

تقييم بيئي للملوثات الأوروماتية متعددة الحلقات في مياه الأفرع الجانبية لشط العرب

حامد طالب السعد و ظفار ظاهر الخيون و أبتهاش شاكر مجيد* و عباس عادل حنتوش و صلاح

مهدي صالح و عبد الزهرة عبد الرسول الحلو

مركز علوم البحار ، جامعة البصرة ، البصرة/العراق

*قسم الجغرافية-كلية ألداب-جامعة البصرة

e-mail: htalsaad@yahoo.com

الخلاصة

تضمنت الدراسة الحالية مصادر وتوزيع المركبات الأوروماتية متعددة الحلقات (PAHs) على مياه ست مواقع للأفرع الجانبية لنهر شط العرب خلال العام 2013. استخدم جهاز كروماتوغرافيا الغاز المزود بالعمود الشعري لتحديد تراكيز PAHs في المياه، وقد تراوحت التراكيز الكلية بين 7.24 نانوغرام. لتر⁻¹ في موقع الجبيلة، و 17.39 نانوغرام. لتر⁻¹ في موقع العشار خلال فصل الصيف. إن مصدر مركبات PAHs في المياه مشترك من Petrogenic و Pyrogenic، وقد لوحظ وجود مركبات Naphthalene و Fluorene و B (b+ k) fluoranthene وهي أكثر مركبات PAHs تواجداً وتركيزاً، فضلاً عن مركبي Indeno pyrene (1,2,3,cd) و + dibenzo Benzo (g, h, i) perylene وهما من المركبات المسرطنة. تعد هذه الدراسة الأولى من نوعها على الأفرع الجانبية لنهر شط العرب وتعد كدراسة مرجعية للدراسات المستقبلية.

كلمات مفتاحية: الملوثات الهيدروكربونية، مركبات متعددة الحلقات، الأفرع الجانبية، شط العرب

المقدمة

يعد شط العرب من أهم الأنهار الموجودة في العراق، وهو المصدر الوحيد للمياه العذبة في محافظة البصرة والمصدر المهم لمياه الشرب وللعديد من الأنشطة الزراعية والصناعية المختلفة، فضلاً عن كونه ممراً مائياً إلى الخليج العربي. وتعد المركبات الهيدروكربونية فضلاً عن المخلفات المنزلية والزراعية والصناعية من المصادر الرئيسية لتلوث البيئة المائية .

أصبح التلوث البيئي واضحاً في الخمسين سنة الأخيرة، بسبب الانفجار السكاني ورمي المخلفات الصناعية والزراعية فضلاً عن الاستخدام المفرط لمصادر الطاقة، أدى ذلك إلى حدوث خلل في توازن مكونات الغلاف الجوي وتلوث مصادر الحياة (الهواء والماء والتربة)، لذا أدى التطور التقني والصناعي وزيادة أعداد المصانع، وحوادث الإنسكابات النفطية الناجمة عن زيادة الطلب على النفط، والحاجة إلى نقله عبر المياه، إلى حدوث خلل

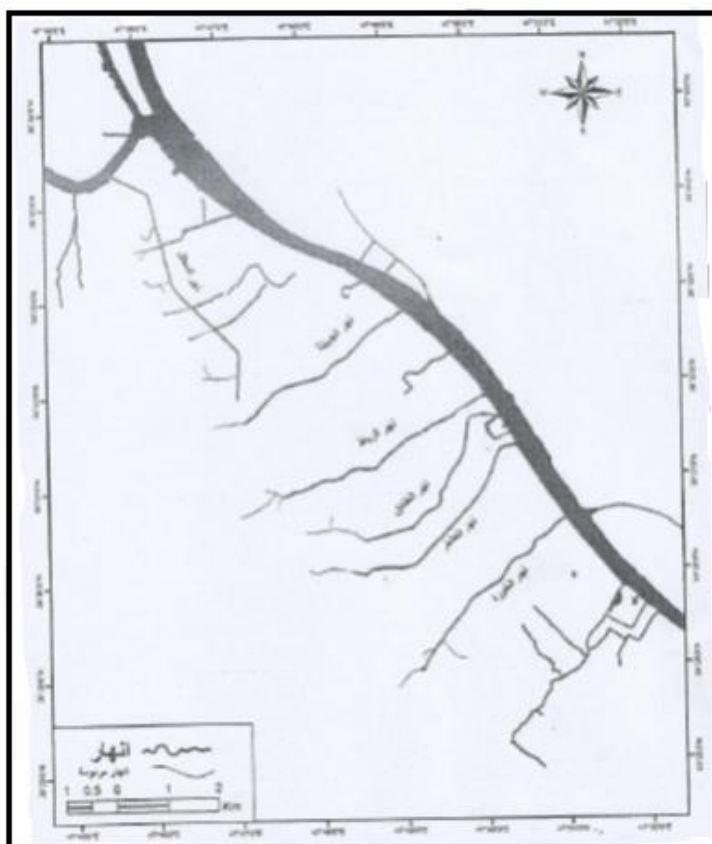
في توازن النظام البيئي (الخيون، 2012; Quiterno and Diaz, 1994) فقد بلغت كمية ما أضيف إلى البيئة المائية من مشتقات هيدروكربونية 2.35 مليون طن في عام 1990. أشار Ajibola *et al.* (2005) إلى أن التلوث البيئي من المشاكل الكبيرة والمعقدة التي تهدد الكرة الأرضية وخصوصاً البيئات المائية. تعد المركبات الهيدروكربونية الأروماتية متعددة الحلقات Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) من الملوثات الخطرة والسامة في البيئة المائية بسبب سرعة انتشارها وثباتيتها واستقرارها وقدرتها على الترابط مع الدقائق العالقة وترسيبها إلى القاع (Al-Timari, 2000)، فضلاً عن أن القسم الكبير لها مسرطن (Zhu *et al.*, 2001) بسبب تأثيره على المادة الوراثية DNA (Means *et al.*, 1980; Pengchai *et al.*, 2003) كما أن عملية تخزينها داخل الكائنات الحية أسرع من المركبات الأليفاتية.

إن دراسة التلوث البيئي بالمركبات الهيدروكربونية الأروماتية متعددة الحلقات ذات أهمية عالية لأن هذه المركبات من المركبات المسرطنة التي تشكل خطراً على صحة الإنسان (CCME, 2008; Richardson *et al.*, 2012; Anyakora, 2007)، وقد أثبتت التجارب المختبرية قدرة هذه المركبات على التسبب في السرطان كسرطان المعدة والكبد والرئة (Ramesh *et al.*, 2004; ATSDR, 1995).

تتكون هذه المركبات الكيميائية من تراكيب حلقة بنزينية، وذات طبيعة كارهة للماء، إذ تزداد هذه الخاصية بزيادة وزنها الجزيئي، وهي من المركبات الثابتة بيئياً (Juhasz and Naidu, 2006) ومنها (16) مركباً هي الأكثر ضرراً بالنسبة للإنسان والكائنات الحية الأخرى (Ravindra *et al.*, 2008). ولذا كان من الضروري دراسة هذه المركبات في الأفرع الجانبية لنهر شط العرب لما لها من أهمية بيئية بالمنطقة. وكونها الدراسة الأولى التي تتناول هذا الجانب ومن ثم تعد دراسة مرجعية للدراسات المستقبلية.

المواد وطرق العمل

اختير في الدراسة الحالية ست محطات (شكل 1) امتدت على طول نهر شط العرب، المحطة الأولى في المعقل، والمحطة الثانية في الجبيلة، والمحطة الثالثة في الرباط، والمحطة الرابعة في العشار، والمحطة الخامسة في السراجي، والمحطة السادسة في مهيجران. جمعت عينات المياه خلال عام 2013، في قناني زجاجية سعة 5 لتر، وأضيف لها 25 مل من مذيب رباعي كلوريد الكربون Carbon tetra chloride (CCl₄) لحين إجراء عملية التحليل في المختبر. استخلصت المركبات الهيدروكربونية الذائبة في الماء حسب الطريقة المعتمدة من قبل برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP, 1989)، لتصبح العينة جاهزة للقياس بجهاز الغاز كروماتوغرافي.



شكل (1) خارطة الأنهار الفرعية لشط العرب ومواقع جمع العينات

استخدمت مركبات قياسية أروماتية متعددة الحلقات Standards of Polycyclic Aromatic Compounds مزودة من شركة Ultra Scientific الأمريكية، لتحديد تراكيز ونوعية المركبات الأروماتية متعددة الحلقات في العينات عن طريق حقنها في جهاز الغاز الكروماتوغرافي Gas Chromatography نوع (Perkin Elmer sigma – 300 Capillary) والمزود بكاشف تأين لهبي Flame Ionization Detector (FID) وبحاقن من نوع Split less، ومزود بمسجل نوع Perkin Elmer Computing integrator LC - 100 وعمود فصل شعري نوع Methyl-Silicon SE-30 Capillary Column مزود بـ Wool Coated Open Tubular Column (WCOT) طوله 50 م وقطره 0.25 ملم . استخدم الهليوم غازاً ناقلاً بمعدل جريان 1.5 مل. دقيقة⁻¹، وثبتت درجة حرارة الحاقن 300 °م، والكاشف 310 °م واستخدمت البرمجة الحرارية مع عمود الفصل في تحليل العينات وهي كما يأتي: الحرارة الابتدائية 60 °م، والوقت الابتدائي 4 دقيقة، الحرارة النهائية 280 °م، والوقت النهائي 30 دقيقة والمعدل 4 درجات مئوية/دقيقة.

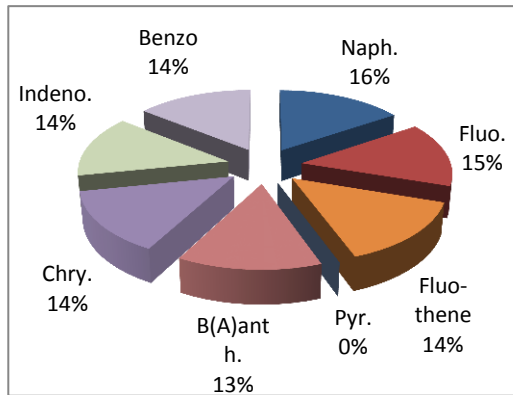
النتائج والمناقشة

أظهرت النتائج أن معظم المركبات الأروماتية متعددة الحلقات PAHs المسجلة هي ذات الأوزان الجزيئية العالية، إذ يوضح الجدول (1) أن تراكيز PAHs الكلية في المحطات الست تراوحت بين (7.24 و 17.39) نانوغرام. لتر⁻¹.

ويبين الشكل (2) النسب المئوية لتواجد المركبات الأروماتية في المحطة الأولى إذ أظهرت المركبات indole+2-methyl naphthalene و Fluorene و Chrysene نسباً أعلى من المركبات الأخرى. ويبين الشكل (3) تواجد مركبات Naphthalene و Fluorene و Fluoranthene و Anthracene و Chrysene و Indeno (1,2,3,cd) pyrene + dibenzo و Benzo (g, h, i) perylene بنسب متقاربة مقارنة بالمركبات الأروماتية الأخرى في المحطة الثانية، وبيّنت الأشكال (4 - 7) أن أغلب المركبات الأروماتية المسجلة تواجدها بنسب متقاربة في المحطات الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة على التوالي. ويظهر من النتائج عدم تواجد مركبات 1-methyl naphthalene و Dibenzofuran و B (A) pyrene في عينات الرواسب.

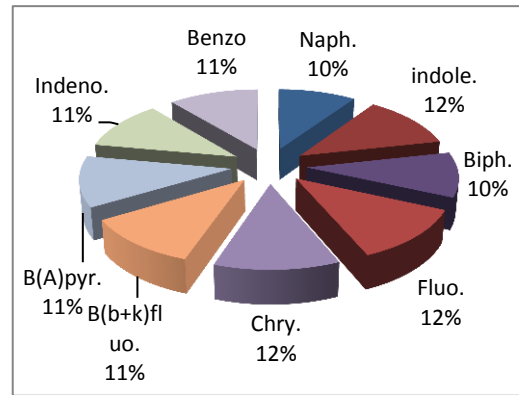
جدول (1): تراكيز المركبات الأروماتية متعددة الحلقات في المياه (نانوغرام. لتر⁻¹).

المحطات						المركبات الأروماتية
6	5	4	3	2	1	
1.10	1.09	1.09	1.07	1.13	0.86	Naphthalene
1.11	1.11	1.08	1.08		1.08	indole+2-methyl naphthalene
						1-methyl naphthalene
0.93	0.92	0.92	0.92		0.91	Biphenyl
1.01	1.01	1.01	1.04			Acenaphthylene
1.11	1.02	1.04	1.03			Acenaphthene
						Dibenzofuran
1.05	1.05	1.04	1.04	1.05	1.08	Fluorene
						Phenanthrene
1.02	1.02	1.02				Anthracene
1.01	1.01	1.02				Carbazole
1.03	1.04	1.04		1.04		Fluoranthene
1.02	1.02	1.02				Pyrene
0.99	1	1	1.03	0.97		B(A) anthracene
		1.01				Chrysene
1.02	1.03	1.02	1.01	1.02	1.06	B(b+ k) fluoranthene
						B(A)pyrene
1.01	1.01	1.01	1.01		1.01	Indeno(1,2,3,cd) pyrene+ dibenzo
1.01	1.03	1.03	1.03		1.03	Benzo(g, h, i) perylene
16.46	16.41	17.39	12.28	7.24	9.02	Total



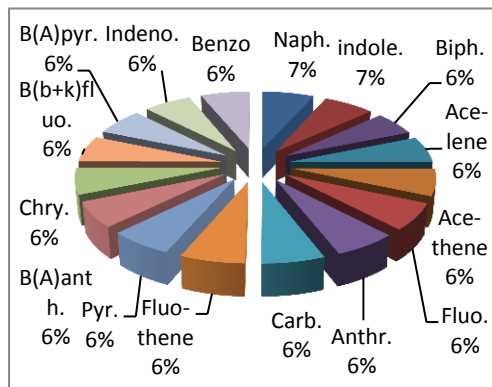
شكل (3) النسب المئوية لتواجد المركبات

الأروماتية متعددة الحلقات في الماء للمحطة الثانية



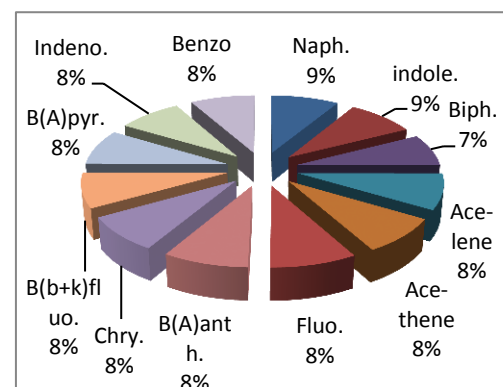
شكل (2) النسب المئوية لتواجد المركبات

الأروماتية متعددة الحلقات في الماء للمحطة الاولى



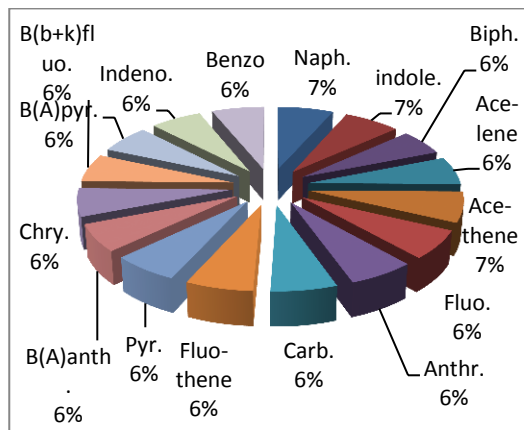
شكل (5) النسب المئوية لتواجد المركبات الأروماتية

متعددة الحلقات في الماء للمحطة الرابعة



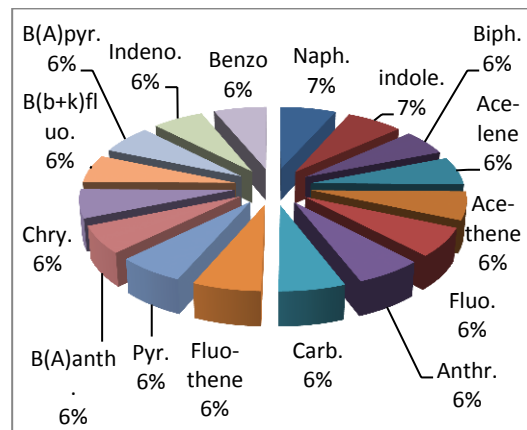
شكل (4) النسب المئوية لتواجد المركبات الأروماتية

متعددة الحلقات في الماء للمحطة الثالثة



شكل (7) النسب المئوية لتواجد المركبات

الأروماتية متعددة الحلقات في الماء للمحطة السادسة



شكل (6) النسب المئوية لتواجد المركبات

الأروماتية متعددة الحلقات في الماء للمحطة الخامسة

أظهرت الدراسة الحالية وجود مركبات (PAHs) عالية الوزن الجزيئي Carbazole, Fluoranthene, Pyrene, B(A)Anthracene, Chrysene, B(b+ k) fluoranthene, B(a)pyrene, Indeno(1,2,3,cd)Pyrene + dibenzo, Benzo(g, h, i)perylene ويرجع السبب في ذلك لكونها مركبات ذات ثباتية بيئية عالية ومقاومة لعملية التأكسيد الميكروبي في البيئة (Anyakora and Coker, 2005; Anyakora *et al.*, 2007).

إن تلوث البيئة بالمركبات الأروماتية متعددة الحلقات PAHs في الماء مرتبط بشكل أساسي مع الفعاليات البشرية Anthropogenic التي تمثل المصدر الرئيسي لها في البيئة المائية مقارنة بالمصادر الطبيعية (Zakaria *et al.*, 2002; Yan *et al.*, 2012)، وإن عملية التساقط الجوي بشكل مواد دقائق ناتجة عن حرق الوقود والفحم هي المصدر الرئيسي لمركبات PAHs في البيئة المائية فضلاً عن الأمطار وما تحمله معها من أبخرة وملوثات من المدن (Ngabe, 1992; Kucklick and Bidleman, 1994).

جدول (2). نسبة المركبات ذات الوزن الجزيئي الواطئ الى المركبات ذات الوزن الجزيئي العالي ونسب المركبات الـ PAHs ومصادر المركبات الأروماتية في الماء لمحطات الدراسة.

المحطات	نسبة Fluoranthene/ Pyrene	نسبة LMW-PAHs/HMW- PAHs	مصادر مركبات PAHs
المحطة 1	—	1.27	Petroleum
المحطة 2	1.04	0.72	Pyrolytic
المحطة 3	—	1.51	Petroleum
المحطة 4	1.02	0.67	Pyrolytic
المحطة 5	1.09	0.76	Pyrolytic
المحطة 6	1.03	0.78	
الكلية	4.18	5.71	Petroleum
نمط تصنيف المصادر	<1 Petroleum ^b >1 Pyrolytic	>1 Petroleum ^c <1 Pyrolytic	

LMW-PAHs مركبات الـ PAHs ذات الوزن الجزيئي الواطئ.

HMW-PAHs مركبات الـ PAHs ذات الوزن الجزيئي العالي.

a : Baumard *et al.* (1998)

b : Zhu *et al.* (2004)

c : Dickhut *et al.* (2000)

لوحظ من النتائج أن معظم PAHs المسجلة هي من المركبات ذات الأوزان الجزيئية العالية وعليه فإن نسبة مركبات PAHs ذات الأوزان الجزيئية الواطئة إلى PAHs ذات الأوزان الجزيئية العالية، هي أصغر من العدد (1) وسجل كذلك في محطات الدراسة أن نسبة مركب Fluoranthene إلى مركب Pyrene أكبر من العدد (1) (مما يشير ذلك إلى كونها مصادر نفطية Pyrogenic ناتجة من عمليات حرق الوقود من النفط ومشتقاته فضلاً عن مخلفات زيوت وأبخرة عوادم زوارق الصيد ومخلفات المصانع والمعامل التي تطرح إلى الأفرع ويدورها تصل إلى نهر شط العرب (Doong and Lin, 2004; Mohammed, 2007; Huang *et al.*, 2012) تبين من النتائج ان هناك تباين واضح لمصادر المركبات الأوروماتية متعددة الحلقات في المحطات الستة (جدول 2) نتيجة اختلاف مصادر التلوث القادمة الى هذه المحطات.

كما يتضح من نتائج الدراسة الحالية تسجيل مركبات Naphthalene و Fluorene و B(b+k) fluoranthene باعتبارها أكثر مركبات PAHs تواجداً وتركيزاً، ويعود السبب إلى طبيعة هذه المركبات المحبة للدهون وانخفاض أذابتها في الماء (González-Macias *et al.*, 2007) فضلاً عن مركبي Indeno (1,2,3,cd) pyrene+dibenzo و Benzo (g, h, i) perylene التي هي مركبات مسرطنة، يشير وجودها إلى استعمال المشتقات النفطية لمحركات القوارب والتساقط أو الترسيب من الجو فضلاً عن المياه المحملة بالفضلات من المدن (Carras, 1997 ; Al-Saad, 1995)، وأكد Dickhut *et al.* (2000) أن المركبات الأوروماتية التي لها نفس الوزن الجزيئي تمتلك ديناميكية متشابهة في انتقالها في البيئة المائية. اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع عدد من الدراسات السابقة في تسجيل تراكيز أقل مما سجلته بعض هذه الدراسات (جدول 3).

جدول (3). مقارنة بين تراكيز المركبات الأوروماتية متعددة الحلقات الكلية (PAHs) في المياه مع مثيلاتها في المنطقة والعالم.

المنطقة	التركيز (نانوغم/لتر)	المصدر
المنطقة القطبية	204 – 7	Cripps, 1992
البحر المتوسط	49 – 51	Ehrhardt and Patrick, 1993
الولايات المتحدة / كارولاينا	2.9	Kucklick and Bidleman, 1994
شط العرب وشمال غرب الخليج العربي	3.08 – 14.37	Al-Saad, 1995
شط العرب وشمال غرب الخليج العربي	3.1 – 21	Al-Saad <i>et al.</i> , 1989
المياه الاقليمية حول بريطانيا	0.001 – 2.48	Law <i>et al.</i> , 1999
شط العرب	21 – 55	Al-Timari, 2000
شط البصرة وخور الزبير	13.36 – 0.007	Al-Saadoon, 2002
شواطئ الاسكندرية / مصر	13.2 – 119.9	El-Nemr and Abdallah, 2003
أنهار في الصين	8.6 – 60.24	Zhu <i>et al.</i> , 2004
شط العرب	50.23 – 2.247	حنتوش، 2007
المياه البحرية العراقية	57.57 – 11.23	ناصر، 2007
شط العرب / المصب	16.76 – 5.76	Al-Imarah <i>et al.</i> , 2007
البيئة الساحلية العراقية	12.7 - 0.59	الخيون، 2012
شط العرب	17.39 - 7.24	الدراسة الحالية

المصادر

الخيون، ظفار ظاهر (2012) . توزيع المركبات متعددة الانوية في البيئة الساحلية العراقية . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، العراق ، 178 ص .

حنتوش، عباس عادل (2006). دراسة واقع التلوث النفطي في مياه شط العرب ورواسبه. أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم، جامعة البصرة، العراق، 142 ص.

ناصر، علي مهدي (2007) . التغيرات الفصلية لمستويات الهيدروكربونات النفطية وعنصري النيكل والفناديوم في المياه والرواسب وبعض الأسماك والروبيان من المياه البحرية العراقية . أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، 154 صفحة.

- Ajibola, V. O., Funtua, I. I. and Unuaworho, A.E. (2005). Pollution studies of some water bodies in Lagos, Nigeria. *Caspian Journal of Environ. Sci.*, 3(1): 49-54.
- Al-Imarah, F. J., Hantoush, A. A. and Nasir, A. M. (2007). Petroleum hydrocarbons in water and sediments of N. W. Arabian Gulf, 1980 – 2005. *Aquat. Ecosys. Health and Manage.*, 10: 335 – 340.
- Al-Saad, H. T. (1995). Distribution and source of hydrocarbons in Shatt Al-Arab Estuary and North-West Arabian Gulf. Ph.D. thesis, College of Science, University of Basrah, Iraq, 186pp.
- Al-Saad, H. T. and Al-Timari, A. A. K. (1989). Distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in marsh sediment, Iraq. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 43: 864 – 869.
- Al-Saadoon, W. J. (2002). Determination and distribution of total petroleum hydrocarbon and trace metals in water and sediments from Shatt Al-Basrah and Khor-Al-Zubair, Southern Iraq. Ph.D. thesis, College of Educ., Basrah Univ., 151pp.
- Al-Timari, A. A. K. (2000). Oil Pollution in Shatt Al-Arab water studying the monthly variation of poly cyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). *Marina Mesopotamica*, 15(2): 535 – 548.
- Anyakora, C. (2007). Polynuclear aromatic hydrocarbons. In: *Handbook of water analysis*, Nollet, L.M.L. (Ed) CRC press, Taylor & Francis Group, 2nd.
- Anyakora, C. and Coker, H. (2007). Assessment of poly nuclear aromatic hydrocarbon content in Four species of fish in the Niger Delta by gas-chromatography/mass spectrometry. *African J. of Biotech.*, 6(6): 737 – 743.
- Anyakora, C., Ogbeche, A., Palmer, P., Coker, H., Ukpo, G., Ogah, C. (2005). GC/MS analysis of polynuclear aromatic hydrocarbons in sediment samples from the Niger Delta region. *Chemos.* 60: 990 – 997.
- ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) (1995). Toxicological profile for Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) Atlanta, Georgia, U. S. Department of Health and Human Services Public Health Service.
- Baumard, P., Budzinski, H., Garrigues, P. (1998). Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in sediments and mussels of western Mediterranean Sea. *Environ. Toxicol. Chem.*, 17: 765 - 776.
- Carras, J. (1997). Emissions from spoil-pile fires. Project 4014 Australian Coal research. Limited.
- CCME (Canadian Council of Ministers of the Environment) (2008). Canadian Soil Quality Guidelines Carcinogenic and other polycyclic aromatic hydrocarbon (Environment and Human Health Effects) Scientific Supporting Document, 218pp.

- Cripps, G. C. (1992). Baseline level of hydrocarbon sea water of southern Ocean. Natural variability regional patterns. Mar. Pollut. Bull., 241: 109-114.
- Dickhut, R. M., Canuel, E. A., Guastafson, K. E., Liu, K., Arzayus, K. M., Walker, S. E., Edgecombe, G., Gaylor, M. O. and MacDonald, E. H. (2000). Automotive sources of carcinogenic polycyclic aromatic hydrocarbons associated with particulate matter in the Chesapeake Bay Region. Environ. Sci. Technol., 34: 4635-4640.
- Doong, R. and Lin, Y. (2004). Characterization and distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in surface sediment and water from Geo-ping river, Taiwan. Water Research, 38: 1733-1744.
- Ehrhardt, M. and Patrick, G. (1993). On the composition of dissolved and particulate association fossil fuel residue in Mediterranean Surface water. Mar. Chem., 42: 57-70.
- El-Nemr, A. and Abd-Allah, A. M. A. (2003). Contamination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in micro-layer and subsurface water along Alexandria coast, Egypt. Chemosphere, 52: 1711-1716.
- Huang, W., Wang, Z. and Yan, W. (2012). Distribution and sources of polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments from Zhanjiang Bay and Leizhou Bay, South China. Marine poll. Bull., In press.
- Juhasz, A. L. and Naidu, R. (2006). Bioremediation of high molecular weight polycyclic aromatic hydrocarbons a review of microbial degradation of Benzo (a) Pyrene. Int. Biodet. & Biodeg., 45(1, 2): 57-88.
- Kucklick, J. R. and Bidleman, T. F. (1994). Organic contaminants in Winyah bay, South Carolina 1: pesticides and polycyclic aromatic hydrocarbons in subsurface and microlayer water. Mar. Envi. Res., 37: 63 – 78.
- Law, R. J., Dawes, V. J., Woodead, R. J. and Matthiessen, P. (1999). Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in sea water around England and Wales. Mar. Pollut. Bull., 34: 306-322.
- Means, J. C., Wood, S. G., Hassett, J. J. and Banwart, W. L. (1980). Sorption of polynuclear aromatic hydrocarbons by sediments and soils. Environ. Sci. and Technol., 14(12): 1524-1528.
- Mohammed, A. B. (2007). Studies of some Polycyclic Aromatic hydrocarbons (PAHs) and Limnology of Euphrates river. From Al-Hindiya Barrage to Al-Kifil city. Iraq. Ph.D Thesis, Babylon Univ., 247pp.
- Ngabe, B. (1992). Organic contamination in air and runoff waters. Ph.D. thesis, south Carolina Univ., USA.
- Pengchai, P., Nakajima, F. and Furumai, H. (2003). Estimation of organics of polycyclic aromatic hydrocarbons in size-fractionated road dust in Tokyo with multivariate analysis. Diffuse Pollution Conference, Dublin 2003, 4C SUDS, pp: 48-54.

- Ramesh, A., Walker, S. A., Hood, D. B., Guillén, M. D., Schneider, K., Weyand, E. H. (2004). Bioavailability and risk assessment of orally ingested polycyclic aromatic hydrocarbon. *Int. J. Toxicol.*, 23(5): 301-333.
- Ravindra, K., Sokhi, R., Grieken, R. V. (2008). Atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons: Sources attribution, emission factor and regulation. *Atmospheric Environment*, In press.
- Ren, H., Kawagoe, T., Jia, H., Endo, H., Kitazawa, A., Goto, S. and Hayashi, T. (2010). Continuous surface seawater surveillance on poly aromatic hydrocarbons (PAHs) and mutagenicity of East and South China Seas. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 86: 395-400.
- Richardson, A., Jones, D. S., Singleton, M. D., David, R. A. and Michael, D. (2012). Long-term simulation in situ biostimulation of polycyclic aromatic hydrocarbon-contaminated soil. *J. Biode.*, 23(4): 621-633.
- 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.
- Yan, L., Li, X., Chen, J., Wang, X., Du, J. and Ma, L. (2012). Source and deposition of polycyclic aromatic hydrocarbons to Shanghai, China. *J. Environ. Sci.*, 24(1): 116-123.
- Zakaria, M. P., Takada, H., Tusumi, S., Ohno, K., Yamada, J., Kouno, E. and Kumata, H. (2002). Distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in river and estuaries in Malaysia: A wide Spread input of Petrogenic PAHs. *Environ. Sci. and Tech.*, 36: 107-118.
- Zhu, X., Venesa, A. D., Suidan, M. T. and Lee, K. (2001). Guidelines for the bioremediation of marine shorelines and fresh water wetlands. U.S. Environmental Protection Agency. Office of Research and Development. National Risk Management Research Lab. 26w. Martin Cuther King Drive. Cincinnati, OH. 45, 268pp.
- Zhu, L., Chen, W., Wang, J. and Shen, H. (2004). Pollution survey of polycyclic aromatic hydrocarbons in surface water of Hazhou, China. *Chemosph.*, 56: 1085-1095.

Environmental Assessment of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons pollutants in the waters of the side branches of the Shatt Al-Arab River

Hamid T. Al-Saad; Dhfar. Dh. Al-Khion; Ebtihal S. Majeed*; Abas A. Hantoush; Salah M. Saleh; Abdulzahra A. Alhello

Marine Science Centre, University of Basrah, Iraq

*College of Art-Basrah University

Abstract

This study was conducted in the water branches of Shatt Al-Arab River. Water samples were collected from six stations during 2013. Gas chromatography was used to identify the concentrations and type of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs). Total concentration of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in water ranged from 7.24 to 17.39 ng/l. The sources of PAHs in waters were Pyrogenic and Petrogenic with predominance of Naphthalene, Fluorene and B(b+ k) fluoranthene the most presence and focused from PAHs compound which indicate a Pyrogenic, as well as presents of Indeno (1,2,3,cd) pyrene+ dibenzo, Benzo(g, h, i) perylene in high concentration which indicate a Petrogenic origin. This study is a first of its kind in the branches of Shatt Al-Arab River and its represent as a background for futures studies.

Key words: Hydrocarbons pollutants, side branches, Shatt Al-Arab River