

## آداء الأصول المقاومة في مكافحة بعض الفطور الممرضة المنقولة بالتربة ونيماطودا تعقد الجذور على البندورة/الطماطم في الدفيئات البلاستيكية

صلاح الشعبي<sup>1</sup>، أسامة قطيفاني<sup>1</sup>، محمد حسام صافي<sup>1</sup>، صبحية العربي<sup>1</sup>، ليلى مطرود<sup>1</sup> وجورج أسمر<sup>2</sup>  
(1) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية، (2) مركز البحوث العلمية الزراعية في طرطوس، سورية.

### الملخص

الشعبي، صلاح، أسامة قطيفاني، محمد حسام صافية، صبحية العربي، ليلى مطرود وجورج أسمر. 2010. آداء الأصول المقاومة في مكافحة بعض الفطور الممرضة المنقولة بالتربة ونيماطودا تعقد الجذور على البندورة/الطماطم في الدفيئات البلاستيكية. مجلة وقاية النبات العربية، 48: 61-48.

يصيب مرض الجذر الفليني ونيماطودا تعقد الجذور نباتات الطماطم/البندورة والفليفلة/الفلفل المزروعة في الدفيئات البلاستيكية في محافظة طرطوس في سورية، وبلغت نسب الدفيئات البلاستيكية الموبوءة بالمرض وبأفة النيماتودا 56.8 و70.9%، على التوالي خلال الفترة ما بين 2003 و2005، وبلغت متوسطات انتشارها 4.9 و57.2%، بينما كانت مؤشرات شدة الإصابة بهما 1.2 و3.0، على التوالي. وتراوحت نسب توافق بعض الأصول المقاومة، مثل: إلدورادو، هيمان، بيوفورت وفاجوماكس مع بعض أصناف البندورة/الطماطم المعتمدة، مثل: ديماسيتيلا، جبرودنا، أمل، والصنف المحلي بين 84.4 و100% عند تطعيمها بطعم واحد، وبين 35.4 و66.7% عند تطعيمها بطعنين، بينما تراوحت نسب توافق الأصل البري للطماطم/البندورة بالأصناف المذكورة بين 41.7 و44.9%. وتراوحت كفاءة النباتات المطعمة على الأصول المستوردة في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور في البيت البلاستيكي الموبوء بالأصناف *Meloidogyne arenaria*، *M. javanica* و *M. incognita* بين 70.9 و100%، بينما كان الأصل البري قابلاً بشدة للإصابة. وانخفضت مقاومة هذه الأصول إزاء الإصابة بصورة عامة مع زيادة عدد الطعوم على الأصل الواحد. وزالت مظاهر الإصابة على نباتات الشاهد بعد تكرار زراعة البيت البلاستيكي نفسه بالنباتات المطعمة لأربعة مواسم متتالية، بينما أصيبت الأصناف المطعمة على الأصول نفسها بنيماطودا تعقد الجذور، وكسرت مقاومتها عندما زرعت في تربة موبوءة بالنيماطودا *M. hapla*. أظهرت الأصول بيوفورت وهيمان وفاجوماكس مقاومة شديدة تجاه مرض الجذر الفليني (100%) المتسبب عن الفطر *Pyrenochaeta lycopersici*، وانخفضت كفاءتها عندما طعمت بطعنين بدلاً من طعم واحد، بينما كان الأصل إلدورادو ونباتات الأصناف المطعمة عليه إضافة إلى الصنف المحلي متوسطة القابلية للإصابة.

كلمات مفتاحية: أصول مقاومة، تطعيم، طماطم/بندورة، *Fusarium oxysporum*، *Meloidogyne* spp.، *Pyrenochaeta lycopersici*.

### المقدمة

(جنس *Meloidogyne*، وعائلة *Meloidogynidae*، ورتبة *Tylenchida*) من أكثر الآفات المنقولة بالتربة انتشاراً وضرراً بمزروعات الدفيئات البلاستيكية خاصة مع تكرار زراعة المحصول نفسه في التربة عينها عاماً بعد آخر (19، 27، 38). وكانت تلك الإجهادات قد أثرت في إنتاج نباتات الطماطم ونموها (20، 34). وقد سجل انتشار مرض تفلن الجذور على نباتات الطماطم في المنطقة الساحلية من سورية لأول مرة عام 1999 (3). وتعد أنواع النيماتودا التابعة لجنس *Meloidogyne* الأكثر شيوعاً في التربة الزراعية في البلدان العربية (1، 14)، وقد سجل منها على نباتات البندورة/الطماطم في سورية الأنواع التالية: *Meloidogyne arenaria* Neal، *M. javanica*، *M. incognita* Kef. et White، و *M. hapla* Chitw. و Treub. (4، 21). واستخدم ميثيل البرومايد على نطاق واسع في الماضي في مكافحة آفات التربة في الدفيئات البلاستيكية (7، 13)، ثم اقترحت المكافحات الأحيائية (5، 6)، والفيزيائية كالتشميس كبداية لتجنب تلوث البيئة والمنتجات الزراعية

ازدادت المساحات التي تشغلها الدفيئات البلاستيكية عاماً بعد آخر مع تكثيف زراعة الخضروات بما فيها الطماطم/البندورة (*Lycopersicon esculentum* Mill.) في المنطقة الساحلية في سورية، وبلغ عددها 72210 دفيئة بلاستيكية في عام 2006، وبلغت نسبة الموجود منها في محافظة طرطوس إلى المجموع الكلي 88.3% (35). وقد إجمالي إنتاج الطماطم/البندورة المزروعة في الدفيئات البلاستيكية في سورية بحوالي 433260 طناً في عام 2006، وكانت نسبة مساهمة محافظة طرطوس منها 90.5% (35). تتعرض نباتات البندورة/الطماطم خلال مراحل نموها لإجهادات أحيائية مختلفة، ويعد مرض تفلن الجذور المتسبب عن الفطر *Pyrenochaeta lycopersici* R. W. Schneid. & Gerlach (عائلة *Pleosporales*، ورتبة *Uncertae sedis*، ورتبة *Dothideomycetes*، وقبيلة *Ascomycota*)، ونيماطودا تعقد الجذور

استخدم تدرج سداسي (0 - 5) في تقدير شدة إصابة جذور نباتات الطماطم والفلفل بمرض نقلن الجذور وبنيماتودا تعقد الجذور (8)، (12)، كما تم تقدير مؤشر شدة الإصابة بالنيماوتودا أو بمرض الجذر الفليني باستخدام المعادلة التالية:

$$\frac{\Sigma(axb)}{N} = \text{مؤشر شدة الإصابة}$$

حيث:  $\Sigma(axb)$  = مجموع حاصل ضرب عدد النباتات المختبرة  $\times$  ما يوازيها من شدة إصابة،  $N$  = العدد الكلي للنباتات المختبرة

وتم تقدير متوسط انتشار الآفة أو المرض في المنطقة باستخدام المعادلة التالية:

$$\frac{\Sigma(SP)}{S} = \text{متوسط انتشار الآفة أو المرض في المنطقة (\%)}$$

حيث:  $\Sigma(SP)$  = مجموع حاصل ضرب مساحة الدفيئات البلاستيكية الموبوءة ( $m^2$ ) بما يوافقها من إصابة (%)،  $S$  = مجموع مساحة الدفيئات البلاستيكية الممسوحة ( $m^2$ )

كما تم حساب مؤشر شدة الإصابة بالآفة أو المرض في المنطقة باستخدام المعادلة التالية:

$$\frac{\Sigma(axb)}{N} = \text{مؤشر شدة الإصابة في المنطقة}$$

حيث:  $\Sigma(axb)$  = مجموع حاصل ضرب عدد الدفيئات البلاستيكية المختبرة  $\times$  ما يوازيها من شدة إصابة،  $N$  = العدد الكلي للبيوت البلاستيكية المختبرة مع الأخذ في الحسبان أن مساحة البيت البلاستيكي تعادل  $400 m^2$

#### تطعيم أصناف الطماطم على أصولها وظاهرة عدم التوافق

زراعة بذور الأصول والطعوم (الأصناف) - تم استنبات بذور الأصول المستخدمة في التطعيم في أصص بلاستيكية أبعادها  $5 \times 6 \times 6.5$  سم كانت مملوءة بالتورب، بينما تم استنبات بذور الأصناف (الطعوم) في أحواض من الستيريوبور أبعادها  $40 \times 60 \times 18$  سم، كانت مملوءة بالتورب أيضاً حتى ارتفاع 12 سم في ظروف غرفة النمو عند حرارة  $24^\circ C$ . وتم تغطية كلا النوعين من أوعية الزرع خلال مدة الاستنبات (2-3 أيام) بالورق للحفاظ على رطوبة سطح التورب من الجفاف، علماً أن الماء قد أضيف للتورب مرة كل يومين وفقاً للحاجة.

التحضير لعملية التطعيم والتطعيم - تم تنمية بادرات الأصول والأصناف تحت ظروف غرفة النمو عند حرارة  $24^\circ C$  وإضاءة لمدة 16 ساعة يومياً عند 10000-12000 لوكس/م<sup>2</sup> بعد نزع الغطاء الورقي عنها عند بدء بزوغها من سطح التورب. قطعت

(9، 18). واستخدمت أصناف الطماطم المقاومة، والدورة الزراعية، والسماذ العضوي، والبذور السليمة كبدايل لميثيل البرومايد في مكافحة آفات التربة (14، 19). وقد نُصح بتطعيم أصناف الطماطم القابلة للإصابة ذات المواصفات الممتازة على أصول مقاومة/متحملة لمكافحة بعض الأمراض والنيماوتودا المنقولة بالتربة (4، 25، 26، 37). هدف هذا البحث إلى اختبار قابلية توافق بعض أصناف الطماطم مع بعض أصولها المستوردة والمحلية، وتقويم كفاءة التراكيب المتحصل عليها في مكافحة مرض الجذر الفليني وذبول الفيوزاريوم ونيماوتودا تعقد الجذور تحت ظروف العدوى الطبيعية.

#### مواد البحث وطرائقه

##### تقصي انتشار نيماوتودا تعقد الجذور والجذر الفليني على نباتات الطماطم والفلفل في محافظة طرطوس

1. تم تقصي وجود نيماوتودا تعقد الجذور في تربة الدفيئات البلاستيكية المقامة في محطة البحوث العلمية الزراعية في الجماسة بطرطوس بإجراء الاختبار الحيوي باستنبات بذور الصنفين: ديما (صنف طماطم من إنتاج شركة Enza Zaden الهولندية)، والمحلي (صنف بادنجان محلي الإنتاج)، وكليهما حساس لنيماوتودا تعقد الجذور والجذر الفليني في أصص بلاستيكية أبعادها  $18 \times 15 \times 15$  سم مملوءة بالتربة نفسها ومحضنة عند حرارة  $24-26^\circ C$  تحت ظروف البيت الزجاجي بمعدل 5 بذور من كل منهما في الأصيص الواحد، كل على حدة. بلغ عدد المكررات (الأصص) في المعاملة الواحدة 5. تم تقصي تكون التآليل Galls على الجذور بعد حوالي شهرين من الزراعة. نفذت التجربة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بدمشق خلال شهري أيلول/سبتمبر وتشرين الأول/أكتوبر عام 2002.

2. تم تقصي انتشار آفة نيماوتودا تعقد الجذور ومرض نقلن الجذور في 138، و 146 دفيئة بلاستيكية، على التوالي، ممثلة للمناطق المختلفة في محافظة طرطوس، بمعدل 20 نباتاً من كل دفيئة بلاستيكية خلال المدة بين 2003 - 2005. وتم حساب نسب إصابة (حدوث الإصابة) نباتات الطماطم والفليفلة/الفلفل بنيماتودا تعقد الجذور وبمرض نقلن الجذور في الدفيئات البلاستيكية، وقدرت شدة إصاباتها، ومؤشر شدة الإصابة في كل منها، في نهاية موسم النمو عند قلع النباتات.

$$\frac{n \times 100}{N} = \text{حدوث الإصابة (\%)}$$

حيث:  $n$  = عدد النباتات المصابة،  $N$  = عدد النباتات الكلي المختبرة.

سوق نباتات الأصول المزروعة فردياً عند بلوغها مرحلة الورقة الحقيقية الثانية أو الثالثة أعلى الورقة الحقيقية الأولى بحوالي 0.5 سم باستخدام شفرة الحلاقة. ثم قصت بعض وريقات الورقة الحقيقية الأولى باستثناء وريقة واحدة أو جزء منها تركت على ساق الأصل لمداده بالمواد الغذائية الكاملة ريثما يستمد غذاه الكامل من الطعم. تم حفر النهاية المقطوعة لساق نبات الأصل باستخدام الرأس المدبب لقلم خشبي قطره 1.5-2 مم، وهو نفسه المستخدم لتنظيف ما بين الأسنان، وبعمق 0.5 سم تقريباً. قطعت قمة النمو عند نبات الطعم (الصنف) بصورة فردية بطول تراوح ما بين 1.0-2 سم مع الحفاظ على البرعم القمي بصورته السليمة وجزء من الورقة القريبة منه. ثم جرى تدبيب أسفل ساق الطعم من الجهات المختلفة وبطول 0.5 سم باستخدام الشفرة، ثم غمس الجزء المدبب من الطعم في الماء المعقم لتسهيل إنزاله في داخل الحفرة المجهزة أعلى ساق الأصل المقطوعة ولضمان وجود تماس مباشر ما بين أنسجة الأصل والطعم دون فراغات هوائية ودون الحاجة لمقطط يمسك الطعم مع الأصل.

**التغطية وحدوث الالتحام** - حفظت النباتات المطعمة ضمن أصصها الصغيرة في صوان بلاستيكية أبعادها 40×80×18 سم مملوء جزءها السفلي بطبقة رقيقة من الماء ومغطاة برفافة شفافة من البولي إيثيلين سماكتها 200 ميكرون لضمان الاحتفاظ برطوبة هوائية عالية في ذلك الحيز إلى الدرجة التي تحول دون جفاف الطعم ريثما يتم إلتحامه مع الأصل، وقد تراوحت مدة التغطية اللازمة لتحقيق الإلتحام الأمتل بين الطعم والأصل ما بين 4 و6 أيام، كما أخذ في الحسبان خفض حرارة غرفة النمو في مرحلة الإلتحام إلى حوالي 18-20 °س، ومدة الإضاءة إلى 8 ساعات عند 6000 لوكس/م<sup>2</sup>، وتم ترطيب النباتات المطعمة بالماء على هيئة رذاذ خفيف بصورة يومية بدءاً من اليوم الثالث.

**التقسية ثم الزراعة في الأرض الدائمة:** تم إزالة رقائق البولي إيثيلين الشفافة من على سطوح الأحواض البلاستيكية التي تحتوي على النباتات المطعمة بصورة تدريجية، وتركت النباتات المطعمة لمدة 7-10 أيام في غرفة النمو عند حرارة 22-24 °س وإضاءة لمدة 16 ساعة يومياً، ثم نقلت بعد ذلك للزراعة في تربة الدفيئة البلاستيكية.

تم حساب نسب التطعيم الناجح للتركيب المختلفة من الأصناف المختبرة (ديما/ستيلا، جيروندا، والصنف المحلي) على أربعة أصول مستوردة (إلدورادو، هيمن، فايغوماكس، وبيوفورت) إضافة إلى الأصل المحلي بعد 20 يوماً من التطعيم، وقبل نقل الغراس المطعمة من غرفة النمو مباشرة في مطلع عام 2003، وقد تراوح عدد

التطعيمات المختبرة لكل تركيبة (صنف/أصل) ما بين 48 و144 تطعيماً. كما درس تأثير عدد الطعم على النبات الواحد (طعم واحد أو اثنين) في متوسط نسب نجاح تطعيم بعض أصناف الطماطم (ستيلا وأمل) على الأصول المستوردة (إلدورادو، هيمن، فايغوماكس، وبيوفورت) بعد 20 يوماً من تنفيذه تحت ظروف غرفة النمو، 2004. وقد بلغ عدد التطعيمات المختبرة لكل تركيبة (صنف/أصل) 48 تطعيماً.

#### التجارب الحقلية

**تجربة عام 2003** - أختبر أداء أصناف الطماطم جيروندا، وديما/ستيلا، والمحلي وتراكبيها مع الأصول: البري، وإلدورادو وهيمن إزاء نيماتودا تعقد الجذور ومرض الجذر الفليني تحت ظروف العدوى الطبيعية والضغط المرضي المرتفع في الدفيئة البلاستيكية في محطة بحوث الجماسة التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في طرطوس، وبلغ عدد المعاملات الرئيسية في التجربة 3 (3 أصول)، وعدد القطع المنشقة 3 (3 أصناف)، وعدد القطع تحت المنشقة 2 (نباتات الصنف المطعمة وغير المطعمة). وبلغ عدد مكررات التجربة 3، وعدد النباتات في مكرر المعاملة الواحدة 5، واستخدم تصميم القطع تحت المنشقة في تحليل النتائج.

**تجربتي عام 2004** - اختبر أداء أصناف الطماطم جيروندا، وديما/ستيلا، والمحلي وتراكبيها مع الأصول المستوردة (إلدورادو، هيمن، فايغوماكس، وبيوفورت) إزاء نيماتودا تعقد الجذور ومرض الجذر الفليني في التجربة الثانية المنفذة في محطة بحوث الجماسة وتحت الشروط ذاتها. بلغ عدد المعاملات الرئيسية في التجربة 4 (4 أصول)، وعدد القطع المنشقة 3 (3 أصناف)، وعدد القطع تحت المنشقة 2 (نباتات الصنف المطعمة وغير المطعمة). وبلغ عدد مكررات التجربة 4، وعدد نباتات مكرر المعاملة 15، واستخدم تصميم القطع تحت المنشقة في تحليل النتائج. كما تم اختبار أداء الصنفين ستيلا/ديما وأمل وتراكبيهما مع الأصول الأربعة المستوردة سواء المركب عليها طعم واحد أو طعمين في التجربة الحقلية الثالثة المنفذة في أرض المزارع في منطقة الخراب في بانياس خلال عام 2004 تحت ظروف الضغط المرضي المرتفع للعدوى الطبيعية بأفة نيماتودا تعقد الجذور ومرض الجذر الفليني. بلغ عدد القطع الرئيسية 4 (4 أصول)، وعدد القطع المنشقة 2 (صنفان)، وعدد القطع تحت المنشقة 3 (صنف غير مطعم، صنف مطعم بطعم واحد، وصنف مطعم بطعمين). بلغ عدد مكررات التجربة 3، وعدد نباتات مكرر المعاملة 15. واستخدم تصميم القطع تحت المنشقة في تحليل النتائج.

- الطماطم (ToMV الرمز الدولي أو Tm - الرمز التقليدي) المتسبب عن الفيروس *Tomato mosaic virus*، تم إنتاج هذا الأصل من قبل شركة Enza Zaden الهولندية.
- هيمان HE-MAN (*L. esculentum*): هجين مخصص لتطعيم نباتات الطماطم، وهو مقاوم للأمراض والآفات التالية: TmVF<sub>2</sub>C5FrNk من إنتاج شركة Syngenta seeds الهولندية.
  - فايجوماكس VIGOMAX (*L. esculentum*): هجين مخصص لتطعيم نباتات الطماطم، وهو مقاوم للأمراض والآفات التالية: TmkNVF<sub>2</sub> من إنتاج شركة De Ruiter Seed الهولندية.
  - بيوفورت BEAUFORT (*L. esculentum*): هجين مخصص لتطعيم نباتات الطماطم، وهو مقاوم للأمراض والآفات التالية: TmkNVF<sub>2</sub>Fr من إنتاج شركة De Ruiter Seed.
  - بري Wild: نبات غير مقاوم للأمراض والآفات المذكورة سابقاً، وهذه المادة وراثية محلية المنشأ وثمارها صغيرة جداً بحجم حبة الحمص.

#### صفات أصناف الطماطم المختبرة

- ديما Dima/ستيلا Stella: مقاوم للأمراض التالية: TmVF<sub>2</sub> من إنتاج شركة Enza Zaden.
  - جيروندا Gironda: مقاوم للأمراض التالية: TmVF<sub>2</sub> من إنتاج شركة Enza Zaden.
  - أمل Amal: مقاوم للأمراض والآفات التالية: TmNVF<sub>2</sub> من إنتاج شركة Enza Zaden.
  - هندي Hindi: وهو غير مقاوم للنيماطودا ومرض الجذر الفليني، من إنتاج شركات هندية غير معروفة.
  - محلي Landrace: مادة وراثية محلية المنشأ غير مقاوم للأمراض والآفات السابقة الذكر.
- تم حساب نسب الإصابة بنيماطودا تعقد الجذور ونقلن الجذور وشدتهما، ومؤشر شدة الإصابة على جذور معاملات النباتات المطعمة وغير المطعمة ومكرراتها في نهاية موسم النمو عند قلع نباتات التجارب المزروعة ضمن الدفيئة البلاستيكية الموبوء طبيعياً بنيماطودا تعقد الجذور والجذر الفليني باستخدام المعادلات السابقة. كما تم تقدير كفاءة تركيبة الأصل مع الطعم إزاء الآفة أو المرض باستخدام المعادلة التالية:

$$\frac{100 \times (IISc - IISc)}{IISc} = (\%) \text{ كفاءة تركيبة الأصل والطعم/الصف } (\%)$$

حيث: IISc = شدة الإصابة في معاملة الشاهد/الصف غير المطعم، IISc = شدة الإصابة في معاملة تركيبة الأصل مع الصف نفسه/الصف المطعم.

تجريبي عام 2005 - اختبر أداء أصناف الطماطم أمل، وديما/ستيلا والهندي وتراكبيها مع الأصول الأربعة المستوردة المذكورة أنفاً إزاء الآفة والمرض نفسيهما تحت الظروف ذاتها في محطة بحوث الجماسة في بداية عام 2005 (التجربة الرابعة). بلغ عدد المعاملات الرئيسية في التجربة 4 (4 أصول)، وعدد القطع المنشقة 3 (3 أصناف)، وعدد القطع تحت المنشقة 2 (نباتات الصنف المطعمة وأخرى غير مطعمة). وقد بلغ عدد مكررات التجربة 4، وعدد نباتات مكرر المعاملة 10، واستخدم تصميم القطع تحت المنشقة في تحليل النتائج. وقد كررت التجربة الأخيرة في المكان والشروط نفسها لاختبار أداء أصناف الطماطم أمل، وديما/ستيلا المدرجة في التجربة الرابعة وتراكبيها مع الأصول نفسها المستوردة باستثناء الصنف الهندي بعد أن أصاب الصقيع (-2° س) نباتات التجربة الرابعة في مرحلة بداية الإثمار. وقد بلغ عدد المعاملات الرئيسية في التجربة الخامسة 4 (4 أصول)، وعدد القطع المنشقة 2 (صنفان)، وعدد القطع تحت المنشقة 2 (نباتات الصنف المطعمة وأخرى غير مطعمة). وبلغ عدد مكررات التجربة الأخيرة 4، وعدد نباتات مكرر المعاملة 8، واستخدم تصميم القطع تحت المنشقة في تحليل النتائج.

#### صفات الأصول المختبرة

- إلدورادو ELDORADO (*Lycopersicon esculentum*): هجين مخصص لتطعيم نباتات الطماطم، وهو مقاوم للآفات التالية: نيماطودا تعقد الجذور (N - الرمز التقليدي أو Ma - الرمز الدولي لنيماطودا *Meloidogyne arenaria* لعام 2005، Mi - الرمز الدولي لنيماطودا *M. incognita*، Mj - الرمز الدولي لنيماطودا *M. Javanica*)، تعفن تاج وجذور الطماطم (For - الرمز الدولي أو Fr - الرمز التقليدي) المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici* Jaruis & Shoemaker، ذبول الفيوزاريوم سلالة 0 و1 (Fol: 0, 1 - الرمز الدولي أو FF أو F2 - الرمز التقليدي) المتسبب عن الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc.) Snyder & Hansen race 0 and 1، ذبول الفيرتيسيلليوم (V - الرمز التقليدي أو Va و Vd - الرموز الدولية للدلالة على الفطرين *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold و *V. dahliae* Kleb. المسببين للمرض، على التوالي)، الجذر الفليني Corky root (Pt - الرمز الدولي أو k - الرمز التقليدي) المتسبب عن الفطر *Pyrenochaeta lycopersici*، يتقع أوراق البندورة (C5 - الرمز المتداول) المتسبب عن الفطر *Cladosporium fulvum* Cooke races: a, b, c, d, e.

الجزور أو الساق لكل معاملة على حدة، وثلاث عزلات من أجزاء مختلفة من كل منها.

## النتائج والمناقشة

### تقصي انتشار نيماتودا تعقد الجذور والجذر الفليني على نباتات الطماطم والفلفل في محافظة طرطوس

بلغت متوسطات انتشار آفة نيماتودا تعقد الجذور ومرض الجذر الفليني على نباتات الطماطم والفلفل في الدفيئات البلاستيكية الممسوحة خلال الأعوام 2003 و2005 في محافظة طرطوس 57.24 و4.91%، وبلغت متوسطات مؤشر شدة الإصابة 3.02 و1.17، بينما بلغت النسب المئوية للدفيئات البلاستيكية الموبوءة بكلتا الأفتين 70.9 و56.8%، على التوالي (الجدولين 1 و 2).

وقد أشارت الدراسات المرجعية السابقة إلى انتشار نيماتودا تعقد الجذور على نباتات الطماطم في المنطقة الساحلية عام 1984 (21)، بينما أكدت الدراسات اللاحقة أهمية مرض الجذر الفليني على نباتات الطماطم في المنطقة نفسها (2، 4).

أختبرت مجهرياً 9 عينات من جذور نباتات الطماطم جمعت بصورة عشوائية في نهاية موسم 2003 ممثلة لجذور الأصناف الثلاثة غير المطعمة جيروندا وديما/ستيلا، والمحلي، بمعدل 3 جذور من كل منها لتقصي أنواع النيماتودا المسببة لتأكل الجذور، وخمس عينات من كل من جذور صنف الطماطم ديما/ستيلا وأمل للسبب نفسه جمعت بصورة عشوائية أيضاً من نباتات الشاهد غير المطعم في التجربة المنفذة في منطقة الخراب في بانياس عام 2004 على دفعتين (الأولى عند أوج الإثمار في القطفة الثامنة، والثانية عند قلع النباتات في نهاية موسم النمو عند القطفة 13).

تم تسجيل الملاحظات الخاصة بالذبول المتسبب عن فطور الفيوزاريوم أو الفيرتيسليوم أو أعفان الجذور خلال موسم النمو وأثناء قطاف الثمار تحت ظروف العدوى الطبيعية، واستخدم مستنبت بطاطا دكستروز أجار المغنى بالمضاد الحيوي ستربتومايسين لعزل الفطور المرصدة بما فيها مسبب مرض تفلن الجذور (*P. lycopersici*) وأعفان الجذور الأخرى من جذور الأصول المطعمة أو غير المطعمة ومن جذور الأصناف غير المطعمة، ومسببات الذبول من سوق الأصناف المطعمة أو غير المطعمة. جمعت العينات في نهاية موسم النمو من نباتات التجربة المنفذة في محطة بحوث الجماسة عام 2003، بمعدل 3 عينات/نباتات من

**جدول 1.** تقصي انتشار نيماتودا تعقد الجذور على نباتات الطماطم/البندورة والفلفل في الدفيئات البلاستيكية في محافظة طرطوس خلال الفترة 2003-2005.

**Table 1.** Survey of root-knot nematodes on tomato and pepper plants under plastic houses in Tartous governorate during the 2003-2005 period.

مؤشر شدة الإصابة Infection severity index	متوسط انتشار المرض (%) Mean of disease spread (%)	متوسط النباتات المصابة (%) Mean infected plants (%)	عدد الدفيئات البلاستيكية Number of plastic houses		الممسوحة Surveyed	الموقع Location
			الموبوءة بنيماتودا تعقد الجذور Infested with root-knot nematodes	المسوحة Surveyed		
3.80	76.0	95.0	12	15	15	الخراب-الجنية
4.73	94.0	94.0	13	13	13	الخراب-ضهر صفرا
4.82	94.0	94.0	24	24	24	حصين البحر
4.17	85.0	85.0	16	16	16	مرقية
0.65	5.0	5.0	15	15	15	المتن
0.88	4.5	6.0	12	16	16	السواقي
0.33	1.4	20.0	2	28	28	مفرق السودا
4.81	98.0	98.0	11	11	11	الجماسة
			105	138	138	Total
3.02	57.24	59.8				المتوسط

جدول 2. تقصي انتشار مرض نفلن الجذور على نباتات الطماطم/البندورة والفلفل في الدفيئات البلاستيكية في محافظة طرطوس خلال الفترة 2003-2005.

Table 2. Survey of corky root disease on tomato and pepper plants under plastic houses in Tartous governorate during the 2003-2005 period.

مؤشر شدة الإصابة Infection severity index	متوسط انتشار المرض (%) Mean of disease spread (%)	متوسط النباتات المصابة (%) Mean infected plants (%)	عدد الدفيئات البلاستيكية Number of plastic houses		الموقع
			الموبوءة بمرض نفلن الجذور Infested with corky root disease	الممسوحة Surveyed	
1.15	1.33	2.0	8	12	الجنيينة
1.29	2.15	7.0	4	13	زهر صفرا
1.42	9.00	12.0	18	24	حصين البحر
0.53	0.50	1.0	9	18	مرقية
0.89	1.80	3.0	9	15	المتن
1.53	6.88	10.0	11	16	السواقي
0.48	1.29	3.0	9	21	مفرق السودا
2.59	20.46	25.0	9	11	الجماسة
0.68	0.75	2.0	6	16	طريق طرابلس
			83	146	Total
1.17	4.91	7.0			Mean

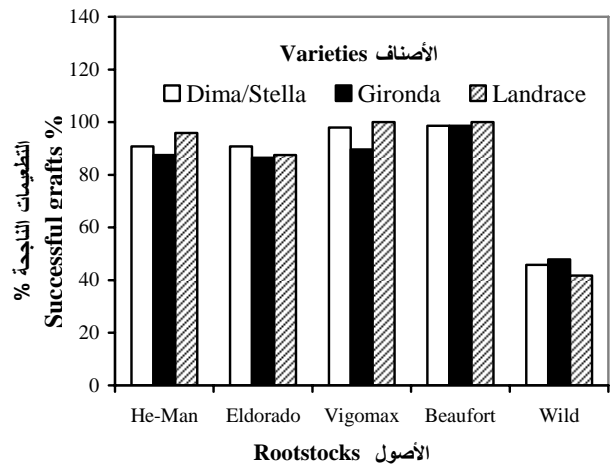
حدها الأدنى عند تطعيم نبات الأصل إلدورادو بطعمين سواء من الصنف ستيل/ديما أو أمل، وبلغت 41.7 و 35.4%، على التوالي. وقصد بظاهرة توافق التطعيم Graft-compatibility الإنتاج والنمو الأفضل للنباتات المطعمة مقارنة بالنباتات غير المطعمة من الصنف نفسه. وعدّ توافق تطعيم أصناف الطماطم القابلة للإصابة بالأمراض والنيما تودا على الأصول المقاومة المستخدمة في التطعيم أمراً مهماً عند اعتمادها. ولا يعني نجاح التطعيم تحت ظروف معينة متحكم فيها كالحالة التي استعرضت سابقاً توافقاً تاماً ما بين الأصناف المطعمة والأصول المستخدمة، فقد أبدت تراكيب الأصناف المختبرة على الأصل البري (المحلي) للطماطم لاحقاً مظاهر عدم توافق التطعيم عند زراعتها في الأرض الدائمة تحت الظروف البيئية الطبيعية. ولم تتمكن تلك التراكيب من الاستمرار في النمو، فتقرمت وماتت بصورة مبكرة قبل وصولها لمرحلة الإثمار، بينما استمرت نباتات الأصناف التي طعمت على أصول الطماطم المستوردة في نموها الطبيعي. وقد بلغت نسبة التطعيم الناجح عند بعض أصول الطماطم وفقاً لبعض الدراسات المرجعية أكثر من 90% (40)، وتراوح بين 79 و 100% عند استخدام طريقتي التطعيم بالشق أو بالأنبوب لتطعيم صنف الطماطم مونرو وبيلي على الأصلين PG3 وبيوفورت (20).

تطعيم أصناف الطماطم/البندورة على أصولها وظاهرة عدم التوافق تباينت نسب نجاح تطعيم أصناف الطماطم (ديما/ستيل، جيروندا، والمحلي) على أصول الطماطم المختبرة (إلدورادو، هيمان، فايجوماكس، بيوفورت، والبري) بصورة ملحوظة بعد 20 يوماً من التطعيم ضمن ظروف غرفة النمو، وتراوح ما بين 41.7% عند تطعيم الصنف المحلي على الأصل البري و 100% عند تراكيب الصنف المحلي على الأصلين فايجوماكس وبيوفورت، بينما تراوحت نسب نجاح تطعيم الأصناف المختبرة على الأصول المستوردة بين 86.5 و 100%، ونسب نجاح تطعيم الأصناف السابقة على الأصل البري (المحلي) بين 41.7 و 47.9% (شكل 1).

كانت نسب نجاح تطعيم الصنفين ستيل/ديما وأمل أعلى في حالة تطعيم الأصول المختبرة (إلدورادو، هيمان، فايجوماكس، بيوفورت) بطعم واحد بدلاً من طعمين، وتراوحت نسب التطعيم الناجح في حالة تراكيب الصنف ستيل/ديما مع الأصول المختلفة التي طبق فيها طعم واحد بين 87.5 و 93.8%، وبين 41.7 و 66.7% في حالة الطعمين. تم التوصل إلى نتائج مماثلة في حالة تطعيم الصنف أمل مع الأصول المختبرة، وتراوحت نسب التطعيم الناجح في حالة التراكيب التي طبق فيها طعم واحد بين 85.4 و 100.0%، وبين 35.4 و 62.5% في حالة الطعمين. وكانت نسب نجاح التطعيم في

التجربتين الرابعة والخامسة المنفذتين عام 2005 لتطعيم الأصول ذاتها، كونه يمتلك مورثات للمقاومة. وبلغت نسبة إصابة نباتات الصنف الهندي غير المطعمة في معاملة شاهد المقارنة ومؤشر شدة الإصابة في التجربة الرابعة المنفذة عام 2005 عند استخدام هذا الصنف لتطعيم الأصول المستوردة المختبرة سابقاً 86.7% و1.75، على التوالي. ويعزى تناقص إصابة أصناف الطماطم الحساسة للنيما تودا مع تكرار زراعتها في تربة الدفيئة البلاستيكية نفسها إلى استخدام الأصول المقاومة في تطعيم الأصناف المختبرة وإلى استخدام الأصول المقاومة في معاملات الشاهد (أصول غير مطعمة)، وإلى توزعها العشوائي في كل تجربة الأمر الذي حال دون تكاثر النيما تودا بصورة طبيعية وتناقص أعدادها لعدم وجود العائل المناسب. تتوافق نتيجة هذا البحث مع نتائج دراسات مرجعية سابقة حول قدرة الأصول المقاومة المستخدمة في تطعيم أصناف الطماطم والفلفل في خفض الأضرار التي تحدثها النيما تودا إضافة إلى خفض أعدادها في التربة كما تعمل الدورة الزراعية (31، 36). وقد استطاعت بعض أصول الفلفل المقاومة، مثل: *C. annuum* AR-96023 خفض أعداد بيوض النيما تودا *M. incognita* في غرام واحد جذور بمقدار ستة أضعاف تقريباً مقارنة بنباتات الصنف Celica غير المطعم (28).

تباينت درجة مقاومة تراكيب أصناف الطماطم (جبروندا، وديما/ستيلا، والصنف المحلي) المطعمة على الأصل البري (المحلي)، والأصول المستوردة، مثل هيمنان وإلدورادو إزاء نيما تودا تعقد الجذور عام 2003، وكانت الاختلافات في نسب حدوث الإصابة ومؤشرات شدتها معنوية بين تراكيب الأصناف المطعمة على الأصل البري من جهة وتراكيب الأصناف نفسها المطعمة على الأصول المستوردة من جهة أخرى، كما كانت الفروقات معنوية في نسب الإصابة بأفة نيما تودا تعقد الجذور ومؤشرات شدتها بين تراكيب الأصناف المطعمة على الأصلين هيمنان وإلدورادو مقارنة بنباتات الأصناف ذاتها غير المطعمة. ولم تكن الفروقات في نسب الإصابة ومؤشرات شدتها معنوية بين الأصناف المطعمة على الأصل البري ونباتات الأصناف ذاتها غير المطعمة. وبلغت قيمة أقل فرق معنوي لنسب الإصابة وشدتها 3.568 و0.4999، على التوالي عند مستوى احتماليه 5%، بينما كانت قيمة معامل التشتت عند كلا المؤشرين 2.95 و10.98%، على التوالي. وكانت نسب حدوث الإصابة ومؤشرات شدتها أعلى عند تراكيب الأصناف جبروندا وديما/ستيلا والمحلي المطعمة على الأصل البري (المحلي)، وبلغت 100، 100، 100%، و3.73، 4.13، 4.4، على التوالي، بينما كانت قيم مؤشرات الإصابة الأخفض عند تراكيب الأصناف المذكورة سابقاً على الأصلين المستوردين إلدورادو وهيمنان، وتراوحت نسب حدوث



شكل 1. متوسط نسب التطعيمات الناجحة لبعض أصناف الطماطم على أصولها المحلية والمستوردة بعد 20 يوماً من تنفيذه تحت ظروف غرفة النمو، 2003.

Figure 1. Average rate of grafting success of some tomato varieties onto local and imported tested tomato rootstocks, 20 days after grafting under growth chamber conditions, 2003.

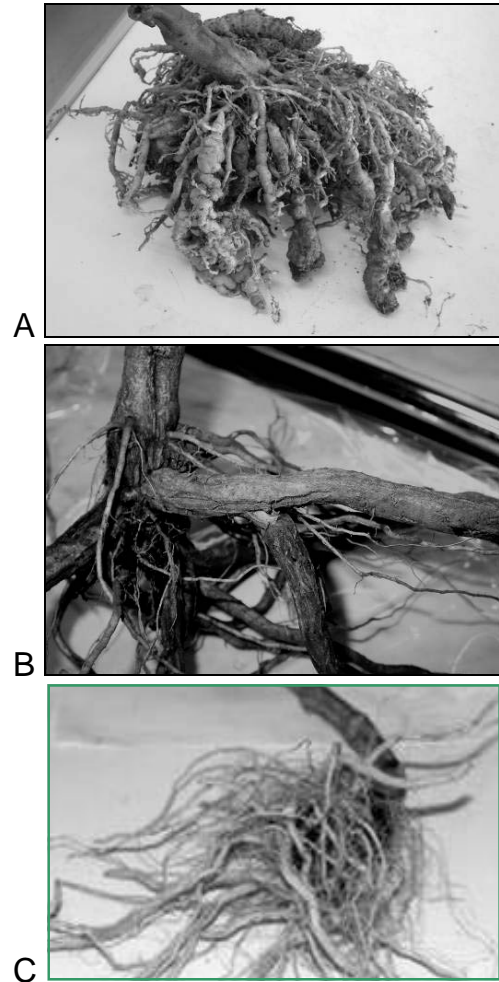
التجارب الحقلية: لم تسجل إصابات بنيما تودا تعقد الجذور على جذور الأصول المستوردة (إلدورادو، وهيمنان، وفابيجوماكس، وبيوفورت) في التجارب المنفذة في محطة الجماسة خلال أعوام 2004 و2005، بينما بلغ متوسط حدوث الإصابة ومؤشر الشدة على جذور الأصلين المستوردين إلدورادو وهيمنان وعلى جذور الأصل البري (الأصل المحلي) في تجربة عام 2003 المنفذة في المكان نفسه 46.7، 13.3، 100% و0.62، 0.17، 3.73، على التوالي. وكانت أصناف الطماطم جبروندا، وديما/ستيلا، والمحلي التي استخدمت في تطعيم الأصول المذكورة سابقاً قابلة للإصابة بالنيما تودا، وبلغت نسب حدوث الإصابة ومؤشر الشدة في تجربة عام 2003؛ 100، 100، 100%، و3.87، 4.2، 3.7، على التوالي (شكل 2).

انخفضت مؤشرات الإصابة على جذور نباتات الشاهد تدريجياً من الأصناف المختلفة مع تكرار زراعتها في التربة ذاتها (الدفيئة البلاستيكية) خلال السنوات اللاحقة، وبلغت نسب حدوث الإصابة ومؤشر الشدة 93.3، 73.3، 86.7% و3.66، 2.59، 3.34، على التوالي في تجربة عام 2004. واستمر تناقص الإصابة بنيما تودا تعقد الجذور على نباتات الصنف ديماس/ستيلا غير المطعمة (شاهد المقارنة) في الدفيئة البلاستيكية نفسها في التجربتين المنفذتين عام 2005، وبلغت نسب حدوث الإصابة ومؤشر الشدة 46.7% و0.9، 33.3% و0.2، على التوالي. ولم تسجل إصابات بنيما تودا تعقد الجذور على نباتات الصنف أمل غير المطعمة (معاملة الشاهد) الذي استخدم في

تم التوصل إلى نتائج أفضل في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور في التجارب اللاحقة مع استبعاد الأصل البري واعتماد أصول أخرى مقاومة لها، مثل: فايجوماكس وبيوفورت إضافة إلى الأصلين إلدورادو وهيمان. ولم تسجل إصابات بنيماتودا تعقد الجذور على نباتات تراكيب الأصناف (جبروندا، وديما/ستيلا، والمحلي) المطعمة على الأصول المستوردة (إلدورادو، وهيمان، وفايجوماكس، وبيوفورت) في التجربة الثانية المنفذة عام 2004، وبلغت كفاءة تراكيبها في مكافحة 100%. وكانت الفروقات معنوية في مؤشر شدة الإصابة بين نباتات تراكيب الأصناف المطعمة على الأصول المختبرة من جهة والأصناف ذاتها غير المطعمة من جهة أخرى، ولم تسجل فروقات معنوية في مؤشر شدة الإصابة بين نباتات تراكيب الأصناف المطعمة على الأصول المختبرة عند مستوى احتمالية 0.05 (بلغت قيمة أقل فرق معنوي 0.274، وقيمة معامل التشتت 11.81%). كما لم تسجل إصابات بنيماتودا تعقد الجذور على نباتات تراكيب الصنفين ديماسيتيلا والهندي مع الأصول المستوردة نفسها في التجربة الرابعة المنفذة عام 2005، ولا على نباتات تراكيب الصنف ديماسيتيلا مع الأصول نفسها في التجربة الخامسة المنفذة في العام نفسه، وبلغت كفاءتها 100%، باستثناء نباتات تراكيب الصنف ديماسيتيلا مع الأصل إلدورادو، فقد بلغت كفاءة نباتات هذا التركيب في مكافحة 75% (نسبة الإصابة 13.3%، ومؤشر شدة الإصابة 0.05) في التجربة الخامسة المنفذة عام 2005. وكانت الفروقات معنوية ما بين قيم مؤشر شدة الإصابة في المعاملات المطعمة في كلتا التجريبتين مقارنة بقيم مؤشر الإصابة في المعاملات غير المطعمة (الشواهد). كما لم تسجل إصابات بنيماتودا تعقد الجذور على نباتات تراكيب الصنف أمل مع الأصول ذاتها المذكورة سابقاً ولا على نباتات الصنف نفسه دون تطعيم في التجريبتين الرابعة والخامسة المنفذتين عام 2005.

انخفضت درجة مقاومة تراكيب صنف الطماطم (ستيلا/ديما وأمل) المطعمة على الأصول المستوردة (إلدورادو وهيمان وفايجوماكس وبيوفورت) في التجربة الثالثة المنفذة عام 2004 في منطقة الخراب في بانياس اعتماداً على نوع الأصل وعدد الطعم المطبق على النبات الواحد. وكانت الاختلافات في قيم مؤشر شدة الإصابة معنوية ما بين بعض الأصول بصرف النظر عن الصنف المستخدم في التطعيم، وكان تدهور مقاومة النباتات التي طعمت على الأصل بيوفورت الأعلى، بينما كان أقلها في المعاملات المطعمة بنباتاتها على الأصل إلدورادو. كما سجلت فروقات كانت في معظمها غير معنوية في قيم مؤشر شدة الإصابة في النباتات المطعمة بطعمين

الإصابة ومؤشرات شدتها بالنسبة لتراكيب الأصناف السابقة مع الأصل إلدورادو بين 13.3 و 26.7%، و 0.13 و 0.47، على التوالي، وبين 13.3 و 13.3%، و 0.13 و 0.2، على التوالي بالنسبة لتراكيب الأصناف نفسها مع الأصل هيمان. تراوحت كفاءة تراكيب نباتات أصناف الطماطم الثلاثة (جبروندا، وديما/ستيلا، والصنف المحلي) المطعمة على الأصل المحلي (البري) إزاء نيماتودا تعقد الجذور بين 18.9- و 3.6%، وبين 88.8 و 96.6% بالنسبة لتراكيب الأصناف نفسها المطعمة على الأصل إلدورادو، وبين 95.24 و 96.6% بالنسبة لتراكيب الأصناف ذاتها المطعمة على الأصل هيمان. وكانت تراكيب أصناف الطماطم المطعمة على الأصل البري (المحلي) متقدمة، وتوقف نموها كلياً قبل أن تبلغ طور الإثمار، ثم ماتت أخيراً بسبب ظاهرة عدم التوافق وإصابتها الشديدة بنيماتودا تعقد الجذور.



شكل 2. مظاهر الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور على نبات الطماطم (A)، والجذر القليني (B) مقارنة بالجذور السليمة لنبات الشاهد (C).  
**Figure 2.** Symptoms of tomato plant infection with root-knot nematode (A), corky root (B), in comparison with healthy roots (C).



بدلاً من طعم واحد من الصنف نفسه وبخاصة عند تطبيق الصنف ستيتلا/ديما (جدول 3).

أدى استخدام الأصول المستوردة إلدورادو، وهيمان، وفاجوماكس وبيوفورت في تطعيم بعض أصناف الطماطم، مثل: ستيتلا/ديما، والهندي إلى انخفاض إصابة نباتات التراكيب المختلفة بنيماتودا تعقد الجذور بصورة معنوية مقارنة بالأصناف غير المطعمة، ولم تسجل إصابات بنيماتودا تعقد الجذور في نباتات الأصناف المطعمة على الأصول المختبرة ولا على نباتات الشاهد للأصناف غير المطعمة في التجربة الخامسة المنفذة في محطة الجماسة نتيجة لتكرار زراعة الأصول المقاومة ونباتات الأصناف المطعمة عليها، الأمر الذي حرّمها من الغذاء (العائل المضيف) خلال سنوات التجريب في الدفيئة البلاستيكية نفسها. وقد أكدت نتائج دراسات مرجعية سابقة قدرة الأصول المقاومة في خفض الأضرار التي تحدثها النيماتودا إضافة إلى خفض أعدادها في التربة كما تفعل الدورة الزراعية (31، 36)، وفي إمكانية الحصول على نباتات مطعمة تمتلك جذوراً سليمة (40). ولم تتوافق نتائج هذا البحث مع نتائج بحوث أخرى أكدت نشوء سلالات من النيماتودا أكثر عدوانية نتيجة لتكرار زراعة الأصول نفسها في التربة (33). تباينت أصناف الطماطم والأصول المستخدمة في تطعيمها في درجة مقاومتها لأنواع نيماتودا الجنس *Meloidogyne* وسلالاتها وفقاً للدراسات المرجعية (25، 38، 39). وتعدّ درجة حرارة التربة عاملاً مهماً في ثباتية مقاومة أصناف الطماطم تجاه النيماتودا *M. incognita*، وتتكرر مقاومتها عندما ترتفع درجة حرارة التربة أعلى من 27-30 °س أو عندما تختلف أنواع نيماتودا تعقد الجذور الموجودة في التربة أو سلالاتها (38، 39).

بينت نتائج الفحص المخبري لعينات جمعت من جذور نباتات الشاهد غير المطعم للأصناف جيروندا وديما/ستيتلا، والمحلي من محطة الجماسة في طرطوس وجود الأنواع: *Meloidogyne arenaria* و *M. javanica*، و *M. incognita*، وكان النوع الثالث أكثرها شيوعاً (86.7%) وسجل في كل العينات المختبرة، بينما كان حدوث النوعين الأول والثاني محدوداً، وبلغ 6.7% لكل منهما. كما بينت نتائج الفحص المخبري لعينات جذور نباتات الطماطم التي جمعت من معاملتي الشاهد في تجربة الخراب بمنطقة بانياس بعد القطفة الثامنة انتشار النوع *M. hapla* في كل العينات وعلى كلا الصنفين ديما وأمل بنسبة 100%، كما كانت نتائج فحص الجذور بعد القطفة الثالثة عشر مماثلة مع وجود طفيف للنوع *M. incognita*، وبلغت نسب حدوثهما 98.0، و2.0%، على التوالي. وكانت أعراض الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور متميزة في

محطة الجماسة عن الخراب في بانياس، فكانت التأليل كبيرة ومتصلة، بلغت أبعادها عدة سنتيمترات في الحالة الأولى، وصغيرة الحجم فردية (بحجم حبة الحمص تخرج منها بعض الجذور) في الحالة الثانية. ويعزى فقدان صفة المقاومة في تراكيب أصناف الطماطم المطعمة على معظم الأصول المستوردة وكذلك في نباتات الصنف أمل غير المطعمة في تجربة الخراب في بانياس إلى وجود النيماتودا *M. hapla* التي قد لا تمتلك إزاءها تلك الأصول أو الصنف أمل مقاومة وراثية، بينما أظهر الأصل إلدورادو والنباتات المطعمة عليه مقاومة متوسطة (جدول 3).

تباينت نسب إصابة جذور أصول الطماطم غير المطعمة (الشواهد) ومؤشر شدة إصاباتها بمرض تفلن الجذور في التجربة الأولى المنفذة عام 2003، وكان الأصل إلدورادو أكثرها قابلية للإصابة (60%، 0.67)، على التوالي، تلاه في الأهمية الأصل البري (40%، 0.45). ولم تسجل إصابات بالمرض على الأصل هيمان. تم التوصل إلى نتائج مشابهة إلى حد ما في التجارب الأخرى المنفذة في المكان نفسه، وكانت جذور نباتات الأصول المستوردة (هيمان، فاجوماكس، وبيوفورت) بصورة عامة خالية من الإصابة بمرض الجذر الفليني، بينما بلغت نسب حدوث الإصابة على جذور نباتات الأصل إلدورادو في تجربتي محطة بحوث الجماسة لعام 2005؛ 30 و40%، ومؤشر شدة المرض 0.25 و0.40، على التوالي. وكانت نسب إصابة جذور أصناف الطماطم جيروندا، وديما/ستيتلا، والمحلي في معاملات الشاهد غير المطعم ومؤشر شدة إصاباتها بمرض تفلن الجذور قد بلغت في التجربتين المنفذتين في محطة الجماسة عامي 2003 و2004؛ 60.0 و50%، 33.3 و45%، 100 و70%؛ 0.6 و0.4، 0.33 و0.4، 1.47 و0.65، على التوالي. وتزايدت نسب إصابة نباتات الصنف ستيتلا/ديما الشاهد ومؤشر شدة الإصابة بمرض الجذر الفليني في التجربتين المنفذتين في الموقع نفسه خلال عام 2005، وبلغت 74% و80%، 0.85 و0.85، على التوالي، بينما بلغت نسبة إصابة نباتات الصنف الهندي في الشاهد غير المطعم ومؤشر شدة الإصابة في التجربة الرابعة (2005) 85% و1.0، على التوالي. ولم تسجل إصابات بمرض تفلن الجذور على نباتات الصنف أمل (الشاهد غير المطعم) في تجربتي عام 2005.

تباينت تراكيب أصول الطماطم المطعمة بالأصناف جيروندا وديما/ستيتلا والمحلي في قابليتها للإصابة بمرض تفلن الجذور في تجربة عام 2003، وكانت تراكيب الأصناف المذكورة أنفاً المطعمة على الأصل إلدورادو أكثرها قابلية، وبلغت نسب إصاباتها ومؤشر شدة المرض على جذورها 26.7، 53.3، 46.7%، و0.33، 0.73،

هيمنان وفايجوماكس وبيوفورت مع الصنفين أمل وستيلا/ديما خالية من الإصابة بالمرض في حالة وجود طعم واحد على الأصل، بينما سجلت نسب طفيفة من الإصابة بالمرض على جذور تلك التراكيب في حالة وجود طعمين على الأصل. وأبدت جذور تراكيب الأصل إدرادو مع الصنفين ستيلا/ديما وأمل قابلية ضعيفة للإصابة بالمرض عند تطعيم الأصل الواحد بطعمين مقارنة بالطعم الواحد. وقد بلغت كفاءة تراكيب الأصول هيمنان وفايجوماكس وبيوفورت المطعمة بطعم واحد من أحد الصنفين ستيلا/ديما وأمل إزاء مرض تفلن الجذور 100%، بينما تراوحت كفاءة تلك التراكيب إزاء المرض عند تطعيم الأصل الواحد بطعمين من الصنف نفسه بين 57.7 و 100%. تراوحت كفاءة تراكيب الأصل إدرادو مع الصنف ستيلا/ديما في مكافحة المرض بين 0.0 و 16.4%، و 0.0% بالنسبة لتراكيب الأصل نفسه مع الصنف أمل (جدول 4).

سجلت بعض الحالات خلال البحث تكونت فيها درنات النيوماتودا وأعراض التفلن على جذور النباتات المطعمة على الأصول المقاومة المختبرة في التجارب السابقة، وبين الفحص العيني الدقيق لمنطقة التطعيم أن الجذور المصابة كان منشؤها الجزء السفلي للطعم (القابل للإصابة) الذي طمر جزئياً بصورة خاطئة في التربة وليس الأصل المقاوم. وقد أشارت نتائج بحوث مرجعية حديثة إلى هذه الظاهرة (37). كذلك رصدت حالات استثنائية في هذا البحث استطاعت فيها بعض الطعوم من تكوين جذور اخترقت نسيج الأصل لتصل إلى التربة، فظهرت على الجذور التي نشأت منها درنات النيوماتودا ومناطق متقلنة بسبب قابليتها للإصابة بالمرض، بينما كانت الجذور التي منشأها الأصول المستخدمة في التطعيم خالية من الإصابات المذكورة. ويعد هذا الإعلان التسجيل الأول لمثل هذه الظاهرة (شكل 3).

0.47، على التوالي. ولم تسجل إصابات بالمرض في تراكيب الأصناف السابقة على الأصل هيمنان، كما لم تلاحظ إصابات بالمرض على جذور الأصل المحلي المطعم بالأصناف المختبرة وخاصة بالصنف المحلي لشدة تدهور نموها بسبب ظاهرة عدم التوافق والإصابات الشديدة بنيوماتودا تعقد الجذور وأعفانها. لم تسجل إصابات بالتفلن على جذور تراكيب الأصول المستوردة هيمنان وفايجوماكس وبيوفورت المطعمة بالأصناف جيروندا، ديما/ستيلا، المحلي، الهندي، وأمل المختبرة في تجارب عامي 2004 و 2005، بينما تراوحت نسب إصابة تراكيب الأصناف أمل وستيلا/ديما والهندي على الأصل إدرادو ومؤشر شدة إصابتها في التجربة الرابعة المنفذة في عام 2005 ما بين 0.2 و 35%، و 0.35 و 40 و 45%، و 0.4 و 0.35 في التجربة الخامسة لعام 2005 التي استخدم فيها الصنفان أمل وستيلا/ديما في تطعيم الأصل إدرادو. وبلغت كفاءة تراكيب الأصول هيمنان وفايجوماكس وبيوفورت المطعمة بالأصناف المذكورة سابقاً في مكافحة مرض تفلن الجذور 100%، بينما تراوحت كفاءة تراكيب الأصل إدرادو مع الأصناف نفسها ما بين 0.0 و 100%. وكانت الفروقات في قيم مؤشر شدة الإصابة معنوية ما بين النباتات المطعمة من جهة والنباتات غير المطعمة من جهة أخرى باستثناء نباتات الصنف أمل المطعمة على الأصول المختبرة مقارنة بنباتات الصنف نفسه في الشواهد غير المطعمة، وكذلك نباتات الأصناف المختبرة المطعمة على الأصل إدرادو مقارنة بنباتات الأصناف نفسها في الشواهد غير المطعمة، فكانت الفروقات غير معنوية في معظم الأحيان. تم التوصل إلى نتائج مشابهة في درجة مقاومة تراكيب الأصول إدرادو، وهيمنان، وفايجوماكس، وبيوفورت المطعمة بالصنفين أمل وستيلا/ديما إزاء مرض تفلن الجذور في تجربة الخراب في بانياس عام 2004، وكانت جذور تراكيب الأصول

جدول 3. تأثير تراكيب بعض أصناف الطماطم على أصولها المستوردة في مؤشر شدة إصابة النباتات المطعمة بنيوماتودا تعقد الجذور، الخراب، بانياس، 2004. تمثل القيم ما بين الأقواس النسبة المئوية لكفاءة تراكيب الأصناف/الطعوم على الأصول.

**Table 3.** Influence of some combinations of tomato varieties grafted onto imported tomato rootstocks on infection severity index of grafted plants with root-knot nematode, Al-Khrab, Banias, 2004. Values between brackets represent ratios of efficacy of varieties/scions onto rootstocks combinations.

الأصناف وعدد الطعوم على النبات الواحد		الأصناف وعدد الطعوم على النبات الواحد		الأصل	Rootstock
Amal أمل		ستيلا/ديما Stella/Dima			
طعمين Two scions	طعم واحد One scion	طعمين Two scions	طعم واحد One scion		
0.58 fg (34.1%)	0.47 gh (46.6%)	0.95 ef (59.9%)	0.7 h (97.1%)	Eldorado	إدرادو
1.50 cd (0.0%)	1.30 de (0.0%)	1.30 de (46.0%)	1.2de (50.0%)	Heman	هيمنان
1.90 bc (0.0%)	2.20 ab (0.0%)	2.30 ab (1.7%)	1.9 bc (20.8%)	Vigomax	فايجوماكس
2.50 a (0.0%)	2.40 a (0.0%)	2.60 a (0.0%)	2.2ab (8.3%)	Beaufort	بيوفورت
0.9 ef		2.4 a		Check/scion	شاهد/طعم

LSD at 0.05 = 0.447, CV= 16.4%

أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% = 0.447، معامل التشتت = 16.4%

**جدول 4.** تأثير تركيب أصناف الطماطم على أصولها المستوردة في إصابة النباتات المطعمة بمرض تفلن الجذور، الخراب، بانياس، 2004. تمثل القيم ما بين الأقواس النسب المئوية لكفاءات تركيب الأصناف/الطعم على الأصول.

**Table 4.** Influence of combinations of tomato varieties grafted onto imported tomato rootstocks on plants infection with corky root disease, Al-Khrab, Banias, 2004. (Values between brackets represent ratios of efficacies of varieties/scions onto rootstocks combinations)

الأصناف وعدد الطعم على النبات الواحد		الأصناف وعدد الطعم على النبات الواحد		الأصل	Rootstock
Amal أمل		ستيلا/ديما Stella/Dima			
طعمين Two scions	طعم واحد One scion	طعمين Two scions	طعم واحد One scion		
(%0.0) 0.42 de	(%0.0) 2.3 a	(%16.4) 0.56 cd	(%0.0) 1.87 b	Eldorado	إلدورادو
(%100.0) 0.0 h	(%100.0) 0.0 h	(%85.1) 0.1 fgh	(%100.0) 0.0 h	He-man	هيمن
(%57.7) 0.11 fgh	(%100.0) 0.0 h	(%89.6) 0.07 gh	(%100.0) 0.0 h	Vigomax	فايجوماكس
(%69.2) 0.2 fg	*(%100.0) 0.0 h	(%100.0) 0.0 h	(%100.0) 0.0 h	Beaufort	بيوفورت
0.26 ef		0.67 c		Check/Scion	شاهد/طعم

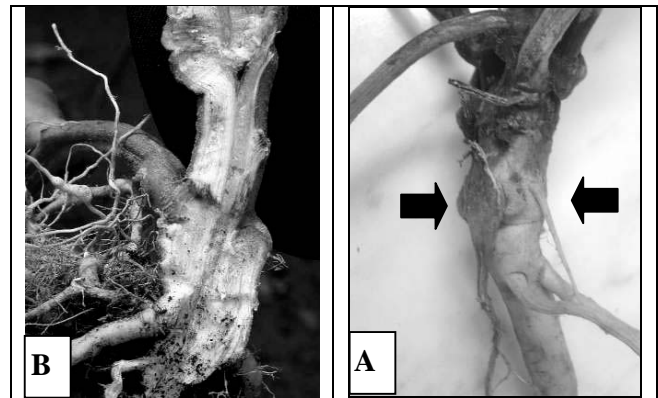
LSD at 0.05 = 0.185

أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% = 0.185.

باستثناء مظاهر التدهور التي سجلت على نباتات الأصل البري المطعمة بالصفة المحلي وعلى نباتات الشاهد غير المطعمة من الصنف المحلي والأصل البري. وأمكن عزل فطور الفيوزاريوم من حوالي 50% من عينات جذور الأصل البري وتركيبه مع الأصناف المختبرة وكذلك الحال بالنسبة للصفة المحلي، بينما بلغت هذه النسبة الثلث تقريباً من سوق الصنف المحلي، ولم تعزل فطور الفيوتسيليوم من العينات المختبرة (جدول 5).

أظهر الفحص المخبري لعزلات الفيوزاريوم المتحصل عليها من سوق نباتات الأصل البري والصنف المحلي كونها *Fusarium oxysporum*، بينما توزعت العزلات المتحصل عليها من جذور النباتات المذكور سابقاً مناصفةً بين النوعين *F. oxysporum* و *F. solani* (Mart) App. et Wr. ولم تشكل عزلات الفيوزاريوم المتحصل عليها من جذور إلدورادو أهمية تذكر من الناحية المرضية كونها لم تترافق بالذبول أو أعفان الجذور. وقد أكدت نتائج دراسات مرجعية سابقة الحصول على بعض العزلات/الطفرات غير الممرضة من فطر *Fusarium oxysporum* من جذور نباتات الطماطم والبطيخ الأحمر، استخدمت لاحقاً في المكافحة الأحيائية لمسببات الذبول على المحاصيل المختلفة (16، 17، 22). ولم يكن بالإمكان تقويم القدرة الإراضية لتلك العزلات بعد استبعاد الأصل البري والصنف المحلي من التجارب لاحقاً. أمكن عزل الفطر *Pyrenochaeta lycopersici* على المستنبت الغذائي (PDA) من جذور الأصلين (إلدورادو والبري) في معاملي الشاهد غير المطعم ومن جذور الأصناف المختبرة (جبروندا وديما/ستيلا والمحلي) غير المطعمة أيضاً وكذلك من جذور تركيب الأصناف السابقة على الأصل إلدورادو في تجربة عام 2003، وتوافقت نتائج عزل الفطر الممرض مع ظهور أعراض المرض ولا سيما على جذور الأصل إلدورادو (المطعم أو تركيبه مع الأصناف المختبرة). ولم تتمكن من

ويعزى اختراق مثل هذه الجذور التي منشأها الطعم لنسج جذر الأصل إلى تكون اندفاعات جذرية من مقطع الطعم غير الملتهم تماماً مع الأصل نتيجة طمر منطقة التطعيم في التربة الرطبة، الأمر الذي نتج عنه تكون جذور جديدة اخترقت التربة في حال استمرار مناسبة رطوبتها للنمو ووجود حيز في مكان منطقة التطعيم تمكنت من خلاله الجذور الجديدة الوصول إلى التربة، بينما اخترقت هذه الجذور الجديدة أنسجة جذر الأصل في الجهة المقابلة لها في حالة التماس المباشر معها وعدم وجود حيز مناسب للوصول إلى التربة لا سيما عندما كانت الأخيرة جافة.



**شكل 3.** نشوء الجذور من الطعم (A)، واختراق الجذر الذي منشؤه الطعم نسج الجذر الرئيس للأصل وتكون درنات النيماتودا عليه (B)

لم تلاحظ على نباتات التركيب المختلفة للأصول المطعمة بالأصناف المختبرة ولا على نباتات الشاهد من الأصول والأصناف غير المطعمة في التجربة المنفذة عام 2003 دلائل مرضية تشير إلى إصابتها بالذبول المتسبب عن فطور الفيوزاريوم أو الفيوتسيليوم

الطماطم المرغوب في مواصفاتها تقانة آمنة، تطبق على نطاق واسع في العديد من دول العالم (11، 27، 30، 32)، ولا سيما في دول حوض البحر المتوسط (24). وما زالت السوق المحلية والعالمية تفتقر لأصناف الطماطم المقاومة للأفات والأمراض وخاصة المنقولة بالتربة، وهي تلحق بها أضراراً كبيرة نتيجة لفرط قابليتها للإصابة، ولتكرار زراعة المحصول نفسه في المكان ذاته لسنوات عديدة (27). ويمكن بتطبيق تقانة التطعيم زراعة الأراضي الموبوءة بنجاح، وتوفر امكانية حقيقية لمكافحة معظم الفطور المرضية المنقولة بالتربة إضافة إلى النيماتودا بتكاليف اقتصادية زهيدة ودون الحاجة لاستخدام مبيدات زراعية كميثيل البرومايد لتعقيم التربة (23)، (32). وهي بذلك تعزز الزراعة العضوية وتحافظ على التوازن الطبيعي للكائنات الحية في التربة، مع الأخذ في الحسبان عدم طمر منطقة التطعيم بالتربة، وتجنب استخدام هذه التقانة في المناطق الموبوءة بنيماتودا *M. hapla*. ما لم تستخدم أصول مقاومة لها.

عزل الممرض من جذور تراكيب الأصل البري المطعم بالأصناف المختبرة وخاصة المحلي بسبب التدهور الشديد الذي أصاب نباتات تلك التراكيب نتيجة لظاهرة عدم التوافق وإصابة جذورها بأعفان أخرى سببها الفطر *Fusarium solani*. كما لم تتمكن من عزل الفطر الممرض من جذور نباتات الأصل هيمان في معاملة الشاهد غير المطعم وتراكيبه مع الأصناف المختبرة نظراً لمقاومته العالية. تؤكد نتائج هذا البحث أهمية التطعيم في مكافحة آفات التربة ولا سيما نيماتودا تعقد الجذور والجذر الفليني والذبول، ويتوافق هذا الاستنتاج مع ما توصل إليه باحثون آخرون (10، 15، 29، 32). تعد زيادة الإنتاج في النباتات المطعمة على الأصول المقاومة من مظاهر توافق التطعيم، ويكون انخفاض إنتاجها بالمقارنة مع الأصناف نفسها غير المطعمة من مظاهر عدم التوافق حتى في حالة غياب العامل الممرض من التربة (28). ويعد استخدام الأصول المقاومة للإجهادات الأحيائية وغير الأحيائية في تطعيم أصناف

جدول 5. النسبة المئوية (%) للجذور أو سوق نباتات الطماطم المطعمة أو غير المطعمة التي عزلت منها فطور الفيوزاريوم، محطة بحوث الجماسة-طرطوس، 2003

Table 5. Percentage of roots or stems of tomato grafted or un-grafted plants from which *Fusarium* spp. were isolated, Al-Jimaseih Research station, Tartous, 2003.

الأصناف Varieties						شاهد/أصل غير مطعم Check/Ungrafted rootstock			
محلي Landrace		ستيل/ديما Stella/Dima		جيروندا Gironda		السوق Stems		الجذور Roots	
السوق Stems	الجذور Roots	السوق Stems	الجذور Roots	السوق Stems	الجذور Roots	السوق Stems	الجذور Roots	Rootstock	الأصل
27.0	49.0	0.0	48.8	0.0	44.4	33.3	55.5	Wild	بري
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	He-man	هيمان
0.0	0.0	0.0	11.1	0.0	11.1	0.0	11.1	Eldorado	إلدورادو
33.3	55.5	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	Check/Scion	شاهد/طعم

## Abstract

Al-Chaabi, S., O. Koutifani, M. H. Safeih, S. Al-Arabi, L. Matrod and J. Asmar. 2010. Performance of Resistant Rootstocks for Controlling some Soil Borne Pathogenic Fungi and Root-Knot Nematodes in Tomato Grown Under Plastic Houses. Arab Journal for Plant Protection, 28: 48-61.

Corky root disease and root-knot nematodes caused severe damage on tomato and pepper plants grown under plastic houses in Tartous governorate in Syria. During 2003-2005, the percentage of infested plastic houses with disease and nematodes were 56.8 and 70.9%, respectively. The averages of their spread were 4.6 and 52.5%, and their infection severity indexes were 1.2 and 3.0, respectively. The compatibility percentages (CPs) between some used rootstocks, such as: Eldorado, He-man, Beaufort and Vigomax and some common tomato cultivars, such as: Dima, Stella, Gironda, Amal and local landrace ranged between 84.4% and 100% by using one scion per plant, and between 35.4 and 66.7% by using two scions, whereas CPs of wild tomato rootstock with previous tomato cultivars ranged between 41.7 and 47.9%. The efficacies of cultivars grafted onto imported rootstocks against *Meloidogyne arenaria*, *M. incognita* and *M. javanica* under plastic house fluctuated between 70.9 and 100%, meanwhile the wild rootstock was susceptible. In general, the resistance of those rootstocks was decreased with scions number increase per one rootstock. The infection syndrome on check plants was absent, however, four seasons later the resistance of those rootstocks was broken, when they were cultivated in infested soil with *M. hapla*. Beaufort He-man and Vigomax rootstocks exhibited high level of resistance against corky root disease (100%) caused by *Pyrenochaeta lycopersici*, while their efficacies were decreased by using two scions per one rootstock plant instead of one. The Eldorado rootstock and grafted CVs. on it, and tomato landrace were moderately susceptible to the disease.

**Keywords:** *Fusarium oxysporum*, Grafting, *Lycopersicon esculentum*, *Meloidogyne* spp, *Pyrenochaeta lycopersici*, resistant rootstocks.

**Corresponding author:** Salah Al-Chaabi, General Commission for Agricultural Scientific Research (GCSAR), Damascus, Douma P.O. Box 113, Syria. E-mail: gcsarshaabi@mail.sy

10. **Augustin, B., V. Graf and N. Laun.** 2002. Einfluss der temperature auf die effizienz von tomatenveredlung gegenüber wurzelgallenalchen (*Meloidogyne arenaria*) und der korkwurzelkrankheit (*Pyrenochaeta lycopersici*). Zeitschrift für pflanzenkrankheit und pflanzenschutz, 109: 371-383.
11. **AVRDC.** 2003. Grafting tomatoes for production in the hot-wet season. International Cooperator's Guide. Pages 1-6.
12. **Barker, K.R., C.C. Carter and J.N. Sasser.** 1985. An Advanced treatise on *Meloidogyne*, Vol. II, methodology. North Carolina State University Graphics, Raleigh. 223 pp.
13. **Besri, M.** 1997. Alternatives to methyl bromide for replant protected cultivation of vegetables in the Mediterranean developing countries. Pages 15-21. In: Proceeding of the International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reductions, November 3-5, 1997, San Diego, California.
14. **Besri, M.** 1999. Alternatives to methyl bromide for the Southern European Countries. Heraklion, Greece, 7-10 December 1999. 3 pp.
15. **Besri, M.** 2002. Tomato grafting as an alternative to methyl bromide in Morocco. Institut Agronomie et Veterinaire Hasan II. Morocco: 2 pp.
16. **Biles, C.L. and R.D. Martyn.** 1989. Local and systemic resistance induced in watermelons by formae speciales of *Fusarium oxysporum*. Phytopathology, 79: 856-860.
17. **Elias, K.S., R.W. Schneider and M.M. Lear.** 1991. Analysis of vegetative compatibility groups in nonpathogenic populations of *Fusarium oxysporum* isolated from symptomless tomato roots. Canadian Journal of Botany, 69: 2089-2094.
18. **Haleemah, S. and W. Abu-Gharbieh.** 1998. Effectiveness of soil solarization against *Meloidogyne javanica* and *heterodera schachtii* in the Jordan Valley. Pages 291-300. In: Soil solarization and integrated management of soilborne pests. FAO, Plant Production and Protection Paper, No. 147. J.J. Stapleton, J.E. De Vay and C.L. Elmore (eds.). Proceedings of the Second International Conference on soil solarization and Integrated Management of Soilborne Pests. Aleppo, Syria, 16-21 March, 1997. 657 pp.
19. **Hasna, M.K., A. Martensson, P. Persson and B. Ramert.** 2007. Use of composts to manage corky root disease in organic tomato production. Annals of Applied Biology, 151: 381-390.
20. **Kacjan Marsic, N. and J. Osvald.** 2004. The influence of grafting on yield of two tomato cultivars (*Lycopersicon esculentum* Mill.) grown in plastic house. Acta Agriculturae Slovenica, 83-2: 243-249.
21. **Lamberti, F.** 1984. Nematode problems of the mediterranean coastal stripe in the Syrian Arab Republic. Nematologia Mediterranea, 12: 53-64.
1. **أبو غربية، وليد وطلب العزة.** 2004. النيماتودا المصاحبة للنباتات في البلدان العربية. مجلة وقاية النبات العربية، 22 (1): 1-22.
2. **الرحية، قصي.** 2005. مرض تقلن جذور البندورة المتسبب عن الفطر *Pyrenochaeta lycopersici* Shneider et Grrlach, ومكافحته. أطروحة ماجستير أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية (وقاية النبات). جامعة حلب، كلية الزراعة، قسم وقاية النبات: 135 صفحة.
3. **الرحية، قصي وعصام العلاف.** 1999. مرض تقلن جذور البندورة. أطروحة أعدت لنيل دبلوم الدراسات العليا في وقاية النبات، قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية. 44 صفحة.
4. **الشعبي، صلاح، أسامه قطيفاني، محمد حسام صافيه، صبحيه العربي، وجورج أسمر.** 2006. مكافحة نيماتودا تعقد الجذور والأمراض المنقولة بالتربة على الطماطم/البندورة باستخدام تقانة التطعيم على الأصول المقاومة أو المتحملة. كتاب ملخصات البحوث المؤتمر العربي التاسع لعلوم وقاية النبات. 19-23 تشرين الثاني/نوفمبر 2006، قصر المؤتمرات، دمشق، سورية، إعداد: صفاء قمري، خالد مكوك، صلاح الشعبي وأحمد الأحمد، تنظيماً الجمعية العربية لوقاية النبات والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية، ملخص رقم A-119: N 21.
5. **الشعبي، صلاح، جورج ملوحي، ولينا مطرود.** 2007. مكافحة مرض سقوط بادرات البندورة/الطماطم (*Rhizoctonia solani* Kühn) باستخدام الفطر *Trichoderma koningii* Oudem. والمبيدين فلوتولانيل وتولكوفوس ميثيل. مجلة وقاية النبات العربية، 25: 15-27.
6. **مطرود، لينا وصلاح الشعبي.** 1994. تقويم فعالية المكافحة الحيوية للفطور الممرضة المحمولة بالتربة. كتاب ملخصات المؤتمر العربي الخامس لعلوم وقاية النبات. 27 تشرين الثاني/نوفمبر-2 كانون الأول/ديسمبر 1994، فاس - المغرب. صفحة 113.
7. **ويلز، ب ويلر ونصري قعووار.** 1997. المخاطر البيئية لاستخدام المدخنات: الحاجة إلى بدائل أكثر أماناً. ملخصات بحوث المؤتمر العربي السادس لعلوم وقاية النبات، 27-31 تشرين الأول/أكتوبر 1997، بيروت-لبنان، إعداد وفاء خوري وبسام بياعة، S2: صفحة 24.
8. **Abou-Shaar, M.** 1988. Untersuchungen zur bekämpfung der tomatenkorkw-urzelkrankheit (*Pyrenochaeta lycopersici*) durch mikrobielle antagonisten und erhohung der pflanzenresistenz. Ph.D. Thesis. Hum. University of Berlin. 177 pp.
9. **Al-Chaabi, S. and L. Matrod.** 1998. Solarization for controlling soilborne fungi in plastic houses. Pages 569-577. In: Soil solarization and integrated management of soilborne pests. FAO, Plant Production and Protection Paper, No. 147. J.J. Stapleton, J.E. De Vay and C.L. Elmore (eds.). Proceedings of the Second International Conference on soil solarization and Integrated Management of Soilborne Pests. Aleppo, Syria, 16-21 March, 1997. 657 pp.

32. **Rivard, C.L.** 2006. Grafting tomato to manage soilborne diseases and improve yield in organic production systems. MSc thesis, Graduate Faculty of North Carolina State University, Plant Pathology, Raleigh, North Carolina. 112 pp.
33. **Ros, C., M.M. Guerrero, P. Guirao, A. Lacasa, M.A. Martinez, J. Torres, N. Barcelo and A. Gonzalez.** 2002. Response of pepper stocks to *Meloidogyne incognita* in glasshouses in the southeast of Spain. *Journal of Nematology*, 4: 237 (Abstract).
34. **Sasser, J.N.** 1977. Worldwide dissemination and importance of the root-knot nematodes, *Meloidogyne* spp. *Journal of Nematology*, 9: 26-29.
35. **The Annual agricultural statistical abstract.** 2006. Area, production and yield of tomato planted in the green houses. S.A.R. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Department of Planning and Statistics. 60 pp.
36. **Thies, J.A. and R.L. Fery.** 2000. Heat stability of resistance to *Meloidogyne incognita* in Scotch Bonnet peppers (*Capsicum chinense* Jacq.) *Journal of Nematology*, 32: 356-361.
37. **Tzortzakakis, E.A.** 2007. A case of infection on the scion of grafted tomatoes by the root-knot nematode *Meloidogyne javanica*. *Acta Agriculturae Slovenica*, 89-1: 103-106.
38. **Tzortzakakis, E.A., M.A.M. Adam, V.C. Blod, C. Paraskevopoulos and K. Bourtzis.** 2005. Occurrence of resistant breaking populations of root-knot nematodes on tomato in Greece. *European Journal of Plant Pathology*, 113: 101-105.
39. **Tzortzakakis, E.A., V.C. Blok, M.S. Phillips and D.L. Trudgill.** 1999. Variation in root-knot nematode (*Meloidogyne* spp.) in Crete in relation to control with resistant tomato and pepper. *Journal of Nematology*, 1: 499-506.
40. **Zheng Chang Ying, Cao ZhiPing and Chen GuoKang.** 2004. Effect of rootstock on tomato growth and yield. *China Vegetables*, 4: 37-38.
22. **Larkin, R.P., D.L. Hopkins and F.N. Martin.** 1996. Suppression of Fusarium wilt of watermelon by nonpathogenic *Fusarium oxysporum* and other microorganisms recovered from a disease-suppressive soil. *Phytopathology*, 86: 812-819.
23. **Lee, J.M. and M. Oda.** 2003. Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops. *Horticultural Review*, 28: 61-124.
24. **Leonardi, C. and D. Romano.** 2004. Recent issues on vegetable grafting. *Acta Horticulturae*, 631: 163-174.
25. **Lopez-Perez, J.A., M. Le Strange, I. Kaloshian and A.T. Ploeg.** 2006. Differential response of *Mi* gene-resistant tomato rootstocks to root-knot nematodes (*Meloidogyne incognita*). *Crop Protection*, 25: 382-388.
26. **Miguel, A.** 1997. Grafting for the control of soilborne pathogens. Pages 85-87. In: Alternatives to methyl bromide for the southern European countries, graficas Papallona S. C. V. Valencia, Spain. A. Bello, J.A. Gonzales, M. Arias and R. Rodrigues-kabana (eds.).
27. **Oda, M.** 1999. Grafting of vegetables to improve greenhouse production. *Extention Bulletin* (December). College of Agriculture, Osaka Prefecture University. Japan: Osaka, 8 pp.
28. **Oka, Y., R. Offenbach and S. Pivonia.** 2004. Pepper rootstock graft compatibility and response to *Meloidogyne javanica* and *M. incognita*. *Journal of Nematology*, 36 (2): 137-141.
29. **Poffley, M.** 2003. Grafting tomatoes for bacterial wilt control. *Agnote*, 603, No. B40.
30. **Pogonyi, A., Z. Pek, L. Helyes and A. Lugasi.** 2005. Effect of grafting on the tomato's yield, quality and main fruit components in spring forcing. *Acta Alimentaria*, 34: 453-462.
31. **Reist, A., J.M. Gillioz and R. Corbaz.** 1996. Comparison between grafted and nongrafted tomato plants in soilless cultivation with inoculated pathogens. *Revue Suisse de Viticulture, d'Arboriculture et d'Horticulture*, 28: 327-331.

Received: July 27, 2009; Accepted: September 6, 2009

تاريخ الاستلام: 2009/7/27؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2009/9/6