دراسة أهم الملوثات في بعض جداول مجرى شط العرب في مدينة البصرة

المدرس الدكتور
سرور عبد الأمير حمزة
جامعة البصرة- كلية الاداب

المستخلص :

تضمن البحث دراسة فيزيائية ، كيميائية وبايولوجية لأهم الملوثات في بعض جداول مجرى شط العرب في محافظة البصرة . ففي الجانب الفيزيائي ، تم قياس المتغيرات الفيزيائية ، التوصيلية الكهربائية ، المواد الصلبة الذائبة والمتغيرات الكيميائية فقد شملت النيتروجين الكلي، الفوسفات ، والهيدروكاربونات النفطية اما المتغيرات البايولوجية فقد شملت المتطلب الحيوي للاوكسجين والمتطلب الكيمياوي للاوكسجين ، وكانت جميع المتغيرات خارج الحد المسموح به لمياه الشرب عدا النيتروجين الكلي والفوسفات فقد كانت خارج الحد المسموح به لمياه الشرب. واثبتت الدراسة ان هناك تلوثاً بايلوجياً واضحاً نتيجة تواجد البكتريا . ومن ذلك يتبين ان مياه نهر شط العرب ملوثة وغير صالحة للشرب في الوقت الحاضر وان هناك خطراً يهدد القرى والمناطق التي تقع على جانبي النهر والتي تستعمل مياهه في الشرب .

A Study of the Most Important Pollutants In Some Streams of the River Shat – tal – Arab In Basra City

Abstract

This research includes a physical , chemical and biological study of the most important pollutants in some streams of the river Shat – al – Arab in the city of Basra . Regarding the physical side , the physical variables : The electric conductivity and the dissolved solid have been measured . As for the chemical variables , they included total nitrogen , phosphate and petroleum hydrocarbon . The biological variables included the biological requirement of oxygen . All of the variables proved to be beyond the permissible level of the drinking water except for tatal nitrogen and phosphate which were within the permissible level of the drinking water . The study has proved that there is obvious biological pollution caused by the existence of bacteria . This shoes that the water Shat – al – Arab is polluted and indrinkable at present , and there is a danger threatening the villages and areas lying on the banks of the river and whose people use its water for drinking .

المقدمـــــــة :

يعد الماء مورداً طبيعياً لا يمكن للأنسان الأستغناء عنه في مجالات الحياة كافة اذ تعد مشكلة تلوث المياه (Water Pollution) من المشكلات المهمة ومن المعتقد ان تكون سبب المشاكل بين الدول التي ازدادت في منتصف القرن العشرين قبل ذلك نتيجة للتطور الحضاري والصناعي والأجتماعي والزيادة الهائلة في السكان . لقد اصبحت هذه المشكلة من المشكلات العالمية بالدرجة الاولى ، ذلك لان الملوثات بصورة عامة لا تعرف حدوداً سياسية او فواصل طبيعية بين الدول والقارات تقف عندها . وقد قدرت منظمة الصحة العالمية (WHO) ان اكثر من

خمسة ملايين شخص يموتون كل سنة من امراض تسببها مياه الشرب الملوثة ، كما يؤكد تقرير البنك الدولي بشأن المياه في في الشرق الاوسط وشمال افريقيا للعام ١٩٩٤ بأن أي أثر لتلوث المياه يعود بالضرر على الصحة العامة . لذا فقد عرفت هيئة الصحة العالمية في عام ١٩٦١ تلوث المياه (روبرت لافون ، ١٩٧٧ ، ص٢٠) ، بأنه أي تغيير يطرأ على العناصر الداخلة في تركيبه بطريقة غير مباشرة بسبب نشاط الأنسان الأمر الذي يجعل هذه المياه أقل صلاحية للاستخدامات الطبيعية والمخصصة لها او لبعضها .

ولقد وضعت الأقطار العربية معايير مختلفة للحد من ظاهرة تلوث المياه تختلف عما هي عليه في الدول الصناعية ، وفي هذا المجال نلاحظ أيضاً وجود اقتباس لمثل هذه المعايير وتطبيقها في الأقطار العربية من الواضح ان التعامل مع التلوث المائي في الأقطار العربية له خصوصيته أيضاً . لذا فأن البحث يهدف الى التعرف الى مصادر التلوث لعنصر التوصيلية الكهربائية والنايتروجين الكلي والفوسفات الكلية ، والمواد الهيدروكاربونية النفطية وتبايناتها الفصلية والمكانية في أنهار كرمة علي والخندق والسراجي وتم تقييم الآثار البيئية للعناصر الملوثة ، وكشف النقاب عن العوامل الجغرافية التي تكمن وراءها ، وتوضيح بعض تأثيراتها السلبية ، واقتراح السبل الكفيلة للحد منها ، وللوصول الى ما يهدف اليه البحث فقد تم جمع وتحليل البيانات ذات الصلة بالموضوع ، فضلاً عن جمع عينات المياه السطحية من الأنهار المذكورة خلال مدة الجـــــــــزر خارطة (١) . حيث جمعت عينات شهرية تتمثل بمنتصف كانون الثاني لعام (٢٠٠٨) ومنتصف شهر نيسان عام (٢٠٠٨) ومنتصف شهر تموز للعام نفسه . ومنتصف تشرين الأول لعام (٢٠٠٨) استخدم زورق لجمع النماذج من وسط النهر حيث اخذت النماذج على عمق (٢٠ – ٣٠) سم تحت سطح الماء باستخدام قناني بلاستيكية سعت (٥ لتر) وقيست تراكيز الهيدروكاربونات النفطية الكلية مكافئة لنفط خام البصرة ، (Crude Oil) وكانت عدد المكررات ثلاثة ، ومن ثم تحليلها كيميائياً وفيزيائياً

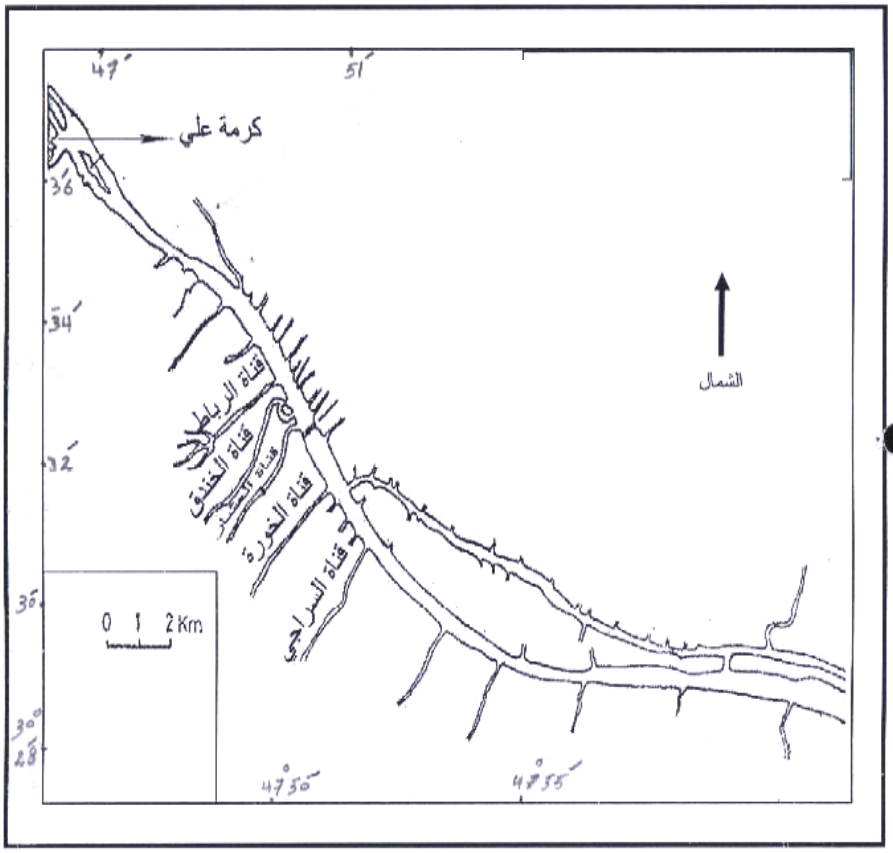
وبايولوجياً في مختبرات مركز علوم البحار ومختبرات كلية الزراعة في جامعة البصرة .

ينشأ نهر شط العرب من التقاء نهري دجلة والفرات في منطقة القرنة ويمتد بالإتجاه الجنوبي الشرقي ليصب في الخليج العربي جنوب مدينة الفاو ويبلغ طول النهر حوالي ٢٠٠كم من بدايته الى مصبه وعرضه ٥٠ – ٢٠٠م وعمقه بين ٨ – ١٥م . (عبد الله ، ١٩٩٠ ، ص٨) .

توجد اعداد كبيرة من القنوات والأنهر الفرعية على جانبي شط العرب ومعظم هذه الأفراع وخصوصاً الرئيسة منها تقع في مناطق مزدحمة بالسكان التي تنقل اليه الفضلات العضوية والزراعية . (العوادي ، ١٩٨٣ ، ص٨) ومنها قنوات الخندق والسراجي وغيرها باتجاه اسفل النهر خارطة (١) .

اختيرت ثلاث محطات من حوض نهر شط العرب لإنجاز الدراسة الحالية ، المحطة الأولى في نهر كرمة علي في محافظة البصرة يقع هذا النهر بين خطي طول ، ٤١ ٤٧ و ٤٥ ٤٧ وشرقاً–وخطي عرض ٣٤ ٣٠ و ٣٨ ٣٠ شمالاً في المنطقة المحصورة بين محطة كهرباء النجيبية ومنطقة المسحب . يبلغ عرض النهر حوالي ٢٧٠م ومعدل العمق ٩م . وتقع المحطة الثانية في قناة الخندق والتي تبعد بحدود ٥٠ – ١٠٠ م من نقطة الاتصال بشط العرب وتتميز بأنها بيئة راكدة لفترات طويلة من العام وتعوزها حركة التيارات المائية المستمرة مما يتيح للمواد العضوية وغيرها ان تترسب بكثافة فضلاً عن مياه المجاري الثقيلة التي تصب في القناة مباشرة ، وتقع المحطة الثالثة في قناة السراجي والتي تبعد بحدود ٥٠ – ١٠٠م من نقطة الأتصال بشط العرب وتوجد على جانبي القناة اراضٍ زراعية كما لوحظت النباتات المائية على الضفتين ضمن المناطق المحددة مثل القصب والبردي ويشاهد في بعض الأحيان نبات حامول الماء طافياً وكذلك نبات الشميلان ، (امجد رسن ، ١٩٩٢ ، ص٨ – ٩) .

خارطة (١)
محطات اخذ العينات من بعض جداول مجرى شط العرب



المصدر : الدراسة الميدانية

أولاً – المقومات الجغرافية التي اسهمت في ظهور وتفاقم مشكلة التلوث :

يرجع تلوث المياه في منطقة الدراسة الى تفاعل مجموعة من العوامل (الجغرافية والبشرية) التي يمكن اجمالها بالأتي :

١– الخصائص المناخية :

ان لموقع منطقة الدراسة بالنسبة لدوائر العرض شمالاً أثراً على شدة الأشعاع الشمسي ومقداره الواصل الى سطح الأرض ومن ثم تحديد الخصائص الحرارية لمنطقة الدراسة ، ويتبين من جدول (١) ان المعدل السنوي لكمية الاشعاع الشمسي

الواصلة الى سطح الأرض في منطقة الدراسة هي ٤٢١.٦ (سعرة / سم٢ / يوم) للمدة من ١٩٦٣ الى ٢٠٠٠ وان كمية الأشعاع الشمسي للأشهر من نيسان الى نهاية ايلول بلغ ٥٨١ (سعرة / سم٢ / يوم) مما يؤدي الى ارتفاع المعدلات العامة لدرجات الحرارة خلال تلك الأشهر وان زيادة كمية الأشعاع الشمسي والحرارة يتسبب في ارتفاع حرارة الماء وزيادة التبخر مما تؤدي الى زيادة تراكيز الملوثات في مياه شط العرب . ويبلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح في المنطقة قيد الدراسة (٣.٤٥م / ثا) جدول (١) .

تأخذ سرعة الرياح بالزيادة التدريجية من شهر شباط وحتى شهر ايلول ويصل معدل سرعتها خلال هذه المدة (٣.٨١م / ثا) وتصل أقصى سرعة للرياح في كل من شهري حزيران وتموز (٤.٦٢ ، ٤.٦٣م / ثا) على التوالي . في حين سجل شهر تشرين الأول أقل من معدل سرعة الرياح (٢.٦م / ثا) جدول (١) . وان سيادة الرياح الشمالية الغربية تؤدي الى نقل الملوثات الجوية الصلبة والسائلة والغازية بعد ان تتخذ اشكالاً مختلفة او في وضعها الملوث لتصل الى مياه شط العرب .

وفيما يخص المجموع السنوي للأمطار فقد بلغ (١٤٢.٦٢ ملم) وان معدلات كمية الأمطار المتساقطة تتباين من شهر الى آخر ويرجع ذلك الى تباين تكرار المنخفضات الجبهوية التي تصل الى منطقة الدراسة خلال شهري تشرين الأول والثاني (عادل سعيد الراوي ، وآخرون ، ١٩٩٠ ، ص١٠) . يضاف الى ذلك قلة عدد الأيام المطيرة وتزداد كمية الأمطار المتساقطة خلال أشهر الشتاء (كانون الأول وكانون الثاني وشباط) ليصل مجموع معدلها (٧٧.٦٨ ملم) ويعزى ذلك الى زيادة عدد المنخفضات الجوية القادمة الى منطقة الدراسة ، ويستدل مما تقدم ان كمية الأمطار المتساقطة في منطقة الدراسة قليلة . فضلاً عن كونها تتسم بطول مدة الجفاف التي تقتصر على الأشهر التي ينقطع فيها تساقط الأمطار بل تمتد الى أشهر أخرى . ولا شك ان للأمطار دوراً مهماً في نقل الملوثات الجوية والبرية الى مياه شط العرب. حيث تتصرف مياه الأمطار من جميع المناطق المجاورة باتجاه شط العرب عبر قنوات الري والبزل وشبكات صرف مياه الأمطار والصرف الصحي .

جدول (١)
المعدلات الشهرية والسنوية لعدد من
عناصر المناخ في محطة البصرة للمدة من ١٩٦٣ – ٢٠٠٠

الاشهر	الاشعاع الشمسي سم٢/يوم	معدل طول النهار النظري/ ساعة	معدل فترة السطوع الشمسي/ ساعة	معدل درجات الحرارة م	معدل الأمطار /ملم	معدل التبخر(ملم)	معدل سرعة الرياح
ك٢	٢٧٤.٢	١٠.٢٧	٧	١٣.١١	٦٥.٢١	٣٢.٧٩	٢.٩٦
شباط	٣٢٩.٩	١١.٠٩	٧.٨	١٤.٨٠	٩٣.٤	٢٠.٤٦	٣.٢٦
آذار	٤٣٧.٢	١١.٥٧	٧.٧	١٩.٤٦	١٦٨.٤	٢١.٢١	٣.٥٣
نيسان	٤٨٠.٦	١٢.٥٣	٨.٧	٢٥.١٧	٢٥١	١٥.٦١	٣.٥٤
مايس	٥٢٣.٧	١٣.٤٠	١٠	٣١.٠٦	٣٧٣.٣	٤.٤٨	٣.٦٤
حزيران	٥٥٣.٧	١٤.٤٠	١١.١	٣٤.٢٥	٤٦٥.٣	صفر	٤.٦٢
تموز	٥٤٩.٣	١٣.٥٣	١١	٣٥.٨١	٥٠٤.٧	صفر	٤.٦٣
آب	٥٣٦.٤	١٣.١٤	١٠.٢	٣٥.٤٤	٤٥٣.٩	صفر	٤.٠٢
أيلول	٤٦٩.٧	١٢.٣١	١٠.٤	٣٢.٤٥	٣١٨.٥	٠.٦٩	٣.٢٠
ت١	٣٩١.٦	١٠.٣٨	٩.٢	٢٧.٠٦	٢١٨.٥	٧.٣٣	٢.٦٠
ت٢	٢٦٠.٢	١٠.٣٩	٧.٦	٢٠.٢١	١١٢	١٥.٦٤	٢.٧١
ك١	٢٥٤.٥	١٠.١٤	٦.٨	١٤.٣٠	٦٦.٣	٢٤.٤٣	٢.٧٤
المعدل	٤٢١.٦	١٢	٨.٩	٢٥.١٧	٣٠٨٧	١٤٢.٦٤	٣.٤٥

المصدر : سرور عبد الأمير حمزة ، التباين الفصلي والمكاني لتلوث مياه شط العرب وبعض تأثيراته البيئية على محافظة البصرة ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، ٢٠٠٦ ، ص٢٨ .

يؤدي ارتفاع درجة الحرارة صيفاً الى زيادة معدلات التبخر اذ بلغ معدل التبخر في اشهر تموز وآب وأيلول (٥٠٤.٧ ، ٤٥٣.٩ ، ٣١٨.٥ ملم) على التوالي ، مع انعدام الأمطار في هذا الفصل وانخفاض معدلات التصريف وهذا ينعكس على زيادة تراكيز الملوثات في المسطح المائي . بعكس الفصل البارد الذي تنخفض فيه درجات الحرارة وتقل معدلات التبخر في أشهر كانون الأول وكانون الثاني وشباط

(٦٦.٣، ٦٥.٣١ ، ٩٣.٤ ملم) على التوالي ، فضلاً عن زيادة التصريف المائي مما ينعكس ذلك على انخفاض تراكيز الملوثات في مياه النهر .

٢- انحدار السطح :

ان سطح منطقة الدراسة هو جزء من السهل الرسوبي يتميز بانبساط عام . وتنحدر انحداراً بطيئاً من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي باتجاه الخليج العربي ، حيث يبلغ معدل الأنحدار ٢٦.٧١ سم / كم (نمير نذير مراد ، ٢٠٠٢ ، ص٣٠) ويصل ارتفاع السطح الى (٤) أمتار فوق مستوى سطح البخر اقصى الأجزاء الشمالية في محافظة البصرة عند مدينة القرنة والى مستوى سطح البحر في اقصى جنوب المحافظة ، (المنطقة الساحلية) .

وتشير الدراسات (نجاح عبود حسين وآخرون ، ١٩٩١ ، ص٢٢ – ٢٤) الى ان شط العرب يقع ، من الناحية الجيمورفولوجية ضمن مرحلة الشيخوخة لأن النهر نهر شط العرب يجري في أرض منبسطة ، فيتسم ببطء جريانه وتكثر الألتواءات الواسعة في مجراه وتتخلله العديد من الجزر الطموية الطولية مما أدى الى زيادة تراكيز الملوثات في مجرى النهر .

٣- النبات الطبيعي :

تكثر النباتات المائية في أفرع المجرى الرئيس نتيجة بطء تيارات المد والجـزر فيها، كما تقل في منطقة المصب (الفاو) حيث تخلو الأفرع الجانبية من النباتات أطلاقاً وهذا قد يعود لسببين أولهما سرعة تيارات المد والجزر فيها وثانيهما الملوحة الناتجة عن دخول مياه الخليج العربي .

وتنتشر في معظم انهار منطقة الدراسة ولا سيما غير المطهرة ومعظم ذنائب انهار الفاو الجنوبي ، نباتات القصب والبردي والجولان والأدغال المائية ، فيما تنمو نباتات الشميلان في المناطق الأكثر عمقاً . مما يؤثر في تقليل وخفض سرعة جريان المياه فيها ، مما يؤدي الى زيادة تراكم الترسبات في قيعانها ومن ثم تؤدي الى زيادة تراكيز التلوث والارساب في مياه المجرى (عصام طالب السالم، ١٩٩٨، ص٢٠) .

كذلك قد يؤدي رمي النفايات الصناعية في مياه مجرى شط العرب الى موت النباتات المائية . وذلك لأحتواء تلك النفايات على مواد وعناصر سامة . تجدر الاشارة الى ان أهمية النباتات المائية تأتي من خلال الأهمية البيئية ، اذ تكون جزءاً مهما من النظام البيئي فضلاً عن انها تساهم بالجزء الأساس من الأنتاجية الأولية بوساطة عملية التركيب الضوئي وهذا يعني ان أهميتها تفوق كثيراً الهائمات النباتية وتكون المصدر الأساس للغذاء وكذلك تعمل النباتات كملجأ للقواقع والروبيان والأسماك الصغيرة (نجاح عبود وآخرون ، ص٢٣٤) ، كما تعمل النباتات المائية في منطقة الدراسة على زيادة تراكيز هذه العناصر في اجسامها لأهمية بعضها بوصفها مغذيات صغرى ولا سيما عنصر الخارصين لها ، (مكية مهلهل الحجاج ، ١٩٩٦ ، ص٧٦) ، كما تعمل هذه النباتات في وقت الفيضان على زيادة تراكيز المواد العالقة وذلك بسبب تراكمها على اجسام هذه النباتات .

٤- المياه الأرضية :

تقل أهمية المياه في القسم الشرقي من محافظة البصرة ، بسبب توافر الموارد المائية السطحية الدائمية من ناحية وردائة نوعية هذه المياه بسبب ارتفاع ملوحتها في السهل الرسوبي من ناحية أخرى لذا تتراوح ملوحتها بين (٨ – ٦٤) ملموز / سم (نجاح عبود وآخرون ، ١٩٩١ ، ص١٠٢) .

يبلغ عمق منسوب المياه في مناطق الأكتاف النهرية المصبية بحدود (٠.٥ – ١.٥) متراً من سطح الأرض ، وتكون بحدود أربعة أمتار في المناطق الشرقية لمسطحات المد والجزر الغرينية في حين تصل ما بين (٠.٨ – ١.٥) متر في أجزائها الجنوبية الغربية (نجاح عبود وآخرون ، ص١٠٣) . وبطبيعة الحال ان هذه الأعماق تختلف باختلاف تضاريس الأرض سواء في حالة وجود المنخفضات ام عدمها ، كما تعتمد على بعد هذه المناطق وقربها من مجرى شط العرب بحدود (٢–٣) متر من سطح الأرض ويتراوح العمق ما بين البصرة والفاو بين (١ – ٢) متر في الفصول الجافة ويصل هذا العمق مستوى الأرض في مواسم الفيضانات . وعلى العموم يمكن القول ان عمق منسوب المياه الجوفية في حوض

شط العرب غير الواقعة تحت تأثير المد والجزر يصلح بحدود (١.٥ – ٢) متر (B.A. Witton , 1975 , Ford 81 - 105) ، كما توجد المياه الجوفية عالية الملوحة بشكل غزير بالقرب من مجرى شط العرب في مناطق المنخفضات والسباخ . الا ان حركتها تكون بطيئة وذلك لوجود التربة المزيجية الغرينية الطينية (نصر عبد السجاد ، ١٩٩١ ، ص٤٢) . وان حركة هذه المياه باتجاه مجرى شط العرب تؤدي الى زيادة ملوحة مياه شط العرب وتزداد هذه الحركة في مدة الجزر.

ثانياً – المقومات البشرية :

يتمثل تأثيرها على المياه بوساطة الفعاليات الأقتصادية والبشرية فالمياه أحدى تلك الأوساط البيئية التي تعرضت الى تأثير التقدم الذي أحرزه الأنسان في النشاطات المختلفة ويكون لها تأثير مباشر على طبيعة الظاهرة قيد الدراسة .

١– مصادر الصرف الصحي :

يبلغ عدد السكان العراقيين في محافظة البصرة الذين تصرف مياههم الثقيلة باتجاه شط العرب (١.١٩٩.٦٢٠) نسمة وبمعدل تصريف يومي مقداره (٢١٥.٩٤٠.٦٠٠) لتر / يوم ، بينما يبلغ عدد الاحوازيين (٣١.٧٦٦.٠٠) نسمة بمعدل تصريف مياه ثقيلة (٥٧.١٦٨.٠٠) لتر / يوم . (كاظم عبد الوهاب الاسدي وبشرى رمضان ياسين ، ٢٠٠٢ ، ص١٠١) .

ان ما تحويه المياه الثقيلة من ملوثات حياتية وكيميائية فضلاً عن الملوثات الصلبة التي يجري تصريفها مباشرة دون وجود معالجة سوى (٥٩٤٧٦٦٥٣) لتر / يوم من المياه الثقيلة لمحافظة البصرة (كاظم عبد الوهاب وآخرون ، ٢٠٠٢ ، ص١٠١) . ان ما يجري تصريفه يعد احد المشاكل للتلوث في المحافظة .

وتصب هذه المياه باستمرار في مجرى شط العرب مباشرة او عن طريق القنوات والأنهر الجانبية والمخلفات المنزلية بدون معالجة ، وقد أزدادت كثيراً كميات هذه المخلفات التي تصب في الأنهر المخترقة لمدينة البصرة في السنوات الأخيرة نتيجة للزيادة المستمرة في تعداد السكان ، ومن نتيجة هذا التلوث فان نوعية مياه الأنهر

الجانبية المخترقة لمدينة البصرة قد تغيرت كثيراً عن طبيعتها وأصبحت محملة بكميات هائلة من الملوثات العضوية الضارة البيئية وكذلك تلوثت بالمكروبات المختلفة التي تهدد الصحة (حامد طالب السعد ، ١٩٨٣ ، ص٢٠) .

ان مجاري مياه الأمطار في محافظة البصرة تنقل الى النهر مطروحات كبيرة حتى موسم الصيف ، حيث تطرح في المجاري بشكل غير قانوني ، ويعد موسم الخريف أخطر المواسم بالنسبة لأحتمال حدوث تلوث شامل للنهر في محافظة البصرة ، وذلك عند هطول الأمطار . اذ تعمل هذه الأمطار على جرف الكميات الهائلة من المواد العضوية الذائبة والعالقة والصلبة التي كانت قد تجمعت خلال موسم الصيف دافعة اياها الى النهر الذي لا يزال مستوى تصريفه منخفض مما يهدد بتلوث عام واحتمال ابادة كاملة للحياة المائية وخاصة الموجودة في المنطقة . (طارق احمد محمود ، ١٩٧٢ ، ص٦٧) .

٢- المصادر الزراعية :

يؤدي النشاط الزراعي دوراً أساسياً في عملية تلوث مياه شط العرب . اذ ان انخفاض مستوى قاع النهر عن الأراضي الزراعية الواقعة على جانبيه ساعده على أن يكون بمثابة مبزل خاصة في فترة الجزر اذ تحمل مياه البزل من هذه الأراضي الى شط العرب بقايا الأسمدة العضوية والكيمياوية ومختلف أنواع المبيدات الزراعية والأملاح وبعض مخلفات المواد الصلبة ، فالأسمدة الكيمياوية وما تحويه من نسب عالية من النتروجين والفسفور والنترات المجروفة مع مياه البزل تعمل على زيادة نسبة المواد الملوثة في الماء وتؤدي بالتالي الى عدم صلاحيته للاستخدامات المنزلية والشرب ، ومن المحتمل ان يصل تركيزها الى ٣٠ جزءاً من النتروجين لكل مليون جزء من مياه الأنهار مما يساعد على ظهور حالة التلوث بايولوجياً .

ان استخدام غير الأمثل لمياه البزل واختلاطها بالمياه الجارية بعد ان تنصرف الأملاح والمبيدات من الأراضي الزراعية الى المجرى عبر ٦٣٥ قناة للري والبزل، وكذلك سوء استخدامها أحياناً . كل ذلك اسهم في زيادة نسبة تلوث مياه

شط العرب لا سيما وان هذه القنوات تستخدم اساساً لصرف المياه الثقيلة ومياه الأمطار أيضاً (كاظم عبد الوهاب وآخرون ، ٢٠٠٢ ، ص١٠٠) .

٣- المصادر الصناعية :

شيدت على مجرى شط العرب العديد من المعامل والمنشأت الصناعية التي ترمي فضلاتها في مجراه وروافده ، علماً ان معظم هذه المنشآت الصناعية واقعة بالقرب من النهر ، كما أنها تمتاز باختلاف واضح في نوع الانتاج وكميته ، وهذا ما نلاحظ تأثيره في كمية المياه المستهلكة والمياه المصروفة من هذه المنشآت الى البيئة المائية. وتعد محافظة البصرة من المحافظات الرئيسة في القطر صناعياً وخصوصاً الصناعات الملوثة للبيئة، اذ تنتشر العديد من الصناعات على ضفاف شط العرب ، أو قريباً منه ، وتصرف فائض الصناعة من المياه الصناعية ومياه الصرف الصحية والأمطار وملوثات الحقول النفطية المستثمرة، تصرف جميعها الى النهر . (كاظم عبد الوهاب وآخرون ، ٢٠٠٢ ، ص١٠٤ .

٤- اثر الملاحة النهرية على التلوث :

ما يحدث في منطقة شط العرب ان عدداً من السفن الصغيرة والساحبات تكون موجودة في معظم الأوقات في هذه المنطقة تقوم بافراغ زيوتها العادمة في مياه شط العرب مما يؤدي الى زيادة مشكلة تلوث النفط ، فضلاً عن التنظيف المباشر لانابيب التفريغ التي تستعمل لنقل النفط وجعل سوائل النفط تنحدر الى المياه مباشرة، حيث لوحظ في أثناء مدة الدراسة وجود بقعة من النفط الدائم على مدار السنة في كل المناطق قيد الدراسة ولا سيما في منطقة العشار منطقة (المعبر) وذلك بسبب وجود العديد من القوارب التي تعبر النهر باستمرار من جانب لأخر . قد تصل هذه البقعة العائمة الى حواف النهر لتغطي معظم النباتات الموجودة هناك ، فضلاً عن ما أنشئ على ضفاف نهر شط العرب من الموانئ المهمة وما تسببه السفن الراسية على هذه الموانئ من مصادر للتلوث النفطي ، الا ان هذا المصدر أخذ بالتضاؤل بسبب انخفاض عدد السفن الراسية على الشاطئ أولاً ولقلة الوقت الذي تقضيه هذه السفن على الشاطئ ثانياً ، وذلك لتحسين عمليات التحميل

والتفريغ ، والى جانب هذا كله يلاحظ ما تسببه المصانع والمعامل المنتشرة على سواحل شط العرب من مخلفات نفطية اتضحت معالمه في زيادة مشكلة التلوث (حامد طالب السعد ، ١٩٨٣ ، ص٨ – ٩) .

ثانياً – توزيع الملوثات وتبايناتها الفصلية

والمكانية للملوثات في مياه شط العرب وتحديد العلاقات الكمية :

وقد شملت القياسات والتحاليل للمياه المصروفة من المحطات المختارة في منطقة الدراسة ما يأتي :

التوصيلية الكهربائية (EC)

النتروجين الكلي (TN)

الفوسفات الكلية (TP) .

المتطلب الحيوي للأوكسجين (BOD)

المتطلب الكيمياوي للأوكسجين (COD)

الهيدروكاربونات الكلية (HC)

١– التوصيلية الكهربائية (EC) :

يبين الجدول (٢) ان قيم التوصيلية الكهربائية في المحطات المدروسة لمجرى شط العرب (كرمة علي ، الخندق ، السراجي) بلغت (١.٢ ، ٢.٨٢ ، ١.٨٦ مليسمنز / سم) على التوالي في فصل الشتاء وتراوحت بين (١.٢ – ٢.٨ مليسمنز / سم) في محطتي كرمة علي والخندق على الترتيب شكل (١) وبمعدل (١.٨ مليسمنز / سم) شكل (٢) ، ان زيادة قيم التوصيلية الكهربائية في محطة الخندق مقارنة مع المحطات الأخرى ، يعزى الى تأثير المحطة بالملوثات النفطية الحاوية على نسبة عالية من الأملاح المعدنية والعضوية (عادل قاسم جاسم ، ١٩٩٩ ، ص٤١) . وما تسببه الأمطار من اضافة لكميات كبيرة من الأملاح المتسربة من الأراضي المغسولة فضلاً عما تسببه التيارات من خلط لعمود الماء وصعود رواسب القاع الى سطح . (عرفات ، ١٩٩٩ ، ص٤٠) .

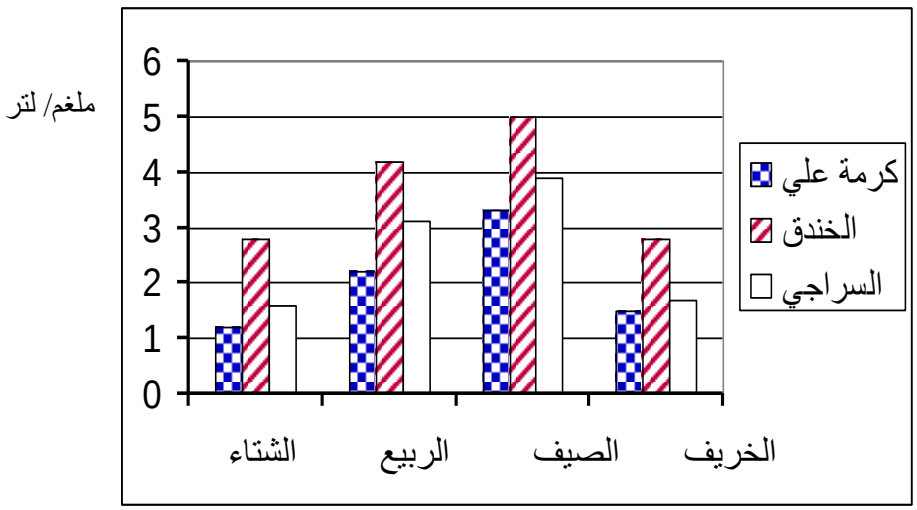
جدول (٢)
قيم التوصيلية الكهربائية خلال فترة الدراسة مليسمنز / سم

المحطة / الفصل	كرمة علي	الخندق	السراجي	المعدل
الشتاء	١.٢	٢.٨	١.٦	١.٨٦
الربيع	٢.٢	٤.٢	٣.١	٣.١٦
الصيف	٣.٣	٥	٣.٩	٤.٠٦
الخريف	١.٥	٢.٨	١.٧	٢

المصدر : – نتائج التحاليل المختبرية

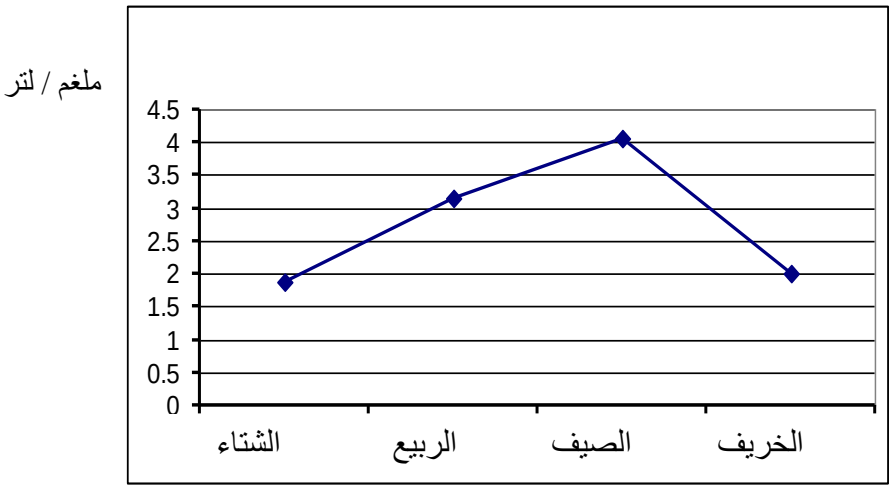
وقد بلغت قيم (EC) لفصل الربيع للمحطات قيد الدراسة (٢.٢ ، ٤.٢ ، ٣.١) مليسمنز / سم على التوالي وتراوحت بين (٢.٢ – ٤.٢) مليسمنز / سم شكل (١) وبمعدل (٣.١٦) مليسمنز / سم ، شكل (٢) ، ان زيادة قيم التوصيلية في محطة الخندق مقارنة مع المحطات الأخرى ، يعزى الى تأثر المحطة بمياه البزل الزراعي، وكذلك تأثرها بالملوثات النفطية الحاوية على نسبة عالية من الأملاح المعدنية والعضوية (عادل قاسم جاسم ، ١٩٩٩ ، ص٤١) .

شكل (١)
التغيرات الفصلية والمكانية في قيم التوصيلية الكهربائية للمحطات قيد الدراسة من بعض جداول مجرى شط العرب



المصدر : من عمل الباحثة بالإعتماد على جدول (٢)

شكل (١)
معدلات قيم التوصيلية الكهربائية للفصول الاربعة
في بعض جداول مجرى شط العرب



المصدر : من عمل الباحثة بالإعتماد على جدول (٢)

وقد بلغت قيم (EC) في فصل الصيف (٣.٣ ، ٥ ، ٣.٩) مليسمنز / سم لنفس المحطات على التوالي . وتراوحت بين (٣.٣ – ٥) مليسمنز / سم في محطتي كرمة علي والخندق على الترتيب شكل (١) وبمعدل (٤.٦) مليسمنز / سم شكل (٢) ان زيادة قيم التوصيلية الكهربائية في محطة الخندق مقارنة مع المحطات الأخرى ، يعزى نتيجة زيادة درجة الحرارة التي تؤدي الى زيادة التبخر مما تؤدي الى زيادة تركيز الأملاح باتجاه الجنوب . (فائق يونس المنصوري ، ١٩٩٦ ، ص٧٨) وبالنظر لضحالة النهر النسبية فان ما يضخ اليها من مياه البزل والفضلات تعد كميات كبيرة قد يصعب تخفيفها بسبب بطئ حركة الماء ودوراته (عرفات ، ١٩٩٩، ص٤٠) . وأيضا ً بسبب وجود معامل لتصليح السفن والبواخر ومعامل الألبان وتتميز بانها بيئة راكدة لمدة طويلة من العام وتعوزها حركة التيارات المائية مما يتيح للمواد العضوية وغيرها ان تترسب بكثافة فضلا ً عن مياه المجاري الثقيلة التي تصب في القناة مباشرة .

كما بلغت قيم (EC) لفصل الخريف (١.٥ ، ٢.٨ ، ١.٧) مليسمنز / سم لنفس المحطات على التوالي ، وتراوحت بين (١.٥ – ٢.٨) مليسمنز / سم في محطتي كرمة علي والخندق على الترتيب ، شكل (١) وبمعدل (٢) مليسمنز / سم شكل (٢). ان زيادة قيم EC في محطة الخندق مقارنة مع المحطات الأخرى ، يعزى الى انخفاض التصريف النهري . (فائق المنصوري ، ١٩٩٦ ، ص٧٨) . وأيضاً بسبب بطئ حركة الماء ودوراته (عرفات ، ١٩٩٩ ، ص٤٠) . وأيضاً بسبب وجود معامل لتصليح السفن والبواخر ومعامل الألبان وتتميز بأنها بيئة راكدة لفترات طويلة من العام وتعوزها حركة التيارات المائية مما يتيح للمواد العضوية وغيرها ان تترسب بكثافة فضلاً عن مياه المجاري الثقيلة التي تصب في القناة مباشرة . (عرفات ، ١٩٩٩ ، ص٤٠) .

٢ – النتروجين الكلي :

يبين جدول (٣) ان قيم النتروجين الكلي في جداول شط العرب (كرمة علي، الخندق ، السراجي) بلغت (٣٢ ، ٤٦ ، ٣٥) على التوالي في فصل الشتاء وتراوحت بين (٣٢ – ٤٦) في محطتي كرمة علي والخندق ، على الترتيب شكل (٣) وبمعدل (٣٧.٦) شكل (٤) ، ومن الواضح ان زيادة قيم النتروجين الكلي في محطة الخندق مقارنة مع محطتي كرمة علي والسراجي ، يعود الى قلة استهلاك النباتات المائية والهائمات النباتية للنترات في درجات حرارة منخفضة ولأذابة النتروجين الجوي بفعل الأمطار الساقطة(H.J. Corrick , 1993 , 50 .2208 . 2221)

جدول (٣)
تراكيز النيتروجين الكلي خلال فترة الدراسة ملغم / لتر

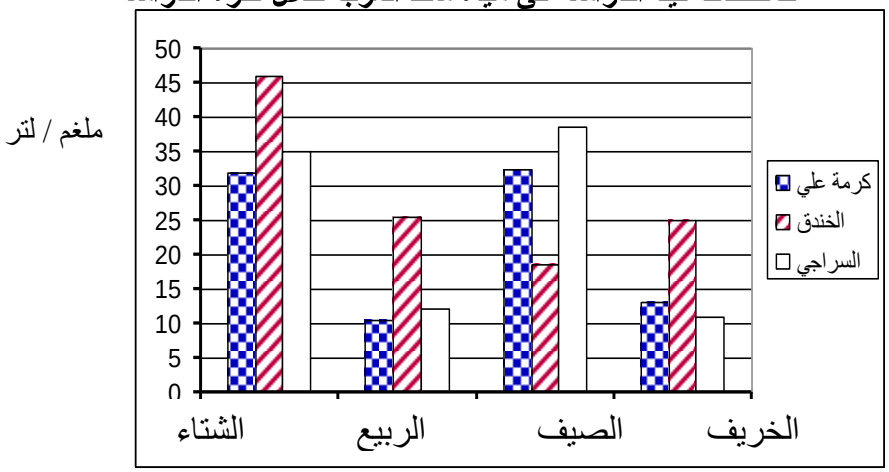
المحطة / الفصل	كرمة علي	الخندق	السراجي	المعدل
الشتاء	٣٢	٤٦	٣٥	٣٧.٦٦
الربيع	١٠.٥	٢٥.٥	١٢.٢	١٦.٠٦
الصيف	٣٢.٤	١٨.٦	٣٨.٥	٢٩.٨
الخريف	١٣	٢٥	١١	١٦.٣

المصدر :- نتائج التحاليل المختبرية

بلغت قيم النتروجين الكلي لفصل الربيع للمحطات قيد الدراسة (١٠.٥ ، ٢٥.٥ ، ١٢.٢) على التوالي ، وتراوحت بين (١٠.٥ – ٢٥.٥) في محطتي (كرمة علي والخندق) على الترتيب شكل (٣) وبمعدل (١٦.٠٦) ملغم / لتر ، شكل (٤) ، ان زيادة قيم النتروجين الكلي في محطة الخندق ، يعزى الى قلة استهلاك النباتات المائية والهائمات النباتية للنترات في درجات حرارة منخفضة ولاذابة النتروجين الجوي بفعل الأمطار الساقطة (H.J. Corrick , 1993 , 50 .2208 . 2221) .

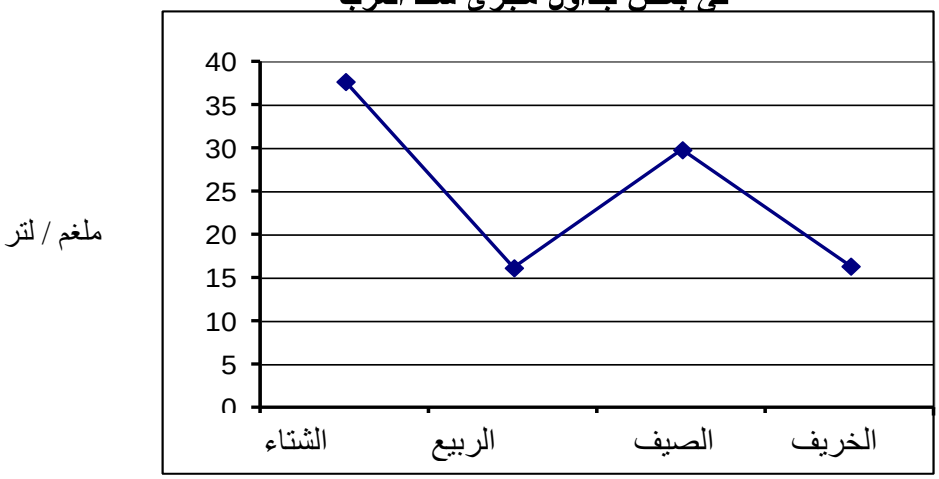
كما بلغت قيم النتروجين الكلي في فصل الصيف (٣٢.٤ ، ١٨.٦ ، ٣٨.٥) وللمحطات نفسها على التوالي ، وتراوحت بين (١٨.٦ – ٣٨.٥) في محطتي الخندق والسراجي على الترتيب شكل (٣) وبمعدل (٢٩.٨) ملغم / لتر شكل (٤) ، ولعل السبب في زيادة قيم النيتروجين الكلي في محطة السراجي ، يعزى لأرتفاع البزل على الأراضي الزراعية الذي تنقل النترات . (صالح عبد القادر العيسى ، ٢٠٠٤ ، ص١٥١) . أو اختزال النترات الى نتريت في درجات الحرارة العالية وزيادة تحلل المواد العضوية . (عرفات رجب السويج ، ١٩٩٩ ، ص٦١) .

شكل (٣)
التغيرات الفصلية والمكانية في تراكيز النيتروجين الكلي للمحطات قيد الدراسة في مياه شط العرب خلال فترة الدراسة



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣)

شكل (٤)
معدلات قيم النتروجين الكلي للفصول الاربعة
في بعض جداول مجرى شط العرب



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣)

وقد بلغت قيم النتروجين الكلي لفصل الخريف (١٣،٢٥،١١) وللمحطات نفسها على التوالي،وتراوحت بين(١١،٢٥)في محطتي السراجي والخندق على الترتيب شكل (٣) وبمعدل (١٦.٣)ملغم /تر شكل (٤).وكانت زيادة قيم النتروجين الكلي في محطة الخندق مقارنة مع المحطات الأخرى،تعود الى نفس الأسباب التي ذكرت في فصل الصيف.

وبمقارنة نتائج الجدول (٣) مع محددات نظام صيانة الأنهار من التلوث الذي حدد تركيز النتروجين الكلي (٥٠ ملغم / لتر) كحد مسموح به لتصريفه الى النهر جدول (٤) . نجد بأن جميع المواقع كانت ضمن الحدود المسوح بها .

جدول (٤)
محددات نظام صيانة الأنهار من التلوث

المـــــــــــــــــــــــــادة	اقصى تركيز مسموح(ملغم/ لتر)
No3	٥٠
الفوسفات الكلية (Po4)	٣
المتطلب الحيوي للأوكسجين (B.O.D)	أقل من ٤٠
المتطلب الكيمياوي للأوكسجين (C.O.D)	أقل من ١٠٠
OiL	١٠

المصدر : وزارة الصحة – التشريعات البيئية ، نظام صيانة الأنهار من التلوث ، رقم ٢٥ لسنة ١٩٦٧ ، دائرة حماية وتحسين البيئة ، ١٩٦٨ ، ص١٤ .

٣- الفوسفات الكلية (TP) :

ويبين الجدول (٥) ان قيم الفوسفات الكلية في المحطات قيد الدراسة لمجرى شط العرب (كرمة علي ، الخندق ، السراجي) ، بلغت (٠.٣٨ ، ٠.٨ ، ٠.٤٨ ملغم / لتر) على التوالي في فصل الشتاء وتراوحت بين (٠.٣ – ٠.٨) ملغم / لتر في محطتي كرمة علي والخندق على الترتيب شكل (٥) وبمعدل (٠.٥٥ ملغم / لتر) شكل (٦) . ان قيم الفوسفات الكلية في محطة الخندق عالية مقارنة مع المحطات الأخرى ، بسبب قربها من تصريف مياه الصرف الصحي وقلة استهلاك الهائمات النباتية والنباتات المائية من الأنتاجية الأولية اذ من المعروف ان القمة الخريفية تليها انخفاض شديد . (A.A.Z. Dou – Abul , 1987 , 80955 - 960)

جدول (٥)
قيم الفوسفات الكلية خلال فترة الدراسة ملغم / لتر

المحطة / الفصل	كرمة علي	الخندق	السراجي	المعدل
الشتاء	٠.٣٨	٠.٣	٠.٤٨	٠.٥٥
الربيع	٠.٣	٢.٤	٠.٥٥	١.٠٨
الصيف	٠.٥	١.٤	٠.٦٥	٠.٨٥
الخريف	٠.٣	١.٤	٠.٤	٠.٧

المصدر :

– نتائج التحاليل المختبرية

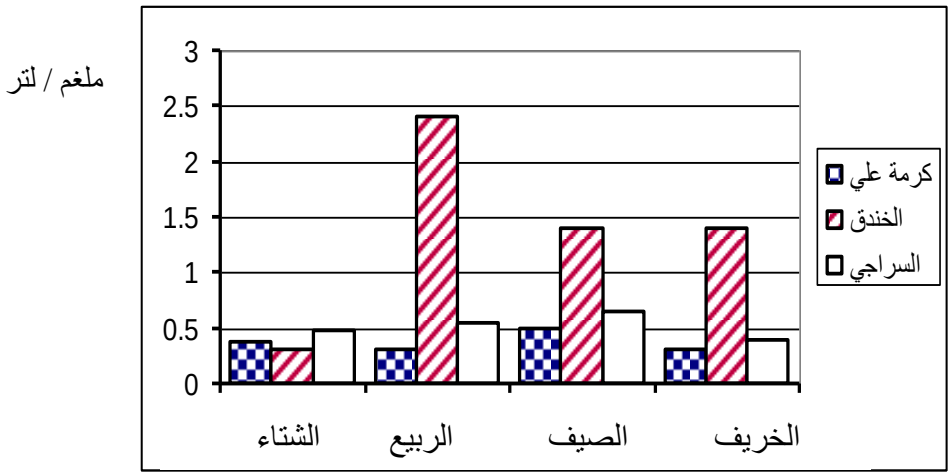
وقد بلغت قيم الفوسفات الكلية لفصل الربيع للمحطات قيد الدراسة (٠.٣ ، ٢.٤ ، ٠.٥٥) ملغم / لتر للمحطات نفسها على التوالي ، وتراوحت بين (٠.٣ – ٢.٤) ملغم / لتر في محطتي كرمة علي والخندق على الترتيب شكل (٥) وبمعدل (١.٠٨) ملغم / لتر شكل (٦) . ان ارتفاع قيم الفوسفات الكلية في محطة الخندق مقارنة مع المحطات الأخرى ، بسبب الزيادة بفضلات المجاري الحاوية على منظفات الغسيل والتي تكون حاوية على نسب عالية من الفسفور وقلة استهلاك الهائمات النباتية وارتفاع درجات الحرارة قد يؤدي الى زيادة تحلل المواد العضوية . (Hadi , R.A.M. 1989 , 20 – 593 – 606) .

كما بلغت قيم الفوسفات الكلية في فصل الصيف (٠.٥ ، ١.٤ ، ٠.٦٥) ملغم / لتر للمحطات نفسها على التوالي . وتراوحت بين (٠.٥ – ١.٦) ملغم / لتر في محطتي كرمة علي والسراجي على الترتيب شكل (٥) وبمعدل (٠.٨٥) ملغم / لتر شكل (٦) . ان قيم الفوسفات الكلية في محطة الخندق عالية مقارنة مع المحطات الأخرى ، لنفس الأسباب التي ذكرت في فصل الربيع .

وبلغت قيم الفوسفات الكلية لفصل الخريف (١.٣ ، ١.٤ ، ٠.٤) ملغم / لتر للمحطات نفسها على التوالي ، وتراوحت بين (٠.٣ – ١.٤) ملغم / لتر في محطات كرمة علي والخندق على الترتيب شكل (٥) وبمعدل (٠.٧) ملغم / لتر شكل (٦) . ان ارتفاع قيم الفوسفات الكلية في محطة الخندق مقارنة مع المحطات الأخرى ، الأسباب نفسها الذي ذكرت في فصلي الربيع والصيف .

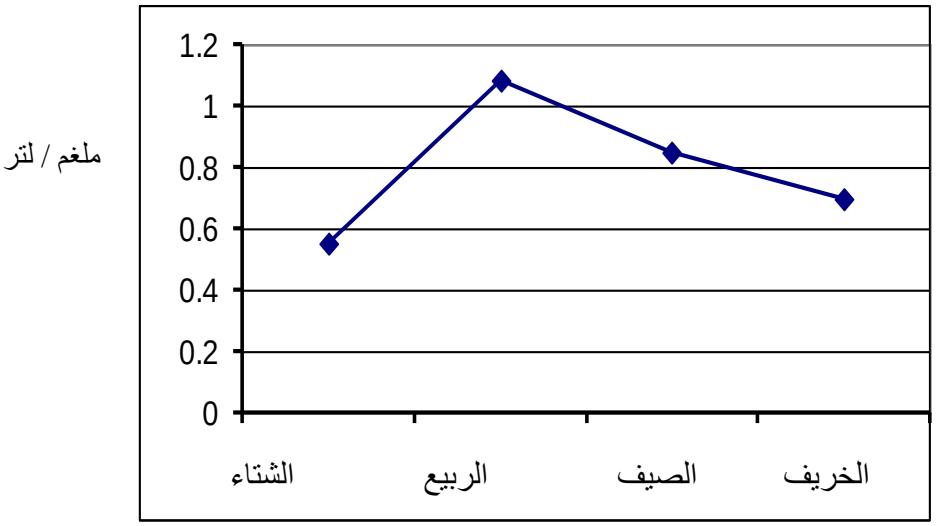
وعند مقارنة نتائج تركيز الفوسفات الكلية وعلى مواقع محطات الدراسة مع محددات نظام صيانة الأنهار من التلوث الذي حدد أقصى تركيز مسموح به – (٣ ملغم / لتر) جدول (٤) ، نجد ان جميع المواقع وعلى مسار مجرى شط العرب . نجد جميع المواقع كانت ضمن الحدود المسموح بها .

شكل (٥)
التغيرات الفصلية والمكانية في تراكيز الفوسفات الكلية
للمحطات قيد الدراسة في بعض جداول مجرى شط العرب



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٥)

شكل (٦)
معدلات قيم الفوسفات الكلية للفصول الاربعة
في بعض جداول مجرى شط العرب



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٥)

٤- المتطلب الحيوي للأوكسجين (BOD) :

بلغت قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين في المحطات المدروسة لمجرى شط العرب (كرمة علي والخندق والسراجي) (٠.٣٥ ، ٣ ، ١.٨) ملغم / لتر على التوالي في فصل الشتاء جدول (٦) ، وتراوحت بين (٠.٣٥ – ٣) ملغم / لتر في محطتي كرمة علي والخندق على الترتيب شكل (٧) وبمعدل (١.٧١) ملغم / لتر شكل (٨) . وتعد قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين في محطة الخندق عالية مقارنة مع المحطات الأخرى ، بسبب زيادة تصريف الفضلات المنزلية والأسمدة العضوية من المناطق المتاخمة ، وكذلك تأثرها بالملوثات النفطية . (أمجد كاظم ، ٢٠٠١ ، ص٥٨) .

جدول (٦)

قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين خلال فترة الدراسة ملغم / لتر

المحطة / الفصل	كرمة علي	الخندق	السراجي	المعدل
الشتاء	٠.٣٥	٣	١.٨	١.٧١
الربيع	٤	١٣	٧	٨
الصيف	٦	١٣	٧	٨.٦٦
الخريف	٣.٩	١٢	٤.٢	٦.٧

المصدر : – نتائج التحاليل المختبرية

وقد بلغت قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين لفصل الربيع للمحطات قيد الدراسة(٤ ،١٣،٧)ملغم/لترعلى التوالي،وتراوحت بين (٤–١٣) ملغم/لترفي المحطات كرمة علي والخندق شكل(٧) وبمعدل (٨)ملغم/لترشكل(٨).ان ارتفاع قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين في محطة الخندق مقارنة مع المحطات الأخرى بسبب تأثرها بالملوثات النفطية .

كما بلغت قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين في فصل الصيف (٦ ، ١٣ ، ٧) ملغم / لتر للمحطات نفسها على التوالي . وتراوحت بين (٦ – ١٣) ملغم / لتر شكل (٧) وبمعدل (٨.٦٦) ملغم / لتر شكل (٨) . وتعد قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين في محطة الخندق عالية مقارنة مع المحطات الأخرى ، وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة اذ يؤدي الى زيادة تحلل المواد العضوية بفعل الأكسدة الناتجة من نشاط الاحياء المجهرية وتأثرها بالملوثات النفطية (AL – Aarajy - 1996) .

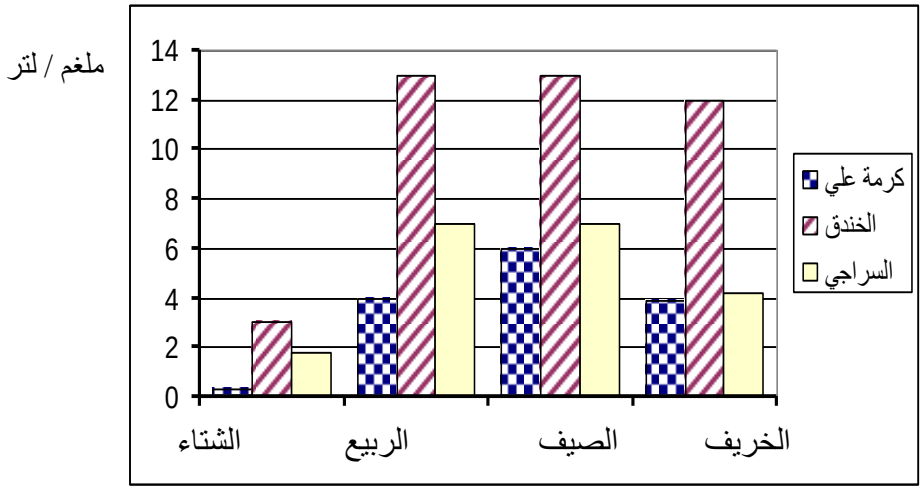
وبلغت قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين لفصل الخريف (٣.٩ ، ١٢ ، ٤.٢) ملغم / لتر للمحطات نفسها على التوالي . وتراوحت بين (٣.٩ – ١٢) ملغم / لتر في كرمة علي والخندق على الترتيب شكل (٧) وبمعدل (٦.٧) ملغم / لتر شكل (٨) . ويتضح ان قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين لفصل الخريف في

محطة الخندق عالية مقارنة مع المحطات الأخرى ، بسبب طرح فضلات الزوارق ومعامل تصنيع الزوارق ، وتحلل الملوثات النفطية المتجمعة في النهر خلال فصل الخريف من خلال الفعالية البكتيريا المكسرة للنفط او مصدرها مياه المجاري الغنية بالمركبات العضوية القابلة للتحلل العضوي ، (عماد جاسم الشاوي ، ١٩٨٨ ، ص٨٨ – ٨٩).

وعند مقارنة نتائج الجدول رقم (٦) لمواقع محطات الدراسة مع محددات نظام صيانة الأنهار للتلوث ، اذ بلغ الحد المسموح به في النظام (٤٠ ملغم / لتر) جدول(٤) ، نجد ان جميع المواقع وعلى مسار مجرى شط العرب وفي جميع الفصول لم تتجاوز الحد المسموح به ضمن النظام .

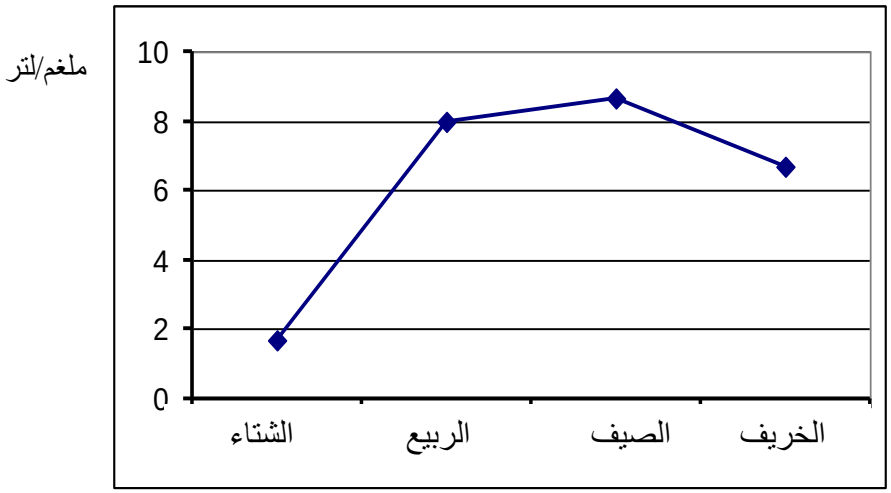
شكل (٧)

التغيرات الفصلية والمكانية في تراكيز المتطلب الحيوي للأوكسجين للمحطات قيد الدراسة في بعض جداول مجرى شط العرب



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٦)

شكل (٨)
معدلات قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين للفصول الاربعة
في بعض جداول مجرى شط العرب



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٦)

٥- المتطلب الكيميائي للأوكسجين (COD) :

ومن خلال الجدول (٧) تبين ان قيم المتطلب الكيميائي للأوكسجين في المحطات المدروسة لمجرى شط العرب (كرمة علي ، الخندق ، السراجي) بلغت (٠.٦ ، ٥.٤ ، ٢.٣) ملغم / لتر على التوالي في فصل الشتاء ، وتراوحت بين (٠.٦ – ٥.٤) ملغم / لتر في محطتي كرمة علي والخندق على الترتيب شكل (٩) وبمعدل (٢.٧) ملغم / لتر شكل (١٠) . ويتضح ان قيم المتطلب الكيميائي للأوكسجين في محطة الخندق عالية مقارنة مع المحطات الأخرى ، ويعزى السبب ان هذه المحطة أكثر عرضة للتلوث العضوي ، وكذلك نتيجة للتلوث النفطي ومخلفات مصانع تصليح السفن (عادل قاسم جاسم ، ١٩٩٩ ، ص٤٣) .

جدول (٧)
قيم المتطلب الكيمياوي للأوكسجين خلال فترة الدراسة ملغم / لتر

المحطة / الفصل	كرمة علي	الخندق	السراجي	المعدل
الشتاء	٠.٦	٥.٤	٢.٣	٢.٧٦
الربيع	٩	٣٠	١٦	١٨.٣٣
الصيف	١١	٢٦	١٨	١٨.٣٣
الخريف	٩	٢٣	١١	١٤.٣٣

المصدر : – نتائج التحاليل المختبرية

وقد بلغت قيم المتطلب الكيمياوي للأوكسجين لفصل الربيع للمحطات قيد الدراسة (٩ ، ٣٠ ، ١٦) ملغم / لتر على التوالي ، وتراوحت بين (٩ – ٣٠) ملغم / لتر في محطتي كرمة علي والخندق على الترتيب شكل (٩) وبمعدل (١٨.٣) ملغم / لتر شكل (١٠) . ان ارتفاع قيم المتطلب الكيميائي للأوكسجين في محطة الخندق مقارنة مع المحطات الأخرى يعود الى ارتفاع نسبة المواد العضوية وكذلك نتيجة للتلوث النفطي ومخلفات تصليح السفن في منطقة الداكير (A. Y. AL-Handal , 1992 , 7(2) : 167 - 174) .

كما بلغت قيم المتطلب الكيميائي للأوكسجين لفصل الصيف للمحطات قيد الدراسة (١١ ، ٢٦ ، ١٨) ملغم / لتر للمحطات نفسها على التوالي ، وتراوحت بين (١١ – ٢٦) ملغم / لتر في محطتي كرمة علي والخندق على الترتيب شكل (٩) وبمعدل (١٨.٣) ملغم / لتر شكل (١٠) . ويتضح ان قيم المتطلب الكيميائي للأوكسجين لفصل الصيف في محطة الخندق عالية مقارنة مع المحطات الأخرى . يعود الى ارتفاع نسبة المواد العضوية وكذلك نتيجة للتلوث النفطي ومخلفات تصليح الزوارق ، والى انخفاض منسوب المياه في تلك الفترة وقلة عمليات الخلط والتخفيف التي تؤدي الى ارتفاع هذه القيم بالأضافة الى ارتفاع درجات الحرارة . (هيثم محمد حمادي العوادي ، ٢٠٠٤ ، ص١٠٢) .

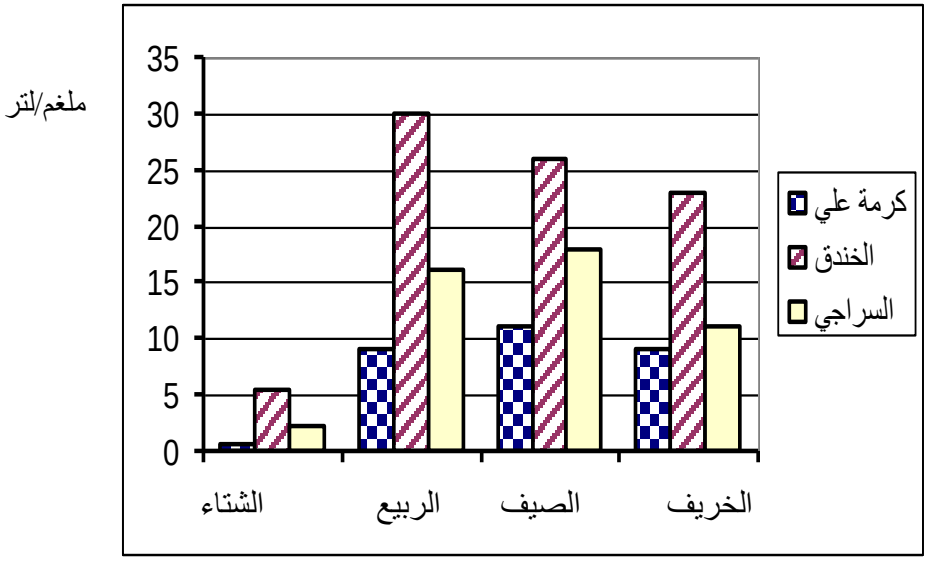
وقد بلغت قيم المتطلب الكيميائي للأوكسجين لفصل الخريف (٩ ، ٢٣ ، ١١) ملغم / لتر للمحطات نفسها على التوالي ، وتراوحت بين (٩ – ٢٣) ملغم / لتر

في محطتي كرمة علي والخندق على الترتيب شكل (٩) وبمعدل (١٤.٣) ملغم / لتر شكل (١٠) . وتعد محطة الخندق عالية مقارنة مع المحطات الأخرى لقيم المتطلب الكيميائي للأوكسجين ، ويعزى السبب الى التأثير الكبير لمحطة الخندق بالفضلات المطروحة اليها ، او الى زيادة محتوى المياه من المواد العضوية الناتجة من تحلل الأحياء الميتة والى استلامه كميات كبيرة من الفضلات المنزلية والأسمدة العضوية ، فضلاً عن تأثرها بالمياه القادمة من الأنهر الفرعية في أثناء الجزر والمحملة بالفضلات (نعيم شند حمادي المالكي ، ٢٠٠٢ ، ص٧١) .

وعند مقارنة نتائج الجدول رقم (٧) لمواقع محطات الدراسة مع محددات نظام صيانة الأنهار للتلوث ، حيث بلغ الحد المسوح به في النظام (١٠٠ ملغم / لتر) جدول (٤) ، نجد ان جميع المواقع وفي جميع الفصول قد تجاوزت الحد المسموح به ضمن النظام .

شكل (٩)

التغيرات الفصلية والمكانية في تراكيز المتطلب الكيمياوي للأوكسجين للمحطات قيد الدراسة في بعض جداول مجرى شط العرب

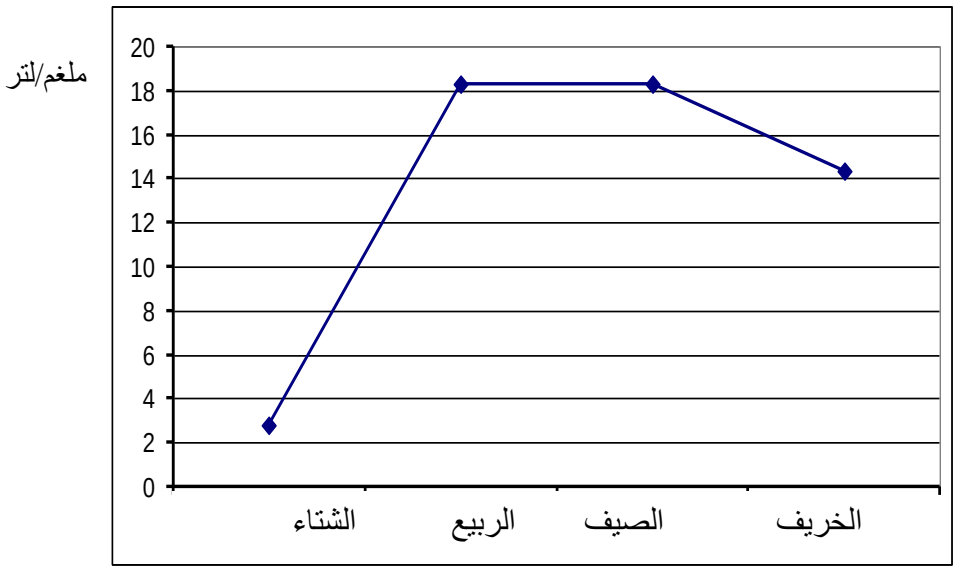


المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٧)

شكل (١٠)

معدلات قيم المتطلب الكيمياوي للأوكسجين للفصول الاربعة

في بعض جداول مجرى شط العرب



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٧)

٦- الهيدروكاربونات النفطية (THC) :

بلغت قيم الهيدروكاربونات النفطية في المحطات المدروسة لمجرى شط العرب (كرمة علي والخندق والسراجي) (٣.٦٥ ، ١٢.٥٢ ، ٥.٢٣) مايكروغرام / لتر على التوالي في فصل الشتاء جدول (٨) ، وتراوحت بين (٣.٦ – ١٢.٥) مايكروغرام / لتر في محطتي كرمة علي والخندق على الترتيب شكل (١١) وبمعدل (٧.١) مايكروغرام / لتر شكل (١٢) . ان ارتفاع قيم الهيدروكاربونات في محطة الخندق في فصل الشتاء مقارنة مع المحطات الأخرى . يعزى الى انسكابات نفطية من مصانع تصليح السفن ، فضلاً عن قلة تحلل الهيدروكاربونات النفطية بإنخفاض درجات الحرارة وقلة نشاط الأحياء للهيدروكاربونات النفطية في هذا الفصل .

جدول (٨)
تراكيز الهيدروكاربونات النفطية خلال فترة الدراسة ملغم / لتر

المحطة / الفصل	كرمة علي		الخندق		السراجي		المعدل	
	ميكغم/لتر	ملغم/لتر	ميكغم/لتر	ملغم/لتر	ميكغم/لتر	ملغم/لتر	ميكغم/لتر	ملغم/لتر
الشتاء	٣.٦٥	٠.٠٠٣	١٢.٥٢	٠.٠١	٥.٢٣	٠.٠٠٥	٧.١	٠.٠٠٧
الربيع	١٨.٩٣	٠.٠١	٢٥.٣٢	٠.٠٢	٣٨.٤٠	٠.٠٣	٢٧.٥	٠.٠٢
الصيف	٨.٩	٠.٠٠٨	١٠.٢	٠.٠١	١٣.٣	٠.٠١	١٠.٨	٠.٠١
الخريف	١٢.٢	٠.٠١	٢٢.٨	٠.٠٢	٢٣.١	٠.٠٢	١٩.٣	٠.٠١

المصدر : – نتائج التحاليل المختبرية

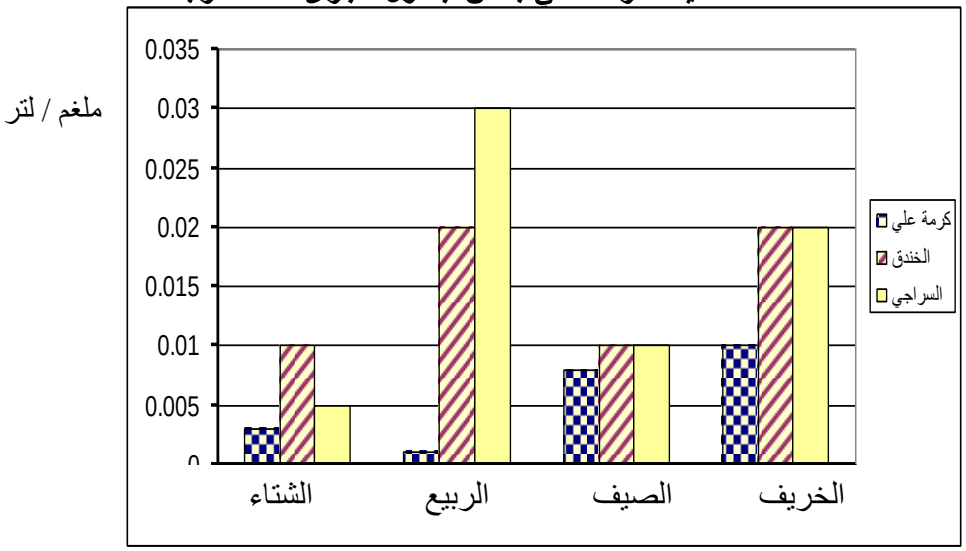
وبلغت قيم الهيدروكاربونات النفطية لفصل الربيع للمحطات قيد الدراسة (١٨.٩ ، ٢٥.٣ ، ٣٨.٤) مايكروغرام / لتر للمحطات نفسها على التوالي . وتراوحت بين (١٨.٩ – ٣٨.٤) مايكروغرام / لتر في محطتي كرمة علي والسراجي على الترتيب شكل (١١) وبمعدل (٢٧.٥) مايكروغرام / لتر شكل (١٢) . ويتضح ان قيم الهيدروكاربونات النفطية لفصل الربيع في محطة السراجي عالية مقارنة مع المحطات الأخرى ، ويعزى السبب الى قلة تحلل الهيدروكاربونات النفطية بانخفاض درجات الحرارة وقلة نشاط الأحياء الهيدروكاربونات النفطية في هذا الفصل .

كما بلغت قيم الهيدروكاربونات النفطية في فصل الصيف (٨.٩ ، ١٠.٢ ، ١٣.٣) مايكروغرام / لتر للمحطات نفسها على التوالي ، وتراوحت بين (٨.٩ – ١٣.٣) مايكروغرام / لتر في محطتي كرمة علي والسراجي على الترتيب شكل (١١) وبمعدل (١٠.٨) مايكروغرام / لتر شكل (١٢) . وتعد قيم الهيدروكاربونات في محطة السراجي عالية مقارنة مع المحطات . ويعزى السبب الى مخلفات تصليح الزوارق ، والى انخفاض منسوب المياه في تلك المدة وقلة عمليات الخلط للتخفيف التي تؤدي الى ارتفاع هذه القيم . (هيثم العوادي ، ٢٠٠٤ ، ص١٠٢) .

وقد بلغت قيم الهيدروكاربونات النفطية لفصل الخريف (١٢.٢ ، ٢٢.٨ ، ٢٣.١) مايكروغرام / لتر لنفس المحطات على التوالي . وتراوحت بين (١٢.٢ – ٢٣.١) مايكروغرام / لتر في محطتي كرمة علي والسراجي على الترتيب شكل (١١) وبمعدل (١٩.٣) مايكروغرام / لتر شكل (١٢) . ان ارتفاع قيم الهيدروكاربونات النفطية لفصل الخريف في محطة السراجي عالية مقارنة مع المحطات الأخرى يعزى الى الأسباب نفسها ، التي ذكرت في فصول الربيع والصيف والخريف في محطة السراجي .

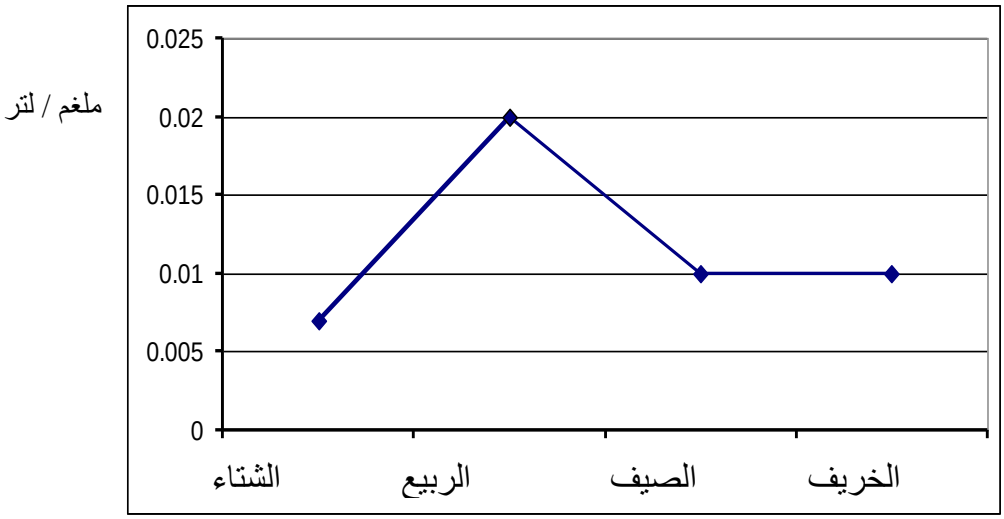
اما عند مقارنة نتائج الجدول (٨) لمواقع محطات الدراسة مع محددات نظام صيانة الأنهار للتلوث ، نجد ان موقع محطات الدراسة وخلال فصول الدراسة لم تتجاوز الحدود المسموح بها .

شكل (١١)
التغيرات الفصلية والمكانية في تراكيز الهيدروكاربونات النفطية للمحطات قيد الدراسة في بعض جداول مجرى شط العرب



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٨)

شكل (١٢)
معدلات قيم الهيدروكاربونات النفطية للفصول الاربعة
في بعض جداول مجرى شط العرب



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٨)

ثالثاً – الأثار البيئية لمياه شط العرب وصلاحيتها للأستخدامات المختلفة :

وتبين من خلال مقارنة قيم النتروجين الكلي المقاسة في مياه شط العرب جدول (٣) مع المواصفات العراقية جدول (٩) ، بانها كانت عموماً أقل من الحد المسموح به لجميع الفصول ، وفي جميع المحطات قيد الدراسة قد تراوحت (٤٠ ملغم / لتر) . اما بالنسبة الى معدلات قيم النتروجين الكلي فيتضح من شكل (٤) انها كانت ملائمة في جميع الفصول لذلك يمكن تصنيف مياه شط العرب ضمن هذه المواقع وفي جميع الفصول بانها جيدة النوعية من حيث قيم النتروجين الكلي ، لمطابقتها المواصفات العراقية . وعموماً تؤشر قيم النتروجين الكلي والتي قيمها اكثر من الحد المسموح به على ظهور مرض خطير (Metha Moglobie mia) والذي يؤدي دوراً كبيراً في الجهاز التنفسي والجهاز الوعائي وقد يسبب الأختناق كذلك (صادق علي حسين ، ٢٠٠١ ، ص٣) .

جدول (٩)
مقارنة معدلات تراكيز الملوثات في
بعض جداول مجرى شط العرب مع المواصفات العراقية لمياه الشرب والمياه للأغراض الزراعية وفقاً الى منظمة الغذاء والزراعة الدولية

المواسم / التغيرات	فصل الشتاء ملغم/لتر	فصل الربيع ملغم/لتر	فصل الصيف ملغم / لتر	فصل الخريف ملغم / لتر	المواصفة العراقية لمياه الشرب ملغم / لتر (١)	المياه للأغراض الزراعية وفقاً الى منظمة الغذاء والزراعة الدولية ملغم /لتر (٢)
النيتروجين الكلي	٣٧.٦	١٦.٠	٢٩.٨	١٦.٣	٤٠	
الفوسفات الكلية	٠.٥٥	١.٠٨	٠.٨٥	٠.٧	٥-٠.٤	
المتطلب الحيوي للأوكسجين	١.٧	٨	٨.٦	٦.٧	اقل من ٣	٣٠
المتطلب الكيمياوي للأوكسجين	٢.٧	١٨.٣	١٨.٣	١٤.٣	اقل من ٣	٩٠
الهيدروكاربونات	٠.٠٠٠	٠.٠٠٢	٠.٠١	٠.٠١	٠.٠١	

المصدر :
من عمل الباحثة بالأعتماد على بيانات الجداول (٥) و (٧) و (٨) و (٩) و (١٠) .
(2) FAO , Guidelines for Irrigation nater Quality Ministry of Environment , Human Resource Development & Employment . Development of Environment , u . s . A . 1999 .

تعد النترات احد الملوثات المائية ، وحسب مواصفات منظمة الصحة العالمية (WHO) يجب ان لا تزيد كمية النترات في مياه الشرب عن ٤٥ جزءاً في المليون وان لا تزيد كمية النترات التي يأخذها الإنسان عن ٢٠٠ مليغرام باليوم سواء بواسطة الشراب او الطعام وذلك لان النترات تسبب مرض الأزرقاق عند الأطفال بالأضافة الى تكوين Nitrosamin الذي يسبب مرض السرطان عند الإنسان (سامح غرايبة وآخرون ، ١٩٨٧ ، ص٣٧٩) .
وتبين من خلال مقارنة قيم الفوسفات الكلية جدول (٥) مع المواصفات العراقية لقيم الفوسفات الكلية جدول (٩) ، وجد بإنها كانت عموماً دون الحد المسموح به في جميع الفصول وفي جميع محطات قيد الدراسة والتي كانت قيمها أقل من الحد المسموح به ضمن المواصفة العراقية والبالغة بحدود (٠.٤ – ملغم / لتر) ، اما بالنسبة الى معدلات قيم الفوسفات الكلية فيتضح من شكل (٦) انها كانت ملائمة في جميع الفصول . لذلك يمكن تصنيف مياه شط العرب في محافظة البصرة من حيث معدلات قيم الفوسفات الكلية في الفصول المتجاوزة بأنها تقع ضمن الحدود المقبولة لعدم تجاوزها الحد المسموح به لأستخدامها للشرب والبالغة بحدود (٠.٤ – ٥) ملغم / لتر .

وتبين من خلال مقارنة قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين جدول (٦) مع المواصفات العراقية لقيم المتطلب الحيوي للأوكسجين جدول (٩) ، بأنها كانت عموماً فوق الحد المسموح به لفصول الربيع والصيف والخريف وفي جميع محطات قيد الدراسة والبالغة بحدود (اقل من ٣ ملغم / لتر) ما عدا فصل الشتاء التي كانت قيمها اقل من الحد المسموح به ضمن المواصفات العراقية . اما بالنسبة الى معدلات قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين فيتضح من شكل (٨) ، انها كانت ملائمة في فصل الشتاء مقارنة مع بقية الفصول . لذا فقد صنفت مياه مجرى شط العرب في محافظة البصرة من حيث معدلات تراكيز المتطلب الحيوي للأوكسجين تقع ضمن الحدود غير المقبولة في فصول الربيع والصيف والخريف .

ويتبين من خلال مقارنة قيم المتطلب الكيمياوي للأوكسجين جدول (٧) مع المواصفات العراقية لقيم المتطلب الكيمياوي للأوكسجين جدول (٩) ، وجد بأنها كانت غالباً فوق الحد المسموح به لجميع الفصول وفي جميع المحطات قيد الدراسة ، ما عدا محطة كرمة علي والسراجي خلال فصل الشتاء والتي كانت قيمها اقل من الحدود المسموح بها ضمن المواصفة العراقية والبالغة بحدود (اقل من ٣ ملغم / لتر) . اما بالنسبة الى معدلات قيم المتطلب الكيمياوي للأوكسجين فيتضح من شكل (١٠) انها كانت ملائمة في فصل الشتاء في محطتي كرمة علي والسراجي مقارنة مع بقية الفصول . لذا فقد صنفت مياه مجرى شط العرب في محافظة البصرة من حيث معدلات تراكيز المتطلب الكيمياوي للأوكسجين تقع ضمن الحدود غير المقبولة في فصول الربيع والصيف والخريف .

ويتضح من خلال مقارنة قيم الهيدروكاربونات (*) جدول (٨) مع المواصفات العالمية لقيم الهيدروكاربونات جدول (٩) ، بأنها كانت غالباً اقل من الحد المسموح به لجميع الفصول وفي جميع محطات قيد الدراسة والبالغة بحدود (٠.٠١ ملغم / لتر) ، ما عدا محطتي الخندق والسراجي خلال فصلي الربيع والخريف

(*) تم تحويل قيم الهيدروكاربونات من مايكروغرام / لتر الى ملغم / لتر وذلك من اجل مقارنتها مع المواصفات العراقية والعالمية لمياه الشرب .

والتي كانت قيمها فوق الحدود المسموح بها ضمن المواصفة العالمية لمياه الشرب . اما بالنسبة الى معدلات قيم الهيدروكاربونات النفطية من شكل (١٢) انها كانت ملائمة في فصول الشتاء والصيف والخريف مقارنة مع فصل الربيع ، لذلك يمكن تصنيف مياه شط العرب من حيث معدلات قيم الهيدروكاربونات النفطية بأنها تقع فوق الحدود غير المسموح بها في فصل الربيع والتي تعد مياه غير صالحة للشرب لتجاوزها الحد المسموح به ضمن المواصفات العالمية ان التأثير الأكبر أهمية ان الماء والنفط لا يمتزجان ويعد ذوبان المركبات الهيدروكاربونانية في الماء قليلاً جداً ، وتكون سامة عند ابتلاعها او استنشاقها . ان استنشاق ابخرة البترول بتركيز ٠.٠٠١ جزء بالمليون يؤدي الى الخمول في ١٥ دقيقة ثم دوار وشلل بطئ خلال ساعة واحدة ، اما استنشاق بتركيز ٠.٠١ جزء بالمليون يسبب الموت (السعد ، ١٩٨٣ ، ص١٨).

التأثير على الطعم والرائحة سوف يكون كذلك مع شرب أي كمية ملوثة رائحة الماء الملوث على استساغة للشرب من قبل الأنسان وكذلك استعماله في صناعة تعليب الأغذية . اما التعرض المستمر لكميات من البترول يؤدي الى حدوث السرطان (المصدر نفسه ، ص١٨) .

اما بالنسبة لصلاحية مياه شط العرب للزراعة والري تبين من خلال مقارنة قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين جدول (٦) مع الحدود المسموحة لأستخدام المياه للأغراض الزراعية لقيم المتطلب الحيوي للأوكسجين جدول (٩) بأنها كانت أقل من الحد المسموح به لجميع الفصول في جميع محطات قيد الدراسة والبالغة بحدود (٣٠ ملغم / لتر) ، اما بالنسبة الى معدلات قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين ، فيتضح من شكل (٨) انها كانت ملائمة في جميع الفصول . لذلك تصنف مياه شط العرب من حيث تركيز المتطلب الحيوي للأوكسجين وفي جميع المحطات والفصول بأنها تقع ضمن الحدود المقبولة التي لا يمكن ان تسبب مشاكل للأنتاج الزراعي لعدم تجاوزها الحد المسموح بها لاستخدام المياه للأغراض الزراعية .

وتبين من خلال مقارنة قيم المتطلب الكيمياوي للأوكسجين جدول (٧) مع الحدود المسموحة لإستخدام المياه للأغراض الزراعية لقيم المتطلب الكيمياوي للأوكسجين

جدول (٩) بأنها كانت غالباً اقل من الحد المسموح به لجميع الفصول وفي جميع محطات قيد الدراسة والبالغة بحدود (٩٠ ملغم / لتر) ، اما بالنسبة الى معدلات قيم المتطلب الكيمياوي للأوكسجين ، فيتضح من شكل (١٠) أنها كانت ملائمة في جميع الفصول لعدم تجاوزها الحد المسموح به ضمن معيار منظمة الفاو . لذلك يمكن تصنيف مياه شط العرب من حيث تراكيز المتطلب الكيمياوي للأوكسجين وفي جميع المحطات والفصول بأنها تقع ضمن الحدود المقبولة لمياه الري .

اما بالنسبة لصلاحية مياه شط العرب للصناعات الغذائية تبين من خلال مقارنة قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين جدول (٦) مع حدود صلاحية المياه المستخدمة في الصناعات الغذائية لقيم المتطلب الحيوي للأوكسجين جدول (١٠) ، بأنها كانت عموماً فوق الحد المسموح به لفصول الربيع والصيف والخريف وفي جميع محطات قيد الدراسة والبالغة بحدود (٣ ملغم / لتر) ، ما عدا فصل الشتاء والتي كانت قيمها اقل من الحدود المسموح بها ضمن صلاحية المياه المستخدمة في الصناعات الغذائية لجميع محطات الدراسة .

اما بالنسبة الى معدلات قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين ، فيتضح من الشكل (٨) انها كانت ملائمة في فصل الشتاء مقارنة مع بقية الفصول . لذا فقد صنفت مياه مجرى شط العرب في محافظة البصرة من حيث معدلات تراكيز المتطلب الحيوي للأوكسجين تقع ضمن الحدود غير المقبولة في فصول الربيع والصيف والخريف .

يتضح من خلال مقارنة قيم المتطلب الكيمياوي للأوكسجين جدول (٧) مع حدود صلاحية المياه المستخدمة في الصناعات الغذائية لقيم المتطلب الكيمياوي للأوكسجين جدول (١٠) ، بأنها كانت غالباً فوق الحد المسموح به لجميع الفصول وفي جميع المحطات قيد الدراسة ، ما عدا محطة كرمة علي والسراجي خلال فصل الشتاء والتي كانت قيمها اقل من الحدود المسموح بها ضمن المواصفة العراقية والبالغة بحدود (أقل من ٣ ملغم / لتر) . اما بالنسبة الى معدلات قيم المتطلب الكيمياوي للأوكسجين فيتضح من شكل (١٠) ، انها كانت ملائمة في فصل الشتاء وفي محطتي كرمة علي والسراجي مقارنة مع بقية الفصول . لذا فقد

صنفت مياه مجرى شط العرب في محافظة البصرة من حيث معدلات تراكيز المتطلب الكيمياوي للأوكسجين تقع ضمن الحدود غير المقبولة في فصول الربيع والصيف والخريف .

جدول (١٠)
حدود صلاحية المياه المستخدمة في
الصناعات الغذائية والمياه الصالحة لعيش الاسماك والأحياء المائية الأخرى .

المواصفات / المتغيرات	المواصفة العراقية لمياه الصناعات الغذائية ملغم/لتر(١)	المواصفة العراقية للمياه الصالحة لعيش الاسماك ملغم/لتر(٢)
المتطلب الحيوي للوكسجين BOD	اقل من ٣	٢٠
المتطلب الكيمياوي للأوكسجينCOD	اقل من ٣	
هيدروكاربونات (HC)	٠.٠١	٥ – ١٠ ميكروغرام / لتر

(1) Salvato , P.E, " Environmental Engineering and Sanitation " , New York , 1982 , P.1 .
(2) Sac Peter " The Nature & Effects of in Dusterial Effuents , " Chem Eng . (London) No. 237 , 1973 , P.2551 . N. K aL – Daham Etal , " In Dusterial of in Land waters in Irag – Afishery problem " , J. aL – Khaliji AL – Arabi , 13 (1) .

يتضح من خلال مقارنة قيم الهيدروكاربونات جدول (٨) مع المواصفات العراقية لقيم الهيدروكاربونات النفطية جدول (١٠) ، بأنها كانت غالبا ً أقل من الحد المسموح به لجميع الفصول وفي جميع محطات قيد الدراسة والبالغة بحدود (٠.٠١ ملغم / لتر) ، ما عدا محطتي الخندق والسراجي خلال فصلي الربيع والخريف والتي كانت قيمها فوق الحدود المسموح بها ضمن المواصفات العراقية . اما بالنسبة الى معدلات قيم الهيدروكاربونات النفطية من شكل (١٢) ، انها كانت ملائمة في فصول الشتاء والصيف والخريف مقارنة مع فصل الربيع ، لذا تصنف مياه مجرى شط العرب من حيث تراكيز قيم الهيدروكاربونات بانها تقع ضمن الحدود غير المقبولة في فصل الربيع لاستخدامها في الصناعات الغذائية . ويؤثر

النفط على الطعم والرائحة كما ان المياه تكون مياه غير مستساغة للشرب من قبل الإنسان وكذلك استعمالها في صناعة تعليب الأغذية .

اما بالنسبة لصلاحية مياه شط العرب لمعيشة الاسماك فيتضح من خلال مقارنة قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين جدول (٦) مع الحدود المسموح بها لنوعية المياه الصالحة لعيش الأسماك لقيم المتطلب الحيوي للأوكسجين جدول (١٠) ، بأنها كانت عموماً أقل الحدود المسموح بها لجميع الفصول وفي جميع المحطات قيد الدراسة والبالغة بحدود (٢٠ ملغم / لتر) والتي كانت قيمها من المتطلب الحيوي للأوكسجين اقل من الحدود المسموح بها ضمن المواصفات العراقية لعيش وتكاثر الأسماك . اما بالنسبة الى معدلات قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين فتبين انها كانت ملائمة في جميع الفصول وفي جميع المحطات . لذلك يمكن تصنيف مياه شط العرب في محافظة البصرة من حيث تراكيز المتطلب الحيوي للأوكسجين في جميع المواقع والفصول بأنها تقع ضمن الحدود المقبولة لعيش وتكاثر الأسماك .

يتضح من خلال مقارنة قيم الهيدروكاربونات جدول (٨) مع الحدود المسموح بها لنوعية المياه الصالحة لعيش الأسماك لقيم الهيدروكاربونات جدول (١٠) ، بأنها كانت عموماً فوق الحدود المسموح بها لجميع الفصول وفي جميع المحطات قيد الدراسة والبالغة بحدود (٥ – ١٠) مايكروغرام / لتر ، ما عدا محطة كرمة علي خلال فصل الشتاء والصيف ومحطة السراجي في فصل الشتاء والتي كانت قيمها أقل من الحدود المسموح بها ضمن المواصفات العراقية لعيش وتكاثر الأسماك . اما بالنسبة الى معدلات قيم الهيدروكاربونات فيتبين أنها كانت غير ملائمة في فصول الربيع والصيف والخريف مقارنة مع فصل الشتاء . لذلك يمكن تصنيف مياه شط العرب في محافظة البصرة من حيث تراكيز الهيدروكاربونات في المواقع والفصول المتجاوزة بأنها تقع ضمن الحدود غير المقبولة لعيش وتكاثر الأسماك .

الخلاصـــــــــــة :

بينت نتائج التحليل انه لا توجد تباينات ملفتة للنظر لقيم التوصيلية الكهربائية (EC) وقد سجلت اعلى قيمة للتوصيلية الكهربائية خلال أشهر الشتاء والربيع والصيف والخريف ولا سيما في محطة الخندق بسبب وجود معامل الألبان ومعامل لتصليح السفن والبواخر وتتميز بأنها بيئة راكدة لمدة طويلة من العام وتعوزها حركة التيارات المائية مما يتيح للمواد العضوية وغيرها ان تترسب بكثافة فضلاً عن مياه المجاري الثقيلة التي تصب في النهر مباشرة . (عرفات ، ١٩٩٩ ، ص٤٠) يشكل النتروجين الكلي أحد العناصر الرئيسة في مياه شط العرب ففي حين لم تظهر أي فروقات واضحة في تركيز هذا العنصر خلال أشهر كانون الثاني ونيسان وتموز وتشرين الأول الا انه وجدت اعلى القيم وفي جميع الأشهر في محطة الخندق وشهر تموز في محطة السراجي مقارنة مع المحطات الأخرى المختارة للدراسة وذلك لكون منطقة السراجي ذات طبيعة زراعية ويستعين المزارعون بالأسمدة النيتروجينية لزيادة خصوبة التربة ، اما بالنسبة لمحطة الخندق فأن زيادة قيمها تعود الى قلة استهلاك النباتات المائية والهائمات النباتية للنترات في درجات حرارة منخفضة ولاذابة النتروجين الجوي بفعل الامطار الساقطة او اختزال النترات الى نتريت في درجات الحرارة العالية وزيادة تحلل المواد العضوية .

اما بالنسبة لتأثير تركيز النيتروجين الكلي على مياه الشرب في نهر شط العرب فقد أظهرت النتائج صلاحية هذه المياه في جميع المحطات خلال شهر كانون الثاني ونيسان وشهري تموز وتشرين الأول ، ولم تظهر في هذه الفصول أي فروقات واضحة في قيم النيتروجين ولم تكن هناك أي زيادة ملحوظة في أي محطة مقارنة مع المحطات الأخرى .

في ضوء قياس تركيز الفوسفات الكلية على امتداد مجرى شط العرب سجل اعلى تركيز في محطة الخندق خلال أشهر الربيع والصيف والخريف على التوالي مقارنة مع باقي المحطات وذلك بسبب الزيادة بفضلات المجاري الحاوية على منظفات الغسيل والتي تكون حاوية على نسب عالية من الفسفور وقلة استهلاك

الهائمات النباتية وارتفاع درجات الحرارة قد يؤدي الى زيادة تحلل المواد العضوية . كما سجلت اعلى قيمة للفوسفات الكلية في محطة السراجي خلال شهر كانون الثاني ، بسبب فضلات مجاري المياه الثقيلة ومياه السقي الحاوية على نسبة عالية من الفوسفات المشتقة من الأسمدة الفوسفاتية .

أظهرت نتائج قياس تركيز المتطلب الحيوي للأوكسجين في مياه شط العرب وجود تباينات مكانية وفصلية ملفتة للنظر،سبب الأختلافات في كمية المواد العضوية الملقاة فيه، فقد سجلت اعلى نسبة لهذا المكون الحيوي في محطة الخندق خلال اشهر الشتاء والربيع والصيف والخريف على التوالي بسبب زيادة المواد العضوية في مياه المجاري وفضلات الزوارق من الوقود . اما خلال شهر نيسان وتموز وذلك بسبب زيادة فضلات الزوارق من الوقود الملقاة في النهر وارتفاع درجات الحرارة الذي بدوره يؤدي الى زيادة تحلل المواد العضوية بفعل الأكسدة ونشاط الأحياء المجهرية.

اعتماداً على تأثير كمية المتطلب الحيوي للأوكسجين على مياه الشرب في مجرى شط العرب فقد أظهرت النتائج عدم صلاحية هذه المياه في جميع المحطات في فصول الربيع والصيف والخريف .

اما بالنسبة للأغراض الزراعية فكانت المياه صالحة وفي جميـــع المحطـــات تقريباً.

تجدر الاشارة الى ان مياه شط العرب تعد غير صالحة للصناعات الغذائية ولاغلب المحطات المختارة للدراسة في ضوء محتوياتها من المتطلب الحيوي للأوكسجين في فصول الربيع والصيف والخريف ما عدا فصل الشتاء تعد مياهه صالحة للصناعات الغذائية .

الى جانب المتطلب الحيوي للأوكسجين فقد تم قياس تراكيز المتطلب الكيمياوي للآوكسجين لمياه شط العرب نظراً لاهميته في تقييم صلاحية المياه للأغراض المتعددة ، حيث لوحظ وجود تباينات مكانية وفصلية في وجود هذا المتطلب في مياه شط العرب ، اذ سجل اعلى تركيز في محطة الخندق خلال أشهر نيسان وتموز وتشرين الأول على التوالي وذلك لتأثرهما بالتلوث العضوي ، فضلاً عن

التلوث النفطي ، وكذلك مخلفات وقود السفن ومن معامل السفن . وقد سجلت نسبة عالية من المتطلب الكيمياوي للأوكسجين في محطة الخندق بسبب قرب هذه المحطة من مدينة البصرة حيث الكثافة السكانية العالية مما ادى الى زيادة كمية المتطلب الكيمياوي للأوكسجين خلال اشهر الربيع والصيف والخريف في محطة الخندق ، تجدر الأشارة الى انه يوجد تأثير يذكر للمتطلب الكيمياوي على نوعية المياه لآغراض الشرب والصناعة الغذائية خلال فصول الربيع والصيف والخريف ما عدا فصل الشتاء ملائم لأغراض الشرب والصناعة . ومن جهة أخرى فأن محتوى مياه شط العرب من المتطلب الكيمياوي للأوكسجين يجعله صالحا ً للآستخدام للأغراض الزراعية في جميع المحطات ولجميع الفصول .

وتشكل الهيدروكاربونات مصدر تلوث لمياه شط العرب ومصدر هذه المواد الزوارق البخارية التي تستخدم الهيدروكاربونات كوقود ، اضافة الى الهيدروكاربونات المتسربة من الزوارق المستخدمة في عمليات التصدير الشرعية وغير الشرعية . وقد سجلت اعلى نسبة من هذه المواد في محطتي الخندق والسراجي خلال شهري نيسان وتشرين الأول ، وذلك لقلة تحلل الهيدروكاربونات النفطية في هذا الفصل بالأضافة الى انسكابات نفطية من مصانع تصليح الزوارق . اما بالنسبة لتأثير الهيدروكاربونات على صلاحية مياه شط العرب للصناعات الغذائية فكانت صالحة في فصول الشتاء والصيف والخريف مقارنة مع فصل الربيع، لذا تصنف مياه مجرى شط العرب من حيث تراكيز قيم الهيدروكاربونات بانها تقع ضمن الحدود غير المقبولة في فصل الربيع لاستخدامها في الصناعات الغذائية ، ويؤثر النفط على الطعم والرائحة كما ان المياه تكون غير مستساغة للشرب من قبل الإنسان وكذلك استعمالها في صناعة تعليب الأغذية .

ولا بد من الاشارة هنا الى الهيدروكاربونية في شط العرب تشكل خطرا ً على معيشة الأسماك في فصل الربيع مقارنة مع فصل الشتاء والصيف والخريف . كذلك يمكن تصنيف مياه شط العرب في محافظة البصرة من حيث تراكيز الهيدروكاربونات في المواقع والفصول المتجاوزة بأنها تقع ضمن الحدود غير المقبولة لعيش وتكاثر الأسماك.

التوصيـــــــــــــــات :

١. تثقيف بيئي للمؤسسات العامة والخاصة .

٢. لجان مراقبة على مياه شط العرب وتفعيل دور دائرة البيئة في البصرة .

٣. لجان مراقبة على طرح فضلات المعامل .

٤. مراعاة عدم انشاء المعامل والمصانع التي تتعامل مع المواد الكيمياوية والسامة على ضفاف الأنهار والجداول لما فيها من مخلفات ضارة بالبيئة والإنسان .

٥. العمل على تغيير صرف مياه المجاري الى مناطق بعيداً عن مجرى شط العرب للتخلص من أخطار تلوثها للمياه جنوب محافظة البصرة ، وتشجيع القطاع الخاص على تصنيع الأسمدة من هذه المياه ، تماشياً مع توصية الدولة في تشجيع القطاع الخاص للاستثمار .

٦. ضرورة استخدام أسلوب تدوير المياه في الفعاليات الصناعية وعدم اطلاقها الى النهر مباشرة مما تؤدي الى تقليل كميات المياه المطروحة الى النهر .

٧. زيادة الاهتمام والتمويل للأبحاث العلمية المتعلقة بالمياه والتنبؤ بأوضاعها المستقبلية.

٨. اقامة ندوات ثقافية في حماية مياه شط العرب في وسائل الاعلام المعروفة المرئية والمسموعة .

٩. نوصي باجراء دراسات بيئية شاملة لنهر شط العرب من التقاءه في القرنة والى مصبه في الخليج العربي عند الفاو .

١٠. ان الطرح المستمر للفضلات المنزلية غير المعالجة الى نهر الخندق احدث حيودا في قيم الخصائص البيئية للمياه عن الحدود المسموحة والملائمة للحياة مما جعلها بيئة غير صالحة لبقاء الأحياء ومعيشتها .

١١. أظهرت الدراسة ان أنهار الخندق والسراجي أشد تأثراً بمستويات التلوث العضوي مقارنة بنهر كرمة علي وكمحصلة هناك تأثيراً لمياه القنوات على بيئة شط العرب .

١٢.ان تفاقم مشكلة التلوث العضوي احالت نهر الخندق الى بيئة تفتقر الى كل أشكال الحياة وقد تتفاقم تأثيرات هذه المشكلة وتمتد الى بيئات اخرى ضمن واقع نهر شط العرب إذا لم تسعف باجراءات وقائية سريعة للحد من التلوث العضوي وعواقبه الوخيمة على البيئة والحياة .

١٣.نوصي باستمرار البحوث العلمية ومراقبة التلوث النفطي واللانفطي في مياه شط العرب بوصفه نهراً رئيسياً في محافظة البصرة .

١٤.يجب التقليل من حدة التلوث في مياه شط العرب بشكل جدي واهتمام الدوائر المسؤولة بهذا الموضوع للمحافظة على مياه شط العرب بوصفه مصدراً رئيسياً لسكان البصرة لاغراض الشرب والاستخدامات اليومية وصيد الأسماك فضلاً عن استخدام مياهه للاغراض الزراعية والصناعية.

المصـــــــادر :

1.Hadi , R. A. M. ; AL – Mousawi , A:H. & AL – Zubaidy 1989 A study on the primart productivity in the shatt AL – Arab Estuary (Iraq) . J. op Biol Res. 20 – 593 – 606 .

2.AL – Handal , A. y. (1992) . Algae of An organi cally polluted canal In Basrah south , Iraq the Non – Diatom flora . Marine Mesopotamia . 7 (2) : 167 .

3.Corrick , H. J. ; S scelske , C. L. & AL Dridqe F. J. (1993) , Assessment of phyto plankton Nutrient Limitation in productive waters Application of Dilution Bioassays . Can . J. Fish A guat sci . 50 : 2208 – 2221 .

4.Dou – Adul , A. A. Z. ; Abay chi , J. K. ; Al – Sadi , Mik . & Al – wadi , H. (1987) . Restoration of Heavity polluted Branches of the shatt Al – Arab River (Iraq) . Wat . Res . 21 (8) : 955 – 960 .

5.Witton , B. A. (1975) . Algae . InB. A. Whitton (ed) River Ecology . Black well , oxford : 81 – 105 .

٦. حسين ، نجاح عبود ، وحامد طالب السعد ، واسامة حامد يوسف ، وازهار علي الصابونجي ، وحسين حميد كريم البحار ، شط العرب دراسات علمية اساسية ، مركز علوم البحار ، جامعة البصرة ، ١٩٩١ .

٧. غرايبة ، سامح ، ويحيى فرحان ، المدخل الى العلوم البيئية ، دار الشروق للنشر، عمان ، ١٩٨٧ .

٨. لافون روبرت ، التلوث ،ترجمة نادية القباني،شركة تراوكم، ١٩٧٧، ص٢٠ .

٩. الباهلي ، سرور عبد الامير حمزة ، التباين الفصلي والمكاني لتلوث مياه شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية ، اطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ .

١٠.الحجاج ، مكية مهلهل خلف ، توزيع العناصر الثقيلة في مياه ورواسب قناتي العشار والخندق المرتبطة بشط العرب وبيان تأثيرها على الطحالب ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ١٩٩٦ .

١١.الخياط ، نمير نذير مراد ، ظاهرة السباخ والإرساب الريحي غرب شط العرب، اطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٠٢ .

١٢.السالم ، عصام عبد المعبود،الامكانات الزراعية في قضاء الفاو وآفاقها المستقبلية ، اطروحة دكتوراه،غير منشورة ، كلية الآداب، جامعة البصرة،١٩٩٨ .

١٣.السعد ، حامد طالب ، دراسة اولية حول تلوث نهر شط العرب بالهيدروكاربونات النفطية، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية العلوم، جامعة البصرة ، ١٩٨٣ .

١٤.السويج ، عرفات رجب ، دراسة المنولوجية مقارنة لمصب شط العرب وقناة الخورة، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩ .

١٥.الشاوي ، تأثير المتدفقات الحارة لمحطات توليد الطاقة الحرارية على تواجد وكثافة الأحياء المائية في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩ .

١٦.العوادي ، هيثم محمد حمادي ، محتوى الكاربون الكلي في الرواسب كمؤشر للتلوث العضوي في شط العرب وافرعه المهمة المخترقة لمدينة البصرة ، رسالة ماجستير، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٤ .

١٧.المنصوري، فائق يونس عبد الله،دراسة انتقال الرواسب في الجزء الجنوبي من شط العرب،رسالة ماجستير،غير منشورة،كلية الزراعة،جامعة البصرة،١٩٩٦ .

١٨.جاسم ، عادل قاسم ، دراسة بيئية للهائمات النباتية في الجزء الشمالي لنهر شط العرب، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩ .

١٩.رسن ، امجد كاظم ، دراسة مقارنة للخصائص البيئية ومستويات التلوث العضـــــوي في ثلاث قنوات رئيسة في نهر شط العرب ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠١ .

٢٠.عبد الحسين ، نصر عبد السجاد ، مقومات الانتاج الزراعي في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩١ .

٢١.عبد الله صادق سالم ، دراسة في الحمولة النهرية لشط العرب في مدينة البصرة، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، مركز علوم البحار ، جامعة البصرة ، ١٩٩٠ .

الدوريـــــــات :

١. الأسدي ، كاظم عبد الوهاب حسن ، وبشرى رمضان ياسين ، تحليل بيئي للتباين المكاني لتلوث مياه شط العرب ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد الرابع ، ٢٠٠٢ .

٢. حسين،صادق علي،مصادر التلوث العضوي في المياه الداخلية العراقية وامكانية السيطرة عليها وإعادة استخدامها ،كلية الزراعة،جامعة البصرة، ٢٠٠١.

٣. محمود ، طارق احمد ، عذوبة الرافدين كيف نحميها مختارات من البحوث التي القيت في ندوة التلوث ، آثاره وطرق الوقاية منه في العالم العربي ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، جامعة الدول العربية ، ١٩٧٢ .

4.FAO " Guide Lines For Irrigation water Quality Ministry of Environ Ment , Human Resource Development & Employment . Development of Environmal , u. S. A. 1999 .

5.Salvato , P. E. , " Environment Engineering And Sanitation ", New York , 1982 , P 1 – 11 . 3

6.Who Guide line for Drinking water quality .