تأثير المياه الثقيلة على بعض الصفات الكيميائية و البكترولوجية لمياه نهر الكوفة

صادق كاظم لفته الزرفي
كلية العلوم / جامعة الكوفة

الخلاصة :

تهدف الدراســـة إلى بيان مدى تأثير المياه الثقيلة على مياه نهر الكوفة من الناحيتن الكيميائية و البكترولوجية . تضمنت الدراسة الحالية اختيار ثلاث محطات على نهر الكوفة، الأولى قبل سدة الكوفة والثانية قرب محطة تصـــفية ماء الكوفة والثالثة بعد محطة تصـــفية المياه الثقيلة لدراســـة التأثيرات المحتملة لمياه الصـــرف الصـــحي على المحتوى البكترولوجي لمياه نهر الكوفة. أجريت النمذجة لمحطات الدراســة للمدة من شـهر شباط 2005 الى نيسـان 2005. شـملت الدراسـة قياس (التوصـيلية الكهربائية ، درجة الحرارة للهواء والماء ، العكورة ، سرعة جريان النهر ، المواد الذائبة الكلية ، الأس الهيدروجيني، القاعدية الكلية ، الكلوريد، العدد الكلي للبكتريا ، عدد بكتريا E coli) .وأظهرت النتائج إن معدلات الأس الهيدروجيني لمحطات الدراسـة اتجهت نحو القاعدية وتراوحت بين 7.56 – 7.89 ، فيما ازدادت تراكيز الملوحة والقاعدية الكلية في محطة 3 حيث سـجلت أعلى قيم القاعدية الكلية 306.4 ملغم / لتر في شـباط 2005 . سـجلت كذلك أعلى قيم للعدد الكلي للبكتريا في المحطة 3 وبلغت 200 × 10 5 خلية / 100 مل خلال شهر شباط بفارق 181,6892 ×10 5 خلية / 100 مل تحت مستوى معنوي 0.05 بينما سجلت اعلى قيمة لعدد خلايا بكتريا *E.coli* في المحطة 3 وبلغت 71 × 10 5 خلية / 100 مل خلال شـــهر شـــباط بفارق 46,2103 × 10 5 خلية / 100 مل .ووجدت هنالك علاقة خطية بين العدد الكلي للبكتريا والقاعدية حيث لوحظ زيادة العدد الكلي للبكتريا يتزامن مع زيادة القاعدية.

المقدمة :

يخترق نهر الكوفة قصبة الكوفة وقصبة ابو صخير والمشخاب ويتفرع في قصبة القادسية الى فرعين ويتم السيطرة على التصاريف المطلقة فيه من سدة الكوفة ويبلغ طوله داخل محافظة النجف 75200 كم. يعتبر نهر الكوفة من الانهر المهمة في العراق حيث يستغل النهر لاغراض الزراعة وتوليد الطاقة الكهربائية ومصدر لتجهيز المياه لمحطات تصفية مياه الشرب يروي النهر 28900 دونم منها 27500 دونم ضخ و1400 دونم سيحا(شعبة الموارد المائية في النجف). إكتسب الماء أهميةً إضافيةً في العقود القليلة الأخيرة بسبب الكلفةِ والطلبِ المتزايد،وإقترن به التلوث المتزايد(Obire *et al* ,2003) .المياه القذرة غير المعالجة من المجتمعات الريفيةِ والمدنية إحدى العواملِ الرئيسيةِ التي تؤدي إلى Eutrophication للأنهارِ والبحيرات (Lei *et al* ,2006) .وان درجة الحرارة هي من العوامل الاساسية التي تؤثر في توزيع الكائنات الحية في المسكن كذلك التغير في درجات حرارة الماء يسبب ذوبانية اغلب المواد السامة(Hodges,1989) .تحدث التغييرات الدائمة للصفات الفيزيائية أوالكيمياوية للنهر اذ تتآكل خلال الطبقات الجيولوجية المختلفة، أو استجابة لتغييرات المناخ (Dobson and frid ,1998). ان تلوث المياه بالمجاري المنزلية و فضلات الإنسان و الحيوان يعدان من المصادر المهمة لبكتريا القولون (Manja *et al* , 1982) ،وهذه البكتريا توجد بصورة طبيعية وغير مؤذية و باعداد عالية في احشاء الانسان وحيوانات الدم الحار التي تشمل الطيور(Shibata and Rose 2006). فقد أشارBockemuhl (1985) أن الماء الملوث يسبب الكثير من الأمراض وخصوصاً أمراض الإسهال عند الأطفال التي تؤدي سنويا إلى وفاة ما يقارب (4.6) مليون طفل دون سن الخامسة من مختلف أنحاء العالم . وهكذا فان الماء يعتبر واسطة نقل للكثير من مسببات الأمراض المختلفة كالدزنتري والتيفوئيد وشلل الأطفال والتهاب الكبد الفايروسي وأمراض الجهاز التنفسي وداء الجياردیات وداء الاميبيات وداء التنينات وهناك امراض ذات علاقة بقله النظافة الشخصية (شحة المياه) كالزهار العصوي والاسهال المعوي وحمى نظيرة التفيه والدودة الدبوسية وداء الاميبيات والجرب وتسمم وتعفن الجلد والقرحة والقمل والتيفوس والتراخوما والتهاب الملتحمة في حين هناك امراض ذات علاقة بالاصحاح غير الملائم كالديدان الشعرية والاسكارس وداء الصفر وداء شعرية الذيل والدودة الشصية الانكلستوما (Graun,1989 ; Elmun *et al*,1999;Donald,2001). اجريت خلال العقود الثلاثة الاخيرة العديد من الدراسات التي تهتم ببيئة المسطحات المائية في العراق وفي دراسة السعدي (1994) حول البيئة المائية في العراق ومصادر تلوثها اشار الى العديد من الدراسات التي تعلقت بالخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه العراقية والتي دلت معضمها ان مياه المسطحات العراقية عسرة جدا وقاعدية خفيفة . واهتمت عدة دراسات حديثة بالخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه المسطحات منها دراسة اللامي وجماعته (2001) على ذراع الثرثار على نهر دجلة واشار الى ارتفاع الكدرة في النهر اكثر من الذراع

وارتفاع التوصيلية الكهربائية والملوحة والايونات الذائبة في الذراع اعلى من النهر ، ودراسة حبيب وجماعته (2002) على بعض الانهر في محافظة القادسية ،ودراسة Hassan (1997) على نهر الحلة حيث وجد ان القاعدية قليلة والمياه عسرة و (Al-saadi,*et al.*1993) على هور الحمار، ودراسة Ganio (1997) حول نهر راوندوز في شمال العراق، ودراسة

E-mail : alzurfi-sadiq@yahoo.com

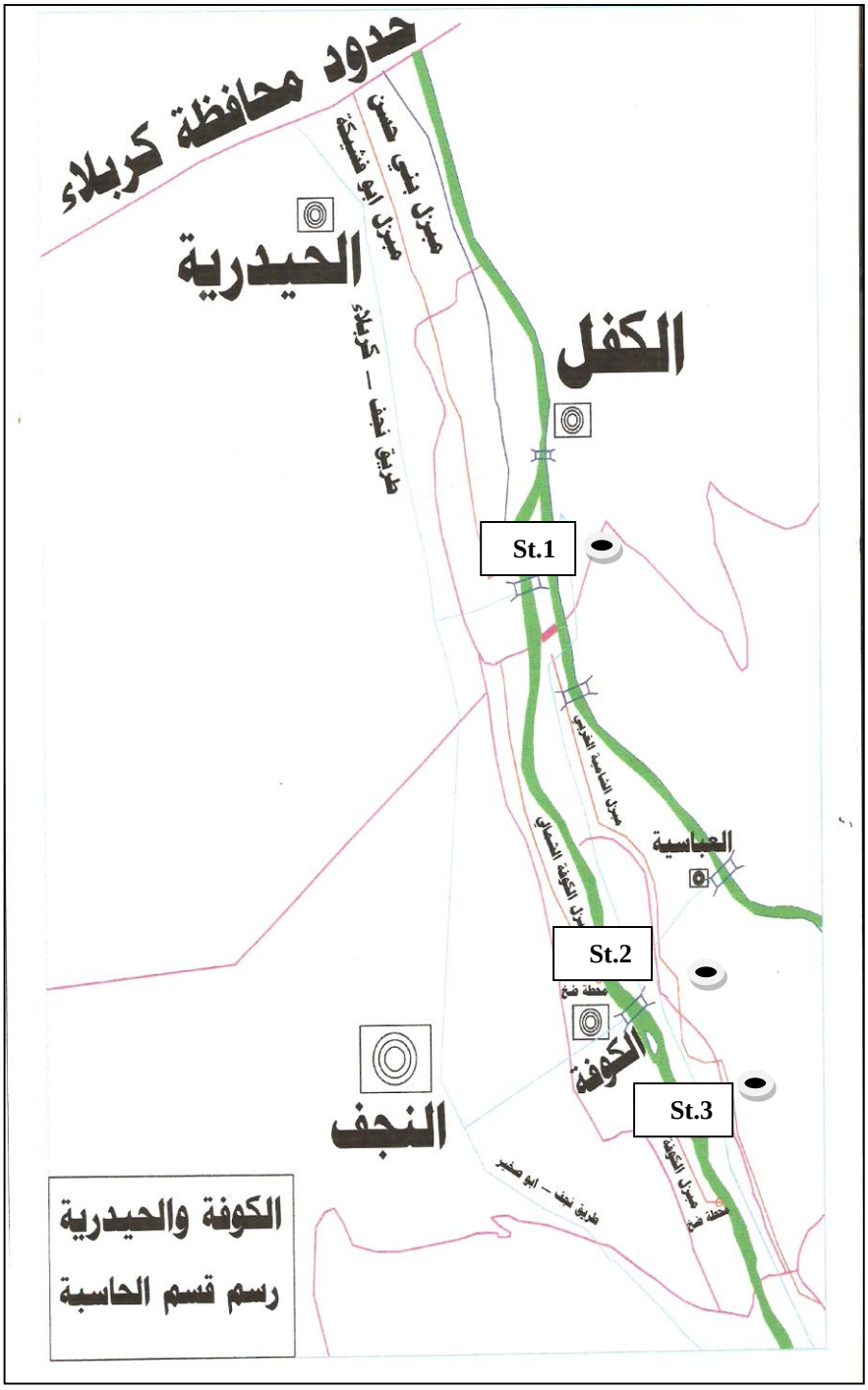
(Maulood, *et al*,1994) على نهر دجلة . ان الدراسات التي اجريت حول تلوث الانهار ودراسة تاثير مياه الصرف الصحي والمياه الصناعية على نوعية مياه الانهارهي دراسة (عبد الرضا وجماعته ،1996) و(الامارة والوادي ،2001) وقد وجد من نتائج هذه الدراسات ان مياه التصريف الصحية والصناعية تؤدي دائما الى ارتفاع كبير في معظم المحددات ذات الخطورة البيئية، و دراسة نعوم (1998) لمقارنة لتلوث مياه النهر والشرب في ماء بغداد ،ودراسة مشكور (2002) على نهر الفرات التي تهدف الى تاثير المياه الثقيلة والصناعية لمدينة السماوة على تلوث مياه نهر الفرات حيث اشار الى ارتفاع مستوى TSS,TDS والعسرة الكلية والفوسفات الكلية والنترات والنتريت، والزرفي (2003) على نهر الكوفة ، وطه وجماعته (2003) على نفس النهر الذين اكدا على ارتفاع قيم التوصيلية في النهر وزيادة الملوحة الذي اعزي الى طرح فضلات الصرف الصحي ، ودراسة سلمان (2006) على نهر الفرات بين سدة الهندية ومدينة الكوفة حيث درس الصفات الفيزيائية والكيميائية بالاضافة الى توزيع العناصر الثقيلة في المياه والرواسب لبعض الكائنات الحية . ومما ذكر أنفاً تأتي أهمية الدراسة والتي تهدف إلى بيان مدى تأثير المياه الثقيلة على مياه نهر الكوفة من الناحيتين البكترولوجية والكيميائية .

منطقة الدراسة Study area :

يتفرع نهر الفرات جنوب مدينة الكفل بحوالي 5 كم الى فرعين هما نهر الكوفة ونهر العباسية، يبلغ طول نهر الكوفة ضمن محافظة النجف 75.200 كم ومعدل تصريفه خلال الموسم الزراعي (230-200) م^3/ثا. يخترق نهر الكوفة قصبة الكوفة وقصبة ابو صخير والمشخاب .(شعبة الموارد المائية في النجف).

تم اختيار (3) مواقع على النهر ابتداءا من سـدة الكوفة وحتى جنوب مدينة الكوفة قبل جسـر معمل الإسـمنت شكل (1) وكالآتي:

1- قبل دخوله مباشرة الى سدة الكوفة على بعد 500 متر من السدة .(محطة 1)
2- عند منطقة سحب الماء عند منطقة الزركة على بعد 18 كم من المحطة الاولى . (محطة 2)
3- بعد محطة تصفية المياه الثقيلة على بعد 3 كم من المحطة الثانية.(محطة 3)



شكل (1) خريطة اروائية لنهر الكوفة (شعبة الموارد المائية)

المواد وطرائق العمل :

جمعت عينات الماء من مواقع الدراسة بواقع عينة واحدة شهريا وبواقع ثلاث مكررات لكل موقع خلال ثلاثة اشهر من عام 2005 (شباط ، اذار ، نيسان) باستخدام قناني من البولي اثلين سعة (5) لتر، المغسولة بالماء و بمحلول غســـل محضـــر من حامض النتريك بتركيز 0.05 عياري ، ثم بالماء المقطر لعدة مرات ،، ولغرض جمع و حفظ العينات اســتعملت مواد كيميائية لتثبيت بعض المتغيرات و بحســب ما يتطلبه كل فحص. وتم تســجيل قيم كل من درجات الحرارة، و الرقم الهيدروجيني، و التوصــيلية الكهربائية حقلياً. جمعت عينات الفحص البكترولوجي بأنابيب اختبار معقمة.هناك مجموعة من الفحوصـــات الفيزيائية للعينات متمثلة بدرجة الحرارة، و التوصـــيلية الكهربائية، والعكارة،وعمق النهر، وســـرعة جريان النهر، حيث تمت دراســـة بعض الفحوصات الكيميائية للعينات متمثلة بحساب تراكيز الكلوريد، والقاعدية، والرقم الهيدروجيني .

1- درجة الحرارة: تم قياس درجة الحرارة حقلياً باستخدام محرار زئبقي مدرج من 0-100 درجة مئوية
2- التوصيلية الكهربائية: قيست التوصيلية الكهربائية للعينات حقلياً وذلك باستعمال جهاز قياس التوصيلية الكهربائية نوع Bischofl 17وعبر عن ذلك بوحدات (مايكروسيمنز/ سم) .
3- العكارة: تقاس العكارة (الكدرة) مختبرياً باســـتعمال الطريقة اللونية بواســـطة جهاز المطياف الضـــوئي spectrophotometer على طول موجي قدره 425 نانوميتر .

حسب الرقم الهيدروجيني للعينات حقلياً باستعمال جهاز Digimeter pH21، وتمت عملية قياس pH العينة بعد تنظيم جهاز الـــ pH باستعمال ثلاثة محاليل قياسية (buffers) قيمة رقم هيدروجيني (4، 7، 9).تم قياس الكلوريد وفق ماجاء في (APHA 1985) . وقيست سرعة جريان الماء باستخدام flow meter صـنع شـركة General Oceanic وعبر عن ذلك بوحدة (ســم / دقيقة) . تمت الفحوصـات البكترولوجية بتعقيم جميع المواد المستخدمة في العمل.ثم جمعت العينات بأنابيب اختبار ذات سداد محكم وذلك بمسك الأنبوب من قاعدته وادخال عنقه أولاً بالماء وتغلق الأنابيب. تم العد الكلي للبكتريا في الماء باســـتخدام طريقة عد الأطباق وذلك بزرع 1مل من العينة الأصلية أو المخففة (1:1000،1:100،1:10) ، على وسط الاكار المغذي Nutrient agar بطريقة Power plate حضـنت بدرجة 35 مئوي لمدة 48 ســاعة، حسـب بعد ذلك عدد المستعمرات في 1 مل وإذا تم التخفيف وباستخدام المعادلة التالية:

$$CFU/ml=\frac{\text{No. of colony} \times \text{volum of sample}}{\text{Dilution}}$$

تم حســـاب العدد الكلي لبكتريا القولون بطريقة العد الأكثر احتمالاً الواردة في (WHO ,1985) وبموجب جدول خاص يتم تقدير العدد الأكثر احتمالاً لبكتريا القولون في 100مل من العينة الأصـــلية. واجري الفحص التأكيدي بتلقيح ثلاث مجاميع من الأنابيب التي تحتوي على مرق الماكونكي أحادي التركيز بواسـطة اللوب من خلال عمل مزارع ثانوية من الأنابيب ذات التفاعلات الايجابية من الفحص السـابق وحضـنت بدرجة 44 مئوي لمدة 24 ساعة وتم بعد ذلك حساب عدد الأنابيب الموجبة وبموجب جدول خاص يتم أيجاد العدد الأكثر احتمالاً لبكتريا القولون البرازية في 100مل من العينة.

النتائج والمناقشة :

الانـهار التي تمر خلال المناطق الزراعية والصـناعية تحمل عدد كبير من الملوثات المختلفة، لذلك الفحص ضروري جدا لمختلف الخواص الفيزيائية والكيميائية (Morgan et al.,1993) . تمت دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر الكوفة خلال اشهر (شباط ، اذار ، نيسان) من عام 2005 للمحطات المدروسة حيث نلاحظ الزيادة الواضـحة في اغلب العوامل المقاسـة للمحطة (3) مما عليه في المحطتين (1و2). ويوضـح الشـكل (2) سـرعة الجريان فقد تراوحت بين (5) سـم / دقيقة في شـهر شـباط كحد ادنى في المحطة (1) وبين (6001) سم / دقيقة كحد اعلى في محطة(2) لنفس الشهر. ان هذا التذبذب في سرعة التيار قد يقع تحت تاثير عوامـل عديـدة منهـا المنـاخ والانحـدار والطبيعـة الجيولوجيـة للنهر(Wetzel,2001) وهـذا يؤثركثيرا على الاوكسـجين الذائب وعلى كثافـة الاحياء وخاصـة الهائمات النباتية (السـعدي ،2006) وكذلك التغايرات في فترة الترســـيب الذي يمكن ان ينتج تغاير في معدلات الامطار تؤثر على معدل الجريان (Witton,1975).ســـجلت اعلى درجات الحرارة للهواء والماء كما هو متوقع خلال اشـــهر الربيع في حين ســـجلت اوطأ الدرجات خلال فصـل الشـتاء الشـكل (3) والشـكل (4) وأظهرت درجات الحرارة للهواء والماء تغيرات واضـحة بالاعتماد على الظروف المناخية خلال مدة القياس . وقد يعزى هذا التغير البسـيط الى عدة عوامل بيئية كسـرعة التيار وعمق الماء والمواد القاعية ، ودرجة الحرارة لمدخل الماء وتعرضـــه لضـــوء الشـــمس المباشـــر ودرجة الظل (Welch,1952and Bartram &Balance,1996) . يلاحظ من قياســـات الأس الهيدروجيني (pH) (شـــكل 5) ان معظم القيم كانت واقعة ضـــمن المدى المقبول فقد تراوحت ما بين(7.56-7.89) ويعزى المدى الضـيق الذي تراوحت به قيم درجة الأس الهيدروجيني في محطات الدراسـة إلى قابلية التنظيم العالية في المياه العســـرة والقاعدية الغنية بالبيكاربونات (Goldman and Horne,1983;Hynes ,1972). ان المياه

العراقية ذات طبيعة قاعدية ويعزى السـبب الى سـعة المحلول المنظم بسـبب وجود بيكاربونات الكالسـيوم (Hassan , 2004 و سلمان 2006) . ولوحظ من نتائج هذه الدراسة عدم وجود تغير كبير في قيمة (pH) لمياه نهر الكوفة مقارنة مع الدراسـتين التين اجريتا من قبل الزرفي (2003) وطه وجماعته (2003) ، حيث اشارت هاتان الدراستان الى ان الاس الهيدروجيني لمياه نهر الكوفة تقع ضمن الحدود المقبولة .وسجلت أعلى قيم التوصيلية الكهربائية في المحطتين(2 و3) خلال الدراسة (شكل 6) وكانت(1600 و 2500) مايكروسيمنز /سم خلال شـهري شـباط ونيسـان على التوالي .ويعد التوصـيل الكهربائي عاملا مهما في معرفة كمية الأملاح الذائبة الموجودة في المياه ، تعتبر مياه محطة (1) عذبة وفي المحطتين (2 و3) مويلحة حيث كان تأثير مياه المجاري واضحا على رفع قيم التوصيلية الكهربائية والملوحة في النهر وهذا ما أكده سلمان (2006) ، ويرتبط ارتفاع قيم التوصيلية الكهربائية مع ارتفاع نسب الكلوريد (شكل 7) خلال نفس الشهر والتي سجلت اعلى قيمة كانت بحدود (116) ملغم / لتر ولم يلاحظ خلال الدراسة الحالية قاعدية الكاربونات أو الهيدروكسيد وان معظم القاعدية في النهر يعود إلى قاعدية البيكاربونات وقد سـجلت أعلى قيمة للقاعدية في المحطة 3 وبلغت 306.4 ملغم / لتر في شـهر شـباط وأدنى قيمة بلغت 9.9 ملغم / لتر للمحطة (1) خلال نفس الشـهر(شـكل 9) . أن المعدل المتوقع للقـاعديـة الكليـة في الميـاه الطبيعيـة يتراوح بين (200-20) ملغم/ لتر ;(APHA,1985 Lind,1979) . ويلاحظ أن القيم المسجلة خلال الدراسة الحالية تقع ضمن هذا المدى وأعلى بقليل كما لوحظت في الدراسـة الحالية قاعدية البيكاربونات فقط وهو ما أشـارت إليه الدراسـات السـابقة على إن هذه القاعدية شـائعة في المياه العراقية لتوفر أملاح البيكاربونات في المياه والتربة المحاذية وسجلت في هذه الدراسات قيم مقاربة للقيم المستحصلة من الدراسة الحالية (Al-Nimma,1982; Sabri *et al* 1989;Maulood *et al*,1994;Al-Saadi *et al*,1996; Hassan,1997;Al-Lami *et al*,1998;Al-Lami *et al*,1999)

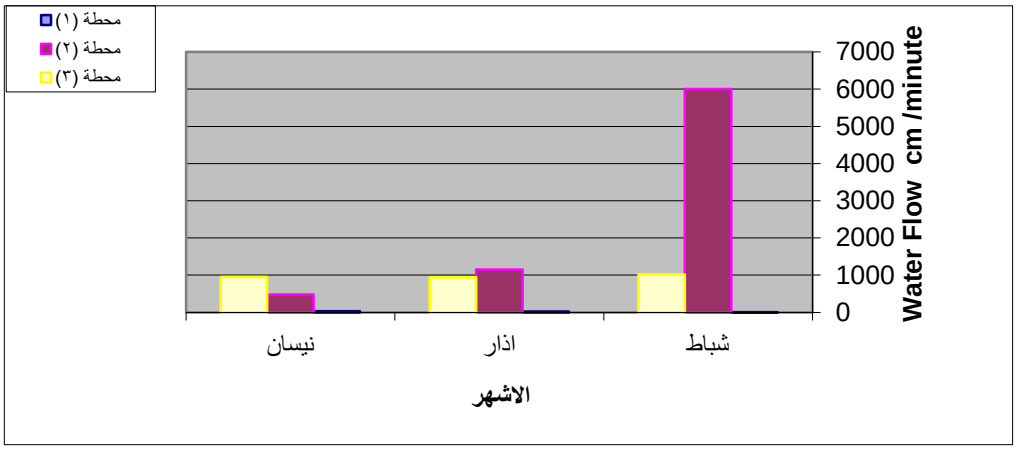
ان قيم التوصـيلة الكهربائية ترتبط ارتباطا وثيقا بالمواد الصـلبة الذائبة والعالقة والكلوريدات (APHA 1999& Watzel ,2001, وهذا ما اشـارت اليه النتائج من ارتفاع هذه القيم اذ تراوحت قيم المواد الصـلبة الذائبة TDS بين (890) ملغم/لتر في المحطة (1) كحد ادنى وبين 2060 ملغم/لتر في المحطة (3) كحد اعلى (شـكل 8) خلال شـهر نيسـان والذي ربما يعود الى غسـل التربة بمياه الإمطار (Hutchinson,1957) او نتيجة تدفق مياه مويلحه من المبازل المجاورة للنهر(اللامي وجماعته ، 2001) اما انخفاض هذه القيم فقد يعود الى تاثرها بعامل التخفيف (Al – Mussawi *et al.* , 1995) . يتضـح من الجدول(1) أن معدل أعداد البكتريا الكلي قد تفاوت في المناطق المشـمولة بالدراسـة ، فقد لوحظ أن أعلى معدل لعدد البكتريا الكلي كان في المحطة (3) إذ وصل إلى 2× 10 ^{7} خلية /100مل في شهر شباط ، وقد يعزى السبب في ذلك إلى تعرض النهر قبل هذا الموقع إلى مصدر تلوث كبير وهو طرح مياه الصرف الصحي لمدينة الكوفة دون أي معاملة ومباشرة إلى النهر مما أدى إلى زيادة ملحوظة في أعداد البكتريا في تلك المحطة . أما أعداد بكتريا القولون الكلي *E coli*. فقد لوحظت هي الأخرى التي ازداد معدل أعدادها في المحطة (3) إذ وصـل المعدل إلى 7 × 10 ^{6}خلية /100 مل كما موضـح في جدول (2) خلال شـهر شـباط وهذا يرجع إلى تلوث مياه نهر الكوفة بمصـادر تلوث كبيرة أهمها مياه الصـرف الصـحي التي تحمل معها الملايين من تلك البكتريا والتي تطرح مباشـرة إلى النهر دون أي معاملة، إضـافة إلى تعرض مياه نهر الكوفة إلى مصـادر تلوث أخرى منها الزراعية والصـناعية، و يعزى كذلك الى ان هذه البكتريا تشـكل نسـبة تتراوح بين (60- 90) % من مجموع بكتريا القولون البرازي (Kress and Gifford,2001) .أما انخفاض أعداد بكتريا القولون في المحطتين (1 و2) فقد يعود السـبب إلى ارتفاع نسـبة الكلور كما مبين في شـكل(9). إذ أن للكلور دور مميز في خفض تلك البكتريا حيث أشـار Bissonnette وجماعته (1975) إلى أن بكتريا القولون البرازي تتميز بضـعفها لفعل الكلور .وان ارتفاع قيم الكلورايد وإعداد البكتريا في المحطة (3) قد يعزى إلى الكمية العالية من اعداد البكتريا المطروحة من انابيب الصـرف الصـحي التي لا تؤثر فيها كمية الكلورايد الموجودة في تلك المحطة . ومن خلال ملاحظة الشـكل(10) والشـكل(11) والشـكل (12) نجد هنالك علاقة طردية بين العدد الكلي للبكتريا والعكورة (عباوي وحسـن ،1990) وبين العدد الكلي للبكتريا والقاعدية وبين عدد بكتريا القولون والقاعدية على التوالي حيث تزامن ارتفاع القاعدية مع ارتفاع العدد الكلي للبكتريا وخاصـة بكتريا القولون لان زيادة العكورة تؤدي الى احتمال وجود البكتريا او عناصر معدنية بين الدقائق العالقة (عباوي وحسن ،1990) .

جدول (1) معدلات العدد الكلي للبكتريا لمحطات الدراسة خلال المدة من شباط الى نيسان 2005 . L.S.D. $(0.05)=18.31\times10^5$

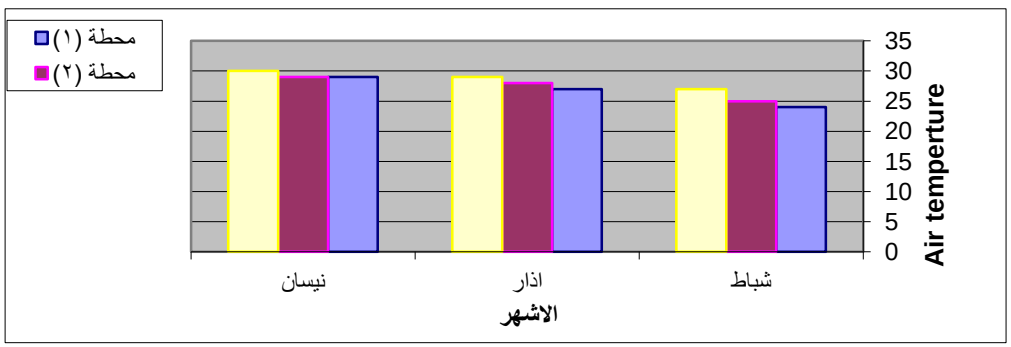
المحطات	شباط	اذار	نيسان
محطة 1	6×10^5cell/100 ml	4×10^5cell/100 ml	5×10^5cell/100 ml
محطة 2	0	0.7×10^5cell/100 ml	1.1×10^5cell/100 ml
محطة 3	2×10^7 cell/100ml	8×10^6 cell/100ml	13×10^6 cell/100ml

جدول (2) معدلات اعداد بكتريا E coli لمحطات الدراسة خلال المدة من شباط الى نيسان 2005
L.S.D. $(0.05)=24.78\times10^5$

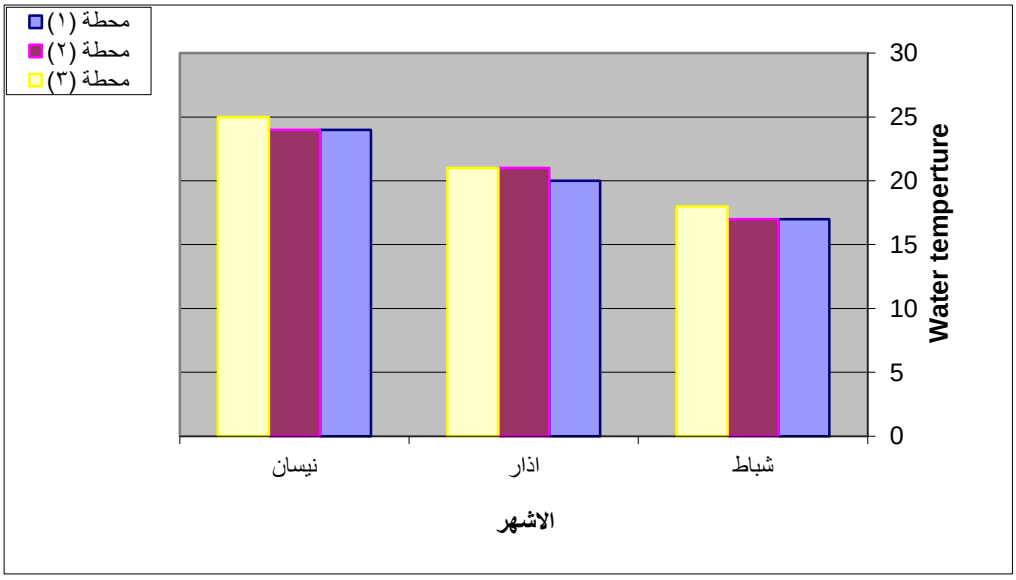
المحطات	شباط	اذار	نيسان
محطة 1	0	0	0
محطة 2	0	0.082×10^5 cell/100 ml	0
محطة 3	71×10^5 cell/100 ml	21×10^5 cell/100 ml	46×10^5 cell/100 ml



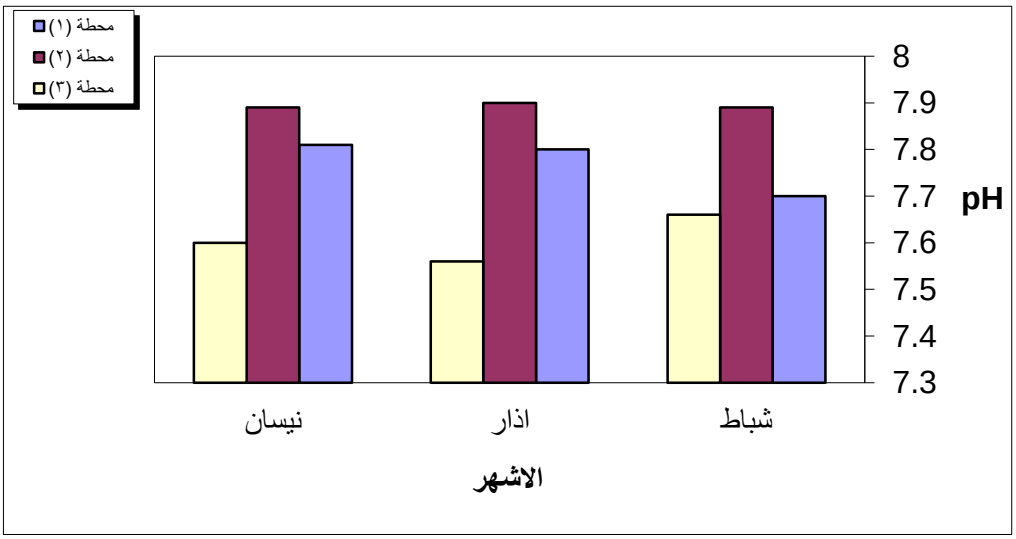
شكل (2) التغيرات الشهرية لسرعة جريان الماء في محطات الدراسة خلال مدة الدراسة



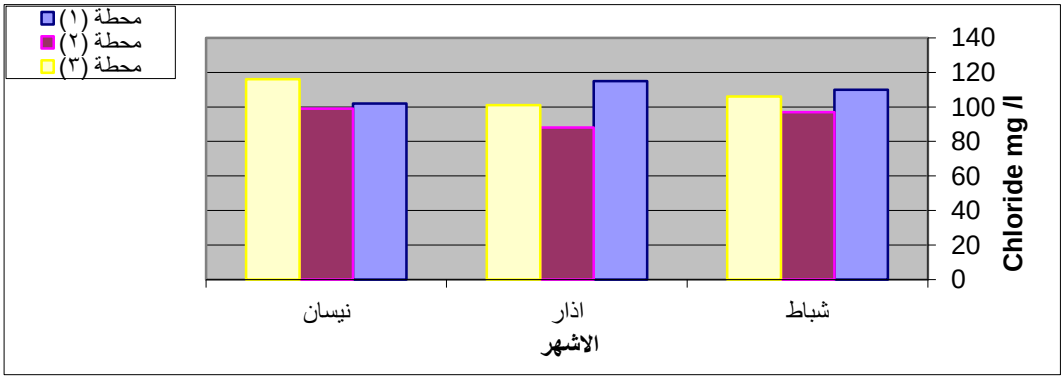
شكل (3) التغيرات الشهرية لدرجة حرارة الهواء في محطات الدراسة خلال مدة الدراسة



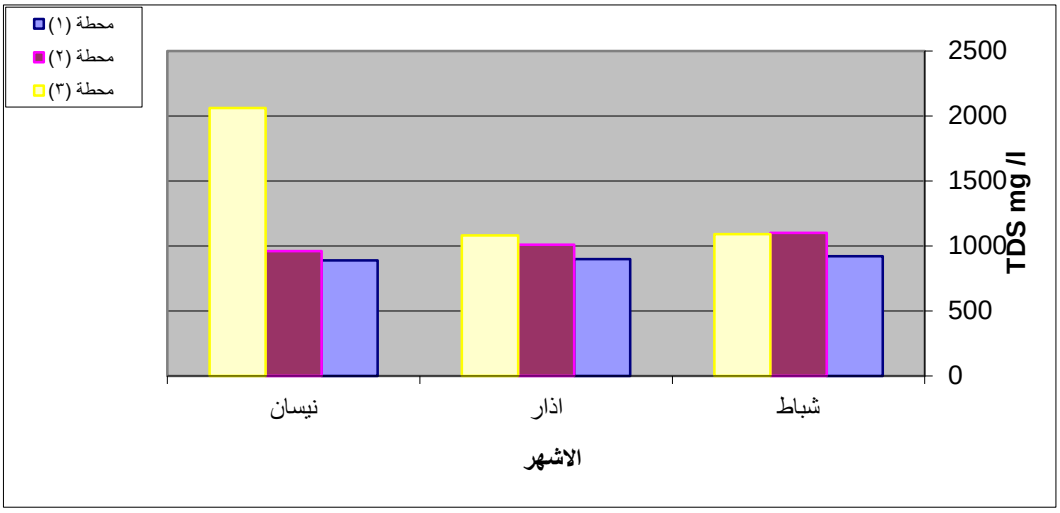
شكل (4) التغيرات الشهرية لدرجة حرارة الماء في محطات الدراسة خلال مدة الدراسة



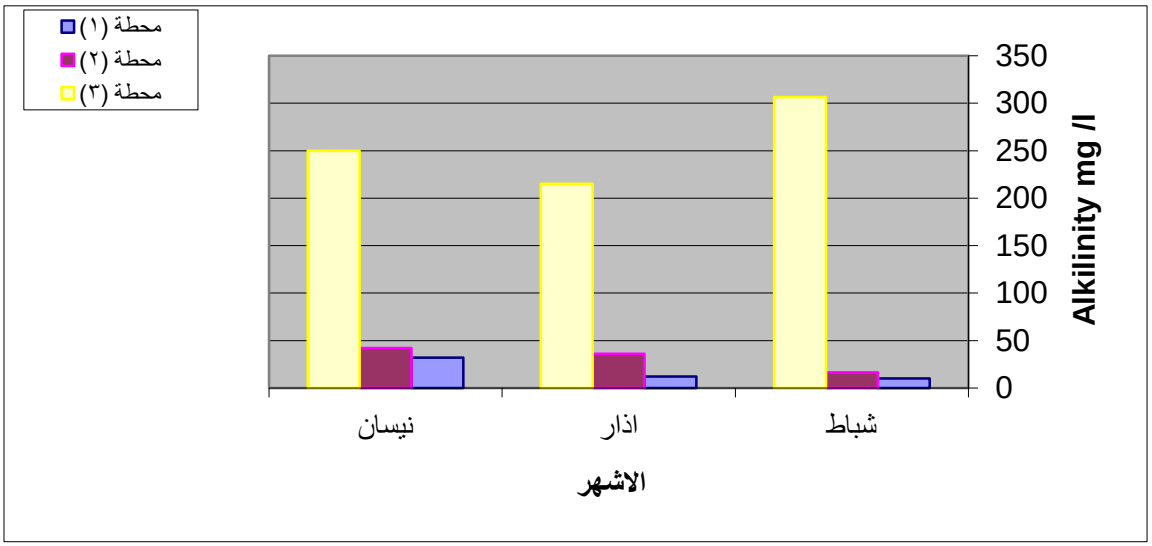
شكل (5) التغيرات الشهرية لدرجة الاس الهيدروجيني في محطات الدراسة خلال مدة الدراسة



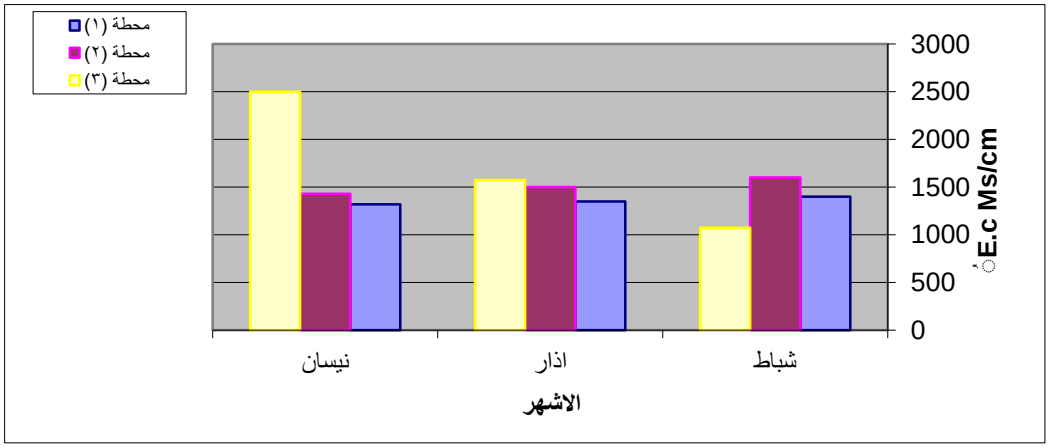
شكل (6) التغيرات الشهرية للتوصيل الكهربائي في محطات الدراسة خلال مدة الدراسة



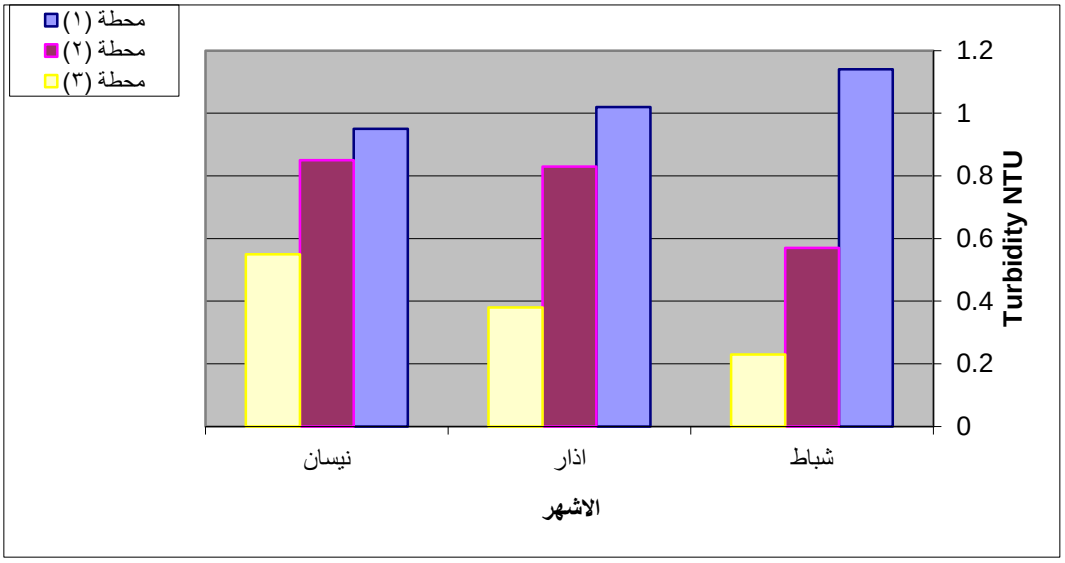
شكل (7) التغيرات الشهرية للكلورايد في محطات الدراسة خلال مدة الدراسة



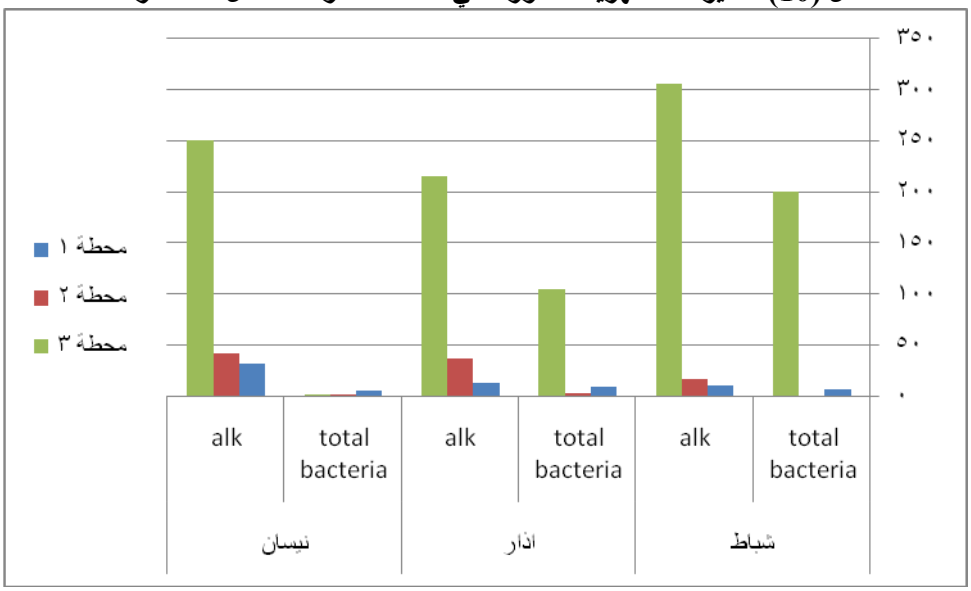
شكل (8) التغيرات الشهرية للمواد الذائبة الكلية في محطات الدراسة خلال مدة الدراسة



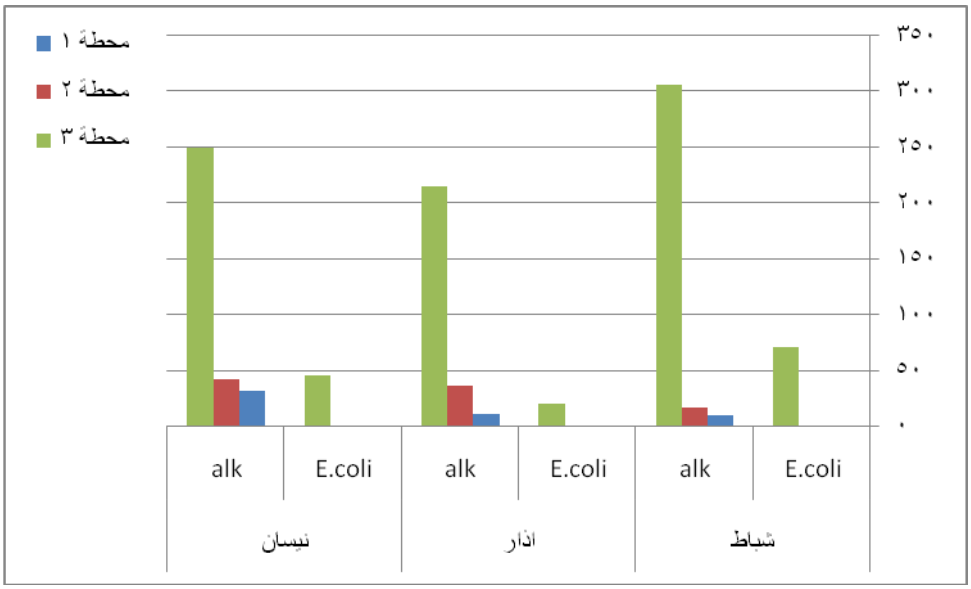
شكل (9) التغيرات الشهرية للقاعدية الكلية في محطات الدراسة خلال مدة الدراسة



شكل (10) التغيرات الشهرية للعكورة في محطات الدراسة خلال مدة الدراسة



شكل (11) العلاقة بين معدل العدد الكلي للبكتريا مقاسة $\times 10^5$ خلية /100 مل والقاعدية الكلية مقاسة ملغم /لتر في محطات الدراسة خلال مدة الدراسة.



شكل (12) العلاقة بين معدل العدد الكلي لبكتريا القولون مقاسة ×10 ^{5} خلية /100 مل والقاعدية الكلية مقاسة ملغم /لتر في محطات الدراسة خلال مدة الدراسة.

المصادر العربية والانكليزية :

- الامارة ، فارس جاسم والوادي ، رياض عزيز غضبان .(2001) مجلة علوم بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية 414،6.
- الزرفي ، صادق كاظم لفتة . (2003) . دراسة تأثير بعض المستخلصات النباتية على الطحالب . رسالة ماجستير . جامعة بابل . كلية العلوم .
- السعدي ، حسين علي . (2006) . اساسيات علم البيئة والتلوث ، دار اليازوردي– عمان/الاردن .
- السعدي ،حسين علي (1994)، البيئة المائية في العراق ومصادر تلوثها ، وقائع مؤتمر البحث العلمي ودوره في حماية البيئة من مخاطر التلوث ، تحرير الدكتور حسين علي السعدي صفحة 59-88 . دمشق ، اتحاد مجالس البحث العلمي العربية ، الامانة العامة ، بغداد .
- اللامي ، علي عبد الزهرة وصبري ؛ انمار وهبي ؛ محسن ، كاظم عبد الامير والدليمي ، عامر عارف . (2001) التاثيرات البيئية لذراع الثرثار على نهر دجلة أ- الخصائص الفيزيائية والكيميائية ، المجلة العلمية لمنظمة الطاقة الذرية العراقية ، 3 (2) : 122 – 136
- حبيب ، حسن عباس وحسين ،ايمان راجي وجابر ، فردوس عباس.(2002) . التغيرات الشهرية لبعض المحددات البيئية لبعض النهر في محافظة القادسية خلال النصف الاول من عام 2001 .مجلة القادسية للعلوم الصرفة .1،7.
- سلمان ، جاسم محمد . (2006) دراسة بيئية لبعض الملوثات المحتملة في نهر الفرات بين سدة الهندية ومدينة الكوفة – العراق . اطروحة دكتوراه ، كلية العلوم – جامعة بابل .
- شعبة الموارد المائية في النجف .
- طه ، داخل حسين و مشكور ، مثنى صالح و زمام ، عزت حسين و فوزي ، عبير و رضا ، وجدان . (2003) . تأثير مخلفات مجاري مدينة الكوفة على نهر الفرات. مجلة جامعة كربلاء.العدد الخاص (ندوة التلوث البيئي الأولى في كربلاء) .

- عباوي ، سعاد عبد وحسن ،محمد سلمان (1990). الهندسة العلمية للبيئة وفحوصات الماء . دار الحكمة للطباعة والنشر . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة البصرة .296 صفحة .
- عبد الرضـا، نبيل عبد ، وحبيب ، حسـن عباس وحسـين ، فلاح حسـن والامارة ،فارس جاسـم .(1996) مجلة القادسية للعلوم الصرفة. 2، 53.
- مشـكور ، سـامي كاظم . (2002) " تاثير المياه الثقيلة والصـناعية لمدينة السـماوة على تلوث مياه نهر الفرات ، مجلة القادسية ، 7 (2) : 29 – 38 .
- نعوم ،سيماء البير ابراهيم .(1998) .دراسة مقارنة لتلوث مياه النهر والشرب لثلاث مواقع تابعة لاسالة ماء بغداد قبل وبعد الحصار.رسالة ماجستير ،كلية العلوم –الجامعة المستنصرية.

- A.P.H.A. American Public Health Association . AWWA,WPCF." Standard Methods for Examination of water and wastewater". 16thEd. (APHA) Washington, D.C. (1985).
- A.P.H.A. American Public Health Association.(1999). Standard Methods for Examination of water and wastewater". 20th Ed. Washington, D.C. USA.
- Al- Lami, A. A.; Al-Saadi, H. A. & Kassim, T. I. (1998), "limnological Features of Qadisia Lake ". North -west –Iraq. Al-mustansiriyah J. Sci. Vol.9.No.2.pp59-66.
- Al-Lami, A. A.; Kassim; T. I. & Al- Dulymi, A. A.(1999). "Alimnological Study on Tigris River" ,Iraq.,The Sci.,J., of Iraqi Atomic Energy Commissionm, Vol, 1 ,pp83-98.
- Al-Mussawi , A. H. A. ; Hussien , N. A. and Al- Aarajy (1995) The influence of sewage discharge on the physico – chemical properties of some ecosystem at Basrah city . Iraq . Basrah J. Science . 13 (1) : 135 – 148 .
- Al-Nimma, B.A.B. (1982). "A study on the limnology of the Tigris and Euphrates rivers". M.Sc.Thesis Salahaddin , Univ . Iraq .
- Al-Saadi,A.H; Al - Lami, A. A.& Kassim, T.I. (1996). Algal ecology & Compusition in the Garmat Ali River .Iraq Regul River Res.Manag.12:1-27.
- Al-Saadi,A.H; Al - Mussawi, A. H.& Al-Arijy,M.J. (1993).Physico-chemical feature of Al-Hammar marsh.Iraq.J.Coll.Educ.For Women, Univ.-Baghdad.4:35-40.
- Bartram,J.&Balance,R.(1996). Water Quality monitoring E&FN Spon,An imprint of Chapman & Hall.london.
- Bissonnete ,G.K.;Jezeski,J.J.;Mcfeters, G.A. & Stuart ,D.G.(1975).Influence of Environmental stress on enumeration of indicator bacteria from natural water. Appl Microb. 29: 186-190.
- Bockemuhl ,J.(1985). Epidemiology,Etiology and Laboratory diagnosis of infectious diarrhea disease in the tropics .Immun.In ,13:239.
- Dobson,M.&Frid,C.(1998). Ecology of aquatic systems. Addison Wesley Longman Singapore puplisher.
- Donald ,A.H.(2001).The history of water pollution.1st –ed.John Wiley and Sons,london.
- Elmun ,G.K.;Allen,M.J;Rice,E.W.(1999).Comparison of Escherichia coli ,total coliform and fecal coliform populations as indicators of wast water treatment efficiency.Water environment research.71:332-339.

- Ganjo,D.C.A.(1997).Alimnological study on Ruwandiz River path within Arbil province. Iraq.Ph.D.thesis.Univ.of Salahaddin-Arbil.
- Goldman, C.R. & Horne, A.J. (1983). Limnology-McGraw Hill Int. B.Co. PP.464. C.V. Mosby Co. , St. Louis.
- Graun ,G.F.(1989). Disease outbreaks caused by drinking water.JWPCF.53:133-140.
- Hassan , F. M. (2004) Limnological features of Diwanyia river , Iraq. J. of Um – salama for Science , 1 (1) : 119 – 124 .
- Hassan ،F .M .(1997). A limnological study on hilla River. Al-Mustansiriyah, J. Sci. Vol.8,No.1.pp22-30.
- Hodges,L.(1989). Environmental pollution . 2nd ed,Lowastate.Univ. of Holt, Rinehart &Winston. New York.USA.
- Hutchinson , G. E. (1957) .Atreatis on Limnology . Geography , Physics and Chemistry , New York , Vol. 1 .
- Hynes , H.B.N. (1972) . The ecology of running waters , Liverpool Univ. Press.
- Kress,M. and Gifford,G.F.(2001).Fecal coliform release from cattle fecal deposits .Water Resources Bulletin.20:61-66.
- Lei, X., Sugiura, N. and Maekawa, T. 2006. The effect of operating method and configuration of soil trench system on NH3-N and NO3-N removal: computer simulation results. Agric. Engg. International: the CIGR Ejournal. Manuscript LW 05 009.Vol. VIII.
- Lind ،O.T. (1979). Handbook of Common Methods in Limnology.
- Manja, K.S., M.S. Maurya and K.M. Rao. 1982. A Simple Field Test for the Detection of Faecal Pollution inDrinking Water. World Health Organization Bulletin, 60:797-801.
- Maulood,B,K.,Al-Azzawi,M.N.&Saadalla,H.A(1994)."Anecological study on the Tigris River pre & after crossing Baghdad" J,Coll,Edue,Women, Univ, Baghdad.Vol.5.No.1.pp43-50.
- Morgan,M.D.;Moorgan,J.M&Wiersma,J.H.(1993).Environmental science .Manging Biological &Physical Resource ,volum III.Wm .C Brown puplishers ,USA.
- Obire,O. Tamuno DC, Wemedo SA (2003). Physico- Chemical Quality of Elechi Creek in Port Harcourt, Nigeria. J.Appl. Sci. Environ. Mgt.17(4): 490-497.
- Sabri,A.w., Maulood ,B,K.,& Sulaaiman ,N.E.(1989)," Limnological studies on River Tigris : Some physical & chemical characters" J,Biol,Sci. Res. Vol.20.No.3.pp305-319. Univ .Press.
- Shibata, T. and Rose, J.B.(2006). Preliminary Water Quality Testing Of Lake Huron Shoreline Muck Samples.Microbiological Water and Health Laboratory, Department of Fisheries and Wildlife, Michigan State University, 13 Natural Resources, East Lansing, MI 48824. October 19, 2006.
- Welch,P.S.(1952).Liminology, 2nd ed.McGraww Hill book.Co. New York.
- Wetzel , R. G. (2001) Limnology , lake and river ecosystems . 3rd ed. Acadimic press . An Elsevier imprint , Sanfrancisco , New York , London .

- **Whitton,B.A.(1975).River ecology.Black well scientific publication, Oxford,London.**
- **World Health Organization (WHO). (1985). Guidelines for drinking water quality. 2nd –ed .Vol 3.Geneva.**

Effect of Sewage on properties of chemical and microbial for kufa river water

Sadiq.K. L. Alzurfi

University kufa – science collage

E-mail : alzurfi-sadiq@yahoo.com

Abstract :

The objective of this research was to know range effect Sewage water on the of kufa river water chemical and microbial contents. This study comprised the selection of three water stations ; the first is before kufa barrage , the second near by the kufa water refinement station and the third is after the heavy water refinement station to Study the probable effects of sewages on the bacterial content of kufa river. Sample were examined of the three stations from the period of February to April 2005 .The study comprised the measurements of electrical conductivity, temperature of air and water , turbidity, the flow –stream velocity total soluble substances, potential of hydrogen pH , total alkality, chloride , total Bacterial count (*E . coli* count.) results showed that pH rates tend to alkalosis and were about (7.56 – 7.9), while the salinity and total alkality in the third station recorded the highest degree of total alkality which were 306.5 mg/L in February 2005 also it recorded highest rate of bacterial count where it reached to 200×10^5 cell/100 ml in February having significant deference number of 181.6892×10^5 cell/100 ml ,while recorded highest rate of *E.coli* count where it reached to 71×10^5 cell/100 ml in February having significant deference number of 46.210×10^5 cell/100 ml(L.S.D 0.05).There liner relation between total Bacterial count and total alkality where observed increase total Bacterial count release with increase of total alkality.