مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (3) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (3) 2008

تواجد النيماتودا الممرضة للحشرات في حقول اللوزيات باللاذقية- سورية

الدكتورة ندى ألوف*
زكريا مسلم**
الدكتور عادل حورية***

(تاريخ الإيداع 10 / 2 / 2008. قبل للنشر في 2008/6/16)

□ الملخّص □

تم جمع 87 عينة تربة مركبة من حقول اللوزيات في اللاذقية–سورية خلال شهري أيلول وتشرين أول لعام 2006 من أجل التحري عن وجود النيماتودا الممرضة للحشرات وبالتالي إمكانية استغلالها في المكافحة الأحيائية. أُتبعت طريقة الطعم باستخدام العمر اليرقي الأخير من دودة الشمع الكبرىGalleria mellonella للكشف عن هذه النيماتودا. تبين أن 15% من المجموع الكلي للعينات كانت إيجابية، حيث تم الحصول على 13عزلة. وبناءاً على الشكل الخارجي للنيماتودا والقياسات المورفولوجية للطور المُعدي (IJ) Infective Juvenile والذكر تم التعرف على الجنسين Steinernema و Heterorhabditis، حيث تم تحديد نوع واحد من الجنس Steinernema هو S. cubanum بنسبة 7.6% من إحدى العزلات، ونوع واحد من الجنس Heterorhabditis هو H. bacteriophora من باقي العزلات وبنسبة 92.4%.

وتبين انتشار النيماتودا الممرضة للحشرات في التربة ذات القوام اللومي واللومي الرملي، وعدم تواجدها في التربة ذات القوام الطيني في الحقول المدروسة.

الكلمات المفتاحيه: النيماتودا الممرضة للحشرات، Steinernema، Heterorhabditis، سورية.

* مدرس– قسم وقاية النبات –كلية الزراعة– جامعة تشرين -اللاذقية –سورية.
** طالب دراسات عليا (دكتوراه) – قسم وقاية النبات -كلية الزراعة– جامعة تشرين -اللاذقية -سورية.
*** أستاذ – قسم وقاية النبات -كلية الزراعة– جامعة تشرين -اللاذقية -سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (3) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (3) 2008

Presence of Entomopathogenic Nematodes in Stone-Fruit Orchards in Lattakia, Syria

Dr. Nada Allouf [*]
Zakaria Musallam [**]
Dr. Adel Hourieh [***]

(Received 10 / 2 / 2008. Accepted 16/6/2008)

□ ABSTRACT □

A total of 87 composite soil samples were collected from stone-fruit orchards in Lattakia, Syria during September and November 2006. Samples were tested for the presence of entomopathogenic nematodes (EPNs) by baiting method with last larval instar of the greater wax moth *Galleria mellonella*. Positive soil samples were 15% of total samples, where thirteen isolates of EPNs were extracted. EPN isolates were identified morphologically and morphometrics for infective juvenile (IJ) and male. One of the isolates was identified as *Steinernema cubanum* (7.6%) and the others isolates were identified as *Heterorhabditis bacteriophora* (92.4%). Entomopathogenic nematodes occurred in loam and loamy sand soil, and were not present in clay soil.

Keywords: Entomopathogenic nematodes, *Steinernema*, *Heterorhabditis*, Syria.

[*] **Assistant Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**] **Postgraduate student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***] **Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

عُرفت النيماتودا الممرضة للحشرات منذ القرن السابع عشر (Pionar, 1979)، في حين بدأ الاهتمام الحقيقي بها في بداية العقد الثالث من القرن التاسع عشر (Glaser & Fox, 1930). تعتبر الأنواع التي تتبع الجنسين Steinernema و Heterorhabditis من أهم أنواع النيماتودا الممرضة للحشرات. يتبع جنس النيماتودا Steinernema للعائلة Steinernematidae بينما يتبع الجنس Heterorhabditis للعائلة Heterorhabditidae، وكلا العائلتين تتبعان للرتبة Rhabditida، وتمتاز أفراد النيماتودا التابعة لهذه الرتبة بالتعايش مع أنواع معينة من البكتيريا بعد التهامها لها، فمثلاً تتعايش البكتيريا التابعة للجنس Xenorhabdus بصورة تكافلية مع النيماتودا Steinernema والبكتيريا التابعة للجنس Photorhabdus مع النيماتودا Heterorhabditis. عند دخول الطور المُعدي Infective Juvenile (IJ) إلى جسم الحشرة ووصوله إلى الدم تتحرر البكتيريا المتواجدة في الأمعاء وتتكاثر في دم العائل مسببة موته خلال 24–48 ساعة بالتسمم المعوي (Smart, 1995).

عند استخدام النيماتودا الممرضة للحشرات في الحقل من الأفضل معرفة النيماتودا المستوطنة في تلك المنطقة وكذلك دراسة القدرة الإمراضية لهذه النيماتودا على الآفات الزراعية المراد مكافحتها (Pionar, 1979 ،Gaugler, 1988).

أجريت في الأرجنتين عملية مسح لتربة 14 بيئة زراعية مختلفة أُخذت منها 310 عينة تربة مركبة كذلك تم جمع 264 عينة من الحشرات الميتة المختلفة من أجل التعرف على الانتشار الطبيعي للنيماتودا الممرضة للحشرات. دلّت النتائج أن 41 عينة تربة من أصل مجموع العينات الكلي احتوت على النيماتودا وأن 27 من العينات الإيجابية احتوت على ثلاثة أنواع من الجنس Steinernema هي: S. feltiae، S. carpocapsae و S. scapterisci في حين احتوت باقي العينات على نوعين من جنس النيماتودا Heterorhabditis وهما H. bacteriophora و H. argentinensis. لم تتواجد النيماتودا في التربة ذات القوام الطيني. كذلك تم عزل نفس الجنسين من 27 حشرة (تتبع لرتبتي مستقيمة الأجنحة Orthoptera وغمدية الأجنحة Coleoptera) من أصل 264 حشرة جُمعت أثناء المسح (Stock, 1995).

كما تم عزل النيماتودا الممرضة للحشرات من 33 عينة تربة من أصل 150 عينة جمعت في اسبانيا، حيث حددت أربع أنواع، هي: S. feltiae, S. carpocapsae, Steinernema affinis و H bacteriophora (Del Pino & Palomo, 1996).

وتبين وجود عدة عزلات من الجنسين Steinernema و Heterorhabditis خلال الكشف عن أجناس النيماتودا المنتشرة في البيئة الأردنية (Wafa et al., 2007).

وتم في فلسطين عزل النيماتودا Heterorhabditis indica من منطقة بيت لحم (Iraki et al., 2000).

تم في مصر تنفيذ مسح خلال فترة 1993-1994 في 12 محافظة لمعرفة أجناس النيماتودا الممرضة للحشرات المنتشرة في تلك المناطق، حُدد الجنس Heterorhabditis spp. من 9.5% من مجموع العينات المأخوذة. وبيّنت

الـــــدراسة ذاتهـــــا أن النيمـــــاتودا بغالبيتـــــها تنتشـــــر فـــــي التـــــربة ذات القـــــوام الرملـــــي (Shamseldean & Abd-Elgawad, 1994).

كان انتشار النيماتودا الممرضة للحشرات سائداً في التربة الخفيفة وفي بيئة بساتين الفاكهة أيضاً مقارنة مع التربة الثقيلة وبيئة الغابات والحقول الزراعية في الجمهورية التشيكية (Zdenêk et al., 1999).

في العراق تم عزل Steinernema carpocapsae من حشرة حفار ساق المشمش Chalcophorella bagdensis (Al-Jboory & Al-Zubaii, 2006).

دلّت نتائج أول دراسة حصر للنيماتودا الممرضة للحشرات لأربعة عشر موقعاً من المحافظات السورية المختلفة أخذت منها 211 عينة تربة وجود نوع وحيد من النيماتودا في خمس عينات فقط هو H. bacteriophora، وتبين وجوده في مناطق الرقة ودير الزور وأريحا، كما بيّنت الدراسة ذاتها خلو العينات المأخوذة من محافظة اللاذقية من النيماتودا الممرضة للحشرات (Canhilal et al., 2006).

وبناءاً على منشورات جامعة فلوريدا في الولايات المتحدة الأمريكية تم تسجيل 56 نوعاً من النيماتودا الممرضة للحشرات يتبع للجنس Steinernema ونوع واحد يتبع الجنس Neosteinernema و 12 نوعاً يتبع للجنس Heterorhabditis عالمياً حتى نهاية شهر آب لعام 2007 (Nguyen, 2007).

أهمية البحث وأهدافه :

لا يخفى على أحد من العاملين في مجال وقاية النبات أن التوجه العالمي حاليا هو بالابتعاد عن المبيدات قدر الإمكان وبالمقابل إتباع طرق مكافحة بديلة. ومن هذه الطرق ما انتشر حديثاً هو استخدام النيماتودا الممرضة للحشرات في مكافحة أنواع مختلفة من الحشرات لكونها آمنة على الإنسان والبيئة. وتواجدت خلال السنوات العشرة الأخيرة مستحضرات تجارية من المبيدات الأحيائية مادتها الفعّالة يرقات الطور المعدي (IJ).

والمعروف أن الخطوة العلمية الأولى للبحث في مجال المكافحة الأحيائية هي دراسة الفاونا المحلية والتعرف على الأنواع المستوطنة في البيئة المحلية ومن ثم معرفة قدرتها على الفتك بالآفات المستهدفة، وعليه فإن التحري عن تواجد أنواع محلية من النيماتودا الممرضة للحشرات المنتشرة في البيئة المحلية يعتبر حجر الأساس عند تطبيق المكافحة الأحيائية للآفات الحشرية، إضافة إلى أن استخدام النيماتودا المعزولة من البيئة المحلية قد تكون أكثر فاعلية من استخدام الأنواع المستوردة والتي قد يصعب تأقلمها في البيئة المحلية في أحيانٍ كثيرة.

كما تجدر الإشارة إلى أن الأبحاث التي تتعلق في مجال النيماتودا الممرضة للحشرات واستخداماتها في برامج المكافحة الأحيائية قليلة جداً في الدول العربية. وفي سورية تعتبر مثل هذه الدراسات في بداياتها وهنالك بحث واحد تم نشره حديثاً حول انتشار النيماتودا الممرضة للحشرات في تربة البيئة السورية والذي بين انتشار هذه النيماتودا في ثلاثة مناطق فقط وعدم انتشارها في اللاذقية.

هدف البحث إلى التحري عن النيماتودا الممرضة للحشرات في تربة حقول اللوزيات باللاذقية، ثم تحديد أنواع هذه النيماتودا، وسيتم تقييم فاعلية النيماتودا المعزولة ضد حشرة الكابنودس .Capnodis spp المنتشرة في حقول اللوزيات في مرحلة لاحقة من البحث.

مواد البحث وطرائقه:

جمع عينات التربة من حقول اللوزيات:

تم جمع 87 عينة تربة مركبة (حوالي 2.5 كغ للعينة) من خلال تنفيذ 14 جولة حقلية لمناطق زراعة اللوزيات المختلفة باللاذقية خلال شهري أيلول وتشرين أول لعام 2006. تكونت العينة المركبة من خمسة عينات تربة بسيطة (كلٍ منها حوالي 0.5كغ)، أخذت عشوائياً من مساحة 20م^2 على عمق 5–15سم وعلى بعد 30-90 سم من ساق شجرة اللوزيات. استخدمت المجرفة اليدوية (Hand shovel) في أخذ العينات وتم تعقيمها بالكحول الايثيلي ذي تركيز 70% بعد أخذ كل عينة تربة مركبة. وضعت كل عينة تربة مركبة في كيس بلاستيكي من أجل المحافظة على رطوبة العينة ووضعت العينة في صندوق حافظ بلاستيكي (Ice box) على درجة حرارة 10^{0}م، ثم نقلت إلى المخبر في قسم وقاية النبات في كلية الزراعة بجامعة تشرين من أجل استخلاص النيماتودا الممرضة للحشرات منها. تم تسجيل بيانات العينة ضمن بطاقة بيانات أُرفقت مع العينة وكتب عليها الموقع التي أخذت منه العينة ورقم الحقل ونوع وعمر الأشجار وطريقة الري ودرجة حرارة الجو والتربة (على عمق 10سم) عند أخذ العينة، تم أخذ قياس درجة حرارة الجو والتربة باستخدام ميزان حرارة رقمي (الجدول 1).

عزل النيماتودا الممرضة للحشرات من التربة مخبرياً:

تمت تربية يرقات دودة الشمع الكبرى Galleria mellonella L. (Lepidoptera: Galleridae) في المخبر على بيئة صناعية تحوي المواد والنسب التالية: (تاميلاك 120غم، حليب خالي الدسم 5مل، فيتامين سائل 0.5 مل، عسل طبيعي 10مل، جليسرين طبي نقي 10 مل، خميرة 0.1 غم، حبوب لقاح 1 غم، ماء مقطر ومعقم 10مل). نُفذت طريقة الطُعم بدودة الشمع الكبرى Galleria bait method والموصوفة من قبل الباحثين Bedding & Akhurst في عام 1975 للكشف عن النيماتودا في التربة وذلك خلال 24 ساعة من أخذ العينة من الحقل. وبعد إزالة الأكدار وخلط التربة جيداً من أجل تجانس العينة أخذت منها عينتان كل منهما 250 سم^3. ثم وضعت العينة في علبة بلاستيكية (قطر 12سم وعمق 7سم) مع مراعاة ترطيب التربة عند اللزوم بالماء المقطر بواسطة مرش يدوي (سعة نصف ليتر)، ووضعت 6 يرقات من العمر اليرقي الأخير لدودة الشمع الكبرى G. mellonella (G.m.) على سطح التربة وغطيت العلبة البلاستيكية بغطاء بلاستيكي ثم ثُلبَت العلبة لتتطمر اليرقات بالتربة. بعد ذلك وضعت العينة في الحاضنة على درجة حرارة 22^{0}م ± 2 ورطوبة نسبية حوالي 65%.

تم الكشف عن يرقات .G.m في العينات بعد 3، 5، 7، 10 أيام من وضعها في الحاضنة. تم أخذ اليرقات الميتة من كل عينة (إن وجدت) وتوزيعها إلى مجموعتين: شُرحت يرقات المجموعة الأولى من أجل تحديد سبب موتها حيث تمت عملية التشريح تحت المكبرة بوضع اليرقة الميتة في طبق بتري مع بضعة نقاط من الماء وباستخدام إبرتين دقيقتين بدءاً من منطقة الرأس وحتى مؤخرة الجسم وتقصي وجود النيماتودا بداخلها. أما المجموعة الأخرى من يرقات .G.m الميتة فقد تم استخلاص الطور المُعدي (IJ) منها بطريقة مصيدة وايت White trap (White, 1927) التي تتكون من طبق زجاجي بقطر 9سم يحوي زجاجة ساعة مقلوبة يضاف إليها 10مل من محلول الفورمالين تركيز 0.1% وتوضع ورقة ترشيح فوق زجاجة الساعة بحث تكون أطراف الورقة ملامسة للمحلول ثم وضع يرقات .G.m الميتة على قمة زجاجة

الساعة فوق ورق الترشيح، تم الكشف عن تواجد يرقات الطور المُعدي (IJ) في المحلول بواسطة المكبرة بعد 14 يوماً من ذلك.

تم إجراء التحاليل المخبرية لعينات التربة الإيجابية (13 عينة) لمعرفة الخصائص التالية:: درجة الحموضة PH وقوام التربة. كذلك تم إجراء التحاليل ذاتها لثلاث عشرة عينة تربة أخرى تم اختيارها عشوائياً من العينات الخالية من النيماتود. أُجريت تحاليل التربة في محطة البحوث الزراعية بالهنادي التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية.

تحديد أجناس وأنواع النيماتودا الممرضة للحشرات:

تم تحديد أجناس وأنواع النيماتودا الممرضة للحشرات من خلال الشكل الخارجي للنيماتودا وبعض العلامات المميزة لكل نوع. تم تمييز الجنس Steinernema (Steinernematidae) بموقع فتحة الإطراح التي تكون موجودة قبل الحلقة العصبية في الطور المُعدي (IJ) وكذلك عدم وجود سن واضح في مقدمة الرأس وبعدم وجود كيس السفاد عند الذكر، بينما تم تمييز الجنس Heterorhabditis (Heterorhabditidae) بفتحة الإطراح الموجودة بعد الحلقة العصبية في الطور المُعدي (IJ) وكذلك وجود سن واضح في مقدمة الرأس، ووجود كيس السفاد عند الذكر (Kaya & Stock, 1997 و Adams & Nguyen, 2002).

أما تحديد الأنواع التابعة للجنسين المذكورين فتم بأخذ المقاييس لثلاثين فرداً من الطور اليرقي المعدي (IJ) والتي تضمنت: طول اليرقة Length (L) وأكبر عرض لها Maximum body width (MBW) والمسافة ما بين المقدمة الأمامية للنيماتودا وفتحة والإطراح Excretory pore(EP) والمسافة بين المقدمة الأمامية و الحلقة العصبية (NR) Nerve ring وطول الجهاز الهضمي Esophagus length (ES) وطول الذيل Tail (T). كذلك تم حساب النسب التالية:

$a = L/MBW$ و $b = L/ES$ و $c = L/T$ و $D\% = EP/ES \times 100$ و $E\% = EP/T \times 100$

وكذلك أُخذت المقاييس لثلاثين ذكراً (الذي تم الحصول عليهم من تشريح يرقة G.m. ميتة بعد 4–5 أيام من العدوى بالنيماتود) وهي: طول أشواك التسافد Spicule length (SL) وطول الجسم المرشد Gubernaculum (GL) length وأكبر عرض (W) والعرض عند فتحة الإخراج Anal body width (ABW). كذلك تم حساب النسب التالية:

$D\% = EP/ES \times 100$ و $SW = SL/ABW$ و $GS = GL/SL$

(Nguyen & Smart, 1996 و Stock et al., 2002).

النتائج والمناقشة:

ثبت في هذه الدراسة انتشار النيماتودا الممرضة للحشرات في تربة أربعة مواقع باللاذقية وهي قبر العبد وبازورا وكرسانا والشلفاطية (جدول 1).

بلغت نسبة الانتشار الطبيعي للنيماتودا الممرضة للحشرات في هذا البحث 15% من مجموع عينات التربة المدروسة (87 عينة)، في حين بلغت هذه النسبة في المسح الذي تم على مستوى سورية 2.37% (Canhilal et al., 2006)، ويشار إلى أن هذه النسبة بلغت أعلى قيم لها في بريطانيا 48.6% (Hominick & Briscoe, 1990)، وفي الجمهورية التشيكية 53.8% (Zdenêk et al., 1999). وتتراوح نسبة العينات الإيجابية للنيماتودا الممرضة للحشرات في معظم الدراسات المتعلقة بالانتشار الطبيعي لها من 6 إلى 35% (Rosa et al., 2000).

ويبين الجدول رقم (1) أن درجة حرارة الجو بلغت 19–32.1 ^{0}م ودرجة حرارة التربة على عمق 10سم 15–27.5 ^{0}م عند أخذ العينة، أي أن درجات حرارة التربة في بحثنا تقع ضمن المجال المثالي (15–30 ^{0}م) لنشاط النيماتودا وحركتها وتكاثرها ، تعتبر درجة الحرارة أقل من صفر وأعلى من 40 قاتلة لمعظم أنواع النيماتودا الممرضة للحشرات (Stock et al., 1999).

يعرض الجدولان (2) و (3) نتائج متوسطات المقاييس المورفولوجية للطور المعدي (IJ) والذكر لعزلات النيماتودا المختلفة، وبناءاً على هذه القراءات ومقارنتها مع المقاييس المرجعية تم تحديد أجناس وأنواع النيماتودا المعزولة من تربة حقول اللوزيات باللاذقية، تم التعرف على الجنسين Steinernema و Heterorhabditis، وتم تحديد نوع واحد من الجنس Steinernema هو S. cubanum Mracek, Hernadez & Boemare, 1994 ونوع واحد من الجنس Heterorhabditis هو H. bacteriophora Poinar, 1976 وتبين النتائج الانتشار الأوسع هو للنوع H. bacteriophora حيث بلغت نسبة انتشاره 92.4% من العينات الإيجابية في حين كانت نسبة انتشار النوع S. cubanum 7.6% وتتوافق نتيجة البحث هذه مع ما وجده الباحثون (Canhilal et al., 2006) في دراستهم عن الانتشار الطبيعي للنيماتودا الممرضة للحشرات في البيئة السورية من أن النوع السائد في تربة سورية هو H. bacteriophora. ومن الطبيعي أن يتواجد الجنسان الرئيسان من النيماتودا الممرضة للحشرات لكونهما متواجدين في بعض الدول المجاورة مثل تركيا (Selcuk et al., 2003b) والأردن (Wafa et al., 2007). كما تبين تواجد النيماتودا S. cubanum في تربة أشجار دراق مزروعة ضمن حقل حمضيات والعكس من ذلك عدم تواجدها في تربة حقل آخر مزروع بالدراق ضمن بستان حمضيات، مع الإشارة إلا أنه قد عزل هذا النوع لأول مرة من تربة حقل حمضيات في كوبا (Mracek et al., 1994).

يوضح الجدول (4) نتائج تحليل التربة في العينات التي تم عزل النيماتودا منها وهي 13 عينة إيجابية بالإضافة إلى 13 عينة تربة أخرى لم تتواجد فيها النيماتود. ويبين أن قيمة درجة حموضة التربة (PH) في العينات الإيجابية قد تراوحت من 7.00 إلى 7.38 وفي العينات الأخرى من 7.13 إلى 7.71، ذكر

(Stuart et al., 2006) أن درجة حموضة التربة (PH) تؤثر على النيماتودا الممرضة للحشرات إلا أن هذه النيماتودا تستطيع أن تتحمل مدى واسع من قيمة PH. كما بيّن (Kung et al., 1990) أن نيماتودا Steinernematid تقل فترة حياتها عند درجة حموضة 10 ولا اختلاف عند المدى 4–8، وأشار (Hara et al., 1991) أن قيمة PH الملائمة لتواجد النيماتود تتراوح ما بين 4.6–8.

كما تدل النتائج الواردة في الجدول (4) إلى أن انتشار النيماتودا الممرضة للحشرات كان في التربة ذات القوام اللومي أو اللومي الرملي في الأغلب، وتعتبر هذه التربة خفيفة وتحتفظ بالرطوبة والتهوية المناسبة. كذلك يتضح عدم تواجد هذه النيماتودا في التربة ذات القوام الطيني والتي تعتبر قليلة الاحتواء على الأوكسجين وتصعُب حركة يرقات الطور المعدي للنيماتودا فيها (Selcuk et al., 2003a).

الاستنتاجات والتوصيات :

توثيقنا لوجود النوع Steinernema cubanum باللاذقية ولأول مرة في سورية، وتأكيدنا على وجود النوع Heterorhabditis bacteriophora واعتباره السائد في تربة حقول اللوزيات باللاذقية. وهذا يثبت انتشار النيماتودا الممرضة للحشرات في تربة حقول اللوزيات باللاذقية.

الجدول (1): انتشار النيماتودا الممرضة للحشرات في حقول اللوزيات باللاذقية ونوع الأشجار ودرجة حرارة التربة على عمق 10سم ودرجة حرارة الجو عند أخذ العينة.

الموقع	عدد عينات التربة المركبة	نوع أشجار اللوزيات	درجة الحرارة (^{0}م)		عدد العينات الإيجابية
			جو	تربة	
السفكون	8	دراق متداخل مع حمضيات	29	25	0
قبر العبد	14	=	29	25	0
قبر العبد	2	دراق متداخل مع حمضيات	28.4	24	2
قبر العبد	1	خوخ	28.4	24	1
قبر العبد	3	دراق	28.4	24	2
بازورا	4	دراق	28.5	24	1
مرج الزاوية	2	دراق	23.5	23	0
كفرية	4	لوز	31.3	20.5	0
وطى الخان	2	دراق	32.1	27.4	0
جامعة تشرين	1	مشمش	26	22	0
جامعة تشرين	1	لوز	26	21	0
أرض الوطى	2	خوخ	26	23	0
العليمية	3	دراق متداخل مع حمضيات	29.1	21	0
كرسانا	4	دراق متداخل مع حمضيات	27	18	1
الشلفاطية	9	دراق	25	21	4
الشلفاطية	3	دراق	27	21	2
منجيلا	4	دراق	27	20	0
السامية	3	مشمش	25	20	0
الحفة	3	دراق	23	19	0
أم الطيور	5	دراق	21	17	0
أم الطيور	3	لوز	21	17	0
دورين	3	دراق	20	15.5	0
مجدل صالح	3	كرز احمر	19	15	0
المجموع	87				13

الجدول (2): متوسط المقاييس المورفولوجية (ميكرومتر µm) لثلاثين فرداً من الطور اليرقي المعدي (IJ) لكل عزلة من النيماتودا الممرضة للحشرات المستخلصة من تربة حقول اللوزيات باللاذقية ومقارنتها مع متوسط المقاييس المرجعية لنوعي النيماتودا *Heterorhabditis bacteriophora* و *Steinernema cubanum*.

	E%	D%	c	b	a	طول الذيل (T)	المسافة من العقدة الأمامية حتى نهاية الجهاز الهضمي (ES)	المسافة من العقدة الأمامية حتى فتحة الإطراح (EP)	المسافة من العقدة الأمامية إلى الحلقة العصبية (NR)	أكبر عرض لليرقة (MBW)	طول اليرقة (L)	العزلة
Heterorhabditis bacteriophora	1.10	0.85	6.09	4.7	25.7	96.83	124.97	83.77	106.00	23.03	589.93	1
	1.09	0.85	6.10	4.7	25.7	96.90	124.63	84.30	105.53	23.03	590.17	2
	1.09	0.85	6.04	4.7	25.0	97.90	124.73	84.50	106.13	23.70	589.83	3
	1.10	0.86	6.10	4.8	25.5	96.43	123.63	83.37	105.63	23.07	587.50	4
	1.10	0.86	6.10	4.8	26.0	95.90	122.63	83.47	105.33	22.57	584.33	5
	1.08	0.85	6.01	4.7	25.1	98.50	125.47	84.63	106.07	23.63	592.17	6
	1.10	0.85	6.12	4.7	25.6	97.13	125.80	84.20	106.43	23.27	594.00	7
	1.10	0.85	6.12	4.7	25.6	97.13	125.80	84.20	106.43	23.27	594.00	8
	1.09	0.85	6.03	4.7	25.4	94.83	122.00	82.83	103.43	22.53	571.33	9
	1.10	0.85	6.07	4.7	25.5	94.83	122.90	82.87	103.73	22.60	575.33	10
	1.10	0.84	6.12	4.7	25.4	97.40	126.43	84.23	106.67	23.50	595.33	11
	1.07	0.84	6.02	4.7	25.4	98.80	125.97	84.63	106.00	23.53	594.50	12
	0.1±1.12	**0.2±0.84**	**0.2±6.2**	**0.5±4.5**	**1±25**	**6±98**	**11±125**	**4±85**	**5±103**	**5±23**	**31±588**	القياسات المرجعية للنوع *H. bacteriophora*
Steinernema cubanum	158	74	19.42	9.1	35.5	67.73	144.03	116.50	106.60	37.27	1311.83	13
	160≈	**70≈**	**19.2≈**	**8.6≈**	**35≈**	**67 (61-77)**	**148 (135-159)**	**116 (106-130)**	**106≈ (101-114)**	**37 (33-46)**	**1283.0 (1149-1508)**	القياسات المرجعية للنوع *S. cubanum*

الجدول (3): متوسط المقاييس المورفولوجية (ميكرومتر µm) لثلاثين ذكراً من كل عزلة نيماتودا ممرضة للحشرات مستخلصة من تربة حقول الزيتون بالللاذقية ومقارنتها مع متوسط المقاييس المرجعية لنوعي النيماتودا *Steinernema cubanum* و *Heterorhabditis bacteriophora*.

	العزلة	المسافة من المقدمة الأمامية حتى نهاية الجهاز الهضمي (ES)	المسافة من المقدمة الأمامية حتى فتحة الإطراح (EP)	أقصى عرض (W)	طول شوكتي الشافط (SL)	طول عضو السفاد (GL)	عرض عند فتحة الإخراج (ABW)	D%	SW	GS
Heterorhabditis bacteriophora	1	112.7	126.1	50.5	35.8	17.6	27.8	1.12	1.29	0.49
	2	118.5	127.8	51.3	35.0	17.3	27.2	1.08	1.29	0.49
	3	119.0	126.3	50.9	36.3	17.7	28.2	1.06	1.28	0.49
	4	123.8	133.6	51.1	35.3	17.2	27.4	1.08	1.29	0.49
	5	113.5	127.0	50.0	36.1	17.6	28.0	1.12	1.29	0.49
	6	114.4	126.8	50.9	36.0	17.7	27.9	1.11	1.29	0.49
	7	118.6	128.7	50.0	35.5	17.4	27.7	1.09	1.28	0.49
	8	118.6	128.7	50.0	35.5	17.4	27.7	1.09	1.28	0.49
	9	122.7	130.5	49.6	35.5	17.4	27.5	1.06	1.29	0.49
	10	114.2	126.9	50.6	36.1	17.7	28.0	1.11	1.29	0.49
	11	117.6	125.2	50.5	36.0	17.6	27.9	1.07	1.29	0.49
	12	119.4	126.3	50.3	36.3	17.9	28.4	1.06	1.28	0.49
	المقاييس المرجعية للنوع *H. bacteriophora*	**14±125**	**16±125**	**9±51**	**2±36**	**2±18**	**2.5±28**	**1.17≈**	**0.01±1.28**	**0.1±0.48**
Steinernema cubanum	13	140.2	100.3	97.0	57.8	38.8	39.8	72	145	0.67
	المقاييس المرجعية للنوع *S. cubanum*	**153 (139-178)**	**105 (95-122)**	**97 (77-117)**	**58 (50-67)**	**39 (37-42)**	**45 (39-50)**	**70≈**	**141≈**	**0.67≈**

الجدول (4): قوام التربة ودرجة حموضتها لست وعشرين عينة أحتوى نصفها على النيماتودا الممرضة للحشرات.

الرقم	المنطقة	درجة الحموضة	قوام التربة	نوع النيماتودا
1	السفكون	7.47	طينية لومية	-
2	السفكون	7.38	طينية لومية	-
3	قبر العبد	7.45	طينية لومية	-
4	قبر العبد	7.37	طينية	-
5	قبر العبد	7.38	طينية	-
6	قبر العبد	7.02	لومية	*H. bacteriophora*
7	قبر العبد	7.00	لومية	*H. bacteriophora*
8	قبر العبد	7.28	رملية لومية	*H. bacteriophora*
9	قبر العبد	7.14	لومية	*H. bacteriophora*
10	بازورا	7.36	لومية	*H. bacteriophora*
11	كفرية	7.38	طينية	-
12	وطى الخان	7.38	طينية لومية	*H. bacteriophora*
13	اللاذقية-الجامعة	7.71	رملية طينية لومية	-
14	كرسانا	7.26	رملية طينية لومية	*S. cubanum*
15	كرسانا	7.45	رملية طينية لومية	-
16	الشلفاطية	7.33	رملية لومية	*H. bacteriophora*
17	الشلفاطية	7.27	لومية	*H. bacteriophora*
18	الشلفاطية	7.11	لومية	*H. bacteriophora*
19	الشلفاطية	7.11	لومية	*H. bacteriophora*
20	الشلفاطية	7.25	رملية لومية	*H. bacteriophora*
21	الشلفاطية	7.22	رملية طينية لومية	-
22	الشلفاطية	7.30	طينية لومية	*H. bacteriophora*
23	منجيلا	7.15	رملية طينية لومية	-
24	أم الطيور	7.47	رملية لومية	-
25	مجدل صالح	7.33	طينية	-
26	مجدل صالح	7.13	طينية	-

المراجع:

1. ADAMS, B. J. and NGUTYN K. B.. *Taxonomy and systematics. In: GAUGLER, R (Ed.). Entomopathogenic nematology.* CAB international publishing, Wallingford, UK, 2002, 1-33.
2. AL-JBOORY, I. J. and AL-ZUBAII I. A.. *New record of entomopathogenic nematode from Iraq. Arab*. J. Pl. Prot. Vol. 24, 2006, 56.
3. BEDDING R.A. and AKHURST R.J.. *A simple technique for the detection of insect parasitic rhabditid nematodes in soil.* Nematologica, Vol. 21, 1975, 109-110.
4. CANHILAL R., REID W., KUTUK H.and EL-BOUHSSINI M.. *Natural occurrence of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae and Heterorhabditidae) in Syrian soils*. Res. J. Agric. & Biol. Sci. Vol. 2, No. 6, 2006, 493-497.
5. DEL PINO G. and PALOMO A.. *Natural occurrence of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae and Heterorhabditidae) in Spanish soils*. J. Invertebr. Pathol. Vol. 68, No. 1, 1996, 84-90.
6. GAUGLER, *R. Ecological considerations in the biological control of soil-inhabiting insects with entomopathogenic nematodes. Agric*. Ecosystems Environ. Vol. 24, 1988, 351-360.
7. GLASER R.W. and FOX H... *A nematode parasite of the Japanese beetle (Popillia japonica Newm.).* Science, Vol. 70, 1930, 16-17.
8. HARA, A.H., GAUGLER R., KAYA H. K. and LEBECK L. M.. *Natural population of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae and Heterorhabditidae) from the Hawaiian islands*. Environmental Entomology, Vol. 20, 1991, 211-216.
9. HOMINICK, W. M. and BRISCOE B. R.. *Occurrence of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae and Heterorhabditidae) in British soil. Parasitology*, Vol. 100, 1990, 295-302.
10. IRAKI, N., SALAH N., SANSOUR M. A., SEGAL D., GLAZER I., JOHNIGK S. -A., HUSSEIN M. A. and EHLERS R. –U.. *Isolation and characterization of two entomopathogenic nematode strains, Heterorhabditis indica (Nematoda: Rhabditida), from the West Bank, Palestinian Territories*. J. Appl. Ent. Vol. 124, 2000, 375-380.
11. KAYA, H. K. and STOCK S. P.. *Techniques in insect nematology. In: LACEY, L. A. (Ed.) Manual of techniques in insect pathology.* Biological Techniques Series. Academic Press. San Diego, London, 1997, 281-324.
12. KUNG, S. P., GUAGLER R.and KAYA H. K.. *Influence of soil PH and oxygen on persistence of Steinernema spp.* Journal of Nematology, Vol. 22, 1993, 440-445.
13. MRACEK, Z., HERNANDEZ E. A. and BOEMARE N. E.. *Steinernema cubana sp.n.(Nematoda: Rhabditida: Steinernematidae) and the preliminary characterization of its associated bacteria.* J. Invertbr. Pathol. Vol. 64, No. 2, 1994, 123-129.
14. NGUYEN, K. B. *Species of Steinernema and species of Heterorhabditis. University of Florida Publications. Entomology and Nematology Department*. August, 2007, pp.7.
15. NGUYEN, K. B. and SMART G. C.. *Identification of entomopathogenic nematodes in the Steinernematidae and Heterorhabditidae (Nemata: Rhabditida). Journal of Nematology*, Vol. 28, No. 3, 1996, 286-300.
16. PIONAR G. O. JR. *Nematodes for the biological control of insects. CRC Press, Boca Raton,* FL, 1979, pp.77.

17. ROSA, J. S., BONIFASSI E., AMARAL J., LACEY L. A., SIMOES N. and LAUMOND C.. *Natural occurrence of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae and Heterorhabditidae) in the Azores.* Journal of Nematology, Vol. 32, 2000, 215-222.
18. SELCUK, H., KAYA H. K., STOCK S. P. and KESKIN N.. *Entomopathogenic nematodes (Steinernematidae and Heterorhabditidae) for biological control of soil pests*. Turk. J. Biol. Vol. 27, 2003a, 181-202.
19. SELCUK, H., KESKIN N., STOCK S. P., KAYA H. K. and ÖZCAN S.. *Diversity and distribution entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae and Heterorhabditidae) in Turkey.* Biodiversity and Conservation, Vol. 12, 2003b, 375-386.
20. SHAMSELDEAN M. M., and ABD-ELGAWAD M.. *Natural occurrence of insect pathogenic nematodes (Rhabditida: Heterorhabditidae) in Egyptian soils*. Afro Asian Journal of Nematology, Vol. 4, No. 2, 1994, 151-154.
21. SMART G.C. *Entomopathogenic nematodes for the biological control of insects*. Journal of Nematology, Vol. 27, No. 4, 1995, 529-534.
22. STOCK, S. P. *Natural population of entomopathogenic nematodes in the Pampean region of Argentina.* Nematropica, Vol. 25, N^{O}. 2, 1995, 143-148.
23. STOCK, S. P., PRYOR B. M. and KAYA H. K.. *Distribution of entomopathogenic nematodes (Steinernematidae and Heterorhabditidae) in natural habitats in California, USA.* Biodiversity and Conservation, Vol. 8, 1999, 535-549.
24. STOCK, S. P., GRIFFIN C. T. and BURNELL A. M.. *Morphological characterization of three isolates of Heterorhabditis Poinar, 1976 from the 'Irish group' (Nematoda: Rhabditida: Heterorhabditidae) and additional evidence supporting their recognition as a distinct species, H. downesi n. sp.* Systematic Parasitology, Vol. 51, 2002, 95-106.
25. STUART, R. J., BARBERCHECK M. E., GREWAL P. S., TAYLOR R. A. J. and HOY C. W.. Population *biology of entomopathogenic nematodes: Concepts, issues, and models.* Biological Control, Vol. 38, 2006, 80-102.
26. WAFA, N. MAHASNEH A., BANNA L. AL, KHATBEH A., DARWISH R.and STOCK P.. *Control of almond borer by entomopathogenic nematode. In: The Sixth Jordanian Agriculture Conference, Amman, Jordan, 2007*, B-46.
27. WHITE, G. F. *A method for obtaining infective nematode larvae from cultures*. Science, Vol. 66, 1927, 302-303.
28. ZDENÊK, STANSLAV M.B.and KINDLMANN P.. *Survey of entomopathogenic nematodes from the families Steinernematidae and Heterorhabditidae (Nematoda: Rhabditida) in the Czech Republic.* Folia Parasitologica, Vol. 46, 1999, 145-148.