تقيم فاعلية الفطرين *Trichderma harzianum* و *Penicillium oxalicum* في مقاومتهما للفطر *Pythium aphanidermatum* المسببة لمرض تعفن بذور ونباتات الخيار

كاظم حسين كاظم البهادلي

قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة كربلاء

K68albehadlli@yahoo.com

المستخلص

شملت هذه الدراسة عزل وتشخيص عزلات مختلفة للفطر *Pythium aphanidermatum* ومعرفة قدرتها الامراضية لجذور نبات الخيار ودراسة امكانية مقاومتها باستخدام الفطرين *Trichderma harzianum* و *Penicillium oxalicum* . تم الحصول على ستة عزلات من الفطر *Pythium aphanidermatum* وأظهرت النتائج ان جميع عزلات الفطر كانت ممرضة على نبات الخيار وكانت أشدها ضراوة هي العزلة (P3) اذ كانت النسبة المئوية لانبات بذور الخيار بوجود هذا الفطر هي 13.3% مقارنة مع 80 % في معاملة المقارنة ، وكذلك حققت هذه العزلة خفضا معنويا على معدل الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري لنبات الخيار حيث كان0.043 و 0.0113 غم على التوالي مقارنة مع 0.268 و0.692غم على التوالي في معاملة المقارنة ، وحققت كذلك اقل وزنا رطب وجاف للمجموع الجذري حيث كان 0.0053 و 0.0008 غم على التوالي مقارنة مع 0.0328 و 0.0054 غم على التوالي لمعاملة المقارنة. أوضحت النتائج ان لفطري المقاومة الإحيائية *T. harzianum* و *P. oxalicum* مقدرة تضادية لجميع عزلات الفطر *P.aphanidermatum* المختبرة وكانت درجة التضاد مع العزلة (P3) 2 لكل من فطري المكافحة الحيائية . كما بينت النتائج قدرة فطري المقاومة الاحيائية *T. harzianum* و *P. oxalicum* حماية البذور ورفع نسبة الانبات فيها حيث كانت 72 و 68 % على التوالي مع وجود الفطر الممرض *P.aphanidermatum* بينما كانت 16% في المعاملة التي اضيف فيها فقط الفطر الممرض *P.aphanidermatum* ، كما حقق هذين الفطرين *T. harzianum* و *P. oxalicum* فرقا معنويا في نمو بادرات الخيار حيث كان الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري مع *T. harzianum* ووجود الفطر الممرض هو 0.166 و 0.019 غم على التوالي ومع الفطر*P. oxalicum* ووجود الفطر الممرض هو 0.153 و 0.014 غم على التوالي مقارنة مع0.23 و 0.006غم للمجموع الخضري في المعاملة التي اضيف فيها فقط الفطر الممرض وكان الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري مع *T. harzianum* ووجود الفطر الممرض هو 0.163 و 0.00113غم على التوالي ومع الفطر*P. oxalicum* ووجود الفطر الممرض هو 0.154 و 0.00106 غم على التوالي مقارنة مع0.0065 و 0.00023 غم للمجموع الخضري في المعاملة التي اضيف فيها فقط الفطر الممرض .

كلمات مفتاحية: تعفن الخيار *Pythium aphanidermatum* , *Trichderma harzianum* و *Penicillium oxalicum*

The evaluation of fungus effectiveness of Tricherma harzianum and penicillium oxalicum in the control of pythim aphanidermatum fungus the causative of cucumber seeds rotting

Kadhom Hussain Kadhom Albehadi
Kerbala of university / agriculture of college

Abstract

The study's included isolation six isolates of the *Pythium aphanidermatum* and knowledge of its ability to root rot of cucumber, if that possiblityto control by using two fungi *Trichderma harzianum* and *Penicillium oxalicum*.

The results showed that all isolates fungus *P.aphanidermatum* was a pathogenesis at the plant cucumber was the most virulent is the isolation (P3) where the percentage of germination of the seeds of the existence of this fungus is 13.3 % compared with 80% in the control , As well as this isolation has made reductions revealed a significant differences on the rate of fresh and dry weight of plant cucumbers where they were 0.043 and 0.0113 g, respectively, compared with 0.268 and 0.692 g, respectively, in the treatment comparison, and have achieved as well as less weight Fresh and dry root plant where it was 0.0053 and 0.0008 g, respectively, compared with (0.0328 and 0.0054) g, respectively, for the treatment of comparison. The results showed that the fungi biological control *T. harzianum* and *P. oxalicum* antagonistic ability against all isolates fungus *P.aphanidermatum* and the degree of antagonistic with isolation (P3) 2 for each of the fungi biological control *T. harzianum* and *P. oxalicum*. The results also showed an ability of biology control fungi *T. harzianum* and *P. oxalicum* seeds to protect and increase the percentage of germination, they were 72 and 68 %, respectively, with the presence of pathogenic fungus *P.aphanidermatum* while 16% in the treatment, which only add the fungi pathogen *P.aphanidermatum*, also achieved these two fungi *T. harzianum* and *P. oxalicum* significant difference in the growth of seedlings cucambers where they were fresh and dry weight of the total vegetative with *T. harzianum* and the presence of the pathogen is a fungus 0.166 and 0.019 g, respectively, and with the fungi *P. oxalicum* and the presence of pathogenic fungus is 0.153 and 0.014 g, respectively, compared with 0.23 and 0.006 g in the treatment , which only add the pathogen fungus was fresh and dry weight of the root with *T. harzianum* and the presence of pathogenic fungus is (0.163 and 0.00113) g However respectively fungus *P. oxalicum* and the presence of the pathogen is a fungus 0.154 and 0.00106 g, respectively, compared with 0.0065 and 0.00023 g on the treatment , which only add a pathogenic fungus

Key words : root rot of cucumber, *Pythium aphanidermatum Trichderma harzianum* and *Penicillium oxalicum*

المقدمة

يعاني نبات الخيار (*Cucumis sativus* L.) من الكثير من الأمراض وخاصة الأمراض الفطرية المختلفة وقد أشارت الكثير من البحوث العلمية عن مسؤولية الفطر *Pythium aphanidermatum* على

احداث مرض تعفن جذور نبات الخيار وظهور عراض الذبول على المجموع الخضري له (8) وقد استطاعة (10) عزل ثلاث عزلات للفطر *P.aphanidermatum* واثبت مسؤوليتها عن تعفن جذور الخيار وذبوله . ان استخدام المبيدات في مقاومة مسببات أمراض موت البادرات تعد الطريقة الأكفأ ولكنها ليس الأفضل لما تسببه من تلوث للبيئة ، وتعرض المسببات المرضية للضغط الانتخابي نتيجة تكرار استخدام المبيدات أدى إلى ظهور صفة المقاومة فيها (18). وفي ضوء الإدراك المتزايد للمشاكل الناجمة عن استعمال المبيدات بدأ الباحثون بتوظيف عدد من الكائنات الحية الدقيقة ذات القدرة على الحد من اضرار المسببات الممرضة للنبات من خلال آليات مختلفة حيث تعد التربة مخزنا كبيرا لأنواع مختلفة من هذه الأحياء الدقيقة التي تؤثر احدها في الآخر بعلاقات مختلفة (1) . وقد نال في هذا المجال الفطر *Trichoderma harzianum* دورا في المكافحة الإحيائية نتيجة امتلاكه آليات المتطفل الإحيائي الجيد وقابلية على تحفيز النمو واستحثاث المقاومة الجهازية في النبات (14). أما بالنسبة للفطر *Pencillium oxalicum* فقد استطاع حماية جذور البطاطا من الاصابة بالنماتودا والفطريات (13) .

لذا هدف هذا البحث :

هدفت هذه الدراسة الى معرفة تاثير عزلات مختلفة من الفطر *P. aphanidermatum* في إنبات ونمو بادرات نبات الخيار ، واماكانية مقاومتها باستخدام فطري المقاومة الإحيائية *T.harzianum* و *P. oxalicum* معها ومدى التطابق بين النتائج في المختبر مع النتائج تحت ظروف الظلة.

المواد وطرائق العمل

عزل وتشخيص الفطريات من جذور نباتات الخيار :

أخذت عينات من جذور نباتات الخيار التي ظهرت أعراض الذبول على مجموعها الخضري وأعراض التعفن على مجموعها الجذري وتم جمع العينات من مزارع كربلاء ولمواقع مختلفة من المزارع الصحراوية ومن منطقة الحسينية ومن مزارع النجف والكوفة وبابل و الكوت حيث أخذت عينات من الشعيرات الجذرية لكل موقع على حده وقطعت إلى قطع صغيرة بحدود (0.5– 1 سم) غسلت تحت الماء الجاري لمدة 6 ساعات ثم غسلت مرات عديدة في ماء معقم ثم وضعت على ورق ترشيح معقم لإزالة الماء الحر منها ثم وزعت إلى مجموعتين حيث تم عزل الفطريات منها بطريقتين

العزل بطريقة المصائد

باستخدام المصائد النباتية حيث استخدمت ثمار الخيار بعد أن تم تعقيم سطحها بمحلول هايبوكلورات الصوديوم تركيز 10% من التركيز الخام (تركيز 6%) ثم عمل عليها جروح بواقع 3–5 جرح على كل ثمر وبطول 2–3 سم وبعمق(0.5 سم) ثم وضع في هذه الجروح عينات من

الشعيرات الجذرية المصابة بالتعفن ثم وضعت كل ثمرة في كيس بولي اثلين وحضنت تحت درجة حرارة 25 ± 2 م° وبعد 2 – 4 أيام ظهر نمو الفطر في مواقع الجروح ، فتحت الأكياس ونقلت الفطريات النامية إلى أطباق بتري تحوي على الوسط ألزرعي (P.S.A) لتحضن مرة ثانية وتحت نفس الدرجة ولمدة ثلاثة أيام.

العزل المباشر

زرعت عينات الشعيرات الجذرية بشكل مباشر وزرعت في أطباق بتري تحوي على وسط P.S.A وبواقع 4 قطع لكل طبق ، ثم حضنت الأطباق في الحاضنة تحت درجة حرارة 25 ± 2 م° لمدة ثلاث أيام

نقيت كل الفطريات النامية على الوسط نفسه وفحصت تحت المجهر لغرض تشخيصها استناداً إلى الصفات التي ذكرها كل من (7 و 16) . حيث تم تشخيص ستة عُزلات للفطر *Pythium sp* إلى مستوى الجنس وهملت باقي الفطريات ، أما التشخيص إلى مستوى النوع فقد تم من قبل الأستاذ الدكتور مجيد متعب ديوان (كلية الزراعة – جامعة الكوفة) وكانت جميعها عزلات الفطر *P. aphindermatum*

تحضير لقاح العزلات الفطرية

حضر لقاح لكل عزلة من عزلات فطر وذلك باستخدام كمية مناسبة من بذور الدخن المحلي (*Panicum miliaceum* L.) ، إذ غسلت البذور لإزالة الشوائب والأتربة منها ثم نقعت لمدة ست ساعات ثم أزيل منها الماء الحر وذلك بوضعها على ورق النشاف بعد ذلك وزعت في ستة دوارق زجاجية سعة 250 مل وبمعدل 50غم/دورق ثم عقمت البذور بالموصدة (Autoclave) في درجة حرارة (121مْ وضغط 15 باوند/انج^2 لمدة ساعة واحدة) وبعد 24 ساعة أعيد التعقيم مرة ثانية في درجة الحرارة نفسها والضغط والوقت المذكور سابقاً ثم لقحت الدوارق الحاوية على بذور الدخن المعقم بعزلات الفطر المراد اختبارها كل على انفراد وبواقع ثلاثة أقراص قطر(0.5 سم)من الفطر النامي على الوسط الغذائي بعمر 7 أيام، ووضعت الدوارق في الحاضنة في درجة حرارة (25 ± 2 م°) لمدة 14يوماً مع مراعاة رج الدوارق كل 24 ساعة لضمان توزيع اللقاح على جميع البذور (9) .

اختبار تأثير الفطر *P. aphindermatum* في نسبة إنبات بذور الخيار في الأصص :

لإجراء هذه التجربة استخدمت تربة مزيجية عقمت باستخدام الموصدة في درجة حرارة 121 م° وضغط 15 باوند /انج^2 لمدة ساعة واحدة وليومين متتالين ، تركت لمدة 24 ساعة ثم وزعت في أصص بلاستيكية قطر 8 سم عمق 10سم وسعة 200غم لقحت التربة بالفطريات النامية على بذور الدخن وبواقع 20 غم/كغم تربه 2% حيث وضعت التربة واللقاح لكل عزلة على انفراد في كيس السيلوفين ورجت جيدا ثم وضعت في الأصص ورطبت بالماء وتركت لمدة أسبوع مع الأخذ بنظر الاعتبار ترطيب التربة كلما دعت الحاجة ، زرعت الأصص ببذور الخيار المحلية غير المعفرة

والمعقمة سطحيا بمحلول هايبوكلورات الصوديوم تركيز 10%من المستحضر التجاري الخام تركيز 6% لمدة دقيقتين وغسلت بعدها بالماء المقطر مرتين وزرعت 10 بذرات لكل أصيص وبثلاثة مكررات لكل عزلة كما استخدمت ثلاثة أصص تحوي تربة معقمة قد وضع في كل منها 4غم/200غم من بذور الدخن المعقم فقط بنفس الطريقة التي مر ذكرها نفسها لتكون مقارنة للفطريات المختبرة. ووضعت في بيت بلاستيكي صغير ومحكم اعد مسبقاً لهذه التجربة وبعد انتهاء المدة المحتمل فيه الإنبات (10 يوم) تم حساب النسبة المئوية للإنبات باستخدام المعادلة الآتية :

$$\text{النسبة المئوية للإنبات} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{عدد البذور الكلية}} \times 100$$

اختبار تاثير عزلات الفطر *P. aphindermatum* على نمو بادرات الخيار:

وزعت تربة معقمة بنفس الطرية التي مرة ذكرها مسبقاً في 40 اص وزعت ببذور الخيار وفي كل اص بذرة واحدة فقط وبعد الانبات مباشرة أي بعد سبعة الى عشرة ايام استبعدت الأصص التي لم يتم فيها الانبات واخذت المتبقية ولقحت كل ثلاثة منها بعزلة فطرية محملة على بذور الدخن ثم لقحت ثلاثة اصص ببذور الدخن المعقمة فقط وايضا بنسبة 2% من لقاح كما في التجربة السابقة وبعد مرور أسبوعين قلعت جميع البادرات ثم غسلت بالماء الجاري وتركت لمدة ساعة على ورق النشاف للتخلص من الماء ثم تم تسجيل الوزن الرطب للمجموعين الخضري والجذري ثم جففت هذه الشتلات في الفرن الكهربائي على درجة 70 مْ لمدة 72ساعة وتم حساب الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري لكل من معاملات الفطريات والمقارنة والتي أضيف فيها الدخن فقط .

اختبار القدرة التضادية لعزلات الفطر *P. aphindermatum* وفطري المقاومة الإحيائي *T.harzianum* و *P. oxalicum*

أجريت التجربة لدراسة القدرة التضادية بين عزلات الفطر *P. aphindermatum* المعزولة من جذور الخيار وفطري المقاومة الإحيائية *T.harzianum* و *P.oxalicum* والتي تم الحصول عليها من مختبر الأستاذ الدكتور مجيد متعب ديوان (كلية الزراعة – جامعة الكوفة) باستخدام تقنية الزرع المزدوج ، إذ تم تحضير أطباق بتري قطر(9سم) حاوية على الوسط (.P.S.A) المعقم حيث لقحت حافة كل نصف طبق بقرص قطره(0.5 سم) من النمو الفطري مأخوذ من حافة المستعمرة لأحدى عزلات الفطر *P. aphindermatum* ولقحت حافة النصف الأخر بقرص مماثل بأحد فطري المقاومة الإحيائية النامية على الوسط الغذائي وبعمر 7 أيام، نفذت التجربة بواقع ثلاثة مكررات أما معاملات المقارنة فكانت عبارة عن ثلاثة أطباق لكل عزلة من الفطر *P. aphindermatum* فقط وعلى نفس الوسط الغذائي (.P.S.A) المعقم ، وضعت الأطباق في الحاضنة تحت درجة حرارة(25±2 م°) و بعد 7 أيام من التلقيح تم تقدير درجة التضاد حسب سلم التقييس الخماسي (6)

تـــأثير فطـــري المقاومـــة الإحيائيـــة *T.harzianum* و *P.oxalicum* فـــي إنبـــات بـــذور الخيـــار بوجود الفطر الممرض *P.aphindermatum* حقليا.

نفذت هذه التجربة في ظلة مشتل كلية الزراعة –جامعة كربلاء حيث أخذت تربة مزيجية ورطبت وخلطت مع لقاح لأكثر عزلات الفطر *P.aphindermatum* تأثيرا على نسبة إنبات بذور الخيار والمحملة على بذور الدخن وبنسبة 2% وعمر 7 أيام كما مر ذكره ووزعت في أصص بلاستيكية قطرها 8 سم وعمقها 10سم سعة 200غم حيث عملت ثلاثة مكررات للمعاملات الآتية :

- إضافة (4 غم) بذور دخن معقم فقط (للمقارنة).
- إضافة (2غم) بذور دخن نامي عليها الفطر الممرض *P.aphindermatum* و (2 غم) بذور دخن معقمة
- إضافة (2غم) بذور دخن نامي عليها الفطر الإحيائي *T.harzianum* (2غم) بذور دخن معقمة .
- إضافة (2غم) بذور دخن نامي عليها الفطر الإحيائي *P.oxalicum* و(2غم) بذور دخن معقمة .
- إضافة (2غم) بذور دخن نامي عليه الفطر *P. aphindermatum* و(2غم) بذور دخن نامي عليها الفطر الإحيائي *T. harzianum*
- إضافة (2غم) بذور دخن نامي عليها الفطر *P. aphindermatum* و(2غم) بذور دخن نامي عليها الفطر الإحيائي *P.oxalicum*

وبعد مرور سبعة أيام بذرت هذه الأصص ببذور الخيار المعقمة وبواقع 10 بذور لكل أصيص وسقيت باحتراس لضمان عدم التلوث فيما بينها مع الأخذ بنظر الاعتبار السقي المستمر كلما دعت الحاجة ، وتم حساب نسبة الإنبات في كل أصيص حسب المعادلة التي مرة ذكرها سابقا.

تـــأثير فطـــري المقاومـــة الإحيائيـــة *T.harzianum* و *P.oxalicum* فـــي إنبـــات بـــذور الخيـــار بوجود الفطر الممرض *P.aphindermatum* حقليا.

تمت هذه التجربة بعد مرور أسبوعين على النباتات التي زرعت في التجربة السابقة حيث قلعت جميع النباتات النامية ثم غسلت بالماء الجاري وتركت لمدة ساعة على ورق النشاف للتخلص من الماء الزائد وتم تسجيل الوزن الرطب للمجموعين الخضري والجذري ثم جففت النباتات في الفرن الكهربائي على درجة حرارة 70 م لمدة 72 ساعة وتم حساب الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري لكل من معاملات الفطريات والمقارنة والتي أضيف فيها الدخن المعقم فقط .

تصميم التجارب وتحليلها

استخدم التصميم العشوائي.C.R.D للتجارب المختبرية و تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Complete Randomization Block Design (C.R.B.D) للتجارب الحقلية وقورنت المعدلات على اختبار اقل فرق معنوي Least Significant Difference (L.S.D) وتحت مستوى احتمالية (0.05) .

تأثير الفطر الممرض *P. aphanidermatum* في نسبة إنبات بذور الخيار في الاصص :

أظهرت النتائج (جدول 1) ان اختبار تأثير ستة عزلات للفطر الممرض *P. aphanidermatum* على نسبة إنبات بذور الخيار أن العزلة (P3) كانت ذات قدرة أمراضية عالية إذ كانت نسبة إنبات (13%) بينما تراوحت نسبة الإصابة ببقية العزلات بين (66.6%-26.6) وقد يعود سبب هذا الاختلاف لوجود تغايرات وراثية للقدرة الامراضية في هذه العزلات لاختلاف مناطق جمعها وجده (4) وعلى هذا الأساس تم اختيار العزلة (P3) لإجراء تجارب القدرة التضادية وتأثير فطريات المقاومة الإحيائية في إنبات بذور الخيار.

جدول (1) يمثل تأثير عزلات الفطر الممرض *P. aphanidermatum* على نسبة الانبات

عزلة *P. aphanidermatu* ومكان العزل	النسبة المئوية لإنبات بذور الخيار	النسبة المئوية الزيادة او النقصان
المزارع الصحراوية / كربلاء P1	26.6	− 66.75
منطقة الحسينية / كربلاء P2	33.3	− 58.37
مزارع الحيدرية / النجفP3	13.3	− 83.37
مزارع الكوفة / النجفP4	66.6	− 16.75
مزارع الحلة / بابلP5	66.6	− 16.75
مزارع الكوت / واسطP6	26.6	− 66.75
Control	80	0.0
L.S.D	2.364	

*** كل رقم في الجدول يمثل معدل لثلاث مكررات**

تأثير عزلات الفطر الممرض *P.aphanidermatum* على نمو بادرات نبات الخيار

أظهرت النتائج (جدول 2) وجود فروقات معنوية في تاثير العزلات المختلفة للفطر الممرض *P.aphanidermatum* على الوزن الرطب والوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري لبادرات الخيار في الاصص قياسا بمعاملة المقارنة حيث حققت العزلات p5,p4,p6,p2,p1,p3 اختزالا معنويا في الوزن الرطب للمجموع الخضري بلغ 0.043 ، 0.083 ، 0.090 ، 0.106 ، 0.120 ، 0.160 غم على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغ فيها الوزن الرطب للمجموع الخضري0.263غم اما الوزن الجاف للمجموع الخضري فقد كان 0.0113 ، 0.0218 ، 0.0236 ، 0.0278 ، 0.0315 ، 0.0421 غم على التوالي قياسا

بمعاملة المقارنة 0.0692 غم وكان الوزن الرطب للمجموع الجذري 0.0053، 0.0103 ، 0.0112 ، 0.0132 ، 0.0150 ، 0.0201 غم على التوالى قياسا بمعاملة المقارنة التي كانت 0.0328 غم وبينما كان الوزن الجاف للمجموع الجذري 0.0008، 0.0017 ، 0.0018 ، 0.0022 ، 0.0022 ، 0.0025 ، 0.0033 غم على التوالي قياس بمعاملة المقارنة التي كانت 0.0054 غم

جدول (2) تأثير عزلات الفطر الممرض *P.aphanidermatum* على نمو بادرات نبات الخيار في الأصص

المعاملة	المجموع الخضري		المجموع الجذري	
	الوزن الرطب (غم)	**الوزن الجاف (غم)**	**الوزن الرطب (غم)**	الوزن الجاف (غم)
P1	**0.083**	**0.0218**	**0.0103**	0.0017
P2	**0.090**	**0.0236**	**0.0112**	0.0018
P3	**0.043**	**0.0113**	**0.0053**	0.0008
P4	**0.120**	**0.0315**	**0.0150**	0.0025
P5	**0.160**	**0.0421**	**0.0201**	0.0033
P6	**0.106**	**0.0278**	**0.0132**	0.0022
معاملة المقارنة	**0.263**	**0.0692**	**0.0328**	0.0054
L.S.D (P=0.05)	**0.0782**	**0.01159**	**0.01105**	0.0018

***كل رقم في الجدول يمثل معدل لثلاث مكررات**

اختبار القدرة التضادية للفطري المقاومة الاحيائية *T.harzianum* و *P.oxalicum* ضد عزلات للفطر الممرض *P. aphanidermatum*

بينت النتائج(جدول3) ان لفطر المقاومة الاحيائية *T.harzianum* كفاءة عالية في قدرته التضادية ضد عزلات الفطر الممرض *P. aphanidermatum* ، إذ بلغت درجة تضاده مع العزلاتP2,P4,P5 فكانت درجة التضاد 1 ، 1.6 ، 1.8 على التوالي وتساوت درجة تضادة مع العزلات P1, P3, P6 فكانت درجة التضاد 2 لكل عزلة ، وقد يكون السبب في هذه القدرة التضادية لفطر المقاومة الإحيائي *T.harzianum* إلى آليات متنوعة التي يؤثر من خلالها على الفطر الممرض كالتطفل المباشر وذلك بالتفاف غزل فطر المقاومة الإحيائية *T.harzianum* حول خيوط الفطر الممرض وكذلك لقدرته على إفراز المضادات الحياتية وبعض الأنزيمات المحللة لجدران خلايا الفطر الممرض مثل Protease ، β−1,3−glucanase ،Chitinase (12) أو اجتماع هذه الآليات كالتطفل على الغزل الفطري وإفراز المضادات الحياتية والتنافس على الغذاء والمكان في التاثير على الفطر الممرض وعدم السماح له في النمو (3).

جدول (3) درجة التضاد بين الفطر الممرض وفطري المقاومة الإحيائية *T. harzianum* و *P. oxalicum* بعد 7 ايام

عزلات الفطر الممرض	درجة *T. harzianum*	درجة التضاد *P. oxalicum*
P1	**2**	1.6
P2	**1.8**	2
P3	**2**	2
P4	**1.6**	1.8
P5	**1**	1.2
P6	**2**	1

*** كل رقم في الجدول يمثل معدل لثلاث مكررات**

كما اوضحت النتائج (جدول 3) ان لفطر المقاومة الإحيائي *P.oxalicum* قدرة تضادية ضد الفطر الممرض *P.aphanidermatum* فقد كانت درجة التضاد مع العزلة P6 هي 1 و ضد العزلات P4,P1,P5 كانت 1.2 ، 1.6 ، 1.8 على التوالي وتساوت درجة تضاده ضد العزلات P3,P2 عئذ كانت 2 لكل منهما وقد يعود السبب الى ان الفطر *P. oxalicum* يقوم بإفراز عدد من السموم مثل Fumitermogin B وكذلك Pencillic acid و Verruculogen و Viridicatumtoxin وEthyleacetate وCitrinine و Patulin و Ochratoxin (17و15).

تـأثير فطـري المقاومـة الاحيائيـة *T.harzianum*و*P.oxalicum* علـى نسـبة الإنبـات بـذور الخيـار بوجود الفطر الممرض *P.aphanidermatum* تحت ظروف الظلة

أظهرت النتائج (جدول 4) إن جميع معاملات فطري المقاومة الإحيائي أدت إلى خفض نسبة الإنبات وبدرجات تأثير مختلفة اعتماداً على نوع المعاملة إذ تراوحت من (100%) في معاملة فطر المقاومة الإحيائي *T.harzianum* فقط وكذلك في معاملة بذور الدخن المعقمة فقط وبلغت (95%) في معاملة فطر المقاومة الإحيائي *P.oxalicum* أما في معاملتي الفطر الممرض مع فطري المقاومة الإحيائية *T.harzianum* و *P.oxalicum* فقد بلغت نسبة الإنبات (85% و 83%) على التوالي وتفسر النتائج وجود فروقات معنوية بين جميع المعاملات مقارنة بمعاملة المقارنة (فطر ممرض فقط) . وقد يعود السبب إلى أن الفطر *T.harzianum* يمتلك صفات المتطفل الإحيائي الجيد وقابلته على تحفيز النمو واستحثاث المقاومة الجهازية في النبات ينعكس ذلك على زيادة نسب البزوغ وتحسين نمو النباتات (12)، إن الزيادة في وزن المجموع الخضري قد تعزى إلى تحلل المواد العضوية بواسطة الفطر *T.harzianum* والتي بدورها تحرر كميات كبيرة من ثنائي اوكسيد الكربون وبالتالي تكوين حامض الكربونيك الذي يرفع كفاءة عملية التركيب الضوئي وبالتالي زيادة المجموع الخضري إن ازدياد الوزن الطري والجاف وبفروقات معنوية في المقاومة المعاملة بفطر المقاومة الإحيائية قد يعود إلى امتلاك أو قدرة فطريات المقاومة الإحيائية على إفراز بعض المواد السامة (2) فضلا عن

الدور الذي يؤديه فطر المقاومة الإحيائية في تحرير العناصر الغذائية كالنيتروجين والكبريت والفسفور من خلال تحليله البروتين (الكايتين والمواد الاخرى بفعل بالإنزيمات التي يفرزها ، كما إن الفطر يزيد كفاءة امتصاص العناصر الغذائية الصغرى Mn ، Fe ، Cu ، Zn) من قبل النباتات التي ترتفع جاهزيتها وبذلك يزداد نمو ونشاط المجموع الجذري (5)

جدول (4) تأثير فطري المقاومة الاحيائية *T.harzianum*و*P.oxalicum* على نسبة الإنبات بذور الخيار بوجود الفطر الممرض *P.aphanidermatum* تحت ظروف الظلة

المعاملة	النسبة المئوية لإنبات بذور الخيار	النسبة المئوية للزيادة او النقصان
3P	**%16**	%80–
T.h.	**%82**	%2.5+
P.o.	**%85**	6.25+%
P.a. + T.h.	**%72**	–% 10
P.a. + P.o.	**% 68**	–%15
معاملة المقارنة	**%80**	0.0
L.S.D. (P=0.05)	**0.247**	

***كل رقم في الجدول يمثل ثلاث مكررات**

جدول (5) تأثير فطري المقاومة الاحيائية *T.harzianum*و*P.oxalicum* على نمو بادرات الخيار بوجود الفطر الممرض *P.aphanidermatum* تحت ظروف الظلة

المعاملة	المجموع الخضري		المجموع الجذري	
	الوزن الطري (غم)	الوزن الجاف (غم)	الوزن الطري (غم)	الوزن الجاف (غم)
3P	0.023	0.006	0.0065	0.00023
T.h.	0.346	0.041	0.0236	0.00216
P.o.	0.273	0.035	0.0145	0.00156
P.a. + T.h.	0.166	0.019	0.0163	0.00113
P.a. + P.o.	0.153	0.014	0.0154	0.00106
معاملة المقارنة	0.1233*	0.017	0.0133	0.00070
L.S.D. (P=0.05)	0.188	0.0133	0.00034	0.007626

تـــأثير فطـــري المقاومـــة الاحيائيـــة *T.harzianum* و*P.oxalicum* علـــى نمـــو بـــادرات الخيار بوجود الفطر الممرض *P.aphanidermatum* تحت ظروف الظلة

ان النتائج التي ظهرت (جدول 5) تبين ان هناك فروقات معنوية في الوزن الطري للمجموع الخضري والجذري عند اضافة الفطر *T.harzianum* لتربة نباتات الخيار حيث كان 0.346 و0.0236 غم على التوالي مقارنة 0.1233 و 0.0133غم في معاملة المقارنة كما حقق الفطر *P.oxalicum* نمو معنويا للوزن الطري في المجموع الخضري والجذري لنبات الخيار حيث عند اضافته كان 0.273 و 0.0145 غم مقارنة 0.1233 و 0.0133 غم في معاملة المقارنة وهذا يتفق مع الكثير ممن اشار الى قدرة هذه الفطريات في تحليل بعض عناصر التربة مما يساعد في نمو النباتات بشكل افضل حيث يعزى له زيادة جاهزية العناصر وانتاج منظمات النمو (11 و 19)

المصادر

1- الجميلي ، سامي عبد الرضا 2002 كفاءة لقاح البكتريا *pseudomonas putida* وكبريتات الكالسيوم في مكافحة مرض الذبول الفيوزارمي في الطماطة . مجلة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية ، (3) :1242-1255

2- الحديثي ، بهاء عبد الجبار عبد الحميد . 2002 . النشاط الانزيمي للفطر *T.harzianum* في التربية ونمو حاصل نبات الطماطة ، اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة-جامعة بغداد

3- سعد ، نجاة عدنان . 2001. التداخل بين ديدان العقد الجذرية *Meloidogyne javanica* والفطر *Rhizoctonia solani* في الباذنجان ومقاومته احيائياً . رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد.

4- المالكي ، بشرى صبير عبد السادة . 2003 . تأثير المخلفات الحيوانية والمقاومة الأحيائية في الفطر *Pythium aphandermatum* المسبب لمرض تعفن بذور وموت بادرات الخيار ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

5- Altomare, C., Norvell, W.A., Bjorkman , T. & Harman , G. E. 1999. Solubiliation of phosphates and micronutrients by the plant growth promoting and biocontrol fungus *Trichoderma harzianum* Rifai strain 1295- 22.Appl. Environ. Microbiol. 65(7) :2926- 2933.

6- Bell , D.K. ; Wells , H.D. and Markham , G.R. 1982. In vitro antagonism of *Trichoderma spp*. against Six Fungal . Plant Pathogens. Phytopathology. 72 : 379-382.

7- Burgess, L.W.; Liddell, C.M. and Summeran, B.A. 1988. Laboratory manual for *Fusarium* research: Inoorproating a key and description of common species found in Australia. 2nd Edition. Dept. of Plant Pathology and Agricultural Entomology, University of Sydney.

8- Chunquan Chen, Richard R. Bélanger, Nicole Benhamou , Timothy C. Paulitz 2000, Defense Enzymes Induced In Cucumber Roots By

Treatment With Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (Pgpr) And *Pythium Aphanidermatum*, Physiological And Molecular Plant Pathology

9- Dewan , M.M.1989. Identity and frequency occurrence of fungi in root of wheat and rye grass and their effect on take_all and host groth .Ph.D. thesis univ . Western Australia . 210 pp

10- El-Tarabily, A.H. Nassar, G.E.St.J. Hardy and K. Sivasithamparam, 2008.Plant growth promotion and biological control of Pythium aphanidermatum, a pathogen of cucumber, byendophytic

11- Hasan .H.A 2002 Gibberelin and auxinindole production by plant root fungi and their biosynthesis under salinicylcium interaction .Acta .Microbial. Immunol .Hung .49(1):105-118.

12- K.L.N. Mallikharjuna Rao ,K. Siva Raju, H. Ravisanka, 2016. Cultural conditions on the production of extracellular enzymes by *Trichoderma* isolates from tobacco rhizosphere Brazilian Journal of Microbiology.

13- M.L. Martinez-Beringola, T. Salto, G. V_azquez, I. Larena, P. Melgarejo and A. De Cal Department of Plant Protection, INIA, Madrid, Spain, 2013.Penicillium oxalicum reduces the number of cysts andjuveniles of potato cyst nematodes Journal of Applied Microbiology

14- N. Ozbay and S.E. Newman W.M. Brown 2004 Evaluation of *Trichoderma harzianum* Strains to Control Crown and Root Rot of Greenhouse Fresh Market Tomatoes ,W.M. Brown Bioagricultural Sciences and Pest Management Colorado State University Fort Collins, Colo., U.S.A.

15- Pilar ,M,Rosello ,J.Liacer ,R. and sanchis ,V. 2002 .Antagonistic activity of *penicillium oxalicum* Corrie and Thom. *Penicillium decumbens* Thom and *Trichodema harzianum* Rifai isolates against fungi. Bacteria and insects in vitro .Rev Iberoam Micol .19:99103.

16- Pitt, J.I. 1988. A laboratory guide to common *Penicillium* species. 2nd Edition. Commonwealth Scientific and industrial research organization. Division of food processing. Academic Press.

17- Pitt, J.I. 1989. Toxigenic *Penicillium* species in mycotoxins and animal feeding stuff. 1. The toxigenic fungi (Ed. J.E. Smith) CRC Press. Baton Roca, Florida. 352 pp.

18- VanLoon , L.C. and Bakker , P.A.H.M. 2003. Signaling in rhizobacteria – plant interaction . Ecological Studies. 168 : 297-330.

19- Wakelin , S. 2003. Phosphorum solubilising *penicillium* spp Microbiology Australia 24 (3):4041.