أثر مياه صرف معامل الجلود على خواص نهر دجلة [+]

THE INFLUENCE OF INDUSTRIAL SEWAGE WHICH PRODUCED FROM TANNERY FACTORIES ON THE CHARACTERISTICS OF TIGRIS RIVER

عصام عيسى عمران [*] عدنان مطشر حامد [**] حسن فرهود مكي [***]

المستخلص:

تم في هذا البحث اجراء دراسة تحليلية لمواصفات المخلفات الصناعية السائلة المطروحة من معمل دباغة الجلود وتأثيرها على مياه نهر دجلة وايجاد السبل الكفيلة لتقليل ذلك التأثير . استمرت الدراسة لفترة سنة واحدة من آذار/١٩٩٥ الى آذار/١٩٩٦. اذ أجريت الفحوصات المختبرية (TDS , TSS , DO , PH , BOD , TH , CL , S , PO_4 , NO_3) بالطرق الكيمياوية المعروفة ، شهرياً ، لنماذج من مياه النهر قبل وبعد مصب المياه المعالجة ، وقبل دخول المياه الصناعية لمحطة المعالجة وبعد خروجها . بينت النتائج بان مؤشرات التلوث الممثلة بالـ (BOD , TDS) كان لها اثراً واضحاً على خواص مياه نهر دجلة وبنسبة زيادة ٦٩% و٨٠% شهرياً على الترتيب ، تصل أقصاها عند موسمي الصيف والخريف ، بينما كان لبقية المؤشرات تأثيراً طفيفاً لم يتجاوز الحدود المسموحة قياسياً . لقد تم اقتراح تنظيم استخدام المركبات الكيمياوية في غسل ودباغة الجلود مع استخدام وحدة للتبادل الايوني للسيطرة على TDS .

Abstract :

In this study , an analytical study was done to indicate the characteristics of industrial sewage which produced from Tannery Factories , and their effects on Tigris River .

This study was continuoued over a period of one year . Many tests were conducted such as (TDS , TSS , DO , PH , BOD , TH , CL , NO3 , PO4 , S) by using chemical methods. Results showed that some of the pollution parameters such as TDS , BOD have effects on char of Tigris River with monthly increased about 69% , 80% respectively. These ratios had reached max. values at summer and autumn seasons .While other parameters does not exceeds the max. permissible limits . Researchers suggested to control the quality of sewage produced from the Tannery Factories , must be arranged the using of chemical compounds in processes of soaking and fleshing the hides also used an ion exchanging units to control the value of TDS .

[+] تاريخ استلام البحث ١٩٩٦/٢/٢٠ ، تاريخ قبول النشر ١٩٩٦/١٠/٢١ .

[*] استاذ مساعد / المعهد التقني /المسيب .

[**] مدرس مساعد / المعهد التقني /الانبار

[***] استاذ مساعد / كلية الهندسة /جامعة بغداد

المقدمة :

لقد أدت زيادة النمو الاقتصادي في القطاعين الصناعي والزراعي وتوسعه الى أزدياد آثار المخاطر البيئية الناجمة عن التلوث ، وتعتبر مدينة بغداد مثال نموذجي للمدن المعرضة لمشكلة التلوث وذلك لتمركز مختلف الأنشطة الإنتاجية فيها مثل المعامل والمصانع والأراضي الزراعية المنتشرة على جانبي نهر دجلة الذي يخترقها من الشمال نحو الجنوب .

ولان نهر دجلة هو المجهز الرئيسي للمياه لاغراض الاستخدام البلدي والصناعي والزراعي ، فان دراسة نوعية مياه النهر أصبحت من الأمور المهمة لتقدير مشكلة التلوث المائي . تعتبر المخلفات الصناعية المطروحة من المعامل والمصانع بكميات مختلفة مصدراً مهماً لذلك . ان المخلفات الصناعية السائلة هي من المؤثرات الخطيرة على طبيعة خواص البيئة المائية للنهر لما تحويه من مواد كيمياوية وصناعية مختلفة[١][٢] .

لقد اتجه باحثون عديدون لدراسة اثر المخلفات الصناعية على مياه الأنهار ، ومنهم الباحثان زنكنة واسماعيل[٣] فقد درسا اثر العناصر الثقيلة في المخلفات السائلة الناتجة من معمل النسيج في مدينة اربيل على خواص مياه نهر دجلة ، كذلك قام باحثون اخرون[٤] بتقديم دراسة تقييميه لتلوث مياه نهر دجلة بالمخلفات الناتجة من معامل النسيج . لقد اشار الباحث[٥] في دراسة تفصيلية الى اثر التلوث الكيمياوي على خواص مياه نهر دجلة داخل مدينة بغداد ، اذ أوصى بضرورة التحكم في تحقيق ادنى المناسيب للمخلفات الناتجة من المعامل والمصانع والتي يتم تصريفها في نهر دجلة لحفظه من التلوث والتأثير على حياة الإنسان المستفيد الفعلي منه .

تعتبر مخلفات معامل دباغة الجلود طرفاً مؤثراً في زيادة اثر المخلفات الصناعية على خواص مياه نهر دجلة لما تحويه من مخلفات كيمياوية وبايولوجية مؤثرة . لذا اتجه البحث نحو دراسة طبيعة ومواصفات هذه المخلفات الناتجة من معمل دباغة الجلود الكائن عند منطقة الزعفرانية في مدينة بغداد على خواص مياه نهر دجلة المستقبلة لها مع تقييم كفاءة معالجتها وايجاد السبل الكفيلة بتقليل تأثيرها .

العمل المختبري :

تم تحديد عدد من المواقع الموزعة ضمن معمل دباغة الجلود ، لاجراء الفحوصات المختبرية لمياه الصرف الناتجة منها وكالآتي :

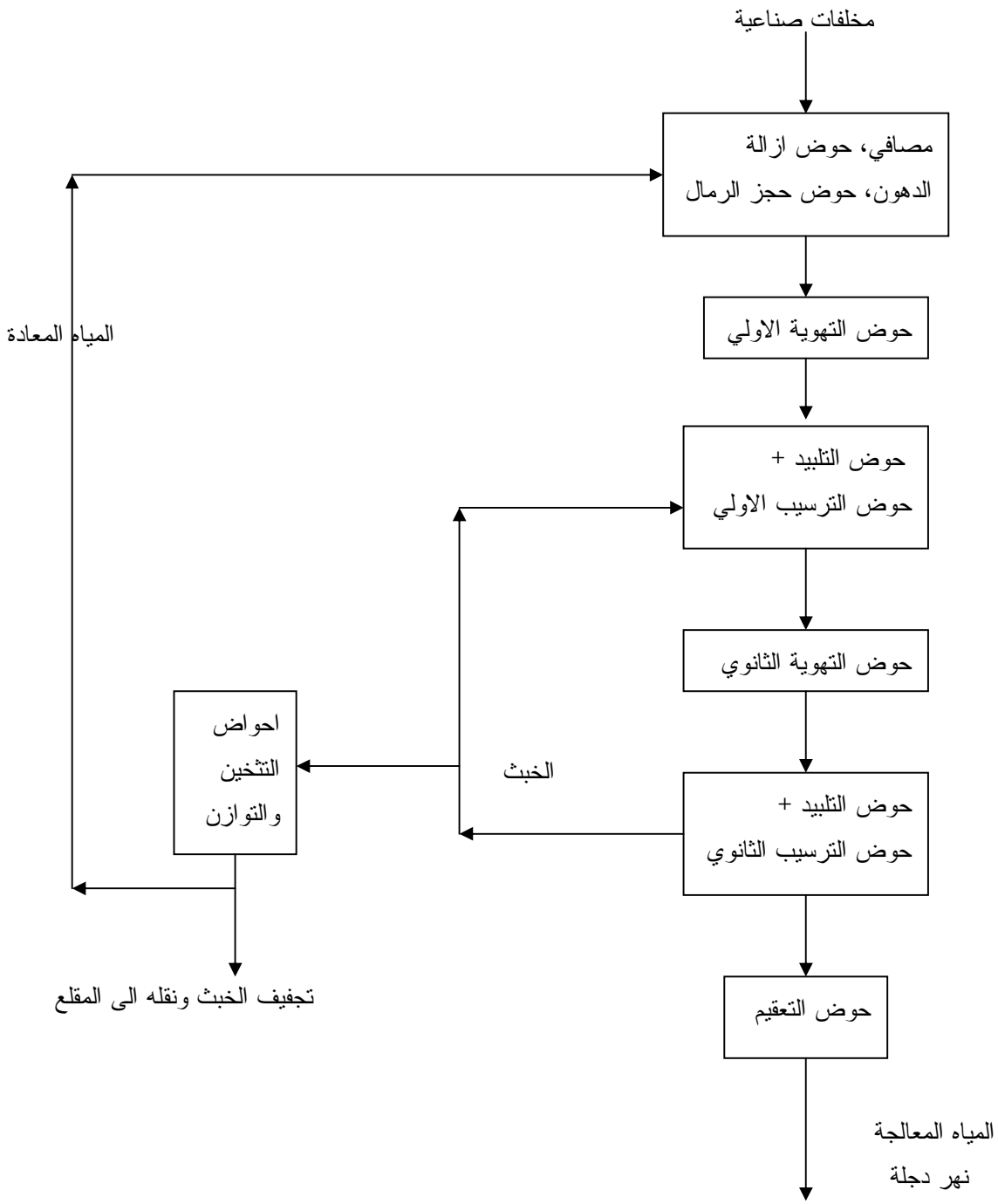
١- موقع خروج مياه الصرف الصناعية من محطة المعالجة وقبل تصريفها الى نهر دجلة .
٢- موقع دخول مياه الصرف الصناعية الى محطة المعالجة .
٣- موقع على امتداد نهر دجلة ، قبل نقطة مصب المياه المعالجة في النهر بمسافة طولية (٥٠-٧٥ متر) وعرضية ٨ متر عن ضفة النهر وبموازاة فتحة المصب .
٤- موقع على امتداد نهر دجلة ، بعد نقطة مصب المياه المعالجة في النهر بمسافة طولية (٥٠-٧٥ متر) وعرضية ٨ متر عن ضفة النهر .

لقد اخذت نماذج المياه من المواقع المذكورة انفاً ، من عمق ١,٥ متر تحت سطح الماء مراعاة لعوامل المزج والتخفيف وبمعدل نموذج واحد شهرياً على امتداد الفترة من آذار/١٩٩٥ الى آذار/١٩٩٦ . بلغت عدد النماذج (١٢) نموذج لكل موقع. وأجريت على هذه النماذج ، الفحوصات المختبرية التالية (TH والهيدروكربونات , BOD , PH , TSS , TDS , S , PO_4 , NO_3 , CL , COD) بالطرق الكيمياوية المعروفة[٦] .

المخطط العام لمعمل دباغة الجلود :

يتكون معمل دباغة الجلود من مجموعة معامل صغيرة لكل منها مهامها العملية ، اذ يشمل بصورة رئيسية على معمل الغسل والإزالة ، معمل دبغ الجلود ومعمل الصباغة . حيث تنجز اعمال تنقيع الجلود وإزالة الشعر والشحوم والألياف من جلود الحيوانات ضمن المعمل الأول وذلك باستخدام الماء مع عدد من المواد الكيمياوية مثل (NaOCl , NaS , CaO) اضافة الى بعض المطهرات .اما في معمل دبغ الجلود ، تستخدم مركبات كيمياوية مثل كبريتات وكلوريدات الامونيوم لنفخ حشوة الجلد ومن ثم اضافة كبريتات الكروم $Cr_2(SO_4)_3$ لزيادة متانته ، علماً بان عدة مركبات كيمياوية أخرى تضاف مع مركبات الكروم لانجاز عمل الدباغة ، مثل (HNO_3 , NaOH , H_3PO_4) .

اما المرحلة الأخيرة من دباغة الجلود ، فهي صباغتها ، اذ تستخدم في البداية مواد مثبته مانعة للتعفن هي $Na_2S_3O_8$ اضافة الى مواد دهنية ومثبته للاصباغ . تتجه المخلفات السائلة الناتجة من المعامل الثلاثة المذكورة سابقاً الى محطة معالجة المخلفات الصناعية التي تعمل بطريقة المعالجة البايولوجية (الحماة المنشطة) وعلى مرحلتين ، كما مبين في المخطط التالي رقم (١) .



المخطط (١) المخطط الانسيابي لمعالجة مياه الصرف الناتجة من معمل دباغة الجلود

النتائج والمناقشة :

١ : اثر المياه الصناعية المعالجة على خواص مياه نهر دجلة

لقد تم تحديد موقعي فحص تراكيز مؤثرات التلوث لمياه نهر دجلة ، قبل وبعد نقطة مصب المخلفات المعالجة بمسافة طولية تتراوح بين (٥٠-٧٥ متر) وعرضية (٨) متر عن ضفة النهر حسب نظام الموقع وخلوه من الحشائش والاعشاب وركود المياه وصلاحيتها لاخذ النماذج . اذ تم دراسة مؤشرات التلوث المتمثلة بالمواد الصلبة الذائبة TDS والرقم الهيدروجيني PH والأوكسجين الحيوي المطلوب BOD والكلوريدات CL والأوكسجين الذائب DO والعسرة الكلية TH .

يشير الشكلان (١ ، ٢) الى تغاير مقدار TDS خلال اشهر السنة ، حيث يلاحظ انخفاض نسبته خلال موسم الربيع وزيادتها عند موسمي الصيف والخريف . ان الزيادة الحاصلة عند التغاير الموسمي لكمية TDS يعزى بشكل رئيسي الى انخفاض كمية التصريف لمياه نهر دجلة عند هذين الموسمين ($Q= 450\ m^3/sec$) . كذلك أوضح الشكل (١) التغير الحاصل في كمية TDS قبل وبعد نقطة مصب محطة المعالجة ، حيث كان التأثير واضحاً بزيادة تصل الى (٦٩%) شهرياً.

اما الشكلين (٣ ، ٤) فقد أوضحا التغير الحاصل في كمية BOD خلال اشهر السنة مع ملاحظة زيادة نسبته خلال موسمي الصيف والخريف ايضاً ويعزى ذلك للسبب الوارد سابقاً ، واشار الشكل (٣) الى زيادة نسبة BOD بعد مصب المياه المعالجة في النهر بمقدار (٨٠%) .

بينما اشارت الاشكال (٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨) الى التغير الحاصل في كميات CL , TH , pH , DO على الترتيب بعد مصب المياه المعالجة اذ لوحظ عدم وجود انخفاض كبير في كمية DO خلال فترة الفحص ، وان اكبر انخفاض حاصل يقع ضمن الحدود المسموحه قياسياً[٦][٧] مما يعني ان تهوية النهر جيدة . اما ما يتعلق بالرقم الهيدروجيني ، فقد اظهرت المياه المعالجة بانها تميل الى القاعدية وهذا لا يعتبر مؤشراً خطراً على pH مياه النهر الذي ظل محتفظاً بأرقام ثابتة لمقدار الرقم الهيدروجيني ، جدول (١) . كذلك أوضح الشكل(٧) بان الزيادة الحاصلة في العسرة الكلية لمياه نهر دجلة خلال اغلب شهور فترة الفحص بعد مصب المياه المعالجة لم تتجاوز الحدود المسموحه قياسياً . ان التذبذب الكبير الحاصل في كمية الكلوريدات ، الشكل (٨) خلال اشهر السنة يعزى بشكل رئيسي الى تغاير كمية تصريف مياه النهر اضافة الى تغاير كمية مصبات مياه الصرف والبزل في نهر دجلة قبل نقطة مصب المياه لمعمل دباغة الجلود . وبالرغم من ذلك فان كمية الكلوريدات لم تتجاوز الحدود المطلوبة .

٢- كفاءة محطة معالجة المياه الصناعية :

من دراسة البيانات الواردة في جدول (١) ، يلاحظ ان كفاءة المعالجة تشير بصورة جيدة نسبياً لأغلب مؤشرات التلوث عدا كمية TDS , BOD اللذان يشكلان أهم متغيرين للمياه المعالجة الناتجة من معامل دباغة الجلود . اذ يلاحظ ان كفاءة المعالجة في إزالة TDS لم تتجاوز (٣٠%) وتخفيض كمية BOD بنسبة (٢٠%) ، وهذا يرجع بشكل رئيسي الى صيغة عمل وحدات المعمل ، ومحطة المعالجة ، حيث لا تعتمد الإنتاجية القياسية المحددة للعمل بل تعتمد الحاجة التشغيلية المطلوبة في السوق المحلي أسلوب لعمل وحدات المعمل مما يؤدي الى التغاير المستمر في كمية المخلفات الصناعية المصرفة الى مياه نهر دجلة يومياً .

٣- تطوير كفاءة محطة المعالجة :

مما تقدم ولاجل السيطرة على كمية BOD , TDS وتقليل تأثيرهما على خواص مياه نهر دجلة لابد من اضافة وحدة للتبادل الايوني لازالة المواد الذائبة ويفضل استخدام اكثر من وحدة لاستيعاب الطاقات التصريفية العالية وحسب حاجة المصنع لذلك ، وهذا الاجراء يعتبر ضرورياً اضافة الى الإجراءات المتخذة ، من قبل كادر المحطة للسيطرة على BOD والمتغيرات الأخرى والوصول الى المعالجة المثلى للمخلفات الصناعية . كذلك يمكن الاستعاضة عن استخدام وحدات التبادل في حالة تحديد كمية الإنتاج والمواصفات المطلوبة لدباغة الجلود ، اذ تعتبر المعالجة المستخدمة في المصنع كفيلة بتحقيق المواصفات القياسية لمياه الصرف الصناعي اذا ما تم الالتزام بما ورد ذكره سابقاً .

تدعو الحاجة الأساسية لاستخدام مياه نهر دجلة للاغراض المختلفة الى تحقيق متطلبات السيطرة النوعية على تراكيز مؤشرات التلوث فيه . لذا فان السيطرة على الحدود الدنيا لهذه المؤشرات ومراعاة ذلك مع كمية تصريف مياه النهر واختلافها خلال مواسم السنة ، يعتبر امراً ضرورياً لابد من العمل بموجبه .

الاستنتاجات :

كانت ابرز الاستنتاجات التي توصل لها البحث كالآتي :

١- كان لمؤشرات التلوث الناتجة من مخلفات معمل دباغة الجلود ، والممثلة بالـ BOD , TDS اثراً واضحاً على خواص مياه نهر دجلة وبنسبة زيادة (٦٩%) ، (٨٠%) شهرياً على الترتيب ، تصل أقصاها عند موسمي الصيف والخريف .

٢- كان لبقية مؤشرات التلوث ، تأثيراً طفيفاً على خواص مياه نهر دجلة ، لم يتجاوز الحدود المسموحة قياسياً .

٣- يمكن اعتبار عمل محطة معالجة المياه الصناعية لمعمل دباغة الجلود جيد نسبياً اذا ما تم السيطرة على كمية BOD , TDS .

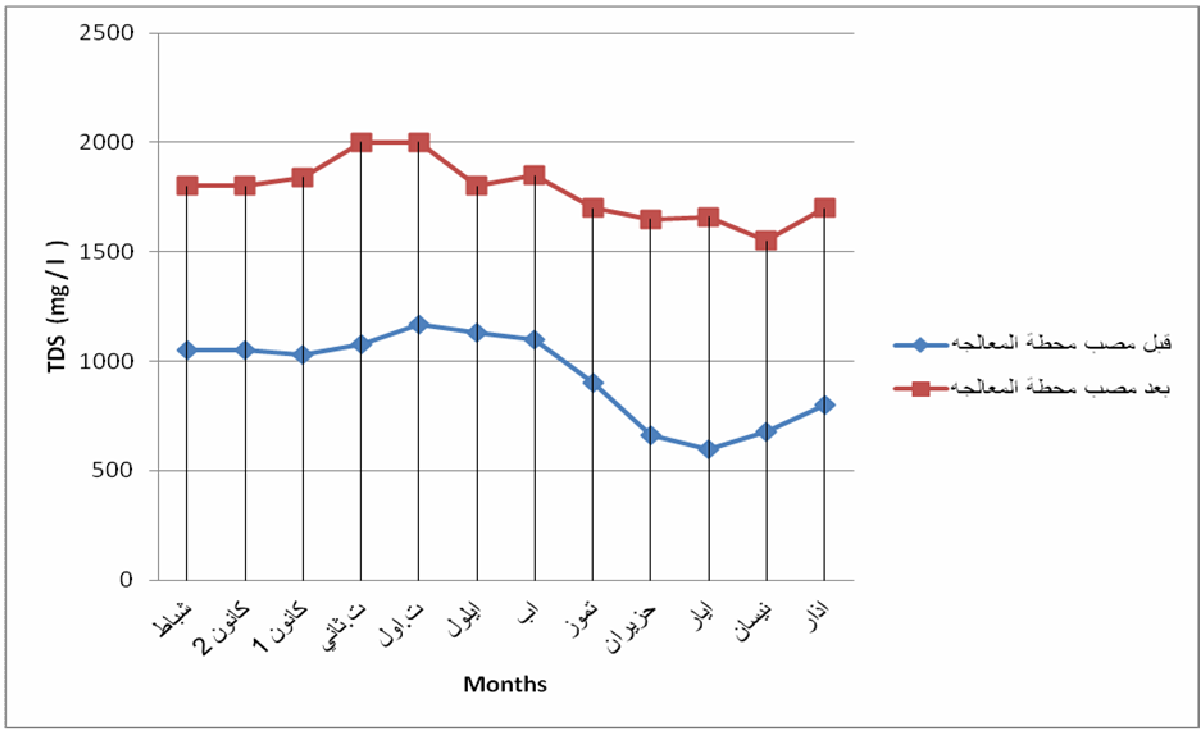
التوصيات :

١- يقترح استخدام وحدة للتبادل الايوني للسيطرة على كمية TDS والتحكم بايونات المركبات الكيمياوية المؤثرة .

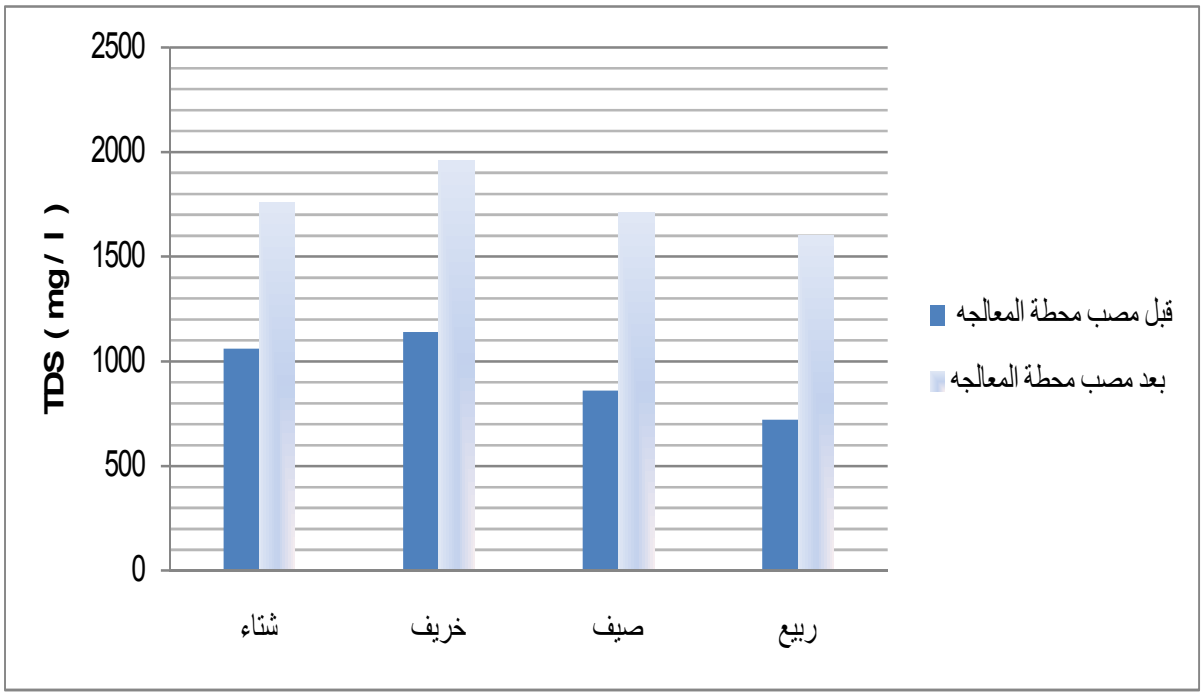
٢- تحقيق متطلبات السيطرة النوعية على تراكيز مؤشرات التلوث في مياه نهر دجلة من خلال السيطرة على الحدود الدنيا لهذه المؤشرات .

جدول (١) تراكيز مؤشرات التلوث للمياه الصناعية قبل وبعد المعالجة (قبل التصريف الى مياه نهر دجلة)

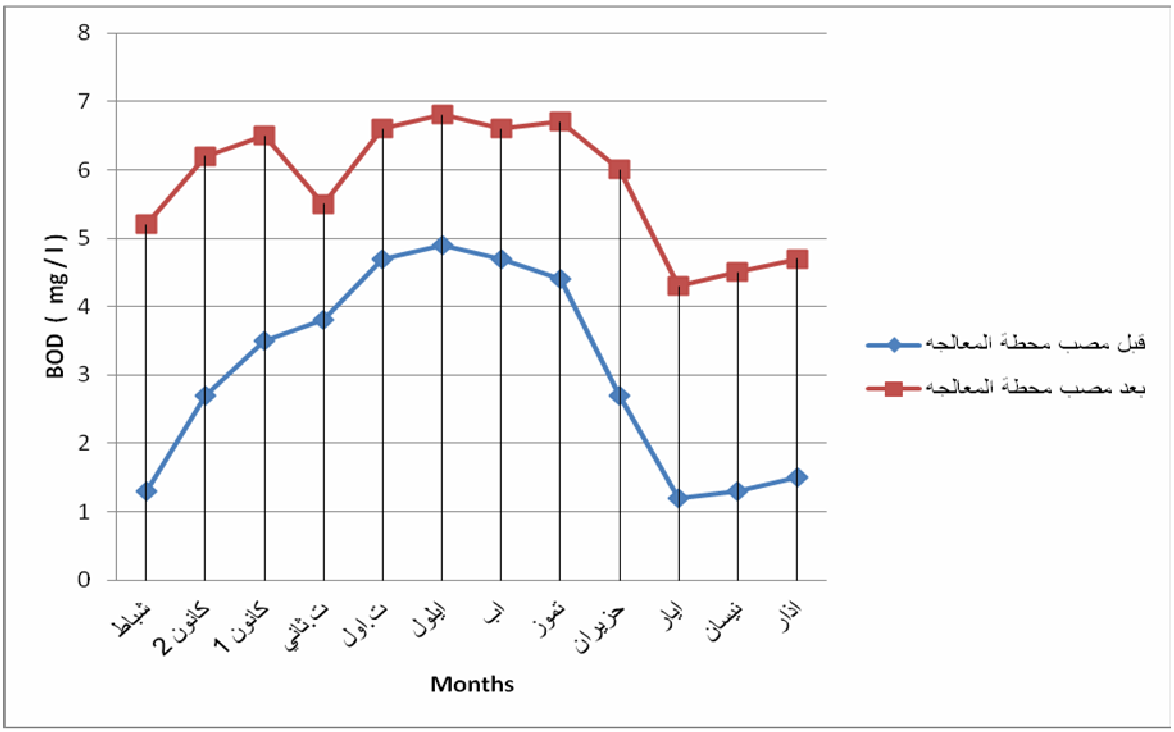
نوع الفحص	الحدود المسموحة	موقع الفحص قياسياً	فترة الفحص اذار	تراكيز مؤشرات التلوث خلال أشهر السنة نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت.الاول	ت.الثاني	كانون١	كانون٢	شباط
كمية التصريف م٣/ساعة	ـــــ	قبل المعالجة												
		بعد المعالجة	٢٥٠	٢٦٥	٢٥٥	٢٦٠	٢٧٠	٢٧٠	٢٦٥	٢٦٥	٢٧٠	٢٧٨	٢٧٤	٢٧٥
المادة الصلبة العالقة ملغم/لتر	اقل من ٦٠	قبل المعالجة	٣٠٠٠	٣٠٠٠	٣٠٥٠	٣١٠٠	٣١٠٠	٣٠٠٠	٣٢٠٠	٣١٠٠	٣١٠٠	٣٠٠٠	٣٢٠٠	٣٤٠٠
		بعد المعالجة	٦٣	٦٥	٦٦	٦٩	٦٢	٦٢	٦٩	٦٥	٦٦	٦١	٦٢	٦٥
المواد الصلبة الذائبة ملغم/لتر	١٥٠٠	قبل المعالجة	٢٣٠٠	٢١٥٠	٢٣٥٠	٢٣٥٠	٢٤٠٠	٢٧٠٠	٢٦٥٠	٣٠٠٠	٣١٠٠	٢٨٠٠	٢٧٥٠	٢٦٠٠
		بعد المعالجة	٢١٠٠	١٩٥٠	٢١٠٠	٢٠٥٠	٢١٥٠	٢٤٠٠	٢٢٠٠	٢٤٥٠	٢٥٥٠	٢٣٠٠	٢١٥٠	٢٢٥٠
PH	٦.٥–٩	قبل المعالجة	٨,٢	٨,٣	٨,٧	٨,٦	٨,٣	٩,٠	٨,٣	١٠	١٢	٨,٣	٨,٣	٨,١
		بعد المعالجة	٧,٤	٧,٦	٧,٦	٦,٨	٧,١	٨,٣	٧,٣	٧,٥	٧,٢	٧,٨	٧,١	٨
BOD ملغم/لتر	اقل من ٤٠	قبل المعالجة	٣٣٠	٣٥٠	٤١٣	٣٤٥	٣٨٠	٤١٠	٣٣٠	٣٥٠	٣٣٠	٣٦٠	٣٦٠	٣٦٠
		بعد المعالجة	٥٨	٥٨	٦٦	٥٦	٧١	٧٠	٧٥	٧٥	٦٠	٦١	٥٣	٤٨
CL ملغم/لتر	اقل من ٦٠٠	قبل المعالجة	١٤٨٠	٢١٠٠	١٥٠٠	١٥٥٠	١٠٣٠	٢٠١٠	٢٠٠٠	٢٠٠٠	٢٠٠٠	١٩٠٠	٩٥٥	٩٥٠
		بعد المعالجة	٦٣٠	٦٢٥	٦٣٠	٦٢٠	٤٩٠	٦١٠	٦١٠	٦١٠	٦٠٠	٦٠٠	٥٦٥	٥٧٥
معادن ثقيلة ملغم/لتر	٠,١	قبل المعالجة												
		بعد المعالجة	٠,٠٥	٠,٠٣	٠,٠٤	٠,٠٥	٠,٠٣	٠,٠٤	٠,٠٦	٠,٠٧	٠,٠٨	٠,٠٤	٠,٠٣	٠,٠١٨
درجة الحرارة مْ	اقل من ٣٥	قبل المعالجة	٢١	٢٨	٣٥	٢٨	٣٠	٣٢	٣٢	٣٢	٢٨	٢٤	٢٥	٢٦
		بعد المعالجة	٢٠	٢٢	٣٠	٢٨	٣٠	٣١	٣٠	٢٩	٢٨	٢٤	٢٥	٢٦
NO_3 ملغم/لتر	ـــــ	قبل المعالجة												
		بعد المعالجة	٠,١٨	٠,٢	٠,١٨	٠,١٥	٠,١٢	٠,١٨	٠,١٨	٠,١٨	٠,١٨	٠,١٨	٠,١٤	٠,٠٩
PO_4 ملغم/لتر	٣	قبل المعالجة												
		بعد المعالجة	٠,٠٤	٠,٠٣	٠,٦٣	٠,٥٥	٠,٥	٠,٦٣	٠,٦٣	٠,٦٠	٠,٦٣	٠,٦٥	٠,٥٥	٠,٧٢
S ملغم/لتر	٣	قبل المعالجة												
		بعد المعالجة	٠,٢٥	٠,٢٣	٠,١٠	٠,١٠	٠,١٠	٠,١٠	٠,٠٣	٠,٠٣	٠,٠٣	٠,٠٣	٠,٠٨	٠,٠٩
زيوت وشحوم ملغم/لتر	ـــــ	قبل المعالجة												
		بعد المعالجة	٠,٤٠	٠,٣٨	٠,٣٨	٠,٤٥	٠,٧٢	٠,٣٨	٠,٣٨	٠,٣٨	٠,٣٨	٠,٣٨	٠,٤١	٠,٤١
هيدروكربونات ملغم/لتر	ـــــ	قبل المعالجة												
		بعد المعالجة	٠,٠٤	٠,٠٣	٠,٠٢	٠,٠٤	٠,٨٠	٠,٠٢	٠,٠٣٨	٠,٠٣	٠,٠٣	٠,٠٣	٠,٠٤	٠,٠٣



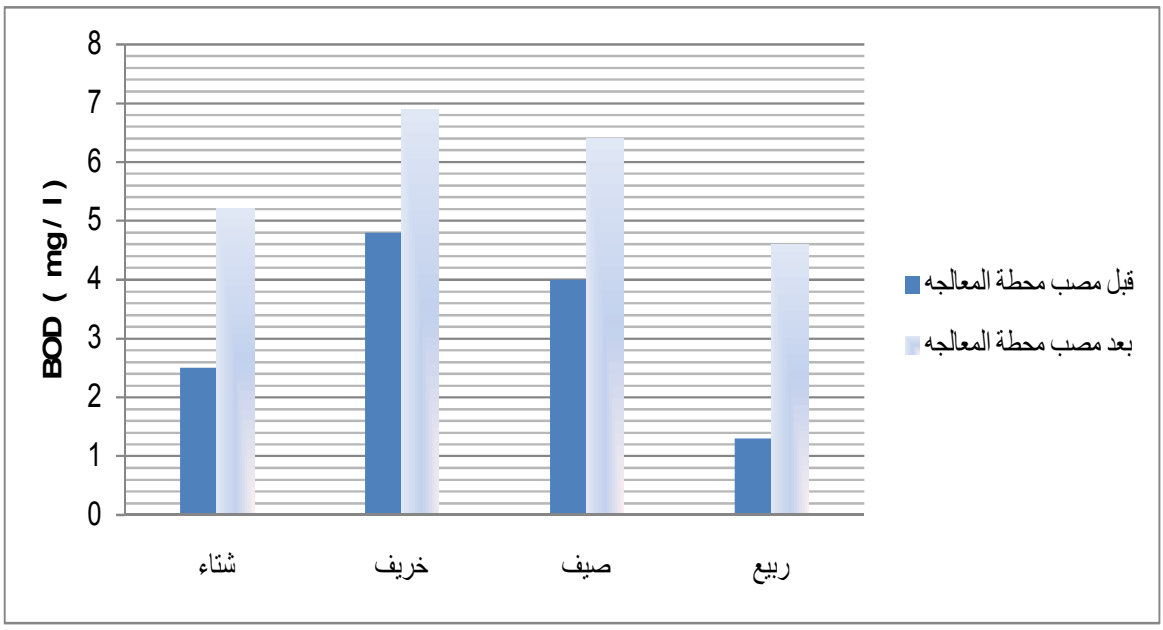
شكل (١) تغاير تركيز TDS لمياه نهر دجلة خلال فترة الفحص



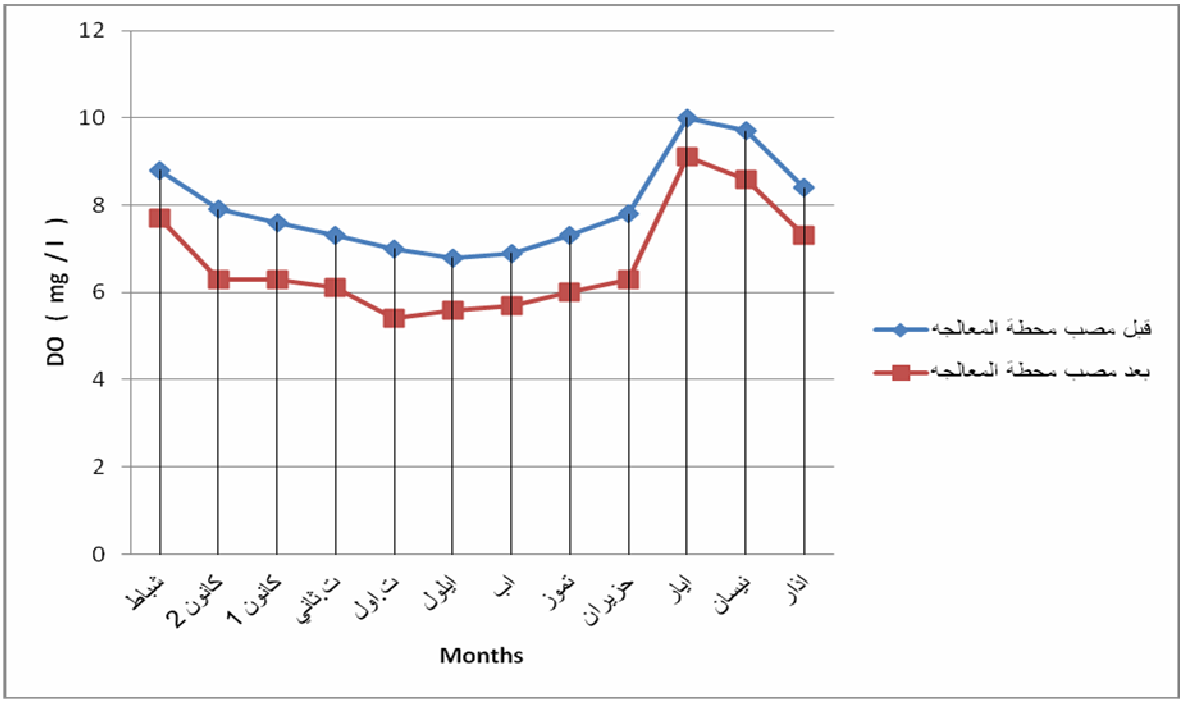
شكل (٢) معدل التغير الموسمي لتركيز TDS لمياه نهر دجلة



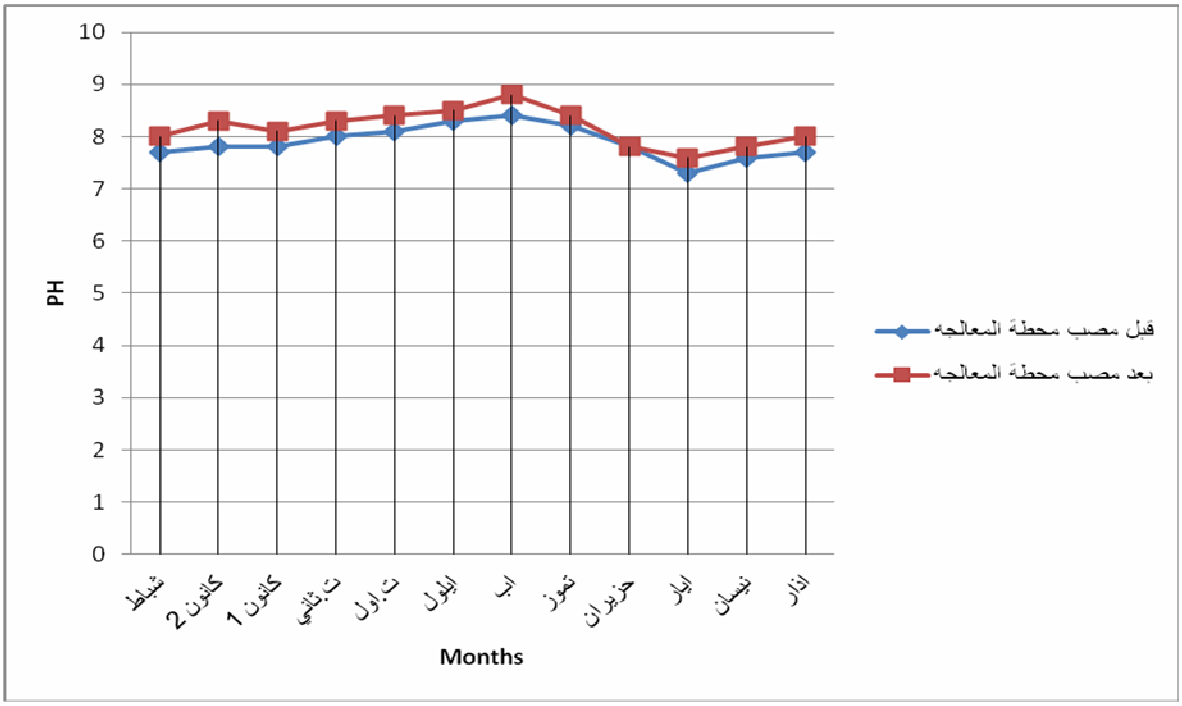
شكل (٣) تغاير تركيز BOD لمياه نهردجلة خلال فترة الفحص



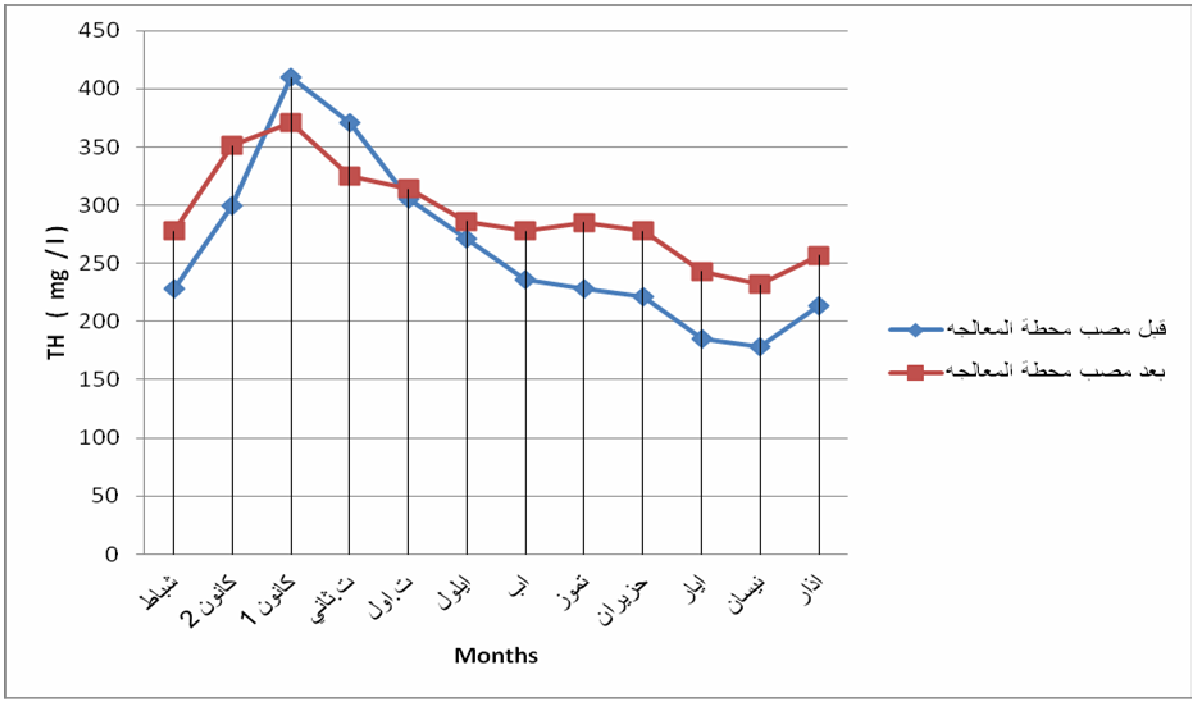
شكل (٤) معدل التغاير الموسمي لتركيز BOD لمياه نهر دجلة



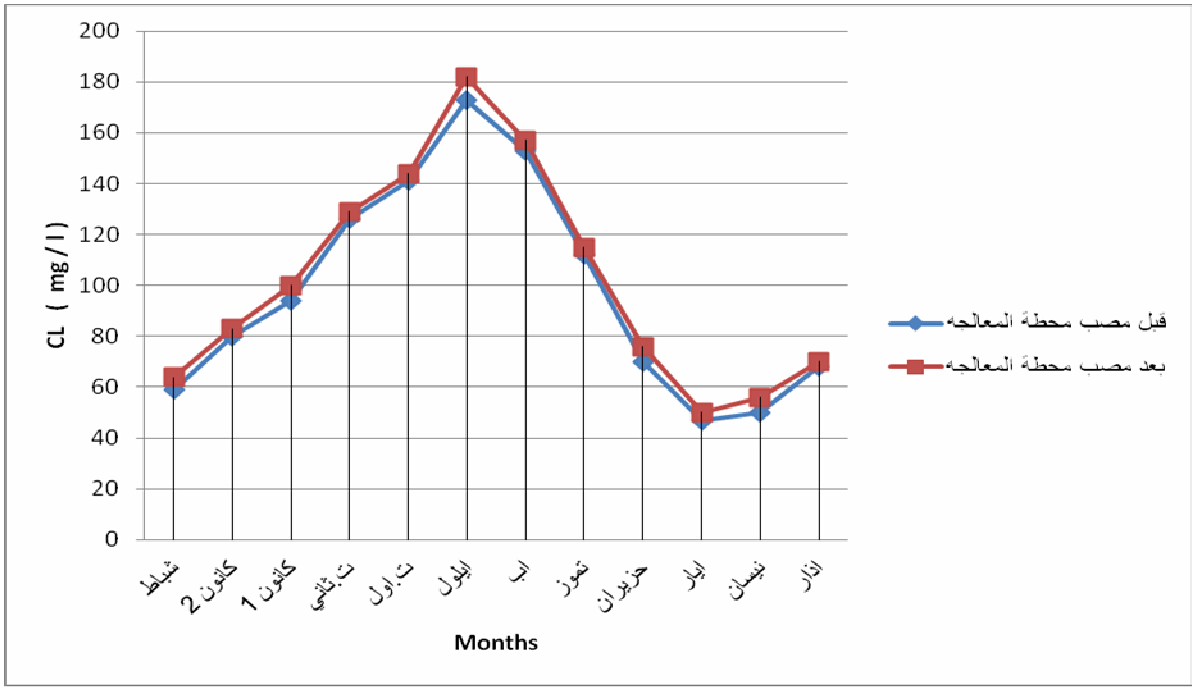
شكل (٥) تغاير تركيز DO لمياه نهر دجلة خلال فترة الفحص



شكل (٦) تغاير تركيز pH لمياه نهر دجلة خلال فترة الفحص



شكل (٧) تغاير تركيز TH لمياه نهر دجلة خلال فترة الفحص



شكل (٨) تغاير تركيز CL لمياه نهر دجلة خلال فترة الفحص

المصادر :

1- Metcalf and Eddy , Inc. , *Wastewater Engineering Treatment , Disposal and Reuse* , Published by McGraw-Hill Co. , USA , 1991 .

2- Eckenfelder , W.W. , *Industrial Water Pollution Control* , Published by McGraw-Hill Co. , USA , 1989 .

3- Zangana , J. & Ismai1 , S. , *Determination of the Heavy Metals in Wastewater of Texile* Factory-Arbil .J. of The 2nd Scientific conference of SDRC.imar.1990.

٤- سهير أزهر موسى واسماء عبد علي " تلوث نهر دجلة ببعض العناصر الثقيلة المروحة من معمل ١٤ رمـــضان للغزل والنسيج في الكاظمية " *مجلة بحوث علوم الحياة* ، العدد ١٦ ، ١٩٨٥ .

5- Mutaik , S.M. , *Chemical Pollution of Tigris River* , J. of Environment and Development , PP.155-170 ,Vol.2 , No.3&4 , 1982.

6- APHA ,AWWA , *Standard Methods of the Examination of water and wastewater* , 16th Ed ،USA .١٩٨٩

7- AWWA , *Standard Methods of the Examination of Water and Wastewater* , 18th Ed. , proceeding of AWWA , USA , 1992 .