تأثير بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية على أنتشار بكتريا *Salmonella sp & E.coli* في مياه نهر الديوانية

حازم عبد والي* منذر حمزة راضي احمد عباس عواد***

*قسم البيئة - كلية العلوم - جامعة القادسية
** قسم علوم الحياة - كلية العلوم - جامعة ديالى

الخـــلاصـــــــة

تم اجراء هذا البحث لمعرفة تأثير الظروف البيئية مثل (الحرارة - العسرة - الأملاح – الدالة الحامضيـة ، العكارة ، ايون الكبريتات - الأوكسجين المذاب – ايون الكالسيـــوم – ايون المغنيسيـــوم - المواد الصلبة الذائبة الكليـــة) على أعداد بكتيريا *Escherichia coli* ، *Salmonella sp* في مياه نهر الديوانية خلال شهري شباط واذار للعام 2012

لقد بينت النتائج أن قيم الأس الهيدروجيني pH كانت متعادلة تميل إلى القاعديـــة الخفيفة خلال شهر شباط وكما أظهر الأوكسجين المذاب ارتفاع قليل الوضوح وذلك بسبب استهلاك الاحياء المجهرية كميات من الاوكسجين المذاب لغرض نشاطها الحيوي وتحليل المواد العضوية في المياه النهرية . وكما تبين ان مياه نهر الديوانية عسرة جدا خلال موسم الدراسة . أما بالنسبة عن أجراء الفحوصات البكترولوجية لقد بينت النتائج أن بكتيريا *E.coli* تنافس بكتيريا *Salmonella sp* من أجل البقاء فقد لوحظ بأن الظروف البيئية كانت تصب في صالح بكتـيريا *E. coli* من حيث زيادة أعدادها خلال موسم الدراسة اذ تراوحت أعـــداد بكتيـــــــــريا *E. coli* بين 12000 ملغرام / لتر في المحطة الثانية خلال شهر شباط و700 ملغرام / لتر في المحطة الاولى خلال شهر شباط أما بالنسبة لبكتيريا *Salmonella sp* تراوحت أعدادها بين 600 ملغرام / لتر في المحطة الثالثة خلال شهر شباط و(0) ملغرام / لتر في المحطة الاولى خلال شهر اذار.

الكلمات المفتاحية :- الخواص الفيزيائية والكيميائية ، *E.coli* ، *Salmonella sp* ، نهر الديوانيـــة.

The Impact of Some physical and Chemical Properties on Numbers of *Salmonella sp* and *E. coli* Bacteria in Diwaniya River

Hazim A.Wali* , Munther Hamza Rathi , Ahmed Abbas Awad ***

*Dep.of Environmental - College of Science - University of AL-Qadisiya
**Dep.of Biology - College of Science - University of Diyala

Received 7 May 2015 ; Accepted 10 August 2015

Abstract

This research has been conducted to determine the effect of environmental conditions (such as Temperature - Hardness - Salts - Turbidity - acidic - Sulfates - Dissolved oxygen - Calcium - Magnesium - TDS) on the number of bacteria *Escherichia coli*, *Salmonella SP* in Diwaniya River water. Results have shown that the PH was neutral PH values tend to basal light during the month of February and also showed dissolved oxygen few high-definition because microbiology amounts of dissolved oxygen consumption for the purpose of bio-activity and analysis of organic materials in the river water. As it turns out that Diwaniya River water hardness is very high during the study. As for the conduct bacteriological tests results have shown that the bacteria *E.coli* bacteria compete *Salmonella sp* for survival observed that the environmental conditions they are in favor of the bacteria *E. coli* in terms of increasing their numbers during the study season, the number of *E. coli* bacteria have ranged from 12000 mg / L in the second station and 700 mg / L in the first station during the month of February As for the bacteria *Salmonella SP* ranged numbers between 600 mg / L in the third station during month February and 0 mg / L in the first station during the month of march.

Keyword:- Chemical and Physical properties , *E.coli* , *Salmonella sp* , Diwaniya river.

المقدمة

يعـــــــد نهر الديوانية المصدر الرئيس لمياه الشرب ، أذ يبلغ طوله حوالي 124 كم ، يتفرع هذا النهر من نهر الفرات قبل مدينه الحلة ويصب في محافظة المثنى ويخترق نهر الديوانية تجمعات سكنيه وأراضي زراعيه وتصب في مياهه مخلفات صناعية وبشريه متعددة ونتيجـــة للتأثير التراكمي لهذه المخلفات وكذلك أنظمه تصريف مياه المجاري والمياه الثقيلة التي تطرح مباشره إلى النهـــــر والتي ينتج عنها ملوثات عده منها التلوث بالأحياء المجهرية واخرى كلها تعمل على التغير في مواصفاته وصلاحيته للأغراض البشرية وتصبح بذلك ذات مخاطر كبيره على صحة الإنســـــــان (عبد الرضا وجماعته ،1996)، تستخدم بكتريا القولون coliform bacteria ومنها بكتريـــــا *Escherichia coli* كدالة على تلوث المياه بالبراز وذلك لكون هذه البكتريا من المجاميع الميكروبية الطبيعية للجهاز الهضمي فـــــي الإنسان ووجودها بكميات كبيره فـي الماء يعد مؤشرا للتلوث بمخلفات الإنسان فضلا عن كون هذه البكتريا مقاومه للظروف البيئيـــة اذ تستطيع العيـــش لمده طويلة خارج مضيفها وبذلك يمكن عزلها وتشخيصـــــــها بعد فتره من تركها جسم المضـــــــــــيف (Hofstra and Huisin`t_Veld,1988 :العاني وبدري ,1990)، ان من بعض المؤشرات الميكروبية للمياه ايضا بكتريا *Salmonella*/ذ يضم جنس *Salmonella sp* حوالي 200 نمط مصلي (Mims *et .al*

1993,.) وجميع هذه السلالات تستطيع العيش في امعاء البشر عدا النوعين *S .typh , s.paratyphi* حسب ما ورد في (Mims *et. al* .,1993; Baron *et. al* .,1994)، في حين تصيب الأنواع الأخرى من البكتريا الحيوانات حيث تنتقل إلى الإنسان عن طريق تناول المياه والأغذية الملوثة بفضلات هذه الحيوانات (Prescott's *et. al* ., 1990).

المواد وطرائق العمل

1. جمع العينات

جمعت العينات من ثلاث مواقع لنهر الديوانية من مدخل المدينة بأحداثي (32º3'16.883N - 44º46'30.465E) ومركز المحافظة بأحداثي (31º59'13.411N - 44º55'1.979E) وخلف معمل الاطارات بأحداثي (31'57,49.658 N-44°57'49.151E) ولقد تم اخذ نموذجين ذو سعه 200 مل من كل موقع احدهما مظلله والاخرى غير مظلله اغلقت فوهت القنينتين بسداد بلاستك (WHO ,1985).

الفحوصات الفيزيائية والكيمياوية والبكتريولوجية

1. درجه الحرارة (Temperature)

خلال عمليه جمع العينات قيست درجه الحرارة الهواء والماء في موقع الجمع باستعمال جهاز المحرار الزئبقي بحيث يغمر قطب الجهاز المدرج من (0-300) م° في داخل النموذج ويترك لمده 15 دقيقه ثم سجلت بعدها القراءة.

2. قياس التوصيل الكهربائي (EC)

لقد تم قياس التوصيلية باستخدام جهاز التوصيل الكهربائي وذلك بغمر قطب الجهاز داخل النموذج لمده 10 دقائق وسجلت القراءة بوحدة مايكروسيمنز.

3. قياس العكارة (Turbidity)

لقد تم قياس العكورة باستخدام جهاز Turbidimeter بعد أن تم تثبيت قراءه الجهاز على مقياس 100- 1000 لفحص نماذج ماء النهر .تم رج النموذج ووضع في أنبوب خلص مزود مع الجهاز وحال وضعه في الجهاز يبدأ المؤشر بالقراءة بعد تصفير الجهاز بمحاليل قياسيه .

4. فحص الاس الهيدروجيني (pH)

لقد تم قياس الأس الهيدروجيني باستخدام جهاز PH – meter للنماذج. غسل قطب الجهاز بالماء المقطر وجفف وغمر في محلول منظم قياس بأس هيدروجيني 4 .كررت الخطوات نفسها باستخدام محلول منظم 9 وبعد التأكد من دقه الجهاز قرأ الأس الهيدروجيني للنماذج .

5. تركيز الاوكسجين المذاب (Dissolved oxygen)

تم قياس الأوكسجين المذاب باستعمال جهاز DO meter ومن ثم غسل القطب بالماء المقطر ثم يعاير الجهاز بعد ذلك غمر القطب في العينة الأولى ثم أغلقت بسرعة ونقلت إلى الحاضنة الهزازة وكررت الخطوات عده مرات على العينات الأخرى لمياه النهر للتأكد من صحة النتائج .

6. المتطلب الحيوي للأوكسجين (BOD)

من خلال قياس تركيز الأوكسجين المذاب للعينات في اليوم الأول وبعد انتهاء مده الحضـــن لمده خمسه أيام تم إخراجها من الحاضنة الهزازة بعد ذلك تم قياس تركيز الأوكسجين المذاب مره أخرى لنفس العينات بعد خمسه أيام ومن خلال المعادلة التالية نستخرج قيمه BOD لكل عينه وفق المعادلة التالية :-

$$BOD = D.O_{(1)} _ D.O_{(5)}$$

7. قياس الكبريتات باستخدام العكارة

تم اخذ 100 مل من النموذج لكل عينه ثم اضيف اليه 20 مل من الكاشف MSPAB ومزج مع النموذج بواسطه محرك مغناطيسي وبسرعه ثابته خلال التحريك يضاف اليه ملعقة واحده من كلوريد الباريوم وبعد انتهاء الدقيقة سوف يرن جهاز التنبيه ثم تنقل العينة بعد وضعه في انبوب خلص المزودة مع الجهاز تأخذ القراءات من الجهـــاز وتسقط على المخطط البياني(10,20,30) NTU – (100,200,300) Y-SO4 .

8. قياس العســـــــرة

تم أخذ 50 مل لكل نموذج من كل عينه من عينات الثلاث لمياه نهر الديوانية ثم تم أضافه 2 مل من محلول Buffer solution لرفع الأس الهيدروجيني إلى PH=10 نضيف قليل من Erichrome black – t حتى يكون اللون أحمر نبيذي ثم تم تسحيح هذا المحلول ضد EDTA إلى أن يتغير اللون النبيذي إلى اللون الأزرق (نقطه النهاية) حسب المعادلة التالية

$$TH = \frac{(A \times B \times 50 \times 1000)}{volume\ sample\ work}$$

A- الحجم المستعمل في التسحيح من EDTA

B- عياريه محلول EDTA

9. قياس الكالسيـــــــوم

تم أخذ 50 مل من النموذج المرشح وخفف إلى 50 مل ثم تم أضافه 2 مل من هيدروكسيد الصوديوم ثم تم أضافه دليل الميرو كساید من 0.2- 0.1 غم حتى يصبح اللون وردي ثم سحح ضد EDTA حتى يتحول اللون الوردي إلـــى البنفسجي نقطه النهاية ثم تحسب حسب المعادلة التالية

$$CALICIUM\ Mg/L = \frac{(A \times B \times 20 \times 1000)}{volume\ sample\ water}$$

A= الحجم المستعمل في التسحيح مع EDTA ،

B= العيارية لـ EDTA

10. قياس المغنيسيوم

تم قياس المغنيسيوم من خلال النتائج المأخوذة من العسرة والكالسيوم حسب المعادلة التالية :-

المغنيسيوم ملغم/ لتر = A – B x الثابت (F)

11. قياس المواد الصلبة الذائبة الكلية (TDS)

تم قياس TDS لنماذج ماء النهر بوحدة PPM منه بواسطة جهاز التوصيل الكهربائـــــي ذو الصناعة ألمانية ولقد تم وضع قطب الجهاز في العينة بعد غسل القطب بواسطـــــة الماء المقطر ثم اطفئ الجهاز بعد الانتهاء من العمل منه (APHA , 2003)؛ (نظام السيطرة النوعية ، 2003).

12. فحص بكتريا (*Salmonella sp and Escherichia coli*)

بعد رج القنينة 25 مره يتم أجراء تخفيف تصاعدي للعينات بواسطة المحلول الملحي Normal saline وعلى التوالي 10^{-1}، 10^{-2}، 10^{-3}، 10^{-4} وباستخدام طريقة النشر Spreading Technique في حساب أعداد بكتريا *E.coli* لقد تم أخذ 0.1 مل من العينة الأصلية بعد رج القنينة فنشر هذا الحجم من الماء على جميع مساحه الوسط الزرعي باستخدام الناشر Spreader ثم تغلق الإطباق وتترك لفترة ما بين 2-3 ساعة حتى يتم الامتصاص بين الوسط الزرعي والسائل ثم تنقل الإطباق إلى الحاضنة وبحرارة 37 م° ولمده 24 ساعة وبعد انتهاء فتره الحضن تم إخراج الإطباق من الحضانة بعدها تم اختيار الإطباق التي أظهرت مستعمرات واضحة النمو معزولة بعضها عن البعض ذات اللون الأخضر البراق ثم يجمع عدد المستعمرات ويضرب في مقلوب التخفيف للأنبوبة التي أخذ منها ونشر على الوسط الزرعي وبهذا تم حساب عدد البكتريا الدالة على التلوث اما بالنسبة للسالمونيلا تظهر في وسط s.s agar مستعمرات ذات مركز اسود اللون هذا يدل على تكون كبريتيد الهيدروجين اما بالنسبة لوسط الماكونكي تظهر *E.coli* بلون وردي اما *Salmonella sp* تظهر بلون اصفر، (APHA ,1995 ;WHO ,2003) .

التحليل الاحصائي

لقد تم تحليل البينات لمعرفه العلاقة الخطية ايجابيه ام سلبيه بين المتغيرات باستخدام داله بيرسون correlation function في برنامج IBM SPSS Statistics 20.

النتائج والمناقشــة

لقد أظهرت النتائج أن درجة حرارة الهواء تراوحت بين (23.5 م°) في المحطة الثانية خلال شهر اذار و (18 م°) في المحطـــة الاولى خلال شهر شباط أما حرارة الماء تراوحت بين (17. م°) في المحطة الاولى خلال شـــهـــر شباط (14.4 م°) في المحطة الثانية خلال شهر اذار ان اختلاف درجات الحرارة من محطه الى اخرى يعود الى اختلاف درجه حراراه الهواء ان تقارب قيم الحرارة للماء في المحطات الثلاث ربما يعود السرعة في أخذ العينـــات من النهر والاختلاف البسيط يعود إلى الفترة الزمنية المستغرقة لأخذ العينات ويبدو أن درجة حرارة الهـــــــواء تتناسب طرديا مع درجة حرارة الماء ، كما تراوحت اعداد بكتريا *E.coli* بين 12000 mg\L في المحطة الثانية و 700 mg\L في المحطة الأولى خلال شهر شباط وعند اجراء التحليل الاحصائي ووجد ان العلاقة relationship line بين اعداد بكتريا *E.coli* وعامل الحرارة لشهر شباط واذار على التوالي سلبيه بقيمه 0.82 - ، 0.30- وان العلاقة بين اعداد بكتريا *Salmonella sp* وعامل الحرارة لشهر شباط واذار بقيمة 0.81 - ، 0.05- على التوالي نلاحظ ان الحرارة لها تأثير على اعداد البكتريا

كانت هذه النتيجة متوافقة مع ما توصل اليــه Sayler *et al.*(1975) وان العلاقة RE لشهر شباط واذار انحرفت بمقدار 0.86 ، 0.60 على التوالي مقارنة بالعلاقة RS التي انحرفت بمقدار (0.60 ، 0.50 يبدو ان العلاقة RE العكسية ضعيفة بالنسبة للحرارة اما بالنسبة لقيم التوصيل الكهربائي تراوحت بين اعلى قيمه لها 1299 مايكرو سيمنز/سم في المحطة الأولى خلال شهر اذار وقد يعود ذلك الى الاتربة المتطايرة في الهواء والساقطة على سطح المياه والى اعمال الحفر والكري للنهر مما يجعل المياه مالحه ومختلطة بالغرين والطين نتيجة اعمال الحفر والكري (APHA,1975) . وادنى قيمه لها 1166 مايكرو سيمنز/سم) في المحطة الثالثة خلال شهر اذار ربما يعود الى كثرة الاشجار التي تحجز الرمال والأتربة كما ان العلاقة بين اعداد بكتريا *E.coli* والتوصيل الكهربائي لشهر شباط واذار كانت 0.97+ ،0.83 + على التوالي و*Salmonella sp* كانت 0.53+ ،0.58- ويبدو ان بكتريا *Salmonella sp, E.coli* تتناســـب على الاغلب طرديا مع التوصيل الكهربائي (محمد كاظم ،2012) وان العلاقة RE لشهري شباط واذار انحرفت بمقدار0.841 ، 0.636 على التوالي وكذلك RS انحرفت بمقدار 0.533 ، 0.677 بالنسبة للتوصيل الكهربائي، اما بالنسبة للعكورة لقد سجلت اعلى قيمة لها 50.2 NTU في المحطة الثالثة خلال شهر اذار وهذا قد يعود الى زيادة طرح الفضلات والقاذورات في مياه النهر وقد يعود ذلك الى زياده مناسيب المياه وحركتها في ذلك الموقع والعكس صحيح (السعدي وجماعته ،1986) وادنى قيمة لها 11.2 NTU في المحطــة الثانية خلال شهر شباط ربما يعود الــى المياه بطيئـــــة الجريان واكثر استقرارا (APHA,2003)، وكما ان العلاقة بين اعداد بكتريا *E.coli* والعكورة خلال شهر شباط واذار كانـــــــت 0.95 - - 0.23 على التوالي و*Salmonella sp* كانت 0.07 - ،012 - يبدو ان بكتريا *E.coli* و*Salmonella sp* تتناسب عكسيا مع العكورة (محمد كاظم ،2012) وان العلاقة RE لشهري شباط واذار انحرفت بمقدار 0.848 ،0.584 على التوالي وكذلك RS انحرفت بمقدار0.393 ، 0.664 بالنسبة للعكورة اما بالنسبة الاس الهيدروجيني لقد سجلت اعلى قيمة لها 8.4 في المحطة الأولى خلال شهر اذار وادنى قيمة لها 6.5 في المحطة الثالثة خلال شهر اذار ربما يعود الى انخفاض درجات الحرارة وهذا يؤدي الى زيادة ذوبان الغازات ومن غاز ثاني اوكسيد الكاربون مكونا حامض الكربونيك الذي سوف يتحلل وينخفض الاس الهيدروجيني مؤديا الى تكون ظروف حامضية و ان العلاقة بين اعداد بكتريا *E.coli* والاس الهيدروجيني خلال شهر شباط واذار كانت 0.96- 0.83 على التوالي و*Salmonella sp* كانت 0.09- ، 0.58- على التوالي يبدو ان بكتريا *E.coli* و*Salmonella sp* تتناسب على الاغلب عكسيا مع العكورة وكانت هذه النتائج متوافقة حسب ما جاء في (APHA، 2003) وان العلاقة RE لشهري شباط واذار انحرفت بمقدار 0.795 ، 0.619 وكذلك RS انحرفت بمقدار0.379, 0.690 على التوالي بالنسبة للاس الهيدروجيني ، اما بالنسبة للأوكسجين المذاب لقد سجلت اعلى قيمة لها 10.45 mg\L في المحطة الثالثة خلال شهر شباط وادنى قيمة لها 8.5mg\L في المحطة الأولى خلال شهر اذار ان الاختلاف يعود الى انخفاض وارتفاع درجات الحرارة التي تؤثر على ذوبان الغازات في المياه (السعدي وجماعته ،1986) ، وكما ان العلاقة بين اعداد بكتريا*E.coli* والاوكسجين المذاب لشهري شباط واذار كانت 0.06+، 0.95- على التوالي و*Salmonella sp* كانت 0.95+، 0.99+ يبدو ان بكتريا *Salmonella sp , E.coli* تتناسب طرديا على الاغلب مع قيم الاوكسجين المذاب وكانت هذه النتائج غير متوافقة حسب ما جاء في السعدي وان العلاقة RE لشهري شباط

واذار انحرفت بمقـــــدار 0.676، 0.511 على التوالي وكذلك RS انحرفت بمقدار 0.341، 0.647 على التوالي بالنسبة للأوكسجين المذاب، اما بالنسبة للمتطلب الحيـــــوي للأوكسجين لقد سجلت اعلى قيمة (3.3 mg\L) في المحطة الثانية خلال شهر اذار وادنى قيمة له (1.46 mg\L) في المحطة الأولى خلال شهر شباط وذلك نتيجة نشاط الاحياء المجهرية في المحطة الثانية وهذا فأن التلوث البكتيري للمياه يعمل على زيادة اكسدة الفضلات العضوية في المياه وفي النهاية ترتفع قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين (محمد كاظم، 2012)، وكما ان العلاقة بين اعداد بكتريا *E.coli* والمتطلب الحيوي لشهري شباط واذار كانت 0.37+، 0.02+ على التوالي و*Salmonella sp* كانت 0.99+، 0.32+ يبدو ان بكتريا *E.coli* و*Salmonella sp* تتناسب طرديا مع قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين وان العلاقة RE لشهري شباط واذار انحرفت بمقدار 0.706، 0.486 على التوالي وكذلك RS انحرفت بمقدار0.316، 0.651 على التوالي بالنسبة للمتطلب الحيوي للأوكسجين . اما بالنسبة للكبريتات لقد سجلت اعلى قيمة لها \274.3mg في المحطة الثانية خلال شهر شباط وادنى قيمة لها 112.2 mg\L في المحطة الثانية خلال شهر اذار، وكما ان العلاقة بين اعداد بكتريـــــا *E.coli* والكبريتات كانت 0.99+، 0.19- على التوالي و *Salmonella sp* كانت 0.248+، 0.15- على التوالي يبدو ان بكتريا *E.coli* و*Salmonella sp* تتناسب طرديا واحيانا عكسيا مع قيم الكبريتات ربما هنالك ظروف بيئية أخرى مؤثرة على اعداد البكتريا وان العلاقة RE لشهري شباط واذار انحرفت بمقدار 0.768 ، 0.515 على التوالي وكذلك RS انحرفت بمقدار0.221، 0.713 على التوالي بالنسبة الكبريتات اما بالنسبة للكالسيوم لقد سجل اعلى قيمة لها 92mg\L في المحطة الثالثة خلال شهر شباط وادنى قيمة لها 60.1mg\L في المحطة الثانية خلا شهر اذار ، وكما ان العلاقة بين اعداد بكتريا *E.coli* والكالسيوم لشهري شباط واذار كانت 0.93+، 0.61+ على التوالي و*Salmonella sp* كانت 0.65+، 0.85- يبدو ان بكتريا *E.coli* و*Salmonella sp* تتناسب على الاغلب طرديا مع قيم الكالسيوم وان العلاقة RE لشهري شباط واذار انحرفت بمقدار 0.900، 0.649 على التوالي وكذلك RS انحرفت بمقدار0.272، 0.836 بالنسبة للكالسيوم اما بالنسبة للمغنسيوم لقد سجل اعلى قيمة لها 70.3 mg\L في المحطة الثانية خلال شهر اذار وادنى قيمة لها (54 mg\L) في المحطة الثانية خلال شهر شباط، وكما ان العلاقة بين اعداد بكتريا *E.coli* والمغنسيوم لشهري شباط واذار كانت - 0.94، 0.59-على التوالي و*Salmonella sp* كانت 0.01-، 0.840+ يبدو ان بكتريا *E.coli* و*Salmonella sp* تتناسب عكسيا في الاغلب مع قيم المغنسيوم وان العلاقة RE لشهري شباط واذار انحرفت بمقدار 0.969، 0.139 على التوالي وكذلك RS انحرفت بمقدار0.198، 0.074 على التوالي بالنسبة للمغنسيوم اما بالنسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية لقد سجلت اعلى قيمة لها 797mg\L في المحطة الثانية خلال شهر شباط وادنى قيمة لها 555 mg\L في المحطة الأولى خلال شهر اذار ، وكما ان العلاقة بين اعداد بكتريا *E.coli* والمواد الصلبة الذائبة الكلية لشهري شباط واذار كانت 0.99+

0.87-، على التوالي و*Salmonella sp* كانت 0.38+، 0.99+ يبدو ان بكتريا *E.coli* و*Salmonella sp* في الاغلب طرديا مع المواد الصلبة الذائبة الكلية وكذلك ان RE لشهري شباط واذار انحرفت بمقدار0.756+، 0.235 + على التوالي وكما ان RS لشهري شباط واذار انحرفت بمقدار0.458، 0.356 على التوالي .

جدول 1 : يوضح قيم الاختبارات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية لثلاث محطات خلال شهر شباط للعام 2012

Test		المحطة (1)	المحطة (2)	المحطة (3)	المعدل	L.S.D
Temperature air	(C^o)	18	19	23	20	……
Temperature water	(C^o)	17	15.8	15.2	16.2	1.185
Electrical conductivity	(µS/cm)	1192	1292	1286	1125.667	3.294
Turbidity	(NTU)	25.1	11.2	18.4	18.23333	0.2069
pH		8.09	8.07	8.08	8.08	0.6287
DO	(Mg/L)	10.3	10.26	10.45	10.33667	0.6032
BOD	(Mg/L)	1.46	1.48	1.61	1.516667	0.05705
Sulfate	(Mg/L)	255.5	274.3	267.5	265.7667	0.6322
Hardness	(Mg/L)	362	380.8	378	373.6	1.907
Calcium	(Mg/L)	86.1	91.4	92	89.8333	0.3702
Magnesium	(Mg/L)	57.5	54	56	55.8333	0.3463
TDS	(Mg/L)	775	797	792	788	0.0756
E.coli	(Mg/L)	700	12000	9000	7233.33	10.66
Salmonella sp	(Mg/L)	10	70	600	226.667	13.17

جدول 2 : يوضح قيم الاختبارات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية لثلاث محطات خلال شهر اذار للعام 2012

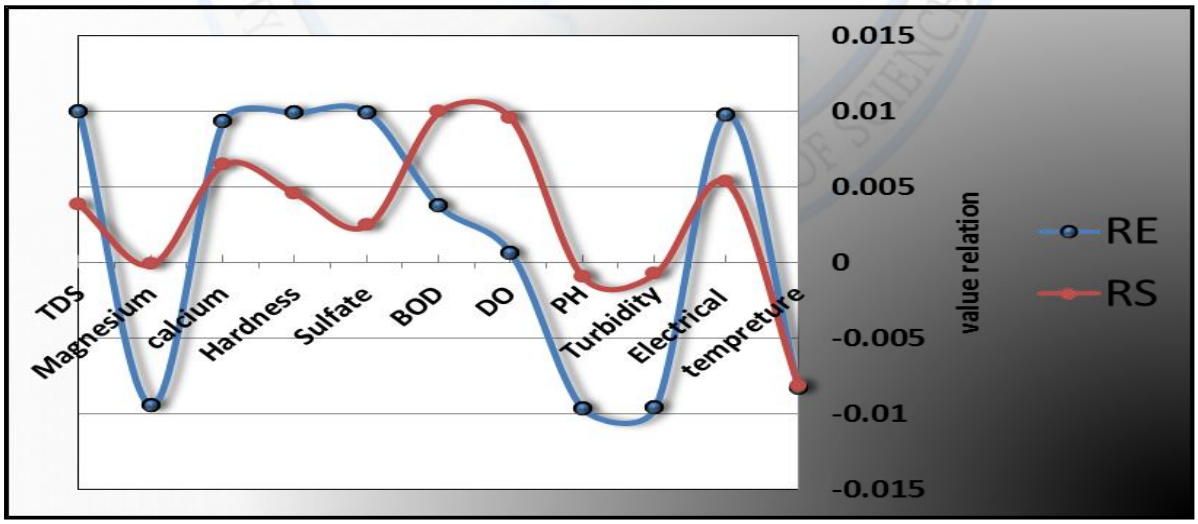
Test		المحطة (1)	المحطة (2)	المحطة (3)	المعدل	L.S.D
Temperature air	(Cº)	22	23.5	23	22.833	…….
Temperature water	(Cº)	14.8	14.4	16	15.066	1.685
Electrical conductivity	(µS/cm)	1299	1243	1166	1236	2.294
Turbidity	(NTU)	30.1	20.8	50.2	40.366	0.3206
pH		8.4	7.6	6.5	7.5	0.7547
DO	(Mg/L)	8.5	10.2	9.7	9.466	0.3235
BOD	(Mg/L)	2.4	3.3	1.5	2.4	0.0354
Sulfate	(Mg/L)	155.7	112.2	237.8	168.566	0.2366
Hardness	(Mg/L)	374	401	375.6	383.533	1.568
Calcium	(Mg/L)	79.3	60.1	75.9	71.766	1.256
Magnesium	(Mg/L)	57.8	70.3	59.7	62.6	1.3563
TDS	(Mg/L)	555	780	677	670.666	0.7753
E.coli	(Mg/L)	5000	1400	1300	2566.667	11.01
Salmonella sp	(Mg/L)	0	30	20	6.6667	3.12

جدول 3: يوضح RE: - علاقة اعداد بكتريا *E.coli* مع الخواص الفيزيائية والكيميائيـــة لشهر شباط
RS: - علاقة اعداد بكتريا *Salmonella sp* مع الخواص الفيزيائية والكيميائية لشهر شباط
SD الانحراف المعياري للعلاقة RE ,RS

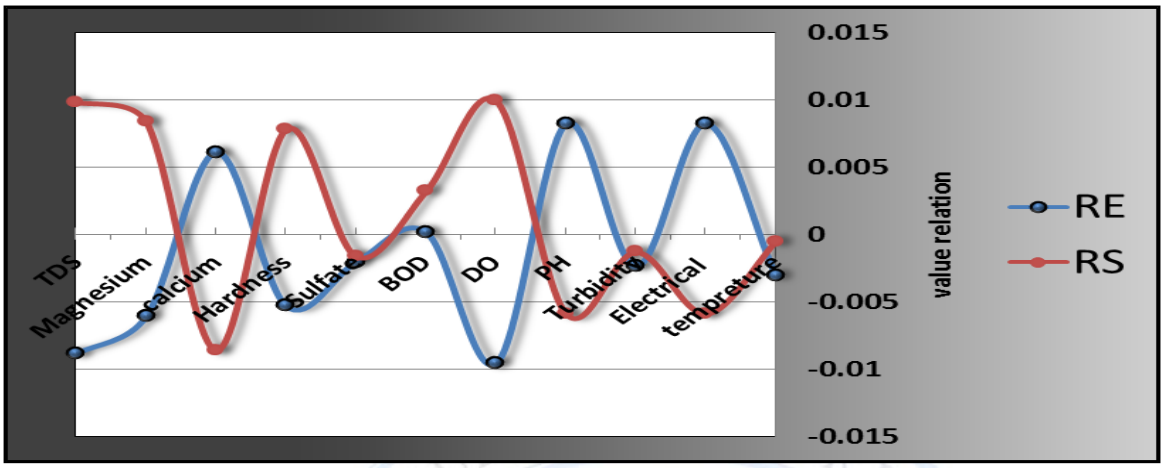
Test	RE	SD-RE	RS	SD-RS
Temperature water	- 0.82948	0.860002	- 0.81318	0.501164
Electrical conductivity	0.978932	0.841447	0.533391	0.375615
Turbidity	- 0.9596	0.84896	- 0.0717	0.393407
pH	- 0.96524	0.795254	- 0.09239	0.379281
DO	0.063389	0.676982	0.957225	0.341092
BOD	0.377915	0.706691	0.999533	0.316003
Sulfate	0.994377	0.768966	0.248256	0.221248
Hardness	0.992727	0.830506	0.459697	0.241073
calcium	0.938221	0.900341	0.652075	0.272185
Magnesium	- 0.94048	0.96983	- 0.01023	0.198723
TDS	0.999174	0.75655	0.387216	0.45855

جدول 4: يوضح :RE - علاقة اعداد بكتريا *E.coli* مع الخواص الفيزيائية والكيميائيـــــــــة لشهر اذار
RS: - علاقة اعداد بكتريا *Salmonella sp* مع الخواص الفيزيائية والكيميائية لشهر اذار
SD الانحراف المعياري للعلاقة RE ,RS

Test	RE	SD-RE	RS	SD-RS
Temperature water	-0.30006	0.609143	-0.05241	0.649325
Electrical conductivity	0.830503	0.63624	-0.58332	0.677872
Turbidity	-0.23062	0.58402	-0.12416	0.664481
pH	0.830503	0.619408	-0.58332	0.690868
DO	-0.95113	0.511658	0.999064	0.647935
BOD	0.02372	0.486938	0.327327	0.651489
Sulfate	-0.19801	0.51504	-0.15721	0.713667
Hardness	-0.525	0.572026	0.789448	0.751634
calcium	0.618295	0.649627	-0.85407	0.836344
Magnesium	-0.59831	0.139971	0.840704	0.074657
TDS	-0.87825	0.235555	0.990018	0.356555



شكل 1 : يوضح منحني العلاقة RS,RE لشهر شباط



مخطط بياني 2 : يوضح منحني العلاقة RS,RE لشهر اذار

المصادر

1. السعدي ، حسين علي والدهام ، نجم القمر والحصّان ،والنشر. الجليل ،1986 .علم البيئة المائية مديريـــه دار الكتب للطباعة والنشر . مركز بحوث البحار. جامعه الوصل .
2. العانـــي ، فائـز عزيز وبدري ، أمين سلمان ، 1990 . مبادئ الأحياء المجهرية . دار الطباعة والنشـــر جامعه الموصل.
3. عبـد الرضـا ، نبيل ; حبيب ، حسن عباس وحسين ، فلاح حسن ،1996 . تقييم مواصفات مياه الشرب في مدينـه الديوانية . مجله القادسية . العدد 1 . المجلد 2 . صفحه 53 .
4. محمد كاظم خوين القصير ،2012 .دراسة التأثير البيئي لتصريف مشروع معالجه مياه الصرف الصحي على نوعية مياه نهر الديوانية – العراق .
5. نظـام السيطرة النوعيـــــــة ، 2003 . نشـره صـــادره من المنشأة العامة لدائرة المـــاء.
6. American Public Health Association ,1975. Standard method for examination Of water and waste water 13^{th} ed. APHA, New York.
7. American Public Health Association ,2003. Standard method for the examination of water waste water. 20^{th} - end . WASHINGTON DC, USA.
8. APHA,AWWA and WPCF, 1995.Standard method for the examination Of water And waste water. American Public Health Association, Washington, U.S.A.

9. Baron , E. J ; Chang , R.S ; Howard , D.H ., Miller J. N.and Tuener ,J.A., 1994. Medical Microbiology .A short course. A john Wiley and sous ,INC,Publication, New York Chichester, Toronto. pp . . . . 329 – 341 .

10. Hofstra, H. and Huisint. Veld, J.H. 1988. Methods for the detection and Isolation of Escherichia coli .197S - 212S.

11. Mims, C.A, Play fair, J.H, Roitt, I.M.; Wakelin, D.; Williams, R and Anderson .R.M. 1993. Medical Microbiology. **1**st Ed.Ms. Mosby, Baltimore, Boston, Chicago

12. Prescott's, L.M.; Harleg , J .P and Klein, D.A ,1990. Microbiology .Wm .C. Brown Publishers.

13. Sayler, G.S.; Nelson, JUSTICE, A. and Colwell, R.R., 1975. Distribution and Significance of fecal indicator organisms in the upper Chesapeake. 30: 625.

14. World Health Organization, 1985. Guidelines for drinking water quality. 2- ND - end. Vole. 3. Geneva.