

التحلل الحيوي للمبيد الحشري النيماتودي الفايديت (اوكراميل) بوساطة بعض الفطريات الممرضة للنبات.

مثال كريم عباس / قسم علوم الحياة / كلية التربية / جامعة القادسية.

Biodegradation of the Nematodes Insecticide Vydate by certain plant pathogenic fungi.

Mithal Kareem Abass- Department of Biology College of Education -
University of Al-Qadissiya.

Abstract:

This study aimed to know the effect of nematodes Insecticide "Vydate" on vitality and activity of two pathogenic fungi of plant which is: *Aspergillus flavus* and *Fusarium oxysporum* in solid medium PDA and liquid structural medium "Trace Salt Solution". Results showed that the insecticide Vydate have a stimulated effect on growth of both fungi which promoted on solid and liquid media when it added to them and with concentration 1, 2 , 5 ppm respectively this result gave evidence that the two fungi were able to conversion this insecticide to other compounds laboratory and this refer to that the microbial play a big role in analysis of insecticide and used it as a nutrient source of carbon, nitrogen and energy through is growth in liquid medium which contain a very little mounts from these elements.

When the insecticide effect studied on spores formation, the result showed is that there is no negative effect on spores formation and on length of germinal tubes. This means that Vydate has a stimulated effectance on both fungi growth: *A.flavus* and *F.oxysporum*.

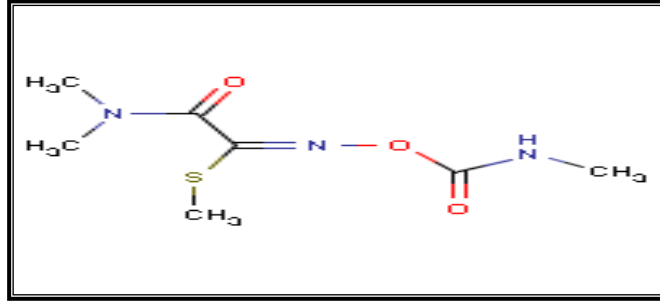
الخلاصة:

استهدفت هذه الدراسة معرفة تاثير المبيد الحشري النيماتودي الفايديت على حيوية ونشاط اثنين من الفطريات الممرضة للنبات، وهما *Fusarium oxysporum*، *Aspergillus flavus* في الوسط الغذائي الصلب بطا-دكستروز-اكار PDA والوسط الغذائي التركيبي السائل Trace salt solution. بينت نتائج الدراسة ان المبيد الحشري النيماتودي الفايديت ذو تاثير محفز لنمو الفطرين حين اضيف الى الوسط الغذائي الصلب الذي نمت عليه الفطريات وبالتراكيز 1، 2، 5 جزء بالمليون، يضاف الى ذلك ان المبيد حفز نمو الفطرين حين اضيف الى الوسط الغذائي السائل. لقد استطاع الفطران تحويل هذا المبيد مختبريا الى مركبات اخرى مما يمكن الاستدلال بان هذه الاحياء تلعب دورا كبيرا في تحليل المبيد

واستخدامه مادة غذائية ومصدرا" للكربون والنيتروجين والطاقة اثناء نموها في الوسط الغذائي السائل الذي يتكون من عناصر توجد بكميات ضئيلة جدا. وعند دراسة تأثير المبيد على انبات ابواغ الفطريات وجد انه لم يؤثر سلبا على انبات الابواغ وعلى اطوال الانابيب الجرثومية، وهذا يشير الى ان للمبيد الحشري النيماتودي الفايديت تأثيرا محفزا على نمو الفطريات *F.oxysporum*، *A.flavus*.

المقدمة:

يعد مبيد الفايديت (الاوكساميل) مبيدا" حشرياً" نيماتودياً" جهازياً"، على شكل سائل يذوب في الماء، يكافح النيماتودا وينتقل الى الاعلى لحماية الاوراق من الحشرات والعناكب وغيرها، ويمكن رشه على الاوراق النباتية، المادة الفعالة هي مادة الاوكساميل 24% w/w Oxamyl حيث تعمل هذه المادة على تثبيط مركب Cholinesterase ٠ الاسم التجاري لهذا المبيد هو Oxamimidic ، Thioxamill ، اما التركيب الكيميائي للفايديت فهو كما في الشكل (1).



شكل (1) التركيب الكيميائي للمبيد فايديت

يعد مبيد الفايديت من المبيدات السامة للكائنات الحية سواء أكان على الاحياء المائية (كالاسماك واللافقرات) ام على الكائنات البرية كالانسان والحيوانات، ومما يزيد من خطورة هذا المبيد هو احتواءه على مادة الميثانول Methanol اذ ان ابتلاع هذا المبيد يمكن ان يؤدي الى فقدان البصر او قد يؤدي الى الموت في بعض الحالات (1 ، 2 ، 3).

تشير نتائج العديد من البحوث الى ان تأثير أي مبيد كيميائي لا ينحصر بالكائن الواقع ضمن منطقة تأثيره او ما يسمى بالكائن الهدف بل قد يتعداه الى كائنات اخرى، لذا فان تقييم الصفات الحيوية لأي مبيد كيميائي ومعرفة تأثيراته الجانبية يجعلنا اكثر اطمئنانا عند استخدامه، ونظرا لقلّة الدراسات في هذا المجال وبصورة خاصة في العراق تأتي هذه الدراسة لمعرفة مدى تأثير واحد من المبيدات الحشرية النيماتودية الشائعة الاستخدام في حقول زراعة الباذنجان على نمو ونشاط اثنين من الفطريات *Aspergillus flavus* ، *Fusarium oxysporum* اللذين يعدان من فطريات التربة الواسعة الانتشار في الترب الزراعية في العراق.

المواد وطرق العمل:

الايوساط الزرعية:

استخدم في هذه الدراسة اثنان من الاوساط الغذائية هما:

- 1- وسط بطاطا دكستروز اكار (Potato Dextrose Agar) (PDA).
- 2- الوسط الغذائي التركيبي السائل Trace Salt Solution الذي حضر باذابة المواد:
Fe SO₄.7H₂O (0.1 g), MgSO₄.7H₂O(0.1 g),
ZnSO₄.7H₂O(0.1g), MnCl₂.4H₂O(0.1g).
في لتر ماء مقطر معقم (4) .

العزلات الفطرية:

تم الحصول على عزلات الفطر *Fusarium oxysporum* , *Aspergillus flavus* من تربة احد الحقول الزراعية المخصصة لزراعة الباذنجان في محافظة القادسية.

اختبار تأثير المبيد الحشري الفايديت على نمو الفطر *A.flavus* , *F.oxysporum* في الوسط الغذائي

لدراسة تأثير المبيد على نمو الفطر (*A.flavus* , *F.oxysporum*) تم اختيار ثلاثة تراكيز من المبيد (5،2،1 جزء في المليون) بالاضافة الى معاملة السيطرة (بدون مبيد) اضيفت التراكيز الى الوسط الغذائي PDA قبل تصلبه وخلطت جيدا مع الوسط وبواقع اربعة مكررات لكل تركيز وبعد تصلب الوسط الغذائي تم نقل قرص قطره 4 ملم من مزرعة الفطريات بعمر سبعة ايام باستخدام ثاقب فلين معقم ووضع في مركز الطبق،حضنت الاطباق تحت درجة حرارة 25 م لمدة 7 ايام. حسبت معدلات نمو الفطريات يوميا بقياس قطر المستعمرة.

اختبار تأثير المبيد على نمو الفطريات في الوسط السائل .

حضر الوسط الغذائي السائل في دوارق مخروطية سعة 250 مل بواقع 50 مل لكل دورق،اضيف اليها التراكيز الثلاثة من المبيد اضافة الى معاملة السيطرة (بدون مبيد)،لقت الدوارق بقرص قطره 4ملم من مزرعة الفطريات بعمر سبعة ايام . نفذت التجربة بواقع اربعة مكررات لكل معاملة تم الحصول على الغزل الفطري بواسطة الترشيح على ورق ترشيح معقم ثم جفف في فرن درجة حرارته 50 م لمدة نصف ساعة ثم وزن الغزل الفطري بواسطة ميزان حساس.

النتائج الايضية للمبيد من قبل الفطريات.

لغرض اختبار التغير في مستويات المبيد ،استخدم الوسط الغذائي السائل (Trace Salts Solution) في دوارق مخروطية سعة 250 مل بواقع 50 مل لكل دورق، اضيف المبيد فايديت بالتركيز 5 جزء بالمليون .

لقت الدوارق بقرص قطره 4ملم من مزرعة الفطريات بعمر سبعة ايام في حين تركت دوارق اخرى باضافة المبيد وحده بدون تلقيح كمعاملة سيطرة .وبعد انتهاء فترة التحضين رشحت محتويات الدوارق كلا على حدة باستخدام الترشيح الغشائي قطر الثقوب 0.45 Millipore . سحب 1مل من كل معاملة ووضع في قنينة زجاجية سعة 5 مل . تم قياس المتبقي من المبيد باضافة 2 مل من محلول الاستخلاص (مزيغ من الهكسان والكوروفورم بنسبة 1:2) لكل قنينة، رجت بقوة مدة 10 دقائق .أستخدمت طبقة المذيب (الطبقة العلوية) في الاختبار (5 ، 4). تم قياس مستويات المبيد باستخدام اطياف امتصاص الاشعة تحت الحمراء والاشعة فوق البنفسجية وقد قورنت هذه الاطياف مع اطياف الامتصاص للمبيد القياسي.

تأثير المبيد على انبات الابواغ واطوال الانابيب الجرثومية للفطريات.

لمعرفة تأثير المبيد على انبات الابواغ للفطريات قيد الدراسة، تم تحضير ابواغ الفطر من مزارع نقية بعمر سبعة ايام وذلك باضافة 5 مل ماء مقطر معقم الى الاطباق الحاوية على الفطريات ورشح العالق باستخدام الشاش الطبي المعقم لغرض عزل الخيوط الفطرية وبقايا الوسط الغذائي العالقة اثناء عملية الفصل (4) مزجت قطرة واحدة من العالق مع قطرة مماثلة من كل تركيز من تراكيز المبيد على شريحة مقعرة وبواقع اربعة مكررات لكل تركيز باستخدام تقنية شريحة انبات الابواغ، حضنت الشرائح تحت درجة حرارة 25 م لمدة 16-18 ساعة وبعد ذلك تم حساب نسبة انبات الابواغ تحت المجهر وكذلك قياس اطوال الانابيب الجرثومية للابواغ النابتة باستخدام العدسة المقسمة.

التحليل الاحصائي:

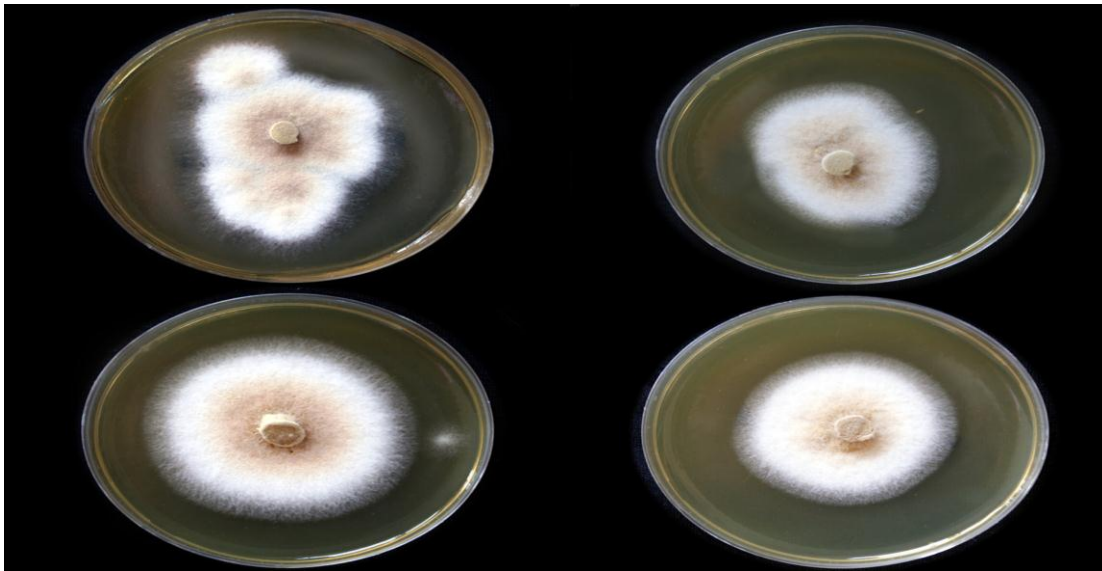
استخدم في هذا البحث اختبار F (F test) لاستخراج الفروق المعنوية وغير المعنوية لنمو الفطريات في الاوساط الصلبة والسائلة بوجود وعدم وجود المبيد. تم حساب الفروق بين معدلات المعاملات باستخدام اقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 0.05 (6) .

النتائج والمناقشة:

اظهرت نتائج اختبار اضافة المبيد الحشري النيماتودي الفايديت Vydate الى الوسط الزراعي الصلب والسائل أن المبيد ذو تأثير محفز لنمو الفطر *Aspergillus flavus* والفطر *Fusarium oxysporum*. فبالنسبة للوسط الصلب لوحظ تأثير التراكيز المختلفة من المبيد على النمو الشعاعي للفطريات قيد الدراسة، وبعد سبعة ايام من الحضن لوحظت الزيادة اليومية في معدل اقطار المستعمرات، اذ ان معدل اقطار المستعمرات للفطر *A. flavus* في اليوم الاخير كان قريباً او اكبر بقليل من معاملة السيطرة خصوصاً عند التركيز 5ppm، وكذلك الحال بالنسبة للفطر *F.oxysporum* وهذا يدل على ان لهذين الفطرين قابلية على استخدام المبيد كمادة غذائية (الشكل 2، 3) (الصورة 1، 2). يشير التحليل الاحصائي الى أن هنالك فروقاً معنوية للفطر *A.flavus* المنمى في وسط خال من المبيد (سيطرة) والوسط المضاف اليه المبيد، وكذلك وجود فروق معنوية للفطر *F.oxysporum* المنمى في وسط خال من المبيد والوسط المضاف اليه المبيد. وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي تم الحصول عليها في الشكل (4) الذي يبين تأثير التراكيز المختلفة للمبيد على معدل الوزن الجاف للفطرين، اذ لوحظ ان المبيد حفز نمو الفطرين بشكل واضح "قياساً" بمعاملة السيطرة خصوصاً عند التركيز 5ppm حيث كان معدل الوزن الجاف لغزل الفطر اكبر مقارنة بمعاملة السيطرة. وقد بين التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين نمو الفطر *A.flavus* في الوسط المعدني الخالي من المبيد والوسط المضاف اليه المبيد، وكذلك وجود فروق معنوية بين نمو الفطر *F.oxysporum* في الوسط المعدني الخالي من المبيد والوسط المضاف اليه المبيد. ان هذه النتيجة تشير الى قدرة هذه الفطريات على استغلال المبيد فايديت كمادة غذائية لاسيما ان مكونات الوسط السائل لهذه الفطريات كانت خالية من المصدر الكربوني ومصدر الطاقة حيث ان المبيد حفز نمو هذه الفطريات نتيجة التماس المباشر بين المبيد وهذه الفطريات.

ظهرت في السنوات الاخيرة دراسات كثيرة حول التحلل الحيوي للمبيدات المختلفة سواء أكانت مبيدات ادغال أم مبيدات فطرية أم مبيدات حشرية أو مبيدات ديدان خيطية (7) . وبذلك يمكننا مقارنة نتائج هذه الدراسة مع دراسات سابقة، فقد اشار (8) الى ان المبيد (D - 4 ، 2) ذو تأثير محفز لنمو الفطر *F.oxysporum* حين اضيف الى الوسط الغذائي PDA المنمى عليه الفطر. كما وجد (9) ان المبيد الحشري فنتراثايون (سومثيون) حفز او شجع نمو الفطر *Trichoderma* ، *Aspergillus niger*

lignorum في الوسط الصلب والسائل. وفي دراسة قام بها الباحث (10) لاحظ ان المبيد سيمازين Simazine حفز نمو الفطر *Pythium sp.* على بيئة Fries nutrient solution . يوضح الشكلان (6،5) أطيايف امتصاص الأشعة تحت الحمراء للنواتج الايضية للفطريات اثناء نموها في الوسط السائل وقد قورنت هذه الاطيايف بأطيايف الامتصاص للعينة القياسية للمبيد ،يلاحظ من الشكل ان الفطريات عملت على تمثيل المبيد وتحويله الى مركبات اخرى حيث عملت الفطريات على اخفاء مجموعة CH₃ . وتشير النتائج ايضا الى ان الفطريات عملت على تمثيل واستغلال المبيد اثناء نموها. وما يؤكد ذلك الشكلان (7 ، 8) اللذان يوضحان اطيايف امتصاص الأشعة فوق البنفسجية للنواتج الايضية للفطريات اثناء نموها في الوسط السائل مقارنة بالعينة القياسية للمبيد ،حيث يلاحظ التغير الواضح الذي سببته الفطريات في التركيب الاساسي للمبيد ،أي ان الفطريات عملت على تمثيل المبيد وتحويله الى مركبات اخرى وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه الباحث (11) في ان الفطريات *A.niger, Rhizopus stolonifer T.harzianum* لها القدرة على تحويل المبيد دايازينون الى مركبات اخرى . وكذلك تتفق مع النتائج التي توصل اليها الباحث (12) ان بعض الفطريات الممرضة للنبات *Alternaria alternata, Fusarium solani, Pythium intermedium* لها القابلية على تمثيل مبيد الادغال D-4، 2 والاستفادة منه كمادة غذائية. ففي تكساس درست امكانية تحلل المبيد الديكارب A Idicarb بواسطة بعض الاحياء المجهرية الموجودة في التربة (13)، وفي دراسة قام بها الباحث (14) لاحظ ان هنالك تحللا "سريعا" لمبيد الديدان الخيطية كادوسافوز Cadusafos في تربة احد حقول البطاطا في شمال اليونان وبالمقابل وجد ان هنالك تحللا "بطيئا" هذا المبيد عند معاملة التربة بالمضادات الحياتية المثبطة لنمو الاحياء المجهرية ،كما وجد هذا الباحث ايضا امكانية التحلل الحيوي بواسطة البكتريا الموجبة لصبغة كرام لمبيدات اخرى مثل Ethrophosphos في حين لا تستطيع هذه البكتريا ان تحلل المبيدات الاخرى مثل Fenamiphmos Oxamyl . كما درست عملية التحلل الحيوي لمبيدات الديدان الخيطية الاخرى من قبل العديد من الباحثين (15،16،17). يوضح الجدول (1) تأثير التراكيز المختلفة من المبيد في نسبة انبات الابواغ واطوال الانابيب الجرثومية للفطرين *A.flavus, F.oxysporum* على التوالي ،اذ لوحظ ان تراكيز المبيد المختلفة لم تؤثر على نسبة انبات الابواغ مقارنة بمعاملة السيطرة وكذلك الحال مع طول الانبوب الجرثومي حيث لم تظهر فروق معنوية في اطوال الانابيب الجرثومية مقارنة بمعاملة السيطرة . وهذه النتيجة تدعم النتائج السابقة التي تم الحصول عليها في الوسط الصلب والسائل في ان المبيد حفز نمو الفطرين في الوسط الصلب والسائل ،وان الفطرين لهما القدرة على استغلال المبيد كمادة غذائية ومصدر للطاقة والنمو في كلا الوسطين.



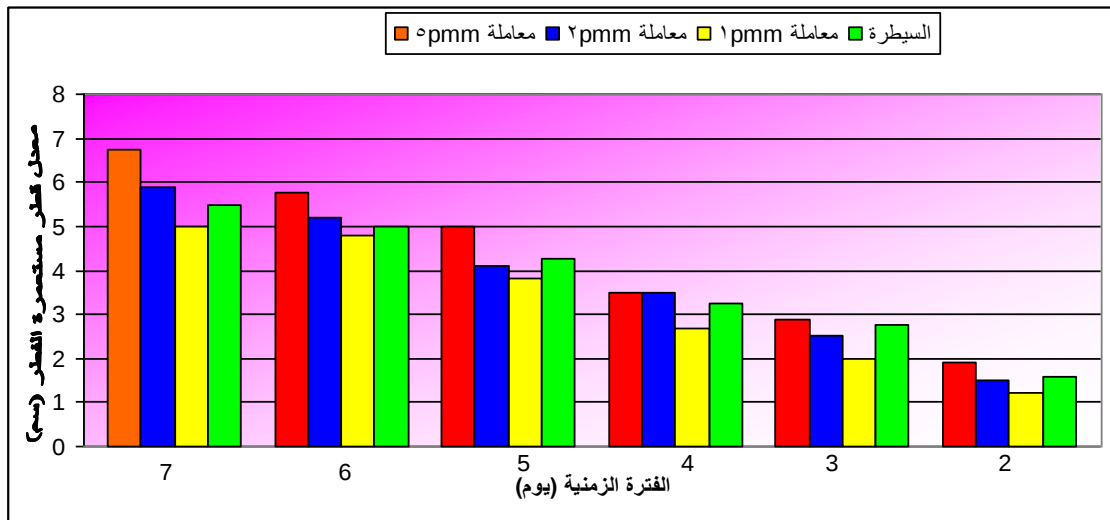
صورة(1): تأثير المبيد فايديت على نمو الفطر *A.flavus* في الوسط الصلب.

- 1: السيطرة.
- 2: المعاملة عند التركيز 1ppm.
- 3: المعاملة عند التركيز 2ppm.
- 4: المعاملة عند التركيز 5ppm.

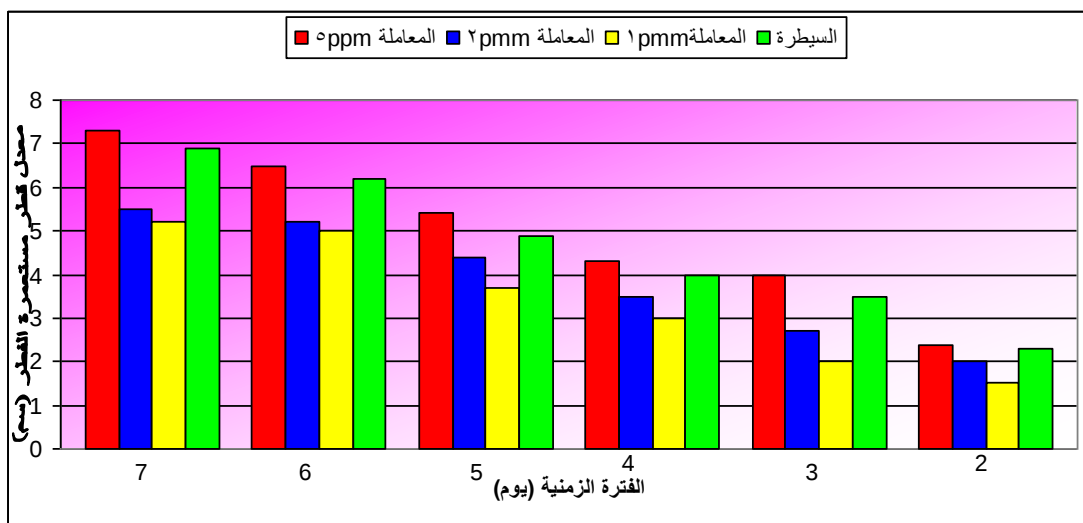


صورة (2): تأثير المبيد فايديت على نمو الفطر *F. oxysporum* في الوسط الصلب.

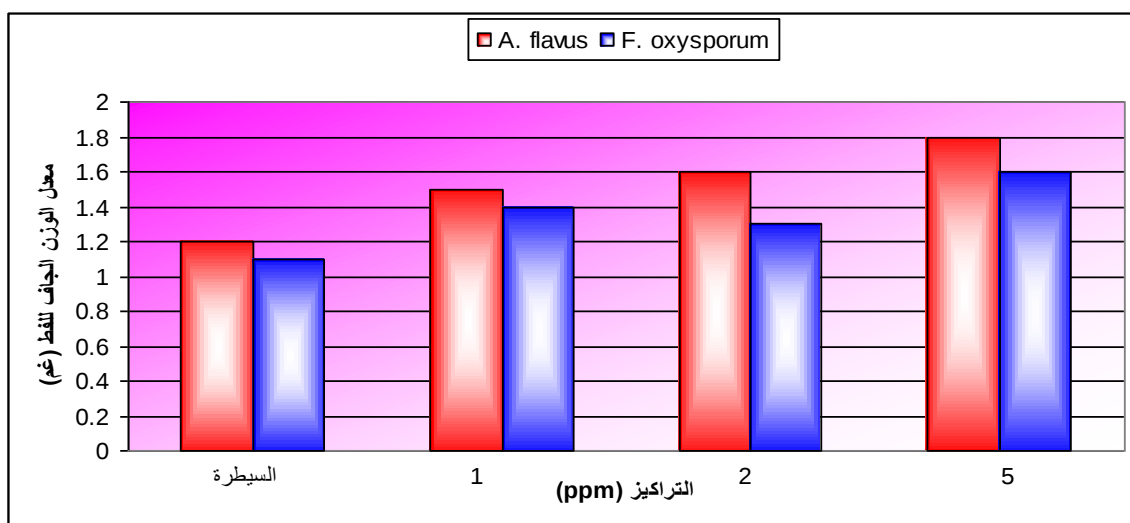
- 1: السيطرة.
- 2: المعاملة عند التركيز 1ppm.
- 3: المعاملة عند التركيز 2ppm.
- 4: المعاملة عند التركيز 5ppm.



شكل (2): تأثير المبيد فايديت على نمو الفطر *A. flavus* في الوسط الصلب.



شكل (3): تأثير المبيد فايديت على نمو الفطر *F.oxysporum* في الوسط الصلب.



شكل (4): تأثير المبيد فايديت على الوزن الجاف لغزل الفطر *A.flavus* , *F.oxysporum* في الوسط السائل.

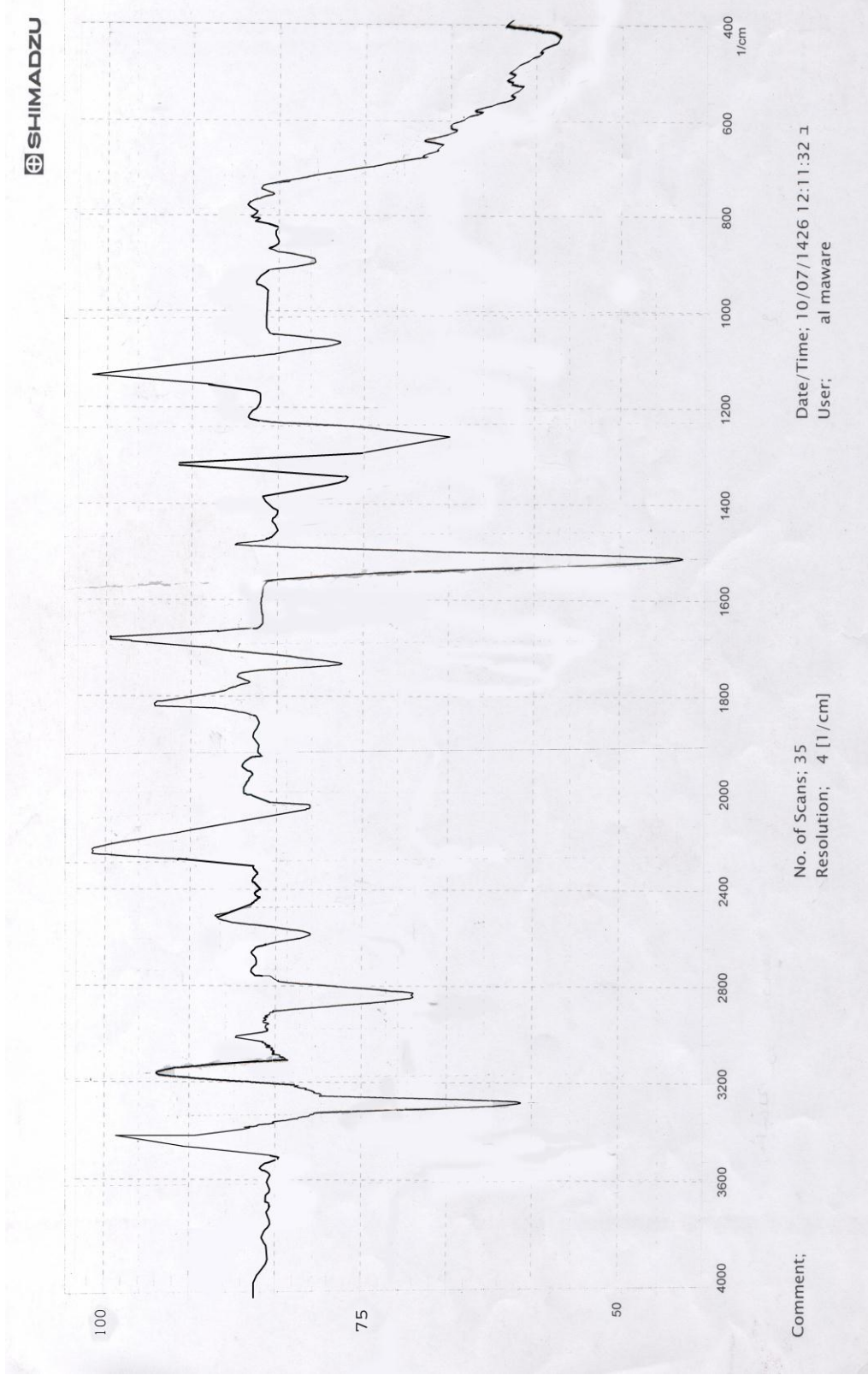
جدول (1): تأثير المبيد فايديت على نسبة إنبات الأبواغ وطول الأنبوب الجرثومي للفطرين.

<i>F. oxysporum</i>		<i>A. flavus</i>		التركيز
طول الأنبوب الجرثومي مايكروميتر). %	إنبات الأبواغ %	طول الأنبوب الجرثومي مايكروميتر). %	إنبات الأبواغ %	

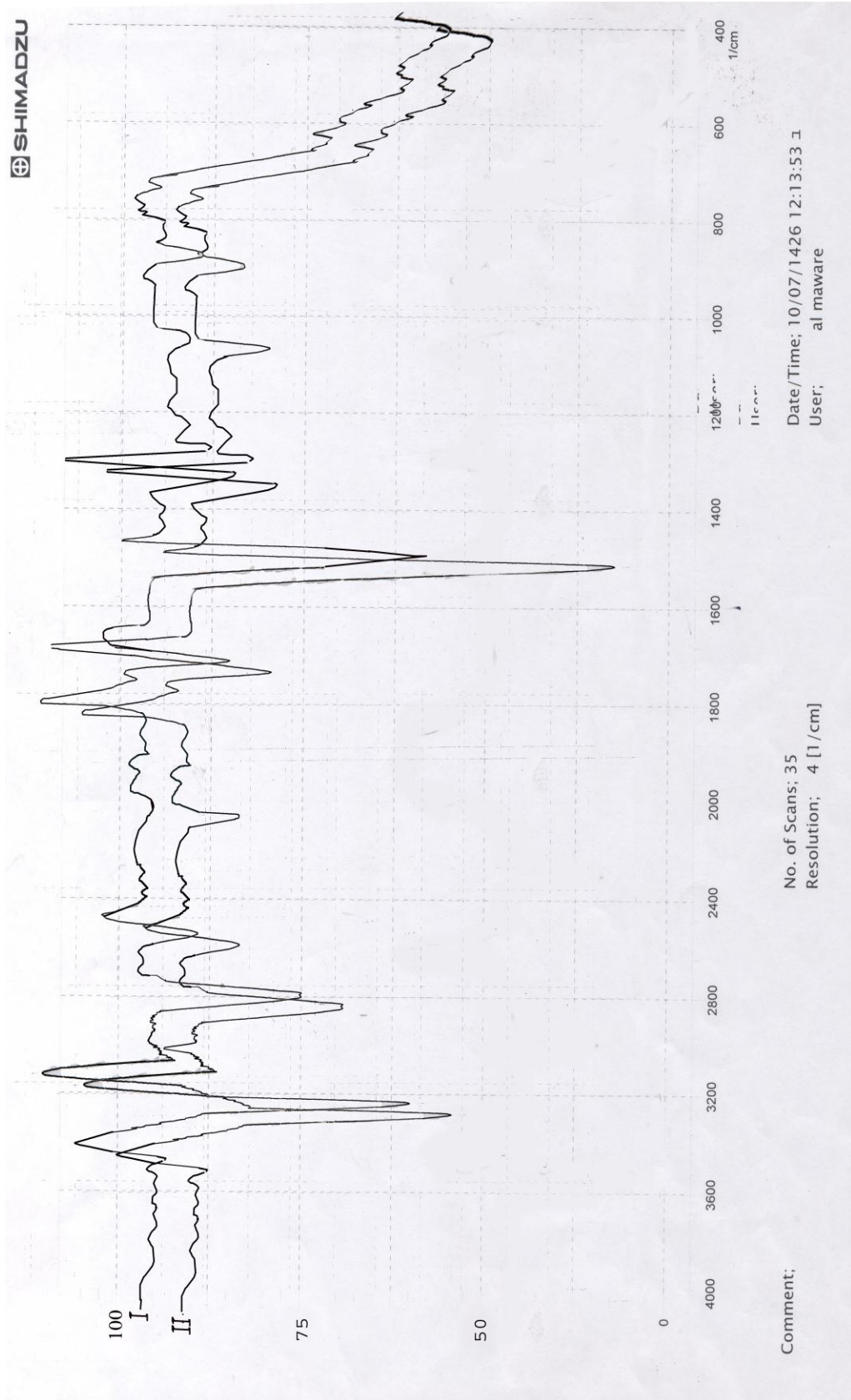
19 b	80.6 a	22 a	84.2 b	0
22 b	82.2 b	25 b	86.6 a	1 ppm
25 b	85.9 a	29 a	87.6 a	2 ppm
29 b	87.3 a	30 a	89.2 a	5 ppm

a: عدم وجود فرق معنوي ($P < 0.05$) بين معدلات المعاملات.

b: وجود فرق معنوي ($P < 0.05$) بين معدلات المعاملات.



شكل (5) :تحولات المبيد فليدريت (العينة القياسية) باستخدام مطياف الأشعة تحت الحمراء (IR).

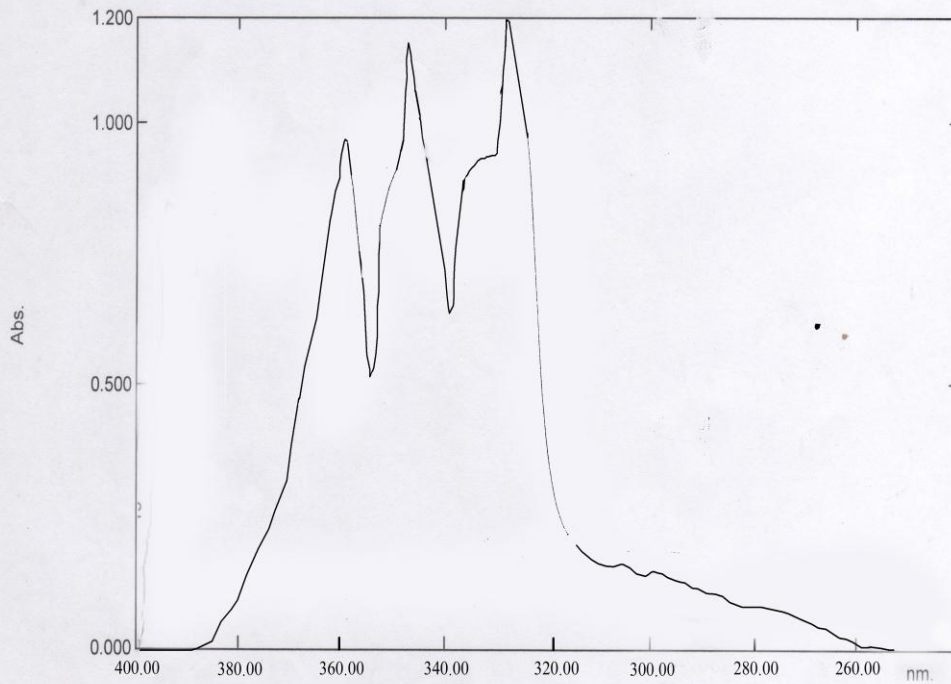


شكل (6) : تحويلات المييد فايديت بواسطة الفطر *A.flavus*, *F.oxysporum* باستخدام مطياف الاشعة تحت الحمراء (IR).
 I = *A.flavus*
 II = *F.oxysporum*

Spectrum Peak Pick Report

13/08/20 11:42:43 ā

Data Set: Storage 114147 ā - RawData - C:\Documents and Settings\al maware\Desktop\File
050813 114147 ā.spc



Measurement Properties
Wavelength Range (nm.): 200.00 to 1,100.00
Scan Speed: Fast
Sampling Interval: 1.0
Auto Sampling Interval: Enabled
Scan Mode: Single

Instrument Properties
Instrument Type: UV-1601
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 2.0 nm
Light Source Change Wavelength: 340.8 nm
S/R Exchange: Normal

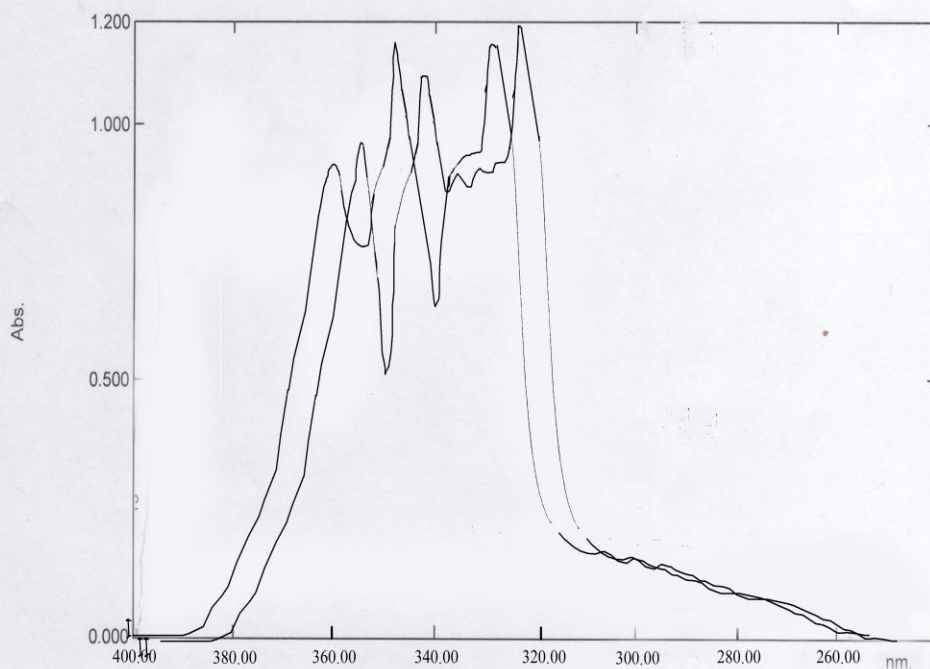
Attachment Properties
Attachment: None

شكل (7): تحولات المبيد فايديت (العينة القياسية) باستخدام مطياف الاشعة فوق البنفسجية (UV).

Spectrum Peak Pick Report

13/08/20 11:42:43 ¢

Data Set: Storage 114147 ¢ - RawData - C:\Documents and Settings\al maware\Desktop\File
050813 114147 ¢.spc



Measurement Properties
Wavelength Range (nm.): 200.00 to 1,100.00
Scan Speed: Fast
Sampling Interval: 1.0
Auto Sampling Interval: Enabled
Scan Mode: Single

Instrument Properties
Instrument Type: UV-1601
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 2.0 nm
Light Source Change Wavelength: 340.8 nm
S/R Exchange: Normal

Attachment Properties
Attachment: None

شكل (8): تحولات المبيد فايديت بواسطة الفطر *A.flavus*, *F.oxysporum* باستخدام مطياف الاشعة فوق البنفسجية (UV).

I=A.flavus

II =F.oxysporum

المصادر العربية:

- 6- الراوي، خاشع وعبد العزيز خلف الله . 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، دار الكتب للطباعة والنشر-جامعة الموصل.
- 8- سرحان ، عبد الرضا طه ونيران عبيد جاسم . 2003. التحلل الحيوي لمبيد الادغال 2,4-D بوساطة الفطر *Fusarium oxysporum*. جامعة القادسية. مجلة القادسية للعلوم الصرفة. المجلد 8 ، العدد 1: ص 77-70.
- 9 - الجوهري، احسان فليح. 2001. دراسة تأثير المبيد الحشري فنتراثايون (سومثيون) على بعض فطريات التربة في حقول محافظة القادسية. مجلة القادسية للعلوم الصرفة. المجلد 6، العدد 1. ص 78-90 .
- 11- الجوهري، احسان فليح . 2001. تأثير المبيد الحشري دايازينون على بعض فطريات التربة مختبريا. مجلة القادسية للعلوم الصرفة. المجلد 6 العدد 1. ص 63-76.
- 12 - جاسم، نيران عبيد. 2002. التحلل الحيوي لمبيد الادغال 2,4-D بوساطة بعض الفطريات الممرضة للنبات. مجلة القادسية للعلوم الصرفة. المجلد 7 العدد 1. ص 128-134.

References :

- 1-Mattson,S.L.& Smyser,B.D.(200).Rate of Degradation of Oxamyl in three aerobic soils.J.Soil Pollute .180:60-66.
- 2-DPRA.(2001).AGCHEMPRISE. Current U.S.A. Prices of Non-Fertilizer Agricultural Chemicals. Summary Edition.DPRA Incorporated. Manhattan, K S.
- 3-Johnson,F.(1997).Insect Management in Squash. Entomology and Nematology Department ENY-441. Florida Cooperative Extension.Service. Institute of food and Agricultural Sciences, University of Florida.
- 4-Tweedy ,B.G,Loeppky ,C.,Ross.C.(1970).Metabolism of 3-(P-bromopheno)-1-methoxy -1-methyl Urea (metabromuron) by Selected Soil microorganism. J.Agric.Foodchem.Vol. 18, No. 5, 851-853.
- 5-McCann,A.E. and Cullimore,D.R.(1979).Influence of pesticides on the soil algal flora.Res.Rev. 72:1-32.
- 7-Somasundaram,L.J.R.Coats,and K.D.Racke.(1989). Degradation of Pesticide in soil as influenced by the presence of hydrolysis metabolites.J.of Environmental Scie.& Health. 24:457-478.
- 10-Millikanm,D.F. and Fields,M.L.(1974).Influence of some representative herbicides chemicals upon the growth of some soil Fungi. mytopathology. 54:910 (Abstr.).
- 13-Wheeler,T,Leser,J.F.,Arnold,M.D.,Parajulee,M.N.and Mullinix B.G. (2008). Arthropod Management and applied Ecology.J. of cotton science. 12:325-330.

- 14-Karpouzas,D.G.,Spiroudi,M.(2004).Enhanced microbial degradation of Cadusafos in soils from potato monoculture : demonstration and characterization.Laboratory of Pesticide Science.Aristotle University of Thessaloniki. Chemosphere. Vol.56 .P :549-559.
- 15-Mojtahedi,H., Santo,G.S., and Pinkerton,J.N. (1991). Efficacy of ethoprop on *Meloidogyne hapla* and *M.chitwoodi* and enhanced Biodegradation in soil. J. of Nematology 23:372-379.
- 16-Ou,L.T.,and Thomas.J .E.(1994).Influence of soil organic matter and soil surfaces on a bacterial consortium that mineralizes Fenamifos. Soil Science Society of America J.58:1148-1153.
- 17-Ou,L.T.,Chung,K.Y.,Thomas,J.E., Obreza,T. and Dickson,D.W.(1995). Degradation of 1,3- dichloropropene (1,3-D) in soils with different histories of field application of 1,3-D. J. of Nematology .27:249-257.

(٢٠٠٩/٧/٢٦) (تاريخ استلام البحث)
 (٢٠١٠/٢/١٦) (تاريخ قبول نشر البحث)