الترقيم الدولي ٨٦٩٠ - ١٩٩١ ISSN 1991- 8690
Email: utjsci@utq.edu.iq website :http:// jsci.utq.edu.iq

تأثير تصريف وحدة معالجة مياه الصرف الصحي في بعض الخصائص الفيزيائية و الكيميائية و الجرثومية لمياه نهر الفرات قرب مركز مدينة الناصرية – جنوب العراق

*بشرى علي الغالبي *باسم يوسف الخفاجي حسين يوسف الركابي
*كلية العلوم –جامعة ذي قار المعهد التقني –الناصرية

الخلاصة

أجريت الدراسة الحالية لبيان تأثير مطروحات وحدة معالجة مياه الصرف الصحي فى بعض الخصائص الفيزيائية و الكيميائية و الجرثومية لمياه نهر الفرات قرب مركز مدينة الناصرية – جنوب العراق ، بواقع خمس محطات مختارة في منطقة الدراسة ، للفترة من خريف 2011ولغاية صيف 2012. شملت الدراسة قياس بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية و الجرثومية، و قياس تركيز بعض العناصر النزرة بجزئيه العالق و الذائبفي الماء و الراسب(الكادميوم والنحاس والنيكل والرصاص و الخارصين)،فضلا عن قياس محتوى الكاربون العضوي الكلي في الراسب.اظهرت النتائج ان قيم الأوكسجين المذاب تتراوح بين (0.06–10.75)ملغم/لتر، وسجلت نتائج المتطلب الحيوي للأوكسجينBOD5 قيماً تراوحت بين(1.8–108) ملغم/لتر. و كانت معدلات تراكيز (الكادميوم والنحاس والنيكل والرصاص والخارصين) في الجزء الذائب من الماء كان(0.23 و 0.72 و2.05 و2 و 5.1) مايكرو غرام/لتر على التوالي. إما المعدلات السنوية لتراكيز هذه العناصر في الجزء العالق من الماء فقد بلغت (4.08 و 18.8 و 11.3 و 22.07 و 34.9) مايكرو غرام/غم وزن جاف على التوالي .اما معدلات التراكيز في الرواسب كانت كالأتي(3.18 و 21.4 و 37.5 و 68.8 و 31.9) مايكرو غرام/غم وزن جاف على التوالي. كانت قيم الكاربون العضوي الكلي تتراوح بين % (0.95–4.99) و ان العدد الكلي لبكتريا القولون البرازية تراوحت بين (110–4350) خلية 100 / مل. و تجاوزت بعض هذه الخصائص (الاوكسجين المذاب و المتطلب الحيوي للاوكسجين وبكتريا القولون البرازية) المحددات العراقية لنظام صيانة الانهار و المحددات العراقية و العالمية لمياه الشرب.استنتج من الدراسة ضعف كفاءة وحدة المعالجة في اختزال التلوث بالملوثات قيد الدراسة.

Effect of wastewater treatment plant discharge on some of physical, chemical and bacteriological properties of Euphrates River near the center of Al -Nassyria city- South of Iraq.

*BushraA.Al-Galiby *Basim Y. Al-Khafaji HussianY.Al-Rekabi
*Thi-Qar University–Science College TheTechnical Institute of Al-Nassyria

Abstract

The present study deal with measurement some physical ,chemical and bacteriological properties of Euphrates river such as(DO,BOD,TOC ,Cd,Cu,Ni,Pb,Zn ,Fecal coli bacteria) . samples collected from five stations in Euphrates river and wastewater treatment station near Al-Nassyria city center - south Iraq,during the period Autumn 2011 to summer 2012 .The result showed that dissolved oxygen value ranged between (0.06-10.75) ml/L, BOD_5 were recorded (1.8-108) ml/L, TOC were recorded (0.95-4.99)%, total number of Fecal coli bacteria were recorded(350-10)cell/100ml .This study showed that the concentrations averages of Cd, Cu, Ni, Pb and Zn in dissolved phase in water were (0.23,0.72,2.05,2 and 5.1)/L,While there concentration in particulate phase were (4.08,18.8,11.3,22.07and 34.9)µg/g dry weight.The concentration in sediments were(3.18,21.4,37.5,68.8and 31.9)µg/g dry weight.some of these characteristics (dissolved oxygen ,biological oxygen demand ,fecal coli bacteria) were overcome the standard of the Iraqi rivers maintenance system , and the Iraqi and WHO standard for drinking,conclusion of this study that Wastewater treatment plant didn't decrease from pollution of pollutants in this study.

المقدمة

تعتمد الكثير من المجتمعات على مياه الانهار لاغراض الشرب و الزراعة و النقل و الاستخدامات الصناعية كما انها تعد انظمة بيئية توفر مواطن لمختلف انواع الكائنات الحية بالاضافة الى اهميتها كمواقع للترفية و السباحة (Murk,2005).

غالبا ما تستخدم الانهار التي تجري في مناطق تحتوي انشطة بشرية مثل الحقول الزراعية و المدن و المنشات الصناعية كمواقع لتصريف النفايات و الفضلات البشرية و مياه فضلات المنازل و المجازر و الفضلات الصناعية (Adewoye,2010). تعد مياه الصرف الصحي واحدة من اخطر المشاكل على الصحة العامة في معظم دول العالم الثالث اذ ان معالجتها لاتعطي الاولوية التي تستحقها و لذلك فان مياه الفضلات تصرف مباشرة الى الاجسام المائية دون معالجة و بالتالي تسبب مشاكل صحية مختلفة للانسان (Danazum and Bichi,2010).

وتسبب مياه الصرف نظرا لما تحتويه من المغذيات (النتروجين و الفوسفات)المتواجد في المنظفات المطروحة في مياه الصرف الى حدوث ظاهرة الاثراء الغذائي Eutrophication الناتج من ازدهار الطحالب الخضر المزرقة (Agarwal,2009). و التي تفرز سموم تسبب ضررا للكبد و الامعاء و تلف الجهاز العصبي و تهيج في الجلد (WHO,2006). الكثير من الامراض اقترن وجودها بالتلوث الجرثومي للمياه إذ يقدر مايقرب من 500مليون شخص في العالم سنوياً يعانون من مشاكل صحية جراء أستعمال المياه الملوثة (WHO, 2006) ،و بالنظر للتاثيرات السابقة الذكر فان التقليل من الاضرار الناتجة من تصريف مياه الصرف مباشرة الى الانهار انشات الدول المختلفة محطات لاغراض معالجة هذه المياه و التي تتم على ثلاث مراحل 1- المعالجة الاولية لازالة المواد الصلبة ،2-المعالجة الثانوية لتحطيم المواد العضوية بواسطة الاحياء المجهريه 3- المعالجة المتقدمة لازالة الفوسفات و النترات و المعادن الثقيلة (Raven et al.,2010; Cunnigham and Cunnigham 2010) .

و بالنظر لعدم وجود دراسة سابقة لتقييم كفاءة وحدة معالجة مياه الصرف الصحي في مدينة الناصرية و دراسة تاثير مياه الصرف المطروحة من وحدة المعالجة على بعض الخصائص الفيزيائية و الكيميائية و الجرثومية لنهر الفرات اجريت الدراسة الحالية

مواد العمل و طرائقه

وصف منطقة الدراسة: اختيرت خمس محطات لانجاز الدراسة الحالية وهي (1-مياه الصرف الصحي المتجمع في وحدة المعالجة عند مركز مدينة الناصرية ،2-مياه الصرف الصحي المطروح من وحدة المعالجة ،3-منطقة التقاء مياه الصرف المطروح مع نهر الفرات 4-يبعد حوالي 1كم شمال الموقع الثالث و تعد محطة مرجعية ،5-يبعد حوالي 1كم جنوب الموقع الثالث) شكل (1) .

جمع العينات :تم جمع عينات الماء و الراسب خلال الفترة من خريف 2011 الى صيف 2012 واجريت القياسات الاتية:

1- درجة الحرارة: Temperature: تم قياس درجة الحرارة للهواء والماء مباشرةً في مواقع العينات باستعمال المحرار الاعتيادي المدرّج من (0-100)° م

2 -الأس الهيدروجيني :pH : قيست درجة الأس الهيدروجيني للماء باستخدام جهاز قياس الأس الهيدروجينيpH-meter موديل (HI8424)، صنع شركة HANA ، بعد معايرته بالمحاليل المنظمة القياسية (Buffer Solution) ذات pH (4 و 7 و9) قبل العمل (APHA , 2003) .

3-ألاوكسجين الذائب والمتطلب الحيوي للأوكسجين: Dissolved Oxygen and Biological Oxygen Demand (BOD5) أتبعت طريقة تحوير الأزايد Azid Modification لطريقة ونكلر الموضحة من قبل جمعية حماية الصحة الأمريكية (APHA, 2003)

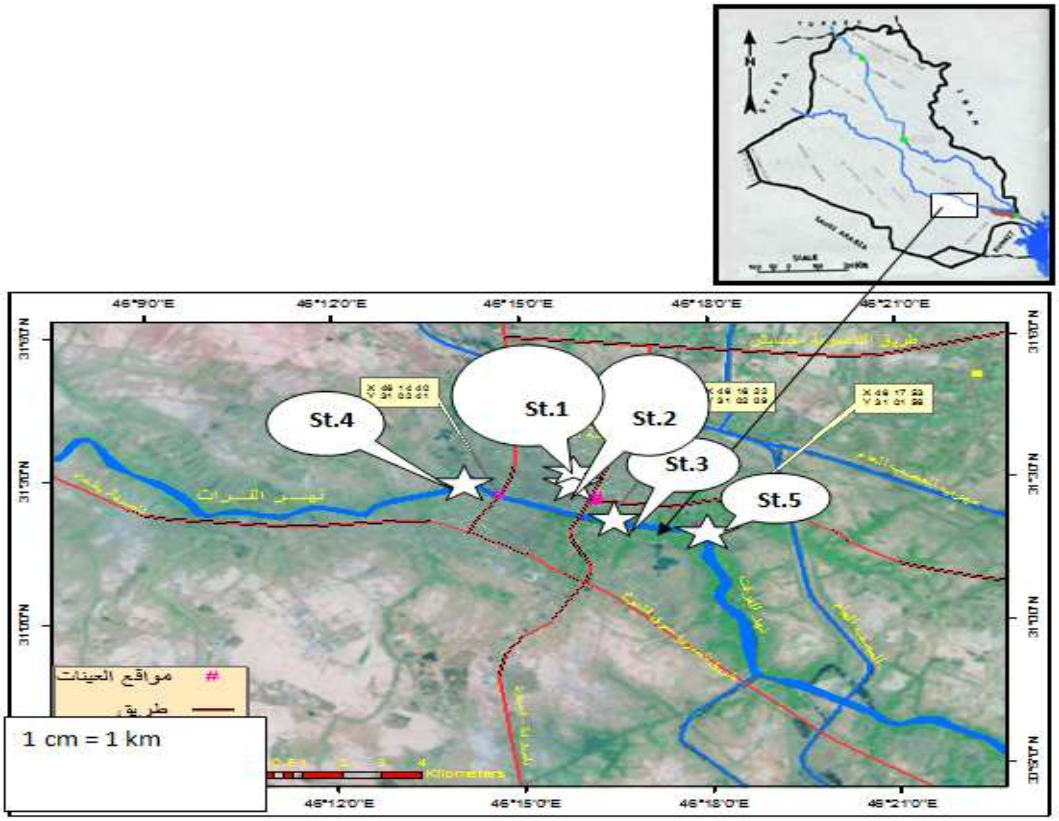
4-استخلاص العناصر النزرة في الطور الذائب : أتبعت طريقة Riley &Talyor (1968)

5-استخلاص العناصر النزرة في الطور العالق: أتبعت طريقة Sturgeon et. al.,(1982)

6-استخلاص العناصر النزرة في الرواسب: أتبعت طريقة (Yi et. al., (2007

7-قياس الكاربون العضوي الكلي في الرواسب: اتبعت طريقة(Gaudette et. al., 1974)

8-حساب اعداد عصيات القولون البرازية (FC):استخدمت طريقة العد الأكثراحتمالاً(APHA, 2003)



شكل (1)صورة جوية توضح نهر الفرات و محطات الدراسة

النتائج و المناقشة

لوحظ من نتائج الدراسة وجود تغيرات فصلية في درجات حرارة الهواء والماء (شكل 2 و 3) وقد يكون سببها الرئيس الاختلاف في شدة سطوع الشمس وطول فترة الإضاءة اليومية ، إذ سجلت أعلى الدرجات في فصل الصيف وأقلها في فصل الشتاء ، فقد تراوحت درجة حرارة الماء بين (12.2– 34)ْ م ، أما درجة حرارة الهواء بين (16.2– 45) مْ إذ تميل درجة حرارة الماء السطحية أن تتبع في أكثر الأحيان التغيرات في درجة حرارة الهواء ، وقد يعزى ذلك إلى ضحالة المياه وزيادة المساحة السطحية للماء مقارنة بالحجم (Talling , 1980) وكذلك سجلت تغايرات موقعية طفيفة في درجة حرارة الماء بين المواقع وقد يعود السبب في ذلك إلى التباين في وقت جمع العينات ولكنه لا يعبر عن التغاير في درجة الحرارة خلال وقت جمع العينات لأن درجة الحرارة تتأثر بسرعة الجريان التي تعمل على المزج الجيد للماء وبالتالي تجانس الحرارة من القاع إلى السطح وهذا جاء متوافقاً مع (Hassan *et al* ., 2001) .

تراوحت قيم الاس الهيدروجيني الدراسة الحالية شكل (4) بين(6.66 –8.40) ولوحظ من خلال نتائج هذه الدراسة أن جميع عينات المياه المدروسة عدا المحطة الاولى ذات طبيعة قاعدية وهي صفة عمومية للمياه العراقية (Talling,1980) وتدل قاعدية المياه على وفرة الأنتاجية الأولية، إذ تسهلك النباتات المائية والهائمات النباتية معظم ثنائي اوكسيد الكاربون فتحول المياه الى الصفة القاعدية (الموسوي وحسين، 1994)، وقد اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة بالنسبة لقيم الأس الهيدروجيني في المياه الداخلية العراقية منها دراسة كزار (2009) . في حين تركيز ثنائي اوكسيد الكاربون في مياه الصرف الصحي و الناتج من التحلل الحيوي للمواد العضوية يؤدي الى زيادة الحامضية و بالتالي انخفاض قيمة الاس الهيدروجيني (الامارة و جماعتة، 2008). و هذا مايفسر انخفاض قيم الاس الهيدروجيني في المحطة الاولى في اغلب اشهر الدراسة .وقد توافقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة (القصير،2012) بينت نتائج الدراسة شكل (5) ان اقل قيم للاوكسجين الذائب كانت(0.06) ملغم/لتر في المحطة الاولى في الصيف و اعلاها (10.75)ملغم/لتر في الشتاء .ان سبب انخفاضها في المحطة الاولى بسبب مياه الصرف الحاوية على المواد العضوية التي يؤدي تحللها بالاحياء المجهرية الى استهلاك الاوكسجين الذائب (العلياوي و الناشئ، 2001) ان انخفاض الاوكسجين المذاب في الصيف يعزى ذلك الى انخفاض ذوبان غاز الاوكسجين بزيادة درجة الحرارة (Ibanez et al.,2007) اما ارتفاع قيمته في المحطة الرابعة يعود لوفرة النباتات المائية على ضفتي النهر اذ أن عملية البناء الضوئي التي تقوم بها النباتات المائية والهائمات تؤدي الى انتاج الاوكسجين وبالتالي يحصل تعويض مستمر للنقص الحاصل بالاوكسجين الذائب هذا بالاضافة الى الخلط المستمر وسرعة الجريان و بعيد عن مصادر التلوث (فرهود، 2012)، بينت نتائج التحليل الاحصائي ($P<0.05$) انه لاتوجد فروق معنوية بين المحطتين الاولى و الثانية في قيم الاوكسجين المذاب و لكن توجد فروق معنويه بين المحطتين الذكورتين و باقي المحطات و لاتوجد فروق معنوية بين مواسم الدراسة عند مستوى معنوية($P<0.05$) .

اما المعدلات الفصلية لقيم المتطلب الحيوي للأوكسجين شكل (6)،فقد سجل إدنى معدل لـه1.8 ملغم/لتر للمحطةالرابعة في الصيف وبلغ إعلى معدل 108ملغم/لتر للمحطة الاولى و الثانية في فصل الشتاء في حين لوحظ من النتائج أعلى قيم الـ BOD5 سجلت في المحطة الاولى و الثانية يعود ذلك الى أن المحطتين المذكورتين اكثر تلوثاً بالاحياء المجهرية والتي تستهلك الاوكسجين المذاب في عملية تحليل المواد العضوية الموجودة في مياه الفضلات في حين سجلت اقل القيم للـ BOD5 في المحطةالرابعة ، يعود السبب في ذلك إلى التهوية الجيدة والخلط المستمر في هذا الموقع فضلا عن إلى كثافة النباتات المائية والهائمات النباتية المتواجدة في الموقع ،(فرهود،2012). ، أظهرت نتائج التحليل الأحصائي ($P<0.05$) وجودَ فروق معنوية بين المحطات في قيم ال BOD5 لكن لا توجد فروق معنوية بين المحطتين الاولى و الثانية في قيم ال BOD5 وبين المواسم.

سجلت أعلى القيم لمحتوى الكربون الكلي شكل (7) في المحطة الاولى و الثانية وفي جميع الفصول جدول (1)، وكان أعلاها خلال الخريف إذ بلغت 4.99% في حين كان ادناها في المحطة الرابعة خلال الصيف وبلغت 0.95%، اظهرت نتائج التحليل الأحصائي($p<0.05$) وجودَ فروق معنوية بين المحطات في تركيز محتوى الكاربون العضوي الكلي ما عدا المحطتين الاولى و الثانية فلم نلاحظ فروق معنوية بينهماو كذلك بين المواسم، وكما لوحظ وجود علاقة ارتباط موجبة بين الكاربون العضوي الكلي والمتطلب الحيوي للأوكسجين($r=0.76$). يمثل الكاربون العضوي الكلي دليلا على التلوث العضوي في المياه والرواسب (Yun,2003)، سجلت النتائج اعلى القيم في المحطتين الاولى و الثانية بسبب مياه الصرف الصحي الغنية بالمواد العضوية اما بالنسبة لانخفاضها في المحطة الرابعة في الصيف يعود الى نشاط الاحياء المجهرية المحلله للمواد العضوية عند ارتفاع درجة الحرارة (الفتلاوي 2011) .

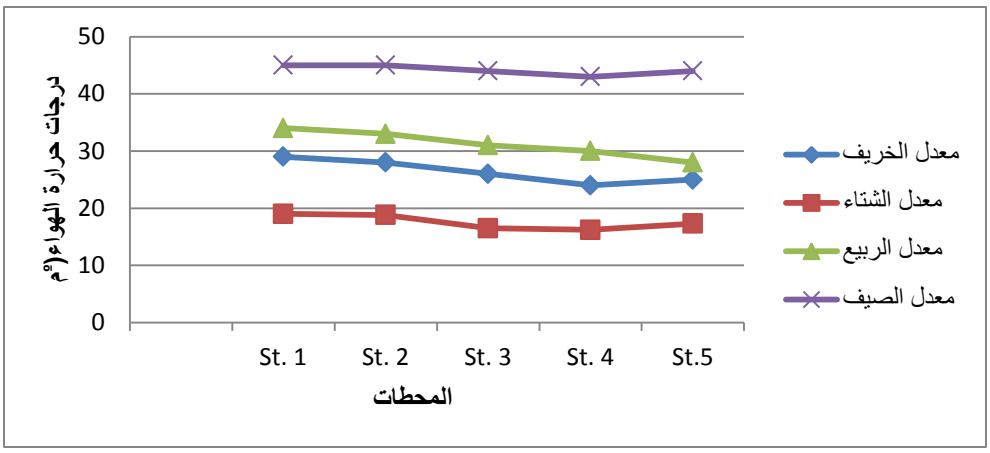
أظهرت نتائج الدراسة الحالية شكل (8) أن معدلات التراكيز للعناصر النزرة الذائبة(الكادميوم والنحاس والنيكل والرصاص والخارصين)في الماء لمحطات الدراسة كانت(23 .0 و 0.72 و 2.05و2 و15.)مكغم/ لتر على التوالي، إذ أن دخول العناصرالنزرة الى البيئة المائية يتغير بمرور الوقت، إن العامل الرئيس الذي يؤثر في هذا التغير هو ما تستلمه المياه من مخلفات منزلية وزراعية وصناعية غير معالجة، سجلت أعلى التراكيز للعناصر في فصل الخريف وأقلها في فصل الصيف وقد يعود ذلك الى الاختلافات في مناسيب المياه بين الفصول، إذ ان ارتفاعها يسبب تخفيفاً وتشتتاً للعناصر، وأن التغير في مستوى منسوب المياه له أثرفي تراكيز العناصر النزرة إذ يعمل ارتفاع مناسيب المياه على تخفيف تراكيز العناصر النزرة الذائبة بالماء، ويؤدي انخفاضها إلى زيادة تراكيز تلك العناصر (Szymanowska et al., 1999)، إذ سجل زيادة في تراكيز جميع العناصر المدروسة بالأتجاه جنوبا" وقد علل ذلك بسبب زيادة الفضلات الصناعية والمنزلية التي تصل الى مياه النهر ، ويظهر من النتائج أن أقل التراكيز المسجلة في الجزء الذائب هي لعنصري الكادميوم والنحاس وأعلاها للخارصين والنيكل والرصاص، وقد يعزى سبب إرتفاع تراكيز عنصر الرصاص الى حركة السيارات التي يمكن ان تضيف ملوثات غنية ببعض العناصر النزرة إذ تقع المناطق المدروسة بالقرب من احد الطرق العامة ونتيجة لذلك تتوزع هذه الملوثات على المكونات الاساسية للبيئة عبر تساقطها على الارض عن طريق الجاذبية او بفعل المياه المتساقطة او الغبار او بواسطة الرياح التي تمتزج مع مياه النهر والتي تكون محملة بمختلف الملوثات واحياناً تعمل على نقله الى مسافات شاسعة لتلقي به في مكان قد يكون بعيدا عن مصادر التلوث (Rajendran et al., 2005)، وقد وجد(Husseinet al,. 2001) ان الكثافة المرورية العالية وفضلات المصانع قد ساهمت في زيادة تراكيز العناصر النزرة (Co,Pb,Ni,Cu,Mn,Zn) في جو العراق، كما يمكن ان يكون مصدر هذه العناصر الذائبة في الماء ناجم عن تأكل او تعرية التربة خلال حركة المياه واصطدامها بحافات النهر وقد اهتمت الكثير من الدراسات بالعمليات التي تعمل على تحرير العناصر النزرة من الصخور الى المياه والرواسب (Anderson, 1998) سيما في الاراضي التي ازيلت منها اثار التشجير التي تكون سهلة التعرية والتأكل من قبل المياه لتضيف بذلك تراكيز معينة من العناصر (Guzzella el al., 2005). و عند مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع دراسات اخرى في العراق جدول (1) فقد سجل الرصاص اعلاها فيما عدا دراسة فرهود لكون الاخيرة متاثرة بمطروحات الطاقة الكهربائية

أظهرت نتائج الدراسة الحالية شكل (9) معدلات التراكيز للعناصر النزرة العالقة(الكادميوم والنحاس والنيكل والرصاص والخارصين) في عينات المياه لمحطات الدراسة سجلت(4.08و , 18.8و 11.3 و 22.07 و 34.9) مكغم/غم وزن جاف على التوالي . سجلت أعلى القيم في فصلي الخريف والشتاء وأقلها في فصل الصيف يعزى ذلك الى زيادة ذوبانية العناصر عند ارتفاع درجة الحرارة (Salpekar, 2008) . كذلك قد يعزى الى زيادة تحلل الاحياء المجهرية العالقة و الهائمات النباتية و المواد العضوية و بالتالي انخفاض تركيز العناصر في الحالة الدقائقية

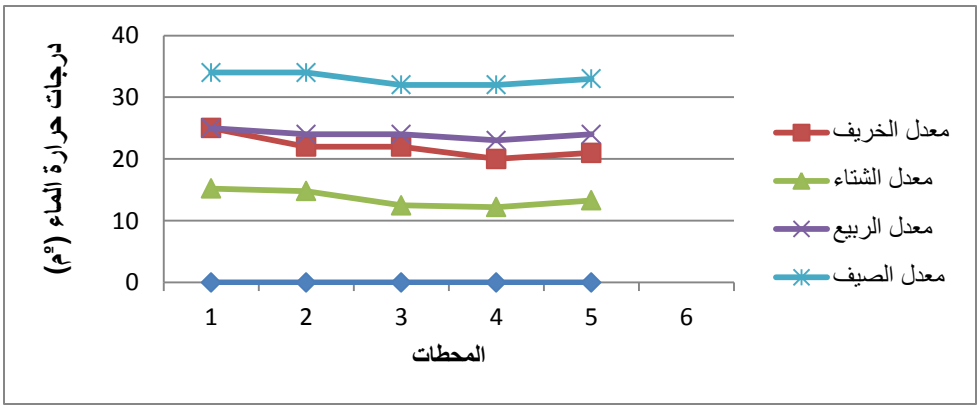
وهذا يتفق مع ما اوضحته الدراسة الحالية من انخفاض المتطلب الحيوي للاوكسجين في المحطات 5,4,3 خلال فصل الصيف و قد توافقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة Al-; (Khafaji,1996 الطائي، 1999)،أظهرت نتائج الدراسة أن العناصر االنزرة في الجزء العالق للماء هي أعلى من تراكيزها الذائبة وهذا يعزى إلى الاختلاف في توزيعها بين الجزء الذائب في الماء والدقائق العالقة إذ ان تركيز العناصر النزرة الدقائقية يعتمد على عدة عوامل منها تصريف المياه والتغيرات الفصلية في كمية ونوعية الهائمات الحية وكمية المادة العالقة (Nolting, 1986) ، وفي الحقيقة إن جزء مهم من العوالق هو هائمات حية (نباتية و حيوانية) وهي معروفة بقابليتها على تجميع العناصر من المياه المحيطة(الخير الله .2008)كما أن بعض العناصر يحصل لها ادمصاص على سطوح الدقائق العالقة وهذا يسبب زيادة تركيز العناصر النزرة في بعض العوالق عنها في الجزء الذائب (صبري وجماعته ، 2001).

بلغت معدلات التراكيز للعناصر النزرة في الرواسب شكل (10) (الكادميوم والنحاس والنيكل والرصاص والخارصين) لمحطات الدراسة الخمسة (3.18 و 21.4 و 37.5 و 68.8 و 31.9) مكغم/غم وزن جاف، ويمكن أن تعزى الزيادة في تراكيز العناصر المذكورة الى تساقط الملوثات من الجو مع ذرات الغبار بسبب العواصف الترابية التي تتعرض لها المنطقة خلال السنة وهذا ما أيدته (1992) .Al -Muddafr et al في دراستهاحول توزيع العناصر النزرة في رواسب شط العرب، وعزوا ذلك الى العواصف الترابية التي تكثر في المنطقة والتي تؤدي الى تساقط الملوثات من الجو،تستقر المواد العالقة في الرواسب عند انخفاض سرعة التيار مما يقلل عكورة المياه وتركيز العناصر فيها، ثم تنطلق هذه المعادن مجدداً الى عمود المياه عند حصول خلط او تنتقل عبر السلسلة الغذائية (كزار، 2009). إن سبب ارتفاع تراكيز العناصر المدروسة في الرواسب يعود الى نسبة الطين ضمن تركيب نسجة التربة والذي تمتاز ذراته بصغر حجمها وسعة مساحتها السطحية مما يؤدي الى تجمع كمية كبيرة من العناصر وهذا يتفق مع ما توصل اليه (Al-Khafaji 2010a)، من جهة اخرى فقد اكد كل من Hung and Hsu (2004) و Al-Khafaji(2010b) و فرهود(2012)أن تراكيز العناصر النزرة ترتبط بعلاقة موجبة مع كمية الكاربون العضوي في الرواسب ونسبة الطين فيها، وهذا يتفق مع نتائج الدراسة الحالية سيما في وجود علاقة ارتباط موجبة بين معدلات تراكيز العناصر والكاربون العضوي الكلي في الرواسب. كما مبين في جدول (2) فان نتائج الدراسة (عدا عنصرا الخارصين و الكادميوم) اعلى من دراسة (سلمان ،2007 ; سلمان ،2007 ; الغانمي ، 2010)

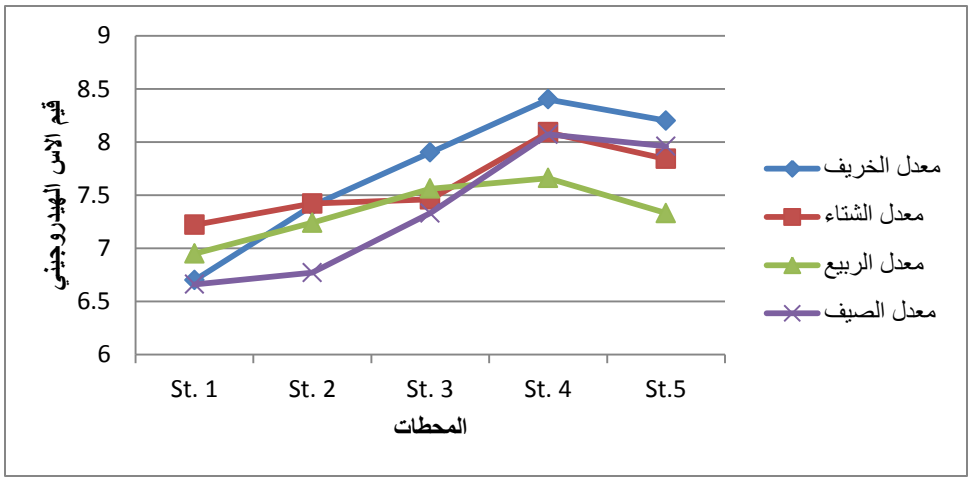
أظهرت النتائج تباين واضح في أعداد عصيات القولون البرازية للمحطات الخمس قيد الدراسة (شكل 11) إذ كانت اعداد عصيات القولون البرازية في المحطة الاولى و الثانية هي الاعلى وأقلها في المحطة الرابعة ويمكن ان يعزى السبب الى طرح مياه الصرف الصحي الغير معالجة (عدم وجود معالجة للبكتريا في محطات معالجة مياه الصرف الصحي) و التي تحتوي على اعداد كبيرة من البكتريا ، بينما تمتاز المحطة الرابعة بكثافة نباتية عالية والتي تعمل كمرشحات للمياه ، ولوحظ من النتائج أن اعلى الاعداد لهذه العصيات في فصل الخريف والشتاء وأقلها في فصل الصيف وقد يعود إنخفاضها خلال فصل الصيف بسبب أرتفاع درجات الحرارة للماء وتأثرها بأشعة الشمس والتي تعمل على قتل أعداد كبيرة منها في حين أن الحرارة المنخفضة تعمل على بقاء هذه الجراثيم لمدة أطول(Atlas *et al.*,1995) كما أن أرتفاع منسوب المياه خلال فصل الصيف والذي حصل خلال فترة الدراسة بسبب زيادة المياه في نهر الفرات ، إذ يعمل ارتفاع مناسيب المياه الى تخفيف وتشتت الأحياء المجهرية (Gbaruko& Friday, 2007)،.و قد بينت نتائج الدراسة الحالية ان طرح مياه الصرف الصحي ادى الى ارتفاع في اعداد البكتريا الدالة على التلوث اذ تجاوزت اعداد هذه البكتريا المحددات العراقية و العالمية للمياه المستخدمة لاغراض الشرب (نظام صيانة الأنهارمن التلوث لعام 1967) .



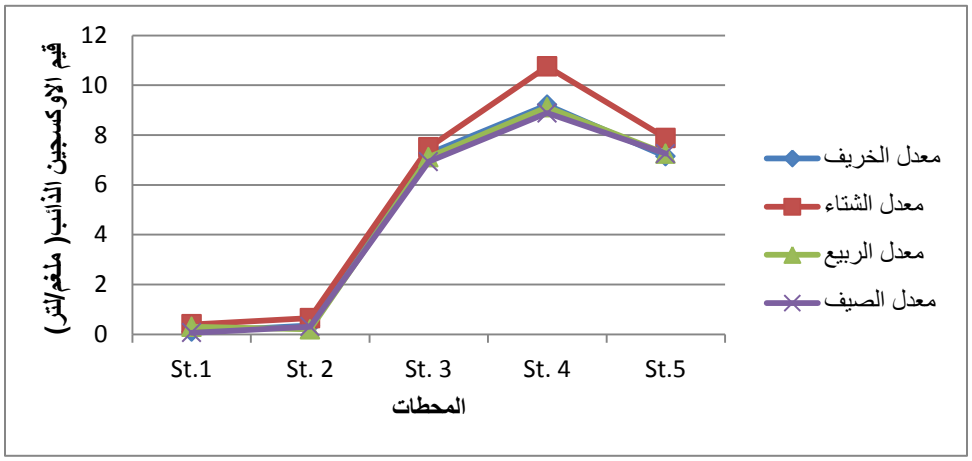
شكل (2) التغيرات الفصلية لدرجة حرارة الهواء(م°) في محطات الدراسة.



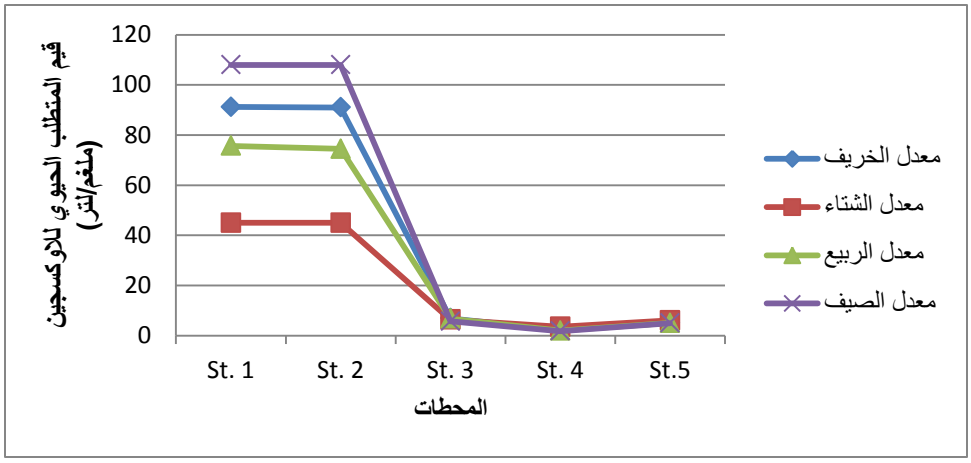
شكل (3) التغيرات الفصلية لدرجة حرارة الماء(م°) في محطات الدراسة.



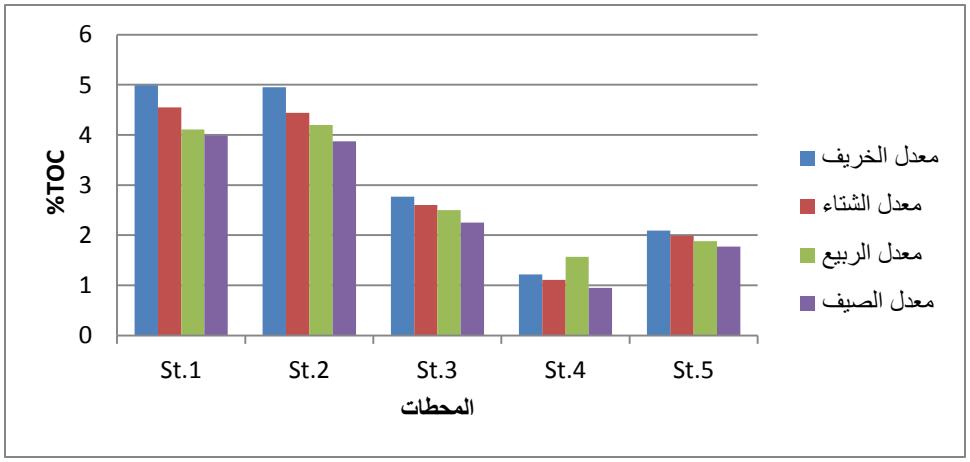
شكل (4) التغيرات الفصلية لقيم الاس الهيدروجيني في مياه محطات الدراسة .



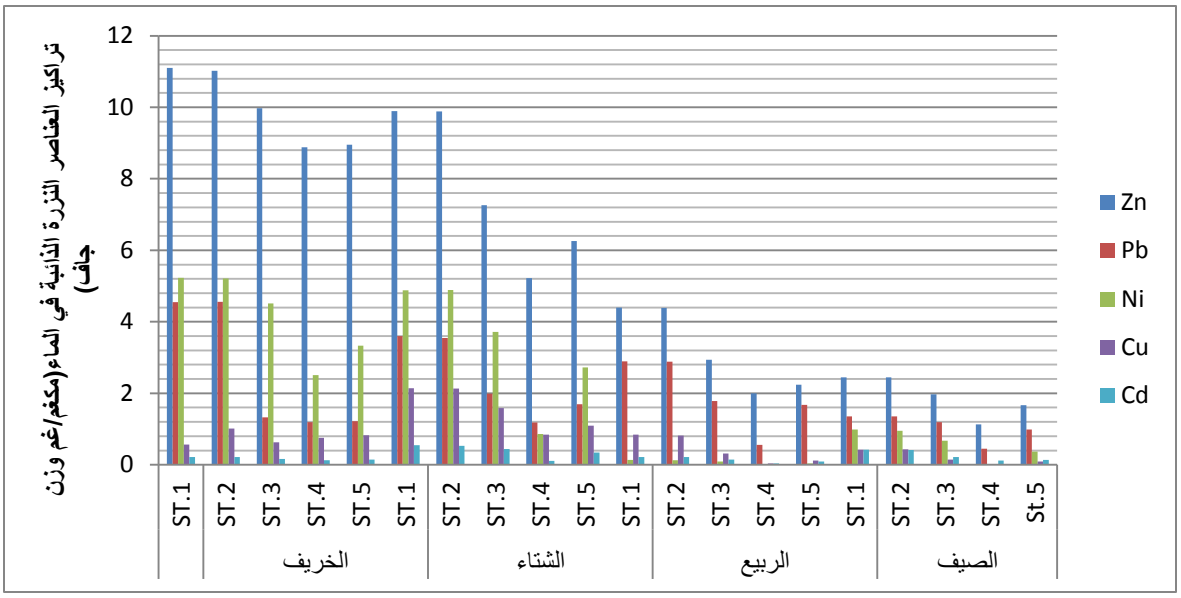
شكل (5) التغيرات الفصلية فى قيم الاوكسجين الذائب (ملغم/لتر) فى محطات الدراسة .



شكل(6) التغيرات الفصليه في قيم المتطلب الحيوي للاوكسجين(ملغم/لتر) في محطات الدراسة



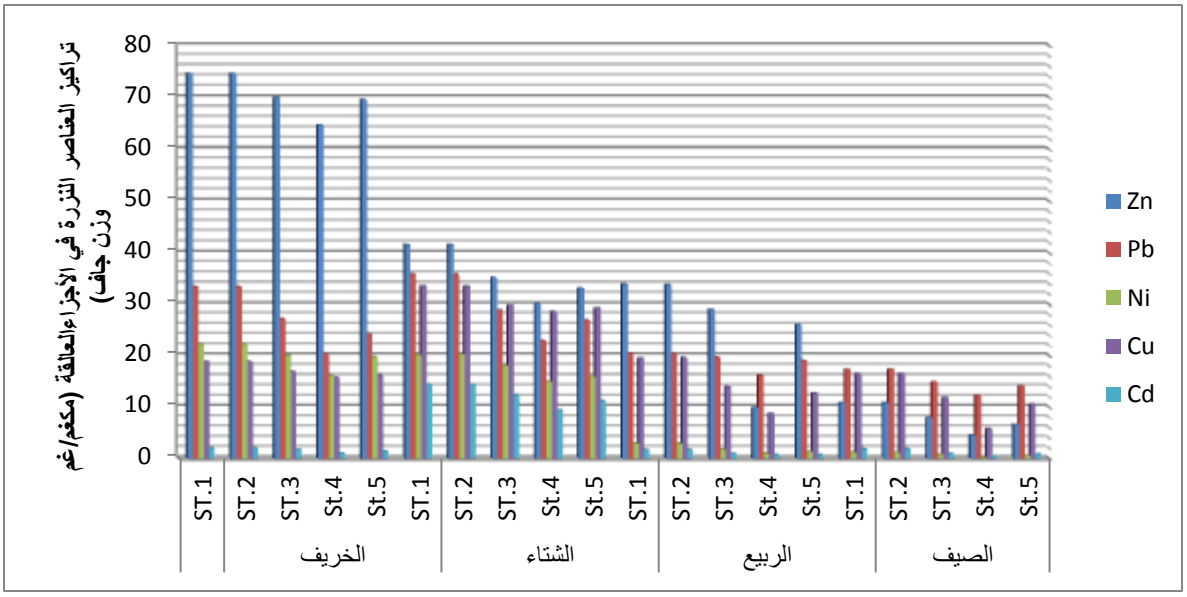
شكل (7) التغيرات الفصلية للنسب المؤية للكاربون العضوي الكلي(TOC %) في رواسب محطات الدراسة.



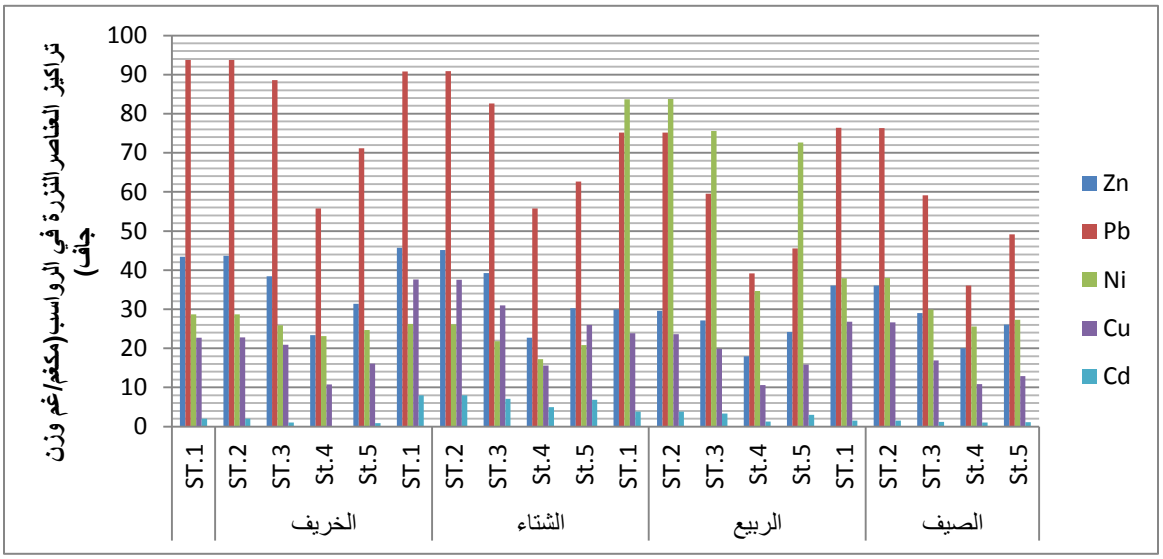
شكل (8)معدلات التغيرات الفصلية لتراكيز العناصر النزرة الذائبة في الماء(مكغم/غم وزن جاف)

جدول (1): مقارنة بين معدلات تراكيز العناصر النزرة الذائبة المدروسة (مايكروغرام/لتر) في مياه نهر الفرات مع محطات مائية أخرى في مناطق مختلفة من العالم.

العنصر الموقع	الكادميوم	النحاس	النيكل	الرصاص	الخارصين	المصادر
Al-Hodeidah Red sea coast of Yemen	4.23		361.3	2.85	9.45	Al-Adrise (2002)
نهر الفرات- العراق	214	2.48	0.07	0.1	10.5	سلمان(2006)
نهر الفرات- العراق	2.30	-	0.030	0.11	10.89	سلمان(2007)
نهر الفرات- العراق	-	-	0.31	0.021	-	الغانمي(2010)
نهر الفرات- العراق مدينة الناصرية	0.15	0.7	-	0.20	2.5	Al-Khafaji (2010 a)
نهر الفرات- العراق مدينة الناصرية	2.22	-	7.21	22	10.03	فرهود(2012)
نهر الفرات- العراق مدينة الناصرية	0.33	0.22	0.34	1.48	1.95	لازم (2013)
نهر الفرات- العراق مدينة الناصرية	0.23	0.7	2.05	2	5.1	الدراسة الحالية



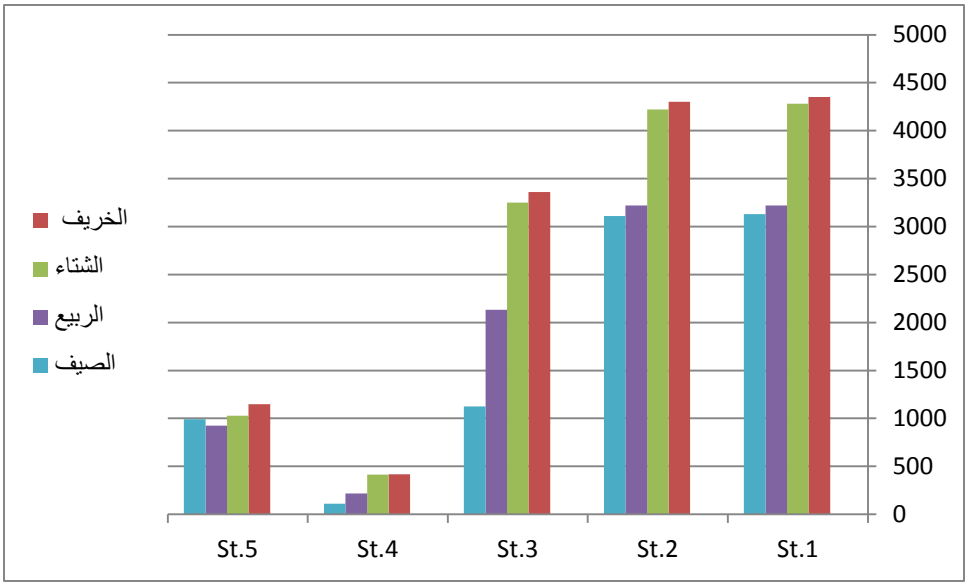
شكل (9)معدلات التغيرات الفصلية لتراكيز العناصر النزرة في الأجزاءالعالقة (مكغم/غم وزن جاف)



شكل(10)معدلات التغيرات الفصلية لتراكيز العناصرالنزرة في الرواسب(مكغم/غم وزن جاف)

جدول (2): مقارنة بين معدلات تراكيز العناصر النزرة المدروسة في رواسب نهر الفرات (مايكرو غرام/غم) وزن جاف مع أخرى من العالم.

الموقع / الفصل	الكادميوم	النحاس	النيكل	الرصاص	الخارصين	المصادر
نهر الحلة – الفرات – العراق	0.19	77.52	-	-	225.96	Al-Taee (2001)
قناة نهر كرمة علي – العراق	0.19	-	-	10.46	25.55	Al-Khafaji (2001)
Al-Hodeidah coast of Yemen	12.10	-	116.4	17.4	19.8	Al-Adrise (2002)
نهر دجلة – العراق	-	-	39.6	-	25.87	Al-Lami (2002)
نهر الفرات – العراق	11.22	0.59	0.37	0.59	67.66	سلمان(2006)
نهر الفرات – العراق	12.54	-	0.43	0.54	60.68	سلمان(2007)
نهر الفرات – العراق	-	-	0.18	0.35	-	الغانمي(2010)
نهر الفرات – العراق (مدينة الناصرية)	**7**	-	**78.1**	**192.75**	**135.88**	فرهود (2012)
نهر الفرات – العراق (مدينة الناصرية)	**0.75**	**1.73**	**5.54**	**2.26**	**2.33**	لازم (2013)
الدراسة الحالية	**3.18**	**21.4**	**37.5**	**68.8**	**31.9**	



شكل (11) العدد الكلي لاعداد بكتريا القولون البرازية في مياه جميع محطات الدراسة

الاستنتاجات

1-ان طرح مياه الصرف الصحي من وحدة المعالجة كان له تاثير سلبي في نوعية مياه نهر الفرات وهذا ناتج من عدم كفاءة محطة المعالجة في ازالة الملوثات او عدم وجود معالجة في بعض الاوقات

2- ادى طرح مياه الصرف الصحي الى ارتفاع في اغلب المعايير المدروسة كالمتطلب الحيوي و في حين ادى الى انخفاض الاوكسجين المذاب و قد تجاوز بعض هذه الخصائص المحددات العراقية و العالمية للمياه المستخدمة لاغراض الشرب .

3- ادى طرح مياه الصرف الصحي الى ازدياد في تراكيز العناصر الثقيلة في الحالة الدقائقية و الذائبة والذي سبب زيادة تراكيزها في الرواسب.

4- ادى طرح مياه الصرف الصحي الى ارتفاع اعداد البكتريا الدالة على التلوث المدروسة، فقد تجاوزت المحددات العراقية و العالمية للمياه المستخدمة لاغراض الشرب كما انها تجاوزت الحدود المسموح بها لاغراض السباحة و الترفيه.

5- ان محطة المعالجة الحالية و هي بحاجة الى تاهيل و تطوير لاضافة مراحل جديدة و اكثر كفاءة لغرض معالجة المياه المذكورة.

المصادر References

- الامارة ،فارس جاسم؛السعد،حامدطالب وخلف، طالب عباس(2008).بعض الخصائص الفيزياوية و الكيمياوية و الاملاح المغذية في مياه ساحل المخا/اليمن و مقارنتها بالخليج العربي. مجلة ابحاث البصرة،34(1)16-27.
- الخير اللة ، رؤى جعفر(2008) دراسة التاثير السمي لمعدني الكادميوم و الرصاص في نمو طحلبي *Chlorella voulgaris* &*Oscillatoria amoena* رسالة ماجستير-كلية التربية _جامعة ذي قار
- الطائي،ميسون مهدي صالح (1999).العناصرالنزرة في مياه ورواسب واسماك ونباتات نهر شط الحلة. اطروحه دكتوراه، كليةالعلوم، جامعةبابل.
- العلياوي، فعال نعمة ذهيب و الناشي ،علي عبد الرحيم (2001).الكشف عن التلوث المائي في نهر الديوانية و تحديد التاثير المباشر افضلات المياه السكنية في رفع حدة التلوث .مجلة القادسية ،6(1):92-103.
- الغانمي،حسين علاوي حسين (2010) .استخدام بعض النباتات المائية كأدلة حياتية على التلوث بالعناصرالثقيلة في نهرالفرات – العراق . رسالةماجستير ،كليةالعلوم،جامعة بابل
- الفتلاوي ،حسن جميل (2011).دراسة بيئية لمجتمع الطحالب في نهر الفرات بين قضاء الهندية و قضاء المناذرة – العراق اطروحة دكتوراه . كلية العلوم –جامعة بابل
- القصير ،محمد خوين (2012).دراسة تاثير تصريف مشروع معالجة مياه الصرف الصحي على نوعية مياه نهر الديوانية.رسالة ماجستير .كلية العلوم –جامعة القادسية.
- الموسوي، عبدالله وحسين، نجاح عبود. (1994). الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه الأهوار الجنوبية في العراق. اهوار العراق دراسات بيئية، منشورات مركز علوم البحار،(18):95 -126.
- سلمان ، جاسم محمد (2006) .دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة الهندية ومنطقة الكوفة – العراق . أطروحة دكتوراه ،كلية العلوم ،جامعة بابل .
- سلمان ، جاسم محمد (2007) . التراكم الحيوي لبعض العناصر الثقيلة في النبات المائي *Myriophyllum demersum* . مجلة أم سلمة للعلوم ، 4 (3) : 358 – 362 .
- صبري، انمار وهبي ومحمد، حسن يونس وحسن، هندي سلطان. (2001). التلوث البكتيري في نهر الفرات.

مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة، 4 (1): 30-42.

- كزار، انعام عبدالامير عبدالحسين. (2009). تركيز بعض المعادن النزرة في بيئة وبعض نواعم بطنية القدم في هور شرق الحمار.رسالة ماجستير. كلية العلوم- جامعة البصرة
- فرهود،افاق طالب،(2012).دراسة تاثير مطروحات الطاقة الحرارية في توزيع و تركيز العناص النزلاة لمياه و رواسب نهر الفرات ونوعين من النباتات المائية قرب مركز مدينة الناصرية –جنوب العراق.رسالة ماجستير – كلية العلوم–جامعة ذي قار.
- نظام صيانة الأنهاروالمياه العمومية من التلوث (1967) .تعليمات رقم80406صادرة في جريدة الوقائع العراقية عدد2736في 1980/3/13والعدد2786في28 / 7/ 1980 .
- **Adewoye,S.O.(2010).**effects of detergent effluent discharges on the aspect of water quality of ASA river Ilorin ,Nigeria .Agre.BIO.J.ofnorh America,1(4):731-736.
- **Agarwel ,S. K. (2009).**water pollution .APH puplishing corporation .New Delhi.
- **Al-Adrise, M.A.M. (2002).** Concentration of some heavy metals in Khour-Kutheb Area (Al- Hodiedah) as a result of the sewage effluent impacts. M.Sc. thesis, Sena'a university-Yaman.
- **Al-Khafaji, B.Y.(1996).** Trace metals in water, sediments, and fishes from Shatt Al-Arab estuary north-west Arabian Gulf. Ph. D. Thesis, Coll. of Education, Basra University.
- **Al-Khafaji, B.Y.(2001).** The initial assessment of some trace metal in Qarmatt-Ali River connected with Shatt Al-Arab. Iraqi. J. of Biology,1 (1): 175-186.
- **Al-Khafaji, B.Y.(2005).** Trace elements distribution in the Euphratesriver near Al-Nassyria city southern part of Iraq. J. Thi-Qar Sci., 1(2):2-11.
- **Al-Khafaji, B.Y.(2010a).** Distribution of Some Heavy Metals In The Euphrates River Ecosystem Near Al-Nassiriya City Center South Iraq. J. Thi-Qar Sci.,2(2):11-24. .
- Al-Khafaji, B.Y. (2010b). Distribution pattern of Selected Heavy Metals in Water, Sediment and Tow Species of Fish from Al-Hammar Marsh South of Iraq. The 5th Scientific Conference 2010 – College of Scienice - Univi. Babylon., 5 : 115 -124.
- Al-Lami,A.A.;Kassim,T.I.and Al-Dulymei A.A.(2002).A limnological study on Tigris River, Iraq.Sci.J.of Iraqi atomic energy commission .1:83-98
- **Al-Muddafr, N.A.; Jassin, T.E. and Omer, I.N. (1992).** Distribution of trace metals in sediments and biota from the Shatt Al-Arab, Iraq. Marina Mesopotamica,7(1):49-61.
- Al-Taee, M.M.S. (2001). Distribution of Co, Fe & Zn in Shatt Al-Hilla sediments. J. of Babylon university, 6.(3): 565-572.
- **APHA, (American Public Helth Association). (2003)**. Standard methods for examination of water and waste water,20th, Ed.Washington,DC,USA
- **Atlas, M.R.; Parks, L.C. and. Brown, A.E. (1995).** Laboratory manual of experimental.Printed James. M. Smith. USA.
- **Cunningham, W.P. and Cunningham, M.A.(2010).**Enviromentalscience: Aglobalcancern .11thed. MacgrawHill, USA.
- **Danazumi, S.andBichi, M. (2010).** Industrial pollution and heavy metals profil of Callawa river in Kano, Nigeria .J.of applied Science in environmental sanitation ,5(1):23-29.
- **Gaudette, H.E. ; Flight, W.R. ; Toner, L. and Folger, D.W.(1974).**An inexpensive titration method for the determination of organic carbon in recent sediments. J. of Sedimentary Petrology,44 (1): 249-253.
- **Gbaruko, B. and Friday, V. (2007)** Bioaccumulation of heavy metals in some

- **Riley, J.P. and Taylor, D.T. (1968).** Chelating resins for the concentration of trace elements from sea water and their analytical use in conjuction with atomic absorption spectrophotometery. Anal. Chim. Acta., 40: 479-485.
- Salpekar, A.(2008). water pollution .JnanadaPrakashanpuplishing New Delhi.
- **Sturgeon, R.E.; Desaulnicrs, J.A. ; Berman, S.S. and Russell, D.S. (1982).** Determination of trace metals in estuarino sediment by graphic furnace atomic absorption spectrophotometry, Anal.chem. Adta., 134:288-291 .
- **Szymanowska, A.; Samecka,A. and Kempers, A.J. (1999).** Heavy metals in three lakes in west Poland Ecotoxicol – Envi .Saf., 43(1) : 9 – 21 .
- **Talling, J. F. (1980)** ' Water characteristics in Euphrates and Tigris in Mesopotamia '. In Al- Lami , A. A. , Sabri , A. W. Muhsen , K. A. and Al- Dulymi , A. A.(2001).' Ecological effects of Tharthar arm on Tigris river: A-physical and chemical parameters ' . Iraq, Sci.. J. , Iraqi Atomic Energy commissions , 3(2) : 122 - 136
- **WHO, World Health Organization Regional Office for the Eastern Mediterranean Regional Center for Environmental HealthActivities CEHA (2006).** A compendium of drinking-water quality standards in the Eastern Mediterranean Region.
- **Yi, L. , Hong, Y. ; Wang, D. and Zhu, Y. (2007).** Determination of free heavy metal ion concentration in soil around a cadmium rich zinc deposit . Geochemical J. , 41:235-240.
- **Yun, O. (2003)**. Simulating dynamic load of naturally occurring TOC from watershed. Water Research, 37:823-832.

fauun and flora. J. Envir. Sci. Tech. 4(2): 197 - 202.

- **Guzzella, L.; Roscioli, C. ; Vigano, L. ; Saha, M. Sarkar, S.K. and Bhattacharya, A. (2005).** Evaluation of the concentration of HCH, DDT, HCB, PCB and PAH in the sediments along the lower stretch of Hugli estuary, West Bengal, Northeast India. Envi. In. , 31(4) : 523-534
- **Hassan, F. M.; Al - Saadi, H. A. and Mohamed, A. A. (2001)** On the ecological features of Razzaza lake, Iraq. National. J. Chem. , 4 : 43 - 47.
- **Hung, J.J. and Hsu, C.L. (2004).** Present state and historical changes of trace metals pollution in Kaoping coastal sediments, southwestern Taiwan. Mar.Pollut.Bull., 49 (11-12):96-98.
- **Hussein, S.A.; Al-Shawi, I.J.M. and Al-Nasir, A.M. (2001).**Impact of Al-Najibea thermal energy power plant on aquqtic ecosystem of Garmat Ali canal1.Physico Chemical characterstics. Marina Mesopotamica, 16(2) : 517-525.
- **Ibanez, J.**G.**; Esparza, M.H.; serano, C.D.; Infante, A.F.and Singh M. M. (2007).** Environmental chemistry fundamenyals .Springer ,newYork,USA
- **Murck,B.W.(2005).**Enviromental science self –teaching guide .john Wiley &Sons poblshing, new jersey
- **Nolting, F.R. (1986).** Copper, Zink, Cadmium, Nickel, Iron and Manganesein the Southern Bight of Noorth Sea. Mar. Pollut. Bull., 17(3): 113-117.
- **Rajendran, R.B. ; Imagawa, T. ; Tao, H. and Ramesh, R. (2005).** Distribution of PCBs, HCHs and DDTs, and their ecotoxicological implications in Bay of Bengal, India. Envi. In., 31(4) : 503-512 .
- Raven, P. H.; Berg, L. R. and Massenzahl, D. M. (2010). Enviroment.7th ed. John Wiley &Sons, USA.