

تقدير فاعلية المبيدين الفطريين بينسيكورون وتولكلوفوس-ميثيل في مكافحة الفطر *Rhizoctonia solani* Kühn. على البطاطا/البطاطس

صلاح الشعبي، جورج ملوحي ولينا مطرود

قسم بحوث وقاية النبات، مديرية البحوث العلمية الزراعية، دوما، ص. ب. 113، دمشق، سورية

الملخص

الشعبي، صلاح، جورج ملوحي ولينا مطرود. 2001. تقدير فاعلية المبيدين الفطريين بينسيكورون وتولكلوفوس-ميثيل في مكافحة الفطر *Rhizoctonia solani* Kühn. على البطاطا/البطاطس. مجلة وقاية النبات العربية. 19: 101-106.

كانا المبيدين الفطريين بينسيكورون 12.5% (pencycuron 12.5%) وتولكلوفوس-ميثيل 10% (tolclofos-methyl 10%) عاليا الفاعلية في مكافحة مرض القشرة السوداء الذي يسببه الفطر *Rhizoctonia solani* Kühn على درنات البطاطا/البطاطس، لدى استخدامهما قبل الزراعة مباشرة لتغيير درنات الإكثار المصابة بمعدل 0.25 و 0.2 غ مادة فعالة/كغ درنات، على التوالي. وتراوحت كفاءتهما في القضاء على المرض ما بين 84.3-84.8% في عام 1998، وما بين 99.2-99.3% في عام 1999. أدى استخدام بينسيكورون وتولكلوفوس-ميثيل إلى تحسين نسبة إنبات درنات الإكثار المصابة، وزيادة إنتاجها من الدرنات. كلمات مفتاحية: أمراض، بطاطا/بطاطس، بينسيكورون، تولكلوفوس-ميثيل، ريزوكتونيا، مبيدات فطرية.

المقدمة

المطبقة على التربة (2، 19، 22). واستخدمت المبيدات الفطرية مثل: thiabendazole، pencycuron، tolclofos-methyl، iprodione، fludioxonil، triadimenol، mancozeb، carbendazim، formaldehyde، methoxyethyl mercuric acid، fenpiclonil و boric acid لمعاملة البذار (2، 5، 7، 10، 11، 12، 15، 19، 20، 21، 24، 31). وازداد الإنتاج نتيجة لاستخدام بعض هذه المعقمات (12، 20)، وانخفض بسبب استخدام بعضها الآخر (11). يهدف البحث إلى اختبار فاعلية مبيد بينسيكورون 12.5% (Monceren 12.5 DS) في مكافحة مرض القشرة السوداء على درنات البطاطا/البطاطس بالمقارنة مع مبيد تولكلوفوس-ميثيل 10% (Rizolex 10 D) (tolclofos-methyl 10%) وذلك بعد أن ازداد ضرر هذا المرض في منطقتي الغاب والكسوة على سبيل المثال (بناء على الملاحظات الحقلية)، وانتشر إلى مناطق أخرى جديدة في سورية لم يسجل فيها من قبل، كحقول منطقة محردة في محافظة حماة، والقصير في محافظة حمص، وسراقب في محافظة إدلب، ومارع في محافظة حلب، والكسوة بما فيها الطيبة في محافظة ريف دمشق. علماً أن هذا المرض لم يدرس بعد محلياً.

مواد البحث وطرقه

1. التجارب الحقلية

استخدمت في تنفيذ تجربتي المكافحة الكيميائية درنات إكثار منتقاة مصابة بمرض القشرة السوداء بنسبة بلغت 100% (بلغ العدد الكلي للدرنات في العينة المختبرة 200 درنة في تجربة عام 1998، و900 درنة في تجربة عام 1999، وبلغ متوسط مؤشر الإصابة وفقاً لسلم التقييم المقترح 43.38 في تجربة عام 1998 و48.75 في تجربة عام

رافق تزايد الطلب على البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) في سورية، ازدياد المساحات المزروعة بهذا المحصول من 17686 هكتاراً عام 1985 إلى 22177 هكتاراً عام 1998. وازداد الإنتاج من 284398 طناً عام 1985 إلى 492264 طناً عام 1998 (26، 27). سجل مرض القشرة السوداء على درنات البطاطا/البطاطس في مناطق متعددة من العالم (3، 9، 13، 29). سجل المرض في سورية عام 1974 في المناطق التقليدية لزراعة البطاطا/البطاطس (16). وبعد غفن الجذور وتفرح قاعدة الساق، وبخاصة القشرة السوداء على الدرنات من أهم الأعراض التي يحدثها الفطر *Rhizoctonia solani* Kühn (صنف طوره التام *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk. ضمن الفطور البازيدية) على نباتات البطاطا/البطاطس ومن أكثرها انتشاراً (1، 4، 19، 22). وتزداد شدة المرض مع ارتفاع مستوى الرطوبة في التربة وزيادة معدلات الري (18)، ومع زيادة كثافة النباتات في وحدة المساحة ومع كبر حجم درنات الإكثار المستخدمة في الزراعة (8). ويحدث هذا المرض إضافة إلى العوامل الممرضة الأخرى المنقولة بالتربة أضراراً اقتصادية كبيرة بالمحاصيل الزراعية ومنها البطاطا/البطاطس (14، 28). ويرتبط مقدار الفقد في إنتاج نباتات البطاطا/البطاطس ومكونات هذا الإنتاج بدرجة كبيرة مع زيادة كثافة لقاح الفطر الممرض (*R. solani*) على درنات الإكثار وفي التربة، فقد انخفضت نسبة إنبات درنات الإكثار المصابة بمقدار 11%، وعدد السوق النامية على الدرنة الواحدة بنسبة 70.4%، والإنتاج بنسبة 68.2%، لدى زراعة درنات إكثار مصابة بنسبة 50% (17). وبسبب عدم توافر عوامل حيوية تمتاز بفاعلية عالية في مكافحتها لمرض القشرة السوداء (23، 32)، استمرت المكافحات الكيميائية التقليدية

(1999) (25). وزرعت درنات كلتا التجريبتين في الأرض الموبوءة، حيث أنتج بذار الإكثار المستخدم. وتضمنت كل تجربة ثلاث معاملات: المعاملة الأولى: استخدم مبيد تولكلوفوس-ميثيل 10% مسحوقاً لتعفير درنات الإكثار قبل الزراعة، بمعدل 0.2 غ مادة فعالة/1 كغ درنات. المعاملة الثانية: استخدم مبيد بينسيكورون 12.5% مسحوقاً لتعفير درنات الإكثار قبل الزراعة، بمعدل 0.25 غ مادة فعالة/1 كغ درنات. وتضمنت التجربة أيضاً معاملة الشاهد المصاب طبيعياً، ودون معاملة بأي مبيد.

نفذت التجربة الأولى في قرية الزلاقيات التابعة لمنطقة محردة في محافظة حماة، باستخدام صنف البطاطا/البطاطس "دراجا" في نطاق العروة الخريفية (تاريخ الزراعة 1998/09/13 وتاريخ القلع 1998/12/9)، وكانت مساحة القطعة التجريبية الواحدة 50×0.5 متراً. نفذت التجربة الثانية في قرية اللطامنة في محافظة حماة باستخدام صنف البطاطا "ديامنت" في نطاق العروة الربيعية (تاريخ الزراعة 1999/03/6 وتاريخ القلع 1999/06/16)، وبلغت مساحة القطعة التجريبية الواحدة 33×0.5 متراً، واعتمد تصميم القطع الكاملة العشوائية بثلاثة مكررات في كلتا التجريبتين. قدرت نسبة إصابة درنات البطاطا/البطاطس بالمرض، وكذلك تم تقدير شدة الإصابة وفقاً لسلم تقييم خماسي (25): 0= درنات سليمة، 1= تغطي القشرة السوداء مساحة تراوحت ما بين 1-10% من سطح الدرنة، 2= تغطي القشرة السوداء مساحة تراوحت ما بين 11-25% من سطح الدرنة، 3= تغطي القشرة السوداء مساحة تراوحت ما بين 26-50% من سطح الدرنة، 4= تغطي القشرة السوداء مساحة تزيد عن 50% من سطح الدرنة.

وتم تقدير مؤشر الإصابة وفقاً للمعادلة التالية (25):

$$\text{مؤشر الإصابة} = \frac{\text{مجموع (ج. د)}}{\text{م} \times \text{دع}} \times 100$$

حيث أن:

مجموع (ج. د) = مجموع حاصل ضرب عدد الدرنات بما يقابلها من درجة الإصابة.

م = العدد الكلي للدرنات المختبرة.

دع = درجة الإصابة العظمى (وهي تساوي 4).

وقدرت كفاءة المبيدات المستخدمة في عمليات مكافحة وفقاً

للمعادلة التالية (6):

$$\text{كفاءة المبيد \%} = \frac{\text{أ} - \text{ب}}{\text{أ}} \times 100$$

حيث أن:

أ = مؤشر الإصابة في معاملة الشاهد المصاب.

ب = مؤشر الإصابة في معاملة المبيد.

كذلك درس تأثير المبيدات المختبرة في متوسط نسبة إنبات درنات البطاطا/البطاطس المصابة بعد 25 يوماً من الزراعة، وفي متوسط إنتاجها من الدرنات، وفي متوسط أعداد الدرنات المنتجة في مساحة الوحدة التجريبية (50×0.5 متراً) (1998)، وكم متوسط 25 نباتاً في عام 1999، وكذلك في متوسط وزن الدرنة.

2. التجارب المخبرية

درست حيوية الأجسام الحجرية العائدة للفطر *R. solani* نتيجة معاملة درنات الإكثار المصابة من صنف "سبونتا" (5 درنات لكل معاملة)، بالمبيدين الفطريين: تولكلوفوس-ميثيل وبينسيكورون، كل على حدة، وفقاً للمعاملات السبعة التالية: (1) تعفير بمسحوق تولكلوفوس-ميثيل 10%، بمعدل 0.2 غ مادة فعالة/1 كغ درنات؛ (2) تعفير بمسحوق بينسيكورون 12.5%، بمعدل 0.25 غ مادة فعالة/1 كغ درنات؛ (3) غمست الدرنات بمعلق المبيد تولكلوفوس-ميثيل 50%، بتركيز 2 غ مادة فعالة/ليتر ماء، لمدة دقيقة؛ (4) غمست الدرنات بمعلق المبيد تولكلوفوس-ميثيل 50%، بتركيز 2 غ مادة فعالة/ليتر ماء، لمدة 5 دقائق؛ (5) غمست الدرنات بمعلق المبيد تولكلوفوس-ميثيل 50%، بتركيز 2 غ مادة فعالة/ليتر ماء، لمدة 10 دقائق؛ (6) غمست الدرنات بمعلق المبيد تولكلوفوس-ميثيل 50%، بتركيز 2 غ مادة فعالة/ليتر ماء، لمدة 30 دقيقة؛ (7) غمست مجموعات من الدرنات بالماء المقطر المعقم للمدد السابقة، كل على حدة (الشاهد).

وبعد التجفيف الهوائي، نزلت الأجسام الحجرية من درنات كل معاملة على حدة، وزرعت في أطباق بتري تحتوي على المستنبت الغذائي بطاطا/بطاطس دكستروز أجار، المغناة بالبنتسيلين والستربتومايسين بمعدل 0.5 غ من كل منهما/ليتر مستنبت، وبمعدل 5 أطباق لكل معاملة، وبثلاث عزلات في كل طبق على مسافات متساوية. ثم حضنت الأطباق على درجة حرارة 23±2°س، وفحصت النوات الفطرية مجهرياً، وسجلت أبعادها بعد 5 و15 يوماً من بداية التحضين.

النتائج

1. التجارب الحقلية

تم التوصل إلى نتائج إيجابية لدى استخدام المبيدين تولكلوفوس-ميثيل وبينسيكورون، كل على حدة، في مكافحة مرض القشرة السوداء على درنات البطاطا/البطاطس ضمن الظروف الحقلية والعدوى الطبيعية في عامي 1998 و1999. وانخفضت معنوياً نسبة إصابة الدرنات الناتجة من زراعة درنات إكثار عوملت بالمبيدين المذكورين في عام 1998، فوصلت إلى 0.73 و 0.93%، على التوالي، بالمقارنة مع نسبة الإصابة في معاملة الشاهد (4.32%). بينما بلغ مؤشر إصابة الدرنات الناتجة من معامليتي المبيدين السابقين 0.23 و 0.29، على

معنوية في متوسط وزن الدرنه المنتجة في معاملة المبيد تولكلوفوس-ميثيل في تجربة عام 1999، بالمقارنة مع معاملة الشاهد، وبلغت نسبة هذه الزيادة 9.65%. ولم تلاحظ فروق معنوية بالنسبة للمبيد بينسيكورون. بينما بلغت نسبة الزيادة غير المعنوية في متوسط وزن الدرنه في تجربة عام 1998، حوالي 0.5% في حالة استخدام المبيد تولكلوفوس-ميثيل و5.85% في حالة المبيد بينسيكورون (جدول 2). وهذه النتيجة تشابه نتائج بعض الدراسات السابقة، فلم تؤثر معاملة بذار إكثار البطاطا/البطاطس قبل الزراعة مباشرة بالمبيدين تولكلوفوس-ميثيل وبينسيكورون، كل على حدة، في زيادة الإنتاج وفي تحسين نوعيته (32). وكان مزيج tolyfluanid / pencycuron مأمون الجانب في أبحاث أخرى تجاه نمو نباتات البطاطا وإنتاجها من الدرنات (30).

2. التجارب المخبرية

أظهرت التجارب المخبرية لدراسة تأثير المبيدين تولكلوفوس-ميثيل بصورتيه 10% مسحوق و 50% مسحوق قابل للبلل وبينسيكورون 12.5% مسحوق، في حيوية الأجسام الحجرية للفطر *R. solani*، الملتصقة على درنات الإكثار، نتيجة معاملتها قبل الزراعة بهذه المبيدات، كل على حدة، أنها تمتلك كفاءة عالية تجاه الأجسام الحجرية، فمنعتها من النمو على مستنبت بطاطا/بطاطس دكستروز أجار في المعاملات المختلفة. ولوحظ أن غمس الأجسام الحجرية بمعلق المبيد تولكلوفوس-ميثيل 50% بمعدل 2 غ مادة فعالة/لتر، لمدة دقيقة واحدة قد حال دون نمو *Mycosphaerella* الفطر منها عند استنباتها. وكان تأثير مدة النقع متساوياً من حيث الكفاءة، نظراً لطول المدة التي استغرقها تجفيف الأجسام الحجرية على الدرنات قبل نزعها وزرعها على المستنبت الغذائي والتي زادت عن 15 دقيقة. بينما بلغ قطر مستعمرة الفطر *R. solani* النامي من الأجسام الحجرية على المستنبت الغذائي في معاملة الشاهد 90 مم خلال خمسة أيام من تاريخ الزراعة. وكان تأثير المبيد تولكلوفوس-ميثيل في نمو الفطور الأخرى، الملوثة للأجسام الحجرية، مثل *Trichoderma spp.* و *Pencillium spp.* و *Fusarium spp.* ضعيفاً، فنمت مستعمرات تلك الفطور في جميع المعاملات، وشاركه في ضعف التأثير مبيد بينسيكورون تجاه فطور *Pencillium spp.* و *Fusarium spp.*، باستثناء معاملة الشاهد، التي سيطر فيها نمو الفطر *R. solani* على المستنبت الغذائي دون تلوث. وهذه نتيجة إيجابية تشير إلى إمكانية استخدام مبيد تولكلوفوس-ميثيل في برنامج مكافحة المتكاملة ضد المرض إلى جانب فطور *Trichoderma spp.*

التوالي. وكانت الفروقات معنوية بالمقارنة مع معاملة الشاهد (2.51). علماً أن نسبة الإصابة وشدتها قد سجلت مستويات متدنية حتى في معاملة الشاهد في ذلك العام. ويعزى انخفاض نسبة الإصابة وشدتها في نباتات الشاهد في التجربة المنفذة في عام 1998 إلى انحباس مياه السقاية وجفاف التربة في أرض التجربة في الثلث الأخير من موسم النمو، وإلى انخفاض كثافة مادة لقاح الفطر الممرض في التربة الموبوءة طبيعياً، على الرغم من استخدام درنات إكثار منقاة مصابة بالمرض بنسبة 100%، وبلغ مؤشر إصابتها بالمرض 43.38. وتراوحت كفاءة كلا المبيدين بينسيكورون وتولكلوفوس-ميثيل في مكافحة المرض على الدرنات ما بين 84.3 و84.8%، على التوالي، مع عدم وجود فروق معنوية ما بينهما (جدول 1).

أدى استخدام تولكلوفوس-ميثيل وبينسيكورون كمبيدين لتعفير درنات إكثار البطاطا/البطاطس المصابة طبيعياً بمرض القشرة السوداء إلى خفض معنوي في نسبة وشدة إصابة درنات المحصول الجديد بالمرض في التجربة المنفذة عام 1999 مقارنة بمعاملة الشاهد المصاب. وبلغت كفاءة المبيد تولكلوفوس-ميثيل في مكافحة المرض على درنات المحصول الجديد 99.3% وحوالي 99.2% بالنسبة للمبيد بينسيكورون، وكانت الفروقات غير معنوية ما بين قيمهما (جدول 1). ولم يسجل عفن الجذور والعفن الأبيض على قواعد سوق نباتات البطاطا/البطاطس في المعاملات المختلفة لتجربتي 1998 و1999، باستثناء معاملات الشاهد.

بينت دراسة التأثيرات الجانبية للمبيدين: تولكلوفوس-ميثيل وبينسيكورون، أنهما يزيدان من نسبة إنبات درنات البطاطا/البطاطس المصابة بالمرض، فبلغت نسبة الزيادة غير المعنوية في إنبات الدرنات بعد 25 يوماً من الزراعة 3.79% في حالة استخدام المبيد تولكلوفوس-ميثيل في تجربة عام 1998، بالمقارنة مع معاملة الشاهد. بينما بلغت نسبة هذه الزيادة في حالة استخدام المبيد بينسيكورون 14.14%، وهي زيادة معنوية. وكانت نسبة الزيادة المعنوية في إنبات الدرنات قد بلغت 36.08 و33.77% في تجربة عام 1999، على التوالي (جدول 1).

تأثر الإنتاج إيجاباً وازدادت أعداد الدرنات المنتجة في وحدة المساحة في التجريبتين المنفذتين خلال عامي 1998 و1999، نتيجة معاملة درنات بذار الإكثار المصابة بالمرض بالمبيدين: تولكلوفوس-ميثيل وبينسيكورون كل على حدة، وتراوحت نسبة الزيادة في الإنتاج ما بين 12.03 و19.93%، بينما بلغت نسبة الزيادة في عدد الدرنات المنتجة في مساحة الوحدة التجريبية لعام 1998 حوالي 14.73% في حالة استخدام المبيد تولكلوفوس-ميثيل و13.28% في حالة المبيد بينسيكورون، وحوالي 3.49% و18.73%، على التوالي في تجربة عام 1999، علماً أن هذه الزيادات لم تكن معنوية. وسجلت فروقات

جدول 1. تأثير معاملة درنات إكثار البطاطا/البطاطس المصابة بمرض القشرة السوداء المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* Kühn. بالمبيدات تولكلوفوس-ميثيل وبنيسيكورون في نسب إنباتها، وفي مكافحة المرض على درنات المحصول الجديد تحت ظروف العدوى الطبيعية، محافظة حماه، 1998 و 1999.

Table 1. Influence of infected seed potato treatment with tolclufos methyl and pencycuron on the percentages of sprouted tubers on the soil surface, and on the control of black scurf (*Rhizoctonia solani* Kühn.) on progeny tubers under natural infection at Hama province, during 1998 and 1999.

نسبة إنبات الدرنات (%)		كفاءة المبيد (%)		إصابة الدرنات المنتجة				درنات الإكثار المصابة عوملت بـ
Percentage of sprouted tubers (%)		Fungicide efficacy (%)		Infection of progeny tubers				
1999	1998	1999	1998	مؤشر الإصابة		النسبة المئوية للإصابة (%)		
1999	1998	1999	1998	Infection index		% infection		
94.30	90.30	99.30	84.80	0.08	0.23	0.31	0.73	تولكلوفوس-ميثيل 10%
92.70	99.30	99.20	84.30	0.09	0.29	0.36	0.93	بنيسيكورون 12.5%
69.30	87.00	-	-	13.17	2.51	33.59	4.32	شاهد Control
6.53	8.15	0.16	4.09	61.15	87.43	76.10	27.40	C.V. %
12.64	7.03	0.58	12.16	6.16	2.01	19.70	1.24	أقل فرق معنوي (5%) LSD at P= 5%

جدول 2. تأثير استخدام المبيدات: تولكلوفوس-ميثيل وبنيسيكورون لمعاملة درنات إكثار البطاطا/البطاطس من الصنفين "دراجا" و"ديامنت" والمصابة بمرض القشرة السوداء المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* Kühn.، في متوسط إنتاج، وفي متوسط أعداد درنات بطاطا المحصول الجديد، وفي متوسط وزن الدرنة، محافظة حماه، 1998 و 1999.

Table 2. Effect of tolclufos-methyl and pencycuron applications as a dressing of seed potato tubers (Draja and Diamond Cultivars) infected with black scurf (*Rhizoctonia solani* Kühn.) on mean yield, number and weight of progeny potato tubers at Hama province, during 1998 and 1999.

متوسط وزن الدرنة المنتجة بالغمم		عدد الدرنات		الإنتاج (كغ)		درنات الإكثار المصابة عوملت بـ
Mean weight of progeny tuber (grams)		Number of tubers		Yield (Kg)		
1999	1998	1999 ^b	1998 ^a	1999 ^b	1998 ^a	
75.00	120.30	364.30	553.0	27.00	65.70	تولكلوفوس-ميثيل 10%
67.00	126.70	418.00	546.0	28.10	69.20	بنيسيكورون 12.5%
68.40	119.70	352.00	482.0	24.10	57.70	شاهد Control
2.49	8.83	10.05	11.1	11.07	15.10	C.V. %
3.95	24.46	86.14	132.6	6.62	21.96	أقل فرق معنوي (5%) LSD at P= 5%

^a Yield (kg) and number of tubers in plot (0.5x50 m)

^b Yield (kg) and number of tubers / 25 plants.

^a تم حساب الإنتاج (كغ) وعدد الدرنات في القطعة التجريبية (0.5x50 متراً).

^b تم حساب الإنتاج (كغ) وعدد الدرنات / 25 نبات.

بطاطا/بطاطس المحصول الجديد حتى بوجود مادة اللقاح في التربة في ظروف العدوى الطبيعية، وهذا ما أكده باحثون آخرون (2، 30، 31، 32). وكان مبيد بنيسيكورون (250 FS) ومزيج المبيدات: tolyfluanid و pencycuron قد أظهروا كفاءة عالية تجاه مرض القشرة السوداء، عند استخدامهم لمعاملة درنات الإكثار (11، 30). وفقدت الأجسام الحجرية مقدرتها على النمو نتيجة معاملة درنات

المناقشة

يعد تولكلوفوس-ميثيل 10% مسحوق وبنيسيكورون 12.5% مسحوق مبيدات عالية الكفاءة (84.3-99.3%) في مكافحة المظاهر المختلفة لمرض الريزوتونيا وبخاصة مرض القشرة السوداء على درنات البطاطا/البطاطس، لدى استخدامهما لمعاملة درنات الإكثار المصابة، فقد حدا من انتشار المرض وتطوره على درنات

استخدامه لمعاملة درنات إكثار البطاطا/البطاطس قبل الزراعة ومن ثم إضافته إلى التربة بعد شهر ونصف من الزراعة، قد لا تكون مبررة من الناحية الاقتصادية، بالمقارنة مع فاعلية المبيد نفسه المستخدم لمعاملة البذار فقط (2). وأكدت نتائج مرجعية أخرى فاعلية بينسيكورون، عندما طبق هذا المبيد على التربة الموبوءة في موعد الزراعة، فانخفضت نسبة حدوث المرض (19). ويعدّ وجود الفطر المرض *R. solani* في التربة وعلى درنات الإكثار أمراً ضرورياً ينبغي أن يؤخذ في الحسبان عند تنفيذ برامج التربية لانتخاب أصناف أو كلونات مقاومة أو متحملة للمرض، وعند اختبار فاعلية المبيدات الكيميائية والحيوية (32). ويعدّ استخدام مبيد بينسيكورون (12.5% مسحوق) بمعدل 0.25 كيلو غرام مادة فعالة لكل طن لمعاملة درنات إكثار البطاطا/البطاطس قبل الزراعة بغرض مكافحة مرض القشرة السوداء المتسبب عن الفطر *R. solani*، أمراً ضرورياً لتوسيع قاعدة المبيدات المنصوح باستخدامها لمكافحة هذا المرض إلى جانب المبيد تولكلوفوس-ميثيل (10% مسحوق).

الإكثار قبل الزراعة بإحدى صورتَي المبيد تولكلوفوس-ميثيل (10% مسحوق و 50% مسحوق قابل للبلل) والمبيد بينسيكورون (12.5% مسحوق)، وهذا ما توصل إليه باحثون آخرون (31). وأظهرت بعض تلك الدراسات، أن فاعلية المبيدات تكون أفضل تجاه مرض القشرة السوداء، لدى معاملة درنات الإكثار بالمبيدات بعد قلعها مباشرة من التربة، بالمقارنة مع درنات الإكثار التي عوملت قبل الزراعة مباشرة (12). ووفقاً لتجارب سابقة، ازدادت فاعلية مبيد تولكلوفوس-ميثيل تجاه مرض القشرة السوداء على درنات البطاطا/البطاطس، عندما استخدم المبيد نفسه لمعاملة التربة بعد شهر ونصف من الزراعة، إضافة لتعفير درنات الإكثار قبل الزراعة مباشرة (2). وأكدت تلك النتيجة من قبل باحثين آخرين، فازدادت فاعلية بينسيكورون (بمعدل 0.15 مل مادة فعالة/ 10 كغ درنات إكثار) وتولكلوفوس-ميثيل (بمعدل 4 غ مادة فعالة/ 10 كغ درنات إكثار)، المستخدمة لمعاملة درنات إكثار البطاطا/البطاطس قبل الزراعة بهدف مكافحة مرض القشرة السوداء، مع معاملة التربة بمبيد methan sodium (Metam) بمعدل 500 ليتر/ هكتار (23). وبينت التجارب الحقلية، أن الزيادة البسيطة في فاعلية المبيد تولكلوفوس-ميثيل (0.4-6.2%) نتيجة

Abstract

Al-Chaabi, S., G. Malloohi and L. Matrod. 2001. Assessment of Efficacy of Pencycuron and Tolclofos-methyl for the Control of *Rhizoctonia solani* Kühn on Potato. Arab J. Pl. Prot. 19: 101-106.

Results obtained indicated that pencycuron (12.5%) and tolclofos-methyl (10%) were effective against black scurf disease caused by *Rhizoctonia solani* Kühn on potato tubers, when applied as a dressing of infected seed potato tubers before planting, at 0.25 and 0.2 g a.i./ 1 kg tubers, respectively. The effectiveness of these two treatments was 84.3-84.8% in 1998, and 99.2-99.3% in 1999, respectively. The treatment of infected tubers with these two fungicides improved the emergence of sprouts at the soil surface and increase potato yield.

Key words: Diseases, fungicides, pencycuron, potato, *Rhizoctonia*, tolclofos-methyl.

Corresponding author: S. Al-Chaabi, Plant Protection Unit, DASR, Douma, P.O. Box 113, Damascus, Syria.

References

- Ahmad, L., M. H. Soomro, S. Khalid, S. Iftikhar, A. Munir and K. Burney. 1997. Recent distributional trends of potato diseases in Pakistan. Review of Plant Pathology, 76(10): 1044.
- Al-Chaabi, S. and L. Matrod. 2002. Control of potato black scurf disease (*Rhizoctonia solani* Kühn) using some isolates of *Trichoderma koningii* Oudem. or tolclofos-methyl. Arab Journal of Plant Protection, 20(1): (in press).
- Balali, G. R., S. M. Neate, E. S. Scott, D. L. Whisson and T. J. Wicks. 1995. Anastomosis group and pathogenicity of isolates of *Rhizoctonia solani* from potato crops in South Australia. Plant Pathology, 44(6): 1050-1057.
- Carling, D. E. and K. A. Brainard. 1998. First Report of *Rhizoctonia solani* AG-7 on Potato in Mexico. Plant Disease, 82: 127.
- 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.
- Dementeeva, M. I. 1985. Otsenka effektivnosti chemicheskikh I drugikh Zachitnekh meropriatii, Phytopathologia, Izd -3, Moscow, Agropromizdat, 165.
- Filippov, A. V., M. A. Kuznetzova, T. I. Barlyuk, A. N. Rogozhin and V. D. Pyushpeki. 1996. Influence of potato tuber treatments with Fludioxonil on development of fungal diseases. Proceedings of an International Conference of Crop Protection, Brighton, UK, 18-21 November. 1: 269-274.
- Firman, D.N. and E.J. Allen. 1995. Effects of seed size, planting density and planting pattern on the severity of silver scurf (*Helminthosporium solani*) and black scurf (*Rhizoctonia solani*) diseases of potatoes. Annals of Applied Biology, 127(1): 73-85.
- Guigon Lopez, C., A. Sanchez Arizpe, G. Frias Trevino, A. Flores Olivas, D. Hernandez Castillo and V.M. Parga Torres. 1994. Epidemiologia de las enfermedades de la papa causada por hongos fitopatogenos del suelo en el sur de Coahuila y Nuevo Leon. Revista Mexicana de Fitopatologia, 12(1): 1-6.

المراجع

10. **Hadar, E., Y. Elad, S. Ovadia, Y. Hadar and I. Chet.** 1979. Biological and chemical control of *Rhizoctonia solani* in carnation. *Phytoparasitica*, 7: 55.
11. **Hausvater, E. and J. Trnkova.** 1993. The effectiveness of chemical and biological protection of potato against *Rhizoctonia solani* Kuhn. *Rostlinna Vyroba*, 39(11): 1019-1026.
12. **Indu Jalali and N. Mehta.** 1994. Evaluation of pre-planting and post-harvest seed tuber treatment for the control of black scurf of potato. *Journal of the Indian Potato Association*, 21(3/4): 226-230.
13. **Jeger, M.J., G.A. Hide, P.H.J.F. Van den Boogert, A.J. Termorshuizn and P. Van Baarlen.** 1996. Pathology and control of soil-borne fungal pathogens of potato. *Potato Research*, 39: 437-469.
14. **Jewell, L. D.** 1987. *Agricultural Statistics, 1987*. U. S. Department Agric. Res. Serv. *Plant Disease*, 1998, 82(5): 501.
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., Min. of Agr. And Agro. Reform Booklet No. 55, p. 5-6.
17. **Lakra, B.S.** 1992. Correlations of infection intensities of black scurf with yield components of potato. *Indian J. of Mycology and Plant Pathology*, 22(2): 203-204.
18. **Lakra, B. S.** 1995. Relationship between irrigation levels and black scurf development in potato crop. *Crop Research (Hisar-India)*, 10(3): 381-383.
19. **Lootsma, M. and K. Scholte.** 1996. Effects of soil disinfection and potato harvesting methods on stem infection by *Rhizoctonia solani* in the following year. *Potato Research*, 39(1): 15-22.
20. **Puzyrkov, P.E., L. Merakh, L.A. Dorozkhina, A.A. Ermolaev and V.F. Orlova.** 1997. Efficiency of treating seed potato with fungicides mixed with tetraethoxysilane. *Review of Plant Pathology*, 76(8): 831.
21. **Rafiq, M., J.H. Mirza, A.S. Shakir and K.P. Akhtar.** 1995. Post-harvest fungal disease of potato in Faisalabad and their chemical control. *Pakistan Journal of Phytopathology*, 7(1): 44-46.
22. **Sawicka, B.** 1995. Effects of application terms of Sencor 70 WP on health of 44 potato varieties. Part II. *Rhizoctonia solani* Kuhn infection of potato tubers. *Roczniki Nauk Rolniczych. Seria E, Ochrona Roslin*, 24(1/2): 117-126.
23. **Schmiedeknecht, G.** 1993. Biological control of *Rhizoctonia solani* Kuhn on potatoes by microbial antagonists. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 28(4): 311-320.
24. **Stachewicz, H. and U. Burth.** 1994. Sensitivity of *Rhizoctonia solani* Kuhn to potato seed dressing in the German Federal Republic. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes*, 46(9): 184-188.
25. **Tchymakov, A.E., L.I. Minkevitch, U.T. Vlasov and E.A. Gavrilova.** 1974. Utchet boleznei plodovocagodnekh kultur, Osnovnee metode fitopatologicheskii issledovani v Naytchnee Trude, Izd-vo "kolos", 6-7: 31-32.
26. **The annual Agricultural Statistical Abstract.** 1994. Total area, production and yield of potato, 128-129.
27. **The annual Agricultural Statistical Abstract.** 1998. Total area, production and yield of potato, Table 56. P. 75.
28. **Ulhoa, C.J. and J.F. Peberdy.** 1993. Effect of carbon sources on chitobiase production by *Trichoderma harzianum*. *Mycol. Res.*, 97: 45-48.
29. **Vale, F.X.R.Do, L. Zambolim and H. Costa.** 1997. Diseases caused by fungi in potato. *Review of Plant Pathology*, 76(4): 381.
30. **Wainwright, A., T. Nicholson and D.H. Mann.** 1996. Control of silver scurf and black scurf in potatoes with Pencycuron / Tolyfluanid seed tuber treatment. *Proceeding of an International Conference of Crop Protection*, Brighton, UK, 18-21 November, 1: 275-280.
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.