جامعة دمشق

كلية الهندسة الزراعية

قسم وقاية النبات

النيماتودا المرافقة لأشجار الفستق الحلبي *Pistacia vera* L. في محافظة حماة وتقييم بعض طرائق مكافحتها

Nematodes Associated with Pistachio trees (*Pistacia vera* L.) in Hama Governate and Evaluation of Some Control Methods

رسالة علمية أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية (تخصص وقاية النبات)

إعداد

المهندس عبد العزيز صيادي

إشراف

الدكتورة مريم العبد القادر

مدرسة / قسم وقاية النبات

كلية الهندسة الزراعية / جامعة دمشق

الدكتورة خالد العسس

أستاذ مساعد / قسم وقاية النبات

كلية الهندسة الزراعية / جامعة دمشق

دمشق

2011

قدّمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في اختصاص

وقاية النبات من كلية الهندسة الزراعية في جامعة دمشق

This thesis has been submitted as a partial fulfillment of the requirement for the degree of Master of Science in Plant Protection at the Faculty of Agricultural Engineering, Damascus University.

تصريح

أُصرّح بأنّ هذا البحث **" النيماتودا المرافقة لأشجار الفستق الحلبي *Pistachio vera* في محافظة حماة وتقييم بعض طرائق مكافحتها "**

لم يسبق له أن قبل لأي درجة علمية، وليس مقدماً للحصول على أية شهادة أخرى.

اسم المُرشّح: عبد العزيز صيادي

التوقيع: التاريخ:

DECLERATION

This is to declare that, this work in titiled: " **Nematodes associated with Pistachio trees (*Pistacia vera L.)* in Hama Governate and evaluation of some control methods**"

has not been submitted concurrently for any other degree.

Candidate Name: Abd Al-Aziz Saeadi

Signature: Date:

قرار لجنة الحكم

نوقشت هذه الأطروحة وهي بعنوان **" النيماتودا المرافقة لأشجار الفستق الحلبي *Pistachio vera* في محافظة حماة وتقييم بعض طرائق مكافحتها "** في كلية الهندسة الزراعية / جامعة دمشق بتاريخ / /2011 وأجيزت.

لجنة الحكم:

الدكتور خالد العسس **عضواً مشرفاً** التوقيع:.....
الأستاذ المساعد في قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة / جامعة دمشق

الدكتور هشام الزينب **عضواً** التوقيع:.....
الأستاذ المساعد في قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة/جامعة حلب

الدكتور الياس إسحاق **عضواً** التوقيع:.....
الأستاذ المساعد في قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة/جامعة الفرات

شهادة

نشهد بأن هذا البحث الموصوف في الأطروحة تحت عنوان:

" النيماتودا المرافقة لأشجار الفستق الحلبي *Pistachio vera* في محافظة حماة

وتقييم بعض طرائق مكافحتها "

هو نتيجة عمل بحثي علمي قام به السيد عبد العزيز صيادي، ولم يسبق أن قدم للحصول على أية درجة علمية أخرى، وأن كافة الأعمال والصور والنتائج المذكورة فيه هي جهود شخصية وبتوجيه ومتابعة من المشرفين العلميين، وأن أية معلومات أو نتائج أو طرائق عمل ذكرت في الأطروحة قد نسبت إلى مصادرها ومؤلفيها في النص وقائمة المراجع.

اسم المرشح	المشرف العلمي	المشرف المشارك
عبد العزيز صيادي	**الدكتور خالد العسس**	**الدكتورة مريم العبد القادر**
.....	**.....**	**.....**

شكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم

((سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا إنك أنت العليم الحكيم))

(البقرة، 32)

بداية، أحمد الله العلي القدير الذي أعانني على إكمال هذا العمل بفضله وكرمه والحصول على علم ينتفع به ومن ثم أتوجه بالشكر الجزيل للأساتذة المشرفين الدكتور خالد العسس والدكتورة مريم العبد القادر، اللذين أنارا لي خطى هذا العمل، ولم يبخلا علي بجهد أو علم خلال كافة مراحل هذا البحث وإلى أعضاء لجنة الحكم الأفاضل، الأستاذ الدكتورعبد النبي بشير والدكتورإلياس إسحاق، على ما بذلوه من جهود طيبة وإرشادات قيمة أغنت هذه الأطروحة.

كما أود أن أشكر كافة أعضاء هيئة التدريس في قسم وقاية النبات/ جامعة دمشق وأشكر بشكل خاص كافة الزملاء العاملين في مخبر النيماتودا في حماة وأخص بالذكر المهندس غسان رمضان رئيس المخبر، على ما قدموه من مساعدة، بالإضافة إلى الزملاء في مركز بحوث دراسات المكافحة الحيوية في جامعة دمشق.

ولا أنسى أن أتوجه بخالص الشكر إلى والدتي ووالدي وزوجتي، على صبرهم ومساندتهم ودعمهم وإلى كل من قدم المساعدة ولم تسعفني الذاكرة في استحضار أسمائهم، فلهم مني جميعاً جزيل الشكر وعظيم الامتنان.

حماة 16/ 9 / 2011 **عبد العزيز صيادي**

الإهداء

أهدي هذا الجهد إلى

والدتي ووالدي

داعياً المولى أن يطيل في عمرهما

زوجتي وابنتي فاطمة

مع أجمل باقات الورود وأملي بأن يصيروا إلى أفضل مما صرت إليه

الموضوع	رقم الصفحة
الفهرس	7
الملخص	12
1- الفصل الأول: المقدمة والأهمية الاقتصادية للبحث	14
1- 1: المقدمة	14
1-2: الأهمية الاقتصادية للبحث	17
1-3: مبررات البحث	19
1-4: أهداف البحث	19
2- الفصل الثاني: حصر أجناس النيماتودا ـ المتطفلة والحرة ـ المرافقة لأشجار الفستق الحلبي *Pistachio vera* في بعض مناطق زراعته في محافظة حماة	20
2-1: الدراسات المرجعية	20
2-1-1: الفستق الحلبي من الناحية النباتية	20
2-1-2: واقع زراعة أشجار الفستق الحلبي في سوريا	20
2-1-3: النيماتودا المتطفلة على جذور أشجار الفستق الحلبي والمسجلة عالمياً	21

2-1-4: النيماتودا المتطفلة على جذور أشجار الفستق الحلبي والمسجلة عربياً	24
2-2- مواد وطرائق البحث	25
2-2-1- جمع وحفظ العينات	25
2-2-2: استخلاص النيماتودا من التربة والجذور	26
2-3- النتائج	28
2-3-1: الوضع التصنيفي لأجناس النيماتودا المسجلة في الدراسة	28
2-3-1-1: الوضع التصنيفي لأجناس النيماتودا المتطفلة المسجلة في الدراسة	28
2-3-1-2: الوضع التصنيفي لأجناس النيماتودا الحرة المسجلة في الدراسة	33
2-3-2: تركيب المجتمعات النيماتودية	28
2-3-3: توزع أجناس النيماتودا في المناطق المشمولة بالدراسة	41
2-3-3-1: أجناس النيماتودا المتطفلة على النبات	41
2-3-3-2: أجناس النيماتودا الحرة في التربة	41
2-4- المناقشة	48
3- الفصل الثالث: دراسة تأثير الكثافة العددية للنيماتودا النباتية في تدهور أشجار الفستق الحلبي في منطقة مورك	50

3-1: الدراسات المرجعية	50
3-1-1: ظاهرة تدهور أشجار الفستق الحلبي في سوريا	50
3-1-2: الأضرار الاقتصادية للنيماتودا على أشجار الفستق الحلبي	52
3-2- مواد وطرائق البحث	54
3-2-1- جمع وحفظ العينات	54
3-2-2: عزل النيماتودا من التربة والجذور	54
3-3- النتائج	55
3-3-1: أجناس النيماتودا المتطفلة المرافقة للبساتين المتدهورة والسليمة في منطقة مورك	55
3-3-2: أجناس النيماتودا الحرة المرافقة للبساتين المتدهورة والسليمة في منطقة مورك	59
3-4: المناقشة	63
4- الفصل الرابع: استخدام ثمار الأزدرخت *Melia azedarach L* وأجزاء نبات القطيفة *Tagetes* sp. في مكافحة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*	67
4-1: الدراسات المرجعية	67
4-1-1: طرائق مكافحة النيماتودا	67
4-1-2- دور نبات الأزدرخت *Melia azedarach L* في مكافحة النيماتودا	68

4-1-3- دور نبات القطيفة *Tagetes* sp. في مكافحة النيماتودا	70
4-2: مواد وطرائق البحث	74
4-2-1: دور المستخلصات المائية لكل من ثمار الأزدرخت و أجزاء نبات القطيفة في مكافحة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*	74
4-2-1-1: الطرائق المخبرية لتحضير المستخلصات المائية لكل من ثمار الأزدرخت وأجزاء نبات القطيفة	74
4-2-1-2: استخلاص يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*	75
4-2-1-3- معاملة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* بالمستخلصات المائية لكل من ثمار الأزدرخت وأجزاء نبات القطيفة	75
4-2-2: دور الأجزاء النباتية لكل من ثمار الأزدرخت وأجزاء نبات القطيفة في مكافحة يرقات نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*	76
4-2-2-1: الطرائق المخبرية لتحضير الأجزاء النباتية لكل من ثمار الأزدرخت وأجزاء نبات القطيفة	76
4-2-2-2: جمع عينات التربة المحتوية على يرقات الطور لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* من بساتين الفستق الحلبي وتوزيعها بالأصص البلاستيكية	76
4-2-2-3: معاملة التربة المحتوية على يرقات نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* بالأجزاء النباتية لكل من ثمار الأزدرخت وأجزاء نبات القطيفة	77
4-3: النتائج	78

1-3-4: متوسطات نسب القتل عند استعمال المستخلصات المائية	78
2-3-4: متوسطات نسب القتل عند استعمال الأجزاء النباتية	81
4-4: المناقشة	84
5- الفصل الخامس: الاستنتاجات والتوصيات	87
1-5: الاستنتاجات	87
2-5: التوصيات والمقترحات	87
- الملخص الانكليزي	88
- المراجع	90
- المراجع العربية	90
- المراجع الأجنبية	92

الملخص (Abstract)

تعد أشجار الفستق الحلبي *Pistacia vera* L. من أهم أشجار الفاكهة الاقتصادية في سورية، فهي تشكل 6% من المساحة المزروعة بأشجار الفاكهة في القطر، كما تحتل سورية المرتبة الرابعة عالمياً بإنتاج ثمار الفستق الحلبي.

هدف البحث لتقصي انتشار النيماتودا المتطفلة على النبات والنيماتودا الحرة في التربة ودراسة تأثير النيماتودا المرافقة في تدهور وموت أشجار الفستق الحلبي *Pistacia vera* L في عددٍ من بساتين الفستق الحلبي المتدهورة في منطقة مورك في محافظة حماة، كما هدف إلى دراسة تأثير كل من المستخلصات المائية والأجزاء النباتية لثمار الإزدرخت *Melia azedarach* L. وأجزاء نبات القطيفة *Tagetes* sp. في مكافحة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White, 1919) Chitwood, 1949 ضمن الظروف المخبرية والظروف شبه البستانية وذلك بقصد تقييم كفاءة استخدام المستخلصات المائية والأجزاء النباتية لإدخالهما في برامج المكافحة المتكاملة للنيماتودا المتطفلة على النبات.

بينت نتائج تقصي أجناس النيماتودا في عينات التربة المحيطة بالجذور وجود 25 جنساً نيماتودياً، منها 12 جنساً متطفلة على النبات و13 جنساً حرة في التربة، قسمت الأخيرة إلى أربع مجموعات وفقاً لطبيعة تغذيتها. كانت النيماتودا الخيطية *Tylenchus* من أكثر الأجناس النيماتودية المتطفلة على النبات تكراراً 68%، في حين كان الجنس *Psilenchus* أقلها تكراراً وبلغت نسبة تكراره 2%، وتراوحت نسب تكرار الأجناس الأخرى المتطفلة ما بين 8 و62% عند جنسي *Rotylenchus* و *Ditylenchus* على التوالي. كانت النيماتودا *Aphelenchus* المتغذية على النبات والفطور من أكثر الأجناس تكراراً وبلغت نسبة تكرارها 90%، في حين كان جنس النيماتودا المفترسة *Mononchus* أقلها تكراراً وبلغت نسبة تكراره 14% وتراوحت نسبة تكرار الأجناس الأخرى من النيماتودا الحرة ما بين 16 و68% عند جنسي *Paraseinura* و*Aphelenchiodes* على التوالي.

تمت مقارنة أعداد النيماتودا المرافقة لأشجار الفستق الحلبي في عشرة بساتين أشجارها سليمة ظاهرياً وعشرة بساتين أشجارها متدهورة لتقصي تأثير النيماتودا المرافقة في تدهور وموت أشجار الفستق الحلبي في منطقة مورك، أظهرت النتائج وجود 9 أجناس متطفلة على النبات ووجود 8 أجناس حرة في التربة في البساتين المتدهورة والبساتين السليمة، ودلت النتائج إلى أن وجود الأجناس المتطفلة *Helicotylenchus*، *Rotylenchus* *Pratylenchus* و *Xiphinema* في البساتين المتدهورة متفوقة معنوياً على وجودها في البساتين السليمة، فيما لم تظهر النتائج أية فروق معنوية بين متوسط كثافات الأجناس النيماتودية التالية: *Ditylenchus, Longidorus, Paratylenchus, Tylenchorhynchus, Tylenchus* بين البساتين السليمة والمتدهورة، وأظهرت النتائج أن وجود الأجناس الحرة *Aphelenchus, Eudorylaimus, Mononchus* في البساتين المتدهورة متفوقة معنوياً

على وجودها في البساتين السليمة، كما تفوق معنوياً وجود الجنسين *Rhabditis*, *Acrobeles* في البساتين السليمة على وجودهما في البساتين المتدهورة، ووجدت الأجناس النيماتودية التالية *Aphelenchiodes*,*Cephalobus, Dorylaimus* بمتوسطات أعلى في البساتين السليمة مقارنة مع البساتين المتدهورة والفروق لم تكن معنوية.

تم إجراء دراسة تأثير كل من المستخلصات المائية والأجزاء النباتية لثمار الإزدرخت *Melia azedarach* L وأجزاء نبات القطيفة .*Tagetes* sp في مكافحة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* ضمن الظروف المخبرية لمدة 24 ساعة والظروف شبه البستانية لمدة 7 أيام. أظهرت النتائج قدرة المستخلصات المائية والأجزاء النباتية على مكافحة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*، حيث بلغت نسبة القتل عند استعمال ثمار الإزدرخت 96% في تجربة المستخلصات المائية، بينما كانت نسب القتل عند استعمال أجزاء نبات القطيفة (أزهار، أوراق، ساق، جذور) 55%، 42%، 15%، 2%على التوالي، وبلغت نسبة القتل عند استعمال بقايا ثمار الإزدرخت 92% في تجربة الأجزاء النباتية، بينما كانت نسب القتل عند استعمال أجزاء نبات القطيفة (أزهار، أوراق، ساق، جذور) 44%، 32%، 12%، 1% على التوالي.

1- الفصل الأول

المقدمة والأهمية الاقتصادية للبحث

1-1- المقدمة (Introduction):

تعد زراعة أشجار الفستق الحلبي زراعة عريقة في سورية وتتركز زراعته بصورة أساسية في محافظات حلب، حماة وادلب، كما أنها انتشرت في محافظات دمشق، درعا والسويداء بشكل بعلي فقط حيث أدخلت زراعة أشجار الفستق الحلبي ضمن مشروع الحزام الأخضر بشكل أساسي كشجرة مقاومة للجفاف، الجدول رقم (1).

تحتل محافظة حلب المرتبة الأولى في زراعة أشجار الفستق الحلبي حيث قدرت المساحة المزروعة بنحو25 ألف هكتار وبعدد أشجار يصل إلى 4 ملايين شجرة أنتجت نحو 24 ألف طن عام 2009، بينما تحتل محافظة حماة المرتبة الأولى في إنتاج ثمار الفستق الحلبي وتتركز أغلب الزراعات في مناطق مورك، سلمية، كفرزيتا، طيبة الإمام في محافظة حماة التي قدر إنتاجها نحو32 ألف طن عام 2009، كما قدر عدد الأشجار في سورية نحو 10 ملايين شجرة وقدر الإنتاج بـ 62 ألف طن (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية ، 2009).

تعد أشجار الفستق الحلبي من الأشجار ذات القيمة الإقتصادية وثماره ذات قيمة اقتصادية عالية، فهي غنية بالزيت 55% والبروتين 23% والسكريات 8% وعناصر معدنية مثل الفوسفور والمغنيزيوم والكالسيوم والبوتاسيوم (وزارة الزراعة السورية، 2005).

تطوّرت المساحة المزروعة بأشجار الفستق الحلبي المروي والبعلي على مستوى محافظات القطر كافة وازدادت كمية الإنتاج وعدد الأشجار، حيث كانت المساحة 59137 هكتار خلال عام 1999، وبلغ عدد الأشجار781.3 ألف شجرة المثمر منها 4383.1 ألف شجرة والإنتاج 30133 طن، وأصبحت هذه المساحة 56153 هكتار عام 2008 وبلغ عدد الأشجار9387.9 ألف شجرة وكان المثمر منها 6368.8 ألف شجرة والإنتاج 52556 طن، الجدول رقم (2)، ونظراً لأهمية هذه الشجرة الاقتصادية فقد لاقت الاهتمام الكبير من قبل الدولة، حيث تم إنشاء مديرية خاصة في محافظة حماه للاهتمام ومتابعة متطلبات أشجار الفستق الحلبي في القطر عامة بهدف زيادةً الإنتاج وتحسينه.

الجـدول رقـم (1): مسـاحة وإنتـاج وعـدد أشـجار الفسـتق الحلبـي حسـب المحافظـات لعـام 2008. المسـاحة بالهكتـار، عـدد الأشـجار بـالألف، الإنتـاج بـالطن (المجموعة الإحصائية السنوية، 2009):

البيان	السقي				البعل				المجموع			
	المساحة	عدد الأشجار		الإنتاج	المساحة	عدد الأشجار		الإنتاج	المساحة	عدد الأشجار		الإنتاج
		المجموع	المثمر منها			المجموع	المثمر منها			المجموع	المثمر منها	
السويداء	22	4.1	1.3	3	442	87.2	54.3	93	464	91.3	55.6	96
درعا	15	2.8	2.8	2	61	10.4	9.2	9	76	13.2	12.0	11
ريف دمشق	5	0.8	0.7	5	3110	710.8	6.2	6	3115	711.6	6.9	11
حمص	51	19.7	14.5	15	245	77.8	27.2	102	296	97.5	41.7	117
حماه	5008	740.8	690.9	9173	14546	2330.2	2058.3	12943	19554	3071.0	2749.2	22116
الغاب	20	3.0	2.8	55	44	7.7	5.5	83	64	10.7	8.3	138
إدلب	280	41.9	41.6	876	6844	1089.4	960.1	11647	7124	1131.3	1001.7	12523
طرطوس	0	0.0	0.0	0	1	0.4	0.1	0.5	1	0.4	0.1	0.5
اللاذقية	0	0.0	0.0	0	1	0.4	0.3	1	1	0.4	0.3	1
حلب	92	20.7	7.7	116	24683	4047.2	2442.8	17373	24775	4094.9	2450.5	17489
الرقة	96	10.2	3.2	30	241	41.7	5.3	7	337	51.9	8.5	37
دير الزور	250	86.9	15.6	0	0	0.0	0.0	0	250	86.9	15.6	0
الحسكة	96	26.8	18.4	16	0	0.0	0.0	0	96	26.8	18.4	16
2008	5935	957.7	799.5	10291	50218	8403.2	5569.3	42264.5	56153	9387.9	6368.8	52555.5

الجدول رقم (2): تطوّر مساحة وإنتاج وعدد أشجار الفستق الحلبي على مستوى القطر خلال الفترة 1999- 2008. المساحة بالهكتار، عدد الأشجار بالألف، الإنتاج بالطن (المجموعة الإحصائية السنوية، 2009):

البيان	السقي			البعل			المجموع		
	المساحة	عدد الأشجار	الإنتاج	المساحة	عدد الأشجار	الإنتاج	المساحة	عدد الأشجار	الإنتاج
		المجموع / المثمر منها			المجموع / المثمر منها			المجموع / المثمر منها	
1999	2608	440.6 / 261.8	3241	56526	9340.7 / 4121.3	26892	59137	9781.3 / 4383.1	30133
2000	2739	460.3 / 284.7	3699	56100	9300.5 / 4439.8	36224	58839	9760.8 / 4724.5	39923
2001	5308	818.8 / 544.1	5900	53163	8906.7 / 4622.1	31536	58472	9725.5 / 5166.2	37436
2002	5643	935.2 / 654.7	9886	51946	8819.1 / 4948.0	42967	57589	9754.3 / 5602.7	52853
2003	6178	970.4 / 757.5	9359	51083	8639.8 / 5218.9	38188	57261	9610.2 / 5976.4	47547
2004	6051	998.7 / 735.8	4275	50860	8595.6 / 5139.8	16908	56911	9594.3 / 5875.6	21183
2005	6109	1096.4 / 747.8	7658	50787	8538.6 / 5266.2	36984	56896	9635.0 / 6014.0	44642
2006	5887	1013.9 / 777.7	13034	50841	8552.7 / 5463.0	60149	56728	9566.6 / 6240.7	73183
2007	5908	964.0 / 796.6	10350	50699	8506.6 / 5556.0	41716	56607	9470.6 / 6352.6	52066
2008	5935	957.7 / 799.5	10291	50218	8403.2 / 5569.3	42265	56153	9387.9 / 6368.8	52556

تعد النيماتودا الممرضة للنبات من بين الممرضات الهامة والواسعة الانتشار والتي تسبب فقداً كبيراً بإنتاج المحاصيل يصل إلى 20% من قيمة الإنتاج العالمي، وتنحصر أهم الخسائر المادية التي تلحقها الآفات النيماتودية بالإنتاج الزراعي بشكلٍ عام في زيادة نفقات العمليات الزراعية والمكافحة وفي قلع الأشجار مبكراً إضافة إلى موت النباتات الحولية في مرحلة البادرة أو قبل التزهير والعقد إذ تؤثر النيماتودا في كفاءة المجموع الجذري في امتصاص الماء والعناصر المعدنية من التربة، والذي ينعكس على نموها الخضري وبالتالي على إنتاجها ويكون ذلك نتيجة لتعطيل العمليات الفيزيولوجية في النبات العائل (حسين، 2001)، وبالاضافة إلى أن النيماتودا آفة خطيرة بحد ذاتها فإنها تجعل من الجذر أكثر عرضة لمهاجمة الممرضات الأخرى وزيادة حساسيته للإصابة بالفطريات والبكتريا الممرضة (Powell, 1971).

لذلك تعد دراسة النيماتودا المتطفلة على النبات وتشخيص أنواعها وتحديد مناطق انتشارها والضرر الذي تحدثه على النبات الخطوة الأساسية الأولى في تجنب أضرارها وفي تطوير طرائق ملائمة لمكافحتها (Decraemer & Geraet, 2006)، كما يمكن تقليل الضرر الناتج عن النيماتودا إلى دون مستوى حد الضرر الاقتصادي باستخدام أساليب الإدارة المتكاملة Integrated Pest Management التي يتم فيها الجمع بين عددٍ من أساليب المكافحة، ومن بينها المكافحة باستخدام بعض المستخلصات النباتية السامة للنيماتودا التي أكدت فاعلية جيدة في خفض عشائر أهم أجناس النيماتودا المتطفلة على النبات (Stephan *et al*.,2001; Musabyiamana & Saxena;1999; Yasmin *et al*.2003).

1-2- الأهمية الاقتصادية للبحث:

تعد أشجار الفستق الحلبي من أهم أشجار الفاكهة الاقتصادية الواسعة الانتشار في بعض البلدان مثل سورية وتركيا وإيران والولايات المتحدة الأمريكية وإيطاليا واليونان، وتنتشر الأصناف الرئيسية للفستق الحلبي في سوريا وتركيا وإيران (Maggs, 1973). بلغت المساحة المزروعة بأشجار الفستق الحلبي في سورية 56153 هكتار عام 2008 وبهذا تشكل 6% من المساحة المزروعة بأشجار الفاكهة في القطر، ويقدر عدد أشجار الفستق الحلبي بـ 9387.9 ألف شجرة، منها 6368.8 ألف شجرة في طور الإثمار (المجموعة الإحصائية السنوية، 2009).

ازداد إنتاج القطر من محصول الفستق الحلبي بشكل ملحوظ خلال السنوات العشر الماضية وصنّفت سورية في المرتبة الرابعة عالمياً في إنتاج الفستق الحلبي بعد الولايات المتحدة و إيران وتركيا، حيث تأتي إيران بالمرتبة الأولى بـ230 ألف طن تليها الولايات المتحدة الأمريكية بـ 109 ألف طن ثم تركيا بـ 73 ألف طن وتتبوأ سورية المرتبة الرابعة عالمياً بإنتاج 52 ألف طن (F.A.O., 2000).

تعاني هذه الشجرة من مشكلات عديدة تعيق تطورها في القطر، منها المعاومة، عدم التلاؤم بين الملقحات، كما تشكل الآفات عنصراً هاماً بين هذه المشكلات، حيث تصاب أشجار الفستق الحلبي بعديدٍ من الآفات الزراعية

والأمراض الفسيولوجية التي تؤثر في نمو وإنتاج المحصول، وتم تسجيل العديد من الآفات الحشرية والأمراض الفطرية التي تسبب خسائر اقتصادية لأشجار الفستق الحلبي الجدول رقم (3), (إبراهيم وجمعة خليل، 1986؛ Hammad & Mohamed, 1966).

الجدول رقم (3): أهم الآفات الحشرية والأمراض الفطرية التي تصيب شجرة الفستق الحلبي في سورية مرتبة حسب الأهمية الإقتصادية لها (إبراهيم وجمعة خليل، 1986؛ Hammad & Mohamed, 1966):

الآفة أو المرض	الاسم العلمي	الرتبة والفصيلة	الجزء المصاب
بسيلا الفستق الحلبي	*Agonoscena targionii* Licht.	Homoptera : Psyllidae	الثمار والأفرع والأوراق
كابنودس الفستق الحلبي	*Capnodis cariosa* P.	Coleoptera: Buprestidae	الفروع والساق
ثاقبة براعم الفستق الحلبي	*Hylesinus vestitus* M.&R.	Coleoptera: Scolytidae	البراعم
خنفساء براعم الفستق الحلبي	*Agrillus* spp.	Coleoptera: Buprestidae	البراعم
من تدرن حواف أوراق الفستق الحلبي	*Forda ricobonii* S.	Homoptera: Aphidae	الأوراق
دودة حرير الفستق الحلبي	*Pachypasa outs* D.	Lepedoptera: Lasiocampidae	الأوراق
دبور ثمار الفستق الحلبي	*Eurytoma poltnikovi* N.	Hymenoptera.: Eurytomidae	الثمار
دودة ثمار الفستق الحلبي	*Schneidereria pistacicola* D.	Lepedoptera: Gelechiidae	الثمار
تبقع أوراق الفستق الحلبي السبتوري	*Septoria pistacina* Allescher	Sphaeriopsidales: Sphaerioidaceae	الأوراق والثمار
الذبول الفرتسليومي	*Verticillium dahlia* Kleb.	Hyphales: Mucedinaceae	المجموع الخضري كاملاً
لفحة المونيليا	*Monilia pistaceae* Zaprom	Helotiales: Helotiaceae	الأزهار والثمار والأوراق والطرود الفتية

تعد النيماتودا من الآفات التي تصيب أشجار الفستق الحلبي في مناطق زراعته في العديد من بلدان العالم (Madani, *et al*., 1995; Farivar Mehin, 1984; Askarian *et al*., 2006; Barooti & Hoseininejad, 2004)، وتهدف إدارة أمراض النيماتودا بشكل عام إلى خفض مجتمعات النيماتودا المتطفلة للحد الذي لا تحدث عنده ضرراً اقتصادياً مباشراً أو غير مباشر للمحاصيل الزراعية (الزينب,1995)، وكذلك تشمل إدارة أمراض النيماتودا الكثير من الأساليب والطرق التنظيمية والزراعية والفيزيائية والكيميائية والحيوية التي يمكن أن تستخدم منفردة أو مجتمعة اعتماداً على نوع وكثافة النيماتودا ونوع المحصول والخواص المميزة للأسلوب المتبع في هذه الإدارة (Abu-Gharbieh, 1994 ؛ العسس، 2003).

1-3- مبررات البحث:

1. ظهور حالات تدهور وموت أشجار الفستق الحلبي .*Pistacia vera* L مجهولة المسبب المرضي ومتشابهة مع أعراض الإصابة بالنيماتودا في مناطق زراعته في محافظة حماة.
2. خلو السجلات المحلية في سوريا من أية دراسة تتعلق بالنيماتودا المرافقة لأشجار الفستق الحلبي.
3. الأهمية الاقتصادية لأشجار الفستق الحلبي في سوريا باعتبارها تحتل المركز الرابع بإنتاجه عالمياً.

1-4- أهداف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة النقاط الرئيسية التالية:

1. حصر أجناس النيماتودا - المتطفلة والحرة - المرافقة لأشجار الفستق الحلبي *Pistachio vera* في بعض مناطق زراعته في محافظة حماة.
2. دراسة تأثير الكثافات النيماتودية في تدهور أشجار الفستق الحلبي في منطقة مورك في محافظة حماة.
3. استخدام ثمار الإزدرخت *Melia azedarach* L وأجزاء نبات القطيفة *Tagetes* sp. في مكافحة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*.

2- الفصل الثاني

حصر أجناس النيماتودا - المتطفلة والحرة - المرافقة لأشجار الفستق الحلبي *Pistachio vera* في بعض مناطق زراعته في محافظة حماة.

2-1- الدراسات المرجعية:

2-1-1- الفستق الحلبي من الناحية النباتية:

ينتمي الفستق الحلبي *Pistacia vera* L. إلى الفصيلة البطمية Anacardiaceae التي تضم 11 نوعاً تابعة للجنس *Pistacia* (Whitehouse, 1957 & Joley, 1969). تعتبر مناطق الأناضول، سورية، إيران، بلوشستان وبعض مناطق شمال الهند وجنوب أوروبا والبلدان الصحراوية من آسيا وأفريقيا الموطن الأصلي للفستق الحلبي (Kaska, 1998).

تعد شجرة الفستق الحلبي من الأشجار متساقطة الأوراق، ذات مجموعة جذرية قوية حيث تحوي نوعان من الجذور العمودية والسطحية، الأوراق مركبة، الأزهار وحيدة الجنس ثنائية المسكن، الأزهار المذكرة على شكل نورة مخروطية، أما الأزهار المؤنثة فتوجد على شكل نورات عنقودية. تتشكل البراعم الزهرية والخضرية على طرود السنة الجارية، البراعم الزهرية المؤنثة تتميز بقمة حادة وقطرها أضيق، بينما المذكرة ذات قمة مستديرة. تتجمع الثمار على شكل عناقيد، تنمو بسرعة خلال السنوات الأولى من عمرها ثم تتباطأ. تزهر أشجار الفستق الحلبي خلال نيسان- آيار وتستمر نحو 15 يوماً، تعيش الأشجار بذرية المنشأ 300-400 سنة وإذا قدمت الخدمات المطلوبة للأشجار فإنها تدخل طور الإثمار بعمر 10-12 سنة في شروط الزراعة البعلية وبعمر 5-7 سنوات في الزراعة المروية، لكن الأشجار المطعمة تثمر بعمر3-4 سنوات ولكن حياتها تكون أقصر مقارنة مع الأشجار بذرية المنشأ (حامد وآخرون، 2007).

2-1-2: واقع زراعة أشجار الفستق الحلبي في سوريا:

تتركز زراعة الفستق الحلبي في سوريا بصورة أساسية في محافظات، حلب، حماة وادلب، وقد بدأت الزراعة تنتشر في محافظات دمشق، درعا والسويداء بشكل بعلي فقط، حيث أدخلت في مشروع الحزام الأخضر بشكل أساسي كشجرة مقاومة للجفاف (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية ، 2009)، ورغم أن شجرة الفستق الحلبي مقاومة للجفاف، فالري يزيد من المحصول وينصح بريها إذا كان معدل الأمطار أقل من 400 مم، حيث يتم ري بساتين الفستق الحلبي بطريقة الغمر، يتم حالياً إكثار الفستق الحلبي بطريقة واحدة هي زراعة البذور لإنتاج الغراس البذرية ومن ثم التطعيم عليها في أرض المشتل أو بعد نقلها للمكان الدائم ولم تنجح حتى الآن محاولات الإكثار الخضري (حامد وآخرون، 2007). يوجد في سوريا العديد من أصناف الفستق الحلبي الملائمة للزراعة في

أراضيها ومنها: الصنف العاشوري وهو الصنف المحلي السائد في سوريا، حيث تشغل مساحته 80% من المساحة المزروعة بالفستق الحلبي في سوريا، وهو من أهم الأصناف ويقبل المزارعون على تطعيم أشجارهم منه. الصنف الباتوري الذي يلي الصنف العاشوري في الأهمية، لكن انتاجه أقل من العاشوري. صنف عين التينة الذي يعيش ضمن ظروف مناخية صعبة، ويعتقد أنه من أقدم أصناف الفستق في العالم وهناك أصناف أخرى مثل: ناب الجمل، العليمي، جلب، البندقي، اللازوردي، المراوحي والعنتابي الأقل انتشاراً، أما أصول الفستق الحلبي فهي عديدة، ومنها البطم الأطلسي:*Pistachio atlantica*: يعتبر هذا الصنف مقاوماً للنيماتودا والكلس (وزارة الزراعة السورية، 2005)، وينتشر في جبال القلمون، جبل عبد العزيز وجبل البلعاس، البطم الفلسطيني:*P. palestina*: يستعمل كأصل للتطعيم عليه وملقحاً، ينتشر في سوريا في مناطق حلب (عفرين، جبل سمعان)، ادلب، اللاذقية، بانياس، وادي بردى، البطم التربنتيني: *P. torebentus*: يوجد في سوريا في منطقة بانياس، البطم العدسي: *P. lenticus*: يتواجد في منطقة رأس البسيط. والبطم الأخضر أو بطم الحبة الخضراء:*P. khisjuk*: يتواجد في مناطق جبل البلعاس، جبل عبد العزيز (حامد وآخرون، 2004). تحتاج أشجار الفستق الحلبي إلى شتاء معتدل البرودة لإنهاء طور السكون قبل بدء موسم النمو وتحتاج هذه الأشجار إلى حوالي 600 - 700 ساعة برودة لتخرج من سكونها كما وتحتاج إلى صيف طويل حار وجاف خالي من الرياح القوية وخصوصاً خلال فترة التزهير وعقد الثمار وتعيش في أنواع مختلفة من الأتربة، وتتطلب أمطاراً يتراوح معدلها 300-400 مم / السنة، تنمو هذه الأشجار بشكل جيد جداً في حلب على أتربة كلسية. أفضل الترب لزراعة الفستق الحلبي هي الترب الطينية الكلسية العميقة والخفيفة والطينية الرملية الجافة، حيث أنها تحوي على نسبة عالية من الكلس (كردوش وآخرون، 1991)، ويمكنها أن تعيش في مناطق لا يمكن لغيرها من الأشجار أن تعيش فيها (نحلاوي، 1981).

2-1-3- النيماتودا المتطفلة على جذور أشجار الفستق الحلبي والمسجلة عالمياً:

تسبب النيماتودا أضراراً مختلفة على عوائلها النباتية، وذلك من خلال واحدة أو أكثر من الطرق التالية: تكوين العقد على الجذور أو الأجزاء الأخرى من النبات، تقزم في النبات، تهيئة النبات المصاب وجعله أكثر قابلية للإصابة بأمراض أخرى، نقل الفيروسات النباتية من نبات مصاب إلى آخر، فقد صفة المقاومة ضد مسببات مرضية كان مقاوماً لها سابقاً وكذلك تثبيط تكوين العقد البكتيرية على جذور البقوليات وتثبيط عمل فطريات الميكوريزا المفيدة للجذر (الحازمي، 2009). تشير الدراسات المرجعية في العديد من بلدان العالم (أمريكا، تركيا، إيران، اسبانيا، ايطاليا، باكستان) بأن أشجار الفستق الحلبي تصاب بحوالي إحدى وعشرين جنساً من النيماتودا المتطفلة، الجدول رقم (4). فقد وجد في إيران أن نيماتودا تعقد الجذور *M. javanica* تصيب أشجار الفستق ولها أكثر من خمسة أجيال في العام الواحد، ووجد أن كل غرام من الجذور المصابة بهذا النوع يحوي 18 عقدة جذرية و50 أنثى ساكنة، وفي كل غرام تربة تحوي نحو (7-10) طور يرقي ثاني من نيماتودا تعقد الجذور في كل من مناطق كيرمان

وسيمنان (Banihashemi & Kheiri, 1995; Farivar & Mehin, 1986)، كما تم عزل 13 جنساً من النيماتودا المتطفلة على النبات في عدة مناطق مخصصة لإنتاج الفستق في إيران (Aliramaji *et al.*, 2006).

الجدول رقم (4): أجناس النيماتودا المتطفلة والمنتشرة في بساتين الفستق الحلبي في عدة مناطق من العالم (Madani, *et al.*, 1995; Farivar Mehin, 1984; Askarian *et al.*, 2006; Barooti & Hoseininejad, 2004).

Criconema spp.	*Pratylenchus* sp .
Criconema mutabile	*P. neglectus*
Filenchus spp.	*P. penetrans*
Geocenamus spp.	*P. vulnus*
G. rugosus	*P. thornei*
G. brevidens	*Rotylenchus* sp.
Helicotylenchus digonicus.	*R. macrosomus*
Heterodera sp.	*Rotylenchulus macrodoratus*
H. mediterranea	*Scutylenchus quettensis*
H. marioni	*Trichodorus* sp.
Longidorus africanus	*Trophurus* spp.
Meloidogyne sp.	*Tylenchus* spp.
M. javanica	*Tylenchorhynchus* spp.
M. incognita	*Xiphinema* spp.
Merlinius	*X. index*
Paralongidorus litoralis	*X. vuittenezi*
Paratylenchus spp.	*X. americanum*
Paratylenchus hamatus	*X. pachtaicum*
P. projectus	*Zygotylenchus guevarai*
Pratylenchoides spp.	

سجل في كاليفورنيا تواجد نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. بتكرار مطلق 52% في أحد دراسات الحصر للنيماتودا المرافقة لأشجار الفستق الحلبي وكانت أعدادها منخفضة بشكل واضح على الرغم من أن الظروف البيئية وتاريخ الزراعة تشجع على وجودها في العديد من البساتين وهي اكتشفت في البساتين ذات القوام الخشن ولم تتواجد في الترب الناعمة القوام، أما النيماتودا الدبوسية *Paratylenchus hamatus* Thorne فقد وجدت أيضاً بتكرار مطلق 52% في تربة رملية وبأعداد قليلة، كما ووجدت نيماتودا التقرح Rensch *Pratylenchus neglectus* والنيماتودا الخنجرية Cobb *Xiphinema americanum* في بستان واحد فقط وبشكل مرتفع حيث وصل العدد إلى 100 فرداً /100 سم^3 تربة وذلك من أصل 42 بستان (83عينة) مشمولة بالدراسة، وفي بستانين آخرين اكتشفت نيماتودا التقرح والنيماتودا الخنجرية بأكثر من 20 فرداً /100 سم^3، وفي 39 بستان باقي كانت أعداد النيماتودا المتطفلة قليلة أو شبه معدومة. وجدت نيماتودا السوق والأبصال *Ditylenchus* spp. والنيماتودا الخيطية *Tylenchus* ssp. بأعداد قليلة في 3 بساتين من أصل 42 بستان مشمولة بالدراسة ووجدت نيماتودا تقصف الجذور *Paratrichodorous minor* في 4 بساتين فقط، واستنتج من الدراسة السابقة أن النيماتودا المرافقة للفستق لم تشكل تهديد حقيقي لإنتاج الفستق في كاليفورنيا في تلك الفترة (McKenry & Kretsch, 1984; Kodira & Westerdahl, 1995).

كان التسجيل الوحيد للنيماتودا المتطفلة على النبات والمرافقة لأشجار الفستق في تركيا في محافظة سان ليفورا، والتي هي من أهم مناطق زراعة الفستق وأحد مصادر الدخل الرئيسي للفستق البعلي، فقد تم تسجيل الأجناس خارجية التطفل الآتية: النيماتودا الكلوية *Rotylenchulus macrosomus* Dasgupta, Raski & Sher, 1968 والنيماتودا الحلقية *Criconema* spp. Hofmänner & Menzel, 1914، النيماتودا الدبوسية *Paratylenchus* spp. Micoletzky, 1922، نيماتودا تقصف الجذور *Trichodorus* spp. Cobb, 1913، نيماتودا التقزم *Tylenchorhynchus* spp. Cobb, 1913، نيماتودا التقرح *Pratylenchoides* spp.، والجنسين *Trophurus* spp. Loof, 1956 و*Geocenamus* spp Thorne, 1968، لكن الأهمية الاقتصادية لهذه الأجناس السابقة على شجرة الفستق الحلبي لم تحدد بعد (Yildiz, 2007).

سجل في اسبانيا تواجد لمجتمع نيماتودا التقرح *P. vulnus* في جذور الأصل *P. terebinthus* وذلك من دون مشاهدة أضرار أو حدوث فقد في المحصول (Pinochet *et al*., 1992)، كما أنه قد انتشرت أنواع جديدة من النيماتودا الابرية *Paralongidorus litoralis* من جراء إصابة الأصل *P. lentiscus* (Palomares-Rius *et al*., 2008).

سجلت في ايطاليا الأنواع التالية: *Heterodera marioni, M. javanica , P. neglectus , Xiphinema* spp. على الفستق في Sicily (Greco & Nucifora, 1999)، كما كانت الأصول الآتية: *Pistacia vera* L.,

P. atlantica & P. terebinthus في ايطاليا عوائل لنيماتودا التقرح *P. vulnus* لكن من دون حدوث أضرار اقتصادية في إنتاج الفستق (Pinochet *et al*., 1992).

سجلت في باكستان الأنواع الآتية: *Pratylenchus penetrans ,Scutylenchus quettensis, Helicotylenchus digonicus* بأعداد كبيرة على الفستق في منطقة بالوشيستان مع تغير الكثافات للأجناس بتغير درجة الحرارة (Qasim & Hashim, 1988)، كما عزلت النيماتودا الحلزونية *Heliotylenchus* spp. من مناطق إنتاج الفستق في باكستان، لكن الأعداد لم تكن تسبب أضراراً اقتصادية واضحة على إنتاج الفستق الحلبي (Marqbool & Qasim, 1988).

2- 1-4- النيماتودا المتطفلة على جذور أشجار الفستق الحلبي والمسجلة عربياً:

يوجد أكثر من 150 مرجعاً حول انتشار النيماتودا المتطفلة على النباتات والمرافقة لجذور أشجار الفاكهة في سورية ومختلف البلدان العربية (أبو غربية والعزة، 2004)، أما الدراسات العربية التي تتعلق بالنيماتودا المرافقة لأشجار الفستق الحلبي فهي نادرة جداً، حيث سجل تواجد النيماتودا المرافقة لبساتين الفستق الحلبي في دراستين فقط واحدة في العراق حيث سجلت النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* spp. (Katcho & Allow,1969) والأخرى في ليبيا حيث سجلت نيماتودا تعقد الجذور *M. javanica* و *M. incognita* في أثناء عمليات الحصر التي أجريت في منطقة العزيزية في ليبيا في بساتين الفستق الحلبي (الفرجاني، 1988).

2-2- مواد وطرائق البحث (Materials and Methods):

2-2-1- جمع وحفظ العينات:

نفذت هذه الدراسة خلال الفترة الممتدة من أول أيار /2010 إلى نهاية تشرين الأول /2010 تم خلالها جمع 50 عينة مركبة من تربة وجذور أشجار الفستق الحلبي في بعض مناطق زراعته في محافظة حماة من مناطق مورك، السلمية، كفرزيتا، طيبة الإمام، ومشتل تيزين الزراعي التابع لمديرية زراعة حماة والمتخصص بإنتاج غراس الفستق الحلبي في المحافظة. كانت أشجار الفستق الحلبي من الصنف عاشوري أحمر موجودة على ارتفاع 350م عن سطح البحر ومتوسط درجة الحرارة صيفاً 35 سْ والرطوبة الجوية 60% وعمر البساتين 40 سنة، وحيث أن هذه البساتين تكافح بالعديد من المبيدات الحشرية والفطرية وهي بساتين مروية وتجري فيها استخدام المبيدات العشبية لإزالة الأعشاب من حول جذوع الأشجار. تم إتباع طريقة الخط المتعرج في انتقاء الأشجار من البستان لتمثيل كامل مساحة المنطقة المدروسة بشكل جيد. جمعت كل عينة مركبة من 12 عينة بسيطة لأربع أشجار وبأعماق متدرجة بعد استبعاد الطبقة السطحية الجافة وصولاً إلى منطقة المحيط الجذري، وبمساعدة رفش بستاني تم خلط العينات البسيطة وتشكيل عينة مركبة بوزن 1 كغ، كما تم جمع 50 عينة مركبة من الجذور النباتية لأشجار الفستق الحلبي وكل عينة مركبة جمعت من جذور 4 أشجار ثم وضعت عينة الجذور المركبة مع العينة الترابية المركبة التي لها نفس الرقم، حفظت العينات في أكياس بلاستيكية ودونت عليها كافة الملاحظات اللازمة (اسم المنطقة، تاريخ جمع العينة، رقم العينة) ووضعت أثناء الجولات الميدانية في حافظة بستانية مبردة بعيداً عن أشعة الشمس المباشرة، وتم حفظها في المخبر داخل براد على درجة حرارة 4°م لحين بدء الفحوصات المخبرية، الشكل رقم (1).

الشكل رقم (1): العينات الترابية المركبة والحافظة البستانية المستخدمة لحفظ العينات في البساتين.

2-2-2- استخلاص النيماتودا من التربة والجذور:

عزلت النيماتودا بطريقة أطباق بيرمان (Southey, 1982) الشكل رقم (2)، حيث خلطت العينة المركبة وأخذ منها حجم 100 سم^3 ووضعت على منديل ورقي بعد وضعه فوق منخل معدني قطر ثقوبه 1 مم محمول على أرجل بارتفاع 0.5 سم. نقل الشبك مع التربة إلى طبق من الألمنيوم بقطر 20 سم ثم أضيف إلى الطبق كمية من الماء بحيث تصبح قطعة القماش في تماس مع سطح الماء، ثم تركت العينات بدرجة حرارة الغرفة مدة 3 أيام. بعدها تم الحصول على النيماتودا وذلك بتمرير المستخلص عبر منخلين: 230 - 400 مش مرتبين من الأعلى إلى الأسفل، تلاها تركيز العينة في 20 سم^3 ماء في كأس بيشر ثم وضع الحجم 20 سم^3 ماء في شريحة العد وفحصت تحت المجهر الضوئي.

الشكل رقم (2): عزل العينات في المخبر بطريقة أطباق بيرمان (Southey, 1982).

أما الجذور الموجودة بنفس العينة فقد غسلت بالماء جيداً ثم فحصت تحت المكبرة للبحث عن أعراض وعقد نيماتودا تعقد الجذور. كما تم تقطيع الجذور إلى قطع بطول 1-2 سم، ووضع حوالي 50غ منها في خلاط كهربائي وأضيف إليها الماء وتم تشغيله لمدة 15 ثانية بعد ذلك مرر المعلق عبر المناخل الثلاثة 60-230 – 400 مش مرتبة من الأعلى للأسفل للبحث عن النيماتودا الداخلية وتم تصنيف نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* إلى مستوى النوع بإتباع طريقة النمط العجاني والتي تعتمد على شكل تحورات الكيوتيكل العرضية لنهاية جسم الأنثى (العسس،2003).

استخدم جهاز فينويك لعزل النيماتودا المتحوصلة، حيث تم أخذ عينة ترابية بحجم 300 سم^3 ووضعت على المنخل العلوي للجهاز، وسكب الماء بصورة متواصلة بشكل دوش على أجزاء العينة وبينما تترسب معظم جزيئات التربة في المعلق المتكون، تطفو الحويصلات قبل تشربها بالماء إضافة لبذور الأعشاب والأجزاء النباتية على سطح الماء وأدى الاستمرار بإضافة الماء إلى اندفاع تلك الأجسام الطافية إلى المنخل الثاني 60 مش الذي لاتسمح ثقوبه بنفاذ الحويصلات ومعظم الفضلات الأخرى، واستمر إضافة الماء حتى توقف انسياب الأجسام الطافية، بعدها جمع ما علق على المنخل في كأس بيشر وصفيت على ورقة ترشيح لفحص وجود الحويصلات وعدها (العسس، 2003).

تم الاعتماد في تصنيف النيماتودا على الصفات الشكلية المورفولوجية للجسم الخارجي والتراكيب الداخلية التي يمكن رؤيتها باستخدام المجهر الضوئي بتكبير(100×) وعرفت النيماتودا حتى مستوى الجنس بالاعتماد على مفاتيح التصنيف العالمية مثل المفتاح المصور للنيماتودا المتطفلة على النبات (Mai & Lyon, 1975)، ومفتاح تصنيف النيماتودا الحرة (Southey, 1978)، والصور التوضيحية حسب (Kirijanova & Krall, 1971)، وقسمت النيماتودا إلى قسمين: الأول هو المتطفلة على النبات والثاني هو النيماتودا الحرة والتي قسمت بدورها لعدة مجموعات حسب طبيعة تغذيتها (Yeates *et al*., 1993)، وبعد تعريف النيماتودا وعدها لحساب متوسط الكثافة العددية (Density Average) لكل جنس تم حساب التكرار النسبي وقيمة التميز لكل جنس نيماتودي وذلك باعتماد المعادلات التالية:

1- التكرار النسبي (Absoulute Frequency) = (عدد العينات المحتوية على الجنس / مجموع عدد العينات المفحوصة) × 100

2- قيمة التميز (Prominence Value) = الكثافة × (الجذر الربيعي للتكرار النسبي / 10).

2-3: النتائج (Results):

2-3-1: الوضع التصنيفي لأجناس النيماتودا المسجلة في الدراسة:

أظهرت نتائج تحليل عينات التربة المدروسة تنوعاً في تركيب المجتمع النيماتودي في المحيط الجذري للفستق الحلبي حيث تم تسجيل 25 جنساً نيماتودياً تنتمي إلى رتب نيماتودية مختلفة، ويبين المخطط التالي الوضع التصنيفي لأجناس النيماتودا المتطفلة على النبات حسب (De Ley & Blaxter, 2004) على مستوى الفصيلة وما فوقها، وحسب (Decraemer & Hunt, 2006) على مستوى تحت الفصيلة والجنس بالإضافة للوضع التصنيفي للأجناس النيماتودية الحرة وذلك كمايلي:

2-3-1-1: الوضع التصنيفي لأجناس النيماتودا المتطفلة المسجلة في الدراسة:

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Chromadorea Inglis, 1983

Order: RhabditidaChitwood, 1933

Sub order: Tylenchina Thorne, 1949

Super Family: Sphaerularioidea Lubbock, 1861

Family: Anguinidae Nicoll (1935) 1926

Sub Family: Anguininae Nicoll, 1935

Genus: *Ditylenchus* spp. Filipjev, 1936

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Secernentea Linstow, 1905

Order: Tylenchida Thorne, 1949

Sub order: Tylenchina Thorne, 1949

Super Family: Criconematoidea Taylor, 1936

Family: Tylenchulidae Skarbilovich, 1947

Sub Family: Paratylenchinae Thorne, 1949

Genus: *Grasilachus* sp. Micoletzky, 1922

Genus: *Paratylenchus* spp. Micoletzky, 1922

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Chromadorea Inglis, 1983

Order: RhabditidaChitwood, 1933

Sub order: Tylenchina Thorne, 1949

Super Family: Tylenchoidea Örley, 1880

Family Hoplolaimidae Filipjev, 1934

Sub Family: Rotylenchoidinae Whitehead, 1958

Genus: *Helicotylenchus* spp. Steiner, 1945

Genus: *Rotylenchus* sp . Filipjev, 1936

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Enoplea Inglis, 1983

Order: Dorylaimida Pearse, 1942

Suborder: Dorylaimina Pearse, 1936

Super family: Dorylaimoidea Thorne, 1934

Family: Longidoridae Thorne, 1935

Subfamily: Longidorinae Thorne, 1935

Genus: *Longidorus* sp. Micoletzky, 1935

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Chromadorea Inglis, 1983

Order: Rhabditida Chitwood, 1933

Suborder: Tylenchina Thorne, 1949

Super family: Tylenchoidea .rley, 1880

Family: Meloidogynidae Skarbilovich, 1959

Subfamily: Meloidogyninae Skarbilovich, 1959

Genus: *Meloidogyne* sp. G.ldi, 1892

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Secernentea Linstow, 1905

Order: Tylenchida Thorne, 1949

Sub order: Tylenchina Thorne, 1949

Super Family: Tylenchoidea Örley, 1880

Family: Pratylenchidae Thorne, 1949

Sub Family: Pratylenchinae Thorne, 1949

Genus: *Pratylenchus* spp. Fiplijev, 1936

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Secernentea Linstow, 1905

Order: Tylenchida Thorne, 1949

Sub order: Tylenchina Thorne, 1949

Super Family: Tylenchoidea Örley, 1880

Family: Tylenchidae Örley, 1880

Sub Family: Psilenchinae

Genus: *Psilenchus* sp. de Man, 1921

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Chromadorea Inglis, 1983

Order: RhabditidaChitwood, 1933

Sub order: Tylenchina Thorne, 1949

Super Family: Tylenchoidea Örley, 1880

Family: Dolichodridae Chiwood,1950

Sub Family: Telotylenchinae Siddiqi, 1960

Genus: *Tylenchorhynchus* spp. Cobb, 1913

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Chromadorea Inglis, 1983

Order: Rhabditida Chitwood, 1933

Sub order: Tylenchina Thorne, 1949

Super Family: Tylenchoidea Örley, 1880

Family: Tylenchidae Örley, 1880

Sub Family: Tylenchinae Örley, 1880

Genus: *Tylenchus* spp. Bastian, 1865

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Enoplea Inglis, 1983

Order: Dorylaimida Pearse, 1942

Suborder: Dorylaimina Pearse, 1936

Super family: Dorylaimoidea Thorne, 1934

Family: Longidoridae Thorne, 1935

Subfamily: Xiphinematinae

Genus: *Xiphinema* spp. Cobb, 1913

2-1-3-2: الوضع التصنيفي لأجناس النيماتودا الحرة المسجلة في الدراسة:

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Secernentea Linstow, 1905

Order: Tylenchida Thorne, 1949

Sub order: Aphelenchina Geraert, 1966

Super Family: Aphelenchoidea Fuchs, 1937

Family: Aphelenchidae Fuchs, 1937

Sub Family: Aphelenchinae Fuchs, 1937

Genus: *Aphelenchus* spp. Bastian, 1865

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Secernentea Linstow, 1905

Order: Tylenchida Thorne, 1949

Sub order: Aphelenchina Geraert, 1966

Super Family: Aphelenchoidoidea Skarbilovich, 1947

Family: Aphelenchoididae Skarbilovich, 1947

Sub Family: Aphelenchoidinae Skarbilovich, 1947

Genus: *Aphelenchoides* spp. Fischer, 1894

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Chromadorea De Coninck, 1965

Sub class: Chromadoria Pearse, 1942

Order: Rhabditida Chitwood, 1933

Sub order: Cephalobina &rassy, 1974

Super Family: Cephalobeloidea Filipjev, 1934

Family: Cephalobidae Filipjev, 1934

Sub Family: Acrobelinae Thorne, 1937

Genus: *Acrobeles* sp. Linstow,, 1877

Genus: *Acrobeloides* sp. Cobb, 1924

Genus: *Chiloplacus* sp. Thorne, 1937

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Chromadorea De Coninck, 1965

Sub class: Chromadoria Pearse, 1942

Order: Rhabditida Chitwood, 1933

Sub order: Cephalobina &rassy, 1974

Super Family: Cephalobeloidea Filipjev, 1934

Family: Cephalobidae Filipjev, 1934

Sub Family: Cephalobinae Filipjev, 1934

Genus: *Cephalobus* spp. Bastian, 1865

Genus: *Eucephalobus* sp. Steiner, 1936

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Chromadorea De Coninck, 1965

Sub class: Chromadoria Pearse, 1942

Order: Rhabditida Chitwood, 1933

Sub order: Rhabditina Chitwood, 1933

Super Family: Rhabditoidea Oerley, 1880

Family: Rhabditidae Orley, 1880

Sub Family: Rhabditinae Oerley, 1880

Genus: *Rhabditis* sp. Dujardin, 1845

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Enoplea Inglis, 1983

Sub class: Enoplia Pearse, 1942

Order: Dorylaimida Pearse, 1942

Sub order: Dorylaimina Pearse, 1936

Super Family: Dorylaimoidea de Man 1876 (Thorne, 1934)

Family: Dorylaimidae de Man 1876

Sub Family: Dorylaiminae de Man, 1876

Genus: *Dorylaimus* sp. Dujardin, 1845

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Enoplea Inglis, 1983

Sub class: Enoplia Pearse, 1942

Order: Dorylaimida Pearse, 1942

Sub order: Dorylaimina Pearse, 1936

Super Family: Dorylaimoidea de Man 1876 (Thorne, 1934)

Family: Dorylaimidae de Man 1876

Sub Family: Cephalodorylaiminae Jairajpuri 1967

Genus: *Eudorylaimus* sp. &rássy, 1969

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Enoplea Inglis, 1983

Sub class: Enoplia Pearse, 1942

Order: Dorylaimida Pearse, 1942

Sub order: Dorylaimina Pearse, 1936

Super Family: Dorylaimoidea de Man 1876 (Thorne, 1934)

Family: Dorylaimidae de Man 1876

Sub Family: prodorylaiminae &rassy 1969

Genus: *Prodorylaimus* sp. &rassy 1969

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Enoplea Inglis, 1983

Sub class: Enoplia Pearse, 1942

Order: Mononchida Jairajpuri, 1969

Sub order: Mononchina Kirjanova& Krall, 1969

Super Family: Mononchoidea Chitwood, 1937

Family: Monochidae Chitwood, 1937

Sub Family: Monochinae Filipjev, 1934

Genus: Mononchus* sp. *Bastian, 1865

Phylum: Nematoda Potts, 1932

Class: Secernentea Linstow, 1905

Order: Tylenchida Thorne, 1949

Sub order: Aphelenchina Geraert, 1966

Super Family: Aphelenchoidoidea Skarbilovich, 1947

Family: Aphelenchoididae Skarbilovich, 1947

Sub Family: Seinurinae

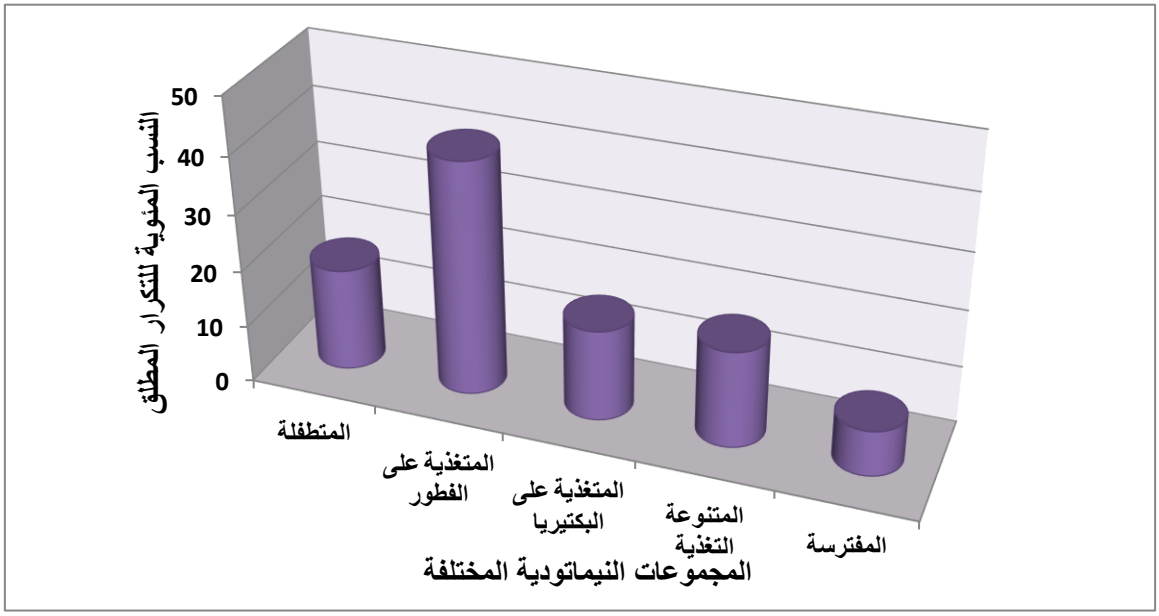
Genus: *Paraseinura* sp. Timm,1960

2-3-2: تركيب المجتمعات النيماتودية:

بينت نتائج تقصي أجناس النيماتودا في عينات التربة المحيطة بالجذور وجود 25 جنساً نيماتودياً منها 12 متطفلة على النبات و13 جنساً غير متطفلة قسمت إلى خمس مجموعات وفقا لطبيعة تغذيتها (Yeates *et al.,*1993)، الجدول رقم (5)، وكانت قيم النسب المئوية للتكرار النسبي للمجموعات النيماتودية المختلفة متفاوتة فيما بينها، حيث بلغت 18%عند النيماتودا المتطفلة و41% عند النيماتودا المتغذية على الفطور و16% عند النيماتودا المتغذية على البكتيريا، 17% عند النيماتودا المتنوعة التغذية، 8% عند النيماتودا المفترسة. الشكل رقم (3).

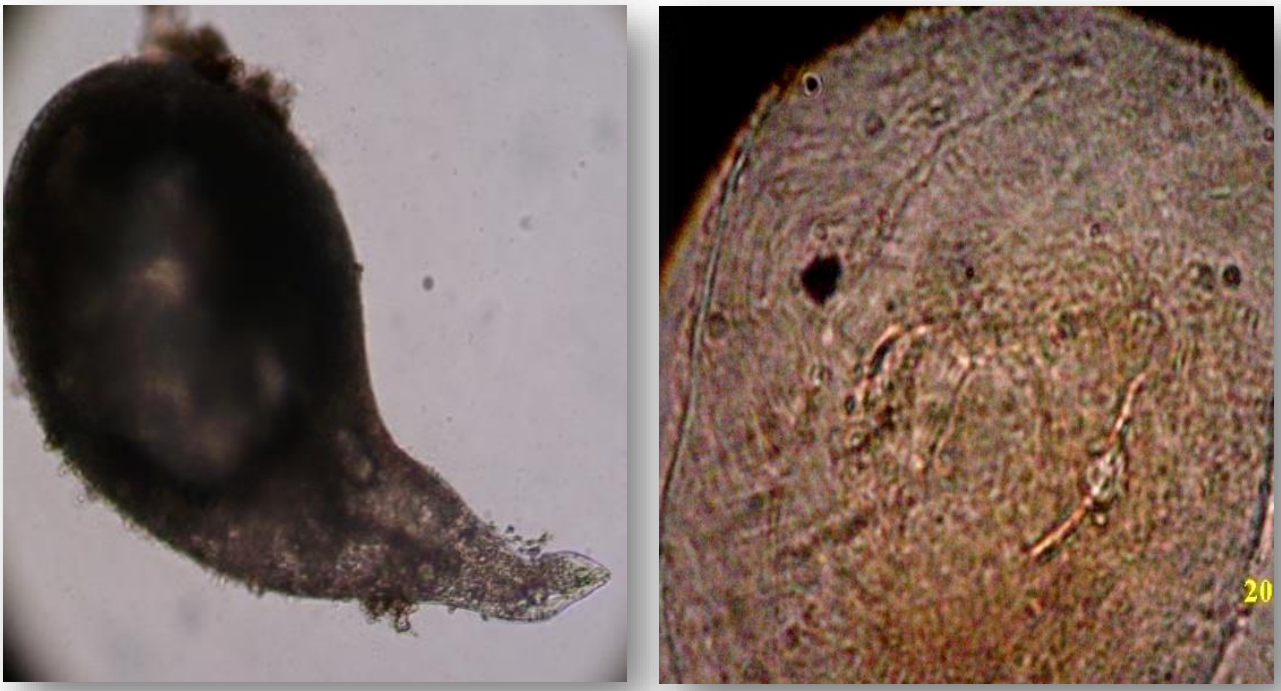
الجدول رقم (5): المجموعات النيماتودية المختلفة المرافقة لأشجار الفستق الحلبي في المناطق المشمولة بالدراسة:

المفترسة Predators	المتنوعة التغذية Omnivores	المتغذية على البكتيريا Bactriovores	المتغذية على الفطور Fungivores	المتطفلة على النبات Parasitic Nematodes
Paraseinura sp.	*Dorylaimus* sp.	*Acrobles* sp.	*Aphelenchus* spp.	*Ditylenchus* spp.
Monochus sp.	Eudorylaimus sp.	*Acrobeloides* sp.	*Aphelenchiodes* spp.	*Grasilachus* sp.
	Prodorylaimus sp.	*Cephalobus* spp.		*Helicotylenchus* spp.
		Chiloplacus sp.		*Meloidogyne incognita*
		Eucephalobus sp.		*Paratylenchus* spp.
		Rhabditis sp.		*Pratylenchus* spp.
				Psilenchus sp.
				Rotylenchus sp.
				Tylenchorhynchus spp.
				Tylenchus spp.
				Xiphinema spp.



الشكل رقم (3): النسب المئوية للتكرار النسبي للمجموعات النيماتودية المختلفة المرافقة لأشجار الفستق الحلبي.

بينت النتائج أن نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* المنشرة في منطقتي مورك وسلمية من النوع *M. incognita* وذلك استناداً على الشكل العام للنهاية الخلفية ونوع التخطيط إضافة لوجود الحقول الجانبية ومكان الفتحتين التناسلية والشرجية، كما أظهرت النتائج خلو المناطق كفرزيتا، طيبة الإمام ومشتل زراعي تيزين من الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* الشكل رقم (4)، كما أوضحت النتائج عدم وجود النيماتودا المتحوصلة *Heterodera* في العينات المختبرة.



الشكل رقم (4): النهاية الخلفية لنيماتودا على اليمين وأنثى نيماتودا تعقد الجذور على اليسار تعقد الجذور *Meloidogyne incognita* كما ظهرت تحت المجهر (100×).

2-3-3: توزع أجناس النيماتودا في المناطق المشمولة بالدراسة:

2-3-3-1: أجناس النيماتودا المتطفلة على النبات:

بينت نتائج تقصي أجناس النيماتودا في عينات التربة المحيطة بالجذور وجود 25 جنساً نيماتودياً، منها 12 متطفلة على النبات و13 جنساً حرة في التربة، قسمت الأخيرة إلى أربع مجموعات وفقاً لطبيعة تغذيتها. كانت النيماتودا الخيطية *Tylenchus* من أكثر الأجناس النيماتودية المتطفلة على النبات تكراراً 68%، في حين كان الجنس *Psilenchus* أقلها تكراراً وبلغت نسبة تكراره 2%، وتراوحت نسب تكرار الأجناس الأخرى المتطفلة ما بين 8 و62% عند جنسيي *Rotylenchus* و *Ditylenchus* على التوالي، كما تشير النتائج إلى اختلاف كثافة أفراد الأجناس في المجتمع النيماتودي المتطفل على النبات في التربة، وتدرجت من كثافة عالية كما في يرقات نيماتودا تعقد الجذور *Meliodogyne* 38 يرقة/ 100 سم^3 تربة إلى كثافة منخفضة كما في الجنس *Psilenchus* 2 فرداً / 100 سم^3 تربة، أوضحت دراسة قيم التميز (PV) لأجناس النيماتودا المتطفلة على أشجار الفستق والموجودة في التربة أن الجنس *Paratylenchus* كان الأكثر تميزاً 20 ، بينما كان الجنس*Psilenchus* أقلها تميزاً 1. الجدول (6-7).

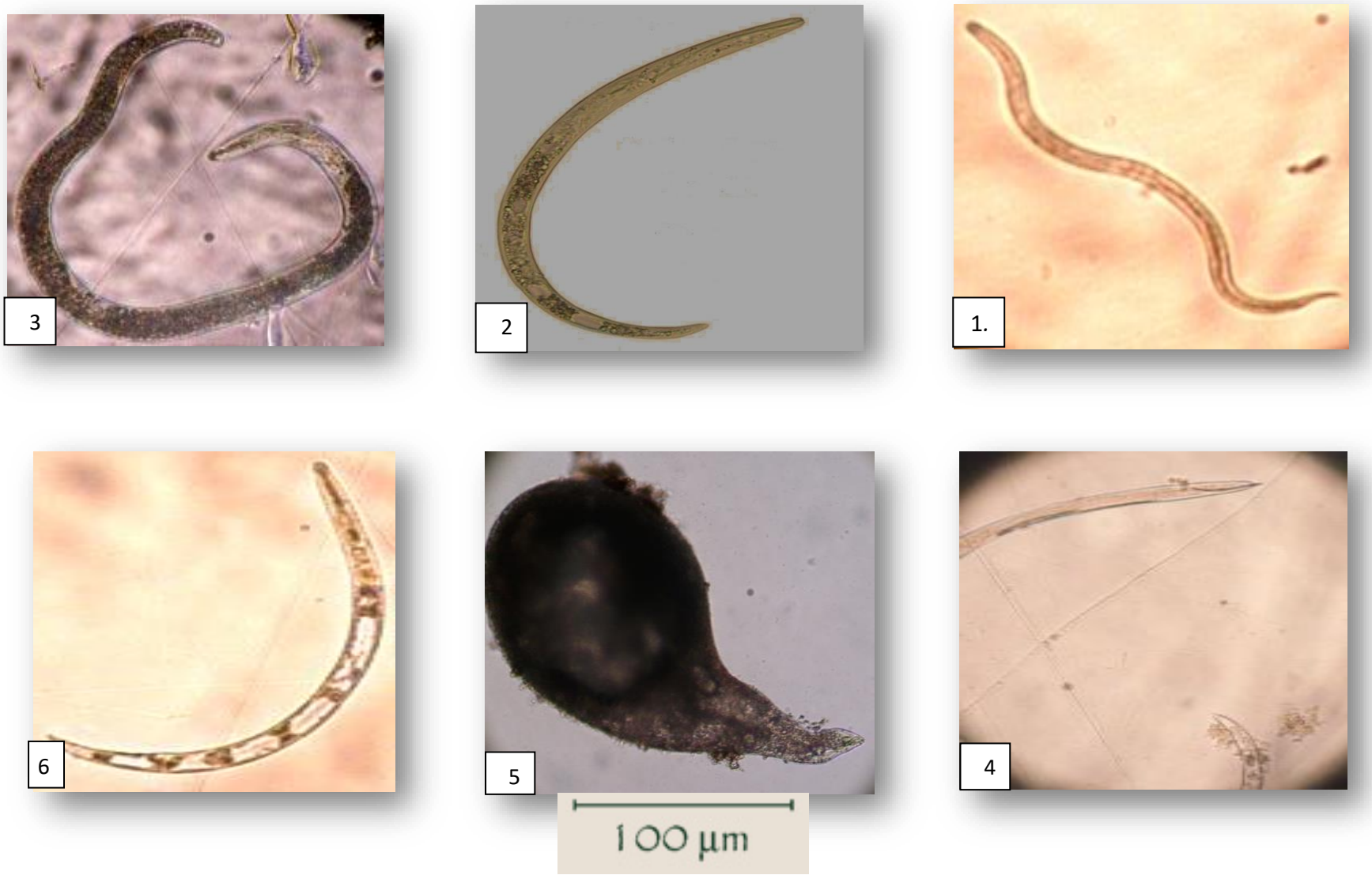
2-3-3-2: أجناس النيماتودا الحرة في التربة:

كانت النيماتودا *Aphelenchus* المتغذية على النبات والفطور من أكثر الأجناس تكراراً وبلغت نسبة تكرارها 90%، في حين كان جنس النيماتودا المفترسة *Mononchus* أقلها تكراراً وبلغت نسبة تكراره 14% وتراوحت نسبة تكرار الأجناس الأخرى من النيماتودا الحرة ما بين 16 و68% عند جنسي *Paraseinura* و*Aphelenchiodes* على التوالي، بينت نتائج دراسة كثافة الأجناس النيماتودا الحرة ارتفاع كثافة الجنس *Cephalobus* 72 فرداً / 100 سم3 تربة وكانت كثافة أفراد الجنس *Aphelenchiodes* هي الأقل وبلغت 9 فرداً / 100 سم3 تربة، كان الجنس *Cephalobus* هو الأكثر تميزاً 39.55 عند مقارنته مع قيم التميز لأجناس النيماتودا الحرة الأخرى، في حين كان الجنس *Paraseinura* أقلها تميزاً وبلغت القيمة 4، الجدول (8-9).

الجدول رقم (6): التكرار النسبي، متوسط الكثافة، و قيمة التميز لأجناس وأنواع النيماتودا المتطفلة المرافقة لأشجار الفستق الحلبي (*Ditylenchus* spp., *Grasilachus* sp., *Helicotylenchus* spp., *Longidorus* sp., *Meloidogyne incognita*, *Paratylenchus* spp.) حسب المناطق المدروسة:

الجنس	*Ditylenchus* spp.			*Grasilachus* sp.			*Helicotylenchus* spp.			*Longidorus* sp.			*Meloidogyne incognita*			*Paratylenchus* spp.		
المنطقة	AF	DA	PV	AF	DA	PV	AF	DA	PV	AF	DA	PV	AF	DA	PV	AF	DA	PV
مورك	%67	6	5	%27	5	3	%60	15	12	%20	19	8	%13	37	13	%47	14	28
طيبة الإمام	%20	7	3	%40	28	18	%40	14	9	%50	9	6	%0	-	0	%10	80	25
كفرزيتا	%70	7	6	%0	-	0	90%	12	11	%0	-	0	%0	-	0	%30	3	2
سلمية	%80	19	17	%0	-	0	50%	51	36	%0	-	0	%30	39	21	%30	13	7
مشتل تيزين	%80	10	9	%0	-	0	20%	12	5	%0	-	0	%0	-	0	%10	10	10
المعدل	%62	10	8	%16	17	7	%56	21	16	%16	14	7	%10	38	12	%48	29	20

AF (Absoulute Frequency): التكرار النسبي، DA (Density Average): متوسط الكثافة، PV (Prominence Value): قيمة التميز

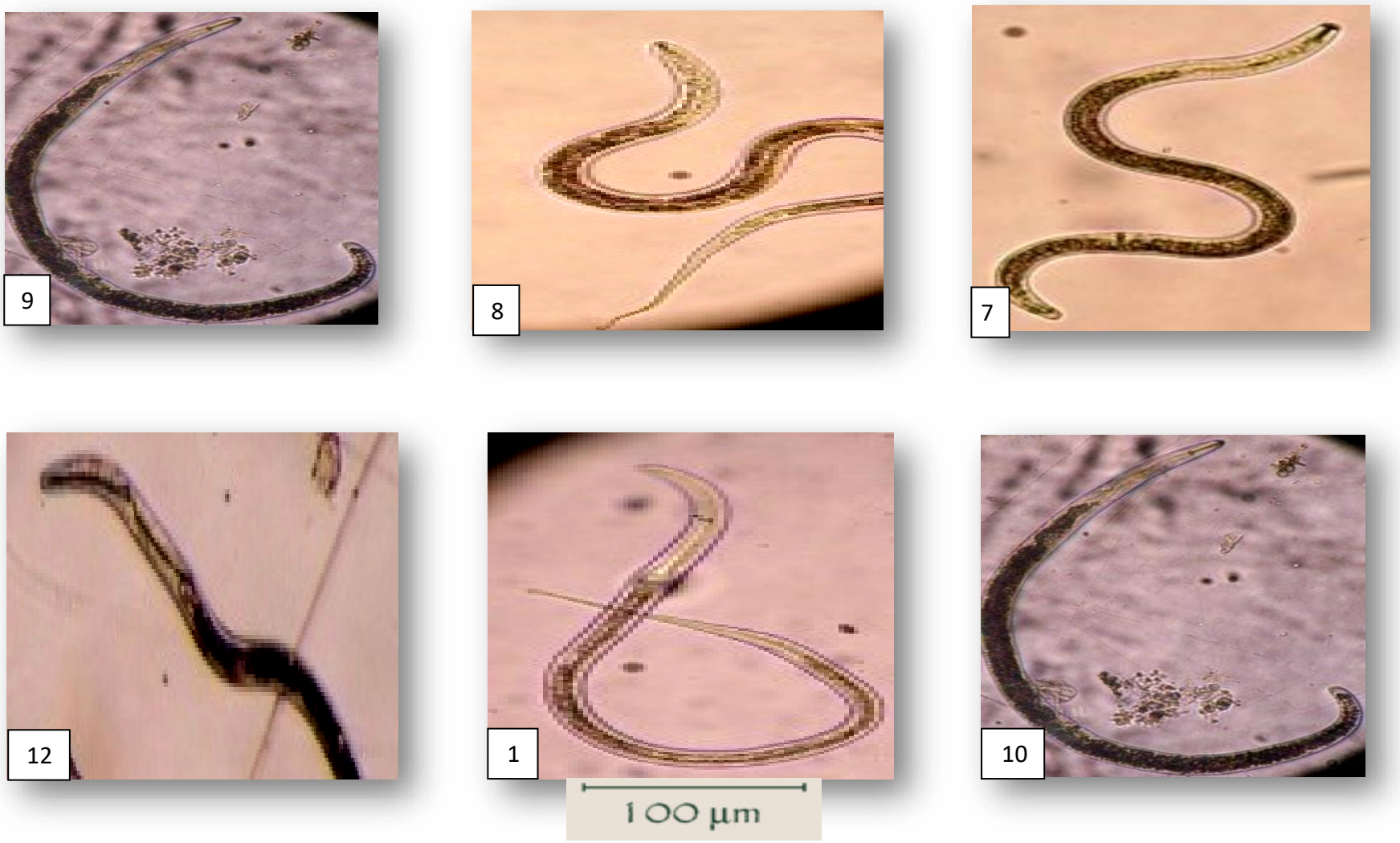


الشكل رقم (5): أجناس النيماتودا المتطفلة المرافقة لأشجار الفستق الحلبي (1-*Ditylenchus* spp., 2-*Grasilachus* sp., 3-*Rotylenchus* sp., 4-*Longidorus sp.*, 5-*Paratylenchus* spp. *Meliodogyne incognita*, 6-) كما ظهرت تحت المجهر (100×).

الجدول رقم (7): التكرار النسبي، متوسط الكثافة، و قيمة التميز لأجناس وأنواع النيماتودا المتطفلة المرافقة لأشجار الفستق الحلبي (*Pratylenchus* spp., *Psilenchus* spp., *Rotylenchus* spp., *Tylenchoryhnchus* spp., *Tylenchus* spp., *Xiphenema* spp.) حسب المناطق المدروسة:

الجنس	*Pratylenchus* spp.			*Psilenchus* spp.			*Rotylenchus* spp.			*Tylenchoryhnchus* spp.			*Tylenchus* spp.			*Xiphenema* spp.		
المنطقة	AF	DA	PV	AF	DA	PV	AF	DA	PV	AF	DA	PV	AF	DA	PV	AF	DA	PV
مورك	%27	37	19	%0	-	0	%13	20	7	%67	18	15	%93	18	17	%60	57	44
طيبة الإمام	%10	2	1	%10	8	3	%20	7	3	%60	28	22	%80	12	11	%80	11	10
كفرزيتا	%30	8	4	%0	-	0	%0	-	0	%80	20	18	%40	5	3	%80	10	9
سلمية	%30	6	3	%0	-	0	%0	-	0	%60	33	26	%60	6	6	%0	-	0
مشتل تيزين	%60	21	16	%0	-	0	%0	-	0	%20	6	3	%40	5	3	%0	-	0
المعدل	%28	15	8	%2	2	1	%8	14	4	%62	21	17	%68	10	8	%50	26	18

AF (Absoulute Frequency): التكرار النسبي، DA (Density Average): متوسط الكثافة، PV (Prominence Value): قيمة التميز



الشكل رقم (6): أجناس النيماتودا المتطفلة المرافقة لأشجار الفستق الحلبي (7- *Prtaylenchus* spp., 8- *Psilenchus* spp., 9- *Rotylenchus* spp., 10- *Tylenchoryhnchus* spp., 11- *Tylenchus* spp.,12- *Xiphenema* spp.) كما ظهرت تحت المجهر (100×).

الجدول رقم (8): قيم التكرار النسبي، متوسط الكثافة، و قيمة التميز لأجناس وأنواع النيماتودا الحرة المرافقة لأشجار الفستق الحلبي (*Aphelenchus* spp., *Aphelenchiodes* spp., *Acrobeles* spp., *Acrobeloides* spp., *Cephalobus* spp., *Chiloplacus* spp.) حسب المناطق المدروسة:

الجنس	*Aphelenchus* spp.			*Aphelenchiodes* spp.			*Acrobeles* spp.			*Acrobeloides* spp.			*Cephalobus* spp.			*Chiloplacus* spp.		
المنطقة	AF	DA	PV	AF	DA	PV	AF	DA	PV	AF	DA	PV	AF	DA	PV	AF	DA	PV
مورك	%87	12	11	%87	7	7	%67	14	34	%13	54	19	%40	89	56	%13	31	11
طيبة الإمام	%100	10	10	%70	7	6	0	-	-	%40	55	35	%20	96	42	%10	16	5
كفرزيتا	%90	22	21	%50	20	14	%80	42	38	%30	26	14	%30	30	16	0	-	-
سلمية	%90	10	9	%80	7	7	%40	7	4	%20	36	16	%20	89	40	%30	45	25
مشتل تيزين	%100	23	23	0	-	-	0	-	-	%80	19	17	%40	70	44	%40	27	17
المعدل	%90	14	14	%68	9	7	%52	41	30	%30	41	22	%30	72	40	%16	42	17

AF (Absoulute Frequency): التكرار النسبي، DA (Density Average): متوسط الكثافة، PV (Prominence Value): قيمة التميز

الجدول رقم (9): قيم التكرار النسبي، متوسط الكثافة، و قيمة التميز لأجناس وأنواع النيماتودا الحرة المرافقة لأشجار الفستق الحلبي (*Eucephalobus* spp., *Rhabditis* spp., *Dorylaimus* spp., *Eudorylaimus* spp., *Prodorylaimus* spp., *Seinura* spp., *Mononchus* spp.) حسب المناطق المدروسة:

الجنس	*Eucephalobus* spp.			*Rhabditis* spp.			*Dorylaimus* spp.			*Eudorylaimus* spp.			*Prodorylaimus* spp.			*Paraseinura* spp			*Mononchus* spp.		
المنطقة	AF	DA	PV	AF	DA	PV	AF	DA	PV	AF	DA	PV	AF	DA	PV	AF	DA	PV	AF	DA	PV
مورك	%13	19	7	%27	84	4	%73	36	22	%20	55	25	%13	30	11	%13	13	5	%7	36	10
طيبة الإمام	%20	23	10	%30	14	8	%70	28	23	%20	33	15	%20	14	18	%20	9	2	%20	8	4
كفرزيتا	%30	30	16	%50	14	7	%50	7	5	%13	92	33	%10	48	15	%10	6	2	%10	8	3
سلمية	%40	44	28	%70	44	31	%60	27	21	%13	4	1	%20	34	15	%20	12	5	%20	10	4
مشتل تيزين	0	-	-	%10	10	3	%40	9	6	0	-	-	%20	10	4	%20	10	4	%20	8	4
المعدل	%22	30	14	%40	31	20	%60	26	20	%20	44	20	%16	36	14	%16	10	4	%14	14	5

AF (Absoulute Frequency): التكرار النسبي، DA (Density Average): متوسط الكثافة، PV (Prominence Value): قيمة التميز

4-2: المناقشة (Discussion):

أشارت نتائج دراستنا إلى انتشار أجناس نيماتودية متطفلة على النبات في تربة الفستق الحلبي بكثافات ونسب مئوية مختلفة بين المواقع المدروسة مثل:(*Ditylenchus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Longidorus*, *Paratylenchus, Pratylenchus*, *Xiphinema*) ويتوافق ذلك مع نتائج تواجد وانتشارهذه الأجناس النيماتودية في عدة مناطق من العالم حيث تم تسجيل الجنسين *Xiphinema, Helicotylenchus* في أمريكا (Madani, *et al.*, 1995; Farivar Mehin, 1984; Askarian *et al*., 2006; Barooti & Hoseininejad, 2004)، كذلك سجلت في أمريكا الأجناس *Ditylenchus, Tylenchus, Paratylenchus* (McMckery & Kretsch,1984)، وسجل في ايطاليا الجنسين *Pratylenchus, Helicotylenchus* (Greco & Nucifora, 1999)، كما سجل في اسبانيا النوع *Paralongidorus litoralis* (Palomares-Rius, *et al*., 2008)، أما في تركيا فقد تم تسجيل الجنسين *Tylenchorhynchus, Paratylenchus* (Yildis, 2007)، أما وجود الأجناس النيماتودية التالية: *Psilenchus, Rotylenchus& Grasilachus* التي تم تسجيلها في دراستنا في ريزوسفيرالفستق الحلبي لم تذكر في الدراسات المرجعية أنها مسجلة على الفستق.

أظهرت نتائج دراستنا انتشار نيماتودا تعقد الجذور من النوع *Meloidogyne incognita* في خمسة بساتين من أصل خمسين مشمولة بالدراسة وبمتوسط كثافة عددية بلغت 38 يرقة / 100 سم^3 وكانت قادرة على إحداث التعقد على جذور أشجار الفستق الحلبي، إلا أنه لم يلاحظ أي أعراض مرضية على المجموع الخضري لهذه الأشجار وذلك في منطقة مورك حيث كان نموها مماثل لنمو الأشجار السليمة التي لم يلاحظ وجود عقد على جذورها، وربما يعود السبب في عدم ظهور أعراض هو حدوث الإصابة بهذه النيماتودا بعمر متأخر، حيث كان عمرها حوالي 20 سنة وهذا يعني قوة المجموع الجذري للفستق وتحمله للإصابة، أو لكون الأصل النباتي المزروع مقاوم لهذه الإصابة وهذا يتفق مع الدراسة التي تمت في كاليفورنيا حيث وجد أن الإصابة لم تكن اقتصادية (McKenry & Kretsch, 1984; Kodira & Westerdahl, 1995)، أما في منطقة سلمية فقد تم تسجيل وجود 7 أشجار فستق حلبي بحالة ذبول جزئي وكلي ومصابة بنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* بمتوسط كثافة قدرها 39 يرقة / 100سم^3، وهذا التدهور ربما أسهمت به نيماتودا تعقد الجذور بشكل مباشرأو غير مباشر، وهذا يتفق مع نتائج الدراسة في إيران، حيث تبين بأن أعراض الاصفرار وسوء التغذية وموت أشجار الفستق كانت مردودة إلى نوعي نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* & *M. javanica* (Madani, *et al.,* 1995; Farivar Mehin, 1984; Askarian *et al*., 2006; Barooti & Hoseininejad, 2004)، علماً أنه تم عزل نيماتودا تعقد الجذور من شجرة واحدة فقط سليمة ظاهرياً في منطقة سلمية.

أظهرت نتائج الدراسة خلو مشتل تيزين الزراعي المخصص لإنتاج غراس الفستق الحلبي من الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*، ربما يعود ذلك إلى كفاءة طرائق المكافحة الزراعية المتبعة في المشتل (تبوير التربة، تشميس التربة، حراثة التربة، الدورة الزراعية الخماسية المتبعة بالمشتل، المبيدات الكيماوية المستخدمة في المكافحة) التي لها الدور في عدم وجود إصابة بنيماتودا تعقد الجذور على غراس الفستق الحلبي المنتجة في المشتل.

لقد تناولت معظم الأبحاث دراسة النيماتودا المتطفلة على النبات ولم تتعرض لدراسة النيماتودا الحرة في التربة إلا في حالات قليلة جداً وخاصة في البلاد العربية، إذ لا يخفى الأثر المفيد للنيماتودا الحرة على النبات كجنسي النيماتودا *Mononchus* ,*Paraseinura* المفترسين وجنسي النيماتودا *Aphelenchus* ,*Aphelenchoides* المتطفلين على الفطور النباتية في التربة كون بعضها أعداء حيوية (مفترسات أو متطفلات) تحد من تكاثر النيماتودا النباتية ومن ثم من إصابة المحصول بالأجناس النيماتودية المتطفلة الأخرى (Stirling, 1991)، فضلاً عن الأهمية التنافسية لهذه المجموعات على الحيز المكاني والتبادل الغازي مع بقية كائنات التربة بما فيها النيماتودا النباتية (Stirling, 1991; Caubel *et al*., 1997).

3- الفصل الثالث

دراسة تأثير الكثافة العددية للنيماتودا النباتية في تدهور أشجار الفستق الحلبي في منطقة مورك

3-1: الدراسات المرجعية:

3-1-1: ظاهرة تدهور أشجار الفستق الحلبي في سوريا:

تعاني أشجار الفستق الحلبي من مشكلات عديدة تعيق تطورها في القطر، منها المعاومة، عدم التلاؤم بين الملقحات، كما تشكل الآفات عنصراً هاماً بين هذه المشكلات، حيث تم تسجيل العديد من الآفات الحشرية والأمراض الفطرية التي تسبب خسائر اقتصادية لأشجار الفستق الحلبي (إبراهيم ، 1986 ؛ Hammad and Mohamed, 1966)، ويمكن لواحد أو أكثر من المسببات المرضية السابقة أن تسهم في تدهور أشجار الفستق الحلبي الذي بدأت أعراضه تلاحظ في بساتين الفستق الحلبي في منطقة مورك منذ عام 2005، ففي بداية فصل النمو بدأت مشاهدات بستانية في بساتين الفستق الحلبي في محافظة حماة (منطقة مورك) إضافة لمحافظتي حلب وادلب تؤكد وجود حالات موت وتدهور جزئي أو كلي بأشجار الفستق الحلبي، الشكل رقم (7). وعززت شكاوي المزارعين إلى مخبر النيماتودا في حماة هذه الملاحظات والتي تنبه إلى وجود حالات موت أجزاء من شجرة الفستق الحلبي (عناقيد زهرية وأوراق، أوراق وأغصان، فروع هيكلية كاملة) أو موت كامل للشجرة. لاقت هذه الظاهرة اهتمام كبير من قبل وزارة الزراعة فشكلت لجنة وزارية لدراسة ظاهرة التدهور، وبنهاية عملها الذي استمر 3 سنوات تم إرجاع أسباب التدهور الحاصلة إلى أسباب فيزيولوجية (نقص عناصر) في محافظتي حماة (منطقة مورك) وادلب وإلى الإصابة بحشرة الكابنودس المنتشرة في بساتين محافظة حلب، علماً أن حالات التدهور كانت قد شوهدت في بساتين مخدومة بستانياً بشكل جيد ولم تلاحظ في بساتين مهملة (اتصالات شخصية).

الشكل رقم (7): يبين حالة التدهور الجزئي والكلي بأشجار الفستق الحلبي في منطقة مورك.

ونظراً لخلو السجلات المحلية في سوريا من أية دراسة تتعلق بالنيماتودا المرافقة لأشجار الفستق الحلبي وظهور حالات تدهور وموت أشجار الفستق الحلبي مشابهة لأعراض الإصابة بالنيماتودا إضافة إلى الأهمية الاقتصادية لأشجار الفستق الحلبي في سوريا باعتبارها تحتل المركز الرابع بإنتاجه عالمياً (F.A.O.,2008)، كان لابد من البحث عن دور النيماتودا من هذا التدهور باعتبارها من أحد المسببات المرضية الهامة اقتصادياً على إنتاج الفستق الحلبي كما في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث سببت نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. ونيماتودا التقرح *Pratylenchus* spp. والنيماتودا الخنجرية *Xiphinema* spp. خسارة قدرها (1-5%) في مناطق إنتاج الفستق في كاليفورنيا (McKenry and Kretsch, 1984).

3-1-2: الأضرار الاقتصادية للنيماتودا على أشجار الفستق الحلبي:

وجد في معظم عمليات الحصر التي أجريت حول النيماتودا المرافقة لبساتين الفستق في إيران بأن أعراض الاصفرار وسوء الامتصاص وذبول أشجار الفستق سببها الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica and M. incognita* والتي عزلت من أكبر مناطق إنتاج الفستق وهي سيمنان، كيرمان، وأصفهان (Farivar Mehin, 1984; Askarian *et al*., 2006; Madani, *et al*., 1995; Farivar Barooti and Hoseininejad, 2004)، وكما كانت معظم أصول أصناف الفستق التجارية في إيران حساسة للإصابة بالنيماتودا (Banihashemi and Kheiri, 1995)، حيث كانت الأصناف التجارية من *P. vera*: Akbari, Kaleh Ghoochi, Owhadi, Ahmadaghaii, Shahpas, Aliabadi, Abbasaliand) Mohammadi Moghadam *et*) *M. javanica* حساسة للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور (Mohammadi *al*., 2006)، علاوة على ذلك تم الاقتراح بأن الأصلين *P. palaestina* و*P.atlantica* حساسين للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*، و كان الفستق الحلبي *P. vera* حساس أيضاً للإصابة بالأنواع الأكثر انتشاراً من نيماتودا تعقد الجذور وهي: *M. javanica, M. arenaria* and *M. incognita* (Farivar Mehin,1984)، وأظهرت الدراسات أن *P. vera* كان أكثر تأثراً بالإصابة بنيماتودا تعقد الجذور والفستق الصمغي *P. mutica* الأكثر مقاومة لأنواع نيماتودا تعقد الجذور (Can *et al*., 2006)، أما الأصول الآتية: *P.palaestina, P.atlantica* and *P.khinjuk* فيمكنها أن تقاوم باعتدال المجتمعات النيماتودية السابقة (Farivar Mehin,1984; Madani *et al*., 1995).

تعيش النيماتودا في كل الترب وبتغذيتها يمكن أن تكون سبباً بدخول ممرضات التربة مثل فطر الذبول *Verticillium* spp. كما حدث في بساتين الفستق في كاليفورنيا التي أصبحت خلال العشر سنوات الماضية معرضة للذبول الفرتسليومي والذي أثر على نظام الجذور وقتل الأشجار بسرعة وللتغلب على هذه المشكلة فقد تم إنتاج الأصل *P. integerrima* الذي له القدرة على مقاومة الذبول والنيماتودا (Westerdahl, 2000)، ووجد أن الأصل *P.vera* cv Kerman حساس للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور وذلك في السنوات الأولى لظهور الإنتاج التجاري للفستق في كاليفورنيا، أما الأصلين الآتين، البطم الأطلسي *Pistacia atlantica* والبطم الترينتيني *P. terebinthus* كانا مقاومان للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. ونيماتودا التقرح *Pratylenchus vulnus* على الرغم من أن هذين الأصلين لم يكونا مقاومين لفطريات الذبول *Verticillium* spp.، وقد أصبحت تلك الأصناف منذ الخمسينيات في كاليفورنيا مفضلة لتستخدم كأصول في مناطق زراعة الفستق (Westerdahl *et al.,* 2002)، كما وجدت النيماتودا الخنجرية *Xiphinema americanum* Cobb في ترب طينية للبساتين التي يزيد عمرها عن خمسة عشر سنة وهي النيماتودا الوحيدة التي شاركت بنمو سئ للشجرة، علماً

أن هذه النيماتودا قادرة على نقل الفيروسات النباتية، والتي تعتبر كمشكلة محتملة في مناطق إنتاج الفستق إذا استطاعت هذه الفيروسات المنقولة أن تتطور الأشجار، وتبين نتيجة حصر في بساتين الفستق في كاليفورنيا أن الفستق مضيف جيد للنيماتود الخنجرية (McKenry and Kretsch, 1984; Kodira and Westerdahl, 1995)، كما سببت نيماتودا تعقد الجذور.*Meloidogyne* spp ونيماتودا التقرح *Pratylenchus* spp. والنيماتودا الخنجرية .*Xiphinema* spp خسارة قدرها (1-5%) في مناطق إنتاج الفستق في كاليفورنيا (McKenry and Kretsch, 1984).

سجل في اسبانيا تواجد نيماتودا التقرح *Pratylenchus vulnus* بشكل عالي على أصول الفستق الآتية: *P. terebinthus, P. vera* and *P .atlantica* وكان معامل تكاثر نيماتودا التقرح على هذه الأصول (Pf/Pi): 8.3, 6.3 and 5.6 على التوالي (Pinochet *et al*., 1992).

وجد في ايطاليا أن أصول الفستق *P.lentiscus and P. vera* كانت حساسة للإصابة وبدرجة كبيرة للنيماتودا المتحوصلة *Heterodera mediterranea* (Vovlas and Inserra, 1983)، كما وجدت إصابة كبيرة وتضخم بجذور الفستق *P.vera* بوجود النيماتودا الكلوية *Rotylenchulus macrodoratus* (Vovlas, 1983).

3-2- مواد وطرائق البحث (Materials and Methods):

3-2-1- جمع وحفظ العينات:

نفذت هذه الدراسة خلال الفترة الممتدة من أول أيار /2010 إلى نهاية تشرين الأول /2010 تم انتقاء الأشجار عشوائياً، وكانت العمليات الزراعية (المكافحة بالمبيدات الحشرية والفطرية، الري والتعشيب) لهذه البساتين متماثلة بين البساتين السليمة والمتدهورة والصنف متماثل أيضاً (عاشوري أحمر) وعمر الأشجار في كافة الحقول 30 سنة. تم جمع 10 عينات مركبة تمثل تربة 30 شجرة متدهورة، وجمع 10 عينات مركبة تمثل تربة 30 شجرة تبدو سليمة ظاهرياً من نفس المنطقة وذلك بواقع عينة مركبة واحدة (تربة وجذور) لكل 3 أشجار متدهورة وسليمة على التوالي وذلك من بساتين مختلفة تابعة لمنطقة مورك، جمعت وحفظ العينات ونقلت إلى المخبر بنفس الطريقة التي ذكرت في الفصل الثاني من هذه الأطروحة (الفقرة رقم، 2-2-2).

3-2-2: عزل النيماتودا من التربة والجذور:

عزلت النيماتودا من التربة بطريقة أطباق بيرمان (Southey,1982)، واستخدمت طريقة أطباق بيرمان مع الخلاط لعزل النيماتودا الداخلية. تم الاعتماد في التصنيف على الصفات الشكلية للجسم الخارجي والتراكيب الداخلية التي يمكن رؤيتها باستخدام المجهر الضوئي، حيث تم الفحص باستخدام المجهر بتكبير(100×) وعرفت النيماتودا المتطفلة حتى مستوى الجنس بالاعتماد على مفاتيح التصنيف العالمية الوارد ذكرها في الفصل الثاني من الأطروحة (الفقرة رقم، 2-2-2).

تم حساب مؤشر التكرار النسبي للأجناس المتطفلة بين البساتين المتدهورة والسليمة ثم حساب قيمة معامل الارتباط بين التكرارين ومستوى المعنوية، كما تم حساب مؤشر متوسط الكثافة العددية للأجناس المتطفلة بين البساتين المتدهورة والسليمة، إضافة إلى أنه تم حساب نفس المؤشرات السابقة (المتوسط الحسابي، التكرار النسبي) بالنسبة للأجناس الحرة بين البساتين المتدهورة و السليمة، وتم اعتماد اختبار T-student لإجراء التحليل الإحصائي بين المتوسطات.

3-3- النتائج (Results):

3-3-1: أجناس النيماتودا المتطفلة المرافقة للبساتين المتدهورة والسليمة في منطقة مورك:

بينت نتائج تقصي أجناس النيماتودا المتطفلة في عينات التربة والجذور وجود 9 أجناس متطفلة على النبات في البساتين المتدهورة، كان الجنسين *Paratylenchus* و *Tylenchorhynchus* من أكثر الأجناس النيماتودية تكراراً 60% والجنسين *Helicotylenchus* و*Rotylenchus* من أقل الأجناس النيماتودية تكراراً 20% وتراوحت نسبة تكرار الأجناس الأخرى المتطفلة ما بين 30-50%، كذلك أظهرت النتائج وجود 9 أجناس متطفلة على النبات في البساتين السليمة، كانت نيماتودا *Ditylenchus* من أكثر الأجناس النيماتودية تكراراً 80%، في حين كان جنس النيماتودا الخيطية *Tylenchus* أقلها تكراراً وبلغت نسبة تكراره 10%، وتراوحت نسب تكرار الأجناس الأخرى المتطفلة ما بين 20 -60%، كما دلت النتائج أنه لدى دراسة قيمة معامل الارتباط للتكرار النسبي للأجناس المتطفلة بين البساتين المتدهورة والسليمة كانت قيمته (0.3) وكانت قيمة المعنوية لمعامل الارتباط بين التكرارين (0.5) تدل على عدم وجود فروق معنوية بين معامل الارتباط للتكرارين، الجدول رقم (10)، وأظهرت النتائج عند مقارنة المتوسطات أن وجود الأجناس المتطفلة: *Xiphinema, Rotylenchus, Helicotylenchus Pratylenchuss* في البساتين المتدهورة متفوقة معنوياً على وجودها في البساتين السليمة، فيما لم تظهر النتائج أية فروق معنوية بين متوسط كثافات الأجناس النيماتودية التالية: *Ditylenchus, Longidorus, Tylenchus ,Paratylenchus, Tylenchorhynchus* بين البساتين المتدهورة والسليمة، الجدول رقم (11) والشكل رقم (8).

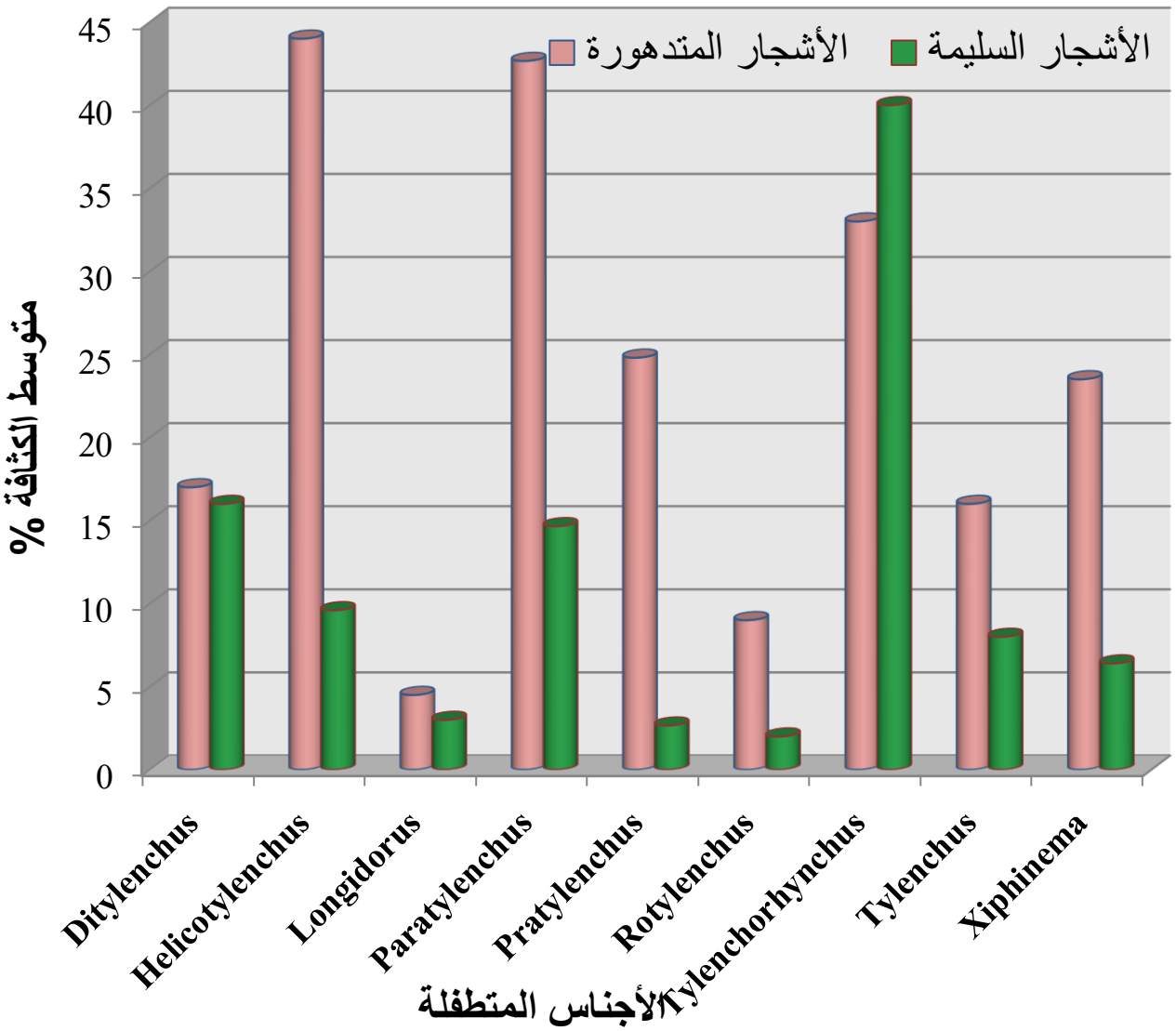
الجدول رقم (10): التكرار النسبي للأجناس النيماتودية المتطفلة على الفستق الحلبي صنف عاشوري أحمر في البساتين المتدهورة والسليمة وقيمة معامل الارتباط بين التكرارين ومستوى المعنوية عند مستوى دلالة إحصائية (0.05):

الجنس	التكرار النسبي في البساتين المتدهورة	التكرار النسبي في البساتين السليمة	معامل الارتباط	مستوى المعنوية (Sig)
Ditylenchus	%50	%80	0.3	0.5
Helicotylenchus	%20	%50		
Longidorus	%40	%20		
Paratylenchus	%60	%60		
Pratylenchus	%50	%30		
Rotylenchus	%20	%30		
Tylenchorhynchus	%60	%20		
Tylenchus	%30	%10		
Xiphinema	%50	%50		

الجدول رقم (11): متوسط الكثافة العددية للأجناس النيماتودية المتطفلة في 100سم^3 تربة على الفستق الحلبي صنف عاشوري أحمر في البساتين المتدهورة والسليمة وقيمة مستوى المعنوية عند مستوى دلالة إحصائية (0.05):

الجنس	متوسط الكثافة العددية في البساتين المتدهورة	متوسط الكثافة العددية في البساتين السليمة	مستوى المعنوية (Sig)
Ditylenchus	1 ±16	6 ±17	(1)
Helicotylenchus	4 ± 44	2 ± 10	(0) *
Longidorus	1 ± 5	1 ± 3	(0.2)
Paratylenchus	13 ± 43	5 ± 15	(0.6)
Pratylenchus	6 ± 25	1 ± 3	(0.04)*
Rotylenchus	1 ± 9	0 ± 2	(0.003) *
Tylenchorhynchus	4 ± 33	2 ± 40	(0.4)
Tylenchus	3 ± 16	0 ± 8	(0.3)
Xiphinema	4 ± 22	3 ± 6	(0.007) *

(*): وجود فروق معنوية بين المتوسطين حسب اختبار T- student.



الشكل رقم (8): متوسط الكثافة العددية لكل جنس متطفل في الأشجار السليمة مع نظيره في الأشجار المتدهورة.

3-3-2: أجناس النيماتودا الحرة المرافقة للبساتين المتدهورة والسليمة في منطقة مورك:

دلت النتائج جود 8 أجناس حرة في البساتين المتدهورة، كانت النيماتودا *Acrobeles* المتغذية على البكتيريا من أكثر الأجناس تكراراً 90%، وكان الجنسين *Cephalobus* و *Mononchus* من أقل الأجناس النيماتودية الحرة تكراراً 20% وتراوحت نسبة تكرار الأجناس الأخرى من النيماتودا الحرة ما بين 40 و80%، كذلك أظهرت النتائج وجود 8 أجناس حرة في التربة في البساتين السليمة، كانت أجناس النيماتودا التي تتغذى على الفطور *Aphelenchoides* و*Aphelenchus* والمفترسة *Acrobeles* من أكثر الأجناس تكراراً 80% في حين كان جنس النيماتودا المتغذية على البكتيريا *Cephalobus* والنيماتودا المفترسة *Mononchus* من أقل الأجناس النيماتودية الحرة تكراراً 30%، كما دلت النتائج أنه لدى دراسة قيمة معامل الارتباط للتكرار النسبي للأجناس الحرة بين البساتين المتدهورة والسليمة كانت قيمته (0.9) وكانت قيمة معنويته (0) تدل على وجود فروق معنوية بين معامل الارتباط للتكرارين الجدول رقم (12). كما أظهرت النتائج عند مقارنة المتوسطات أن وجود الأجناس الحرة:*Aphelenchus, Eudorylaimus, Mononchus* في البساتين المتدهورة متفوقة معنوياً على وجودها في البساتين السليمة، كما تفوق وجد الجنسين *Rhabditis, Acrobeles* في البساتين السليمة معنوياً على وجودهما في البساتين المتدهورة، كما وجدت الأجناس النيماتودية التالية *Aphelenchiodes, Cephalobus, Dorylaimus* بمتوسطات أعلى في البساتين السليمة مقارنة مع البساتين المتدهورة لكن الفروق لم تكن معنوية، الجدول رقم (13) والشكل رقم (9).

الجدول رقم (12): التكرار النسبي للأجناس النيماتودية الحرة في 100سم^3 تربة على الفستق الحلبي صنف عاشوري أحمرفي البساتين المتدهورة والسليمة وقيمة معامل الارتباط بين التكرارين ومستوى المعنوية عند مستوى دلالة إحصائية (0.05):

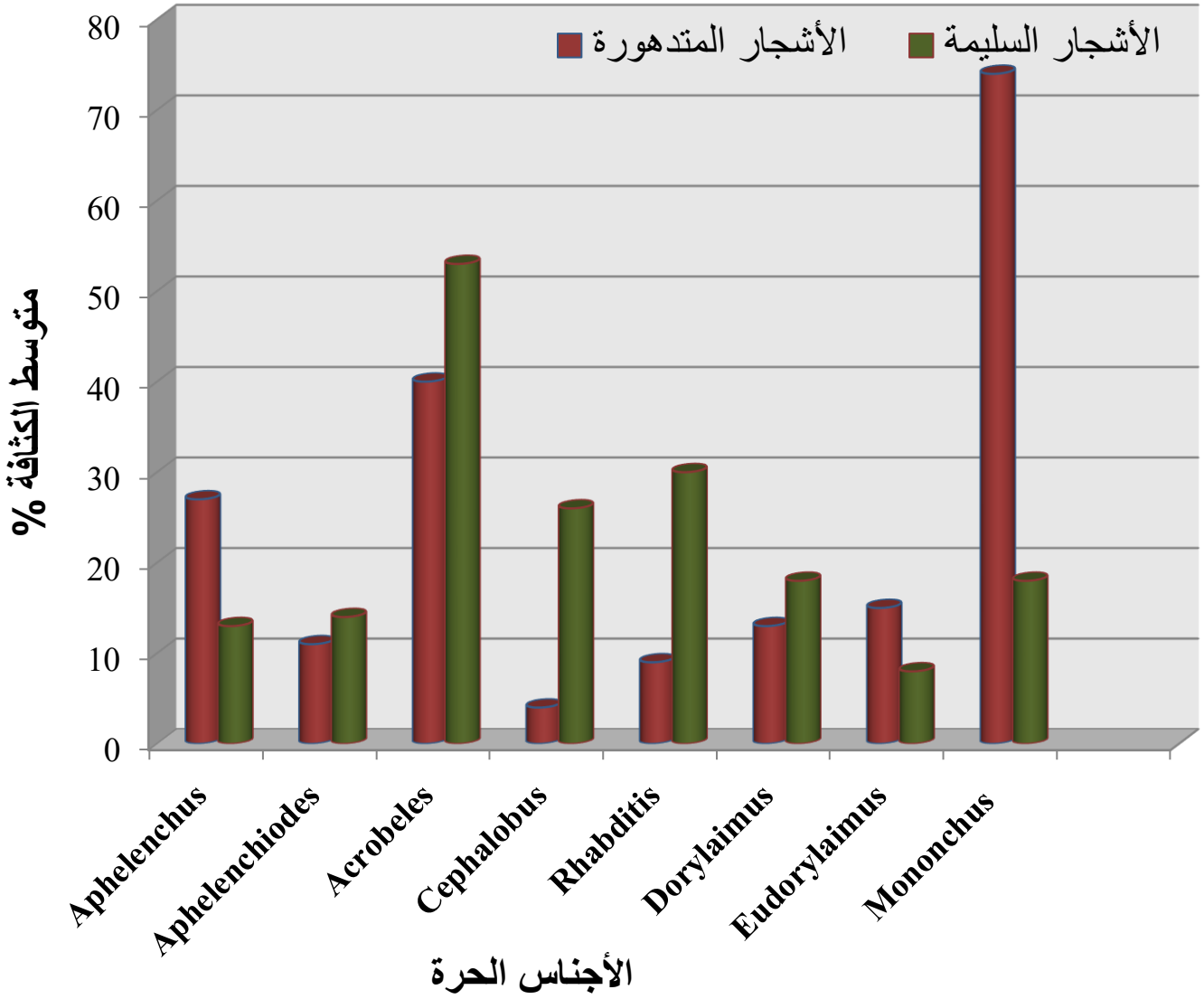
الجنس	التكرار النسبي في البساتين المتدهورة	التكرار النسبي في البساتين السليمة	معامل الارتباط	مستوى المعنوية(Sig)
Aphelenchus	%80	%80	0.9	*(0)
Aphelenchiodes	%70	%80		
Acrobeles	%90	%80		
Cephalobus	%20	%30		
Rhabditis	%50	%60		
Dorylaimus	%40	%60		
Eudorylaimus	%50	%50		
Mononchus	%20	%30		

(*): وجود فروق معنوية بين المتوسطين حسب اختبار T- student.

الجدول رقم (13): الكثافة العددية للأجناس النيماتودية الحرة في 100سم^3 تربة على الفستق الحلبي صنف عاشوري أحمر في البساتين المتدهورة والسليمة ومستوى المعنوية عند مستوى دلالة إحصائية (0.05):

الجنس	المتوسط الحسابي ± الخطأ المعياري في البساتين المتدهورة	المتوسط الحسابي ± الخطأ المعياري في البساتين السليمة	مستوى المعنوية (Sig)
Aphelenchus	4 ± 27	2 ± 13	(0)*
Aphelenchiodes	3 ± 11	6 ± 14	(0.2)
Acrobeles	11 ± 40	8 ± 53	(0)*
Cephalobus	1 ± 4	7 ± 26	(0.1)
Rhabditis	2 ± 9	8 ± 30	(0)*
Dorylaimus	3 ± 13	5 ± 18	(0.3)
Eudorylaimus	4 ± 15	2 ± 8	(0)*
Mononchus	11 ± 74	6 ± 18	(0)*

(*): وجود فروق معنوية بين المتوسطين حسب اختبار T- student.



الشكل رقم (9): متوسط كثافة كل جنس حر في الأشجار السليمة مع نظيره في الأشجار المتدهورة.

4-3: المناقشة (Discussion):

أظهرت نتائج الجدول رقم (10) أنه لدى دراسة قيمة معامل الارتباط للتكرار النسبي للأجناس المتطفلة بين البساتين المتدهورة والسليمة كانت قيمته موجبة (0.3) بمعنى أنه هناك تناسب طردي بين التكرارين أي كلما وجدت الأجناس المتطفلة في البساتين المتدهورة بتكرار كبير وجدت الأجناس المتطفلة في البساتين السليمة بتكرار كبير أيضاً، لكن قيمة المعنوية لمعامل الارتباط بين التكرارين تدل على عدم وجود فروق معنوية حيث كانت قيمة مستوى دلالة الاختبار الإحصائي (Sig) أكبر من مستوى دلالة الفرضية الصفرية عند مستوى دلالة احصائية (0.05)، وهذا يعني أن التناسب الطردي الحاصل بين التكرارين ربما يكون عائداً للصدفة.

أظهرت نتائج الجدول رقم (11) تفوق متوسط كثافة الجنس *Xiphinema* في البساتين المتدهورة على متوسط كثافته في البساتين السليمة بنسبة حوالي أربعة أضعاف، هذا الفارق المعنوي ربما أسهم في حالة تدهور أشجار الفستق الحلبي، ومن المعلوم أن النيماتودا الخنجرية هي نيماتودا متطفلة خارجياً وناقلة للفيروسات النباتية (العسس، 2003) ويوجد الكثير من الدراسات التي تؤكد على خطورة النيماتودا الخنجرية، ففي أمريكا تبين أن النيماتودا الخنجرية *Xiphinema americanum* هي النيماتودا الوحيدة التي شاركت بنمو سئ لشجرة الفستق الحلبي عندما تواجدت بكثافة عالية وصلت إلى 100 فرداً في 100سم^3 ، وتبين نتيجة تلك الدراسة أن الفستق مضيف جيد للنيماتود الخنجرية، علماً أن النيماتودا الخنجرية قادرة على نقل الفيروسات النباتية، وقد يدل تواجدها في بساتين أشجار الفستق الحلبي على احتمال انتشار عديدٍ من الأمراض الفيروسية (Kenry and Kretsch, 1984 and; Kodira and Westerdahl, 1995)، كما تسبب النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* spp. بالاشتراك مع نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. ونيماتودا التقرح *Pratylenchus* spp. خسارة قدرها (1-5%) في مناطق إنتاج الفستق في كاليفورنيا (Kenry and Kretsch, 1984)، ولم يسجل تواجد النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* spp. المرافقة لبساتين الفستق الحلبي في البلاد العربية إلا في دراسة واحدة في العراق (Katcho and Allow,1969).

كان متوسط كثافته جنس نيماتودا التقرح *Pratylenchus* في الأشجار المتدهورة متفوق على متوسط كثافته في الأشجار السليمة بحوالي ثمانية أضعاف، ويعتبر جنس نيماتودا التقرح ثاني جنس متطفل بعد نيماتودا تعقد الجذور من ناحية الأهمية والضرر الاقتصادي على المستوى العالمي (Sasser and Freckman,1987)، وفي دراستنا لم نتمكن من العثور على نيماتودا التقرح من الجذور إضافة إلا أن معدل الكثافة العددية التي بلغتها (25 ± 6) كانت قليلة بالمقارنة مع قيمة العتبة الإقتصادية المسجلة لهذه النيماتودا والتي هي بين 1000-3000 فرداً/ 100 سم^3 وهي أعلى بكثير من الكثافة العددية لأفراد هذا الجنس المسجلة في البحث، وهذا ربما يفيد في أن نيماتودا التقرح غير اقتصادية على إنتاج الفستق الحلبي، ويتوافق ذلك مع أغلب الدراسات المرجعية التي أثبتت بأن نيماتودا التقرح غير اقتصادية على إنتاج الفستق الحلبي، فقد وجد في ايطاليا أن أصول الفستق الحلبي التالية: *Pistachia vera*,

P.atlantica and *P.terebinthus* عوائل لنيماتودا التقرح *Pratylenchus vulnus* لكن من دون حدوث أضرار اقتصادية في إنتاج الفستق (Pinochet *et al*., 1992)، ويستخدم في كاليفورنيا أيضاً الأصلين *P. atlantica and P.terebinthus* لإنتاج أصناف من الفستق مقاومة لنيماتودا التقرح (Daane *et al*., 1995).

أظهرت النتائج أيضاً أن متوسط كثافة جنس النيماتودا الحلزونية *Helicotylenchus* في البساتين المتدهورة متفوقة معنوياً على متوسط كثافته في البساتين السليمة بنسبة حوالي خمسة أضعاف، كما تفوق متوسط كثافة جنس النيماتودا الحلزونية الآخر *Rotylenchus* في البساتين المتدهورة على متوسط كثافته في البساتين السليمة بنسبة حوالي خمسة أضعاف أيضاً، ويمكن أن نلاحظ أن متوسط الكثافة العددية في الجنسين *Helicotylenchus* and *Rotylenchus* قليل ولا يمكن الحكم على دور النيماتودا الحلزونية وغيرها في التدهور إلا بعد تحديد الحد الحرج للنيماتودا وتحديد نوعها ومعرفة تأثير العوامل الحيوية وغير الحيوية في التأثير على نشاطها إضافة إلى معرفة دور الأصل المستخدم للفستق الذي ربما يكون مقاوم حتى بوجود الكثافات العالية للنيماتودا، وتعتبر النيماتودا الحلزونية من المتطفلات الخارجية المهاجرة والتي تتكاثر طوال العام بتوفر العائل والظروف الملائمة وعند وجود كثافات عالية يمكن أن تسبب ضرراً اقتصادياً (العسس، 2003)، وينتمي الجنسين إلى تحت الفصيلة Rotylenchoidinae Whitehead, 1958، ويضم الجنس *Helicotylenchus* أكثر من 104 نوع متطفل على العديد من العوائل النباتية مثل الأشجار والمسطحات الخضراء والنجيليات (Wallace 1971; Sumner, 1967). لقد تم تسجيل النيماتودا الحلزونية *H. digonicus* في باكستان بأعداد كبيرة على الفستق في منطقة بالوشيستان مع تغير الكثافة للأجناس بتغير درجة الحرارة (Qasim and Hashim,1988)، كما عزلت النيماتودا الحلزونية *Heliotylenchus* spp. في مناطق إنتاج الفستق في باكستان، لكن الأعداد لم تسبب أضرارا اقتصادية على إنتاج الفستق (Marqbool and Qasim, 1988).

أظهرت نتائجنا أنه لم يلاحظ فرق معنوي لمتوسطات كثافات الأجناس التالية: *Ditylenchus, Longidorus, Paratylenchus ,Tylenchorhynchus, Tylenchus* بين البساتين المتدهورة والبساتين السليمة، فالجنس *Ditylenchus* يضم حوالي 150 نوعاً، القليل منها متطفل إجباري على النباتات، ومعظمها يعيش في التربة ويتغذى على نباتات التربة الدنيئة أو الهيفات الفطرية (العسس، 2003)، والنيماتودا الخيطية *Tylenchus* من الأجناس خارجية التطفل وتمتاز بانخفاض مستوى الضرر الاقتصادي وقد تواجدتا بمعدل كثافة عددية قليلة في الأشجار السليمة والمتدهورة أقل من 20 فرداً في 100 سم^3 تربة، وعلى الأرجح أنهما لم يؤثران في التدهور، وهذا يتفق مع الدراسة التي أجريت في كاليفورنيا حيث تبين أن نيماتودا *Ditylenchus* spp. والنيماتودا الخيطية *Tylenchus* spp. وجدتا بأعداد قليلة في 3 بساتين من أصل 42 بستان مشمولة بالدراسة، واستنتج من تلك الدراسة أن نيماتودا *Ditylenchus* spp. والنيماتودا الخيطية *Tylenchus* spp. لم تؤثرا على إنتاج الفستق الحلبي في تلك الفترة (Kenry and Kretsch, 1984; Kodira and Westerdahl, 1995).

أظهرت نتائج البحث بالنسبة لجنس النيماتودا الدبوسية *Paratylenchus* لم يلاحظ فرق معنوي بين متوسط كثافته بين الأشجار السليمة والمتدهورة، وهذه الكثافات الناتجة تعتبر قليلة ومن المحتمل أنها لاتسبب أي ضرر على أشجار الفستق الحلبي، وهذا يتفق مع الدراسة في كاليفورنيا التي أكدت بأن وجود النيماتودا الدبوسية *P. hamatus* بنسب قليلة غير ضار نسبياً ولكن التجمعات الكبيرة خطرة في كثير من الأحيان على إنتاجية المحاصيل واستنتج من تلك الدراسة أن النيماتودا الدبوسية لم تشكل تهديد حقيقي لإنتاج الفستق الحلبي في تلك الفترة (Kenry and Kretsch, 1984; Kodira and Westerdahl, 1995).

كان متوسط كثافة جنس نيماتودا التقزم *Tylenchorhynchus* spp. متساوية تقريباً بين الأشجار السليمة والمتدهورة، مما يستدل على أنه في ظل هذه الكثافة لم تؤثر في تدهور الأشجار علماً أن جنس نيماتودا التقزم *Tylenchorhynchus* spp. من الأجناس خارجية التطفل ولا تسبب ضرر في ظل هذه الكثافات وتمتاز بعض أنواعها بأهمية اقتصادية كبيرة محدثة حالة تقزم للنبات وضعف عام (العسس، 2003)، وكانت قد سجلت نيماتودا التقزم *Tylenchorhynchus* spp. مرافقة لأشجار الفستق الحلبي في تركيا إلا أن الأهمية الاقتصادية لها لم تحدد حتى ذلك الوقت (Yildiz, 2007). كان متوسط كثافة جنس النيماتودا الابرية *Longidorus* spp. متساوية تقريباً بين البساتين السليمة والمتدهورة، مما يستدل على أنه في ظل هذه الكثافة أن النيماتودا الابرية لم تؤثر في تدهور الأشجار، علماً أن هذا الجنس من الأجناس النيماتودية الخطيرة القادرة على إحداث تدهور في نمو عوائلها بما تحدثه من ضرر على المجموع الجذري نتيجة توقف الشعيرات الجذرية عن النمو مما يصل بالشجرة إلى حالة التدهور خلال بضع سنوات قليلة، ولا يخفى دور النيماتودا الابرية في نقل الفيروسات النباتية لعوائلها وما ينتج عنها من أضرار إضافية (العسس، 2003).

أظهرت نتائج الجدول رقم (12) أنه لدى دراسة قيمة معامل الارتباط للتكرار النسبي للأجناس الحرة بين البساتين المتدهورة والسليمة كانت قيمته موجبة (0.9) بمعنى أنه هناك تناسب طردي بين التكرارين أي كلما وجدت الأجناس الحرة في البساتين المتدهورة بتكرار كبير وجدت الأجناس الحرة في البساتين السليمة بتكرار كبير أيضاً، وكانت قيمة المعنوية لمعامل الارتباط بين التكرارين تدل على وجود فروق معنوية حيث كانت قيمة مستوى دلالة الاختبار الإحصائي (Sig) أقل من مستوى دلالة الفرضية الصفرية عند مستوى دلالة احصائية (0.05)، وهذا يعني أن التناسب الطردي الحاصل بين التكرارين حقيقي وغير عائداً للصدفة، كما أظهرت نتائج الجدول رقم (13) عند مقارنة متوسطات الأجناس النيماتودية الحرة تفوق الجنسين *Rhabditis, Acrobeles* في البساتين السليمة معنوياً على وجودهما في البساتين المتدهورة، كما وجدت الأجناس النيماتودية التالية: *Aphelenchiodes, Cephalobus, Dorylaimus* بمتوسطات أعلى في البساتين السليمة مقارنة مع البساتين المتدهورة لكن الفروق لم تكن معنوية، ومن المعروف أن الأجناس التالية: *Acrobeles, Cephalobus, Rhabditis* متغذية على البكتيريا، والجنس *Aphelenchiodes* من الأجناس المتغذية على الفطور النباتية في التربة أما الجنس *Dorylaimus* فهو

من الأجناس المتنوعة التغذية في التربة (Southey, 1978)، بالتالي ممكن أن تكون الأجناس السابقة قد أسهمت في المحافظة على سلامة الأشجار وبقائها سليمة من التدهور لأنه من المعروف عن هذه الأجناس التي تعيش حرة بالتربة بأثرها الايجابي على النبات كون بعضها أعداء حيوية (مفترسات أو متطفلات) تحد من تكاثر النيماتودا النباتية ومن ثم من إصابة المحصول بالممرضات الأخرى (Stirling, 1991)، فضلاً عن الأهمية التنافسية لهذه المجموعات على الحيز المكاني والتبادل الغازي مع بقية كائنات التربة بما فيها النيماتودا النباتية (Stirling, 1991; Caubel *et al*., 1997)، بالمقابل إن وجود الأجناس الحرة *Aphelenchus, Eudorylaimus, Mononchus* في البساتين المتدهورة متفوقة معنوياً على وجودها في البساتين السليمة، ومن المعروف أن هذه الأجناس مفيدة بتواجدها في ريزوسفير النبات كون الجنس *Aphelenchus* من الأجناس المتغذية على الفطور النباتية في التربة والجنس من الأجناس المتنوعة التغذية أما الجنس *Mononchus* من الأجناس المفترسة بالتربة (Southey, 1978)، وهذا ربما يعني أن هذه الزيادة عائدة لزيادة الفطور الرمية في البساتين المتدهورة لكون أن الجنس *Aphelenchus* من الأجناس المتغذية على الفطور النباتية وإلى زيادة أعداد النيماتودا النباتية والتي تلعب دور العائل بالنسبة للجنسين *Mononchus, Eudorylaimus* في البساتين المتدهورة.

4- الفصل الرابع

استخدام ثمار الإزدرخت *Melia asedarach* وأجزاء نبات القطيفة *Tagetes* sp. في مكافحة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*

4-1- الدراسات المرجعية:

4-1-1- طرائق مكافحة النيماتودا:

سببت المبيدات الكيماوية المستخدمة في مكافحة النيماتودا المتطفلة على النبات في منتصف القرن الماضي زيادة الإنتاج الزراعي (Thomason, 1987)، وازداد الإقبال على استعمال المبيدات حتى العام 1975 حتى اكتشاف تأثيراتها المدمرة على صحة الإنسان وعلى البيئة (Stirling, 1991)، وإن اكتشاف ظهور المقاومة للمبيدات وتأثيراتها السلبية في الأعداء الحيوية وتراكماتها في أنسجة الكائنات الحية وفي النظام البيئي أرسى اهتماماً واضحاً في البحث عن طرائق مكافحة مستدامة وآمنة بيئياً تكون حلاً بديلاً للمبيدات الكيماوية. تضمنت هذه الطرق استخدام الوسائل الفيزيائية (تعقيم التربة حرارياً، الإجراءات الزراعية وزراعة الأصناف المقاومة بالإضافة إلى المكافحة الحيوية (Thomason, 1987; Stirling, 1991; Kerry, 1992; Whitehead, 1998)، وتمثل المكافحة باستخدام المخلفات والأجزاء النباتية والحيوانية والنباتات المضادة للنيماتودا ونواتجها ومستخلصاتها العضوية بديلاً جيداً للمبيدات النيماتودية، إذ تضاف هذه المواد مباشرة إلى التربة في صورة مخلفات نباتية مختلفة مثل بقايا النباتات الطبية والعطرية والبرية والزيتية والبستانية (Youssef and Amin,1997; Korayem,2003)، أو مخلفات حيوانية مختلفة مثل السماد العضوي الناتج عن الأبقار والأغنام أو مخلفات الدواجن وزرق الطيور كالحمام، أو مخلفات الخيل أو الحمير (El-Gindi *et al.,* 2005; Youssef and Amin,1997; Ismail and Yassin,1993) ويمكن أن تضاف على شكل مسحوق (Youssef *et al* 2004; Youssef and Soliman,1997)، أو أوراق خضراء أو جافة (Ameen and Youssef,1996; Amin and Youssef, 1997; El-Nagar *et al*., 1998) أو جذور أو قلف (Ameen and Youssef,1996; Ismail,1998)، كما قد تستعمل المستخلصات العضوية لغمر البذور (Ameen and Youssef, 1996)، وقد تضاف في صورة مستخلصات مائية لتسميد التربة وحماية النباتات ذات القيمة الاقتصادية من الأمراض المتسببة عن النيماتودا أوغيرها من المسببات المرضية الأخرى، وذلك لتقليل الفاقد في الإنتاج الزراعي، ومواكبة الاتجاهات الحديثة في مكافحة الآفات الزراعية كبديل لطرق المكافحة الكيميائية لتفادي مخاطرها الصحية والبيئية (Korayem and Hasabo,1994; El-Gindi *et al* 2005; Stephan *et al*., 2001).

4-1-2- دور نبات الإزدرخت *Melia asedarach* في مكافحة النيماتودا:

ينتمي نبات الإزدرخت *Melia asedarach* للعائلة Meliaceae، وهو شجرة متساقطة الأوراق والأوراق مركبة تضم من 3-13 وريقة مسننة، الأزهار صغيرة متجمعة بنفسجية، لها رائحة لطيفة، الثمار كروية الشكل تحوي من (3-5) بذور يشوبها الاصفرار عند النضج، وتبقى على الشجرة فترة طويلة. تزرع الشجرة للزينة والظل في الحدائق والشوارع ، ومن ايجابياتها أن لها استعمالات طبية متعددة، حيث يستخرج من بذورها مواد تستعمل لمعالجة الأمراض الجلدية، وتفيد في تقوية الشعر، وتستعمل أوراقها كمواد طاردة للديدان، وتجدر الإشارة أن قلف الشجرة وثمارها شديدا السمية للإنسان والحيوان لاحتوائهما على مادة التازيتين Tazetine التي تؤثر سلباً على الجهاز التنفسي. تتحمل الشجرة الجفاف والرياح والقلوية في التربة، تعد الشجرة سريعة النمو، لكن من سلبياتها أنه عند تقدمها في العمر تتجوف أفرعها نتيجة إصابتها بتعفن قلب الخشب مما يجعلها عرضة للكسر ولذلك فهي غير مستحبة كثيراً للشوارع إضافة أنها متوسطة التحمل للدخان والغبار. تتكاثر الشجرة بالبذور التي تحتاج إلى نقع بالماء قبل الزراعة، وغالباً تزرع الثمرة التي تحتوي على عدة بذور، كما يمكن إكثارها خضرياً بالعقل الساقية، الشكل رقم (10)، (البطل، 2005).

الشكل رقم (10): ثمار الإزدرخت

يعتبر الإزدرخت من بين النباتات مثل القطيفة، الريحان، النعناع، الثوم، الزعتر، الشيح، اللانتانا الدفلة، الخطمية، الكافور، الداتورة، الزينيا، الأسبرجس، الخروع، البصل، الكرنب، الترمس وبعض الطحالب البحرية كطحلبي خس البحر(*Ulva* sp.) وبوتريكولاديا (*potrecoladia* sp.) والتي تحتوي تحتوي على زيوت طيارة وجليكوسيدات ذات أثر فعال في مكافحة النيماتودا المتطفلة على النبات (El-Gindi *et al*., 2005; Ameen and Yousef,1996; Ameen and Hasabo, 1994؛ عتريس،2004; السبع وآخرون،2001). تستخدم مستخلصات هذه النباتات سواء في صورة مستخلصات مائية أو كحولية أو في صورة مسحوق وذلك لمعاملة البذور قبل الزراعة أو التخزين أو معاملة المجموع الجذري للنباتات المصابة أو الاستخدام رشاً على المجموع الخضري سواءً قبل أو بعد الإصابة (ابراهيم، 2004; Ibrahim and Ibrahim, 2000).

تعد المستخلصات العضوية مسؤولة عن تقليل جاذبية الجذور للنيماتودا (El-Nagar *et al*.,1993; Shahda *et al*.,1998; El-Nagar *et al*.,1998)، وتحتوي بعض المواد النباتية على مواد كيميائية ذات صفات مبيدية للنيماتودا وتعمل كمحسنات للتربة، حيث تتحرر هذه المواد من النبات إلى التربة وتكون مسؤولة مباشرة في خفض الكثافة العددية للنيماتودا، ويعد نبات النيم *Azadirachta indica* وبذوره التي تحتوي على مجموعة مركبات كيميائية تعرف باليمونويدات Limonoiods التي يستخلص منها المبيد الحشري الطبيعي Azadirachtin الذي يستعمل على نطاق تجاري واسع لمكافحة الحشرات، وقد ثبت علمياً أن هذه المواد تؤدي إلى قتل الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* and *M. javanica* ويمنع فقس بيضها (Stephan *et al* .,2001 ; Devakumar *et al*.,1985)، كما وجد أن أوراق هذا النبات ومخلفات عصر بذوره لها تأثير مضاد لنشاط النيماتودا (Bhattacharya and Goswami,1987; Egunjobi and Afolomi,1967; Singh and Sitoramaiah,1971). أدى استخدام مستخلص ثمار الإزدرخت الميتانولي القطبي إلى إخماد حركة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* بنسبة أكثر من 50% و100% عند استعمل بتركيز 0.04% لمدة أربعة أيام وتركيز 0.08% لمدة 12 ساعة على التوالي (Ntalli *et al.,* 2009)، و بينت دراسة في مصر تأثير أوراق نبات الإزدرخت *Melia asedarach* على تثبيط فقس بيض نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. على محصول الخيار في البيوت المحمية (Mostafa,1997)، وبينت النتائج المخبرية أن إضافة مسحوق بذور نبات الإزدرخت *Melia asedarach* له فاعلية في قتل يرقات الطور الرابع لنيماتودا السوق والأبصال *D. dipsaci* وبلغت نسبة القتل 78% وذاك بعد 72 ساعة من تطبيق المعاملة (Sellami,2006)، كذلك استعمل المستخلص المائي لبذور نبات الإزدرخت في مكافحة الأطوار الحرة للنيماتودا الحلزونية *Helicotylenchus* spp. لمدة ثلاثة أيام مع نقلها إلى ماء مقطر بعد المعاملة وأظهرت النتائج بعد 24 ساعة من المعاملة وقف في نشاط النيماتودا، ولم تعد النيماتودا للحياة مرة أخرى عند نقلها إلى ماء مقطر بعد معاملتها لمستخلص الأجزاء الخضرية للإزدرخت لمدة 72 ساعة (Korayem and Hasabo,1994).

4-1-3- دور نبات القطيفة *Tagetes* sp. في مكافحة النيماتودا:

نبات القطيفة نبات حولي صيفي قصير إلى متوسط الارتفاع، ينمو النبات قائماً، أوراقه صغيرة خضراء داكنة وأزهاره شعاعية صفراء إلى برتقالية في معظم الأصناف، ينتجه النبات بشكل مستمر طوال فصل الصيف. لايتحمل النبات الصقيع ويتحمل الحرارة المرتفعة ويفضل المواقع المشمسة ينمو في الأراضي الرملية أو الطمية جيدة الصرف حتى لو كانت فقيرة بالمواد العضوية، يستخدم كنبات زينة في الأحواض الأرضية وعلى الحواف وللتحديد وكذلك في الأصص، كما يمكن أن تزرع الأصناف متوسطة الارتفاع لقطف الأزهار، الشكل رقم (11)، (البطل، 2005).

الشكل رقم (11): نبات القطيفة.

تعد زراعة النباتات الواقية إحدى المعاملات لمكافحة النيماتودا التي تساعد على خفض مجتمع النيماتودا المتطفلة على النبات، حيث يزرع النبات الواقي قبل زراعة المحصول الأساسي، فقد وجد أن بعض النباتات الواقية تصدر المواد القادرة على قمع الكائنات الحية الأخرى الضارة, يدعى هذا التأثير بالمنافسة الخفية (Allelopathy) ومن بين هذه النباتات التي تنتج مثل هذه المواد نبات القطيفة *Tagetes* spp. الذي ينتج مادة كيميائية هي Alpha-therthienyl (الألفاتيرثينيل) والتي يمكن أن تساعد في تخفيض أعداد نيماتودا تعقد الجذور إضافة إلى تخفيض أحد الأمراض التالية (فطور, بكتيريا, حشرات, بعض الفيروسات) (Hethelyi *et al*., 1986; Soule, 1993) والمنافسة الخفية (Allelopathy): هي قدرة الكائن الحي على إنتاج مواد كيميائية سامة لكائنات حية أخرى. تحرر جذور نباتات القطيفة مواد كيميائية هي Alpha- therthienyl والتي هي واحدة من أكثر السموم الطبيعية المنتجة عبر التاريخ (Gommers and Bakker, 1988), ويعتبر مركب Alpha- therthienyl مبيد نيماتودي، مبيد حشري ومبيد فيروسي سام للخلايا (Arnason *et al*., 1989; Marles *et al*., 1992) ويمنع وجود مركب Alpha-therthienyl فقس بيض النيماتودا (Siddiqui and Alam,1988)، كما جد أن يرقات نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. غير قادرة على التطور الكامل على جذور نبات القطيفة *T. erecta* ، وتتفاوت قدرة نبات القطيفة على إخماد النيماتودا تبعاً للمحصول الرئيسي المزروع و درجة حرارة التربة ونوع النيماتودا المرافقة للمحصول المزروع (Ploeg and Maris, 1999)، واستعملت القطيفة في الهند لمقاومة النيماتودا منذ مئات السنين (Khan *et al.,* 1971). حيث يمكن أن تكافح القطيفة 14 جنس من النيماتودا المتطفلة على النبات مثل نيماتودا التقرح *Pratylenchus* spp. ونيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. وهما الأكثر تأثراً (Suatmadji, 1969).

أجريت اختبارات لدراسة تأثير 21 صنف من نباتات القطيفة لمكافحة مجتمعات نيماتودا تعقد الجذور الثلاثة *M. javanica, M. arenaria, M. incognita* وضمت التجربة عشرة أصناف من القطيفة الفرنسية *T. patula*، ستة أصناف من القطيفة الإفريقية *T. erecta*، صنفين ناتجين عن التهجين بين صنفي القطيفة *T. erecta x T. patula*، صنفين من القطيفة الخاتم *T. signata pumila*، وصنف واحد من القطيفة المكسيكية *T. minuta*, وبالرغم من الاختلافات الموجودة في النتائج إلا أن نبات القطيفة كان له تأثير قمعي على النيماتودا (Tyler, 1938). أظهرت أصناف القطيفة الفرنسية *T. patula* المقاومة الأكبر، حيث أظهرت كل الأصناف مقاومة تجاه أنواع نيماتودا تعقد الجذور الثلاثة باستثناء صنفين أبديا حساسية متوسطة للنوع *M. arenaria*، كانت أصناف القطيفة الإفريقية *T. erecta* كلها مقاومة باستثناء صنف واحد أبدا حساسية متوسطة للنوع *M. arenaria*، أظهر الصنفين الناتجين عن التهجين بين صنفي القطيفة *T. erecta x T. patula* مقاومة للأنواع الثلاثة من نيماتودا تعقد الجذور، كان صنفي القطيفة الخاتم *T. signata pumila* حساسين للأنواع الثلاثة من نيماتودا تعقد الجذور، وكان صنف القطيفة المكسيكية *T. minuta* مقاوم للنوعين *M. incognita*، *M.*

Lehman, 1979; Belcher and Hussey, 1977;) *M. arenaria* وحساس للنوع *javanica* Motsinger *et al.,* 1977; Rickard and DuPree, 1978; Suatmadji, 1969; Pudasaini *et al.,* 2006; Evenhuis *et al.,* 2004).

أنجزت عدة دراسات عربية لتحديد تأثير عدد من المستخلصات النباتية (المائية والكحولية) والنباتات المضادة Antagonistic plant تحت ظروف المختبر أو في البستان في مكافحة بعض أجناس نيماتودا النبات ذات الأهمية الاقتصادية، مثل نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. ونيماتودا الحوصلات *Heterodera* والنيماتودا الكلوية *Rotylenchulus reniformis* ونيماتودا الحمضيات *Tylenchulus semipenitrans* وفي مجال استخدام المستخلصات النباتية، تم تنفيذ عدة دراسات عربية، فقد أجريت في البيوت البلاستيكية والزجاجية في الجزائر تجارب لتقدير الضرر على النبات نتيجة مكافحة النيماتودا تعد الجذور *Meloidogyne incognita* مقارنة بالشاهد غير المعامل، أوضحت النتائج أنه أمكن إيقاف فقس بيوض نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita* بمقدار 63% وموت أعداد كبيرة من يرقات الطور الثاني لدى استخدام المستخلصات المائية لنبات القطيفة *Tagetes erecta* لمكافحة النيماتودا على البندورة (Sellami and Zemmouri,2001)، وفي مصر كان لمستخلصات بعض أنواع نباتات القطيفة *Tagetes* spp. فاعلية شديدة في خفض أعداد النيماتودا الكلوية *Rotylenchulus reniformis* (El-Gengaihi *et al*.,2001)، كذلك بينت النتائج المخبرية أن إضافة خليط من كل أجزاء القطيفة الفرنسية *T. patula* لها فاعلية عالية في موت يرقات الطور الرابع لنيماتودا السوق والأبصال *Ditylenchus dipsaci* وبلغت نسبة الموت 80% وذاك بعد 72 ساعة من تطبيق المعاملة (Sellami,2006). تمت أيضاً دراسة كفاءة بعض النباتات المضادة للنيماتودا في مكافحة نيماتودا التقرح *Pratylenchus penetrans* (El-Zawahry *et al*.,1998)، حيث تم اختيار سبعة عشر صنفاً من نباتات القطيفة *Tagetes* تم تقسيمها إلى مجموعتين هما: مجموعة القطيفة الإفريقية *Tagetes erecta* ومجموعة القطيفة الفرنسية *Tagetes patula*. تمت دراسة نمو هذه الأصناف تحت ظروف التربة الملوثة بالنيماتودا ومقارنتها بنمو نباتات الكرفس Celery الحساسة للإصابة وقد أوضحت النتائج انخفاض الأعداد النهائية للنيماتودا على أصناف القطيفة مقارنة بنبات الكرفس وكانت الأصناف Jaine Harmony, Hony comb, Creal هي الأكثر فاعلية في خفض الأعداد الكلية للنيماتودا سواءً في التربة أو في داخل الجذور، كما وجد أن زراعة نباتات القطيفة *Tagetes* spp. مع المحاصيل القابلة للإصابة بنيماتودا التقرح *Pratylenchus* spp. قد أدى إلى خفض الكثافة العددية لهذه النيماتودا بدرجة ملحوظة (الشافعي والشريف، 1979). يمكن أن تزرع نباتات القطيفة كمحصول واقي قبل زراعة المحصول الرئيسي الحساس مثل محاصيل الخضار، ونباتات القطيفة هي اختيار جيد للزراعة في الحدائق وذلك لمكافحة نيماتودا تعقد الجذور التي تعتبر كمشكلة سنوية، ولكي تكون نباتات القطيفة فعالة في مكافحة النيماتودا، يفضل زراعة القطيفة قبل زراعة المحصول الأساسي في أقل من شهرين، تحديد نوع النيماتودا الموجودة بالتربة

مسبقاً لأن ذلك يساعد في تحديد نوع القطيفة التي يفضل استخدامها في الموقع للزراعة، يجب أن تزرع نباتات القطيفة في نفس الموقع الذي يزرع فيه المحصول الرئيسي, يمكن أن تعزق القطيفة بالأرض بعد زراعتها كسماد أخضر وذلك لتهيئة الأرض لزراعة المحصول الفعلي، يجب أن تكون زراعة القطيفة كثيفة لمنع انتشار الأعشاب الضارة ولمنع النيماتودا من أن تعيد دورة حياتها على هذه الأعشاب لضمان أفضل مكافحة للنيماتودا (Vann *et al.,* 2003). لاتستطيع القطيفة القضاء على كل أنواع النيماتودا، لذلك يفضل أن تزرع القطيفة كل مرة قبل زراعة المحصول الرئيسي (Doubrava and Blake, 1999)، لأن مجتمع النيماتودا سيزداد بمرور الوقت وذلك بوجود المحاصيل الحساسة مثل الخضروات (Mc Sorley *et al.*, 1999). ويمكن لبعض من أنواع النيماتودا أن تزداد على القطيفة وتحدث ضرر لها (Rhoades, 1980)، حيث وجد أن صنف القطيفة Creker jack marigold يكافح بشكل جيد نيماتودا تعقد الجذور الجنوبيةلكن هي مضيف لنيماتودا التقرح والنيماتودا الكلوية (El-Hamwi, 2004)، و على الرغم من أن القطيفة قادرة على قمع النيماتودا، لكن في بعض الأوقات يمكن أن لاتساعد في تخفيض من الكثافة النيماتودية بحد كافي والذي يلعب دور في نجاح المحصول القادم، فقد تكون أنواع غير محددة من القطيفة نبات عائل لعدة أنواع من النيماتودا مثل النيماتودا الحلقية *Criconemoides mutabile* و*Hemicycliophora similis* ونيماتودا التقرح *Paratrichodorus teres* والنيماتودا الكلوية *Rotylenchulus robustus* والنيماتودا الدبوسية *Paratylenchus* sp. (Lehman, 1979)، كذلك وجد بأن النيماتودا التقزم *Helicotylenchus dihystera* زادت أعدادها على القطيفة الفرنسية *T. patula* (Mc Sorley *et al.,* 2009)، ووجد بأن القطيفة *T. erecta* عائل جيد للنيماتودا الكلوية *R. reniformis* (Wang *et al.,* 2003). علاوة على ذلك فإن النيماتودا الضارة يمكن أن تتفاوت في الضرر من نوع لآخر ضمن مواقع مختلفة من البستان (Carpenter and Lewis, 1991).

4-2- مواد وطرائق البحث (Materials and Methods):

4-2-1- دور المستخلصات المائية لكل من ثمار الإزدرخت و أجزاء نبات القطيفة في مكافحة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* :

4-2-1-1- الطرائق المخبرية لتحضير المستخلصات المائية لكل من ثمار الإزدرخت وأجزاء نبات القطيفة:

جمعت ثمار الإزدرخت الناضجة من الأشجار المزروعة والمنتشرة في محافظة حماة خلال شهر تشرين الثاني عام 2010، سحقت الثمار بالهاون ونخل المسحوق خلال منخل حجم ثقوبه 1 مم، أخذ وزن 8 غ من المسحوق الناعم بواسطة ميزان حساس ووضع في 8 مل ماء لتكوين مستخلص مائي، تلاها تصفية المستخلص عبر منخليين 60-230 مش حتى تمام الحصول على 8 مل من المستخلص المائي الذي قسم إلى أربعة مكررات، حجم كل منها 2 مل. أما نبات القطيفة، فقد تم زراعة بذوره في حوض للزراعة وبعد وصوله لمرحلة تفتح الأزهار قطف النبات ونقل إلى المخبر وفصل إلى أجزاءه الأربعة (أزهار، أوراق، ساق، جذر)، أخذ وزن 8 غ من كل جزء من أجزاء النبات بواسطة ميزان حساس وقطع كل جزء إلى قطع صغيرة 1-2 سم يسهل تحرير المستخلص منها، ونقع كل جزء في 8 مل ماء عادي لمدة ساعتين، تلاها تصفية كل جزء نباتي عبر منخليين 60- 230 مش للحصول على مستخلص مائي، وقسم كل مستخلص إلى 4 مكررات، حجم كل مكرر 2 مل إضافة إلى 4 مكررات تحوي ماء عادي حجم كل منها 2 مل الشكل رقم (12).

الشكل رقم (12): طريقة تحضير المستخلصات المائية.

4-2-1-2- استخلاص يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*:

عزلت يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور من التربة المجموعة من بساتين الفستق الحلبي بطريقة أطباق بيرمان (Southey, 1982) كما ذكرت في الفصل الثاني الفقرة (2-2-2).

4-2-1-3- معاملة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* بالمستخلصات المائية لكل من ثمار الإزدرخت وأجزاء نبات القطيفة:

أخذت يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور الناتجة من طريقة الاستخلاص بطريقة أطباق بيرمان (Southey, 1982) وجمعت داخل كأس بيشر، تم سحب 25 فرداً من يرقات الطور الثاني بمساعدة إبرة دقيقة ووضعت داخل 2 مل مستخلص مائي لثمار الإزدرخت، وكرر ذلك أربع مرات بالنسبة لمعاملة ثمار الإزدرخت، وكرر أيضاً أربع مرات بالنسبة لكل معاملة من المعاملات الأربع لنبات القطيفة (أزهار، أوراق، ساق، جذور القطيفة) وبالنسبة لمعاملة الماء العادي. تركت النيماتودا داخل المستخلصات المائية في الحاضنة بعد تغطيتها بزجاجات ساعة لمنع التبخر على حرارة 25 لمدة 24ساعة، وبعد ذلك تم فحصها تحت شريحة العد وتم إضافة الماء حتى حجم 20 مل حتى يسهل رؤية الأفراد وتميز المتحرك من المقتولة منها، وتم تمييز الأفراد المقتولة بعدم تحركها وتم وخزها بإبرة للتأكد من قتلها، الشكل رقم (13)، ولمعرفة نسبة الأفراد المقتولة في كل المعاملات السابقة حسبت النسبة المئوية للأفراد المقتولة من المعادلة التالية:

النسبة المئوية للموت = {(% ليرقات الطور الثاني المقتولة في المعاملة - % ليرقات الطور الثاني المقتولة في الشاهد) ÷ (100 - % ليرقات الطور الثاني المقتولة في الشاهد)} × 100 حسب (Puntener, 1981).

الشكل رقم (13): طريقة سحب يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور ثم وضعها بالحاضنة.

4-2-2- دور الأجزاء النباتية لكل من ثمار الإزدرخت وأجزاء نبات القطيفة في مكافحة يرقات نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*:

4-2-2-1- الطرائق المخبرية لتحضير الأجزاء النباتية لكل من ثمار الإزدرخت وأجزاء القطيفة:

جمعت ثمار الإزدرخت ووزن 80 غ منها وسحقت باستخدام الهاون إلى أجزاء صغيرة (أقل من 1 سم)، وقسم الناتج إلى أربع مكررات كل مكرر (20) غ ثمار إزدرخت مطحونة، وهي تمثل المعاملة الأولى. أما نبات القطيفة فقد جمع النبات الكامل من حوض الزراعة وفصلت أجزاءه الأربع (أزهار، أوراق، ساق، جذور) وقطع كل جزء إلى أجزاء صغيرة (2-5) سم بعد ذلك أخذ وزن 80 غ من كل جزء وقسم إلى أربعة مكررات بمعدل 20 غ لكل مكرر، وتم تكوين بنتيجة ذلك أربع معاملات من نبات القطيفة إضافة إلى معاملة الشاهد (تربة فقط)، فكان لدينا في ست معاملات هذه التجربة.

4-2-2-2- جمع عينات التربة المحتوية على يرقات الطور لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* من بساتين الفستق الحلبي وتوزيعها بالأصص البلاستيكية:

تم جمع 24 عينة ترابية مركبة محتوية على يرقات نيماتودا تعقد الجذور بوزن 2 كغ لكل منها من عدة أشجار فستق حلبي مصابة بنيماتودا تعقد من منطقة مورك خلال شهر تشرين الأول عام2010، حفظت العينات في أكياس بلاستيكية ووضعت أثناء الجولات الميدانية في حافظة بستانية مبردة بعيداً عن أشعة الشمس المباشرة. جهزت أصص بلاستيكية عددها 24 أصيص ووضع في كل أصيص عينة مركبة وزنها (2) كغ تربة وقسمت إلى ست مجموعات (معاملات)، كل معاملة أربعة أصص ثم وضعت الأصص في مكان محمي بعيداً عن أشعة الشمس المباشرة، الشكل رقم (14) .

الشكل رقم (14): توزيع العينات المركبة في الأصص.

4-2-2-3- معاملة التربة المحتوية على يرقات نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* بالأجزاء النباتية لكل من ثمار الإزدرخت وأجزاء نبات القطيفة:

أخذ وزن 20 غ من مطحون ثمار الإزدرخت، ووزن 20 غ من كل جزء نباتي لنبات القطيفة (أزهار، أوراق، ساق، جذور)، وأضيف الوزن 20 غ من كل معاملة إلى الأصيص الذي يحوي 2 كغ تربة مجموعة من تربة بساتين الفستق الحلبي، وخلطت التربة باليد جيداً من أجل توزيع الجزء النباتي بشكل جيد داخل الأصيص في كل المعاملات، وكرر ذلك أربع مرات بالنسبة لكل المعاملات الست في هذه التجربة، ترك المسحوق النباتي على تماس مع التربة لمدة 7 يوم تخلله عملية ترطيب لمرة واحدة بعد ثلاثة أيام من المعاملة، الشكل رقم (15). ولتقدير نسبة الموت في كل معاملة تم استخلاص النيماتودا بطريقة أطباق بيرمان (Southey,1982) قبل إضافة الأجزاء النباتية وبعدها ولكل المكررات وحسبت النسبة المئوية للأفراد المقتولة من المعادلة التالية:

النسبة المئوية للموت = {(% ليرقات الطور الثاني المقتولة في المعاملة - % ليرقات الطور الثاني المقتولة في الشاهد) ÷ (100 - % ليرقات الطور الثاني المقتولة في الشاهد)} × 100 حسب (Puntener, 1981).

الشكل رقم (15): معاملة التربة بالأجزاء النباتية لكل من ثمار الإزدرخت وأجزاء نبات القطيفة.

4-3- النتائج (Results):

4-3-1- متوسطات نسب القتل عند استعمال المستخلصات المائية:

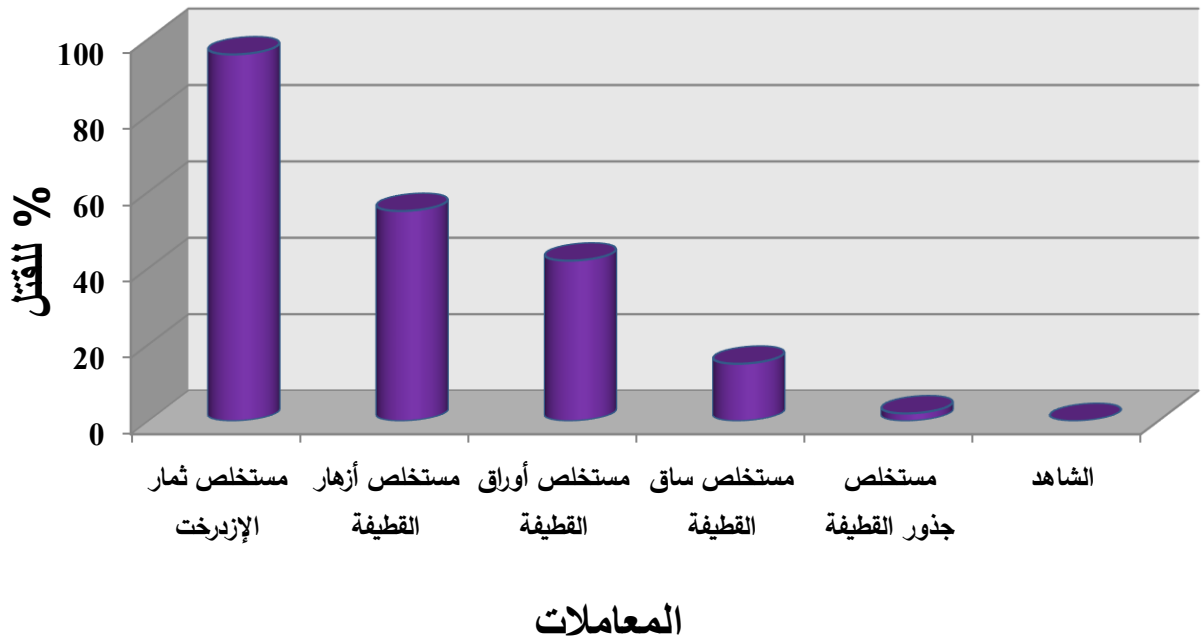
بينت نتائج استعمال المستخلصات النباتية لكل من ثمار الإزدرخت وأجزاء نبات القطيفة لمكافحة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* ضمن الظروف المخبرية نتائج متفاوتة، فقد بلغت نسبة القتل عند استعمال ثمار الإزدرخت (96 ± 4)%، بينما بلغت نسبة القتل القيم التالية (55 ± 3)%، (42 ±1)%، (15 ±5)%، (2 ± 1)% عند استعمال أجزاء نبات القطيفة (أزهار، أوراق، ساق، جذور) على التوالي، كما كانت نسبة القتل (0 ± 0)% في معاملة الشاهد (الماء)، وأظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين متوسطات هذه المعاملات السابقة لدى إجراء اختبار المعنوية باستخدام اختبارF، الجدول رقم (14) والشكل رقم (16).

بينت النتائج وجود فروق معنوية بين كل معاملتين عند إجراء اختبار الفروق بين متوسطات كل معاملتين من هذه المعاملات باستخدام طريقة أقل فرق معنوي (L.S.D)، حيث تفوقت معاملة مستخلص ثمار الإزدرخت على كافة المعاملات بما فيها معاملة الشاهد، تفوقت معاملة مستخلص أزهار القطيفة على باقي معاملات مستخلصات نبات القطيفة ومعاملة الشاهد، تفوقت معاملة مستخلص أوراق القطيفة على معاملات مستخلص ساق وجذور القطيفة ومعاملة الشاهد، تفوقت معاملة مستخلص ساق القطيفة على معاملة مستخلص جذور القطيفة ومعاملة الشاهد، ولم يوجد فرق معنوي بين معاملتي مستخلص جذور القطيفة مقارنة بمعاملة الشاهد، الجدول رقم (15).

الجدول رقم (14): تأثير المستخلصات المائية في متوسط نسبة القتل ليرقات نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*:

المعاملة	متوسط نسبة القتل	Sig(0.05)
مستخلص ثمار الإزدرخت	%(4 ± 96)	*(0)
مستخلص أزهار القطيفة	%(3 ± 55)	
مستخلص أوراق القطيفة	%(1 ± 42)	
مستخلص ساق القطيفة	%(5 ± 15)	
مستخلص جذور القطيفة	%(1 ± 2)	
الشاهد (الماء)	%(0 ± 0)	

(*):تعني وجود فروق معنوية بين المعاملات.



الشكل رقم (16): تأثير المستخلصات المائية في متوسط نسبة القتل ليرقات نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*.

الجدول رقم (15): مقارنة الفرق بين نسبة قتل كل مستخلصين لمكافحة يرقات نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* باستخدام طريقة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى دلالة إحصائية (5%):

المقارنة بين كل مستخلصين	فرق المتوسطين ± الخطأ المعياري	Sig (0.05)
ثمار الإزدرخت - أزهار القطيفة	%(2 ± 41)	(0)*
ثمار الإزدرخت - أوراق القطيفة	%(2 ± 54)	(0)*
ثمار الإزدرخت - ساق القطيفة	%(1 ± 81)	(0.003)*
ثمار الإزدرخت - جذور القطيفة	%(3 ± 94)	(0)*
ثمار الإزدرخت - الشاهد (الماء)	%(2 ± 96)	(0)*
أزهار القطيفة - أوراق القطيفة	%(1 ± 13)	(0.003)*
أزهار القطيفة - ساق القطيفة	%(2 ± 40)	(0)*
أزهار القطيفة - جذور القطيفة	%(4 ± 53)	(0.002)*
أزهار القطيفة - الشاهد (الماء)	%(2 ± 55)	(0.001)*
أوراق القطيفة - ساق القطيفة	%(4 ± 27)	(0)*
أوراق القطيفة - جذور القطيفة	%(2 ± 40)	(0)*
أوراق القطيفة - الشاهد (الماء)	%(1 ± 42)	(0.004)*
ساق القطيفة - جذور القطيفة	%(2 ± 13)	(0)*
ساق القطيفة - الشاهد (الماء)	%(3 ± 15)	(0)*
جذور القطيفة - الشاهد (الماء)	%(2 ± 2)	0.3

(*): تعني وجود فروق معنوية بين كل معاملتين.

4-3-2- متوسطات نسب القتل عند استعمال الأجزاء النباتية:

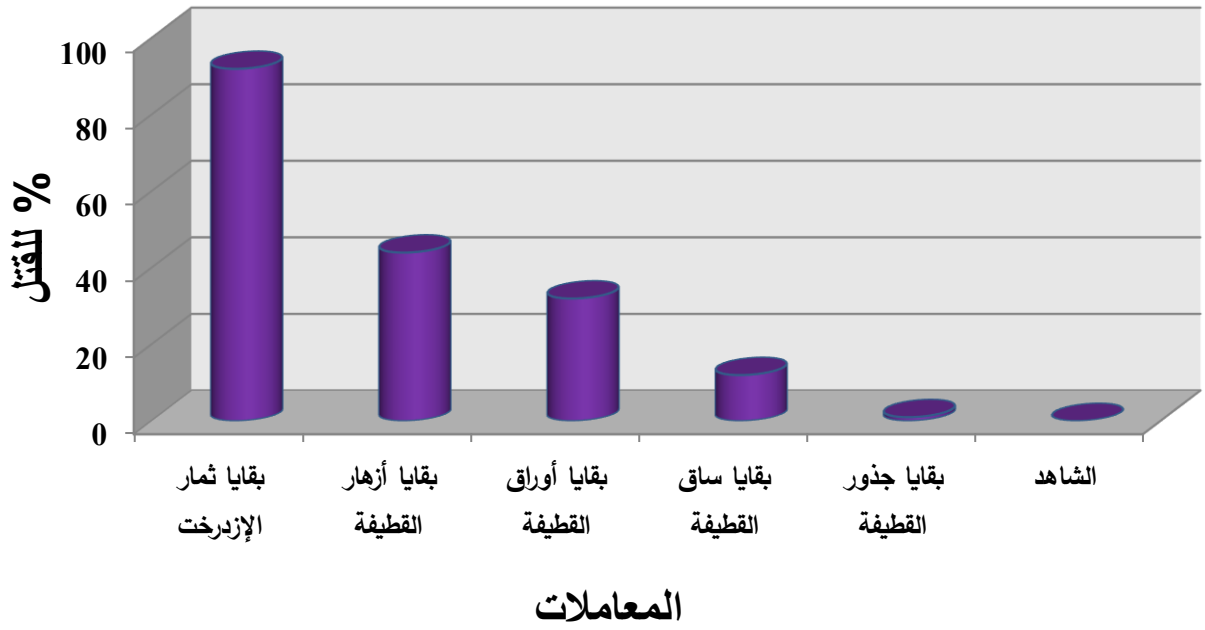
بينت نتائج استعمال الأجزاء النباتية لكل من ثمار الإزدرخت وأجزاء نبات القطيفة لمكافحة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* ضمن الظروف شبه الحقلية (أصص نباتية) نتاج متفاوتة أيضاً، فقد بلغت نسبة القتل عند استعمال ثمار الإزدرخت (92 ± 1)%، بينما بلغت نسبة القتل القيم التالية (44 ± 3)%، (32 ± 1)%، (12 ± 3)%، (1 ± 0)% عند استعمال أجزاء نبات القطيفة (أزهار، أوراق، ساق، جذور) على التوالي، كما كانت نسبة القتل (0 ± 0)% في معاملة الشاهد (تربة فقط)، ودلت النتائج على وجود فروق معنوية بين متوسطات هذه المعاملات لدى إجراء اختبار المعنوية باستخدام اختبارF، الجدول رقم (16) والشكل رقم (17).

بينت النتائج وجود فروق معنوية بين كل معاملتين عند إجراء اختبار الفروق بين متوسطات كل معاملتين من هذه المعاملات باستخدام طريقة أقل فرق معنوي (L.S.D)، حيث تفوقت معاملة بقايا ثمار الإزدرخت على كافة المعاملات بما فيها معاملة الشاهد، تفوقت معاملة بقايا أزهار القطيفة على باقي معاملات بقايا نبات القطيفة ومعاملة الشاهد، تفوقت معاملة بقايا أوراق القطيفة على معاملات بقايا ساق وجذور القطيفة ومعاملة الشاهد، تفوقت معاملة بقايا ساق القطيفة على معاملة بقايا جذور القطيفة ومعاملة الشاهد، ولم يوجد فرق معنوي بين معاملتي بقايا جذور القطيفة مقارنة بمعاملة الشاهد، الجدول رقم (17).

الجدول رقم (16): تأثير الأجزاء النباتية في متوسط نسبة القتل ليرقات نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*:

المعاملة	متوسط نسبة القتل	Sig(0.05)
بقايا ثمار الإزدرخت	%(1 ± 92)	*(0)
بقايا أزهار القطيفة	%(3 ± 44)	
بقايا أوراق القطيفة	%(1 ± 32)	
بقايا ساق القطيفة	%(3 ± 12)	
بقايا جذور القطيفة	%(0 ± 1)	
الشاهد (الماء)	%(0 ± 0)	

(*): تعني وجود فروق معنوية بين المعاملات.



الشكل رقم (17): تأثير الأجزاء النباتية في متوسط نسبة القتل ليرقات نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*.

الجدول رقم (17): مقارنة الفرق بين نسبة قتل كل جزأين نباتيين لمكافحة يرقات نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* باستخدام طريقة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى دلالة إحصائية (5%):

المقارنة بين كل جزأين نباتيين	فرق المتوسطين ± الخطأ المعياري	Sig(0.05)
ثمار الإزدرخت - أزهار القطيفة	%(1 ± 48)	(0)*
ثمار الإزدرخت - أوراق القطيفة	%(4 ± 60)	(0.007)*
ثمار الإزدرخت - ساق القطيفة	%(2 ± 80)	(0)*
ثمار الإزدرخت - جذور القطيفة	%(1 ± 91)	(0)*
ثمار الإزدرخت - الشاهد (الماء)	%(3 ± 92)	(0.002)*
أزهار القطيفة - أوراق القطيفة	%(1 ± 12)	(0)*
أزهار القطيفة - ساق القطيفة	%(2 ± 32)	(0.003)*
أزهار القطيفة - جذور القطيفة	%(4 ± 43)	(0.006)*
أزهار القطيفة - الشاهد (الماء)	%(1 ± 44)	(0)*
أوراق القطيفة - ساق القطيفة	%(1 ± 20)	(0)*
أوراق القطيفة - جذور القطيفة	%(4 ± 31)	(0.005)*
أوراق القطيفة - الشاهد (الماء)	%(5 ± 32)	(0.006)*
ساق القطيفة - جذور القطيفة	%(3 ± 11)	(0)*
ساق القطيفة - الشاهد (الماء)	%(1 ± 12)	(0)*
جذور القطيفة - الشاهد (الماء)	%(1 ± 1)	0.5

(*): تعني وجود فروق معنوية بين كل معاملتين.

4-4: المناقشة (Discussion):

لقد حصلنا باستخدام مستخلص ثمار الإزدرخت والأجزاء النباتية للثمار على نتائج مكافحة عالية حيث بلغت نسبة القتل (96 ± 4)%، (92 ± 1)% على التوالي، كذلك أظهرت النتائج تفوق مستخلص ثمار الإزدرخت والأجزاء النباتية للثمار على كافة المستخلصات والأجزاء النباتية لأجزاء نبات القطيفة ومعاملة الشاهد، وهذه النسبة العالية في القتل تؤكد قدرة المستخلص والأجزاء النباتية لثمار الإزدرخت في مكافحة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita* بشكل فعال، وتتفق نتائج المكافحة باستخدام مستخلص ثمار الإزدرخت مع نتائج الكثير من الدراسات، حيث أدى استخدام مستخلص ثمار الإزدرخت الميتانولي القطبي (melia methanol extract, MME) إلى إخماد حركة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* بنسبة أكثر من 50% و100% عند استعماله بتركيز 0.04%w/v (وزن/حجم) لمدة أربعة أيام وتركيز 0.08%w/v لمدة 12 ساعة على التوالي وكان له أثر (nematicidal): أي مبيد نيماتودي غير قابل للعكس وكانت يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور غير قادرة على معاودة النشاط، وعندما استعمل بتركيز أقل من 0.08% w/v لمدة 42 ساعة كان له أثر (nematostatic): أي مبيد نيماتودي قابل للعكس على يرفات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* (Ntalli *et al*., 2009)، كما تتفق هذه النتائج مع نتائج مكافحة مماثلة باستخدام مستخرج بذور ثمار الإزدرخت الميتانولي (MME) عندما استخدم لمكافحة *Haemonchus contortus* بمعدل استخدام 3ملغ/ ليتر (Maciel *et al*., 2006). كذلك أيضاً بينت النتائج المخبرية أن إضافة مسحوق بذر نبات الإزدرخت *Melia asedarach* ذو فاعلية عالية في موت يرقات الطور الرابع لنيماتودا السوق والأبصال *Ditylenchus dipsaci* وبلغت نسبة القتل 78% وذاك بعد 72 ساعة من تطبيق المعاملة (Sellami,2006).

كذلك تتفق نتائج استخدام الأجزاء النباتية لثمار الإزدرخت مع الكثير من الدراسات حول فاعلية ثمار الإزدرخت في قتل أجناس وأنواع من النيماتودا النباتية، حيث أظهرت دراسة أن إضافة زيت بذور نبات الإزدرخت إلى التربة أدى إلى خفض عشائر النيماتودا المتطفلة على النبات مثل نيماتودا تعقد الجذور *M. javanica, M. incognita* والنيماتودا الكلوية *Rotylenchulus reniformis* ونيماتودا التقزم *Tylenchorhynchus brassicae* والنيماتودا الرمحية *Hoplolaimus indicus* والنيماتودا الحلزونية *Helicotylenchus indicus* والنيماتودا الخيطية *Tylenchus filiformis* على البندورة، الفلفل والباذنجان (Stephan *et al*.;2001; Musabyiamana and Saxena,1999; Zarina *et al*.,2003; Yasmin *et al*.,2003). أما سبب هذه الفاعلية فإنها ربما تعود لاحتواء ثمار الإزدرخت على مواد مضادة لنشاط النيماتودا، وهذا يتفق مع نتائج بعض الدراسات التي أكدت وجود بعض الليمونويدات في ثمار الإزدرخت مثل Meliantriol ،melianone ،melianol (Lavie and Jain, 1967)، meliacin، meliacarpin (Lee *et al.,* 1991)، وmeliartenin (Carpinella *et al.,* 2002).

تؤكد النتائج عند استعمال (مستخلص، بقايا) أجزاء نبات القطيفة أن أعلى نسبة القتل كانت موجودة في الأزهار تليها الأوراق، الساق، الجذور مع وجود فروق معنوية بين كل معاملتين باستثناء وجود فروق ظاهرية بين معاملتي (مستخلص، بقايا) جذور القطيفة مقارنة بمعاملة الشاهد، وتتفق نتائج المكافحة باستخدام مستخلص أجزاء نبات القطيفة مع نتائج الكثير من الدراسات حول قدرة عدة أنواع من نباتات القطيفة في مكافحة يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور وغيرها من أجناس وأنواع النيماتودا الأخرى حيث وجد بأن عملية خلط الأجزاء التالية (الأزهار، الأوراق، البراعم) لنباتات القطيفة *T. lucida*, *T. minuta, T. tenuifolia* قد خفضت من عدد العقد الجذرية المتشكلة نتيجة الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* وخفضت من كثافات نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* و النيماتودا الكلوية *R. reniformis* ونيماتودا التقزم *Tylenchorhynchus brassicae* ضمن الأصص النباتية (Siddiqui and Alam, 1987)، ووجد بأن كل من الأجزاء التالية (الأزهار، الأوراق، الجذور ، البذور) لنبات القطيفة *T. lucida* كان لها دور في مكافحة النيماتودا الكلوية *R. reniformis* والنيماتودا الرمحية *Hoplolaimus indicus* ونيماتودا التقزم *Helicotylenchus indicus* وكانت الأزهار هي الأكثر فاعلية في المكافحة ثم البذور فالأوراق وأخيراً الجذور (Siddiqui and Alam, 1988)، كذلك وجد بأن مستخلص أوراق نبات القطيفة المائي كان له أثر سام على يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *M. javanica* ضمن طبق بتري في المخبر (Hassan *et al.,* 2003). كذلك فقد وجد بأن مستخلصات جذور القطيفة *T. erecta* كانت بمثابة مبيد نيماتودي عالي الفاعلية في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* تحت الظروف المخبرية (Cannayane and Rajendran, 2002)، كما كانت مستخلصات جذور القطيفة كانت أكثر فاعلية من مستخلصات الأجزاء الهوائية للقطيفة في منع عملية فقس بيض نيماتودا تعقد الجذور *M. javanica* (Walla and Gupta, 1997)، وبينت النتائج المخبرية أيضاً أن إضافة خليط من كل أجزاء القطيفة *Tagetes patula* ذو فاعلية عالية في موت يرقات الطور الرابع لنيماتودا السوق والأبصال *Ditylenchus dipsaci*، وبلغت نسبة الموت 80% وذاك بعد 72 ساعة من تطبيق المعاملة (Sellami,2006). أما سبب فاعلية نبات القطيفة في المكافحة فإنها ربما تعود لاحتواءه على مواد مثبطة لنشاط النيماتودا، وهذا يتفق مع نتائج بعض الدراسات، حيث وجد حتى الآن أربع آليات مكتشفة لتفسير آلية تأثير نبات القطيفة ضد النيماتودا، حيث ممكن أن تكون القطيفة *T. erecta* محصول صائد للنيماتودا بالتالي تمنع الطور اليرقي الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. من أن إكمال دورة حياته (Daulton and Curtis, 1963; Rangaswamy *et al.,* 1993; Ploeg and Maris, 1999)، بالتالي فإن القليل من الأطوار اليرقية ما بعد الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور سوف يتطور والقليل من الخلايا العملاقة ستتشكل (Suatmadji, 1969)، وتظهر امكانية القطيفة بكونها محصول صائد للنيماتودا في حالة النيماتودا المتطفلة داخلياً أكثر منه في حالة النيماتودا المتطفلة خارجياً (Belcher and Hussey,1977). قد تكون القطيفة نبات فقير بالمواد الغذائية الضرورية للنيماتودا، حيث من الممكن أن تنتج

جذور القطيفة *T. minuta* مواد تمنع فقس بيض النيماتودا (Siddiqui and Alam, 1988) وبالتاي فإن القليل من البيض الفاقس من نيماتودا التقرح *P. penetrans* يخترق جذور القطيفة *T. patula* (Pudasaini *et al.,* 2008)، لكن اليرقات تموت بسبب فقر القطيفة بالمواد الغذائية ونتيجة لذلك فإن أعداد مجتمع نيماتودا التقرح *P. penetrans* سوف ينخفض بالبستان (Pudasaini *et al.,* 2006). وقد تكون القطيفة نبات تؤدي دور المنافسة الخفية (Allelopathic effect)، فقد بينت دراسة أن نباتات القطيفة تحرر جذورها مواد كيميائية هي Alpha-therthienyl والتي هي واحدة من أكثر السموم الطبيعية المنتجة عبر التاريخ (Gommers and Bakker, 1988), يعتبر مركب Alpha- therthienyl مبيد نيماتودي، مبيد حشري ومبيد فيروسي سام للخلايا (Arnason *et al.,* 1989; Marles *et al.,* 1992). يمنع وجود Alpha-therthienyl فقس بيض النيماتودا (Siddiqui and Alam,1988). كما تم عزل مركب bithienyl من الأجزاء الهوائية للقطيفة (Zechmeister and Sease, 1947) ولاحقاً تم عزل مركبي α-terthienyl و bithienyl من جذور القطيفة (Uhlenbroek and Bijloo, 1959)، كما تم عزل ثلاثة مركبات 5(-ent-1-ol)-2,2-bithienyl, sigma-4, 22-dien-3-beta-ol, and 5-(4- acetoxy-1-butenyl)-2,2-bithienyl. من أنواع القطيفة *T. erecta, T. patula, T. minuta* (El-Gengaihi *et al.,* 2001). الألفا تيرثينيل هي مركب كيميائي متغاير الحلقة ويدخل الكبريت في تركيبه (Morallo-Rejesus and Decena, 1982)، ووجد أن الفاعلية الحيوية لمركب الألفا تيرثينيل تتحسن بالتحفيز الضوئي (Marles *et al.,* 1992)، وبغياب الضوء فإن مركب الألفا تيرثينيل سوف يتحفز بواسطة أنزيم البيروكسيداز المتكون كرد فعل لإختراق النيماتودا للجذر، لذلك فقد افترضوا بأن النيماتودا التي لاتخترق الجذر أو لا تبتلع مركب الألفا تيرثينيل لن تموت (Gommers and Bakker, 1988)، وأخيراً قد يؤدي استخدام القطيفة إلى تحسين نمو كائنات حية دقيقة مضادة لنمو النيماتودا (Oduor-Owino, 2003; Kimenju *et al.,* 2004)، فعل سبيل المثل وجد بأن القطيفة *Tagetes patula* تحسين نمو كائنات حية دقيقة مضادة لنمو النيماتودا (Ko and Schmitt, 1993)، كذلك وجد بأن عملية خلط القطيفة *T. erecta* بالتربة سببت في نمو فطريات صائدة للنيماتودا بعد شهر واحد من عملية الخلط (Wang *et al.,* 2002)، ووجد بأن مستخرجات القطيفة *T. patula* تمنع عملية تطفل فطر الفيوزاريوم *Fusarium solani* Sacc. و*F. oxysporum* Schlecht على بيض نيماتودا تعقد الجذور *M. javanica* و*M. incognita* ضمن بيئة الآغار السائل (Owino, 1992)، كذلك اقترح بوجود مركبات مضادة للفطريات ضمن أنسجة القطيفة الطازجة (Baker,1981)، ووجدت الكثير من الدراسات الحديثة بأن عملية خلط مسحوق أوراق نبات القطيفة *T. minuta* يحفز من تطفل فطريات متطفلة على بيض نيماتودا تعقد الجذور *M. javanica* ضمن أصص (Oduor- Owino, 2003).

5- الفصل الخامس

الاستنتاجات والتوصيات

5-1: الاستنتاجات (Conclusions):

1. أظهرت الدراسة تنوعاً في مجتمع النيماتودا المتطفلة والحرة، حيث قمنا بتسجيل اثنا عشر جنساً متطفلاً وثلاثة عشرة جنساً يعيش معيشة حرة لأول مرة مرافقة لأشجار الفستق الحلبي في سوريا.

2. ساهمت النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* في تدهور أشجار الفستق الحلبي بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر.

3. لم تؤثر الأجناس المتطفلة: *Tylenchus*, *Ditylenchus, Longidorus, Tylenchorhynchus, Pratylenchus, Helicotylenchus, Rotylenchus, Paratylenchus* في تدهور أشجار الفستق الحلبي .

4. أسهم وجود الأجناس الحرة: *Rhabditis, Acrobeles, Aphelenchiodes, Cephalobus, Dorylaimus* في المحافظة على سلامة الأشجار من التدهور .

5. كانت ثمار الأزدرخت أكثر المواد كفاءة في مكافحة يرقات *M. incognita* تليها (أزهار، أوراق، ساق، جذور) القطيفة عند استعمال المستخلصات المائية والبقايا النباتية .

5-2: التوصيات والمقترحات (Recommendation and Suggestions):

1. التوسع في علميات الحصر الحقلي للنيماتودا المرافقة لأشجار الفستق الحلبي في كافة مناطق زراعته في القطر.

2. ضرورة تجهيز المختبرات المؤهلة لتصنيف النيماتودا باستخدام أساليب التقانات الحيوية .

3. ضرورة القيام بدراسات بحثية حقلية حول علاقة النيماتودا الخنجرية والابرية بوجود الأمراض الفيروسية وفطريات الذبول التي تنتشر في بساتين الفستق الحلبي.

4. تحديد مستوى الحد الاقتصادي الحرج للأجناس النيماتودية الهامة اقتصادياً على أشجار الفستق الحلبي .

5. توجيه الاهتمام البحثي حول النيماتودا الحرة لمعرفة إمكانية الاستفادة من وجودها في بيئة جذور الفستق الحلبي .

6. إرشاد المزارعين حول أهمية استخدام ثمار الإزدرخت ونبات القطيفة لمكافحة النيماتودا المنتشرة في حقولهم .

7. التركيز على استخدام المكافحة المتكاملة والتوسع في الاعتماد على المكافحة الحيوية لمكافحة النيماتودا.

Abstract

Pistachio trees from importance economic trees in Syria, it consist 6% from planted area with fruit trees in Syria, and it ascends fourth state universally in production fruits pistachio trees.

Search objected to survey plant parasitic nematodes and free living nematodes spread and study influence of associated nematodes in break down and death pistachio trees (*pistacia vera*) in many breaking down pistachio orchards in Mourek region in Hama Governate, Search objected to study influence of watery extracts and plant remains of fruits of azedarachta trees (*Melia asedarach*) and remains parts of Marigold (*Tagetes* sp.) to control juveniles (J2) of the root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*) in laboratory conditions and semi-field conditions to evaluate efficient using watery extracts and plant remains parts to insert in Integrated Pest Management (IPM).

The Results of survey generia nematodes in rizospher of roots samples soil had showed 25 generia nematodes, twelve genera of plant parasitic nematodes and thirty genera of free living nematode, the later group divirded to four groups according to natural of its feeding, the genus *Tylenchus* had the highest frequency value %68 and the genus *Psilenchus* had less frequency value 2% and the range of frequency value was 8-62% in two generia *Rotylenchus* and *Ditylenchus* in following. The genus nematodes *Aphelenchus* that paprasit on plant and funguses had the highest frequency value 90%, while The genus predatory nematode *Mononchus* had the less frequent genus 14% and the range of frequency value of the free living nematodes had 16-68% for two generia *Paraseinura* and *Aphelenchiodes* in following.

The comparing numbers of associated nematodes with pistachio trees in ten orchards its trees had unhurt and ten orchards its trees had break down to survey influence of associated nematodes in breaking down and death pistachio orchards in Mourek region. The Results had showed presence of nine genera of plant parasitic nematodes and eight

genera of free living nematodes and Results had showed presence of genera of plant parasitic nematodes: *Helicotylenchus*, *Rotylenchus*, *Pratylenchus*, *Xiphinema* in break down orchards had significantly in its presence of in unhurt orchards, while the difference had not significantly between average density for this genera: *Ditylenchus, Longidorus*, *Paratylenchus, Tylenchorhynchus*, and *Tylenchus* between unhurt and break down orchards, the results had showed presence of genera of free living nematodes: *Aphelenchus, Eudorylaimus, Mononchus* in break down orchards had significantly in its presence of in unhurt orchards and had significantly presence of *Rhabditis*, *Acrobeles* in unhurt orchards in its presence of in break down orchards, and the generia nematodes: *Aphelenchiodes*, *Cephalobus, Dorylaimus* had showed in rather more average in unhurt orchards comparing of in break down orchards and differences had not significantly.

Astudy influence of watery extracts and plant remains of fruits of azedarachta trees (*Melia asedarach*) and remains parts of Marigold (*Tagetes* sp.) to control juveniles (J2) of the root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*) in laboratory conditions for 24 hours and semi-field conditions for 7 days to evaluate efficient using watery extracts and plant remains parts, the results had showed efficient using watery extracts and plant remains parts to control juveniles (J2) of the root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*). Mortality rate when using fruits of azedarachta had %96 in watery extracts exiperiment, while mortality rates when using parts of Marigold (flowers, leaves, stems, and roots) had 55%, 42%, 15% and 2% in following, and mortality rate when using remains parts of fruits of azedarachta had 92% in remains parts exiperiment , while mortality rates when using parts of Marigold (flowers, leaves, stems, and roots) had 44%, 32%, 12%, and 1% in following.

- **المراجع:**
- **المراجع العربية:**

1. **إبراهيم، إبراهيم خيري عتريس. 2004.** النيماتودا المتطفلة على المحاصيل البستانية والبستانية. منشأة المعارف. الإسكندرية، جمهورية مصر العربية، 330 صفحة.
2. **إبراهيم، جمعة خليل، 1986-** الحشرات الاقتصادية. منشورات جامعة حلب. كلية الزراعة, جامعة حلب، سورية، 627 صفحة.
3. **أبو غربية . 1994 . نيماتودا تعقد الجذور في الأردن،** دراسات حول أنواعها ونشاطاتها الحيوية ومكافحتها .منشورات الجامعة الأردنية عمادة البحث العلمي .عمان، الأردن 97 .ص.
4. **أبو غربية، وليد وطلب العزة . 2004 .**النيماتودا المصاحبة للنباتات في البلدان البلدان العربية .مجلة وقاية النبات العربية.22(1):22-1.
5. **البطل، نبيل. 2005.** نباتات الزينة الخارجية. منشورات جامعة دمشق. سوريا ص.
6. **جورج أنطون. 2003.** تأثير السماد السوبر فوسفات وبعض الأسمدة الحيوانية وفطريات الميكوريزا الشجرية المخلوطة مع تربة كربلاء الصحراوية في نشاط نيماتودا تعقد الجذور على نبات الطماطة. مجلة الزراعة العراقية، 34(5): 171-176.
7. **الحازمي،أحمد بن سعد. 2009.** مقدمة في نيماتولوجيا النبات. االطبعة الثانية. مطابع جامعة الملك سعود . الرياض، المملكة العربية السعودية.
8. **حامد، فيصل، عماد العيسى ومحمد بطحة . 2007 .** إنتاج الفاكهة .منشورات جامعة دمشق. سوريا 417 . ص.
9. **حسين، علي.2001.** أمراض النبات النيماتودية. مطابع الأهرام التجارية- قليوب- مصر، 751 صفحة.
10. **الزينب، محمد هشام . 1995 .** أسس علم النيماتودا النباتية، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، سوريا 255 .ص.
11. **السبع، رياض فالح، سليمان نايف عمي، وعبد الجواد بشير الزري، 2001.** تأثير مستخلصات نبات الداتورة في نيماتودا تعقد الجذورعلى نبات الطماطم (البندورة). مجلة الدراسات، العلوم الزراعية، 28 (2،3) : 219-226.

12.**الشافعي، فاروق ومصطفى الشريف، 1979.** نيماتولوجيا النبات. مطبعة جامعة القاهرة، مصر. 225 صفحة.

13.**العسس، خالد . 2003 .** المدخل إلى علم النيماتودا النباتية .منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، دمشق، سوريا 360 .ص.

14.**الفر جاني، غزالة محمد. 1988.** دراسة نيماتودا تعقد الجذور .*Meloidogyne* spp في بعض المناطق بالجماهيرية الليبية، رسالة ماجستير، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة الفاتح، طرابلس، ليبيا. 68 صفحة.

15.**كردوش، محمد عبسي ومحمد وليد السحّار، 1991-** إنتاج الفاكهة متساقطة الأوراق. كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية، 600 صفحة.

16.**المجموعة الإحصائية الزراعية السورية .**2009 . مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي .دمشق، الجمهورية العربية السورية.

17.**نحلاوي، نظير، 1981-** مستقبل زراعة الفستق الحلبي وأهميته– أكساد/ ث ن/ ت19/ 1981.

18.**وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي .دمشق، الجمهورية العربية السورية. مديرية الإرشاد. نشرة شجرة الفستق الحلبي. 2005.**

References:

1. **AKhtar, M. & I. Mahmmod. 1996.** Effect of plant based Nimin oils on nematodes. Nematol. Medit., 24: 3-5.
2. **Aliramaji, F., Pourjam, E. & Karegar, A. 2006.** Some Tylenchids associated with pistachio & almonds trees in Iran. Acta Horticulturae (ISHS) 726:659-666.
3. **Ameen, H. H. & M. M. A. Youssef. 1996.** Nematoxicity of certain plant material against the reniform nematode *Rotylenchulus reniformis* infecting tomato plants. Egyptian. J. Biol. Pest control, 6(1): 31-34.
4. **Ameen, H. H. & Z. A. Hasabo. 1994.** Effect of intercropping in Asparagus sc&es with sour seedling in comparison with nematicidal & root exudates on *Tylenchulus semipenetrans* larve. Monpfia J. Agric. Res., 19(6): 3223-3220.
5. **Amin, A. W. & M. M. A. Youssef. 1997.** Management of Citrus nematode *Tylenchulus semipenetrans* by using organic soil amendments, abiocide & nematicides on navel orange trees. EgypyianJ. Agronematol., 1: 93-101.
6. **Arnason, J. T. B., J. R. Philogene, P. Mor&, K. Imrie, S. Iyengar, F. Duval, C. Soucy-Breau, J. C. Scaiano, N. H. Werstiuk, B. Hasspieler, & A. E. R. Downe. 1989.** Naturally occurring & syntheticthiophenes as photoactivated insecticides. ACSSymposium Series 387: 164-172.
7. **Askarian, H., Sharifnabi, B., Olia, M. & Mehdikhani Moghaddam, E. 2006.** Identification of *Meloidogyne javanica* on pistachio using Polymerase Chain Reaction. 17th Iranian Plant Protection Cong., 2-5 Sept., Karaj, Iran. 311.
8. **Baker, K.F. 1981.** Biological control. In: Mace, E., Bell, A.A., Beckman, C.H. (Eds.), Fungal wilt diseases of plants. Academic Press Inc., London, pp. 523–561.

9. **Banihashemi, Z. & Kheiri, A. 1995.** The occurrence of root knot nematode (*Meloidogyne javanica*) on pistachio in Damghan Iranian Plant Pathology, 31, 37-38.

10. **Barooti, S. & Hoseininejad, S. A. 2004**. Identification of plant parasitic nematodes in some pistachioorchards in Kerman. 16th Iranian Plant Protection Cong., 28 Aug- 1 Sept., Tabriz, Iran. 377.

11. **Belcher, J. V. & R. S. Hussey. 1977.** Influenceof Tagetes patula & Arachis hypogaea on *Meloidogyne incognita*. Plant Disease Reporter 61: 525-528.

12. **Bhattacharya, D. & B. K. Goswami. 1987.** Astudy of tge comparative efficacy neem & groundnut oil cakes against root- Knot nemayodes, *Meliodogyne incognita* as influenced by microorganisms on sterilized siol. Indian J. Nematol., 17: 81-83.

13. **Can, C., Özaslan, M., Töremen, H., Sarpkaya, K. & Isekender, E. 2006.** In vitromicrografting of pistachio, *Pistacia vera L.* L. var. Siirt, on wild pistachio rootstocks. Journal of Cell & Molecular Biology 5:25-31.

14. **Cannayane, I. & Rajendran, G. 2002.** Allelochemical action of certain plant extracts on eggs &juveniles of *Meloidogyne incognita* (race 3). Curr. Nematol. 13, 83–89.

15. **Carpenter, A. S., & S. A. Lewis. 1991.** Aggressiveness & reproduction of four *Meloidogyne arenaria* populations on soybean. Journal of Nematology 23: 232-238.

16. **Carpinella C.M., Ferravoli C., Valladares G., Defago M. & Palacios S. 2002.** Potent limonoid insect antifeedant from *Melia azedarach.* Bioscience Biotechnology & Biochemistry, 60, 1731–1736.

17. **Caubel, G, F.Abbad-&aloussi, Bekal, M.DiVito& M.Esquibet. 1997**. Grain legumes nematode in the Mediterranean basin. Institut national de le Recherche Agronomique, le Rhew.France.Centere de Rennes, laboratoire de Zoologie.

18. **Daane, K.M., Johnson, R.S., Michailides, T.J., Crisosto, C.H., Dlott, C.H., Ramirez, H.T.,. Yokot, G.Y. & Morgan, D.P. 1995.** Nitrogen fertilization affects nectarines fruit yield, storage qualities, & susceptibility brown rot & insect damage. California Agriculture49:3-18.

19. **Daulton, R.A.C. & Curtis,R.F.,1963.**The effects of *Tagetes* spp. on *Meloidogyne javanica* in Southern Rhodesia. Nematologica 9, 357–362.

20. **De Ley, P. & Blaxter. M. 2004.** A new system for Nematoda: combining morphological characters with molecular trees, & translating clades into ranks & taxa. Nematology Monographs & Perspectives, 2004: 633-653.

21. **Decraemer, W. & D.J. Hunt. 2006.** Structure & classifiction. In: Plant Nematology. Edited by: R. Perry & M. Moens. CABI international. London, UK. P. 447.

22. **Decraemer, W. & E. Geraet. 2006.** Ectoparasitic nematodes. In: Plant Nemaology. Edited by: R. Perry & M. Moens. CABI international. London, UK. p. 447.

23. **Devakumar, C., D. K. Goswani & S. K. Mukerjee. 1985.** Nematicidal principles from neem (Azadirachta indica A. Juss). Indian J. Nematol., 15: 121-124.

24. **Doubrava, N. & J. H. Blake. 1999.** Root-knotnematodes in the vegetable garden. Publication number HGIC 2216. Home & Garden InformationCenter, Clemson University, Cooperative ExtensionService, Clemson, SC.

25. **Egunjobi, O. A. & S. O. Afolomi. 1967.** Effect of neem (*Azadirachta indica*) leaf extract on populations of *pratylenchulus brachyurus* & on the growth & Yield of maize. Nematologica, 22: 125-132.

26. **El- Gindi, A. Y., A. A. Osman, M. M. A. Youssef, H. H. Amen & A. M. Lashein. 2005.** Evalaution of the nematicidal effects of some organic amendments, biofertilizers & intercropped marigold, *Tagetes erecta* plant on the root-Knot nematode, *Meliodogyne incognita* infected Cowpea. Bull. Nat. Res. Centre, 30: 307-315.

27. **El- Nagar, H. I., A. A. Farahat, H. H. Hendy & A. M. El- Ghonemy. 1998.** Deterioration of the reniform nematode population as aresult of conditions, Egyptian J. Agronementol., 2(1): 67-78.

28. **El- Nagar, H. I., H.H. Hendy, S. H. Abdel- Hameed, A. A. Farahat & A. A. Osman. 1993.** The role of dry ground leaves of some plants in fecting sun flower. Bull. Fac. Agric., Cairo Univ., 44: 205- 216.

29. **EL-Gengaihi, Souad, O. A. Hamida, M. M. A. Youssef and S. M. Mohamed. 2001.** Efficacy of Tagetes species extracts on the motrality of the reniform nematode, Rotylenchulus reniformis. Bull. NR. C., Egypt, 26: 441-450.

30. **EL-Gengaihi, Souad, O. A. Hamida, M. M. A. Youssef and S. M. Mohamed. 2001.** Efficacy of *Tagetes* species extracts on the motrality of the reniform nematode, *Rotylenchulus reniformis*. Bull. NR. C., Egypt, 26: 441-450.

31. **El-Hamawi, M. H., Youssef, M. M. A. & Zawam, H.S. 2004.** Management of *Meloidogyne incognita*, the root-knot nematode, on soybean as affected bymarigold & sea ambrosia (damsisa) plants, J PestSci 77: 95–98.

32.EL-Zawahry, A. M., T. H. A. Oltof & G. W. Potter. 1998. The nematicidal effects of *Tagetes* spp. On the final populationof *Pratylenchus penetrans*. Int. J. Nematol., 8: 117-122.

33.Evenhuis, A., Korthals, G.W. & Molendijk, L.P.G. 2004. *Tagetes patula* as an effective catchcrop for long-term control of *Pratylenchus penetrans,* Nematology, Vol. 6(6), 877-881.

34.F.A.O. 2000. Production yearbook. Roma, Italy. Vol., 54.

35.Farivar Mehin, H. 1984. Study of the root knot nematodes on Pistachio in Iran. 1st Congress of Nematology International, Guelph, Ontario, Canada, 5-10 Aug., P 26-27.

36.Farivar Mehin, H. 1986. Study on root knot nematodes of Pistachio. Final report of Plant Pests and Diseases Research Laboratory, Rafsanjan. 15 pp.

37.Gommers, F. J. & J. Bakker. 1988. Physiological diseases induced by plant responses orproducts. Pp. 3-22 in: Diseases of nematodes. G. O. Poinar, Jr. & H. -B. Jansson, eds., Vol. I. CRCPress, Inc., Boca Raton, FL.

38.Greco, F., & Nucifora, S. 1999. I fitofagi del pistachio. Informatore Agrario, 55(26), 65-71.

39.Hammad S.M., & M.H. Mohamed, 1966- Insect pests of Pistachia in Aleppo district (Syria) [15 species, with notes on morphology & bionomics]. *Bull. Soc*. Ent. Egypt, 49: 153- 157.

40.Hassan, S.M.E., Rahman, M.S., Kabir, M.A., Hasan, M.R. & Sarker, M.G.M., 2003. Effect of some plan textracts on the root knot (*Meloidogyne javanic*a) oflady'sfinger. Agric. Sci. D 23, 63–64.

41. **Hethelyi, E., B. Danos, and P. Tetenyi. 1986.** GC-MS analysis of the essential oils of four Tagetes species and the anti-microbial activity of Tagetesminuta. Flavour and Fragrance Journal 1: 169-173.

42. **Hethelyi, E., B. Danos, and P. Tetenyi. 1986.** GC-MS analysis of the essential oils of four Tagetes species and the anti-microbial activity of Tagetesminuta. Flavour and Fragrance Journal 1: 169-173.

43. **Hyvonen, R. & T. Persson. 1996.** Effect of fungivorous & predatory arthropods in nematodes & tradigr&es in microcosoms with coniferous soil. Biology & Fertility of Siol Journal. 21: 121-127.

44. **Ibrahim, A. A. M. & K. I. Ibrahim. 2000.** Evaluation of non-chemical treatments In the control of *Meliodogyne incognita* on common bean. Pak. J. Nematol., 18: 51-57.

45. **Ismail, A. E. & M. Y. Yassin. 1993.** Evaluation of some oilseed rape cultivars against reniform nematode, *Rotylenchulus reniformis.*Zagazig J. Agric. Res. 20(4): 1367-1372.

46. **Ismail, A. E. and M. A. Badawi. 1998.** Role of certain composted plants or animal residues in the control of *Rotylenchulus rebiformis* on cowpea. Pak. J. Nematol., 13(1): 41-46.

47. **Joley L.E., 1969-** Pistachio In: H&book of North American Nut Trees, Jaynes, R.A. (ed.). Northern Nut Grower Assoc., Knoxville, pp. 348-361.

48. **Kaska N., 1998-** The pistachio its traditional growing areas. Advanced Course Production & Economics of Nut Crops, Adana, Turkey.

49. **Katcho, Z. A. &. J. M. Allow. 1969.** Some new records of plant parasitic nematode from Iraq. Bulletion of Natural History Museum, 4: 15-20.

50. **Kerry, B.. 1992.** Biological control of nematodes: prospects & opportunities. p. 79-92. In: Plant nematode problems & their control in the Near East region.

Edited by: M.A. Maqbool. Karachi, Pakistan. FAO Plant Production & Protection Paper No. 144.

51. **Khan, A. M., S. K. Saxena, & Z. A. Siddiqi. 1971.** Efficacy of *Tagetes erecta* in reducing rootinfesting nematodes of tomato & okra. Indian Phytopathology 24: 166-169.

52. **Kimenju, J.W., Muiru, D.M., Karanja, N.K., Nyongesa, W.M.,Miano, D.W. & Mutua, G.K. 2004.** Assessing the role of organic soil amendments in management of root knot nematodes on common bean, *Phaseolus vulgaris* L. J.Trop.Microbiol.3, 14–23.

53. **Kirijanova, E.S. & E. Krall. 1971.** Plant parasitic Nematodes & Methods of their control.II. (Russian) "Naira" Leningrad. 522p.

54. **Ko, M. P., and D. P. Schmitt. 1993.** Pineappleinter-cycle crops to reduce plant-parasitic nematode populations. Acta Horticulturae 334: 373-382.

55. **Kodira, U. C., & Westerdahl, B. B. 1995.** Pistachio pest management guidelines. UC IPM, IPM Education & Publications, University of California, Davis: 12-13.

56. **Korayem, A. M. & S. A. Hasabo. 1994.** Phytonematotoxic properties in stunt nematode *Tylechorhynchus clarus*. Pest & plant proyection Department, National Research Center, Cairo, Egypt.

57. **Korayem, A. M. 2003.** Effect of some organic wastes on *Meliodogyne incognita* development & tomato tolerance to the nematode. Egypyian J. phytopatho., 31(1-2) 119-127.

58. **Lavie D. & Jain M.K. 1967.** Tetranortriterpenoids from *Melia azadirachta* L. Chemical Communications (London), 6, 278–280.

59.Lee S.M., Klocke J.A., Barnby M.A., Yamasaki R.B. & Balrin M.F. 1991. Insecticidal constituents *of Azadirachta indica* & *Melia azedarach* (Meliaceae). In Naturally Occurring Pest Bioregulators, Volume 449, American Chemical Society Symposium Series, pp. 293–304. Ed. P.A. Hedin. Washington, DC: American Chemical Society.

60.Lehman, P. S. 1979. Factors influencing nematode control with marigolds. Nematology Circular No. 50. Florida Department of Agriculture& Consumer Services, Division of Plant Industry, Gainesville, FL.

61.Maciel M.V., Morais S.M., Bevilaqua C.M.L., Camurc¸a-Vasconcelos A.L.F.,Costa C.T.C. &Castro C.M.S. 2006. Ovicidal & larvicidal activity of *Melia azedarach* extracts on *Haemonchus contortus*. Veterinary Parasitology, 140, 98–104.

62.Madani,M. Akhiani, A., & Damadzadeh, M. 1995. Species & races of root (*Meloidogyne* spp.) knot nematodes on *Pistachio*. 12th Iran. Plant Protection Congress, 2-5 September, Karaj, Iran: 248.

63.Maggs D.H., 1973- The pistachio as an Australian Crop. *J. Aust Anstitute of Agric.v.,* 39: 10-17.

64.Mai, W.F. & H.H. Lyon. 1975. Pictorial Key of Plant parasitic Nematodes, Comstock publishing Associates a division of Cornell University press, Ithaca & London. 192 p.

65.Marles, R. J., J. B. Hudson, E. A. Graham, C. S. -Breau, P. Mor&, R. L. Compadre, C. M. Compadre, G. H. N. Towers, & J. T. Arnason. 1992. Structure-activity studies of photoactivated antiviral& cytotoxic thiophenes. Phytochemistry &Phytobiology 56: 479-487.

66.Marqbool, M.A. & Qasim, M. 1988. Control of parasitic nematodes associated with apple & pistachio trees in Baluchistan (Pakistan). Advances in plant

nematology: Proceedings of the US-Pakistan international workshop on plant nematology, Karachi, Pakistan 271-274.

67. **McKenry & Kretsch, 1984, M. V., & Kretsch, J. O. 1984.** Nematodes in pistachio orchards. California Agriculture, 38, 21.

68. **Mckenry, M. V., & Kretsch, J. O. 1984.** Nematodes in pistachio orchards. California Agriculture, 38, 21.

69. **McSorley, R., M. Ozores-Hampton, P. A. Stansly, & J. M. Conner. 1999.** Nematode management, soil fertility, & yield in organicvegetable production. Nematropica 29: 205-213.

70. **McSorley, R., Seal, D.R., Klassen, W., Wang, K.-H. & Hooks, C.R.R., 2009.** Non-target effects of sunn hemp & marigold cover crops on the soil invertebrate community. Nematropica 39, 235–245.

71. **Mohammadi Moghadam, M., Mortazavi, A. M., & Tanha Maafi, Z. 2006.** Reaction of pistachio cultivars to root knot nematodes in field condition. 17th Iranian Plant Protection Cong., 2-5 September, Karaj, Iran: 370.

72. **Morallo-Rejesus, B. & Decena, A., 1982.** The activity, isolation, purification & identification of the insecticidal principles from Tagetes. Philipp. J. Crop Sci. 7, 31–36.

73. **Mostafa, F. A. M. 1997.** Effect of leaf extracts of certain ornamental plants on root- Knot nematodes, *Meloidogyne* spp. Infecting cucumber plant. Proc. 5 th sci. Forum of Egyptian soc. For Agri. Nematol., Agri- Zoology Dept., Mansoura Univ. Mansoura. Egypt.

74. **Motsinger, R. E., E. H. Moody, & C. M. Gay. 1977.** Reaction of certain French marigold (*Tagetes patula*) cultivars to three *Meloidogyne* spp. Journal ofNematology 9: 278.

75.Musabyiamana, T. & R. C. Saxena. 1999. Efficacy of new seed derivatives against nematodes effecting banana. Phytoparasitica 27(1): 43-49.

76. **Ntalli N.G., Menkisoglou-Spiroudi U., Giannakou I.O., Prophetou Athanasiadou D.A. 2009** Efficacy evaluation of a neem (*Azadirachta indica* A. Juss) formulation against root-knot nematodes *Meloidogyne incognita*. *Crop Protection*, **28**, 489–494.

77.Oduor-Owino, P., 2003. Integrated management of root-knot nematodes using agro chemicals, organic matter & the antagonistic fungus, *Paecilomyces lilacinus* in natural field soil. Nematol. Medit. 31, 121–123.

78.Owino, P.O., 1992. Effect of marigold leaf extract & captafol on fungal parasitism of root knot nematode eggs—Kenyan isolates. Nematol. Medit. 20, 211–213.

79.Palomares-Rius, J., Subbotin, S. A, La, B. B., Vovlas, N., & Castillo, P. 2008. Description & molecular characterisation of *Paralongidorus litoralis* sp. n. & *P. paramaximus* Heyns, 1965 (Nematoda: Longidoridae) from Spain. Nematology, 10, 87-101.

80.Pinochet, J., Verdejo, S., Soler, A., & Canals, J. 1992. Host range of a population of *Pratylenchus vulnus* in commercial fruit, nut, citrus & grape rootstocks in Spain. Journal of Nematology, Supplement, 24 (4S), 693-698.

81.Ploeg, A. T. & P. C. Maris. 1999. Effect oftemperature on suppression of *Meloidogyne* incognitaby *Tagetes* cultivars. Journal of Nematology 31(4S): 709-714.

82.Powell, N. T. 1971. Interaction between nematodes & fungi in disease complex. Annual Review of Phytopathology, 9:253-274.

83.Pudasaini, M.P., Viaene, N. & Moens, M. 2006. Effect of marigold (*Tagetes patula*) on population dynamics of *Pratylenchus penetrans* in a field, Nematology, Vol. 8 (4): 477-484.

84.Pudasaini, M.P., Viaene, N. & Moens, M., 2008. Hatching of the root-lesion nematode, *Pratylenchus penetrans*, under the influence of temperature &host. Nematology 10, 47–54.

85.Puntener W. 1981 Manual for field trials. In Plant Protection. 2nd edn. Basle, Switzerl&: Ciba-Geigy Limited. 205 pp.

86.Qasim, H., & Hashmi, S. 1988. Seasonal population fluctuation of nematodes on pistachio in Baluchistan. International Nematology Newsletter, 5, (3), 50-53.

87.Rangaswamy, S.D., Reddy, P.P. & Joshi, S. 1993. Stopathological & histochemical investigations on antagonistic trap crops (marigold & mustard) & susceptible tomato infested with Meloidogyne incognita. Curr.Nematol.4,203–206.

88.Rhoades, H. L. 1980. Relative susceptibility of *Tagetes patula* & Aeschynomene americana to plantnematodes in Florida, USA. Nematropica 10: 116-120.

89.Rickard, D. A., & A. W. DuPree, Jr. 1978. The effectiveness of ten kinds of marigolds & five othertreatments for control of four *Meloidogyne* spp. Journal of Nematology 4: 296-297.

90.Sasser, J. N. & D. W. Freckman. 1987. Aword perspective on nematology: the role of the Society. In: Vistas on Nematology: acommemoration of the fifth Anniversary of the Society of the Nematologists, J. A. Veech & D. W. Dickson, eds. Society of the Nematologists, Inc. Hyattsville, MD, USA.

91.Sellami S. & Zemmouri H. 2001 . Effect of *Tagetes erecta* on the Mortality, Hatching & Developmentof *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood. Acta phytopathologica et EntomologicaHungarica 36 (3-4) 383-387.

92.Sellami, S. 2006. Evaluation de I, activite nematode de quelques plantes contre le nematode destiges: *Ditylenchus dipsaci* (Nematoda: Anguinidae). Sixieme journees scientifiques et techniques phytosoni taires, Alger, El Harrac. 12pp.

93.Shahda, W. T., O. I. Dawood & I. K. K. A. Ibrahim. 1998. Effect of certain fungal & plant extracts on egg hatching of *Meloidogyne* spp. Alex&ria J. Agric., 43(3): 159-166.

94.Siddiqui, M. A. & M. M. Alam. 1988. Toxicityof different plant parts of *Tagetes lucida* to plant parasitic nematodes. Indian Journal of Nematology18: 181-185.

95.Singh, R. S. & K. Sitaramaiah. 1971. Control of roo Knot through organic & Inorganic amendments of soil. Effect of oil cakes & sawdust. Indian J. Mycology & Pl. patho.,: 20-29.

96.Soule, J. 1993. Tagetes minuta: A potential newherb from South America. Pp. 649-654 in: Janick, J. and J. E. Simon (eds.), New Crops, Wiley, NY.

97.Southey, J. F. 1982. Physical methods of control. P: 302-312. In: Plant Nematology. (Southey, J. F., eds.). 3rd edn, 2nd imp. Reference Book 407, Ministry of Agriculture, Fisheries & Food. Her Majesty's Office, London.

98.Southy, J. F. 1978. Plant nematology. Ministry of Agriculture, Fisheries & Food. Her Majesty, s Stationery Office, London. Pp 440.

99.Stephan, Z. A., O. K. Ruman, J. F. W. Al-obeidy & K. H. Tawfeek. 2001. Nematicidal activity in some plants extracts against root- Knot nematodes *Meliodogyne javanica* on eggplant. Pak. J. nematol., 19 (1 & 2): 81-86.

100.Stirling, G. R.. 1991. Biological control of plant parasitic nematodes, progress, problems & prospects. CABI International. Pp. 282.

101.Suatmadji, R. W. 1969. Studies on the effect of *Tagetes* species on plant parasitic nematodes. Stichting Frond L&bouw Export Bureau publicatie47. H. Veenman Und Zonen N. V., Wageningen, Netherl&s. 132p.

102.Sumner, D.R. 1967. Nematodes in bluegrass. Plant Disease Reporter, 51: 457-460.

103.Thomason, I. J.. 1987. Challenges facing nematology: environmental risks with nematicides & the need for new approaches. Edited by: J.A. Veech & Dickson. Society of Nematologists. USA. p. 469-476.

104.Tyler, J. 1938. Proceedings of the root-knotconferences held at Atlanta. Plant Disease Reporter Supplement 109: 133-151.

105.Uhlenbroek, J.H. & Bijloo, J.D. 1959. Investigations on nematicides. II. Structure of a second nematicidal principle isolated from Tagetes roots. Recuceril des Travaux Chimiques des Pays-Bas 78, 382–390.

106.Vann, S., T. Kirkpatrick, & R. Cartwright. 2003. Control root-knot nematodes in your garden. Publication number FSA7529-PD-5-02N. Division of Agriculture, University of Arkansas, CooperativeExtension Service, Little Rock, AR.

107.Vovlas, N. 1983. Gall formation on *Pistacia vera* L. by *Rotylenchulus macrodoratus*. Journal of Nematology, 15, 148-150.

108.Vovlas, N., & Inserra, R. N. 1983. Biology of *Heterodera mediterranea.* Journal of Nematology, 15, 571-576.

109.Walla, K.K. & Gupta,D.C. 1997. Management of root-knot nematode, *Meloidogyne javanica* on vegetable crops with *Tagetes* sp. Indian J. Nematol. 27, 18– 23.

110.Wallace, H.R. 1971. The influence of the density of nematode populations on plants. Nematologica, 17: 145-166.

111.Wang, K.-H., Sipes, B.S. & Schmitt, D.P. 2003. Intercropping cover crops with pineapple for the management of *Rotylenchulus reniformis* & *Meloidogyne javanica*. J. Nematol. 35, 30–47.

112.Wang, K.-H.,Sipes,B.S. & Schmitt,D.P. 2002. Management of *Rotylenchulus reniformis* in pineapple, Ananas comosus, by intercycle cove rcrops. J.Nematol.34,106–114.

113.Westerdahl, B. B., & McKenry, M. V. 2002. Diseases caused by nematodes. In: Compendium of nut crop diseases in temperate zones. Teviotdale, B. L., Michailides, T. J. & Pscheidt, J. W. (eds). The American Phytopathological Society: 11-14.

114.Westerdahl. B.B., 2000. UC IPM Pest Management Guidelines: Pistachio. UC ANRPublication 3461, Nematodes.

115.Whitehead, A. G. 1998. Plant nematode control, in migratory endoparasites of root & tubers. C.A.B. International, Wallingford, Oxford, UK. 384p.

116.Whitehouse W.E. 1957. The pistachio nut- A new crop for the Western United States. *Econ. Bot*., 11(4): 281-321.

117.Yasmin, L., M. H. Rashid, M. Nazim Uddin, M. S. Hossain, M. E. Hossain & M. U. Ahmed. 2003. Use of Neem Extract in controlling of low potato cyst nematode infestations. New Zeal& J. Exp. Agric.,11: 271-273.

118.Yeates, G.W., Bongers, T., De Goede, R.G.M., Freckman, D.W. & Georgieva, S.S. 1993 : Feeding habits in soil nematode families & genera - an outline for soil ecologists. Journal of Nematology 25: 315-331.

119.Yildiz, S. 2007. Studies on the nematode fauna & biodiveristy of Sanliurfa. PhD. Thesis. School of Natural & Applied Sciences, Çukurova University, Adana, Turkey.

120.Youssef, M. M. A & M. M. Soliman. 1997. Effect of intergrated management on *Meliodogyne incognita* infecting Egyptian henabe *Hyoscyamus maticu*s & subsequent cowpea plant. Proceeding of the first Scientific Conference of Agricultural Sciences, Dec. 12-14, Fac. Agri., Assiut Univ., vol. 1. Egypt.

121.Youssef, M. M. A.,W. M. A. El- Nagdi and M. F. M. Eissa. 2004. Effect of Glycyrhiza (*Glycyrhiza globara*) and hena (*Lawsonia inermis*) plant wastes on controlling the root Knot nematode *Meliodogyne incognita* on egg plant solanum melogena. Bull. NCR. Egypt. 29(6): 711-716.

122.Zarina, B., Ghaffar & A. Maqbool, M. A.2003. Effect of plant extracts in the control of *Meliodogyne javanica* root-Knot nematode on brinjal. Pak. J. Nematol.,21(1) 31-35.

123.Zechmeister, L. & Sease, J.W. 1947. A blue-fluorescing compound, Terthienyl, isolated from Marigolds. J. Am. Chem. Soc. 69, 273–275.