

## قابلية بعض أصناف البطاطا/البطاطس للإصابة بمرض الجرب الشائع المتسبب عن البكتيريا *Streptomyces scabies* وتأثير موعد الزراعة في تطور المرض في سورية

خالد الطويل، يحيى طقش، أحمد المرة وتغريد الأعرش

مركز البحوث العلمية الزراعية بإدلب، إدلب، سورية، البريد الإلكتروني: taweel\_kh@yahoo.com

### الملخص

الطويل، خالد، يحيى طقش، أحمد المرة وتغريد الأعرش. 2013. قابلية بعض أصناف البطاطا/البطاطس للإصابة بمرض الجرب الشائع المتسبب عن البكتيريا *Streptomyces scabies* وتأثير موعد الزراعة في تطور المرض في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 31(2): 177-181. تم اختبار قابلية 10 من أصناف البطاطا/البطاطس الأكثر زراعة في سورية خلال العروتين الربيعية والخريفية من عام 2010 وهي (سبونتنا، أجريا، دراجا، بورين، بينيلا، مارفونا، فابيوولا، بلبيني، أرنوفا و أورلا) للإصابة بمرض الجرب الشائع المتسبب عن البكتيريا *Streptomyces scabies* في منطقة خان شيخون في محافظة إدلب، حيث كانت كثافة البكتيريا في الحقل المدروس حوالي  $10 \times 2.6$  خلية/غ تربة. بينت النتائج قابلية جميع الأصناف المختبرة للإصابة بالمرض وينسب متفاوتة في كلتا العروتين، حيث كان الصنفان بورين وأجريا هما الأكثر قابلية للإصابة بالمرض، والصنف أورلا الأكثر مقاومة، بينما كانت الأصناف سبونتنا، مارفونا ولبيني متوسطة القابلية، والأصناف بينيلا، أرنوفا، دراجا وفابيوولا متوسطة المقاومة وذلك في العروتين. كانت نسبة ظهور الجرب (النسبة المئوية للدرنات المصابة) وشدته (النسبة المئوية لمساحة سطح الدرنة المغطى بالجرب) في العروة الربيعية أشد بكثير مقارنة مع العروة الخريفية. تراوحت نسبة ظهور الجرب على الدرناات الناتجة في العروة الربيعية ما بين 27.7 و 92.3% مقابل 2.7 و 13.8% في العروة الخريفية بالنسبة للصنفين أورلا وبورين على التوالي، وتراوحت شدة الجرب ما بين 2.8 و 23.4% مقابل 0.2 و 1.8% بالنسبة للصنفين المذكورين على التوالي. سجلت فروق معنوية ما بين الصنف بورين وجميع الأصناف الأخرى في العروة الخريفية، وبين الصنف بورين وجميع الأصناف عدا أجريا في العروة الربيعية. كما كانت الفروق معنوية ما بين الصنف أورلا والأصناف بورين، أجريا، سبونتنا، مارفونا ولبيني في كلتا العروتين. تناقص ظهور المرض في العروة الخريفية عن الربيعية بنسبة تراوحت ما بين 85.1% بالنسبة للصنف بورين لتصل إلى 90.9% بالنسبة للصنفين بينيلا ولبيني. وتراوحت نسبة تناقص شدة المرض في العروة الخريفية عن الربيعية ما بين 89.5% بالنسبة للصنف أرنوفا لتصل إلى 95.2% بالنسبة للصنف سبونتنا.

كلمات مفتاحية: البطاطا، قابلية الأصناف للإصابة، الجرب الشائع، موعد الزراعة، سورية.

### المقدمة

استخدمت طرائق كثيرة لمكافحة مرض جرب البطاطا، إلا أنه لم يتم التوصل حتى الآن إلى وسيلة فعالة للقضاء على هذه المشكلة والتخلص من أضرارها. يعد استخدام الأصناف المقاومة للجرب أحد أهم الطرائق التي يمكن من خلالها الحد من نسبة ظهور المرض وشدته على الإنتاج، إلا أنه لا يوجد حتى الآن أي صنف له مقاومة تامة ضد المرض (13)، وإن معظم أصناف البطاطا التي تزرع في الولايات المتحدة الأمريكية قابلة للإصابة بمرض الجرب (15). إن إنتاج أصناف مقاومة لهذا المرض هو أحد أهم أهداف برامج إنتاج تقاوي البطاطا في كل الدول المنتجة للتقاوي في العالم (6). يمكن اعتبار هذه الطريقة من أفضل وأسهل الطرائق التي يمكن إتباعها في مقاومة المرض.

يستخدم المزارعون في سورية عدداً كبيراً من أصناف البطاطا سواءً المستوردة من الخارج أو المنتجة محلياً. ولا يوجد أي تقويم علمي لمدى قابلية هذه الأصناف أو مقاومتها لمرض الجرب وذلك على الرغم

تعتبر البطاطا/البطاطس (*Solanum tuberosum* L.) أحد أهم المصادر الغذائية في المناطق ذات المناخ المعتدل في معظم بلدان العالم (16). كما تعد من محاصيل الخضار الرئيسية في سورية حيث يزرع منها سنوياً في العروات الثلاث (الربيعية والصيفية والخريفية) مساحة إجمالية تقدر بـ 36172 هكتاراً وتنتج حوالي 720492 طناً (4). يتعرض محصول البطاطا للإصابة بالعديد من الآفات والأمراض، ويعد مرض الجرب الذي تسببه بشكل رئيسي البكتيريا (Thaxter) *Streptomyces scabies* (10) إضافة إلى عدة أنواع أخرى من الجنس *Streptomyces* (2، 13) أحد الأمراض المهمة في معظم مناطق زراعة هذا المحصول في العالم (12). تعتبر التربة الملوثة بالعامل الممرض والتقاوي المصابة بالجرب المصدران الرئيسيان للعدوى وانتشار المرض من منطقة إلى أخرى (3، 5).

وزعت على أطباق تحتوي وسط الشوفان المغذي مع التيروسين (OMA-T) ومضافاً إليه مجموعة المضادات الحيوية NPPC وهي: نيساتين (50 مغ/ل)، بولي مكسين ب سلفات (5 مغ/ل)، بينيسيلين (1 مغ/ل)، سايكلوهكساميد (50 مغ/ل) (14). حضنت الأطباق عند 28°س لمدة 7 أيام، تم بعدها حساب عدد المستعمرات التي لها مواصفات *S. scabies* (إفراز الميلانين، ميسيليوم بلون رمادي) في كل طبق من الأطباق، ومنها تم معرفة عدد الوحدات المشكلة لمستعمرات في كل غرام من التربة (cfu/g of soil).

### الزراعة وظروف النمو

زرعت التقاوي في العروة الربيعية بتاريخ 2010/2/13، وفي العروة الخريفية بتاريخ 2010/8/3. استخدم بذار البطاطا العادية في عملية الزراعة. طبقت المعاملات الزراعية النظامية من ري وتسميد، أما مكافحة الآفات فطبقت حسب اللزوم. استخدم التصميم كامل العشوائية في كلتا العروتين وبخمس مكررات لكل صنف و 10 نباتات في كل مكرر.

### نسبة ظهور الجرب وشدته وأثره في الإنتاج

تم قلع الدرنات بعد مرور حوالي 100 يوم من تاريخ الزراعة. جُمعت الدرنات من كل مكرر على حدة، ووضعت في أكياس بلاستيكية وأرقت كل منها ببطاقة التعريف الخاصة بها. بعد غسل الدرنات تم حساب العدد الكلي للدرنات وعدد الدرنات المصابة بالجرب بالنسبة لكل مكرر وكل صنف من الأصناف المختبرة وذلك لمعرفة نسبة ظهور الجرب على الإنتاج. أما بالنسبة لشدّة الجرب فقد تم تقييمها بتقدير النسبة المئوية للمساحة المغطاة بالجرب من سطح كل درنة على حدة وذلك باستخدام مقياس من 0-100% (8)، ومن ثم تم حساب متوسط شدة الجرب بالنسبة لكل مكرر وكل صنف على حدة.

### النتائج

#### كثافة لقاح *S. scabies* في التربة قبل الزراعة

بينت نتائج تحليل التربة أن كثافة اللقاح الممرض من البكتريا *S. scabies* في التربة قبل الزراعة كانت حوالي  $2.6 \times 10^5$  وحدة مشكلة لمستعمرة/غ تربة في العروة الربيعية و حوالي  $3.4 \times 10^5$  وحدة مشكلة لمستعمرة/غ تربة في العروة الخريفية.

#### نسبة ظهور الجرب على الدرنات

بينت النتائج المتحصل عليها أن متوسطات نسب ظهور الجرب على الدرنات الناتجة من الأصناف المزروعة في العروة الربيعية كانت: 27.7، 40.9، 44.1، 44.9، 46.9، 52.6، 61.1، 61.5، 86.1

من وجود المرض في عدد كبير من الحقول في معظم مناطق زراعة البطاطا في القطر وهذا ما تم تأكيده في أبحاث سابقة (2). ولقد لوحظ من خلال الجولات الحقلية تباين واضح في نسبة ظهور المرض وشدته ما بين العروتين الربيعية والخريفية وذلك في جميع مناطق زراعة البطاطا في سورية، ولا توجد أي بيانات تجريبية حول ذلك. بيّن Waterer (17) أن الزراعة المبكرة للبطاطا والجني المتأخر أديا إلى زيادة كمية الإنتاج، وازدادت بالمقابل نسبة الإصابة بالجرب، إلا أن هذه الدراسة لم تتطرق إلى التفاوت في تطور المرض من عروة إلى أخرى.

هدفت هذه الدراسة إلى تقويم قابلية أهم أصناف البطاطا المزروعة في سورية لمرض الجرب، وتأثير موعد الزراعة في تطور هذا المرض.

### مواد البحث وطرائقه

#### اختيار الأصناف

تم اختيار 10 أصناف من البطاطا الأكثر زراعة في سورية وذلك حسب معطيات المؤسسة العامة لإكثار البذار، ونتائج المسح الحقلية، وأيضاً حسب تصريحات المزارعين. وهذه الأصناف هي: سبونتا، أجريا، دراجا، بورين، بينبلا، مارفونا، فاببولا، بليني، أرنونا وأورلا. تم الحصول على التقاوي الجاهزة للزراعة من كل صنف من الأصناف من المؤسسة المذكورة أعلاه. كانت جميع التقاوي سليمة ظاهرياً وخالية من أي أعراض للجرب ومُعَدّة للزراعة في حقول المزارعين.

#### اختيار الحقل وتحديد كثافة اللقاح الممرض في التربة

تم اختيار حقل في منطقة خان شيخون، محافظة إدلب له مشكلات سابقة ولسنوات عديدة مع مرض جرب البطاطا. أخذت عينات من تربة الحقل قبل الزراعة في العروتين الربيعية والخريفية، وتم تحليلها لتحديد كثافة اللقاح الممرض وذلك باستخدام الطريقة الموصوفة من قبل Keinath و Loria (7)، حيث أخذت ثلاث عينات من جهات مختلفة من الحقل، مزجت مع بعضها البعض، وأخذت منها ثلاث عينات بوزن 10 غ لكل منها، وضعت كلاً على حدة في طبق معقم وغطيت بمناديل معقمة وتركت لتجف عند درجة حرارة الغرفة لمدة 12 ساعة. بعد ذلك وضعت كل عينة على حدة في قارورة من حجم 250 مل وأضيف لها 100 مل من الماء المقطر والمعقم. حرّكت القوارير بوساطة جهاز رجّاج بمعدل 100 دورة/دقيقة لمدة 15 دقيقة وعند درجة الحرارة العادية للغرفة. أجريت أربعة تخفيفات عشوائية باستخدام الماء المقطر والمعقم، وبوساطة ماصة آلية معقمة تم أخذ 0.1 مل من كل من: العينات غير المخففة،  $10^{-2}$  و  $10^{-4}$  وبمعدل ثلاث مكررات لكل منها،

ما بين 89.5% بالنسبة للصنف أرنوفا لتصل إلى 95.2% بالنسبة للصنف سبونتا.

**جدول 1.** نسبة تناقص ظهور الجرب في العروة الخريفية مقارنة مع العروة الربيعية في أصناف البطاطا المختلفة.

**Table 1.** Scab incidence reduction in the autumn-sown as compared with the spring-sown potato cultivars.

الأصناف Cultivars	نسبة ظهور الجرب في العروة الخريفية Scab incidence (%) in autumn- sown potato	نسبة ظهور الجرب في العروة الربيعية Scab incidence (%) in spring- sown potato	نسبة تناقص ظهور الجرب	
			نسبة تناقص ظهور الجرب	نسبة تناقص ظهور الجرب
أورلا Orla	2.7	27.7	90.3	90.3
بينبلا Penella	3.7	40.9	90.9	90.9
أرنوفا Arnova	4.2	44.1	90.5	90.5
دراجا Draga	4.3	44.9	90.4	90.4
فابيوفا Fabiola	4.3	46.9	90.8	90.8
بليني Blini	4.8	52.6	90.9	90.9
مارنوفا Marfona	6.0	61.1	90.2	90.2
سبونتا Spunta	6.2	61.5	89.9	89.9
أجريا Agria	11.2	86.1	87.0	87.0
بورين Burin	13.8	92.3	85.1	85.1

**جدول 2.** نسبة تناقص شدة الجرب في العروة الخريفية مقارنة مع العروة الربيعية في أصناف البطاطا المختلفة.

**Table 2.** Scab severity reduction in the autumn-sown as compared with the spring-sown potato cultivars.

الأصناف Cultivars	نسبة شدة الجرب في العروة الربيعية Scab severity(%) in spring- sown potato	نسبة شدة الجرب في العروة الخريفية Scab severity(%) in autumn- sown potato	نسبة تناقص شدة الجرب	
			نسبة تناقص شدة الجرب	نسبة تناقص شدة الجرب
أورلا Orla	2.8	0.2	92.9	92.9
بينبلا Penella	4.0	0.4	90.0	90.0
أرنوفا Arnova	3.8	0.4	89.5	89.5
دراجا Draga	5.3	0.4	93.0	93.0
فابيوفا Fabila	5.1	0.4	92.2	92.2
بليني Blini	5.2	0.5	91.2	91.2
مارنوفا Marfona	8.3	0.7	91.6	91.6
سبونتا Spunta	10.3	0.5	95.2	95.2
أجريا Agria	21.3	1.2	94.4	94.4
بورين Burin	23.4	1.8	92.3	92.3

92.3% بالنسبة للأصناف أورلا، بينبلا، أرنوفا، دراجا، فابيوفا، بليني، مارفونا، سبونتا، أجريا وبورين، على التوالي (جدول 1)، لم تسجل أي فروق معنوية في نسبة ظهور الجرب ما بين الصنفين بورين وأجريا، بينما كانت الفروق معنوية ما بين الصنفين السابقين من جهة وباقي الأصناف من جهة أخرى، كما كانت الفروق معنوية ما بين الصنف أورلا والأصناف بليني، مارفونا، سبونتا، أجريا وبورين (LSD = 19.32) عند مستوى احتمال 0.5%.

كانت متوسطات نسب ظهور الجرب على الدرنات الناتجة في العروة الخريفية: 2.7، 3.7، 4.2، 4.3، 4.3، 4.8، 6.0، 6.2، 11.2 و 13.8% بالنسبة للأصناف المذكورة أعلاه، على التوالي (جدول 1). سجلت فروق معنوية في نسبة ظهور الجرب ما بين الصنف بورين وجميع الأصناف الأخرى، وأيضاً ما بين الصنف أورلا والأصناف بليني، مارفونا، سبونتا، أجريا وبورين (أقل فرق معنوي = 1.692 عند مستوى احتمال 0.5%).

أظهرت هذه الدراسة أن الصنفين بورين وأجريا كانا الأكثر قابلية للإصابة بمرض الجرب، والصنف أورلا هو الأكثر مقاومة، بينما كانت الأصناف سبونتا، مارفونا، وبليني متوسطة القابلية للإصابة، والأصناف بينبلا، أرنوفا، دراجا وفابيوفا متوسطة المقاومة وذلك في كلتا العروتين.

#### شدة الجرب على الدرنات الناتجة

يبين جدول 2 نتائج شدة المرض على الدرنات المصابة الناتجة من الأصناف المختبرة في العروة الربيعية حيث كانت 2.8، 4.0، 3.8، 5.7، 5.1، 5.7، 8.3، 10.3، 21.3 و 23.4% بالنسبة للأصناف أورلا، بينبلا، أرنوفا، دراجا، فابيوفا، بليني، مارفونا، سبونتا، أجريا وبورين على التوالي. بينما كان متوسط نسبة شدة المرض على الدرنات المصابة الناتجة من الأصناف المختبرة في العروة الخريفية هو: 0.2، 0.4، 0.4، 0.4، 0.4، 0.5، 0.7، 0.5، 1.2 و 1.8% بالنسبة للأصناف المذكورة، على التوالي (جدول 2).

#### تأثير موعد الزراعة في تطور المرض

بينت نتائج هذه الدراسة أن مرض الجرب قد تطور بشكل أكبر على الدرنات الناتجة في العروة الربيعية مقارنة مع تلك الناتجة في العروة الخريفية سواء في نسبة ظهور المرض أو شدته. ويبين الجدول 1 نسبة تناقص معدل ظهور الجرب في العروة الخريفية مقارنة مع العروة الربيعية، إذ تراوحت ما بين 85.1% بالنسبة للصنف بورين لتصل إلى 90.9% بالنسبة للصنفين بينبلا وبليني.

يبين الجدول 2 نسبة تناقص شدة المرض على الدرنات الناتجة في العروة الخريفية مقارنة مع العروة الربيعية، تراوحت نسبة التناقص

لمعرفة مدى تلوثها بالبكتريا *S. scabies*، وينصح بتجنب زراعة البطاطا في العروة الربيعية في الحقول الملوثة والتي تتجاوز فيها كثافة اللقاح الممرض  $10^5$  خلية/غ تربة لأن نسبة ظهور الجرب وشدته ستكون مرتفعة، وستزداد هذه النسبة بزيادة كثافة اللقاح الممرض في التربة. ويمكن زراعة الحقول الملوثة في العروة الخريفية باستخدام صنف مقاوم.

بالنسبة لتأثير موعد الزراعة في تطور المرض، اختلفت نتائج نسبة ظهور الجرب وشدته من عروة إلى أخرى بالنسبة للصنف نفسه، وهذا يعود إلى تأثير الظروف المناخية السائدة في كل عروة، وأن تطور المرض بشكل كبير على الدرنات الناتجة في العروة الربيعية يعود إلى ارتفاع درجات الحرارة ونقص رطوبة التربة في فترة تشكل الدرنات وذلك على عكس العروة الخريفية حيث تكون رطوبة التربة مرتفعة في فترة تشكل الدرنات وهذا ما يقلل من ظهور الجرب، لذلك يفضل تجنب زراعة البطاطا في الحقول التي لها مشكلات مع الجرب في العروة الربيعية. تتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسات السابقة والتي اعتمدت زيادة رطوبة التربة كطريقة من طرائق مكافحة الجرب وبخاصة خلال الأسابيع الأولى من بدء تشكل الدرنات (11). كما بيّن Waterer (17) أن تقليل فترة بقاء المحصول في التربة يقلل من ظهور الجرب وذلك من خلال التبخير بالزراعة والتبخير في القلع إلا أن ذلك قد يؤثر سلباً في كمية الإنتاج.

أثبتت الدراسات أن البكتريا *S. scabies* يمكن أن تعيش في تربة الحقل أو على بقايا النباتات الأخرى وبغياب النباتات العائلة لمدة تزيد عن 10 سنوات (9). وهذا ما يجعل مكافحة هذا المرض غاية في الصعوبة، وبالتالي فإن استخدام أصناف البطاطا المقاومة يعد أحد أهم خطوات برنامج متكامل لمكافحة هذا المرض (1). إن التفاوت الكبير في نسبة ظهور الجرب وشدته على الدرنات الناتجة من الأصناف المدروسة في العروة نفسها وفي الحقل نفسه يدل على أهمية استخدام الأصناف المقاومة في الحقول التي لها مشكلات سابقة مع الجرب كطريقة من الطرائق الوقائية لمكافحة المرض. لقد بينت جميع الدراسات التي أجريت عالمياً حول قابلية أصناف البطاطا للإصابة بمرض الجرب أنه لا يوجد حتى الآن أي صنف له مقاومة تامة ضد هذا المرض في حال كانت كثافة اللقاح الممرض في تربة الحقل أكثر من  $10^5$  وحدة مشكلة للمستعمرة/غ تربة (13). أعطى الصنف أورلا أفضل مقاومة للمرض بين الأصناف المختبرة عندما كانت كثافة اللقاح الممرض في الحقل حوالي  $2.6 \times 10^5$  وحدة مشكلة للمستعمرة/غ تربة في العروة الربيعية و حوالي  $3.4 \times 10^5$  وحدة مشكلة للمستعمرة/غ تربة في العروة الخريفية، وبالتالي يمكن زراعة هذا الصنف في الحقول الملوثة كأفضل صنف مقاوم. في جميع الأحوال ينصح بإجراء تحليل لتربة الحقل قبل الزراعة

### Abstract

Taweel, K., Y. Taksh, A. Murra and T. Aathar. 2013. Susceptibility of some potato cultivars to common scab disease caused by *Streptomyces scabies* and the effect of planting date on disease development in Syria. Arab Journal of Plant Protection, 31(2): 177-181.

The susceptibility of ten most common potato cultivars in Syria to infection with scab disease were evaluated in two planting dates (spring and autumn) during 2010 growing seasons in a field heavily contaminated with *Streptomyces scabies* bacteria, the causal agent of scab disease, at Khan sheikhoon area of Idleb governorate. The bacteria inoculum's density was about  $2.6 \times 10^5$  cfu/g soil. The tested cultivars were: Spunta, Agria, Draga, Burin, Penella, Marfona, Fabiola, Blini, Arnova and Orla. Results showed that all cultivars tested were scabbed at varying rates in both sowing dates. Scab disease incidence and severity on produced tubers were higher in the spring-sown than in the autumn-sown potatoes. In the spring-sown potato, scab incidence ranged from 27.7 to 92.3%, and scab severity ranged from 2.8 to 23.4% in Orla and Burin cultivars, respectively. Whereas in autumn-sown potato, scab incidence was between 2.7 and 13.8%, and scab severity was 0.2 and 1.8%, in Orla and Burin cultivars, respectively. This study showed that Burin and Agria were the most susceptible, and Orla was the most resistant to scab disease. Whereas, Spunta, Marfona and Blini were moderately-susceptible, and Draga, Penella, Fabiola and Arnova were moderately-resistant. Significant differences were recorded between Burin and other cultivars in the autumn-sown, and between Burin and other cultivars except Agria in the spring-sown potatoes. Also, significant differences were recorded between Orla and Burin, Agria, Spunta, Marfona and Blini in both planting dates. Scab incidence and severity on produced tubers were higher in the spring-sown than in the autumn-sown potatoes, and scab incidence decreased in the autumn-sown compared with the spring-sown potatoes by 85.1% for Burin and 90.9% for Penella and Blini cultivars. Similarly, scab severity decreased in the autumn-sown as compared with the spring-sown potatoes and this reduction ranged between 89.5% in Arnova and 95.2% in Spunta cultivars.

**Keywords:** Potato, cultivars susceptibility, common scab, planting date, Syria.

**Corresponding author:** K. Taweel, General Commission for Scientific Agricultural Research in Idleb, Idleb, Syria, Email: taweel\_kh@yahoo.com

9. **Kritzman, G. and A. Grenstein.** 1991. Formalin application against soil-borne *Streptomyces*. *Phytoparasitica*, 19: 248 (Abstr.).
10. **Lambert, D.H. and R. Loria.** 1989. *Streptomyces scabies* sp. nov., nom. rev. *International Journal of Systematic Bacteriology*, 39: 387-392.
11. **Lapwood, D.H. and T.F. Hering.** 1970. Soil moisture and the infection of young potato tubers by *Streptomyces scabies* (common scab). *Potato Research*, 13: 296-304.
12. **Loria, R.** 2001. Common scab of potato. Pages 238-239. In: *Encyclopedia of plant pathology*. O.C. Maloy and T.D. Murray (eds.). Washington State University.
13. **Loria, R., R.A. Bukhalid, B.A. Fry and R.R. King.** 1997. Plant pathogenicity in the genus *Streptomyces*. *Plant Disease*, 77: 836-846.
14. **Loria, R., C.A. Clark, R.A. Bukhalid and B.A. Fry.** 2001. *Streptomyces*. Pages 236-248. In: *Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria*. N.W. Schaad, J.B. Jones and W. Chun (eds.). The American Phytopathological Society, St. Paul, MN.
15. **Powelson, M.L., K.B. Johnson and R.C. Rowe.** 1993. Management of diseases caused by soil borne pathogens. Pages 149-158. In: *Potato health management*. R.C. Row (ed.). APS Press, St. Paul, MN.
16. **Rowe, R.C. and M.L. Powelson.** 2002. Potato Early Dying: Management Challenges in a Changing Production Environment. *Plant Disease*, 86: 1184-1193.
17. **Waterer, D.R.** 2002. Management of common scab of potato using planting and harvest dates. *Canadian Journal of Plant Science*, 82: 185-189.
1. **الطويل، خالد.** 2005. مكافحة المتكاملة لمرض جرب البطاطا/البطاطس، أطروحة دكتوراه، معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة، المغرب. 124 صفحة.
2. **الطويل، خالد، تغريد الأعرش ومحبة غنام.** 2011. عزل وتعريف البكتريا المسببة لمرض جرب البطاطا/البطاطس في سورية. *مجلة وقاية النبات العربية*، 29: 149-157.
3. **الطويل، خالد، تغريد الأعرش ومحبة غنام.** 2012. دور درنات البطاطا/البطاطس المصابة طبيعياً بالجرب (*Streptomyces scabies*) والدرنات المعدة بالعامل الممرض في نقل الجرب إلى الدرنات الناتجة وتلويث التربة. *مجلة وقاية النبات العربية*، 30: 47-54.
4. **المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية.** 2009. مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية.
5. **Errampalli, D. and H.W. Johnston.** 2001. Control of tuber-borne black scurf (*Rhizoctonia solani*) and common scab (*Streptomyces scabies*) of potatoes with a combination of sodium hypochlorite and thiophanate-methyl preplanting seed tuber treatment. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 23: 68-77.
6. **Goth, R.W., K.G. Haynes and D.R. Wilson.** 1993. Evaluation and characterization of advanced potato breeding clones for resistance to scab by cluster analysis. *Plant Disease*, 77: 911-914.
7. **Keinath, A.P. and R. Loria.** 1989. Population dynamics of *Streptomyces scabies* and other actinomycetes as related to common scab of potato. *Phytopathology*, 79: 681-687.
8. **Keinath, A.P. and R. Loria.** 1991. Effects of inoculum density and cultivar resistance on common scab of potato and population dynamics of *Streptomyces scabies*. *American Potato Journal*, 68: 515-524.

Received: August 2, 2011; Accepted: June 24, 2012

تاريخ الاستلام: 2011/8/2؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2012/6/24