# تقويم قابلية بعض أصول الدراق للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور الجاوية *Meloidogyne javanica*

**محمد القاسم[1]، خالد العسس[2] ووليد أبو غربية[3]**

(1) المركز الوطني للبحوث والإرشاد الزراعي، وزارة الزراعة، عمان، الأردن، البريد الإلكتروني: mohdqasim@ncare.gov.jo؛
(2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، ص.ب. 30621، دمشق، سورية؛ (3) كلية الزراعة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

## الملخص

**القاسم، محمد، خالد العسس ووليد أبو غربية. 2009. تقويم قابلية بعض أصول الدراق للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور الجاوية *Meloidogyne javanica*. مجلة وقاية النبات العربية، 27: 174-178.**

أجريت هذه التجربة في دفيئة بلاستيكية في منطقة البقعة في الأردن بهدف تقويم قابلية غراس أربعة أصول من الدراق للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور الجاوية *Meloidogyne javanica* Chitwood. تم إجراء إعداء اصطناعي باستخدام 10,000 فرداً من الطور اليرقي الثاني حديث الفقس لنيماتودا تعقد الجذور لكل نبات وتركت الغراس تنمو لمدة 140 يوماً. دلت النتائج على وجود قابلية عالية للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور عند غراس أصل اللوز المر (*Amygdalus communis* (L.) Focke) وهو الذي ينتشر استخدامه كأصل لأشجار اللوزيات في الأردن، حيث وصل الخفض في معدل نمو النبات إلى ما يزيد عن 82% عند الإصابة المبكرة بنيماتودا تعقد الجذور ومن ثم إلى خفض في نسبة المادة الجافة في الجذور بمعدل 25.53%. بينما كان الأصل Cadaman (*Prunus persica x P. davidiana* Batsch) والأصل Montclare (*P. persica* (L.) Batsch) أكثر تحملاً للإصابة بالرغم من وجود خفض معنوي لنسبة المادة الجافة في الجذور بمعدل 10.39% و9.55% لكل منهما، على التوالي. من جهة أخرى، كان الأصل GF 677 (*P. persica x P. amygdalus* Batsch) متوسط التحمل للإصابة الأولية بنيماتودا تعقد الجذور التي أدت إلى خفض معدل النمو ونسبة المادة الجافة في الجذور بفارق معنوي عن الغراس السليمة في نهاية الموسم (22.72% لمعدل النمو و 12.71% لنسبة المادة الجافة في الجذور).

**كلمات مفتاحية:** نيماتودا تعقد الجذور، *Meloidogyne javanica*، أصول اللوزيات *Amygdalus*، *Prunus*.

## المقدمة

تعدّ زراعة الأشجار المثمرة، بالإضافة إلى الخضروات والمحاصيل الحقلية، إحدى أهم القطاعات الزراعية في الأردن؛ حيث تبلغ المساحة الكلية المزروعة بالأشجار المثمرة حوالي 148.2 ألف هكتار تمثل حوالي 36% من مجمل مساحة الأراضي الزراعية في الأردن. وتتوزع زراعة الأشجار المثمرة في مناطق مختلفة من المملكة تحت ظروف جوية مختلفة يتم فيها زراعة العديد من أنواع الفاكهة، حيث تمثل اللوزيات حوالي 6.25% من مجمل مساحات الأشجار المثمرة منتجة ما يقارب 86.4 ألف طن سنوياً (5).

تنتشر أنواع عديدة من نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* Goldi, 1892 في معظم الأراضي الزراعية في العالم وعلى مدى واسع جداً من العوائل النباتية وفي مختلف أنواع التربة وتحت ظروف جوية مختلفة مسببة خسائر اقتصادية كبيرة (8). كما تعدّ نيماتودا تعقد الجذور من محددات زراعة الأشجار المثمرة وإنتاجها في المناطق المروية عالمياً (6). وهي من أنواع النيماتودا المستقرة والمتطفلة داخلياً على جذور النباتات والتي تسبب تكوين عقد جذرية مختلفة الأحجام. تعمل هذه العقد، بالإضافة لدورها في خفض معدلات امتصاص الماء والعناصر الغذائية المختلفة، على التسبب في تقزم النباتات المصابة وخفض في كمية الإنتاج ونوعيته كما تعمل على زيادة حساسية النباتات للظروف البيئية وتهيئتها للإصابة بالمسببات المرضية المختلفة (3، 7). أفادت الدراسات الأردنية بوجود نيماتودا تعقد الجذور *M. javanica* (Trueb) Chitwood و *M. incognita* (Kofoid & White) Chitwood وانتشارها على عدد كبير من المحاصيل الزراعية والأشجار المثمرة الواقعة تحت الزراعة المروية في المناطق الشمالية وفي غور الأردن والمناطق المرتفعة (2)، تقوم النيماتودا بمهاجمة الشعيرات الجذرية لمختلف أنواع الدراق مسببة اصفراراً وتساقطاً مبكراً للأوراق ونقصاً شديداً في المجموع الخضري يؤدي إلى نقص في الإنتاج يترافق بإحداث أضرارٍ اقتصادية.

ويشير التقصّي المرجعي إلى أن الأصول Nemaguard، Nemared و Lovell شائعة الاستخدام في كاليفورنيا، ويتسم كل من Nemared و Nemaguard بمقاومتهما للإصابة بنيماتوا تعقد الجذور ولكنهما حساسين للزراعة في الترب الثقيلة والقلوية، وقابلين للإصابة بالتدرن التاجي، بعكس الأصل Lovell (9، 10)، إضافة إلى إدخال سلالات جديدة من الأصل Guardian مقاومة للإصابة بنيماتودا تعقد

الجذور (12). ويبدو أن آلية المقاومة للإصابة بالنيماتودا تتضمن تفاعلات مفرطة الحساسية عند الجذور المصابة، حيث تنهار الخلايا العملاقة التي تعمل على تزويد النيماتودا بالغذاء مما يؤدي إلى موت النيماتودا بسبب عدم قدرتها على إكمال دورة حياتها، وهذه التفاعلات لدى الأصول القابلة للإصابة بطيئة نوعاً ما (11). ويتحكم في المقاومة للنيماتودا *M. incognita* مورثة واحدة سائد بينما يتحكم في مقاومة *M. javanica* مورثتان أو أكثر (11).

إن افتقار الدراسات إلى الأبحاث الخاصة في تقويم تأثير كثافة مجتمعات نيماتودا تعقد الجذور في غراس الأصول المختلفة لأشجار الدراق والشائع استخدامها في الأردن تحت الظروف المحلية، دفعنا إلى القيام بهذه الدراسة والتي تهدف إلى تقويم غراس بعض أصول الدراق المستخدمة في الأردن للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور تحت الظروف المحلية ومعرفة مدى قابليتها أو تحملها للإصابة.

## مواد البحث وطرائقه

**جمع العينات وعزل النيماتودا**

تم جمع عينات من أشجار دراق مصابة بتعقد الجذور من منطقة المفرق (شمال شرق الأردن)؛ على عمق 15–25 سم قرب الطرف الخارجي من المساحة المظللة للشجرة، اشتملت العينة على جذور مصابة بنيماتودا تعقد الجذور. عزلت إناث نيماتودا تعقد الجذور في المختبر تحت المجهر التشريحي وتم تصنيفها بإتباع النمط العجاني (تحورات الكيوتكل العرضية) لجسم الأنثى (Perennial patterns) للتأكد من نوع النيماتودا حيث تبين أنها من النوع *Meloidogyne javanica* (Trueb) Chitwood. كما تم عزل عدد من أكياس بيض النيماتودا من العقد الجذرية في المختبر وذلك بواسطة التشريح المباشر للجذور تحت المجهر التشريحي. أخذت كتلة بيض واحدة منها وتم استخلاص البيوض وتطهيرها سطحياً بواسطة محلول هيبوكلوريت الصوديوم 1% ولمدة دقيقة واحدة (4)، ثم غسلت عدة مرات بالماء المقطر المعقم للتخلص مما تبقى من مادة هيبوكلوريت الصوديوم. ومن ثم إكثار نيماتودا تعقد الجذور عن طريق عدوى عدد من بيض النيماتودا لنباتات الباذنجان المزروعة في تربة تم تعقيمها مسبقاً بمادة بروميد الميثيل بمعدل 453 غ/10 م² وذلك لموسمين زراعيين للحصول على مصدر كاف ونقي للعدوى بالنيماتودا.

تم استخلاص بيوض نيماتودا تعقد الجذور من جذور نبات الباذنجان المصابة لأغراض العدوى بواسطة محلول هيبوكلوريت الصوديوم 2% لمدة دقيقة واحدة (4). تركت البيوض في الماء المقطر المعقم لمدة 48 ساعة للتأكد من حيويتها وتم استخلاص الطور اليرقي الثاني باستخدام الجمع بين طريقتي Cobb Sieving و Baermann Funnel (2).

**العدوى ومخطط التجربة**

تم اختيار أربعة من أصول الدراق (*Prunus persica* (L.)) المستخدمة في بساتين الأشجار المثمرة في الأردن (تم تزويدنا بها من قبل مشتل الطنيب – اليادودة ووزارة الزراعة – عمان)، وهي: Cadaman (*P. persica* (L.) Batsch *x P. davidiana* Batsch)، GF 677 (*P. persica* (L.) Batsch *x P. amygdalus* Batsch)، Montclare (*P. persica* (L.) Batsch) ولوز مر (*Amygdalus communis* (L.) Focke).

زرعت الغراس في أصص بحجم 2000 مل تحتوي على خليط تم تعقيمه مسبقاً بمادة بروميد الميثيل بمعدل 453 غ/10 م² مكون من بيتموس : بيرليت : تربة زراعية (طين 46.3%، سلت 32.9%، رمل 20.8%، درجة الحموضة 8.0، محتوي المادة العضوية 1.12%، EC=1.55 mS/cm) بنسبة 1:1:3.

أجريت عدوى اصطناعية باستخدام الطور اليرقي الثاني حديث الفقس لنيماتودا تعقد الجذور بمعدل 10,000 نيماتودا من الطور اليرقي الثاني لكل نبات من غراس أصول اللوزيات بعد زراعتها بحوالي 30 يوماً، وتركت مجموعة أخرى من الغراس كشاهد غير معامل. وزعت الأصص عشوائياً وباستخدام عشرة مكررات في دفيئة بلاستيكية في محطة الحسين الزراعية (وزارة الزراعة – البقعة). وتركت الغراس تنمو لمدة 140 يوماً، ودونت القراءات التالية؛ الأطوال الأولية للنباتات المختبرة، أطوال النباتات كل أسبوعين، وفي نهاية المدة انتهت التجربة وأخذت البيانات اللازمة حول الوزن الرطب والوزن الجاف للمجموع الجذري ودليل تعقد الجذور (Galling Index)؛ حيث أخذت نتائج دليل تعقد الجذور على مقياس تقديري متدرج من 0 إلى 5؛ حيث 0= لا إصابة، 1= إصابة بمعدل 10% من المجموع الجذري، 2= 25%، 3= 50%، 4= 75% و 5= 100% من المجموع الجذري مصاب (4). وحللت هذه البيانات إحصائياً باستخدام نظام (SPSS) للحصول على مدى معنوية المعاملات المدروسة.

## النتائج

**تأثير النيماتودا في تعقد الجذور**

أظهرت النتائج قابلية الأصول المختلفة للإصابة بمعدلات متقاربة نتيجة للعدوى الإصطناعية ببرقات الجيل الثاني لنيماتودا تعقد الجذور بمعدل 10.000 يرقة لكل نبات. ولم يوجد بين الأشتال غير المعاملة

للأصول المختلفة (الشاهد) أية فروق معنوية (جدول 1)، مع وجود فروقات معنوية بين الغراس المصابة والشاهد للأصل نفسه عند مستوى احتمال 0.05 حيث كانت معدلات تعقد الجذور 3.0، 2.4، 2.4 و 2.5 للأصول Cadaman، GF 677، Montclare واللوز المر، على التوالي، مقارنة بمعدل تعقد للجذور بقيمة 0 في الشاهد لكل منها.

**تأثير النيماتودا في الوزن الجاف للجذور**

دلت نتائج التحليل الإحصائي لنسبة المادة الجافة في الجذور إلى وجود خفض معنوي للمادة الجافة عند الأصول المختلفة عند مستوى احتمال 0.05 مقارنة مع الشاهد لكل منها؛ حيث كانت معدلات المادة الجافة في جذور الأشتال المصابة 45.90%، 40.02%، 39.64% و 45.89% للأصول Cadaman، GF 677، Montclare واللوز المر على التوالي مقارنة بـــ 56.29%، 52.73%، 49.19% و 71.42% لأشتال الأصول Cadaman، GF 677، Montclare واللوز المر السليمة، على التوالي (جدول 1).

**تأثير النيماتودا في المجموع الخضري**

بينت نتائج الدراسة وجود تأثيرات متباينة لنيماتودا تعقد الجذور *M. javanica* في نمو أصول الدراق المختلفة (جدول 2)؛ حيث دلت قراءات معدلات النمو نسبة إلى الأطوال الأولية للمجموع الخضري في غراس اللوز المر على خفض معنوي في معدل نمو الغراس المصابة بمقدار (82.41%) نسبة إلى الشاهد غير المصاب عند مستوى احتمال 0.05 بعد 140 يوماً من العدوى بنيماتودا تعقد الجذور. وقد بدأت ملاحظة التأثر بالإصابة بعد 20 يوماً من العدوى حيث لوحظ توقف النمو الخضري بعد 80 يوماً من العدوى بالنيماتودا.

في حين لم يلاحظ توقف النمو في غراس الأصول الأخرى المصابة بنيماتودا تعقد الجذور مقارنة مع الشاهد حتى نهاية التجربة، بالإضافة إلى ذلك أعطت غراس الأصل Cadaman المصابة معدلات نمو أقل بحوالي (19.11%) نسبة إلى الغراس السليمة للأصل نفسه لكن هذا الفرق غير معنوي مما يدل على وجود تحملٍ للإصابة لدى غراس الأصل Cadaman (جدول 1).

من جهة أخرى أبدت أيضاً الغراس المصابة للأصلين GF 677 و Montclare تحملاً للإصابة حيث استمرت النباتات بالنمو حتى نهاية الموسم وبمعدل أقل نسبياً وغير معنوي مقارنة بالغراس السليمة؛ ولكن تبين أن هنالك انخفاض معنوي (P=0.05) لنسبة معدل نمو غراس الأصل GF 677 المصابة في نهاية الموسم بمقدار (22.72%) نسبة إلى الغراس السليمة للأصل نفسه بينما لم توجد فروقات معنوية لنسبة معدل نمو غراس الأصل Montclare المصابة مقارنة مع السليمة للأصل نفسه.

## المناقشة

دلت النتائج التي تم الحصول عليها على وجود قابلية عالية لإصابة اللوز المر بنيماتودا تعقد الجذور، حيث وصل الخفض في معدل نمو النبات إلى ما يزيد عن 82% عند الإصابة المبكرة بنيماتودا تعقد الجذور وخفض في نسبة المادة الجافة في الجذور بحوالي 26% مما أدى إلى توقف نمو الأشتال المصابة، وهذه النتيجة لم تكن متوقعة حيث أن اللوز المر هو أصل محلي ومن أكثر الأصول انتشاراً في الأردن (1) ويمتاز بمعدل نمو عالٍ وتكيفه مع ظروف التربة المحلية شبه الجافة الكلسية وذات الرقم الهيدروجيني العالي نوعاً ما (pH= 8.5) مقارنة مع أصول أخرى تم إدخالها حديثاً كأصول للدراق في الأردن وتزرع تحت الزراعة المروية.

**جدول 1.** تأثير الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* في تعقد جذور الغراس وعلى المادة الجافة في جذور غراس أصول الدراق.

**Table 1.** Effect of *Meloidogyne javanica* on root galling and on root dry matter of peach rootstock transplants.

| | Bitter almond لوز مر | | Montclare | | GF 677 | | Cadaman | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الشاهد Control | المعدي Inoculated | الشاهد Control | المعدي Inoculated | الشاهد Control | المعدي Inoculated | الشاهد Control | المعدي Inoculated |
| النسبة المئوية للمادة الجافة Root dry matter(%) | 71.42 a | 45.89 cd | 49.19 c | 39.64 d | 52.73 bc | 40.02 d | 56.29 b | 45.90 c |
| معدل تعقد الجذور Root galling | 0 | 2.5 | 0 | 2.4 | 0 | 2.4 | 0 | 3 |

المعدلات المتبوعة بأحرف متشابهة أفقياً لايوجد بينها فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن.

Means in the same row followed by the same letters are not significantly different at P= 0.05 according to Duncan's test.

**جدول 2.** تأثير الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* في معدلات الزيادة (%) في أطوال غراس أصول اللوزيات المدروسة نسبة إلى أطوالها الإبتدائية.

**Table 2.** Effect of J2 infection of RKN *Meloidogyne javanica* on increase in height/initial height (%) during lifespan of fruit trees rootstock transplants.

| Cadaman | | GF 677 | | Montclare | | Bitter almond لوز مر | | الأيام بعد العدوى |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المعدي Inoculated | الشاهد Control | المعدي Inoculated | الشاهد Control | المعدي Inoculated | الشاهد Control | المعدي Inoculated | الشاهد Control | Days after inoculation |
| 21 ab | 29 b | 25 ab | 27 b | 25 ab | 43 a | 10 c | 18 ab | 20 |
| 62 ab | 70 ab | 71 ab | 70 ab | 53 bc | 82 a | 21 d | 32 cd | 35 |
| 117 a | 118 a | 104 ab | 121 a | 73 bc | 100 ab | 27 d | 62 c | 50 |
| 141 a | 132 ab | 118 ab | 142 a | 77 c | 101 bc | 29 d | 104 bc | 65 |
| 152 a | 151 a | 124 ab | 153 a | 85 c | 111 bc | 29 d | 136 ab | 80 |
| 162 bc | 183 ab | 145 bc | 194 a | 102 d | 132 cd | 29 e | 154 bc | 95 |
| 166 bc | 201 ab | 162 bc | 217 a | 108 d | 139 cd | 29 e | 160 bc | 110 |
| 168 bc | 208 ab | 172 bc | 223 a | 108 d | 139 cd | 29 e | 163 bc | 125 |
| 170 bc | 210 ab | 174 bc | 225 a | 109 d | 140 cd | 29 e | 166 bc | 140 |

المعدلات المتبوعة بأحرف متشابهة أفقياً لايوجد بينها فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن.

Means in the same row followed by the same letters are not significantly different at P= 0.05 according to Duncan's test.

لقد دلت النتائج على وجود درجة جيدة من التحمل للإصابة المبكرة بنيماتودا تعقد الجذور عند الأصول الهجينة Cadaman، GF 677 (جدول 1)، وعند الأصل البذري Montclare، والتي يقل معدل نموها الطبيعي تحت الظروف المحلية عن معدل نمو اللوز المر تحت الظروف نفسها. لكن لم يتبين لنا وجود أي نوع من المقاومة للأصول المذكورة حيث أصيبت جذور جميع الأصول التي تم تقويمها تاثراً بنيماتودا تعقد الجذور بدرجات متقاربة، ويبدو أن أكثرها تحملاً كان الأصل Cadaman مع وجود تأثر طفيف للإصابة المبكرة بالنيماتودا على المجموع الخضري وخفض معنوي للمادة الجافة في الجذور بحوالي 13.5% مقارنة مع الشاهد غير المصاب من الأصل نفسه.

وبالمقابل، يبدو أن الأصل GF 677 والأصل Montclare يتسمان بدرجة تحمل للإصابة الأولية بنيماتودا تعقد الجذور حيث استمرت الغراس بالنمو بالرغم من الإصابة ولم يتوقف نموها، ولكن بدأ تأثير الأصابة بالظهور متأخراً عند غراس الأصل GF 677 (بعد 95 يوما من العدوى)، وكان هناك خفض في معدل النمو بفارق معنوي عن الغراس السليمة عند الأصل GF 677 في نهاية الموسم. بينما بدأت غراس الأصل Montclare بالتأثر مبكراً (بعد 20 يوماً من العدوى) وبشكل طفيف لكن سرعان ما تغلبت الغراس على الإصابة حيث استمرت بالنمو بفارق غير معنوي مقارنة بالغراس السليمة للأصل نفسه مما يدل على وجود نسبة تحمل جيدة للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور لدى غراس الأصل Montclare. ولكن مما يجدر ذكره ملاحظة وجود إصابات بالتدرن التاجي لدى بعض غراس الأصل Montclare المصابة بنيماتودا تعقد الجذور مقارنة بغراس غير مصابة من الأصل نفسه؛ مصدرة في الغالب من تربة المشتل، الأمر الذي يحتاج إلى مزيد من التقصّي حول إمكانية وجود معقد مرضي ما بين نيماتودا تعقد الجذور والبكتيريا المسببة لمرض التدرن التاجي على غراس اللوزيات.

إن وجود خفض معنوي لنسبة المادة الجافة في جذور غراس أصول اللوزيات المختلفة نتيجة لتأثرها بالإصابة بنيماتودا تعقد الجذور مقارنة مع الغراس غير المصابة لكل منها يدل على احتمالية حدوث تأثر مستقبلي للأصول المختلفة إذا ما استمرت الإصابة بالنيماتودا دون اتخاذ إجراءات إضافية للحد من تطور الإصابة وبخاصة عند استخدام هذه الأصول تجارياً. أضف إلى ذلك وجود حساسية عالية ودرجات تحمل مختلفة للإصابة المبكرة بنيماتودا تعقد الجذور لدى الأصول المستخدمة في هذه الدراسة.

تقودنا هذه الحقائق إلى القول بضرورة انتقاء الأصل المناسب من غراس أصول اللوزيات المختلفة عند زراعة أشجار الدراق في

الأرض الدائمة مع ضرورة التأكد من خلو تربة الغراس وتربة الحقل تماماً من مصادر الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور، الذي من الملاحظ حقلياً أنه قد بدأ ينتشر في حقول أشجار الدراق المروية في الأردن، ومن المسببات المرضية الأخرى التي قد تتسبب مجتمعة معاً توقفاً في نمو الغراس أو تزيد من إحتمالية تأثرها بالإصابة وبخاصة عند تأسيس المزارع أو عند إعادة زراعة المواقع المصابة في الحقل.


## Abstract

**Al-Qasim, M., K. Al-Assas and W. Abu-Gharbieh. 2009. Susceptibility of Some Peach Rootstocks to RKN *Meloidogyne javanica* Infection. Arab Journal of Plant Protection, 27: 174-178.**

An experiment was conducted to evaluate the susceptibility of four peach rootstocks (*Prunus persica* L.) to the root-knot nematode (RKN) *Meloidogyne javanica* Chitwood, 1949 in a greenhouse at Baq'a area in Jordan. Individual transplants were artificially inoculated with 10,000 newly hatched J2 of the nematode, and then left to grow for 140 days. Results indicated high sensitivity to RKN early infection which was noticed in Bitter almond rootstock (a highly widespread stone fruit rootstock in Jordan). The decrease in plant growth rate (expressed as percentage decrease in plant height) exceeded 82%, in addition, a decrease in root dry mater percentage equivalent to 25.53% compared to the non-inoculated control was observed. On the other hand, Cadaman and Montclare rootstocks tolerated early infection with RKN despite of a decrease in dry matter of about 10.39% and 9.55%, respectively at the end of experiment compared to the non-inoculated control, while GF 677 was less sensitive to early infection with RKN which significantly reduced plant growth rate (22.72%) and root dry matter (12.71%) at the end of experiment compared to the none inoculated control.



**Keywords:** RKN, *Meloidogyne javanica*, Stone fruit rootstocks, *Prunus*, *Amygdalus*



***Corresponding author: M. Al-Qasim, National Center for Agricultural Research and Extension, MOA, P.O. Box 11102 Amman 11123, Jordan, Email: mohdqasim@ncare.gov.jo***


## References

## المراجع


1. **الحمود، أمل، حسان هماشا، نبيه الكايد.** 2004. التوصيف المورفولوجي والتوزيع الجغرافي لأنواع اللوز البري (*Amygdalus* spp.) في الأردن، نشرة: مشروع الحفظ والاستخدام المستدام للتنوع الحيوي الزراعي في المناطق الجافة. 68 صفحة.
2. **Abu Gharbieh, W.I.** 1982. Distribution of *Meloidogyne javanica* and *M. incognita* in Jordan. Nematologica, 28: 34-37.
3. **Abu Gharbieh, W.I**. 1994. Root-Knot nematodes *Meloidogyne* spp. in Jordan, Biology and Control (2nd Edition). Publications of the University of Jordan. 97 pp.
4. **Barker, K.R., C.C. Carter and J.N. Sasser**. 1985. An advanced treatise on *Meloidogyne*, Volume II: Methodology. Printed by North Carolina State University Graphic, Raleigh, USA. 223 pp.
5. **Annual Agricultural Statistics.** 2006. Ministry of Agriculture, Amman, Jordan. 245 pp.
6. **Sasser, J.N. and C.C. Carter**. 1985. An advanced treatise on *Meloidogyne*, Volume I: Biology and control. Printed by North Carolina State University Graphic, Raleigh, USA. 422 pp.
7. **Taylor, A.L. and J.N. Sasser.** 1978. Biology, Identification and Control of Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* species). Printed by: North Carolina State University Graphic, Raleigh, USA.
8. **Van Gundy, S.D.** 1985. Ecology of *Meloidogyne* species. Pages 177-182. In: An advanced treatise on *Meloidogyne*, Volume I: Biology and control. North Carolina State University Graphic, Raleigh, USA.
9. **Whitehead, A.** 1998. Plant Nematode Control. CAB International. New York. 384 pp.
10. **Day, K.R. and T.M. DeJong.** 1998, Orchard systems for Nectarines, Peaches and Plums: Tree training, density and rootstocks. University of California. Presented at the Curso Internacional de Fruticultura de Clima Templado-Frio: Mendoza, Argentina. Pages 16-20.
11. **Pinochet, J.** 1997. Breeding and Selection for Resistance to Root-knot and Lesion Nematodes in *Prunus* Rootstocks Adapted to Mediterranean Conditions. Phytoparasitica, 25(4): 271-274.
12. **Nyczepir, A.P., T.G. Beckman and G.L. Reighard.** 2006. Assessment of Guardian peach rootstock susceptibility to *Meloidogyne floridensis* and *M. partityla*. In: Proceedings of the Southeastern Peach Convention, Georgia, USA. 20 pp.



**Received: March 5, 2008; Accepted: January 20, 2009**

**تاريخ الاستلام: 2008/3/5؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2009/1/20**