دراسة تلوث التربة والمياه ببعض المبيدات في مواقع من ضهر الجبل بالسويداء

حسن حبيب[1] و حياة وطفة[1] و ريتا منصور[2]

الملخص

جمعت عدد من العينات الترابية وعينات المياه من مواقع مختلفة من منطقة ضهر الجبل بالسويداء لدراستها من الناحية الكيميائية والفزيائية، إضافة لتتبع عملية تراكم المبيدات المستخدمة في مكافحة الآفات في منطقة الدراسة.

بينت النتائج أن التربة المدروسة ذات نسيج طيني وسعة تبادل كاتيوني متوسطة إلى عالية نسبياً. وكانت pH الترب معتدلة بشكل عام والكثافة الحقيقية والظاهرية ضمن الحدود الطبيعية. لا تحتوي التربة على كربونات الكالسيوم، محتوى متوسط من المادة العضوية. أما بالنسبة لعينات المياه كانت ملوحتها في الحد الأدنى وpH معتدلة تقريبا .

بينت نتائج دراسة تراكم المبيدات أنه لايوجد أثر متبقٍ للمبيدات الفسفورية وهذا يعود إلى سرعة تفككها في التربة، أما بالنسبة للمبيدات الكلورية فقد لوحظ وجود آثار لتراكم المبيدات بنسب منخفضة ومختلفة. وكان تركيزها أكبر في الطبقة تحت السطحية 30-60 سم مقارنة بالطبقة التي تعلوها والتي تليها. بلغت نسبة التراكم حدها الأعلى في منطقة الكفر عنب حيث بلغت 757.2 نانوغرام/مل لمبيد Endrin و179 نانوغرام/مل لمبيد Dieldrin. أما بالنسبة لعينات المياه كان تركيز المبيدات الكلورية في حده الأدنى وتراوح بين 8-7 نانوغرام/مل في المواقع الثلاثة.

الكلمات المفتاحية: تراكم، تربة، مياه، مبيد، طين.

[1] قسم علوم التربة، [2] قسم العلوم الأساسية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

Study of soil and water pollution with some pesticides in different sites of Daher Aljabl, Sowaida

Habib H.[(1)], Hayat Watfah[(1)], Rita Mansour[3]

Abstract

Seeveral soil and water smples were collected from different sites, in Daher Aljabel (Sowaida province). These sample s were analysed for studing some physio- chemical properties, as well as for the possibility of pesticides residue in the soil and water. The result showed that: The studied soil s have aclayey texture, CEC moderate to rather high, almost neutral $_pH$, the real and bulk density are within the normal range, absence of $CaCO_3$, and O.M. content is moderate. Also, the results of water analysis show: aneutral $_pH$, and very low salt content. The results showed, the absence of any residue of phousphour pesticides, because this pesticides un stable in soil. There are alow and different quantity of chloro pesticide, particularly in the sub surface layer. The hightest accumulation was in the area of Alkafer 757.2 ng/ml of Endrin pesticide and 179 ng/ml of Dieldrin pesticide. In the water samples, these concentration of pesticides was in the very lower limits 7- 8 ng/ ml in the three sites.

Key words : Accumulation , Soil, Water, Pesticides, Clay

[(1)] Department of soil science, [(2)] Department of basic science, Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria.

المقدمة

يعد تلوث البيئة من أهم المشكلات التي تعيق الاستمرار في برامج التنمية في جميع جوانب الحياة، كما يعد من أخطر العوامل التدميرية للبيئة وللكائنات الحية بأشكالها المختلفة، حيث إنها الضحية الكبرى للتلوث، ويتساوى في ذلك البشر وجميع الكائنات الحية الأخرى من حيوان ونبات، إضافةً لامتداد التأثير المدمر على المناخ والتربة والمياه وجميع فعاليات الحياة.

يشكل تلوث التربة Soil Contamination في جميع مستوياته خطراً حقيقياً على النباتات التي تمتص الملوثات من التربة من جهة، وعلى المياه الجوفية Groundwater التي تغدو ملوثة بحركتها وتدفقاتها تحت سطح التربة من جهة ثانية، وكذلك على التراكم الحيوي bioaccumulation الذي يحدث بابتلاع الماشية أو الإنسان الملوثات الموجودة في النباتات النامية في تربة تحويها أصلاً.

تعد التربة المستودع الرئيسي لكميات المبيدات المستخدمة والتي تصل إليها بعد سقوطها مباشرة من الرش ومن النباتات المعاملة أو بعد معاملة التربة مباشرة لمقاومة الآفات الموجودة فيها. إن وجود وتراكم المبيدات ذات العمر الطويل في التربة كالمبيدات الكلورية العضوية والزئبقية، يؤثر في أحياء التربة الدقيقة، وفي نشاطها في تحليل المادة العضوية، وزيادة خصوبة التربة، وتعمل التربة على توزيع بقايا المبيد في أجزاء المحيط الحيوي كالماء عن طريق الغسيل أو إلى الهواء عن طريق التطاير بواسطة الرياح، ويمكن لبعض المركبات أو عناصرها أن تدمص على سطوح الغرويات، ويتوقف بقاء المبيد في التربة على عدة عوامل أهمها نوع المبيد وتركيزه ونوع التربة وتهويتها.

أهداف البحث:

تعد كل من التربة والمياه من أهم المصادر الطبيعية في سورية، وهما الأكثر عرضة للتلوث من جهة ونقل مخاطر التلوث إلى الإنسان من جهة ثانية، لذلك لابد من إيلاء هذه الظاهره الاهتمام الذي تستحقه. لذلك تتلخص أهداف البحث بالتالي:

1- دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والخصوبية للتربة المدروسة وتأثيرها على تراكم المبيدات

2- تعيين الأثر المتبقي للمبيدات الفسفورية والكلورية في التربة والمياه.

3- دراسة بعض الصفات الكيميائية لعينات المياه المدروسة.

الدراسة المرجعية:

درس تأثير بقايا مبيد الديمثوات على الأحياء الدقيقة الموجودة في التربة والتي نُفذت في جمهورية اليمن من قبل khan وزملاؤه (2005) حيث تبين أن نسبة بقايا المبيد

طيلة فترة الدراسة تراوحت ما بين 0.914 و5.18 ملغ/كغ وذلك في الطبقة السطحية بينما كانت نسبة بقايا مبيد الأومثوات بين 0.005-0.020 ملغ/كغ، أما في الطبقة تحت السطحية كانت البقايا 1.368-3.157 ملغ/كغ للديمثوات وما بين 0.001-0.067 ملغ/كغ للأومثوات، ولوحظ أن مستوى تلوث التربة بالمبيد كان أكثر من 0.5 ملغ/كغ والتي هي أكثر من عتبة التركيز الحدي الإجمالي لكامل المبيد في التربة.

أجريت دراسة في منطقة غوطة دمشق من قبل Hajjar (2011) بهدف دراسة مستوى تلوث تربتها بالمبيدات الكلورية العضوية نتيجة للاستخدام القديم والمكثف لها وللمبيدات الفسفورية. حيث أخذت عينات التربة من مستويين الأول سطحي على عمق 0-10سم والثاني على عمق 30-45 سم من سطح التربة، واستمرت الدراسة لمدة 11 شهراً، حيث أخذت عينات على فترات زمنية غطت الفصول الأربعة. وتم الكشف عن البقايا بواسطة جهاز الكروماتوغرافية الغازية (GC)، وأظهرت النتائج وجود بقايا المبيدات الـ DDT، DDD، DDE، Aldrin، Lindane، Chlordane في جميع العينات المأخوذة. ولم تلاحظ فروق معنوية بين كمية البقايا في العينات السطحية والعينات على عمق 45 سم، كما لوحظ أن معدل تحلل هذه المبيدات وتحطمها مع الزمن في هذه المنطقة بطيء جداً لكن تحللها بالطبقة السطحية كان أكبر قليلاً منه بالطبقة العميقة عدا مبيد Lindane، كما أظهرت النتائج عدم وجود أي نوع من المبيدات الفسفورية.

وفي دراسة لتعيين الأثر المتبقي للمبيدات في منطقة الساحل السوري، وجد أن أعلى أثر متبقٍ للمبيدات الكلورية كانت لمبيد DDE في عينات التربة والمياه، ثم مبيد DDT, DDD.

عُينت مجموعة من المبيدات الكلورية والفسفورية في المياه باستخدام جهاز (GC) المزود بكاشف مطيافية الكتلة MS. وكان حد الكشف مابين 2-20 ng/L. طبقت الطريقة لتعيين المبيدات في ماء الصنبور ومياه الأنهار من قبل Pocurull وزملاؤه (1998).

هذا وقد وصفت طريقة سريعة أليفة بيئياً لتعيين كل من المبيدات الكلورية والفوسفورية باستخدام الكروماتوغرافية الغازية المزودة بكاشف الالتقاط الإلكتروني (ECD)، وكاشف اللهب الضوئي (FPD) من قبل Zuin وزملاؤه (2003). فكانت الاسترجاعات الوسطية التي تم الحصول عليها مابين 69.8-107% وبانحراف معياري نسبي ضمن المجال 1.4–14.7%.

استخدمت طريقة الكروماتوغرافية الغازية (GC) المزودة بكاشف الالتقاط الإلكتروني (ECD)، ومطيافية الكتلة MS، ومطيافية الكتلة المربوطة مع مطيافية كتلة أخرى MS-MS وذلك لتحديد هوية 12 مبيداً في عينات المياه. وجد Martinez Vidal وزملاؤه (2000) أن أقل تركيز تم الكشف عنه بتقنية GC-MS-MS للمبيدات يتراوح مابين

26-62 ng /ml وقد تراوحت الاسترجاعيات مابين 70-133% في عينات المياه المعززة بـ 100 ng /ml، والانحراف المعياري النسبي كان ضمن المجال 5.3–17.4%. طبقت الطريقة المقترحة لتحليل المبيدات في عينات تربة رطبة مأخوذة من منطقة ألميريا وإسبانيا.

مواد البحث وطرائقه

1- موقع الدراسة

تقع منطقة الدراسة في محافظة السويداء (منطقة ضهر الجبل)، وتم اختيار هذه المنطقة لأسباب عدة منها: إن المزارعين يسرفون في استخدام المبيدات الزراعية وخاصة خلال العقدين الأخيرين من القرن الماضي)، إضافة إلى ظهور بعض المشاكل الصحية في المنطقة.

تم اختيار أربعة مواقع بالنسبة لدراسة التربة (أخذت العينات في شهر كانون أول، (2011) وهي:

1- منطقة مزروعة بالكرمة – قرية الكفر.

2- منطقة مزروعة بالتفاح – عين العرب .

3- منطقة مزروعة بالعنب – قرية ميماس.

4- منطقة شاهد – قرية ميماس.

أما مواقع أخذ عينات المياه فكانت: سد الروم – سد حبران - سد سهوة الخضر (أخذت العينات في شهر نيسان، عام 2012).

2- **الظروف الطبيعية**:

أ- **المناخ**:

تقع منطقة السويداء تحت تأثير المناخ المتوسطي الذي يتصف بشتاء بارد وماطر، وصيف حار جاف، وفصلين آخرين الربيع والخريف وهما قصيران مقارنة بالشتاء والصيف.

يتركز الهطول المطري في فصل الشتاء وبداية الربيع، وتبلغ كميته نحو 500 مم سنوياً. وتتميز المنطقة بصيفها المعتدل والرطب نسبيا بسبب الرياح التي تصلها من الغرب والمحملة غالبا برطوبة نسبية معقولة، مما يؤدي إلى خفض عملية البخر وبقاء درجة الحرارة معتدلة وبالتالي فإن منطقة ضهر الجبل بالسويداء تعد من مناطق الزراعات البعلية الممتازة. أما بالنسبة لرطوبة التربة فإنها تقع تحت نظام التربة الرطوبي

المتوسطي (هذا النظام خاص بحوض البحر المتوسط) كما أشارت دراسة ACSAD (1980).

ب- الغطاء النباتي:

تتميز محافظة السويداء بغناها بالتنوع الحيوي، من نبات طبيعي عشبي أو شجري حيث كونت أشجار السنديان غابات ذات مساحة واسعة وكذلك النباتات الرعوية التي شكلت المكان الخصب والمناسب للرعي. إلا أن هذا الغطاء النباتي قد تدهور وقلت مساحته بسبب الرعي الجائر واتساع الرقعة الزراعية على حسابات الغابات الطبيعية.

ج- استعمالات الأراضي:

تعد منطقة ضهر الجبل من مناطق الزراعات البعلية الممتازة بسبب الظروف المناخية الملائمة التي تسود فيها سواء بالنسبة لكميات الأمطار السنوية والرطوبة النسبية وكذلك درجة الحرارة. وتعد المنطقة من أفضل المناطق في زراعة التفاحيات والكرمة وإلى حد أقل بعض اللوزيات وخاصة الكرز، والمنتج الزراعي في المنطقة يتميز من حيث الكمية والنوعية باستثناء بعض السنوات التي تتعرض المنطقة فيها لبعض الظواهر الطبيعية مثل الرياح الشديدة أو الصقيع

د- الجيولوجيا: تغطي المنطقة المدروسة الصخور البركانية (بازلت) الناتجة عن النشاطات البركانية في المنطقة، ومن ناحية الترتكيب الكيميائي فإن الصخور البازلتيه الموجودة في المنطقة هي من النوع القلوي وتتميز بغناها بالأولفين المنغنيزي. كما أورد Technoexport (1966).

هـ- جيوموروفولوجيا: يعد ضهر الجبل بنية بركانية جبلية متوسطة الارتفاع، ترتفع (1800م) عن سطح البحر، ويتميز جبل العرب بسفوح غير متناظرة (السفح الشرقي) شديد الانحدار، بينما السفح الغربي انحداره لطيف وطويل، كما أورد Technoexport (1962).

و- الظروف الهيدرولوجية:

في المنطقة المدروسة بعض الأودية ذات جريان مؤقت (شتاءً وربيعاً) وتعد الأمطار والثلوج مصدراً رئيسياً للمياه، وتغذي الينابيع التي يتفاوت مستوى الماء فيها خلال فصول السنة. المياه فيها ذات طبيعة بيكربوناتية منغنزية قليلة الملوحة (نحو 500مغ/كغ) كما اورد Ilaiwi (1983).

3- مادة الدراسة:

أخذت عينات ترابية من المواقع التي تم اختيارها على أعماق: (0-30)، (30-60)، (60 - 90) سم، جففت العينات هوائيا وطحنت ثم نخلت بمنخل أقطار ثقوبه 2مم،

وحفظت بعد ذلك في المجمدة لحين الاستخلاص. جمعت عينات المياه من المواقع المختارة بواسطة عبوات من البولي إيتلين ونقلت للمخبر وحفظت في المجمدة لحين الاستخلاص، تم تنفيذ ثلاثة مكررات لجميع التحاليل

4-طرائق الدراسة:

عينات التربة: أجريت التحاليل حسب ماورد في Soil (1996) :

- التحليل الميكانيكي الحبيبي بطريقة الهيدرومتر لتعيين نسيج التربة.
- الكثافة الظاهرية وقدرت باستخدام أسطوانة الكثافة.
- الكثافة الحقيقية: باستخدام دورق الكثافة.
- تفاعل التربة: بواسطة جهاز pH لمعلق تربة/ ماء 2.5:1
- الحموضة المتبادلة: تمت على مستخلص ملحي من كلور البوتاسيوم والتربة 2.5:1 ثم الرج والترشيح والمعايرة بواسطة محلول ماءات الصوديوم N0.01 بوجود دليل الفينول فتالئين.
- الموصلية الكهربائية: قيست في مستخلص 1:5 باستخدام جهاز الموصلية الكهربائية.
- الكربونات الكلية: قدرت باستخدام جهاز الكالسيمتر .
- المادة العضوية: حددت بطريقة اكسدة الكربون العضوي بواسطة ديكرومات البوتاسيوم ثم المعايرة بملح مور، وأعطيت النتيجة على أساس النسبة المئوية للمادة العضوية.

السعة التبادلية الكاتيونية CEC:

استخدمت طريقة خلات الأمونيوم ثم يقاس المحلول بجهاز مطيافية اللهب.

القواعد المتبادلة: تم الاستخلاص بواسطة محلول خلات الأمونيوم(1N) ثم قدرت العناصر المتبادلة وهي:

ــ Ca^{++} الكالسيوم والمنغنيزيوم Mg^{++} بطريقة المعايرة بالفيرسينات EDTA.

ــ K^{+} البوتاسيوم والصوديوم Na^{+} بجهازمطيافية اللهب Flame photo meter.

عينات المياه:

1- قياس الناقلية الكهربائية EC بجهاز الموصلية الكهربائية.

2- قياس تفاعل التربة pH بجهاز pH-meter

- **استخلاص بقايا المبيدات الفسفورية والكلورية من عينات التربة والمياه**

استخلصت بقايا المبيدات الفسفورية من التربة والمياه وفقا لطريقة Nicole وزملاؤه (1994) وMeloan (2011) والمبيدات الكلورية وفقا لطريقة Hajjar (2011).

تعيين الأثر المتبقي للمبيدات الفسفورية والكلورية:

سيتم تعيين الأثر المتبقي للمبيدات الفسفورية الأكثر استخداما وهي:

Parathion methyl – Terbufos – Ethion – Diazinon – Malaxon – Quinalphos – Chlorpyphos methyl – Primiphos methyl – Acephate – Fonofos – Malathion – Dichlorvos – Dimethoate – Fentrothion – Phenthoate – Chlorpryphos ethyl – Paraxon ethyl – Formothion – Promophos ethyl.

باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (GC) ماركة Shimazu المزود بكاشف مطيافية اللهب Flame photometric detector (FPD) وفقا Zuin و Bicchi (2003).

كما سيتم تعيين الأثر المتبقي للمبيدات الكلورية الأكثر استخداما (سابقا) وهي:

Lindane – Chlordan – Aldrin –4,4 DDD –4,4 DDE –4,4 DDT – Endrin- Dieldrin- Beta ـHCH-Aldrin- Heptachlro – BHC- alpha.

باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية GC المزود بكاشف الالتقاط الإلكتروني Electron – Capture detector (ECD) وفق Hajjar (2011).

النتائج والمناقشة

النتائج المخبرية (فيزيائية وكيميائية):

تبين الجداول (1 و2 و3) الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمقاطع المدروسة.

دلت نتائج التحليل الحبيبي (الميكانيكي) للجزء الناعم من التربة <2 مم على محتوى عالٍ نسبياً من الطين وخاصة مقطع (ضهر الجبل تفاح) حيث تراوحت نسبة الطين 57.64 – 65.14% وأقلها في مقطع كفر عنب حيث تراوحت بين 25.14 – 32.64%.

يلاحظ بشكل عام زيادة في نسبة الطين ببعض الآفاق تحت السطحية قد يعزى ذلك إلى بعض العمليات البيولوجية والجيوموفولوجية وإلى هجرة الطين. أما بالنسبة **للسلت**: فإن كميتها قليلة مقارنة مع الطين والرمل وهي متماثلة ضمن المقطع الواحد ما عدا مقطع (عنب مياماس) فإنها تتناقص مع العمق حتى وصلت إلى 10.06%، وبشكل عام تراوحت نسبة السلت في كل المقاطع من 10.06–27.52 %.

أما محتوى التربة من الرمل متقارب نسبيا ضمن المقطع الواحد، ومتباين بين المقاطع المدروسة وهذا ربما يعود إلى عمليات الانجراف والتراكم من جهة وإلى حداثة التربة من جهة ثانية. يؤدي نسيج التربة دوراً هاماً في التأثير على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة.

إن التباين في نسيج التربة للمقاطع المدروسة قد يكون بسبب بعض العمليات البيريولوجية منها هجرة الطين أوتكوين الطين ضمن الأفق وقد تساهم عمليات الانجراف في ذلك كما وجد Chadwick (2000).

الكثافة الظاهرية: تقع ضمن الحدود الطبيعية وتراوحت بين 0.945-1.099 غ/سم^3

الكثافة الحقيقية: أيضاً تقع ضمن الحدود الطبيعية تراوحت قيمها بين 2.10-2.64 غ/سم^3

درجة تفاعل التربة (pH): يتراوح رقم الـ pH المائي من 7.33–7.81 فيلاحظ أن تفاعل التربة معتدل مائل قليلاً للقلوية. أما الـ pH الملحي فقد تراوحت القيم بين 6.54–6.78، وكذلك تراوحت الحموضة المتبادلة بين 0.13–0.151 م.م/100غ.

وهذا الاختلاف قد يكون له معنى وذلك بسبب وجود العناصر الكاتيونية القاعدية على السطوح الغروية خاصة الكالسيوم والمغنزيوم، وكذلك زيادة السعة التبادلية الكاتيونية التي وصلت إلى 39.8 م.م/100غ.

المادة العضوية: إن محتوى التربة من المادة العضوية متوسط حيث تراوحت نسبتها بين 0.67–1.79% وتناقصت بشكل منتظم مع العمق. ربما يعزى ذلك إلى سرعة تحلل المادة العضوية في التربة.

الموصلية (الناقلية) الكهربائية EC: هناك آثار منخفضة بسبب غياب مصدر أملاح التربة، وهذا انعكاس للظروف الطبيعية في هذه المنطقة من عمليات الهطول والغسيل.وكذلك طبيعة المادة الأم .

السعة التبادلية الكاتيونية: إن قيم السعة التبادلية للعينات المدروسة ذات مستوى متوسط حيث تراوحت قيمتها بين 22-39.8 م م./100 غ تربة: وهي وسطياً حوالي 31 م/100غ تربة. وهذا يعكس محتوى التربة من الطين ونوعيته في ترب هذه المنطقة وهو السمكتيت كما أورد Vanliere (1965) و Ilaiwi (1983).

الكاتيونات المتبادلة: يلاحظ أن الكالسيوم يحتل النسبة الكبرى يليه المغنزيوم بينما الصوديوم والبوتاسيوم فوجودهما قليل على معقد الادمصاص وهذا قد يعود للتركيب المعدني لصخور البازلت التي تكونت منها التربة ولعمليات الغسل حيث وصلت أعلى نسبة للكالسيوم 28.2 م م/100غ وللمغنيزيوم 8.6 م م/100غ والبوتاسيوم 0.2 م م/100غ والصوديوم 1.8 م م/100غ تربة.

كربونات الكالسيوم: دلت نتائج تقدير كربونات الكالسيوم ضعف محتوى التربة من الكربونات وكانت نتيجة التقدير آثار (Habib، 2006).

الجدول (1) يبين الخواص الفيزيائية للتربة في منطقة السويداء.

موقع العينة	العمق سم	كثافة ظاهرية غ/سم^3	كثافة حقيقية غ/سم^3	المسامية مخبرياً %	التحليل الميكانيكي للتربة			نسيج التربة (القوام)
					الرمل%	السلت%	الطين%	
الكفر عنب	0-30	1.099	2.64	57.5	52.14	22.50	25.14	**Sandy Clay Loam**
	30-60	1.097	2.52	55.00	49.86	22.50	27.64	**Sandy Clay Loam**
	60-90	0.953	2.52	55.00	42.36	22.02	32.64	**Clay Loam**
عنب مياماس	0-30	1.088	2.48	58.04	34.84	27.52	37.64	**Clay Loam**
	30-60	1.96	2.51	55.00	29.86	25.00	45.14	**Clay**
	60-90	1.059	2.34	52.00	42.36	17.50	40.14	**Clay Loam**
ضهر الجبل تفاح	0-30	1.092	2.48	52.00	24.86	10.06	65.14	**Clay**
	30-60	1.094	2.54	53.00	29.86	12.50	57.64	**Clay**
	60-90	1.095	2.57	54.00	27.36	10.00	62.64	**Clay**
شاهد مياماس	0-30	1.092	2.10	51.00	44.86	25.00	30.14	**Sandy Clay Loam**
	30-60	1.095	2.47	53.00	39.86	22.50	37.64	**Clay Loam**
	60-90	0.945	2.36	55.52	39.86	27.50	32.64	**Clay Loam**

الجدول (2) يبين الخواص الكيميائية للتربة في منطقة السويداء.

موقع العينة	العمق سم	درجة الـــ pH_{H2o} (1:2.5)	درجة الـــ pH_{KCl} (1:2.5)	حموضة تبادلية H م.م/100 غ تربة	EC مليموز/سم (1:5)	$CaCO_3$ %	O.M %	الكاتيونات المتبادلة م.م/100 غ تربة					
								Ca	Mg	K	Na	CEC	ESP%
الكفر عنب	0-30	7.59	6.56	0.13	0.155	آثار	1.76	18.5	5.4	0.18	1.01	22	5.05
	30-60	7.59	6.54	0.151	0.1156	آثار	1.24	19.2	3.1	0.2	1.2	23	5.22
	60-90	7.65	6.53	0.135	0.130	آثار	0.72	20.1	3.3	0.08	1.1	25.8	4.4
كفر مياماس	0-30	7.79	6.72	0.137	0.140	آثار	1.79	20.8	8.2	0.08	1.2	27.1	4.43
	30-60	7.81	6.69	0.135	0.105	آثار	0.93	28.2	7.9	0.13	1.5	31	4.84
	60-90	7.43	6.67	0.150	0.105	آثار	1.03	27.5	8.6	0.10	1.6	34.2	4.68
ضهر الجبل تفاح	0-30	7.39	6.78	0.135	0.100	آثار	0.83	28.2	6.9	0.10	1.5	39.8	3.77
	30-60	7.38	6.78	0.135	0.110	آثار	0.88	27.3	6.7	0.12	1.8	38.9	4.63
	60-90	7.33	6.59	0.135	0.120	آثار	0.67	28.1	6.5	0.10	1.2	39	3.08
شاهد مياماس	0-30	7.44	6.54	0.145	0.095	آثار	1.39	19.2	6.2	0.13	1.2	30	4
	30-60	7.44	6.61	0.135	0.091	آثار	1.34	21.5	6.18	0.20	1.3	30.9	4.21
	60-90	7.42	6.62	0.145	0.100	آثار	1.34	19.9	6.10	0.20	1.3	30.2	4.30

عينات المياه: أما بالنسبة لعينات المياه: درجة الـــ pH للمياه كانت معتدلة في كل من سد جبران وسهوة الخضر (7.17 ,7.09) على التوالي، أما سد الروم فكانت مائلة للقلوية أو خفيفة القلوية (pH=8) .

EC الملوحة: تراوحت ملوحة المياه في السدود القيم التالية (0.257, 0.655, 0.1888) ميلموز/سم في كل من سد الروم وحبران وسهوة الخضر على التوالي. وهي ملوحة خفيفة جدا وخفيفة ومقبولة. وهذا يعود غالباً إلى طبيعة الماده الأم في المنطقة.

الجدول (3) التحليل الكيميائي لعينات مياه من منطقة السويداء

موقع عينات المياه	درجة pH	الناقلية الكهربائية EC ميلموز/ سم	التركيز مع/كغ
سد الروم	8	0.188	120.32
سد حبران	7.17	0.257	164.48
سد سهوة الخضر	7.09	0.655	419.20

الأثر المتبقي للمبيدات الفسفورية والكلورية في التربة والمياه :

تم بتعيين عدد من المبيدات الفسفورية والكلورية التي كان يستخدم بعضها سابقاً في السويداء ثم منع استخدامها منذ عام 1990. إضافة إلى المبيدات الفسفورية التي تستخدم اليوم في مكافحة آفات أشجار التفاح والعنب وهى الكلوروبيروفوس والدايمثوات.

أظهرت النتائج عدم وجود مبيدات فسفورية مستخدمة سابقا أو حالياً في عينات التربة والمياه، حيث كانت آخر رشة مكافحة من كلا المبيدين الكلوروبيروفوس والدايمثوات في الأسبوع الأول من شهر أيلول، بينما أخذت عينات التربة في بداية شهر كانون الأول، والمياه في شهر نيسان أي بعد أكثر من ثلاثة أشهر. تتميز المبيدات الفسفورية بسرعة تفككها نتيجة تركيبها الكيميائي، حيث إن المبيدات الفوسفورية العضوية عبارة عن إسترات أو أميدات ناتجة عن اتحاد حمض الفوسفور مع الكحولات (المعمار وسمارة، 1988) لذا فإن هذه المبيدات غير تراكمية في التربة أي أنها تستمر لفترات قصيرة وأثرها الباقي قصير الأمد (Hajjar، 2011). إضافة إلى انحلاليتها العالية بالماء.، كما تساعد العوامل البيئية والمادة العضوية والأحياء الدقيقة في التربة إلى زيادة سرعة تفككها كما أورد الحجار وزملاؤه (2009).

أظهرت نتائج التحليل(الجدول4) وجود بقايا المبيدات الكلورية بتراكيز منخفضة جداً ومتفاوتة وهذا يعود إلى أن المبيدات الكلورية العضوية تتميز بأنها مركبات ثابتة بيئياً وتراكمية، وتتأتى تراكميتها من طبيعة تركيبها فهي عبارة عن مادة عضوية مكونة من حلقة بنزن مرتبطة بذرات الكلور وتتراكم في النسج الدهنية للكائن الحي، وهي مركبات مسرطنة. هذا وتعد المبيدات الكلورية من أكثر المبيدات ضرراً من ناحية خلل التوازن البيئي بسبب ثباتيتها العالية، فإذا ربطنا بين خاصية البقاء لفترة طويلة والسهولة العالية في حركة الهيدروكربونات المكلورة نستنتج سبب انتشارها خلال كل النظم البيئية في العالم (المعمار وسمارة، 1988؛ الحجار وزملاؤه، 2009).

عينات المياه: بلغت كمية البقايا في عينات مياه السدود حدا منخفضا للغاية من مبيد 4,4DDE حيث أخذت العينات من الطبقة السطحية للسدود في موسم ارتفاع منسوب المياه في شهر نيسان. بلغت كمية بقايا المبيد (7.96 ,8.16 ,7.23) نانوغرام/ مل في مياه سد حبران وسد الروم وسد سهوة الخضر على الترتيب (الجدول4).

عينات التربة: على الرغم من المدة الزمنية الطويلة التي منع فيها استخدام المبيدات الكلورية منذ عام 1980، إلا أنه هناك بقايا لهذه المبيدات، وهذا يعود لثباتيتها العالية وميلها للتراكم، تحللها أو تفككها البطيئ، واحتجازها بالتربة لأنها غير منحلة بالماء مقارنة بالمبيدات الفسفورية.

وجدنا بقايا المبيدات الكلورية على العمق 30-60 سم أكثر من الطبقة السطحية 0-30 سم وهذا يعود للحرث والحت والعوامل البيئية وارتشاحها إلى الطبقة تحت السطحية كما أشار الحجار وزملاؤه (2009).

توضح النتائج في الجدول (5) أن عينات التربة احتوت على بقايا من المبيدات على العمق 30-60 سم أكبر من الطبقة السطحية 0-30 سم والعميقة 60-90 سم، وهذا قد يعود إلى قلب التربة في أثناء الحراثة بشكل مستمر مما يساهم في تفعيل حركة بعض المبيدات نحو الأسفل من خلال تحسينه للخواص الفيزيائية للتربة وخاصة حركة الماء، إضافة إلى قدرة الإدمصاص العالية لهذه الطبقة مقارنة بالطبقة السطحية، حيث إن نسبة الطين فيها أكبر من الطبقة السطحية (الجدول 1)، أما ارتفاع كمية البقايا في هذه الطبقة مقارنة مع الطبقة العميقة 60–90 سم وعلى الرغم من ارتفاع نسبة الطين في الطبقة العميقة، هذا يعود إلى أن المبيدات الكلورية غير ذوابة في الماء لذلك ارتشاحها إلى الطبقة العميقة بطيئ، إضافة إلى أن هذه المبيدات تميل للتراكم. إن ارتفاع كمية الطين والمادة العضوية في التربة يمكن أن ينقص من حركية المبيدات.

نلاحظ من الجدول (5) أن كمية بقايا المبيد DDE على العمق 30-60 سم في تربة الكفر عنب 142.34 نانو غرام/ مل كانت أعلى من تربة باقي العينات على هذا العمق وهذا يعود إلى ارتفاع كمية بقايا مبيد DDT عند هذا العمق .حيث بلغت كمية بقايا مبيد DDT في تربة كفر عنب على العمق 30-60 سم 50.09 نانوغرام/ مل، في حين بلغت كمية البقايا للمبيد في تربة الكفر عنب على العمق 0-30 سم 11.08 نانوغرام/ مل، وفي تربة شاهد ميماس على العمق 30-60سم 21.02 نانوغرام/ مل.

بقايا مبيد DDE في تربة كفر عنب على العمق 0-30 سم كانت أعلى نوعا ما مقارنة بباقي العينات عند نفس العمق 20.59 نانوغرام/ مل، وهذا يعود لوجود بقايا منخفضة من مبيد DDT 11.08 نانوغرام/ مل عند نفس العمق.

كانت كمية البقايا منخفضة من المبيد DDD 23.79 نانوغرام/ مل في تربة كفر عنب على العمق 30-60سم، وهذا يعود إلى كمية بقايا مبيد DDT العالية والذي يتفكك إلى مستقلباته DDE, DDD إلا إن كمية بقايا مبيد DDD دوما أقل من المبيد DDE (Day وHitch، 1992) حيث إن مبيد DDE أكثر ثباتية من مبيد DDD. أما عينات كفر عنب 0-30سم وشاهد مياماس 30-60سم فقد كانت كمية بقايا المبيد DDT فيها قليلة لذلك هناك بقايا من مبيد DDE دون مبيد DDD. إن وجود أثر متبقٍ في عينات التربة الشاهدة قد يعود إلى معاملة التربة سابقاً كما في باقي العينات الترابية المزروعة المدروسة إضافة إلى انتقالها بواسطة الرياح في أثناء الرش.

دلت النتائج على كمية بقايا منخفضة ومتقاربة من مبيد Lindane على عمق 30-60 سم في عينات شاهد مياماس وعينات مياماس عنب 6.22 ,8.23 نانوغرام/ مل على الترتيب. أما مبيد Aldrin وجد فقط في تربة شاهد مياماس وبكمية قليلة على العمق 30-60 سم 6.33 نانوغرام/ مل.

كما وجد بقايا لمبيد Endrin ومستقلبه Dieldrin في تربة كفر عنب على العمق 30-60 سم وبكمية مرتفعة، حيث بلغت كمية بقايا مبيد Endrin 757.20 ومبيد Dieldrin 179.48 نانوغرام/ مل.

لا توجد كمية بقايا للمبيدات Beta- HCH, Heptchlro. أما مبيد BHC- alpha فقد كانت كمية بقاياه تحت حد كشف الجهاز لعينات التربة فقط.

لوحظ من خلال الدراسة أن أكبر كمية للبقايا تعود لمبيد DDE ثم مبيدي DDT وDDD وهذا يتوافق مع دراسة الحجار في غوطة دمشق والساحل السوري (Hajjar، 2001،2011) (Safiatou وزملاؤه، 2007).

الجدول (4) كمية بقايا المبيدات الكلورية في عينات المياه

كمية البقايا نانوغرام/ مل	سد سهوة الخضر	سد الروم	سد حبران
4,4 DDT	-	-	-
4,4 DDD	-	-	-
Endrin	-	-	-
Dieldrin	-	-	-
4,4 DDE	7.23	8.16	7.96
Beta- HcH	-	-	-
Aldrin	-	-	-
Hept- chlor	-	-	-
Lindane	-	-	-
BHC-alpha	ND*	ND	ND

*ND كمية البقايا تحت حد كشف الجهاز

الجدول (5) كمية بقايا المبيدات الكلورية في عينات التربة

كمية بقايا المبيد نانوغرام/ مل	ضهر الجبل 0-30 سم	ضهر الجبل 30-60 سم	ضهر الجبل 60-90 سم	كفر عنب 0-30 سم	كفر عنب 30-60 سم	كفر عنب 60-90 سم	ميماس عنب 0–30 سم	ميماس عنب 30-60 سم	ميماس عنب 60-90 سم	شاهد ميماس 0-30 سم	شاهد ميماس 30-60 سم	شاهد ميماس 60-90 سم
4,4 DDT	-	-	-	11.08	50.09	-	-	-	-	-	21.02	-
4,4 DDD	-	-	-	-	23.79	-	-	-	-	-	-	-
Endrin	-	-	-	-	757.20	-	-	-	-	-	-	-
Dieldrin	-	-	-	-	179.48	-	-	-	-	-	-	-
4,4 DDE	5.99	8.26	6.56	20.59	142.34	18.44	11.67	27.19	16.31	10.59	32.19	16.35
Beta- HcH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aldrin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.33	-
Hept- chlor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lindane	-	-	-	-	-	-	7.33	8.23	-	-	6.22	-
BHC-alpha	ND*	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

*ND كمية البقايا تحت حد كشف الجهاز

الخلاصة

بينت نتائج دراسة تراكم المبيدات أنه لا يوجد أثر متبق للمبيدات الفسفورية وهذا يعود إلى سرعة تفككها في التربة، أما بالنسبة للمبيدات الكلورية فقد لوحظ وجود آثار لتراكم المبيدات بنسب منخفضة ومختلفة على الرغم من توقف الرش بهذه المبيدات منذ عام 1984 وهذا يعود لثباتيتها العالية وبطأ تفككها. لذلك ينصح بدراسة الأثر المتبقي لهذه المبيدات في مناطق أخرى من محافظة السويداء .

References المراجع

المعمار أنور، ومحمد جمال حجار، وزكريا الناصر. 2009. سمية المبيدات واختباراتها، كليـــة الزراعـــة، جامعة دمشق.

سمارة فوزي، وأنور المعمار. 1988. مبيدات الآفات، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

ACSAD. 1980. Tourgnide, soil classification workshop. 2-4 April. ACSAD /SS/ R28 Damascus. p170.

Chadwick; Grahdm; A. O. Chadwick, and C. R. Graham. 2000. Pedpgenesis processes in; Handbook of Soil Science, ed. Sumer, CRC Press, lls.

Habib, H. 1986. Genesis, Surface charge and classification of soils developme on Iconic ash and basalt in anarid climate (Syria) ph.D.thesis, state Univ. of Ghwut, Belgium. p192.

Hajjar M., M. Jamal. 2011. Occurrence of organochlorine pesticide residues in groundwater and soil from Syrian coastal area. Agric. Biol. J. N. Am., 2(3): 488-492.

Hitch R K, and H R, J. Day. 1992. Unusual persistence of DDT in some western USA soils. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 48(2):259-264.

Iliwi, M. 1983. Contribution to the know ledge of the soils of Syria. Ph. D. Thesis, state univ. of Ghent, Belginm. p259.

Khan, M. Z.; S. Ghole, and A. V. Murshed. 2005. Effect of Dimethoate residues on soil micro-arthropods population in the valley of Zendan in Yemen. Journal Of Applied Siceince And Enveronmental Manamgement. 10:37-41.

Martinez Vidal J. L.; Pablos Espada M. C.; Garrido; A. Frenich; and F. J. Arrebola. 2000. Pesticide Trace Analysis Using Solid_Phase Extraction and Gas chromatography with electron_capture and tandem mass spectrometric detection in water samples. Journal of chromatography A, 867(1-2): 235-245.

Meloan C. E. 1996. Pesticides laboratory Training Manual. AOAC. International.

Nicole F., J. R. Hardin; and D. C. Wessel. 1994. Pesticide analytical manual, (1,2).

Pocurull E.; C. Aguilar; F. Borrull; and R. M. Marce. 1998. On Line coupling of solid- phase Extraction to Gas Chromatography with Mass spectrometric Detection to Determine Pesticides in Water. Journal of chromatography A, 818(1): 85-93.

Safiatou, B. D., Cobb, J. M. and E. M. Donald. 2007. pesticide residues in soil and water from four cotton growing area of Mali, West Africa, Journal of Agriculture, Food and Environment Sciences.

Soil survey staff. 1996. Soil survey laboratory methods manual, soil investigation Report No.42, version 3, USDA.

Technoexport. 1962. The geomorphological map of Syris, Scale 1/500000 Anexplanatory note. Moscow USSR. p160.

Technoexport. 1966. The geological map of Syria, Scale 1/1000000, An explanatory note. Ministry of Industry. p111.

Vanliere, W. J. 1965. Clasification and rational wtilization of soils. Report to the Govern. Of Syria. FAO. Rome p151.

Zuin; Yariwake; Bicchi. 2003. Fast Supercritical Fluid Extraction and High-Resolution Gas chromatograghy with Electron_Capture and Flame Photometric Detection for Multiresidue Screening of Organochlorine and Organophosphorus Pesticides in Brazil's Medicinal Plants. Journal of chromatography A, 985(1-2): 159-166 .

Received	**2014/12/23**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2015/07/08**	**قبول البحث للنشر**