

محتوى الهيدروكاربونات النفطية في عضلات القوقة
المتواجدة في شط العرب *Melanopsis nodosa*

حامد طالب السعد، عباس عادل حنتوش، شاكر بدر عبدالله، ابتسام مهدي عبدالصاحب
مركز علوم البحار، جامعة البصرة

الخلاصة

أختير نوع من النوع الميلانوبس نودوزا *Melanopsis nodosa* كدليل بيولوجي للتلوث بالهيدروكاربونات النفطية في شط العرب. اذ تم جمع ما يقارب (500) قوقع من ثلاثة محطات المقنية والخورة وابي الخصيب للفترة من شهر شباط ولغاية شهر تموز لسنة (1998) وبشكل شهري. وقد استخلصت كمية الهيدروكاربونات النفطية من انسجة هذه النوع بأخذ مزيج من الميثانول والبنزيلين وثم قياسها بواسطة جهاز اللصف (السبكتروفلوروميتر Spectrofluorometer) . اذ تراوحت تراكيز الهيدروكاربونات النفطية من (9.85 مايكروغرام / دهن) في شهر ايار الى (42.18 مايكروغرام / دهن) في شهر تموز وذلك في محطة III (منطقة ابى الخصيب) حوزن مكافئ الى نفط خام الكويت . وهذه القيم تقع ضمن القيم الموجودة في النوع بمناطق اخرى من العالم . وقد اوضحت هذه النتائج تغيراً موقعاً وفصلياً بارزين لتراكيز الهيدروكاربونات النفطية في انسجة هذه النوع فضلاً عن وجود علاقة خطية بين كمية الدهن في انسجة النوع وتراكيز الهيدروكاربونات النفطية فيها.

المقدمة

يعرف التلوث النفطي Oil pollution على انه المواد غير المرغوب فيها والتي تدخل الى البيئة المائية بصورة مباشرة او غير مباشرة مما يؤدي الى حصول تأثيرات ضارة للكائنات الحية او اختلف في نوعية المياه بالإضافة الى التأثيرات الاقتصادية (GESAMP, 1993). فعندما تطرح المخلفات النفطية الى البيئة المائية تهدىء معظم الكائنات الحية بالرغم من تجنب الكائنات الحية للنفط الطافي وذلك بالنظر لسرعة تبخره ، تبدأ المشكلة الحقيقة عند ذوبان المركبات النفطية في عمود الماء . تتميز المركبات الاروماتية ذات الاوزان الجزيئية المتوسطة والعالية الاكثر سمية بذوبانها القليل في الماء وبانتشارها على الرواسب لذا فهي تؤخذ من قبل الكائنات الحية اما بشكلها الذائب او المنتشر ، فللملوثات النفطية تأثيراً كبيراً على النزاع اما تقليل مصادر البيئة الغذائية وزيادة نسبة المواد السامة (Evan *et al.* 1993) او على الفعالية الانزيمية للعمليات الايض وتركيب الاليوسومات وخلايا الدم والخلايا الجسمية (Cajeraville, *et al.* 1995). ان موقع الكائن الحي من الهدم الغذائي وطريقة تغذيته تؤثر على تركيز الملوثات المؤخوذة والتي تزداد خلال انتقالها عبر السلسلة الغذائية من المستويات الادنى الى المستويات الاعلى (Montelongo *et al.* 1994; Cripps & Shears, 1997) على المواد العالقة او الاحياء الاخرى الحاوية على المركبات النفطية ، كما وقد تصل الى احساسها من خلال ماء الشرب (Lee and Benson 1973) . عند دخول المركبات الهيدروكارbone النافحة الى جسم الكائن الحي اما ان يقوم بالخلص منها او تخزينها في عضلاته دون أي تغيير يذكر بتركيبها معتمدة بذلك على طبيعة هذه المركبات ونوع الكائن الحي فقد اوضح Zhou, *et al.* (1996) بان للحيوانات المائية قابلية تراكم المركبات الهيدروكارbone في انسجتها تراكيز تفوق ما موجود في البيئة وتدعى هذه الظاهرة بالتراكم الحيوي Bioaccumulation اذ يتم تراكيز هذه المركبات في داخل

النسج الدهني (Cajeraville, et al. 1995) Adipose Tissue. ان هناك علاقة طردية بين كمية الدهن وتركيز الملوث في النسيج الدهني ولأختلاف الفصوص تأثيراً واضحاً على تراكم المواد السامة فقد اشار Pena Mendez, et al. (1996) إلى زيادة النسيج الدهني في فصل التكاثر او بزيادة نشاط التغذية.

في بعض الاحياء كبعض الانواع من النواعم لاتجرى أي فعالية ارضية للسلسل المتفرعة او المركبات الاروماتية التي في داخل عضلاتها وقد قدر بأن حوالي 90 بالمائة من هذه المركبات تطرح الى الخارج عند انتقال هذه الاحياء الى ماء نظيف اما المتبقى والتي هي عبارة عن المركبات الاروماتية تخزن في العضلات (Lee, et al. 1972). تعد الكائنات الحية متحسسات لعوامل بيئية محددة عندما تتواجد في بيئة ملوثة قد تؤثر على نمو هذه الكائنات وتتكاثرها ولذا وقع الاختيار على القوّع كدليل لتعيين التلوث بالمواد الضارة المختلفة والتلوث النفطي وخاصة بأسعمال جهاز اللصف (الفلورة) فللمركبات الهيدروكاربونات الاروماتية القدرة على التفلور عند تعرضها الى اشعاعات كهرومغناطيسية (Fowler, 1992) وبما ان الجزء الاكبر من مركبات النفط الخام من المركبات الاروماتية (Barroso, et al. 1998) فاستخدام نفط خام المنطقة يمثل عينه مرجعية لقياس كمية الهيدروكاربونات الاروماتية (Al-Saad, 1983; Larsen, 1983).

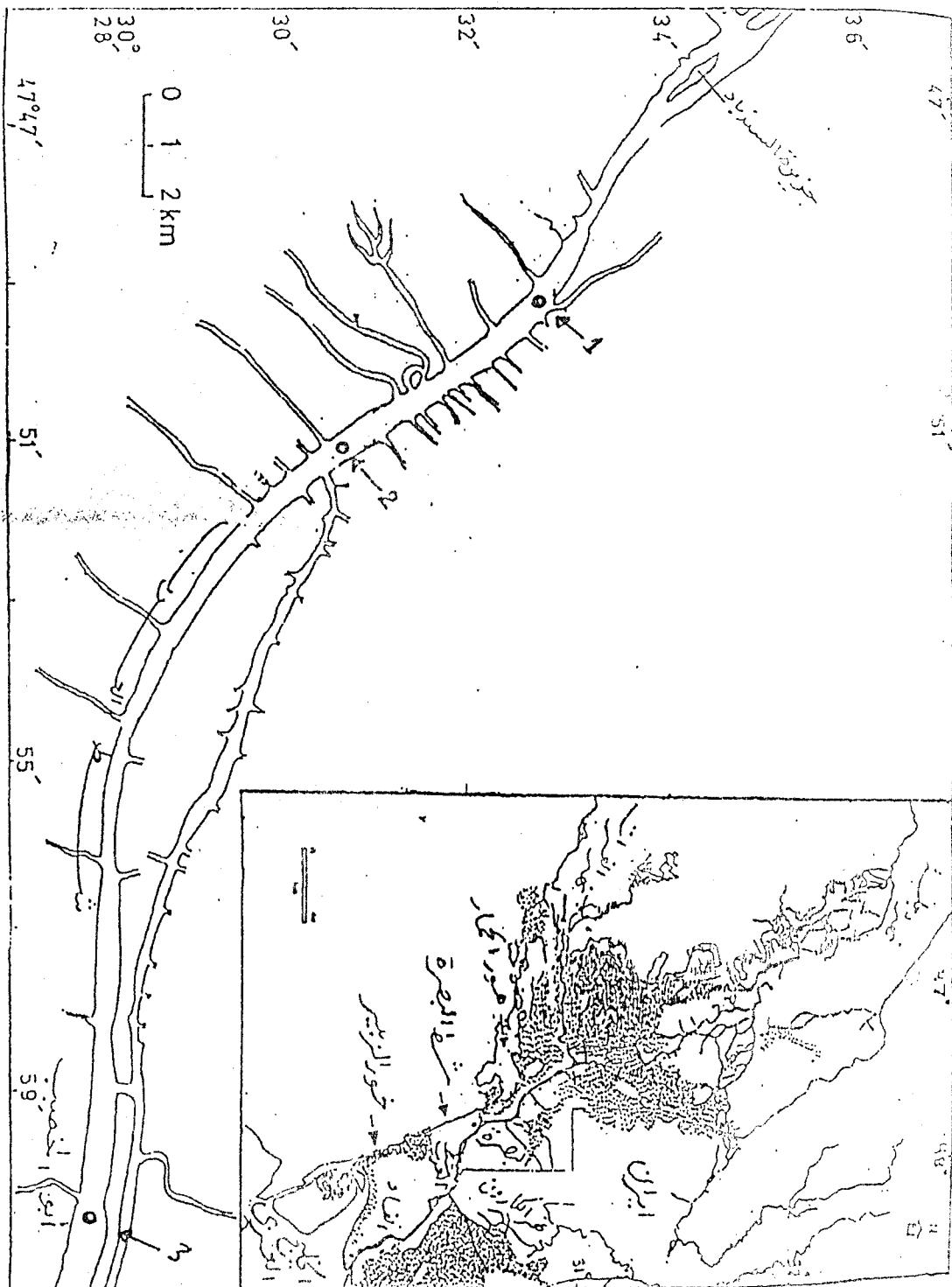
طريقة العمل

أ) جمع العينات :

تم جمع ما يقارب من (500 قوّع) من نوع *Melanopsis nodosa* من ثلاثة محطات (المفتية، الخورة وابي الخصيب) (شكل 1) للفترة من شهر شباط ولغاية شهر تموز 1998 وبشكل شهري.

ب) الاستخلاص والتحليل (1992) UNEP :

١ - يؤخذ عدد من القوّع وتستخرج العضلات منها وتجف ثم تطحن .



الشكل (1) خريطة تبين منطقة الدراسة
1 - المحطة الأولى
2 - المحطة الثانية
(الخصوص)
(ابو-الختين)

- ٢ - يؤخذ (5) غم من العضلات الجافة وتوضع في thumbel ويعمل لها استخلاص لمدة (4) ساعة باستخدام (150 مل) من مزيج الميثanol والبنزين بنسبة (1 : 1).
- ٣ - يبخر المذيب المستخدم بجهاز المبخر الدوار وتوزن كمية الدهن وتحسب كنسبة مئوية (غم / 100 غم) وزن جاف.
- ٤ - يضاف (150) مل من المزيج المذكور و (10 مل) من محلول المائي لهيدروكسيد البوتاسيوم المذابة في الكحول الميثيلي (20%) وتعمل له عملية صوبنة . Sapomification
- ٥ - بعد عملية الصوبنة تفصل المركبات الهيدروكارbone عن الدهون .
- ٦ - تؤخذ طبقة الهيدروكاربون وتمرر على عمود فصل كروماتografي حاوي على جل السليكا SiO_2 واوكسيد الالمنيوم المتعادل Al_2O_3 وكبريتات الصوديوم اللامائية Na_2SO_4 وكمية من النحاس.
- ٧ - تنزل المركبات الاليفانية من خلال عمود الفصل بطبقة من الهكسان اما المركبات الاروماتية فيتم انزالها بواسطة البنزين .
- ٨ - تتركز العينات في المبخر الدوار الى الحجم المناسب للفياس .
- ٩ - يقاس تركيز المركبات الهيدروكارbone (g / g μ) باستخدام جهاز الفلورورة الانبعاث Emission Intensity على طول موجي 360 نانومتر وعند تهيج Excitation (310 نانومتر)، وباستخدام العينة الضابطة Blank والمحلول القياسي Standard solution تحت نفس الظروف.

النتائج والمناقشة

عندما تطرح المخلفات النفطية الى البيئة المائية تتهدم معظم الكائنات الحية بالرغم من تجنب الكائنات الحية للنفط الطافي وذلك لسرعة تبخرها . تبدأ المشكلة الحقيقة عند ذوبان المركبات النفطية في عمود الماء وأخذها من قبل الكائنات الحية

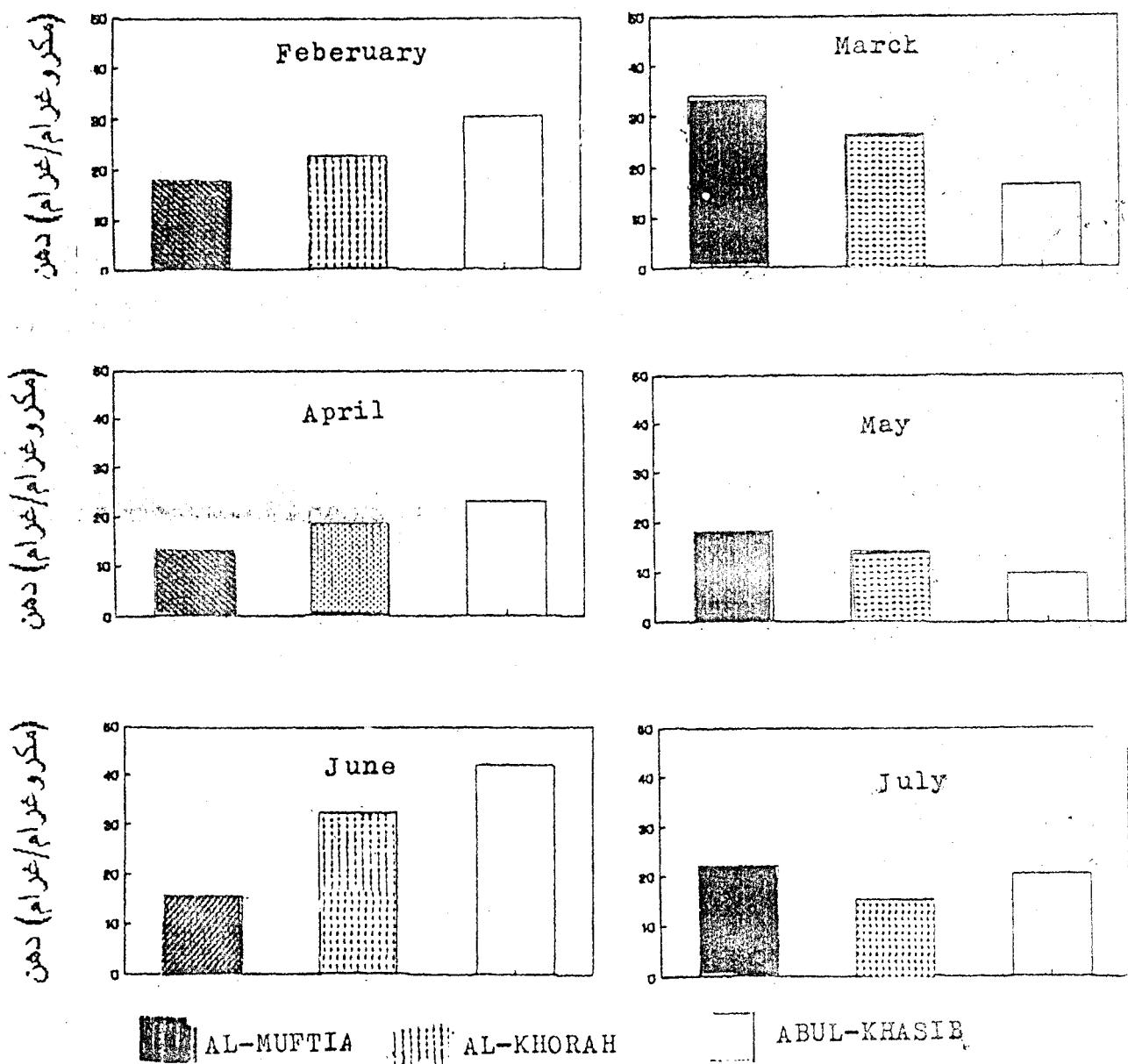
اما بشكليها الدائب او المنتشر وتدخل الى السلسلة الغذائية عن طريق تغذيتها اما من خلال المواد العالقة او الاحياء الاخرى الحاوية على المركبات النفطية ، وعليه يعتبر وجود المركبات النفطية في داخل اجسام الاحياء مؤشرا مهما لتمييز التأثير النسبي الضار لهذه المركبات على الحياة المائية بأنواعها المختلفة .

فقد اشار (Cajeraville, et al 1995) الى ان المركبات الهيدروكارbonee التي لها قابلية الذوبان في الماء مثل المركبات الاروماتية ذات الاوزان الجزيئية المتوسطة والعالية يزداد ضررها على الكائنات الحية التي تدخل اجسامها وتتراكم في انسجتها. ان دخول المركبات الاروماتية وخذنها في انسجة النواعم يكون اسرع من المركبات الاليفاتية (Zhou, et al. 1996). واستنادا الى ما ذكر اعلاه ولغرض التعرف على مدى تركيز المركبات الهيدروكارbonee النفطية في الاحياء القاطنة بشط العرب بغية التعرف على مدى وصولها الى السلسلة الغذائية اختير القوقة *Melanopsis nodosa* ، حيث وضحت النتائج من شهر شباط الى تموز ٩٨ بأن هناك تفاوت في تركيز الدهن والمركبات الهيدروكارbonee في هذه الاحياء من منطقة لأخرى في النهر كما موضحة في الشكل (2) والجدول (1).

جدول (1) : التغيرات الشهرية في محتوى الدهن (g/100 g) وزن رطب في عضلات القوقة *M. nodosa* في موقع الدراسة المختلفة.

المنطقة	شباط	تموز	حزيران	ايار	نيسان	اذار
مفتبة	9.52	7.57	11.86	9.52	7.58	10.95
خورة	11.94	12.80	7.10	8.39	10.76	10.81
ابي الخصيب	13.01	18.05	8.55	5.45	13.54	8.01

ان لأرتفاع درجات الحرارة الاثر الواضح في تباين كمية الهيدروكاربونات بين فصلي الشتاء والصيف حيث ان ارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف



(2) : التغيرات الشهرية لمحنوي الهيدروكاربونات النفطية (مكرو غرام/غرام) دهن في عضلات القرنيع *M. nodosa* في مواقع الدراسة المختلفة.

يُعمل على تطوير المركبات ذات الأوزان الجزيئية القليلة (Al-Saad, 1983) وهذا يفسر انخفاض كميّتها خلال شهر هذا الفصل، كما تساهم درجات الحرارة العالية في ازدياد النشاط البكتيري في تكسير بعض المركبات الهيدروكارbone وخاصّة الاليافاته وتحوّيلها إلى مركبات مؤكسدة (Ehrhardt & Weber, 1995). أمّا ارتفاع كمية الهيدروكاربوناتات خلال شهر فصل الشتاء يعود سببه إلى تكثّف المركبات الهيدروكارbone المتبقّرة ورجوعها إلى البيئة المائية (Laws, 1981; John, 1992)، حيث يلاحظ أقل تركيز في منطقة أبي الخصيب 15.20 مايكروغرام بالغرام في شهر أيار وارتفاع تركيز سجل في أبي الخصيب 42.18 مايكروغرام بالغرام في شهر تموز وهذه الحالة مشابه مع نتائج الماء مع الزيادة في التراكيز بالاحياء عنها في الماء.

تلعب كمية الدهن في جسم الاحياء دوراً بارزاً في تركيز الهيدروكاربونات النفطية في داخل انسجتها، حيث وجدت علاقة طردية بين تركيز الهيدروكاربونات النفطية وكمية الدهن في عضلات هذه النوع (Al-Saad, 1995; Ackman, et al, 1996) تراكم المركبات الهيدروكارbone (Zhon, et al. 1996) والذي يتاثر هذا الحجم بحالات النضج الجنسي والجسمي وموسم التكاثر ومعدل التغذية (Quijano & Diaz, 1994). وقد تزداد المركبات الهيدروكارbone خلال شهر الصيف عن كميّتها خلال شهر الشتاء بسبب ازدياد كمية المركبات الاروماتية متعدد الحلقات Polycyclic Aromatic Hydrocarbons n-Alkanes وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Cripps & Priddle 1995) عن دراستهما للمحار *Yolodina eightsi*. وقد يعترى سبب ارتفاع كمية المركبات الهيدروكارbone في محطة أبي الخصيب إلى قرب المحطة من معمل الاسمدة الكيميائية والتي ما ينقل من شط العرب من مخلفات نفطية باتجاه هذه المحطة بسبب الدور الكبير لحركة التيارات المائية في انتقال الملوثات من منطقة أخرى.

(Cripps & Shears, 1997) ولو جود مصفى المفتية (احد المصافي النفطية) الذي يساهم في جمع مانطربه القوارب والمكائن والتوربينات من زيت في زيادة التلوث النفطي في المنطقة (Al-Saad, 1983; 1994). وعند مقارنة القيم التي وجدت في هذه النواعم مع ما موجود في نواعم الخليج العربي نلاحظ ان قيمنا تقع ضمن القيم المسجلة (جدول 2) وان الزيادات التي لوحظت في هذه التراكيز بسبب عمليات التسرب النفطي اثناء عملية التحميل والشحن او النقل خلال موانئ نهر شط العرب مما يستدعي اتباع كافة التوصيات والاجراءات للحد من التسرب وبالتالي التلوث .

جدول (2) : مقارنة لتركيز الهيدروكاربونات النفطية للنوع في الخليج العربي من نوع نهر شط العرب (Fowler et al (1993)

الموقع	التركيز (Ug/g)
السعودية	2600-86
البحرين	33-3
الامارات	15
عمان	34 - 30
البحر العربي	107 - 10
شط العرب (الدراسة الحالية)	42.18 - 9.85

REFERENCES

- Ackman, R.G.; Hears, H. and Zhou, S. (1996). Salmon lipid storage sites and their role in comminution with water-soluble petroleum materials. *J. Food Lipids*, 3: 161-170.
- Al-Saad, H.T. (1983). A baseline study on petroleum hydrocarbons pollution in Shatt Al-Arab River. M.SC. thesis. Basrah Univ., 170 p.
- Al-Saad, H.T. (1994). Distribution of petroleum hydrocarbons in aquatic plants of Hor Al-Hammar marsh, Iraq. *Mar. Meso.*, 9: 313-321.
- Al-Saad, H. T. (1995). Distribution and sources of hydrocarbons in Shatt Al-Arab estuary and Northwest Arabian Gulf Ph. D. thesis, Basrah Univ., 186 p.
- Barroso-Novena, E., Zapata-Perez, O., Ceja-Moreno, V., and Gold-Bouchot, G. (1998). Hydrocarbon and Organochlorine Residue concentration in sediments from Bay of Chetumal, Mexico. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 61:80-87.
- Cajeravelli, M.P., Robledo, Y. Etxeberria, M. and Marigomez, J. (1995). Cellular biomarkers as useful tools in the biological monitoring of environmental pollution. Molluscan digestive Lysosomes. In "Cell biology in the environmental toxicology". (M.P. Cajeraville, ed.), pp. 29-55. Univ. of the Basque country press service, Bilbo.
- Cripps, G.C. and Priddle, J. (1995). Hydrocarbon content of an Antarctic infunal bivalve. Historical record or life cycle changes. *Antarctic Science*, 7(2): 127-136.
- Cripps, G.C. and Shears, J. (1997). The fate in the marine environmental of a minor diesel fuel from an Antarctic research station. *Environ. Monitoring and Assessment*, 46: 221-232.
- Ehrhardt, M. and Weber, R.R. (1995). Sensitized photooxidation of methyl cyclohexane as a thin film on seawater by irradiation with natural sunlight. *Analat. Chem.*, 352: 357-363.
- Evan, M.I., Hymens, P. and Pilcherd, W.T. (1993). Short term damage to coastal bird populations in the Sudia Arabia and Kuwait following the 1991 Gulf wars marine pollution. *Mar. Pollut. Bull.* 27: 157-163.
- Fowler, S. W., Readman, J. W., Oregoni, B. Villeneuve, J. P. and McKay, K. (1993) Petroleum hydrocarbons and trace metals in nearshore gulf sediments and biota before and after the 1991 war: An assessment of temporal and spatial trends. *Mar. Pollut. Bull.* 27 : 171 - 182 .
- GESAMP (1993). IMO/ FAO/ UNESCO/ WHO/ IAEA/ UN/ UNEP. Joint group of expert on the scientific aspects of marine pollution . (GESAMP). Impact of oil and related chemicals and wastes on the

- marine environment reports and studies, No. 50, IMO, London, pp: 180.
- John, V.C. (1992). Circulation and mining processes and their effect on pollutant distribution in the western Arabian Gulf. Appl. Ocean. Res. 14(1): 59-64.
- Larsen, P.F. (1992). Marine environmental quality in Gulf of Main: A review in Aqation Sci., 6(1): 67-87.
- Laws, E.A. (1981). Aquatic pollution. John wiely and Son. Chap. 15: 370-403.
- Lee, R. F. and Benson , A. A. (1973) Fates of petroleum in the sea, Biological Aspect in : Background papers for a workshop on inputs, fates and effects of petroleum in marine environment . Nat. Acad. Sci. P: 541 - 552 .
- Lee, R. F. Sauerheber, R. and Benson, A. A. (1972) petroleum hydrocarbons , uptake and discharge by the marine mussel *Mytilus edulis*. Science, 177 : 344 - 346.
- Montelongo-Garcia, F., Diaz, C., Galindo, L., Larrechi, M.S. and Rius, X. (1994). Heavy metals in three fishes species from the coastal water of Senta Cruz de Tenerife (Canary Islands). Sci. Mar. 58(3): 179-183.
- Pena - Mendez, E.M., Astorga-Espana, M.S. and Montelongo, F. (1996). Polychlorinated biphenyls in two molluscs species from the coast of Tenerrife (Canary Island, Spain). Chemosphere. 32(12): 2371-2380.
- Quiterno, S. and Diaz, C. (1994). Aliphatic hydrocarbons in fish from the Canary Islands. Mar. pollut. Bull. 28(1): 44-49.
- UNEP (United Nation Environmental Programme) (1992). Determination of petroleum hydrocarbons in sediments. Ref. Meth. Mar. Pollut. stud. No. 20 , pp: 75 .
- Zhou, S., Ackman, R.G. and Parsons, J. (1996). Very long chain Aliphatic hydrocarbons in lipids of mussel (*Mytilus edulis*) suspended in the water column near petroleum operations of Sable Island, Nova Scotia, Canada. Mar. Biol. 126: 499-507.

**PETROLEUM HYDROCARBONS (PHC) IN THE MUSCLES OF
Melanopsis nodosa IN SHATT AL - ARAB RIVER, IRAQ.**

H.T. AL-Saad, A. A. Hantoush, S.B. Abdullah and I. M. Abdul-Sahib
Marine Science Centre, University of Basrah.

ABSTRACT

The mussel *Melanopsis nodosa* was chosen as Biological Indicator for Pollution with Petroleum Hydro-carbons (PHC) in Shatt AL - Arab river. (500) specimens mussels have been collected monthly from three stations (AL-Muftia, AL-Khora and Abi AL-Khaseeb), for the period from February to July /1998. The mussels were extracted with methanol: benzen mixture and the concentrations of PHC were determined Spectrofluorometrically. Total Hydrocarbon concentrations ranged from 9.85 $\mu\text{g/g}$ Lipid in May to 42.18 $\mu\text{g/g}$ Lipid in July at station III (Abi Al-Khaseeb) in tremes of Kuwait crude oil equivalents. These results were similar to that in another stations. Hydrocarbon concentrations in the muscles recorded positional and seasonal variations and liner relationship with Lipid content.