مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (4) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (4) 2010

حصر و تعريف أجناس وأنواع النيماتودا النباتية في المحيط الجذري لأشجار التفاح في محافظة حمص؛ سورية

الدكتور حسن خليل*
الدكتور تيسير أبو الفضل**
غادة زيني***

(تاريخ الإيداع 30 / 3 / 2010. قبل للنشر في 21 / 7 / 2010)

□ ملخّص □

أجري مسح حقلي لأجناس وأنواع النيماتودا النباتية المرافقة لأشجارالتفاح (*Malus domestica* Borkh.) في محافظة حمص خلال العامين 2008 و2009 و ذلك خلال فصول النمو بدءاً من شهر نيسان حتى أيلول حيث تم جمع (148) عينة تربة وجذور من مناطق مختلفة في محافظة حمص (رباح – القصير – الصالحية – المقعبرة). تم استخلاص النيماتودا من العينات بطريقتي المناخل وأقماع بيرمان ثم عُرّفت النيماتودا حتى مستوى النوع. أظهرت النتائج وجود 15 جنساً تضم 22 نوعاً نيماتودياً متطفلاً مرافقاً لجذور وتربة أشجار التفاح. تم ترتيب الأجناس الأكثر شيوعاً تنازلياً حسب قيم تكرارها المطلق (Frequency of Occurrence, FO) في التربة كما يلي: الجنس *Pratylenchoides* (نوع واحد بتكرار FO=60.14) ونيماتودا التقرح *Pratylenchus* (47.97) وقد سجل منها 8 أنواع، ثم النيماتودا الدبوسية *Paratylenchus* (34.46) وسجل منها نوعان، النيماتودا الحلزونية *Helicotylenchus* (26.35) وسجل منها نوعان، ثم النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* (16.22)، النيماتودا الكلوية *Rotylenchulus* (15.54)، فنيماتودا التقزم *Tylenchorhynchus* (9.46) و ظهر نوع واحد من كل من الأجناس الثلاثة الأخيرة تليها أنواع غير معرّفة من نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* (7.43).

الكلمات المفتاحية: النيماتودا النباتية، تفاح، سورية

* أستاذ – قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة البعث–حمص– سورية.
** باحث – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بدمشق– إدارة بحوث وقاية النبات– دمشق– سورية.
*** طالبة دراسات عليا (ماجستير)– قسم وقاية النبات– كلية الزراعة – جامعة البعث – حمص– سورية .

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (4) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (4) 2010

Survey and Identification of Parasitic Nematode Genera and Species in the Rhizosphere of Apple Trees at Homs Governorate, Syria

Dr. Hasan Khaleel*
Dr. Taiseer Abu Al-Fadel**
Ghada Zeini***

(Received 30 / 3 / 2010. Accepted 21 / 7 /2010)

□ ABSTRACT □

A Survey of plant parasitic nematode associated with apple trees *Malus domestica* (Borkh.) in Homs governorate, Syria, has been conducted during the period between 2008 and 2009 growing seasons. A total of (148) soil and root samples have been collected from the rhizosphere of the surveyed plants in four regions of Homs (Rabah, Al-Qsseer, Al-Salhia, and Al-Mokaabara). Nematodes were extracted by sedimentation and sieving using sieves and Baermann funnel techniques. Nematodes were identified to the species level. Fifteen nematode genera containing twenty two species were recorded. Based on Frequency of Occurrence (FO) in soil, these genera can be arranged in descending order as follows: *Pratylenchoides* (FO=60.14, one species), *Pratylenchus* (47.97, 8 species), *Paratylenchus* (34.46, two species), *Helicotylenchus* (26.35, two species), *Xiphinema* (16.22, one species), *Rotylenchulus* (15.54, one species), *Tylenchorhynchu*s (9.46, one species), *Meloidogyne* spp.(7.43).

Key words: Plant parasitic nematodes, Apple, Syria.

***Professor .Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Al- Baath University, Homs, Syria.**
****Pro. Researcher at General Commission for Scientific Agriculture Research –Damascus –Syria.**
***** postgraduate student in the Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Al- Baath University.**

مقدمة:

تتبع أنواع التفاح المختلفة الجنس: ***Malus***، تحت الفصيلة التفّاحية Pomoideae، الفصيلة الوردية Rosaceae و رتبة الورديات Rosales (الورع، 1993).

تُعد شجرة التفاح من الأشجار الهامة اقتصادياً نظراً لقابلية ثمارها للنقل والتخزين إضافة إلى القيمة الغذائية العالية حيث تحتوي ثمرة التفاح على السكريات والأحماض ومواد تانينية وبكتينية ومواد معدنية وبروتينات وفيتامينات(حامد و العيسى، 1991).

تحتل شجرة التفاح مكانة زراعية وغذائية هامة في معظم دول العالم، حيث بلغت المساحة المزروعة بها عالمياً في عام 2005 حوالي 5218126 هكتاراً أنتجت نحو63.5 مليون طن (FAO, 2006) .

أما في سوريا فقد بلغت المساحة المزروعة بالتفاح نحو47360 هكتار، بلغت جملة إنتاجها 360697 طناً، تحتل محافظة ريف دمشق المرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة تليها محافظة السويداء ثم محافظة حمص، وتأتي محافظة حمص في المرتبة الأولى من حيث الإنتاج تليها محافظة ريف دمشق فمحافظة السويداء.(المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2008).

تتعرض الأشجار المثمرة للإصابة بالعديد من الآفات الحشرية و كذلك بالأمراض النباتية الفطرية والبكتيرية والفيروسية والنيماتودية، حيث تشكل النيماتودا إحدى أهم الآفات الضارة على المستوى العالمي.

تقدر الخسائر الناجمة عن أضرار النيماتودا على المحاصيل الرئيسية الاقتصادية على مستوى العالم بحوالي 12.3% من مجمل الإنتاج العالمي، كما تقدر الخسائر في إنتاجية المحاصيل الحقلية بحوالي 10.7% والخضراوات وأشجار الفاكهة بحوالي 14 % (Sasser, 1989).

وقد أجريت أبحاث كثيرة في العالم حول النيماتودا المترافقة مع أشجار الفاكهة حيث دُرست من حيث مشاكل إعادة الزراعة (Nyczepir and Becker, 1998 ; Pacholak and Zydlik, 2004) واستراتيجيات المكافحة (Nyczepir, 1991; Greco, *et al*. 1993 and Kluepfel, *et al*. 2002)و نقل الفيروسات (Taylor and Brown, 1997 and Kunz, 2003) وتأثيراتها في أشجار الفاكهة وقابلية الأصول للإصابة (Rubio-Cabetas, *et al*. 1999; Gomez, *et al*. 2000 and Sasanelli, *et al*.1999, 2003, 2006) وتكرار تواجدها و توزعها الجغرافي (Ivanova and Choleva, 1999; Lamberti, *et al*. 2001; Satya Kumar, *et al*. 2003 and Kumari, 2004)

ففي سلوفاكيا دُرست كل من المجموعات النيماتودية التالية: Longidorids, Trichodorids, Criconematids على أنواع نباتية متعددة متضمنة أشجار الفاكهة.

(LiškovÁ and Sturhan, 1999; LiškovÁ and Brown, 2003 and LiškovÁ, *et al*., 2004)

وقد تبين أيضاً في هذه الدراسة أن نيماتودا تقرح الجذور .***Pratylenchus*** spp كانت متواجدة في المحيط الجذري لجميع أنواع الأشجار التي أخذت منها العينات، وكان أكثر أنواعها تردداً : *P. pratensis* (de Man) و *P. penetrans* (Cobb)بمقدار (FO) =52% و48 % على التوالي.

بين Freckman و Sasser (1987) في دراسة استقصائية في 75 بلداً في العالم أن نيماتودا تعقد الجذور ***Meloidogyne* spp.** هي أول أهم أجناس النيماتودا المتطفلة على النبات وأكثرها ضرراً على المستوى العالمي، وقد لوحظت يرقات النوع *M. hapla* (Chitwood) في تربة بساتين الدراق والمشمش والخوخ و

التفاح في سلوفاكيا (LiškovÁ, *et al*. 2007) حيث تظهر الأشجار المصابة بالجنس *Meloidogyne* تراجعاً في النمو والنشاط الحيوي ويحدث تساقط مبكر للأوراق والأزهار، وأيضاً الموت في حالة الإصابة الشديدة للنباتات الفتية، كما أن فحصاً شاملاً لمقاومة أصول أشجار الفاكهة لهذا الجنس يثبت أهمية تأثيره على نمو وإنتاجية أشجار الفاكهة (Nyczepir and Becker 1998; Sasanelli *et al*. 1997, 2006).

تُعد النيماتودا *Helicotylenchus dihystera* (Cobb) من الأجناس الشائعة ومتعددة العوائل وقد سجل Sher (1966) و Siddiqui (1972) قائمة بعدد كبير من العوائل من بلدان كثيرة، كما سجلها Anderson (1965) على الأناناس، الليمون، البرتقال، الداتورة، التفاح، الفريز، الخوخ، الدراق، الأجاص، والكرمة في مشاتل الأشجار المثمرة في New South Wales في اوستراليا.

بين Vrain (1979) الانتشار الكبير للنيماتودا *Xiphinema americanum* (Cobb) في حقول التفاح في Quebec في كندا و ما تسببه من أضرار لها، كما أكد Jaffee وآخرون (1987) وجود جميع الأطوار للنيماتودا *X. americanum* على مدار السنة وأن كل هذه الأطوار قد دخلت في التشتية في بساتين التفاح في New York و Pennsylvania في الولايات المتحدة الأمريكية.

وقد سجل Khan وآخرون (1997) في باكستان إمكانية تكاثر كلاً من النوعين *X. rivesi* (Dalmasso) و *H. Pseudorobustus* (Steiner) على التفاح على مدار العام، فقد تزايدت الكثافة العددية للنوع *X.rivesi* على أشجار التفاح في Swat من شهر كانون الثاني حتى حزيران ثم تناقصت من شهر تشرين الأول إلى كانون الثاني.

أظهرت المسوحات التي أجريت في الأقطار العربية إجمالاً وجود 15 جنساً تضم 31 نوعاً من النيماتودا المتطفلة والمصاحبة لجذور الرمان، و 15 جنساً تضم 18 نوعاً مصاحباً لجذور الكمثرى و 12 جنساً تضم 19 نوعاً مصاحباً لجذور أشجار الخوخ (أبوغربية والعزة، 2004)، و3 أجناس تضم 5 أنواع مصاحبة لجذور المشمش. (Siddiqui and Khan, 1986؛ Mamluk *et al*.,1984؛ Katcho and Allow, 1969)

وأربعة أجناس مصاحبة لجذور أشجار الفستق، والتفاح (Katcho and Allow, 1969).

سُجل في سوريا 25 نوعاً من النيماتودا الخنجرية ***Xiphinema*** على أشجارالتفاح، كما سُجل النوع ***X. pachtaicum* (Tulaganov)** على أشجار الإجاص (Lamberti, 1984)، و في العراق سجل Katcho وAllow (1969) النوع ***X. americanum*** على أشجار التفاح، كما سُجلت في ليبيا أربعة أنواع من الجنس ***Pratylenchus*** على أشجار التفاح (El-Maleh *et al*.,1996).

أكد Mokbel وآخرون (2006) من خلال التقصي الذي قاموا به في محافظة البحيرة في مصر وجود 20 جنساً من النيماتودا المتطفلة المرافقة لأشجار الفاكهة، كما سجل النوع ***Pratylenchus penetrans*** أعلى تكرار (27.3%) مقارنة مع الأجناس الأخرى المرافقة لشجرة التفاح، و تعتبرالأنواع الأخرى من الجنس ***Pratylenchus*** هامة أيضاً من حيث القدرة الإمراضية، وتتمثل الأضرار الناتجة عنها بتراجع نمو المجموع الجذري واسوداد وتقرحات نيكروزية (LiškovÁ, *et al*., 2007).

وقد أشار العديد من الباحثين إلى وجود أجناس أخرى من النيماتودا داخلية التطفل مثل النيماتودا الكلوية ***Rotylenchulus***، ونيماتودا التقرح ***Zygotylenchus*** حيث سجلت أنواع منها مترافقة مع كروم العنب في فرنسا و

ألمانيا وهنغاريا(Decker and Manninger, 1976) ومع أشجار الفاكهة ونباتات أخرى في تركيا Erdal, *et al*. (2001).

هدفت دراستنا الحالية إلى حصر أجناس و أنواع النيماتودا المرافقة لأشجار التفاح في بعض مناطق محافظة حمص لتقدير تكرار تواجدها وكثافة مجتمعاتها في بيئة المحيط الجذري لشجرة التفاح.

طرائق البحث ومواده:

جمع عينات التربة من بساتين التفاح:

تم المسح الحقلي في بساتين التفاح لمواقع من محافظة حمص (رباح، المقعبرة، مزرعة الصالحية، القصير) من خلال تنفيذ جولات حقلية شهرية بدءاً من شهر نيسان حتى أيلول، أخذت العينات بنظام متعاقب في الحقل من منطقة محيط الجذور للنباتات المستهدفة بعد استبعاد الطبقة السطحية من التربة بمعدل 1 كغ تربة على أعماق (15-50) سم وذلك بعيداً عن ساق شجرة التفاح قرب الطرف الخارجي من المساحة المظللة للشجرة، استخدمت المجرفة اليدوية (Hand shovel) في أخذ العينات، احتوت كل عينة على (10-20)غ من الجذور الحديثة من كل شجرة (العسس،2003)، و حفظت العينات (التربة والجذور) في أكياس بلاستيكية لحفظ رطوبتها بعد أن دوّن عليها البيانات(تاريخ أخذ العينة – الموقع – نوع العينة) ثم وضعت في صندوق حافظ بلاستيكي ونقلت إلى المختبر، وجرت الفحوصات المخبرية في مخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية،

أجريت تحاليل التربة (خواص فيزيائية وكيميائية وتحليل ميكانيكي) في مخابر تحليل التربة في قسم الموارد الطبيعية التابع لمركز بحوث حمص.

يوضح الجدول (1) نتائج تحليل التربة في العينات التي تم عزل النيماتودا منها، ويظهر أن غالبية المواقع ذات قوام تربة لومي طيني، هناك تقارير قليلة نسبيًا عن تأثير P^h التربة على علاقات النيماتودا مع النباتات، لكن المراجع تشير إلى وجود أثر ضئيل أو معدوم إلا عندما تكون قيم P^h متطرفة (Decker,1989;Wallace,1971).

جدول(1): الخواص الفيزيائية والكيميائية والتحليل الميكانيكي لأتربة بعض المواقع في محافظة حمص.

التحليل الميكانيكي					100/غ غ	PPM		
المنطقة	P^H	EC ميليموز	رمل	سلت	طين	كربونات كالسيوم%	مادة عضوية	بوتاسيوم كلي	فوسفور	آزوت معدني
القصير	8.5	0.46	8.2	30.6	61.2	35	2	328	45.2	23
رباح	4.8	0.39	36.2	30.9	32.9	1.4	2.8	280	30.8	38.5
الصالحية	8.4	0.44	34.8	28.5	36.7	42	1.9	220	59.8	22

طرائق دراسة النيماتودا:

أ – استخلاص النيماتودا من عينات الجذور:

جرى فحص مباشرللجذورللكشف عن النيماتودا المتطفلة داخل الأنسجة النباتية وقد غسلت الجذورالصغيرة أو جذور النباتات الفتية التي ظهرت عليها أعراض إصابة جيداً بماء الحنفية، وبغية التحري عن النيماتودا داخلية التطفل استخدمت صبغة الفوكسين الحامضي مع اللاكتوفينول لصبغ النيماتودا داخل الأنسجة، كما اختيرت أجزاء من الجذر الذي يبدي أعراض تقرح مثلاً و ُعملت مقاطع في مناطق التقرحات.

كما تم تقطيع الجذور إلى قطع صغيرة ثم أخذ منها وزن 5 غ، ووضعت على مناديل ورقية في أقماع بيرمان مع الغمر بالماء لمدة 5 أيام في مكان دافئ بدرجة (21-29) مْ (Shurtleff and Averre, 2000) وأضيف لها الماء دورياً كل12 ساعة لمنع تعفن الجذور، ثم جمعت النيماتودا في أسفل الأنبوب البلاستيكي (سعة5مل).

ب – استخلاص النيماتودا المتطفلة من العينات الترابية مخبرياً:

استخلصت النيماتودا من 100 سم3 تربة من كل عينة بمعدل ثلاثة مكررات بطريقة الجمع ما بين طريقتي المناخل وقمع بيرمان (Hooper, 1970) حيث تنقع التربة بالماء لمدة ربع ساعة حتى تتحرر النيماتودا، ثم يمرر المعلق على عدة مناخل، ويجمع المعلق النيماتودي الراشح في كأس ويسكب فوق منديل ورقي في قمع بيرمان، ثم تترك الأقماع في درجة حرارة المخبر(20-25) مْ مدة 48 ساعة حتى يتم تركيز النيماتودا في أسفل الأنبوب البلاستيكي (سعة 5 مل) والمتصل بأسفل قمع بيرمان.

ج – تثبيت النيماتودا :

تم تحضير المثبت TAF بمزج 7 مل فورمالين (فورم ألدهيد 40 %) و 2 مل Triethanolamine و91 مل ماء مقطر (Hooper, 1970) لاستعماله في عملية قتل النيماتودا بهدف حفظها لفترات زمنية طويلة من ظواهر التحلل، حيث يتم تركيز النيماتودا في كمية من الماء ثم يضاف المثبت وهو بدرجة حرارة المخبر إلى العينات.

د– تصنيف النيماتودا:

عرفت أنواع النيماتودا في العينات استناداً إلى الصفات المورفولوجية والقياسات البيومترية وباستخدام المجهر (Nikon Eclipse E200)بعدسات ذات تكبير(4x, 10x, 40x, 60x) وبالاعتماد على الصور التوضيحية لمعهد الكومنولث (C . I. H., 1972) وبعض المراجع الأخرى (Рысс.А.Ю, 1988; Southey, 1978) إضافة إلى مفتاح تصنيفي لـ 63 نوعاً من نيماتودا التقرح ***Pratylenchus*** مقدم من الباحثين Handoo و Golden(1989).

أحصيت أعداد أجناس وأنواع النيماتودا المتواجدة في التربة و الجذور وتم حساب متوسطات الكثافة العددية ثم التكرار لكل جنس باستخدام المعادلة: (اليحيى وآخرون،1999)

$$\text{التكرار المطلق} = \frac{\text{عدد العينات المحتوية على الجنس}}{\text{مجموع عدد العينات الكلية}} \times 100$$

ولقياس المؤشرات المستخدمة لتمييز و تشخيص النيماتودا (Shurtleff and Averre, 2000)

فقد اعتمد على الآتي:

L = الطول الإجمالي للجسم بـ ملم أو الميكرون، **a** = طول الجسم ÷ طول أعرض منطقة في الجسم.

b = طول الجسم ÷ طول المسافة بين مقدمة الجسم حتى اتصال المريء بالأمعاء.

c = طول الجسم ÷ طول الذيل (من فتحة الشرج أو المجمع حتى نهاية الذيل).

$$\mathbf{V} = \frac{\text{المسافة بين مقدمة الجسم والفتحة التناسلية الأنثوية}}{\text{طول الجسم}} \times 100$$

أما تحديد الأنواع التابعة للأجناس المذكورة لاحقاً فتم بأخذ المقاييس لثلاثين فرداً من طور الأنثى البالغة، أو للأطوار اليرقية بحال غياب الأنثى كما في أجناس *Longidorus*، *Paralongidorus*، *Meloidogyne* .

صنفت أجناس النيماتودا النباتية المتطفلة على النبات على مستوى الرتبة والفصيلة حسب (De Ley and Blaxter, 2002)وحلّلت بعض البيانات إحصائياً بواسطة البرنامج الإحصائي GenStat.

النتائج والمناقشة:

تم تحديد أهم المجموعات المختلفة للنيماتودا في بيئة المحيط الجذري للتفاح، فقد أوضح فحص عينات التربة والجذور التي جمعت من البساتين و بعد الحصر والتعريف وجود 15 جنساً تضم 22 نوعاً تابعة لـ 8 فصائل ورتبتين.

بينت نتائج هذه الدراسة وجود نيماتودا داخلية ساكنة كنيماتودا العقد الجذرية ***Meloidogyne*** و نيماتودا داخلية متجولة (شكل1،2) كالأجناس ***Pratylenchus***، ***Pratylenchoides***، أما النيماتودا شبه الداخلية فكان منها نيماتودا شبه داخلية ساكنة مثل الجنس ***Zygotylenchus***، ***Rotylenchulus*** و نيماتودا شبه داخلية متجولة مثل الأجناس ***Helicotylenchus***، ***Scutellonema***، ***Tylenchorhynchus*** .

وقسمت الطفيليات الخارجية إلى سطحية التغذية مثل الأجناس***Tylenchorhynchus***، ***Helicotylenchus*** ***Paratrichodorus***، ***Trichodorus*** ، ونيماتودا عميقة التغذية مثل ***Xiphinema*** ، ***Paralongidorus*** ***Paratylenchus***، ***Macroposthonia***، ***Longidorus*** . (أبو غربية وآخرون، 2010)

تبين الجداول **(2)** و**(3)** و**(4)** نتائج متوسطات المقاييس المورفولوجية للإناث البالغة وبعض اليرقات لأنواع مستخلصة من تربة بساتين التفاح بحمص، وبناءاً على هذه القراءات وعلى الصفات المورفولوجية المميزة ومقارنتها مع المقاييس المرجعية تم تحديد أجناس وأنواع النيماتودا .

الجدول (2): متوسط المقاييس المورفولوجية (ميكرومتر µm) للإناث البالغة وبعض اليرقات لأنواع من رتبة Dorylaimida –فصيلة Longidoridae المستخلصة من تربة بساتين التفاح بحمص ومقارنتها مع متوسط المقاييس المرجعية.

نوع النيماتودا	طول الجسم (L)	طول الرمح		a	b	c	V%
		Ods*	Odp**				
Xiphinema mediterraneum(♀)	1674.44±108	87.00±6.57	46.22 ±1.93	58.45±4.31	6.13±0.81	58.27±3.81	57.08±1.06
القياسات المرجعية لـ *X. mediterraneum*	1600- 2100 (1900)	77-102(89)	44-51 (47)	47-71(62)	5.3-7.7(6.3)	53-76(63)	55-60(57)
Longidorus elongatus (♀)	4605	90	44	92.1	12.28	115.13	51.031
القياسات المرجعية لـ *L. elongatus*	4500-6400 (5500)	81-102(94)	34-71 (50)	76-123(92)	9.7-17.5(13.3)	73-141(99)	45-53(49)
Longidorus leptocephalus (first stage juvenile)	1130	34	29	56.5	7.79	37.67	–***
القياسات المرجعية لـ *L. leptocephalus* (first stage juvenile)	900-1600 (1200)	31-45(38)	13-46(25)	53-68(62)	4.4-7.8(5.9)	21-43(31)	–
Paralongidorus maximus (second stage juvenile)	3350	85	40	49.26	5.2	60.91	–
القياسات المرجعية لـ *P. maximus* (second stage juvenile)	2700 (2100-4000)	93 (79-103)	37(32-43)	52(49-65)	6.5(5-8.5)	69(56- 88)	–

Odp*: Odontophore. Odp*: امتداد الرمح

Ods** : Odontostyle Ods**: الرمح

–*** :stage juveniles –***: أطوار يرقية

الجدول (3): متوسط المقاييس المورفولوجية (ميكرومتر µm) للإناث البالغة لأنواع من رتبة – Rhabditida – فصيلة Criconematidae-Tylenchulidae - Dolichodoridae - Hoplolaimidae (على التوالي) مستخلصة من تربة بساتين التفاح بحمص ومقارنتها مع متوسط المقاييس المرجعية.

أنواع النيماتودا	طول الجسم(L)	طول الرمح(S)	a	b	c	V%
Rotylenchulus parvus (♀)	289.2±32.87	13.4±0.58	22.72±2.02	3.44±0.18	17.08±0.82	63.29±1.95
القياسات المرجعية لـ *R. parvus*	250-340	12-14	20-26	3.1-3.7	16-20	60-66
Helicotylenchus Dihystera	716±62.44	26±0.89	29±1.68	6±0.39	44±3.59	62±1.94
القياسات المرجعية لـ *H. dihystera*	610-860 (670)	24.5-27.5 (26)	26-34 (29.5)	5.1-6.4 (5.7)	40-65 (48)	60-66 (63)
Helicotylenchus pseudorobustus	754±44.99	27±0.37	27±2.21	6±0.55	44±3.04	61±1.44
القياسات المرجعية لـ *H.pseudorobustus.*	764 (±58)	27.1 (±0.6)	28 (±3.8)	?	48.4 (±4.4)	61.6 (±1.8)
Scutellonema brachyurum	697.50±27.50	27.50±0.50	25.49±1.32	5.74±0.06	86.57±2.82	58.82±0.89
القياسات المرجعية لـ *S. brachyurum*	650-840	26-29	24-30	5.6-6.4	67-99	57-61
Tylenchorhynchus dubius	667.5±31.9	18.33±0.52	32.74±0.98	5.492±0.314	14.59±0.96	55.13±1.24
القياسات المرجعية لـ *T. dubius*	620-780	18-19	30-35	5-6	13-16	54-57
Paratylenchus bukowinensis	370±26.6	26.33±1.97	21.90±3.16	4.337±0.420	20.08±1.47	83.11±1.13
القياسات المرجعية لـ *P. bukowinensis*	400 (320-540)	25 (22-29)	21 (16-27)	4.1 (3.7-5.2)	15 (9-22)	84 (81-86)
Paratylenchus projectus	312.50±2.50	25.5±0.5	21.57±0.57	3.69±0.19	16±0.50	83.19±0.68
القياسات المرجعية لـ *P. projectus*	304-422	24-27	21.5-28	3.6-4.5	12.3-16.8	83-86
Macroposthonia xenoplax(♀)	520	71	12.38	4.16	26	94. 32
القياسات المرجعية لـ *M. xenoplax*(♀)	400-620	71-86	8.3-13.6	3.1-4.8	23.1-55.6	90.2-95.3

*?: **غياب المرجع.**

الجدول (4): متوسط المقاييس المورفولوجية (ميكرومتر µm) للإناث البالغة لأنواع من رتبة – Rhabditida – فصيلة Pratylenchidae من تربة بساتين التفاح بحمص ومقارنتها مع متوسط المقاييس المرجعية.

أنواع النيماتودا	طول الجسم(L)	طول الرمح(S)	a	b	c	V%
Zygotylenchus guevarai	525±28.9	15.250±0.50	27.31±1.91	4.575±0.329	17.9±0.199	62.05±1.13
القياسات المرجعية لـ *Z. guevarai*	510 (420-580)	15.5 (14.7-16.3)	27.9 (24.2-31.2)	4.5 (3.6-5.2)	20.1 (17-24.6)	63.49 (60.9-66.8)
Pratylenchoides crenicauda (♀)	606±50.94	20±0.99	26±3.37	5±0.67	16±1.51	57±1.54
القياسات المرجعية لـ *P. crenicauda*	627 (550-800)	22 (20-23)	26.8 (24-30)	4.3 (3.8-5.8)	14.7 (13.5-17.6)	58.8 (55.2-62.7)
Pratylenchus gibbicaudatus	454±27.90	15.77±0.56	24.33±0.48	5.57±0.09	17.91±0.81	76.34±0.37

70- 77 (73)	13-19 (16)	5.3-9.5 (6.5)	16-30 (20)	13.9-16.4 (15.3)	410-530 (480)	القياسات المرجعية لـ *P.gibbicaudatus*
85.01±0.60	18.34±0.44	6.54±0.79	24.24±1.62	19.5±0.41	458.5±11.02	*P.macrostylus japonicus*, subsp.n.
83-89 (86)	13-21 (17)	5.3-10.3 (7)	16-37 (25)	18.3-21 (19)	440-700 (520)	القياسات المرجعية لـ *P.macrostylus japonicus*, subsp.n.
78.01±1.28	20.46±1.30	5.81±0.21	27.29±3.66	16.30±1.25	481.40±61.50	*P.thornie*
73-80	18-22	5.5-8	26-36	17-19	450-770	القياسات المرجعية لـ *P.thornei*
81.85±1.66	21.09±2.26	6.029±0.383	28.12 ±2.58	16.62 ±1.19	550.6±56.5	*P.loosi*
79-85 (82.5)	18-25 (19.9)	5.7-7.1 (6.4)	28-36 (31.9)	14-18	480-640 (575)	القياسات المرجعية لـ *P.loosi*
83.18±0.78	22.77±2.77	5.735±0.694	27±1.77	18.67±1.51	549.2±73.8	*P.brachyurus*
82-89	13-28	5-10	15-29	17-22	390-750	القياسات المرجعية لـ *P.brachyurus*
80.33±2.77	19.17±2.90	5.580±0.298	25.70±4.36	15.92±0.92	446.7±72.3	*P.penetrans*
75-84	15-24	5.3-7.9	19-32	15-17	343-811	القياسات المرجعية لـ *P.penetrans*
82.31±0.54	18.93±1.57	5.13±0.14	22.22±0.91	16±1.41	376.67±20.55	*P.neglectus*
81.6 (75.5-86.6)	20 (13.8-26.8)	4.9-7.8	16.5-32.2	15-19	461 (312-588)	القياسات المرجعية لـ *P.neglectus*
79.63±1.34	19.60±3.22	5.94±0.19	28.68±4.28	16.20±1.60	506±12.41	*P.vulnus*
78-84	14.2-27.7	5.3-7.7	26.6-39.5	16-18	460-910	القياسات المرجعية لـ *P.vulnus*

لم تسجل المقاييس المورفولوجية للجنسين(***Paratrichodorus*** ، ***Trichodorus***) لقلة تكرارهما، أما بالنسبة للجنس ***Meloidogyne*** فقد وجدت اليرقات دون الإناث وبذلك كان من الصعب تمييز أنواعها.

أجريت مقاطع طولية وعرضية في مناطق التقرحات فوجدت أطوار مختلفة من نيماتودا التقرح، شكل(1)و(2).

شكل(1): مقطع طولي في منطقة تقرح تظهر فرد نيماتودي (100x).

شكل(2): مقطع في الجذر يوضح وجود أطوار مختلفة من نيماتودا التقرح (40x) .

كان الجنس ***Pratylenchoides*** أكثر تكراراً في عينات التربة، بينما كان الجنسان ***Paratylenchus*** و ***Pratylenchus*** أكثر تكراراً في عينات التربة والجذور، وكانت النسبة المئوية لمتوسط الكثافة العددية لهذه الأجناس

في التربة 7.28% و 28.14% و 21.52 % على التوالي، وسجل للنيماتودا الدبوسية ***Paratylenchus*** أعلى نسبة مئوية لمتوسط الكثافة العددية في الجذور حيث بلغت 69.52 %(جدول5).

أظهرت النتائج وجود 8 أنواع من نيماتودا التقرح وهي:

Pratylenchus loosi* (Loof)**، ***P. gibbicaudatus* (Minagawa)**، ***P. neglectus* (Rensch)**، ***P. macrostylus japonicus* (Ryss),** subsp.n.، ***P.vulnus* (Allen et Jensen)**، ***P. brachyurus* (Godfrey)**، ***P. thornei* (Sher et Allen)**، ***P. penetrans

سُجلت أعلى نسبة تكرار لنيماتودا التقرح .***Pratylenchus*** spp في موقع مزرعة الصالحية حيث بلغت 96.97 % في التربة وكان متوسط الكثافة العددية لهذه النيماتودا في الموقع نفسه 119 فرداً/ 100 سم^3 تربة (جدول6)، بينما سجل لهذا الجنس أعلى نسبة تكرار في الجذور في موقع القصير حيث بلغت 80% (جدول8)، ويعتبر النوع ***P. penetrans*** أحد أكثر الآفات خطورة في بساتين الفاكهة في المناطق المعتدلة في جميع أنحاء العالم (Decker 1969;Nyczepir and Becker 1998; Ivanova and Choleva 1999).

بينما كان الجنس ***Paratylenchus*** الأكثر تواجداً في تربة موقعي القصير والصالحية وبتكرار قدره 81.82% في القصير و 51.85 % في الصالحية ، وبلغت النسبة المئوية لمتوسط الكثافة العددية لهذا الجنس في كلا الموقعين 16.46% و 44.46 % على التوالي مقارنة مع الأجناس الأخرى(جدول 6 و8)، كما سجل لهذا الجنس في موقعي رباح والقصير أعلى نسب مئوية لمتوسطات الكثافة العددية في الجذور حيث بلغت 77.78% في عينات جذور القصير و 96.24**%** في عينات جذور رباح، وكان متوسط الكثافة العددية لهذه النيماتودا في موقع رباح 448 فرداً/ 5غ جذور (جدول9)، و105 فرداً/ 5غ جذور في القصير (جدول8).

تواجد الجنس ***Pratylenchoides*** في كل المواقع، لكن سجل له أعلى تكرار في تربة موقعي الصالحية والقصير حيث بلغت 84.85 % و 81.48 % على التوالي، أما في الجذور فكان أعلى تكرار للجنس في موقع المقعبرة 50 %وبنسبة مئوية لمتوسط الكثافة العددية مقدارها 31.37%. وقد سجل نوع واحد لهذا الجنس هو *P. crenicauda* Winslow.

أما نيماتودا تعقد الجذور ***Meloidogyne*** فقد ظهرت بأعلى نسب تكرار في عينات تربة الصالحية ورباح وكانت 22.73 % و 16.66%على التوالي وربما هذا يقارب ما سجله Mokbel وآخرون (2006) على التفاح في مصر، حيث بلغ تكرار النوع *M.incognita* (Kofold and White) (13.6 %)، أما على الجذور فكان أعلى تكرار في موقع المقعبرة 15.38% وبنسبة مئوية 11.76%، (جدول7).

سجل الجنس ***Helicotylenchus*** أعلى نسبة تكرار في الصالحية، فقد كان تكراره في التربة66.67 % و25.71% في عينات الجذور، كما سجل الجنس *Macroposthonia* في منطقة القصير فقط في عينات التربة بتكرار 20 % وكانت هذه النسبة أكبر مقارنة مع مثيلتها(4.5 %) في دراسة مماثلة في جمهورية مصر العربية (Mokbelوآخرون، 2006).

جدول(5) : تكرار أجناس النيماتودا المتطفلة على جذور التفاح وكثافتها العددية في المواقع المدروسة.

أجناس النيماتودا	متوسط الكثافة العددية للنيماتودا في العينات المحتوية على الجنس		تكرار الأجناس%		النسبة المئوية للجنس مقارنة مع بقية الأجناس	
	100سم3/تربة	5غ/ جذور	تربة	جذور	تربة%	جذور%
Pratylenchus	65	15	48	28	21.52	8.02
Xiphinema	9	0	16	1	2.98	2.67
Tylenchorhynchus	23	0	9	0	7.62	0
Pratylenchoides	22	11	60	3	7.28	5.88
Paratylenchus	85	130	34	24	28.14	69.52
Helicotylenchus	18	7	26	8	5.96	3.74
Rotylenchulus	9	11	16	3	2.98	5.88
Paralongidorus	5	0	1	0	1.66	0
Trichodorus	5	0	1	0	1.66	0
Scutellonema	8	0	4	0	2.65	0
Meloidogyne	11	8	7	2	3.64	4.28
Zygotylenchus	28	0	4	0	9.27	0
Longidorus	5	0	1	0	1.66	0
Paratrichodorus	5	0	1	0	1.66	0
Macroposthonia	5	0	1	0	1.66	0

تُعد المجموعات trichodorids ,longidorids من أهم المتطفلات الخارجية لأنها إلى جانب مهاجمتها وضررها المباشر للجذور فبعض أنواعها قادرة على نقل الفيروسات.

سجل النوع ***Xiphinema mediterraneum*** أعلى نسبة تكرار له في الصالحية حيث بلغت33.33%، وبلغ متوسط الكثافة العددية لهذه النيماتودا في الموقع نفسه 10 فرداً/ 100 سم^3 تربة(جدول6)، وقد وجدت يرقات وإناث هذا النوع في جميع المواقع ولكن بنسب تكرار مختلفة، وهذا يقارب ما سجل من قبل LiškovÁ وآخرون(2007) حيث وجدوا هذا النوع في بساتين التفاح و الدراق والخوخ والمشمش والكرز الحلو بنسبة تكرار 35.5%.

جدول (6): تكرار أجناس النيماتودا المتطفلة وكثافتها العددية في موقع الصالحية- حمص.

أجناس النيماتودا	متوسط الكثافة العددية للنيماتودا في العينات المحتوية على الجنس		تكرار الأجناس%		النسبة المئوية للجنس مقارنة مع بقية الأجناس	
	في100سم^{3}تربة	في5غ جذور	تربة	جذور	تربة%	جذور%
Pratylenchus	119	18	96.97	71.79	28.91	35.33
Xiphinema	10	0	33.33	0	2.43	0
Tylenchorhynchus	5	0	18.18	0	1.22	0
Pratylenchoides	27	5	84.85	10.53	6.60	9.99
Paratylenchus	183	8	51.85	37.50	44.46	16.65
Helicotylenchus	20	8	66.67	25.71	4.86	15.55

22.48	2.22	21.05	51.52	11	9	*Rotylenchulus*
0	1.52	0	16.67	0	6	*Scutellonema*
0	3.65	0	22.73	0	15	*Meloidogyne*
0	4.13	0	29.41	0	17	*Zygotylenchus*

جدول (7) : تكرار أجناس النيماتودا المتطفلة وكثافتها العددية في موقع المقعبرة– حمص.

النسبة المئوية للجنس مقارنة مع بقية الأجناس		تكرار الأجناس%		متوسط الكثافة العددية للنيماتودا في العينات المحتوية على الجنس		أجناس النيماتودا
جذور%	تربة%	جذور	تربة	في5غ /جذور	100سم^3/تربة	
7.84	17.62	21.05	31.25	5	13	*Pratylenchus*
0	6.78	0	13.33	0	5	*Xiphinema*
0	27.10	0	11.76	0	20	*Tylenchorhynchus*
31.37	12.71	50	25	20	9	*Pratylenchoides*
49.02	15.49	28.57	21.88	31	11	*Paratylenchus*
0	6.78	0	12.50	0	5	*Helicotylenchus*
0	6.78	0	12.50	0	5	*Paratrichodorus*
0	6.78	0	12.50	0	5	*Trichodorus*
11.76	0	15.38	0	8	0	*Meloidogyne*

جدول (8) : تكرار أجناس النيماتودا المتطفلة وكثافتها العددية في موقع القصير– حمص.

النسبة المئوية للجنس مقارنة مع بقية الأجناس		تكرار الأجناس%		متوسط الكثافة العددية للنيماتودا في العينات المحتوية على الجنس		أجناس النيماتودا
جذور%	تربة%	جذور	تربة	في 5غ/جذور	100سم ^{3} /تربة	
7.41	15.28	80	62.96	10	38	*Pratylenchus*
0	2.71	0	25	0	7	*Xiphinema*
0	6.59	0	33.33	0	16	*Tylenchorhynchus*
3.70	9.22	20	81.48	5	23	*Pratylenchoides*
77.78	16.46	55.56	81.82	105	41	*Paratylenchus*
3.70	5.31	17.65	48.15	5	13	*Helicotylenchus*
7.41	2.84	20	25	10	7	*Rotylenchulus*
0	3.04	0	16.67	0	8	*Meloidogyne*
0	2.03	0	20	0	5	*Longidorus*
0	34.49	0	20	0	85	*Zygotylenchus*

0	2.03	0	20	0	5	*Macroposthonia*

جدول (9) : تكرار أجناس النيماتودا المتطفلة وكثافتها العددية في موقع رباح – حمص.

أجناس النيماتودا	متوسط الكثافة العددية للنيماتودا في العينات المحتوية على الجنس		تكرار الأجناس%		النسبة المئوية للجنس مقارنة مع بقية الأجناس	
	100سم^3/تربة	5غ /جذور	تربة	جذور	تربة%	جذور%
Pratylenchus	6	8	21.43	7.14	2.79	1.61
Xiphinema	9	0	18.60	0	4.19	0
Tylenchorhynchus	33	0	13.95	0	14.90	0
Pratylenchoides	20	0	55.36	0	9.01	0
Paratylenchus	81	448	21.43	14.29	36.13	96.24
Helicotylenchus	35	0	8	0	15.65	0
Rotylenchulus	10	0	9.09	0	4.47	0
Paralongidorus	5	0	8	0	2.24	0
Trichodorus	5	0	9.09	0	2.24	0
Scutellonema	10	0	8	0	4.47	0
Meloidogyne	9	10	16.66	7.14	3.91	2.15

سجل نوعان من الجنس *Longidorus* في موقع القصير، ويعتبر تسجيل النوع (de Man) *L. elongatus* من الأهمية بمكان بسبب قدرته الإمراضية فهو ناقل لمجموعة الفيروسات النباتية Nepoviruses المسببة لمرض الحلقة السوداء على البندورة (Harrison, *et al*. 1961) والتبقع الحلقي على الفريز (Taylor,1962) وعلى أشجار الفاكهة (Anonym 2001 a, b).

الاستنتاجات والتوصيات:

- تتشابه غالبية نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسات وأبحاث أجريت في مناطق مختلفة من العالم LiškovÁ, (Mokbel, *et al.*2006; *et al*., 2007)، وقد أظهرت الدراسة الحالية الانتشار الواسع ومدى التنوع الحيوي لأجناس النيماتودا المرافقة لشجرة التفاح في المواقع المدروسة.

وهذا يدعو لضرورة استمرار تقصي مجتمعات النيماتودا وديناميكية تطورها خلال مواسم النمو وتحديد العوامل البيئية المؤثرة في توزعها وانتشارها في مناطق زراعة التفاح داخل سوريا وتحديد العتبات الاقتصادية للحد من أضرارها والمحافظة على أعدادها دون العتبة الاقتصادية باستخدام طرائق المكافحة المتكاملة.

- استخدام تقنيات البيولوجيا الجزيئية في متابعة تصنيف أهم الأجناس المسجلة على النباتات على مستوى النوع و دراسة الأهمية الاقتصادية لهذه الأنواع ووضع برامج المكافحة للحد من أضرارها.

ورغم قلة المعلومات عن أهمية الأنواع الأخرى من النيماتودا خارجية التطفل لكن يمكن اعتبارها عناصر أساسية في عوامل الإجهاد على الأشجار، ويمكن أن تكون نتائج دراستنا هذه وثيقة الصلة بتعزيز المعرفة بالنيماتودا المتطفلة على النبات في بساتين الفاكهة في سورية، وخصوصاً تلك الأنواع الناقلة للفيروسات، و ذلك قد يسهم في وضع استراتيجيات للحجر الزراعي و تحديد عمليات المكافحة في المستقبل.

المراجع:

1. أبو غربية، وليد وطلب العزة. *النيماتودا المصاحبة للنباتات في البلدان العربية*. مجلة وقاية النبات العربية،2004، 22: 1−22.
2. أبو غربية، وليد؛ وأحمد سعد الحازمي؛ زهير عزيز اسطيفان وأحمد عبد السميع دوابة. *نيماتودا النبات في الوطن العربي*. الطبعة الأولى، إصدار الجمعية العربية لوقاية النبات. دار وائل للنشر.عمان الأردن،.2010، 1242 .
3. العسس، خالد.*المدخل إلى علم النيماتودا النباتية*(الجزء العملي). مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة دمشق، سورية. 2004، 147 .
4. الورع، حسان بشير.*التصنيف النباتي*. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، كلية الزراعة، جامعة حلب،1993.
5. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. رئاسة مجلس الوزراء، المكتب المركزي للإحصاء،2008 .
6. اليحيى، فهد عبد الله؛ أحمد الحازمي وعباس توفيق عبد الرزاق. *النيماتودا المصاحبة لبعض النباتات غير المحصولية في محافظة عنيزة في وسط المملكة العربية السعودية*. مجلة وقاية النبات العربية،1999، :77-83 17 (2).
7. حامد، فيصل ؛العيسى، عماد. *الفاكهة (إنتاجها و تخزينها)*. كلية الزراعة، جامعة دمشق، 1991 ، 93−94.
8- ANDERSON, E.J. *Plant-parasitic nematodes in fruit trees nurseries of New South Wales*. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales, 1965, 90:225-230.
9- ANONYM. *Certification scheme for cherry*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, (2001a), 31: 447–461.
10 - ANONYM *Certification scheme for almond, apricot, peach and plum*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, (2001b), 31: 463–478.
11- Commenwealth Institute of Helminthology (C.I.H.).. *Descriptions of plant parasitic nematodes*. CAB International, 1972.
12- DECKER, H. Phytonematologie. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1969.
13- DECKER, H. and G.A. MANNINGER. *Zum Auftreten von Zygotylenchus guevarai* (Tobar Jimenez 1963) Braun &Loof 1966 *in der VR Ungarn*. In: 2. *Vortragstagung zu Aktuellen Problemen der Phytonematologie am* 27. 5. 1976. Rostock: 117–125.
14-DECKER, H.. *Plant Nematodes and their Control* (Phytonematology). E.J´. Brill: Leiden, The Netherlands. 1989. 540 pp.
15- DE LEY, P. and M. BLAXTER. 2002. *Systematic position and phylogeny*. In: D. L. Lee (ed) *The Biology of Nematodes*. Taylor and Francis. London: Pp.1-30.
16- El-MALEH, A. ; E. A. EDONGALI; G. ALASSAN; N. MOUMEN and G., Fedeedi. *Distribution of nematodes and soil microorganisms in apple and pear soils in Libya*. Afro- Asian Journal of Nematology, 1996, 6: 63- 66.

17- ERDAL, F. ; F. DURMUS; I. KEPENEKCI and M.E. ÖKTEN. *Preliminary list of Tylenchida (Nematoda) with cereals, pulses, industrial crops, vegetables, orchards, vineyards and citrus fields in Turkey*. Türk Ijiven Entomologi Dergrgisi, 2001, 25: 49–64.

18- Food and Agriculture Organization of The United Nations. *Production year book FAO*, 2006, *Rome, Italy*.

19-GOMEZ, C.B. ; A.D. CAMPOS and M.R.A. ALMEIDA. *Occurrence of Mesocriconema xenoplax and Meloidogyne javanica associated with peach tree short life on plum and reduction of phenol oxidizing activity*. Nematologia Brasileira, 2000, 24: 249–252.

20- GRECO, N.; M. BASILE; T. D'ADDABBO and A. BRANDONISIO. *Influence of Aldicarb and Fenamiphos on Tylenchulus semipenetrans population densities and orange yield*. Journal of Nematology, 1993, 25: 768–772.

21- HANDOO, Z. A. and A. M. GOLDEN. *A key and Diagnostic Compendium to the Species of the Genus Pratylenchus Filipjev,* 1936 (Lesion Nematodes). Journal of Nematology, 1989, 21(2):202–218.

22- HARRISON, B.D.; W.P. MOWAT and C.E. TAYLOR, *Transmission of a strain of tomato black ring virus by Longidorus elongatus* (Nematoda). Virology, 1961, 14: 480–485.

23- HOOPER, D. J. *Handlings fixing staining and mounting nematodes*. [In :] *Technical Bulletin 2. Laboratory methods for work with plant and soil nematodes*. (J . F. Southey [Editor]) Fifth edition. Her Majesty′ s Stationery Office, London, 1970, 39- 54

24- IVANOVA, L. and B. CHOLEVA. *Preliminary observations on apricot decline*, 1999. In: Proc XI th Int. Symp. Apricot Culture. Vera-Makedonia, 25–30 May, 1997, Vol.2.

25- JAFFEE, B.A.; M.B. HARRISON; R.L. SHAFFER and M.B. STRANG. *Seasonal population fluctuation of Xiphinema americanum and X. rivesi in New York and Pennsylvania orchards*. Journal of Nematology, 1987, 19:369-378.

26- KATCHO, Z.A. and J.M. ALLOW. *Some new records of plant parasitic nematodes from Iraq*. Bulletin of Natural History Museum, 1969, 4: 15-20.

27- KHAN, A.; S.S. SHAUKAT and S. ISLAM. *Influence of soil temperature and moisture on seasonal variation of three plant-parasitic nematodes associated with apple in Swat, Pakistan*. International Journal of Nematology, 1997, 7: 26-29.

28- KLUEPFEL, D.A.; A.P. NYCZEPIR; J.E. LAWRENCE; W.P. WECHTER and B. LEVERENTZ. *Biological control of the phytoparasitic nematode Mesocriconema xenoplax on peach trees*. Journal of Nematology,2002, 34: 120–123.

29- KUMARI, S. *The occurrence of Xiphinema vuittenezi, X. pachtaicum and Longidorus leptocephalus* (Nematoda: Dorylaimida) *in the Central Czech Republic*. Helminthologia, 2004, 41: 103–108.

30- KUNZ, P. *Die Rosettenkrankheit der Kirschen. Die Verbreitung des Vektors Longidorus arthensis.* Obst und Weinbau, 2003, 139: 6–9.

31- LAMBERTI, F. *Nematode problems of the Mediterranean coastal stipe in the Syrian Arab Republic*. Nematologia mediterranea, 1984, 12: 53-64.

32- LAMBERTI, F.; P. KUNZ; J. GRUNDER; S. MOLINARI; F. De. LUCA; A. AGOSTINELLI and V. RADICCI. *Molecular characterization of six Longidorus species from Switzerland with the description of Longidorus helveticus* sp. n.(Nematoda, Dorylaimida) Nematologia Mediterranea, 2001, 29: 181–205.

33- LiškovÁ, M. and D. STURHAN. *The occurrence and distribution of Trichodorus and Paratrichodorus* spp. (Nematoda: Trichodoridae) *in the Slovak Republic*. Nematology, 1999, 1: 631–636.

34- LiškovÁ, M. and D.J.F. BROWN. *Longidoridae*(Nematoda: Dorylaimida) *in the Slovak Republic*. Helminthologia, 2003, 40:165–172.

35- LiškovÁ, M.; N. VOVLAS and N. SASANELLI. *Criconematidae* (Nematoda) *in the Slovak Republic*. Helminthologia, 2004, 41:161–170.

36- LiškovÁ, M.; N. Sasanilli and T. D'Addabbo. *Some Notes on the Occurrence of Plant Parasitic nematodes on Fruit Trees in Slovakia*.Plant Protect. Sci.,2007, 43(1):26-32.

37- MAMLUK, O.; W. I. ABU- GHARBIEH; C.G. SHAW; A. Al- MUSA and L. S. Al-BANNA. *A checklist of plant diseases in Jordan*. Publication University, Jordan, 1984. 107 pp.

38- MOKBEL, A. A.; I. K. A. IBRAHIM; M. A. M. EL- SAEDY and S.E. HAMMAD. *Plant Parasitic Nematodes Associated with some Fruit Trees and Vegetable Crops in Northern Egypt.* Egypt. J. Phytopathol., 2006, 34(2), pp. 43- 51.

39- NYCZEPIR, A.P. *Nematode management strategies in stone fruits in United States*. Journal of Nematology, 1991, 23: 334–341.

40- PACHOLAK, E. and Z. ZYDLIK. *Wplyw nawozenia i nawadniania na stan mikrobiogiczny gleby w raplantowanym sadzie jabloniovym*: Czesc I. Liczebnosc nicieni. Prace z Zakresu Nauk Rolniczych, 2004, 97: 299–305.

41-RAESS, A. U. *Parasitic Nematodes on roots to family* Pratylenchidae (Tylenchida) *of the world.* Leningrad, nauka. 1988. P 365.

42- RUBIO-CABETAS, M.J.; J.C. MINOT; R. VOISIN; D. ESMENJAUD; G. SALESSES and A. BONNET. *Resistance response of Ma genes from Myrabalan plum to Meloidogyne hapla and M. mayaguensis*. HortScience, 1999, 34: 1266–1268.

43- SASANELLI, N.; G. FONTANAZZA; F. LAMBERTI; T. D'ADDABBO; M. PATUMI and G. VERGARI. *Reaction of olive cultivars to Meloidogyne species*. Nematologia Mediterranea, 1997, 25: 183–190.

44-SASANELLI, N.; M.I. COIRO; T. D'ADDABBO; R.J. LEMOS; M. RIDOLFI and F. Lamberti. *Reaction of an olive cultivar and an olive rootstock to Xiphinema index*. Nematologia Mediterranea, 1999, 27: 253–256.

45- SASANELLI, N.; T. D'ADDABBO; M. DI VITO and M. LiškovÁ. *Response of apple, pear, peach and quince tree rootstocks to the root-knot nematoda Meloidogyne incognita and Meloidogyne hapla and the root- lesion nematodes Pratylenchus penetrans and P. vulnus*, 2003. In: 9th Int. Helminthological Symp., June 9–13, 2003, Stará Lesná, High Tatras.

46- SASANELLI, N.; T. D'ADDABBO and M. LiškovÁ. *Influence of the root-knot nematode Meloidogyne incognita r.1 on growth of grapevine*. Helminthologia, 2006, 43: 168–170.

47- SASSER, J.N. *Plant parasitic nematodes: the farmers hidden enemy*, 23- North Carolina State Uni.Graph., Raleigh, North Carolina, 1989, 115.

48-SASSER, J. N. and D. W. FRECKMAN. *A world perspective on Nematology*: *The role of the Society*. IN: J. A. Veech and D. W. Dickson, (Eds.) Vistas on Nematology. Maryland: Society of Nematologists, 1987, Inc. 7-14.

49- SATYA, K.; S.K. YADAV and SURESH RAM . *Occurrence of plant parasitic and free living nematodes on temperate fruits*. Progress in Horti, 2003, 35: 114–116.

50-SHER, S.A. *Revision of the Hoplolaiminae (Nematoda) VI. Helicotylenchus Steiner*, 1945. Nematologica, 1966, 12:1-56.

51- SHURTLEFF, M. C. and C. W. AVERRE; ш. *Diagnosing plant diseases caused by nematodes*. American Phytopathological Society, St. Paul , Minn, 2000, 187.

52- SIDDIQI, M.R.. *Helicotylenchus dihystera*. C.I.H. *Descriptions of Plant Parasitic Nematodes*, Set 1: 9. Wallingford, UK: CAB International, 1972, 3.

53- SIDDIQUIi, Z. A. And M. W. Khan . *A survey of nematodes associated with pomegranate in Libya and evaluation of some systemic nematicides for their control.* Pakistan Journal of Nematology, 1986, 4:83- 90.

54-SOUTHY, J.F. and D.J. HOOPER. *Plant parasitic Dorylaimida*: *Morphology and Identification.pages*: 207- 230. [In:] Technical Bulletin 7. Plant Nematology. Third edition Her Majesty′ s Stationery Office. London, 1978.

55- TAYLOR, C.E. *Transmission of raspberry ringspot virus by Longidorus elongatus (de Man), (Nematoda: Dorylaimida)*. Virology, 1962, 17: 493–494

56- VRAIN, T.C. *Nematode populations in Quebec apple orchard*s. Proceedings of the Canadian Phytopathological Society, 1979, No. 46:73.

57-WALLACE, H. R.. *Abiotic influences in the soil environment*.1971. Pp. 257-280 in B.M. Zuckerman, W.F.Mai, and R.A. Rohde, eds. Plant Parasitic Nematodes, Volume I. Academic Press: New York and London.