مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (36) العدد (3) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (36) No. (3) 2014

استخدام شبكة رصد حيوية للكشف عن بعض الملوثات العضوية في المياه البحرية السورية

الدكتور أحمد قره علي*

(تاريخ الإيداع 25 / 3 / 2014. قُبِل للنشر في 18 / 5 /2014)

□ ملخّص □

يهدف البحث إلى تقدير مستوى المبيدات الكلورية على شاطئ مدينة اللاذقية من خلال استخدام نوع من البلح البحري Musless هو: Brachidontes variabilis بوصفها مجمعات حيوية (كائنات رصد) للملوثات. نفذ المشروع خلال العام 2010 في إطار اعتماد شبكة رصد دولية في مراقبة التلوث في ثلاث محطات مختارة من شاطئ مدينة اللاذقيةهي حوض الصيد و النزهة ، قرب المعهد العالي للبحوث البحرية و أفاميا باستخدام أقفاص تحتوي بعض أنواع الرخويات البحرية التي تتغذى بالترشيح مثل نوع البلح البحري *Brachidontes variabilis*.

أظهرت النتائج فعالية هذه الشبكة في رصد الملوثات العضوية في البيئة البحرية، حيث أشار توزع إجمالي مركبات (DDT) أنه متراكم بتراكيز منخفضة أقل من 2 ng/g ، أما تراكيز مركباتHCH, Lindaneفكانت الأكثر ارتفاعاً في المواقع المدروسة، وقد سجل Endosulfane وHCB تراكيز منخفضة نسبياً في المحطات نفسها ، كما أظهرت النتائج تراكماً أعلى للمبيدات في موقعي حوض الصيد و النزهة وأفاميا المتجاورين.

الكلمات المفتاحية: رصد التلوث في الشاطئ السوري، الأقفاص،الرخويات، التلوث العضوي، المبيدات الكلورية العضوية، المبيدات

* مدرس– قسم الكيمياء البحرية– المعهد العالي للبحوث البحرية– جامعة تشرين – اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (36) العدد (3) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (36) No. (3) 2014

Using of network for the monitoring of some of organic pollutants in the Syrian marine environment

Dr. Ahmad kara Ali*

(Received 25 / 3 / 2014. Accepted 18 / 5 /2014)

□ ABSTRACT □

In This study, It has been uses a network for monitoring the pollution with organochlorine pesticides in There marine stations at Lattakia coast: Fishing port, AfamiaCoast, High Institute Of Marine Research Coastusing Cages contained species of musselswitch are filter feeders *Brachidontes varibilis*. Samples had been collected from Lattakia coast.

The results showed a great efficiency of the made network for monitoring the organic pollution in marine environment. It has been recorded a concentration of DDTs is accumulated lower than 2ng/g , Endosulfane and HCB is lower than 1 ng/g too. The results showed that the HCH compounds is dominant in all stations.organochlorine pesticides is accumulated mostly in the biota of station Fishing port, Afamia Coast

Keywords: Pollution Monitoring of SyrianCoasts, Cages, Mollusks, Organic Contaminants. chlorinated pesticides

***Assistant professor, department of marine Chemistry, High institute of marine research, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

من خلال معرفتنا بأن معظم مشاكل التلوث في البحر المتوسط توجد في المنطقة الشاطئية وهي بالتالي تخرب بشكل أساسي الأنظمة البيئية الشاطئية، فإن الهدف الأساسي لهذا البحث هو تقدير مستوى المبيدات الكلورية على شاطئ مدينة اللاذقية من خلال استخدام مجمعات حيوية (كائنات رصد).

يقوم تعبير أو مفهوم المراقبة الحيوية Biomonitoring المستخدم في هذا البحث على قدرة الرخويات على تركيز الملوثات الكيميائية في نسجها من خلال معامل نسبي يرتبط بقدرتها الحيوية [1,2]وهناك بعض من التقانات المطورة: فبعضهم يستخدم الجماعات الحية المحلية من الرخويات الطبيعية (مراقبة حيوية حيادية، لجماعات الطبيعية من الرخويات غير موجودة على طول الشاطئ المتوسطي. نشير هنا إلى أنه تمّ استخدام إحدى هذه التقانات في المحطات السورية المدروسة في هذا البحث. استخدم البروتوكول التجريبي المنشور من قبل IFREMER، المتعلق بشبكة المجمعات الحيوية (RINBIO) في البحر المتوسط، لتنفيذ هذا البحث. كان الهدف من هذه الشبكة هو متابعة التغيرات المكانية والزمانية لمستويات المبيدات الكلورية لتحديد مختلف حمولات الملوثات المؤثرة في كل وحدة للمرجع الجغرافي .

من خلال الخصائص المناسبة للرخوي *Brachidontes variabilis* الذي يستجيب لعدّة متطلبات، ، وقد شكل هدفاً للعديد من الدراسات المتعلقة الملوثات [3-9]وقد وجد أن الرخوي ثنائي المصراع *Brachidonta.sp* يعتبر مؤشراً حيوياً Biomarker جيداً لتراكم الملوثات الكلورية في البيئة البحرية السورية[11,10] وكذلك تبين وجود تراكم لهذه الملوثات في أنسجة الأسماك وبطني القدم . [9] *Strombussp* فضلاً عن ذلك، تؤكد الكثير من الدراسات على وجود تأثير للملوثات الكلورية العضوية في الرخويات على المستوى النسيجي والخلوي Cellular وضمن الخلوي Sub-Cellular(جسيمات حالة، مادة وراثية)[12,13] أما على مستوى الجماعات، فإن التأثيرات الحاصلة تشمل تغيرات في الوفرة Abundance، الكتلة الحيوية Biomass، وانخفاضاً في مستوى التكاثر، حيث تؤكد العديد من الأبحاث على التأثيرات الفعلية للملوثات على دورة حياة الأحياء البحرية مثل تثبيط نمو الغدة التناسلية عند الأفراد البالغة، وإلى هلاك أفراد فتية، إما بسبب نقص في الأكسجين نتيجة تدفق الملوثات، أومن خلال تأثيرات فيزيولوجية تتجلى في النمو البطيء، أضف إلى ذلك الموت الجماعي أو ظهور تأثيرات سمية من غير المميتة على الصغار بعد توضعها في تماس مباشر مع الرسوبيات السطحية الملوثة [14-16]،أضف إلى ماتسببه هذه الملوثات من تخريب للمستندات القاعية في مناطق المصبات[17,18]يتميز النوع *Brachidontes variabilis* بأنه ساكن تقليدي للمستندات الصلبة، ويعيش في المياه قليلة العمق (على مستوى سطح الماء أو تحته تماماً)، يلتصق بشكل أساسي على شكل تجمعات على الصخور والحصى، ويستطيع أن يغطي صخور كاملة ليشكل "mytilidbed" الرخوي له قوقعة متطاولة (20-30 سم) ذات لون أسمر مائل للبنفسجي من الخارج وبنفسجي من الداخل ويصبح اللون أبيض في المنطقة البطنية. وهو نوع مهاجر من البحر الأحمر حيث دخل إلى البحر المتوسط بعد فتح قناة السويس. وهو يوجد في كل المستندات القاسية في الشاطئ السوري وبغزارة مرتفعة، وبالتالي فكتلته الحيوية مرتفعة نسبياً في تلك المناطق.

أهمية البحث وأهدافه:

1. تنفيذ مشاريع بحثية حديثة هادفة إلى تطوير شبكات مراقبة التلوث ورصد الملوثات في البيئة البحرية

2. استخدام آلية تنفيذية لتقانة جديدة في مجال رصد التلوث هي تقانة الأقفاص، باستخدام كائنات بحرية، بما يتوافق مع الاتجاهات الجديدة المطروحة في برامج رصد الملوثات على المستوى الدولي.

طرائق البحث ومواده:

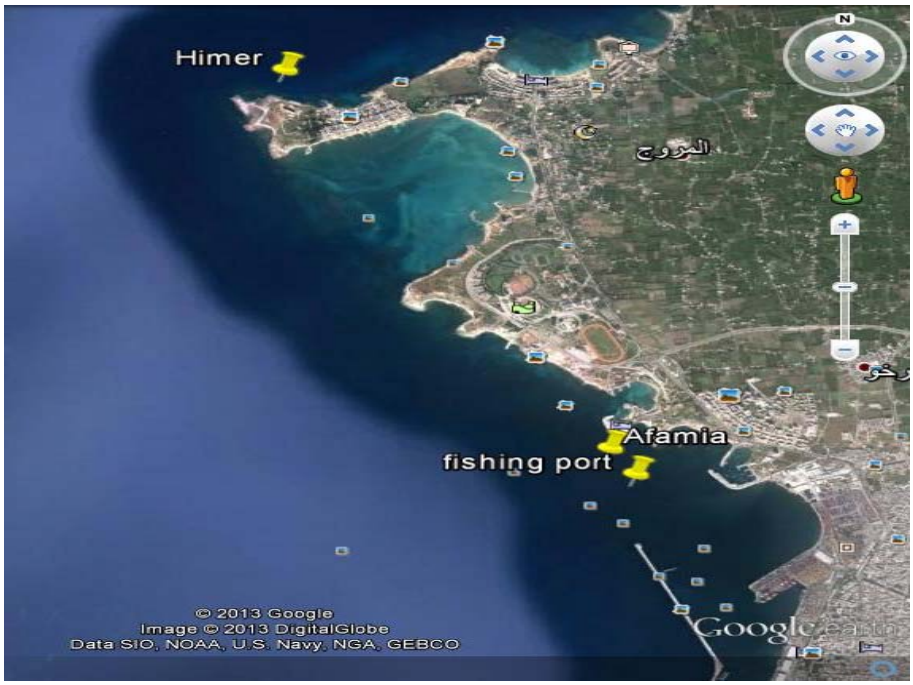
1: الأعمال البحرية

- اختيار مواقع المحطات البحرية وتحديدها.

وضعت الأقفاص في المحطات البحرية بتاريخ 2010/5/21؛ بعد اختيار ثلاث محطات موزّعة على شاطئ مدينة اللاذقية (شكل 1) من أجل تنفيذ عملية المراقبة الحيوية باستخدام تقانة أقفاص الرخويات ووضعها على عمق بين 2-3.5 متراً في المياه البحرية. تمثل المحطات الثلاثة المختارة مناطق مختلفة من شاطئ اللاذقية حيث تقع المحطة الأولى في حوض الصيد والنزهة (ST1) والتي تتميز بأنها منطقة شبه مغلقة وتحوي نشاطاً من خلال قوارب الصيد والنزهة عدا عن كونها متأثرة بقناة صرف صحي ، وتقع المحطة الثانية في منطقة أفاميا (ST2) كذلك منطقة تصب فيها قنوات الصرف الصحي وهي منطقة سياحية وتكثر فيها قوارب الصيد والنزهة في حين تقع المحطة الثالثة في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية بالقرب من المعهد العالي للبحوث البحريةوهي منطقة بعيدة عن مصادر التلوث البري وسياحية وتكثر فيها قوارب الصيد والنزهة(ST3). تم وضع أقفاص تحوي أفراد النوع *Brachidontes variabilis* في كل المحطات.

- استرداد الأقفاص البحرية

جمعت الأقفاص البحرية من مواقعها يومي 10 و11/أيلول/ 2010 من المحطات الثلاث وبنسبة استرداد بلغت 100%.



الشكل (1): مواقع المحطات البحرية الخاصة بالأقفاص الموضوعة في المياه الشاطئية السورية

2- الأعمال المخبرية:

نقلت العينات إلى المخبر لمعالجتها ؛ حيث خلطت عينات النوع الواحد لكل محطة بعضها ببعض واعتبارهما وحدةً متكاملةً ممثلة للمحطة المدروسة مع حساب نسبة النفوق مباشرةً عند فتح الأقفاص المستردة.

تم الحصول على الجسم الرخوي من القواقع باستخدام مشرط من الفولاذ والتخلص من خيوط النسالة Byssuss ومن ثم تنشيف القسم اللحمي باستخدام قمع بوخنر.

تمّ وضع القسم الرخوي الناشف في عبوات سعة 100 مل، ثم ضعت في المجمدة لحين إجراء التحاليل الكيميائية.

-**<u>استخلاص العينات</u>:** تمّ تحليل هذه الملوثات باستخدام طريقة التحليل المعتمدة من قبل برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) [19] وفقاً للآتي : أخذ 10 غرام من العينة الرطبة ومزجت مع ثلاثة أضعاف وزنها من كبريتات الصوديوم اللامائية، ثم تمت مجانستها بشكل ووضعت في خرطوشة نظيفة من السيللوز. نقلت الخرطوشة إلى جهاز سكسوليه وأضيف إليها قبل البدء بعملية الاستخلاص 1مل من المحلول العياري الداخلي (εHCHinternal standard) الذي يحتوي (0.1µg/µl) . يجرى استخلاص العينة باستخدام (300 مل) من **ن-هكسان لمدة 8 ساعات.بعد انتهاء عملية الاستخلاص . بخرت الخلاصة بوساطة المبخر الدوار حتى الحجم (15 مل) إذ لم تتجاوز درجة حرارة الحمام المائي C˚ 30 ثم جففت الخلاصة من الماء بوساطة كبريتات** الصوديوم اللامائية، ثم بخرت تحت تيار لطيف من الأزوت النقي حتى الحجم من (4-5 مل). وأصبحت بذلك جاهزة للتحليل اللاحق (تنقية وفصل وتحليل على جهاز الكروماتوغرافيا باستخدام جهاز GC-MS).

<u>تنقية المستخلصات وتجزئتها</u>:

اعتمدت لهذه الغاية مبدأ الكروماتوغرافيا الامتزازية على الفلوريسيل، وذلك باستخدام عمود زجاجي عبارة عن سحاحة زجاجية سعتها (50 مل) وقطرها الداخلي (1 cm) مجهزة بصنبور، جهّز بالطريقة الرطبة وفقاً للترتيب الآتي. وضعت في أسفله قطعة من الصوف الزجاجي وملء بـ ن-هكسان وأضيف (17g) من الفلوريسيل. نضيف 1 سم من Na_2SO_4 اللامائية لمنع تشوه سطح العمود ثم جرى تمليص المبيدات باستخدام ن-هكسان بوصفه طوراً متحركاً ، وبناءً عليه تمَّ فصل قطفتين، القطفة الأولى (F_1) : تضم بعض المبيدات الكلورية العضوية الخفيفة ، وتمَّ الحصول عليها بتمليص العمود بـ 70 مل من ن-هكسان. القطفة الثانية (F_2) : المبيدات الكلورية العضوية الأثقل وتمَّ الحصول عليها بتمليص العمود بـ 30مل من مزيج ن-هكسان + ثنائي كلورميتان وبنسبة (90 : 10). جمع المذيب المملص في كل قطفة ، وتم تركيزه بتيار خفيف من النيتروجين الجاف والنقي حتى الحجم 1مل بهدف تحليله بتقانة الكروماتوغرافيا GC-MS.

<u>التقانة المستخدمة في التحليل</u>:

تم التحليل الكيفي والكمي للخلاصات النهائية للعينات المدروسة باستخدام تقانة الكروماتوغرافيا الغازية المزودة بمكشاف(GC/MS) MSgaschromatography/ mass spectrometry باستخدام جهازGC من نوع - Hewlett Packard موديل 5890 المرتبط بمكشاف مطيافية الكتلة 5970 Hp. ويعمل بنظام درجة حرارة ثابتة، وبنظام البرمجة الحرارية.تمَّ استخدام عمود شعري من نوع (DB-5) الطور الساكن <u>5% فينيل ميتيل السليكون</u>، أبعاده 30 m × 0.32 mm. i. d. وتبلغ سماكة الطور السائل 0.25 µm. استخدم غاز الهيليوم

He نقاوته 99.999 بمثابة الغاز الحامل وبسرعة تدفق قدرها 2 ml/min ، وأجريت عملية الفصل وفقاً للبرنامج الحراري الآتي:

70 C° ——4 °C/min——► 280 °C Isothermal (20 min)

حقنت العينات بتقانة split/splitless و بلغت درجة حرارة الحاقن 250 C° حجم الحقن مقداره 1µl من مستخلص كل عينة باستخدام حاقن آلي ميكروي بهدف التحليل.

تمت عملية التحليل الكيفيQualification بالطريقة العيارية وذلك بمقارنة أزمنة احتفاظ مركبات العينة مع أزمنة احتفاظ مركبات عياريه محددة الهوية والتركيز لمزيج من المبيدات مصدرها الوكالة الدولية للطاقة الذرية مخبر البيئة البحرية موناكو حيث درست خطية العلاقة للمكشاف وكانت هذه تراكيز المركبات ضمن خطية العلاقة .

كما تمت عملية التحديد الكمي Quantification بتحديد التراكيز الحقيقية للمركبات بالاعتماد على مردود الاستخلاص [19] والذي بلغ % 92.2 للعينات ويحسب التركيز من العلاقة :

$$C(ng/g) = \frac{C1.\ H.\ Vext(ml).\ 1000}{Hst\ .\ Vinj(\mu l).\ m.R}$$

C1: تركيز المركب العياري (**ng/µl**) **Hst:** ارتفاع قمة المركب العياري

H : ارتفاع قمة المركب في العينة**Vinj:** حجم العينة المحقونة (**µl**)

Vext: حجم الخلاصة (**ml**). **m** : الوزن الجاف للعينة الرسوبية(**g**)

R: مقدار استرداد لـ (ε HCH)

النتائج والمناقشة:

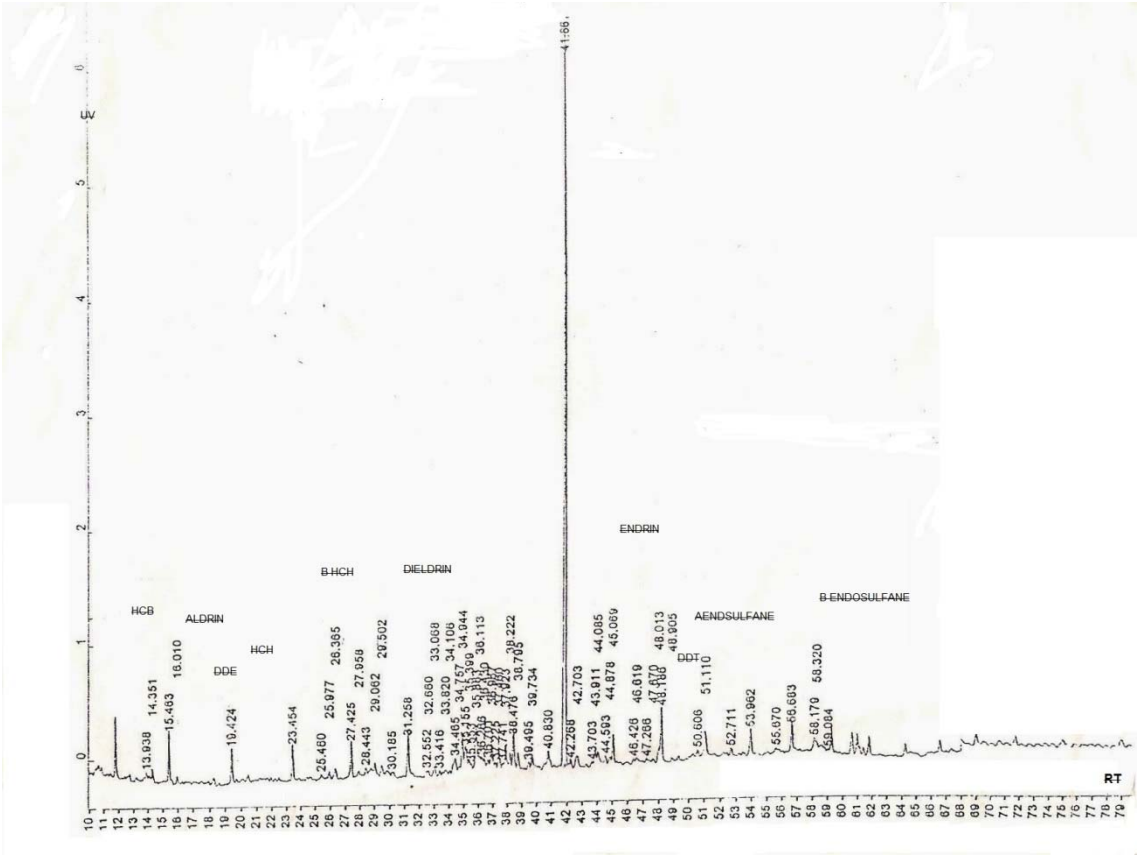
تراوح عدد الأفراد المستخدمين في الدراسة الكيميائية ما بين 45 و 62 فرداً، بينما تراوح الوزن الجاف للعينات بين7.55gو g 9.62، وقد كانت القيمة الدنيا في موقع (St3)، حيث وجد أخفض عدد من العينات وهذا يشير إلى أن العينات المأخوذة من الموقع الأخير هي الأكبر حجماً. وبالمنحى كان الوزن الجاف للنسيج اللحمي للأفراد يتراوح بين 2.08 و 9.01 غرام (الجدول 1).

الجدول (1) : يوضح مواقع جمع العينات و بعض المعطيات للكائنات المدروسة

المحطة	العمق (m)	زمن وضع العينات وزمن استرجاعها	معدل الوفيات (%)	عدد الأفراد	وزن القوقعة (g.)	الوزن الجاف (g.)
St1	3.5	18/5-13/9/2010	13.53	45	78.36	7.55
St2	2.0	19/5-13/9/010	12.44	52	81.42	8.12
St3	2.5	19/5-13/9/2010	9.17	62	86.92	9.62

1- تراكيز المبيدات الكلورية:

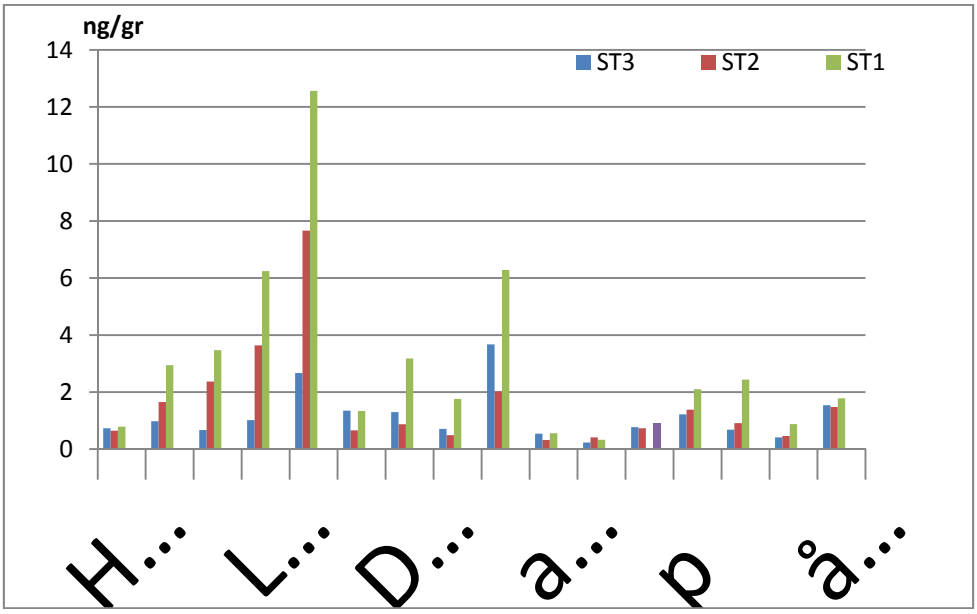
لقد تم الكشف عن مزيج من المبيدات الكلورية من أهمها مجموعة السيكلوداين وعائلة DDTS الشكل (2)



الشكل (2) كروماتوغرام يبن لمزيج من المبيدات في الكائن الحي *Brachidontes*

يظهر الشكل (3) تغيرات تراكيز مختلف المبيدات الكلورية؛ حيث يمكن أن نلاحظ وجود مختلف المركبات الكلورية في العينات المدروسة. هناك ملاحظة عامة هي وجود اختلافات مكانية مهمة جداً بين المحطات الثلاث بالنسبة لمعظم المركبات المدروسة.

تشير نتائج توزع التراكيز الإجمالية لمركبات (DDT) أن محطة حوض الصيد والنزهةSt1 كانت ملوثة بمركبات DDTs و متقاربة بين المواقع الثلاثة وكانت تراكيزها في هذه المواقع أقل من 2 ng/g الجدول (3).



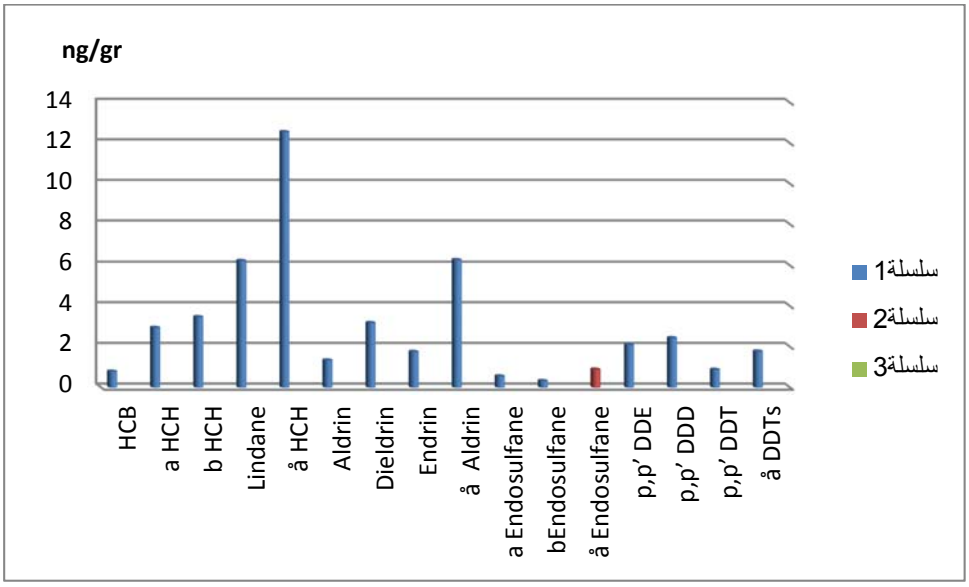
الشكل (3): توزع مركبات المبيدات الكلورية في النسيج الرخو للنوع *Brachidontes variabilis* وفي مختلف المحطات المدروسة

أما التراكيز الاجمالية لمركبات HCB Endosulfane, فكانت منخفضة أيضاً حيث شكلت أقل التراكيز و كانت أقل من 1ng/g الجدول (3) في حين كانت التراكيز الاجمالية لمزيج مجموعة الSyclodine وهي Aldrin، Dieldrin، Endrin تشكل تراكماً أكثر حيث بلغت التراكيز الإجمالية لها 6.28 ng/g في المحطة ST1 الشكل (4) و التي سجلت أعلى التراكيز لهذا المزيج تلتها المحطة ST3 و ثم المحطة ST2 و التي كانت تراكيزها متقاربة ويعزى السبب إلى قنوات الصرف الصحي التي تصب في هذه المنطقة و كون هذه المركبات تدخل بتركيب بعض المبيدات الخاصة بمكافحة الآفات الصحية مثل البعوض.

الجدول (3): تراكيز المبيدات الكلورية(ng/g) في العينات المدروسة في المحطات الثلاث

Station / Chlorinated Pesticides s (ng/g dw.)	St 1	St 2	St 3
HCB	0.79	0.65	0.73
αHCH	2.94	1.65	0.98
βHCH	3.47	2.37	0.67
Lindane	6.24	3.64	1.02
∑ HCH	12.65	7.66	2.67
Aldrin	1.34	0.66	1.35
Dieldrin	3.18	0.87	1.30
Endrin	1.76	0.49	0.71

∑Aldrin, Dieldrin,Dieldrin	6.28	2.02	3.36
αEndosulfane	0.56	0.32	0.54
βEndosulfane	0.33	0.41	0.23
∑Endosulfane	0.89	0.73	0.77
p,p' DDE	2.10	1.38	1.22
p,p' DDD	2.44	0.91	0.68
p,p' DDT	0.88	0.46	0.41
∑DDTs	5.42	2.75	2.31



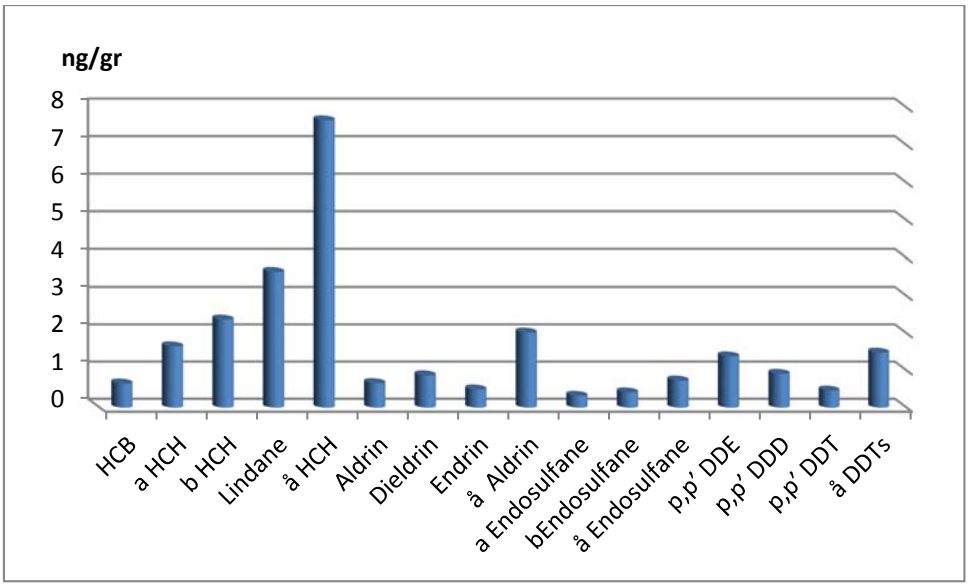
الشكل (4): توزع مركبات المبيدات الكلورية في النسيج الرخو للنوع *Brachidontes variabilis* الموقع ST1

ونلاحظ من الجدول (3) أن الـLindane و مركباته شكل أكثر المبيدات تراكماً في الأحياء المدروسة والذي بلغ 12.65 ng/g في الموقع ST1 وكذلك الموقع ST2 و الذي بلغ 7.66 ng/g في حين كانت التراكيز في الموقع ST3 أقل التراكيز بالمقارنة مع المواقع السابقة.

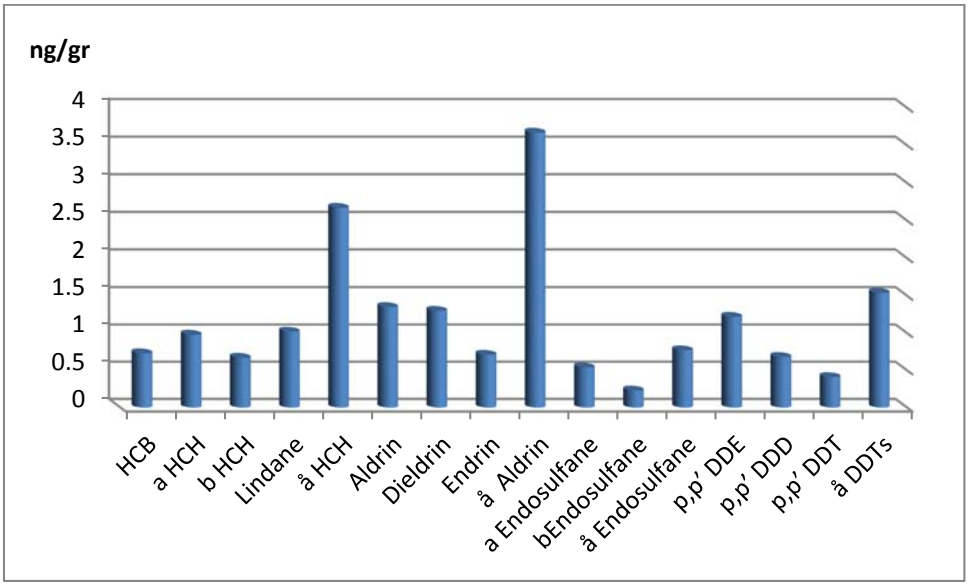
ويعزى السبب إلى قنوات الصرف التي تصب في هذه المنطقة كون هذا النوع من المبيدات تدخل في تركيب المبيدات التي تستخدم لمكافحة القوارض وبصورة خاصة الموقعين ST1 و ST2 المتجاورتين.

من أجل إظهار اختلافات المبيدات الكلورية، توضح الأشكال (4، 5، 6) توزع تلك المركبات في كل من المحطات الثلاث. ففي محطة الموقع ST1 (الشكل 4) ، كان Lindane هو المركب الأكثر وجوداً مع قيمة قريبة من 6.24ng/g ، يليه مركب HCHβ ثم Dieldrine؛ لكن إذا أخذنا إجمالي مركبات DDTs، فسنلاحظ أن قيمتها الإجمالية أعلى بقليل (2ng/g) .

وبقيت قيم تراكيز مركبات Lindane في موقع ST2 (الشكل 5)، الأكثر أهمية مع (ng/g3.64)، في حين كانت تراكيز المبيدات في الموقع ST3 أقل التراكيز و كانت بمجملها أقل من 1ng/g باستثناء بعض المركبات مثل الـ Lindane و dieldrene كما هو موضح بالشكل (6)



الشكل (5): توزع مركبات المبيدات الكلورية في النسيج الرخو للنوع *Brachidontes variabilis* الموقع ST2



الشكل (6): توزع مركبات المبيدات الكلورية في الرخوي *Brachidontes variabilis* في الموقع ST3

وبمقارنة هذه النتائج مع نتائج دراسات سابقة نجد أن هناك بعض التباينات لاسيما فما يتعلق بموقع الدراسة فقد كانت التراكيز الإجمالية للـDDTs في هذه الدراسة أقل من 1ng/g في حين كانت أكثر من 5 ng/g في منطقة اللاذقية رأس البسيط و منطقة الحميدية جنوب طرطوس[11]ولكن تميزت تراكيز عائلة الـLindane في اللاذقية بشكل أعلى في هذه الدراسة من اللاذقية رأس البسيط وجنوب طرطوس ولكن إجمالاً كانت التراكيز في معظم المناطق

المدروسة وفي مواقع مختلفة ودراسات الرصد المتتابعة تبين أن تراكيز المبيدات الكلورية العضوية متقاربة فيما بينها ولا يوجد فارق كبير أو مميز بين تراكيزها.

الاستنتاجات و التوصيات:

تؤكد هذه النتيجة فكرة استخدام النوع المحلي *Brachidontes variabilis* في برامج رصد تغيرات الملوثات في البيئة البحرية. وقد أظهر النوع *Brachidontes variabilis* قدرة مميزة على تركيز معظم أنواع الملوثات العضوية المدروسة. وقد قامت العينات الخاصة برأس البسيط والحميدية بتركيز كميات أكبر من هذه الملوثات بالمقارنة مع العينات التي تم وضعها في مياه اللاذقية.

- وجود تراكم فعلي للمبيدات الكلورية في البيئة البحرية
- أظهرت النتائج أن منطقة حوض الصيد والنزهة هي أكثر المناطق المدروسة انتشاراً لهذه الملوثات على الرغم من النشاط البشري المشابه بل الأقل من المناطق الأخرى الأمر الذي يشير إلى تأثر هذه المنطقة عموماً بقنوات الصرف التي تصب بشكل مباشر في هذه المنطقة تلتها منطقة أفاميا المجاورة ثم منطقة قرب المعهد العالي للبحوث البحرية.
- نتيجة اختبار هذه الشبكة تبين أنها جيدة جداً في اعتمادها شبكةَ رصد لمراقبة الملوثات العضوية في البيئة البحرية
- ضرورة الاستمرار في برامج المراقبة البيئية للمناطق الشاطئية للساحل السوري وبصورة خاصة المحطتين St2, St1.

المراجع :

1. Andral B., Stanisiere J. Y.,Sauzade D., Damier E., Thebault H., Galgani F., Boissery P. (2004). Monitoring chemical contamination levels in the Mediterraneanbased on the use of musselcaging. Marine Pollution Bulletin. 49. 704 – 712.
2. Galgani F. , JF. Chiffoleau, P. Le Gall, Y. Pichot, B.andral , Y. Martin (2005) Deep sea caging of the mussel mytilus galloprovincialis. *Chemistry and ecology*, 21(2), 133-141.
3. Ammar, I.; Mohammad I., Saker F (2000) "*Determination of PetroleumHydrocarbons and its Temporal and Spatial changes in marine organisms of BaniasCoast (SYRIA*)". 40th Science WeekPublications.pp.(349-366). (in Arabic).
4. Saker F., I. Mohamad, and M. Saleh M (1998b)- Estimation of some trace metals concentration in someBivalivia in Lattakiacoastal water (syria). *38rd Science Week.* 7-12 November 1998. AlBa'athUniversity. SupremeCuncil of sciences Publication (en Arabe)
5. Saleh M. (1998)- Bivalvia in Lattakia'scoast and itsrole in accumulation of some trace heavymetals. Master Theses in aquaticenvironment , Tishreen University.174 p (en Arabe)
6. NakhléKh., D. Cossa, G. KhalafandB.Beliaeff (2006) - *Brachidontes variabilis* and *Patella sp*. as quantitative biologicalindicators for cadmium, lead and mercuryin the Lebanesecoastal waters. *EnvironmentalPollution*, 142(1) : 73-82

7. Kara Ali A. &Kourini A., Youssef A.K. (2000). *Contribution in the study of chlorinatedhydrocarbons in some of marine molluscabiotafromcoastalregion of Lattakia city. TishreenUniversity Journal for Studies&ScientificResearch, Basic Sciences Series, 22/9: 175193.*

8. Kayal, S.I. (1981) - Cadmium levels in seawater, sediments, limpets and shrimps, along the coast of Lebanon. *M.S. Thesis, AmericanUniversity of Beirut*, 273 pp.

9. Mohammad Baker, IzzatArabiah, , OsamahAbdow " Using of international network for the monitoring of chlorinatedhydrocarbons in the Syrian marine environment "TishreenUniversity Magazine, basic science, 2011

10. Ahmad kara Aliseifnoureddin, Izdihar Ammar, GhaiasAbbass, Mohammad Baker, IzzatArabiah, , OsamahAbdow " Using of international network for the monitoring of petroleum hydrocarbons in the Syrian marine environment "Tishreen University Magazine, basic science, 2010.

11. Ahmad kara Ali,seifnoureddin , Izdihar Ammar, GhaiasAbbass, Mohammad Baker, IzzatArabiah, , OsamahAbdow " Using of international network for the monitoring of chlorinatedhydrocarbons in the Syrian marine environment "TishreenUniversity Magazine, basic science, 2011.

12. DIMITRIADIS, V.K., DOMOUHTSIDOU, G.P., RAFTOPOULOU, E.(2003) *Localization of Hg and Pb in the palps, the digestive gland and the gills in Mytilus galloprovincialis (L.) usingautometal-lographyandX-ray microanalysis*, Environmental Pollution 125(3), 345-353.

13. -MOORE, M..N., ICARUS, A..J., MCVEIGH,(2006) A .*Environmentalprognostics: An integrated model supportinglysosomalstressresponses as predictivebiomarkers of animal healthstatus* ,Marine EnvironmentalResearch 61(3), , 278-304.

14. BAYNE, B. L., HOLLAND, D. L., MOORE, M. N., LOWE, D. M., WIDDOWS, J.(1978) *Furtherstudies on the effects of stress in the adult on the eggs of Mytilus edulis*. J. Mar. Biol/ Assoc. U.K. Vol.(58), , pp.(825-841).

15. CHU, F. L. E., HALE, R. C. (1994) *relationshipbetween pollution and susceptibility to infectiousdisease in the easternoysterCrassostreavirginica* .Marine EnvironmentalResearch. Vol. (38), No. (4), , pp. (243-256).

16. KUHNHOLD, W. W., EVERICH, D., STEGEMAN, J. J., LAKE J., WOLKEe R. E.(1978) *Effects of lowlevels of hydrocarbons on embryonic, larvaladultswinterflounder (pseudopleuronectsAmericans*) ,In proceeding of the conference on assessments of ecologicalimpacts of oilspills, Keystone, Colorado. American Institute of Biological Science, Washington, D.C , ,pp.(677-711).

17. BARRY, M. M., YEVICH, P. P.(1975) *the ecologicalchemical and histopathlogicalevaluation of an oilspill site*. HistopathiologicalStudies, Mar. Pollut. Bull. Vol.(6), , pp.(171-173).

18. YOUNG, P. H.(1964) *Someeffect of sewer effluent on marine life*. Galif Fish Game Vol.(50), pp.(33-41).

19. UNEP/MAP (1996).Samplework-up for the analysis of selectedchlorinatedhydrocarbons in the marin environment. Reference Methods for Marine Pollution Studies. No. 71.