A Study of the Distribution of Organophosphorous Pesticides in the Waters of Coastal Area of Jableh

Dr. Ahmad Kara Ali*
Ali Ismael**

(Received 7 / 6 / 2022. Accepted 5 / 9 /2022)

□ ABSTRACT □

In this research, the concentrations of some organophosphorous pesticides were determined in three different areas of the shore of Jableh city, the area opposite the Jableh port, the area opposite the mouth of the Ross River, and the area opposite the mouth of the Pine River. Qualitative and quantitative analysis of the final extracts of the studied samples was carried out using gas chromatography/ mass spectrometry (GC/MAS) technology using a GC device. The results showed that the regions of Jableh port and an area opposite the mouth of the Pine River are the most studied areas prevalent for these pollutants, which indicates that This area was affected by the sewage and agricultural channels that flow directly into it, in addition to the agricultural activity in the surrounding areas, while the area opposite the mouth of the Ross River is the least studied area in spreading these pollutants, especially in the summer, and the concentrations of pollutants were below the detection limits. The concentrations of substances were higher in winter than in summer, and Naled and Movinophose were the most abundant compounds in these areas. The compound Movinophose had the highest concentration in the pine region, where it reached a concentration of 4786.65 ng/l, while the compound Naled ng/l 0122 had the highest concentration in the Ross River region, and the Malathion compound had the highest concentration in the Jableh port area, where its concentration reached 1526.19 ng/l.

Keywords: Organophosphorous pesticides, the Jableh coast, marine water pollution, GC/MASS

* **Professor - Marine Chemistry- High Institute Of Marine Research-Tishreen University- Latakia- Syria.**
** **Master - Marine Chemistry- High Institute Of Marine Research-Tishreen University- Latakia- Syria.**

دراسة توزع المبيدات العضوية الفوسفورية في المياه المقابلة لشاطئ منطقة جبلة

د. أحمد قره علي*

علي اسماعيل**

(تاريخ الإيداع 7 / 6 / 2022. قُبِل للنشر في 5 / 9 /2022)

□ ملخّص □

تم في هذا البحث تحديد تراكيز بعض المبيدات الفوسفورية العضوية في ثلاث مناطق مختلفة من شاطئ مدينة جبلة وهي المنطقة المقابلة لميناء جبلة والمنطقة المقابلة لمصب نهر الروس والمنطقة المقابلة لمصب نهر الصنوبر. تم التحليل الكيفي والكمي للخلاصات النهائية للعينات المدروسة باستخدام تقانة الكروماتوغرافيا الغازية المتصلة بمطيافية الكتلوية spectrometry (GC/MAS) gaschromatography/ mass باستخدام جهاز GC .أظهرت النتائج أن منطقتي ميناء جبلة و منطقة مقابل المصب لنهر الصنوبر هي أكثر المناطق المدروسة انتشاراً لهذه الملوثات الأمر الذي يشير إلى تأثر هذه المنطقة بقنوات الصرف الصحي والزراعي التي تصب بشكل مباشر فيها بالإضافة للنشاط الزراعي في المناطق المحيطة بينما منطقة مقابل المصب لنهر الروس هي أقل المناطق المدروسة انتشاراً لهذه الملوثات وخصوصا في فصل الصيف وكانت تراكيز الملوثات تحت حدود الكشف. كان تراكيز المواد في فصل الشتاء أعلى منها في فصل الصيف وكان المركبان Naled وMovinophose هما الأكثر تواجدا في هذه المناطق. المركب Movinophose كان ذو التركيز الأعلى في منطقة الصنوبر حيث بلغ تركيزه 4786.65 ng/l بينما كان المركب Naled 1220 ng/l ذو التركيز الأعلى في منطقة نهر الروس، وكان المركب Malathion ذو التركيز الأعلى في منطقة ميناء جبلة حيث بلغ تركيزه 1526.19 ng/l ،

الكلمات المفتاحية: المبيدات العضوية الفوسفورية ، الساحل السوري، تلوث المياه البحرية، GC/MAS

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

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

مقدمة:

ان التوسع الهائل في الإنتاج الصناعي والزراعي في الآونة الأخيرة، الناجم عن ازدياد معدل النمو السكاني في العالم، وما يترتب عليه لتحقيق الاستقرار والرخاء المادي، حيث من المتوقع ان يبلغ عدد سكان الأرض ما يقارب 11 مليار نسمة في عام 2050 [1] ، و بحسب ما ورد من تقارير منظمة الأغذية والزراعة، حول إنتاج الغذاء، سيشهد ازدياداً بنسبة 100% عما كان عليه وخصوصاً البلدان النامية مقارنة بعام 2009، ولتأمين زيادة الطلب من الإنتاج الغذائي ستزداد الأنشطة الزراعية وتتسع رقعة الأراضي المزروعة وتتعدد أنواع الزراعات بغية تأمين الاحتياجات البشرية وتوفير المحاصيل الزراعية المتنوعة على مدار العام. من شروط نجاح الإنتاج الزراعي الهائل استخدام أنواع مختلفة وكميات كبيرة من المبيدات للقضاء او الوقاية من الآفات الزراعية التي تسبب خسائر فادحة في المحاصيل الزراعية، علما أن هذه المبيدات لا تلعب دوراً في تحسين جودة ونوعية المحصول وإنما يقتصر دورها على القضاء على الأعشاب الضارة والتي تسهم بشكل مباشر في مسببات الامراض النباتية مثل الفطريات والجراثيم والفيروسات علاوة على ذلك سوف تقضي على أنواع مختلفة من الآفات الحيوانية و تحد من انتشارها مثل الحشرات والديدان [7–2]، تلعب الأرض الزراعية الدور الأساسي في النظام البيئي الزراعي، ويوجد ارتباط وثيق بين جودة ونوعية المحصول وجودة ونوعية التربة الزراعية، وهذا يؤثر على صحة الانسان، فقد تكون ملوثة بالملوثات العضوية وغير العضوية او المبيدات. عند استخدام مبيدات الآفات في المناطق المستهدفة كمناطق زراعة المحاصيل، يمكن تخفيف بعض المبيدات عن طريق الري أو هطول الأمطار ثم نقلها بالمياه عن طريق الجريان السطحي والتصريف والرشح إلى مناطق غير مستهدفة مثل النظم المائية والمياه الجوفية[10–8]. يبقى تركيز المبيدات ضئيلاً في المياه، وذلك بسبب التمدد الحاصل لها، فهو في حدود أجزاء البليون في المياه العذبة، وأجزاء من التريليون في مياه البحار. لقد أدى تلوث البحر الأبيض المتوسط والمحيط الأطلسي وغيره بالمبيدات إلى انخفاض في احتياطي الأسماك فيها، كما انخفض عدد الطحالب الخضراء التي تنتج المادة العضوية وتطلق O2، وقد انتقلت المبيدات الكيميائية عن طريق السلسلة الغذائية من الطحالب والنباتات إلى الحيوانات المائية، بحيث وصلت تراكيزها في أنسجة هذه الحيوانات إلى نسب عالية تفوق عشرات المرات تراكيزها في الماء [14–11] . قد تترسب من الهواء أجزاء أخرى من مبيد الآفات وتنتقل بواسطة تيارات الرياح إلى البيئة البحرية [16–15]. يمكن أن تتحلل مبيدات الآفات في الغلاف الجوي والمياه والتربة (المترسبة) عن طريق التحلل الضوئي، والتحلل المائي، والتحلل الميكروبي والامتصاص الحيوي [17] .

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف هذا البحث إلى:

1. تحديد تراكيز بعض المبيدات العضوية الفوسفورية في مياه المنطقة الساحلية لمدينة جبلة.
2. دراسة التغيرات المكانية والزمانية لتراكيز المبيدات في المنطقة الشاطئية.

تكمن أهمية هذا البحث (في الضرر الكبير التي تسببه هذه المبيدات على صحة الانسان والكثير من الكائنات الحية المفيدة لذلك كان من الضروري) دراسة وتحديد تراكيز المبيدات الفوسفورية العضوية ، ودراسة مدى انتشارها في المياه المقابلة لمنطقة جبلة، فضلا عن دراسة هذه المخلفات واثرها على واقع المنطقة.

مواقع الاعتيان:

تم جمع العينات من مصبات بعض الأنهار من شاطئ مدينة جبلة و ميناء جبلة تتميز بأنشطة زراعية و متنوعة بمعدل مرة واحدة في الفصل هي:

1) موقع مقابل ميناء جبلة الشكل (1) نظراً لكونه منطقة مغلقة، فيها أنشطة تجارية وقنوات صرف صحي.

2) المنطقة المقابلة لمصب نهر الروس حيث يمر من عدة أراضي زراعية وتصب فيه قنوات الصرف الصحي الشكل (2).

3) المنطقة المقابلة لمصب نهر الصنوبر والذي يمر بعدة قرى تنشط فيها الزراعات المحمية وغير المحمية و التي تستخدم المبيدات فيها كذلك قنوات الصرف الصحي الشكل (3).

الشكل (1) موقع ميناء جبلة

الشكل (2) موقع المنطقة المقابلة لمصب نهر الروس

الشكل (3) موقع المنطقة المقابلة لمصب نهر الصنوبر

الأجهزة و الأدوات الزجاجية :

- جهاز سكسوليه.
- فرن للتجفيف.
- جهاز مبخر دوار نوع BUCHI.
- سحاحة سعة 50 mL.
- دوارق وحوجلات زجاجية سعة 500 mL.
- محاقن نوع Hamilton بسعة 20µL ميكرولتر.
- جهاز HPLC: الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء نوع JASCO-pu-980

المذيبات والمواد الكيميائية المستخدمة:

- أسيتون Acetone نقاوة 99.9% إنتاج شركة Merck.
- ن- هكسان n-Hexane نقاوة 99.9% إنتاج شركة Merck.
- ميتانولMethanol نقاوة 99.9% إنتاج شركة Eurolab.

- كبريتات الصوديوم اللامائية Sodium Sulfate anhydrate إنتاج شركة Merck.
- فلوريسيل: Floricil (60 mesh /100) إنتاج شركة Merck.
- محاليل عيارية Stock solution للمبيدات الفوسفورية وبنقاوة 99.9% من إنتاج شركة SIGAMA ALDRICH للمبيدات التالية: Azinphosmethyl, Chlorpyrifos, Chlorthion, Coumaphos, Diazinon، Dichlorvos, Ethion, Malathion, Naled, Disulfton, Methylparathion.

استخلاص المبيدات:

جرى استخلاص المبيدات الفوسفورية بالاعتماد على طريقة الاستخلاص حسب [18] كما يلي:

أخذ 1 ليتر من العينة المائية ووضعت في قمع الفصل ، أضيف اليها Hexane80 mL- لاستخلاص المبيدات الفوسفورية . بُخِرَت الخلاصة عن طريق جهاز المبخر الدوار عند درجة حرارة 30c حتى الحجم 15 mL ثم رُكِزَت الخلاصة حتى الحجم 5 mL بواسطة تيار لطيف من الآزوت العالي النقاوة.

تنقية العينات

تمت تنقية وفصل المبيدات الفوسفورية في العينات باستخدام عمود كروماتوغرافي تقليدي معبأ بالفلوريسيل بكمية 15g (mesh 60/100) والمنشط بدرجة حرارةٌ 130 c لمدة 12 ساعة والمخمل بحوالي 5% ماء مقطر منزوع الشوارد، حيث وُضِع على سطح الطبقة العلوية للعمود 1 g من كبريتات الصوديوم اللامائية لمنع تشوه سطح العمود وبعدها مرر 1mL من العينة باستخدام مزيج هكسان: ايتيل اسيتات(25:75) بحجم 30mL كطور متحرك لجمع قطفة واحدة تضم المبيدات الآتية:

Azinphosmethyl, Chlorpyrifos, Chlorthion, Coumaphos, Diazinon, Dichlorvos,Ethion, Malathion,Naled, Disulfton, Methylparathion ثم بُخِرت الخلاصة حتى حجم 1ml عن طريق المبخر الدوار وتيار لطيف من الآزوت عالي النقاوة، بعدها حُفظت ضمن فيالات في المجمدة حتى إجراء التحليل بتقانة GC/MS.[19]

الشروط التحليلية: تحديد مركبات الخلاصة المُحضرة بواسطة GC/MS:

تم التحليل الكيفي والكمي للخلاصات النهائية للعينات المدروسة باستخدام تقانة الكروماتوغرافيا الغازية المتصلة بمطيافية الكتلة gaschromatography/ mass spectrometry (GC/MAS) باستخدام جهاز GC من نوع - Hewlett Packard موديل 6890 المرتبط بمكشاف مطيافية الكتلة Hp 5970، ويعمل بنظام درجة حرارة ثابتة ، وبنظام البرمجة الحرارية. تمَّ استخدام عمود شعري من الزيوت السيليكونية من نوع (DB-5) الطور الساكن 5% فينيل ميتيل السليكون، أبعاده .i. d 0.32 mm × 30 m وتبلغ سماكة الطور الساكن 0.25 µm. استخدم غاز الهيليوم He نقاوته 99.999 بمثابة الغاز الحامل وبسرعة تدفق قدرها 2 ml/min ، وأجريت عملية الفصل وفق البرنامج الحراري الآتي:

70 C° 4 °C/min 280 °C Iso thermal (20 min)

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

وحددت تراكيز المبيدات الفوسفورية وفق العلاقة:

$$C_{(ng/g)} = \frac{R_{f.}\, A.\, V_{ext}}{V.\, V_{inj}}$$

Rf: عامل الاستجابة للمركب العياري **Vinj**: حجم العينة المحقونة (µL)

Vext: حجم الخلاصة (µL) **V**: حجم العينة المائية(L)

A: مساحة قمة المبيد

النتائج و المناقشة:

تم قياس الخواص الهيدروكيميائية للمياه التي جمعت من المناطق المحددة في شاطئ مدينة جبلة وكانت كما في الجدول (1). وقد تراوحت درجة الحرارة بين 15.5 شتاء في المنطقة البحرية مقابل نهر الصنوبر و27 صيفا ميناء جبلة كما تراوحت الملوحة بين 34.2 mg/kg في المنطقة البحرية التي تبعد حوالي 100 م مقابل نهر الصنوبر و 35.4 mg/kg في منطقة ميناء جبلة في حين كانت تغيرات الـPH قليلة بين المواقع وضمن المجال الطبيعي .

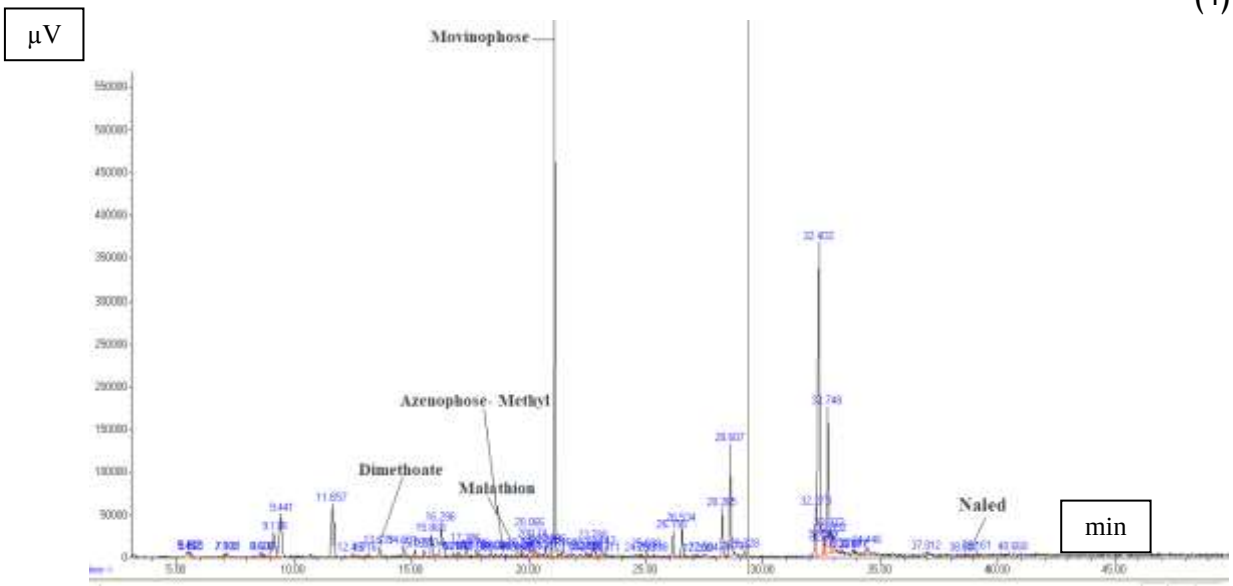
الجدول (1) العوامل الهيدرولوجية للمياه في مناطق الدراسة الثلاثة.

المنطقة	فصل الصيف			فصل الشتاء		
	ملوحة	حموضة	درجة حرارة	ملوحة	حموضة	درجة حرارة
نهر الصنوبر	36.7	7.79	26	34.2	7.92	15.5
نهر الروس	36.6	7.65	26	35.1	7.55	15.5
ميناء جبلة	35.1	7.43	27	35.4	7.22	17

تم رصد مزيج من المبيدات الفوسفورية العضوية في العينات المأخوذة من المناطق الثلاث المقابلة لشاطئ مدينة جبلة

- **المنطقة الأولى مقابل مصب نهر الصنوبر:**

نلاحظ أن هناك توزع ملحوظ للمبيدات الفوسفورية في هذا الموقع حيث تم الكشف عن مزيج من هذه المبيدات الشكل (4)



الشكل (4): كروماتوغرام المبيدات العضوية الفوسفورية في منطقة نهر الصنوبر

ونجد من خلال الجدول (2) أن المركب Movinophose كان ذو التركيز الأعلى في هذه المنطقة حيث بلغ تركيزه 4786.65 ng/l بينما كان المركب Malathion 26 ng/l ذو التركيز الأقل، وتتراوح التراكيز الإجمالية للمبيدات الفوسفورية في منطقة نهر الصنوبر بين (87.49 ng/l إلى 5538.19g/l).

الجدول (2) تراكيز المبيدات الفوسفورية العضوية (ng/l) في منطقة مقابل مصب نهر الصنوبر.

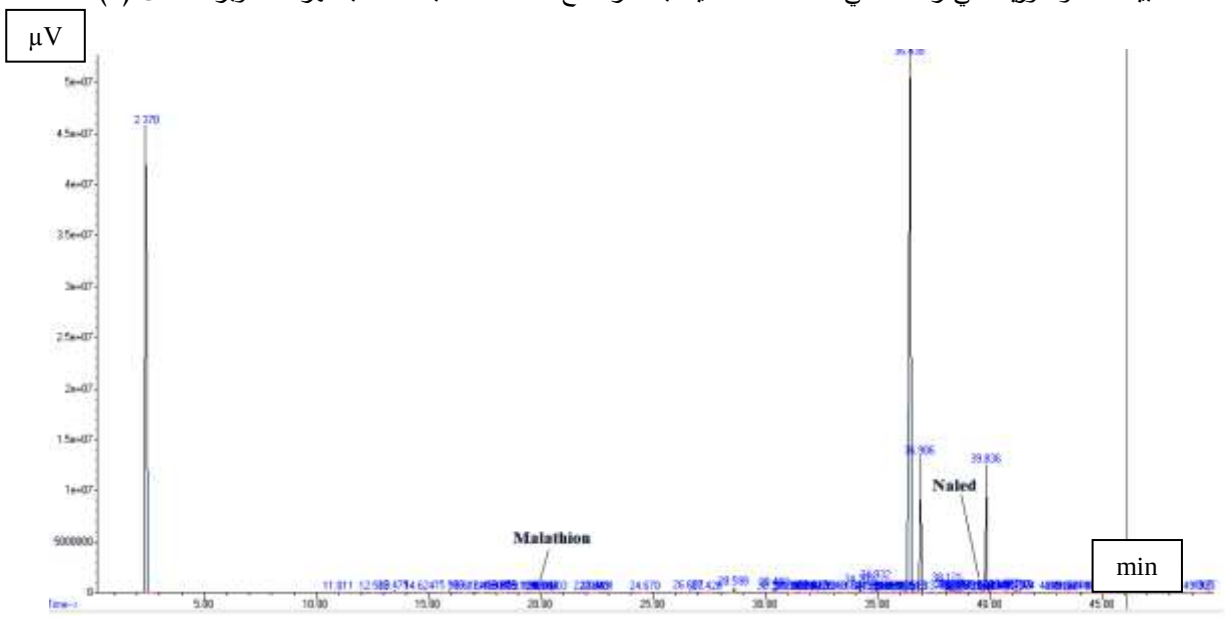
Name	نهر الصنوبر صيفاً	نهر الصنوبر شتاءً
Naled	85.43	125.60
Ethion	2.06	ud
Dimethoate	ud	566.80
Disulfaton	ud	ud
Azenophose- Methyl	ud	33.14
Dichlorovose	ud	ud
Movinophose	ud	4786.65
Diazinon	ud	ud
Methyl-Parathion	ud	ud
Malathion	ud	26
Total pesticides	87.49	5538.19

ud أقل من حدود الكشف

و نلاحظ ايضاً من الجدول (2) أن تراكيز المبيدات في فصل الشتاء أعلى منه في فصل الصيف الامر الذي يشير إلى نشاط في وصول هذه المبيدات إلى منطقة مقابل مصب نهر الصنوبر في هذا الفصل .

- **المنطقة الثانية مقابل مصب نهر الروس:**

كانت المبيدات الفوسفورية التي رصدت في هذه المنطقة قليلة بالمقارنة مع المنطقة المقابلة لمصب نهر الصنوبر الشكل (5)



الشكل (5) كروماتوغرام يبين المبيدات العضوية الفوسفورية في منطقة مقابل مصب نهر الروس

حيث تم رصد مركبين كما هو موضح بالجدول (3) المركب Naled بتركيز 1220 ng/l و المركبMalathion بتركيز 79.05 ng/l ، وتراوحت التراكيز الإجمالية للمبيدات الفوسفورية في منطقة نهر الروس بين دون عتبة الكشف nd و القيمة . 1299.5 ng/l في فصل الشتاء في حين لم يتم الكشف عن المبيدات في فصل الصيف في هذه

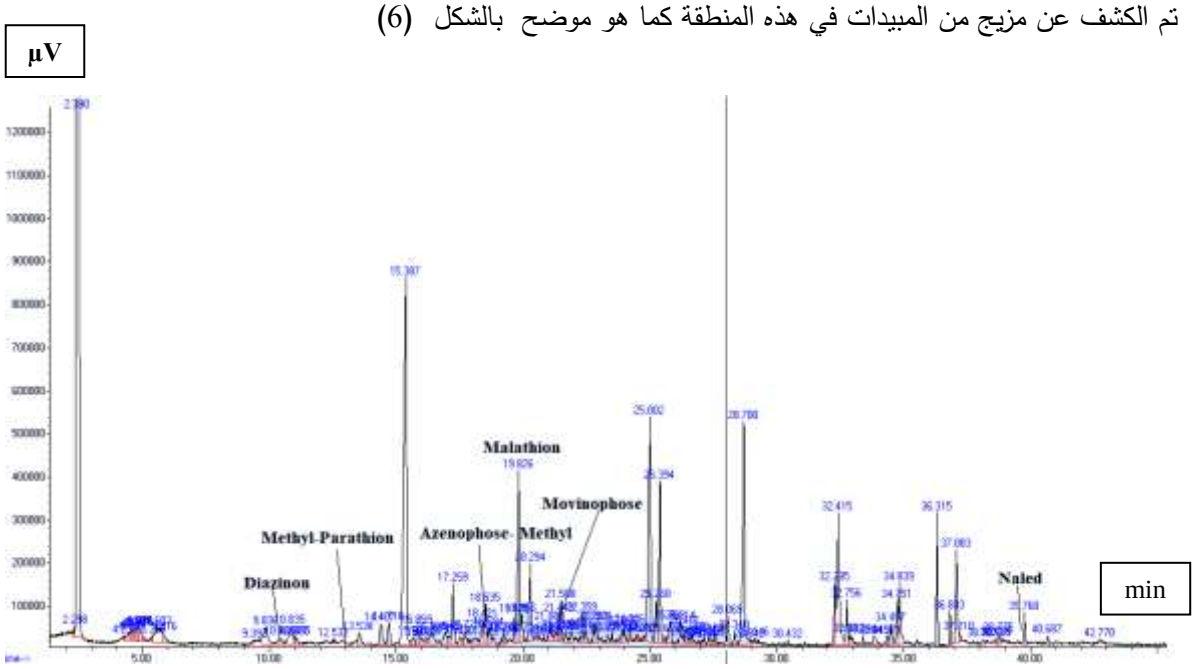
المنطقة وكانت جميعها اقل من حدود الكشف قد يعزى الشبب إلى تفكك هذه المركبات في هذه الفترة بحيث وصلت تراكيزها إلى اقل من عتبة الكشف

الجدول (3) تراكيز المبيدات الفوسفورية العضوية (ng/l) في منطقة مقابل مصب نهر الروس.

Name	نهر الروس صيفاً	نهر الروس شتاءً
Naled	ud	1220
Ethion	ud	ud
Dimethoate	ud	ud
Disulfaton	ud	ud
Azenophose- Methyl	ud	ud
Dichlorovose	ud	ud
Movinophose	ud	ud
Diazinon	ud	ud
Methyl-Parathion	ud	ud
Malathion	ud	79.05
Total pesticides	ud	1299.5

- **منطقة الثالثة ميناء جبلة**

تم الكشف عن مزيج من المبيدات في هذه المنطقة كما هو موضح بالشكل (6)



الشكل (6) كروماتوغرام يبين المبيدات العضوية الفوسفورية في منطقة ميناء جبلة

وكذلك كانت تراكيزها هي الأعلى بالمقارنة مع المناطق الأخرى والجدول (4) يوضح ذلك. تراوحت تراكيز مركبات المبيدات الفوسفورية في هذه المنطقة بين دون عتبة الكشف للـ Ethion و Dimethoate والقيمة 1526.19 ng/l للمركب Malathion

الجدول (4) تراكيز المبيدات الفوسفورية العضوية (ng/l) في منطقة مقابل ميناء جبلة.

Name	ميناء جبلة صيفاً	ميناء جبلة شتاءً
Naled	79.16	182.11
Ethion	ud	Ud
Dimethoate	ud	Ud
Disulfaton	ud	Ud
Azenophose- Methyl	ud	168.87
Dichlorovose	ud	Ud
Movinophose	256.79	1009.57
Diazinon	ud	292.61
Methyl-Parathion	ud	77.90
Malathion	564.26	1526.19
Total pesticides	900.21	3257.25

و بلغت التراكيز الاجمالية للمبيدات الفوسفورية في هذه المنطقة بين 900.21 ng/l و 3257.25 ng/l

عند مقارنة المناطق الثلاث يتبن أن منطقة ميناء جبلة تحتوي عدد اكبر من المبيدات الفوسفورية يليها المنطقة المقابلة لنهر الصنوبر ومن ثم المنطقة المقابلة لنهر الروس قد يشير ذلك إلى دور النشاط الزراعي في وصول هذه الملوثات إلى البيئة وكذلك الصرف الصحي وخاصة في نهر الصنوبر الذي يتميز بمجموعة من الانشطة الزراعية وغيرها و لكن الملفت للنظر ميناء جبلة التي كانت المبيدات أكثر تواجداً من الحيث عدد المبيدات و كميتها وبالاستفسار عن الاسباب تبين أن أحد أهم الاسباب هو استخدام المبيدات في كبح انتشار القوارض و الحشرات في المنطقة المجاورة و حتى في المراكب وقد يعزى هذا إلى انتشار وتراكم المبيدات في هذه المنطقة

وبمقارنة هذه النتائج مع نتائج دراسات سابقة في هذه المنطقة تبين أن تراكم مشابه للمبيدات بين مياه ورسوبيات شاطئ مدينة جبلة وكان المركب Naled كان تركيزه مرتفعاً في نهر الصنوبر حيث بلغ 1894.11 ng/g [20] وهذا ما يلعب دورا في وصول هذه المبيدات إلى البيئة البحرية حيث كان هذا المركب الاكثر تواجدا في هذه الدراسة والذي بلغ 125.6 ng/l إلا أن كانت التراكيز في مياه النهر أعلى وكذلك نلاحظ ان هناك تشابه في مجموعة المبيدات الفوسفورية في هذه المنطقة والمنطقة المجاورة في شاطئ مدينة اللاذقية [21] ولاحظنا أيضاً أن مرفأ اللاذقية حوى على مزيج معقد من المبيدات الفوسفورية لاسيما مركبي Naled, Dichlorovose وهذا مشابه لدراستنا حيث كانت منطقة مرفأ جبلة أيضا حوت على مزائج معقدة من هذه المبيدات.

الاستنتاجات والتوصيات:

تم الكشف عن مزيج من المبيدات في المواقع المدروسة كانت تراكيزها من رتبة PPt

- أظهرت النتائج أن منطقتي ميناء جبلة و منطقة مقابل المصب لنهر الصنوبر هي أكثر المناطق المدروسة انتشاراً لهذه الملوثات الأمر الذي يشير إلى تأثر هذه المنطقة بقنوات الصرف الصحي والزراعي التي تصب بشكل مباشر فيها بالإضافة للنشاط الزراعي في المناطق المحيطة
- كان مركبان Naled و Movinophose هما الأكثر تواجداً في هذه المناطق.

- أظهرت النتائج أن منطقة مقابل المصب لنهر الروس هي أقل المناطق المدروسة انتشاراً لهذه الملوثات وخصوصا في فصل الصيف وكانت تراكيز الملوثات تحت حدود الكشف الأمر الذي يشير إلى انخفاض النشاط الزراعي في المناطق المحيطة
- ضرورة الاستمرار في برامج المراقبة البيئية لمناطق أخرى من الشواطئ للوقوف على السويات التي يمكن أن تصل إليها هذه المركبات لرصد حالة زيادة تركيزها ووصولها إلى مستويات حدود السمية مع الزمن.
- وضع قوانين صارمة في استخدام المبيدات وأوقات استخدامها نظراً لوجودها الفعلي في البيئة البحرية المحيطة.
- متابعة البحث في دراسة تراكيز هذه المبيدات في العينات المائية بالإضافة لتراكمها في الأحياء التي تعيش فيها لتقييم واقع تلوث بالمبيدات الفوسفورية في تلك المواقع.

References:

[1] Zhang Z, Hong Q, Xu J, Zhang X and Li S. Biodegradation 2006; 17: 275-283.
[2] Pérez-Legaspi IA, Rico-Martínez R and Quintanar JL. Brazilian J. Biol. 2015; 75: 759-765
[3] Thabet, H ; Brahmi, N; Kouraïchi, N ; Elghord, H; Amamou, M. (2009) .Intoxications par les pesticides organophosphorés : nouveaux concepts Organophosphorus poisoning: New concepts. Reanimation 18, 633-639.
[4] Baker LW, Fitzell DL, Seiber JN, Parker TR, Shibamoto T, Poore MW, Longley KE, Tomlin RP, Propper R and Duncan DW. Environ. Sci. Technol. 1996; 30: 1365-1368.
[5] Subhani A. Pedosphere 2001; 11: 39-48.
[6] AGRICULTURAL PESTICIDE RESIDUES IN CARIBBEAN COASTAL WATERS COLOMBIA, COSTA RICA AND NICARAGUA n Unep 2011
[6] Xing H, Wang Z, Wu H, Zhao X, Liu T, Li S and Xu S. Ecotoxicol. Environ. Saf. 2015; 113: 491-498.
[7] Michael Eddleston, Peter Eyer, Franz Worek, Fahim Mohamed, Lalith Senarathna, Ludwig von Meyer, Edmund Juszczak, Ariyasena Hittarage,Shifa Azhar, Wasantha Dissanayake, MHRezvi Sheriff, Ladislaus Szinicz, Andrew H Dawson, NickA Buckley Differences between rganophosphorus insecticides inhuman self-poisoning: a prospective cohort study *Lancet* 2005; 366: 1452–59
[8] Md. Alamgir Zaman Chowdhury, Sanjoy Banik, Borhan Uddin, Mohammed Moniruzzaman, Nurul Karim and Siew Hua Gan "Organophosphorus and Carbamate Pesticide Residues Detected in Water Samples Collected from Paddy and Vegetable Fields of the Savar and Dhamrai Upazilas in Bangladesh" *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2012, *9*, 3318-3329
[9] Tao S, Liu W, Li Y, Yang Y, Zuo Q, Li B and Cao J. Environ. Sci. Technol. 2008; 42: 8395- 8400.
[10] Velasco A, Rodríguez J, Castillo R and Ortíz I. J. Environ. Sci. Heal. Part B 2012; 47: 833- 841.
[11] Abdullah, A. R.; Bajet, C. M.; Matin, M. A.; Khan, D. D.; Sulaiman, A. H. Ecotoxicology of pesticides in the tropical paddy field ecosystem. Environ. Toxicol. Chem. 1997, 16, 59–70.
[12] Pedersen JA, Yeager MA and Suffet IH. Environ. Sci. Technol. 2006; 40: 2120-2127.
[13] Qiu J, Chen G, Xu J, Luo E, Liu Y, Wang F, Zhou H, Liu Y, Zhu F and Ouyang G. J. Hazard. Mater. 2016; 316: 52-59.
[14] Asselborn V, Fernández C, Zalocar Y and Parodi ER. Ecotoxicol. Environ. Saf. 2015; 120: 334-341.

[15] Widdows J, Donkin P, Brinsley MD, Evans S V, Salkeld PN, Franklin A, Law RJ and Waldock MJ. Mar. Ecol. Prog. Ser. 1995; 127: 131-148.
[16] Asselborn V, Fernández C, Zalocar Y and Parodi ER. Ecotoxicol. Environ. Saf. 2015; 120: 334-341.
[17] Canty MN, Hagger JA, Moore RTB, Cooper L and Galloway TS. Mar. Pollut. Bull. 2007; 54: 396-402.
[18] IAEA. Determination of selected organophosphorous contaminants in marine sediments 1997; p 3-12.
[19] Kathryn L Crepeau1 , Lucian M. Baker2 , and Kathryn M. Kuivila Method of Analysis and Quality-Assurance Practices for Determination of Pesticides in Water by solid-Phase Extraction and Capillary-Column Gas Chromatography/Mass Spectrometry at the U.S. Geological Survey California District Organic Chemistry Laboratory, Open-File Report(2000)00-229 Sacramento, California.
[20] Kara Ali A., Darwish M.,(2022) "Study of some organophosphorus in the coastal sediments of Jableh" Master these High Institute of Marine research . Tishreen University.
[21] Kara Ali A., Kawas J.,(2021) Study of some organophosphorus in the coastal sediments of Lattakia" Journal of Tishreen university.