LJEEST
ISSN 2710-5237
www.srcest.org.ly/jou

المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

Libyan Journal of Ecological & Environmental Sciences and Technology(LJEEST)

http://aif-doi.org/LJEEST/060214

دور بعض المحفزات في مصير متبقيات مبيد الدورسبان (*Dursban*) في مكونات النظام البيئي

آية عبدالقادر الكيلاني محمد علي السعيدي

ARTICLEINFO

Vol. 6 No. 2 Dec., 2024

Pages (14- 19)

Article history:
Revised form 07 Oct., 2024
Accepted 30 Oct., 2024

Authors affiliation
Enviromentat and natural resours fcalty.Envaronmental sci., department . Wadi Alshatii unv.
aya14a12@mail.com

Keywords
Pesticide residues, biostimulants, chemical stimulants

© 2024 LJEEST. All rights reserved.
Peer review under responsibility of LJEEST

الملخص

تناولت هذه الدراسة تتبع متبقيات مبيد الدورسبان في نظام بيئي مصغر ودراسة دور المحفزات البيولوجية والكيميائية في إزالة متبقيات مبيد الدورسبان من التربة الرملية الطينية ، فكانت الدراسة على أنظمة بيئية مصغرة وهي نبات الفول المزروع في تربة رملية طينية. وقد أثبتت النتائج أن نبات الفول تجاوز الحدود المسموح بها (µg/g0.3) وكان تركيز المتبقيات به (µg/g18.42). وكان تركيز المتبقيات في التربة قبل المعاملة بالمحفزات 25.07 (µg/g) ، وبعد المعاملة بالمحفز الحيوي أصبح تركيز المتبقيات (µg/g 13.16)، وبعد معاملتها بالمحفز الكيميائي (11.66µg/g). كما اوضحت النتائج أن دور المحفزات الحيوية كان أعلى بنسبة إزالة 52.5 %، والمحفزات الكيميائية كانت أقل بنسبة إزالة 46.5 %. والنسب بين المحفزين كانت متقاربة جدا.

The Role of Some Enhancements on the Fate of *Dursban* Residues in Ecosystem Components

Alkelani, A.A. Elssaidi, M.A.

This study dealt with tracking Dursban pesticide residues in a miniature ecosystem and studying the role of biological and chemical stimuli in removing Durspan pesticide residues from sandy clay soil. The study was on miniature ecosystems, namely bean plants grown in sandy clay soil. The results showed that the bean plant exceeded the permissible limits (µg/g0.3) and the concentration of residues in it was (µg/g18.42). The concentration of residues in the soil before treatment with stimulants was 25.07 µg/g), after treatment with the bio-stimulant the concentration of the residues became (13.16 µg/g), and after treatment with the chemical catalyst (11.66 µg/g). The results also showed that the role of biocatalysts was higher with a removal rate of 52.5%, and that of chemical catalysts was lower with a removal rate of 46.5%. The ratios between the two stimuli were very close and there were no significant differences between them.

المقدمة

يعمل المزارعون في عموم الدول التي لم تواكب التطور الزراعي على استخدام المبيدات الحشرية ذات المحتوى الكيميائي المتنوع التراكيز للتخلص من الآفات الزراعية والأمراض التي تصيب محاصيلهم الزراعية، إذ لم يصل معظم المزارعين في دول العالم الثالث إلى مستوى من الثقافة البيئية والزراعية لتطبيق استخدامات تلك المبيدات حيث يتم استخدامها بشكل واسع وبدون دراسة آثارها السلبية فالاستخدام الخاطئ والمتكرر لهذه المبيدات بهدف زيادة الأرباح وتحقيق الأمن الغذائي أدّى إلى اختلال التوازن البيئي بشكل واضح وملموس ينجم عنه العديد من الأضرار البيئية والصحية , مما يؤدي إلى زيادة تراكيزها في الأوراق والثمار والتربة مما يتسبب بانتقال تلك المواد السامة إلى الإنسان والطيور، وحتى بعض الكائنات الحية المفيدة للعمليات الزراعية الموجودة في باطن التربة وقتل الأعداء الطبيعيين وظهور صفة المقاومة للمبيدات من قبل الآفات الحشرية بالإضافة إلى سيادة أنواع أخرى لم تكن موجودة سابقا (آفات جديدة) , كما قد يتطاير رذاذ تلك المواد مختلطا بالهواء مما يسهل عملية استنشاقه من قبل الإنسان والحيوان وملامسته للجلد

فقط تعمل على الإصابة بالعديد من الأمراض(Yadav and Devi, 2017). وتكمن خطورة المبيدات في بقائها في البيئة وعدم تحللها لفترة طويلة قد تصل إلى عدة عقود من الزمن، فالمبيدات الحشرية تختلف فيما بينها من حيث سرعة التحلل فبعضها يتحلل خلال 24 ساعة بينما يبقى البعض الآخر من شهور إلى عدة سنوات، فالمواد الكيميائية غير المتحللة تتجمع في التربة وينجرف بعضها مع الأمطار ومياه الري لتصل إلى المجاري المائية أو حتى إلى مصادر المياه الجوفية(Luo *et al.*, 2019). وفي المقابل (Luo *et al.*, 2019, Wirsching *et al.*, 2020, Gaonkar *et al.*, 2016, Hussain *et al.*, 2016, Gurikar *et al.*, 2016). فمن أحدث التقنيات المستخدمة في معالجة الترب الملوثة بالمبيدات الزيادة الحيوية وهي تقنية خضراء تهدف إلى تحطيم وتدهور المبيدات وذلك عن طريق إدخال كائنات دقيقة محددة، فهناك العديد من السلالات البكتيرية القادرة على تحطيم العديد من المبيدات من فئات كيميائية مختلفة كما أن العديد من العوامل تؤثر بشدة على نجاح ذلك مثل الأس الهيدروجيني ودرجة الحرارة ونوع التربة وتركيز المبيدات الحشرية ومحتوى الماء والمواد العضوية ومصادر الكربون والنيتروجين في التربة (Cycoń *et al.*, 2017). كما أثبت أن بعض أنواع الفطريات لها القدرة على تحطيم المادة السامة وتحويلها إلى مادة غير سامة إذ يقوم الفطر بإفراز أنزيمات إما أن تجعل التركيب الجزيئي للمبيد أقل سمية أو تحوله إلى مركب أكثر قطبية وعندها يصبح أكثر ذوبانا في الماء ويمكن التخلص منه(Sidhu *et al.*, 2019, Erguven, 2018). وفي التربة تؤدي هذه المواد الكيميائية إلى قتل العديد من الديدان والميكروبات التي تعمل على تثبيت النيتروجين وتحليل المركبات العضوية مما يؤدي إلى إفقار التربة لتصبح غير صالحة للزراعة على المدى البعيد (Silva *et al.*, 2019)، ومعظم كائنات التربة الدقيقة تعيش في الطبقة العليا من التربة وعندما تستخدم المبيدات تصل إلى هذه الطبقة الحيوية وتكون هنالك فرصة كبيرة للتأثير عليها (Ishag *et al.*, 2016). كما أثبتت الدراسات أن أكثر من 50 %من كميات المبيدات المستعملة تجد طريقها إلى التربة الزراعية بعدة طرق: عند الرش بالري المباشر مثل غسيل بقايا المبيدات التي توجد علي سطح النباتات أو عن طريق الندى أو الأمطار (Morillo and Villaverde, 2017, Davydov *et al.*, 2018). كما أن العديد من المبيدات لها تأثيرات سرطانية على الإنسان بالإضافة إلى إحداث تشوهات خلقية والأورام الناجمة عن تراكم المبيدات بكميات قليلة خلال فترات طويلة (Kim *et al.*, 2017, Organization, 2019, Lewis *et al.*, 2016, Nicolopoulou-Stamati *et al.*, 2016)، كما تؤدي أيضا إلى حدوث تغيرات في التركيبة الكيميائية للنباتات من خلال نفاذ المبيدات المستخدمة في الزراعة إلى الأنسجة النباتية، حيث أثبت أن الجرعة الزائدة من المبيدات تؤدي إلى التغيرات الفيزيولوجية علي النبات مما يسبب نقص شديد في محتوى الكلوروفيل في الأوراق وأيضا تأثيرها على التركيبات الكيميائية للنباتات سلبي جدا على الوزن الرطب للنبات(Bohnenblust *et al.*, 2016). ويختلف التأثير تبعاً لنوع المبيد المستخدم وطبيعته ونوع النبات والظروف البيئية السائدة حول النبات ونوع التربة (Han *et al.*, 2017). وتؤثر المبيدات أيضاً على الكائنات المائية مباشرة من خلال وصولها إلى الأنهار والمحيطات الأمر الذي أدى إلى انخفاض أعدادها وهدد البعض الآخر بالإنقراض (Vandermaesen *et al.*, 2016, Tsygankov, 2019)، أو من خلال تلوث هذه الكائنات المائية بالمبيدات وبالتالي انتقالها إلى الإنسان على قمة الهرم الغذائي كونها تشكل جزءاً رئيسيا في غذائه (Pullagurala *et al.*, 2018). كما أنها تسهم في تلوث الهواء بالغازات مثل: الميثان وثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد النيتروجين من خلال التفاعلات الكيموضوئية التي تعمل على تحويل متبقيات المبيدات المرشوشة إلى غازات تضر ببيئة الغلاف الجوي والأوزون(Wang *et al.*, 2018). وتهدف هذه الدراسة إلى إمكانية التخلص من متبقيات المبيدات بإستخدام المحفزات الحيوية والمحفزات الكيميائية والحصول على ترب نظيفة.

المواد والطرق:

جمعت عينات التربة من بلدية سمنو (تربة طينية). وقد تم أخذ العينات من السطح إلى حوالي 30 سم من سطح التربة، وتمت غربلتها خلال منخل (2 ملم) ووضعت العينات في أكياس بلاستيكية وحفظت العينات إلى حين موعد الزراعة.

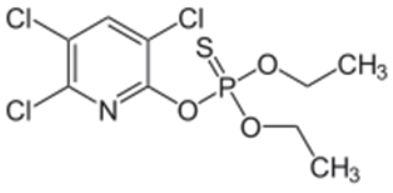
استخدم نبات الفول من نباتات العائلة البقولية. والذي يعد مصدرا للبروتين حيث يعمل على تحسين خواص التربة وزيادة خصوبتها وذلك لقدرته على تثبيت الازوت الجوي بفضل العقد البكتيرية المتشكلة على جذوره. تتكوّن بذرة الفول من فلقتين، تحتوي كل فلقة على عناصر غذائية تُساعد على بدء عملية الإنبات، كما يمكن أن تتغذّى نبتة الفول الجديدة على هذه العناصر لعدّة أيام حتى تصل إلى العناصر الغذائية الموجودة في التربة، تحتاج البذرة لتربة جيّدة وماء حتى تنمو، فعند زراعتها في التربة وسقيها جيدًا، تبدأ بالتفتح والتشقق، بحيث يتمزق أو يتشقق الغلاف، أو القشرة المحيطة بالبذرة، ثم يخرج جذر صغير من جنين الفلقة بعد حدوث انشقاق لغلاف البذرة، ثم ينمو ويتفرّع إلى عدّة جذور تُشبه الخيوط البيضاء، وتمتص الجذور الماء للحصول على الرطوبة والعناصر الغذائية من التربة، وتنمو البذرة بسرعة وتتطور مع زيادة العناصر الغذائية، وسرعة امتصاصها من الجذور، لتدخل في المرحلة التالية من دورة حياتها.

استخدمت المياه الجوفية (مياه الصنبور)في الري. واضيف سماد (N P K 12 24 12) بالإضافة إلى مسحوق العناصر الصغرى. المبيد المستخدم الدورسبان Dursban 45% SP. وهو من المبيدات الفوسفورية العضوية مشتقة من حامض الفسفوريك، ومن صفات هذه المجموعة أنها أقل استمرارا في البيئة من مركبات الكلور العضوية وبفعل سميتها المنخفضة فقد حلت تلقائيا محل مركبات الكلور العضوية. ويتصف المبيد بأنه يكون في شكل مستحلبات أو مركزات قابلة للاستحلاب، وهي عبارة عن محمول زيتي مركز يخفف بالماء قبل الاستعمال، ويكون مظهر المستحلب بعد التخفيف بالماء يشبه مظهر اللبن. وبياناته كالتالي:

الاسم التجاري: *Chlorpyrifos; Lorsban; Pyrinex; Reldan*
الاسم العلمي: *O,O- diethyl O- 3,5,6-tri chloro-2-pyri dyl phosphorothioate; chlorpyrifos-ethyl*

التركيب الجزيئي	: $[C_9H_{11}C_{l3}NO_3PS]$.
الوزن الجزيئي	: 162.21
الجرعة القاتلة للنصف LD_{50} وللأرانب	: للجرذان 1.828 مجم/كجم : 2.000 مجم/كجم
درجة السمية	: متوسط السمية
الكثافة	: 1.4 جم/سم^3
صورة المبيد	: مستحلب
تركيز المادة الفعالة	: 45 %
الجرعة الموصي بها	: 175 مل/100 مل
فترة الامان	: 7 أيام

التركيب البنائي



استعمالاته : هذا المبيد يكافح نطاق واسع من الآفات منها حشرات مغمدات الأجنحة، حشرات ذوات الجناحين، الحشرات متشابهات الأجنحة وحرشفيات الأجنحة في التربة أو على الورق لأكثر من 100 نوع من المحاصيل، تشمل الفواكه التفاحية، فواكه النواة، الحمضيات،

اللوزيات، الفراولة، التين، الموز، الكروم، الخضروات، البطاطس، البنجر، التبغ، فول الصويا، دوار الشمس، البطاطس الحلوة، الفول السوداني، الأرز، القطن، البرسيم، الحبوب، الذرة، السرغم، الهليون، شجيرات الزينة في البيوت الزجاجية والخارجية، الأرضية المعشبة، وفي الغابات. كذلك يستخدم هذا المبيد في مكافحة الحشرات المنزلية (الصراصير، الذباب، النمل).

المحفزات المستخدمة:

المحفز الحيوي: تمت زراعة بكتيريا التربة (total count)، وتم ذلك بتحضير مستخلص من التربة بأخذ 1 جم منها وإضافة 9 مل من الماء عليها ووضعها في الرجاج لمدة 15 الدقيقة، وتم تحضير البيئة السائلة باستخدام البيئة Tryptone Soya Agar وذلك بأخذ 40 جم في 1 لتر من الماء ومن ثم تعقيمها في الأوتوكلاف autoclave على درجة حرارة 121 درجة مئوية لمدة 15 الدقيقة، وتمت إضافة 1 مل من مستخلص التربة على البيئة السائلة ووضعها في الحضانة على درجة حرارة 37 درجة مئوية.

المحفز الكيميائي: تم تحضير ferric EDTA وفقا للجدول المذكور في دراسة (Nagel *et al* 2020) .

و تم تقدير نسجة التربة حسب طريقة (بشور والصايغ، 2007). وقياس الأس الهيدروجيني للمياه المستخدمة في الري ولمستخلصات التربة باستخدام جهاز pH meter نوع 8521 HANNA instrument. وتم قياس الإيصالية الكهربائية حسب الطريقة المستخدمة من (Rump, 1992) بإستخدام جهاز الإيصالية Meter Conductivity نوع JENWAY 431O. وقدرت سعة التربة للاحتفاظ بالماء حسب ما ذكر من قبل (Piper, 1979). قدرت السعة التبادلية للأيونات الموجبة في عينات التربة باستخدام طريقة (بشورو الصايغ، 2007) .

تصميم الأنظمة البيئية المعملية المصغرة:

تم تجهيز أحواض بلاستيكية للزراعة عددها 4 أحواض، مساحتها 290 سم2، وارتفاعها 7.5 سم ،. ثم تعبئة الأحواض بالتربة طينية وكان وزن الحوض 3 كجم. وكانت الأحواض المعاملة 2،، و2 أحواض عينات الشاهد (1 غير مزروع، 1 مزروع) وعند وصول النباتات لمرحلة 4 ورقات بدأت عملية المعاملة بالمبيدات. وتم تحضير الجرعة الموصي بها من المبيد المستخدم وكان تركيزه 25.2 (ppm). وتمت عملية الرش للأحواض المعاملة وتركت حتى انقضاء فترة الأمان للمبيد (7 أيام) ، ثم تم استخلاص المبيد من عينات النبات والتربة.

استخلاص وتنقية المبيد (Extraction):

أخذ 2 جرام من عينات التربة بعد انتهاء فترة الأمان لمبيد الدورسبان (7 أيام) ، وأضيف اليها 4 مل من المذيب(n. Hexane) وترج جيداً ثم تمت إضافة 4 مل من الماء وترج مرة أخرى، ثم تترك لمدة دقيقتين، ونرشح المستخلص من خلال صوف زجاجي باستخدام قمع بوخنر ووضع الراشح في قمع فصل وضيف إليه محلول ملح طعام مركز لكسر تكون المستحلب بالإضافة إلى 2 مل من المذيب المستخدم وأخذت الطبقة العضوية العليا للتنظيف. تم أخذ 2 جرام من نبات الفول بعد انتهاء فترة الأمان لمبيد الدورسبان (7 أيام) ، وأضيف اليها 4 مل من المذيب (n. Hexane) وتكررت الإضافة عند الحاجة وهرست بمطحن يدوي من الفخار ورشح المستخلص من خلال صوف زجاجي باستخدام قمع بوخنر ووضع الراشح في قمع فصل وأضيف إليه محلول ملح طعام مركز لكسر تكون المستحلب بالإضافة إلى 2 مل من المذيب المستخدم وأخذت الطبقة العضوية العليا للتنظيف. تم تنظيف مستخلصات العينات المعاملة بمبيد الدورسبان ومبيد الكلثين (التربة، النبات، الماء) وذلك من خلال تمرير مستخلص العينة خلال عمود الفلوريسيل الذي تم تنشيطه في الفرن على درجة حرارة 110م لمدة 24 ساعة طوله حوالي 10 سم مبطن نهايته بصوف زجاجي ويغطى الفلوريسيل بسمك 0.5 سم كبريتات الصوديوم اللامائية ويتم ترطيبه بإضافة من 2-3 مل من المذيب المستخدم (n. Hexane). جمعت متبقيات المبيد من العمود باستخدام خليط الإزاحة (Dichloromethan/n.hexan 1:1) في كأس وتبخر محتويات الكأس بالكامل على البارد وبعد ذلك يضاف إليها 1 مل من التلوين وتحقن في جهاز (G.L.C). والمعادلة التالية لتصحيح الوزن:.

معادلة الاستخلاص = ((التركيز × الوزن)/الحجم) × 100

تم تقدير معامل الإسترجاع للمبيدات المدروسة (الدورسبان، الكلثين) حيث أجريت عليها عمليات الاستخلاص السابق ذكرها وتم حسابه من خلال المعادلة التالية:

معامل الاسترجاع (Re co very %)= (الجزء المتبقي/الجزء المضاف)×100

وقد تم إضافة المحفزات الحيوية والكيميائية بعد فترة الأمان للمبيدين وكانت الإضافة كالتالي: 3 مل من المحفز الحيوي، و3 مل من المحفز الكيميائي. وتركت عينات التربة بعد إضافة المحفزات فترة مساوية لفترة الأمان لكل مبيد، وبعد انقضاء هذه الفترة أجريت على عينات التربة عملية الاستخلاص والتنظيف والتنقية السابق ذكرها للمبيد.

النتائج والمناقشة:

التحليل الميكانيكي للترب المستخدمة

توضح النتائج في الجدول (1) إن نوع التربة المستخدمة ذات نسجة رملية طينية، حيث تحتوي على نسبة عالية من الطين.

جدول رقم (1) نتائج التحليل الميكانيكي و الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة

مفصولات التربة %		الخواص الفيزيوكيميائية للتربة	
الرمل	%68.51	الأس الهيدروجيني	6.1
الطين	%25.45	الموصلية (mS)	2.58
الغرين	%6.04	السعة الحقلية %	21.30
نوع التربة	رملية طينية	السعة التبادلية الكاتيونية meq/100g soil	5.4

الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة المستخدمة

أجريت عدة اختبارات معملية على التربة المستخدمة قبل الزراعة لمعرفة خصائص كل منها كما في الجدول رقم (1) وهي درجة الحموضة والإيصالية الكهربائية والسعة الحقلية والسعة التبادلية الكاتيونية. ومن خلال النتائج نجد أن الأس الهيدروجيني في التربة 6.1. والإيصالية الكهربائية التي تعتبر من المؤشرات المهمة لوجود الأملاح والمواد العضوية في التربة من عدمه (Khanna *et al.*, 2012) ومن خلال القراءات كانت الإيصالية في التربة (2.58 مل موز/سم عند درجة حرارة 25 م^0). والسعة الحقلية 21.30%. والسعة التبادلية الكاتيونية كانت في التربة (5.4 مل مكافئ/جرام تربة) حيث تعتمد مستويات السعة التبادلية الكاتيونية على عامل أساسي

مهم وهو نسبة الطين فكلما زادت نسبته في التربة يرتفع مقدار السعة التبادلية الكاتيونية (Khanna *et al.*, 2012).

كانت نسب الاسترجاع لمبيد الدورسبان 79%. وتستخدم هذه النسبة في تصحيح تراكيز متبقيات المبيد في عينات التربة والنبات.

تواجد وتوزيع المبيد قبل المعاملة

من خلال النتائج المذكورة في الجدول (2) يتبين أن التربة الرملية الطينية المستخدمة كانت بها متبقيات من المبيدات المدروسة قبل المعاملة والسبب في ذلك من عمليات زراعية سابقة، وهذا يثبت صحت ما ذكره أن 50% من الكمية المرشوشة من المبيد تصل إلى التربة الزراعية حيث غالبا ما ترتبط هذه البقايا بحبيبات التربة حيث تحتفظ بها حبيبات التربة لمدد طويلة قد تصل 40 عاماً.. حيث كانت تراكيز متبقيات مبيد الدورسبان في التربة الرملية الطينية (5.07µg/g).. وكذلك من خلال النتائج المذكورة في الجدول (2) نجد أن تركيز متبقيات مبيد الدورسبان في نبات الفول (1.09µg/g).

جدول رقم (2) تراكيز متبقيات المبيد في الترب والنبات قبل المعاملة و بعد المعاملة ودرو المخفزات البيولوجية والكيميائية في إزالة المبيد

متبقيات مبيد الدورسبان (µg/g)							
قبل المعاملة بالمبيد (الشاهد)		بعد المعاملة بالمبيد		بعد المعاملة بالمحفزات		نسب الإزالة %	
التربة	نبات الفول	التربة	نبات الفول	البكتيريا	*Fe-EDTA*	البكتيريا	*Fe-EDTA*
5.07	**1.09**	**25.07**	**18.42**	**13.16**	**11.66**	**52.5**	**46.5**

متبقيات المبيد في التربة والنبات بعد المعاملة

تبين النتائج الواردة في الجدول (2) تراكيز متبقيات مبيد الدورسبان في التربة الرملية الطينية، حيث كانت (25.07 µg/g). وكذلك تبين النتائج تراكيز متبقيات مبيد الدورسبان على نبات الفول فكان تركيز المتبقيات به (18.42µg/g)، حيث أن الحد المسموح به من متبقيات مبيد الدورسبان في نبات الفول هو (0.3µg/g) فنجد أن نبات الفول قد تجاوز الحدود المسموح بها. وهذه النتائج تتوافق مع ما وجده (Khan *et al.*, 2020) في دراسته التي تناولت عدة أصناف من المحاصيل الزراعية (الفول، الذرة، البرسيم) المعاملة بالمبيدات الفسفورية العضوية (الدورسبان، الملاثيون، الباراثيون) حيث تجاوزت متبقيات المبيدات الحدود القصوى المسموح بها في كل المحاصيل الزراعية المدروسة. ولا تتفق مع (Al-Antary *et al.*, 2020) في دراسة أجريت في مدينة درعا السورية على 66 محصول من ضمن هذه المحاصيل نبات الفول وذلك بهدف التقصي عن متبقيات 26 مبيد تنتمي لمجموعات كيميائية مختلفة، حيث لم يتجاوز مبيد الكلوربيرفوس الحدود القصوى المسموح بها في عدة محاصيل منها نبات الفول.

دور المخفزات في تحطيم المتبقيات:

- **دور خليط بكتريا التربة**

تبين النتائج الواردة في الجدول (2) تراكيز متبقيات مبيد الدورسبان في التربة بعد معاملتها بالمخفزات الحيوية حيث قامت المخفزات الحيوية بإزالة المتبقيات بنسبة 52.5 % من التربة الرملية الطينية المزروع بها نبات الفول، حيث كانت تراكيز المتبقيات في التربة قبل المعاملة µg/g 25.07 وبعد المعاملة µg/g 13.16.

- **دور المخلبيات (Fe-EDTA)**

أما دور المخفزات الكيميائية في التربة الرملية الطينية كما وردت في الجدول (2) حيث قامت المخفزات الكيميائية بإزالة المتبقيات بنسبة 46.5 % من التربة الرملية الطينية المزروع بها نبات الفول، حيث كانت تراكيز المتبقيات في التربة قبل المعاملة µg/g25.07 وبعد المعاملة µg/g 11.66

ويمكن ان نستخلص بأنه وبسبب الاستخدام غير المرشد والتأثيرات السلبية للمبيدات وما تسببه الاستخدامات المفرطة منها من مخاطر بيئية وصحية، تناولت هذه الدراسة دور المخفزات البيولوجية والكيميائية في إزالة متبقيات مبيد الدورسبان من التربة الرملية الطينية، فكانت الدراسة على أنظمة بيئية مصغرة وهي نبات الفول المزروع في تربة رملية طينية. وقد أثبتت النتائج أن تركيز متبقيات مبيد الدورسبان في نبات الفول تجاوز الحدود المسموح بها (0.3µg/g) وكان تركيز المتبقيات به (18.42µg/g). وكان تركيز المتبقيات في التربة قبل المعاملة بالمخفزات µg/g (25.07)، وبعد المعاملة بالمخفز الحيوي أصبح تركيز المتبقيات (13.16 µg/g) ، وبعد معاملتها بالمخفز الكيميائي (11.66 µg/g). كما وضحت النتائج أن دور المخفزات الحيوية كان أعلى بنسبة إزالة 52.5 %، والمخفزات الكيميائية كانت أقل بنسبة إزالة 46.5 %. والنسب بين المخفزين كانت متقاربة جدا.

المراجع:

بشور، عصام، والصايغ، أنطوان (2007): طرق تحليل تربة المناطق الجافة وشبة الجافة." الجامعة الأمريكية، بيروت – لبنان.

Al-Antary, T. M., Alawi, M. A., Masaedeh, M. & Haddad, N. A. 2020. Multi-Residue Analysis Of 405 Pesticides In Agricultral Crops In Middle Governorates Of Jordan In 2018 And 2019 Using Quechers Method Followed By Lc-Ms/Ms And Gc-Ecd. Fresenius Environ. Bull, 29, 2534-2539.

Bohnenblust, E. W., Vaudo, A. D., Egan, J. F., Mortensen, D. A. & Tooker, J. F. 2016. Effects Of The Herbicide Dicamba On Nontarget Plants And Pollinator Visitation. Environmental Toxicology And Chemistry, 35, 144-151.

Cycoń, M., Mrozik, A. & Piotrowska-Seget, Z. 2017. Bioaugmentation As A Strategy For The Remediation Of Pesticide-Polluted Soil: A Review. Chemosphere, 172, 52-71.

Davydov, R., Sokolov, M., Hogland, W., Glinushkin, A. & Markaryan, A. The Application Of Pesticides And Mineral Fertilizers In Agriculture. Matec Web Of Conferences, 2018. Edp Sciences, 11003.

Erguven, G. O. 2018. Comparison Of Some Soil Fungi In Bioremediation Of Herbicide Acetochlor Under

Assessments And Management. Human And Ecological Risk Assessment: An International Journal, 22, 1050-1064.

Luo, Y., Atashgahi, S., Rijnaarts, H. H., Comans, R. N. & Sutton, N. B. 2019. Influence Of Different Redox Conditions And Dissolved Organic Matter On Pesticide Biodegradation In Simulated Groundwater Systems. Science Of The Total Environment, 677, 692-699.

Morillo, E. & Villaverde, J. 2017. Advanced Technologies For The Remediation Of Pesticide-Contaminated Soils. Science Of The Total Environment, 586, 576-597.

Nagel, K. A., Lenz, H., Kastenholz, B., Gilmer, F., Averesch, A., Putz, A., Heinz, K., Fischbach, A., Scharr, H. & Fiorani, F. 2020. The Platform Growscreen-Agar Enables Identification Of Phenotypic Diversity In Root And Shoot Growth Traits Of Agar Grown Plants. Plant Methods, 16, 1-17.

Nicolopoulou-Stamati, P., Maipas, S., Kotampasi, C., Stamatis, P. & Hens, L. 2016. Chemical Pesticides And Human Health: The Urgent Need For A New Concept In Agriculture. Frontiers In Public Health, 4, 148.

Organization, W. H. 2019. Who Global Report On Traditional And Complementary Medicine 2019, World Health Organization.

Piper, J. D. 1979. Palaeomagnetism Of The Ragunda Intrusion And Dolerite Dykes, Central Sweden. Geologiska Föreningen I Stockholm Förhandlingar, 101, 139-148.

Pullagurala, V. L. R., Rawat, S., Adisa, I. O., Hernandez-Viezcas, J. A., Peralta-Videa, J. R. & Gardea-Torresdey, J. L. 2018. Plant Uptake And Translocation Of Contaminants Of Emerging Concern In Soil. Science Of The Total Environment, 636, 1585-1596.

Sidhu, G. K., Singh, S., Kumar, V., Dhanjal, D. S., Datta, S. & Singh, J. 2019. Toxicity, Monitoring And Biodegradation Of Organophosphate Pesticides: A Review. Critical Reviews In Environmental Science And Technology, 49, 1135-1187.

Silva, V., Mol, H. G., Zomer, P., Tienstra, M., Ritsema, C. J. & Geissen, V. 2019. Pesticide Residues In European Agricultural Soils–A Hidden Reality Unfolded. Science Of The Total Environment, 653, 1532-1545.

Agitated Culture Media. Bulletin Of Environmental Contamination And Toxicology, 100, 570-575.

FOOD & ADMINISTRATION, D. 1994. Pesticide analytical manual.

Gaonkar, O. D., Suresh Kumar, G. & Nambi, I. M. 2016. Numerical Modelling On Fate And Transport Of Coupled Adsorption And Biodegradation Of Pesticides In An Unsaturated Porous Medium. Ish Journal Of Hydraulic Engineering, 22, 236-246.

Gevao, B., Semple, K. T. & Jones, K. C. 2000. Bound Pesticide Residues In Soils: A Review. Environmental Pollution, 108, 3-14.

Gurikar, C., Naik, M. & Sreenivasa, M. 2016. Azotobacter: Pgpr Activities With Special Reference To Effect Of Pesticides And Biodegradation. Microbial Inoculants In Sustainable Agricultural Productivity. Springer.

Han, Y., Mo, R., Yuan, X., Zhong, D., Tang, F., Ye, C. & Liu, Y. 2017. Pesticide Residues In Nut-Planted Soils Of China And Their Relationship Between Nut/Soil. Chemosphere, 180, 42-47.

Hussain, S., Hartley, C. J., Shettigar, M. & Pandey, G. 2016. Bacterial Biodegradation Of Neonicotinoid Pesticides In Soil And Water Systems. Fems Microbiology Letters, 363.

Ishag, A. E. S., Abdelbagi, A. O., Hammad, A. M., Elsheikh, E. A., Elsaid, O. E., Hur, J.-H. & Laing, M. D. 2016. Biodegradation Of Chlorpyrifos, Malathion, And Dimethoate By Three Strains Of Bacteria Isolated From Pesticide-Polluted Soils In Sudan. Journal Of Agricultural And Food Chemistry, 64, 8491-8498.

Khan, N., Yaqub, G., Hafeez, T. & Tariq, M. 2020. Assessment Of Health Risk Due To Pesticide Residues In Fruits, Vegetables, Soil, And Water. Journal Of Chemistry, 2020, 5497952.

Khanna, D., Fitzgerald, J. D., Khanna, P. P., Bae, S., Singh, M. K., Neogi, T., Pillinger, M. H., Merill, J., Lee, S. & Prakash, S. 2012. 2012 American College Of Rheumatology Guidelines For Management Of Gout. Part 1: Systematic Nonpharmacologic And Pharmacologic Therapeutic Approaches To Hyperuricemia. Arthritis Care & Research, 64, 1431-1446.

Kim, K.-H., Kabir, E. & Jahan, S. A. 2017. Exposure To Pesticides And The Associated Human Health Effects. Science Of The Total Environment, 575, 525-535.

Lewis, K. A., Tzilivakis, J., Warner, D. J. & Green, A. 2016. An International Database For Pesticide Risk

Of Pesticides In Soil With A Multivariable Approach. Chemosphere, 209, 430-438.

Wirsching, J., Pagel, H., Ditterich, F., Uksa, M., Werneburg, M., Zwiener, C., Berner, D., Kandeler, E. & Poll, C. 2020. Biodegradation Of Pesticides At The Limit: Kinetics And Microbial Substrate Use At Low Concentrations. Frontiers In Microbiology, 11, 2107.

Yadav, I. C. & Devi, N. L. 2017. Pesticides Classification And Its Impact On Human And Environment. Environmental Science And Engineering, 6, 140-158.

Tsygankov, V. Y. 2019. Organochlorine Pesticides In Marine Ecosystems Of The Far Eastern Seas Of Russia (2000–2017). Water Research, 161, 43-53.

Vandermaesen, J., Horemans, B., Bers, K., Vandermeeren, P., Herrmann, S., Sekhar, A., Seuntjens, P. & Springael, D. 2016. Application Of Biodegradation In Mitigating And Remediating Pesticide Contamination Of Freshwater Resources: State Of The Art And Challenges For Optimization. Applied Microbiology And Biotechnology, 100, 7361-7376.

Wang, Y., Lai, A., Latino, D., Fenner, K. & Helbling, D. E. 2018. Evaluating The Environmental Parameters That Determine Aerobic Biodegradation Half-Lives