

عزل الفطور من بذور فول الصويا ونباتاتها وأثرها في إنبات البذور وبادراتها ومكافحتها إحيائياً

زهير عزيز اسطيفان¹، كامل سلمان جبر² وهديل بدري داود¹
 (1) قسم بحوث وقاية النبات، الهيئة العامة للبحوث الزراعية، وزارة الزراعة، بغداد، العراق؛
 (2) كلية الزراعة، جامعة بغداد، أبو غريب، بغداد، العراق.

الملخص

اسطيفان، زهير عزيز، كامل سلمان جبر وهديل بدري داود. 2005. عزل الفطور من بذور فول الصويا ونباتاتها وأثرها في إنبات البذور وبادراتها ومكافحتها إحيائياً. مجلة وقاية النبات العربية. 23: 51-56.

اجرى مسح حقلي لمحصول فول الصويا في منطقة أبو غريب خلال عام 2002 لعزل الفطور الممرضة المرافقة. حيث نفذت عدة دراسات مختبرية لعزل الفطور المرافقة لبذور أربعة أصناف لمحصول فول الصويا، مع اختبار القدرة التنافسية لبعض العزلات للفطر الاحيائي *Trichoderma sp.* ضد الفطريات الممرضة. تم عزل 11 فطر من البذور و 6 فطور من جذور وقواعد سوق نبات فول الصويا، حيث تواجدت الفطور *Aspergillus sp.*، *Alternaria tenuissima*، *Penicillium sp.* على البذور، والفطر *Fusarium lateritium* على نباتات فول الصويا بنسبة 100%، كذلك تم عزل 3 عزلات لكل من الفطر *T. pseudokoningii* و *T. viride* من بذور الأصناف المختبرة. أظهرت نتائج اختبار القدرة التضادية باستخدام تقانة الزرع المزدوج على مستنبت اصطناعي أن العزلات T4، T6 و T7 من الفطر *Trichoderma* ذات قدرة تضادية عالية ضد الفطريات *Macrophomina sp.*، *Rhizoctonia sp.* و *Fusarium sp.* وفي اختبار الدفيئة الزجاجية أظهر الفطر *R. solani* قدرة امراضية عالية في إصابة بذور الأصناف الأربعة المختبرة، إذ انخفضت نسبة إنبات البذور ما بين 5.26-15.8%، في حين تراوحت ما بين 78.9-94.7% و 95-100% للفطرين *F. lateritium* و *M. phaseolina*، على التوالي.

كلمات مفتاحية: فول الصويا، مقاومة احيائية، *Macrophomina sp.*، *Rhizoctonia sp.*، *Fusarium sp.*

المقدمة

الإقتصادي لتلك الآفات لم يدرس لحد الآن. ونظراً للتوسع الكبير في زراعة فول الصويا في العراق خلال السنوات الأخيرة الماضية، ولأهمية الأمراض المنقولة بالبذار، فقد هدفت هذه الدراسة إلى تحديد الفطور التي تنتقل عن طريق بذور أصناف هذا المحصول ومدى تأثيرها في إنبات تلك البذور، وفي نمو النبات وكذلك دراسة القدرة التضادية لبعض الفطور إزاء تلك الممرضات.

مواد البحث وطرائقه

استخدمت في جميع اختبارات هذه الدراسة بذور فول الصويا صنف "Lee". ولغرض عزل الفطور من البذور استخدمت ثلاثة أصناف أخرى من فول الصويا هي "IPA، IPA-Soy، و طاقة-1" وهي أصناف عراقية منتخبة عام 2001 .

عزل وتحديد الفطور المنقولة بالبذور

تم تعقيم 400 بذرة من الأصناف الأربعة الأنفة الذكر سطحياً لمدة دقيقة واحدة باستخدام 1% هيبوكلوريت الصوديوم. ثم زرعت في أطباق بتري (قطر 9 سم) تحتوي على مستنبت الأجار والديكستروز والبطاطا/البطاطس (PDA)، وذلك بواقع 10 بذور/طبق وحضنت عند درجة حرارة 25 س. بعد 5 أيام نقل جزء قليل من حافة النموات الفطرية الخارجية للمستعمرة المتطورة إلى أطباق تحتوي على الأجار والديكستروز والبطاطا/البطاطس بغرض فحصها وتحديدتها، ثم حسبت النسبة المئوية للبذور المصابة.

يعد محصول فول الصويا (*Glycine max L.*) من المحاصيل الزيتية البقولية المهمة اقتصادياً لاستخداماته المتعددة في التغذية أو استخلاص الزيت التي تصل نسبته إلى 22% في بذوره وكذلك احتوائه على 40% بروتين، الذي يعد عاملاً أساسياً في تنمية الثروة الحيوانية وزيادة إنتاجها كماً ونوعاً. تعتبر المنطقة الشمالية من العراق من أفضل الظروف البيئية الملائمة لزراعة هذا المحصول ثم المنطقة الوسطى (6).

تنتقل العديد من الفطور عن طريق بذور فول الصويا مما تسبب فقدان حيويتها وتنتج بادرار ضعيفة ومشوهة، إضافة إلى تسببها بالعديد من الأمراض النباتية (19). كذلك تعتبر أمراض الذبول وتعفن الجذور من الأمراض المهمة على المحصول. تم عزل عدداً من أجناس الفطور المرافقة لبذور فول الصويا في العراق دون أن تختبر قدرتها الإمراضية (8)، وسجل الفطر *Macrophomina phaseolina* المسبب لمرض التعفن الفحامي على نباتات فول الصويا (7). كان لاستخدام فطور مكافحة الإحيائية دوراً فاعلاً ومعنوياً في مكافحة المعقد المرضي الذي تحدته نيماتودا تعقد الجذور بالمشاركة مع فطور أعفان الجذور على نباتات البندورة/الطماطم والباييه (24، 25)، وأمكن حماية بذور وبادرات الفول/الباقلاء من الإصابة بالفطر *Fusarium solani* بتلويث البذور بأبواغ الفطر *Trichoderma viride* (11)، بينما وفر الفطرين *T. koningii* و *T. harzianum* حماية بادرار البازلاء من الإصابة بالفطر *Pythium* (16). إلا أن الضرر

عزل وتحديد الفطور من جذور وقواعد سوق فول الصويا

جمعت نباتات فول الصويا المصابة من حقول المزارعين في منطقة أبي غريب. قطعت قواعد سوق للنباتات المصابة إلى قطع صغيرة (0.5-1 سم) وعقمت سطحياً بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم 1% لمدة 2-3 دقائق، ثم غسلت بالماء المقطر المعقم وجففت بورق الترشيح وزرعت في طبق بتري يحتوي على الأجار والديكستروز والبطاطا/البطاطس، ثم حضنت عند درجة حرارة 25 س، وبعد 3-5 أيام تم تنقية العزلات بذات الطريقة آنفة الذكر.

حددت الفطور المعزولة تبعاً لشكل المستعمرة والأبواغ والتراكيب التي تكونها الفطور وذلك حسب المفاتيح التصنيفية المعتمدة (15)، أما أنواع الفطر فيوزاريوم فقد تم تحديدها حسب Booth (12).

تم عزل الفطور *Fusarium* sp.، *Rhizoctonia* sp. و *Macrophomina* sp. من جذور وقواعد سوق فول الصويا وإكثارها على حبوب الدخن المرطب والمعقم ضمن دوارق سعتها 500 مم، ثم استخدمت لتحضير اللقاح المعدي وذلك بواقع 10 غ من اللقاح المعدي لكل فطر/ 1 كغ تربة. تم تحضير تربة معقمة بيروميد المثل، ثم وضعت في أصص بلاستيكية قطر 9 سم، وبمعدل أربعة مكررات/معاملة. رويت الأصص بالماء رياً خفيفاً وغلفت بأكياس بولي اثيلين متقبة، ووضعت في الدفيئة الخشبية التابعة لقسم بحوث وقاية النبات لمدة يومين. أخذت القراءات بعد مرور أسبوع واحد من الزراعة، حيث حسبت نسبة الإنبات. استمرت الدراسة لمدة 30 يوم، ثم حسبت شدة الإصابة تبعاً للدليل المرضي المعتمد من قبل Ahmed (10). علماً أن المعاملات التي شكلت هذه الدراسة كانت كما يلي: شاهد (تربة معقمة)، تربة ملوثة بلقاح الفطر *Fusarium lateritium*، تربة ملوثة بلقاح الفطر *Rhizoctonia solani*، وتربة ملوثة بلقاح الفطر *Macrophomina phaseolina*.

عزل وتحديد أنواع الفطر الأحيائي *Trichoderma* sp.

تم عزل 6 عزلات تعود لنوعين من الفطر *Trichoderma* وهما *T. harzianum* و *T. viride* من بذور نبات فول الصويا والتي كانت من ضمن الفطور المرافقة للبذور وأعطت لها الأرقام التالية: T1، T2، T3، T4، T5 و T6. تم تنقيتها كما موضح آنفاً على المستنبت الأجار والديكستروز والبطاطا/البطاطس وأطباق مجهزة بالوسط (Water Agar WA) لغرض تحديدها باستخدام المفتاح التصنيفي (14). حللت النتائج احصائياً باستخدام Anova وتم مقارنة المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

اختبار التضاد بين عزلات الفطر *Trichoderma* sp. والفطور الممرضة مختبرياً

استخدمت طريقة الزرع المزدوج بوضع قرص قطره 4 مم من عزلة أحد الفطور الممرضة *F. lateritium*، *R. solani* و *M. phaseolina* وعزلات الفطر الأحيائي (المضاد) *Trichoderma*

على طرفي أحد أقطار طبق بتري قطره 9 سم مجهزة بالوسط الأجار والديكستروز والبطاطا/البطاطس، زرعت الفطور الممرضة كل على حده في أطباق عند درجة حرارة 25 س. سجلت درجة التضاد بعد 5 أيام حسب سلم Bell وآخرون (11) المكون من خمس درجات (1-5)، حيث: 1= الفطر المضاد يغطي الطبق بكامله، 2= الفطر المضاد يغطي 4/3 الطبق، 3= الفطر المضاد والمرضى كل منهما يغطي نصف مساحة الطبق، 4= الفطر المرضي يغطي 4/3 الطبق، 5= الفطر المرضي يغطي الطبق بكامله.

اختبار التوافق بين الفطر الأحيائي *T. harzianum* وبقية عزلات الفطر *Trichoderma* التي عزلت من بذور نبات فول الصويا

بهدف زيادة الكفاءة الأحيائية للفطر المعتمد تجارياً *T. harzianum*، درست إمكانية زيادة فعاليتها من خلال توليفها مع عزلة أخرى لنوع آخر من نفس الجنس متوافقة. حيث زرع قرص بقطر 4 مم للعزلة المعتمدة على طرفي أحد أقطار طبق بتري بقطر 9 سم مجهزة بالوسط الأجار والديكستروز والبطاطا/البطاطس، ثم زرع على الطرف المقابل أحد العزلات الستة الباقية، ثم حضنت عند درجة حرارة 25 س. جرت متابعة يومية لنمو كل عزلة للوقوف على طبيعة التفاعل بين العزلات من حيث التشابة والاختلاف بالنمو ووجود منطقة تحلل (هالة) في منطقة الالتقاء أو عدم وجودها باستخراج معدل معامل النمو:

$$\text{معامل النمو} = \frac{\text{النمو الفطري اليومي لعزلة } T. harzianum}{\text{النمو الفطري اليومي للعزلة المدروسة}}$$

النتائج والمناقشة

عزل وتحديد الفطور المنقولة بالبذور أو الملوثة لجذور وقواعد السوق

تم تحديد 11 فطراً معزولاً من بذور فول الصويا (جدول 1) وكانت الفطريات التابعة للأجناس *Aspergillus*، *Alternaria* و *Penicillium* أكثرها تواجداً، إذ عزلت من كافة البذور المختبرة (100%) حتى بعد تعقيمها سطحياً. وتتناقض تلك النتيجة مع ماتوصل إليه جبر وحبيب (4) بانخفاض تكرار الفطرين *Aspergillus* و *Penicillium* بعد التعقيم السطحي لبذور القمح والشعير باعتبارها مجرد تلوث خارجي. وقد يعزى هذا الاختلاف إلى انتقالها الداخلي في البذور كبقية الفطور الأخرى. أما بالنسبة للفطر *Alternaria* فتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصلت إليه دراسة سابقة (4).

أظهرت النتائج انخفاض النسبة المئوية للإصابة بالفطور الممرضة المرافقة لبذور أصناف فول الصويا كالفطر *F. semitectum*، *R. solani* و *A. tenuissima* والتي بلغت 5.28، 2.45 و 1.19% بالرغم من وجود هذه الفطور بتكرار عالي بلغ 75، 50 و 100%، على التوالي (جدول 1). إن التواجد العالي للفطرين الأحيائيين *T. viride* و *T. pseudokoningii* بنسبة 75% قد يكون أحد الأسباب

الرئيسية في انخفاض النسبة المئوية بالفطور الممرضة المذكوره آنفاً. من جهة أخرى، أظهرت النتائج أن تأثير الفطور الأحيائية في الفطور *Aspergillus flavus* sp. و *Penicillium* sp. و *A. niger* كان ضعيفاً حيث بلغت نسبة الإصابة 6.0، 6.75 و 11.04%، على التوالي مقارنة بالفطور الأخرى.

تم تحديد وعزل 6 فطور مرافقة لجذور وقواعد سوق نباتات فول الصويا (جدول 1)، وكان الفطر *F. lateritium* أكثر تردداً إذ بلغ 100%، يلي ذلك الفطرين *R. solani* و *Curvularia lunata* بنسبة 67% ثم الفطر *M. phaseolina* و *Alternaria alternata* بنسبة 33%. لقد أثبتت الدراسات السابقة (9، 22) بأن الفطور *Rhizoctonia* sp.، *Fusarium* sp. تسبب أمراض الذبول، والفطر *Macrophomina* يسبب اللفحة النسيجية والتعفن الفحمي على نباتات فول الصويا. ويعتبر هذا أول تسجيل للفطرين *F. lateritium* و *R. solani* على نبات فول الصويا في العراق. وذات قدرة إمرضية عالية على هذا المحصول، كما بينته نتائج دراسات سابقة (18، 20). وعند دراسة تأثير الفطور الثلاثة *R. solani*، *F. lateritium* و *M. phaseolina* على نسبة الإنبات لبذور أربعة أصناف فول صويا، لوحظ أن الفطر *R. solani* كان من أشد الفطور تأثيراً على نسبة إنبات البذور والتي تراوحت ما بين 5.3-15.8% مقارنة مع 78.9-94.7% للفطر *F. lateritium* و 95-100% للفطر *M. phaseolina* (جدول 2). وأوضحت النتائج بأن جميع أصناف فول الصويا المختبرة كانت حساسة للإصابة بالفطر *R. solani* وبلغت شدة الإصابة 100%، وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه بحوث سابقة (13، 21)، إذ أشارت إلى أن لهذا الفطر قابلية إمرضية عالية على نبات فول الصويا محدثاً تعفن جذوره. واختلقت حساسية الأصناف

الأربعة للإصابة بالفطرين *Fusarium* و *Macrophomina*. إذ أظهر الصنفان "Lee" و "طاقة-1" تحملاً لا بأس به للإصابة التي بلغت 60%، بينما صنف "إباء" كانت حساسة جداً للفطر *Macrophomina* إذ ماتت جميع النباتات. أما بالنسبة للفطر *F. lateritium* فلو حظ أن الصنف "Lee" كان حساساً جداً وماتت جميع النباتات، بينما الأصناف الثلاثة الأخرى أظهرت تحملاً للإصابة بلغ 40%.

عزل وتحديد أنواع *Trichoderma* sp. وتقويم كفاءتها مع بعض الفطور الممرضة

تم عزل وتحديد ستة عزلات تعود لنوعين من *Trichoderma* من بذور ثلاثة أصناف لفول الصويا وكما يلي:

- من بذور صنف IPA تم عزل *T. viride* (T1) و *T. pseudokoningii* (T2).
- من بذور صنف IPA -soy تم عزل *T. Pseudokoningii* (T3) و *T. viride* (T4).
- من بذور صنف طاقة-1 تم عزل *T. Pseudokoningii* (T5) و *T. viride* (T6).

أظهرت نتائج دراسات سابقة (3، 5) في كفاءة النوعين *T. viride* و *T. pseudokoningii*، في خفض معنوي لنسبة وشدة الإصابة لمرض تعفن جذور وقواعد سوق القرنفل والتعفن الفحمي على السمسم. وهذا ما أثبتته نتائج مسح هذه الدارسة في انخفاض النسبة المئوية بالفطور الممرضة، نتيجة لعزل هذين الفطرين الأحيائيين من أجزاء نباتات فول الصويا والتي لها القدرة على إنتاج مواد أيضية منتطيرة وأستحاثات المقاومة في النباتات، وتعتبر ذات آلية مهمة في مكافحة بعض الفطور الممرضة (5، 17).

جدول 1. الفطور المرافقة لبذور، جذور وقواعد سوق نبات فول الصويا.

Table 1. The isolated fungi from seeds, roots and stem bases of soybean plant.

% Infection % نسبة الإصابة		% Contamination % نسبة التلوث		الفطور Fungi
جذور وقواعد سوق Roots and Stem base	بذور Seeds	جذور وقواعد سوق Roots and stem bases	بذور Seeds	
16.66	0.00	33.00	*0.00	<i>Alternaria alternata</i> (Fres) Keissler
0.00	1.84	0.00	25.00	<i>Alternaria stat of pleospora infectoria</i> Fuckel
0.00	1.19	0.00	100.00	<i>Alternaria tenuissima</i> (Kunze) Wiltshire
0.00	6.75	0.00	100.00	<i>Aspergillus flavus</i> Link
16.66	11.04	33.00	100.00	<i>Aspergillus niger</i> Van Tieghem
13.33	0.00	67.00	0.00	<i>Curvularia lunata</i> (Wakker) Boedijn
51.70	0.00	100.00	0.00	<i>Fusarium lateritium</i> Ness. Syst. plize
0.00	5.28	0.00	75.00	<i>Fusarium semitectum</i> Berk and Rav
79.60	0.00	33.00	0.00	<i>Macrophomina phaseolina</i>
0.00	0.67	0.00	50.00	<i>Mucor</i> sp.
0.00	6.00	0.00	100.00	<i>Penicillium</i> sp.
10.83	2.45	67.00	50.00	<i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn
0.00	0.52	0.00	25.00	<i>Trichoderma viride</i> Pers-ex Gray
0.00	1.40	0.00	75.00	<i>Trichoderma pseudokoningii</i> Rifai
0.00	2.08	0.00	75.00	<i>Ulocladium atrum</i> Preuss

* Fungus was not isolated from the plant part

* لم يتم عزل الفطر من الجزء النباتي

جدول 2. نسبة إنبات بذور وذبول وموت المجموع الخضري عند أربعة أصناف من فول الصويا الملوثة بالفطور *Rhizoctonia*، *Fusarium* و *Macrophomina* بعد 7 و 30 يوماً من الزراعة.

Table 2. Percentage of seed germination, wilting and plant mortality of four soybean varieties inoculated with the fungi *Fusarium*, *Rhizoctonia* and *Macrophomina*, 7 and 30 days after sowing.

المعاملات Treatments	الأصناف Varieties		
	طافه-1 (Taka-1)	IPA - SOY	Lee
	Seed Germination % % إنبات البذور		
<i>Macrophomina phaseolina</i>	100.0	95.0	100.0
<i>Rhizoctonia solani</i>	5.3	5.3	15.8
<i>Fusarium lateritium</i>	84.2	78.9	94.7
	Wilting and plant mortality % % ذبول وموت المجموع الخضري		
<i>Macrophomina phaseolina</i>	40.0	100.0	100.0
<i>Rhizoctonia solani</i>	100.0	100.0	100.0
<i>Fusarium lateritium</i>	60.0	60.0	60.0

(T6) ما بين 1.75-1.80 ويفروق معنوية عن بقية العزلات (جدول 3). فالعزلات التي أظهرت درجة تضاد 2 أو أقل تكون مرشحة للاستخدام كعوامل مكافحة أحيائية ناجحة إذ أن زيادة لقاحها في التربة لا يؤدي إلى أحداث أضرار سمية للنبات العائل (1، 5). هذه النتائج تعزز ما أظهرته نتائج عزل الفطريات المرافقة للبذور ووجود الفطور الأحيائية ضمن الفطور الممرضة التي انخفضت فيها نسب الإصابة بشكل كبير (جدول 1). إن ادخال الفطور الأحيائية إلى المحيط البيئي يعني إخلال التوازن البيئي لصالح المتضاد الأحيائي إزاء المسبب المرضي. ولقد أدى استعمال فطور المقاومة الأحيائية إلى خفض في شدة إصابة النباتات عند معاملة البذور أو الجذور أو التربة أو الرش الهوائي للنباتات المصابة بالمسببات المرضية الهوائية (2، 17، 23، 24).

اختبار التضاد بين عزلات الفطر *Trichoderma* والفطور الممرضة مختبرياً

أظهرت القدرة التضادية للعزلات الستة مع الفطر الأحيائي المعتمد *T. harzianum* تفوقاً عالياً بتثبيط نمو الفطور الممرضة ويفروق معنوية مقارنة بمعاملة الشاهد. حيث تمكن فيها الفطر الممرض عند زراعته لوحده من تغطية الطبق بكامله بقطر 9 سم، بينما لم تتمكن هذه الفطريات بوجود أي عزلة من عزلات الفطر الأحيائي من تغطية سوى ربع الطبق أو أقل (1.45-2.25 سم)، ما عدا العزلة T2 التي كانت أضعف نسبياً، حيث غطت الفطور الممرضة حوالي نصف الطبق (4.1-4.2 سم) حسب مقياس Bell وآخرون (11) لقياس القدرة التضادية في العزلات *T. harzianum* (T1) و *T. viride* (T4، T6). تراوحت القدرة التضادية للعزلة *T. harzianum* (T1) ما بين 1.45-1.75 وللعزلتين *T. viride* (T4،

جدول 3. القدرة التضادية لعزلات الفطر الأحيائي *Trichoderma* للفطريات الممرضة مختبرياً.

Table 3. Antagonistic ability of the bio-agent fungal isolate *Trichoderma* against pathogenic fungi in the laboratory.

درجة التضاد بعد 5 أيام			عزلات الفطر <i>Trichoderma</i>
Antagonism level after 5 days			<i>Trichoderma</i> isolates
<i>Fusarium lateritium</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>	<i>Macrophomina phaseolina</i>	
2.25 b	2.25 b	2.25 b	<i>Trichoderma viride</i> (T1)
4.10 c	4.20 c	4.10 c	<i>T. pseudokoningii</i> (T2)
3.75 c	2.25 b	2.25 b	<i>T. pseudokoningii</i> (T3)
1.80 a	1.75 a	1.80 a	<i>T. viride</i> (T4)
2.25 b	2.25 b	2.25 b	<i>T. pseudokoningii</i> (T5)
1.80 a	1.80 a	1.75 a	<i>T. viride</i> (T6)
1.45 a	1.75 a	1.75 a	<i>T. harzianum</i>

قطر الفطر الممرض لمعاملة الشاهد 9 سم لجميع الفطريات الثلاثة.

الأرقام المتبوعة بحروف متشابهة في نفس العمود لا يوجد بينها معنوية عند مستوى احتمال 5%.

The diameter growth of the diseased fungus was 9 cm for all three fungi.

Means followed by the same letter(s) within a column are not significantly different at $P < 0.05$.

وعلى ضوء هذه النتائج يمكن ايجاد توليفة تجارية بين هذه العزلات لتحديد الخواص الأحيائية والنشاط الأَنْزيمي والتضادي للعزلات التي أظهرت صفة التوافق لتحضير مادة فعالة لمبيد أحيائي بمواصفات احيائية واسعة الطيف و متحملة للظروف البيئية القاسية. ودراسة مدى كفاءتها في السيطرة على مسببات المرضية. لقد بينت دراسة سابقة (5) بوجود توافق بين العزلة المعتمدة في الإنتاج التجاري *T. harzianum* وثمانية عزلات من نفس النوع، وحالة تضاد لـ 24 عزلة أخرى.

اختبار التوافق بين الفطر الاحيائي *T. harzianum* وبقيّة العزلات الستة للفطر *Trichoderma sp.*
أظهرت النتائج وجود توافق كبير بين خمسة عزلات مع النوع *T. harzianum*، وكانت أفضلها العزلات T5 و T6. بينما أظهرت حالة التضاد وعدم التوافق بين العزلة T3 مع النوع *T. harzianum* تتمثل بظهور خط فاصل بين نمو العزلتين، مما يؤشر صعوبة استخدامها مجتمعة بتحضير توليفة مزدوجة (جدول 4).

جدول 4. تحديد درجة التوافق بين الفطر الإحيائي *T. harzianum* والعزلات الستة من الفطر *Trichoderma* التي تم عزلها من أصناف نباتات فول الصويا.

Table 4. Determining the synergistic degree between the bio-agent fungus *T. harzianum* and the six isolates of the fungus *Trichoderma* isolated from soybean varieties.

معدل معامل النمو (سم) Average coefficient growth (cm)	نوع العلاقة Type of relationship	الفطر <i>Trichoderma</i> The fungus <i>Trichoderma</i>
1.29	Synergism توافق	<i>T. harzianum</i> + <i>T. viride</i> (T1)
1.23	Synergism توافق	<i>T. harzianum</i> + <i>T. pseudokoningii</i> (T2)
1.12	Antagonism تضاد	<i>T. harzianum</i> + <i>T. pseudokoningii</i> (T3)
1.17	Synergism توافق	<i>T. harzianum</i> + <i>T. viride</i> (T4)
0.87	Synergism توافق	<i>T. harzianum</i> + <i>T. pseudokoningii</i> (T5)
0.80	Synergism توافق	<i>T. harzianum</i> + <i>T. viride</i> (T6)

Abstract

Stephan, Z. A., K. S. Juber and H. B. Dawood. 2005. Isolating fungi from the soybean seeds and plants and their effect on seed germination and seedlings and their biological control. Arab J. Pl. Prot. 23: 51-56.

A survey program in soybean fields was conducted at Abu-Ghraib, Iraq, during 2002 to isolate some pathogenic fungi from the infected plants. Several laboratory studies were carried out to isolate fungi from the seeds of four soybean cultivars, and to test the antagonistic activity of some *Trichoderma* isolates against some pathogenic fungi. Eleven and six fungi were isolated from the seeds and infected plants, respectively. The fungi *Alternaria*, *Aspergillus* and *Penicillium* were isolated from the seeds, and *Fusarium lateritium* from plants were found in all collected samples. Also, three isolates of each fungal biocontrol agents *T. viride* and *T. pseudokoningii* were isolated from the seeds. The results of the antagonistic activity of *Trichoderma* spp. against *F. lateritium*, *Rhizoctonia solani* and *Macrophomina phaseolina* using dual culture technique showed that the isolates T4, T6 and T7 had high antagonistic activity according to a standard numerical system. In a greenhouse test, the fungus *R. solani* showed highest ability to infect the tested seeds and the decrease seed germination by 5.26-15.8% with seedlings mortality of 100%.

Key word: *Trichoderma harzianum*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium lateritium*, *Macrophomina phaseolina*, soybean.

Corresponding author: Z.A. Stephan, Plant Protection Res. Centre, State Board for Agricultural Res., Abu- Ghraib, Baghdad, Iraq.

References

4. جبر، كامل سلمان وخالد عبد الرزاق حبيب. 1987. دراسة حول الفطريات التي تنتقل عن طريق بذور الحنطة والشعير. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 18(1):125-139.
5. حافظ، حمديّة زاير علي. 2001. المكافحة المتكاملة لمرض التعفن الفحامي على السمسم المتسبب عن الفطر *Macrophomina phaseolina*. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. 116 صفحة.
6. عباس، جاسم محمد وقحطان محمد ناجي متولي. 1989. ارشادات في زراعة فول الصويا. الهيئة العامة للتعاون والتدريب والارشاد الزراعي، وزارة الزراعة، العراق. نشرة ارشادية، الصفحات: 1-16.

المراجع

1. الخفاجي، هادي مهدي عبود. 1985. دراسة بايولوجية ووقائية للفطر *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitz. المسبب المرضي لسقوط بادرات الخيار في البيوت الزجاجية والبلاستيكية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. 79 صفحة.
2. المفرجي، عناد ظاهر. 1983. دراسات عن مرض الندبة السوداء وتأثيراته على القيمة الزراعية والتصنيعية لحبوب الحنطة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. 85 صفحة.
3. الناصري، سارا قحطان سليمان. 2001. المقاومة الأحيائية لبعض فطريات تعفن جذور القرنفل وموتها بواسطة أنواع الفطر *Trichoderma sp.* رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، العراق. 91 صفحة.

17. **Harman, C.E.** 2000. Myths and dogmas of biocontrol changes in perceptions derived from research on *T. harzianum* T.22. *Plant Disease*, 84(4): 377-393.
18. **Kunwar, I.K., T. Singh, C.C. Mashado and J.B. Sinclair.** 1986. Histopathology of soybean and seedling infection by *Macrophomina phaseolina*. *Phytopathology*, 76:532.
19. **Neergaard, P.** 1977. *Seed Pathology*. Vol 1 and 2. Macmillan Press, London. 1187 pp.
20. **Nelson, B. and J.M. Hanson.** 1997. Reaction of soybean cultivars to isolation of *Fusarium solani* from the red river valley. *Plant Disease*, 18(6): 664- 668.
21. **Nelson, B., T. Christianson and I. Kural.** 1996. Characterization and Pathogenicity of *Rhizoctonia* from soybean. *Plant Diseases*, 80: 74- 80.
22. **Richardson, M.J.** 1979. An Annotated list of seed-borne diseases. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England. 320 pp.
23. **Shahzad, S. and A. Ghaffar.** 1989. Use of *Paecilomyces lilacinus* in the control of root – rot and root–knot disease complex of okra & mungbean. *Pakistan Journal of Nematology*, 7: 47-53.
24. **Stephan, Z.A., A.H. El-Behadli, H.H. Al-Zahroon, B.G. Antoon and M.Sh. Geargees.** 1996. Control of root. wilt disease complex on tomato plants. *Dirasat*, 23(1): 13-16.
25. **Stephan, Z.A., A.K. Abd Al- Hadi and H.A. Al-Ani.** 2000. Role of biocontrol fungi *Trichoderma harzianum* and *Paecilomyces lilacinus* in controlling citrus–root nematodes and some pathogenic soil fungi attacking sour orange roots. *Journal of Agriculture Research*, 5(3): 1-7.
7. **مصطفى، فاضل حسين.** 1974. قائمة بالامراض النباتية الشائعة في العراق. مديرية وقاية المزروعات. وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي، العراق. نشرة رقم 74، الصفحات 1-25.
8. **مصطفى، فاضل حسين، محمد صادق حسن وهلال جميل.** 1982. مسح أمراض البذور في العراق. الكتاب السنوي لبحوث وقاية المزروعات، بحوث أمراض النبات والادغال، 2(7-17).
9. **Agarwal, V.K. and J.B. Sinclair.** 1997. *Principles of seed pathology*. Lewis-Publishers.CRC. 539 pp.
10. **Ahmed, B.Y., F.M. Sharif and A.R.T. Sarhan.** 1987. Effect of certain micronutrient on *Fusarium* with tomato. *Journal of Agriculture Water Resources and Research*, 6: 213–228.
11. **Bell, D.K., H.D. Wells and C.R. Markham.** 1982. In vitro antagonism of *Trichoderma* species against six fungal pathogens. *Phytopathology*, 72: 379-382.
12. **Booth, C.** 1971. *The Genus Fusarium*, Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England. 237 pp.
13. **Datnoff, L.E. and J.B. Sinclair.** 1988. The interaction of *Fusarium oxysparum* and *Rhizoctonia solani* in causing root rot of soybean. *Phytopathology*, 78: 771- 777.
14. **Domsch, K.H., W. Gams and T. Anderson.** 1980. *Compendium of soil fungi Vol.1*. Academic Press. 859 pp.
15. **Ellis, M.B.** 1976. *Dematiaceous, Hyphomycetes*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England. 507 pp.
16. **Hader, V., G.E. Harman and A.G. Taylor.** 1984. Evaluation of *Trichoderma koningii* & *T.harzianum* for New York soil for biological control of seed rot caused by *Pythium* spp. *Phytopathology*, 74: 106-110.

Received: January 24, 2004; Accepted: October 24, 2004

تاريخ الاستلام: 2004/1/24؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2004/10/24