أثر الملوثات النفطية على تلويث مياه الري في شط العرب وتأثيراته الزراعية

م.د. ايمان كريم عباس

جامعة البصرة-كلية التربية للعلوم الإنسانية-قسم الجغرافية

المستخلص:

تناولت الدراسةتراكيــز الملوثات النفطية في مياه الري لستة مواقع هي (القرنة، المعقل، العشار، أبي الخصيب، السيبة، الفاو) خلال السنتين المائيتين (٢٠١٢- ٢٠١٣)، (٢٠١٣ -٢٠١٤) وقد تباينت تراكيز الملوثات النفطية خلال مدة القياس، اذ شهدتلتراكيز الملوثات ارتفاعاً خلال السنة الثانيةتراوحت مابين (٢.٠٦-٧.١٤) ملغم/لتر في موقع القرنة والفاو على التوالي في حين سجلت هذه المواقع تراكيزا اقل خلال السنة المائية الاولى إذ تراوحت معدلاتها للمواقع ذاتها مابين (١.٦٩- ٤.٩٠) ملغم/لتر. وسجلتالملوثات تبايناً فصلياً إذ سجل فصل الشتاء أعلى تركيز في حين سجل فصل الصيفانخفاضاً ملحوظاً.ويتضح من الدراسة انتراكيز الملوثات النفطية تباينت مكانيا، اذ سجل موقع القرنة اقل التراكيز لهذه الملوثات خلال مدة القياس وفي جميع الاشهر وسجل موقعي الفاو والسيبة اعلى التراكيز في جميع الاشهر .

وقد توصلت الدراسة الى اثر زيادة تراكيز الملوثات النفطية في مياه الري على النشاط الزراعي، فضلا عن وجود عوامل اخرى لاسيما المد الملحي مما ادى الى تناقص المساحات المزروعة خلال مدة الدراسة اذ بلغت المساحات الزراعية المنفذة للموسم الزراعي ٢٠١٢-٢٠١٣ (٩٤٤٥٩.٤٥) دونماثم تناقصت الى (٨٩٩٩٩) دونما للموسم الزراعي ٢٠١٣-٢٠١٤.

المقدمة :

يعد الماء مورداً طبيعياً لا يمكن الاستغناء عنه في مجالات الحياة كافة، فيؤثر تلوث المياه تأثيرا كبيرا في حياة الفرد والأسرة والمجتمع، فالماء مطلب حيوي للإنسان وسائر الكائنات الحية. وينقسم التلوث إلى نوعين رئيسيين ، الأول هو التلوث الطبيعي ويظهر في تغير درجة حرارة الماء أو زيادة ملوحته أو زيادة المواد العالقة، والنوع الأخر هو تلوث كيميائي وتتعدد أشكاله كالتلوث بمياه الصرف والتسرب النفطي والتلوث بالمخلفات الزراعية كالمبيدات والمخصبات الزراعية.

ويعرف تلوث المياه بأنه التغيرات الفيزيائية او الكيميائية او البايولوجية التي تحدث للمياهوتغير نوعيته، وتتسبب بأضرار على البيئة والصحة العامة.[١] او يعرف بأنه أي مادة او أي تأثير يؤدي الى تغير سلبي في البيئة المائية[٢].

تعد البيئة المائية في محافظة البصرة واحدة من البيئات التي تتعرض للتلوث النفطي من مصادر مختلفة

كمحطات توليد الطاقة الكهربائية التي تعمل بالنفط الأسود ومصافي النفط، ومن دخول السفن وخروجها الى موانئ المحافظة لغرض تصدير النفط فضلا عن عمليات إدامتها وماتطرحه من زيوت وإنسكابات نفطية في البيئة المائية. وتعد المخلفات النفطية مصدراً للتلوث بالهيدروكاربونات النفطية في مياه شط العرب، إذ ينقل شط العرب حوالي ٤٨ طناً من المخلفات النفطية إلى الخليج العربي سنويا[٣] من خلال عمليات نقل المنتجات النفطية وحوادث أنفجار الآبار النفطية ومايطرح من فضلات المعامل الصناعية، فضلاً عن إقامة الأرصفة الملاحية وماتسببه حركة الزوارق والسفن في هذه المنطقة وما تطرحه من مخلفات نفطية[٤]. وقد أشارت أحدى الدراسات[٥] أن هذه الملوثات تنتج عن عمليات النضح الطبيعي قرب مناطق إنتاج النفط وخاصة في منطقة نهران عمر الواقعة عند ضفاف الجزء الشمالي من شط العرب ووجود أكثر من مرسى ومحطة تعبئة وقود للزوارق والسفن الصغيرة عند ضفاف الجزء الجنوبي من شط العرب.فضلاً عن أن المحافظة تضم تجمعا سكانيا وصناعيا كبيرا أسهم في طرح المخلفات السكانية والأنشطة الصناعية مما ساعد في زيادة الملوثات النفطية في مياه شط العرب، وتكمن الخطورة العظمى في المركبات الهيدروكاربونيةذات الذائبية العالية والمقاومة للأكسدة التي يمكن أن تصل تراكيزها بحدود (٠.١ – ٠.٥)ملغم\لتر[٦].تعد المركبات الهيدروكاربونية أحد مكونات النفط الخام إذ يشكل (٥٠ – ٩٨)% من محتوى النفط الخام الذي يعد خليطاً معقداً من الهيدروكاربونات مع مواد ومركبات عضوية أخرى وكميات قليلة من مركبات حاوية على الأوكسجين والكبريت والنتروجين وكميات ضئيلة من المعادن[٧].

وتتميز هذه الملوثات بإنتشارها السريع على سطح الماء وتكون طبقة رقيقة يتراوح سمكها بين أجزاء المايكرون و٢ سموتقوم هذه الطبقة بعزل المياه عن الغلاف الغازي وبذلك تمنع التبادل الغازي بينهما. ويغطي طن واحد من النفط دائرة يقدر قطرها ٢١ كم[٨].ويمتاز شط العرب بوجود العديد من البقع النفطية الدائمية في معظم المواقع المدروسة ولاسيما منطقة العشار (المعبر)ومنطقة الفاو(مرسى الزوارق) لوجود العديد من السفن واللنجات والقوارب التي تعبر النهر بصورة مستمرة فضلا عن وجود مسفن الداكير وأبو فلوس ومحطة تعبئة الوقود.

اولاً: مشكلة البحث:-

تتلخص مشكلة الدراسة بالتساؤل الأتي : هل أن تراكيز الملوثات النفطية تساهم في تلويث مياه شط العرب وهل ينعكس سلبا على البيئة الزراعية؟

ثانياً: فرضية البحث:-

يفترض البحث إن تلوث مياه شط العرب بالملوثات النفطية أثر في تقلص المساحات الزراعية وتدهور الأنتاج الزراعي في الجزء الشرقي من محافظة البصرة.

ثالثاً:هدف البحث:-

يهدف البحث إلى معرفة تراكيز الملوثات النفطية في مياه شط العرب وتأثيرها في الترب الزراعية التي تعتمد على هذه المياه في عمليات الري، ومقارنه تراكيز هذه الملوثات مع المعيار البيئي المسموح به.

رابعاً: اهمية البحث؛-

فتكمن أهمية الدراسة في متابعة ماينجم عن زيادة التلوث بالملوثات النفطية في مياه شط العرب وآثارها في أنخفاضالأنتاج الزراعي كماً ونوعاً لمختلف المحاصيل،فشط العرب يعد المصدر الرئيس لري الأراضي الزراعية والبساتين التي تقع على جانبيه ومن ثم ما تتأثر به المساحات الزراعية وماتسهم به من أنتاج محاصيل زراعية لسد الحاجات الغذائية المتزايدة لسكان البصرة وما ينجم عن ذلك من آثار اقتصادية واجتماعية وبيئية.

خامساً: حدود البحث:-

أقتصرت الحدود المكانية على دراسة المياه السطحية في شط العرب الذي يقع في القسم الأدنى لحوض دجلة والفرات من منطقة التقاء نهري دجله والفرات عند مدينة القرنة الى منطقة مرسى الزوارق في قضاء الفاو خريطة(١) والتي يتضح من خلالها مواقع جمع عينات المياه للمناطق المدروسة(القرنة،المعقل،العشار،ابيالخصيب،السيبة،الفاو)، إذ مثلت هذه المواقع أهم مناطق تواجد الملوثات النفطية والبعض منها تعد مناطق تقام عليها منصات لتحميل النفط الخام والمنتجات النفطية كما في رصيف المفتية ورصيف أبو فلوس ومصفى عبادان، فضلاً عن تراكم المخلفات النفطية الناتجةعن المئات من زوارق الصيد ولنجات تحميل النفط المتجمعة في مرسى الزوارق في الفاو.كما تمثل هذه المواقع أهم مناطق التركز السكاني في مدينة البصرة مثل المعقل والعشار فضلاً عن كون هذه المواقع تمثل ابرز المناطق الزراعية في البصرة مثل قضاء أبي الخصيب الذي يمتاز بسيادة النشاط الزراعي ،إذ يمثل ٨% من المساحات المزروعة في محافظة البصرة و١٩% من مجموع المساحات المزروعة على شط العرب[٩] وكذلك موقع القرنة الذي يعد منطقة زراعية وبداية النهر وطبقا لهذه المواقع المهمة حددت ٦ محطات لقياس ورصد الملوثات النفطية المطلوب قياسها لتحقيق أهداف الدراسة.

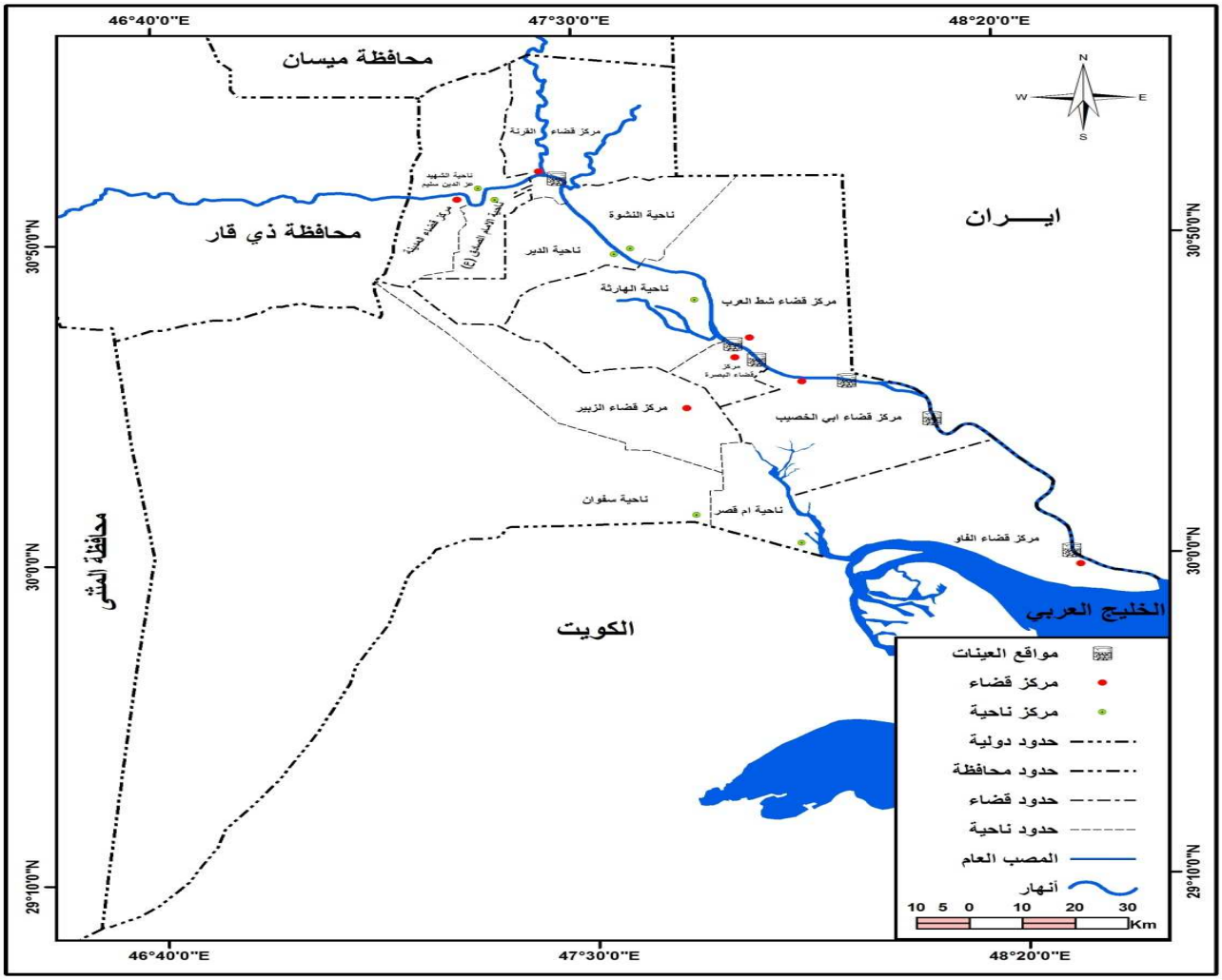
وتمثل البعد الزماني للبحث للسنة المائية(٢٠١٢ – ٢٠١٣) و(٢٠١٣ – ٢٠١٤) وقد جمعت عينات المياه على شكل نموذج واحد لكل شهر من مواقع القياس في شط العرب و تم قياس تراكيزها في مختبرات مديرية بيئة البصرة.

سادساً: طريقة البحث:-

أعتمد البحث على الدراسة المكتبية بمختلف مصادرها، فضلا عن الدراسة الميدانية من خلال الزيارة الحقلية لمواقع منطقة البحث ومراجعة الدوائر الزراعية ذات العلاقة بالموضوع في محافظة البصرة.

وقبل التطرق إلى تحليل تراكيز الملوثات النفطية في مياه شط العرب لابد من إعطاء صورة مبسطة عن نهر شط العرب وعن أهم العوامل التي تؤثر في زيادة أو أنخفاض تراكيز هذه الملوثات.

خريطة(١) منطقة الدراسة ومواقع جمعالعينات



المصدر: الهيئة العامة للمساحة، خارطة العراق الإدارية، مطبعة المساحة، بغداد، ٢٠١١[١٠]

شط العرب:يتكون مجرى شط العرب من التقاء نهري دجلة والفرات عند مدينة القرنة ويجري بأتجاه الجنوب الشرقي ولمسافة ٢٠٤ كم اذ يصب في الخليج العربي. ويتباين أتساع مجراه مابين ٣٣٠م في القرنة إلى ٧٨٠م في منطقة كرمة علي الى ١٢٥٠م في منطقة رأس البيشة[١١]. يتزود شط العرب بالمياه من عدة مصادر أهمها نهري دجلة والفرات ومصرف السويب وجدولي الشافي وكرمة علي والاهوار، ولشط العرب رافد مهم هو نهر الكارون الذي ينبع من الأراضي الإيرانية ويصب في شط العرب جنوب مدينة البصرة بنحو ٤٠كم، إلا إن إيران قامت ببناء العديد من السدود مما أدى إلى خفض المياه الواصلة الى شط العرب[١٢] إذ كانت لمياهه أهمية كبيرة في تخفيف ملوحة المياه في شط العرب.

يتأثر شط العرب بظاهرة المد والجزر التي تلعب دورا هاما في عملية الملاحة فضلا عن دورها في سقي بساتين النخيل التي زرعت على جانبيه، إذ يتفرع من شط العرب ٥٣٨ قناة ري تخترق بساتين النخيل

والأراضي الواقعة على جانبيه وقد تعرضت هذه القنوات إلى التلوث بسبب استثمار الأنسان لها لأغراض غير زراعية وبخاصة القنوات الواقعة داخل المدن الرئيسية على ضفتي النهر[١٣]، لقد أنتظمت على إمتداد شط العرب عدة مراكز سكنية وحضرية منها الريفية الكبيرة والصغيرة وأبرزها مدينة البصرة وأبي الخصيب والسيبة والبحار والدير والقرنة في الأراضي العراقية، إما في الضفة الشرقية فيمر بعدة مدن أبرزها مدينة عبادان الإيرانية.

تتأثر الملوثات النفطية بعدة عوامل قد تكون فيزيائية كالمناخ أو كيميائية ناتجة عما يطرحه الإنسان من هذه الملوثات مما يعمل على إعطاء المياه في كل منطقة وفي كل طبقة مائية صفة خاصة من المواقع التي تم دراستها، لذا فإن دراسة هذه الملوثات ومعرفة تغيراتها الزمانية والمكانية تعد ذات أهمية في تقييم هذا المورد المائي وتحديد صلاحيته للاستعمالات المختلفة ومنها الاستخدام الزراعي.

ومن أهم العوامل المؤثرة في زيادة أو أنخفاض تراكيز الملوثات النفطية في مياه شط العرب تتمثل بما يلي:

١-الموقع الجغرافي: يقع شط العرب في جنوب العراق في القسم الأسفل من وادي الرافدين يمتد ضمن الحدود الادارية لمحافظة البصرة، يجري نحو الجنوب الشرقي ليصب في الخليج العربي بعد أن يقطع مسافة تقدر بحدود ٢٠٤ كم، ويقع مجرى النهر بين دائرتي عرض(َ٥ْ.٢٩ْ – ْ٣١) شمالاوقوسي طول (َ٤٠ْ.٤٦ – َ٣٠ْ.٤٨) شرقا[١٤]. ويمتد من القرنة وينتهي جنوب الفاو، إن لهذا الموقع ألأثر المباشر في تحديد أهم الخصائص البيئية الطبيعية والبشرية المؤثرة في زيادة الملوثات النفطية وغيرها من الملوثات.

لقد مثل موقع شط العرب كمنطقة الأحواض النهرية التي جعلته يتأثر بالمياه الملوثة التي يأتي بها نهري دجلة والفرات وروافدهما مما أثر في تلويث مياه شط العرب في البصرة التي تعد من أهم محافظات العراق في أنتاج وتصدير النفط ،كما تقع فيها أهم الموانئ التي يتم منها استيراد وتصدير مختلف البضائع ومنها النفط عن طريق البحر وخاصة ميناء المعقل. إذ تدخل شط العرب سفن عديدة متجهة للموانئ العراقية والإيرانية وقد تستغرق السفن وقت طويل للانتظار في مياه شط العرب لغرض التفريغ والشحن وعمليات غسل سطوحها ومكائنها فضلا عن غسل أرصفة التحميل كما أن موقع مصفى عبادان على الضفة الشرقية من النهر ساعد على زيادة الملوثات النفطية.

كما أن أرتباط نهر شط العرب بالخليج العربي أثر في جعل شط العرب يعمل على تلويث الخليج العربي بما يلقى فيه من نفايات المنازل والمجاري والمخلفات الصناعية والأسمدة والمبيدات وغيرها من المواد الملوثة، اذ يؤدي الخليج العربي في تلوث مياه شط العرب بمختلف المواد وخاصة النفط ومشتقاته في حالة المد التي يصل أمتدادها الحركي مسافة مقدارها حوالي ٢٤٠ كم، إذ تساهم مياه الخليج العربي بحدود ٥٧% من المياه الجارية في مجرى شط العرب[١٥]. وتقدر الهيدروكاربونات النفطية التي تدخل البيئة المائية العالمية بحدود ٦ مليون طن متري بالسنة[١٦]. كما أن لموقع شط العرب في الجزء الجنوبي من العراق أُثر في تحديد أهم الخصائص المناخية التي تعد من أهم العوامل البيئية المؤثرة في نوعية وكمية الملوثات النفطية في المياه السطحية من نهر شط العرب.

٢-الخصائص المناخية:لخصائص المناخ تأثير فعال في كمية ونوعية المياه وخاصة كمية الأشعاع الشمسي المتمثلة بعدد ساعات السطوع الفعلية ودرجة الحرارة وأثرها في كمية التبخر وحجم الضائعات المائية وسرعه الرياح وكمية التساقط وأثرها في حجم المنسوب والتصريف، إن لبعض الخصائص المناخية تأثير مباشر بكمية ونوعية الملوثات النفطية.

أنوقوع مجرى شط العرب ضمن المناخ الصحراوي الجاف وفقا لتصنيف ديمارتون الذي تميز بالتطرف الحراري وطول الفصل الحار (الصيف) لفترة ٩ أشهر وفصل بارد نسبيا لمدة ٣ أشهر مع عدم وضوح لفصلي الربيع والخريف.كما أثر موقع منطقة الدراسة بالنسبة لدوائر العرض شمالا في شدة الأشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الارض ومن ثم تحديد الخصائص الحرارية لمنطقة الدراسة المتمثلة بعدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية الذي يتبين من جدول (١) أن معدل ساعات سطوع الشمس الفعلية بلغ(٨.٩) ساعة/اليوم، وتباينت ساعات السطوع من شهر إلى أخر لتصل ذروتها في شهر تموز لتبلغ(١١.٦)ساعة/اليوم، ثم تبدأ بالتناقص لتصل إلى أدنى معدلاتها في شهر كانون الثاني(٦.٢)ساعة/اليوم، وأن أرتفاع كمية الاشعاع وزيادة ساعات سطوع الشمس الفعلية يؤدي الى ارتفاع درجات الحرارة خلال هذه الاشهر وبمعدل سنوي بلغ (٢٦.٣٩)مْ والذي يسجل اقصى المعدلات في شهر تموز بلغ(٤٠.٤)مْ ثم تأخذ درجات الحرارة بالاعتدال لتصل أدنى معدلاتها في شهر كانون الثاني ليسجل(١١.١)مْ .وقد ساهمت درجات الحرارة المرتفعة بزيادة التبخر السطحي وبمجموع مقداره (٣٢٢٥.٥)ملم الذي سجل أقصى ارتفاع في شهر تموز بلغ(٥٢٣.٩)ملم في حين سجل شهر كانون الثاني أدنى تبخر بلغ(٧٥.٢)ملم

جدول (١)

المعدلات الشهرية لبعض العناصر المناخية في محافظة البصرة للمدة ٢٠١٢ – ٢٠١٤

الأشهر	ساعات سطوع الشمس الفعلي ساعة/اليوم	درجة الحرارة (مْ)	التبخر (ملم)	سرعة الرياح (م/ثا)
تشرين الاول	٨.٦	٢٨.٣	٢٣٦.٩	٤.١
تشرين الثاني	٨.٣	٢٠.٧	١٠٨	٣.٧
كانون الاول	٧.١	١٤.٨	٥٩.١	٣.٢
كانون الثاني	٦.٢	١١.١	٧٥.٢	٤.١
شباط	٦.٤	١٣.٦	١١٧.٦	٣.٩
آذار	٨.٥	١٦.٩	١٧٤.٨	٤.٣
نيسان	٧.٥	٢٦.٢	٢٣٦.٧	٤.١
مايس	٩.٣	٣٢.٦	٣٧٤.٩	٣.٣
حزيران	١٠.٧	٣٧.١	٤٨٣.٦	٥.٨
تموز	١١.٦	٤٠.٤	٥٢٣.٩	٥.٩

آب	١١.٢	٣٨.٩	٤٥٨.١	٣.٨
أيلول	١٠.٦	٣٦.١	٣٧٦.٧	٤.٣
المعدل	٨.٨٦	٢٦.٣٩	٣٢٢٥.٥	٤.٢

المصدر:جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات،الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية،قسم الموارد المائية والزراعية،٢٠١٢ – ٢٠١٤ بيانات غير منشورة[١٧].

كما يوضح الجدول (١) أن المعدل السنوي لسرعة الرياح في منطقة الدراسة بلغ (٤.٢)م/ثا، وتباينت سرعة الرياح شهريا خلال السنة إذ سجل شهري حزيران وتموز اعلى سرعه بلغت(٥.٨)و(٥.٩)م/ثا على التوالي ،بينما سجل شهر مايس أدنى سرعة للرياح (٣.٣) م/ثا.

ويتضح مما تقدم أن زيادة كمية الاشعاع وساعات سطوع الشمس الفعلية ودرجات الحرارة ساهم في رفع درجة حرارة المياه وزيادة التبخر للملوثات النفطية، فعند حصول تسرب نفطي إلى البيئة المائية يحدث لطبقة النفط المتسرب تجوية بيئية بفعل ضوء وحرارة الشمس والظروف الجوية من رياح وحركة الأمواج وبالتالي تعاني طبقة النفط من تغيرات فيزيائية وكيميائية.وبما أن النفط مزيج من مواد كيميائيه مختلفة بعضا منها يتصف بالتطاير أسرع من غيرها والبعض الأخر يتصف بسهولة التكسير بالأحياء المجهرية كما تقوم أشعة الشمس بالتكسير الضوئي ويكون حاصل جمع العمليات الفيزيائية والكيميائية والأحيائية تسمى بظاهرة التجوية[١٨]. كما تؤدي عملية التكسير الضوئي دورا مهما في التخلص من النفط المترسب في منطقة شط العرب والخليج العربي بفعل شدة أشعة الشمس ودرجات الحرارة وطول ساعات النهار أغلب أيام السنة[١٩].وتتعرض الهيدروكاربونات المنتشرة على سطح الماء نتيجة تلوث نفطي لعدة تغيرات بفعل العوامل المناخية السابقة الذكر،إلى جانب الأحياء المائية ومنها عملية التبخر التي تعد ذات أهمية كبيرة في الحد من أخطار التلوث النفطي على البيئة، ولما كانت منطقة شط العرب من المناطق الحارة التي تتوفر فيها أشعة الشمس فأن معدلات التبخر تزداد وبذلك تقوم الظروف البيئية بالتقليل من حدة التـــلوث ذاتياً.

لذا تتعرض الملوثات النفطية إلى عملية الذوبان إلى جانب عملية التبخر.كما تتحول الهيدروكاربونات النفطية ذات الأوزان الجزيئية الكبيرة بواسطة ظاهرة التكسير البايلوجي إلى مركبات أبسط بفعل البكتيريا إلى جانب عدد من الطحالب التي تعيش على الهيدروكاربونات النفطية والتي يلاحظ أنتشارها بنسب عالية في المناطق الملوثة بالنفط ولوحظ دور هذه الظاهرة كبيرا في حوض شط العرب والخليج العربي بسبب ارتفاع درجات الحرارة التي تساعد على تنشيط الفعاليات البايلوجية للتجمعات البكتيرية و الفطريات[٢٠].

كما تؤثر الرياح في تكوين الأمواج مما له أثر مباشر وغير مباشر في حدوث التيارات المائية وحركة الطبقات المائية، اذ تعمل طاقة الأمواج على زيادة أو خفض الملوثات النفطية من خلال تجزئة البقع النفطية ونقلها من مكان لأخر، وبما أن شط العرب يحتل الجزء الجنوبي الشرقي الأسفل من حوض الرافدين جعله يتميز بفصل صيف حار ونهار طويل ودرجة سطوع شمسي عالية إلى جانب تعرضه إلى حوادث مختلفة لتسرب نفطي دائم والذي يؤثر بشكل مباشر وغير مباشر في صحة النظام البيئي للمنطقة إلا انه في الوقت ذاته جعل من تلك الظروف المناخية تسهم بشكل مباشر في التخلص من الكثير من الهيدروكاربونات النفطية

الذائبة في مياه شط العرب وحتى تلك التي تعاني من تجوية شديدة تنجرف نحو الشواطئ،للتتجمع هناك وتهدد النظام البيئي بالتلوث.

٣-ظاهرة المد والجزر:يتأثر توزيع الملوثات النفطية في مياه شط العرب بظاهرة المد والجزر التي تحدث في منطقة الخليج العربي التي أخذ يصل امتدادها الحركي إلى مسافة مقدارها (٢٤٠)كم شمالاً، وبما أن الخليج العربي يسهم بحدود ٥٧% من المياه الجارية في شط العرب، كما ذكر سابقا فأن نسبة كبيرة من الملوثات النفطية تنتقل إلى شط العرب خلال فترة المد ويعد الخليج العربي من المسطحات المائية التي تعاني من نسب عالية من التلوث النفطي لان اكثر من ٣٠% من عمليات النقل البحري العالمي تمر عبر مياه الخليج العربي لتحميل النفط الخام عبر اكثر من ٢٦ منصة تحميل كبيرة فضلا عن بقع النفط المتسربة من حوادث ناقلات النفط وعمليات غسل الناقلات ورمي مياه الموازنة في البحر فضلا عن التلوث القادم من اليابسة لعمليات أنتاج وتكرير النفط إلى جانب نضوحات النفط الطبيعية والتلوث القادم من المصانع ومياه الصرف الصحي والتساقط الجوي[٢١].

كما تساعد ظاهرة المد والجزر على أنتقال وتوزيع الملوثات النفطية على امتداد مجرى النهر، حيث أخذت ظاهرة المد تصل بمياه الخليج المالحة إلى ناحية الدير الواقعة الى الشمال من مركز محافظة البصرة بحوالي(٤٠)كم[٢٢]، بعد أن كانت المياه المالحة سابقا لا تتقدم في مجرى شط العرب أكثر من ٥كم شمال الفاو[٢٣]، وذلك بسبب أنخفاض منسوب المياه والتصريف في شط العرب (٠.٤٦م)و(١٩٨)م^{٣}/ثاعلى التوالي سنة(٢٠١١ -٢٠١٢.)مقارنةً بالسنة ١٩٧٧- ١٩٧٨، إذ بلغا(١.٢٢م)و(٩١٩م^{٣}/ثا) على التوالي لكل من المنسوب والتصريف، مما أثر على نسب الملوحة في المياه التي وصلت إلى ٥.٤ ديسيمنز/م خلال سنة٢٠١١ – ٢٠١٢ في منطقة المعقل بعد أن كانت تصل إلى ٢.٠٣ ديسيمنز/م في السنة ١٩٧٧ – ١٩٧٨ [٢٤].

من خلال ذلك يتضح أن انخفاض منسوب وتصريف شط العرب أدى إلىزيادة تداخل مياه الخليج العربي إلى شط العرب ووصولها إلى مواقع قريبة من منطقة تكوين شط العرب في القرنة، مما يعمل على وصول الملوثات النفطية إلى هذه المناطق، وبخاصة أن ثلث النفط العالمي ينتج في منطقة الخليج العربي وينقل أغلبه عن طريق البحر بنسبة ٦٠% عبر مضيق هرمز، وعليه تصبح المنطقة تحت تهديد التلوث النفطي خلال عمليات الأنتاج والتصدير إلى جانب حوادث التسرب النفطي من الآبار الواقعة في المناطق المحيطة بالخليج العربي مثل حقول السعودية والبحرين والكويت وحقول نوروز الإيرانية الواقعة في الجزء الشمالي من الخليج العربي، ويعد الخليج العربي جسم مائي ضحل خصوصاً في جزئه الشمالي مع دورات محددة وأن الفترة الزمنية التي يحتاجها لتبديل مياهه بمياه البحر المفتوح هي ٥.٥سنة وهذا مايجعل الملوثات النفطية تبقى فيه محدثة أضرارا في البيئة البحرية وفي التوازن الطبيعي[٢٥]، وهذا مايزيد من أثر الخليج العربي على تلوث مياه شط العرب بالملوثات النفطية، فضلاً عن الملوثات الناجمة من المصادر المحلية القريبة والمؤثرة على تلوث مياهه.

٤-المصادر الصناعية: تعد المصادر الصناعية أهم العوامل البيئية المؤثرة في زيادة مشكلة التلوث النفطي

للبيئة المائية في منطقة الدراسة. فأن وجود العديد من المنشأت الصناعية الواقعة بالقرب من مجرى شط العرب وقيامها بطرح فضلاتها إلى المجرى دون معالجة أثر على نوعية وكمية المياه المستهلكة والمنصرفة من هذه المنشئات إلى المجرى النهري اذ تقوم هذه الصناعات وخاصة الملوثة للبيئة بصرف فائض صناعتها من المياه الصناعية ومياه الصرف الصحي والأمطار وملوثات الحقول النفطية المستثمرة إلى مجرى النهر[٢٦].اذ تقوم الصناعات الغذائية في رمي فضلاتها من الزيوت والشحوم والقمامة إلى النهر مما يؤدي إلى زيادة التلوث العضوي الذي يزيد من نسبة الملوثات الهيدروكاربونية في البيئة المائية لشط العرب[٢٧]. والتي تسهم بها فضلات ووحل المجاري والقمامة المنزلية بشكل رئيسي من خلال مايطرح إلى النهر وجداوله،كما تسهم المؤسسات الصحة في طرح مياه الصرف الصحي الحاوية على العديد من الملوثات إلى مجرى شط العرب ، فضلاً عن وجود مصفى المفتية ومصفى عبادانومايرتبط بهما من منشأت تطرح الملوثات النفطية والزيوت والاصباغ وغيرها من الملوثات في نهر شط العرب.

٥- الملاحة النهرية: تعد الملاحة النهرية في شط العرب ومايرتبط بها من وجود الموانئ والمسافن والناقلات والسفن البحرية إلى جانب العديد من زوارق ولنجات الصيد من أهم مصادر طرح الملوثات النفطية إلى مجرى النهر، مثل ميناء المعقل والمسفل البحري، مصفى المفتية ورصيفها ومسفن الداكير وميناء ومسفن أبو الفلوس وميناء المحمرة ومصفى عبادانوماتطرحه من ملوثات نفطية وزيوت وأصباغ، فضلاعن وجود المئات من السفن الصغيرة من زوارق الصيد ولنجات تحميل النفط المتجمعة عند مرسى الزوارق في الفاو ومانقوم به هذه السفن من افراغ زيوتها العادمة وعمليات سكب وتنظيف انابيب التفريغ المستعملة لنقل النفط وطرحه الى مياه النهر الى جانب عمليات تشحيم وتزييت وصبغ هذه القوارب والسفن ساعد على زيادة الملوثات النفطية مما ادى الى زيادة انتشار البقع النفطية الطافية على مدار السنة في مجرى شط العرب، والجدول (٢)يوضح اعداد الوحدات البحرية الداخلة والمغادرة الى مينائي المعقل وابو فلوس للمدة ٢٠٠٦_٢٠١١،اذ تستعمل العديد من الزوارق البخارية الهيدروكاربونات النفطية كوقود لها، بالأضافة إلى التلوث النفطي نتيجة التسرب أثناء عمليات النقل والتصدير الشرعية وغير الشرعية أو التسرب من ألآبار النفطية البحرية إذ بلغت كميته خلال العقد الأخير من القرن الماضي حوالي(١٧.٠٦)مليون/لتر من النفط،و(١٢٦)الف لتر من الزيوت و(١٤٠)الف برميل من الآبار النفطية في الخليج العربي[٢٨].

وأشارت أحدى الدراسات[٢٩] أن المصافي النفطية وموانئ التصدير وغسل أرصفة التحميل في العالم تطرح كميات من النفط إلى البيئة المائية تتراوح بين(١.٧ – ٨.٨)مليون/طن في السنة،مما يجعل من هذه المؤسسات وما يلحق بها من نشاطات أهم مصادر الملوثات النفطية في شط العرب ومن ثم زيادة ما ينقله شط العرب من هذه الملوثات إلى الخليج العربي سنويا كما ذكر سابقا، بالإضافة إلى وجود أكثر من مرسى ومحطة تعبئة وقود الزوارق والسفن الصغيرة عند ضفاف الجزء الجنوبي من شط العرب ومن ثم زيادة ما ينقل من هذه الملوثات إلى مجرى شط العرب أو الخليج العربي خلال عمليات المد والجزر المتعاقبة بصورة مستمرة.

جدول(٢)الوحدات البحرية الداخلة والمغادرة الى مينائي المعقل وابوفلوس للمدة(٢٠٠٦-٢٠١١)

السنوات	الميناء	الوحدات الداخلة	الوحدات المغادرة	مجموع حركة الوحدات في الدخول والمغادرة
٢٠٠٦	المعقل	١١٥	١١٩	٢٣٤
	ابوفلوس	٦٤٥	٦٥٨	١٣٠٣
	المجموع	٧٦٠	٧٧٧	١٥٣٧
٢٠٠٧	المعقل	٥٠	٥٥	١٠٥
	ابوفلوس	٦٦٩	٦٨٣	١٣٥٢
	المجموع	٧١٩	٧٣٨	١٤٥٧
٢٠٠٨	المعقل	١٦	١٨	٣٤
	ابوفلوس	٦٨٧	٧٠٧	١٣٩٤
	المجموع	٧٠٣	٧٢٥	١٤٢٨
٢٠٠٩	المعقل	٨١	٧٦	١٥٧
	ابوفلوس	٤٩٧	٥١١	١٠٠٨
	المجموع	٥٧٨	٥٨٧	١١٦٥
٢٠١٠	المعقل	٢٩٣	٢٨٨	٥٨١
	ابوفلوس	٣٨٥	٣٩١	٧٧٦
	المجموع	٦٧٨	٦٧٩	١٣٥٧
٢٠١١	المعقل	٥٢٤	٥٠٦	١٠٣٠
	ابوفلوس	١٧٧	١٧٥	٣٥٢
	المجموع	٧٠١	٦٨١	١٣٨٢
	المجموع الكلي	٤١٣٩	٤١٨٧	٨٣٢٦

المصدر: وزارة النقل، الشركة العامة للموانئ العراقية، وحدة السيطرة البحرية–شعبة التسجيل والتفتيش البحري،

بيانات غير منشورة، ٢٠١١[٣٠].

توزيع الملوثات النفطية وتبايناتها الفصلية والمكانية خلال السنة المائية ٢٠١٢ – ٢٠١٣

يبين الجدول (٣) والممثل بيانياً في الشكل (١) تراكيز الملوثات النفطية في مياه عدة مواقع من شط العرب (القرنة ،المعقل ،العشار ،ابي الخصيب' السيبة ،الفاو) بلغت (٢.٧٦ ،٤.٥٣، ٥.٣٦، ٥.٥ ، ٥.٥٣، ٦.٣) ملغم/لتر على التوالي في فصل الشتاء وتراوحت هذه القيم بين (٢.٧٦ – ٦.٣) ملغم/لتر في موقعي القرنة

والفاو على الترتيب. شكل(١)ومن خلال التحليل الجغرافي للنتائج المستخلصة وجود ارتفاع في تراكيز الملوثات النفطية في كل المواقع المدروسة خلال فصل الشتاء مقارنة مع الفصول الأخرى، ويرجع هذا التباين إلى تباين درجة حرارة الماء وأنخفاضها في فصل الشتاء، جدول(٣) مما يؤثر في عملية تبخر الملوثات النفطية فتقل قدرة الأحياء المجهرية على تكسير هذه المركبات فضلاً عن أثر العوامل البيئية الأخرى كأمتصاص هذه المركبات بواسطة المواد العالقة أو أكسدتها ضوئيا إلى جانب عمل الرياح وحركة الكتل والأمواج في التقليل من تراكيز المركبات النفطية خلال فصل الصيف مقارنة مع قلة أثر هذه العوامل في فصل الشتاء. يعزى ارتفاع قيم الملوثات النفطية في موقع الفاو (مرسى الزوارق) إلى قرب الموقع من الخليج العربي وزيادة نشاط المد والجزر والأنسكابات النفطية الناتجة عن مئات السفن والزوارق ولنجات الصيد وتحميل النفط المتجمعة عند موقع مرسى الزوارق، فضلاً عن مصفى عبادان ومحطة تعبئة وقود الزوارق والسفن في هذه المنطقة.يرافق ذلك ماذكر من قلة تحلل الملوثات النفطية بسبب أنخفاض درجة الحرارة وقلة نشاط الأحياء المحللة في هذا الفصل الذي سجل أعلى المعدلات في تركيز هذه الملوثات بلغ(٤.٩٩)ملغم/لتر شكل(٢) ويرجع ارتفاع تركيز هذه الملوثات في المواقع الأخرى إلى وجود مصادر طرح هذه الملوثات في موقع السيبة وأبي الخصيب إلى وجود مسفن الداكير ورصيف وميناء أبو فلوس وحركة السفن والزوارق،جدول(٢) وماتطرحه من مخلفات تصليح الزوارق من زيوت وأصباغ ومخلفات نفطية إلى جانب قرب مصفى عبادان من منطقة السيبة، أما ارتفاع تركيز هذه الملوثات في منطقة المعقل والعشار فيرجع إلى وجود ميناء المعقل وماتطرحه السفن الداخلة والخارجة إلى هذا الميناء جدول(٢) من إنسكابات نفطية وغسل أرصفة التحميل وأصلاحالخزانات وطرح مياه الموازنة والزيوت والأصباغ الناتجة عن عمليات التصليح والإدامة وغيرها من الملوثات النفطية.

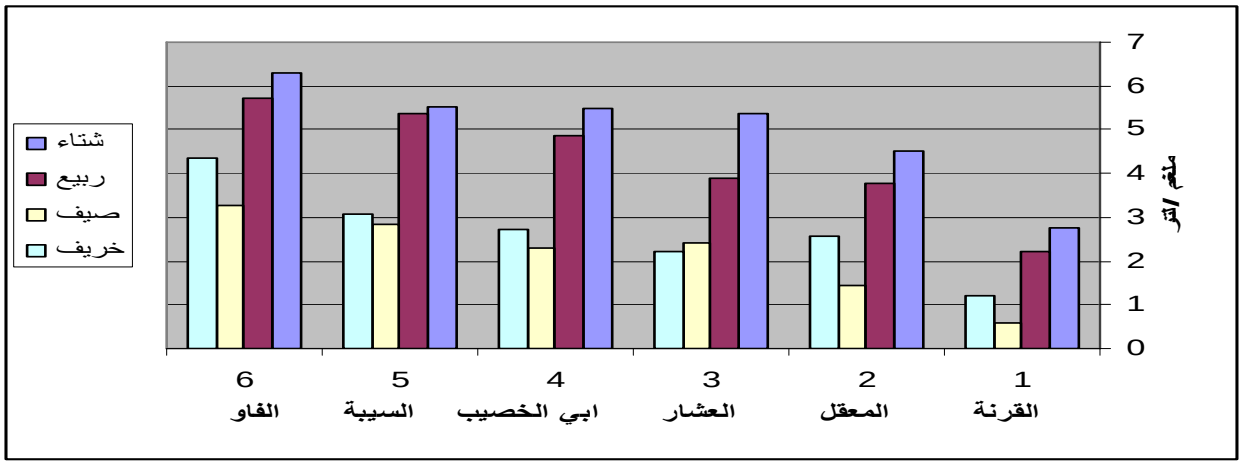
جدول (٣)تراكيز النفط الخام والهيدروكاربونات المذابة فيه(ملغم/لتر) في بعض المواقع من شط العرب للسنة المائية٢٠١٢ – ٢٠١٣

ت	الفصول / المواقع	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المعدل
١	القرنة	٢.٧٦	٢.٢٣	٠.٦	١.٢	١.٦٩
٢	المعقل	٤.٥٣	٣.٧٦	١.٤٣	٢.٥٦	٣.٠٧
٣	العشار	٥.٣٦	٣.٩	٢.٤	٢.٢	٣.٤٦
٤	أبي الخصيب	٥.٥	٤.٨٦	٢.٣	٢.٧٣	٣.٨٤
٥	السيبة	٥.٥٣	٥.٣٦	٢.٨٣	٣.٠٦	٤.١٩
٦	الفاو	٦.٣	٥.٧	٣.٢٦	٤.٣٦	٤.٩٠
	المعدل	٤.٩٩	٤.٣٠	٢.١٣	٢.٦٨	٣.٥٢٥

المصدر:١- وزارة البيئة ، مختبرات مديرية بيئة البصرة ، ٢٠١٢ – ٢٠١٣، بيانات غير منشورة.[٣١]

٢ – الدراسات الميدانية ، حللت مختبرياً في مختبرات مديرية بيئة البصرة بيانات غير منشورة، ٢٠١٣ –

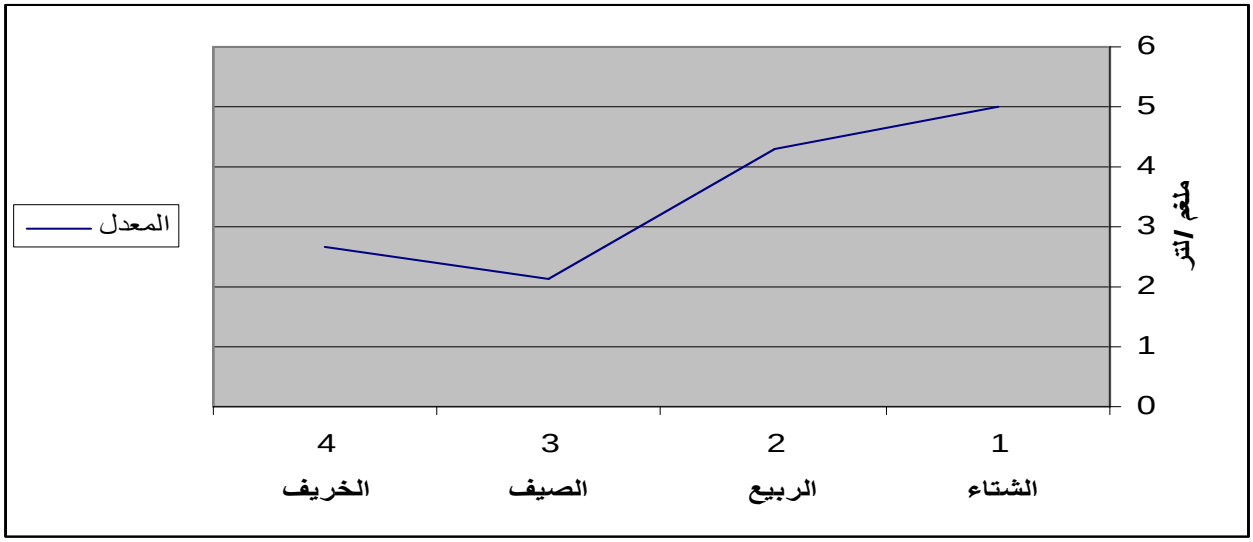
شكل(١)التغيرات الفصلية والمكانية في تراكيز الملوثات النفطية(ملغم/لتر)للمحطات قيد الدراسة في بعض المواقع من مجرى شط العرب للفترة ٢٠١٢-٢٠١٣



المصدر:من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(٣).

شكل -٢-

معدلات قيم الملوثات النفطية(ملغم/لتر)للفصول الاربعة في بعض المواقع المدروسة من مجرى شط العرب للسنة المائية(٢٠١٢-٢٠١٣)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(٣).

اما تركيز هذه الملوثات في موقع العشار فكونها تمثل اكبر منطقة تضم تجمعاً سكنياًومايطرحه من ملوثات الصرف الصحي والصناعي والفضلات المنزلية والمجاري التي تعد المصدر الرئيس في زيادة التلوث العضوي الذي يؤدي إلى زيادة تركيز الهيدروكاربونات النفطية الكلية في مياه شط العرب فضلا عن تأثير القنوات الفرعية التي تخترق مركز المدينة وما تحمله من هذه الفضلات.

كما تؤدي ظاهرة التساقط الجوي في زيادة نسبة هذه الملوثات في البيئة المائية من عمليات الاحتراق غير الكامل للوقود وفضلات عوادم السيارات والمكائن وتصل هذه الملوثات إلى المياه عن طريق

الأمطار[٣٢]وماتجرفه من الأراضي عبر القنوات والأفرع إلى نهر شط العرب فضلا عن وجود مصفى ورصيف المفتية الذي يزيد من تراكيز الملوثات النفطية في موقع العشار.أما أقل تركيز فقد سجل في موقع القرنة ويعزى وجود هذا الملوث إلى عمليات خلط المياه وأنتقال هذه الملوثات عن طريق المد والجزر وحركة الأمواج ونقل البقع النفطية مع امتداد المجرى فضلاً عن ظاهرة التلوث الناجم عن عملية النضح الطبيعي قرب مناطق أنتاج النفط وخاصة منطقة نهران عمر الواقعة عند ضفاف الجزء الشمالي من شط العرب كما ذكر سابقا، إلا أن تركيز الملوثات النفطية في موقع القرنة تجاوز الحد المسموح به البالغ (٠.١)ملغم/لتر[٣٣]، في مختلف الفصول.

أما تراكيز الملوثات النفطية في المواقع المدروسة خلال فصل الربيع فقد بلغت(٢.٢٣، ٣.٧٦، ٣.٩، ٤.٨ ، ٥.٣، ٥.٧)ملغم/لتر للمواقع نفسها على الترتيب جدول(٣)، وتراوحت هذا القيم بين(2.23، ٥.٧) ملغم/لتر في موقعي القرنة والفاو على التوالي شكل(١) وبمعدل بلغ (٤.٣٠)ملغم/لتر شكل(٢).ويتضح أن القيم المسجلة خلال فصل الربيع عالية مقارنة مع الفصول الأخرى عدا فصل الشتاء ويرجع ذلك إلى انخفاض درجات الحرارة وقلة نشاط الأحياء المحللة للملوثات النفطية وغيرها من العوامل البيئية التي ذكرت في فصل الشتاء إذ سجل أعلى تركيز في موقع الفاو بلغ (٥.٧) ملغم/لتر ويرجع للأسباب التي ذكرت سابقا في حين سجل أقل تركيز لهذه الملوثات في موقع القرنة بلغ (٢.٢٣)ملغم/لتر.

ويلاحظ من الجدول (٣) أن قيم الملوثات النفطية في فصل الصيف بلغت (٠.٦ ، ١.٤٣ ، ٢.٤ ، ٢.٣ ، ٢.٨٣ ، ٣.٢٦) ملغم/لتر للمواقع نفسها على التوالي وتراوحت هذه القيم بين(٠.٦ – ٣.٢٦) ملغم/لتر في موقعي القرنة والفاو على الترتيب شكل(١) وبمعدل بلغ ٢.١٣ ملغمالتر شكل(٢) ،ويتضح أن فصل الصيف سجل اقل تراكيز للملوثات النفطية في المواقع المدروسة مقارنة مع الفصول الأخرى ويرجع سبب ذلك إلى زيادة ساعات السطوع الفعلي للشمس وارتفاع درجات الحرارة جدول(١)، مما يؤدي إلى رفع درجة حرارة عمود الماء وزيادة تبخر المركبات الهيدروكاربونية ذات الاوزان الجزيئية الواطئة، فضلاً عن دور ظاهرة التكسير الحيوي والأكسدة الضوئية للمركبات الهيدروكاربونية ذات الاوزان الجزيئية الكبيرة ما يقلل من مستوى هذه المركبات في المياه[٣٤]. وقد سجل موقع الفاو أعلى القيم في تركيز هذه الملوثات ويرجع للأسباب السابقة الذكر ولأن هذا الموقع يمثل المصب ومنطقة لتجمع الملوثات إلى جانب انخفاض منسوب المياه في هذا الفصل مما يؤدي إلى ارتفاع تركيز هذه الملوثات[٣٥].

وسجلت الملوثات النفطية خلال فصل الخريف تراكيز بلغت(١.٢ ، ٢.٥٦ ، ٢.٢ ،٢.٧٣ ، ٣.٠٦ ،٤.٣٦)ملغم/لتر للمواقع نفسها على التوالي وتراوحت بين (١.٢ – ٤.٣٦)ملغم/لتر لموقعي القرنة والفاو على الترتيب شكل(١) وبمعدل بلغ في هذا الفصل (٢.٦٨)ملغم/لتر شكل(٢)، ويوضح جدول (٣) أن تراكيز الملوثات النفطية تشهد ارتفاعا معنويا خلال فصل الخريف مقارنة مع فصل الصيف بسبب الانخفاض التدريجي في درجات الحرارة وغيرها من العوامل البيئية المميزة لفصل الصيفجدول(١)، كما يبين جدول (٣) ان موقع الفاو سجل أعلى تركيزاً للملوثات النفطية في فصل الخريف بلغ(٤.٣٦)ملغم/لتر ويعزى هذا الارتفاع إلى الاسباب التي ذكرت سابقا حول هذا الموقع في حين سجل اقل تركيز في موقع القرنة بلغ

(١.٢)ملغم/لتر.ولذا يظهر من جدول(٣) ان المعدل العام لتركيز الملوثات النفطية ولجميع المواقع بلغ(٣.٥٢٥)ملغم/لتر ، وعند مقارنة نتائج جدول (٣) ولجميع المواقع المدروسة خلال الفترة ٢٠١٢ – ٢٠١٣ نلاحظ أنها تجاوزت الحد المسموح به من تركيز الملوثات النفطية لنظام صيانة الأنهار من التلوث البالغ (٠.١)ملغم/لتر.

توزيع الملوثات النفطية وتبايناتها الفصلية والمكانية في مياه شط العرب للسنة المائية ٢٠١٣ – ٢٠١٤

يبين الجدول(٤) والممثل بيانيا في الشكل (٣) تراكيز الملوثات النفطية في مياه عدة مواقع من شط العرب(القرنة، المعقل، العشار، أبي الخصيب، السيبة ، الفاو) بلغت في فصل الشتاء(٣.١ ،٥.٨ ، ٦.٤ ، ٧.٢٦ ، ٩.١٦ ، ٩.٨)ملغم/لتر على التوالي وتراوحت القيم بين (٣.١، ٩.٨)ملغم/لتر في موقعي القرنة والفاو على الترتيب، شكل(٣) وبمعدل بلغ ٦.٩٢ ملغم/لتر شكل(٤)، ومن خلال التحليل الجغرافي لنتائج جدول(٤) نلاحظ وجود ارتفاع في تراكيز الملوثات النفطية في كل المواقع المدروسة خلال فصل الشتاء مقارنة مع الفصول الأخرى، ويرجع هذا إلى انخفاض درجات الحرارة وقلة تبخر المركبات النفطية وقلة نشاط الأكسدة الحيوية والضوئية المحللة للمركبات النفطية في هذا الفصل البارد إلى جانب عمل العوامل البيئية الأخرى التي سبق ذكرها من خلال تحليل نتائج فترة القياس ٢٠١٢ – ٢٠١٣ لفصل الشتاء، وسجل موقعي السيبة والفاواعلى تراكيز لهذه الملوثات بلغت(٩.١٦– ٩.٨)ملغم/لتر على الترتيب ويرجع هذا الارتفاع إلى الاسباب التي سبق ذكرها حول خصائص هذه المواقع خلال فترة القياس الأولى كما سجل أدنى تركيز في موقع القرنة بلغ (٣.١)ملغم/لتر.

جدول(٤)تراكيز النفط الخام والهيدروكاربونات الذائبة فيه (ملغم/لتر) في بعض المواقع من شط العرب للسنة المائية ٢٠١٣ – ٢٠١٤

ت	الفصول / المواقع	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المعدل
١	القرنة	٣.١	٢.٦	١.٠٦	١.٥	٢.٠٦
٢	المعقل	٥.٨	٤.٥	٢.١٣	٢.٩٣	٣.٨٤
٣	العشار	٦.٤	٥.٣٦	٢.٧٣	٣.٢٣	٤.٤٣
٤	أبي الخصيب	٧.٢٦	٦.٢٨	٣.١	٣.٦٦	٥.٠٧
٥	السيبة	٩.١٦	٧.٢٣	٣.٣٦	٤.٢	٥.٩٨
٦	الفاو	٩.٨	٨.٥	٣.٩٦	٦.٣٣	٧.١٤
	المعدل	٦.٩٢	٥.٧٤	٢.٧٢	٣.٦٤	٤.٧٥٥

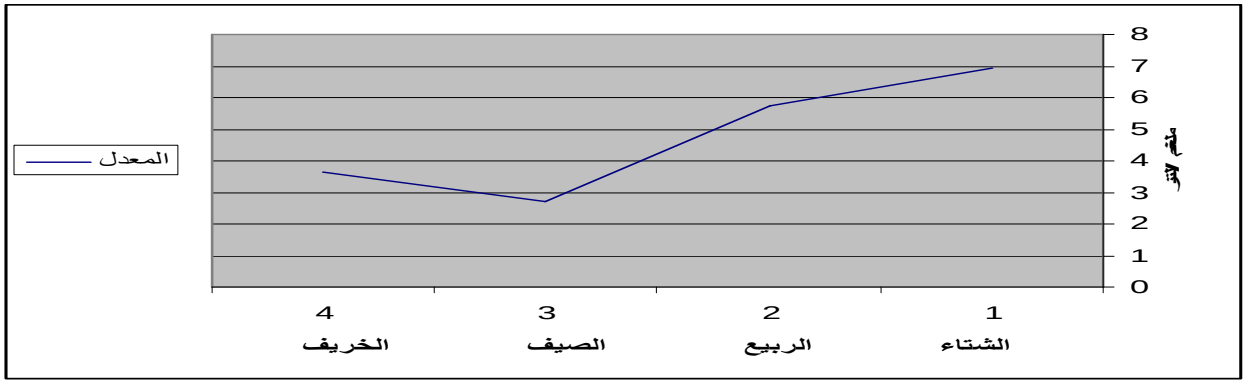
المصدر: (١) وزارة البيئة ، مختبرات مديرية بيئة البصرة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ – ٢٠١٣. [٣٦]

(٢) الدراسة الميدانية، حللت مختبرياً في مختبرات مديرية بيئة البصرة ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٣ – ٢٠١٤.

أما تراكيز الملوثات النفطية لفصل الربيع في المواقع المدروسة فبلغت(٢.٦ ،٤.٥ ،٥.٣٦ ، ٦.٢٨ ، ٧.٢٣

٨.٥،)ملغم/لتر للمواقع ذاتها على التوالي وتراوحت القيم بين(٢.٦، ٨.٥)ملغم/لتر في موقعي القرنة والفاو على التوالي شكل(٣) وبمعدل بلغ(٥.٧٤)ملغم/لتر شكل(٤) ويتضح من الجدول (٤) ان القيم المسجلة خلال فصل الربيع عالية ويرجع هذا إلى انخفاض درجات الحرارة وبالتالي انخفاض تبخر وتحلل المركبات النفطية بواسطة العوامل سابقة الذكر. وقدسجل موقع الفاو أعلى تركيز بلغ (٨.٥)ملغم/لتر ، فيما سجل موقع القرنة أدنى تركيز بلغ(٢.٦)ملغم/لتر.

شكل(٣)معدلات قيم الملوثات النفطية للفصول الاربعة في بعض المواقع المدروسة من مجرى شط العرب للسنة المائية ٢٠١٣-٢٠١

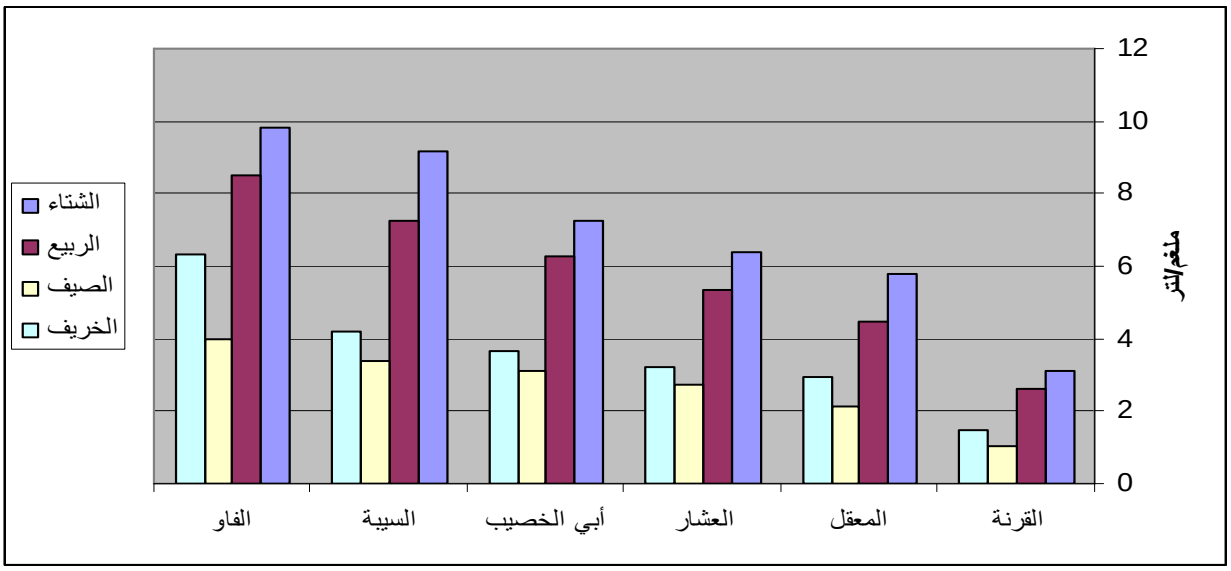


٤

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(٤).

شكل-٤-

التغيرات الفصلية والمكانية في تراكيز الملوثات النفطية للمحطات قيد الدراسة في بعض المواقع من مجرى شط العرب للسنة المائية ٢٠١٣-٢٠١٤



المصدر:من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(٤).

وبالرجوع الى الجدول ٤ نلاحظ أن فصل الصيف سجل تراكيز بلغت(١.٠٦ – ٢.١٣ – ٢.٧٣ – ٣.١ – ٣.٣٦ – ٣.٩٦)ملغم /لتر للمواقع ذاتها على الترتيب، وتراوحت القيم المسجلة بين (١.٠٦ – ٣.٩٦)ملغم /لتر لموقعي القرنة والفاو على التوالي شكل(٣) وبمعدل بلغ (٢.٧٢)ملغم\لتر شكل(٤)، ويتضح أن فصل الصيف سجل أدنى تراكيز للملوثات النفطية في جميع المواقع مقارنة مع الفصول الأخرى ويرجع هذا الانخفاض إلى العوامل السابقة الذكر خلال فترة القياس الأولى لفصل الصيف ورغم هذا الانخفاض في تراكيز الملوثات النفطية في جميع المواقع إلا إنها تجاوزت الحد المسموح بها لهذه الملوثات في مياه الأنهار البالغة (٠.١)ملغم/لتر ، ومن ثم تأخذ تراكيز الملوثات النفطية بالارتفاع التدريجي في فصل الخريف ، الذي سجل تراكيز بلغت (١.٥، ٢.٩٣ ، ٢.٢٣ ، ٣.٦٦ ، ٤.٢ ، ٦.٣٣)ملغم/لتر للمواقع ذاتها على الترتيب، حيث تراوحت قيمها بين(١.٥ – ٦.٣٣)ملغم/لتر لموقع القرنة والفاو على التوالي شكل وجدول(٤)، وشكل(٣) وبمعدل بلغ(٣.٦٤)ملغم/لتر شكل(٤) ، كما يتضح من الجدول(٤) أن أعلى تراكيز للملوثات النفطية في فصل الخريف سجل في موقع الفاوبلغ(٦.٣٣)ملغم/لتر ويرجع هذا الارتفاع إلى الأسباب السابق ذكرها بينما سجل أدنى تركيز في موقع القرنة بلغ(١.٥)ملغم/لتر ، كما يبين الجدول(٤) أن المعدل العام لتراكيز الملوثات النفطية ولجميع المواقع بلغ(٤.٧٥٥)ملغم/لتر . وعند مقارنة نتائج جدول(٤) لجميع المواقع المدروسة خلال فترة القياس الثانية ٢٠١٣ – ٢٠١٤ نلاحظ انها تجاوزت الحد المسموح به من تراكيز الملوثات النفطية لنظام صيانة الأنهار من التلوث البالغ(٠.١)ملغم/لتر.

ويوضح الجدول(٥) والشكل(٥) أن القيم المقاسة لتراكيز الملوثات النفطية شهدت أختلافاً زمانياً ومكانياً خلال فترتي القياس، فقد سجلت جميع المواقع ارتفاعاً في تراكيز الملوثات النفطية خلال فترة القياس الثانية ٢٠١٣ – ٢٠١٤ وأن موقع الفاو سجل أقصى تركيز خلال فترة القياس الأولى ٢٠١٢ – ٢٠١٣ بلغ ٤.٩٠ملغم/لتر ثم شهدت ارتفاعا واضحا خلال فترة القياس الثانية بلغ (٧.١٤)ملغم/لتر ، أما اقل تركيز للملوثات النفطية سجل في موقع القرنة خلال فترتي القياس بلغ خلال الفترة الأولى (١.٦٩)ملغم/لتر وهو تركيز تجاوز الحد المسموح به لهذه الملوثات في مياه الأنهار البالغ(٠.١)ملغم/لتر ثم شهد موقع القرنة

ارتفاعا في تركيز هذه الملوثات خلال فترة القياس الثانية بلغت (٢.٠٦)ملغم/لتر كما نلاحظ من الجدول(٥) أن معدل تراكيز الملوثات النفطية في شط العرب عند المواقع المدروسة في فترة القياس الثانية ٢٠١٣ – ٢٠١٤ ، كانت أعلى عما سجل في فترة القياس الأولى بلغت (٤.٧٥٥)ملغم/لتر في حين بلغ معدل تراكيز هذه الملوثات في الفترة الأولى(٣.٥٢٥)ملغم/لتر ويعزى ارتفاع الملوثات النفطية خلال فترة القياس الثانية إلى زيادة طرح هذه الملوثات الناجمة عن مصادر التلوث التي سبق ذكرها في مواقع قياس هذه الملوثات إلى جانب انخفاض منسوب وتصريف المياه في شط العرب مما أدى الى زيادة تركيز هذه الملوثات في المياه وزيادة تأثيرها على البيئة الزراعية.

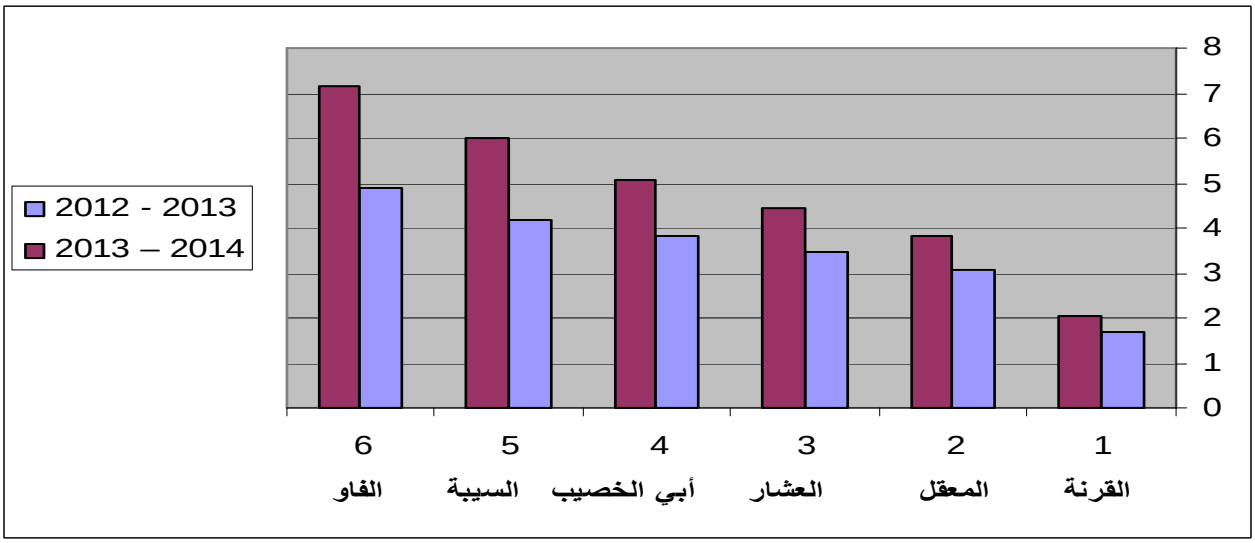
جدول(٥)معدلات تراكيز الملوثات النفطية(ملغم /لتر) في بعض المواقع لمجرى شط العرب خلال فترتي القياس ٢٠١٢ / ٢٠١٣ و ٢٠١٣ /٢٠١٤

ت	السنوات / المواقع	٢٠١٢ – ٢٠١٣	٢٠١٣ – ٢٠١٤
١	القرنة	١.٦٩	٢.٠٦
٢	المعقل	٣.٠٧	٣.٨٤
٣	العشار	٣.٤٦	٤.٤٣
٤	أبي الخصيب	٣.٨٤	٥.٠٧
٥	السيبة	٤.١٩	٥.٩٨
٦	الفاو	٤.٩٠	٧.١٤
	المعدل	٣.٥٢٥	٤.٧٥٥

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(٣)و(٤)

شكل-٥-

التغيرات السنوية والمكانية في معدلات تراكيز الملوثات النفطية(ملغم/لتر)للمحطات قيد الدراسة في بعض المواقع من مجرى شط العرب خلال فترتي القياس٢٠١٢-٢٠١٣/٢٠١٣-٢٠١٤



المصدر:من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول(٥)

أثر الملوثات النفطية على تلوث التربة الزراعية:-

يعد تلوث التربة بالملوثات النفطية له أضرار خطيرة في النظام البيئي، فيجعل التربة غير ملائمة للزراعة، ويتعدى تأثيرها على النبات والماء الأرضي فتلوث التربة يسبب تغيرات في خصائصها الفيزيائية والكيميائية مما يؤثر سلباً على نمو النباتات.فيتمثل في دور الهيدروكاربونات النفطية بتدمير نسيج التربة وقتل الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش فيها، فضلاً عن كونها مواد مسرطنة للإنسان لدى التعرض إليها بشكل مباشر او غير مباشر على مر الزمان[٣٧]. ويؤثر التلوث بالنفط ومشتقاته في عملية أنبات البذور، فقد لوحظ أن الدهون المعدنية تؤخر الأنبات أكثر من النفوط عالية اللزوجة نتيجة توزعه الأكثر سهولة وأختراقه داخل البذور فالتأثير السلبي لتأخر الأنبات قد يرجع إلى تأثير التلوث في رطوبة التربة ومواصفاتها الكيميائية والأوكسجين المتاح[٣٨].

تتأثر الترب الزراعية في محافظة البصرة التي تعتمد على مياه شط العرب والجداول والأنهر المتفرعة منه في عملية الإرواء بالمياه الملوثة، اذ أثبتت إحدى الدراسات[٣٩] وجود تراكيزمن الهيدروكاربونات النفطية في الترب التي تعتمد على مياه شط العرب الحاوية على التراكيز النفطية الناتجة من فضلات وانسكاب النفط والدهون مثل منطقة السيبة وأبي الخصيب وغيرها من المواقع كما هو موضح في الجدول(٦).

كما تسهم الملوثات النفطية بشكل غير مباشر في تلوث التربة وتناقص الإنتاج الزراعي من خلال زيادة ملوحة مياه الري ، فتعمل هذه الملوثات على تغيير الملوحة في عمود الماء تحت طبقة النفط المنسكب وتزداد الملوحة مع زيادة فترة بقاء الملوثات النفطية وكذلك تزداد الملوحة مع زيادة سمك طبقة النفط المنسكب[٤٠] ، فقد ارتفعت معدلات الملوحة في مياه شط العرب في المعقل إلى(٥.٤)ديسمنز/م للمدة ٢٠١١ – ٢٠١٢ مقارنة مع ماسجل عام١٩٩٦ – ١٩٩٧ بحوالي (٢.٢٠)ديسمنز/م [٤١]

جدول(٦)

تراكيز الهيدروكاربونات (ملغم/لتر) للترب المتأثرة في السهل الرسوبي لمحافظة البصرة لشهري (آب ٢٠٠٧ – آذار ٢٠٠٨)

ت	المواقع	آب ٢٠٠٧	آذار ٢٠٠٨
١	مزرعة شمال نهران عمر	٢١٠.٢٤٤	٢٥١.١٩٥
٢	ضفاف الأنهار/الهارثة	١٠٧.١٢٢	١٤٢.٠٣١
٣	كتيبان قرب كورة الطابوق	٢٠٧.٣٥٢	٢٣٢.٩٢٧
٤	جيكور/مرسى البواخر	١٤٣.٤٩٧	١٦٢.٢٤٩
٥	الصنكر/أبي الخصيب	١٢٥.١٣١	١٤١.٢٨٦
٦	الدورة(السيبة)	١٠٦.٠٩٢	١٢٣.١٦٦
	المعدل	١٤٩.٩٠	١٧٥.٤٧

المصدر: اــماني حسين عبدالرزاق البراك ، تحليل جغرافي لتلوث ترب محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ ، ص٢١١.[٤٢]

أما في موقع الفاو فقد وصل تركيز الأملاح الذائبة إلى ١٩.٩٨ غم/لتر في السنة المائية٢٠١٠ – ٢٠١١ [٤٣] .هذا إلى جانب العديد من الأسباب التي أدت إلى زيادة الملوحة في مياه شط العرب منها انخفاض التصريف المائي ، فضلاً عن انقطاع التغذية المائية من نهر الكارون في جنوب مجرى النهر الى جانب ما يطرح في النهر من فضلات الصرف الصحي ومياه البزل وماتطرحهالمنشأت الصناعية والصحية من فضلات سائلة إلى النهر وغيرها من الأسباب مما عمل على زيادة نسبة الاملاح في مياه النهر إلى جانب أثر الملوثات النفطية، ويتضح هذا من خلال تناقص المساحات الزراعية على جانبي شط العرب وبصورة خاصة أعداد النخيل والمساحات التي تشغلها ، فقد كان الناظر إلى مجرى النهر في نهاية السبعينات يشهد وجود أكثف غابة للنخيل في العالم تمتد على ضفتي النهر من منطقة القرنة شمالاً إلى منطقة المصب في منطقة الفاو جنوباً، وأن أكثف منطقة للنخيل تتمثل في قضاء أبي الخصيب بسبب كثرة قنوات الري والجداول المتفرعة من شط العرب في هذا القضاء.ومن خلال مقارنة أعداد النخيل والمساحة التي تشغلها بين عام ١٩٨٠ وعام ٢٠١٢ الذي شهد تناقصاً واضحاً في المساحة الكلية المزروعة بالنخيل التي وصلت إلى(٣٧٠٩٩) دونماً وأعداد النخيل بلغت(١٦٣٧١٩٩)نخلة، في حين كانت المساحة المزروعة تبلغ(١٠٩١٢٤) دونماً وأعداد النخيل كانت (٦٤٣٦٤٣٩) نخلة في عام ١٩٨٠ كما موضح في الجدول (٧) الذي يبين وجود اختلافات واضحة بين الفترتين في المساحة وأعداد النخيل في اقضية الفاو وأبي الخصيب والسيبة وقضاء شط العرب اذ شهدت هذه المناطق تناقصاً كبيراً في المساحة المزروعة وأعداد النخيل، ويرجع هذا التناقص إلى العديد من الأسباب إلى جانب مشكلة التلوث النفطي منها تعرض هذه المناطق الى التجريف بسبب الحروب وقلة التصريف المائي والهجرة وزيادة نسبة الملوحة في المياه والتربة وغيرها كما في مناطق الفاو والسيبة وأبي الخصيب.

جدول (٧)

التوزيع الجغرافي لأعداد النخيل ومساحاته(دونم) لعامي ١٩٨٠ و ٢٠١٢.

ت	الشعبة الزراعية	١٩٨٠		٢٠١٢	
		المساحة(دونم)	أعداد النخيل	المساحة(دونم)	أعداد النخيل
١	الفاو	٢١٢٠٣	١٢٣٤١٤٠	٤٥٣	٣١٧١٠
٢	السيبة	١٥٧٠٣	١١٢٦٥٧٨	١٠٠	٦٠٧٢
٣	أبي الخصيب	٢٢٣٠٠	١٣٨٢٣٥٢	٩١٩٣	٦٥١٢٠٠
٤	شط العرب	٣١٧٥٥	١٣٨٤٤٥٦	١٢٦٥٠	٤٨٣٩٨٨
٥	الدير	٥٧٥٤	١٣٩٦١١	٦٥٠٠	١٧٢٥٨٩
٦	النشوة	٢٥١٨	١٧٧٩٠٤	١٠٠٠	٦٠٠٠٠

٧	القرنة	٦٠٧٠	٤٢٤٨٧٠	١٢٠٠	٣٦٠٠٠
٨	المدينة	٣٨٢١	٥٦٦٥٢٨	٢٨٩١	١٩٥٦٤٠
	المجموع	١٠٩١٢٤	٦٤٣٦٤٣٩	٣٧٠٩٩	١٦٣٧١٩٩

المصدر:

١- الهيئة العامة للزراعة في البصرة ، تقرير عن مساحة النخيل في البصرة ، بيانات غير منشورة ، ١٩٨٠.[٤٤]

٢- مديرية زراعة محافظة البصرة ، قسم النخيل ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢.[٤٥]

وقد وجدت إحدى الدراسات[٤٦] تراكيزاً للمواد الهيدروكاربونية في ثمار وأوراق النخيل الذي يسقى بمياه شط العرب في منطقة أبي الخصيب،فضلاً عن وجود هذه الملوثات في تربة ومياه هذه المنطقة.وعند مقارنة المساحات الزراعية والمنفذة في الموسم الزراعي ٢٠١٢ – ٢٠١٣ و ٢٠١٣ – ٢٠١٤ خلال فترة قياس الملوثات النفطية في شط العرب يتضح وجود تباين في المساحات المزروعة بالمحاصيل الصيفية والشتوية بين الوحدات الإدارية في محافظة البصرة، إذ بلغ مجموع المساحة المزروعة (٩٤٤٥٩.٤٥) دونماً للموسم الزراعي ٢٠١٢ – ٢٠١٣ وأحتل قضاء القرنة المرتبة الأولى بمساحة(٣٨٦٢٧) دونماًفي حين سجل قضاء أبي الخصيب أقل مساحة بلغت (١٦٧٥) دونماً كما هو موضح في الجدول (٨) ولم يسجل قضاء الفاو والسيبة أي مساحة زراعية تذكر خلال فترتي القياس.

جدول (٨)التوزيع الجغرافي للمساحات الزراعية المنفذة لعام ٢٠١٢ – ٢٠١٣ و ٢٠١٣ – ٢٠١٤

ت	الوحدات الإدارية	المساحات المنفذة للموسم الزراعي ٢٠١٢ – ٢٠١٣	المساحات المنفذة للموسم الزراعي ٢٠١٣ – ٢٠١٤
١	القرنة	٣٨٦٢٧	٤٢٧٥٥
٢	المدينة	٣٣٨٠٣	١٤٩١٥
٣	عز الدين سليم	٢٤٨٨	١١٦٤٠
٤	الدير	٣٣٨٥	٣٣٥٥
٥	شط العر	٦٧٥١.٤٥	٧٧٥٤

	ب		
٦	النشوة	٧٧٣٠	٨٣٤٥
٧	أبي الخصيب	١٦٧٥	١٢٣٥
٨	السيبة	————————	————————
٩	الفاو	————————	————————
	المجموع	٩٤٤٥٩.٤٥	٨٩٩٩٩

المصدر : مديرية زراعة محافظة البصرة ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ – ٢٠١٤ .[٤٧]

أما المساحات الزراعية المنفذة خلال الموسم الزراعي ٢٠١٣ – ٢٠١٤ فقد سجلت انخفاضاً في هذه الفترة، إذ بلغ مجموع المساحة المزروعة بالمحاصيل الشتوية والصيفية (٨٩٩٩٩) دونماً، كما سجل قضاء القرنة أكبر مساحة بلغت(٤٢٧٥٥)دونماً وأقل مساحة زراعية سجلت في قضاء أبي الخصيب بلغت(١٢٣٥) دونماً وهي أقل مما سجل خلال الموسم الزراعي ٢٠١٢ – ٢٠١٣.

الخلاصة والاستنتاجات:

أظهرت دراسة أثر الملوثات النفطية في تلوث المياه في شط العرب وتأثيراتها الزراعية وجود تراكيز لهذه الملوثات تجاوزت الحد المسموح به لهذه الملوثات في مياه الأنهار مما أثر في صلاحية مياه شط العرب لري المحاصيل الزراعية.

تـــبين من قياس تراكيز الملوثات النفطية في مياه شط العرب وجود تباين مكاني وزماني وقد سجل أعلى تركيز لهذه الملوثات في فصل الشتاء وفي موقع الفاو بمعدل بلغ تركيزه (٤.٩٠) ملغم/لتر واقل تركيز سجل في موقع القرنة في فصل الصيف بلغ(٠.٠٠٦)ملغم/لتر إلا أن تركيز هذه الملوثات في كل الفصول وفي جميع المواقع تجاوزت الحد المسموح به البالغ(٠.٠٠١)ملغم/لتر وقد بلغ المعدل العام لتركيز الملوثات النفطية (٣.٥٢٥)ملغم/لتر خلال مدة القياس ٢٠١٢ – ٢٠١٣.

أما تركيز الملوثات النفطية خلال مدة القياس ٢٠١٣ – ٢٠١٤ فأنها ارتفعت ،إذ بلغ أعلى تركيز لهذه الملوثات في فصل الشتاء وفي موقع الفاو بتركيز بلغ (٧.١٤) ملغم/لتر في حين سجل اقل تركيز في موقع القرنة في فصل الصيف بلغ (١.٠٦) ملغم/لتر. وبلغ المعدل العام لتركيز هذه الملوثات (٤.٧٥٥) ملغم/لتر.

وعند مقارنة تحليل نتائج قياس تراكيز الملوثات النفطية في مياه شط العرب خلال فترتي القياس واختلافها مكانياً وزمنياً أعطى صورة واضحة على تأثيرها على الإنتاج الزراعي من خلال تناقص المساحات الزراعية المنفذة في الموسم الزراعي ٢٠١٢ – ٢٠١٣ إذ بلغت(٩٤٤٥٩.٤٥) دونم والتي أخذت بالانخفاض في الموسم الزراعي ٢٠١٣ – ٢٠١٤ فبلغت المساحات المنفذة(٨٩٩٩٩) دونم، مما يوضح أثر زيادة الملوثات النفطية على تلوث مياه شط العرب والتقليل من صلاحيته في عمليات ري المحاصيل الزراعية وبالتالي تناقص المساحات الزراعية المنفذة خلال هذا الموسم.

الهوامش:

١-علي حسين عزيز حنوش، البيئة العراقية المشكلات والافاق، وزارة البيئة، ٢٠٠٤، ص٢٠.

٢-علي حسن موسى،التلوث البيئي، دار الفكر، دمشق،٢٠٠٦، ص٣٠٢.

3-Dou Aboul,A.A.Z and AL-saad,H.T,seas anal variations of oil residues in water of shatt Al-arab river .Iraq . water , Air and oil poIIution24(3), 1985, 237 – 246.

٤-علي مهدي ناصر، مستويات الهيدروكاربونات النفطية في مياه و رواسب المياه الإقليمية العراقية، مجلة ابحاث البصرة(العلميات) ٣١(٢) ، ٢٠٠٥، ص٣٦-٤٢.

٥-صالح عبد الكريم حسن أبراهيم، تقدير وتوزيع الهيدروكاربونات النفطية الكلية والكاربون العضوي وعنصري النيكل والفناديوم في مياه ورواسب الجزء الجنوبي من شط العرب، العراق، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة البصرة، ٢٠٠٤، ص١٣٣.

6-Mikhi lova ,L.V, characteristics of the behaviour of the water –solube fraction of oil in model experiments. Water res,1987, 13: 197-205.

٧- أسراء نجم عبدالله الكعبي، الإستصلاح الحيوي للترب الملوثة بالهيدروكاربونات النفطية والمتأثرة بالملوحة، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، ٢٠١٠، ص٣.

٨- سامح غرايبة، يحيى فرحان، المدخل الى العلوم البيئية، دار الشروق، عمان، الأردن، ٢٠٠٠، ص٣١٤.

٩- وزارة الزراعة، مديرية زراعة البصرة، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥.

١٠-الهيئة العامة للمساحة، خارطة العراق الإدارية، مطبعة المساحة، بغداد، ٢٠١١

١١- أياد عبد الجليل المهدي، صفاء عبد الأمير رشم الأسدي، بعض الخصائص المورفولوجية لمجرى شط العرب، مجلة أبحاث البصرة(العلوم الأنسانية)، مجلد٣٢، العدد(أ-ب)، جامعة البصرة، ٢٠٠٧، ص٣٥.

١٢- عماد أحمد عبد العال، نضال عبد الجبار الشمري، مشكلات المياه في العراق الواقع والحلول، جامعة القادسية، مجلة القادسية للقانون والعلوم السياسية، المجلد(٢)، العدد(١١)، ٢٠٠٩،ص١١.

١٣- كاظم عبد الوهاب الأسدي، بشرى رمضان ياسين، تحليل بيئي للتباين المكاني لتلوث مياه شط العرب، مجلة البحوث الجغرافية، جامعة الكوفة، العدد(٤)،٢٠٠٢،ص٩١.

١٤- صفاء عبد الأمير رشم الأسدي، الحمولة النهرية في شط العرب وأثارها البيئية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة البصرة، ٢٠١٢،ص٣٦.
١٥- صفاء عبد الأمير رشم الأسدي، أثر شكل حوض شط العرب والمجرى في نظام التصريف، مجلة الجمعية الجغرافية، العدد(٥٢)، جامعة بغداد، ٢٠٠٢، ص٢٤١.
١٦- ظفار ظاهر حبيب الخيون، توزيع المركبات متعددة الأنوية في البيئة الساحلية العراقية، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة، ٢٠١٢، ص٧.
١٧- جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم الموارد المائية والزراعية، ٢٠١٢-٢٠١٤، بيانات غير منشورة.
١٨- فارس جاسم محمد الإمارة وعلي مهدي ناصر، دراسة حقلية، لتأثير النفط المتسرب في بعض العوامل البيئية وتقديرها في المياه، مجلة علوم ذي قار، مجلد ٢(٣)، أيلول، ٢٠١٠، ص١٢٤-١٣٤.
١٩- حامد طالب السعد، دراسة اولية حول تلوث نهر شط العرب بالهيدروكاربونات النفطية، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة، ١٩٨٣، ص١٥-١٦.
20- AL-saad,H.T,Distribution and source of hydrocarbons in shatt AL-Arab estuary and north west Arabian Gulf .ph.D.Thesis college of science,University of Basrah, 1995, p.186
.
٢١- صالح عبد الكريم حسن ابراهيم، مصدر سابق، ص٨.
٢٢ – عبدالله سالم المالكي، ظاهرة الجفاف وتأثيراتها البيئية، دراسة جغرافية، مجلة البيئة العراقية الجديدة، المؤتمر العلمي الدولي الثالث، بغداد، ٢٠٠٩، مجلد(٢)، العدد(١)، ص١٦٤.
23- A.Aalmahdi, (salat – wedge procession in shatt AL-Arab), M.11(1) 1996, p.107.
٢٤- ماجدة عبدالله طاهر العيداني، تغير الخصائص الجغرافية وتأثيراتها الزراعية في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة، ٢٠١٤،ص٩٨-١٠٠.
٢٥- أمنة عبدالكريم التماري، نظرة عامة لمستويات التلوث النفطي خلال العقدين الماضين في جنوب العراق والخليج العربي، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، مجلد١٦(٢)، ٢٠٠١، ص٢٨٩-٣٠٩.
٢٦- كاظم عبد الوهاب الأسدي، بشرى رمضان ياسين، مصدر سابق، ص١٠٤.
٢٧- صالح عبد الكريم حسن أبراهيم، مصدر سابق، ص٩.
٢٨- حمدان باجي نوماس، شط العرب،مستقبل المياه ومشاريع التنمية البديلة، مجلة آداب البصرة، العدد(٤١)، ٢٠٠٦، ص١٨٥.
٢٩- ظافر ظاهر حبيب الخيون، مصدر سابق، ص٧.
٣٠- وزارة النقل، الشركة العامة للموانئ العراقية، وحدة السيطرة البحرية، شعبة التسجيل والتفتيش البحري، ٢٠١١، بيانات غير منشورة.

٣١- وزارة البيئة، مختبرات مديرية بيئة محافظة البصرة، ٢٠١٢/٢٠١٣، بيانات غير منشورة.
٣٢- صالح عبد الكريم حسن ابراهيم، مصدر سابق، ص٩.
٣٣- نظام صيانة الانهار والمياه العمومية من التلوث رقم (٢٥) لسنة ١٩٧٦.
٣٤- صالح عبد القادر عبدالله العيسى، دراسة بيئية للنباتات المائية والطحالب الملتصقة بها في شط العرب، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة، ٢٠٠٤،ص١٩١.
٣٥- هيثم محمد حمادي العوادي، محتوى الكاربون الكلي في الرواسب كمؤشر للتلوث العضوي في شط العرب وأفرعه المهمة المخترقة لمدينة البصرة، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة، ٢٠٠٤،ص١٠٢.
٣٦- وزارة البيئة، مختبرات مديرية بيئة محافظة البصرة، ٢٠١٢/٢٠١٣، بيانات غير منشورة.
٣٧- شكري ابراهيم الحسن، التلوث البيئي في مدينة البصرة، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب، جامعة البصرة، ٢٠١١، ص١١٣،
٣٨- اسراء نجم عبدالله الكعبي، مصدر سابق، ص١٣.
٣٩- - اــماني حسين عبدالرزاق البراك ، تحليل جغرافي لتلوث ترب محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ ، ص٢١٤.
٤٠-فارس جاسم محمد الإمارة وعلي مهدي صالح، مصدر سابق، ص١٢٧.
٤١- ماجدة عبد الله طاهر العيداني، مصدر سابق، ص٩٩.
٤٢-- اــماني حسين عبدالرزاق البراك ، مصدر سابق، ص٢١١
٤٣- صفاء عبد الأمير رشم الاسدي وآخرون، تخمين الحد الأدنى لصافي التصريف المائي في شط العرب (جنوب العراق)، مجلة آداب البصرة، كلية الآداب، جامعة البصرة، العدد١٩٢، ٢٠١٤، ص١٢.
٤٤- الهيئة العامة للزراعة في محافظة البصرة، تقرير عن مساحة النخيل في البصرة، غير منشور، ١٩٨٠.
٤٥- مديرية زراعة محافظة البصرة، قسم النخيل، بيانات غير منشورة، ٢٠١٢.
٤٦- عبد الباسط عودة إبراهيم ونايف محسن عزيز، التباين في الهيدروكاربوناتالأورماتية في أوراق نخيل التمر صنف الساير والتربة والماء في منطقة أبي الخصيب البصرة، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، مجلد١٦(٢)، ٢٠٠١، ص٢٥٢.
٤٧- مديرية زراعة محافظة البصرة، قسم التخطيط والمتابعة' بيانات غير منشورة، ٢٠١٢-٢٠١٤.

المصادر:

-ابراهيم، صالح عبد الكريم حسن، تقدير وتوزيع الهيدروكاربونات النفطية الكلية والكاربون العضوي وعنصري النيكل والفناديوم في مياه و رواسب الجزء الجنوبي من شط العرب، العراق، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة البصرة، ٢٠٠٤.
-ابراهيم، عبد الباسط عودة ونايف محسن عزيز، التباين في الهيدروكاربوناتالأورماتية في أوراق نخيل

التمر صنف الساير والتربة والماء في منطقة أبي الخصيب البصرة، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، مجلد١٦(٢)، ٢٠٠١

-الاسدي، صفاء عبد الأمير رشم وآخرون، تخمين الحد الأدنى لصافي التصريف المائي في شط العرب (جنوب العراق)، مجلة آداب البصرة، كلية الآداب، جامعة البصرة، العدد١٩٢، ٢٠١٤

- الاسدي، صفاء عبد الأمير رشم، الحمولة النهرية في شط العرب وأثارها البيئية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة البصرة، ٢٠١٢.

- الاسدي، صفاء عبد الأمير رشم ، أثر شكل حوض شط العرب والمجرى في نظام التصريف، مجلة الجمعية الجغرافية، العدد(٥٢)، جامعة بغداد، ٢٠٠٢.

- الاسدي، كاظم عبد الوهاب، بشرى رمضان ياسين، تحليل بيئي للتباين المكاني لتلوث مياه شط العرب، مجلة البحوث الجغرافية، جامعة الكوفة، العدد(٤)،٢٠٠٢.

- الامارة، فارس جاسم محمد، وعلي مهدي ناصر، دراسة حقلية لتأثير النفط المتسرب في بعض العوامل البيئية وتقديرها في المياه، مجلة علوم ذي قار، مجلد ٢(٣)، أيلول، ٢٠١٠.

-البراك، أماني حسين عبد الرزاق، تحليل جغرافي لتلوث ترب محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، ٢٠١٠.

- التماري، أمنة عبدالكريم، نظرة عامة لمستويات التلوث النفطي خلال العقدين الماضين في جنوب العراق والخليج العربي، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، مجلد١٦(٢)، ٢٠٠١.

- جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم الموارد المائية والزراعية، ٢٠١٢-٢٠١٣، بيانات غير منشورة.

- الحسن، شكري ابراهيم ، التلوث البيئي في مدينة البصرة، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب، جامعة البصرة، ٢٠١١.

-الخيون، ظفار ظاهر حبيب، توزيع المركبات متعددة الأنوية في البيئة الساحلية العراقية، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة، ٢٠١٢

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

-عبد العال، عماد أحمد، نضال عبد الجبار الشمري، مشكلات المياه في العراق الواقع والحلول، جامعة القادسية، مجلة القادسية للقانون و العلوم السياسية، مجلد(٢)، العدد(١١)، ٢٠٠٩.

-العيداني، ماجدة عبدالله طاهر، تغير الخصائص الجغرافية وتأثيراتها الزراعية في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة، ٢٠١٤.

-العيسى، صالح عبد القادر عبدالله، دراسة بيئية للنباتات المائية والطحالب الملتصقة بها في شط العرب، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة، ٢٠٠٤.

-العوادي، هيثم محمد حمادي، محتوى الكاربون الكلي في الرواسب كمؤشر للتلوث العضوي في شط العرب وأفرعه المهمة المخترقة لمدينة البصرة، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة، ٢٠٠٤.
-غرابيه، سامح، يحيى فرحان، المدخل الىالعلوم البيئية، دار الشروق، عمان، الأردن، ٢٠٠٠.
-الكعبي، أسراء نجم عبدالله، الإستصلاح الحيوي للترب الملوثة بالهيدروكاربونات النفطية والمتأثرة بالملوحة، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، ٢٠١٠.
-المالكي، عبدالله سالم، ظاهرة الجفاف وتأثيراتها البيئية، دراسة جغرافية، مجلة البيئة العراقية الجديدة، المؤتمر العلمي الدولي الثالث، بغداد، مجلد(٢)، العدد(١)، ٢٠٠٩.
--مديرية زراعة محافظة البصرة، قسم النخيل، بيانات غير منشورة، ٢٠١٢.
-مديرية زراعة محافظة البصرة، قسم التخطيط والمتابعة' بيانات غير منشورة، ٢٠١٢-٢٠١٤.
- مديرية زراعة البصرة، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٥.
-المهدي، أياد عبد الجليل، صفاء عبد الأمير رشم الأسدي، بعض الخصائص المورفولوجية لمجرى شط العرب، مجلة أبحاث البصرة(العلوم الأنسانية)، مجلد٣٢، العدد(أ-ب)، جامعة البصرة، ٢٠٠٧.
-موسى، علي حسن، التلوث البيئي، دار الفكر، دمشق،٢٠٠٦.
-ناصر، علي مهدي، مستويات الهيدروكاربونات النفطية في مياه و رواسب المياه الإقليمية العراقية، مجلة ابحاث البصرة(العلميات) ٣١(٢) ، ٢٠٠٥.
-نوماس، حمدان باجي، شط العرب،مستقبل المياه ومشاريع التنمية البديلة، مجلة آداب البصرة، العدد(٤١)، ٢٠٠٦.
-الهيئة العامة للزراعة في محافظة البصرة، تقرير عن مساحة النخيل في البصرة، غير منشور،١٩٨٠.

- A.Aalmahdi, (salat – wedge procession in shatt AL-Arab), M.11(1) 1996
-AL-saad,H.T,Distribution and source of hydrocarbons in shatt AL-Arab estuary and north west Arabian Gulf .ph.D.These college of science university of Basrah, 1995

-Dou Abul,A.A.Z and AL-saad ,H.T,seasanal variation of oil residues in water of shatt Al-arab river .Iraq . water , Air and oil pollution24(3) 1985
-Mikhilova ,L.V, characteristics of the behaviour of the water –solube fraction of oil in model experiments. Water res,1987

The effect of oil pollution on shatt-Al-Arab irrigation water

The paper deals with the concentration of oil pollution in shatt-Al-Arab in six sites: Al-Qurna , Al-ma`aqel , Abi-Al-khaseab , Al-seaba and fao .For 2012 – 2013 and 2013 – 2014.

The concentration was high in the second year. It was 2.06 – 7.14 ml \ lt in Qurna and

fao.in the first year it was 1.69 – 4.9 ml \ lt. the pollution have sea soul variation , in winter it was very high where in summer it was low. the study found that there is an effect of these pollution on agriculture in addition to salt tide. This result in the decrease of agriculture areas. It was 94459.45 Acr in 2012 – 2013 and 89999 Acr in2013 – 2014.