استخدام بعض الطرق الكيميائية والحيوية والتكامل بينها في مقاومة موت وسقوط البادرات على محصول الطماطة المتسبب عن فطر *Fusarium oxysporum f.* sp.lycopersci

مصطفى ياسين طه الناصري[1] وقيس كاظم زوين العزاوي

كلية الزراعة–جامعة تكريت – العراق

الخلاصــة

نفذت هذه الدراسة لاختبار فاعلية مبيدين كيمياويين هما Topsin M 70% WP و Tachigaren 30L و عاملين للمقاومة الإحيائية هما الفطري *T.harzianum*' و البكتيري *B.subtilis* بصورة مفردة ، أو مشتركة في مكافحة مرض موت وسقوط البادرات على صنفي محصول الطماطة (فتون ، GS-12) المتسبب عن الفطر *F.oxysporium* ، فأظهرت نتائج التجربة الحقلية التي أجريت تحت ظروف الزراعة المكشوفة لاختبار برامج مكافحة الفطر الممرض على صنفي الطماطة فتون و GS-12، أن معاملة الصنف فتون بالمعاملات الإحيائية والكيمياوية الآتية *T.harzianum* مع *B.subtilis*' و TopsinM 70% WP مع *T.harzianum* و Tachigaren30L مع *B.subtilis*' ومعاملة مبيد Topsin-M 70% WP مع Tachigaren30L قد سجلت نتائج مشجعة في زيادة نسبة بزوغ البادرات وتلاشي نسبة تعفن البذور بلغت (100 ، 0)% على التوالي ، بالمقارنة مع معاملة السيطرة بوجود الفطر الممرض فقط التي بلغت (0 ،100)% على التوالي ، أما الصنف GS-12 فقد سجل نتيجة متقدمة ايضا في ذات المعيار عند المعاملات الآتية:*T.harzianum* مع *B.subtilis* و *T.harzianum* و Tachigaren 30L مع *B.subtilis* و Topsin-M70%WP حيث بلغت (100 ، 0) % على التوالي ، بالمقارنة مع معاملة السيطرة بوجود الفطر الممرض فقط (96.66 و3.33)% على التوالي.

وتشير الدراسة أيضا في ما يخص الصفة الإنتاجية المتمثلة بوزن الحاصل لثلاث جنيات للصنفين (فتون وGS-12) أن معاملة إضافة المقاومين الإحيائيين الفطري والبكتيري *T.harzianum* مع *B.subtilis* قد حققت أعلى وزن حاصل للصنفين 4786.7،4534.0 غم على التوالي ، وجاءت في المرتبة الثانية معاملة إضافة مبيد Tachigaren30 L مع المقاوم الاحيائي *T.harzianum*' ومعاملة إضافة مبيد Tachigaren30Lمع المقاوم الإحيائي *B.subtilis*' اذ بلغت (4303.7 ، 4401.3) غم على التوالي مع عدم وجود فروق معنوية بينها بالنسبة لصنف فتون ، أما صنف GS-12 فقد جاءت معاملة إضافة مبيد Tachigaren30 L والمقاوم الاحيائي *B.subtilis* بالمرتبة الثانية' اذ بلغت 4397.3 غم مع عدم وجود فارق معنوي بينها وبين معاملة إضافة المقاومين الإحيائيين الفطري والبكتيري *T.harzianum* مع *B.subtilis* .

الكلمات المفتاحية:
الطرق الكميائية والحيوية، مقاومة موت وسقوط البادرات، الطماطة ، الفطر Fusarium oxysporum f. sp.lycopersci .

للمراسلة :
مصطفى ياسين طه الناصري
البريد الالكتروني:
yaseenmustafa84@gmail.com

Use of some Chemical and Biological Methods and Integration to Control of Damping of Disease on Tomato Caused by *Fusarium oxysporum F.* sp.Lycopersci

Mustafa Yseen Taha Alnasry and Qais Kazm Zewain Alazawi
Plant Protection Dept.- College of Agric.- Tikrit University

ABSTRACT

This study was carried out to evaluate the effectiveness of two chemical fungicides; Topsin M 70% WP and Tachigaren 30L plus two biocontrol agents; first one is a fungus *Trichoderma harzianum* and the second is a bacteria named *Bacillus subtilis* individually or in combination with other evaluated factors to control Fuzarium wilt disease caused by *Fusarium oxysporum*fsp*Lycopersici* on two varieties of tomato named Feton and GS-12. The results of field study conducted in open field to evaluate disease control program on tomato varieties

Keywords:
Chemical and Biological Methods, Control of Damping, Tomato, Fusarium oxysporum F. sp.Lycopersci
Correspondence:
Mustafa Y.T. Alnasry

[1] البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

E-mail:
yaseenmustafa84@gmail.com

Feton and GS-12 indicated that applying Feton cultivar plants with following biological and chemical treatments; *T. harzianum* & B.subtilis, *T. harzianum* &Topsin M 70% WP, *B. subtilis* &Tachigaren 30 L and Topsin M70% WP & Tachigaren 30 L has given a significant result in increasing percentages of seedling emergence and decreasing of seed rot disease 100%, 0% respectively in comparison with pathogen control treatment 0% ,100% respectively. GS-12 cultivar was recorded a significant result as well in same parameter when treated with following treatments ; *T.harzianum* & *B.subtilis* , *T. harzianum* , Tachigaren 30 L & *B.subtilis*and Topsin-M 70 % WP & Tachigaren 30 L 100% , 0% respectively compared with pathogen control treatment 96.66, 03.33 respectively. Concerned with shoot and root growth characteristics; Field study explained that all treatments have recorded a significant increase in fresh and dry weights of shoot and root systems on both cultivars(Feton and GS-12) compared with pathogen control treatment.

Results indicated as well that applying of both cultivars with fungal and bacterial biocontrol agents*T. Harzianum* and *B.subtilis* together has recorded highest averages of yield weight 4534 kg , 4786 kg respectively followed by treatments of Tachigaren 30L &*T.harzianum* and Tachigaren 30 L & *B. subtilis* on Feton cultivar plants with no significant difference between them While on GS-12 cultivar, treatment of Tachigaren 30 L &*B. subtilis* came in second order of productivity 4397.3 kg after the treatment of *T. harzianum* & *B.subtilis* 4786.7 kg with no significant difference between them.

المقدمـــــة :

تعود الطماطة *Lycopersicon esculentum Mill.* الى العائلة الباذنجانية Solanaceae ، وموطنها الأصلي شريط الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية الممتد من الإكوادور إلى تشيلي(Kinet و Peet ، 1997 والسيد ، 2009)، وتعد الطماطة من أكثر المنتجات الزراعية استهلاكا في العالم وأحد المحاصيل المهمة التي تدخل في اقتصاديات العديد من الدول المنتجة لها(Devinder واخرون ،2005).

يعد مرض موت وسقوط البادرات من الامراض المهمة والمنتشرة بنسبة كبيرة على محصول الطماطة في العراق (اسطيفان ومحمود ،1998).إن الفطر *Fusarium* spp له قدرة عالية على مقاومة الظروف البيئية غير الملائمة فضلاً عن احتواء هذا الجنس على أنواع تصيب النبات في مراحل نموه المختلفة (أسطيفان ومحمود ،1998)، واستخدمت العديد من الطرق التطبيقية لمكافحة هذا المرض منها بأستخدام المخلفات العضوية والمكافحة باستخدام الفحم النباتي والمكافحة الكيميائية والمكافحة الإحيائية ولا توجد حدود ثابتة لطريقة ما دون تداخلها مع الطرائق الأخرى وفي الوقت نفسه لا توجد طريقة واحدة تضمن مكافحة فعالة لأي آفة مرضية في التربة مما أدى إلى اعتماد أكثر من طريقة للحد من الخسائر الاقتصادية التي يسببها الفطر *F. oxysporum*كونه صيغة متكاملة في المكافحة (Schulz و Sieber ،2006). تعد المكافحة الكيميائية من أكثر الطرائق الشائعة في مكافحة أمراض النباتات خاصة الجهازية منها التي تتميز بقدرتها على النفاذ إلى داخل النبات وانتقالها إلى جميع أجزائه' إذ تعمل على وقاية او معالجة النبات من الإصابة بالفطريات، وأشار حليم (2003) الى أنه عند إجراء معاملة كيميائية لمرض تعفن التاج وجذور الطماطم الفيوزارمي باستخدام المبيد بنليت كانت فعالة في اختزال شدة المرض وذلك عند أستخدام بتركيز 2غم/لتر سواء بطريقة ترطيب الشتلات أو بغمر جذورها في محلول المبيد.تعد المكافحة الإحيائية أحد الإجراءات العلاجية والوقائية للتقليل من جهد المرض بآليات مختلفة من خلال خفض كثافة لقاح مسبب المرض' وذلك عن طريق إضافة الكائنات الحية الدقيقة المضادة وتنشيطها في البيئة لمكافحة المرض ،، ويعد الفطر *Trichoderma*، وخاصة النوع *T.harzianum Rifai* نموذجاً جيداً لدراسة المكافحة الإحيائية، وذلك لتمتعه بصفات المتطفل الإحيائي، إذ إنه سهل العزل' وله القدرة على النمو والتكاثر على مختلف الأوساط الغذائية الطبيعية المتوفرة والرخيصة، وتعد البكتريا أيضا من أهم الكائنات المستعملة في برامج

المكافحة الإحيائية للمسببات المرضية للنبات كونها تمتاز بكثرة أنواعها وأعدادها وسرعة نموها وتكاثرها وقدرتها على استغلال الأنواع المختلفة من الأغذية مقارنة بالكائنات الحية الأخرى المتواجدة في التربة (الزبيدي ، 1992).

المواد وطـرائق العمل Materials and methods

التجربة المختبرية:

مسبب المرض : *F.oxysporum*

نفذت هذه التجربة في مديرية زراعة كركوك / قسم المختبرات ' وتم الحصول على عزلة الفطر (F6) المستعملة في الدراسة من كلية الزراعة – جامعة الكوفة ، على شكل مستعمرات نامية على وسط PDA ، وتمت تنمية الفطر وتنشيطه في المختبر إذ نقل قرص(قطر 1سم) من المستعمرة الفطرية إلى وسط الأطباق الحاوية على الوسط الزرعي' وحضنت بدرجة 25± 1° م لمدة 7 أيام (Pandit و Som، 1988).

تحضير لقاح الفطر الممرض *F.oxysporum* :

حضر لقاح الفطر F.O.L باستخدام الدخن المحلي Panicum miliane المحضر حسب الفقرة(2–1)، ولقح كل دورق بواسطة قرص 4 ملم أخذ من المستعمرة النامية بعمر ثمانية أيام' والمنماة على وسط PDA وحضنت الدوارق الحاوية على لقاح الفطر في الحاضنة في درجة حرارة 25± 2°لمدة (14) يوم مع مراعاة رج الدورق كل 2–3 يوم لغرض إعطاء نمو متجانس للفطر على الدخن' فضلاً عن عدم تكتله (Dewan،1989).

حساب عدد أبواغ الفطر الممرض *F.oxysporum*:

تمت تنمية الفطر *F.oxysporum* على بذور الدخن المحضر' كما في الفقرة السابقة ، وبعدها أخذ (1غم) من البذور التي تحتوي على الفطر الإحيائي *F.oxysporum* ،ووضعت في أنبوبة اختبار تحتوي على (9 مل) ماء مقطر' وهذا هو التركيز الأول ومن ثم اخذ من هذا التركيز (1مل) ووضع في أنبوبة اختبار تحتوي على (9مل) ماء مقطر وهذا هو التركيز الثاني' وهكذا لحين الوصول إلى التخفيف (10^{6-})' واخذت منه قطرة محددة ووضعت على شريحة العد (هيموسيتومیتر)' وعدّل التركيز الى2.4 10x ^{5} بوغ / مل (علوان واخرون ،2012).

اختبار فعالية المبيدين الكيمياويين ضد المسبب المرضي *F.oxysporum*

تم إجراء هذا الاختبار بتطبيق تقانة الغذاء المسمم Food Poisoned Technique إذ حضر 1لتر من الوسط الزرعي PDA حسب الطريقة السابقة' وقبيل تصلبه تم إضافة 250 ملغم/لتر من المضاد الحيوي Tetracycline' وأضيف المبيدان الكيمياويان موضوعا البحث Topsin –M 70% WP و Tachigaren30 L بثلاثة تراكيز لكل منهما (جدول 1)' ثم لقحت الأوساط بنقل قرص(قطر 1سم) من مستعمرة نشطة للفطر الممرض*F.oxysporum* 'ثم حضنت الإطباق على درجة حرارة ± 1° 25م لمدة 6 أيام للفطر، وكررت كل معاملة ثلاث مرات بالإضافة الى معاملة المقارنة control (ماء معقم ومقطر فقط)، وقيست أقطار المستعمرات(ملم) عن طريق قياس معدل قطرين متعامدين' ثم استخرجت مساحة المستعمرات(ملم2) ثم قدرت قيمة النمو الخضري Vegetative growth(VG) حسب المعادلة الآتية :(Abbotte، 1925)

VG= 100±(النسبة المئوية للاختزال او الزيادة)

$$\text{النسبة المئوية للاختزال او الزيادة} = \frac{\text{قيمة المعاملة – قيمة المقارنة}}{\text{قيمة المقارنة}} \times 100$$

المبيدات الكيمياوية المختبرة :

استخدم في التجارب المختبرية والحقلية المبيدان الكيمياويان الآتيان:

1. Topsin- MWP70%

المادة الفعالة :Thiophanatemethyl

المجموعة الكيميائية : Carbamates

الشركة المنتجة : Nippon Soda, Japan

2. TachigarenL30%

المادة الفعالة :Hymexazol

المجموعة الكيميائية : Isoxazol

الشركة المنتجة : Mitsui Chemicals Agro ,Japan

جدول (1) معدلات استخدام المبيدين الكيماويين في اختبارات الفعالية ضد المسبب المرضي واختبارات التوافقية مع عاملي المقاومة الإحيائية

المبيـــــد	معدل المعاملة (مل اوغم / لتر ماء)		
	م ح	م ح ـ 50 %	م ح +50%
Topsin M 70% WP	1غم	0.5غم	1.5غم
Tachigaren30 L	1.5 مل	0.75غم	2.25غم

*إذ أن م ح= المعدل الحقلي الموصى به (Recommended field rate)

التجربة الحقلية:

تأثير المبيدين الكمياويين Topsin-M70%WP و Tachigaren30L والعاملين الإحيائين *T.harzianum* و *B.subtilis* في الإصابة بالفطر الممرض *F.oxysporum*.

نفذت التجربة الحقلية خلال الموسم الخريفي للعام 2015 في محافظة كركوك إذ تم تحضير التربة لغرض الزراعة بحراثة الحقل مرتين متعامدتين باستخدام المحراث القلاب ،ثم نعمت وعدلت وبعدها تم عمل ثلاث مساطب ، طول كل واحدة60م وعرض 0.5 م وارتفاع35سم والمسافة بين مسطبة وأخرى 70سم ،وتلا ذلك نصب منظومة الري بالتنقيط وبواقع أنبوبتي تنقيط لكل مسطبة' وكانت المسافة بين المنقطات 40 سم داخل الخط الواحد، وصممت هذه التجربة وفق التصميم split plot Design. وبواقع ثلاثة مكررات واثنتا عشرة معاملة لكل صنف (فتون و Gs12) في المكرر الواحد (بمجموع 24 معاملة للمكرر الواحد) وكل معاملة تحتوي على عشرة نباتات إذ تضمنت التجربة المعاملات الموضحة في جدول (2).

وبالنسبة للمقاوم الحيوي *T.harzianum* فقد أضيف بواقع 1غم / جوره حسب المعاملة' ثم أضيف المسبب المرضي كذلك بواقع 1غم / جورة' وبعدها زرعت بذور الطماطا بواقع بذرتين / جورة أما بالنسبة للبكتريا B.subtilis فقد أضيفت بواقع واحد مل / جوره (5.4×710 خلية) ،أما معاملة المبيدين TopsinM70%WP' وTachigaren30Lفقد أجريت عن طريق سقي المعاملات سقيتين بتركيز 1غم/لتر و 1.5 مل /لتر على التوالي ،إذ تم إجراء المعاملة الأولى بعد زراعة البذور مباشرة' والثانية بعد ثلاثة أسابيع من موعد زراعة البذور في الحقل.

جدول (2) معاملات التجربة

المعاملات
تربة حقل بدون تلويث
تربة حقل ملوثة بالفطر *F. oxysporum*
F. oxysporum +B subtilis
F. oxysporum +T. harzianum + B subtilis
F. oxysporum+Topsin -M70% WP+ B subtilis
F. oxysporum+Tachigaren 30 L+ B subtilis
F. oxysporum+T.harzianum
F. oxysporum +T.harzianum + Topsin-M 70% WP
F. oxysporum+T.harzianum+Tachigaren 30 L
F. oxysporum+Topsin-M 70% WP
F. oxysporum +Tachigaren 30 L
F. oxysporum+Topsin-M 70% WP + Tachigaren 30L

قياس نسبة بزوغ البادرات فوق سطح التربة وتعفن البذور:

تم قياس نسبة بزوغ البادرات بعد عشرة أيام من زراعة البذور في الحقل حسب المعادلة الآتية(الجعفري ،2012):

$$\text{النسبة المئوية لبزوغ البادرات} = \frac{\text{عدد البادرات النابتة}}{\text{عدد البذور الكلي}} \times 100$$

وتم قياس نسبة تعفن البذور حسب المعادلة الآتية:

$$\text{النسبة المئوية لتعفن البذور} = \frac{\text{عدد البذور الكلي} - \text{عدد البادرات النابتة}}{\text{عدد البذور الكلي}} \times 100$$

تقدير ارتفاع النبات :

تم قياس ارتفاع نباتات الطماطة في نهاية الموسم وذلك بأخذ خمسة نباتات من كل مكرر بشكل عشوائي وتم فصل المجموع الجذري عن الخضري ،وتم قياس أرتفاع مجموعها الخضري والجذري باستخدام القياس المتري (المسطرة).

حساب وزن الحاصل :

تم اخذ أوزان الحاصل لجميع معاملات التجربة ومكرراتها بعد 75 يوماً من الزراعة بوساطة ميزان ميكانيكي' وبمعدل أربع جنيات' وبفاصل زمني أمده سبعة أيام بين جنية وأخرى.

التحليل الإحصائي :

نفذت التجربة الحقلية باستعمال تصميم الألواح المنشقة (Split Plots Design) وحللت بيانات هذه الدراسة إحصائياً باستعمال البرنامج الإحصائي SAS' وقورنت المتوسطات ما بين المعاملات وتدخلاتها حسب اختبار دنكن' وتحت مستوى احتمال 5%.(الراوي وخلف الله ، 1980).

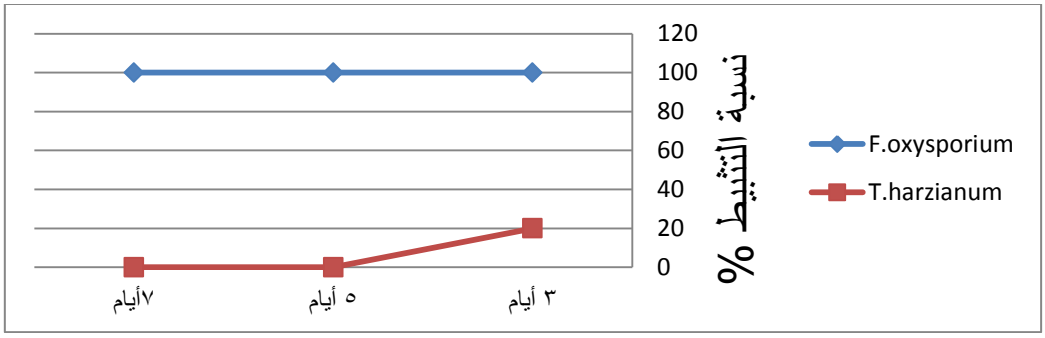
النتائج والمناقشة :

الدراسة المختبرية:

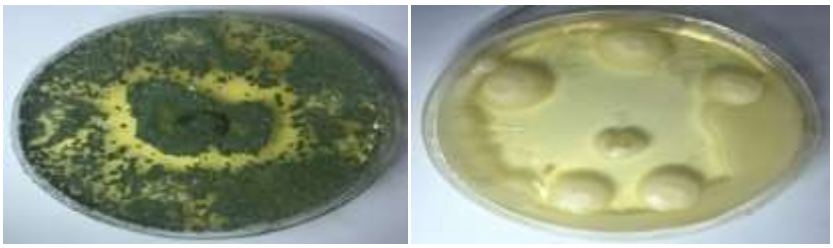
اختبار تأثير *B.subtilli* في نمو الغزل الفطري للفطر الممرض *F.oxysporium* والفطر الإحيائي *T.harzianum*

بينت نتائج هذا الاختبار وجود خاصية تضادية للبكتريا *B.subtilis* تجاه الفطر الممرض *F.oxysporium* في الوسط الزرعي، فقد سببت تثبيطاً تاماً في نمو الفطر الممرض بلغ (100)%بتخفيف 5.4×10^{-8} شكل (1) وذلك بالمقارنة مع نمو الفطر في أطباق المقارنة التي لم تستخدم فيها البكتريا. تتفق نتائج هذا الاختبار مع ما توصل إليه Leclere وآخرون (2005)

، حيث ان الجنس *Bacillus* يمتلك قدرة عالية على إنتاج بعض المضادات الحيوية مثل Mycosubtili' و IturinA القادرة على تثبيط النمو الشعاعي للفطريات الممرضة للنبات ، وأشار العاشور (2005) إلى أن المستحضر الحيوي لبكتريا *B.cereus* ذو كفاءة تثبيطية عالية لنمو الغزل الفطري للفطريين *Rhizctonia solani* و*Pythium aphanidermatum* ، بينما أشار Dawar وآخرون(2007) إلى كفاءة استعمال البكتريا *B.subtilis* في تثبيط النمو الشعاعي للفطريات *Maycrophomina phaseolina* و*Rhizoctonia solani*' و *Fusarium* spp المسببة لأمراض تعفن الجذور لمجموعة من النباتات الحقلية ومنها الماش وزهرة الشمس بنسبة 100 % للنمو الشعاعي لهذه الفطريات على وسط PDA. بينت النتائج تفوق الفطر الإحيائي*T.harzianum* في قابلية التحمل للبكتريا *B.subtilis*، اذ أدى الى تحقيق قدرة تضادية قليلة للبكتريا ضد المقاوم الإحيائي في الأيام الثلاثة الأولى من التجربة، ولكن بعد خمسة أيام من التجربة لم تحقق البكتريا أية قدرة تضادية اتجاه المقاوم الإحيائي' فقد بدأ الغزل الفطري باستعادة نموه وانتشاره' وهذا يتفق مع ما وجده Abeysinghe (2008) وRadjacommare' واخرون (2010) من امتلاك الفطر*T.harzianum* مقدرة عالية لتجنب المواد التي تفرزها الأحياء المجهرية الأخرى المرافقة له ، وقد يعود تفسير ذلك لأسباب عدة جعلت من هذا الفطر عامل مكافحة إحيائية ناجح وكفوء ومنها إنتاج إنزيمات عديدة ومنها إنزيم Protease ، Chitinase وglucanase β-1,3 أو المضادات الحيوية التي لا تتأثر بالمضادات الحيوية التي تفرزها البكتريا أو قد تكون من خلال المنافسة على المواد الأولية والمكان.



شكل (1) نسبة تثبيط بكتريا *B.subtillis* في نمو الغزل الفطري للفطر الممرض *F.oxysporium* والفطر الإحيائي *T.harzianum*



بكتريا + الفطر الإحيائي بكتريا + الفطر الممرض

شكل (2) تأثير *B.subtillis* في نمو الغزل الفطري للفطر الممرض *F.oxysporium* والفطر الإحيائي *T.harzianum*

اختبار المقدرة التضادية للفطر الإحيائي *T.harzianum* ضد الفطر الممرض*F.oxysporium*

أظهرت نتائج هذا الاختبار وجود مقدرة تضادية عالية بين فطر المكافحة الإحيائية *T.harzianum* والفطر الممرض *F.oxysporium*، إذ حقق الفطر*T.harzianum* مقدرة تضادية بلغت 1 حسب السلم الذي وضعه (Bell وآخرون ،1982)، وهي أعلى درجات السلم بعد سبعة أيام من تلقيح الوسط الزرعي (الشكل3) ، ولوحظ أن الفطر الإحيائي قد لامس الفطر الممرض' ، وتلاه نمو مستعمرة الفطر الإحيائي فوق سطح الغزل الفطري للفطر الممرض ، وهذا يتوافق مع ما وجده العديد من الباحثين (Cook وBaker ، 1989 Deacon وBerry 1992 وMatroudi وآخرون 2009).إن امتلاك الفطر*T.harzianum* لخاصية

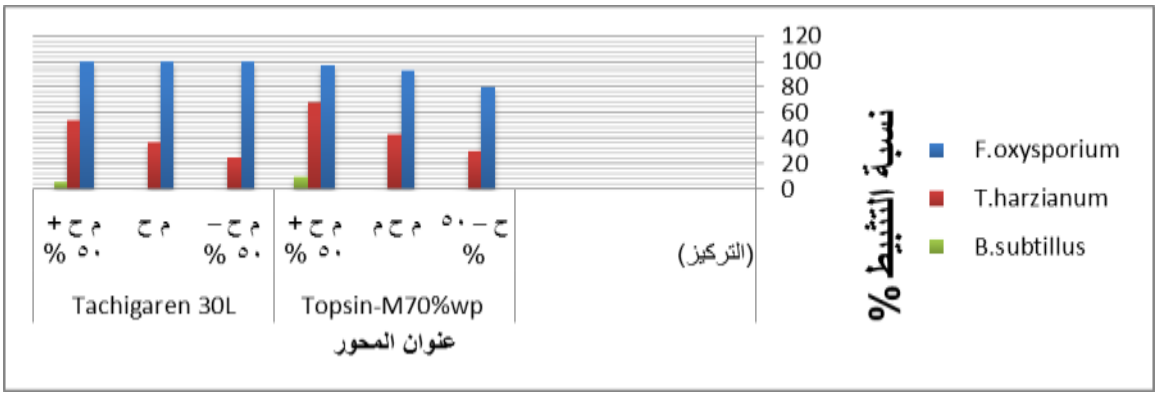
التضاد قد يعود لأسباب عدة جعلته عامل مكافحة إحيائية جيداً ضد العديد من الفطريات الممرضة للنبات' ومن هذه الأسباب امتلاكه آلية التطفل المباشر على الغزل الفطري للفطر الممرض عن طريق الالتفاف حول خيوطه' وتحليل جدرانه بواسطة الأنزيمات التي يفرزها أو تنافسه على الغذاء والمكان بسرعة نموه أو إنتاجه المضادات الحيوية التي تؤثر بشكل سلبي في نمو الفطر الممرض، وتحد من تكاثره.

اختبار التضاد(بعد سبعة أيام من تلقيح الوسط الزرعي) الفطر الممرض(بعد سبعة أيام من تلقيح الوسط الزرعي)

شكل رقم (3) اختبار المقدرة التضادية للفطر الإحيائي *T.harzianum* ضد الفطر الممرض*F.oxysporium*

دراسة التأثير السمي للمبيدين الكمياويين Topsin-M-70%WP و Tachigaren 30 L في نمو الفطر الممرض *F.oxysporium* والعاملين الإحيائيين الفطري *T.harzianum*' والبكتيري *B.subtilis* مختبرياً

وأوضحت نتائج الشكل(4) أن الفطر الممرض *F.oxysporium* كان أكثر حساسية للمبيدين الكيمياويين المستخدمة في الدراسة بالمقارنة مع الفطر الإحيائي *T.harzianum* والبكتريا *B.subtilis*، إذ أظهرت النتائج أن المبيدTachigaren 30L حقق تثبيطاً لمستعمرة الفطر الممرض مقداره 100% في جميع التراكيز المختبرية (م ح−50(م ح)(م ح +50)، أما تأثير المبيد Topsin-M70%wpفي الفطر الممرض فتمثل في حدوث نمو بسيط فقط' وبفروق معنوية عن معاملة المقارنة(بدون مبيد) في جميع التراكيز المختبرة (م ح−50%) (م ح) (م ح +50%)، إذ كانت نسبة التثبيط في نمو المستعمرة الفطرية 93.42%، 80.26% ، 97.36% على التوالي' وهذه النتائج جاءت متوافقة مع نتائج عدة على مسببات مرضية أخرى (شاكر 2008، الطائي 2003، الجعفري 2012).أما تأثير المبيدين في الفطر الإحيائي*T.harzianum* فقد كان الفطر أكثر نموا من الفطر الممرض *F.oxysporium* إذ سبب المبيدTachigaren 30L نسب تثبيط في نمو المستعمرة الفطرية 36.33،24.44،53.33 عند التركيز(م ح)،(م ح − 50 %)،(+50%) على التوالي، أما المبيدTopsin-M70%WP فقد سجل نسب التثبيط 42.22%، 30%، 67.77% عند التركيز (م ح−50%)،(م ح)،(م ح+50%)على التوالي ، وسجل الفطر *T.harzianum*نمواً أكثر بالمقارنة بالفطر الممرض *F.oxysporium* ليس فقط في معاملات المبيدين المدروسة' بل حتى في معاملة السيطرة' إذ بلغ قطر المستعمرة 9 سم مقارنة بالفطر الممرض *F.oxysporium* الذي بلغ 7.6 سم، في حين تفوق العامل الإحيائي البكتيري *B.subtillis* في قابلية التحمل لسمية المبيدين بالمقارنة مع بالفطرين الممرض*F.oxysporium* والإحيائي *T.harzianum* ، إذ اظهرت النتائج أن كلا المبيدين لم يسببا أي اختزال لمستعمرات البكتريا عند التركيزين (م ح−50%) (م ح) ، أما نسبة الاختزال عند التركيز (م ح+ 50%) للمبيدين Tachigaren 30L وTopsin-M70%WP فكانت 5.5 %و 9.25% على التوالي. وتختلف المبيدات الكيميائية في تأثيرها على الفطريات' ويعود سبب ذلك إلى امتلاك الفطريات لبعض الأنزيمات التي تعمل على إضعاف المبيدات' وهذا يتفق مع Omar (2006) من أن أنواع الجنس *Trichoderma* لها القابلية على تحمل عدة أنواع من المبيدات الفطرية' ولكن مستوى التحمل يختلف حسب نوع المبيد المستخدم' إذ يعمل على تحطيم المبيدات العضوية المكلورة وتحليلها، وهذا ينعكس على سرعة نموه ونشاطاته الإنزيمية'، وقد تعود قابلية البكتريا *B.subtillus* على تحمل هذه السمية العالية للمبيدات إلى كون المبيدات متخصصة على الفطريات ومع ذلك فإنها تعد مواداً ذات سمية أثرية على البكتريا' وحسب سمية المبيد ومادته الفعالة' وحسب التركيب الوراثي للبكتريا وقدرتها الإنزيمية والأيضية لتكسير تلك المواد أو تأييضها (Bollag ، 1974).



شكل (4) التأثير السمي للمبيدين الكيمياويينTopsin-M 70% WP و Tachigaren 30 L في نمو الفطر الممرض *F.oxysporium* والعاملين الإحيائيين الفطري *T.harzianum*والبكتيري *B.subtilis* مختبرياً

الدراسة الحقلية:

تأثير المبيدين Topsin-M70%wp وTachigaren30L والعاملين الإحيائيين *T.harzianum* و *B.subtilis* في نسبة بزوغ البادرات وتعفن البذور لصنفي الطماطة (فتون وGS12) تحت ظروف الإصابة بالفطر الممرض*F. oxysporum*

أشارت النتائج المبينة في الجدول (3) الى أن جميع المعاملات حققت زيادة معنوية في النسبة المئوية لبزوغ البادرات فوق سطح التربة لكلا الصنفين (فتون وGS12)مقارنة بمعاملة السيطرة (الفطر الممرض فقط) ، إذ سجل صنف فتون أعلى نسبة بزوغ للبادرات عند معاملة إضافة المقاومين الإحيائيين الفطري والبكتيري*T.harzianum* مع *B.subtilis* ومعاملة مبيد Topsin-M70%WP مع المقاوم الإحيائي*T.harzianum* ومعاملة مبيد Tachigaren 30 L مع المقاوم الإحيائي *B.subtilis* ومعاملة مبيد Topsin-M70%wp مع Tachigaren30Lعلى بقية المعاملات' إذ بلغت 100% مقارنة بنسبة بزوغ قدرها 0% بوجود الفطر الممرض فقط ، وكذلك يتضح من الجدول نفسه أن المعاملات ذاتها قد منعت تعفن البذور نهائياً وجعلتها 0% بالمقارنة مع معاملة وجود الفطر الممرض فقط التي بلغت 100% . وسجل الصنفGS12 أعلى نسبة بزوغ للبادرات عند معاملة إضافة المقاومين الإحيائيين الفطري والبكتيري *T.harzianum* مع *B.subtilis* ومعاملة المقاوم الإحيائي *T.harzianum* بمفرده' ومعاملة مبيد Tachigaren30L مع المقاوم الإحيائي *B.subtilis* ومعاملة مبيد Topsin-M70%wp مع مبيد Tachigaren30L على بقية المعاملات' إذ بلغت 100% مقارنة بنسبة بزوغ قدرها 3.33% بوجود الفطر الممرض فقط ، وكذلك يتضح من الجدول (3) أن المعاملات نفسها أعطت نسبة تعفن للبذور 0% بالمقارنة مع معاملة وجود الفطر الممرض فقط 96.66% .إن انخفاض نسبة بزوغ البادرات وارتفاع نسبة تعفن البذور بفعل الفطر *F.oxysporium* قد يعود الى طبيعة هذا الفطر التطفلية' إذ يهاجم العديد من بذور العوائل النباتية مؤديا إلى تعفنها أو منع إنباتها وذلك بإفراز بعض المركبات السامة التي تؤدي إلى قتل الأجنة، أما تأثير المقاوم الإحيائي*T.harzianum* في رفع النسبة المئوية لبزوغ البادرات فوق سطح التربة فقد يعود إلى إنتاج المضادات الإحيائية الطيارة وغير الطيارة ذات الأثر التثبيطي للفطر*F.oxysporium* (Dennis و Webster،1971) أو قدرته التنافسية العالية على العناصر الغذائية في المنطقة المحيطة بالجذور(Lo وآخرون ،1996)،أما المقاوم الإحيائي البكتيري فقد يعود تأثيره في رفع نسبة بزوغ البادرات إلى كفاءة العامل الحيوي *B.subtilis* في حماية النباتات'وإلى الفعالية التضادية للبكتريا مع الفطرالممرض *F.oxysporium* واستجابتها لنواضح البذور من خلال استعمارها لمنطقة المحيط الجذري' وكذلك تفوقها في منافسة الكائنات الحية على المكان والغذاء في هذه المنطقة (Mcspadden و Gardener، 2004).

جدول (3) تأثير المبيدين Topsin-M70%WP و Tachigaren30 L والعاملين الإحيائيين *T.harzianum* و *B.subtilis* في النسبة المئوية لتعفن البذور و موت البادرات لصنفي الطماطة (فتون،GS-12) تحت ظروف الإصابة بالفطر الممرض *F. oxysporum*

المعاملات	نسبة بزوغ البادرات %			نسبة تعفن البذور %		
	صنف فتون	صنف GS12	معدل المعاملات	صنف فتون	صنف GS12	معدل المعاملات
تربة حقل بدون تلويث	80.00 d	93.33 abc	86.66 e	20.00 b	10.00 cd	15.00 b
تربة حقل ملوثة بالفطر *F. oxysporum*	0.00 e	3.33 e	1.66 f	100.00 a	96.66 a	98.33 a
B subtilis*+ *F. oxysporum	90.00 bc	96.66 ab	93.33 bcd	10.00 cd	3.33 de	6.66 cde
T.* + *B subtilis*+ *F. oxysporum harzianum	100.00 a	100.00 a	100.00 a	0.00 e	0.00 e	0.00 f
Topsin -M70% WP+ *B subtilis*+ *F. oxysporum*	100.00 a	100.00 a	100.00 a	0.00 e	0.00 e	0.00 f
Tachigaren 30 L+ *B subtilis*+ *F. oxysporum*	100.00 a	96.66 ab	98.33 ab	0.00 e	3.33 de	1.66 ef
T.harzianum*+ *F. oxysporum	96.66 ab	100.00 a	98.33 ab	3.33 de	0.00 e	1.66 ef
T.harzianum* + Topsin-M 70% WP+ *F. oxysporum	90.00 bc	93.33 abc	91.66 cde	10.00 cd	6.66 cde	8.33 cd
T.harzianum*+Tachigaren 30 L+ *F. oxysporum	100.00 a	93.33 abc	96.66 abc	0.00 e	6.66 cde	3.33 def
Topsin-M 70% WP+ *F. oxysporum*	86.66 cd	93.33 abc	90.00 de	13.33 bc	6.66 cde	10.00 bc
Tachigaren 30 L+ *F. oxysporum*	93.33 abc	86.66 cd	90.00 de	6.66 cde	13.33 bc	10.00 bc
Topsin-M 70% WP + Tachigaren+ *F. oxysporum* 30L	100.00 a	100.00 a	100.00 a	0.00 e	0.00 e	0.00 f
معدل الأصناف	**86.38 a**	**88.05 a**		**13.61 bc**	**12.22 bc**	

*الارقام التي تحتها حروف المتشابهة في العمود الواحد لاتوجد بينها فروق معنويه حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند المستوى 5%.

تأثير المبيدين Topsin-M70% WP و Tachigaren30 L والعاملين الإحيائيين *T.harzianum* و *B.subtilis* في طول المجموعين الجذري والخضري لصنفي الطماطة (فتون وGS12) تحت ظروف الإصابة بالفطر الممرض *F. Oxysporum*

أشارت نتائج جدول (4) أن صنف فتون حقق أعلى طول جذري عند معاملة إضافة المقاومين الإحيائيين *T.harzianum* مع *B.subtilis* بالمقارنة مع بقية المعاملات' إذ بلغ**36**.56 سم بالمقارنة مع معاملة الفطر فقط 0 سم ، أما ارتفاع المجموع الخضري فقد حققت معاملة إضافة المقاوم الإحيائي البكتيري *B.subtilis* لوحدها أعلى طول خضري' إذ بلغ 86.86 سم بالمقارنة مع معاملة السيطرة (فطر ممرض فقط)' إذ بلغ0 سم ، أما الصنف GS-12 فقد أشارت نتائج الجدول (4) إلى أن إضافة المقاومين الإحيائيين الفطري والبكتيري *T.harzianum* و *B.subtilis* قد حققت أعلى طول جذري **37.83** سم بالمقارنة مع معاملة السيطرة 2 سم ، وكذلك يتضح من الجدول نفسه للمعاملة نفسها أنها حققت أعلى طول خضري 96.66 سم بالمقارنة مع معاملة السيطرة 11 سم. إن التأثير الايجابي لبكتريا *B.subtilis* قد يعود الى قدرة البكتريا على حث مقاومة النبات عن طريق تحفيز جينات المقاومة ، وتحسين مواصفات النبات وقد يعزى السبب في ذلك إلى إنتاجها لهرمونات السايتوكنينات

والأوكسينات التي تساعد في تكوين مجموع جذري قوي وتحسين نمو النبات مما يؤدي الى مقاومة المرض (Kinet و Peet،1979)، أما المقاوم الإحيائي *T.harzianum* فإن تأثيره الإيجابي في زيادة معدل طول النبات الجذري والخضري ربما يعود إلى فعاليته في جاهزية العناصر الغذائية في الوسط المحيط بجذور النبات' فالمقاوم الإحيائي *T.harzianum* يقوم بتحويل المواد العضوية المعقدة إلى مكونات أبسط مفيدة للنبات (Bjorkman واخرون، 1998).

جدول (4) تأثير المبيدين Topsin-M70%WP' و Tachigaren 30L والعاملين الإحيائيين *T.harzianum* و *B.subtilis* في طول المجموعين الجذري والخضري لصنفي الطماطة (فتون وGS12) تحت ظروف الإصابة بالفطر الممرض*F.oxysporum*.

المعاملات	طول المجموع الجذري (سم)			طول المجموع الخضري (سم)		
	صنف فتون	صنف GS12	معدل المعاملات	صنف فتون	صنف GS12	معدل المعاملات
تربة حقل بدون تلويث	20.66 b-e	19.00 b-e	19.83 c	71.33 b-f	72.33 def	67.83 bcd
تربة حقل ملوثة بالفطر *F. oxysporum*	0.00 f	2.00 f	1.00 d	0.00 g	11.00 g	5.50 e
B subtilis+ *F. oxysporum*	16.00 e	19.83 b-e	17.91 c	86.86 abc	83.50 a-d	85.18 a
T. + *B subtilis*+ *F. oxysporum harzianum*	36.56 a	37.83 a	37.20 a	78.76 a-f	96.66 a	87.717 a
Topsin -M70% WP+ *B subtilis*+ *F. oxysporum*	21.83 b-e	19.66 b-e	20.75 bc	68.33 c-f	89.40 ab	78.86 abc
Tachigaren 30 L+ *B subtilis*+ *F. oxysporum*	26.33 b	24.16 bc	25.25 b	86.63 abc	84.60 a-d	85.61 a
T.harzianum+ *F. oxysporum*	16.33 de	18.50 cde	17.41 c	84.83 abc	74.16 b-f	79.50 ab
T.harzianum + Topsin-M 70% WP+ *F. oxysporum*	19.50 b-e	20.16 b-e	19.83 c	74.53 b-f	83.16 a-d	78.85 abc
T.harzianum+Tachigaren 30 L+ *F. oxysporum*	21.63 b-e	19.66 b-e	20.65 bc	82.76 a-e	83.10 a-d	82.93 a
Topsin-M 70% WP+ *F. oxysporum*	18.50 cde	17.33 cde	17.91 c	61.83 f	67.50 c-f	64.66 d
Tachigaren 30 L+ *F. oxysporum*	17.66 cde	18.83 cde	18.25 c	69.00 b-f	62.83 ef	65.91 cd
Topsin-M 70% WP + Tachigaren+ *F. oxysporum* 30L	20.66 b-e	23.83 bcd	22.25 bc	72.33 b-f	85.16 abc	78.75 abc
معدل الأصناف	**19.64 a**	**20.06 a**		**69.76**	**73.78**	

*الارقام التي تحتها حروف المتشابهة في العمود الواحد لاتوجد بينها فروق معنويه حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند المستوى 5%.

تأثير المبيدين Topsin-M70% WP و Tachigaren30L والعاملين الإحيائيين *T.harzianum* و *B.subtilis* في إنتاجية صنفي الطماطة (فتون وGS-12) تحت ظروف الإصابة بالفطر الممرض *F. oxysporum*

أظهرت النتائج المبينة في الجدول(5) أن الصنف فتون سجل أعلى وزن حاصل عند معاملة إضافة المقاومين الإحيائيين الفطري والبكتيري *T.harzianum* و *B.subtilis*' إذ بلغ 4534.0 غم وبفارق معنوي بالمقارنة مع معاملة السيطرة (بالفطر الممرض فقط) بمعدل 0غم . أما الصنف GS-12 فقد حققت معاملة إضافة المقاومين الإحيائيين الفطري والبكتيري *T.harzianum* و *B.subtilis* أعلى وزن حاصل' اذ بلغت 4786.7 غم بفارق معنوي بالمقارنة مع معاملة السيطرة (بالفطر

الممرض فقط) التي بلغت 326.7.إن للمقاوم الحيوي البكتيري *B.subtilis* القدرة على حماية النباتات من تأثيرات الفطر الممرض *F.oxysporium* مما يتيح للنباتات النمو بصورة طبيعية (Agrios ،1997) وكذلك فأن للهرمونات المنتجة من قبل البكتريا *B.subtilis* لها دوراً مهماً في زيادة عقد الثمار'، أما في ما يخص العامل الإحيائي *T. harzianum* فقد أكد Roy وآخرون (2006) أن المعاملة بالمقاوم الحيوي *T.harzianum*تعمل على زيادة جاهزية عدد من العناصر الغذائية' ومنها النتروجين مما يؤدي إلى الزيادة في إنتاجية المحصول، وأكد العديد من الباحثين(علوان ،2005; والحيدري ،2007; وحسين، 2009) أن الفطر الإحيائي *T.harzianum* له المقدرة على زيادة نسبة الإنبات و زيادة الإنتاج.

جدول (5) تأثير المبيدين Topsin-M70%WP و Tachigaren 30 L والعاملين الإحيائيين *T.harzianum* و *B.subtilis* في وزن الحاصل لصنفي الطماطة (فتون،وGS12) تحت ظروف الإصابة بالفطر الممرض *F. oxysporum*.

المعاملات	وزن الحاصل (غم)		
	صنف فتون	صنف GS12	معدل المعاملات
تربة حقل بدون تلويث	3816.7 b-e	2766.7 fg	3291.7 cd
تربة حقل ملوثة بالفطر *F. oxysporum*	0.0 h	326.7 h	163.3 f
B subtilis+ *F. oxysporum*	3320.7 def	3558.0 c-f	3439.3 cd
T. harzianum+ *B subtilis*+ *F. oxysporum*	4534.0 ab	4786.7 a	4660.3 a
Topsin -M70% WP+ *B subtilis*+ *F. oxysporum*	3619.7 b-f	3562.7 c-f	3591.2 bc
Tachigaren 30 L+ *B subtilis*+ *F. oxysporum*	4303.7 abc	4397.3 abc	4350.5 a
T.harzianum+ *F. oxysporum*	3470.0 c-f	3580.0 c-f	3525.0 cd
T.harzianum + Topsin-M 70% WP+ *F. oxysporum*	3504.3 c-f	3508.7 c-f	3506.5 cd
T.harzianum+Tachigaren 30 L+ *F. oxysporum*	4401.3 abc	3910.0 a-d	4155.7 ab
Topsin-M 70% WP+ *F. oxysporum*	3507.3 c-f	3686.7 b-f	3597.0 bc
Tachigaren 30 L+ *F. oxysporum*	2945.7 efg	2900.0 efg	3597.0 bc
Topsin-M 70% WP + Tachigaren+ *F. oxysporum* 30L	2330.0 g	2420.0 g	2375.0 e
معدل الأصناف	3312.78 a	3283.61 a	

*الارقام التي تحتها حروف المتشابهة في العمود الواحد لاتوجد بينها فروق معنويه حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند المستوى 5%.

المصادر:

أسطيفان ، زهير عزيز وحازم عبد العزيز محمود (1998)، افات الطماطة ، مطبعة أدور للطباعة الفنية الحديثة ، بغداد ، العراق ،114 صفحة .

الجعفري ، وسام عدنان راضي (2012) تأثير بعض الاسمدة الورقية والكيميائية في نمو الخيار والسيطرة على الفطر *Rhizoctonia Solani*.كلية الزراعة .جامعة الكوفة.

حسين، سلوان عبد الزهرة جبار، 2009. تأثير جرع مختلفة من المبيدين الكيميائيين Beltanol-L50%SL و Tachigazole-30% SL وعاملي المقاومة الإحيائيةRrafai *Trichoderma harzianum* و Bacillus circulans على الفطريين الممرضين *Rhizoctonia solani* &*Fusarium oxysporum* f.sp.*lycopersici* في نبات الطماطة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الكوفة.

حليم ، رائد عبد الجبار (2003). تعفن التاج وجذور الطماطة الفيوزاريومي في محافظة دهوك ومقاومته، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة دهوك.

الحيدري، علي عاجل جاسم ،2007 . عزل وتشخيص بعض الفطريات المسببة لتعفن البذور وموت نباتات الباميا مقاومتها بتقنيات مختلفة بالفطر .*Trichoderma harzianum* Rrifai . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة الكوفة .

الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

الزبيدي ، حمزه كاظم .1992. المقاومة الحيوية للافات . دار الكتب للطباعة والنشر .جامعة الموصل .440 صفحة.

شاكر، كون عبدالوهاب (2008) . تعفن ساق واوراق اليوكالبتوس ومكافحته. متحف التاريخ الطبيعي. مركز البحوث. جامعة بغداد.

الطائي ، هدى حازم وافي (2003). الذبول الفيوزاريومي على الحمص ومقاومته. رسالة ماجستير. كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

العاشور ، علي جابر جاسم.2005 . تصنيع مستحضر حيوي من لقاح البكتريا *Bacillus cereus* للسيطرة على بعض الفطريات الممرضة للنبات . رسالة ماجستير . كلية العلوم . جامعة الكوفة .

علوان، ديار صكبان ؛ عبدالكريم عريبي سبع الكرطاني ونجم عبد الله الزبيدي ، 2012 .تقويم كفاءة فطري المقاومة الإحيائية *Trichoderma harzianum*و *Trichoderma viride* في حماية بذوروبادرات الحبة السوداء.*Nigella sativa* L وبادراتها من الإصابة بفطريات الحقل الممرضة*Fusarium lateritium* و*Fusarium solani* و*Rhizoctonia sp.* وتأثيرها على بعض صفات النمو.مجلة ديالى للعلوم الزراعية . 2 (4) : 105 – 115 .

علوان،ديار صكبان ؛ عبدالكريم عريبي سبع الكرطاني و نجم عبد الله الزبيدي ، 2012 .تقويم كفاءة فطري المقاومة الإحيائية *Trichoderma harzianum*و *Trichoderma viride* في حماية بذوروبادرات الحبة السوداء.*Nigella sativa* L وبادراتها من الإصابة بفطريات الحقل الممرضة*Fusarium lateritium* و*Fusarium solani* و*Rhizoctonia sp.* وتأثيرها على بعض صفات النمو.مجلة ديالى للعلوم الزراعية . 2 (4) : 105 – 115 .

Abbotte, W.S. (1925). Amethed of computing the effectiveness of insecticide. J. Ent. 18: 265-267. (cited by Mutawaq. Z.Y. (2005). The effect of some fungi on the physiological blood parameter and the pathological histological changes of albino rat and the role of the biocide florammyl in the protection of rice yield from the infection by these fungi Master thesis. College of Science- University of Kufa.

Abeysinghe , S. 2008. Effect of combined use of *Bacillus subtilis* CA32 and *Trichoderm aharzianum* RUO1 on biological control of *Rhizoctonia solani* on *Solanummelongena* and *Capsicum annuum*.Plant Pathology J. .76. 181-194.

Agrios,A G.N. 1997. Plant Pathology . Forth edition. Academic Press. Inc. 679 pp.

Bjorkman,T.,L.M.BlanchardandG.E.Harman.(1998). Growth enhancement of shrunken . 2 (sh2) sweet corn by *Trichoderma harzianum* . 1295 – 22 : effect of environmental stress .J.Am Soc. Hort . Aci . 123: 35 – 40 .

Bollag. J. M. (1974) "Microbial Transformation of Peticides". Advanc, Appl. Microbial. No-18.75-130.

Cook R . J. and Baker KF 1989: The nature practice of biological control of plant pathogens. *APS Press, St. Paul*. 539 p.

Dawar,S.;Arjumund,S.;Tariq,M.and Zaki,M.J.2007.Use of sea weed and bacteria in the control of root rot mash bean and sunflower .Pak.J.Bot.39(4):1359-1366.

Deacon JW and Berry LA .(1992). Modes of actions of mycoparasites in relation to bio-control of soilborne plant pathogens. In: Tjamos E.C. Papavizas G.C. Cook R.J. (eds). Biological control of plant diseases. Plenum Press, New York. pp157-167.

Dennis,C.,and J.Webater . (1971). Antagonistic properties of species groups of *Trichoderma* . II.Production of volatike antibiotics . Transactions of British Mycological Society 57: 41 – 48.

Devinder,k.; Soqia,D. S.; Garg,S.K., and Bawa, A. S.(2005) : Flotion-cum- sedimentation system for skin and seed separationfrom tomato pomace .J.Food eng. , 71(4) : 341– 344.

Dewan, M.M. (1989). Identity and frequency of occurrence of fungi in roots of Wheat and rye grass and their effect on take-all and host growth.

Kinet , J.M. and M.M. Peet. 1997. Tomato in the physiology of vegetable crops (ed. Wien, H.C.) Walling Fork . UK. pp. 207

Kinet , J.M. and M.M. Peet. 1997. Tomato in the physiology of vegetable crops (ed. Wien, H.C.) Walling Fork . UK. pp. 207

Leclere ,V.; Bechet, M.; Adam, A.; Guez, J.S.; Wathelet, B.; Ongena , M.;Thonart , P. ; Chollet-Imbert , M. and Jacques , P. 2005. Mycosubtilin over production by *Bacillus subtilis* BBG 100 enhances the organisms antagonistic and bio-control activities .Appl. Environ .Microbiol.71:4577-4585.

Matroudi S, Zamani MR and Motallebi M. (2009). Antagonistic effects of three species of *Trichoderma* sp. on *Sclerotinia sclerotiorum,* the causal agent of canola stem rot. Egyptian Journal of Biology, Vol. 11, pp 37-44

McSpadden-Gardener ,B.B.2004.Ecology of *Bacillus* and *Paenibacillus* spp. In agricultural systems .The American Phytopathological Society .94:1252-1258. *Microbiol*. 63:3189-3198.

Omar, I., T. M. O'Neill and S. Rossall. 2006. Biological control of Fusarium crown and root rot of tomato with antagonistic bacteria and integrated control when combined with the fungicide carbendazim Plant Pathol. 55: 92-99

Pandit,N.C. and Som,D. (1998). Culture of *Beauveria bassiana*andits pathogenicity to insect pests of Jute. India J, of Agric. Sci.58(1):75-76.

Radjacommare,R.;Venkatesan ,S.and Samiyappan ,R.2010. Biological control of phytopathogenic fungi of vanilla through lytic action of *Trichoderma* species and *Pseudomonas fluorescens* .Archives of Phyto.and Plant Prot .43(1):1-17.

Roy,R.N.;Finck,A.;Blair,G.J.and Tandon,H.L.S.(2006). Aguide for Integrated Nutrient Management Food and Agriculture Organization of the United Nation F.A.O.366PP.

Schulz,B.J.E.;Boyle,C.J.C.andSieber,T.N.2006 . Microbial root endophytes .Springer .Verlag. Berlin . Heidelterg . Germany . 355 pp.