P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703
2016,10 (3) :08-19

(JUAPS) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة

Open Access

دراسة تأثير مياه الصرف الصحي على نوعية المياه لنهر دجلة

*افراح طعمة خلف * حميد سلمان خميس** ياسين حسين عويد**

* جامعة سامراء – كلية التربية

* جامعة تكريت – كلية التربية للبنات

* جامعة تكريت – كلية التربية للبنات

معلومات البحث:

تاريخ التسليم: 2013/00/00
تاريخ القبول: 2014/5/6
تاريخ النشر: / / 2022
DOI: http://dx.doi.org/10.37652/JUAPS.....

الكلمات المفتاحية:

نهر دجلة،
صرف صحي،
مواصفات المياه،
بكتيريا.

الخلاصة:

اختيرت خمس محطات أربعة منها على نهر دجلة المار بمدينة سامراء بعد جسر سامراء والمحطة الثانية تقع على مجرى مياه الصرف الصحي. وقد تَمَّ أخذ العينات لفترة من شهر تشرين الأول 2010 حتى نهاية شهر أيلول 2011،تضمنت الدراسة التعرف على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية لمياه النهر ومياه المجاري وملاحظة تأثير مياه المجاري على نوعية المياه في نهر دجلة .وقد شملت العوامل المدروسة درجة حرارة الهواء والماء، وقابلية التوصيل الكهربائي والأس الهيدروجيني والمواد الصلبة الذائبة، والمواد الصلبة العالقة، والأوكسجين المذاب، والمتطلب الحيوي للأوكسجين، والعسرة الكلية، وعسرة الكالسيوم، وعسرة المغنيسيوم، والكلوريد والقاعدية الكلية، وتراكيز المغذيات (الفوسفات، النترات). إضافة إلى العدد الكلي للبكتريا وبكتريا القولون .تراوحت درجة حرارة الهواء بين (5–38) م°، ودرجة حرارة الماء بين (5– 35)م°.وَوُجِدَ أن قيم التوصيلية الكهربائية في النهر تراوحت بين (280–1480) مايكروسيمنز/سم وفي مياه المجاري تراوحت بين (1200–2180) مايكروسيمنز/ سم .أما قيم الرقم الهيدروجيني تراوحت بين (5.3–8.8) . إن مياه النهر لها تهوية جيدة إذ تراوحت قيم الأوكسجين المذاب بين (3– 10) ملغم/ لتر في المحطتين الأولى(S1) والخامسة (S5)، في حين سجلت قيم الأوكسجين المذاب في المحطتين الثانية(S2) والثالثة(S3) بين (2– 6.5) ملغم / لتر، اما المحطة الرابعة (S4) تراوحت بين (2.7– 6.5)ملغم/ لتر ووجد أنَّ تراكيز المواد العالقة الصلبة تراوحت بين(– 798) 20ملغم/لتر . أما المواد الذائبة الكلية فقد تراوحت في المحطات كلّها بين (250–1470) ملغم / لتر .وسجلت أعلى قيمة (1470) ملغم/ لتر خلال شهر أيار في المحطة الثانية. أما من حيث العسرة الكلية لمياه نهر دجلة فقد كانت تتراوح بين عسرة وعسرة جداً ، إذ تراوحت بين (125– 360) ملغم/لتر في المحطات الأولى (S1) والرابعة (S4) والخامسة (S5) أما قيمها في المحطتين الثانية والثالثة فتراوحت بين (200– 925) ملغم/لتر، اما قيم عسرة الكالسيوم تراوحت بين (75– 587.5) ملغم/لتر وعسرة المغنيسيوم بين(5– 500) ملغم/لتر .لقد سجلت ايونات الكلوريد قيماً تراوحت بين (8– 127.5) ملغم / لتر في المحطات جميعها علماً أنّ قيم الكلوريد في المحطات الأولى والرابعة والخامسة كانت ضمن الحدود المسموح بها عالميا إذ تراوحت بين (8.5– 68) ملغم / لتر. أظهرت قيم القاعدية إلى أنّها تعود إلى قاعدية الكاربونات والبيكاربونات معاً وتراوحت بين (110– 900) ملغم/ لتر. وتراوحت قيم الفوسفات بين (0.0106– 1.999) مايكروغرام ذرة فسفور– فوسفات/ لتر، في حين جاءت قيم النترات متذبذبة في المحطات كافة لكنها سجلت أعلى قيمة في المحطة الثانية وسجلت ادنى قيمة في المحطة الخامسة وتراوحت قيم المحطات بين (0.0103– 1.140) مايكرو غرام ذرة نتروجين– نترات/ لتر. أظهرت دراسة العدد الكلي للبكتريا أعداداً مرتفعة من البكتريا، كان معدل المحطات للعدد الكلي للبكتريا (10^5×39.7، 10^5×17.31، 10^5 × 267، 10^5×3.17، 10^5×0.0531) خلية / مل في المحطات الخمسة على التوالي، وبذلك عدت مياه نهر دجلة مياهاً ملوثة_ ملوثة جداً بالبكتريا . أما نتائج قراءة بكتريا القولون فكانت ذات قيماً عالية إذ كان معدل المحطات على التوالي (209 ×10^5,9809 ،$10^5$1×10^5 25, ×10^5,×0.004$10^5$ × 10^5) خلية / مل يجعله غير صالح للشرب بصورة مباشرة. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي للعوامل المدروسة غالباً فروق معنوية بين المحطتين الأولى والثانية، وبين الأولى والثالثة وكذلك الحال في المحطة الرابعة والخامسة، مع عدم ظهور فروق معنوية بين المحطتين الثانية والثالثة.

P- ISSN 1991-8941 E-ISSN 2706-6703 (JUAPS) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2018,12 (3) :08-19

المقدمة:

إنَّ الحاجة إلى الماء في تزايد مستمر نتيجة للزيادة الكبيرة في أعداد السكان ففي غضون خمسين عاماً مابين (1940 – 1990) تضاعفت كميات المياه المستهلكة من الأنهار والبحيرات والمصادر الأخرى إلى أربعة أضعاف[1] وهذا مِمّا زاد من مشكلة التلوث بالمياه ايضاً إذ تطرح كميات كبيرة من الملوثات البشرية التي تصل إلى المياه عن طريق مياه الصرف الصحي غير المعالجة إضافة إلى الملوثات الحيوانية والزراعية التي تصل إلى مياه الأنهار مما يجعل هذه المياه مصدراً لكثير من بكتريا القولون البرازية *E . coli* التي تكون دليلاً على التلوث البرازي في المياه كما ذكر الباحث [2] وفي وطننا العربي يشكل موضوع المياه أهمية لأكثر من سبب فمن جهة يقع الوطن العربي في ضمن المناطق الأكثر تعرضاً للجفاف والتصحر في العالم كما ذكر [3] ومن جهة أخرى أنَّ الوطن العربي مضطر لمواجهة حقيقة أنّ أكثر منابع أنهاره ليست موجودة في أراضيه مِمّا يعني أنَّه مطالب على الدوام بإجراء حسابات دقيقة تكفل استمرار تدفق المياه إليه ومن هذا المنطلق فإن حاجة العراق لاستغلال المسطحات المائية قد زادت بسبب محدودية الساحل وازدياد السكان وعليه فإنَّ الحاجة إلى تحديد الخواص الكيميائية والفيزيائية للمياه العراقية تكون ضرورية لمعرفة نوعية المياه للاستعمالات المختلفة [4] [5]. يحتوي سطح الأرض ومحيطه الحيوي على 1.5×10^{9} كيلو متراً مكعباً من المياه. 96.5 % منها في المحيطات،1.7 % مياه جوفية،0.001 % في المحيط الحيوي،0.008 % مياه عذبة في البحيرات،0.0001 % والتي تعادل 2000 كيلو متر مكعب في الأنهار[6].

المواد وطرائق العمل

تَمَّ اختيار خمس محطات، أربع منها موزعة على نهر دجلة المار بمدينة سامراء بعد جسر سامراء ومحطة واحدة في مياه مجاري سامراء قبل صبها في مياه نهر دجلة واللوحة (1) يبيّنُ خارطة مواقع المحطات على النهر.

وصف منطقة الدراسة

يُعَدُّ نهر دجلة من ناحية الطول رقم (39) في العالم[7]إذ يدخل الأراضي العراقية مباشرة من تركيا ويبلغ طوله من منبعه حتى المصب (1900) كم[8]. وتبلغ مساحة حوض نهر دجلة الإجمالي (190000) كم^2 منها (166155) كم^2 داخل الحدود العراقية [9]. .ويرتبط نهر دجلة بالفرات عند مدينة القرنة في جنوب العراق ليكون شط العرب الذي يصب في الجزء الشمالي من الخليج العربي وخلال مجرى نهر دجلة هناك إضافات لبعض الروافد التي تصبّ فيه وهي الخابور، الزاب الأعلى، الزاب الأسفل، والعظيم، وديالى. يكون قاع النهر صخري حصوي إلى حصوي ناعم في مقاطع النهر الشمالي، ورملية وغرينية في المقاطع الوسطية والجنوبية[10].

1- درجة حرارة الهواء والماء

تَمَّ قياس درجة حرارة الماء والهواء باستخدام المحرار الزئبقي ذي المدى (0 – 50) م^0 .

2- قابلية التوصيل الكهربائي

استخدم جهاز Electrical Conductivity meter نوع Oyster الالكتروني وعبر عن النتائج بـ (مايكرو سيمنز/سم) .

3-الرقم الهيدروجيني pH

استخدم جهاز قياس درجة الرقم الهيدروجيني (pH meter) من نوع (HOR IBA)

4- قياس الأوكسجين المذاب

تَمَّ إتباع طريقة (1882)Winkler كما موضح في[11].

5- المتطلب الحيوي للأوكسجين (BOD_5)

تَمَّ إتباع طريقة (1882)Winkler كما موضح في[12].

6- القاعدية الكلية AlkalinityTotal

قدرت القاعدية الكلية وفقاًكما جاء في[13].

7 - قياس المواد الصلبة العالقة

اعتمدت طريقة الفحص الموضحة من قبل[14].

8- قياس المواد العالقة الذائبة

تَمَّ قياس المواد العالقة الذائبة بواسطة جهاز pH meter من نوع (HORIBA)

9- الكلوريد Chloride

تَمَّ قياس الكلوريد بحسب الطريقة الواردة في[15].

10- العسرة الكلية وعسرة الكالسيوم والمغنيسيوم

استخدمت لقياس العسرة طريقةالواردة في [15].

11-قياس الفوسفات الفعالة Active Phosphate

استخدمت لقياس الفوسفات طريقة الواردة في[13].

* Corresponding author at: Continuous Education Center, Mustansiriyah University, , Baghdad, Iraq;
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5859-6212 .Mobil:777777
E-mail address: dean_coll.science@uoanbar.edu.iq

12- قياس النترات NO_3Nitrite

تم استخدام طريقة الأندول الموضحة في[14].

13- حساب العدد الكلي للبكتيريا

تضمنت طريقة حساب العدد الكلي للبكتيريا في عينات المياه تحضير سلسلة من التخافيف العشرية (Decimal Serial Dilution) بأدوات وظروف معقمة وفقاً لما جاء في[16][17] واستخدم وسط الاكار المغذي Nutrient Agar وكذلك وسط اكار ماكونكي MacConkey Agar.

التحليل الاحصائي

تم اجراء اختبار تحليل التباين Analysis of variance (ANOVA)لغرض تحديد الفروق في الخصائص المقاسة سواء الفروق المكانية أم الفروق الشهرية أو التفاعل بينهما بأُسلوب تحليل التباين (Factoral – design) وتحت مستوى معنوية (0.05)كما جاء في[18].

النتائج والمناقشة

الخصائص الفيزيائية والكيميائية للماء :

درجة حرارة الهواء و الماء

تراوحت درجة حرارة الهواء بين (5 – 38)°م يظهر الشكل (1) التغاير الزمني والمكاني لدرجة حرارة الهواء إذ سجلت درجة حرارة الهواء توافقاً مع فصول الدراسة وللمحطات جميعها . وقد بين نتائج التحليل الاحصائي لدرجة حرارة الهواء وجود فروق معنوية زمانية ومكانية بين المحطات عند مستوى معنوي $P\leq 0.05$ اما درجة حرارة الماء كانت أدنى قيمة لها 5 °م بينما أعلى قيمة لها سجلت 35 °م كما في الشكل(2)

التوصيل الكهربائي (EC)

لوحظ خلال الدراسة الحالية ارتفاع نسبي لقيم التوصيلية الكهربائية خلال أشهر الشتاء وهذاالتوصيل الكهربائي لمياه نهر دجلة خلال مدة الدراسة بين (280–2180مايكروسيمينز/سم)،إذ سجلت المحطة الاولى أدنى قيمة لها وتبلغ 280مايكروسيمينز /سم وذلك في شهر أيار 2011 بينما سجلت المحطة الثانية أعلى قيمة لها وتبلغ 2180 مايكروسيمينز/سم وذلك في شهر تشرين الأول 2010 ويعرض الشكل (3) التغير الزمني والمكاني لقيم التوصيل الكهربائي ويعزى الارتفاع في قيم المحطة الثانية لكون مياهها تمثل مياه مخلفات منزلية وعادة تكون محملة بكميات كبيرة من الأملاح[19]، إضافة إلى كونها المصدر الرئيس للايونات السالبة والموجبة[20]. وقد بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية زمانية ومكانية بين المحطات عند مستوى معنوي $P\leq 0.05$.

الرقم الهيدروجيني pH

تراوحت قيم الرقم الهيدروجيني بين (5.3–8.8) إذ سجلت أدنى قيمة 5,3 في شهر حزيران 2011 في المحطة الثانية التي تمثل مياه مجاري، وأعلى قيمة لها 8,8 في شهر شباط 2011 في المحطة الأولى والرابعة والخامسة كما في الشكل (4) ولقد أظهر التحليل الإحصائي بواسطة تحليل التباين لقيم الأس الهيدروجيني أنَّ هناك فروق معنوية زمانية بين المحطات وعدم وجود فرق معنوي مكاني عند مستوى معنوي $P\leq 0.05$.

الأوكسجين المذاب DO

أظهرت النتائج الحالية كما في الشكل(5) أنّ قيم الأوكسجين المذاب بصورة عامة كانت مرتفعة خلال فصل الشتاء وبداية الربيع ومنخفضة خلال فصل الصيف، وهذه الحالة تسري على المحطات جميعها، إذ تراوحت قيم الأوكسجين المذاب بين (2–10) ملغم/لتر فكانت أقل قيمة 2 ملغم/لتر وذلك في شهر تموز 2011 في المحطة الثانية، بينما أعلى قيمة كانت 10 ملغم/لتر. سجلت في شهر كانون الأول 2010 في المحطة الأولى وقد يعود ذلك بسبب انخفاض درجة الحرارة وبطئ عمل البكتريا. تتغاير مستويات الأوكسجين الذائب تبعاً لتغاير درجات الحرارة [21]وأشار التحليل الاحصائي إلىأنَّ المحطة الثانية والثالثة سجلت فرقاً معنوياً عن المحطة الأولى عند مستوى الاحتمالية $P\leq 0.05$.

المتطلب الحيوي للأوكسجينBOD_5

تراوحت قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين بين (0.2– 30) ملغم/لتر إذ سجلت المحطة الخامسة أقل قيمة 0.2 ملغم /لتر خلال شهر تموز 2011 أما أعلى قيمة لها فكانت 30 ملغم/لتر في المحطة الثانية خلال شهر آذار 2011 و يعزى ذلك إلى كون طبيعة المنطقة في تلك المحطة المتمثلة بمياه المجاري، بينما سجلت أعلى قيمة 4.4 ملغم/لتر في المحطة الرابعة والخامسة وذلك في شهر تشرين الأول 2010 الشكل(6) أما المحطة الثالثة فقد سجلت قيم أعلى من قيم المحطة الأولى إذ كانت أعلى قيمة هي6 ملغم / لتر خلال شهر آذار 2011. وأنَّ الارتفاع في قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين في المحطة الثانية والثالثة قد يعود إلى الإضافات المباشرة للفضلات إلى النهر وهذا يتفق مع ما ذكره[22][23].أمّا المحطة الأولى فكانت أعلى قيمة لها 3

ملغم/لتر أيضا خلال شهر نيسان 2011 . وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية مكانية وزمانية بين المحطات الدراسية عند مستوى معنوية 0.05 ≥P. .

المواد الصلبة الذائبة

تراوحت قيم المواد الصلبة الذائبة بين (250–1470) ملغم /لتر سجلت أقل قيمة وهي 250 ملغم/لتر في المحطة الرابعة والخامسة خلال شهر آيار2011 وأعلى قيمة هي 1470 ملغم/لترفي المحطة الثانية خلال شهر تشرين الاول2010 ويظهر الشكل (7) التغير الزمني والمكاني لقيم المواد الصلبة الذائبة بين محطات الدراسة و من نتائج التحليل الإحصائي تبيَّن وجود فروق معنوية مكانية بين المحطات عند مستوى معنوي5 .0 ≥P.

المواد الصلبة العالقة

تشير النتائج أنَّ قيم المواد الصلبة العالقة تراوحت بين أقل قيمة 20ملغم/لترفي المحطة الأولى خلال شهر آذار 2011 وأعلى قيمة 856ملغم/لترفي المحطة الثانية خلال شهر كانون الثاني 2011 بين الشكل (8) التغير الزماني لتراكيز المواد الصلبة العالقة خلال مدة الدراسة، كانت قيم المواد الصلبة العالقة في هذه الدراسة أقل من تلك في دراسة [24] التي تراوحت بين (75.6– 16176) ملغم /لتر .

العسرة الكلية

إنَّ قيم العسرة الكلية للدرسة الحالية تظهر تقارب النتائج المسجلة للمحطات الأولى والرابعة والخامسة وهذا ما أكّدته نتائج التحليل الإحصائي إذ أظهر عدم وجود فروق معنوية بين هذه المحطات الدراسية خلال الدراسة عند مستوى معنويةP. 0 ≥05.من خلال الشكل(9)يتضح أنَّ قيم العسرة تراوحت بين (125–925) ملغم/لتر إذ سجلت أدنى قيمة 125 ملغم/لتر في المحطة الأولى في شهر تموز 2011، بينما سجلت المحطة الثانية أعلى قيمة 925 ملغم/لتر في شهر نيسان 2011 وقد اضح التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية زمانية بين فصول الشتاء والربيع والخريف ولكن هناك فروق معنوية بين هذه الفصول معاً وفصل الصيف. يلاحظ من هذه النتائج أنَّ قيم العسرة الكلية المسجلة قد ارتفعت عمَّا كانت عليه سابقاً ويبدو ذلك واضحاً عند مقارنتها بدراسة[25] على نهر دجلة ضمن مدينة تكريت وسامراء والسبب يعود إلى انخفاض مناسيب المياه مقارنة بتلك السنوات والذي أدى إلى زيادة تركيز الأيونات المسببة للعسرة .

عسرتا الكالسيوم والمغنيسيوم

قد أظهرت الدراسة الحالية أنَّ تراكيز الكالسيوم أعلى من تراكيز المغنيسيوم طول مدة الدراسة، فقد تراوحت قيم عسرة الكالسيوم مابين (75 – 587.5) ملغم / لتر، إذ بلغت أقلّ قيمة (75) ملغم / لترفي شهر تموز 2011 في المحطة الأولى أما أعلى قيمة فكانت (587.5) مغلم /لتر خلال شهر شباط 2011 في المحطة الثانية كما في الشكل (10).أما قيم عسرة المغنيسيوم فقد تراوحت بين (5 – 500) ملغم / لتر، إذ كانت أقّل قيمة (5)ملغم /لتر في شهر تشرين الثاني. 2010في المحطة الأولى والرابعة وأعلى قيمة سجلت (500)ملغم /لتر خلال شهر آذار 2011 في المحطة الثانية كما في الشكل (11) . وربَّما يعود سبب ذلك إلى النسبة الكبيرة للصخور الكلسية التي يمر بها النهر والتي تشكل مصدرًا اساسيًا للكالسيوم كما ذكر في [1]. وقد أشارت نتائج التحليل الإحصائي لعسرة الكالسيوم وعسرة المغنيسيوم وجود فروق معنوية بين المحطات وجود فروق معنوية زمانية عند مستوى معنويP. 0 ≥05.

الكلورايد

تراوحت قيم الكلوريد بين (8– 127.5) ملغم /لتر . إذ سجلت أعلى قيمة 127.5ملغم/لتر في شهر كانون الثاني 2011 في المحطة الثانية ويرجع هذا الارتفاع إلى نتيجة تحلل المواد العضوية وما تحويه مخلفات الصرف الصحي من معقدات، حيث ذكره[26]ان إدرار الإنسان يحتوي من الكلوريدات6 غم/ يوم. بينما أدنى قيمة لها كانت (8) ملغم/لتر في شهر كانون الاول 2010 في نفس المحطة كما في الشكل (12) يوضح التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية عند مستوى معنويةP 0 ≥05. بين فصل الصيف والشتاء.

القاعدية الكلية

تراوحت قيم القاعدية لمياه النهر في منطقة الدراسة بين (110– 900) ملغم/لتر إذ سجَّلت أدنى قيمة 110 ملغم/لتر في شهر تشرين الأول 2010 في المحطة الخامسة، وأعلى قيمة 900 ملغم/لتر في شهر تموز2011 في المحطة الثانية ويظهر الشكل (13) التغير الزمني والمكاني لقيم القاعدية في محطات الدراسة .إنَّ هذا الارتفاع في قيم القاعدية الكلية قد يعود نتيجة لارتفاع معدلات تحلل المواد العضوية بفعل البكتريا وماينتج عنها من زيادة غاز CO_2وهذا بدوره سيؤدي إلى تكوين البيكاربونات كما ذكر الباحثان[27].كما أنَّ ارتفاع البيكاربونات في تلك المنطقة يتأثر بوجود النباتات والهائمات[28].وهذا ما أكَّدته نتائج التحليل الإحصائي إذ ظهرت هناك فروق معنوية زمانية خلال فصول

السنة عند مستوى معنوية $P \leq 0.05$ إذ سجلت أعلى المعدلات في فصل الربيع .

النترات $NO3^-$

تراوحت قيم النترات خلال مدة الدراسة بين (0.0103– 1.140) مايكرو غرام ذرة نتروجين– نترات / لتر وسجّلت أدنى قيمة (0.0103) مايكرو غرام ذرة نتروجين– نترات / لتر . في شهر كانون الأول 2010 في المحطة الخامسة وأعلى قيمة (1.140) مايكرو غرام ذرة نتروجين– نترات / لتر في شهر أيار 2011 في المحطة الثانية أيضا الشكل (14).وعند مقارنة تراكيز أيون النترات مع المحددات الوطنية و العالمية نجدها لم تتجاوز الحدود المسموح بها وهي(15) 10-ملغم /لتر و(50)ملغم /لتر محلياً وعالمياً على التوالي.أما المحطتان الثانية والثالثة فقد تراوحت معدل قيم تراكيز النترات فيهما بين (0.386 – 0.1574) مايكروغرام ذرة نتروجين– نترات/ لتر، وأنَّ هذه التراكيز المسجلة للنترات تعد تراكيز منخفضة جداً مقارنة بالمركبات النتروجينية العضوية واللاعضوية المتواجدة في مياه مخلفات الصرف الصحي[29].أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المحطة الثانية وباقي المحطات الدراسية عند مستوى معنوي$P \leq 0.05$ كما أظهرت نتائج اختبار التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية زمانية بين الفصول .إذ سُجِّل أعلى معدل للنترات خلال شهر نيسان وأيار.

الفوسفات

تراوحت قيم الفوسفات خلال مدة الدراسة بين (0.0106– 1.999) مايكروغرام/لتر وسجلت أدنى قيمة (0.0106)مايكروغرام /لتر في شهر أب في المحطة الأولى وأعلى قيمة (1.999) مايكروغرام/لتر في شهر أيلول2011 في المحطة الثانية ويظهر الشكل (15) بيَّنت الدراسة أنَّ أعلى قيمة سجلت في فصل الصيف تعزى إلى تعرض النهر إلى فضلات مياه المجاري والفضلات التي تطرح من خلال استعمال الأسمدة الفوسفاتية في المناطق الزراعية المجاورة للمحطة إلى النهر[30]. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05 بين المحطات الدراسية وحددها بين المحطتين الأولى والثانية، وبين الأولى والثالثة، وكذلك بين المحطتين الرابعة، والخامسة وبين الثانية والثالثة،وكذلك وجود فروق معنوية زمانية بين المحطات عند مستوى معنوي $p<0.05$.

الدراسة البايولوجية

العدد الكلي للبكتريا

يلاحظ من الجدول (1) أنَّ أعداد البكتريا كانت مرتفعة خلال أشهر الشتاء وبداية الربيع ثم بدأت القيم بالانخفاض التدريجي حتى نهاية الدراسة في فصل الصيف إذ تراوح العدد الكلي للبكتريا الهوائية النامية على وسط الاكار المغذي في درجة حرارة(37)مْ مدة (24)ساعة بين (11000–ND)×10^5 خلية/مل إذ سجلت أقل قيمة(ND) خلال شهر تشرين الثاني 2010وكانون الثاني وآب 2011 للمحطة الخامسة و سجلت ايضاً اقل قيمة خلال شهر آب 2011للمحطة الرابعة أما أعلى قيمة فكانت (11000) × 10^8 خلية/مل في المحطة الثانية خلال شهر كانون الثاني2011 . أظهرت نتائج المحطتين الثالثة والرابعة في الدراسة الحالية أنّ العدد الكلي للبكتيريا في مياه نهر دجلة تراوح بين (ND2500-) × 10^5خلية / مل وبهذا العدد عدت مياه نهر دجلة في كل المحطات مياهًا ملوثة – ملوثة جداً بالبكتريا وفق ما أورد[31].كما أنَّ الحد الأدنى المسموح به وفق محددات منظمة الصحة العالمية[32]. ووكالة حماية البيئة الأمريكية 5[33]خلية/مل، أما الحد الأقصى المسموح به في ضمن القوانين العراقية فهو 10 خلية / مل، لذلك فإنَّ هذه المياه غير صالحة للشرب المباشر، وتستوجب عملية تعقيم قبل استخدامها للشرب . أما التغيرات الشهرية المسجلة في المحطة الثانية فقد سجلت أعلى أعداد للبكتريا (11000)×10^5 خلية /مل خلال شهر كانون الثاني 2011.

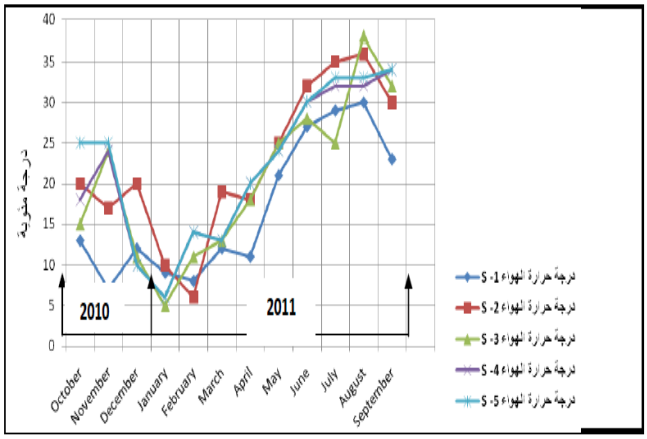
أما أدنى الأعداد للبكتريا في هذه المحطة فقد سجّلت خلال شهر آب إذ كانت (0.2742)×10^5خلية /مل، وقد يعود السبب في ذلك إلى شدة المنافسة بين الأحياء المجهرية الهوائية، إذأنّ ارتفاع درجات الحرارة في تلك المياه يؤدي إلى زيادة نشاط الأحياء المجهرية وزيادة تحلل المواد العضوية وبالتالي حصول نقص شديد في تراكيز الأوكسجين المذاب مما يؤدي إلى موت عدد كبير من الأحياء الدقيقة الهوائية[34].

العدد الكلي لبكتريا القولون

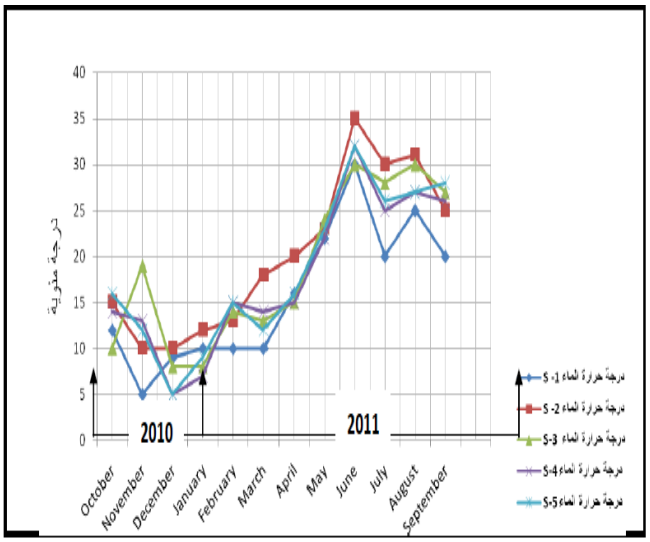
تراوحت قيم العدد الكلي لبكتريا القولون خلال الدراسة الحالية بين (0–37600)× 10^5خلية/مل، إذ سجلت أدنى قيمة (0)خلية/مل، في المحطة الخامسة والرابعة والثالثة والأولى في أشهر مختلفة إلاّ أنَّ هذه المحطات سجلت جميعها قيمة خالية خلال شهر كانون الثاني 2011 وأعلى قيمة لها كانت(76500×10^5)خلية/مل في المحطة الثانية خلال شباط 2011 كما أظهرت النتائج من خلال الجدول (2) أنَّ المحطة الخامسة كانت خالية في هذه الأشهر غالبًا وأعلى قيمة

سجلتها المحطة كانت (0.025× 10^5) خلية/مل خلال شهر أيلول 2011.أما بالنسبة للمحطة الأولى فقد سجّلت أعلى قيمة خلال شهر تشرين الثاني2010 إذ بلغت (1900×10^5) خلية/مل أما المحطتان الثالثة والرابعة فقد سجّلت أعلى قيمة فيهما (8.5)×10^5خلية/مل على التوالي خلال شهري آب وأيلول 2011 وأنَّ هذه الأعداد المرتفعة للبكتريا هي نتيجة طبيعية لأنَّ المخلفات العضوية المنزلية تكون 40% من وزنها بكتريا [35]،كما بَيَّنَ التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بمستوى احتمالي P≤0.01 بين المحطات إذ سجلت المحطة الثانية أعلى القيم .من هذا نستطيع القول إنَّ مياه النهر غير سليمة من الناحية الميكروبية للاستعمال كمياه للشرب قبل القيام بعمليات التعقيم .

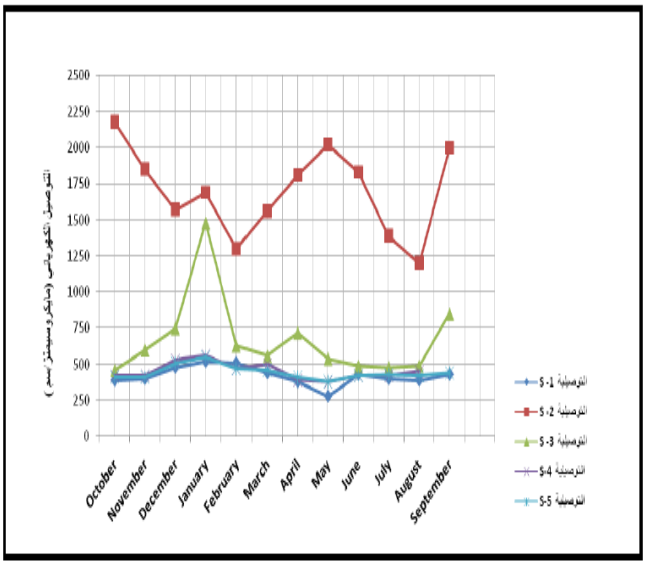
اللوحة (1) خارطة منطقة الدراسة عن تطبيقات Google Earth



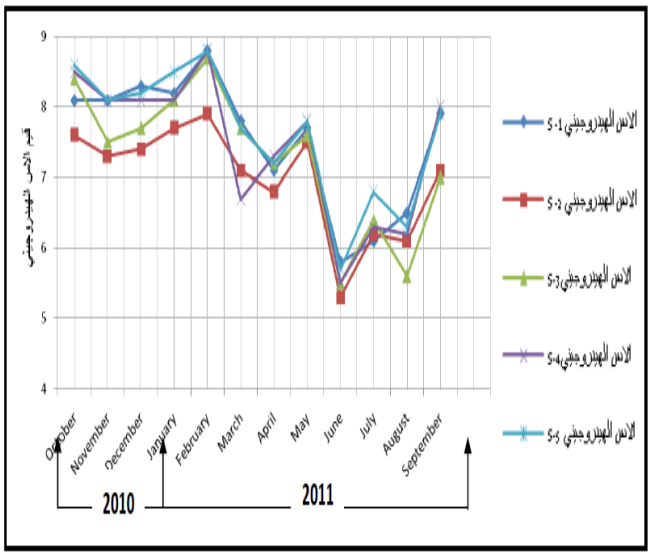
الشكل(1)التغيرات الشهرية والموقعية لدرجة حرارة الهواء في محطات الدراسة



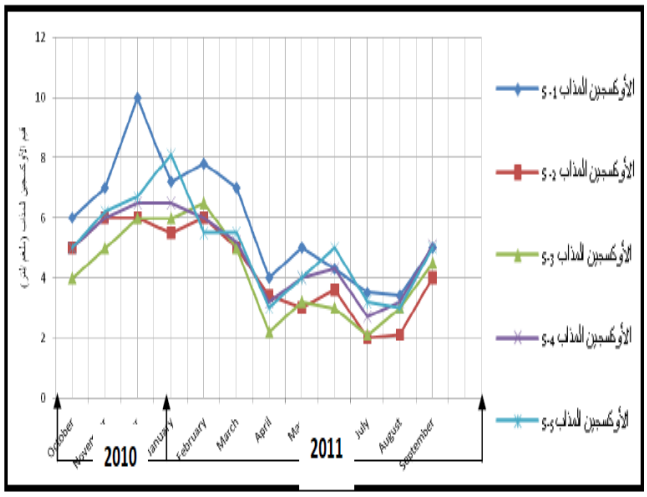
الشكل(2) التغيرات الشهرية والموقعية لدرجة حرارة الماء في محطات الدراسة



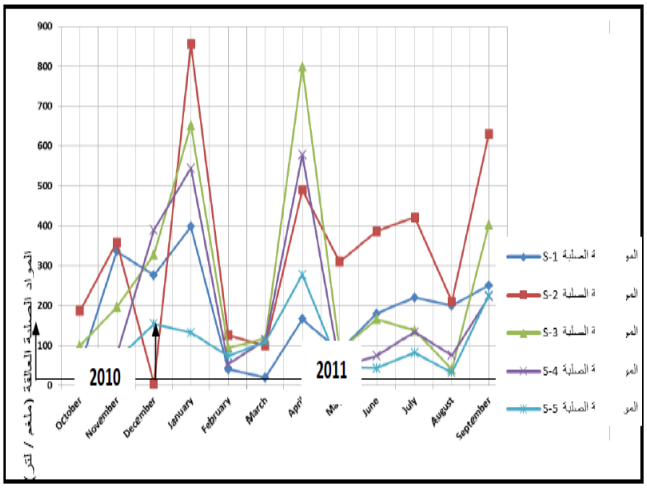
الشكل(3) التغيرات الشهرية والموقعية للتوصيلية الكهربائية في محطات الدراسة



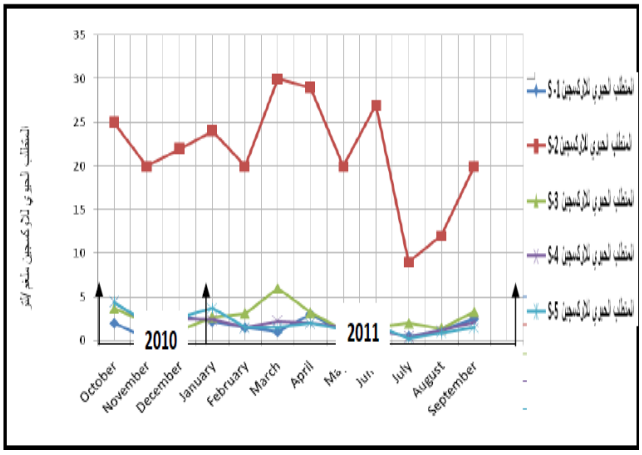
الشكل(4)التغيرات الشهرية والموقعية للأس الهيدروجيني في محطات الدراسة



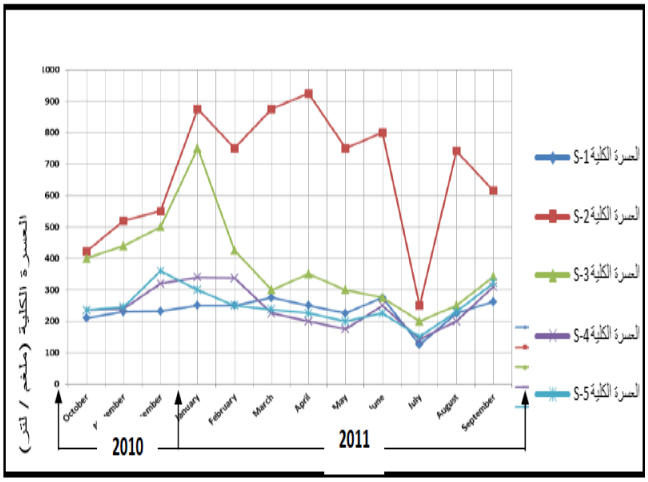
الشكل(5) التغيرات الشهرية والموقعية لتراكيز الأوكسجين المذاب في محطات الدراسة



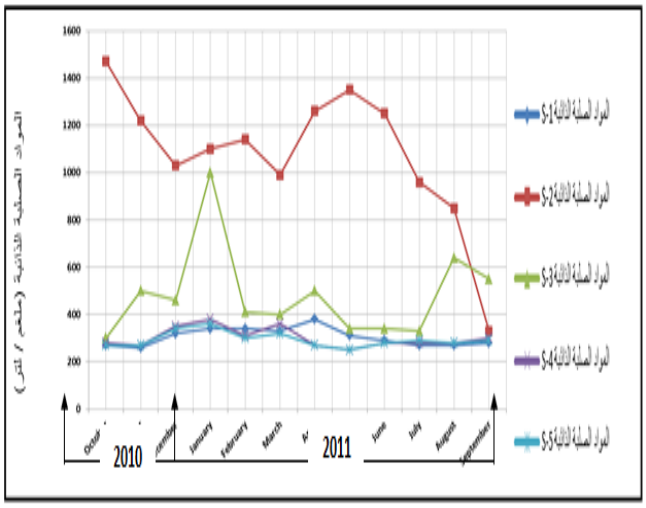
الشكل(8) التغيرات الشهرية والموقعية لتركيز المواد الصلبة العالقة في محطات الدراسة



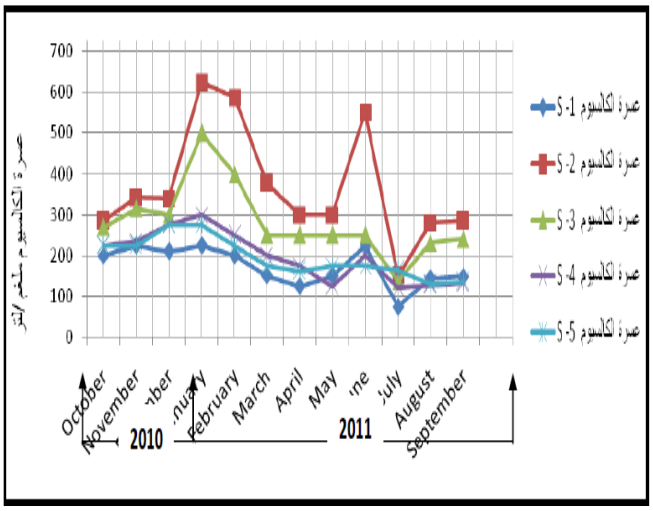
الشكل(6) التغيرات الشهرية والموقعيةلتركيز المتطلب الحيوي للأوكسجين في محطات الدراسة



الشكل(9) التغيرات الشهرية والموقعية للعسرة الكلية في محطات الدراسة

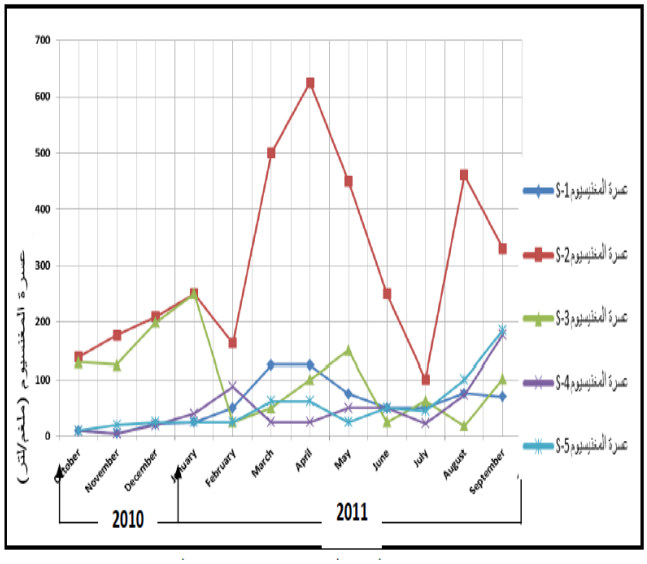


الشكل(7) التغيرات الشهرية والموقعية لتركيز المواد الصلبة الذائبة في محطات الدراسة

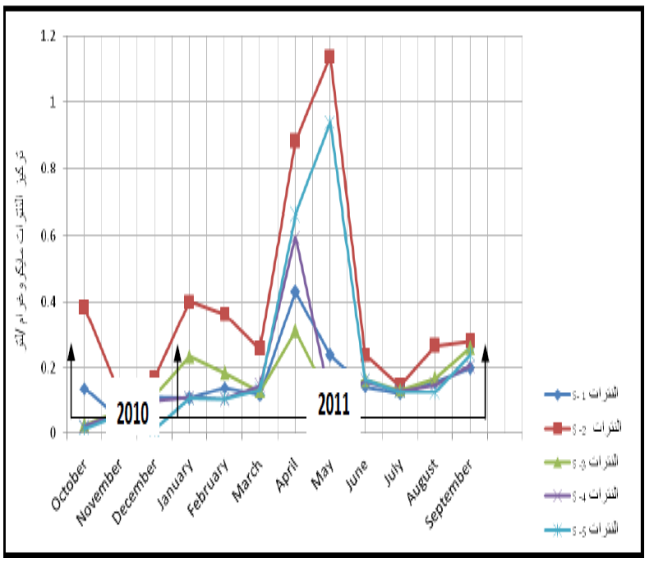


الشكل (10) التغيرات الشهرية والموقعية لعسرة الكالسيوم في محطات الدراسة

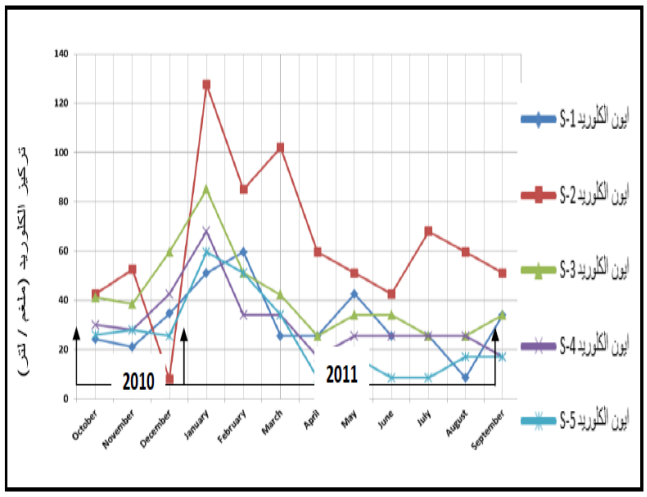
P- ISSN 1991-8941 E-ISSN 2706-6703 (JUAPS) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2018,12 (3) :08-19



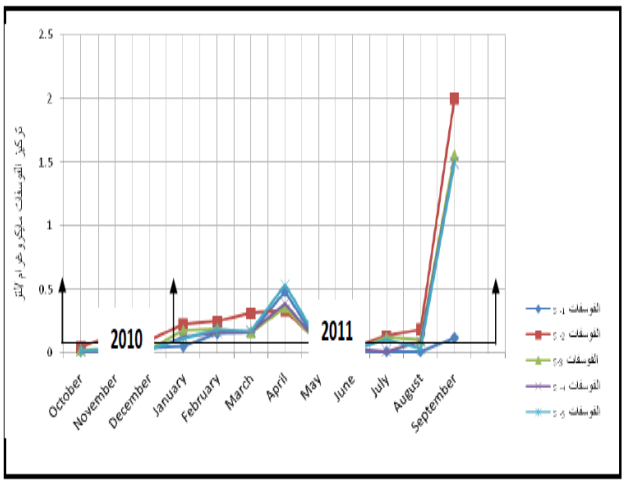
الشكل (11) التغيرات الشهرية والموقعية لعسرة المغنيسيوم في محطات الدراسة



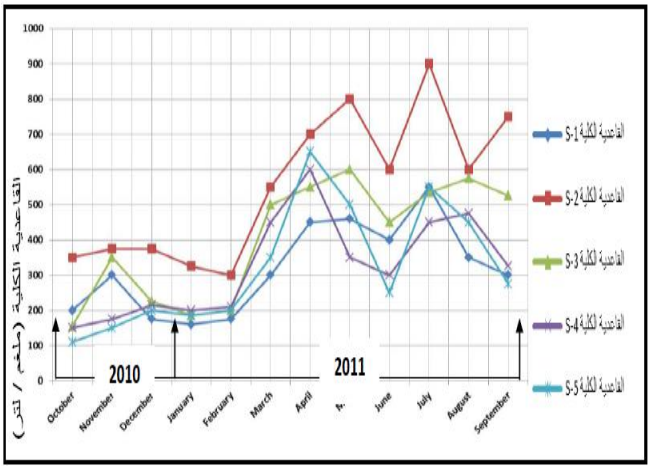
الشكل (14) التغيرات الشهرية والموقعية لتركيز النترات في محطات الدراسة



لشكل (12) التغيرات الشهرية والموقعية لايون الكلوريد في محطات الدراسة



الشكل (15) التغيرات الشهرية والموقعية لتركيز الفوسفات في محطات الدراسة



الشكل (13) التغيرات الشهرية والموقعية للقاعدية الكلية في محطات الدراسة

الجدول (1) العدد الكلي للبكتريا على وسط الاكار المغذي خلية /مل

المحطة / التاريخ	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5
26\10\2010	10×4.473^{5}	10×195^{5}	10×176^{5}	10×70^{5}	10×0.2^{5}
26\11\1010	10×245^{5}	10×21.3^{5}	10×6.5^{5}	10×2.06^{5}	ND

P- ISSN 1991-8941 E-ISSN 2706-6703 (JUAPS) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2018,12 (3) :08-19

الجدول رقم (2)العد الكلي للبكتريا القالون على وسط الماكونكي خلية /مل

المحطة / التاريخ	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5
26\10\2010	$^{5}10 \times 0.0\ 4$	$^{5}10 \times 2.06$	$^{5}10 \times 1.35$	$^{5}10 \times 0.065$	0
26\11\1010	$^{5}10 \times 1900$	$10^{5} \times 37600$	$^{5}10 \times 3$	$^{5}10 \times 0.0\ 172$	0
26\12\2010	$^{5}10 \times 1.233$	$^{5}10 \times 1.59$	0	0	0
26\1\2011	0	$^{5}10 \times 3160.0$	0	0	0
26\2\2011	$^{5}10 \times 0.7$	$^{5}10 \times 76500$	$^{5}10 \times 41.7$	0	0
26\3\2011	0	$^{5}10 \times 25$	$^{5}10 \times 1.46$	0	0
26\4\2011	$^{5}10 \times 1.12$	$^{5}10 \times 200$	$^{5}10 \times 1.272$	$^{5}10 \times 0.2131$	0
26\5\2011	$^{5}10 \times 0.02$	$^{5}10 \times 1.45$	$^{5}10 \times 0.0\ 561$	$^{5}10 \times 0.75$	0
26\6\2011	0	$^{5}10 \times 40.13$	$^{5}10 \times 1.25$	$^{5}10 \times 0.0\ 45$	0

26\12\2010	$^{5}10 \times 8.75$	$^{5}10 \times 257.5$	$^{5}10 \times 2.53$	$^{5}10 \times 0.45$	$^{5}10 \times 0.0107$					
26\1\2011	$^{5}10 \times 0.2537$	$^{5}10 \times 11000$	$^{5}10 \times 2500$	$^{5}10 \times 0.245$	ND					
26\2\2011	$^{5}10 \times 0.867$	$^{5}10 \times 6400$	$^{5}10 \times 130.5$	$^{5}10 \times 0.29$	$^{5}10 \times 0.013$					
26\3\2011	$^{5}10 \times 0.04$	$^{5}10 \times 50$	$^{5}10 \times 0.2075$	$^{5}10 \times 0.0026$	$^{5}10 \times 0.005$					
26\4\2011	$^{5}10 \times 13.5$	$^{5}10 \times 335$	$^{5}10 \times 17.5$	$^{5}10 \times 2.625$	$^{5}10 \times 0.0512$					
26\5\2011	$^{5}10 \times 2.05$	$^{5}10 \times 21.8$	$^{5}10 \times 13$	$^{5}10 \times 0.155$	$^{5}10 \times 0.0\ 66$					
26\6\2011	$^{5}10 \times 0.49$	$^{5}10 \times 2150$	$^{5}10 \times 113.73$	$^{5}10 \times 25$	$^{5}10 \times 0.03$					
26\7\2011	$^{5}10 \times 200$	$^{5}10 \times 335$	$^{5}10 \times 235$	$^{5}10 \times 0.0245$	$^{5}10 \times 0.07175$					
26\8\2011	$^{5}10 \times 0.17$	$^{5}10 \times 0.2742$	$^{5}10 \times 0.0\ 356$	ND	ND					
26\9\2011	$^{5}10 \times 0.27875$	$^{5}10 \times 0.4158$	$^{5}10 \times 5.1$	$^{5}10 \times 0.\ 178$	$^{5}10 \times 0.19$					

*ND تعني لم تقدر

$5_{10} \times 0.0110$	$5_{10} \times 0.0357$	$5_{10} \times 1.25$	$5_{10} \times 14.5$	0	**26\7\2011**
$5_{10} \times 0.0225$	$5_{10} \times 0.13$	$5_{10} \times 250$	$5_{10} \times 167.4$	0	**26\8\2011**
$5_{10} \times 0.025$	$5_{10} \times 8.5$	$5_{10} \times 0.2231$	$5_{10} \times 1.355$	$5_{10} \times 600$	**26\9\2011**

المصادر:

1. الخطيب، السيد أحمد 2004. النظام البيئي والتلوث. سلسلة البيئة والتلوث العدد (1) المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع – الإسكندرية158.
2. Mygind, O;Laursene, E, Rasmussen, D. &Ronnet 1995. contamination of water system with sewage. UgeskyLaeger 157: 4676-4679.
3. الأرياني، عادل قائد علي 2005. تقدير بعض الخصائص النوعية والعناصر الأثرية والثقيلة في ترب ومياه مجاري مدينة الموصل وفي النباتات المروية بها وتحديد كفاءة زهرة الشمس *Helianthus annuus L.* في إزالتها. أطروحة دكتوراه/كلية العلوم–جامعة الموصل.
4. الحمداني، محمد شوقي. 1984. لمحات من تطور الري في العراق قديما وحديثا. مطبعة السعدون. محافظة بغداد. العراق .
5. مولود، بهرام خضر؛ السعدي، حسين علي والاعظمي، حسين احمد شريف 1990. علم البيئة والتلوث، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر –بغداد. العراق.
6. Dobson, M. &Frid, C. 1998. Ecology of eauatic systems, Longman .232 pp .
7. Whitton, B.A. 1975 . River ecology . Blackwell scientific Publications، Osney Mead، Oxford . 725 pp.
8. جعاطة، إبراهيم تركي، عبد،بسام عبد الرحمن1998. جغرافية العراق وبعض الدول المجاورة،الطبعة الثانية عشر. وزارة التربية.
9. الصحاف، مهدي محمد علي 1976. الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث. وزارة الثقافة والإعلام. بغداد، العراق.
10. Talling, J.F. 1980 . Water characteristics in Euphrates and Tigris . Mesopotamian. In: Rzoska J.(Ed) ecology and density . Hagueboston –London Junk Monographic Biologicae 38.
11. Mackereth، F.J.H.1978 . Some Methods of water analysis for Limnologists . Fresh . Wat. Boil . Assoc. Sci. Pub. 21 – 70 pp.
12. American Public Health Association (APHA) 1975, standered methods for the Examinations of water and waste water 14th edition،New York .pp 1220.
13. American Socity for Testing and Materials(ASTM), 1989. Annual Book of ASTM standards. Phiadelphia, U.S.A.pp 1110.
14. عباوي، سعاد عبد وحسن، محمد سليمان (1990). الهندسة العملية للبيئة فحوصات الماء، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.
15. American Society for Testing and Materials ASTM ، 1984 . Annual Book of ASTM standard.printed in Easton Md U.S.A.
16. American public Health Association (APHA) 2003. Standard Methods for examination of water and waste water 20th،ed Washington DC,USA.
17. WHO(World Health Organization). 1996 . Guideline for Drinking Water Quality Health Criteria and Other Supporting Information 2nd . ed. Vol. 21. Geneva .
18. الراوي، خاشع محمود 1990 .المدخل إلى الإحصاء. جامعة الموصل .دار الكتب للطباعة والنشر .
19. سعدالله، حسين علي اكبر1988 . تأثير مبزل الصقلاوية على نهر دجلة في بغداد . رسالة ماجستير، جامعة بغداد .
20. Rip، W.J., M.Ouboter، B.Beltman and E.H. Van Nes، 2005 . Oscillation of shallow lake ecosystem upon reduction in external phosphorus load. Arciv fur hydrobiology.164 : 387–409 .
21. Wetzel, R. G. &Linkens, G. E. 2000. Limnlogical Analysis. Springer.
22. صبري، أنمار وهبي ؛يونس، محمد حسن وسلطان، حسن هندي 2001. دراسة بكتريولوجية لمياه الفرات، مجلس ابحاث البيئة والتنمية العدد (1) :30-42.
23. حسن، سعد عزيز وحسن،حسين حميد 2004.تقييم التلوث العضوي لنهر الفرات /منطقة الكوفة –محافظة النجف الأشرف .مجلة جامعة بابل /العلوم الصرفة والتطبيقية،9(3):775– 782.

24. الحلفي،همسة طارق عبد الرزاق 2011.تأثير مياه صرف محطة الضخ الرئيسية في الكاظمية على الخصائص البيئية لنهر دجلة . رسالة ماجستير –كلية العلوم جامعة بغداد.

25. الطائي، رشدي صباح عبد القادر2000 . دراسة الإنتاجية الأولية للهائمات النباتية وبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية في مياه نهر دجلة ضمن محافظة صلاح الدين . رسالة ماجستير،كلية التربية – جامعة تكريت.

26. Tebbutt, T.H.Y.1998. Principles of Water Quality Control، Sth ed., Butter Worth Heinemann، London . 273 pp .

27. مصطفى، معاذ حامد ومنى حسين جانكير2007 . التباين النوعي لموقعين على نهر دجلة ضمن مدينة الموصل . مجلة علوم الرافدين 18 (1): 113– 125.

28. Reynolds,C.S(1984).The ecology of fresh water phytoplankton Cambridge Unin .press.Cambridge,384,pp.

29. خميس، حميد سلمان 1979 . دراسة بيئية على تلوث المياه في وادي تانجرو . رسالة ماجستير،كلية العلوم، جامعة السليمانية.

30. هوجز، لورن1989. التلوث البيئي، ترجمة الدكتور محمد عمار الراوي و الدكتور عبد الرحيم عشير، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، بيت الحكمة .

31. الخفاف،فخر الدين نور الدين رشيد 2009. تأثير بعض العوامل البيئة والمايكروبايولوجية على تنقية مياه الشرب لمحطة المجمع السكني في الدور. رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات –جامعة تكريت .

32. Prescott، C. Winslow، C. E. and McCrady، M. H. 1950 . Water Bacteriology. John wily and Sons . Inc . NewYork .

33. WHO (World Health Organization). 2004 . Guidelines for Drinking – Water Quality (3rd Ed.). Geneva 494 pp .

34. Environment Protection Agency (EPA). 2004. Ground water and drinking water. 19thed, List of drinking water contaminates .70 – 33180 .

35. المصلح، رشيد محجوب 1988 .علم الإحياء المجهرية للمياه . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . بيت الحكمة.

P- ISSN 1991-8941 E-ISSN 2706-6703 (*JUAPS*) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2018,12 (3) :08-19

Study the effect impact of Samarra sewage water on water quality of Tigris river

AfrahT.Khalaf .Hamed S. Khamees Yaseen H. Owaied

E.mail: dean_coll.science@uoanbar.edu.iq

Abstract:

The study included chosen five chosen sampleing station of water, four of them at Tigris river while the fifth station at samara sewage channel before meeting with Tigris river .Samples were collected monthly from October 2010September 2011. some physical، chemical and biological characteristics at river water were studied The effects of sewage water on quality has beeneralutel.Thestudied parameders in clued, Air and watertemperature, electrical conductivity, pH,total dissolved solid(TDS)،Total suspseneded solid(TSS)،dissolved oxygen(Do)،biological oxygen demand(BOD), total hardness, calcium and magnesium hardness, chloride, alkalinity, nutrients concerteration,(phosphate, nitrate)in addition to the total number of bacteria and coliform bacteria.Water Temperature ranged through out the study between (5–35℃)،while air temperature ranged between(5–38℃),Electrical conductivity in the river water ranged between 280 – 1480 mc/cm, where in sewage the electrical conductivity ranged between(1200 – 2180) mc/cm،while pH value tened to be slightly alkaline،it show very close value where ranged between(5.3 -8.8). The results also show that the water were in good airation where the value of dissolved oxygen ranged between (3 – 10) mg/L in station (1) and stations (5)while the value of dissolved oxygen in stations (2) and(3) range between (2 – 6.5) mg/L .The result also shows that the concentration of total (TSS)suspended solidsranged between(20-798) mg/L. where it has highst value in April for all stations،this propably due to increase in the river which accompanied by suspended solid،while the dissolved solids in all station range between (250 -1470) mg/L .The highest value recorded was, 1470 mg /L in May 2011for station(2).Total hardness for Tigris River ranged between hard to very hard(125 – 360) mg$CaCO_3$/L in station1،4and 5،whereas its value in stations two and 3 ranged between (200 – 925) mg/L. Calcium ion which is the cause of calcium hardness was higher than magnesium cencenrteration which is responsible of magnesium hardness،where calcium hardness ranged between(75 – 587.5) mg/ l and magnesium hardness ranged between (5 – 500) mg/l. chloride concentration ranged between(8 – 127.5) mg/l in all station, chloride cencetration in stations one, two, and five were in the allowable wnorld limit(8.5 – 68) mg/l. Alkalinity values show that it related to carbonate and bicarbonate،and its ranged between (110 – 900) mg/l .While phosphate value ranged between(0.0106 – 1.999) µg atom –PO_4/L, the lowest values were recorded in Tigris river,While the high value recorded in sewage station two, while nitrate value were fluctuated in all stations but the high value recorded in the second station is ranged between (0.0103 – 1.140) µg atom NO_3/l.Result of microbiological study show that there is high number of bacteria the average of total count were(39.7×10^5،17.31×10^5 ،267×10^5 ،3.17×10^5،0.0531×10^5) cell/ ml for all stations respectively،so it has been suggested that the water in Tigris river considered as polluted to very polluted while the resulty of Coliform bacteria were very high and the average number for all stations respectively as follows (209×10^5,9809×10^5، 25×10^5, 1×10^5، 0.004×10^5) cell /ml According to these result the water is not suitable for direct drinking .Statistical analysis for most factors studied show significant differences between station1 and station 2 and between station1 and station 3 as well in stations 4and 5and there is no significant differences between station 2 and station 3.