

المقاومة المتكاملة لنيماتودا *Anguina tritici* باستعمال بعض المبيدات الكيميائية والفطر *Trichoderma harzianum* المعزول من حقول الحنطة في محافظة صلاح الدين

عبدالله عبدالكريم حسن و ياسر خلف هندي¹

قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تكريت

الخلاصة

الكلمات المفتاحية:

مرض ثآليل الحنطة ،

Anguina tritici ، المبيدات

الكيميائية ، المقاومة الاحيائية ،

Trichoderma

harzianum، مؤشرات المقاومة

الجهازية.

للمراسلة:

عبدالله عبدالكريم حسن

البريد الالكتروني:

abdhas@tu.edu.iq

اجريت تجربة اصص استخدمت فيها فطر المقاومة الاحيائي *Trichoderma harzianum* والمبيد فايديت المتوافق معه ضد مرض ثآليل الحنطة على صنف الحنطة شام 6 واطهرت النتائج ان جميع نسب لقاح المقاوم الحيوي الصلب وراشحه ادت الى التذكير في انبات البذور وارتفاع نسبة الانبات فضلا عن تفوقها في المعايير الخضرية والانتاجية واختزلها لمعايير الاصابة و زيادة تحفيزها لبعض مؤشرات المقاومة ، وقد بلغ اقل مدة للانبات 8.5 يوم بعد الزراعة واعلى نسب الانبات 85% لمعاملات نسب اللقاح الصلب 0.3% على الترتيب ، مقارنة بزمن وبنسبة انبات 12 يوم و 76.66% في معاملة السيطرة. كما وبلغ اقصى ارتفاع للنبات عند التركيز (0.3%) من الفطر T.h. اذ بلغ 55.83 سم في حين بلغ اقصى عدد للأشطاء والمساحة الورقية عند نسبة المقاوم الحيوي 0.3% بوجود المبيد فايديت اذ بلغت 15.53 شطي/نبات و 29.06 سم² على الترتيب مقارنة بمعاملة المبيد منفرداً الذي ادى الى موت النباتات. وبالرغم من عدم تسجيل اي نسبة اصابة في معاملات المبيد فايديت مضافا الى جميع نسب المبيد الحيوي الا ان اعلى حاصل سجل باستخدام المقاوم الحيوي لوحده بجميع نسبه وللصلب والراشح وبلغ اعلى عدد للحبوب السليمة/سنبله و حاصل وزن 1000 حبة/غم عند النسبة 0.3% من اللقاح الصلب للفطر *T.harzianum* اذ بلغ 40.33 حبة/سنبله و 40.80 غم مقارنة بالسيطرة اذ بلغت 13.66 حبة/سنبله و 26.40 غم على التوالي . سجلت معاملات المقاوم الحيوي الصلب والراشح المنفردة زيادة معنوية في مستوى انزيم البيروكسديز و الكايتينيز واللايبيز مقابل معاملة المقارنة ذات المستوى المنخفض في حين اعطت معاملات المقاوم الحيوي مع المبيد وفي جميع المستويات المستخدمة في التجربة زيادة في مستوى انزيمي البيروكسديز و الكايتينيز، وقد بلغت اعلى مستويات انزيمات البيروكسديز 18.0 وحدة/مل عند معاملة راشح المقاوم الحيوي 0.6% + مبيد الفايديت وبلغت اعلى فعالية لانزيمي الكايتينيز واللايبيز 0.209 و 5.25 وحدة/مل عند معاملة المقاوم الحيوي الصلب 0.2%، على التوالي.

Integrated Control of *Anguina tritici* by Some Nematodacides and *Trichoderma harzianum* Isolated From Wheat Fields in Salah Aldin Governorate

Abdullah Abdu Kareem Hassan and Yaser Khalaf Hindi

Plant protection Department- College of Agriculture/ University of Tikrit

ABSTRACT

Keywords:

wheat galls disease, *Anguina tritici* , chemical nematocides, Biological control , *Trichoderma harzianum* , Systemic Resistance markers.

Correspondence:

A. A.-K. Hassan

E-mail:

abdhas@tu.edu.iq

Pot experiments using *T.harzianum* and the Vydate that compatible with it for control of Wheat galls disease on wheat cultivar Sham 6 were achieved. The results showed all the rate of solid and filtrate bioagent *T.harzianum* lead to earlier seeds germination and increase in germination percentages as well as superior on vegetative and reproductive features with reduction in infection features and increase in some systemic resistance markers. The lowest germination period was 8.5 days after cultivation while highest germination percentage was 85% at the 0.3% of solid *T.harzianum* inoculum, compared to 11 days and 76,66% in control, respectively. In the same *T.harzianum* rate (0.3%), maximum plant length was 55.83 cm plant⁻¹. In Vydate treatment all plants were died, while in *T.harzianum* (0.3%) + Vydate , highest tillers number and leaf area were 5.53 tillers plant⁻¹ and 29.06 cm, respectively. Although there is no any infection percentage in all rates of *T.harzianum* with vydate, highest

¹ البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

yield was recorded in present of only *T.harzianum*, maximum grains number and 1000 grains weight at 0.3% of solid *T.harzianum* inoculum resulting in 40.33 grains spikes⁻¹ and 40.8 gm, compared to 13.66 grains spikes⁻¹ and 26.4 gm in control. All *T.harzianum* treatment (without vydate) showed a significant increase in peroxidase, Chitinase and lipase compared to control while *T.harzianum* treatment (with vydate) showed a significant increase in peroxidase and Chitinase , maximum peroxidase was 18.0 unit/ml in *T.harzianum* filtrate 0>6%+vydate while highest chitinase and lipase activities were 0.209 and 5.25 unit/ml in *T.harzianum*(0.2%), respectively.

المقدمة :

يتعرض محصول الحنطة الى العديد من الامراض ويعد مرض تآليل الحنطة seed gall المتسبب عن النيماتودا *Anguina tritici* من الامراض المهمة وينتشر في معظم دول العالم التي تزرع الحنطة.، ومنذ تسجيل المرض لأول مرة في العراق في بداية عشرينيات القرن الماضي من قبل Rao ، 1921 ولحد يومنا هذا فان هذا المرض لازال يصيب محصول الحنطة في العراق ، وقد تصل الخسائر الى 75% من الحاصل كما حدث في محافظة دهوك عام 1989 عند زراعة الصنف مكسيبيك (Antoon و Stephan ، 1990) ان الخسائر التي تسببها هذه النيماتودا ترجع الى قدرت الاناث العالية في انتاج البيض اذ تضع الإناث مايقارب 2000 بيضة داخل التالولة الواحدة، و تضم التالولة الواحدة في الغالب 20000 ألف يرقة من الطور الثاني وقد يصل في التآليل كبيرة الحجم الى 90000 ألف يرقة، هذه اليرقات تستطيع أن تبقى لفترات طويلة مقاومة للجفاف في طور سكون، ويقاؤها حية في التآليل لاكثر من 30 سنة (Dropkin ، 1980 والحازمي ،1992) . تشمل اعراض الاصابة بهذا المرض تجعد الاوراق والتفاف الانصال و ضعف النمو وتقرم السنابل وفي بعض الاحيان تسبب موت البادرات وتكون التآليل بدلا من الحبوب السليمة مما يؤدي الى قلة الانتاج (Mustafa ،2009).

نظراً لخطورة المرض فقد اتبعت العديد من طرائق السيطرة للحد من تأثيره وفي مقدمة هذه الطرق هي الطريقة الكيميائية Chemical Control، اذ استخدمت مجموعة كبيرة من المبيدات النيماتودية في مكافحة هذه الافة ، وكذلك استعملت مبيدات الحشرات والاكاروسات ضد هذه الافة (الزمي واخرون،2011) (الملاح واخرون ،2012). كذلك استخدمت المبيدات الفطرية ومبيدات الادغال لمقاومة هذه الافة ، اذ استخدمت ثلاثة مبيدات فطرية (Vitavax و Divident و Dithane) ومبيد ادغال (Granstar) ضد يرقات الطور الثاني لنيماتودا تآليل الحنطة *A.tritici* (طاهر ،2012).

كما تمثل المقاومة الحيوية Biological Control احدى الوسائل المتاحة حالياً ، والتي اثبتت كفاءتها في مقاومة مختلف الافات ، ولا سيما النيماتودا فقد استخدمت ابواغ الفطر *Trichoderma spp* كمستحضر جاهز ضد النيماتودا (Sharon واخرون،2001 و طاهر ،2012).

نظرا لأهمية هذا المرض ولقلة الدراسات المحلية عليه ولعدم وجود دراسة مسبقة في محافظة صلاح الدين للحد من تأثيره فقد اجريت هذه الدراسة التي تهدف الى دراسة تأثير المبيد فايدت وفطر المقاومة الاحيائي *T.harzianum* في مقاومة مرض تآليل الحنطة و استحثاث مؤشرات المقاومة المستحثة و الصفات الخضرية والانتاجية لصنف الحنطة شام 6 تحت ظروف الاصابة بالمرض.

المواد وطرائق العمل :

تحضير اللقاح الصلب للفطر *T.harzianum* :

لقتح الدوايق المحتوية على حبوب الدخن المعد مسبقا ، عن طريق نقل جزء (1×2سم²) من مستعمرة الفطر *T.harzianum* المعزولة في دراسة سابقة (هندي ، 2015) ثم حضنت بدرجة حرارة 25±1⁰ م لمدة اسبوع مع التحريك يدويا يوميا لضمان انتشار وتجانس اللقاح في الوسط.

تحضير التربة و الاصص :

تم تحضير تربة جبسية من احد الحقول في قضاء الحويجة ،تم تنظيف التربة من بقايا الادغال والحصى العالقة فيها ثم وضعت على قطعة من البولي اثلين بطبقة خفيفة ، بعد ذلك رشت التربة بالفورمالين (2%) ثم غطيت بالبولي اثلين تغطية كاملة لمنع تسرب الفورمالين ،تركت التربة لمدة 72 ساعة ،بعدها تم تهويتها وتقليبها بشكل مستمر للتخلص من بقايا الفورمالين (Mustafee و Chattopadhyay، 1981) . ثم عبئت التربة في اصص بلاستيكية قطر 30 سم بواقع 5 كغم لكل اصيص .

معاملات البحث :

استخدمت بذور الحنطة (صنف شام 6) المجهزة من دائرة فحص وتصديق البذور / فرع صلاح الدين ، اذ تم زراعة 10 حبوب في كل اصيص نفذت المعاملة الواحدة بثلاث مكررات وحسب تصميم CRD (Complete Randomized Design) ، وبعد الانتهاء من توزيع المعاملات اجري التسميد حسب التوصية السماديه (سباهي واخرون،1992) فضلا عن اجراء عمليات الري وعزق الأدغال حسب حاجة الاصص، تضمنت التجربة المعاملات التالية:

1. المعاملة الاولى التلقيح بالعامل الممرض فقط اذ لقيح كل اصيص بـ 10 تاليل بالقرب من كل بذرة.
2. ثلاث معاملات شملت اللقاح الصلب للمقاوم الحيوي *T. harzianum* بثلاث نسب ولكل اصيص (0.1 و 0.2 و 0.3%) مع العامل الممرض كل على حدة.
3. ثلاث معاملات شملت اللقاح الصلب للمقاوم الحيوي *T. harzianum* مع المبيد فايديت بتركيز 0.3% بثلاث نسب من اللقاح الفطري الصلب (0.1 و 0.2 و 0.3%) مع العامل الممرض كل على حدة.
4. ثلاث معاملات شملت راشح الفطر *T. harzianum* بثلاث مستويات ولكل اصيص (0.2 و 0.4 و 0.6%) مع العامل الممرض كل على حدة.
5. ثلاث معاملات شملت المبيد فايديت بتركيز 0.3% مع راشح الفطر *T. harzianum* بثلاث مستويات ولكل اصيص (0.2 و 0.4 و 0.6%) مع العامل الممرض كل على حدة.
6. معاملة الفايديت مع العامل الممرض وعلية فان التجربة شملت 15 معاملة كلا منها بثلاث مكررات

القياسات الحقلية :

قدرت نسبة الانبات وسرعة الانبات عندما بلغت نسبة الانبات 50% فما فوق كما وقدر ارتفاع النبات عندما وصل النبات مرحلة تكوين السنابل ، قدرت المساحة الورقية باستخدام العلاقة (الطول×العرض×0.95) (Thomas،1975) كما وحسبت كل من عدد الاشطاء الكلية في النبات و عدد الاشطاء الفعالة(الحاملة للسنبلة) تم حساب نسبة الإصابة لكل نبات حسب العلاقة الاتية

$$\text{القياسات الانتاجية} = \% \text{ نسبة الإصابة} = \frac{\text{عدد التاليل/سنبلة}}{\text{عدد الحبوب/سنبلة}} \times 100$$

قدرت عدد الحبوب / السنبلة و حاصل النبات الواحد من الحبوب (غم) و وزن 1000 حبة(غم).

مؤشرات المقاومة الجهازية في النبات:

تحضير المستخلص الأنزيمي:

اخذ 1غم من الجذر لكل معاملة وغسل جيدا وقطع الى قطع صغيرة وتم سحق الجذر في هاون خزفي موضوع في حمام ثلجي وأضيف له 10 مل من محلول الفوسفيت المنظم pH6 ورشح بورق الترشيح وبعدها وضع في أنابيب ونبذت في جهاز الطرد

المركزي المبرد درجة 4 م بواقع 10.000 دورة/ دقيقة لمدة 20 دقيقة لفصل الراشح عن الراسب وبعدها اخذ الراشح النباتي الذي يمثل المستخلص الأنزيمي .

تقدير إنزيم البيروكسيداز Peroxidase:

قدر انزيم البيروكسيداز حسب طريقة Hammerschmidt وآخرون (1982) من خلال قياس الأمتصاصية على طول موجي 470 نانومتر لخليط التفاعل المكون من 2.5مل محلول بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 و 0.1 مل من المستخلص الأنزيمي لكل معاملة وعرفت الوحدة الأنزيمية بالتغير في الأمتصاصية بمقدار 0.01 لكل دقيقة.

تقدير انزيم الكايتيناز Chitinase:

لتقدير هذا الأنزيم اتبعت طريقة Tweddell وآخرون(1994) اضيف 1مل من محلول الكايتين الى 1مل من المستخلص الأنزيمي لكل معاملة وحضن المزيج في حمام مائي على درجة 37 م لمدة ساعتين ونبذت بالطرد المركزي بواقع 2000 دورة بالدقيقة لمدة دقيقتين فقط للتخلص من الشوائب ثم اخذ 1 مل من المحلول بعد الطرد المركزي واضيف اليه 1مل من DNS وترك المزيج داخل حمام مائي 100 م لمدة 5 دقائق بعدها بردت الأنابيب وقيست الامتصاصية على طول موجي 540 نانومتر ولاستخراج فعالية الأنزيم (وحدة/ مل) تم اعتماد المنحنى القياسي لسكر N-acetyl glucosamine

تقدير فعالية انزيم اللايباز في الوسط السائل

استعملت طريقة التسحيح Titration method الموصوفة من قبل Watanabe وجماعته (1977) لتقدير فعالية انزيم اللايباز في الوسط السائل وباستعمال زيت الزيتون مادة اساس، يعتمد مبدأ هذه الطريقة على تسحيح الاحماض الدهنية الناتجة من تحلل الدهون بفعل انزيم اللايباز ضد NaOH لمعرفة فعالية الانزيم والتي يعبر عنها بمقدار الوحدة الانزيمية التي عرفتها لجنة الاتحاد الدولي للكيمياء الحياتية (IVB) على انها :

(كمية الانزيم التي تحرر 1 مايكرومول من الاحماض الدهنية خلال دقيقة واحدة)

حسبت فعالية انزيم اللايباز كما يلي:

$$VT-VB= \text{Lipase activity}$$

Vt : حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المستعمل في تسحيح نموذج الاختبار

Vb : محلول هيدروكسيد الصوديوم المستعمل في تسحيح نموذج السيطرة.

التحليل الاحصائي :

تم استخدام البرنامج الإحصائي SAS Statistical Analysis System (2003) لتحليل جميع البيانات إحصائياً وحسب التصميم المستخدم في التجربة (Complete Randomized Design) CRD) وتم المقارنة بين المتوسطات باستخدام اختبار دنكن المتعدد الحدود (Duncan Multiple Range Test) لمقارنة متوسطات الصفات المدروسة .

النتائج والمناقشة :

تأثير نسب لقاح المقاوم الحيوي *T.harzianum* الصلب وراشحه مع مبيد الفايديت في وقت و نسب انبات بذور الحنطة يبين الجدول (1) تأثير نسب لقاح المقاوم الحيوي *T.harzianum* الصلب وراشحه مع مبيد الفايديت في زمن و نسب بذور الحنطة صنف شام 6 ، اذ اظهرت النتائج ان جميع نسب لقاح المقاوم الحيوي *T.harzianum* ادت الى التبرير في انبات البذور وبأعلى نسبة انبات اذ بلغت مدة الانبات 8.5 يوم بعد الزراعة ونسبة انبات 85% لمعاملة اللقاح الصلب 0.3% مقارنة بزمن ونسبة انبات 12 يوم و 76.66% في معاملة السيطرة. كما بلغ زمن الانبات 11 يوم بعد الزراعة لمعاملات راشح الفطر 0.2 و 0.4 و 0.6% ونسبة انبات 76.66 و 80 و 90 % على التوالي . والملاحظ من خلال النتائج ان اكثر مدة زمنية لانبات البذور واقل نسبة انبات كانت عند المعاملة بالمبيد فايديت فقط اذ بلغت 21 يوم بعد الزراعة و 15% ، على الترتيب ، وبالرغم من التأثير السلبي للمبيد فايديت على زمن ونسب الانبات الا ان معاملات اللقاح الصلب والراشح للفطر *T.harzianum* بوجود

المبيد ادت الى اختزال هذا التأثير اذ سجلت نسبة اللقاح الصلب للفطر *T.harzianum* عند 0.3% بوجود المبيد فايديت نسبة انبات قدرها 40% وزمن انبات 16 يوم بعد الزراعة كما سجلت معاملة الراشح 0.6% نسبة انبات 45% وزمن انبات 13 يوم بعد الزراعة مقارنة بـ 15% و 21 يوم بعد الزراعة بوجود المبيد فايديت فقط .

وقد اوضحت النتائج دور فطر *T. harzianum* في زيادة نسبة الانبات والتبكير في الانبات لبادرات الحنطة ، وهذا يتماشى مع ما توصل اليه Tancic واخرون (2013) ، كما اشار Alarcon و Torre (1994) الى ان التأثير الايجابي للفطر *T.harzianum* تجاه النبات ربما يعود الى تحفيز النبات الى افراز العديد من الهرمونات النباتية ، كما ان هذا الفطر يقوم بإفراز الاحماض العضوية Organic acid كحامض gluconic و citric و fumaric . كذلك ينتج هذا الفطر مركبات الساييتوكاينين والجبرلين والتي تعتبر من منظمات النمو المهمة التي تساعد على الانبات (Osiewacz، 2002).

جدول (1) تأثير نسب لقاح المقاوم الحيوي *T.harzianum* الصلب وراشحه مع مبيد الفايديت في زمن و نسب انبات بذور

الحنطة صنف شام 6

المعاملة (%)	زمن الانبات(يوم بعد الزراعة)	نسبة الإنبات (%)
ترايكودرما 0.1 صلب	9.00g	80.00a
ترايكودرما 0.2 صلب	9.00g	85.00a
ترايكودرما 0.3 صلب	8.50h	85.00a
ترايكودرما 0.1 صلب + الفايديت	14.00b	25.00cde
ترايكودرما 0.2 صلب + الفايديت	16.00b	30.00cde
ترايكودرما 0.3 صلب + الفايديت	16.00b	40.00bc
ترايكودرما 0.2 راشح	11.00f	76.66a
ترايكودرما 0.4 راشح	11.00f	80.00a
ترايكودرما 0.6 راشح	11.00f	90.00a
ترايكودرما 0.2 راشح + الفايديت	16.00b	10.00e
ترايكودرما 0.4 راشح + الفايديت	13.00d	36.66bc
ترايكودرما 0.6 راشح + الفايديت	13.00d	45.00b
السيطرة	12.00e	76.66a
الفايديت فقط	21.00a	15.00de

* الحروف المتشابهة في العمود الواحد لا توجد بينها فروق معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05
* كل قيمة تمثل متوسط لثلاث مكررات *تم حساب زمن الانبات عندما بلغت نسبة الانبات 50% فما فوق

كما اظهرت النتائج وجود تدني واضح في نسبة الانبات في جميع المعاملات التوافقية لمبيد الفايديت مع فطر *T.harzianum*، اذ اشارت دراسة الى ان مبيد Oxamyl قد ادى الى تأخير في الانبات وفي حالات اخرى عمل على تثبيط الانبات بالكامل ، وهذا يرجع الى ان المبيد عمل على تثبيط نمو الرويشة والجذير (Agarwal و Tayal ، 1982) ، او قد يعود السبب لحساسية الصنف شام 6 المستخدم في هذه الدراسة للمبيد فايديت.

تأثير نسب لقاح المقاوم الحيوي *T.harzianum* الصلب وراشحه مع مبيد الفايديت في بعض المؤشرات الخضرية لنبات الحنطة صنف شام 6 :

يظهر جدول (2) تأثير نسب لقاح المقاوم الحيوي *T.harzianum* الصلب وراشحه ومبيد الفايديت في بعض المؤشرات الخضرية، اذ اعطت جميع معاملات *T.harzianum* والراشح وجميع النسب المستخدمة في الدراسة تفوق واضح في المعايير الخضرية للنبات عن معاملة المقارنة باستثناء عدد الاشطاء الحاملة للسنبلة، فقد سجلت صفة ارتفاع النبات (سم) لنسبة المقاوم الحيوي الصلب 0.3 % ولنسبة الراشح 0.6% (55.83 و 51.33 سم) على الترتيب، فيما اعطت معاملات (فطر + مبيد) افضلية جيدة قياسا بالمعاملة الفردية للمقاوم الحيوي الصلب و لصفة المساحة الورقية (سم²) وعدد الاشطاء الكلية والحاملة للسنبلة عند نسبة 0.3 % لقاح صلب+ الفايديت عندما بلغت (29.00 سم² و 15.53 و 7.00 شطئ/نبات) على التوالي، مقارنة مع معاملة اللقاح الصلب 0.3 % (20.56 سم² و 8 و 4.66) على الترتيب، بينما انخفضت المعايير الخضرية في معاملة الراشح + الفايديت مقارنة بمعاملة الراشح لوحدها اذ سجلت صفة ارتفاع النبات و المساحة الورقية وعدد الاشطاء الكلية والحاملة للسنبلة عند نسبة 0.2 و 0.4 و 0.6% + الفايديت (18.33 و 20.56 و 26.03 سم²)، (16.30 و 18.80 و 10.70 سم²)، (5 و 5 و 6.33 شطئ/نبات)، (2.33 و 2.33 و 3.33 شطئ/ نبات) على الترتيب. فيما كانت قيم جميع الصفات الخضرية المدروسة لمعاملة الفايديت 0.0 بسبب موت جميع النباتات في الوحدة التجريبية.

جدول (2) تأثير نسب لقاح المقاوم الحيوي *T.harzianum* الصلب وراشحه مع مبيد الفايديت في بعض المؤشرات الخضرية لنبات الحنطة صنف شام 6

عدد الاشطاء		المساحة الورقية (سم ²)	ارتفاع النبات (سم)	المعاملة (%)
الحاملة للسنبلة	الكلية			
4.00abc	6.86c	17.60bcd	50.13ab	ترايكودرما 0.1 صلب
4.33ab	7.43bc	18.46bc	52.06ab	ترايكودرما 0.2 صلب
4.66ab	8.00bc	20.56bc	55.83a	ترايكودرما 0.3 صلب
4.33ab	9.50bc	20.23bc	31.83de	ترايكودرما 0.1 صلب + الفايديت
6.33ab	13.43ab	23.36ab	33.93de	ترايكودرما 0.2 صلب + الفايديت
7.00a	15.53a	29.06a	34.36d	ترايكودرما 0.3 صلب + الفايديت
2.66bc	6.00cd	17.00bcd	44.83bc	ترايكودرما 0.2 راشح
3.46abc	6.33cd	18.66bc	45.70bc	ترايكودرما 0.4 راشح
4.00abc	6.53cd	19.43bc	51.33ab	ترايكودرما 0.6 راشح
2.33bc	5.00cd	16.30bcd	18.33f	ترايكودرما 0.2 راشح + الفايديت
2.33bc	5.00cd	18.80bc	20.56f	ترايكودرما 0.4 راشح + الفايديت
3.33abc	6.33cd	10.70d	26.03ef	ترايكودرما 0.6 راشح + الفايديت
3.00abc	5.10cd	14.40cd	39.60cd	السيطرة
0.00c	0.00d	0.00e	0.00g	الفايديت فقط

* الحروف المتشابهة في نفس العمود تدل على عدم وجود فروق معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمالية 0.05 %

تأثير نسب لقاح المقاوم الحيوي *T.harzianum* الصلب وراشحه مع مبيد الفايديت في بعض مؤشرات اصابة الحنطة صنف
شام 6 :

يتضح من جدول (3) تأثير نسب المقاوم الحيوي ومبيد الفايديت في مؤشرات الاصابة، اذ اظهرت معاملة المقاوم الحيوي تفوق واضح في خفض الاصابة فقد بلغت نسبة الاصابة 20.87 و 18.13 و 16.13 % لنسبة التراكودرما 0.1 و 0.2 و 0.3 % على التوالي قياسا بمعاملة السيطرة 80.53 %، كذلك برزت كفاءة *T.harzianum* من خلال اختزال عدد التآليل في السنبلية و وزن الثالولة (ملغم) اذ اعطت معاملة تراكودرما 0.3% عدد تآليل بلغ 5.66 ثالولة / سنبلية ووزن 4.60 ملغم/ثالولة ، على الترتيب مقارنة بمعاملة السيطرة 27.00 و 7.60 ملغم/ثالولة على التوالي، كما اعطت معاملة الراشح موشرا على اختزال نسبة الاصابة وعدد التآليل و وزن الثالولة عند 0.6% اذ بلغت نسبة الاصابة 26.47 % و بلغ عدد التآليل 10 ثالولة /سنبلية كما سجل وزن الثالولة 5.60 ملغم/سنبلية على الترتيب مقارنة بمعاملة السيطرة 80.53 % و 27 ثالولة /سنبلية و 7.60 ملغم/ثالولة، كما اظهرت معاملات الفطر *T.harzianum* (الراشح + اللقاح صلب) بوجود المبيد فايديت تأثيرا في مؤشرات الاصابة اذ سجلت صفة نسبة الاصابة و عدد التآليل في السنبلية و وزن الثالولة (ملغم) (0.0% و 0.0 ثالولة و 0.0 ملغم) على التوالي .

جدول (3) تأثير نسب لقاح المقاوم الحيوي *T.harzianum* الصلب وراشحه مع مبيد الفايديت في مؤشرات اصابة الحنطة

صنف شام 6

المعاملة (%)	نسبة الاصابة (%)	عدد التآليل/سنبلية	وزن الثالولة (ملغم)
تراكودرما 0.1 صلب	20.87bc	8.66bc	4.80e
تراكودرما 0.2 صلب	18.13bc	7.33bc	4.80e
تراكودرما 0.3 صلب	16.13bc	5.66bc	4.60f
تراكودرما 0.1 صلب + الفايديت	0.00c	0.00c	0.00g
تراكودرما 0.2 صلب + الفايديت	0.00c	0.00c	0.00g
تراكودرما 0.3 صلب + الفايديت	0.00c	0.00c	0.00g
تراكودرما 0.2 راشح	34.80b	13.66b	6.40b
تراكودرما 0.4 راشح	31.13b	11.66bc	6.00c
تراكودرما 0.6 راشح	26.47bc	10.00bc	5.60d
تراكودرما 0.2 راشح + الفايديت	0.00c	0.00c	0.00g
تراكودرما 0.4 راشح + الفايديت	0.00c	0.00c	0.00g
تراكودرما 0.6 راشح + الفايديت	0.00c	0.00c	0.00g
السيطرة	80.53a	27.00a	7.60a
الفايديت فقط	0.00c	0.00b	0.00g

*الحروف المتشابهة في العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمالية 5%

*تم اخذ معدل 25 ثالولة

*كل قيمة تمثل متوسط لثلاث مكررات

تأثير نسب لقاح المقاوم الحيوي *T.harzianum* الصلب وراشحه مع مبيد الفايديت في بعض مؤشرات انتاج الحنطة صنف شام 6 :

دلت النتائج الى ان تأثير فطر *T.harzianum* في انتاجية الحنطة كان معنويا جدول (4) اذ اعطت معاملة الفطر باللقاح الصلب وبنسبها المستخدمة اعلى القيم مقارنة بمعاملة التداخل (فطر+مبيد) ومعاملة السيطرة ، فقد بلغ عدد الحبوب /سنبلة و حاصل النبات الواحد (غم) و وزن 1000 حبة (غم) لمعاملة تراكودرما 0.1 و 0.2 و 0.3 % (33.66 و 38.10 و 40.33) ، (4.80 و 6.40 و 7.66) ، (35.70 و 38.80 و 40.80) على التوالي ، كما اظهرت نتائج التحليل الاحصائي ان معاملة الراشح لوحدها جاءت بالمرتبة الثانية من حيث رفعها لمعايير النبات الانتاجية اذ اظهرت اعلى القيم عند الراشح 0.6% فقد بلغت عدد الحبوب 30 حبة /سنبلة و حاصل النبات الواحد من الحبوب 4.51 غم و وزن الف حبة 37.20 غم ، كما سجلت معاملات الفطر *T.harzianum* (الراشح + اللقاح صلب) بوجود المبيد فايديت لصفة حاصل النبات الواحد و وزن 1000 حبة قيم اقل مقارنة بمعاملة السيطرة فقد اعطت معاملة اللقاح الصلب مع المبيد عند 0.1 % ومعاملة الراشح 0.2 مل مع المبيد اقل قيمة (26.43 و 15.66 حبة /سنبلة) لصفة عدد الحبوب و (1.77 و 0.51 غم) لصفة حاصل النبات الواحد و (15.40 و 14.20 غم) لصفة وزن الف حبة على التوالي.

جدول (4) تأثير نسب لقاح المقاوم الحيوي *T.harzianum* الصلب وراشحه مع مبيد الفايديت في مؤشرات انتاج الحنطة

صنف شام 6

المعاملة (%)	عدد الحبوب / السنبلة	حاصل النبات الواحد من الحبوب (غم)	وزن 1000 حبة (غم)
تراكودرما 0.1 صلب	33.66abc	4.80d	35.70d
تراكودرما 0.2 صلب	38.10ab	6.40b	38.80b
تراكودرما 0.3 صلب	40.33a	7.66a	40.80a
تراكودرما 0.1 صلب + الفايديت	26.43abcde	1.77i	15.40g
تراكودرما 0.2 صلب + الفايديت	33.66abc	4.28f	20.10i
تراكودرما 0.3 صلب + الفايديت	33.93abc	5.70c	24.00h
تراكودرما 0.2 راشح	23.20bcde	2.09h	33.80f
تراكودرما 0.4 راشح	23.83bcde	2.90g	35.20e
تراكودرما 0.6 راشح	30.00abcd	4.51e	37.60c
تراكودرما 0.2 راشح + الفايديت	15.66de	0.51m	14.20m
تراكودرما 0.4 راشح + الفايديت	17.13de	0.66l	16.60k
تراكودرما 0.6 راشح + الفايديت	21.00cde	1.40j	20.00j
السيطرة	13.66ef	1.08k	26.40g
الفايديت فقط	0.00f	0.00n	0.00n

*الحروف المتشابهة في العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمالية 5%

*كل قيمة تمثل متوسط لثلاث مكررات

دلت نتائج جدول (2 و 3 و 4) وبالاستناد الى التغيرات الحاصلة في معايير النبات الخضرية و الاصابة والانتاجية ان استخدام اللقاح الصلب للمقاوم الحيوي *T.harzianum* والراشح قد ادى الى تحسين في جميع الصفات الخضرية ورفع من الانتاجية بالإضافة الى خفض نسبة الاصابة المئوية، وان هذا التحسين في صفات النبات المختلفة ربما يعود الى تعدد اليات فطر

T.harzianum ففي جدول (2) يظهر جليا ان مساحة الورقة قد زادت و ارتفاع النبات كذلك وعدد الاشطاء الكلية والحاملة للسنبلة ، وهذه الزيادة في صفات النبات الخضرية ربما تعزى الى مقدرة هذه العزلة على انتاج مواد شبيهه بالاكسينات والجبرلينات التي تعد من محفزات نمو النبات وهذا ما اكده سعيد واخرون (2011) ، وهذه تعد احدى اليات هذا الفطر ، وبما ان فطر *T.harzianum* من فطريات الجذور اذ من المرجح انه يقوم بزيادة المساحة الجذرية من خلال توغل الخيوط الفطرية في داخل نسيج البشرة للجذور مما يعمل على تحفيز نمو الجذور واستطالتها ، وزيادة جاهزية العناصر وامتصاصها من قبل النبات وهذا يتماشى مع دراسات عدة (Bjorkman واخرون ، 1995 و Bal و Altintas ، 2008 و Altomare واخرون ، 1999 و Harman ، 2000 و السامرائي، 2002) ، كما اشار Selvaraj واخرون(2008) الى ان احد انواع الفطر *Trichoderma* قد حقق زيادة في تركيز عناصر (Fe و Cu و Zn) قدرها (110 و 110 و 60 ملغم/ نبات على الترتيب في نباتات *Begonia malabarica*، وان هذه الزيادة في تركيز العناصر تعمل تحسين نمو النبات ومقاومته ضد المسببات المرضية.

كذلك يتضح دور المقاوم الحيوي الايجابي من خلال خفض نسبة الاصابة المئوية والتي بلغت 16.13 % عند ترايكودرما 0.3% مقارنة بمعاملة السيطرة 80.53 % ، كما ان فطر الترايكودرما يقوم بالتطفل المباشر على النيماتودا او انه يقوم بإفراز مواد سامة مثبطة وبالتالي تتخفض الكثافة العددية للمجتمع السكاني لهذه النيماتودا وعليه فان عدد اليرقات المتغذية على النبات سوف يكون اقل ويكون الضرر على النبات طفيف وهذا ما وجدته الدراسة الحالية من خلال عدد التآليل المتكونة ووزنها ونسبة الاصابة ، وهذا يتفق مع ماوجده طاهر (2011) اذ بينت دراسته ان استخدام فطر *T.harzianum* عن طريق التربة على نيماتودا تآليل الحنطة *A.tritici* قد ادى الى خفض نسبة الاصابة المئوية وعدد التآليل المتكونة في النبات و وزن التالولة (ملغم) و عدد اليرقات في التالولة الواحدة فقد بلغت (18.13 و 17.72 و 8.90 و 0.00) .

بينما انخفضت بعض المعايير المدروسة عند معاملتها بمعاملة التداخل (فطر او راشح + مبيد الفايديت) وهذا قد يعود الى التركيز الزائد في الجرعة المستخدمة من المبيد المضاف الى التربة والتي بقيت في محيط النبات ولم تغسل من التربة بسبب ان مساحة الاصبص صغيرة وهذا اثر سلبي في النبات ، مما سبب له التسمم *Phytotoxicity* والموت في حالة المعاملة المنفردة للمبيد ، بينما في حالة معاملة التداخل(فطر او راشح + مبيد الفايديت) كانت اقل تاثرا على الرغم من ظهور بعض حالات التبرق على الاوراق والذبول في مرحلة البادرة والتي اختلفت تدريجيا مع فترة نمو النبات، وهذه الحالة قد تعود الى ان فطر *T.harzianum* قد اختزل تأثير المبيد من خلال تكسير سلاسل المبيد بواسطة الانزيمات التي يفرزها الفطر ، وهذه النتيجة تتفق مع ماوجده Afify واخرون (2013) الى ان فطر *T. harzianum* قد قلل من تركيز مبيد Oxamyl وبتناسب طردي مع عدد ايام تحضين الفطر اذ بلغ اعلى مستوى من تحطيم مبيد Oxamyl 72.1 % وعند فترة حضانة 10 يوم ، كما اشار Ranasingh واخرون (2006) ان فطر *Trichoderma* يلعب دورا مهما في عملية التحلل الحيوي *Bioremediation* وان هذا الفطر له قدرة عالية في تحطيم مدى واسع من مبيدات الادغال والحشرات والتي تعود الى مجاميع كيميائية مثل (organochlorines و organophosphates و carbonates) .

كما ان من الملاحظ ان بعض معايير النمو الخضرية قد اختلفت معنويا عند المعاملة المشتركة مبيد + فطر فعند الرجوع الى جدول (2) نجد ان المساحة الورقية قد بلغت اقصاها 29.06 سم² عند 0.3 % ترايكودرما +مبيد الفايديت وكذلك عدد الاشطاء الكلية والحاملة للسنبلة لنفس المعاملة قد بلغ اعلى قيمة عندما سجل 15.53 و 7.00 شطئ/نبات ، هذه النتائج ربما تعود الى الفعل الايجابي لفطر الترايكودرما والذي عمل في اتجاهين الاول عمل على تحطيم المبيد والثاني انه قد عمل على زيادة تحفيز النبات ومقاومته تجاه المادة السامة بالإضافة الى زيادة في افراز نواتج الفطر المفيدة في نمو النبات مثل بعض الهرمونات النباتية والسايوتوكاينين المشار اليها من قبل دراسات سابقة .

تأثير نسب لقاح المقاوم الحيوي *T.harzianum* الصلب وراشحه مع مبيد الفايديت في بعض مؤشرات المقاومة الجهازية للحنطة صنف شام 6 :

يظهر جدول (5) تأثير نسب اللقاح الصلب والراشح للفطر *T.harzianum* مع مبيد الفايديت في بعض مؤشرات المقاومة الجهازية للنبات ، فقد سجلت معاملات المقاوم الحيوي الصلب والراشح المنفردة زيادة معنوية في مستوى انزيم البيروكسيداز و الكايتينيز مقابل معاملة المقارنة ذات المستوى المنخفض في حين اعطت معاملات المقاوم الحيوي مع المبيد وفي جميع المستويات المستخدمة في التجربة زيادة في مستوى انزيمي البيروكسيداز و الكايتينيز . اعطت معاملة التداخل راشح 0.6% + مبيد و لقاح صلب 0.3% + مبيد اعلى زيادة في انزيم البيروكسيداز عندما بلغت 18.00 وحدة/مل و 14.00 وحدة /مل على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة 4.00 وحدة /مل ، كما اعطت معاملة تراكودرما 0.2% اعلى زيادة في انزيم الكايتينيز واللايبيز اذ بلغت 0.209 و 5.25 وحدة /مل على الترتيب قياسا بمعاملة المقارنة 0.106 و 1.03 وحدة /مل على التوالي ، فيما سجلت معاملات الفطر *T.harzianum* (الراشح + اللقاح صلب) بوجود المبيد فايديت وبجميع المستويات لانزيم اللايبيز قيم 0.00 وحدة/مل .

جدول (5) تأثير نسب لقاح المقاوم الحيوي *T.harzianum* الصلب وراشحه مع مبيد الفايديت في بعض مؤشرات المقاومة الجهازية

المعاملة (%)	البيروكسيداز (وحدة/مل)	الكايتينيز (وحدة/مل)	اللايبيز (وحدة/مل)
تراكودرما 0.1 صلب	8.33h	0.194d	2.50e
تراكودرما 0.2 صلب	9.66f	0.209a	5.25a
تراكودرما 0.3 صلب	11.66d	0.187f	2.75d
تراكودرما 0.1 صلب + الفايديت	7.66i	0.192e	0.00g
تراكودرما 0.2 صلب + الفايديت	8.33h	0.200c	0.00g
تراكودرما 0.3 صلب + الفايديت	14.00b	0.192e	0.00g
تراكودرما 0.2 راشح	10.00e	0.173g	2.50e
تراكودرما 0.4 راشح	8.33h	0.202b	3.75b
تراكودرما 0.6 راشح	7.00j	0.202b	3.5 0c
تراكودرما 0.2 راشح + الفايديت	9.00g	0.187f	0.00g
تراكودرما 0.4 راشح + الفايديت	13.33c	0.150h	0.00g
تراكودرما 0.6 راشح + الفايديت	18.00a	0.150h	0.00g
السيطرة	4.00k	0.106i	1.03f
الفايديت فقط	0.00l	0.00j	0.00e

اظهرت مستويات الانزيمات المدروسة تفاوت كبير في الفعالية جدول (5) فقد سجل انزيم البيروكسيداز مستوى فعالية وبتناسب طردي مع نسبة اللقاح المستخدم (راشح او لقاح صلب) وهذه الزيادة قد تعزى الى ان كثافة لقاح الفطر الصلب ادى الى زيادة في استحثاث الانزيم في النبات ، كما ان زيادة الفعالية الانزيمية للبيروكسيداز في معاملة (مبيد +راشح او لقاح صلب) قد ابدت تفوق واضح وهذا ربما يعود الى التأثير المشترك للمبيد والفطر في تحفيز مقاومة النبات وهذه النتيجة قد تكون بمثابة تأزر ، خصوصا وان انزيم البيروكسيداز ترتبط فعاليته بمقاومة النبات الجهازية . اظهرت نتائج مؤشرات المقاومة المتمثلة بالانزيمات المدروسة

لاتكون فعاليتها مرتفعة لجميع الانزيمات وقد يعزى ذلك الى ان هذه الانزيمات تشفر بواسطة جينات مختلفة ولكل منها تعبيره الخاص حسب ما تم استحثائه من قبل فطر المقاومة الاحيائي *T.harzianum*. كذلك من الممكن ان الفطر *T.harzianum* كلقاح صلب قد استغل مبيد Oxamyl لصالحه وذلك من خلال تحويله الى مادة غذائية يستفاد منها الفطر في نموه وتكاثره خصوصا وان فترة نمو نبات الحنطة هي فترة طويلة فعند وجود الفطر بتناس مع المبيد كل هذه الفترة مما قد يعني ان الفطر حلل المبيد واستفاد منه بالتالي فان المستعمرة الفطرية داخل الاصيل قد تضاعفت الكتلة الحيوية لها وزادت من تحفيز النبات وهذه النتيجة تتفق مع ما وجدته الجوهري (2001) الى ان مبيد السومثيون قد حفز او شجع من نمو الفطر *Trichoderma lignorum* و *Aspergillus niger* في الوسط السائل والصلب. كما اثبتت دراسة اخرى ان الفطريات *A.niger* و *Rhizopus stolonifer* و *T.harzianum* لها القدرة على تحويل مبيد الديازنون الى مركبات اخرى (الجوهري، 2001). وقد وجد عباس (2010) ان اضافة مبيد Oxamyl الى الوسط الزراعي الصلب والسائل عمل على تحفيز نمو الفطر *Aspergillus flavus* و *Fusarium oxysporum* وزاد من النمو الشعاعي للفطرين وتفوق على معاملة السيطرة مما يدل على ان الفطرين كانت لهما القدرة على استغلال المبيد كمادة غذائية ومصدر للطاقة والنمو في كلا الوسطين. اما انزيم اللايباز Lipase فقد ثبتت فعاليتها في معاملات التداخل (مبيد+ لقاح صلب او راشح) وربما يعود سبب التثبيط الى ان المبيد Oxamyl قد عمل كعامل كابح inhibitor لفعالية الانزيم ، وان هذه الحالة تحتاج الى دراسات مستفيضة في المستقبل لبيان سبب هذا التثبيط .

تبين ان لفطر *T.harzianum* كلقاح صلب او بشكل راشح قدرة عالية في استحثاث انتاج انزيمات البيروكسيدز والكابتينيز واللايباز المترتبة بمقاومة النبات الجهازية ضد نيماتودا ثلث الحنطة وهذه النتيجة تتفق مع ما وجدته ابراهيم وطه (2010) اذ اثبتت دراستهم الى ان معاملة نباتات الفاصولياء بفطر *T.viride* قد ادى الى رفع مستوى انزيم البيروكسيدز Peroxidase وبولي فينول اوكسيداز Polyphenoloxidase الى 175 و 168 % على الترتيب ، كما اشار حميد (2002) الى دور فطر *Trichoderma spp.* عند معاملة بذور القطن به الى زيادة فعالية انزيم Peroxidase، فقد بينت الدراسات في هذا المجال ان انزيم البيروكسيدز ذو الفعالية العالية يكون مقترن مع مستوى مرتفع من المقاومة النباتية وارتفاع تركيز المحتوى الفينولي كاستجابة اولية لغزو المسببات المرضية من خلال اكسدة الفينولات اذ يعمل انزيم البيروكسيداز Peroxidase مع بيروكسيد الهيدروجين في تكسير الانزيمات التي ينتجها المسبب المرضي ومنها انزيم Pectinase وبالتالي تثبيط عملية تحطيم الجدار الخلوي ، كما ان تواتج تحطيم انزيم البكتيناز تعمل كإشارات استحثائية في النبات استجابة للإجهاد الحيوي المتمثل بوجود المسببات المرضية ومن ثم اطلاق الية الاستحثاث التتابعي للعديد من الوسائل الدفاعية الكيميائية ومنها بناء المركبات الدفاعية المستحثة Phytoalexins وذلك في مسار حامض الشكميك Shikimic acid وحامض الميفالونيك Mevalonic acid بالإضافة الى الدفاعات التركيبية لتقوية الجدران مثل بناء اللكتين كما يتفاعل انزيم البيروكسيدز مع بعض بروتينات الجدار الخلوي لتكوين روابط عرضية ومركبات متعددة مما يزيد من صلابة الجدار الخلوي (Breusegem، 2001 و Hibar و اخرين، 2007)

اما انزيم الكابتينيز Chitinase الذي يحلل الكابتين مائيا الى وحدات مكررة من سكر N-acetyl glucosamine مما يؤدي الى ضعف الجدار الخلوي في يرقات النيماتودا (لكون الكابتين من المكونات الرئيسية في جدار النيماتودا) مختزلا من امراضيتها كما ويعد انزيم اللايباز Lipase محللا للدهون الداخلة في مكونات طبقة الكيوتكل في جدار النيماتودا . تكمن اهمية الفطر *T.harzianum* بصيغته الصلبة (غزل فطري) او راشحه بدورين مهمين في اضعاف يرقات النيماتودا اما من خلال حث النبات لزيادة انتاج هذه الأنزيمات كونها احد عوامل المقاومة المستحثة وحسب ماتم اثباته في نتائج هذه الدراسة او من خلال افراز الفطر *T.harzianum* نفسه للكابتينيز و اللايباز بشكل مباشر والذي يؤدي نفس الدور في اضعاف يرقات النيماتودا، وهذه الليات تتوافق مع ما ذكره حسن و اخرين (2011) عند دراستهم لمقاومة نيماتودا العقد الجذرية على الطماطة بفعل انواع عدة من الفطريات.

المصادر :

- ابراهيم ، يحيى بسام و خالد حسن طه (2010). طرز حيوية جديدة من الفطر *Trichoderma spp* كفاءة في استحثاث مقاومة نباتات الفاصوليا *Phaseolus vulgaris* ضد الفطر *Rhizoctonia solani*، مجلة زراعة الرفادين، 38 : 111-101
- الجوهري، احسان فليح (2001). تأثير المبيد الحشري ديازنون على بعض فطريات التربة مختبريا. مجلة القادسية للعلوم الصرفة. المجلد 6، العدد 1. ص 63-76.
- الجوهري، احسان فليح (2001). دراسة تأثير المبيد الحشري فنتراثيون (سومثيون) على بعض فطريات التربة في حقول محافظة القادسية. مجلة القادسية للعلوم الصرفة. المجلد 6، العدد 1. ص 78-90.
- الحازمي ، أحمد بن سعد (1992). مقدمة في نيماتولوجيا النبات ، الطبعة الاولى ، كلية الزراعة ، مطابع جامعة الملك سعود ، 321 صفحة.
- حسن ، عبدالله عبدالكريم و الكرطاني ، عبدالكريم عريبي وجبارة، افتخار موسى وسعيد ، خلدون فارس (2011) تقييم فعالية الفطر الغذائي *Pleurotus sp* كمبيد حيوي ضد ممرضات النبات : الديدان الثعبانية وفطريات التربة. وقائع المؤتمر العلمي الزراعي الخامس - كلية الزراعة - جامعة تكريت. 26- 27 نيسان ، ص 431-447.
- حميد ،فاخر رحيم (2002). دراسة كفاءة عزلات من الفطر *Trichoderma spp* في استحثاث المقاومة ضد الفطر *Rhizoctonia solani* في اربعة اصناف من القطن. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، 79 صفحة .
- الزمي ، محمد سعيد صالح وابراهيم خالد الناظر ومحمد باسم عاشور (2011). التطبيقات الامنة للمبيدات ، الجمعية العربية لوقاية النبات، دار وائل للنشر ، عمان ، الاردن.
- السامرائي ، فالح حسن سعيد (2002). تأثير عزلات الفطر *Trichoderma spp* في انبات بذور ونمو شتلات النارج Sour orange (*Citrus aurantium*). رسالة ماجستير .كلية الزراعة .جامعة بغداد
- سباهي ،جليل وحسون شلش وموفق نوري (1992). دليل استخدامات الاسمدة الكيماوية ، وزارة الزراعة، العراق.
- سعيد ، فالح حسن وهادي مهدي عبود ويسرى جبار فرحان (2011).تأثير مستويات لقاح الفطر *Trichoderma harzianum* للتربة في انبات بذور ونمو شتلات الفلفل وجاهزية بعض العناصر المغذية لها في التربة والنبات ،مجلة كلية التربية الاساسية ، العدد 69.
- طاهر ،ابراهيم عيسى (2012). إمراضية وحياتية ومقاومة نيماتودا تتألف حبوب الحنطة *Anguina tritici* ، رسالة ماجستير ،كلية الزراعة ،جامعة دهوك .
- عباس ، محمد حمزة (1998). دراسة مرض تعفن وموت بادرات الحنطة المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* في منطقة البصرة ، رسالة ماجستير ،كلية الزراعة ،جامعة البصرة ،90 صفحة.
- الملاح ، نزار مصطفى ونضال يونس محمد وأسماء منصور عبد الرسول (2012). التأثير الحيوي لبعض مبيدات الحشرات في نيماتودا ثاليل الحنطة.مجلة الكوفة للعلوم الزراعية ، 4: 319-326 .
- هندي، ياسر خلف (2015).المقاومة المتكاملة لنيماتودا *Anguina tritici* باستعمال بعض المبيدات الكيماوية والفطريات المعزولة من حقول الحنطة في محافظة صلاح الدين. رسالة ماجستير.كلية الزراعة/ جامعة تكريت.

Abd El-Moneim MR Afify, Mohamed A Abo-El-Seoud, Ghada M Ibrahim and Bassam W Kassem(2013). Stimulating of Biodegradation of Oxamyl Pesticide by Low Dose Gamma Irradiated Fungi, J Plant Pathol Microb, 4:9

- Altomare, C, Norvell. W. A.; Bjorkman, T, and Harman, G. E(1999).** Solubili zation of phosphates and micronutrients by the plant growth Promoting and biocontrol furgus *Trichoderma harzinum*. Rifai Strain 1295-22.Appl. Environ. Microbial. 65(7): 1984-1993.
- Bal U., Sureyya Altintas(2008).**Effects of OF *Trichoderma harzianum* on lettucein protected cultivation. J. Cent. Eur. Agric. 9:1, 63-70.
- Bjorkman, T.; Havman, G. and Blanchard, L(1995).** Sweet- corn inoculated with the biocontrol fungus *Trichoderma harzianum*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. meeting, Montreal.
- Dropkin, V.H. (1980).** introduction to plant Nematology Wiley-Interscience publication, John Wiley and Sons, New York. 293pp.
- Gómez-Alarcón, G; and de la Torre, M. A (1994)** Mecanismos de corrosion microbiana sobre los materiales pétreos. Microbiología 10:111-120.
- Hammerschmidt. R., Nuckles, Em. and Kuc, J. (1982) .** Association of enhanced peroxidase activity with induced systemic resistance of cucumber to *Colletotrichum lagemarium*. Physiology and plant pathology 20:73-82.
- Harman, G. E. (2000).** Myths and dogmas of control change in perceptions derived from search on *Trichoderma harzianum* T22 . Plant Disease Reporter 84: 377-393.
- Hibar ,K.;M. Daami and M.El Mahjoud (2007) .** Induction of resistance in tomato plants aginst *Fusarium oxysporum* f.sp.*radicis lycopersici* by *Trichoderma* spp.. Tunisian J. Plant protect.2:47-58.
- Maharaj Saran Tayal and Munna Lal Agarwal (1982)** Phytotoxicity of two nematicides, oxamyl and EDB, and its interaction with GA3 on the process of germination and amylase activity in *Solanum melongena* L., Bulletin dela Société Botanique de France. Lettres Botaniques, 129:4-5, 277-281.
- Mustafa, S. A.(2009).** Study on Wheat and Barley ear-cockle disease caused by nematode *Anguina tritici* in Erbil province. M.Sc. theses, College of Agriculture, University of Salahaddin-Erbil.
- Mustafee, T. P. and S. B, Chattopadhyay (1981).** Fungicidal control of some soil inhabiting fungal pathogens. pesticides 15:29-31.
- Nobuhiro Watanabe, Yasuhide Ota, Yasuji Minoda And Koichi Yamada (1977).** Isolation and Identification of Alkaline Lipase Producing Microorganisms, Cultural Conditions and Some Properties of Crude Enzymes. Agric. BioI. Chem . 41 (8) 1353 – 1358.
- Osiewacz HD (ed) (2002)** Molecular biology of fungal development. Marcel Dekker, New York
- Ranasingh, N. A. Saurabh and M. Nedunchezhiyan(2006).** Use of *Trichoderma* in Disease Management , Orissa Review ,p.68-70
- Rao, R. S. R. (1921).** Apreliminary list of insect pest of Iraq .Dept. of Agric.Iraq, Bull.7.
- Selvaraj, T.; Sevanan R., Mathan C., Lakew W., and Mitiku T(2008).**Effect of *Glomus mosseae* and plant growth promoting rhizo microorganisms (PGPR's) on growth, nutrients and content of secondary metabolites in *Begonia malabarica* Lam. Journal of Science and Technology. 2: 516-525
- Sephan, Z.A. and Antoon, B.G. (1990).** Biotypes of Aercockle Nematode *Anguina Tritici* in Iraq .Current Nematology, Vol.1, pp.85-88.

- Sharon, E., Bar-Eyal,M., Chet, I., Herrera,A., Kleifeld,O. and Spiegel,Y (2001).** Biological control of root knot nematode *Meloidogyne javanica* by *Trichoderma harzianum*. *Phytopathology* 91:687-693.
- Sonja Tančić, Jelica Skrobonja, Mirjana Lalošević, Radivoje Jevtić and Miloš Vidić (2013).** Impact of *Trichoderma* spp. and Potential Antagonistic Effect on *Sclerotinia sclerotiorum*. *Pestic. Phytomed. (Belgrade)*, 28(3), 181–185
- Statistical Analysis System (2003).**Users guide for personal computer. Release V 9.1 SAS Institute Inc. Cary, NC, USA.
- Thomas , H. (1975).** The grown response to wheather of stimulated vegetative swards of a single genotype of *Lolium perence* .*J. Agric . Sci. Cam.* 84:330-343.
- Tweddell , R. J. ;Jabaji-Hare, S.H.and Charest(1994)** .Production of chitinase and β -1,3glucanase by *stachybortys eleyans*, amycoparasite of *Rhizoctonia solani* *Appl Environ.Microbiol.* ,60:489-495.
- Van Breusegem, F.; E. Varnova; L .F. Dat and D. Inze (2001).** The role of active oxygen species in plant signal transduction. *Plant Sci.* 161: 405-414.