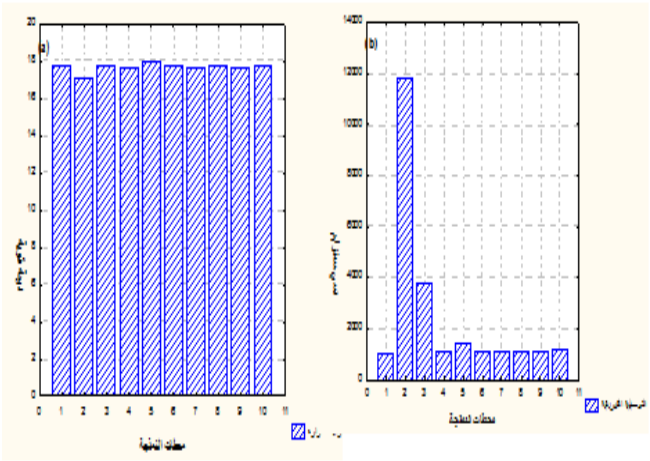
الشكل (٥) التغيير الزماني لتركيز الأوكسجين المذاب (DO) في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة.

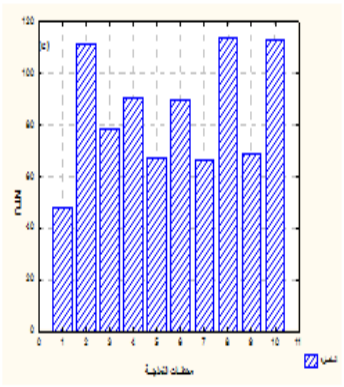


الشكل (٦) التغير الزماني لتراكيز الأيونات الموجبة في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة.

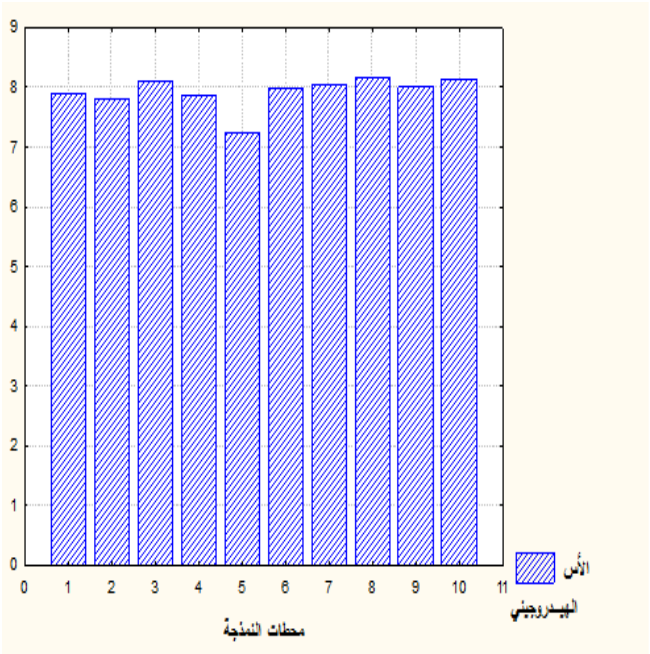


الشكل (٧) التغير الزماني لتركيز الكبريتات (SO42-) في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة.



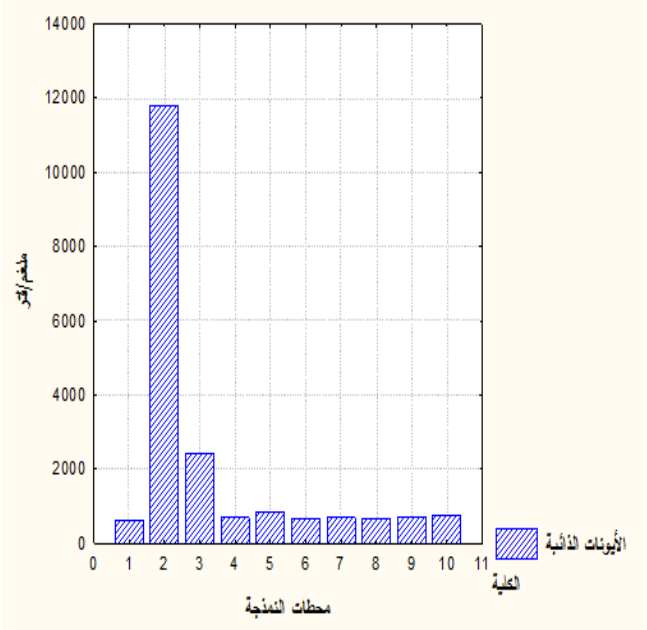


الشكل (8) التغيير المكاني للمعاملات الفيزيائية لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة.

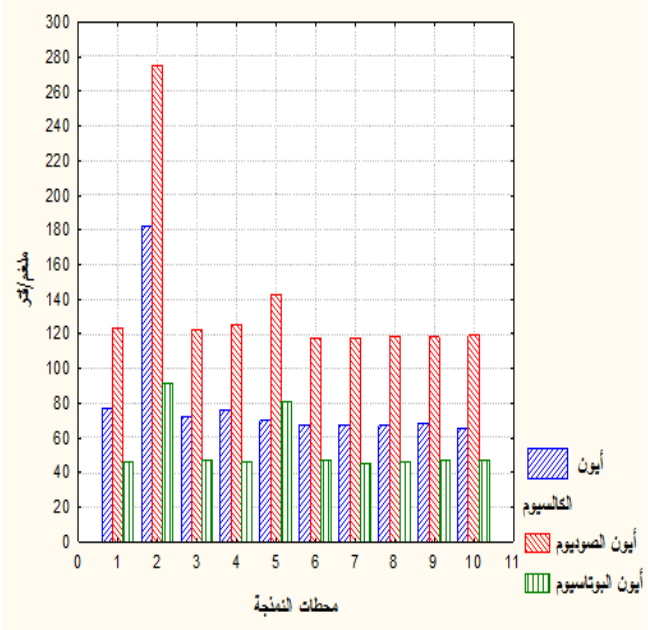


الشكل (٩) التغير المكاني للاس الهيدروجيني (PH) لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة.

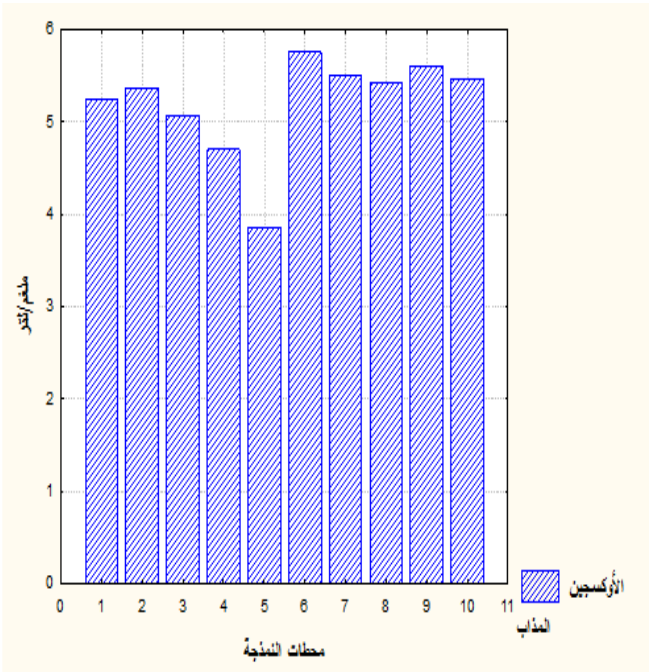
P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703 (JUAPS) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2015 ,(9), (1) :82-93



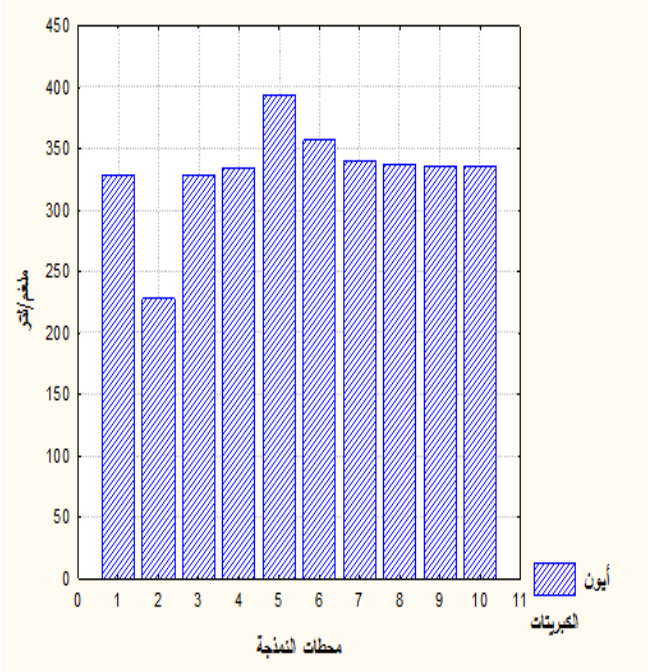
الشكل (10) التغير المكاني لتركيز الأملاح الذائبة الكلية (TDS) في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة.



الشكل (١٢) التغير المكاني لتراكيز الأيونات الموجبة في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة.



الشكل (١١) التغيير المكاني لتركيز الأوكسجين المذاب (DO) في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة.



الشكل (١٣) التغير المكاني لتركيز الكبريتات (SO_4^{2-}) في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة.

P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703 (*JUAPS*) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2015 ,(9), (1) :82-93

Water Quality of Euphrates River in Ammereate Al-Falujah City and Effect of the Anthropogenic Activities on It

Emad A. Mohammed Salah Ismal Kh. Al-Heety Khamees A. Obaid

E.mail:

Abstract

The water quality of Euphrates River in Ammereate AlFalujah city was studied cities during December 2013 to March 2014. Water were samples collected from ten stations and analyzed for Temperature, Turbidity, Electrical conductivity (EC), pH, Total dissolved salts (TDS), Dissolved oxygen (DO), Calcium, Potassium, Sodium and Sulfate. The observed values of these physico-chemical parameters were compared with WHO standards. Some parameters (Turbidity, TDS, and Sulfate) exceeded the permissible limits of WHO standards, while other parameters were within the permissible limits. Statistical studies have been carried out by calculating correlation coefficients between different pairs of parameters. Temporal and spatial variations of physico-chemical parameters were investigated.