# مستويات الهيدروكربونات النفطية في مياه ورواسب المياه الإقليمية العراقية

علي مهدي ناصر

فرع علوم البحار/ كلية العلوم/ جامعة البصرة

الإرسال 2005/3/3 ,القبول 31 /2005/5

**الخلاصة**

درست مستويات التراكيز الكلية للهيدروكربونات النفطية في عينات المياه والرواسب في أم قصر وأربعة محطات من المياه البحرية العراقية. سجل أعلى تركيز للهيدروكربونات النفطية في المياه بحدود ( 46.40 مايكغم / لتر) وفي الرواسب بحدود ( 192.34 مايكغم / غم) بالقرب من ميناء أم قصر خلال شهر حزيران 2002 ، وأدنى تركيز في المياه كان بحدود (4.92 مايكغم / لتر) خلال شهر آيار 2002 و (16.34 مايكغم / غم) في الرواسب خلال شهر كانون الثاني 2002 بالقرب من ميناء البصرة. تشير النتائج إلى تذبذب التراكيز وارتفاعها في بعض المحطات مما يؤكد احتمال حدوث تسربات نفطية غير منتظمة في المياه البحرية العراقية من سفن التحميل والعمليات الصناعية.

## المقدمة

بدأ الاهتمام الحقيقي بالتلوث النفطي عام 1922 بعد ظهور حالات مرئية من البقع النفطية على أسطح المياه في بحار ومحيطات مختلفة، وهذا ما دفع العلماء لدراسة هذه الظاهرة على البيئة المائية والثروات البيولوجية الموجودة فيها ( السعد وجماعته، 2003 ). ويعتبر التلوث البحري بالنفط واحداً من أهم الملوثات الخطرة على البيئة المائية في الخليج العربي بسبب طرح ( 2 – 4) مليون برميل سنوياً فضلاً عن 30 % من نفط العالم ينقل عن طريق الخليج العربي ( Beg, *et.al.*, 2001). تعتبر منطقة الخليج العربي واحدة من المناطق المهمة بتصدير وإنتاج النفط وتقدر كمية إنتاجها 33.8 % من الإنتاج العالمي وبهذا أصبحت هذه المنطقة عرضة للتلوث النفطي من خلال عمليتي الإنتاج والتصدير فضلاً عن وقوع الحوادث والتي سببت تسرب كميات كبيرة من النفط الخام، إذ قدرت كمية النفط المنسكبة إلى مياه الخليج العربي للفترة من 1980 ولغاية 1989 بحوالي 1.5 مليون طن ( التماري، 2001 )، أما في عام 1991 فقد تسبب حرق الآبار الكويتية في تسرب ( 6 – 8) مليون برميل من النفط الخام إلى مياه الخليج العربي (GESAMP, 1993).

## طرائق العمل

**جمع العينات:**

جمعت العينات من خمسة محطات كما في الشكل رقم ( 1). تقع المحطة رقم ( 1) قرب ميناء أم قصر والمحطة رقم ( 2) قرب العوامة ( 23) والمحطة رقم ( 3) قرب العوامة ( 17) وهي منطقة انتظار الناقلات والسفن الداخلة إلى ميناءي أم قصر وخور الزبير والمحطة رقم (4) قرب العوامة (11) والمحطة رقم (5) قرب ميناء البصرة النفطي (البكر سابقا). جمعت العينات بصورة شهرية للفترة من كانون الثاني / 2002 ولغاية آب / 2002. استخدم جامع العينات Veen Vacuum Grab Sampler لجمع عينات الرواسب، نقلت بأكياس بلاستيكية إلى المختبر ثم جففت وطحنت لتصبح جاهزة للتحليل. أما عينات الماء فقد جمعت في قناني زجاجية نظيفة ومعقمة وأضيف لها 50 مل من رباعي كلوريد الكربون لكل 5 لتر من الماء ثم نقلت إلى المختبر لإكمال عملية التحليل.

**مزيد من التفاصيل عن طريقة العمل:**

تم قياس تراكيز الهيدروكربونات النفطية الكلية في المياه للمحطات أعلاه حسب الطريقة المستخدمة من قبل برنامج البيئة للأمم المتحدة في دليلها ( UNEP ( 1989 وذلك برج عينة حجمها 5 لتر المضاف لها 50 مل من رباعي كلوريد الكربون ( $CCl_4$ ) Carbon tetra Chloride رجاً قوياً لمدة 30 دقيقة بحيث تتمكن طبقة رباعي كلوريد الكربون من الاختلاط بكل محتوى النموذج من الماء. أخذت طبقة رباعي كلوريد الكربون وأضيف إلى العينة 50 مل أخرى وأعيد الرج ثم جمعت وأضيفت إلى الجزء الأول ثم مررت على عمود يحتوي على كبريتات الصوديوم اللامائية ($Na_2SO_4$) Anhydrous Sodium Sulphate. جمع المستخلص وبخر رباعي كلوريد الكربون بواسطة المبخر الدوار Rotary Vacuum Evaporator إلى 3 مل ثم بواسطة غاز النتروجين إلى الجفاف وأعيد إذابتها في الهكسان الاعتيادي ثم قيست بجهاز الفلورة Spectroflurometerمن نوع Shimadzu

540 RF. وقد تم قياس شدة الإنبعاث على طول موجي 360 نانومتر وعند تهيج 310 نانومتر. إذ تم تحديد المركبات الهيدروكربونية اعتماداً على منحنى المعايرة لعينات قياسية من نفط خام البصرة الاعتيادي.

## استخلاص الهيدروكربونات النفطية من الرواسب:

اتبعت طريقة UNEP (1992) إذ اخذ 10 غم من عينة الرواسب المجففة وتم استخلاصها بواسطة جهاز الاستخلاص المتقطع Soxhlet Discontinuous Extraction باستعمال خليط من الميثانول والبنزين بنسبة (1 : 1) ولمدة 24 ساعة ثم نقل المستخلص إلى قمع الفصل الحاوي على محلول كلوريد الصوديوم الحامضي المشبع ورج جيداً ثم أخذت الطبقة السفلى فاستخلصت لثلاث مرات باستخدام 50 مل من الهكسان لكل مرة وجمعت طبقة الهكسان مع الطبقة العليا وجففت من الماء بإمرارها في عمود يحتوي على كبريتات الصوديوم اللامائية. ركز المستخلص بواسطة جهاز المبخر الدوار تحت ضغط منخفض وبدرجة حرارة لا تزيد على 40°م. أجريت عملية الصوبنة للدهون القابلة للاستخلاص وأعيد الاستخلاص بمحلول كلوريد الصوديوم المشبع والهكسان ثم أخذت طبقة الهكسان وركزت وقيست الهيدروكربونات النفطية الكلية بواسطة جهاز الفلورة وبنفس الظروف السابقة المذكورة في جزء المياه.

## المصحح الصوري Blank:

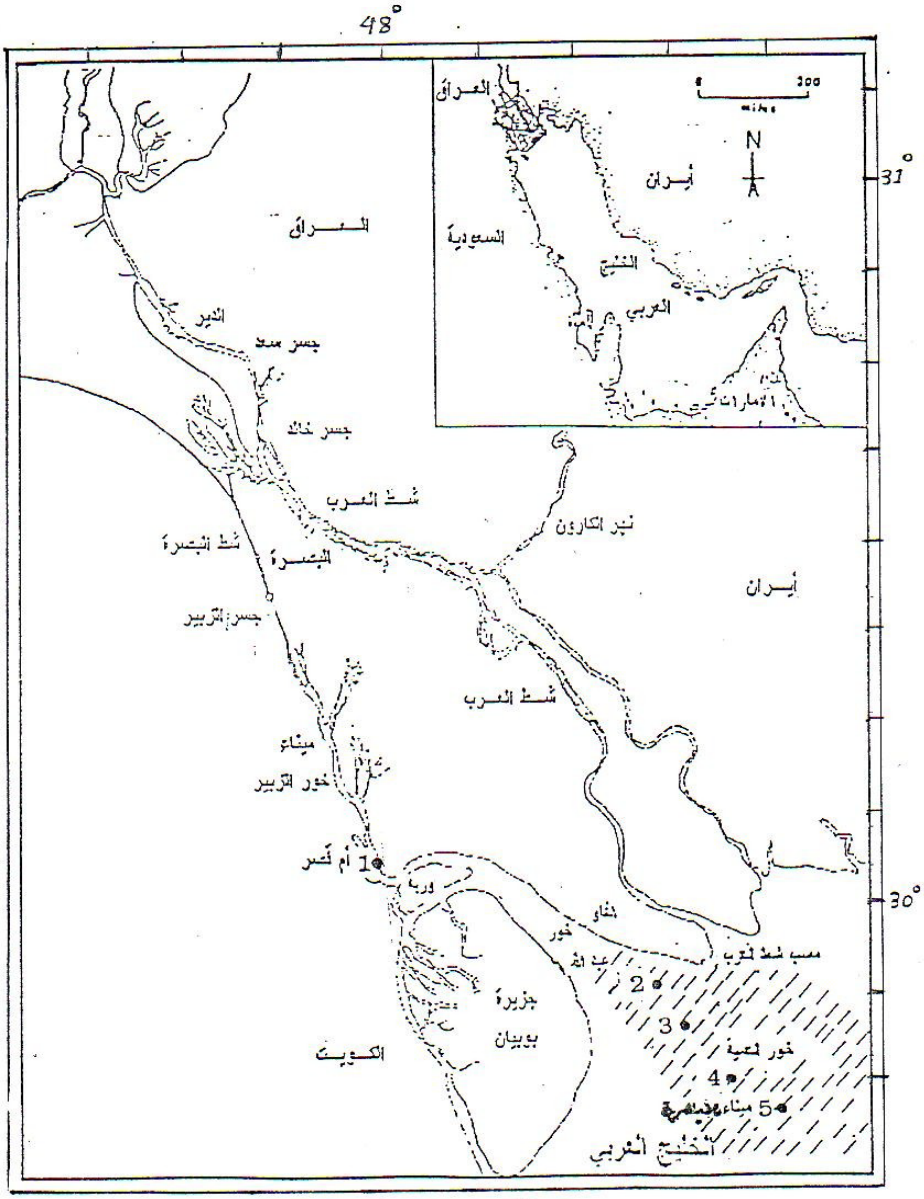
للتأكد من نقاوة المذيبات وعدم تلوث العينات والزجاجيات المستعملة تم عمل استخلاص مماثل لعملية استخلاص العينات باستثناء عدم وجود العينات واجري تحليل النتائج ففي حالة وجود تراكيز صغيرة تطرح قيمتها من تراكيز العينات الأصلية.

## النتائج والمناقشة

يمثل الجدولين ( 1 و 2 ) تراكيز الهيدروكربونات النفطية الكلية في عينات الماء والرواسب من محطات الدراسة ( 1 – 5 ) وهي ميناء أم قصر وعوامة 23 وعوامة 17 وعوامة 11 وميناء البصرة على التوالي للفترة من كانون الثاني 2002 ولغاية آ ب 2002. تشير النتائج إلى إن أعلى التراكيز كانت في ميناء أم قصر إذ بلغ معدل التراكيز (30.98 مايكغم / لتر) في الماء و( 140.71 مايكغم / غم) في الرواسب مما يدل على تلوث ميناء أم قصر بالهيدروكربونات النفطية. ويعتقد إن أهم المصادر هو ما ينقل من منتجات نفطية وما يطرح من فضلات المعامل الصناعية مثل معمل الحديد والصلب ومعمل الأسمدة ومعمل البتروكيمياويات فضلاً عن إقامة العديد من الأرصفة الملاحية وما تسببه حركة الزوارق والسفن في هذه المنطقة بما تطرحه من مخلفات نفطية. إن من أكثر العوامل البيئية تأثيراً على مصير الهيدروكربونات النفطية هي درجة الحرارة، إذ تعتبر حرارة الماء ذات تأثير كبير على الصفات الفيزياوية والكيمياوية للنفط المتسرب (Al – Timari & Al – Imarah, 1996). إذ تخضع منطقة جنوب العراق لدرجات حرارية عالية وما تسببه من تأثيرات كتبخر مركبات النفط وكذلك الزيادة في الحرارة تؤدي إلى زيادة في فعاليات الكائنات الدقيقة كالبكتريا مما يزيد في عملية تكسير المركبات الهيدروكربونية (التماري وجماعتها، 2003)، كذلك تؤثر عملية الأكسدة الضوئية على تكسير مكونات النفط في الماء بوجود الأوكسجين وأشعة الشمس ( Abdul Al-Retha, 1997 ) وبالرغم من ارتفاع درجات الحرارة في أشهر الصيف يلاحظ ارتفاع تراكيز الهيدروكربونات النفطية في تلك الفترة أكثر مما في الشتاء في المياه والرواسب وهذا يعني حصول تسربات نفطية غير منتظمة في المياه البحرية العراقية نتيجة للعمليات الصناعية أو مخلفات سفن التحميل، إذ تعتبر العوامة ( 17) منطقة انتظار الناقلات الداخلة إلى مينائي أم قصر وخور الزبير، وشوهدت الكثير من البقع النفطية العائمة خلال فترة الدراسة وخاصة على الخط الملاحي ما بين العوامتين ( 11 و 17) خلال شهري حزيران وتموز 2002 وربما قد تكون هي السبب في ارتفاع التراكيز خلال تلك الفترة. أما العوامة (11) وميناء البصرة والتي تعتبر منطقة المياه المفتوحة للمياه البحرية العراقية في الخليج العربي فقد لوحظ إن معدل تراكيز الهيدروكربونات النفطية في المياه والرواسب كانت أقل من المحطات الأخرى، إذ بلغ معدل التركيز ( 15.76 ، 17.37) مايكغم / لتر في الماء و (53.68 ، 47.64) مايكغم / غم في الرواسب بالقرب من محطتي عوامة ( 11) وميناء البصرة على التوالي. وبالرغم كون ميناء البصرة ميناءاً رئيسياً لتحميل النفط ووجود أعداد كبيرة من ناقلات النفط الداخلة للميناء والتي ربما سببت تلوث المياه بالنفط لكن بتراكيز منخفضة عن باقي المحطات، إذ إن محطة ميناء البصرة تتمثل بعمق كبير وحركة أمواج أكبر مما يكون لعامل التخفيف دور مهم في انخفاض تراكيز الهيدروكربونات النفطية فيها. تساعد حركة الرياح والأمواج على انتشار بقعة النفط على سطح الماء مما يؤدي إلى فقدان مركبات هيدروكربونية لها درجات غليان واطئة نتيجة لتبخرها (Al - Timari & Al - Imarah,1996). يمثل الجدولين ( 3 و 4 ) مقارنة لتراكيز الهيدروكربونات النفطية الكلية في مياه ورواسب منطقة شط العرب والمياه البحرية العراقية، وعند مقارنة نتائج هذه الدراسة مع الدراسات السابقة التي أظهرت ارتفاعاً ملحوظاً في أواخر التسعينات في المياه البحرية العراقية وازدادت بعد عام 2000 (التماري وجماعتها، 2003)، لوحظت زيادة أكبر في الدراسة الحالية مما يستوجب أخذ الأحتياطات اللازمة لمنع تسرب مثل هذه الكميات من النفط إلى البيئة.

**شكر وتقدير**

يتقدم الباحث بالشكر الجزيل إلى دائرة التفتيش البحري في الشركة العامة لموانئ العراق لمساعدتهم في جمع العينات، وكذلك إلى ربابنة وطاقم الساحبات الراية واليرموك والعمارة، والسيد حبيب كاظم إبراهيم مساعد الباحث بمركز علوم البحار لمساعدته بجلب العينات.


48°
31°
30°
العراق
السعودية
الكويت
إيران
الإمارات
البحرين
قطر
العربي
الخليج
شط العرب
نهر الكارون
جسر سعد
جسر خالد
جسر الزبير
ميناء
خور الزبير
أم قصر
1
2
3
4
5
جزيرة
بوبيان
خور
خور العمية
ميناء البصرة
الخليج العربي

**جدول(3) مقارنة لتراكيز الهيدروكربونات النفطية الكلية في المياه من منطقة نهر شط العرب والمياه البحرية العراقية للفترة من (1980-2002).**

| المنطقة | وقت الجمع | التركيز (مايكغم / لتر) | المصدر |
|---|---|---|---|
| شط العرب | 1980 | 12 – 87 | DouAbul (1984) |
| شط العرب | 1981 – 1982 | 5.2 – 14.2 | DouAbul & Al-Saad (1985) |
| شط العرب | 1985 | 7 – 24 | Al-Saad & Bedair (1989) |
| شط العرب | 1993 | 4 – 14 | Al-Saad, *et. al.* (1995) |
| شط العرب | 1997 – 1998 | 1.3 – 35 | Al-Saad (1998) |
| شط العرب | 2000 | 2.5 – 47 | Al-Timari, *et. al.* (2003) |
| مصب شط العرب | 1980 | 16 – 56 | DouAbul (1984) |
| مصب شط العرب | 1993 | 6 – 7 | Al-Saad, *et. al.* (1995) |
| مصب شط العرب | 2000 | 31 – 80 | Al-Timari, *et. al.* (2003) |
| | | | |
| خور الزبير | 2000 | 0.99 – 23 | Al-Timari, *et. al.* (2003) |
| خور الزبير | 2002 | 4.6 – 22.6 | Al-Timari, *et. al.* (2002) |
| أم قصر | 2000 | 1.07 – 20 | Al-Timari, *et. al.* (2003) |
| أم قصر | 2002 | 2.34 – 2.52 | Al-Timari, *et. al.* (2002) |
| | | | |
| شمال غرب الخليج العربي | 1980 | 2.7 – 68 | DouAbul (1984) |
| شمال غرب الخليج العربي | 1991 | 1 – 4 | Al-Imarah, *et. al.* (1995) |
| شمال غرب الخليج العربي | 1993 | 2.6 – 3.7 | Al-Saad, *et. al.* (1995) |
| خور عبد الله | 1991 | 1 – 9 | Al-Imarah, *et. al.* (1995) |
| خور عبد الله | 2000 | 44 – 75 | Al-Timari, *et. al.* (2003) |
| المياه البحرية العراقية | 2002 | 1.08 – 15 | Al-Timari, *et. al.* (2002) |
| | | | |
| الدراسة الحالية | 2002 | 4.92 – 46.40 | |

**جدول (4): مقارنة لتراكيز الهيدروكربونات النفطية الكلية في الرواسب من منطقة نهر شط العرب والمياه البحرية العراقية للفترة من (1980 – 2002).**

| المنطقة | وقت الجمع | التركيز (مايكغم / غم) | المصدر |
|---|---|---|---|
| شط العرب | 1979 – 1980 | 2.6 – 44 | DouAbul, *et. al.* (1984) |
| شط العرب | 1993 | 9.7 – 38 | Al-Saad, *et. al.* (1995) |
| مصب شط العرب | 1979 – 1980 | 26 – 40 | DouAbul, *et. al.* (1984) |
| مصب شط العرب | 1993 | 10.7 – 23 | Al-Saad, *et. al.* (1995) |
| خور الزبير | 1979 – 1980 | 3.5 – 5 | DouAbul, *et. al.* (1984) |
| خور الزبير | 1988 | 3.7 – 26 | Al – Hamdi (1989) |
| خور الزبير | 2002 | 21 – 178 | Al-Timari, *et. al.* (2002) |
| أم قصر | 2002 | 9.7 | Al-Timari, *et. al.* (2002) |
| شمال غرب الخليج العربي | 1979 – 1980 | 0.4 – 24 | DouAbul, *et. al.* (1984) |
| شمال غرب الخليج العربي | 1993 | 5.7 | Al-Saad, *et. al.* (1995) |
| شمال غرب الخليج العربي | 1997 | 2.4 – 5.8 | Al-Saad, *et. al.* (2000) |
| خور عبد الله | 1979 – 1980 | 3.6 – 22 | DouAbul, *et. al.* (1984) |
| خور عبد الله | 1991 | 1.4 – 1.7 | Al-Imarah, *et. al.* (1995) |
| المياه البحرية العراقية | 2002 | 8.7 – 20 | Al-Timari, *et. al.* (2002) |
| الدراسة الحالية | 2002 | 16.34 – 192.34 | |

## المصادر العربية


التماري، آمنة عبد الكريم 2001. نظرة عامة لمستويات التلوث النفطي خلال العقدين الماضيين في جنوب العراق والخليج العربي. مجلة وادي الرافدين، المجلد 16، العدد 2، ص 289 – 309.

التماري، آمنة عبد الكريم، حنتوش، عباس عادل وناصر، علي مهدي 2003. الهيدروكربونات النفطية في مياه العراق الجنوبية..مجلة وادي الرافدين، المجلد 18،العدد 2، ص 141-149

التماري، آمنة عبد الكريم، ناصر، علي مهدي و حنتوش، عباس عادل 2002. التلوث النفطي في خور الزبير وشمال غرب الخليج العربي. وقائع المؤتمرالعلمي الثالث للشركة العامة للنقل المائي في العراق ت 1 2002

السعد، حامد طالب، سعيد، مهيوب عبد الرحمن وسلمان، نادر عبد، 2003. التلوث البحري. كلية علوم البحار والبيئة، جامعة الحديدة، 339 ص.


## *REFERENCES*


Abdul Al-Retha, A.N. 1997. Distribution and activity of oil degrading bacteria and its role in bioremediation of oil pollution in the North West Arabian Gulf region. Ph. D. Thesis College of Science, Basrah University, 135 p.

Al-Hamdi, M.M.S., 1989. Hydrocarbons: Sources and vertical distribution in sediment from Khor Al-Zubair NW Arabian Gulf. M.Sc. thesis. Marine Science Centre, Basrah Univ. 130 p. (In Arabic).

Al-Imarah, F.J.M., Al-Timari A.A.K. and Al-Asadi, M.K. 1995. Spectrofluorometric determination of total hydrocarbons in sub-surface water and sediments from Khor Abdullah, Iraq. Marina Mesopotamica, 10(1): 61-72.

Al-Saad, H.T., 1995. Distribution and sources of hydrocarbons in Shatt Al-Arab estuary and North-West Arabian Gulf. Ph. D. thesis. Basrah Univ., 186 pp.

Al-Saad, H.T., 1998. Petroleum hydrocarbons concentration and n-Alkanes in water from Shatt Al-Arab River. Marine Science Centre, Report.

Al-Saad, H.T., Abaychi, J.K. and Shamshoom, S.M., 1995. Hydrocarbons in the waters and sediments of Shatt Al-Arab estuary and North-West Arabian Gulf. Marina Mesopotamica, 10(2): 393-410.

Al-Saad, H.T. and Bedair, H.M., 1989. Hydrocarbons and chlorophyll-a correlation in water of Shatt Al-Arab river, Iraq. Marina Mesopotamica, 4(1): 117 – 127.

Al-Saad, H.T., Darmoian, S.A. and Al-Jassim, H.N.A. 2000. State of oil pollution in the sediments of the North-West Arabian Gulf after 1991 Gulf oil spill. Marina Mesopotamica, 15(1): 145 – 156.

Al-Timari A.A.K. and Al-Imarah, F.J.M. 1996. Weathering effect upon some physico-chemical parameters of oil spilled stimulated on fresh water. Marina. Mesopotamica 11: 139-152.

DouAbul, A.A.Z.(1984) . Petroleum residues in the water of Shatt Al-Arab river and the North west region of the Arabian Gulf. Environmental Int.,10 : 265 – 207 .

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 pollution 24: 237-246.

DouAbul, A.A.Z., Al-Saad, H.T. and Darmoian, S.A. 1984. Distribution of Petroleum residue in surficial sediments from Shatt Al-Arab river and the North west region of the Arabian Gulf. Marine Pollution Bulletin, 15(5): 198-200.

GESAMP, 1993. IMO/FAO/UNESCO/WMO/WHO/IAEA/UN/ UNEP. Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution. Impact of oil and related chemical and wastes on the marine environment. Report and studied No.50, IMO, London 180 pp.

UNEP ( United Nations Environmental Program ). 1989. Comparative toxicity test of water accommodated fraction of oil dispersants to marine organisms . Reference methods for marine pollution . No. 45 , 21 pp.

UNEP (United Nations Environmental Program ). 1993. Guidelines for monitoring chemical contamination in the sea using marine organisms . Reference methods for marine pollution studies , No. 20 , 75 pp .

# Levels of Petroleum Hydrocarbons in Water and Sediment from Iraqi Regional Waters

**Ali Mahdi Nasir**

***Marine Science Centre, University of Basrah***
***Basrah – Iraq***

## ***ABSTRACT***

Levels of total petroleum hydrocarbons concentration had been measured in water and sediment from Umm Qaser and four stations of Iraqi marine water. The highest levels of petroleum hydrocarbons in water were 46.40 µg / l and 192.34 µg / gm in the sediment of Umm Qaser port during July 2002, while the lowest levels were 4.92 µg / l in water during May 2002 and 16.34 µg / gm in the sediment of Basrah port during January 2002. The results showed variations in the concentrations and increased in some stations. This conforms the probability of petroleum leak. An irregular leakage in Iraqi marine water due to transportation of ship and industrial process.