

تقييم واقع الفحوم الهيدروجينية البترولية في بعض الكائنات البحرية والمياه الشاطئية لمدينة جبلة

الدكتور محمد ناصر *

الدكتور عماد حويجة *

(قبل للنشر في 2003/1/4)

□ الملخص □

نبين في هذه الدراسة توزع الفحوم الهيدروجينية البترولية في المياه الشاطئية لمدينة جبلة خلال الفترة الممتدة ما بين (2001-2000)، وفي أنسجة بعض أنواع السمك المحلي التي تم جمعها خلال الفترة السابقة من شاطئ مدينة جبلة، وهذه الأنواع هي: (بوري *Chelon sp.*، زليق *Sparisoma sp.*، منوري *Olada sp.*، غريبة *Sigonus sp.*، إسفنج *Balistes sp.*، نايلون *Sargocentron sp.*، عروسة البحر *Coris sp.*). تراوحت تراكيز الفحوم الهيدروجينية البترولية في المياه المدروسة ما بين ($0.162-1.955\mu\text{g/l}$)، وقد احتوت (66 %) من العينات المدروسة والبالغ عددها (27) عينة على تركيز أقل من ($1\mu\text{g/l}$). تشير هذه الدراسة إلى انخفاض مستوى التلوث بالفحوم الهيدروجينية البترولية في المياه المدروسة مقارنة مع مناطق شاطئية أخرى من البحر المتوسط. وتبين المعالجة الإحصائية للبيانات التي تم الحصول عليها أن تركيز هذه الملوثات في المياه المدروسة يتعلق بعوامل أهمها وجود روافد خارجية تحمل معها مياه الصرف الصحي لبعض المنشآت الصناعية والخدمية والتجمعات السكانية والتي تصب في مياه البحر. كما تراوحت تراكيز الفحوم الهيدروجينية البترولية في أنواع السمك المدروسة بين قيم دون عتبة الكشف (not detected) و ($0.367\mu\text{g/g dry wt}$)، وقد سجلت أعلى التراكيز في أنسجة النوعين "غريبة وبوري" والتي بلغت ($0.219\mu\text{g/g}$ و $0.367\mu\text{g/g}$) على الترتيب.

* مدرس في قسم الكيمياء - باحث في المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.

Evaluation of the State Of Petroleum Hydrocarbons in Some Marine Organisms and Tidal Waters of Jableh Coast

Dr. Mohammad Nasser *
Dr. Imad Hwejih*

(Accepted 4/1/2003)

□ ABSTRACT □

This study shows the distribution of petroleum hydrocarbons in Jableh tidal waters during 2000-2001, and in the tissues of some local fish species which have been collected from Jableh coast during that period. It includes: (Chelon sp., Sparisoma sp., Olada sp., Sigonus sp., Sargocetron sp., and Coris sp.).

Concentration of petroleum hydrocarbons in these waters ranged between (0.162-1.955 $\mu\text{g/l}$). Sixty-six percent of the twenty-five samples which counted contained less than (1 $\mu\text{g/l}$).

This study shows that the level of petroleum hydrocarbons pollution in these waters is low when compared with other coastal regions of the Mediterranean.

The statistical treatment of data collected shows that the concentration of these pollutants in these waters is associated with a variety of factors, the most of which is external sources that carry sewage from some industrial establishment that ends at the sea.

The concentration of petroleum hydrocarbons in the studied fish species ranged between (not detected) and (0.367 $\mu\text{g dry wt.}$), the highest concentration has been registered in tissues relating to Chelon sp. And Sigonus sp. and reached (0.219 $\mu\text{g/g}$ and 3.367 $\mu\text{g/g}$) respectively.

*Lecturer in Department Of Chemistry-Researcher in the High Institute of Marine Research -Tishreen University- Lattakia - Syria.

مقدمة:

يمكن للكائنات البحرية أن تتعرض لتنوع غني في مصادر الفحم الهيدروجينية البترولية الذي يتوفر في البيئة البحرية ويتضمن ذلك الفحم الهيدروجينية الطبيعية وتلك الناجمة عن النشاطات البشرية وتتضمن هذه الأخيرة مصادر برية (المخلفات الصناعية والسكانية والأنهار... الخ) وعمليات التفريغ المقصودة أو العرضية التي تتبدى في إنتاج البترول ونقله بحراً. لقد أظهرت دراسات عدة بأنه يمكن للكائنات البحرية امتصاص هذه الفحم الهيدروجينية البترولية من الماء والرسيويات والغذاء وتبقى داخلها لفترة طويلة محدثة تغيرات بيولوجية مؤذية وضرراً عاماً للأحياء البحرية [1]، وهذه بدورها تسبب مشاكل صحية للإنسان عند استهلاكه لها [2-5]

نستعرض من خلال هذا البحث واقع الفحم الهيدروجينية البترولية في المياه الشاطئية وفي بعض الكائنات البحرية لمدينة جبلة التي تعد احدى النقاط الساخنة (hot spots) على الشاطئ الشرقي للبحر الأبيض المتوسط استناداً إلى القائمة الصادرة عام 1997 عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة الـ UNEP [6].

المواد والطرائق:

1 - برنامج الدراسة:

تم جمع عينات من المياه الشاطئية لمدينة جبلة ، حيث تم اختيار ثلاث محطات هي:

- المحطة A التي تقع مقابل مصب المسيل النهري دائم الجريان (نهر الشراشير) والذي تصب فيه مياه الصرف الصحي لعددت منشآت صناعية (معملي الغزل والتبغ والكونسروة وبعض المنشآت الخدمية الأخرى).
- المحطة B التي تقع جنوب مرفأ الصيد البحري لمدينة جبلة وتصب بقرنها مياه الصرف الصحي لقسم كبير من مدينة جبلة.
- المحطة C مقابل مصب الصرف الصحي لمنطقة الفيض والمنشآت الصناعية والخدمية للقسم الشمالي لمدينة جبلة.

بالإضافة إلى ذلك تم جمع عينات من الأسماك تتضمن الأنواع التالية (بوري Chelon sp، زليق Sparisoma sp، منوري Olada sp، غريبة Sigonus sp، إسفنج Balistes sp، نايون Sargocentron sp، عروسة البحر Coris sp) من شاطئ جبلة.

ويوضح الشكل (1) مواقع الاعتيان التي تم اختيارها على طول شاطئ مدينة جبلة.

امتدت هذه الدراسة من تشرين الأول 2000 وحتى كانون الأول 2001

2 - تحليل العينات:

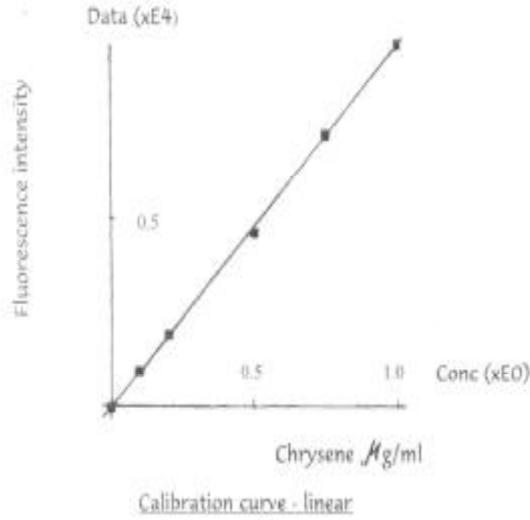
تم جمع العينات المائية من المحطات المذكورة باستخدام عبوات زجاجية تم تنظيفها مسبقاً بمحلات الاستخلاص، وقد أخذت العينات من عمق حوالي (50 - 30) cm، أضيف إلى كل عينة بعد جمعها مباشرة كلوريد الزئبقي Hg_2Cl_2 وذلك تجنباً لحدوث عملية التحلل الجرثومي للهيدروكربونات وتمت معالجة العينات واستخلاصها وفصلها وتركيزها وفقاً للإجراءات المعتمدة من قبل منظمة اليونسكو العالمية [7]، كما تم قياس كل من درجة الحرارة

Conductivity (T) Temperature ونسبة الملوحة (Sal.) Salinity وتركيز الأوكسجين المنحل O₂ والناقلية (Con.) في العينات المائية المدروسة عند جمعها مباشرة في مواقع الإعتيان باستخدام جهاز Multiline P4. أما العينات السمكية فقد تمت معالجتها واستخلاصها وفصلها وتركيزها وفقا للإجراءات المرجعية المعتمدة من قبل IAEA-MEL/MESL [8].



الشكل (1): مواقع الإعتيان على طول شاطئ مدينة جبلة.

تم قياس التراكيز الكلية للفحوم الهيدروجينية البترولية باستخدام جهاز مطيافية الفلورة في مجال الأشعة فوق البنفسجية من نوع (JASCO) موديل (FP 777) عند طول موجة تهيج ($\lambda_{Ex} = 310 \text{ nm}$) وطول موجة إصدار ($\lambda_{Em} = 360 \text{ nm}$) وباستخدام خلايا من الكوراتز ذات مسار ضوئي قدره (1 cm) وتعاير قياسات شدة الفلورة باستخدام محاليل قياسية من الكرايزين (Chrysene) [7]. يبين الشكل (2) المنحني العياري لتغير شدة الفلورة كتابع لتركيز الكرايزين.



الشكل (2) تغير شدة الفلورة كتابع لتركيز الكرايزين في نظامي الهكسان (المنحني العياري).

النتائج والمناقشة:

تراوحت تراكيز الفحوم الهيدروجينية البترولية في المياه المدروسة ما بين (n.d.-1.955µg/l) يظهر الجدول (1) تركيز إجمالي الفحوم الهيدروجينية البترولية (PHCs) Petroleum hydrocarbons في المياه الشاطئية لمدينة جبلة خلال الفترة بين تشرين الأول 2000 وكانون الأول 2001.

جدول (1): تراكيز الفحوم الهيدروجينية البترولية (PHCs) (µg/l) في عينات المياه الشاطئية لمدينة جبلة المأخوذة خلال الفترة (2001-2000).

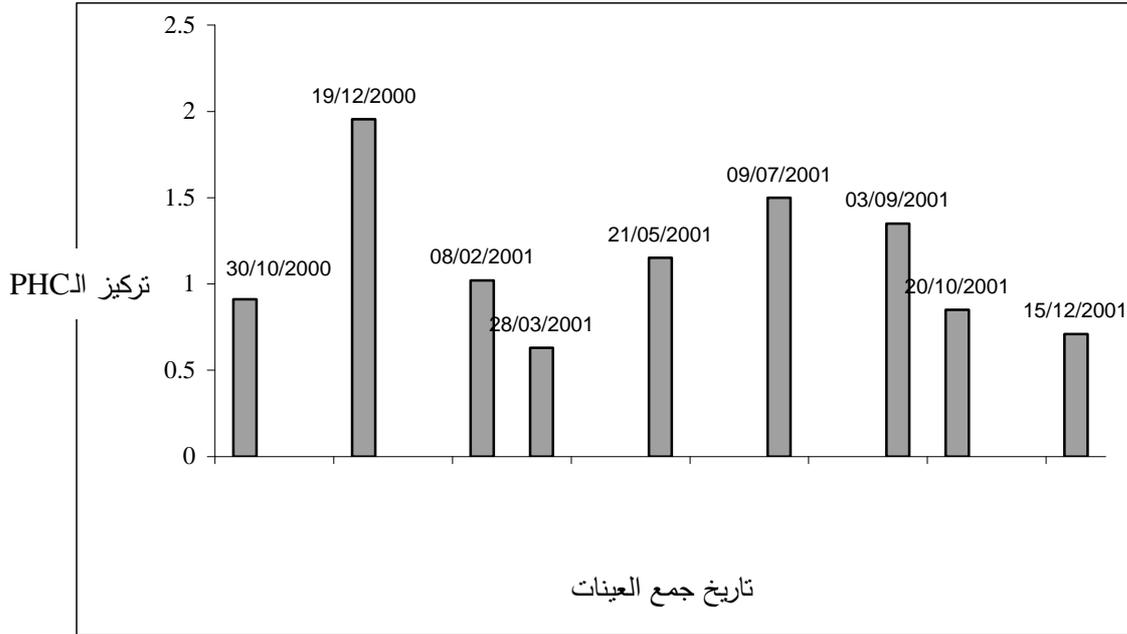
Station Date	تراكيز الـ THC_S (µg/l) في مياه المواقع المدروسة.		
	A	B	C
30/10/2000	0.220	0.799	0.910
19/12/2000	1.808	1.818	1.955
08/02/2001	0.19	0.810	1.020
28/03/2001	0.656	0.410	0.630
21/05/2001	0.232	0.895	1.152
09/07/2001	0.817	1.242	1.500
03/09/2001	0.722	1.252	1.350
20/10/2001	0.165	0.667	0.850
15/12/2001	0.162	0.540	0.710

كما يظهر الجدول (2): بعض القيم الإحصائية لتغيرات هذه التراكيز (µg/l) خلال فترة الدراسة.

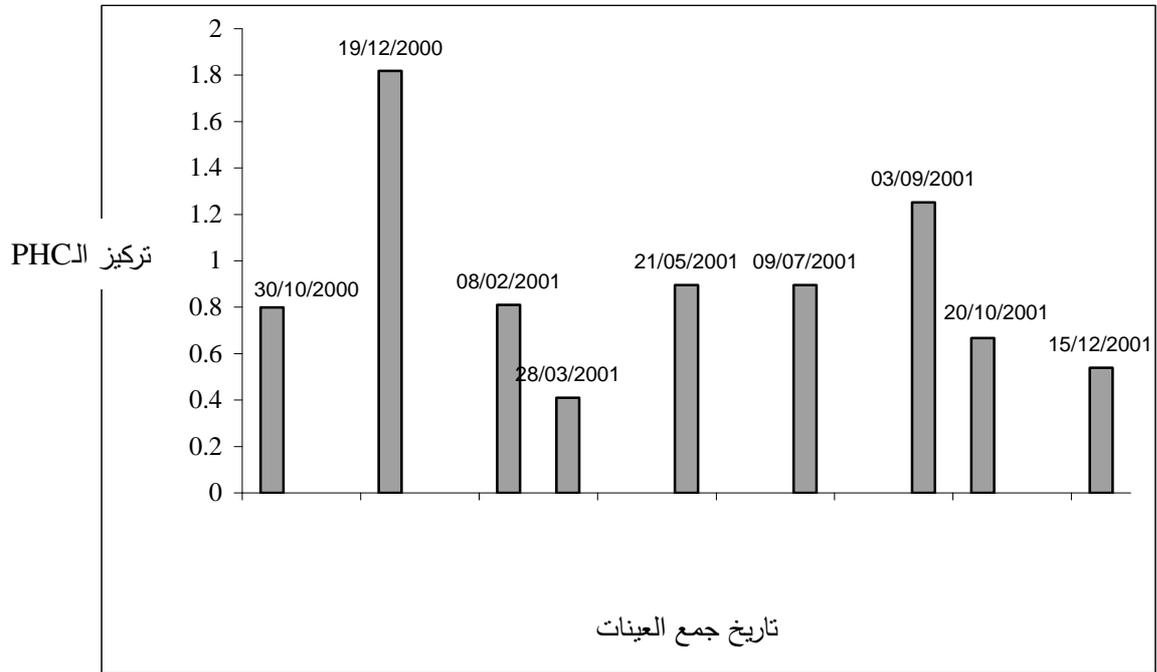
جدول (2): بعض القيم الإحصائية لتغيرات هذه التراكيز ($\mu\text{g/l}$) خلال فترة الدراسة.

الموقع Station	الحد الأدنى Minimum	الحد الأعلى Maximum	المتوسط Mean	عدد العينات Count
A	0.162	1808	0.552	9
B	0.410	1.818	0.937	9
C	0.630	1.955	1.119	9

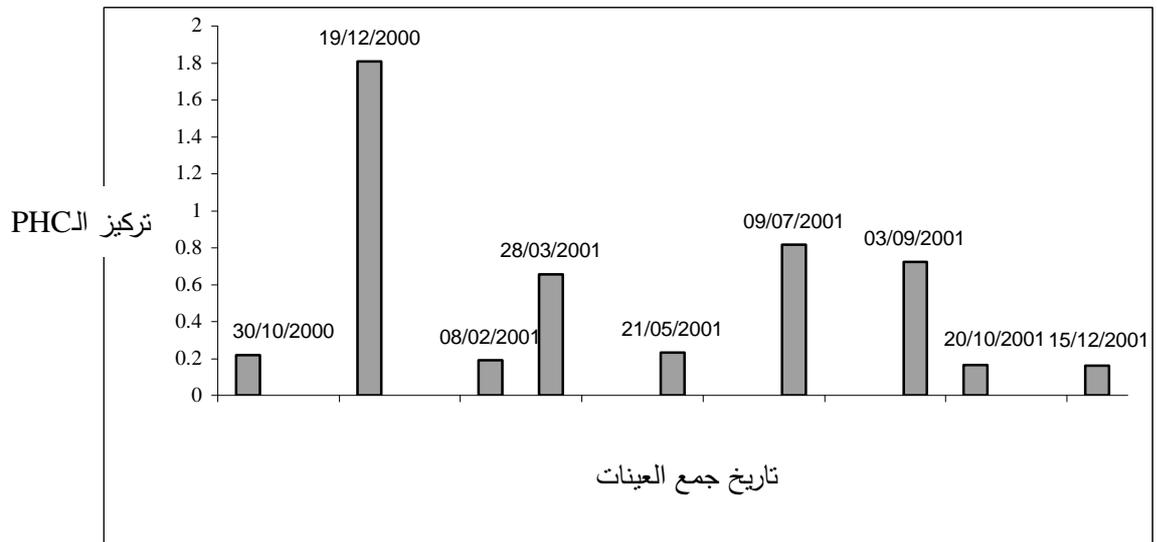
سجلت أعلى قيم للفحوم الهيدروجينية البترولية (PHCs) في المحطة C حيث تراوحت التراكيز فيها ما بين ($0.63 - 1.955 \mu\text{g/l}$) وقيمة متوسطة ($1.119 \mu\text{g/l}$) شكل (3) تليها المحطة B حيث تراوحت التراكيز فيها بين ($0.41 - 1.818 \mu\text{g/l}$) وقيمة متوسطة ($0.937 \mu\text{g/l}$) شكل (4) بينما تراوحت التراكيز في المحطة A ما بين ($0.162 - 1.808 \mu\text{g/l}$) وقيمة متوسطة ($0.552 \mu\text{g/l}$) شكل (5).



الشكل (3): تغيرات تراكيز الـ PHCs (ng/l) في مياه المحطة C.



الشكل (4): تغيرات تراكيز الـ PHC_s (mg/l) في مياه المحطة B.



الشكل (5): تغيرات تراكيز الـ PHC_s (mg/l) في مياه المحطة A.

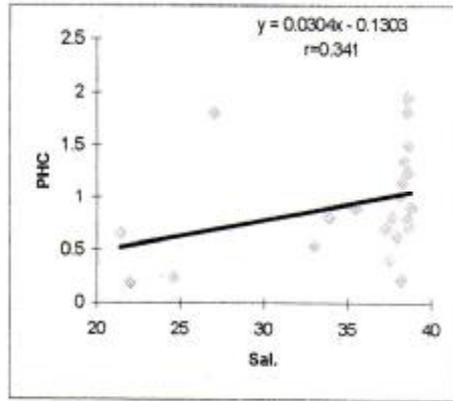
دراسة علاقات الارتباط

تشير دراسة علاقات الارتباط ما بين تراكيز الهيدروكربونات البترولية (PHCs) مع القيم المسجلة لكل من الملوحة والناقلية وتركيز الأوكسجين لمنحل ودرجة حرارة المياه جدول (3) إلى وجود ارتباط إيجابي من النمط الخطي والقوة* مع الملوحة ($r = 0.341, 0.460$) الشكل (6)، ومع الناقلية ($r = 0.328, 0.444$) الشكل (7)، في حين يكون الارتباط أقل وضوحاً ومن النمط الخطي والمتعدد الحدود مع الأوكسجين ($r = 0.134, 0.301$) على الترتيب الشكل (8)، ويظهر الشكل (9) علاقة الارتباط الخطية والقوة الإيجابية الضعيفة لتراكيز الـ PHCs مع درجة الحرارة ($r = 0.168, 0.460$) على التوالي.

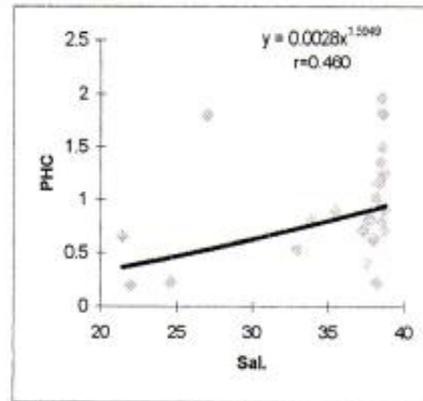
جدول (3): الملوحة (g/l) Sal، الناقلية (mS/Cm) Cond، تركيز الأوكسجين المنحل (mg/l) O₂، ودرجة الحرارة T (C°) في مياه منطقة البحث خلال فترة الدراسة.

Station Date	A				B				C			
	Sal.	Cond.	O ₂	T	Sal.	Cond.	O ₂	T	Sal.	Cond.	O ₂	T
30/10/2000	38.20	57.50	4.87	24.00	38.60	58.00	3.04	24.00	38.8	58.2	2.90	23.40
19/12/2000	27.00	42.50	5.94	18.50	38.60	58.50	6.14	20.80	38.6	58.8	6.43	20.7
08/02/2001	22.00	35.60	6.68	16.60	33.90	56.30	7.37	19.50	38.2	51.9	7.26	19.5
28/03/2001	21.40	34.20	7.48	21.00	37.50	57.10	6.98	20.90	38.00	57.1	7.98	21.1
21/05/2001	24.60	38.70	7.42	23.50	35.50	52.90	6.32	23.40	38.30	57.5	7.50	23.6
09/07/2001	37.70	56.50	5.18	28.60	38.60	57.80	5.37	27.90	38.60	57.8	5.78	28.2
03/09/2001	38.70	57.40	5.44	31.40	38.70	57.30	5.04	30.00	38.40	56.5	4.29	30.5
15/12/2001	1.00	2.21	5.57	16.80	33.00	52.00	5.63	18.30	37.30	56.9	6.32	18.00

* منحنى القوة: هو خط منحنى يستخدم مع مجموعة بيانات تقارن قياسات تتزايد بنسبة معينة.

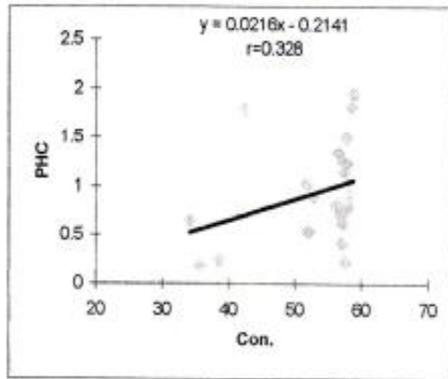


(a)

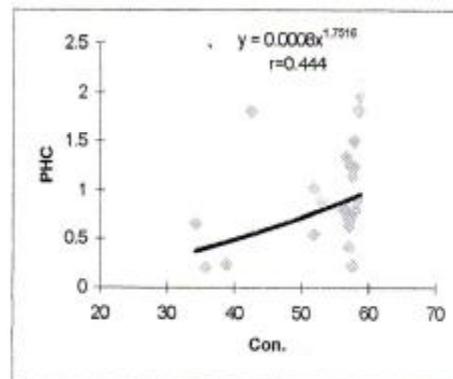


(b)

الشكل (6) منحني الارتباط الخطي (a) والقوة (b) بين تراكيز الـ PHC_s ($\mu\text{g/l}$) والملوحة Sal. (g/l) في منطقة البحث خلال فترة الدراسة.

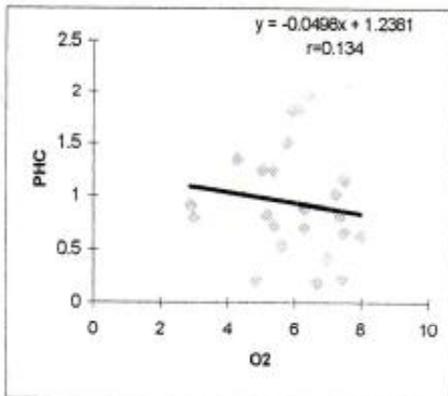


(a)

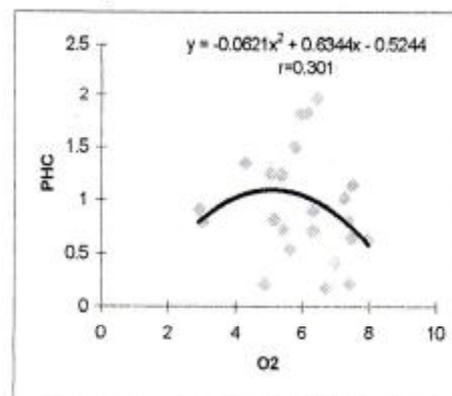


(b)

الشكل (7) منحني الارتباط الخطي (a) والقوة (b) بين تراكيز الـ PHC_s ($\mu\text{g/l}$) والناقلية Con. (mS/Cm) في منطقة البحث خلال فترة الدراسة.

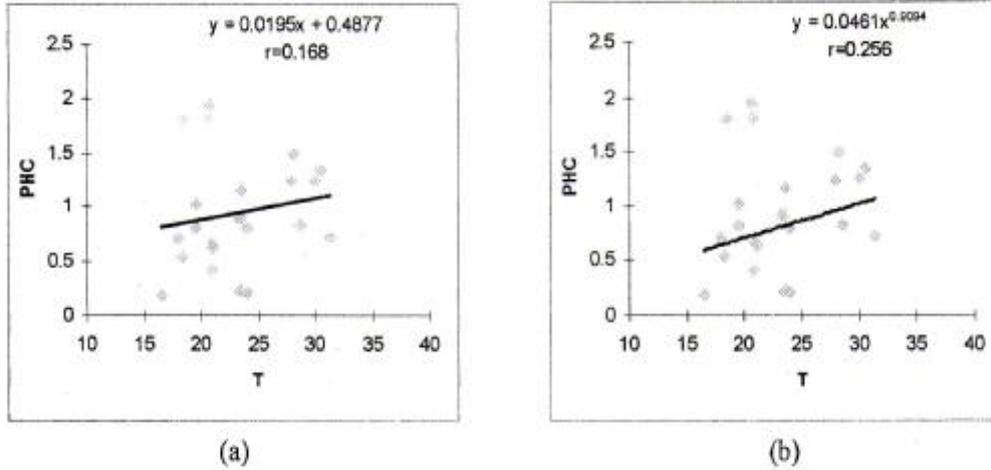


(a)



(b)

الشكل (8) منحني الارتباط الخطي (a) والمتعدد الحدود (b) بين تراكيز الـ PHC_s ($\mu\text{g/l}$) وتركيز الاكسجين المنحل O_2 (mg/l) في منطقة البحث خلال فترة الدراسة.



الشكل (9) منحنى الارتباط الخطي (a) والقوة (b) بين تراكيز الـ PHCs ($\mu\text{g/l}$) ودرجة حرارة المياه T ($^{\circ}\text{C}$) في منطقة البحث خلال فترة الدراسة.

يمكن تفسير هذه النتائج بأن القيم المسجلة في المحطات المدروسة تتأثر بمقدار ما تحمله الروافد الخارجية المحلية المحدودة (مجار ير الصرف الصحي) من الفحوم الهيدروجينية البترولية وعدم انتظام ورود هذه الملوثات إلى المياه الشاطئية وإلى اختلاف العوامل المؤثرة فيها وتأثرها بالظروف السائدة التي تؤثر على عمليات الخلط والانحلال والتشتت لهذه المركبات خلال أوقات مختلفة من السنة، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض تراكيزها في المياه والتي لا تزيد عن ($1\mu\text{g/l}$) في (66 %) من العينات المدروسة.

تشير نتائج هذه الدراسة بشكل عام إلى انخفاض تراكيز الفحوم الهيدروجينية البترولية في المياه الشاطئية

لمدينة جبلة بالمقارنة مع التراكيز المسجلة لبعض المناطق الشاطئية من المتوسط [9] جدول (3)

جدول (3) بعض القيم المسجلة لتراكيز الـ PHCs في المياه الشاطئية في مناطق مختلفة من المتوسط.

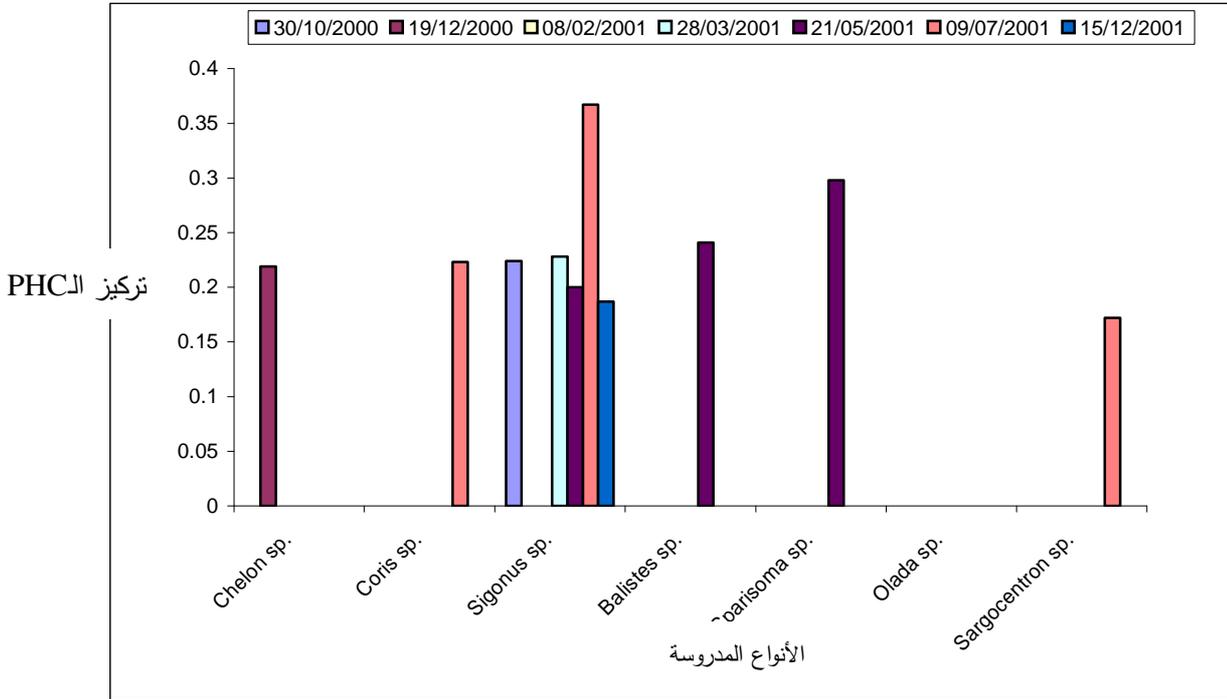
المنطقة	PHCs ($\mu\text{g/l}$)	نوع العينة
تركيا	8.2 - 24.4	شاطئية
فبرص	0 - 6.9	شاطئية
اليونان	0.6 - 28.2	شاطئية
الإسكندرية	0.7 - 41.4	شاطئية
جبلة	0.162 - 1.955	شاطئية

تركيز الهيدروكربونات البترولية في العينات السمكية:

تراوحت تراكيز الفحوم الهيدروجينية (PHCs) في العينات السمكية المدروسة بين قيم دون عتبة الكشف (n.d.) و(0.367µg/g dry wt.) الجدول (4) والشكل (10)، وقد سجلت أعلى قيمة عند النوع *Sigonus sp.* وبلغت (0.367 µg/g(dry wt)) وسجلت قيم متقاربة في كل من النوعين (*Chelon sp.*, *Coris sp.*) والتي بلغت (0.223, 0.219 µg/g) على الترتيب وكانت اخفض التراكيز قد سجلت في كل من النوعين *Sargocentron sp.*, (*Olada sp.*) (والتي بلغت (0.172, n.d µg/g)) على الترتيب، في حين سجلت قيماً متوسطة في كل من النوعين (*Sparisoma sp.*, *Balistes sp*) وبلغت (0.241, 0.298 µg/g) وهكذا نجد بأن النوع *Sigonus sp.* والنوعين الإسفنج والـ *Sparisoma sp.* أكثر الأنواع تجميعاً لك PHCs في أنسجتها وبالتالي يمكن اعتبارها ملائمة لرصد عمليات التلوث بهذه المركبات وكشف تأثيرها واعتمادها كمؤشرات حيوية *Biological Indicators*.

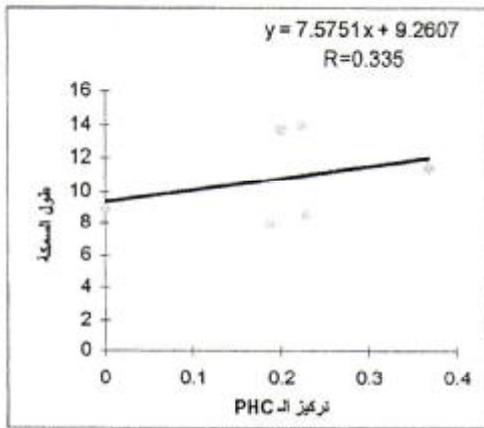
جدول (4): تاريخ الاعتيان، الأنواع السمكية المدروسة، وزن السمكة (g wet wt.)، طول السمكة (Cm)، تراكيز الـ PHCs (µg/g dry wt.).

Date	اسم النوع	متوسط وزن السمكة	متوسط طول السمكة	تراكيز الـ PHCs
30/10/2000	<i>Sigonus sp</i>	64.509	14.00	0.224
19/12/2000	<i>Chelon sp</i>	82.542	15.5	0.219
08/02/2001	<i>Sigonus sp</i>	35.389	9.00	n.d.
28/03/2001	<i>Sigonus sp</i>	33.360	8.50	0.228
21/05/2001	<i>Sigonus sp</i>	4.610	13.70	0.200
	<i>Olada sp</i>	28.574	9.50	0.298
	<i>Balistes sp.</i>	35.128	10.00	0.241
	<i>Sparisoma sp.</i>	36.399	11.00	0.298
09/07/2001	<i>Coris sp</i>	29.830	12.50	n.d.
	<i>Sargocentron sp</i>	56.168	12.50	0.172
	<i>Sigonus sp</i>	33.23	11.50	0.367
15/12/2001	<i>Sigonus sp</i>	9.414	8.00	0.187

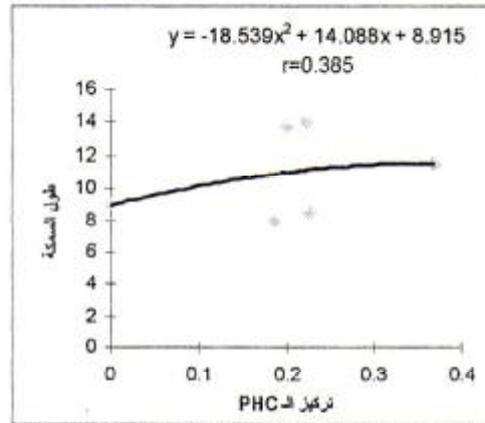


الشكل (10): تغيرات تراكيز الـ PHCs (mg/g dry wt.) عند الأنواع السمكية المدروسة.

من الجدير بالذكر أن ظروف الاعتيان لم تسمح بجمع كل الأنواع السمكية المطلوبة خلال فترة الدراسة، لذلك سنقتصر في دراسة علاقة ارتباط طول الفرد ووزنه مع تراكيز الـ PHCs على النوع *Sigonus sp* الذي كان متوفراً على الشاطئ الصخري خلال أوقات الاعتيان المختلفة، يظهر الشكلان (11, 12) علاقة الارتباط الإيجابية غير الواضحة إذ بلغت قيم معاملات الارتباط الخطي والمتعدد الحدود ($r= 0.335, 0.385$) مع طول الفرد، و ($r= 0.051, 0.201$) مع وزنه على التوالي.

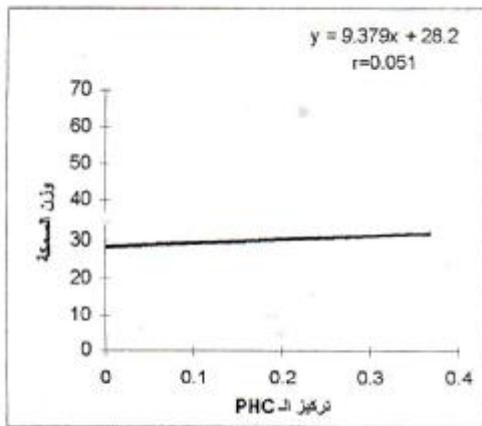


(a)

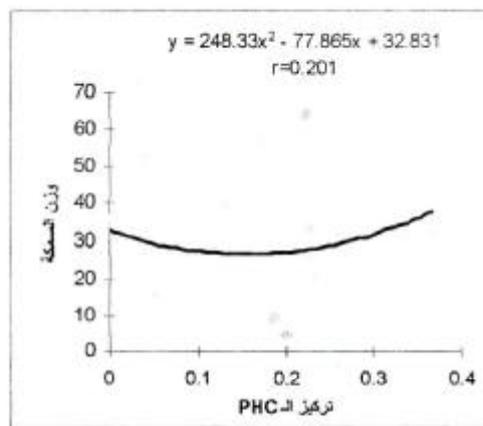


(b)

الشكل (11) منحني الارتباط الخطي (a) والمتعدد الحدود (b) بين تراكيز الـ PHC_s ($\mu g/g$) وطول الفرد عند النوع *Sigonus sp.* (Cm) في منطقة البحث خلال فترة الدراسة.



(a)



(b)

الشكل (12) منحني الارتباط الخطي (a) والمتعدد الحدود (b) بين تراكيز الـ PHC_s ($\mu g/g$) ووزن الفرد عند النوع *Sigonus sp.* (g) في منطقة البحث خلال فترة الدراسة.

تشير قيم معاملات الارتباط هذه إلى وجود عوامل أخرى التي تؤثر على تراكم هذه المركبات ضمن أنسجة هذا النوع مثل التراكيز المسجلة في الوسط المحيط، وتوفر الغذاء الملائم وتعرض هذه المركبات لعمليات استقلاب ضمن أنسجة النوع السمكي المدروس.

المراجع:

.....

- 1- Malins, D. C.1977- Effectes of petroleum on Arctic and Subarctic marine environments and organisms. Academic press.
- 2- Sindermann, C. J. 1978- pollution associated diseases and abnormalities of fish and shellfreh: a review. Fish. Bull. 76,pp717-748.
- 3- Dunn,B.P.& Fee, J.1979- polycyclic aromatic hydrocarbon carcinogens in commercial seafoods. J. Fish Res. Board can. 36, pp. 1469-1476.
- 4- Ponat, A. 1988- Effects of soluble crude oil fractions on cirral beat frequency in Balanus balanoides. Bull. Environ. Contan. Toxicol.41, pp. 759-764.
- 5- Daker, J. C. 1981-Potential health hazards of toxi residues in sludge, In: sludge-health risks of land application. Ann. Arbon. Sci. publ. Inc.,pp. 85-102.
- 6- UNEP (OCA) MED/G. 1997-Aregional site specific temporal trend monitoring programme. P.9.
- 7-Unesco.1984-Manual for monitoring oil and dissolved/dispersed petroleum hydrocarbons in marine water and beaches, №.13 pp. 1-9.
- 8-IAEA-MEL/MESL. 1995-Traning course on the measurements organochlorines and petroleum hydrocarbons in the environmental samples. pp. 117-121.
- 9-Albaiges, J. 1990- Marine pollution. Hemisphere publishing corporation New York Washington. pp. 189-193.