الترقيم الدولي ٨٦٩٠ - ١٩٩١ ISSN 1991- 8690

تركيز الهيدروكربونات النفطية الكلية في المياه الجوفية للآبار القريبة من مصافي الجنوب في منطقة الشعيبة قضاء الزبير – مدينه البصرة جنوب العراق

بثينة مهدي يونس* باسم يوسف الخفاجي[٢]
مركز علوم البحار–جامعة البصرة كلية العلوم–جامعة ذي قار

*E.mail:noorjamal713@yahoo.com

الخلاصة

تضمن البحث دراسة تركيز الهيدروكربونات النفطية الكلية الذائبة والعالقة في الماء للمياه الجوفية لثمان أبار, ستة منها(w1–w6) قريبه من منطقة المصافي واثنان(w7–w8) بعيدان عن المنطقة(ابار سيطرة) في المنطقة المحيطة لمصافي الجنوب (الشعيبة) قضاء الزبير في محافظة البصرة جنوب العراق ,جمعت عينات الماء فصليا من خريف 2015 حتى صيف 2016 , تم قياس تراكيز الهيدروكربونات النفطية الكلية باستخدام جهاز الفلورة , اذ سجلت اعلى قيمه 35.91 مايكروغرام .لتر$^{-١}$ في البئر W1 في الربيع2016 وادنى قيمة 0.73 مايكروغرام .لتر$^{-١}$ في البئر W7 في الصيف 2016 . كما سجلت أعلى معدلات تراكيز الهيدروكربونات النفطية الكلية العالقة في الماء 137.39 مايكروغرام. غرام$^{-١}$ وزنا جافا في البئر الأول W1 في الربيع 2016 في حين بلغ اقل معدل تركيز لها 9.89 مايكروغرام. غرام$^{-١}$وزنا جافا في البئر W8 خلال الصيف 2016 .

الكلمات المفتاحية : الهيدروكربونات النفطية , المياه الجوفية , التلوث النفطي.

Concentration of Petroleum Hydrocarbons in Groundwater of Wells near South Refineries in region (Al-Shiaba) Zubair- Basra, Southern Iraq

[1]Buthainah Mahdi Younus [2] BasimYuosif Al –Khafaji

[1]Marine Sciences Center - university of Basrah
[2]Collage Of Sciences- university of Thi-Qar

Abstract

The present study comprise of the concentration of total dissolved and suspended petroleum hydrocarbons in the water of groundwater to eight wells, six of which (W1-W6) close to the refinery area and two (W7-W8) are far from the region (wells control) in the surrounding refineries south region (Al-Shiaba) Zubair - Basra, southern Iraq, water samples were collected seasonally from the autumn of 2015 until the summer of 2016.Concentrations of total petroleum hydrocarbons, were measured using fluorescence device, as the highest value recorded 35.91 µg /L in the well W1 in spring 2016 and the lowest value of 0.73 µg /L in the well W7 in summer 2016. The highest concentrations of

petroleum hydrocarbons rates recorded outstanding in the water total 137.39 mg .g^{-1} dry weight in the first well W1 in spring 2016, while the lowest concentration of 9.89 mg .g^{-1} dry weight, in the well W8 during the summer 2016.

Key words: hydrocarbons petroleum, groundwater, oil pollution.

المقدمة

تشكل دراسة المياه الجوفية جانبا مهما في دراسة الموارد المائية خصوصا في المناطق التي تفتقد الى موارد مائية اخرى كذلك بسبب تراجع نوعية المياه الجوفية بنطاق واسع ضمن اراضي قضاء الزبير – محافظة البصرة (رحيم ,2008) اصبحت دراسة المياه من الضروريات الأساسية التي يجب القيام بها, لذا فان دراسة الموارد المائية على اختلاف انواعها تستأثر باهتمام كبير لدى الباحثين ولاسيما في المناطق التي يتركز اقتصادها على النشاط الزراعي مما يسهم في الاستثمار الامثل والفاعل للموارد المائية كون المياه من الموارد الاستراتيجية المحددة للتنمية الاقتصادية (الخفاجي, 2016) . تعد مشكلة تلوث المياه خطراً يهدد حياه الإنسان والكائنات الحيه الاخرى، اذ برزت هذه المشكلة نتيجة التقدم الصناعي والزيادة السكانية على مر السنين واصبحت هذه المشكلة من المشاكل العالمية الكبيرة التي نتجت عن سوء التخطيط والاستعمال غير المبرمج لموارد البيئة (Zietz, *et. al.*,2003). تعد المركبات الهيدروكاربونية النفطية من أهم الملوثات في البيئة المائية والتي تؤثر في المياه بجزيئها(الذائب والعالق) والكائنات الحية والرواسب (Al-Saad, *et al.*, 1998) . إن النفط الخام خليط معقد من المركبات العضوية السائلة والصلبة (Akpor, .,2007 *et al*). ويعتبر النفط الخام مزيج من العديد من الأجزاء الهيدروكربونية ذات الذوبانية المختلفة (Ramachandran, *et al.*, 2006), يتكون النفط الخام من المئات من المركبات الهيدروكربونية ومركبات N-S-O ولا يوجد نوعان من النفط يتكونان من نفس التركيب الكيميائي , وفي بعض الأحيان يحتوي النفط الخام على 30% أو أكثر من المركبات الهيدروكربونية الأروماتية (Leighton, 2000). تصل الملوثات الهيدروكربونية الى البيئة المائية من مصادر مختلفة سواء كانت مباشرة أو غير مباشرة وبالتالي تؤدي الى تلوثها (US-EPA , 2000) . إذ تعد عملية الاحتراق غير التامة للمركبات العضوية المصدر الرئيسي لمركبات PAHs (Kakareka,*et al.*,2005), إذ ينتج عنها مزيج من الهيدروكربونات الأروماتية ذات نسبة عالية من الهيدروكربونات الأروماتية المتماثلة الحلقات ونسبة أقل من الهيدروكربونات الأروماتية المتباينة الحلقات (Neff, *et al.* , 2005) . تعد حوادث التسرب النفطي الناتجة من عمليات نقل النفط الخام ومنتجاته وعمليات التفريغ المباشر لمياه الصرف الصحي والمعامل الصناعية والمصافي النفطية والتساقط من طبقة الغلاف الجوي والنضح الطبيعيsee page للنفط الخام من اهم مصادر تلوث البيئة المائية بالمركبات الهيدروكربونية (El-Deeb & Emara, 2005) اذ تتواجد مركبات الـ PAHs في النفط الخام والفحم والعديد من منتجات المصافي النفطية بنسب معينة(Soriano, *et al.*,2007).

منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة ضمن تكوين الدبدبة الجيولوجي والذي يتكون من الرمل والحصى والتي تمتاز بقابليتها العالية لخزن المياه والحركة الأفقية الحرة نتيجة لتميزها بالمسامية الجيدة , اذ تم انتخاب 8 ابار للمياه الجوفية تتراوح حدود اعماقها بين (22-24) مترا وتم تحديد احداثيات كل بئر باستخدام GPS . وكانت 6 من هذه الابار قريبه لمصدر التلوث المتمثل ببحيره من المخلفات السائلة والصلبة التي تطرح وتتسرب من انابيب النقل والخزانات مكونه مساحه ملوثه محيطه بمصافي الجنوب مساحتها 10كم^{٢} وتم تحديد بئرين بعيدين عن التلوث في منطقه خاليه تقريبا من المعامل والشركات الصناعية ولا تحيط بها اي نفايات مطروحة ضمن محيط قضاء الزبير حيث كانت الابار كالاتي :-

1- البئر الاول w1 يبعد حوالي 500م إحداثياته ′39°47 (30°23′21.61″N -29.98″E).

2- البئر الثاني w2 يبعد حوالي1000م إحداثياته (30°25′2.4″N - 47°39′46.81″E).

3-البئر الثالثw3 يبعد حوالي 1500م إحداثياته (30°25′8.35″N - 47°40′55.03″E).

4-البئر الرابع w4 يبعد حوالي 2000م إحداثياته (30°23′38.86″N - 47°39′47.87″E).

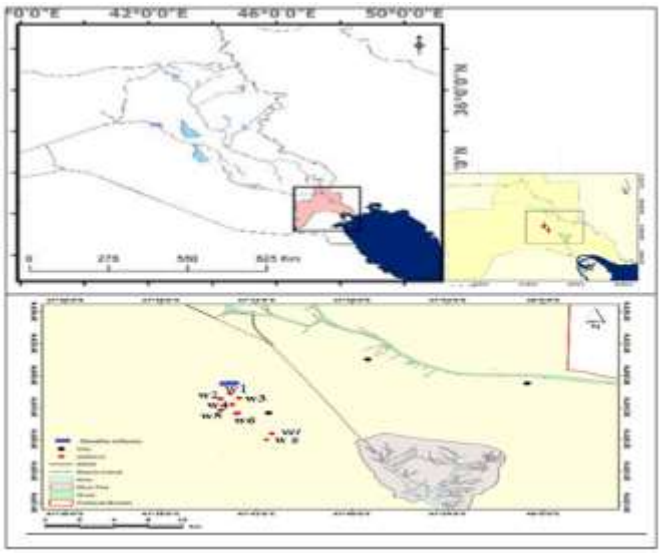
5- البئر الخامسw5 يبعد حوالي 3000م إحداثياته (30°23′59″N - 47°39′37.61″E).

6- البئر السادسw6 يبعد حوالي 3500 إحداثياته (30°23′48.91″N - 47°39′33.52″E).

اما بئري السيطرة هما :-

1- البئر السابع w7يبعد حوالي 12.0 كم إحداثياته (30˚20′53.32N 47˚42′56.32″E -).

2-البئر الثامن w8 يبعد حوالي 12.5 كم إحداثياته(30˚20′53.31N 47˚42′56.49″E -, وكانا ضمن حدود منطقة الدراسة.



خريطة العراق ومدينة الزبير موضحا فيها مصافي الجنوب ومواقع ابار الدراسة في مدينة الزبير (قسم الرسوبيات البحرية – مركز علوم البحار – جامعة البصرة)

مواد العمل وطرائقه

جمع العينات

جمعت العينات المائية فصليا من الابار المدروسة ابتداء من ايلول لعام 2015 ولغاية اب لعام 2016 , وقد اعتمدت الطرائق القياسية في جمع العينات ونقلها وحفظها لأجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية وفقا American Public Health Association (APHA,2005) . اذ جمعت عينات المياه الخاصة بقياس المركبات الهيدروكربونية بقناني زجاجيه معتمه سعتها 5 لتر وثبتت حقليا باستعمال رابع كلوريد الكاربون .

استخلاص الهيدروكربونات النفطية الذائبة في الماء

تم استخلاص المواد الهيدروكربونية الذائبة في الماء حسب الطريقة المعتمدة من قبل برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP,1989).

استخلاص الهيدروكربونات النفطية العالقة في الماء

استخلصت الهيدروكربونات النفطية العالقة في الماء بالاعتماد على الطريقة المذكورة من قبل Goutx and Saliot (1980) . يتم قياس التركيز الكلي للمركبات الهيدروكربونية الأروماتية باستخدام جهاز الفلورة الذي يمتاز بحساسية شديدة للتراكيز القليلة من المركبات الاروماتية . (Badawy and Al-Harthy,1991) .تملك المركبات الهيدروكربونية الاروماتية درجة عالية من الثبات الرزونانتي (الرنين) وكذلك فان لها القدرة الكافية على الفلورة وخاصة المركبات التي تمتلك نوى اروماتية متعددة اذ تعد من اكثر المركبات شدة للتفلور (السعد,1983).

النتائج والمناقشة :

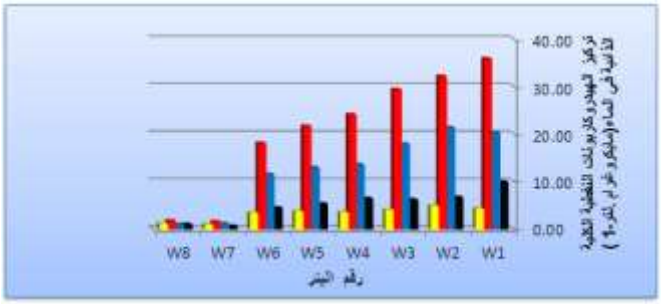
الهيدروكربونات النفطية الكلية الذائبة في الماء

تم قياس تراكيز المركبات الهيدروكربونية الكلية الذائبة في الماء في عينات جمعت من ست أبار من منطقة الدراسة القريبة مصفى الشعيبة (منطقة التلوث) وبئران من منطقة بعيدة عن مصفى الشعيبة 12.5 كم اعتبرت ابار السيطرة لغرض المقارنة موزعة على اربع فصول ابتداءً من خريف 2015 وحتى صيف 2016 . سجلت اعلى قيمه للهيدروكربون الذائب في الماء35.91 مايكروغرام .لتر$^{-1}$خلال الربيع 2016 في البئر W1 القريب لمصدر التلوث ,بينما سجلت ادنى قيمة لها0.73 مايكروغرام .لتر $^{-1}$ في البئر W7 وهو احد ابار السيطرة في خريف 2015 ,بين التحليل الاحصائي وجود فروق معنويه بين تراكيز الهيدروكربونات النفطية عند مستوى (P< 0.05) بين الفصول. والجدول (1)والشكل (1) يوضح ذلك .

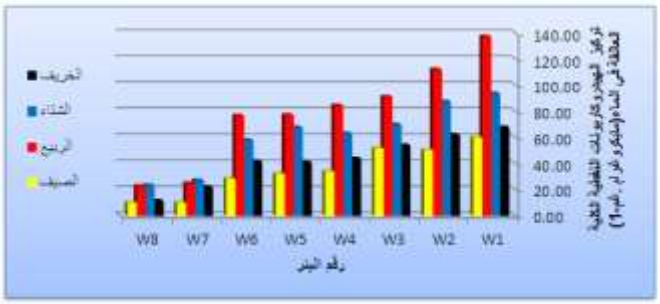
جدول (١) معدلات تراكيز الهيدروكربونات النفطية الكلية الذائبة في الماء(مايكرو غرام . لتر$^{-1}$) للآبار المختارة خلال فترة الدراسة2015-2016

رقم البئر	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف	المعدل الكلي
W1	9.96	20.37	35.91	4.38	17.65
W2	6.75	21.42	32.19	4.93	16.32
W3	6.24	17.97	29.43	4.13	14.44
W4	6.50	13.65	24.10	3.57	11.95
W5	5.40	13.02	21.71	3.79	10.98
W6	4.57	11.56	18.14	3.48	9.43
W7	0.73	1.23	1.62	1.02	1.15
W8	1.08	1.03	1.79	1.26	1.29
المعدل الكلي	5.15	12.53	20.61	3.32	10.40

LSD للفصول=7.35 و LSD للآبار=6.73



الشكل (١) معدلات تراكيز الهيدروكربونات النفطية الكلية الذائبة في الماء(مايكرو غرام. لتر$^{-1}$) للآبار المختارة خلال فترة الدراسة



شكل (٢) معدلات تراكيز الهيدروكربونات النفطية الكلية العالقة في الماء للآبار المختارة خلال فترة الدراسة
(ميكروغرام. غرام−١) وزنا جافا

الهيدروكربونات النفطية الكلية العالقة في الماء

تم قياس تراكيز الهيدروكربونات النفطية الكلية العالقة في عينات الماء المأخوذة من الابار المنتخبة بعداستخلاصها ثم قيست باستخدام جهاز مطيافية التفلور Spectroflurophotomete تراوحت قيم الهيدروكربونات الكلية النفطية العالقة بين 137.39 مايكرو غرام . غرام $^{-1}$ وزنا جافا في الربيع 2016 في لبئر W1 الاقرب الى منطقة التلوث وهي القيمة الاعلى بينما كانت القيمة الادنى 9.89 مايكروغرام. غرام$^{-1}$ في البئر W8 وهو الابعد عن مصدر التلوث خلال الصيف2016 جدول(٢) الشكل(٢). أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عند مستوى احتمالية ($P<0.05$) وجود فروق معنوية بين الفصول.

جدول (٢) معدلات تراكيز الهيدروكربونات النفطية الكلية العالقة في الماء للآبارالمختارة خلال فترة الدراسة 2015 −2016 (مايكرو غرام . غرام$^{-1}$) وزنا جافا

رقم البئر	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف	المعدل الكلي
W1	67.84	93.82	137.39	59.87	89.73
W2	61.99	87.51	112.19	50.32	75.75
W3	53.93	69.90	91.17	51.82	66.70
W4	43.94	63.21	84.76	33.97	56.49
W5	40.90	67.81	77.26	31.98	54.40
W6	41.52	58.01	76.67	28.33	51.13
W7	22.01	27.11	24.95	9.91	20.99
W8	11.58	23.37	22.62	9.89	16.86
المعدل الكلي	42.96	60.21	78.38	34.51	54.02

LSD للفصول =7.10 و LSD للآبار =7.46

اظهرت نتائج الدراسة الحالية إن هناك اختلافا في تراكيز الجزئيين الذائب والعالق للهيدروكربونات النفطية الكلية في الماء ,ان معدلات تراكيز الهيدروكربونات النفطية الكلية الذائبة في الماء ربيع2016 كانت الأعلى ولجميع الابار ، ثم الشتاء ثم الخريف2015 وأقل التراكيز المسجلة كانت خلال الصيف 2016، الجدول (١) وهذا يتطابق مع دراسة (Mahmood and Al−Imarah,2001) .إن سبب ارتفاع تراكيز الهيدروكربونات النفطية الكلية الذائبة في الماء خلال الربيع والشتاء يعود لعدة اسباب ابرزها تغلغل المباشر لمياه الامطار والسيول عند مواسم الفيضانات في المنطقة وما جاورها (الكبيسي ,1996) .وقد يودي ذلك الى انتقال الملوثات الموجودة والقريبة من ابار الدراسة الى المياه الجوفية وقد يكون التلوث الناتج عن تسرب كميات من النفط والغاز من الخزانات وأنابيب النقل مباشرة الى التكوينات الجيولوجية العليا وهذا بحد ذاته يشكل مصدر تلوث هام للمياه الجوفية.بين Hassan and Ibrahim(1989) بان الاستهلاك المائي الزراعي يمثل 16% من كميات المياه التي تضخ من الابار وان 94% عائدات مائية الى المكمن المائي الجوفي وذلك بسبب النفاذية العالية لترب منطقه الزبير الرملية ,كذلك تصل المركبات الهيدروكربونية إلى البيئة المائية من الجو مع الأمطار وهي عادةً نواتج احتراق الوقود والنفط ومشتقاته (Aceves and Grimalt,1993) . وقد يفسر هذا انخفاض قيم الهيدروكربونات الذائبة صيفا وارتفاعها ربيعا , وعند مقارنه مستويات الهيدروكربونات النفطية الكلية الذائبة في الماء في الابار السته القريبة w1−w2−w3−w4−w5−w6 مع ابار السيطرة البعيدة عن مصدر التلوث (w7−w8) نلاحظ ان الابار القريبة اكثر تلوثا من ابار السيطرة فكلما زاد البعد عن مصدر التلوث كلما قل تركيز

الهيدروكربونات النفطية الكلية الذائبة في المياه الجوفية لتلك الابار في جميع فصول الدارسة, ربما يحدث ذلك بسبب انحدار المياه من المناطق المرتفعة الى المناطق المنخفضة والذي يلعب دورا مهما في توجيه المياه السطحية نحو المناطق الاكثر انحدارا ولهذا نجد مياه الامطار تتجه نحو المناطق المنخفضة في القضاء ليرتفع مستوى المياه الجوفية فيها, وبطبيعة الحال فان وجود اي مواد قابله لذوبان سوف تؤثر في نوعية تلك المياه المنسابة من السطح الى الاسفل (رحيم ,2008). كما أظهرت نتائج التحليل الاحصائي للدراسة الحالية إن معدلات تراكيز الهيدروكربونات النفطية الكلية العالقة في الماء ولجميع الابار المنتخبة القريبة من مصدر التلوث كانت الأعلى في الربيع وأقل التراكيز المسجلة في جميع الابار كانت خلال الصيف وهذا واضح من خلال النتائج الحالية اذ ارتفعت قيمه الهيدروكربونات الذائبة والعالقة خلال الربيع في حين سجلت اقل القيم لهما في الصيف , تبين من نتائج التحليل الاحصائي ان قيم الهيدروكربونات النفطية الكلية العالقة اعلى من الذائبة وهذا قد يفسره صعوبة ذوبان المركبات الهيدروكربونية العالية الوزن الجزيئي وتكسرها وبقائها لفترات طويله دون ان تتغير كيميائيا, كما أن ارتفاع درجة الحرارة ايضا يعمل على زيادة تبخر المركبات الهيدروكربونية ذات الاوزان الجزيئية الواطئة, يقلل من مستوى هذه المركبات(Hopner, *et al.* , 1993) وتعد المخلفات النفطية مصدرًا للتلوث النفطي(DouAbul and Al-Saad, 1985) .ومن اهم مصادر التلوث بالهيدروكربونات النفطية ما ينقل من منتجات نفطية وما يطرح من فضلات المعامل الصناعية(ناصر، 2005). اعتبر Konecny, *el at.*(2003) ان الهيدروكربونات النفطية والمركبات العضوية المتطايرة تمثل الملوثات الاكثر شيوعا في التربة والمياه الجوفية في جمهورية الشيك. كذلك سقوط الأمطار في فصلي الشتاء والربيع يبدأ في الفترة من تشرين الثاني ولغاية نيسان في محافظه البصرة جنوب العراق, قد يكون سببا رئيسيا في نقل هذه التراكيز من الهيدروكربونات النفطية الى المياه الجوفية خلال هذين الفصلين, ان منطقه الزبير وهي الجانب الغربي من البصرة تغطى برواسب تكوين الدبدبة الرملية والحصوية غير المتماسك وانعدام المياه السطحية الدائمة, وقد تمتز الهيدروكربونات النفطية ذات الاوزان الجزيئية العالية على هذه الرواسب وتنتقل الى المياه الجوفية خلال موسم الامطار ومن نتائج الدراسة الحالية كان الربيع هو الذي يمثل اعلى القيم من الهيدروكربونات الكلية العالقة.وقد يكون سبب ذلك صعود المياه الجوفية المالحة للأعلى عبر الترب المتماسكة بفعل الخاصية الشعرية وعبر التكسرات التكتونية والممرات الأخرى وصولا إلى سطح الأرض أو لمسافة قريبة يعرف هذا الصعود باسم الضخ بالتبخير(محمود وجماعته,2011) قد يكون سببا في وصول الهيدروكربونات النفطية العالقة عبر الابار العميقة .

المصادر

الخفاجي ,باسم يوسف (2016). اساسيات علم البيئة – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي– جامعة ذي قار , 200 ص.

السعد, حامد طالب (1983).دراسة اولية حول تلوث نهر شط العرب بالهيدروكربونات النفطية–رسالة ماجستير –كلية العلوم –جامعه البصرة 152ص.

الكبيسي , قصي ياسين سلمان (1996) هيدروجيولوجية حوض الدبدبة في منطقه سفوان – الزبير (جنوب العراق).رسالة دكتوراه, كلية العلوم ,جامعة بغداد,172ص.

رحيم , نجم عبدالله (2008) . دراسة جغرافية لنوعيه المياه الجوفية في قضاء الزبير وبعض تأثيراته زراعية .مجلة أدأب البصرة ,العدد (47) 190–205 ص.

محمود , رائد عزيز, المرسومي , عبد المطلب حسون محمدعلي , و أنيس عبد الخضر.(2011) دراسة المحتوى الجبسي للتربة في مناطق مختارة من محافظة البصرة / جنوبي العراق ، للأغراض الهندسية مجلة أبحاث البصرة(العلميات)العدد السابع والثلاثون، الجزء الأول.

ناصر، علي مهدي (2005) . مستويات الهيدروكربونات النفطية في مياه ورواسب المياه الإقليمية العراقية . مجلة أبحاث البصرة (العلميات) ، 31 (2) : 36– 42 .

Aceves, M. and Grimalt , J.O. (1993) . Large and small particle size ening of organic compound in urban air. Atmosph. Environ. 27B , 2: 215 – 263.

Akpor , O. B. ; Igbinosa , O . E. and Igbinosa , O . O. (2007) . Studies On the effect of petroleum hydrocarbon on the microbial and physico-chemical characteristics of soil.African Journal of Biotechnology, 6 (16) : 1939 – 1943 .

Al- Saad, H. T.; Sham shoom, S.M; Abayachi, J. K. (1998) . Seasonal distribution of dissolved and

http://wildlife usask.ca /wild life health topics / oil (2009) :9 .

Mahmood, Amaal A. and AL-Imarah ,Faris J.(2001) Distribution of petroleum hydrocarbons in water from southern Iraq wells. National Journal of Chemistry,Volume(2),224-228 .

Neff, J. M., Stout, S. A., Gunster, D. G. (2005).Ecological risk assessment of pplycyclic aromatic hydrocarbons sediment ,Identifying sources and ecological hazard.Integ.Environ.Assess. and ManaG.1(1):22- 33.

Ramachandran, S. D. , Sweezey, M. J. , Hodson, P. V. , Boudreau, M. , Courtenay, S. C. ,Lee, K., King, T. ,Dixon , J. A. (2006) .Influence of salinity and fish Species on PAH uptake from dispersed crude oil. Mar. pollut. Bull. 52 : 1182 – 1189

Soriano,J.A., Vinas,L., Franco,M.A., Gonzalez,J.J., Nguyen,M.H., Bayona,J.M. and Albaiges,J. (2007) . Spatial and temporal trends of polycyclic aromatic hydrocarbon in wild mussels from the Cantabrian Coast (NSpain) after the prestige oil spill. J.Environ.Monit. 9 :1018 – 1023.

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 : 21 .

US-EPA, Environmental Protection Agency. (2000). Manual constructed wetlands treatment of municipal Wastewater Terms Report 625/R. 99/010**GESAMP (1977) .I**MO/FAO/UNESCO / WMO/ IAEA/ UN/ UNEP.Joint Group of Experts on the Scientific Aspect of Marine Pollution . Impact of Oil on the Marine Environment. Reports and Studied NO. 6 ,FAO of the UN, Rome 250 P.

Zietz , B.P. Dieter ,H.H, Lakomek , M. Schneider , H. Gaedtke , B.K and Dunkelberg ,H.(2003).: Sci. Tot . Environ .,Vol. 302, pp. 27 – 44 .

particulate hydrocarbons in Shatt Al- Arab Estuary and North west Arabian Gulf. Mar.

APHA(American Public Health Association).(2005). Standard metods for examination of water and waste water ,21st Edition .Washington ,DC.USA

Badawy,M.I.and Al- Harthy,F.(1991). Hydrocarbon in sea water, Sediment and Oyster from the Omani Coastal water . Bull.Environ Contam. Toxical .47:386-391.

DouAbul, A.A.Z. and Al-Saad, H.T. (1985). Seasonal Variations of Oil residues in water of Shatt Al-Arab river, Iraq. Water, Air and Soil Pollut. 24(3): 237 – 246.

El-Deeb ,M.K.Z.;Emara,H.I.(2005). Polycyclic aromatic hydrocarbons and aromatic plasticizer materials in the sea water of Alexandria Coastal area.Egyptian,J.of Aquat.Res.,31:15-24.

Goutx, M. and Saliot, A. (1980). Relationship between dissolved and Particulate fatty acid and hydrocarbons, Chlorophyll (a) and zooplankton biomass in Ville Franche Bay, Mediterranean Sea. Mar. Chem. 8:299 – 318.

Hassan,H.A. and Ibrahim,A.H.(1989);Water surplus of Safwan-Zudair area ,south of IRAQ, j.Agrie.water Reso.Res. ,vol.7,NO.2pp183.

Hopner, T.; Felzmann, H. and struck , H. (1993) . The Nature and extent of oil contamination of Saudia Arabian Gulf beatches. Examintion of da what and dafi and dawhat at Musallamiya in Summer 1991 and winter 1991 / 92 . The Arabian Journal for Science and Engeneering 18 : 2B

Kakareka,S.V.,Kukharchyk,T.I.,KhomichV.S.(200 5). Study of PAH emission from the Solid fuels Combustion in residential furnaces.Environ.Pollut.133:383-387.

Konecny, F.; Bohacek, K.; Muler, P.; Kovarova, M. and Sedlackova, I.(2003). Contamination of soils and groundwater by petroleum hydrocarbons and volatile organic compounds – Case study: ELSLAV BRNO. Bulletin of Geosciences, Vol. 78, No. 3, 225–239, 2003. Czech Geological Survey, ISSN 1214-1119.

Leighton, F. A. (2000) . Petroleum Oil and wild life.University of California , Wildlife Health Center, California . available on line at