

## تقدير تراكيز بعض المبيدات الفوسفورية العضوية في مياه سد الباسل في صافيتا - سورية

الدكتور أحمد قره علي\*

عتاب سلطان\*\*

(تاريخ الإيداع 25 / 9 / 2018. قِيلَ للنشر في 27 / 2 / 2019)

### □ ملخص □

تم الكشف عن مزيج من المبيدات الفوسفورية في المياه المقابلة لمناطق مختلفة من سد الباسل في صافيتا باستخدام تقانة الكروماتوغرافيا الغازية المتصلة بمطيافية الكتلة حيث كانت مجمل التراكيز التي تم الحصول عليها من رتبة ng/l وقد سجلت منطقة مصب نهر الأبرش في السد المنطقة الأكثر احتواءً لهذه الملوثات حيث بلغت التركيز الإجمالي للمبيدات الفوسفورية فيها 888.62 ng/l، ثم منطقة بيت الشيخ يونس و الذي بلغ التركيز الكلي لهذه المبيدات فيها 660.38ng/l في حين بلغت التراكيز الإجمالية لهذه الملوثات في منطقة اليازيدية 444.81ng/l و 250ng/l في منطقة السيسنية و التي كانت اقل هذه المناطق تلوثاً بهذه المبيدات، وكانت أهم المركبات التي كشف عنها هي Phosdrin ، Diazinon ، Dichlorvos، Malathion، كما تم الكشف عن مركب Methyl parathion والذي منع من الاستخدام نظراً لخطورته وأثره المسرطن للإنسان و خاصة في منطقة مصب نهر الابرش في السد ومنطقة قرب بيت الشيخ يونس التي تلقي بحمولتها في السد.

الكلمات المفتاحية: المبيدات الفوسفورية، المياه العذبة، GC-MS، تقدير خطر التلوث - سورية

\* أستاذ مساعد، قسم الكيمياء البحرية، المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين - اللاذقية، سورية  
\*\* ماجستير كيمياء تحليلية - المعهد التقني الهندسي - قسم البيئة - جامعة تشرين - اللاذقية، سورية

## Estimating the concentrations of some organophosphorus pesticides in the al-Bassel dam waters Safita-Syria

Dr. Ahmad Kara Ali\*  
Itab Sultan\*\*

(Received 25 / 9 / 2018. Accepted 27 / 2 / 2019)

### □ ABSTRACT □

A mixture of Organophosphorus pesticides was detected in some areas of the Albasel Dam in Safita where the whole of the concentrations were of ng/L. The estuary of the Abrash River in the dam recorded the most widely distributed area of these pollutants, with a total value of the phosphorus pesticides 888.62 ng/L, followed by the Beit Sheikh Yunus, which reached the total concentration of these pesticides 660.38 ng/L, while the total concentrations of these contaminants in the Aliazidia area 444.81 ng/L, and 250ng/L in the Sisneah region, which were the least contaminated by these pesticides. the most important compounds revealed are Phosdrin, Diazinon, Dichlorvos, Malathion, was also detected Methyl parathion compound which was prevented from use due to its risk and its carcinogenic effect to humans, particularly in the estuary of the Abrash River in the dam and area near the Beit of Sheikh Younis

**Keywords:** phosphorus pesticides, freshwater, GC-MS, pollution risk assessment-Syria

---

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

Master in analytical chemistry – engineering technique institute – environmental department- , Tishreen University, Lattakia, Syria

**مقدمة :**

تستخدم المبيدات الكيميائية بنوعها العضوية و اللاعضوية في الزراعة والمنازل بهدف القضاء على جميع الآفات سواء كانت حشرية أو عشبية أو فطرية أو بكتيرية أو قوارض وغيرها ، حيث لجأ إليها الإنسان منذ قديم الزمن، و مع التطور الصناعي مطلع القرن الماضي جرى تطوير صناعة المبيدات و خصوصاً العضوية منها كالمبيدات الفوسفورية. [1,2]

تتضمن المركبات العضوية الفوسفورية ما يزيد عن 250 نوعاً من المواد الكيميائية المصنعة في جميع أنحاء العالم، يستخدم منها 140 مركب تقريباً كمبيدات لحماية المحاصيل الزراعية من الآفات المختلفة أو القضاء على الحشرات الضارة ، و باتت واسعة الاستخدام في العقود الثلاثة الماضية كبديل عن المبيدات العضوية الكلورية ذات السمية البالغة حيث أنها تراكمت خلال العقود الستة الماضية في السلسلة الغذائية و أدت إلى أضرار كبيرة في بنية النظم البيئية ، وتعد عائلة المبيدات الفوسفورية Organophosphorus Pesticides (OPPs) من إحدى المشكلات الأساسية للتلوث [3-5] استخدمت تلك المبيدات في الزراعة على نطاق واسع لمكافحة الحشرات الزراعية لخمسة عقود مضت، فهي تتصف بسمية عالية من حيث الارتفاع النسبي لمعدل تطايرها، وفضلاً عن ذلك، فإنها قادرة على التداخل مع الوظائف الحيوية داخل الخلية وتتراكم في الأنسجة العضوية [6] يعتمد بقاء هذه المبيدات في البيئة البحرية على عمليات التفكك الكيميائية و البيولوجية، والكيميائية الضوئية ، على الرغم من أن عمليات التحلل الضوئي والتميز هي العمليات الأهم في التفكك، فإن الكتلة الحيوية الميكروبية المتوضعة على الرواسب تلعب دورها في تفكك هذه المبيدات. يتراوح زمن النصف لبقاء هذه المركبات ( الفترة الزمنية اللازمة لتفكك نصف كمية المركب) في عينات الرسوبيات والتربة من بضعة أيام إلى بضعة أسابيع (من 0.5 يوم إلى 30 يوماً). ترتبط حركية المبيدات عموماً في الأوساط المائية بقدرتها على الذوبان في الماء و يتحدد ذلك بوساطة معاملات توزيع مثل معامل توزيع أوكتانول- ماء  $K_{ow}$ ، أما في التربة والرسوبيات فتقاس قدرة التربة على امتزاز المبيدات باستخدام معامل توزيع تربة- ماء  $K_d$ ، وبالتالي يمكن توقع سلوك المبيدات في الأوساط البيئية، [7] تتأثر البيئات المائية بالمبيدات الكيميائية من خلال تساقط رذاذها وترسباتها بفعل مياه الأمطار ومياه الري ومياه الصرف الصحي فتصل بقاياها إلى الأنهار و بالتالي إلى البحار والمحيطات التي تصب فيها ، وتؤثر في الكائنات الحية التي تعيش فيها، تتأثر الكائنات المائية مباشرة بالمبيدات الحشرية الأمر الذي أدى إلى انخفاض أعدادها و هدد البعض الآخر بالانقراض كالفشريات والأسماك الصغيرة التي تتغذى على البلاكتونات الحيوانية وبرقات الحشرات والمفصليات الأخرى الصغيرة، و التي تعد أيضاً غذاء للأسماك الكبيرة و الطيور التي تشكل جزءاً رئيساً لغذاء الإنسان، وهكذا تنتقل المبيدات إلى الإنسان الذي يقع في قمة هرم السلسلة الغذائية. [8] تجدر الإشارة إلى أن المبيدات الفوسفورية العضوية تعد كسموم عصبية تعتمد آلية عملها إما على تثبيط عمل أنزيم الاستيل كولين استيراز و بالتالي تراكمه في جسم الكائن المستهدف مما يؤدي إلى موته ، أو إلى تفكك هذه المبيدات داخل جسمه لتعطي مستقلبات سامة عن طريق الأكسدة والتحلل بفعل تأثيرات أنزيمات الكائن الحي . ومن أبرز أضرارها التي تتسبب بها [8] :

- 1 - الإخلال بالنشاط الهرموني لدى الكائن الحي .
- 2 - تشوهات وراثية و أورام سرطانية .
- 3 - إتلاف نخاع العظم.
- 4 - العقم .

تساهم الأنشطة البشرية في التجمعات السكنية المحيطة بسد الباسل عموماً في تلوث البحيرة من خلال ما تطرحه القرى والتجمعات المحيطة من مخلفات غير المعالجة مسبقاً والتي تصل إلى سد الباسل في صافيتا إضافة إلى ما تطرحه وبعض الورش والمخلفات التجارية والزراعية في شبكة الصرف الصحي، والتي تصل في النهاية إلى المجمعات المائية و منها السد دون معالجة مسبقة. وهذا ما يساهم في زيادة درجة التلوث قياساً لبعض الدراسات المشابهة في مناطق أخرى من العالم [9] يعتمد تلويث المياه العادمة على المكونات التي تحتويها، وطبيعة الوسط الذي تطرح فيه، ونمط الاستهلاك الشائع في المجتمع الذي يعتمد على الزراعة، ومنها المبيدات الفوسفورية العضوية التي تؤثر في الأحياء المائية التي تعيش في السد وتسبب خلل في نمو وتكاثر هذه الأحياء [10]. تعد المياه العادمة من أهم مصادر تلوث المياه في العالم، لأنها في الغالب تصب في الأنهار أو السدود، أو تصل إلى المياه الجوفية.

### أهمية البحث وأهدافه:

#### أهمية البحث:

تأتي أهمية البحث في تسليط الضوء على تلوث مياه سد الباسل في صافيتا في محافظة طرطوس بالمبيدات الفوسفورية العضوية نظراً لعدم وجود دراسات أو أبحاث سابقة لهذا النوع من المبيدات، تبين مخاطر الاستخدام المفرط لهذه المبيدات في مجال مكافحة الآفات الحشرية والعشبية، وبالتالي احتمال وصولها عبر السلسلة الغذائية إلى الإنسان وما تسببه من أضرار صحية كبيرة وبصورة خاصة لسكان هذه المنطقة المتأثرة تائراً مباشراً من خلال استخدام مياه السد في الزراعة والري والشرب، وهذا ما يساهم فعلياً في انتقال بقايا المبيدات إلى المزروعات ومياه الشرب وبالتالي إلى الإنسان الذي يعيش في هذه المنطقة والمناطق المجاورة.

#### مشكلة البحث :

تكمن مشكلة البحث في أن وصول المبيدات الفوسفورية إلى منطقة سد الباسل في صافيتا عبر مصادر متنوعة و توضعها في المياه والرسوبيات ثم انتقالها إلى الأحياء المائية في السد ومنها الأسماك التي تعد مصدر غذائي بشري هام يمكن أن يؤدي إلى ظهور تأثيرات سلبية و ضارة ناجمة عن استخدام هذه المبيدات، و بحسب تقارير منظمي الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) Food and Agriculture Organization، ومنظمة الصحة العالمية (WHO) World Health Organization تعد المبيدات الفوسفورية من أكثر المركبات سمية للتدبيرات تعد المنطقة المدروسة معرضة لمخاطر التلوث بالمبيدات الفوسفورية عبر استخدام المبيدات الفوسفورية بصورة أساسية حيث تشكل النفايات الزراعية السائلة التي تلقى في مجاري الأنهار أكبر مدخلات تلك المبيدات المسببة للتلوث في المياه والرسوبيات. [11]، وعلى الرغم من الإيجابيات التي قدمتها المبيدات الكيميائية للبشرية و المتمثلة في مكافحة الآفات الحشرية والعشبية إلا أنه تبين أن لها تأثيرات سلبية تصل أحياناً إلى درجة من الضرر أكثر مما قد تحدثه الآفات. [12,13]، إضافة إلى كون هذه المنطقة لم تخضع سابقاً لأي برنامج للمراقبة أو تقييم لتلوثها بالمبيدات، فقد جاء البحث لكي يساهم في وضع الأسس الأولية لمعرفة مدى تأثير النزر المتبقي للمبيدات الفوسفورية العضوية في النظم البيئية الحية وصحة الإنسان في منطقة الدراسة

#### أهداف البحث :

تتجلى أهداف البحث عبر :

- 1- دراسة وجود بعض المبيدات الفوسفورية العضوية في مياه منطقة سد الباسل في صافيتا وتحديد تراكيزها .

2- معرفة توزع بعض المبيدات الفوسفورية العضوية في بعض مناطق سد الباسل في صافيتا

### المنهجية و طرائق البحث :

يعتمد هذا البحث على المنهج التحليلي و العينات المدروسة التي تم اعيانها من المناطق المختارة للدراسة ، خلال مدة عام و بمعدل مرة واحدة في الفصل و إجراء التحاليل المخبرية و معالجة نتائجها .

### 1- مواد و طرائق البحث :

تم الإعتيان من المناطق الشاطئية بأخذ 2 لتر من مياه السد من مواقع محددة .

2- **اختيار وتحديد مواقع المحطات :** تم اختيار مجموعة من المناطق المتاخمة لبحيرة السد بعضها يصب قربه قنوات الصرف الصحي وهي:

- موقع قرب قرية بيت الشيخ يونس (ST1): يوجد فيها قنوات الصرف الصحي تصب في البحيرة مباشرة وتنتشر فيها مجموعة من المزروعات كالخضار والفواكه مثل الحمضيات وكذلك أشجار الزيتون.

- موقع منطقة البازيدية (ST2) : تنتشر في هذه المنطقة مجموعة من المزروعات كالخضار والفواكه مثل الحمضيات وكذلك أشجار الزيتون .وهي قريبة نسبيا من قنوات للصرف الصحي.

-منطقة السيسنية (ST3) : يوجد فيها مساحات واسعة من أشجار الزيتون والحمضيات و تزرع أيضاً بالخضار المتنوعة

- منطقة مصب نهر الابرش في سد الباسل (St4): هو نهر يمر بمجموعة من القرى و التي يتم فيها نشاطات متنوعة أهمها زراعية متنوعة والصرف الصحي



الشكل (1) يبين مواقع جمع العينات من سد الباسل في صافيتا

**-استخلاص العينات:** تم إمرار العينات المائية على فلاتر من الألياف الزجاجية بقطر مسامي  $0.45 \mu\text{m}$  (GF/F,  $0.45\mu\text{m}$ ; Whatman Inc., USA) ثم جرى استخلاص العينات المائية بإمرار 500 مل من الماء على الطور الصلب ضمن خرطوشة من النوع C 18 (SPE) ثم مرر بعد ذلك 10 مل من مذيب الأسيتون و من ثم 15 مل من ثنائي كلور الميثان: ميثانول بنسبة (9:1، v:v) ثم جمعت الخلاصات بعد ذلك وبخرت بتيار من الأوزون حتى تمام الجفاف ثم أذيبت مستخلص العينة في  $250 \mu\text{l}$  من الهكسان لتصبح جاهزة للتحليل اللاحق (التحليل باستخدام جهاز GC-MS) [ 14 ]

### التقانة المستخدمة في التحليل:

تم التحليل الكيفي والكمي للخلاصات النهائية للعينات المدروسة باستخدام تقانة الكروماتوغرافيا الغازية المتصلة بمطيافية الكتلة - Packard Hewlett GC/MS gas chromatography/ mass spectrometry (GC/MS) من نوع GC من نوع Packard Hewlett - موديل 6890 المرتبط بمكشاف مطيافية الكتلة HP 5970، ويعمل بنظام درجة حرارة ثابتة ، ونظام البرمجة الحرارية. تم استخدام عمود شعري من الزيوت السيليكونية من نوع (DB-5) الطور الساكن 5% فينيل ميثيل السليكون، أبعاده  $30 \text{ m} \times 0.32 \text{ mm. i. d.}$  وتبلغ ثخانة الطور السائل  $0.25 \mu\text{m}$ . استخدم غاز الهيليوم He نقاوته % 99.999 بمثابة الغاز الحامل وبسرعة تدفق قدرها  $2 \text{ ml/min}$ ، وأجريت عملية الفصل وفق البرنامج الحراري الآتي:

$70 \text{ C}^\circ \xrightarrow{4 \text{ C}^\circ/\text{min}} 280 \text{ C}^\circ \text{ Iso thermal (20 min)}$

حقنت العينات بتقانة split/splitless و بلغت درجة حرارة الحاقن  $250 \text{ C}^\circ$  و حجم العينة المحقونة مقداره  $1 \mu\text{l}$  من مستخلص كل عينة باستخدام حاقن آلي ميكروي بهدف التحليل. تمت عملية التحليل الكيفي Qualification بالطريقة العيارية وذلك بمقارنة أزمنا احتفاظ مركبات العينة مع أزمنا احتفاظ مركبات عياريه محددة الهوية والتركيز لمزيج من المبيدات مصدرها الوكالة الدولية للطاقة الذرية مخبر البيئة البحرية موناكو كما تمت عملية التحديد الكمي Quantification بتحديد التراكيز الحقيقية للمركبات بالاعتماد على مردود الاستخلاص [ 15] الذي بلغ % 88.2 للعينات

$$C_1 \cdot H \cdot V_{\text{ext}} \cdot 1000$$

$$C(\text{ng/l}) = \frac{\text{---}}{H_{\text{st}} \cdot V_{\text{inj}} \cdot V \cdot R}$$

$C_1$ : تركيز المركب العياري ( $\text{ng}/\mu\text{l}$ )  
 $H$ : ارتفاع قمة المركب في العينة،  
 $V_{\text{ext}}$ : حجم الخلاصة ( $\text{ml}$ ).  
 $R$ : مقدار الاسترجاع  
 $H_{\text{st}}$ : ارتفاع قمة المركب العياري  
 $V_{\text{inj}}$ : حجم العينة المحقونة ( $\mu\text{l}$ )  
 $V$ : حجم العينة المائية ( $\text{L}$ )

**النتائج والمناقشة:**

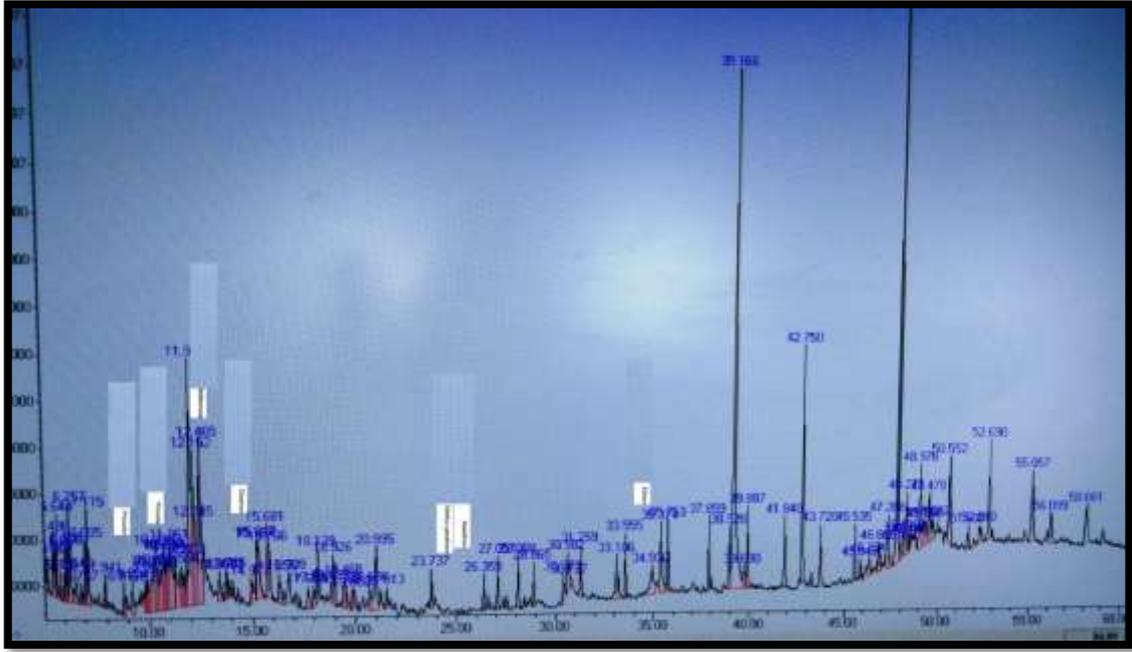
تم الكشف عن مزيج من المبيدات الفوسفورية العضوية في عينات المياه التي جمعت من المواقع المدروسة الأمر الذي يشير إلى أن هناك نشاط في استخدام هذه المبيدات ووصولها إلى مياه السد الجدول (1)

الجدول: (1) تراكيز المبيدات الفوسفورية (ng/l) في المواقع المدروسة من سد الباسل

Compound	Stations				Rt(minute)
	St 1	St 2	St3	St4	
Methyl parathion	35.23	28.11	-	72.44	24.2
Ethion	76.41	53	42.19	91.2	35
Co-Ral	ud	ud	ud	ud	ud
Gathion	ud	ud	ud	ud	ud
Di-Syston	ud	ud	ud	ud	ud
Phosdrin	132	41	48.56	112.3	9.7
Naled	ud	ud	ud	ud	ud
Diazinon	126.4	77	52.2	188.22	19
Dichlorvos	118.1	80.7	67	145.01	12
Cygon	ud	ud	ud	ud	ud
Malathion	139	165	40.88	177.15	25.5
Phoslone	ud	ud	ud	ud	ud
Phorate	33.24	- ud	- ud	102.3	11.3
Total	660.38	444.81	250.83	888.62	

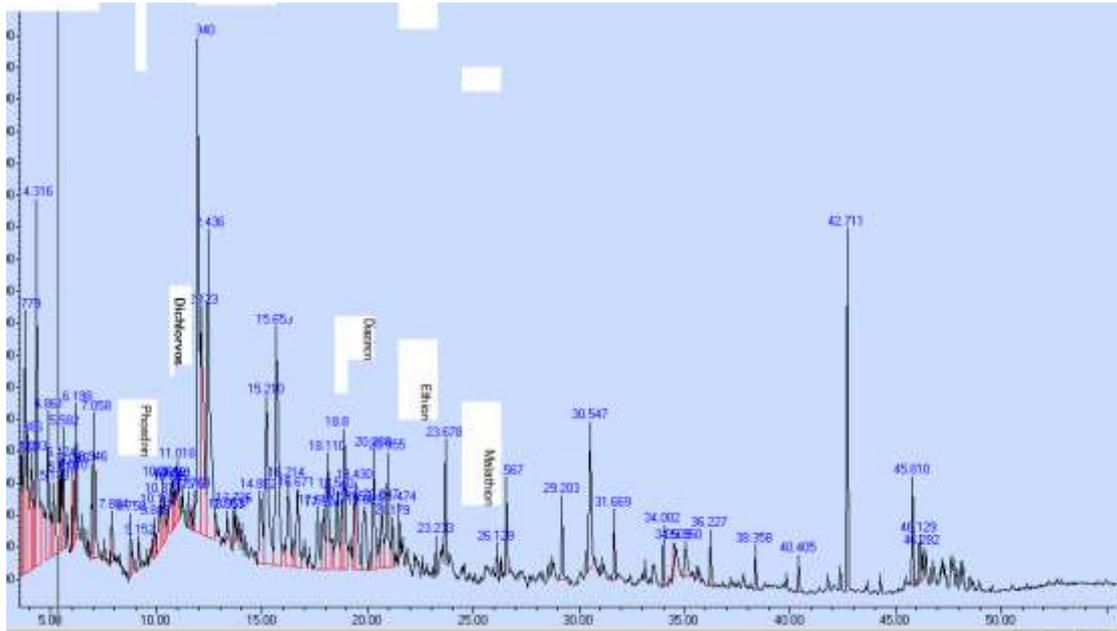
ملاحظة: ud. Under limit detection تعني تحت حدود الكشف

**موقع قرب منطقة بيت الشيخ بونس:** تم الكشف عن سبع مركبات الجدول (1) و الشكل (2) من المبيدات الفوسفورية أهمها مركب الـ Malathion و الذي بلغ تركيزه وسطياً 139 ng/l إضافة إلى بعض المركبات التي وجدت بتراكيز وسطية ملحوظة مثل **Dichlorvos** 118.1 ng/l و Diazinon 126 ng/l و Phosdrin 132 ng/l



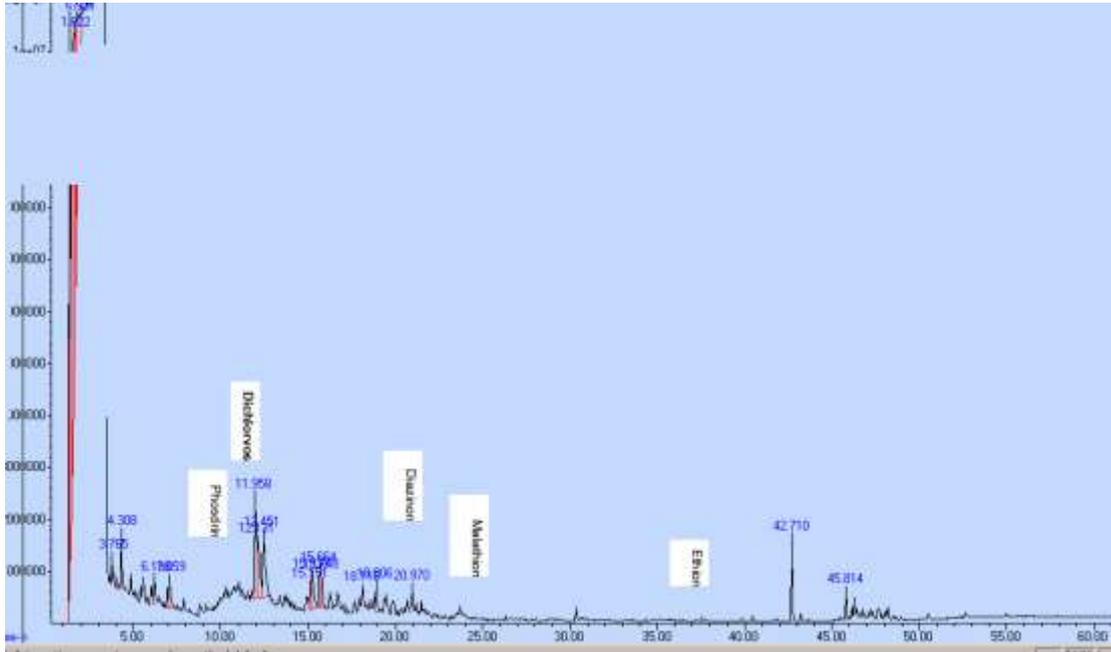
الشكل (2) كروماتوغرام يمثل تحليل المبيدات الفوسفورية من منطقة بيت الشيخ يونس

**منطقة قرب قرية اليازبية** : تم الكشف عن مجموعة من المبيدات الفوسفورية الجدول (1) الشكل (3) وبتراكيز وسطية ملحوظة أهمها مركب الـ Malathion و الذي سجل أعلى تركيز من كل المناطق المدروسة و الذي بلغ تركيزه 165 ng/l الجدول (1) كذلك هناك بعض المركبات التي سجلت تراكيز وسطية ملحوظة مثل مركب **Dichlorvos** و 80.7 ng/l و 77 ng/l Diazinon و سجل مركب Methyl parathion في هذه المنطقة وبلغ 28.11ng/l



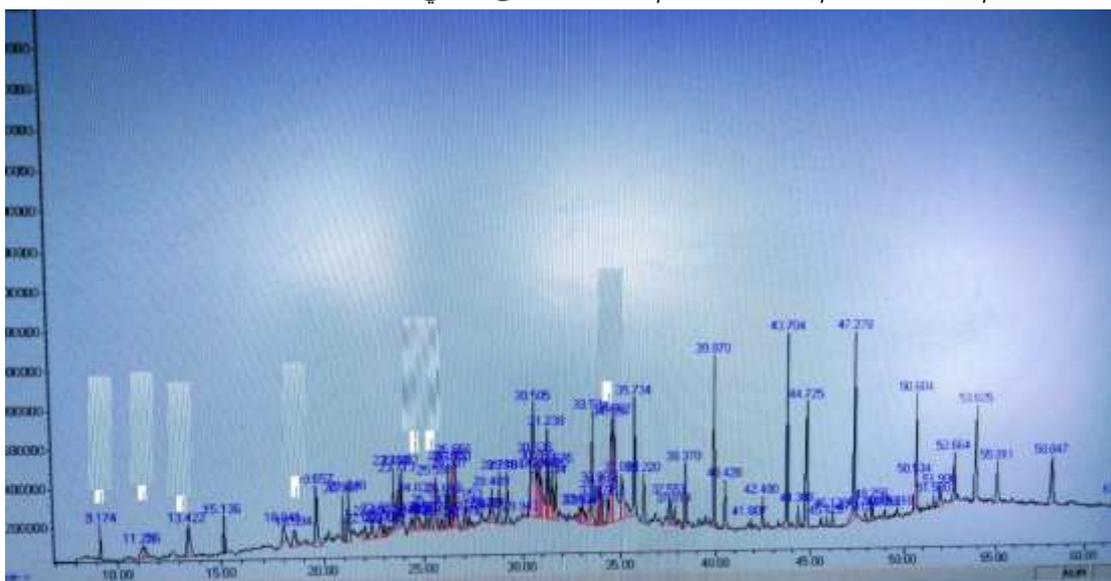
الشكل (3) كروماتوغرام يمثل تحليل المبيدات الفوسفورية من منطقة اليازبية

**منطقة قرب السيسنية:** سجلت أدنى التراكيز وكشف فيها على عدد أقل من المبيدات بالمقارنة مع المناطق الأخرى الجدول (1) الشكل (4) وكانت المركبات الأكثر وفرة هي مركبات **Dichlorvos** و **67 ng/l** و **Diazinon** و **52.2 ng/l** إضافة إلى مركب **Malathion** و **40.88ng/l** في حين كان تركيز مركب **Methyl parathion** أقل من حدود الكشف .



الشكل (4) كروماتوغرام يمثل تحليل المبيدات الفوسفورية من منطقة السيسنية

**موقع مصب نهر الابرش:** يظهر موقع مصب نهر الابرش الجدول (1) والشكل (5) الموقع الأكثر تلوثاً بالمبيدات الفوسفورية و خاصة مركبات Phosdrin و **Diazinon** و **Dichlorvos** و **Malathion** و التي بلغت تراكيزها **112.3ng/l** و **188.22ng/l**، **145.01ng/l**، **77.15ng/l** على التوالي



الشكل (5) كروماتوغرام يمثل تحليل المبيدات الفوسفورية من منطقة مصب نهر الابرش في سد الباسل

يلحظ توزع المبيدات الفوسفورية في مناطق شاطئية عدة من مياه سد الباسل وكان هناك بعض المركبات أكثر انتشاراً وتوفراً أهمها الـ Malathion و الذي وجد في كافة المناطق المدروسة كذلك مركبي **Dichlorvos** و **Diazinon**، وكانت أكثر المناطق التي كشفت فيها هذه المبيدات هي منطقة مصب نهر الابرش في السد وقد بلغ التركيز الإجمالي للمبيدات في هذه المنطقة 888.62ng/l ثم بيت الشيخ يونس و الذي بلغ التركيز الإجمالي للمبيدات في هذه المنطقة 660.38ng/l ثم منطقة اليازيدية 444.81ng/l ، ثم منطقة السيسنية التي سجلت أقل المركبات من حيث العدد والتراكيز وكان التركيز الكلي للمبيدات فيها 250.83ng/l.

و يلحظ من النتائج الكشف عن مركب Methyl parathion الذي منع من الاستخدام نظراً لخطورته وتأثيره المسرطن على الإنسان في منطقتي بيت الشيخ يونس و اليازيدية ومصب النهر الابرش التي تلقي بحمولتها في جسم السد. لخط أيضاً أن هذا التوزع للمبيدات الفوسفورية ناتج عن مساهمة النشاط البشري في وصولها إلى مياه السد عبر ما يحمله نهر الابرش عبر مروره في مناطق معرضة لمياه الصرف الصحي و الزراعي المحيطة به حيث يتم غسل التربة الملوثة بالمبيدات بالأمطار والتي تنقلها بدورها إلى مياه النهر .

كذلك الحال بالنسبة للمناطق الأخرى حيث وجد أن هذه المركبات تتوافر في أنواع المبيدات التي تستخدم في معالجة الآفات الزراعية و الآفات الصحية مثل البعوض و الحشرات التي يمكن أن تنتقل بقاياها إلى قنوات الصرف التي تستقبل المياه المطرية فتجرف معها بقايا هذه المبيدات من الطرق و الأماكن العامة إلى النهر .

### الاستنتاجات و التوصيات:

- وجود تراكم فعلي للمبيدات الفوسفورية في مياه سد الباسل في صافيتا
- كانت معظم تراكيز المبيدات الفوسفورية من رتبة ng/l
- أظهرت النتائج أن منطقة مصب نهر الابرش ومنطقة بيت الشيخ يونس هي أكثر المناطق المدروسة انتشاراً لهذه الملوثات الأمر الذي يشير إلى تأثير هاتين المنطقتين عموماً بقنوات الصرف التي تصب مباشرةً فيهما و النشاط الزراعي في المناطق المحيطة بهما.
- ضرورة وضع برامج مراقبة بيئية لمناطق مياه السد للتوقف على السويات التي يمكن أن تصل إليها هذه المركبات في حالة الزيادة في وصولها مع الزمن إلى سويات حدود السمية ، أو إلى الحد السمي غير المسموح به
- وضع قوانين صارمة في استخدام المبيدات وأوقات استخدامها نظراً لوجودها الفعلي في مياه سد الباسل
- متابعة البحث في أنواع من عينات الرسوبيات و الأحياء التي تعيش في السد لتقييم وقع تلوث السد بالمبيدات الفوسفورية العضوية
- تطبيق شروط صارمة أثناء استثمار مياه سد الباسل في صافيتا لأغراض الري أو الشرب

## المراجع

- 1- قره علي، أحمد (2000). "دراسة تحليلية للملوثات العضوية و المبيدات في المنطقة الساحلية" أطروحة دكتوراه في الكيمياء التحليلية. الجمهورية العربية السورية. دار الكتب للطباعة و النشر : جامعة تشرين 125:pp.
- 2- Sangchan, W.: Transport of pesticides in a river of a tropical mountainous watershed in northern Thailand: UNIVERSITÄT HOHENHEIM, 2013.
- 3 - Upadhi, *et al.* :Examination of Some Pesticide Residues in Surface Water, Sediment and Fish Tissue of Elechi Creek, Niger Delta, Nigeria. Research Journal of Environmental and Earth Sciences 2012, 4 (11), 939-944
- 4-Kumar :Distribution of Pesticides in Sediments from Municipal Drains in Delhi, India. Asian Journal of scientific Research 2011, 4 (3), 271-280
- 5-Yuele Lu, Zhonghua Yang, Luyao Shen, Zhenmin Liu, Zhiqiang Zhou, and Jinling Diao\* Dissipation Behavior of Organophosphorus Pesticides during the Cabbage Pickling Process: Residue Changes with Salt and Vinegar Content of Pickling Solution" *J. Agric. Food Chem.*, 2013, 61 (9), pp 2244–2252
- 6- Leo M.L. Nollet. Handbook of Methods of Pesticide Residues Analysis. Taylor & Francis Group: USA, 2010; p 210-220.
- 7-J. Routt Reigart , J. R. R., RECOGNITION AND MANAGEMENT OF PESTICIDE POISONINGS. U.S. Environmental Protection Agency: 1999;p 34-39.
- 8- Van den Brink, P.J., Assessing aquatic population and community level risks of pesticides. *Environ. Toxicol. Chem.* 2013. 32, 972–973.
- 9- Maurano, F., Guida, M., Melluso, G., Sansone, G.: Accumulation of Pesticide Residues in Fishes and Sediments in the River Sele (South Italy). *JOURNAL OF PREVENTIVE MEDICINE AND HYGIENE* 1997, 38 (3-4)
- 10-Md. Hani fUddin Md. Shahjahan A.K.M. Ruhul Amin Md. Mahfuzul Haque Md. Ashraful Islam M. Ekram Azim (2016)" Impacts of organophosphate pesticide, sumithion on water quality and benthic invertebrates in aquaculture ponds" *Aquaculture Reports* May 2016Volume 3, p.p 88-92
- 11- PETSAS, A.S., VAGI, M.N.,KOSTOPOULOU, M.D.,PAVLAKI, M.D.,SMARAGDKI, N.M., LEKKAS, T.D. :ACUTE TOXICITY AND PERSISTENCE OF FENTHION AND DIMETHOATE IN THE MARINE ENVIRONMENT International Conference on Environmental Science and Technology 2007, 1160-1167

- 12 -Ren Z, Zha J, Ma M, Wang Z, Gerhardt A The early warning of aquatic organophosphorus pesticide contamination by on-line monitoring behavioral changes of *Daphnia magna*, *Environ Monit Assess.* 2007 Nov;134(1-3):373-83.
- 13- Mohammad Hosein Naeenia, Yadollah Yaminia , Mohammad Rezaeeb. Combination of supercritical fluid extraction with dispersive liquid-liquid microextraction for extraction of organophosphorus pesticides from soil and marine sediment samples, *Tahran, Iran . of Supercritical Fluids .* (2011)57 . 219–226.
- 14- Kathryn L Crepeau<sup>1</sup> , Lucian M. Baker<sup>2</sup> , 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.
- 15- IAEA. Determination of selected organophosphorous contaminants in marine sediments 1997; p 3-12.