MARINA MESOPOTAMICA 18(2):141-149 2003

الهيدروكاربونات النفطية في مياه العراق الجنوبية

د. آمنة عبد الكريم التماري ، عباس عادل حنتوش ، علي مهدي ناصر

مركز علوم البحار-جامعة البصرة البصرة -العراق

الخلاصة

تمت دراسة مستويات التراكيز الكلية للهيدروكاربونات النفطية بجزئيها الذائب والعالق في عينات المياه من محطات شط العرب وخور الزبير والمياه الإقليمية العراقية. فقد سجل أعلى تركيز للهايدروكاربونات النفطية الأروماتية في الجزء الذائب (80 µg/l) بالقرب من ميناء العميق خلال شهر أيار بينما سجل أقل تركيز لها (0.91 µg/l) في موقع جسر الزبير خلال 9-10/تموز. أما الهايدروكاربونات النفطية الأروماتية في جزئها العالق فكان أعلى تركيز لها (33.4 µg/g) بالقرب من خور عبد الله خلال شهر أيار وأدنى تركيزاً (8µg/g) في موقعي جسر الزبير وميناء خور الزبير خلال 9-10/تموز.

تشير النتائج إلى تذبذب التراكيز وارتفاعها في بعض المحطات مما يؤكد وجود احتمالات تسرب نفطي غير منتظم في انهار العراق الجنوبية نتيجة للعمليات الصناعية أو مخلفات سفن التحميل والنقل.

المقدمة

إن المركبات الهيدروكاربونية النفطية عبارة عن مواد عضوية تتكون بصورة أساسية من عنصري الكاربون والهيدروجين بالإضافة إلى عناصر كيميائية أخرى مثل الأوكسجين والنتروجين والكبريت ومقادير قليلة من عناصر فلزية وخاصة النيكل والفيناديوم والحديد والكروم. ويحتوي النفط الخام على بارافنيات اعتيادية وبارافنيات حلقية وهيدروكاربونات اروماتية (عطرية) ومركبات اسفلتية. إن الخواص الفيزيائية للنفط أو المنتجات النفطية هي في الواقع محصلة الخواص الفيزيائية للمركبات الهيدروكاربونية المكونة للنفط (GESAMP, 1993). بينت الدراسة التي قام بها كل من (DouAbul and Al-Saad, 1985) لخمس مناطق من شط العرب تراكيز

الهيدروكربونات النفطية المختلفة والتي تراوحت بين(5 مايكروغرام / لتر) في منطقة القرنة إلى (14 مايكروغرام/لتر) في منطقة البصرة. وبدراستي (DouAbul, 1984) و (Al-Saad and Bedair, 1989) تراوحت تراكيز الهيدروكربونات النفطية الذائبة (12–18) و (7–24) مايكروغرام/لتر على التوالي. أما تراكيز الهيدروكربونات فقد بلغت (4-14) مايكروغرام/لتر (Al-Saad, *et al.*, 1995) ولكن حصلت زيادة في التراكيز في أواخر التسعينات فكانت (1.3–35) مايكروغرام/لتر(Al- Saad, *et al.*, 1998) وأصبحت في عام 2000 (2.5–47) مايكروغرام / لتر (Al-Timari, *et al.*, 2000) .

تتنوع المصادر النفطية في البيئة والتي تكون:

أولاً : ذات مصادر حيوية والتي تشمل جميع أنواع الهيدروكاربونات الموجودة بصورة طبيعية في أنسجة الكائنات الحية بفعل البناء الحيوي لها.

ثانياً : المصادر النفطية التي تشمل كل ما يصل إلى البيئة نتيجة النشاطات البشرية المختلفة التي يكون اصلها من النفط ومشتقاته.

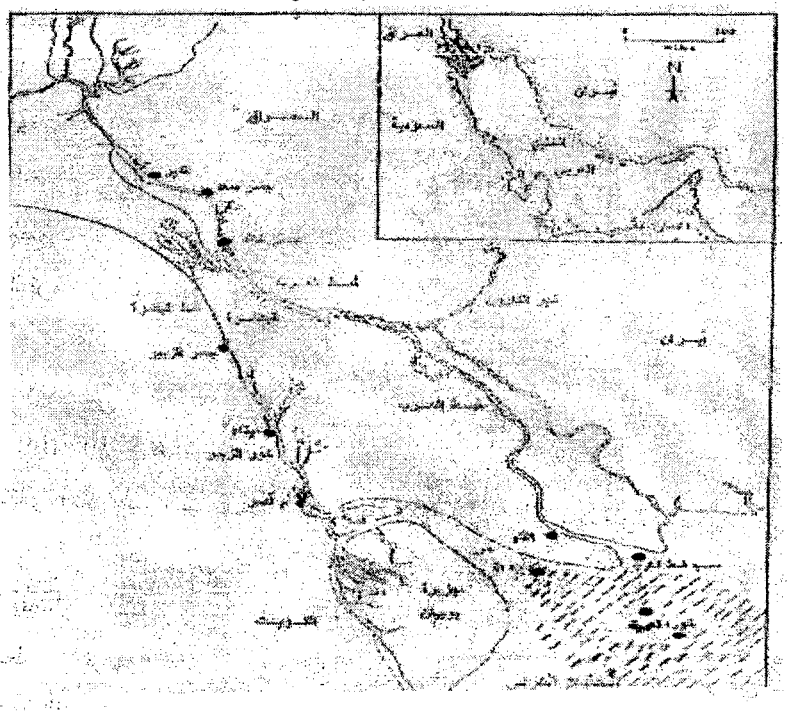
ثالثاً : التضح الطبيعي للنفط من طبقات الأرض.

إذ إن ما ينجم عن استعمال النفط في عمليات الشحن والتفريغ أو حوادث الناقلات النفطية أو طرح ماء خزانات الموازنة للناقلات تعد مصدرا" مهما" لهذه الهيدروكاربونات النفطية بالإضافة إلى ذلك إنشاء المزيد من المصافي النفطية لغرض سد الحاجة من هذه المنتجات وان استعمال المصافي النفطية لكميات كبيرة في المياه لغرض التبريد يعرض تلك المياه للتلوث بالهيدركاربونات النفطية قبل عودتها إلى البيئة. (Al-Lihaibi and Al-Omran, 1996) إن دخول مركبات النفط إلى البيئة يعرضها إلى سلسلة من العمليات المؤثرة على توزيعها في تلك البيئة، مما يؤدي إلى حدوث تغير في الخصائص الفيزيائية والكيميائية ولكونها من الملوثات البيئة التي تؤدي إلى تأثيرات متنوعة يتطلب أجراء مراقبة مستمرة لتقييم مستويات المركبات الهيدروكاربونية النفطية لتحديد مصادرها وآثارها (Zanardi *et al.*, 1999) .

طريقة العمل

جمع العينات وفصل الجزء الذائب عن العالق

جمعت عينات الماء من مناطق الدراسة بصورة شهرية أو نصف شهرية من ثلاث محطات على مجرى شط العرب (الدير، معمل الورق وجسر خالد) وثلاث محطات في شط البصرة وخور الزبير (جسر الزبير، ميناء خور الزبير، ميناء أم قصر) وثلاث محطات في المياه البحرية العراقية (مصب شط العرب ، الميناء العميق و خور عبد الله) (شكل 1). وضعت العينات في قناني زجاجية منظفة ومعقمة وأضيف لها قليل من الكلوروفورم ثم نقلت إلى المختبر. رشحت عينة الماء خلال ورق GF/F ذو فتحات مسامية 0.45 µm . جمع الراشح والذي يحتوي على الجزء الذائب من الهيدروكاربونات النفطية أما الجزء العالق فيتمثل بالجزء المترسب على ورق GF/F . ثم أجريت عملية استخلاص الهيدروكاربونات النفطية الذائبة حسب طريقة UNESCO (1976) وأستحلاص الهيدروكاربونات النفطية العالقة حسب طريقة Goutx & Saliot (1980) وكما موضحة أدناه.



شكل 1. خارطة تبين مواقع المحطات المدروسة.

استخلاص الهيدروكاربونات النفطية الذائبة

جمع الراشح وأضيف له رباعي كلوريد الكاربون ثم رج الخليط بواسطة جهاز هزاز لمدة ساعة جمعت طبقة رباعي كلوريد الكاربون في دورق ومن ثم أعيد رج الراشح بإضافة 100 مل أخرى من رباعي كلوريد الكاربون. فصلت وأضيفت إلى الجزء الأول. جففت من الماء بامراره على عمود يحتوي على كبريتات الصوديوم اللامائية وجمع المستخلص وبخر رباعي كلوريد الكاربون بواسطة المبخر الدوار إلى 5 مل ثم بخر إلى الجفاف باستخدام النتروجين، ثم أعيد إذابة الهيدروكاربونات النفطية بالهكسان وقيست في جهاز الفلورة.

استخلاص الهيدروكاربونات النفطية في الجزء العالق

استخلصت الهيدروكاربونات النفطية بجهاز الاستخلاص المستمر حيث وضعت عينات ورق الـ GF/F الموزونة في الجهاز واستخلصت لمدة 48 ساعة باستعمال خليط من البنزين والميثانول بنسبة (1:1). ترك المستخلص يبرد وبعد ذلك نقل إلى قمع الفصل وأضيف إلى محلول كلوريد الصوديوم الحامضي المشبع ورج جيداً ثم ترك ليفصل إلى طبقتين. أخذت الطبقة السفلى واستخلصت لعدة مرات باستخدام الهكسان 50 مل لكل مرة وجمعت طبقة الهكسان مع طبقة البنزين ثم جففت من الماء بامراره في عمود يحتوي على كبريتات الصوديوم اللامائية، ثم ركز بواسطة المبخر الدوار إلى 5 مل ثم إلى الجفاف باستخدام النتروجين، ثم أعيد إذابة الهيدروكاربونات النفطية بالهكسان وقيست في جهاز الفلورة.

المعايرة Calibration

تتأثر المركبات الهيدروكاربونية النفطية بالظروف الفيزياوية والكيمياوية والحياتية ولا توجد مادة قياسية يمكن إن تعكس لنا التركيب المضبوط للهيدروكاربونات النفطية في العينة، لذا يفضل أن تكون العينة القياسية (standard) حاوية على عدد من مركبات معينة وتراكيز معلومة لغرض المقارنة مع نتائج العينات. فقد استخدام النفط الخام العراقي كمقياس مثالي لطريقة الفلورة.

النتائـــج والمناقشة

يمثل الجدول (1) التراكيز الكلية للهيدروكربونات النفطية الأروماتية بجزئيها الذائب والعالق في عينات المياه من محطات اعلاه. تشير النتائج إلى تذبذب التراكيز وارتفاعها فـــي بعض المحطات مما يؤكد وجود احتمالات تسرب نفطي غير منتظم في انهار العراق الجنوبية نتيجة لمخلفات العمليات الصناعية من الزيوت والمواد الهيدروكربونيـــة أو مخلفـــات ســـفن التحميل والنقل.

بينت الدراسة بأن هناك اختلاف في المناطق المدروسة من حيث احتوائهـــا علـــى كميات مختلفة من الهيدروكاربونات النفطية فكان اقل التراكيز في مينـــاء أم قصـــر أعلـــى التراكيز في منطقة الدير وقد يكون أحد أسباب زيادة الهيدروكاربونات النفطية فـــي منطقـــة الدير هو النضح الطبيعي وقد لوحظت هذه الظاهرة في عدة مناطق من العـــراق وبـــالأخص منطقة نهران عمر (محافظة البصرة قرب معمل الورق) وأدت هذه الظاهرة إلـــى وصـــول النفط إلى نهر دجلة، حيث روقبت البقع الزيتية الطافية التي تصل بدورها مع مجرى المـــاء إلى شط العرب، (DouAbul and Al-Saad, 1985) أما ميناء أم قصر فرغم كثرة المنشأة الصناعية على خور الزبير إلا إنها كانت مقارنة بمنطقة الدير اقل تلوثاً لوجود النضح النفطي العالي في تلك المنطقة وربما كان لعامل التخفيف نتيجة المد والجزر دورا مهما فـــي تقليـــل تركيز الملوثات.

إن مـــن اكثر العوامل البيئية تأثيرا على مصير المركبات النفطيـــة هـــي درجـــة الحرارة، فحـــــــرارة الماء لها تأثير على الصفات الفيزياوية والكيمياوية للنفط المتسرب، (Al-Timari and Al-Imarah, 1996) حيث تخضع منطقة جنـــوب العـــراق لـــدرجات حرارية عالية وما تسببه من تأثيرات كتبخر مركبات النفط وكذلك الزيادة في الحرارة تـــؤدي إلى الزيادة في الفعاليات للكائنات الدقيقة كالبكتريا وهذا يعني زيـــادة فـــي عمليـــة تكســـير المركبات في الماء (Abdul Al-Retha, 1997) ولما كانت الهيدروكاربونات النفطية تتكون من جزئين أساسيين، هما المركبات الاليفاتية والاروماتية وان المركبات الاليفاتية هي اكثـــر تأثر بفعاليات التكسير البكتيرية من الاروماتية، حيث إن من المعـــروف إن جهـــاز الفلـــورة يتحسس المركبات الاروماتية فقط وان درجات الحرارة تساعد من عملية التبخـــر للمركبـــات ذات الأوزان الجزئية القليلة وبالتالي هذه العملية تؤدي إلى زيادة كثافـــة الهيـــدروكاربونات النفطية المتبقية في الماء مما يؤدي إلى زيادة قدرتها على الالتصاق بالمواد العالقـــة بالمـــاء وترسيبها إلى قاع النهر، (Hopner *et al.*, 1994) كذلك تؤثر عملية الأكسدة على تكســـير مكونات النفط في لماء فمنطقتنا تتميز بطول فترة سطوع الشمس وزيادة كمية الأوكسجين

جدول 1: معدل تراكيز الهيدروكاربونات النفطية الكلية في مياه العراق الجنوبية للفترة من آيار-تشرين أول/2000 [الذائب (مايكروغرام/ لتر) والعالق (مايكروغرام/غم)]

الأشهر	نوع العينة	الدير	معمل الورق	جسر خالد	جسر الزبير	ميناء خور الزبير	مصب شط العرب	خور عبد الله	[illegible]
آيار	الجزء الذائب	42.8	47.0	-	6.0	10.9	31.0	75.0	
	جزء العالق	30.9	30.2	-	5.1	9.9	25.8	33.4	
حزيران	الجزء الذائب	5.5	7.4	36	1.4	7.0	-	-	
	جزء العالق	3.8	7.0	30	1.4	5.9	-	-	-
10 - 9/تموز	الجزء الذائب	13.9	5.4	19.1	0.91	0.99	-	-	-
	جزء العالق	12.3	4.5	15.8	0.8	0.8	-	-	-
29 - 0/تموز	الجزء الذائب	5.6	4.2	7.0	25.0	4.0	-	-	-
	جزء العالق	4.7	3.3	6.1	21.8	3.7	-	-	-
16 - 15/آب	الجزء الذائب	7.3	3.6	8.8	6.8	23.0	-	-	-
	جزء العالق	6.1	2.2	6.9	4.7	20.2	-	-	-
27 - 26/آب	الجزء الذائب	6.1	8.1	7.3	7.0	9.0	-	-	-
	جزء العالق	4.4	6.1	6.6	5.9	8.5	-	-	-
3 - 2/أيلول	الجزء الذائب	12.2	44.9	17.1	4.9	7.3	-	-	-
	جزء العالق	10.3	31.1	15.5	3.1	6.0	-	-	-
17 - 15/أيلول	الجزء الذائب	3.58	3.7	6.1	4.0	4.1	-	-	-
	جزء العالق	8.15	2.7	5.5	2.9	3.1	-	-	-
تشرين الأول	الجزء الذائب	4.5	2.5	9.0	-	-	-	0	
	جزء العالق	4.5	1.62	7.7	-	-	-	0	

التي تخدم عملية الأكسدة الضوئية، حيث تتحول العديد من مركبات النفط إلى مركبات مؤكسدة ذات ذائبية عالية في الماء وهذه تكون في فصل الصيف أكثر مما في فصل الشتاء، كذلك تساهم البكتريا بعمليات التكسير الميكروبي وتكون على أشدها خلال أشهر الصيف مقارنة بالشتاء (Abdul Al-Retha, 1997) .

عند مقارنة القيم التي وجدت في هذه المناطق للجزء الذائب مع القيم المتواجدة في انهار ومصبات العالم (جدول 2) ، نجد إن مستوى تراكيز الهايدروكاربونات النفطية تقع ضمن القيم المسجلة لانهار ومصبات العالم، ولكن وجد زيادة في التراكيز مقارنة مع الدراسة السابقة لمنطقة شط العرب عام 1998، مما يستوجب اخذ الاحتياطات اللازمة لمنع تسرب مثل هذه الكميات من النفط للبيئة.

جدول 2. مقارنة لتراكيز الهيدروكاربونات النفطية في مصبات وانهار العلم مأخوذة من (Al-Timari, 2001) .

المنطقة	التركيز مايكروغرام/ لتر
نهر ميرسين (بريطانيا)	74
خليج تيس (بريطانيا)	60
مصب التايمس (بريطانيا)	43
ساحل فكتوريا (استراليا)	22.1-0.1
ساحل ليبيا	24.9
ساحل الجزائر	6.9
شط العرب (1994)	8.6-2.7
شط العرب (1995)	25.33-3.25
شط العرب (1998)	35.18-1.25
الدراسة الحالية	80.0-0.91

المصادر

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

Al-Lihaibi, S. S. and Al-Omran L.1996. Petroleum hydrocarbons in offshore sediments form the Gulf. Mar. Pollut Bull. 32(1): 65-69.

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.

Al-Timari A.K.2001. Review: Levels of oil pollution during the last two decades in southern of Iraq and the Arabian Gulf. Marina Mesopotamica. 16(2): 289-309.

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.

GESAMP 1993. IMO / FAO / UNESCO / WHO / IAEA / UN / UNEP. Joint Group of Exports on the Scientific Aspect of Marine pollution (GESAMP). Impact of oil and related chemicals and wastes on the marine environmental reports and studies No. 50, IMO, London, PP: 180.

Goutx,M. and Saliot , A.1980. Relationship between dissolved and particulate fatty acids and hydrocarbons, chlorophyll a, and zooplankton biomass in villefranche bay, Mediterranean sea . Mar. Chem. 8: 299-318 .

Hopner, T.; Burnem, K. H. V.; Felzmann, H and Struck, H.1994. Two years of oil diaster in the Arabian Gulf. ESPR. Environ–Sci. and pollut-Res. 1: 38-46.

UNESCO, 1976 .Guide to operational procedures for IGOSS pilot project on marine pollution (petroleum) monitoring, Intergovernmental Oceanographic Commission, Manual and Guide. No.7, PP: 1-10.

Zanardi, E.; Bicego, M. C.; Weber, R. R.1999. Dissolved/dispersed petroleum aromatic hydrocarbons in the Sao Sebastiao channel, Sao Paulo, Brazil. Mar. Pollut. Bull. 38(5): 410-413.

PETROLEUM HYDROCARBONS IN SOUTHERN OF IRAQI WATER

A. A. K. AL-Timari , A. A. Hantoush & A. M. Naser
Marine Science Centre, University of Basrah, Iraq

ABSTRACT

The level of total petroleum hydrocarbon concentration had been measured in dissolved and suspended matter in water from Shatt Al-Arab, Khor Al-Zubair and regional waters of Iraq. The highest level of dissolved matter for petroleum hydrocarbon was (80 µg/l) in Al-Amique port during May/2001, while the lowest level (0.91 µg/l) was found in Al-Zubair bridge region during 9-10 July/2001. The highest level of suspended matter for petroleum hydrocarbon was (33.4 µg/g) in Khor Abdullah during May/2001 and the lowest level (0.8 µg/g) was found in Al-Zubair bridge and Khor Al- Zubair port regions during 9-10 July/2001. The results showed variations in the concentrations and its increased in some stations. This conforms the probability of petroleum leak. An irregular leakage in southern Iraqi rivers due to industrial process or waste of loading band transportation of ships.