

مكافحة مرض سقوط بادرات البندورة/الطماطم (*Rhizoctonia solani* Kühn) باستخدام الفطر *Trichoderma koningii* Oudem. والمبيدين فلوتولانيل وتولكلوفوس ميثيل

صلاح الشعبي، جورج ملوحي ولينا مطرود
الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث وقاية النبات، دوما، ص.ب. 113،
دمشق، سورية، البريد الإلكتروني: gcsarshaabi@mail.sy

المخلص

الشعبي، صلاح، جورج ملوحي ولينا مطرود. 2007. مكافحة مرض سقوط بادرات البندورة/الطماطم (*Rhizoctonia solani* Kühn) باستخدام الفطر *Trichoderma koningii* Oudem. والمبيدين فلوتولانيل وتولكلوفوس ميثيل. مجلة وقاية النبات العربية. 25: 15-27.

أظهرت العزلة المحلية رقم 5 للفطر *Trichoderma koningii* كفاءة عالية (100%) في مكافحة مرض سقوط بادرات البندورة/الطماطم (*Lycopersicon esculentum* Mill.) المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* عند استخدامه بتركيز عال (10×7^8 بوغ/0.5 مل/1 غ بذار) لمعاملة البذار قبل الزراعة في تجارب البيت الزجاجي المنفذة في عام 2002 تحت ظروف العدوى الاصطناعية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، بينما كانت كفاءته متوسطة (47.13%) في التجارب الحقلية ضمن الأصص في عام 2003. وأظهر المبيدان فلوتولانيل 25% مسحوق قابل للبلل وتولكلوفوس ميثيل 10% مسحوق بتركيز عالية (2.5 و 4.0 مغ مادة فعالة/غ بذار، على التوالي)، وخليطيهما، كل على حدة، بالتركيز الأدنى (1.25 و 0.4 مادة فعالة/بذار، على التوالي) مع فطر مكافحة الحيوية بالتركيز الأدنى (10×7^6 بوغ/0.5 مل/1 غ بذار) كفاءة ممتازة في وقاية بادرات البندورة/الطماطم من المرض في تجارب البيت الزجاجي والحقل، ولم تسجل فروقات معنوية ما بين قيم كفاءتها. وكان لأسلوب التطبيق تأثيراً مهماً في كفاءة المبيد أو فطر مكافحة الحيوية أو خلطتهما، كل على حدة، مع فطر مكافحة الحيوية بالتركيز الأدنى والأعلى، فكانت القيم المطلقة لكفاءات معاملات البذار أكبر من مثيلاتها في المعاملات المطبقة على التربة أو على التربة والبذار معاً. وأظهر المبيدان فلوتولانيل 25% مسحوق قابل للبلل وتولكلوفوس ميثيل 10% مسحوق في التراكيز الثلاثة المختبرة لكل منهما (0.125، 1.25، 2.5، 4.0، 8.0 غ مادة فعالة/ليتر مستنبت غذائي، على التوالي) كفاءة عالية حالت دون نمو الفطر الممرض على المستنبت الغذائي بطاطا/بطاطس دكستروز أجار في ظروف المختبر. وكان تأثير المبيدين المذكورين بالتركيز نفسه متشابهاً إزاء فطر مكافحة الحيوية، فلم يتأثر تبوغه بوجود المبيد فلوتولانيل، ولم يمنع وجود كلا المبيدين في التراكيز المختبرة، كل على حدة، نمو فطر مكافحة الحيوية على المستنبت الغذائي.

الكلمات المفتاحية: بندورة/طماطم، سقوط البادرات، *Rhizoctonia solani*، *Trichoderma koningii*، فلوتولانيل، تولكلوفوس ميثيل.

المقدمة

لقاح الفطر الممرض في التربة وموسم الزراعة (13، 18)، وقلة الأعداء الحيوية الفاعلة (29، 32). وقد استمرت مكافحة الكيمائية التقليدية المطبقة على التربة (3، 4)، والبذار (5، 13، 14، 15، 27، 31) إلى أن طورت نظم حديثة في مجال مكافحة الحيوية في السنوات الأخيرة ضد الأمراض المنقولة بالتربة كبدايل جديدة لإدارة مكافحتها بصورة فاعلة دون أن تحدث تلوثاً بالبيئة (10، 20، 23، 28، 33)، وكان منها فطور التريكوثيرما *Trichoderma* spp. (2)، (3، 4، 6، 8، 17، 19، 21)، والفطر *G. virens* (26). وتشير بعض البحوث إلى الحساسية العالية لفطور التريكوثيرما تجاه بعض المبيدات الكيمائية (27)، أو عكس ذلك في أبحاث أخرى (4). وأدى استخدام المبيدات في معاملة بذار البندورة/الطماطم قبل الزراعة إلى زيادة معدل نموها خلال موسم النمو إضافة إلى وقايتها من مرض سقوط البادرات وفقاً للنتائج المتحصل عليها من بعض البحوث (13). وتم التوصل إلى النتائج نفسها من خلال أبحاث أخرى عند استخدام

تعدّ البندورة/الطماطم (*Lycopersicon esculentum* Mill.) أحد المحاصيل الغذائية والصناعية المهمة التي تزرع في معظم المناطق السورية على مدار السنة. ورافق تزايد الطلب على ثمار البندورة تحديث طرائق زراعتها وتزايد الإنتاج بصورة تصاعديّة، فبلغ 539228 طناً عام 2003، بعد أن كان 425896 طناً في عام 1994، علماً أن المساحات المزروعة بهذا المحصول قد تناقصت خلال المدة نفسها بنسبة 31.6% (30). ويعدّ سقوط البادرات المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* Kühn (طوره البازيدي *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk.) من أكثر أمراض البندورة/الطماطم المنقولة بالتربة أهمية وانتشاراً (7، 13، 22، 24، 28، 34)، وهو ضمن الأمراض التي تم رصدها في المناطق التقليدية لزراعة البندورة/الطماطم في سورية عام 1974 (16). ويرتبط مقدار الفاقد في الإنتاج الناشئ عنه بدرجة كبيرة مع كثافة

الكائنات الحية الدقيقة المفيدة (28، 34). وقد هدف هذا البحث إلى اختبار كفاءة كل من العزلة المحلية رقم 5 للفطر *Trichoderma koningii* Oudem. والمبيد فلوتولانيل 25% بصورة منفردة أو مخلوطة في مكافحة مرض سقوط بادرات البندورة/الطماطم المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* تحت ظروف العدوى الاصطناعية مقارنة مع المبيد تولكوفوس.

مواد البحث وطرقه

تجارب البيت الزجاجي

تقييم حساسية بعض الطرز الوراثية من البندورة/الطماطم المحلية إزاء الفطر الممرض *R. solani* - تم اختبار مقاومة/حساسية خمسة طرز وراثية محلية من البندورة/الطماطم (رقم 91، درعا، حراجل، ظهر الجبل وورديات) تجاه الفطر *R. solani* المسبب لمرض سقوط البادرات. تم الحصول على هذه الطرز الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية عام 2001. أجريت التجربة تحت ظروف العدوى الاصطناعية في البيت الزجاجي في الهيئة المذكورة وفقاً لطريقة Mazzola (25) وتعديلاتها، وذلك باستخدام مستنبت نخالة الشوفان الحاملة للفطر الممرض بمعدل 20 غ/كغ خلطة ترابية نظامية (1/3 حجماً من التربة الحمراء التي تزرع لأول مرة، و1/3 آخر من رمل المزار، و1/3 من روث البقر المتخمّر) التي عوملت مسبقاً بالحرارة الرطبة عند درجة حرارة 121 °س لمدة 30 دقيقة. استخدمت الخلطة الملوثة بالفطر الممرض لاحقاً كمرفد لاستنبتات البذور ضمن شرائح من الستيريوبور، أبعادها 32.5×51.5 سم، وتتنوع لـ 16×10 حفرة، أبعاد كل منها 4.0×2.75 سم. استخدم تصميم القطع الكاملة العشوائية في تحليل النتائج، وبلغ عدد المكررات 3، وعدد بذور البندورة/الطماطم المستنبتة في مكرر المعاملة الواحدة لكل طراز وراثي 10 بذور، بمعدل بذرة واحدة في كل حفرة. سجلت القراءات المرضية مرة كل أسبوع ابتداء من نهاية الأسبوع الثاني بعد الزراعة ولمدة سبعة أسابيع مع الأخذ في الحسبان استبعاد نسبة الفاقد الطبيعي في إنبات بذور البندورة/الطماطم في معاملات الشاهد السليم الخاصة بكل طراز وراثي. واستخدم مستنبت البطاطا/البطاطس دكستروز أجار PDA المغنى بالمضاد الحيوي Ampicillin بمعدل 100 مغ/ليتر مستنبت لعزل الفطر الممرض من البادرات المصابة.

الكفاءة والتأثيرات الجانبية لفطر مكافحة الحيوية *T. koningii* ومبيدي فلوتولانيل وتولكوفوس ميثيل وخلاتهم - تم دراسة تأثير معاملة بذور البندورة/الطماطم أو مرادق البذور أو كليهما معاً بالتركيزين 10×7⁶ و 10×8⁸ بوغ/مل، على التوالي للعزلة المحلية

رقم 5 من فطر مكافحة الحيوية *T. koningii*، بمعدل 0.5 مل من المعلق البوغي لكل 1 غ من البذور، أو بمعدل 1 أو 2 غ من نمو فطر مكافحة على مستنبت الأرز المحضر (9) للحفرة الواحدة في شرائح الستيريوبور في حالة معاملة التربة، أو بمعاملة البذار ومن ثم التربة بالتركيزين، كل على حدة، في حالة معاملة البذار والتربة معاً، أو بالمبيدين الفطريين فلوتولانيل 25 مسحوق قابل للبلل وتولكوفوس ميثيل في صورتيه 10 مسحوق تعفير و50 مسحوق قابل للبلل، كل على حدة. استخدم فلوتولانيل 25 مسحوق بالتركيزين 1.25 و2.5 مغ مادة فعالة/غ بذار، أو 0.75 و1.5 غ مادة فعالة/ليتر ماء لسقاية التربة في كل حفرة ضمن شرائح الستيريوبور بمعدل 10 مل/حفرة، أو لمعاملة البذار والتربة معاً بالتركيزين، كل على حدة. بينما استخدم مبيد تولكوفوس ميثيل 10 مسحوق تعفير لمعاملة البذار بالتركيزين 0.4 و4.0 مغ مادة فعالة/غ بذار، على التوالي، وتولكوفوس ميثيل 50 مسحوق قابل للبلل لسقاية التربة بالتركيزين 1 و2 غ مادة فعالة/ليتر ماء بمعدل 10 مل/حفرة ضمن شرائح الستيريوبور، أو لمعاملة البذار بالمبيد تولكوفوس ميثيل 10 مسحوق ومن ثم معاملة التربة بصورة المبيد تولكوفوس ميثيل 50 مسحوق قابل للبلل بالتركيزين لكل صورة مبيد على حدة، أو بخلاتهما على النحو التالي:

1. عومل البذار بمعلق فطر مكافحة الحيوية بتركيز 7×10⁶ بوغ/مل بمعدل 0.5 مل/غ بذار، ثم بمسحوق المبيد تولكوفوس ميثيل 10 بمعدل 0.4 مغ مادة فعالة/غ بذار، ثم زرع البذار في تربة معاملة بنمو فطر مكافحة الحيوية على مستنبت الأرز بمعدل 1 غ/حفرة، ثم أضيف للتربة معلق المبيد تولكوفوس ميثيل 50 مسحوق قابل للبلل بتركيز 1 غ مادة فعالة/ليتر ماء بمعدل 10 مل/حفرة.
2. عومل البذار بمعلق فطر مكافحة الحيوية بتركيز 7×10⁸ بوغ/مل بمعدل 0.5 مل/غ، ثم بمسحوق المبيد تولكوفوس ميثيل 10 بمعدل 4 مغ مادة فعالة/غ بذار، ثم زرع البذار في تربة معاملة بنمو فطر مكافحة الحيوية على مستنبت الأرز بمعدل 2 غ/حفرة، ثم أضيف للتربة المبيد تولكوفوس ميثيل 50 مسحوق قابل للبلل بتركيز 2 غ مادة فعالة/ليتر بمعدل 10 مل/حفرة.
3. عومل البذار بمعلق بوغي لفطر مكافحة الحيوية بتركيز 7×10⁶ بوغ/مل بمعدل 0.5 مل/غ، ثم بمسحوق المبيد فلوتولانيل 25 بتركيز 1.25 مغ مادة فعالة/غ بذار، ثم زرع البذار في تربة معاملة بنمو فطر مكافحة الحيوية على مستنبت الأرز بمعدل 1 غ/حفرة، ثم أضيف للتربة معلق المبيد فلوتولانيل 25 مسحوق

Ampicillin لعزل الكائن الممرض *R. solani* من جذور وقواعد سوق البادرات المصابة. وقدرت كفاءة الفطر *T. koningii* أو المبيدين فلوتولانيل 25 مسحوق قابل للبلل وتولكلوفوس ميثيل بصورتيه 10 مسحوق بودرة تعفير و50 مسحوق قابل للبلل وخلانطهم مع فطر المكافحة الحيوية بالتركيز المختبرة وفقاً للمعادلة التالية (12):

$$\text{كفاءة عزلة الفطر أو المبيد} \% = \frac{\text{ن س} - \text{ن م}}{\text{ن س}} \times 100$$

حيث أن:

ن س = نسبة الإصابة في معاملة الشاهد المعدي،
ن م = نسبة الإصابة في المعاملة المعالجة بالفطر أو المبيد.

كذلك تم حساب متوسطات أطوال بادرات البندورة/الطماطم في المعاملات المختلفة بعد 7 أسابيع من الزراعة. نفذت التجربة في البيت الزجاجي التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية عام 2002.

تحضير المعلق البوغي للفطر *T. koningii* الخاص بمعاملة البذور-
استخدمت مزرعة نقية بعمر 18 يوماً من العزلة المحلية رقم 5 لفطر المكافحة الحيوية *T. koningii* على مستنبت PDA ضمن أطباق بتري والمحضنة عند درجة حرارة 23 ± 2 °س للحصول على الأبواغ اللازمة لمعاملة بذور البندورة/الطماطم. وتم تمديد 3 ميكروغرام من أبواغ الفطر في 100 مل من الماء المقطر المعقم عند حساب كمية مادة اللقاح من فطر المكافحة اللازمة لمعاملة البذار، ثم حسب عدد الأبواغ في 1 مل من المعلق البوغي بواسطة شريحة العد Nubuer وفي خمسة مكررات بعد رج المعلق الأساس كل مرة قبل سحب الكمية المطلوبة، وبلغ متوسطه 7×10^7 بوغاً في 1 مل معلق أساس بعد إجراء الحسابات المطلوبة، بينما تراوح المدى ما بين 55×10^6 و 89×10^6 بوغ/مل. وتم التوصل إلى التركيز البوغي الأعلى 7×10^8 بوغ/مل بواسطة تمديد 3 ميكروغرام من أبواغ الفطر في 10 مل من الماء المقطر المعقم، كذلك تم الحصول على التركيز البوغي الأدنى 7×10^6 بوغ/مل بواسطة مزج 3 ميكروغرام من أبواغ الفطر في 1000 مل من الماء المقطر المعقم.

تحضير لقاح الفطر *T. koningii* الخاص بمعاملة التربة - استخدم منقوع الرز المطبوخ في الحرارة الرطبة ضمن الأتوكلاف عند درجة حرارة 121 °س ولمدة 30 دقيقة ولمرتين متتاليتين بفواصل زمني قدره 24 ساعة ما بين المرة والأخرى لتنمية فطر المكافحة الحيوية *T. koningii* (وضع 25 غ من حبوب الأرز ضمن دورق

قابل للبلل بتركيز 0.75 غ مادة فعالة/ليتر ماء بمعدل 10 مل/حفرة.

4. عومل البذار بمعلق بوغي لفطر المكافحة الحيوية بتركيز 7×10^8 بوغ/مل بمعدل 0.5 مل/غ، ثم بمسحوق المبيد فلوتولانيل 25 بتركيز 2.5 مغ مادة فعالة/غ بذار، ثم زرع البذار في تربة معاملة بنمو فطر المكافحة الحيوية على مستنبت الأرز بمعدل 2 غ/حفرة، ثم أضيف للتربة معلق المبيد فلوتولانيل 25 مسحوق قابل للبلل بتركيز 1.5 غ مادة فعالة/ليتر ماء بمعدل 10 مل/حفرة في إنبات بذور البندورة/الطماطم وفي إصابة البادرات بمرض السقوط المتسبب عن الفطر *R. solani* تحت ظروف العدوى الاصطناعية في البيت الزجاجي (درجة الحرارة 26 °س نهائياً و18 °س ليلاً) مقارنة بمعاملي الشاهد المعدي والسليم وباستخدام مستنبت متناسق UC (عومل مسبقاً بالحرارة الرطبة في الأتوكلاف) كمرقد لاستنبات البذور ضمن شرائح من الستيريوبور تمتلك الأبعاد وعدد الحفر نفسها الواردة في الفقرة الأولى. استخدم تصميم القطع تحت المنشقة Split plot design في تحليل النتائج، وكان عدد القطع الرئيسية 3 (أنماط المعاملات)، وعدد القطع الثانوية (المنشقة) 5 في حالة تقدير كفاءة المبيدات و6 في حالة تقييم تأثير المبيدات وفطر المكافحة الحيوية وخلانطهم في نسب إنبات البذور ومتوسط طول النباتات ونسب الإصابة، وكان عدد القطع تحت المنشقة 2 (معدلات استخدام المبيدات أو فطر المكافحة الحيوية أو خلانطهم). وبلغ عدد المكررات 3، وعدد بذور البندورة/الطماطم المستنبتة في مكرر المعاملة الواحدة 30 بذرة من الطراز الوراثي رقم 91 بمعدل بذرة واحدة في كل حفرة. نفذت العدوى الاصطناعية قبل الزراعة بيوم واحد وفقاً للطريقة المعتمدة (25) وتعديلاتها. وتمت معاملة البذار بفطر المكافحة الحيوية أو المبيد أو بخلانطهما قبل يوم واحد من تاريخ الزراعة، وتمت سقاية التربة بمعلقات المبيدات المختبرة، أو بمعلق فطر المكافحة الحيوية، كل على حدة، أو بمزيج معلق الفطر مع المبيد وفقاً للمعاملات عند الزراعة مباشرة. وسجلت نسب إنبات بذور البندورة/الطماطم بعد أسبوعين من تاريخ الزراعة بعد استبعاد نسبة الفاقد الطبيعي في إنبات بذور البندورة/الطماطم في معاملة الشاهد السليم من المعاملات المختلفة. وسجلت نسب إصابة البادرات بالمرض بعد 7 أسابيع من تاريخ الزراعة بعد استبعاد نسبة الفاقد الطبيعي في إنبات بذور البندورة/الطماطم في معاملة الشاهد السليم من المعاملات المختلفة، واستخدام مستنبت PDA المغنى بالمضاد الحيوي

الطماطم) والتي كانت أكثر فاعلية في تجارب البيت الزجاجي إزاء مرض سقوط البادرات المتسبب عن الفطر *R. solani* تحت ظروف العدوى الاصطناعية وفقاً للطريقة المعتمدة (25) ومقارنة مع معاملي الشاهد المعدى والسليم عام 2003. استخدم تصميم القطاعات الكاملة العشوائية في تحليل النتائج، وبلغ عدد المعاملات 7، وعدد المكررات 3، وعدد بذور مكرر المعاملة الواحدة 215 بذرة من الطراز الوراثي المحلي (رقم 91) الأكثر حساسية للمرض. زرعت البذور في خلطة نظامية (UC) غير معاملة بالحرارة الرطبة ضمن أحواض بلاستيكية متقبة أبعادها 20×30×45 سم. بلغ عدد الوحدات التجريبية 21 حوضاً، زرع في كل منها 215 بذرة. تمت معاملة البذار بالمبيدات أو فطر المكافحة الحيوية قبل يوم واحد من الزراعة، وسجلت نسب إنبات بذور البندورة/الطماطم والبادرات المصابة بعد 18 يوماً من الزراعة والتحصين في ظروف الحقل وبعد أن تم استبعاد نسبة فاقد الإنبات الطبيعي في معاملة الشاهد السليم من المعاملات الأخرى. كما حسبت نسب البادرات المصابة بعد 24 و35 يوماً من الزراعة بتقدير الفاقد منها وعزل الفطر الممرض من قواعد سوق وجذور النباتات المصابة على مستنبت PDA المغنى بالمضاد الحيوي Ampicillin والتحصين عند درجة حرارة 23±2°س. ثم حسبت كفاءة المبيدات المختبرة وكفاءة فطر المكافحة الحيوية وخالطهم في التراكيز المختلفة وفقاً للمعادلة المعتمدة (12).

التجارب المخبرية

دراسة حساسية الفطر الممرض *R. solani* وفطر المكافحة الحيوية *T. koningii* إزاء المبيدين فلو تولانيل وتولكوفوس ميثيل - تمت دراسة حساسية الفطر *R. solani* والعزلة المحلية رقم 5 من فطر المكافحة الحيوية *T. koningii* تجاه المبيدين فلو تولانيل 25 مسحوق قابل للبلل WP (مون كت 25) وتولكوفوس ميثيل 10 مسحوق تعفير DS (ريزولكس 10) على المستنبت الغذائي المناسب بطاطا دكستروز أجار المسمم في مرحلة ما قبل صب المستنبت الغذائي في أطباق بتري بثلاثة تراكيز مختلفة لكل منها، كل على حدة، التركيز الأدنى: 0.125 و 0.4، التركيز الأوسط: 1.25 و 4.0، والتركيز الأعلى: 2.5 و 8.0 غ مادة فعالة/ليتر مستنبت غذائي، على التوالي، وفقاً للطرائق المعتمدة (4). ثم زرعت خزعة من نمو مشيجة الفطر *R. solani* أو الفطر *T. koningii*، كل على حدة، أخذت من مزارع حديثة النمو عمرها ثلاثة أيام وبقطر 5 مم في أطباق بتري معدة في اليوم السابق (وسط الطبق)، وبمعدل 4 أطباق لكل تركيز وفطر في المعاملة الواحدة. حضنت الأطباق عند درجة حرارة 23±2°س، وسجلت قراءات النمو في المكررات والمعاملات المختلفة يومياً ولمدة

زجاجي سعته 250 مل وأضيف إليه 18 مل من الماء المقطر، ثم غطيت فتحة الدورق بالقطن الطبي وورق القصدير وعوملت بالأوتوكلاف). استخدم قرصين من طرف مزرعة حديثة النمو لفطر المكافحة الحيوية (عزلة رقم 5) بلغ قطر كل منها اسم وذلك لتلقيح مستنبت الأرز تحت ظروف معقمة، ثم حضنت الدورق المعدة على الطاولة في جو الغرفة العادية (20-25°س) لمدة 10 أيام لحين استخدامها (9).

تحضير لقاح الفطر الممرض *R. solani* - تم تحضير مادة لقاح الفطر *R. solani* من تنمية عزلات مختلطة تم جمعها من نباتات بندورة/طماطم مصابة بالمرض على مستنبت نخالة الشوفان (وضع 250 مل من نخالة الشوفان في دورق زجاجي سعته 500 مل وأضيف إليه 80 مل من الماء المقطر، وبعد اغلاق الدورق بقطعة من القطن ومن ثم ورق القصدير، وعومل المستنبت الغذائي بالحرارة الرطبة 121 س لمدة 90 دقيقة ضمن الأوتوكلاف ولمرتين متتاليتين بفواصل زمني قدره 24 ساعة ما بين المرة الأخرى) عند درجة حرارة 20°س لمدة 14 يوماً. ثم أضيفت مادة اللقاح إلى التربة النظامية UC التي سبق وعوملت بالأوتوكلاف عند درجة حرارة 121°س لمدة 30 دقيقة، بمعدل 20 غ لكل 1 كغ تربة نظامية، وذلك بعد تجفيف مستنبت اللقاح هوائياً في غرفة التفرغ Laminar flow hood، وهو معدل يزيد ثمانية أضعاف عما هو منصوص به في طريقة Mzzola (25). حضنت التربة الملقحة بالفطر الممرض لمدة 5 أيام عند درجة حرارة 20-23°س، ثم زرعت ببذور البندورة/الطماطم.

تجربة الأخص البلاستيكية في ظروف الحقل

الكفاءة والتأثيرات الجانبية لفطر المكافحة الحيوية *T. koningii* ومبيدي فلو تولانيل وتولكوفوس ميثيل وخالطهم - تم إعادة تقييم كفاءة فطر المكافحة الحيوية *T. koningii* والمبيدين فلو تولانيل 25 مسحوق بودرة قابلة للبلل WP (مون كت 25) وتولكوفوس ميثيل 10 مسحوق تعفير DS (ريزولكس 10) بالتركيز الأعلى لكل منهم (7×10⁸ بوغ/مل، بمعدل 0.5 مل لكل 1 غ بذار بندورة/طماطم، 2.5 و 4.0 مغ مادة فعالة لكل 1 غ بذار، على التوالي)، وخالط المبيدين المذكورين، كل على حدة، مع فطر المكافحة الحيوية بالتركيز الأدنى (0.5 مل من المعلق البوغي لفطر المكافحة الحيوية تركيزه 7×10⁶ بوغ/مل + 1.25 مغ مادة فعالة من المبيد فلو تولانيل 25 مسحوق لمعاملة 1 غ من بذور البندورة/الطماطم؛ 0.5 مل من المعلق البوغي لفطر المكافحة الحيوية تركيزه 7×10⁶ بوغ/مل + 0.4 مغ مادة فعالة من المبيد تولكوفوس ميثيل 10 مسحوق لمعاملة 1 غ من البندورة

14 يوماً. استخدم تصميم القطع تحت المنشقة في أربع مكررات لتحليل نتائج التجربة. نفذت التجربة في مختبر أمراض النبات في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية عام 2001.

النتائج

تقييم حساسية بعض الطرز الوراثية المحلية من البندورة/الطماطم إزاء مرض سقوط بادرات البندورة المتسبب عن الفطر *R. solani* تحت ظروف البيت الزجاجي

أظهرت نتائج تقييم حساسية 5 طرز وراثية من البندورة/الطماطم المحلية تبايناً في درجة إصابتها بمرض سقوط البادرات المتسبب عن الفطر *R. solani* تحت ظروف العدوى الاصطناعية، وكان الطراز الوراثي رقم 91 أكثرها حساسية للمرض بصورة معنوية عند مستوى احتمال 0.05 موزه عن الطرز الوراثية الأخرى المختبرة. وبلغت نسبة البادرات المصابة في الطراز الوراثي المذكور 86.3% بعد 7 أسابيع من الزراعة. تلاه في الأهمية الطرز الوراثية درعا وحراجل وظهر الجبل، وبلغت نسب إصابتها 74.1، 73.7 و68.7%، على التوالي. ولم تكن الفروقات معنوية بين قيمها، لكنها تميزت معنوياً عن الطراز الوراثي ورديات الذي احتل المرتبة الأخيرة في درجة حساسيته للمرض (53.9%). وقد تراوحت نسب عدم الإنبات الطبيعي في بذور الطرز الوراثية المحلية المختبرة في معاملات الشاهد السليم ما بين 4.8 و11.6%. وقد تم اعتماد الطراز الوراثي رقم 91 في الاختبارات اللاحقة لتقويم كفاءة المبيدين فلو تولانيل وتولكوفوس ميثيل وفطر المكافحة الحيوية *T. koningii* وخلاتظهم تجاه مرض سقوط البادرات.

تأثير فطر المكافحة الحيوية والمبيدين فلو تولانيل وتولكوفوس ميثيل وخلاتظهم في إنبات بذور البندورة/الطماطم وفي مكافحة مرض سقوط البادرات ونموها تحت ظروف البيت الزجاجي

تباينت نسب إنبات بذور البندور/الطماطم في المعاملات المختلفة بعد أسبوعين من تحضينها في مستنبت متجانس تحت ظروف العدوى الاصطناعية بالفطر *R. solani* في البيت الزجاجي، وكانت نسب الإنبات في معاملات البذار أعلى بصورة عامة من مثيلاتها في معاملات التربة أو البذار والتربة معاً. وكانت الفروقات في معظمها غير معنوية باستثناء معاملة البذار بالتركيز الأعلى لفطر المكافحة الحيوية ومعاملي خليط فطر المكافحة الحيوية مع المبيد تولكوفوس ميثيل بالتركيزين الأدنى والأعلى، فكانت الفروقات معنوية مقارنة بالمعاملات النظيرة المطبقة على التربة أو على التربة والبذار معاً بالنسبة لحالة فطر المكافحة الحيوية، والتربة والبذار معاً

في حالة الخلائط. وكانت نسب إنبات بذور البندورة/الطماطم أعلى في المعاملات التي استخدمت فيها المعدلات الأعلى للمبيدين المختبرين أو لفطر المكافحة الحيوية في معاملة البذار، كل على حدة، مقارنة بالمعدلات الأدنى لكل منها، وكانت هذه الفروقات غير معنوية بالنسبة لتركيزي المبيدين ومعنوية ما بين تركيزي فطر المكافحة الحيوية. وقد سجلت أعلى نسبة إنبات في البذار المعامل بالمبيد تولكوفوس ميثيل بالتركيز الأعلى، تلاه في الأهمية خليط المبيد نفسه مع فطر المكافحة الحيوية بالتركيز الأدنى، ثم معاملة البذار بالفطر *T. koningii* بالتركيز الأعلى. وقد امتازت معاملات الخلائط التي استخدم فيها التركيز الأدنى من كل مبيد مع فطر المكافحة الحيوية بتحسين قدرة إنبات بذور البندورة/الطماطم مقارنة مع المعدلات الأعلى للخلائط السابقة، وكانت الفروقات غير معنوية (جدول 1).

أشارت نتائج استخدام فطر المكافحة الحيوية *T. koningii* أو المبيدين تولكوفوس ميثيل وفلو تولانيل، كل على حدة، بالتركيز الأعلى لمعاملة البذار قبل الزراعة إلى عدم وجود فروقات معنوية ما بين قيم كفاءتها العالية في مكافحة المرض، بينما كانت هذه الفروقات معنوية بالمقارنة مع قيم كفاءة خليطي المبيدين المذكورين مع فطر المكافحة الحيوية بالتركيز الأعلى. واحتلت كفاءة المبيدين تولكوفوس ميثيل وفلو تولانيل، وخلاتظهما كل على حدة، مع فطر المكافحة الحيوية بالتركيز الأدنى المرتبة الثانية في الأهمية، ولم تكن الفروقات معنوية ما بين قيمها وقيم كفاءة خليطي المبيدين المختبرين، كل على حدة، مع فطر المكافحة الحيوية بالتركيز الأعلى على الرغم من كون الخليطين الأخيرين قد احتلا المرتبة الثالثة في الكفاءة. واحتلت كفاءة فطر المكافحة الحيوية بالتركيز الأدنى المستخدم في معاملة البذار قبل الزراعة المرتبة الرابعة في الأهمية، ولم تختلف معنوياً عن معاملي خليط المبيدين المختبرين، كل على حدة، مع فطر المكافحة الحيوية بالتركيز الأعلى (جدول 1).

وكانت قيم كفاءات معاملات البذار التي استخدم فيها فطر المكافحة الحيوية بالتركيز الأعلى والمبيدين تولكوفوس ميثيل وفلو تولانيل بالتركيزين الأعلى والأدنى أكبر بالمقارنة مع مثيلاتها من المعاملات المطبقة على التربة أو على التربة والبذار معاً، وكانت الفروقات معنوية ما بين معاملات البذار والمعاملات المماثلة المطبقة على التربة، باستثناء معاملة الفلو تولانيل بالتركيز الأعلى. وكانت قيم كفاءة خلائط المبيدين تولكوفوس ميثيل وفلو تولانيل، كل على حدة، مع فطر المكافحة الحيوية بالتركيز الأدنى والأعلى في معاملات البذار قد تفوقت ظاهرياً على مثيلاتها المطبقة على التربة أو على التربة والبذار معاً، باستثناء معاملة خليط المبيد فلو تولانيل مع فطر المكافحة الحيوية بالتركيز الأعلى، فكانت الكفاءة أكبر في معاملة

التربة والبذار معاً. ولم تسجل فروقات معنوية ما بين قيم كفاءات المعاملات المختلفة المطبقة على التربة على الرغم من التفوق الظاهري لمعاملة المبيد فلوتولانيل بالتركيز الأعلى. تم التوصل إلى نتائج مماثلة في المعاملات المختلفة المطبقة على التربة والبذار معاً، وكانت الفروقات غير معنوية ما بين قيم كفاءات المعاملات المختلفة باستثناء معاملي خليط المبيد تولكلوفوس ميثيل مع فطر المكافحة الحيوية بالتركيزين الأدنى والأعلى، فكانت غير معنوية مع بعض المعاملات. وكانت القيم المطلقة لكفاءة معاملي فطر المكافحة الحيوية بالتركيزين الأدنى والأعلى أكبر مقارنة بالمعاملات الأخرى (جدول 1).

تفوق طول بادرات البندورة/الطماطم في معاملات الشاهد السليم معنوياً على طولها في معاملات الشاهد المصاب بفطر *R. solani* في معاملات البذار أو معاملات التربة أو معاملات البذار والتربة معاً بعد 7 أسابيع من نموها تحت ظروف البيت الزجاجي. وقد سجل فطر المكافحة الحيوية بالتركيز الأدنى المطبق على التربة أعلى تأثير له، ولم يختلف معنوياً عن الشاهد السليم. كذلك أثر الفطر نفسه المطبق على التربة بالتركيزين الأدنى أو الأعلى في نمو بادرات البندورة/الطماطم معنوياً بالمقارنة مع المعاملات نفسها المطبقة على البذار أو على البذار والتربة معاً. واحتل نمو بادرات البندورة/الطماطم المكافحة حيويًا بالتركيز الأدنى والأعلى موقعاً متوسطاً في معاملات البذار أو البذار والتربة معاً بالمقارنة مع معاملي الشاهد المصاب والسليم (جدول 1).

احتلت معاملات المبيدين فلوتولانيل وتولكلوفوس ميثيل بالتركيزين الأعلى والأدنى المرتبة الأولى والثانية في تأثيرها في نمو بادرات البندورة/الطماطم بعد 7 أسابيع من معاملة البذار مقارنة بمعاملة الشاهد المصاب والمعاملات الأخرى المماثلة المطبقة على التربة أو على التربة والبذار معاً، وكانت الفروقات معنوية باستثناء معاملي البذار بالمبيدين فلوتولانيل وتولكلوفوس ميثيل بالتركيز الأدنى مقارنة بالمعاملات نفسها المطبقة على التربة أو على البذار والتربة معاً، على التوالي، فكانت الفروقات غير معنوية (جدول 1).

تفوقت معاملات خلط المبيدين المختبرين، كل على حدة، مع فطر المكافحة الحيوية بالتركيزين الأدنى والأعلى المطبقة على البذار بصورة معنوية على معاملة الشاهد المصاب في تأثيرها في نمو بادرات البندورة/الطماطم بعد 7 أسابيع من الزراعة، وانخفضت قيم هذه المعاملات بصورة معنوية عن قيمة معاملة الشاهد السليم. وقد تفوقت معاملي البذار بخليط مبيد تولكلوفوس ميثيل مع فطر المكافحة الحيوية أو بخليط مبيد فلوتولانيل مع الفطر نفسه بالتركيز الأعلى

بصورة معنوية على المعاملات نفسها المطبقة على البذار والتربة معاً أو على التربة، على التوالي (جدول 1).

تأثير فطر المكافحة الحيوية *T. koningii* والمبيدين فلوتولانيل وتولكلوفوس ميثيل وخلاتهم في إنبات بذور البندورة/الطماطم وفي مكافحة مرض سقوط البادرات تحت الظروف الحقلية في الأصص البلاستيكية

تمثل كل من فطر المكافحة الحيوية *T. koningii* والمبيدين فلوتولانيل وتولكلوفوس ميثيل بالتركيز الأعلى المستخدمة في التجربة الحقلية في درجة تأثيرهم في إنبات بذور البندورة/الطماطم بعد 18 يوماً من الزراعة، ولم يختلف تأثير تلك المعاملات بصورة معنوية عن تأثير خليط المبيدين المذكورين، كل على حدة، مع فطر المكافحة الحيوية بالتركيز الأدنى من جهة، ومعاملة الشاهد السليم من جهة أخرى. وتراوحت نسب إنبات البذور في المعاملات السابقة ما بين 98.9 و100%، بينما تفوقت المعاملات السابقة معنوياً على معاملة الشاهد المصاب (95.97%) (جدول 2).

أظهر المبيدان فلوتولانيل وتولكلوفوس ميثيل بالتركيز الأعلى وخليطيهما، كل على حدة، مع فطر المكافحة الحيوية بالتركيز الأدنى كفاءة ممتازة في الوقاية من مرض سقوط بادرات البندورة/الطماطم بعد 35 يوماً من زراعة البذور المعاملة في تربة موبوءة اصطناعياً بالفطر الممرض، وتراوحت كفاءتها ما بين 95.2 و100%، ولم تسجل فروقات معنوية فيما بينها. بينما اختلفت قيم كفاءات المعاملات السابقة معنوياً عن كفاءة فطر المكافحة الحيوية *T. koningii* عند استخدامه بالتركيز الأعلى. خلال المدة نفسها. وكانت كفاءته كمستحضر حيوي متوسطة (47.1%) ومقبولة عندما استخدم للمرة الأولى، علماً أن فاعليته قابلة للإستمرار في مناهضة الفطر الممرض في التربة لفترات طويلة وقد تكون تصاعديّة دون أن تترك آثاراً ضارة بالبيئة، وهذا ما يميزها عن المبيدات الكيميائية التقليدية.

دراسة حساسية الفطر الممرض *R. solani* وفطر المكافحة الحيوية *T. koningii* إزاء المبيدين فلوتولانيل وتولكلوفوس ميثيل تحت الظروف المخبرية

أظهر المبيدان فلوتولانيل 25 مسحوق قابل للبلل وتولكلوفوس ميثيل 10 مسحوق تعفير كفاءة عالية ومتماثلة في التراكيز الثلاثة المختبرة لكل منها حالت دون نمو الفطر الممرض على المستنبت الغذائي بطاطا/بطاطس دكستروز أجار، وكانت الفروقات معنوية ما بين المعاملات التي استخدم فيها المبيدين بالتركيز المختلفة، كل على حدة، من جهة ومعاملة الشاهد دون مبيد من جهة أخرى.

جدول 1. تأثير عيارات مختلفة من الفطر *T. koningii* والمبيدين فلوتولانيل وتولكلوفوس ميثيل وختلاطهم في إنبات بذور البندورة/الطماطم من الطراز الوراثي المحلي رقم 91 وفي نسب إصابة البادرات بالفطر *R. solani* تحت ظروف العدوى الاصطناعية في البيت الزجاجي خلال عام 2002.

Table 1. Effect of different rate of *T. koningii*, flutolanil, tolclofos methyl or their recombination's on germination of tomato seeds and percentages of seedlings' infection rate with damping-off under artificial infection conditions in the glasshouse during 2002.

متوسط طول البادرة بعد 7 أسابيع من الزراعة (سم) Mean length of seedling, 7 weeks after sowing (cm)	كفاءة المبيد أو فطر المكافحة أو خلاتهم % Efficacy of fungicide, biocontrol fungus or their recombination's %	نسبة إصابة البادرات، بعد 7 أسابيع من الزراعة (%) Seedlings infection rate, 7 weeks after sowing (%)	نسبة إنبات بذور البندورة/الطماطم، بعد 2 أسابيع من الزراعة (%) Tomato seed germination rate, 2 weeks after sowing (%)	معدل الاستخدام Rate of application	المعاملة وطراز تطبيقها Treatment and type of its application
A. Seed treatment أولاً: معاملة البذار					
7.3 f-i	34.3 gh	44.4 b	41.7 e	10×7^6 بوغ في 1 مل/2 غ بذور (I) 7x10 ⁶ conidia in ml/2 g seed (I)	<i>T. koningii</i> (TR)
7.7 e-h	100.0 a	0.01 i	80.3 ab	10×7^8 بوغ في 1 مل/2 غ بذور (II) 7x10 ⁸ conidia in ml/2 g seed (II)	
9.3 bc	75.4 a-e	16.6 d-i	66.7 a-d	0.4 غ مادة فعالة/كغ بذار (III) 0.4 g a. i./kg seed (III)	Tolclofos methyl 10 (TO.10)
9.0 cd	96.1 a-c	2.7 hi	80.5 ab	4 غ مادة فعالة/كغ بذار (IV) 4 g a. i./kg seed (IV)	
9.3 bc	79.4 a-d	13.8 e-i	66.7 a-d	1.25 غ مادة فعالة/كغ بذار (V) 1.25 g a. i./kg seed (V)	Flutolanil 25 (FL.25)
10.3 ab	99.3 ab	0.1 i	77.8 a-c	2.5 غ مادة فعالة/كغ بذار (VI) 2.5 g a. i./kg seed (VI)	
6.7 h-k	75.9 a-e	16.6 d-i	80.5 ab	10×7^6 بوغ في 1 مل/2 غ بذور + 0.4 غ مادة فعالة/كغ بذار (VII) 7x10 ⁶ conidia in ml/2 g seed + 0.4 g a. i./kg seed (VII)	TR+TO.10
7.0 g-j	57.9 d-g	27.7 b-g	66.7 a-d	10×7^8 بوغ في 1 مل/2 غ بذور + 4 غ مادة فعالة/كغ بذار (VIII) 7x10 ⁸ conidia in ml/2 g seed + 4 g a. i./kg seed (VIII)	
6.3 i-l	74.8 a-e	16.6 d-i	66.7 a-d	10×7^6 بوغ في 1 مل/2 غ بذور + 1.25 غ مادة فعالة/كغ بذار (IX) 7x10 ⁶ conidia in ml/2 g seed + 1.25 g a. i./kg seed (IX)	TR+FL.25
7.3 f-i	60.0 d-g	27.7 b-g	63.9 a-e	10×7^8 بوغ في 1 مل/2 غ بذور + 2.5 غ مادة فعالة/كغ بذار (X) 7x10 ⁸ conidia in ml/2 g seed + 2.5 g a. i./kg seed (X)	
4.3 n	-	66.6 a	63.9 a-e	Infected	مصاب
9.0 cd	-	00.0 i	77.8 a-c	Healthy	سليم
B. Soil treatment ثانياً: معاملة التربة					
10.7 a	58.4 d-g	30.5 b-g	50.0 de	1 غ نمو الفطر في مستنبت الرز/حفرة (XI) 1 g fungal growth on boiled rice medium/hole (XI)	<i>T. koningii</i> (TR. S)
9.3 bc	53.1 d-g	38.9 bc	44.4 de	2 غ نمو الفطر في مستنبت الرز/حفرة (XII) 2 g fungal growth on boiled rice medium/hole (XII)	
5.3 l-n	45.4 f-h	38.9 bc	44.4	10 مل معلق المبيد/حفرة بتركيز 1 غ مادة فعالة/ليتر ماء (XIII) 10 ml fungicide suspension/hole at rate 1 g a. i./L water (XIII)	Tolclofos methyl 50 (TO.50)

Table 1 (Cont.)

5.7 k-m	53.3 d-g	33.3 b-f	61.1 a-e	10 مل معلق المبيد/حفرة بتركيز 2 غ مادة فعالة/ليتر ماء (XIV)			
				10 ml fungicide suspension/hole at rate 2 g a. i./L water (XIV)			
8.3 c-f	48.2 e-h	36.1 b-d	47.2 de	10 مل معلق المبيد/حفرة بتركيز 0.75 غ مادة فعالة/ليتر ماء (XV)	Flutolanil 25S (FL.25S) (2)		
				10 ml fungicide suspension/hole at rate 0.75 g a. i./L water (XV)			
7.3 f-i	72.3 a-f	19.4 c-i	66.7 a-d	10 مل معلق المبيد/حفرة بتركيز 1.5 غ مادة فعالة/ليتر ماء (XVI)			
				10 ml fungicide suspension/hole at rate 1.5 g a. i./L water (XVI)			
6.7 h-k	59.7 d-g	27.8 b-g	61.1 a-e	1 غ نمو الفطر في مستنبت الأرز/ حفرة + 10 مل معلق المبيد/حفرة بتركيز 1 غ مادة فعالة/ليتر ماء (XVII)	TR.S+TO.50		
				1 g fungal growth on boiled rice medium/hole + 10 ml fungicide suspension/hole at rate 1 g a. i./L water (XVII)			
6.3 i-l	56.9 d-g	27.8 b-g	55.5 c-e	2 غ نمو الفطر في مستنبت الأرز/ حفرة + 10 مل معلق المبيد/حفرة بتركيز 2 غ مادة فعالة/ليتر ماء (XVIII)			
				2 g fungal growth on boiled rice medium/hole + 10 ml fungicide suspension/hole at rate 2 g a. i./L water (XVIII)			
7.0 g-i	54.6 d-g	30.5 b-g	50.0 de	1 غ نمو الفطر في مستنبت الأرز/ حفرة + 10 مل معلق المبيد/حفرة بتركيز 0.75 غ مادة فعالة/ليتر ماء (XIX)	TR.S+FL.25S		
				1 g fungal growth on boiled rice medium/hole + 10 ml fungicide suspension/hole at rate 0.75 g a. i./L water (XIX)			
6.0 j-m	49.1 e-h	36.1 b-d	44.4 de	2 غ نمو الفطر في مستنبت الأرز/ حفرة + 10 مل معلق المبيد/حفرة بتركيز 1.5 غ مادة فعالة/ليتر ماء (XX)			
				2 g fungal growth on boiled rice medium/hole + 10 ml fungicide suspension/hole at rate 1.5 g a. i./L water (XX)			
6.3 i-l	-	69.4 a	58.3 b-e	Infected	مصاب	Check	شاهد
11.3 a	-	00.0 i	83.3 a	Healthy	سليم		
C. Seed and treatment ثالثاً: معاملة البذار والتربة							
7.3 f-i	80.5 a-d	9.2 g-i	61.1 a-e	(XI) + (I)		TR + TR.S	
6.7 h-k	78.8 a-d	27.8 b-g	53.7 de	(XII) + (II)			
8.7 c-e	58.0 d-g	18.5 c-i	63.0 a-e	(XIII) + (III)		TO.10 + TO.50	
5.3 l-n	60.9 d-g	11.1 g-i	62.9 a-e	(XIV) + (IV)			
6.7 h-k	70.6 c-f	11.1 g-i	66.7 a-d	(XV) + (V)		FL.25 + FL.25S	
8.3 c-f	71.7 b-f	12.9 f-i	57.4 b-e	(XVI) + (VI)			
6.3 i-l	46.8 f-h	29.6 b-g	50.0 de	(XVII) + (VII)		TR+TO.10 +	
5.3 l-n	23.0 h	35.2 b-e	40.7 e	(XVIII) + (VIII)		TR.S+TO.50	
5.7 k-m	56.9 d-g	24.0 b-h	50.0 de	(XIX) + (IX)		TR+FL.25 +	
6.3 i-l	61.0 d-g	18.5 c-i	50.0 de	(XX) + (X)		TR.S+FL.25S	
5.3 l-n	-	42.6 b	57.4 b-e	Infected	مصاب	Check	شاهد
8.0 d-g	-	00.0 i	79.6 ab	Healthy	سليم		
1.07	27.85	21.95	23.75	قيمة أقل فرق معنوي موثوق عند مستوى 0.05 (LSD value at 0.05)			
8.98	26.15	55.85	23.61	معامل التشتت (C.V (%))			

تبوغ لفطر المكافحة الحيوية على المستنبت الغذائي المسمم بالمبيد تولكلوفوس ميثيل حتى بعد مضي 14 يوماً من بدء التحضين. ولم يختلف معنوياً متوسط نمو الفطر *T. koningii* على المستنبت الغذائي المسمم بالمبيد فلوتولانيل عند استخدامه بالتركيز الأدنى عن متوسط نموه في معاملة الشاهد خلال المدة نفسها (جدول 3).

ولم يمنع استخدام المبيدين فلوتولانيل وتولكلوفوس ميثيل بالتراكيز المختبرة نمو الفطر *T. koningii* على المستنبت الغذائي. وكان فطر المكافحة الحيوية أقل حساسية للمبيد فلوتولانيل، فقد ظهر تبوغه بدءاً من اليوم السادس للتحضين على المستنبت الغذائي المسمم بالمبيد نفسه وبالتراكيز الثلاثة المختبرة، كل على حدة، بينما لم يسجل

جدول 2. تأثير الفطر *T. koningii* والمبيدين فلوتولانيل وتولكلوفوس ميثيل وخلائطهم في مكافحة مرض سقوط بادرات البندورة/الطماطم المتسبب عن الفطر *R. solani* تحت ظروف العدوى الاصطناعية في أصص بلاستيكية، 2003.

Table 2. Effect of *T. koningii*, flutolanil, tolclofos methyl or their recombination's on control of tomato seedlings damping-Off disease caused by *R. solani* under artificial infection conditions in plastic pots, 2003.

كفاءة المبيد أو فطر المكافحة أو خلطتهم (%) Efficacy of fungicide, biocontrol fungus or their recombination's (%)	نسبة إصابة البادرات بعد 35 يوماً من الزراعة (%) Seedlings infection rate, 35 days after sowing (%)	نسبة إصابة البادرات بعد 24 يوماً من الزراعة (%) Seedlings infection rate, 24 days after sowing (%)	نسبة إنبات بذور البندورة/الطماطم، بعد 18 يوماً من الزراعة (%) Tomato seed germination rate, 18 days after sowing (%)	معدل الاستخدام Rate of application	المعاملة Treatment
47.1 b	8.5 b	7.6 b	98.9 a	10×7^8 بوغ في 1 مل/2 غ بذور 7×10^8 conidia in 1 ml/2 g seed	<i>T. koningii</i>
100.0 a	00.0 c	00.0 c	100.0 a	4 غ مادة فعالة/كغ بذار 4 g a. i./kg seed	Tolclofos methyl 10
100.0 a	00.0 c	00.0 c	100.0 a	2.5 غ مادة فعالة/كغ بذار 2.5 g a. i./kg seed	Flutolanil 25
95.2 a	0.8 c	0.8 c	100.0 a	10×7^6 بوغ في 1 مل/2 غ بذور + 0.4 غ مادة فعالة/كغ بذار 7×10^6 conidia in 1 ml/2 g seed + 0.4 g a. i./kg seed	<i>T. koningii</i> + Tolclofos methyl 10
100.0 a	00.0 c	00.0 c	100.0 a	10×7^6 بوغ في 1 مل/2 غ بذور + 1.25 غ مادة فعالة/كغ بذار 7×10^6 conidia in 1 ml/2 g seed + 1.25 g a. i./kg seed	<i>T. koningii</i> + Flutolanil 25
-	17.4 a	14.3 a	96.0 b	00.0	شاهد مصاب Infected Check
-	00.0 c	00.0 c	100.0 a	00.0	شاهد سليم Healthy Check
10.06	5.695	4.58	2.18	أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05	
6.04	84.02	79.6	1.24	LSD at 0.05	معامل التشتت (%) C.V

نباتات البندورة/الطماطم من مرض سقوط البادرات تحت ظروف العدوى الاصطناعية في خلطة تربية نظامية (UC) خالية من الكائنات الحية الأخرى المنافسة باستثناء فطر المكافحة الحيوية والفطر الممرض. واختلفت قيم كفاءتها معنوياً في التجربة الحقلية لصالح المبيدين الفطريين عندما استخدمت في الزراعة خلطة تربية كان محتواها من الكائنات الحية الدقيقة الأخرى طبيعياً، فكانت كفاءة فطر المكافحة الحيوية في مثل هذه الظروف متوسطة (47.1%).

المناقشة

أظهرت الدراسة الحالية المنفذة في البيت الزجاجي الكفاءة العالية والمعنوية التي امتازت بها العزلة المحلية رقم 5 من فطر المكافحة الحيوية *T. koningii* بالتركيز 10×7^8 بوغ/0.5 مل/1 غ بذار والمبيدين تولكلوفوس ميثيل 10 مسحوق وفلوتولانيل 25 مسحوق بالتركيز 4.0 و 2.5 غ مادة فعالة/كغ بذار، على التوالي، في وقاية

السابقة المطبقة على البذار ومثيلاتها المطبقة على التربة والبذار معاً باستثناء معاملة المبيد تولكلوفوس ميثيل بالتركيز الأعلى أو خليط المبيد نفسه مع فطر المكافحة الحيوية بالتركيزين الأدنى والأعلى، فكانت الفروقات معنوية لصالح معاملات البذار.

وقد توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج بحوث عديدة أشارت إلى الكفاءة العالية التي أبدتها فطور التريكوثيرما تجاه مسببات التربة ولا سيما إزاء الفطر *R. solani* بالمقارنة مع المكافحة الكيميائية تحت ظروف العدوى الاصطناعية (1، 17). كما تفوقت العزلة المحلية رقم 5 من الفطر *T. koningii* بصورة معنوية على عزلات أخرى تابعة للفطر نفسه أو لأنواع أخرى تتبع الجنس نفسه، ومنعت نمو الفطر *R. solani* المسبب لمرض القشرة السوداء على البطاطا/البطاطس على المستنبت الغذائي تحت ظروف مختبرية (6)، بينما تفوق الفطر *T. harzianum* على أنواع أخرى من فطور التريكوثيرما المختبرة في مكافحة المرض وفقاً لنتائج دراسات أخرى (1، 26). وتوافقت نتائج هذه الدراسة أيضاً مع نتائج دراسات أخرى أظهرت الفاعلية المتوسطة للفطر *T. koningii* في مكافحة المرض *R. solani* تحت الظروف الحقلية مقارنة مع المبيدات الكيميائية (3، 4).

وقد تفوقت كفاءات المعاملات السابقة معنوياً على كفاءات خلانط المبيدين المختبرين، كل على حدة، مع فطر المكافحة الحيوية بالتركيز الأعلى، وبصورة غير معنوية بالتركيز الأدنى في تجارب البيت الزجاجي. ويعزى انخفاض الكفاءة مع زيادة تركيز المبيد وفطر المكافحة الحيوية في معاملات الخلانط إلى التأثير السلبي الذي أبداه المبيدان فلوتولانيل وتولكلوفوس ميثيل بالتركيز الأعلى في نمو فطر المكافحة الحيوية، وهذا ما تم التحقق منه في التجارب المخبرية. وقد أظهر المبيدان فلوتولانيل وتولكلوفوس ميثيل بالتركيز الأدنى (1.52 و 0.4 غ مادة فعالة/كغ بذار، على التوالي) كفاءة عالية نسبياً، لم تتميز قيمها معنوياً عن التراكيز الأعلى عند استخدامها في معاملة البذار قبل الزراعة. وكان لأسلوب التطبيق تأثير مهم في مكافحة الفطر الممرض، فكانت قيم كفاءات معاملات البذار التي استخدم فيها فطر المكافحة الحيوية بالتركيز الأعلى أو المبيدين تولكلوفوس ميثيل وفلوتولانيل بالتركيزين الأدنى والأعلى أو خلانط المبيدين المختبرين، كل على حدة، مع فطر المكافحة الحيوية بالتركيزين الأدنى والأعلى أكبر بصورة عامة من مثيلاتها في المعاملات المطبقة على التربة أو على التربة والبذار معاً، وكانت هذه الفروقات معنوية في معظمها بالمقارنة مع معاملات التربة، بينما كانت هذه الفروقات غير معنوية في معظمها عند مقارنة المعاملات

جدول 3. تأثير المبيدين فلوتولانيل وتولكلوفوس ميثيل في نمو الفطرين *T. koningii* و *R. solani* على المستنبت الغذائي بطاطا/بطاطس دكستروز أجار (PDA) المعنى بمعدلات مختلفة من المبيدين والتحصين عند درجة حرارة 21 °س. 2001.

Table 3. Effect of flutolanil or tolclufos methyl on growth of *T. koningii* and *R. solani* fungi on PDA medium containing different rates of both fungicides applications, at 21°C, 2001.

متوسط قطر المزرعة بعد 4 أيام من التحصين (سم) Mean colony diameter, 4 days after incubation (cm)		معدل الاستخدام (غ مادة فعالة/ليتر مستنبت) Rate of application (g a.i./L. Medium)	المعاملة Treatment
<i>T. koningii</i>	<i>R. solani</i>		
9.00 a ⁽¹⁾	0.00 e	0.125	Flutolanil 25
5.65 c ⁽¹⁾	0.00 e	1.250	
3.25 d ⁽¹⁾	0.00 e	2.500	
6.50 b ⁽²⁾	0.00 e	0.400	Tolclufos methyl 10
6.25 b ⁽²⁾	0.00 e	4.000	
5.40 c ⁽²⁾	0.00 e	8.000	
8.75 a ⁽⁴⁾	8.50 a ⁽³⁾	0.000	Check شاهد
0.575		LSD at 0.05	قيمة أقل فرق معنوي موثوق عند مستوى 0.05
8.23			معامل التشتت (C.V (%))

(1) أظهر فطر التريكوثيرما تنوعه على المستنبت بدءاً من اليوم السادس للتحصين.

(2) لم يتبوغ فطر التريكوثيرما حتى بعد مضي 14 يوماً من التحصين.

(3) بدأ فطر الرايزوكتونيا تشكيل أجسامه الحجرية بدءاً من اليوم السادس للتحصين.

(4) بدأ فطر التريكوثيرما تنوعه بعد 4 أيام من التحصين، وصارت المزرعة متبوعة كلياً بعد 9 أيام.

(1) The sporulation of *Trichoderma* fungus on medium started at 6 days after incubation,

(2) No sporulation was recorded, 14 days after incubation of *Trichoderma* fungus

(3) Sclerotia formation was recorded at 6 days after incubation of *R. solani* fungus

(4) The conidia formation of *Trichoderma* fungus started at 4 days after incubation, and complete sporulation on medium occurred at 9 days after incubation

الوقت نفسه القدرة التضادية لعزلات فطور التريكوثيرما وحالت دون استخدامها في برامج مكافحة المتكاملة (27). وكانت نسب إنبات بذور البندورة/الطماطم في المعاملات التي استخدم فيها فطر مكافحة الحيوية أو المبيدين المختبرين أو خلانطهما في معاملة البذار أعلى بصورة عامة من مثيلاتها المطبقة على التربة أو على التربة والبذار معاً تحت ظروف العدوى الاصطناعية بالمرض *R. solani* وهذا ما أكدته نتائج بحوث سابقة (4). وكانت التراكيز الأعلى لفطر مكافحة الحيوية أو للمبيدين فلوتولانيل وتولكوفوس ميثيل أكثر كفاءة في زيادة نسبة الإنبات مقارنة مع التراكيز الأدنى عند معاملة البذار قبل الزراعة، كما امتازت معاملات خلانط المبيدين تولكوفوس ميثيل أو فلوتولانيل مع فطر مكافحة الحيوية بالتراكيز الأدنى بتحسين قدرة الإنبات مقارنة مع معاملة الشاهد المصاب. وتعزى هذه الزيادة في نسب الإنبات إلى وقاية البادرات الحديثة من الإصابة بالمرض، وهذا ما أكدته نتائج المقارنة مع الشاهد السليم، وليس نتيجة لتنشيط نمو النباتات كما أكدته بعض الدراسات المرجعية (10، 11). وكانت دراسة سابقة قد أكدت أيضاً التأثير الإيجابي للمبيدين تولكوفوس ميثيل وبينسسيكورون في زيادة نسبة إنبات درنات البطاطا/البطاطس المصابة بمرض القشرة السوداء مقارنة مع معاملة الشاهد المصاب (5). كما ازدادت نسبة إنبات بذور البندورة/الطماطم لدى استخدام بعض البكتيريا المتعايشة (*Azospirillum* sp، *Azotobacter chroococcum* و *Pseudomonas fluorescens*) في معاملة البذار أو عند استخدام بعض الإضافات العضوية المغلفة بكائنات حية منافسة في مكافحة مرض سقوط البادرات المتسبب عن الفطر *R. solani* (28، 34). وسجل أعلى نمو لبادرات البندورة/الطماطم في هذه التجربة في المعاملة التي أضيف إلى تربتها فطر مكافحة الحيوية بالتراكيز الأدنى، وتفوق طول البادرات في هذه المعاملة بصورة معنوية على متوسط طول النباتات في معاملة الشاهد المصاب بعد 7 أسابيع من زراعة البذور تحت ظروف العدوى الاصطناعية في البيت الزجاجي، ولم يختلف تأثيره معنوياً عن الشاهد السليم. كما تفوق فطر مكافحة الحيوية بتركيزه الأدنى والأعلى المطبق على التربة في تأثيره في نمو بادرات البندورة/الطماطم بصورة معنوية على المعاملات نفسها المطبقة على البذار أو على البذار والتربة معاً. وتم التوصل إلى نتائج مماثلة عند استخدام كائنات حية دقيقة منافسة في مكافحة الفطر *R. solani* المسبب لمرض سقوط بادرات البندورة/الطماطم (34)، أو عند استخدام بعض عزلات الفطر *T. koningii* ولا سيما العزلة رقم 5 إزاء مرض القشرة السوداء على البطاطا/البطاطس (4). وتعزى الزيادة في طوال البادرات المعاملة تربتها بالفطر *T. koningii* بالتركيزين الأدنى

ويعزى انخفاض كفاءة فطر مكافحة الحيوية في التجربة الحقلية مقارنة بتجربة البيت الزجاجي إلى الحالة التنافسية التي سادت ما بين الفطر *T. koningii* المضاف والكائنات الحية الدقيقة الأخرى الموجودة أصلاً في الخلطة الترابية التي لم تعامل بالحرارة الرطبة ضمن الأوتوكلاف قبل الزراعة، بينما كانت الخلطة الترابية المستخدمة في تجربة البيت الزجاجي خالية من الكائنات الحية الدقيقة المنافسة نتيجة تعرضها للحرارة الرطبة (121 °س) لمدة 30 دقيقة ضمن الأوتوكلاف. ويلبي استخدام المبيدين فلوتولانيل 25 مسحوق قابل للبلل وتولكوفوس ميثيل 10 مسحوق تعفير لمعاملة بذار البندورة/الطماطم قبل الزراعة بمعدل 2.5 و 4 غ مادة فعالة/كغ بذار، على التوالي، الحاجة للحصول على الفاعلية العالية المطلوبة من المبيد بصورة اقتصادية مع الحفاظ على التربة من التلوث، ولم يكن لاستخدام المبيدين المذكورين في معاملة التربة أو التربة والبذار معاً تأثير معنوي يذكر في تحسين كفاءة هذين المبيدين مقارنة مع معاملة البذار، ولم يكن ذلك مبرراً من الناحية الاقتصادية. وقد أكدت بحوث عديدة الفاعلية العالية لمبيد تولكوفوس ميثيل تجاه الفطر *R. solani* المسبب لمرض القشرة السوداء على البطاطا/البطاطس (3، 4، 5، 31، 32) ولمرض سقوط بادرات الخس (11).

ويعد استخدام مبيد فلوتولانيل 25 مسحوق بمعدل 2.5 غ مادة فعالة/كغ بذار بندورة/الطماطم بغرض مكافحة مرض سقوط البادرات المتسبب عن الفطر *R. solani* أمراً ضرورياً لتوسع قاعدة المبيدات المنصوح باستخدامها لمكافحة هذا المرض. كما يعد إيجاد مواد مكافحة حيوية أو خلانط من المبيدات وفطور مكافحة الحيوية بالتراكيز الأدنى تكون كفاءتها عالية في مكافحة المرض *R. solani*، يمكن استخدامها عوضاً عن المبيدات الكيميائية غاية ملحة تتطلبها أهمية حماية التربة والمياه الجوفية من التلوث بالمبيدات. وتشير نتائج هذه الدراسة إلى إمكانية استخدام كلا المبيدين فلوتولانيل وتولكوفوس ميثيل بتركيز مخفف وحتى متوسطة في برامج مكافحة المتكاملة إلى جانب فطر مكافحة الحيوية *T. koningii*، ولا سيما المبيد فلوتولانيل الذي لم يمنع وجوده في المستنبت الغذائي بمعدلات مختلفة نمو الفطر *T. koningii* وتبوغه، بينما منع تولكوفوس ميثيل تبوغ الفطر نفسه لمدة 14 يوماً على الرغم من استمرارية نموه. وتتوافق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة سابقة أظهرت إنخفاض حساسية فطور التريكوثيرما إزاء المبيد تولكوفوس ميثيل ولا سيما في التراكيز المخففة (5). وكانت مبيدات متنوعة مثل: البينوميل، والكابتان، والايبروديون، والمانكوزيب، والكينتوزين، والثيابندازول قد أظهرت كفاءة عالية في مكافحة الفطر *R. solani* على المستنبت الغذائي، لكنها ثبتت في

في نمو بادرات البندورة/ الطماطم في معظم الحالات مقارنة بمعاملة الشاهد المصاب والمعاملات نفسها المطبقة على التربة أو على التربة والبدار معاً. وكانت قيمها أقل بصورة معنوية عن قيمة معاملة الشاهد السليم. وقد أكدت بعض الدراسات المرجعية التأثير الثانوي الإيجابي لبعض المبيدات الفطرية في نمو نباتات البندورة/ الطماطم عند معاملة البذار بمزيج الكربوكسين مع الثيرام أو الكربوكسين مع الكابتان (13)، أو عند معاملة بذار البطاطا/البطاطس بالمبيد تولكوفوس ميثيل (4).

والأعلى إلى تأثيره في الممرض (*R. solani*) في محيط جذور النباتات الأمر الذي نتج عنه نمو طبيعي للنباتات، كما هو الحال في معاملة الشاهد السليم في غياب التأثير المباشر لفطر المكافحة الحيوية في النبات نفسه، وهذا ما لوحظ أيضاً في معاملات البذار أو البذار والتربة معاً.

وقد أظهر المبيدان فلوتولانيل وتولكوفوس ميثيل بالتركيزين الأدنى والأعلى وخالطهما، كل على حدة، مع فطر المكافحة الحيوية بالتركيزين الأعلى أو الأدنى المستخدمة لمعاملة البذار تأثيراً معنوياً

Abstract

Al-Chaabi, S., G. Malloohi and L. Matrod. 2007. Control of Tomato Seedlings Damping-Off Disease (*Rhizoctonia solani* Kuhn.) Using *Trichoderma koningii* Oudem., Flutolanil or Tolclofos Methyl. Arab J. Pl. Prot. 25: 15-27.

The antagonist *T. koningii* (isolate No. 5) was highly effective (100%) against tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) seedlings damping-Off disease caused by *R. solani*, when applied in 2002 as a seed dressing before planting at high rate (7×10^8 conidia/0.5 ml/1 g seed) under artificial infection conditions in the glasshouse, whereas its efficiency in 2003 was moderate (47.1%) in plastic pots under field conditions. The efficiencies of flutolanil 25 WP, tolclofos methyl 10 DS at high application rates (2.5 and 4.0 mg a.i. / g seed, respectively), or their recombination's at low application rates (1.25 and 0.4 mg a.i./g seed, respectively) with the biocontrol fungus at low rate (7×10^6 conidia/0.5 ml/ 1 g seed) were effective excellent protecting tomato seedlings from the disease under glasshouse and field conditions, and no significant differences in efficiencies were recorded. The application type had an important effect on efficacy of fungicide, biocontrol fungus, or their recombination's at low and high application rates. In general, the seed treatments efficiencies were higher in comparison with the same treatments applied on soil, or on soil and seed together. Flutolanil 25 WP and tolclofos methyl 10 DS at three application rates for each (0.125, 1.25, 2.5 and 0.4, 4.0, 8.0 g a.i./ L PDA medium, respectively) were very effective, and strongly inhibited the growth of *R. solani* on PDA medium in vitro, whereas the effect of the same fungicides at the same previous rates on *T. koningii* was different. The sporulation of biocontrol fungus on PDA medium was not affected by application flutolanil, and both fungicides at the same application rates did not suppress the radial colony growth of biocontrol fungus on PDA medium.

Keywords: Damping-Off, Flutolanil, *Rhizoctonia solani*, Tolclofos methyl, Tomato, and *Trichoderma koningii*.

Corresponding Author: Salah Al-Chaabi, GCSAR, Plant Protection Administration, Douma, P.O. Box 113, Damascus, Syria, Email: gcsarshaabi@mail.sy

References

المراجع

1. Abdel-Rahim, A.M. and A.A. Abu-Surrieh. 1989. Biological control of *Rhizoctonia solani* the causal agent of seedling blight in Okra. Arab Journal of Plant Protection, 7 (2): 167-171.
2. Al-Chaabi, S. and L. Matrod. 1994. Evaluation of biocontrol efficacy on pathogenic soil borne fungi. Arab Journal of Plant Protection, 12 (1): 49.
3. Al-Chaabi, S. and L. Matrod. 2000. Biological and chemical control of potato black scurf. Abstracts book of Seventh Arab Congress of Plant Protection, 22-26 October, 2000, Amman, Jordan. Page 241.
4. Al-Chaabi, S. and L. Matrod. 2002. Control of potato black scurf disease (*Rhizoctonia solani* Kuhn) using some isolates of *Trichoderma koningii* Oudem. Or tolclofos methyl. Arab Journal of Plant Protection, 20 (1):6-13.
5. Al-Chaabi, S., G. Malloohi and L. Matrod. 2001. Assessment of efficacy of pencycuron and tolclofos-methyl for the control of *Rhizoctonia solani* Kuhn. on potato. Arab Journal of Plant Protection, 19(2): 101-106.
6. Al-Chaabi, S. and L. Matrod. 2002. Laboratory study to evaluate efficacy of different *Trichoderma* spp. isolates on some soilborne pathogenic fungi. Arab Journal of Plant Protection, 20 (2): 77-83.
7. Asaka, O. and M. Shoda. 1996. Biocontrol of *Rhizoctonia solani* damping-off of tomato with *Bacillus subtilis* RB14. Applied and Environmental Microbiology, 62 (11): 4081-4085.
8. Benhamou, N. and I. Chet. 1993. Hyphal interactions between *Trichoderma harzianum* and *Rhizoctonia solani*: Ultrastructure and Gold Cytochemistry of the Mycoparasitic process, Phytopathology, 83(10): 1062-1071.
9. Cartwright, D.K. and D.M. Benson. 1995. Comparison of *Pseudomonas* species and application techniques for biocontrol of *Rhizoctonia* stem rot of Poinsettia. Plant Disease, 79 (3): 309-313.
10. Chet, I. 1987. *Trichoderma* – Applications, mode of action and potential as a biocontrol agent of soilborne plant pathogenic fungi. Pages 137–160. In: Innovative Approaches to Plant Diseases. I. Chet (ed.). John Wiley & Sons, New York.
11. Coley-Smith, J.R., C. J. Ridout, C.M. Mitchell and J.M. Lynch. 1991. Control of bottom rot disease of lettuce (*Rhizoctonia solani*) using preparations of

- Trichoderma viride*, *T. harzianum* or tolclofos – methyl. Plant Pathology, 40: 359–366.
12. **Dementeeva, M.I.** 1985. Otsenka effektivnosti chemicheskikh i drugikh zashchitnykh meropriatii, Phytopathologia B., Izd –3, Moscow, Agropromizdat: 165.
 13. **El-Shami, M.A., N.G.H. Awad and N.A.R. Abdel Nour.** 1993. Effect of fungicides and herbicides interactions on tomato damping-off and plant growth. Egyptian Journal of Agricultural Research, 71 (3): 641-658.
 14. **Filippov, A.V., M.A. Kuznetzova, T.I. Barlyuk, A.N. Rogozhin and V.D. Pyushpeki.** 1996. Influence of potato tuber treatment with fludioxonil on development of fungal diseases. Proceedings of the International Conference of Crop Protection, Brighton, UK, November 18-21, 1996, 1: 269-274.
 15. **Khanna, R.N. and J. Sharma.** 1996. Effect of boric acid treatment on seed and soil borne *Rhizoctonia solani* inocula and rhizosphere microflora. Journal of the Indian Potato Association, 23 (1-2): 1-7.
 16. **Khoury, F., M. bellar, L. El Roh and N. Riad.** 1974. List of plant diseases in Syria. S.A.R. Ministry of Agriculture and Agra. Reform Booklet, 55: 5-6.
 17. **Lacicowa, B. and D. Pieta.** 1994. Protective effect of microbiological dressing of Pea seeds (*Pisum sativum* L.) against pathogenic fungi living in soil. Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska, Sectio EEE, Horticultura, 2: 165-171.
 18. **Lakra, B.S.** 1992. Correlation of infection intensities of black scurf with yield components of potato. Indian Journal of Mycology and Plant Pathology, 22 (2): 203-204.
 19. **Lewis, J.A. and G.C. Papavizas.** 1987. Application of *Trichoderma* and *Gliocladium* in alginate pellets for control of *Rhizoctonia* damping-off, Plant Pathology, 36: 438–446.
 20. **Lewis, J.A. and G.C. Papavizas.** 1991. Biocontrol of cotton damping-off caused by *Rhizoctonia solani* in the field with formulations of *Trichoderma* spp. and *Gliocladium virens*. Crop Protection, 10: 396–402.
 21. **Lin, A., T.M. Lee and J.C. Rern.** 1994. Tricholin, a new antifungal agent from *Trichoderma viride* and its action in biological control of *Rhizoctonia solani*. Journal of Antibiotics, 47(7): 799-805.
 22. **Linda Meyer and K.A. Brainard.** 1996. Crater disease of wheat caused by *Rhizoctonia solani*; AG-6; Plant Disease, Dec; Disease Notes, 1429.
 23. **Lumsden, R.D., J.F. Walter and C.P. Baker.** 1996. Development of *Gliocladium virens* for damping-off disease control. Canadian Journal of Plant Pathology, 18: 463–468.
 24. **Mazzola, M.** 1996. Classification and Pathogenicity of *Rhizoctonia* spp. isolated from apple roots and orchard soil. Phytopathology, 86(11): 55, 37 A.
 25. **Mazzola, M.** 1997. Identification and Pathogenicity of *Rhizoctonia* spp. isolated from apple roots and orchard soils. Phytopathology, 87(11): 582-587.
 26. **Mukherjee, P.K., A.N. Mukhopadhyay, D.K. Sarman and S.M. Shrestha.** 1995. Comparative antagonistic properties of *Gliocladium virens* and *Trichoderma harzianum* on *Sclerotium rolfsii* and *Rhizoctonia solani* – its relevance to understanding the mechanisms of biocontrol. Journal of Phytopathology, 143(5): 275-279.
 27. **Paradela, A. L. and I.P. Bedendo.** 1994. Behavior of *Rhizoctonia solani* in relation to *Trichoderma* sp. and sensitivity of these fungi to some chemicals. Ecosystema (Brazil), 19: 88-97.
 28. **Sanhita Gupta, D.K. Arora and A.K. Srivastava.** 1995. Growth promotion of tomato plants by rhizobacteria and imposition of energy stress on *Rhizoctonia solani*. Soil Biology and Biochemistry, 27 (8): 1051-1058.
 29. **Schmiedeknecht, G.** 1993. Biological control of *Rhizoctonia solani* Kuhn on potatoes by microbial antagonists. Archives of Phytopathology and Plant Protection, 28 (4): 311-320.
 30. **The annual Agricultural Statistical Abstracts.** 2003. Total area, production and yield of potato. S. A. R., Ministry of Agriculture and Agra. Reform. Department of Planning and Statistics. Agr. Statistics Division, Table 53: 96.
 31. **Wicks, T.J., B. Morgan and B. Hall.** 1995. Chemical and biological control of *Rhizoctonia solani* on potato seed tubers. Australian Journal of Experimental Agriculture, 35 (5): 661-664.
 32. **Wicks, T.J., B. Morgan and B. Hall.** 1996. Influence of soil fumigation and seed tuber treatment on the control of *Rhizoctonia solani* on potato. Australian Journal of Experimental Agriculture, 36 (3): 339-345.
 33. **Xue Baodi, Li Ju Ah and Chen Yong Xuan.** 1995. Studies on antagonism of *Trichoderma* sp. against 6 pathogenic fungi and biological control. Journal of Nanjing Agricultural University, 18(1): 31-36.
 34. **Zhou Xin Gen, Zhu Zong Yuan and Wang Su Jun.** 1994. Effect of organic amendment coated with antagonistic microorganisms on biological control of soilborne pathogens on vegetables. Acta Agricultural Shanghai, 10(4): 53-58.

Received: January 23, 2006; Accepted: October 11, 2006

تاريخ الاستلام: 2006/1/23؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2006/10/11