IRAQI Academic Scientific Journals
Samarra Journal of Pure and Applied Science
SJPAS
ISSN:2663-7405
www.sjpas.com

تقدير وتشخيص المركبات الهيدروكاربونية الكلية والاروماتية في مناطق مختارة من شط العرب

مريم فوزي حميد البيضاني[1] *، حامد طالب السعد [2] ، احمد محسن عذبي [3]
1 - مركز علوم البحار، جامعة البصرة Mariam.Hameed2005@yahoo.com
2 - كلية علوم البحار، جامعة البصرة
3 - كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة البصرة
البحث مستل من اطروحة الدكتوراه للباحث الاول

معلومات البحث:

تأريخ الاستلام: 2020/06/10
تأريخ القبـــول: 2020/08/30

الكلمات المفتاحية:

الهيدروكاربونات الكلية، المركبات الاروماتية، شط العرب

الخلاصة:

تناولت الدراسة قياس تراكيز الهيدروكاربونات الكلية في اربع محطات مختارة من شط العرب وهي المسحب والعشار وابو الخصيب والفاو حيث جمعت العينات بشكل شهري لمدة عام كامل ابتداءً من شهر كانون الثاني عام 2012 ولغاية كانون الاول من العام نفسه وكان اعلى تركيز مسجل 17.78 مايكروغرام/ لتر في محطة المسحب في شهر شباط وأوطأ تركيز 0.22 في شهر نيسان في محطة العشار. وتم فصل المركبات الهيدروكاربونية الاروماتية وتشخيصها بتقنية جهاز كروماتوغرافيا الغاز(GC) وقد سجلت اعلى التراكيز للمركبات الاروماتية (31.11 , 29.52 , 21.49 , 31.91) نانوغرام / لتر في محطات المسحب والعشار وابو الخصيب والفاو على التوالي في شهر تشرين الثاني، واظهرت التغيرات الفصلية للمركبات الاروماتية ارتفاع تراكيزها في فصلي الخريف والشتاء في جميع المحطات وانخفاضها في فصلي الربيع والصيف ولكافة المحطات.

المقدمة

تعد الأنهار المكون الرئيس للبيئات الطبيعية في المدن وان كمية ونوعية مياه الانهار تعكس التفاعل طويل المدى بين الانسان والبيئة [1]، وان ما تضيفه المدن الكبيرة من مخلفات غير معالجة يعد من اهم مصادر تلوث المياه الداخلية ولاسيما الانهار والجداول من خلال جريانها بالقرب من المدن او داخلها [2] وهذا التلوث المتزايد للأنهار يؤثر على سلامة مياه الشرب والمناظر الطبيعية للمدينة[3] ولكون شط العرب المصدر الوحيد للمياه العذبة في محافظة البصرة إذ يعتمد عليه في العديد من الفعاليات الحيوية اليومية فهو يعاني شأنه شأن بقية انهار العالم من التلوث الناتج عن القاء المخلفات الصناعية والزراعية والمنزلية علاوةً على المخلفات النفطية . لذا فقد حظي شط العرب بالعديد من الدراسات التي تناولت دراسة صفاته الفيزيائية والكيميائية زيادة على الملوثات الناتجة من الانشطة البشرية [4]

تناولت الكثير من الدراسات التلوث بالهيدروكربونات النفطية ،إذ يعد التلوث بالنفط واحداً من اهم الملوثات الخطرة على البيئة المائية [5]، ويعد من اكثر الملوثات انتشاراً في الماء والترب [6] لقد برز التلوث بالهيدروكربونات النفطية في اواخر القرن الماضي بسبب زيادة عمليات تصنيع النفط الخام ومنتجاته ونقله وتوزيعه إذ اصبحت المركبات الهيدروكربونية النفطية تمثل مشكلة بيئية تلوث المياه والتربة وتهدد صحة الانسان وتسبب الضرر له [7]، لذا يعد النفط ومشتقاته من اخطر الملوثات التي تصل البيئة المائية [8، 9]، وأن من اهم مصادره ما ينقل من منتجات نفطية وما يطرح من فضلات المعامل الصناعية فضلاً عن اقامة الارصفة الملاحية وما تسببه حركة الزوارق والسفن في منطقة شط العرب والخليج العربي بما تطرحه من مخلفات نفطية [10] حيث تؤدي موانئ التصدير وغسل ارصفة التحميل واصلاح الخزانات وطرح مياه الموازنة دوراً في تلوث البيئة المائية بالنفط [11].

ويضيف التساقط من الجو كميات كبيرة من الهيدروكربونات النفطية نتيجة لعمليات احتراق الوقود وحرائق الغابات ومن انبعاث عوادم السيارات وابخرة المصانع وافران الطبخ واستعمال الاسفلت في تبليط الشوارع [12-14]. وأن ما يحدث في منطقة شط العرب ان بعض السفن الصغيرة والساحبات التي تكون متواجدة في معظم الاوقات في هذه المنطقة تقوم بإفراغ زيوتها العادمة في مياه شط العرب مما يؤدي الى زيادة مشكلة تلوث النفط [15] حيث بينت الدراسة التي قام بها [16] للمدة 1981 - 1982 لخمس مناطق من شط العرب بأن هناك اختلافات في المناطق المدروسة من حيث احتوائها على كميات مختلفة من الهيدروكربونات النفطية حيث وجد اقل تركيز لها خلال الفصول كافة في منطقة القرنة إذ بلغ المعدل 5 مايكروغرام/لتر وكان أعلى تركيز في منطقة البصرة بحدود 14 مايكروغرام/لتر ،اما التوزيع الفصلي فقد دل على وجود تغيرات كبيرة فقد بلغ اعلى تركيز للهيدروكربونات النفطية في فصل الشتاء واما اقل تركيز فقد لوحظ خلال فصل الصيف. سجل [17] تراكيز للهيدروكربونات النفطية الكلية في مياه شط العرب إذ تراوحت بين(2.6 – 86.7) مايكروغرام/لتر وفي عام 2000 اصبحت التراكيز (2.5 – 47) مايكروغرام/لتر [18] ، أما [19] فقد سجل تراكيز تراوحت بين (3.97 – 11.72) مايكروغرام/لترفي شط العرب.

تهدف الدراسة الحالية الى قياس تراكيز المركبات الهيدروكربونية في اربع محطات مختارة من شط العرب ومن ثم فصلها الى المركبات الاروماتية وتحديد تراكيزها بتقنية كروماتوغرافيا الغاز(GC) .

المواد وطرائق العمل

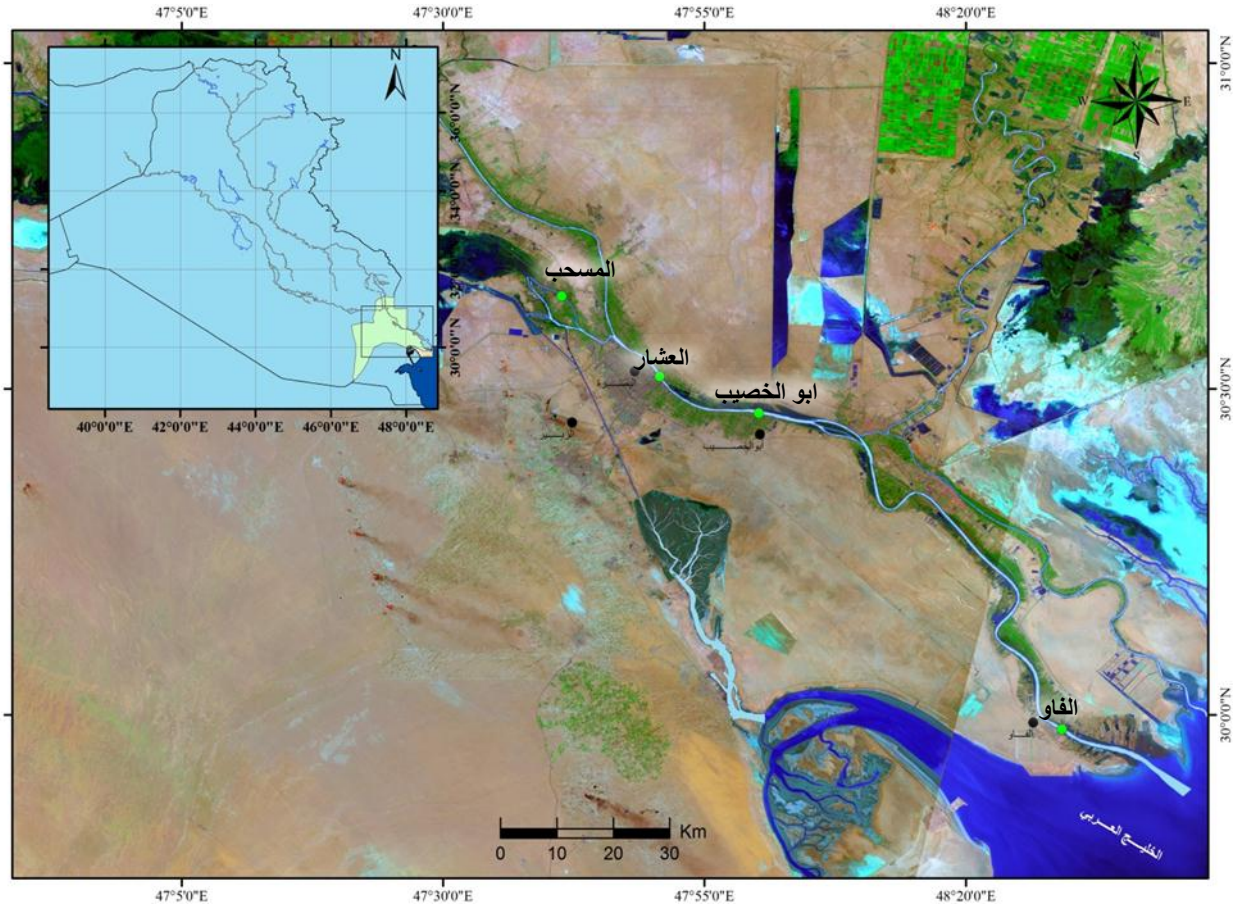
جمعت العينات المائية شهرياً للفترة من كانون الثاني 2012 ولغاية كانون الاول 2012 من اربع محطات مختارة من شط العرب وهي المسحب والعشار وابو الخصيب والفاو كما موضح في شكل 1، وقد اعتمدت الطرائق القياسية في جمع العينات ونقلها وحفظها لإجراء التحاليل إذ جمعت عينات المياه الخاصة بقياس المركبات الهيدروكربونية بقناني زجاجية معتمة سعتها 4 لتر وعلى عمق 1 متر وثبتت حقلياً باستعمال رابع كلوريد الكاربون .

استعملت الطريقة المعتمدة من قبل برنامج الامم المتحدة لحماية البيئة [20] لاستخلاص الهيدروكربونات النفطية من العينات المائية ، وذلك بإضافة 10 مل من رابع كلوريد الكاربون CCl_4 لكل لتر واحد من العينة ، ثم رجت العينة جيداً باستخدام الخلاط الكهربائي لمدة 30 دقيقة وتكرر عملية الخلط مع كميه من CCl_4 اخرى لضمان سحب المركبات الهيدروكربونية من العينة المائية، نقلت بعدها المحتويات الى قمع فصل وتركت لتستقر واخذت الطبقة السفلى الحاوية على رابع كلوريد الكاربون والمركبات الهيدروكربونية ومررت على عمود الفصل والحاوي على صوف زجاجي في الاسفل تعلوه طبقة من كبريتات الصوديوم اللامائية Anhydrous Sodium Sulphate (Na_2SO_4) قيست تراكيز الهيدروكربونات النفطية الكلية بعد اذابتها بالهكسان النقي باستخدام جهاز الفلورة Spectroflourometer من حيث قيست شدة الانبعاث Emission intensity على طول موجي قدره 360 نانوميتر وعند اثارة Excitation بطول موجي قدره 310 نانوميتر.

فصلت بعدها المركبات الهيدروكربونية الكلية الى مركبات اليفاتية ومركبات اروماتية وذلك بإذابة المركبات الهيدروكربونية لكل عينه بـ 50 مل من الهكسان بعدها مررت على عمود فصل يحتوي على صوف زجاجي في الاسفل تعلوه طبقة من السليكا جل SiO_2 ثم طبقة من كبريتات الصوديوم اللامائية . جمع الراشح النازل من العمود على حدة والذي يمثل المركبات الاليفاتية ثم مرر50 مل من البنزين على العمود وجمع الراشح النازل منه على حدة والذي يمثل المركبات الاروماتية والتي قيست فيما بعد بجهاز كروماتوغرافيا الغاز Gas Chromatography. نوع عمود الفصل المستخدم للمركبات الاروماتية Agilent US2463233H DB-PETRP METHYL SILICON طوله 100 م وقطره 250 مايكروميتر ودرجة حرارته القصوى 350 مْ ودرجة حرارة الكاشف 320 مْ واستعمل النيتروجين على أنه غاز ناقل وبمعدل جريان 45 مل /دقيقة وكانت درجة الحرارة الابتدائية 50 مْ والزمن الابتدائي 8 دقيقة ودرجة الحرارة النهائية 280 مْ والزمن النهائي 200 دقيقة.

التحليل الاحصائي

اعتمد البرنامج الاحصائي(Statistical Package for Social Science (SPSS Ver. 19 في التحليل الاحصائي لنتائج هذه الدراسة تحت مستوى معنوية 0.05 واختبار اقل فرق معنوي Revised Least Significant Difference (LSD).



شكل 1: صورة فضائية للقمر الصناعي لاندسات (8) سنة 2013 توضح محطات الدراسة

النتائج و المناقشة

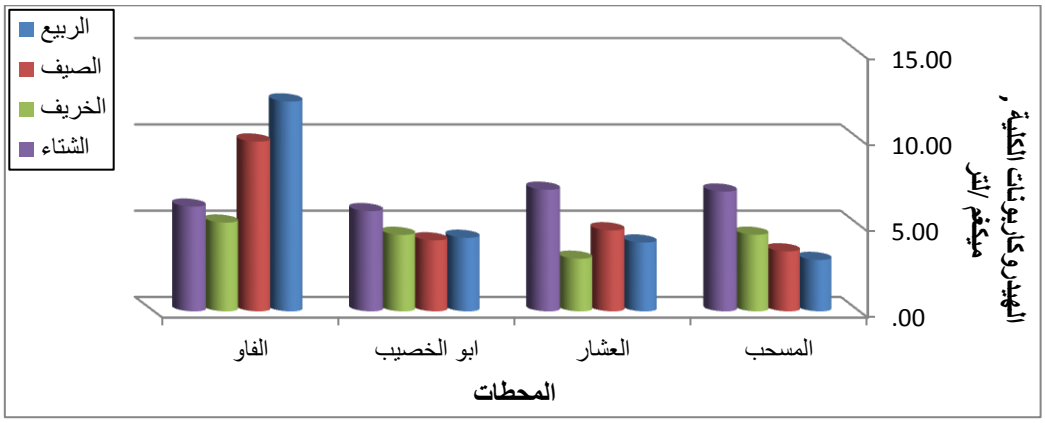
المركبات الهيدروكربونية الكلية في الماء

يبين الجدول 1 التغيرات الشهرية لتراكيز الهيدروكاربونات الكلية للماء في المحطات الاربعة إذ تراوحت التراكيز بين (0.35 و 17.78) وبين (0.22 و 14.87) وبين (0.31 و 12.24) وبين (2.43 و 17.65) مايكروغرام /لتر للمحطات المسحب والعشار وابو الخصيب والفاو على التوالي . في حين يبين الشكل 1 التغيرات الفصلية في تراكيز الهيدروكربونات الكلية في الماء في جميع المحطات حيث نلاحظ ان اعلى التراكيز المسجلة كان في فصل الشتاء في محطات المسحب والعشار وابو الخصيب وهو يعود بالدرجة الاساس الى انخفاض درجات الحرارة وبالتالي تقل عملية تبخر هذه المركبات [21] كذلك تنخفض فعالية الاحياء المجهرية بتكسير المركبات الهيدروكربونية بانخفاض درجات الحرارة [22] فضلا عن المركبات الهيدروكربونية التي تصل الى البيئة المائية من الجو مع الامطار وهي عادة نواتج احتراق الوقود والنفط ومشتقاته [12] اما في محطة الفاو فكانت التراكيز مرتفعة في اشهر الربيع وبداية الصيف على الرغم من ارتفاع درجات الحرارة وهذا يعني حصول تسربات نفطية غير منظمة في المياه العراقية نتيجة للعمليات الصناعية او مخلفات سفن التحميل [10] او قد يكون بسبب ازدهار الهائمات النباتية والحيوانية والنباتات المائية في هذه المدة مما يسبب زيادة في تراكيز المركبات الهيدروكربونية في عمود الماء [23]. أما اقل التراكيز المسجلة للمركبات الهيدروكربونية الكلية في الماء في محطتي المسحب وابو الخصيب كانت في فصلي الربيع والصيف على التوالي وهذا يعود الى ارتفاع درجات الحرارة مما يزيد من عملية تبخر المركبات الهيدروكربونية في الماء [24]، وقد اكد El-Serehy [25]. ان التلوث النفطي يكون اقل ضرراً في البيئات المائية التي تقع في المناطق ذات المناخ الدافئ مقارنةً بالمناطق الباردة . وكذلك شدة وطول فترة سطوع الشمس تزيد من عملية الاكسدة الضوئية للمركبات الهيدروكربونية النفطية [26، 27]، في حين في محطتي العشار والفاو فأن التراكيز المنخفضة سجلت في فصل الخريف وهذا قد يعود الى سرعة الرياح وزيادة عمليات الخلط وارتفاع تراكيز المواد الدقائقية العالقة خلال هذه المدة ادت الى تشتت الهيدروكربونات النفطية وانخفاض تراكيزها في المياه [28، 29] ,إذ ان امتزاز المركبات الهيدروكربونية على الدقائق العالقة يزيد من سرعة ترسبها الى القاع مسببة انخفاض تراكيزها في عمود الماء [16، 30]. أما من ناحية التغيرات الموقعية فقد سجلت الدراسة الحالية اعلى التراكيز في محطة الفاو

مقارنة بالمحطات الاخرى وهذا يعزى الى وجود مصفى عبادان بالقرب من محطة السيبة فضلاً عن تراكم المخلفات النفطية الناتجة عن زوارق الصيد وقوارب تحميل النفط المتجمعة عند مرسى الزوارق في الفاو [31].

جدول 1: التراكيز الشهرية للهيدروكربونات الكلية (مايكروغرام / لتر) في الماء لمحطات الدراسة

الاشهر	المحطات					المعدل	SD
	المسحب	العشار	ابو الخصيب	الفاو			
كانون الثاني	0.35	3.96	1.51	4.99		2.70	2.14
شباط	17.78	14.87	12.24	9.81		13.68	3.43
اذار	1.46	2.31	5.70	17.65		6.78	7.47
نيسان	1.59	0.22	0.31	3.34		1.37	1.46
ايار	5.91	9.46	6.81	15.52		9.43	4.33
حزيران	6.31	7.65	4.83	12.42		7.80	3.29
تموز	2.30	2.04	4.43	14.51		5.82	5.89
اب	1.85	4.43	3.11	2.63		3.01	1.08
ايلول	4.43	2.69	2.88	2.43		3.11	.90
تشرين الاول	1.98	2.30	3.98	5.14		3.35	1.48
تشرين الثاني	6.94	4.18	6.47	7.90		6.37	1.58
كانون الاول	2.74	2.36	3.71	3.45		3.07	0.62
المعدل	4.47	4.71	4.67	8.32		5.54	4.58
RLSD	المحطات			3.61			
	الأشهر			4.45			



شكل 1: التغيرات الفصلية للهيدروكربونات الكلية (مايكروغرام لتر) في محطات الدراسة

المركبات الاروماتية متعددة الحلقات في الماء

اظهرت نتائج الدراسة ان تراكيز مركبات الـ (PAHs) الكلية تراوحت بين (0.55 – 31.11) نانوغرام / لتر في محطة المسحب جدول 2 وبين (0.14 – 29.52) نانوغرام / لتر في محطة العشار جدول 3 وبين (1.24 – 21.49) نانوغرام / لتر في محطة ابو الخصيب جدول 4 وبين (0.78 – 31.91) نانوغرام / لتر في محطة الفاو جدول 5 . إذ من الواضح ارتفاع التراكيز الكلية لمركبات الـ (PAHs) في فصلي الخريف والشتاء وانخفاضها في فصلي الربيع والصيف وللمحطات كافة وسبب الارتفاع يعود الى ان مركبات الـ (PAHs) التي تطرح الى البيئة تكون اعلى في فصلي الخريف والشتاء نتيجة الزيادة في عمليات حرق الوقود والخشب والفحم المستعمل في التدفئة وزيادة ترسبات المواد العالقة في الجو وما تصحبه الامطار من ابخرة ومركبات عالقة الى البيئة المائية [23، 32] فضلا عن قلة عمليات تبخر مركبات الـ PAHs شتاءً وتراجع فعالية الاحياء المجهرية في تكسير هذه المركبات مع انخفاض درجات الحرارة [33]. اما التراكيز المنخفضة في فصلي الربيع والصيف فقد تعود الى مناخ

العراق الحار صيفاً إذ ان درجات الحرارة العالية تساعد على تبخر مركبات الـ PAHs في الماء [28] وتحفز درجات الحرارة العالية الاحياء المجهرية على تكسير هذه المركبات ولاسيما الاوزان الجزيئية الواطئة منها [18] علاوة على عمليات الاكسدة الضوئية التي تؤدي دوراً مهماً في منطقتنا بسبب طول فترة سطوع الشمس وشدة الاشعاع الشمس [33-35] زيادة على كثرة الامطار في فصل الربيع حيث يكون لعامل التخفيف دوراً مهماً في انخفاض التراكيز. وبينت نتائج الدراسة الحالية وجود نمطين لمركبات الـ PAHs ، النمط الاول وهي المركبات ذات الاوزان الجزيئية الواطئة Low molecular weight وتتكون من حلقتين او ثلاث حلقات بنزين وهي 10 مركبات (naphthalene و indol و 1+2 methyl naphthalene و biphyenyl و Acenaphthylene وacenaphthene و dibenzofuran و anthracene و fluoranthene) ولم تظهر السيادة لأي من هذه المركبات في محطات العشار وابو الخصيب والفاو الا في محطة المسحب فقد ظهرت السيادة لمركبي Anthracene وPhenanthrene في فصل الخريف شكل 2 كأكثر المركبات تواجداً وتركيزاً ويشير وجودها الى مصادر نفطية Petrogenic إذ توجد هذه المركبات بتراكيز عالية في النفط الخام ومشتقاته [36] أما النمط الثاني وهي المركبات ذات الاوزان الجزيئية العالية High molecular weight المكونة من اربع حلقات او اكثر وهي 9 مركبات (carbazole و pyrene و benzo(a)anthracene و chrysene و benzo(b+k)fluoranthene و benzo(a)pyrene و indeno(1,2,3-cd)pyrene وdibenzo(a,h)anthracene و benzo(ghi)perylene) ولم تظهر السيادة لأي من هذه المركبات على حساب الاخر فقد ظهرت اغلبها بصورة عامة بتراكيز عالية في فصلي الخريف والشتاء الاشكال 2 و 3 و 4 و 5 بسبب ذائبية هذه المركبات القليلة في الماء فضلا عن مقاومتها للتكسير الميكروبي والاكسدة الضوئية [37] فيما يشير وجود مركبي الـ Pyrene و Carbazole بتراكيز عالية نسبياً في جميع المحطات وخصوصاً في محطة ابو الخصيب شكل 4 الى مصادر Pyrogenic ناتجة من عمليات حرق الوقود [38].

جدول 2: تراكيز المركبات الاروماتية متعددة الحلقات (PAHs) نانوغرام / لتر في الماء لمحطة المسحب

المركبات الاروماتية	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل	SD
Naphthalen	—	—	—	—	—	—	0.02	0.03	0.05	0.02	0.27	0.12	0.04	0.08
Indol	—	—	—	—	—	—	0.05	0.00	0.04	0.00	0.50	0.27	0.07	0.16
2-methyl naphthalene	—	—	—	—	—	—	0.02	0.02	0.03	0.02	0.48	0.53	0.09	0.19
1-methyl naphthalene	—	—	—	—	—	—	0.02	0.00	0.03	—	0.19	0.32	0.05	0.10
Biphyenyl	—	—	—	0.02	—	—	0.04	0.05	0.07	0.02	0.97	0.48	0.14	0.29
Acenaphthylene	0.05	0.04	0.04	0.05	0.06	0.05	0.10	0.00	0.11	0.08	0.18	0.08	0.07	0.05
Acenaphthene	0.11	0.04	0.02	0.06	0.02	0.03	0.09	0.09	0.26	0.06	0.10	0.10	0.08	0.07
Dibenzofuran+fluorene	0.12	0.08	0.09	0.12	0.20	0.10	0.32	0.11	0.46	0.11	0.64	0.29	0.22	0.18
Anthracene+phenanthrene	0.04	0.03	0.02	0.05	0.04	0.04	0.17	0.18	0.28	0.05	12.42	1.51	1.23	3.55
Fluoranthene	0.13	0.05	0.06	0.14	0.21	0.15	0.38	0.21	0.35	0.28	0.99	0.79	0.31	0.29
Carbazole	0.09	0.04	0.04	0.09	0.09	0.02	0.35	0.35	0.56	0.25	1.23	2.03	0.43	0.61
Pyrene	0.12	0.05	0.06	0.11	0.15	0.08	0.37	0.50	0.41	0.40	2.62	3.88	0.73	1.22
Benzo(a)anthracene	0.17	0.07	0.10	0.15	0.12	0.12	0.39	0.28	0.38	0.41	1.63	0.48	0.36	0.42
Chrysene	0.12	0.03	0.08	0.13	0.16	0.13	0.58	0.20	0.87	0.12	1.88	1.64	0.50	0.64
Benzo(b)fluoranthene+benzo(k)fluora	0.07	0.05	0.04	0.08	0.03	0.04	0.81	0.70	1.33	0.62	2.55	2.73	0.75	0.97
Benzo(a)pyrene	0.07	0.04	0.06	0.09	0.03	0.03	0.45	0.34	1.00	0.31	1.52	8.26	1.02	2.33
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0.07	—	—	—	0.03	—	1.22	0.99	1.10	0.44	0.96	0.18	0.42	0.50
Dibenzo(a,h)anthracene	0.04	0.03		0.04	0.03	0.03	0.80	0.07	0.13	0.03	1.30	4.32	0.57	1.25
Benzo(ghi)perylene	0.11	—	—	—	—	—	0.51	0.07	0.36	0.08	0.68	0.21	0.17	0.23
Total	1.33	0.55	0.61	1.12	1.17	0.82	6.72	4.20	7.81	3.27	31.11	28.21		
RLSD	**الاشهر**							1.07						

(–) غير محسوس

جدول 3: تراكيز المركبات الاروماتية متعددة الحلقات (PAHs) نانوغرام / لتر في الماء لمحطة العشار

المركبات الاروماتية	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل	SD
Naphthalen	—	–	–	0.03	0.14	–	–	0.05	0.09	0.04	0.75	0.03	0.09	0.21
Indol	–	–	–	–	0.04	–	–	0.04	0.07	0.07	0.75	0.18	0.10	0.21
2-methyl naphthalene	–	–	–	–	0.03	–	–	0.02	0.03	0.41	1.73	0.38	0.22	0.50
1-methyl naphthalene	–	–	–	–	0.01	–	–	0.01	0.04	–	0.41	0.32	0.07	0.14
Biphyenyl	–	–	–	0.01	0.04	–	–	0.05	0.03	0.17	1.43	0.41	0.18	0.41
Acenaphthylene	–	–	0.02	0.03	0.07	–	0.02	0.09	0.09	0.06	0.36	0.27	0.08	0.11
Acenaphthene	0.03	0.02	0.02	0.03	0.15	–	0.02	0.08	0.26	0.09	0.67	0.08	0.12	0.19
Dibenzofuran+fluorene	0.06	0.07	0.05	0.10	0.94	0.03	0.09	0.16	1.73	0.31	1.69	0.53	0.48	0.63
Anthracene+phenanthrene	0.02	–	0.02	0.03	0.21	–	0.02	0.09	0.23	0.09	–	1.17	0.16	0.33
Fluoranthene	0.11	0.07	0.05	0.12	0.52	0.03	0.06	0.22	0.72	0.17	1.48	0.47	0.33	0.42
Carbazole	0.04	0.02	0.02	0.05	0.79	0.02	0.02	0.43	0.57	0.45	0.49	0.72	0.30	0.30
Pyrene	0.07	0.02	0.00	0.06	0.44	–	0.02	0.44	0.81	0.14	2.14	1.57	0.48	0.70
Benzo(a)anthracene	0.10	0.04	0.04	0.09	0.72	0.04	0.22	0.42	0.88	0.27	1.70	0.31	0.40	0.49
Chrysene	0.10	0.03	0.03	0.06	0.73	0.03	0.03	0.62	0.72	1.41	1.65	0.92	0.53	0.58
Benzo(b)fluoranthene+benzo(k)fluora	0.04	0.02	0.00	0.05	1.13	–	0.03	0.81	0.92	0.42	4.49	1.54	0.79	1.28
Benzo(a)pyrene	0.07	0.02	0.02	0.04	0.81	–	0.04	0.59	0.78	0.50	8.15	3.74	1.23	2.41
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0.05	0.02	–	–	0.20	–	0.03	0.03	0.10	0.45	0.86	0.18	0.16	0.26
Dibenzo(a,h)anthracene	0.05	–	–	0.04	0.10	–	0.07	0.06	0.04	0.16	0.26	0.06	0.07	0.08
Benzo(ghi)perylene	–	–	–	–	0.05	–	–	0.12	0.08	0.09	0.51	0.06	0.08	0.14
Total	0.74	0.33	0.28	0.74	7.11	0.14	0.67	4.33	8.19	5.32	29.52	12.93	5.86	
RLSD	الاشهر					0.30								

(–) غير محسوس

جدول 4: تراكيز المركبات الاروماتية متعددة الحلقات (PAHs) نانوغرام / لتر في الماء لمحطة ابو الخصيب

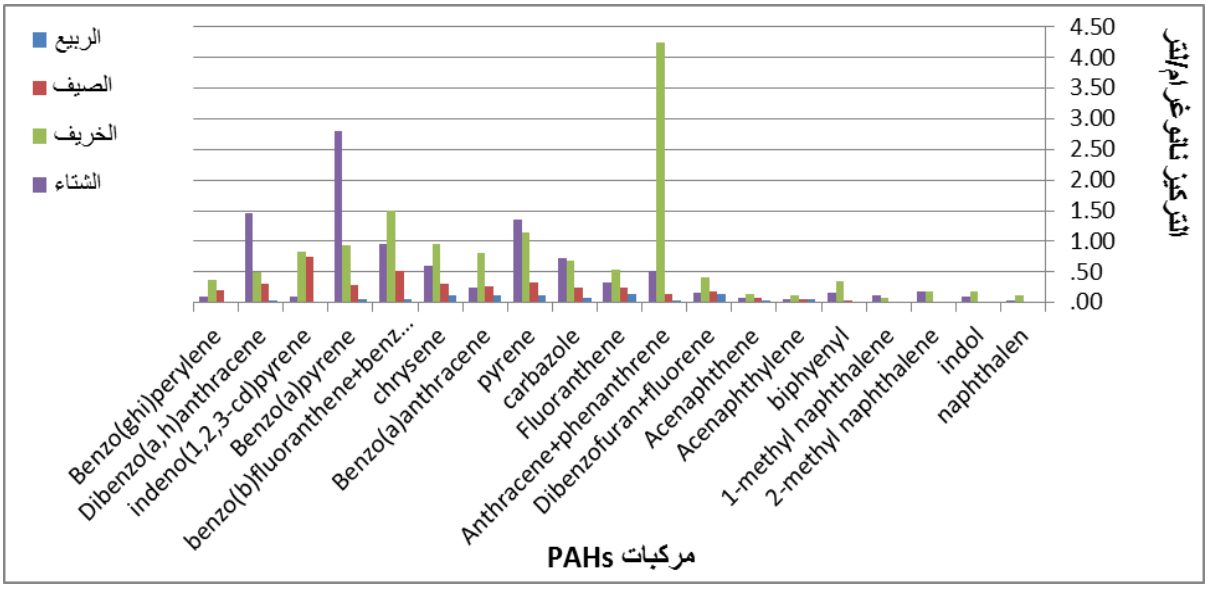
المركبات الاروماتية	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل	SD
Naphthalen	—	0.17	0.12	0.06		—	0.01	0.03	0.03	0.01	0.08	0.08	0.05	0.05
Indol	—	0.06	0.03	—	0.04	—	0.02	0.04	0.03	0.03	0.52	0.14	0.08	0.14
2-methyl naphthalene	—	—	—	—	—	—	0.01	0.01	—	0.03	1.27	0.15	0.12	0.36
1-methyl naphthalene	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.02	0.18	0.20	0.03	0.07
Biphyenyl	0.02	0.05	0.04	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.01	0.04	1.61	0.26	0.18	0.46
Acenaphthylene	0.05	0.12	0.11	0.10	0.05	0.07	0.07	0.08	0.03	0.01	0.09	0.05	0.07	0.03
Acenaphthene	0.21	0.08	0.08	0.09	0.03	0.04	0.09	0.14	0.12	0.07	0.07	0.11	0.10	0.05
Dibenzofuran+fluorene	0.19	0.17	0.17	0.17	0.24	0.17	0.24	0.31	0.20	0.23	0.65	0.12	0.24	0.14
Anthracene+phenanthrene	0.04	0.09	0.07	0.05	0.08	0.07	0.10	0.12	0.05	0.10	—	0.70	0.12	0.18
Fluoranthene	0.23	0.31	0.23	0.15	0.21	0.16	0.17	0.19	0.20	0.16	2.47	0.38	0.41	0.65
Carbazole	0.10	0.10	0.07	0.05	0.07	0.05	0.15	0.25	0.24	0.20	4.00	0.34	0.47	1.12
Pyrene	0.14	0.21	0.16	0.11	0.16	0.11	0.12	0.14	0.56	0.47	2.92	1.24	0.53	0.82
Benzo(a)anthracene	0.16	0.37	0.26	0.15	0.21	0.09	0.18	0.27	0.24	0.38	1.19	0.26	0.31	0.29
Chrysene	0.17	0.23	0.16	0.10	0.17	0.14	0.29	0.44	0.07	0.16	0.74	0.72	0.28	0.23
Benzo(b)fluoranthene+benzo(k)fluora	0.04	0.61	0.33	0.05	0.23	0.07	0.37	0.67	0.38	0.65	1.40	1.66	0.54	0.52
Benzo(a)pyrene	0.06	0.59	0.33	0.07	0.24	0.11	0.26	0.41	0.24	0.12	3.96	0.19	0.55	1.09
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0.03	0.09	0.06	0.03	0.03	—	0.36	0.71	0.07	0.40	0.03	0.31	0.18	0.22
Dibenzo(a,h)anthracene	0.07	0.11	0.08	0.04	0.08	0.03	0.13	0.22	0.03	0.06	0.18	1.66	0.22	0.46
Benzo(ghi)perylene	—	—	—	—	0.03	0.14	0.30	0.46	0.17	0.21	0.13	0.11	0.13	0.14
Total	1.51	3.36	2.30	1.24	1.88	1.28	2.91	4.54	2.67	3.34	21.49	8.69		
RLSD	**الاشهر**							0.28						

(—) غير محسوس

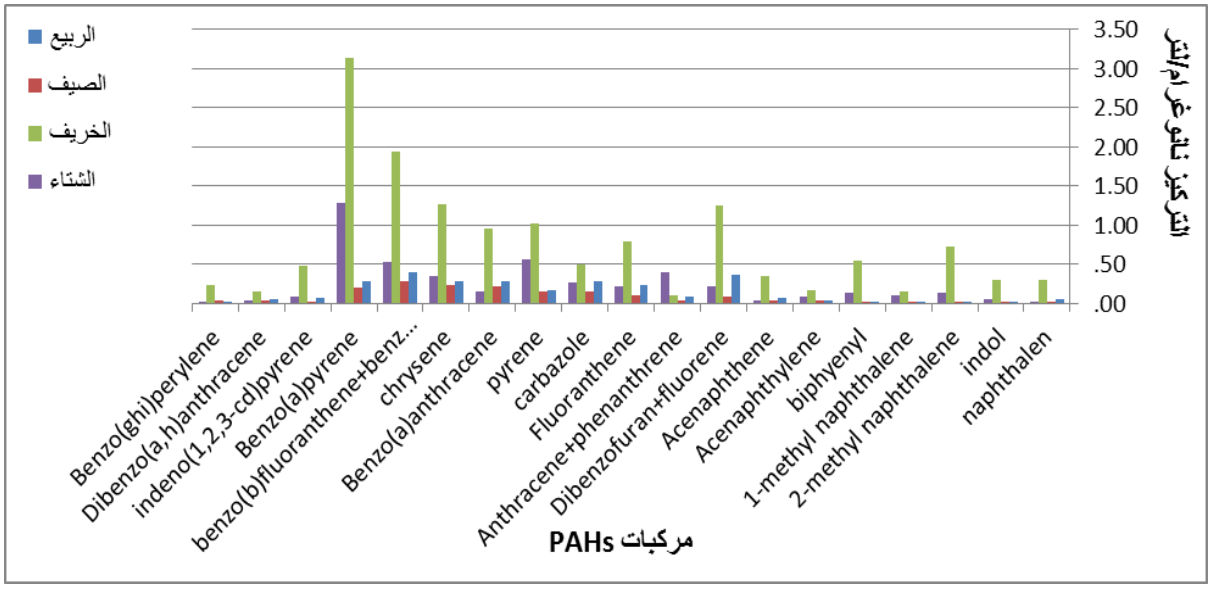
جدول 5: تراكيز المركبات الاروماتية متعددة الحلقات (PAHs) نانوغرام / لتر في الماء لمحطة الفاو

المركبات الاروماتية	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل	SD
Naphthalen	—	—	—	—	—	0.07	0.05	0.03	0.03	0.04	0.78	0.10	0.09	0.22
Indol	—	—	—	—	—	—	0.03	0.05	—	—	0.67	0.19	0.08	0.19
2-methyl naphthalene	—	—	—	—	—	—	—	—	0.02	0.01	1.05	0.52	0.13	0.32
1-methyl naphthalene	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.27	0.03	0.02	0.08
Biphyenyl	—	—	—	0.02	0.01		0.01	0.02	0.03	0.02	1.27	0.37	0.15	0.37
Acenaphthylene	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05	0.02	0.02	0.03	0.08	0.04	0.34	0.10	0.07	0.09
Acenaphthene	0.04	0.04	0.03	0.06	0.04	0.05	0.04	0.03	0.17	0.06	0.75	0.09	0.12	0.20
Dibenzofuran+fluorene	0.10	0.08	0.06	0.10	0.18	0.20	0.31	0.42	0.22	0.08	1.16	0.45	0.28	0.31
Anthracene+phenanthrene	0.03	0.03	0.02	0.04	0.02	0.02	0.03	0.04	0.11	0.05		1.18	0.13	0.33
Fluoranthene	0.14	0.11	0.08	0.14	0.11	0.11	0.15	0.18	0.38	0.14	1.56	0.42	0.29	0.41
Carbazole	0.05	0.03	0.02	0.04	0.04	0.03	0.13	0.22	0.59	0.34	2.11	0.44	0.34	0.59
Pyrene	0.06	0.05	0.04	0.09	0.09	0.05	0.26	0.47	1.38	0.12	2.40	1.52	0.54	0.78
Benzo(a)anthracene	0.10	0.07	0.04	0.12	0.11	0.11	0.23	0.35	0.26	0.29	1.49	0.30	0.29	0.39
Chrysene	0.12	0.12	0.12	0.08	0.14	0.13	0.13	0.13	0.45	0.46	1.77	1.12	0.40	0.52
Benzo(b)fluoranthene+benzo(k)fluora	0.03	0.09	0.16	0.03	0.05	0.02	0.33	0.64	0.63	0.44	5.20	2.19	0.82	1.51
Benzo(a)pyrene	0.03	0.15	0.27	0.04	0.07	0.02	0.19	0.36	0.53	0.29	9.45	5.01	1.37	2.90
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	—	—	—	—	—	0.05	0.34	0.62	0.06	0.06	0.61	0.13	0.16	0.23
Dibenzo(a,h)anthracene	0.03	0.01		0.03		0.03	0.09	0.16	0.12	0.08	0.32	4.92	0.48	1.40
Benzo(ghi)perylene	—	—	—	—	—	—	0.02	0.03	0.06	0.04	0.73	0.19	0.09	0.21
Total	0.78	0.83	0.88	0.81	0.90	0.90	2.35	3.79	5.11	2.55	31.91	19.28		
RLSD	**الاشهر**							0.66						

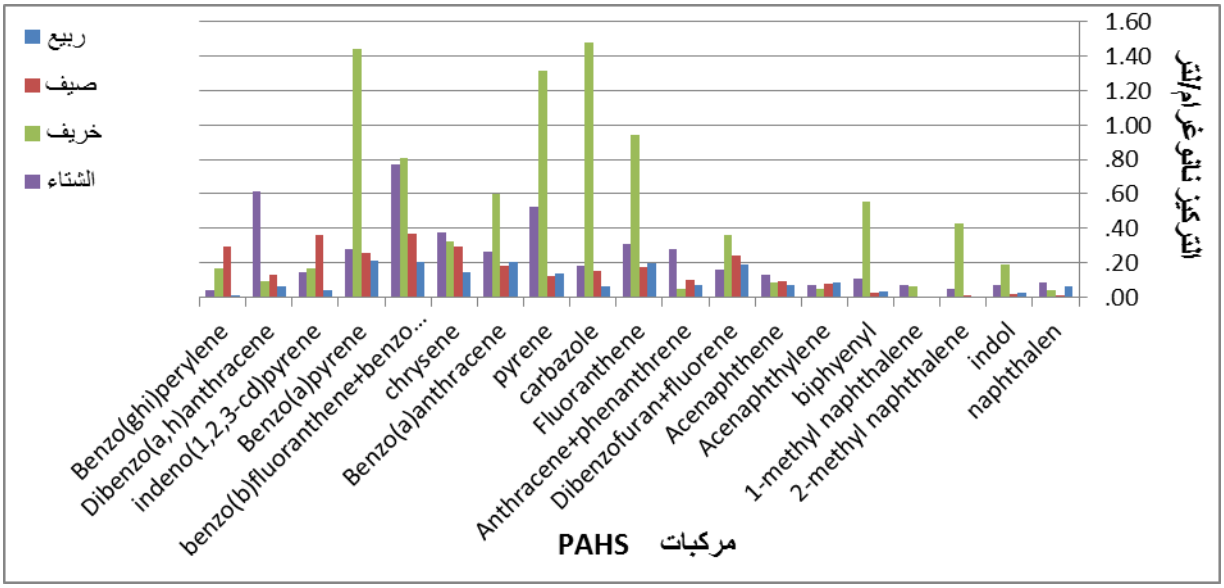
(–) غير محسوس



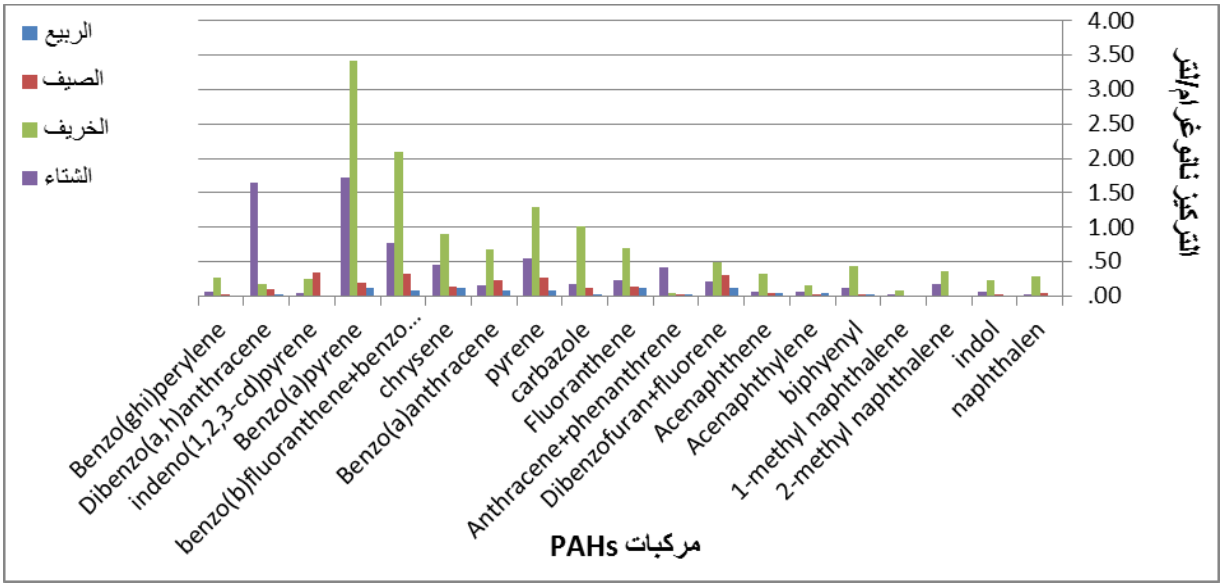
شكل 2: تراكيز مركبات (PAHs) نانوغرام / لتر الفصلية في الماء لمحطة المسحب



شكل 3: تراكيز مركبات (PAHs) نانوغرام / لتر الفصلية في الماء لمحطة العشار



شكل 4: تراكيز مركبات (PAHs) نانوغرام / لتر الفصلية في الماء لمحطة ابو الخصيب



شكل (5) تراكيز مركبات (PAHs) نانوغرام / لتر الفصلية في الماء لمحطة الفاو

الاستنتاجات والتوصيات:

وجود تغايرات موقعية وفصلية في تراكيز الهيدروكربونات الكلية والمركبات الاروماتية في مياه شط العرب .حيث لوحظ ارتفاع التراكيز في محطة الفاو عن باقي المحطات والذي يمكن ان يعود الى كثرة حركة قوارب الصيد في تلك المنطقة علاوة على قربها من مصفى عبادان. اما فصلياً فليس هناك وتيرة واضحة ففي بعض المناطق يزداد التراكيز في فصل الشتاء وفي مناطق اخرى تزداد في الربيع تبعاً لزيادة النشاط البشري او لازدهار النباتات التي تساهم بشكل او بأخر في اضافة تراكيز من الهيدروكربونات الى الماء. إلا انه بالرغم من وجود بعض موانئ التحميل ووجود زوارق الصيد إلا ان تراكيز الهيدروكربونات الكلية في مياه شط العرب كانت ضمن الحدود المسموح بها والمحددة من قبل منظمة الصحة العالمية [39] لذا نوصي بالمراقبة البيئية المستمرة لمياه شط العرب لملاحظة مديات التلوث بالمركبات الهيدروكربونية وتتبع مصادر التلوث.

المصادر :

1. Chaudhry, Q., Blom-Zandstra, M., Gupta, S. K., & Joner, E. (2005). Utilising the synergy between plants and rhizosphere microorganisms to enhance breakdown of organic pollutants in the environment (15 pp). *Environmental Science and Pollution Research*, *12*(1), 34-48.
2. عباس مرتضى اسماعيل، & فكرت مجيد حسن. (2007). التغايرات الفصلية للهائمات النباتية في نهر الوند– العراق. المجلة العراقية للاستزراع المائي، 4(1)، 59-69.
3. Hu, C., Ou, Y., Zhang, D., Zhang, H., Yan, C., Zhao, Y., & Zheng, Z. (2012). Phytoremediation of the polluted Waigang River and general survey on variation of phytoplankton population. *Environmental Science and Pollution Research*, *19*(9), 4168-4175.
4. وصال فخري حسن واقبال فخري حسن واحمد حنون جاسم. (2011). اثار المتدفقات الصناعية في تلويث المياه القريبة من نقاط التصريف في محافظة البصرة/العراق *مجلة ابحاث البصرة (العلميات)* ، 37(1B)، 42-53.
5. Beg, M. U., Al-Bahloul, M., Jacob, P. G., Beg, K. R., Al-Matrouk, K., & Abdel-Elah, K. (2001). Biomarker response in sheim (Acanthopagrus latus) exposed to polycyclic aromatic hydrocarbons. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, *67*(2), 210-216.
6. Margesin, R., & Schinner, F. (2001). Biodegradation and bioremediation of hydrocarbons in extreme environments. *Applied microbiology and biotechnology*, *56*(5-6), 650-663.
7. Gesamp : Imo/Fao/Unesco/Who/Iaea/Un/Une (1993) Join Group Of Experts On The Scientific Aspect Of Marine Pollution.
8. Walker, D. (2002) 'Oil in the Sea III' . A report copy write by the National Academy of Science.
9. Trindade, P. V. O., Sobral, L. G., Rizzo, A. C. L., Leite, S. G. F., & Soriano, A. U. (2005). Bioremediation of a weathered and a recently oil-contaminated soils from Brazil: a comparison study. *Chemosphere*, *58*(4), 515-522.
10. ناصر، علي مهدي (2005). مستويات الهيدروكاربونات النفطية في مياه ورواسب المياه الاقليمية العراقية. مجلة ابحاث البصرة (العلميات). 31(2): 36 – 42.
11. Council, U. N. R. (2003). Oil in the sea: Inputs, Fates, and Effects. In *National Academy of Sciences Engineering Medicine.*
12. Aceveş, M., & Grimalt, J. O. (1993). Large and small particle size screening of organic compounds in urban air. *Atmospheric Environment. Part B. Urban Atmosphere*, *27*(2), 251-263.
13. Gogou, A., Stephanou, E. G., Stratigakis, N., Grimalt, J. O., Simo, R., Aceves, M., & Albaiges, J. (1994). Differences in lipid and organic salt constituents of aerosols from Eastern and Western Mediterranean coastal cities. *Atmospheric Environment*, *28*(7), 1301-1310.
14. Dahle, S., Savinov, V. M., Matishov, G. G., Evenset, A., & Næs, K. (2003). Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in bottom sediments of the Kara Sea shelf, Gulf of Ob and Yenisei Bay. *Science of the Total Environment*, *306*(1-3), 57-71.
15. السعد، حامد طالب (1983). دراسة اولية حول تلوث نهر شط العرب بالهيدروكاربونات النفطية ، رسالة ماجستير،كلية العلوم، جامعة البصرة، 152 ص.
16. Douabul, A. A., & Al-Saad, H. T. (1985). Seasonal variations of oil residues in water of Shatt Al-Arab River, Iraq. *Water, Air, and Soil Pollution*, *24*(3), 237-246.
17. DouAbul, A. A. (1984). Petroleum residues in the waters of the Shatt al-Arab River and the northwest region of the Arabian Gulf. *Environment international*, *10*(3), 265-267.
18. Al-Timari, A. A. (2000). Oil Pollution in Shatt Al-Arab Water: Studying the Monthly Variations of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs). *Journal of Marine Mesopotamia*, *15*, 535-548.
19. أبراهيم، صالح عبد الكريم حسن (2004). تقدير وتوزيع الهيدروكاربونات النفطية الكلية والكاربون العضوي وعنصري النيكل والفناديوم في مياه ورواسب الجزء الجنوبي من شط العرب-العراق. رسالة دكتوراه، كلية التربية –جامعة البصرة , 133 ص.
20. UNEP United Nation Environmental Program (1989). 'Comparative toxicity test of water accommodated fraction of oils and oil dispersant's to marine organisms'. Reference methods for marine pollution , No. 45, 21pp.

21. Al-Saad, H. T., & Al-Timari, A. A. (1993). Seasonal variations of dissolved normal alkanes in the water marshes of Iraq. *Marine pollution bulletin*, *26*(4), 207-212.
22. Shamshoom, S. M., Ziara, T. S., Abdul-Ritha, A. N., & Yacoub, A. E. (1990). Distribution of oil-degrading bacteria in the north-west Arabian Gulf. *Marine pollution bulletin*, *21*(1), 38-40.
23. Al-Saad, H. T. (1995). *Distribution and sources of hydrocarbons in Shatt Al-Arab estuary and NW Arabian Gulf* (Doctoral dissertation, Ph. D. thesis, Basrah University).
24. Rushdi, A. I., DouAbul, A. A., Mohammed, S. S., & Simoneit, B. R. (2006). Compositions and sources of extractable organic matter in Mesopotamian marshland surface sediments of Iraq. I: aliphatic lipids. *Environmental Geology*, *50*(6), 857-866.
25. El-Serehy, H. A., & Al-Darmaky, M. M. (2003). The effect of the Banton 300 oil-spill accident on marine life in Umm Al-Quwain in the Arabian Gulf (northern United Arab Emirates). *Egyptian Journal of Biology*, *5*.
26. Ehrhardt, M. G., Burns, K. A., & Bicego, M. C. (1992). Sunlight-induced compositional alterations in the seawater-soluble fraction of a crude oil. *Marine Chemistry*, *37*(1-2), 53-64.
27. Ehrhardt, M., & Petrick, G. (1993). On the composition of dissolved and particle-associated fossil fuel residues in Mediterranean surface water. *Marine Chemistry*, *42*(1), 57-70.
28. Al-Saad, H. T., Shamshoom, S. M., & Abaychi, J. K. (1998). Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in the dissolved and particulate water phases of Shatt Al-Arab estuary, and North-West Arabian Gulf. *Marina Mesopotamica*, *13*(2), 281-305.
29. Al-Khabbaz, M., & Fahmi, A. M. (1998). Distribution of copepoda in the ROPME Sea Area 1994. *Offshore Enviroment of the ROPME Sea area after the war-Related Oil spill, Eds., A. Otsuki et al*, 303-318.
30. Jensen, K. (1981). Levels of hydrocarbons in mussels, Mytilus edulis, and surface sediments from Danish coastal areas. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.;(United States)*, *26*(2).
31. نجاح عبود حسين، عبد الحسين يوسف العضب & ,عباس عادل حنتوش. (2008). مستويات الهيدروكربونات النفطية الذائبة والدقائقية في مياه شط العرب/جنوب العراق .*مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار*، 23(1)، 77-96.
32. Zhu, L., Chen, B., Wang, J., & Shen, H. (2004). Pollution survey of polycyclic aromatic hydrocarbons in surface water of Hangzhou, China. *Chemosphere*, *56*(11), 1085-1095.
33. Ehrhardt, M. G., & Burns, K. A. (1993). Hydrocarbons and related photo-oxidation products in Saudi Arabian Gulf coastal waters and hydrocarbons in underlying sediments and bioindicator bivalves. *Marine Pollution Bulletin*, *27*, 187-197.
34. Monson, P. D., Ankley, G. T., & Kosian, P. A. (1995). Phototoxic response of Lumbriculus variegatus to sediments contaminated by polycyclic aromatic hydrocarbons. *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal*, *14*(5), 891-894.
35. التماري، أمنة عبد الكريم وحنتوش، عباس عادل وناصر، علي مهدي (2003) . الهيدروكاربونات النفطية في مياه العراق الجنوبية. مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار. 18(2): 41 - 149.
36. Vrana, B., Paschke, A., & Popp, P. (2001). Polyaromatic hydrocarbon concentrations and patterns in sediments and surface water of the Mansfeld region, Saxony-Anhalt, GermanyElectronic Supplementary Information available. See http://www. rsc. org/suppdata/em/b1/b104707h. *Journal of Environmental Monitoring*, *3*(6), 602-609.
37. Zhou, J. L., Hong, H., Zhang, Z., Maskaoui, K., & Chen, W. J. W. R. (2000). Multi-phase distribution of organic micropollutants in Xiamen Harbour, China. *Water research*, *34*(7), 2132-2150.
38. Budzinski, H., Jones, I., Bellocq, J., Pierard, C., & Garrigues, P. H. (1997). Evaluation of sediment contamination by polycyclic aromatic hydrocarbons in the Gironde estuary. *Marine chemistry*, *58*(1-2), 85-97.
39. WHO (World Health Organization) (1971). International standards for Drinking water, 3rd ed., Geneva .

IRAQI Academic Scientific Journals

Samarra Journal of Pure and Applied Science

SJPAS

www.sjpas.com

ISSN:2663-7405

Assessment and diagnosis of total and aromatics hydrocarbons in selected areas of Shatt al-Arab

Mariam F. Al-Bidhani [1]*, Hamid T. Al-Saad [2], Ahmed M. Athbi [3]

1 - Marine Science Center, Basrah University-Iraq (mariam.Hameed2005@yahoo.com)

2 - College of Marine Science, Basrah University-Iraq

3 - College of Education for Pure Science, Basrah University-Iraq

Article Information

Received: 10/06/2020

Accepted: 30/08/2020

Keywords:

Total hydrocarbons , Aromatic compound , Shatt Al-Arab

Abstract

Total petroleum hydrocarbons have been determined in Four stations in Shatt Al-Arab River (Al-Mashab , Al-Ashar , Abu Al-Kasib , and Al-Faw). Samples were collected monthly from January to December 2012.The highest concentrations was 17.78 µg/l in February at Al-Mashab and the lowest was 0.22 µg/l in April at Al-Ashar station. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) compounds have been studied using the Capillary Gas Chromatography (GC) .The highest concentrations of PAHs (31.11, 29.52, 21.49 and 31.91) ng/l were recorded in Al-Mashab, Al-Ashar , Abu Al-Kasib , and Al-Faw stations respectively at November. Generly PAHs concentrations were higher in all stations during Autumn and Winter whereas it showed a decrease in concentration in both Spring and Summer for all station.