الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية
قسم وقاية النبات

ديناميكية النيماتودا المتطفلة في المحيط الجذري الحيوي للكرمة في محافظة السويداء

واختبار قابلية بعض الأصول للإصابة بالنيماتودا الأكثر انتشاراً

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في علوم وقاية النبات

إعداد المهندس:
ساهر محمد الحلبي

إشراف
الأستاذ الدكتور خالد العمر
قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة دمشق

دمشق 2018 م

تصريح

أصرح بأن هذا البحث تحت عنوان:

" دينامية النيماتودا المتطفلة في المحيط الجذري الحيوي للكرمة بمحافظة السويداء واختبار قابلية بعض الأصول للإصابة بالنيماتودا الأكثر انتشاراً "

لم يسبق أن قبل للحصول على أي شهادة، وغير مقدم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

المرشح

ساهر محمد الحلبي

Declaration

I hereby declared that this research entitled:

"Dynamics of grapevine rhizosphere-associated nematodes in Swaida province and susceptibility testing of some rootstocks against prevalent nematodes"

has not been accepted for any degree or has it submitted to any other degree.

Candidate

Saher Mohammed Al-Halabi

شهادة

نشهد بأن العمل المقدم في هذه الرسالة تحت عنوان:

" دينامية النيماتودا المتطفلة في المحيط الجذري الحيوي للكرمة بمحافظة السويداء واختبار قابلية بعض الأصول للإصابة بالنيماتودا الأكثر انتشاراً "

هو نتيجة بحث علمي قام به المرشح **ساهر محمد الحلبي**.

بإشراف **الدكتور خالد العسس**، الأستاذ في قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة دمشق.

وأن أية مراجع أخرى ذكرت في هذا العمل موثقة في نص الرسالة.

المرشح	المشرف العلمي
ساهر محمد الحلبي	**الأستاذ الدكتور خالد العسس**

Certificate

We witness that the described work in this thesis entitled:

" Dynamics of grapevine rhizosphere-associated nematodes in Swaida province and susceptibility testing of some rootstocks against prevalent nematodes "

is the result of scientific search conducted by the candidate:

Saher Mohammed Al-Halabi.

under the supervision of: **Doctor Khaled Al-Assas** Lecturer at the faculty of Agriculture, University of Damascus.

Any other references mentioned in this work are documented in text of the thesis.

Candidate	Supervisor
Saher Mohammed Al-Halabi	**Dr. Khaled Al-Assas**

قرار لجنة الحكم

نوقشت هذه الأطروحة وهي بعنوان:

" دينامية النيماتودا المتطفلة في المحيط الجذري الحيوي للكرمة بمحافظة السويداء واختبار قابلية بعض الأصول للإصابة بالنيماتودا الأكثر انتشاراً "

في كلية الهندسة الزراعية بجامعة دمشق يوم الأحد الموافق 2018/5/20 وأجيزت.

Decision of the Judgment Committee

This thesis was discussed under the title:

"Dynamics of grapevine rhizosphere-associated nematodes in Swaida province and susceptibility testing of some rootstocks against prevalent nematodes"

In the Faculty of Agricultural Engineering at the University of Damascus on Sunday 20/5/2018 and approved.

Judgment Committee ..... لجنة الحكم

Dr. Houda Kawas (Member) — **الدكتورة هدى قواص** (عضواً)

Prof. Department of Plant Protection
Faculty of Agriculture
Damascus University

أستاذة في قسم وقاية النبات
كلية الزراعة
جامعة دمشق

Dr. Khaled Al-Assas (Administrator) — **الدكتور خالد العسس** (عضواً مشرفاً)

Prof. Department of Plant Protection
Faculty of Agriculture
Damascus University

أستاذ في قسم وقاية النبات
كلية الزراعة
جامعة دمشق

Dr. Daas Ezz Al-dden (Member) — **الدكتور دعاس عزالدين** (عضواً)

Prof. Department of Plant Protection
Faculty of Agriculture
Damascus University

أستاذ في قسم وقاية النبات
كلية الزراعة
جامعة دمشق

شكر وتقدير

بعد رحلةٍ شاقة . . . مكللةٍ بالنجاح

بفضل من خط هذه الصفحات . . . وهذه الكلمات

مَنّ تقبل الإشراف على هذه الرسالة

فكان معلماً . . . وصديقاً . . . وأخاً

معطاءاً بلاخجل

﴿ الأستاذ الدكتور خالد العسس ﴾

ولن أنسى فضل من كانت عوناً وسنداً وصاحبة البداية

﴿ الدكتورة مريم عبد القادر ﴾

كل الشكر والتقدير إلى لجنة الحكم

الذين أغنوا هذ الإطروحة وزادوا عليها طيباً

﴿ الأستاذة الدكتورة هدى قواص . . . والأستاذ الدكتور دعاس عزالدين ﴾

كل الإحترام والتقدير إلى أسرة مركز بحوث ودراسات الأعداء الحيوية في كلية الزراعة بجامعة دمشق لإستضافتهم الكريمة خلال فترة العمل .

وفي النهاية لايسعني إلا أن أتقدم بالشكر الجزيل إلى جميع الزملاء العاملين في مركز البحوث العلمية الزراعية في السويداء .

وإلى كل من شارك في صناعة هذا النجاح

****

Saher AL-Halabi

إهداء

بعد رحيلك . . .

لم يتبقى لنا سوى . . . ثمار أفعالك . . . صدى كلماتك . . . عطر همساتك

سلاماً لروحك . . . أبي

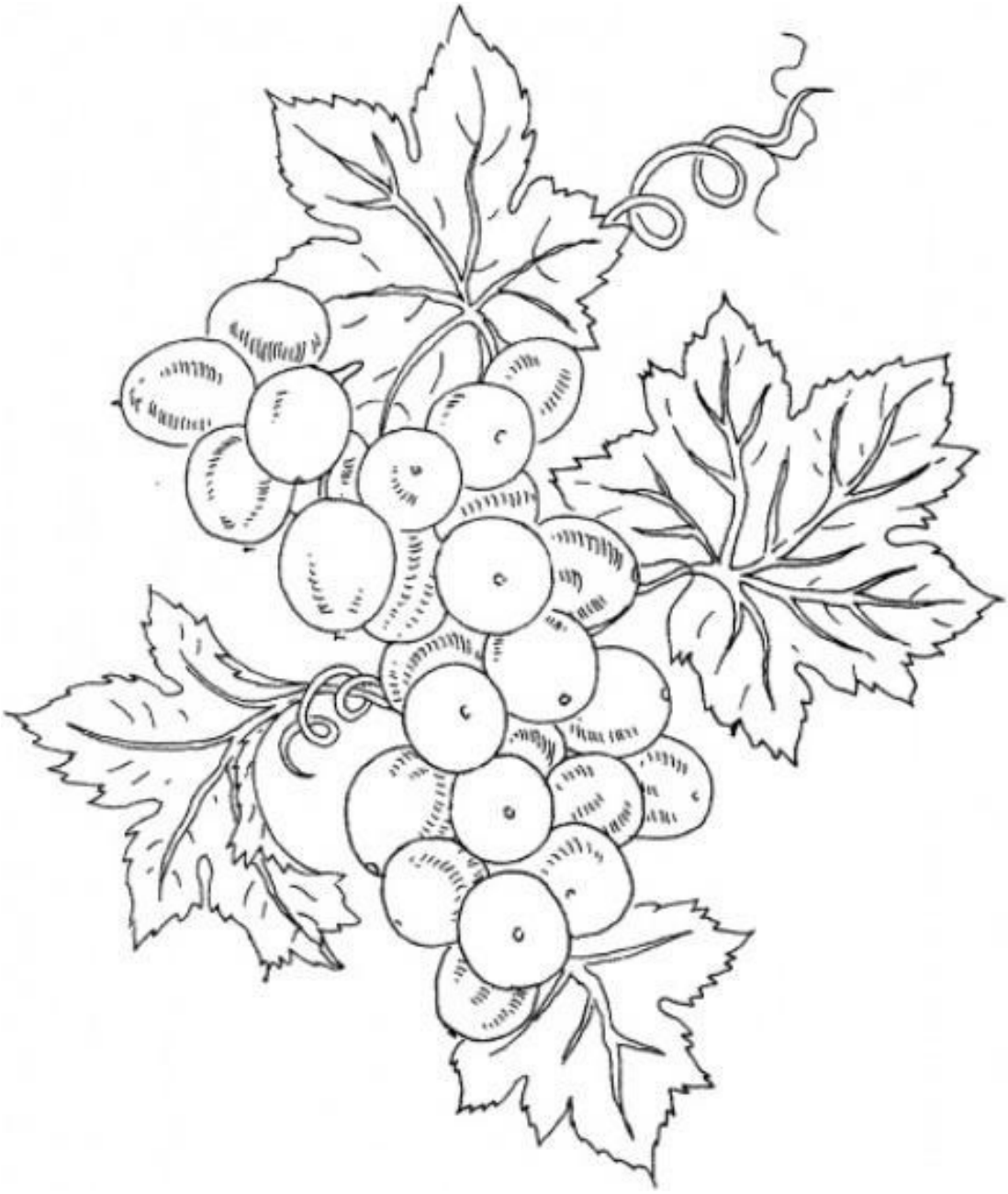
* * * * *

إلى مَنْ . . . مِنهُم . . . وبهم . . . وإليهم . . . أكون

عائلتي الحبيبة . . .

أمي الغالية . . . أخوتي وأخواتي الأحبة

Saher AL-Halabi



فهرس العناوين

الموضوع	الصفحة
فهرس العناوين	I
فهرس الصور	III
فهرس الأشكال البيانية	IV
فهرس الجداول	VI
ملخص باللغة العربية	VII

1- الفصل الأول:

كرمة العنب والأهمية الإقتصادية

1-1: كرمة العنب	1
1-2: مبررات البحث	4
1-3: أهداف البحث	4
1-4: أهمية البحث	5

2- الفصل الثاني:

حصر أجناس النيماتودا المتطفلة على النبات

في المحيط الحيوي لجذور كرمة العنب بمحافظة السويداء

2- 1: مقدمة	6
2- 2: دراسة مرجعية	11
2- 3: مواد وطرائق البحث	19
2- 3- 1: موقع البحث	19
2- 3- 2: جمع وحفظ العينات	20
2- 3- 3: استخلاص النيماتودا المتطفلة من التربة والجذور	20
2- 3- 4: تصنيف النيماتودا المتطفلة على النبات المرافقة لجذور كرمة العنب	21
2- 4: النتائج والمناقشة	22

3- الفصل الثالث:

ديناميةالنيماتودا المتطفلة

في المحيط الجذري الحيوي لكرمة العنب في محافظة السويداء

3- 1: مقدمة	44
3- 2: دراسة مرجعية	47

فهرس العناوين

الموضوع **الصفحة**

3- الفصل الثالث:

3- 3: مواد وطرائق البحث **53**

3- 3- 1: جمع وحفظ العينات **53**

3- 3- 2: استخلاص النيماتودا المتطفلة **54**

3- 3- 3: تصنيف أجناس النيماتودا **54**

3- 4: النتائج والمناقشة **55**

4- الفصل الرابع:

اختبار قابلية إصابة بعض أصول كرمة العنب

بالنيماتودا المتطفلة على النبات الأكثر انتشاراً بمحافظة السويداء

4- 1: مقدمة **74**

4- 2: دراسة مرجعية **77**

4- 3: مواد وطرائق البحث **80**

4- 3- 1: المادة النباتية (أصول كرمة العنب المختبرة) **80**

4- 3- 2: أجناس النيماتودا المتطفلة على النبات المدروسة **81**

4- 3- 3: تحليل البيانات **82**

4- 4: النتائج والمناقشة **83**

الاستنتاجات **90**

التوصيات..... **91**

المراجع العربية **92**

المراجع الأجنبية **94**

مخلص باللغة الانكليزية (Abstract) ..... **IX**

فهرس الصور

رقم الصورة	عنوان الصورة	الصفحة
1	النيماتودا الخنجرية *Xiphinema*، في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء	23
2	النيماتودا الأبرية *Longidorus*، في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء	24
3	النيماتودا الحلزونية *Helicotylenchus* في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء	25
4	نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus*، في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء	26
5	النيماتودا الدبوسية *Paratylenchus*، في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء	26
6	يرقات بالعمر الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne*، في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء	27
7	النيماتودا *Tylenchus*، في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء	27
8	الأنثى البالغة لنيماتودا التقزم *Tylenchorhynchus*، في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء..	28
9	الأنثى البالغة لنيماتودا التقزم *Tylenchorhynchus*، في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء..	28
10	النيماتودا *Ditylenchus*، في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء	29
11	النيماتودا *Aphelenchus*، في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء	30
12	النيماتودا *Aphelenchus*، في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء	30
13	النيماتودا *Aphelenchoides*، في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء	31
14	النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء: جنس *Cephalobus*	32
15	النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء: *Arobeles ciliatus*	33
16	النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء: جنس *Discolaimus*	33
17	النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء: جنس *Panagrolaimoides*	34
18	النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء: جنس *Mononchus*	34
19	النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء: جنس *Chronogaster*	35
20	النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء: جنس *Enchodorella*	35
21	النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء: جنس *Paracephlobus*	35
22	النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء: جنس *Eucephalobus*	36
23	النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء: جنس *Rhabditis*	36

فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1	الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* في بستان كرمة العنب بقرية الرحى ومصاد والكفر خلال العام 2013	57
2	الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* في بستان كرمة العنب بقرية القريا خلال العام 2013	58
3	الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* في بستان كرمة العنب بقرية رساس وقنوات خلال العام 2013	59
4	الكثافة العددية لمجتمع نيماتودا تعقد الجذور *Meloidgyne* في بستان كرمة العنب بقرية مصاد خلال العام 2013	60
5	الكثافة العددية لمجتمع نيماتودا تعقد الجذور *Meloidgyne* في بستان كرمة العنب بقرية الرحى والكفر وقنوات خلال العام 2013	61
6	الكثافة العددية لمجتمع نيماتودا تعقد الجذور *Longidorus* في بستان كرمة العنب بقرية مصاد والرحى وقنوات خلال العام 2013	62
7	الكثافة العددية لمجتمع نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية مصاد والرحى والكفر خلال العام 2013	63
8	الكثافة العددية لمجتمع نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية رساس والقريا خلال العام 2013	64
9	الكثافة العددية لمجتمع نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية مصاد والرحى والكفر خلال العام 2013	64
10	الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا الدبوسية *Paratylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية مصاد والرحى والكفر خلال العام 2013	65
11	الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا الدبوسية *Paratylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية رساس والقريا وقنوات خلال العام 2013	66
12	الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا الحلزونية *Helichotylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية مصاد والرحى خلال العام 2013	67
13	الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا الحلزونية *Helichotylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية الكفر والقريا وقنوات خلال العام 2013	68
14	الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا الحلزونية *Helichotylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية رساس خلال العام 2013	68

فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
15	الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا *Tylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية مصاد والكفر خلال العام 2013	69
16	الكثافة العددية لمجتمع نيماتودا التقزم *Tylenchorhynchus* في بستان كرمة العنب بقرية مصاد والكفر خلال العام 2013	70
17	الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا *Ditylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية الكفر خلال العام 2013	71
18	الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا *Ditylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية مصاد والرحى خلال العام 2013	71
19	الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا *Ditylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية القريا وقنوات خلال العام 2013	72

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1	مواقع بساتين البحث وارتفاعها عن سطح البحر، وقوام التربة، ونظام الري المتبع فيها.....	19
2	الكثافة العددية لأجناس النيماتودا المتطفلة على النبات في 100 سم^3 تربة من كل موقع بمحافظة السويداء، والتكرار المطلق لكل جنس في المحافظة	22
3	الخواص الميكانيكية والكيميائية للتربة في مواقع الدراسة	22
4	درجة حرارة الجو، حرارة ورطوبة التربة، كمية الأمطار الهاطلة خلال عام 2013، بالإضافة إلى السعة الحقلية للتربة في بساتين كرمة العنب المدروسة بمحافظة السويداء	56
5	أصول كرمة العنب المختبرة	80
6	قابلية إصابة أصول كرمة العنب (P-1103، P-779، Ru-140) بالنيماتودا المتطفلة على النبات المنتشرة في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء، حيث تم تحديد قابلية الإصابة بناءاً على قيمة معدل التكاثر (R)	83
7	متوسط الكثافة العددية لأجناس النيماتودا المتطفلة على النبات فرد نيماتودا /100 سم^3 تربة ضمن أصص أصول كرمة العنب (P-1103، P-779، Ru-140)	84
8	ترتيب الأصل الأفضل بحسب قابلية الإصابة بأجناس النيماتودا المختبرة	96

ملخص

تعد كرمة العنب واحدة من أهم محاصيل الفاكهة التي تنتشر زراعتها في جميع أنحاء العالم، مما جعلها عرضة للإصابة بالعديد من الأفات الزراعية متضمنة الحشرات والأمراض، وتعد النيماتودا من الممرضات الهامة والواسعة الانتشار والتي تسبب فقداً في المحاصيل يصل إلى 20% من الانتاج العالمي.

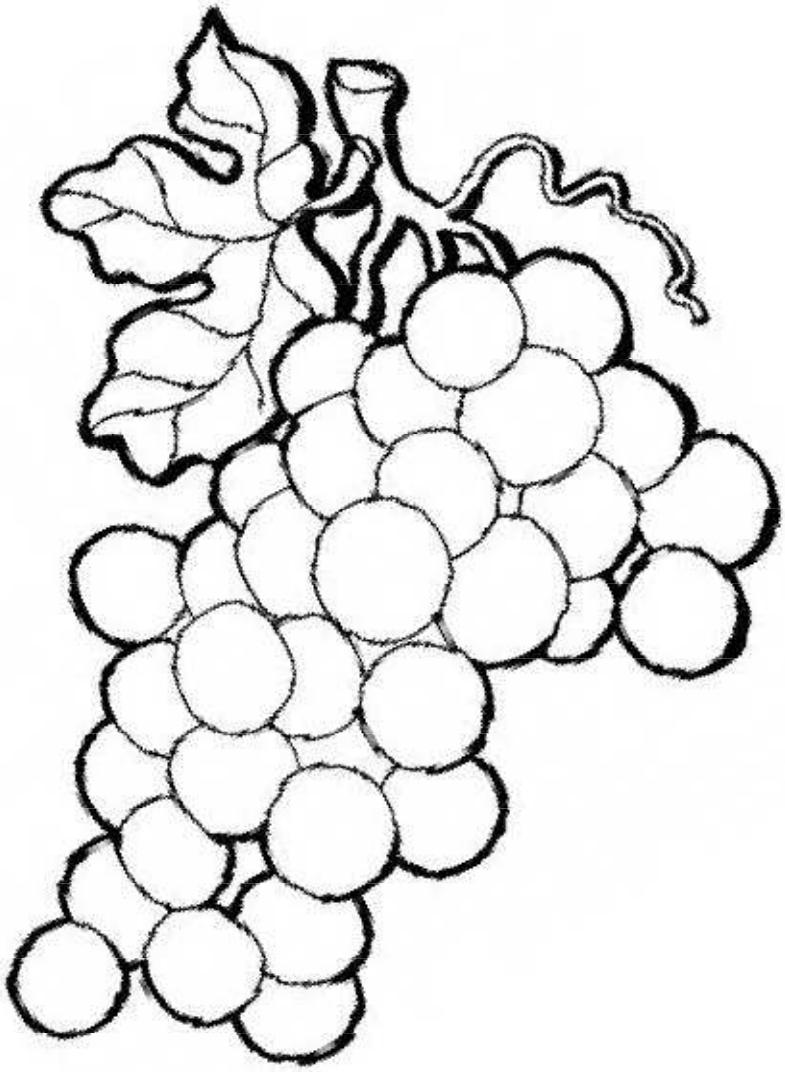
هدف البحث إلى حصر أجناس النيماتودا المرافقة لبيئة المحيط الجذري للكرمة في محافظة السويداء، حيث جمعت العينات من بساتين كرمة العنب من عدة مناطق اشتهرت بزراعتها للكرمة وهي (مصاد، الرحى، الكفر، رساس، القريا، قنوات، وموقع عين العرب في ضهر الجبل)، ووجد بتحليل العينات انتشاراً لأجناس النيماتودا المتطفلة على النبات *Xiphinema*، *Meloidogyne*، *Pratylenchus*، *Paratylenchus*، *Helicotylenchus*، *Tylenchorynchus*، *Tylenchus*، *Ditylenchus* في كافة مناطق البحث مسجلة تكرار مطلقاً 72.13%، 73.77%، 93.44%، 96.72%، 90.16%، 93.44%، 90.16%، 88.44% على الترتيب باستثاء النيماتودا الأبرية *Longidorus* التي كانت محدودة الانتشار بتكرار مطلق بلغ 37.70%. بالإضافة إلى انتشار أجناس نيماتودا متغذية على الفطريات *Aphelenchus*، *Aphelenchoides* في كافة مواقع البحث.

وُدرست دينامية أجناس النيماتودا المرافقة لجذور كرمة العنب في المحافظة على مدار موسم كامل لعام 2013، من خلال دراسة تأثير التغيرات الفصلية على الكثافة العددية لمجتمعات النيماتودا، وأظهرت النتائج أن أغلبية الأجناس قد سجلت ذروتين للنشاط خلال العام، الأولى خلال فصل الربيع مترافقة مع بداية الموسم ونشاط كرمة العنب، والثانية خلال فصل الخريف مع توفر درجات حرارة ورطوبة في التربة ملائمة لنشاط مجتمعات النيماتودا المدروسة، مع وجود اختلاف بسيط في الزمن بين الذروات تبعاً للظروف المناخية في كل من بساتين كرمة العنب المدروسة والمرتبطة بارتفاع المنطقة عن سطح البحر.

وتم اختبار قابلية بعض أصول كرمة العنب (Paulsen 1103، Paulsen 779، Ruggery 140) للإصابة بالنيماتودا الأكثر انتشاراً في المحافظة، حيث أظهرت النتائج أن الأصول الثلاثة المختبرة أبدت مقاومة متفاوتة اتجاه جميع أجناس النيماتودا المدروسة (*Meloidogyne*، *Longidorus*، *Helicotylenchus*، *Pratylenchus*، *Paratylenchus*، *Tylenchus* و *Tylenchorhenchus*)، مسجلة تناقص في الكثافة العددية لمجتمعات أجناس النيماتودا في نهاية التجربة مقارنة بالكثافة العددية الأولية في بداية التجربة، في حين سجلت الأصول المختبرة

قابلية للإصابة بالنيماتودا الخنجرية *Xiphinema*، حيث تم حساب معدل التكاثر (R) لتقدير ما إذا كان الأصل المختبر يحمل صفة المقاومة أو قابل للإصابة، وأظهر التحليل الإحصائي تفوق أصل كرمة العنب Ru-140 على باقي أصول كرمة العنب بالنسبة لصفة المقاومة اتجاه الإصابة بالنيماتودا، تلاه الأصل P-1103.

كرمة العنب والأهمية الاقتصادية



1- الفصل الأول:

كرمة العنب والأهمية الاقتصادية

1-1: كرمة العنب:

تعد كرمة العنب واحدة من أهم محاصيل الفاكهة المنتشرة في جميع أنحاء العالم، والتي زرعت لأغراض متعددة منها صناعة النبيذ، والتقطير، والفواكه الطازجة وإنتاج العصير والزبيب، وتعود زراعة كرمة العنب إلى أكثر من 8000 سنة في بلاد ما بين النهرين القديمة (Fisher *et al.,* 2004; Greasy and Greasy, 2009). حيث تم العثور على أدلة وبراهين قوية على أن جميع مجتمعات كرمة العنب الأوروبية *Vitis vinifera* نشأت من الشرق الأدنى (Myles *et al.,* 2010).

يعتبر الموطن الأصلي للكرمة آسيا الصغرى ومنطقة القوقاز ومنها نقلت إلى جميع أنحاء أوروبا، ثم امتدت على نطاق واسع في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط والمناطق شبه المدارية من استراليا، جنوب أفريقيا، أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية (Brown *et al.*, 1993).

زادت المساحة المزروعة منها عالمياً عن 7 مليون هكتار، وبإنتاج زاد عن 77 مليون طن، ويختلف الإنتاج باختلاف بلدان العالم، حيث تحتل الصين المركز الأول عالمياً، بانتاج زاد عن 14 مليون طن، وتشغل بلدان البحر الأبيض المتوسط 45.6 % تقريباً من المساحة العالمية المزروعة بكرمة العنب أي نحو 3.2×10^6 هكتار من كرمة العنب المزروعة في العالم خلال عام 2016 (FAO, 2016).

تنتمي كرمة العنب لعائلة *Vitaceae*، التي تعد معظمها شجيرات خشبية متسلقة، تتثبت بواسطة المحاليق، وما يميز نباتاتها أن الأزهاره تظهر من قواعد الأوراق، وتضم هذه العائلة اثناعشرة جنساً تشمل *Vitis*، *Ampelocissus*، *Clematicissus*، *Parthenocissus*، *Ampelopsis* و*Cissus*، ويعد جنس الكرمة *Vitis* من أهم الأجناس، حيث ينتمي له أهم أصناف كرمة العنب المزروعة، ومن أهم مواصفات نباتات هذا الجنس أن بتلات الأزهار تنفصل فيه من أسفل الزهرة

وليس من قمتها خلافاً للنباتات الأخرى، وتسمى بالقلنسوة، ويقسم جنس *Vitis* إلى تحت جنسين هما: (Greasy and Greasy, 2009)

1. تحت جنس *Muscadinia* ويضم أنواع هي:

V. rotundifolia، *V. monsoniana*، *V. popenoei*

2. تحت جنس *Euvitis* : يضم معظم أنواع جنس *Vitis*. ويتبع لتحت الجنس هذا ثلاث مجموعات هي:
   - مجموعة أنواع أمريكيا الشمالية.
   - مجموعة أنواع شرق آسيا.
   - مجموعة أنواع كرمة العنب الأوروبية *V. vinifera*: التي تعتبر من أكثر الأنواع العالمية انتشاراً ولها العديد من الميزات والصفات الاقتصادية، والاستخدامات التصنيعية.

وعلى الرغم من وجود عدة أنواع ضمن جنس *Vitis* مزروعة في جميع أنحاء العالم، فإن أكثر أنواع كرمة العنب التجارية انتشاراً هي *V. vinifera* بما تتميز به ثمارها من خصائص ممتازة (Riaz *et al.,* 2004). الذي يشكل مصدراً وراثياً للعديد من أصناف وسلالات كرمة العنب المزروعة في العالم حيث بلغ عدد الأصناف المنتشرة في العالم مايقارب عشرة آلاف صنفاً مزروعاً .

وتعد الجمهورية العربية السورية من أغنى دول الشرق الأوسط بأصناف الكرمة المزروعة ويبلغ عددها حوالي 100 صنف منتشرة في كافة أنحاء القطر، حيث تحتل زراعة كرمة العنب مركزاً هاماً بين الزراعات الاقتصادية، إذ يستفيد من هذه الزراعة قسم كبير من المزارعين كمصدر للدخل، وتتركز زراعتها في كل من محافظة السويداء، دمشق وريفها، القنيطرة، حمص، حماه، إدلب، وحلب (حيث تنتشر زراعة كرمة العنب في مدى واسع من النطاقات البيئية)، ويستهلك إنتاجها ثماراً طازجة، بالإضافة إلى استخدامها في صناعات عديدة، ويمكن الإستفادة من مخلفات بعض الصناعات كعلف للحيوانات أو أسمدة عضوية جيدة لتحسين نوعية التربة، وتستعمل البذور أحياناً كبديل لمادة التبن، وتستخرج منها بعض الزيوت (بغاصة، 2006). وتأتي زراعة الكرمة في سورية في المرتبة الرابعة في الإنتاج بعد الحمضيات والزيتون والتفاح، وفي

المرتبة الثانية بعد التفاح بالنسبة للأشجار متساقطة الأوراق، حيث بلغت مساحة الأراضي المزروعة بكرمة العنب في سورية 46987 هكتار عام 2016، بإنتاج قدره 212834 طن، وقد ساهمت محافظة السويداء بنسبة 24.3 % تقريباً من إنتاج القطر من الكرمة بمساحة زراعية بلغت 10039 هكتار (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2016).

تتواجد عدة أصناف مزروعة في سورية وتختلف فيما بينها من حيث: فترة النمو، مدة النضج، القابلية للتصنيع، الإنتاجية، النوعيةوأخيراً مقاومتها للآفات، ويمكن تصنيف كرمة العنب حسب لون الثمرة وشكلها إلى ثلاث فئات وهي: الأصناف البيضاء (كروية ومتطاولة)، الحمراء (كروية) والسوداء (كروية ومستطيلة)، وإن أكثر أنواع كرمة المائدة لتشاراً في سورية هي: البلدي ويشكل 20% من الإنتاج، الحلواني 30%، ثم الزيني 13%، بالإضافة إلى أنواع أخرى. أما بالنسبة للتصنيع، يعتبر السلطي من أهم الأنواع المنتجة حيث يشكل 20% من الإنتاج الإجمالي (مديرية الشؤون الزراعية - اتصال شخصي).

وقد قامت الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بعملية انتقاء للأصناف المرغوبة الجيدة، وتعميمها على المزارعين من خلال وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، والتي قامت بدورها بإنشاء حقول أمهات للأصناف المزروعة مع الأصول الملائمة لها بغية إنتاج الغراس.

ومع ازدياد المساحة المزروعة بكرمة العنب *V. vinifera*، وبكل ما اتصفت به بين المحاصيل البستانية من صفات غذائية وتصنيعية، انتشرت الحشرات والأمراض المرتبطة بها في معظم مناطق زراعتها في العالم (Esmenjaud and Bouquet, 2009; Riaz *et al*., 2004). وتعد النيماتودا الممرضة للنبات من بين الممرضات الهامة والواسعة الانتشار والتي تسبب فقداً كبيراً بإنتاج المحاصيل يصل إلى 20% من قيمة الإنتاج العالمي (حسين، 2001).

1-2: مبررات البحث:

1- ظهور حالات تدهور وتقزم على شجيرات كرمة العنب مترافقة بانخفاض في عددها، ولأسباب أو مسببات مرضية مجهولة أو مع وجود أعراض مشابهة لأعراض الإصابة بالنيماتودا. حيث انخفض عدد الشجيرات من 47030.7 ألف شجيرة عام 2006 إلى 29600.6 ألف شجيرة عام 2016 في سوريا عموماً ، وفي محافظة السويداء خصوصاً حيث انخفض العدد من 4914.9 ألف شجيرة عام 2006 إلى 4693.3 ألف شجيرة عام 2016 (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2016).

2- ندرة الدراسات المحلية في سوريا عموماً ، وفي محافظة السويداء خصوصاً حول النيماتودا المرافقة لكرمة العنب.

3- الأهمية الاقتصادية لزراعة كرمة العنب في سوريا باعتبارها تحتل المرتبة الثانية من حيث المساحة بعد التفاح بالنسبة للأشجار المثمرة متساقطة الأوراق، والمرتبة الرابعة في الإنتاج بعد الحمضيات والتفاح والزيتون (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2016)، والحاجة الملحة لحمايتها من مختلف الآفات التي تهددها.

1-3: أهداف البحث:

1- حصر أجناس النيماتودا المتطفلة في المحيط الجذري الحيوي لكرمة العنب في محافظة السويداء.

2- دراسة دينامية أجناس النيماتودا المتطفلة في المحيط الجذري الحيوي للكرمة *Vitis* sp. في محافظة السويداء.

3- اختبار قابلية إصابة بعض أصول الكرمة بالنيماتودا الأكثر انتشاراً في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء.

4-1: أهمية البحث:

تتعرض الزراعة الناجحة لمعوقات بسبب إصابتها بالعوامل الممرضة المختلفة، وإدارتها في الوقت المناسب تعتبر ذات أهمية قصوى في الحصول على العائد الكمي والنوعي المطلوب، وتشكل دراسة مجتمع العامل الممرض عنصراً هاماً في فهم سلوك وبائيات المرض، بحيث يمكن تحديد الروابط الأضعف في دورة الحياة للإدارة الفعالة وفي الوقت المناسب.

تعد العلاقة بين العامل الممرض والعائل هي من الدينامية في الطبيعة وتتغير مع مرور الوقت. وبالتالي فإن دراسة ديناميات مجتمع العامل الممرض خلال فترة نمو النبات مهمة لعمل إستراتيجية إدارة المرض، حيث إنَّ إدارة المرض الفعالة تتطلب المعرفة السليمة ليس فقط للتفاعل بين العائل والعامل الممرض ولكن أيضا تأثير العوامل البيئية المختلفة في مجتمع العامل الممرض وتفاعلها مع العائل لبدء وتطور المرض (Naqvi, 2004).

عادة ماتصاب جذور معظم الأنواع النباتية بواحد أو أكثر من أنواع النيماتودا المتطفلة على النبات. ومعظم النيماتودا المتطفلة صغيرة جداً بحيث لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة. ويمكن أن تتراكم تحت الظروف البيئية المواتية والعوائل المناسبة ومجتمعات النيماتودا لتسبب فقداً في المحصول الاقتصادي. وليس من السهولة تشخيص الأعراض الناتجة عن النيماتودا في الحقل، فقد يتم الخلط بين هذه الأعراض مع الأعراض الناتجة عن الإصابة بآفات أخرى حشرية أو مرضية، أو أعراض نقص العناصر الغذائية أو أثار العوامل البيئية.

ولتشخيص أضرار النيماتودا، فإنه عادة ما يكون ضرورياً اختبار أو تحليل التربة أو المادة النباتية للحصول على تقدير دقيق لأنواع وأعداد النيماتودا في الحقل. فمن المهم جداً إتباع إجراءات أخذ العينات الصحيحة عند جمع عينات لتحليل النيماتودا.

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 and Geraet, 2006).

حصر أجناس النيماتودا المتطفلة على النبات

في المحيط الجذري الحيوي لكرمة العنب في محافظة السويداء

2- الفصل الثاني:

حصر أجناس النيماتودا المتطفلة على النبات
في المحيط الجذري الحيوي لكرمة العنب في محافظة السويداء

2-1: مقدمة:

تصاب كرمة العنب بالعديد من الآفات والأضرار وتشمل الإصابة كافة أجزاء النبات من الجذور والساق والأفرع والأوراق، وتتضمن هذه الآفات كلاً من العوامل الممرضة (البكتريا، الفطريات، والفيروسات)، والحشرات، ومفصليات الأرجل، والثديات والطيور، ومسببات التلوث، وتمتلك الكائنات الممرضة مجال بيئي، فبعضها ينشط تحت الظروف الرطبة مثل البياض الزغبي Downy mildew، وبعضها تحت الظروف الجافة مثل البياض الدقيقي Powdery mildew، وبعضها في التربة الثقيلة مثل حشرة الفيلوكسيرا Phylloxera (*Daktulosphaira vitifoliae* Fitch). إن شجيرة كرمة العنب تنمو في مختلف الظروف البيئية، وبالتالي تسبب هذه الأفات ضرراً حاداً للكرمة (موت مباشر) أو تسبب أعراض التدهور، حيث تصبح تدريجياً أضعف وتتوقف عن الإنتاج في النهاية، ومن الأمثلة على الآفات المعروفة، الفيلوكسيرا، والنيماتودا، وموت الأذرع (Greasy and Greasy, 2009).

ذكر De Klerk و Loubser (1988) وجود ثلاث آفات رئيسية تهاجم المجموع الجذري لكرمة العنب، ومن ضمنها مجموعة واسعة من النيماتودا التي تتغذى على الجذور، حيث تعمل على تلفها وتحلل خلايا النسج فيها، ومنع نمو وتطور الجذور الجديدة، ويمكن أن تؤدي إلى تدهور كرمة العنب والموت النهائي، ومن الملاحظ أن الأثر الأولي لهذه الآفات قد لا يكون شديد، ولكن التأثير التراكمي على مدى سنوات قد يشتد ويسبب خسائر كبيرة.

وتعد النيماتودا الممرضة للنبات من بين العوامل الممرضة 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 الشجيرات مبكراً، إضافة إلى موت النباتات الحولية في مرحلة

البادرة أو قبل الإزهار والعقد، إذ تؤثر النيماتودا في كفاءة المجموع الجذري بامتصاص الماء والعناصر المعدنية من التربة، والذي ينعكس على نموها الخضري وبالتالي على إنتاجها ويكون ذلك نتيجة لتعطيل العمليات الفيزيولوجية في النبات العائل (حسين، 2001).

حيث تم تعريف النيماتودا المتطفلة على النبات كمسببات مرضية هامة على كرمة العنب في معظم المناطق الرئيسية لزراعتها في العالم (Brown *et al*., 1993; McKenry, 1981; Raski, 1988).

ومن الأعراض التي تحدثها النيماتودا على المجموع الجذري للنبات العائل وعادة ما تكون غير متخصصة وصعبة التشخيص لتشابهها مع أعراض طفيليات الجذور الأخرى وتشمل هذه الأعراض (العسس، 2003):

1- تعقد الجذور.
2- تعفن الجذور.
3- موت (نكرزة) الجذور.
4- تقرحات الجذور.
5- زيادة التفرع الجذري.
6- إصابة وتلف القمم النامية للجذور:
   - قصر وتغلظ الجذور (تقصف الجذور).
   - تكوين جذور غير منتظمة وخشنة.
   - انتفاخ وانحناء القمم النامية.

وبالإضافة إلى أن النيماتودا آفة خطيرة بحد ذاتها فإنها تجعل من الجذر أكثر عرضة لمهاجمة الممرضات الأخرى وزيادة حساسيته للإصابة بالفطريات والبكتريا الممرضة (Powell, 1971).

تشكل النيماتودا في المملكة الحيوانية شعبة كبيرة مستقلة هي:

شعبة النيماتودا **Phylum Nematoda** Potts, 1932.

التي تضم ما يزيد عن 12000 نوع، وتحوي هذه الشعبة على صفين اثنين وفق تصنيف (Decraemer and Hunt, 2013):

Class Enoplea Inglis**,** 1983
Subclass Dorylaimia Inglis, 1983
Order Dorylaimida Pearse, 1942
Suborder Dorylaimina Pearse, 1942
Superfamily Dorylaimoidea Thorne, 19353
Family Longidoridae Thorne, 1935
Subfamily Longidorinae
Longidorus Micoletzky, 1922
Subfamily Xiphinematinae
Xiphinema Cobb, 1913
Subclass Enoplia Pearse, 1942
Order Triplonchida Cobb, 1920
Suborder Diphtherophorina Coomans & Loof, 1970
Superfamily Diphtherophoroidea Micoletzky, 1922
Family Trichodoridae Thorne, 1935

Class Chromadorea Inglis, 1983
Subclass Chromadoria Pearse, 1942
Order Rhabditida Chitwood, 1933
Suborder Tylenchina Thorne, 1949
Infraorder Tylenchomorpha De Ley & Blaxter, 2002
Superfamily Aphelenchoidea Fuchs, 19371
Family Aphelenchidae Fuchs, 1937
Subfamily Aphelenchinae Fuchs, 1937
Aphelenchus Bastian, 1865
Family Aphelenchoididae Skarbilovich, 1947
Subfamily Aphelenchoidinae Skarbilovich, 1947
Aphelenchoides Fischer, 1894
Superfamily Tylenchoidea Orley, 1880
Family Tylenchidae Orley, 1880
Subfamily Tylenchinae Örley, 1880
Tylenchus Bastian, 1865
Family Dolichodoridae Chitwood *in* Chitwood & Chitwood, 1950
Subfamily Telotylenchinae Siddiqi, 1960
Tylenchorhynchus Cobb, 1913
Family Hoplolaimidae Filipjev, 1934
Subfamily Hoplolaiminae Filipjev, 1934
Helicotylenchus Steiner, 1945
Subfamily Meloidogyninae Skarbilovich, 1959
Meloidogyne Göldi, 1887
Family Pratylenchidae Thorne, 1949
Subfamily Pratylenchinae Thorne, 1949
Pratylenchus Filipjev, 1936
Superfamily Criconematoidea Taylor, 1936

Family Criconematidae Taylor, 1936
Family Hemicycliophoridae Skarbilovich, 1959
Family Tylenchulidae Skarbilovich, 1947
Subfamily Paratylenchinae Thorne, 1949
Paratylenchus Micoletzky, 1922
Superfamily Sphaerularioidea Lubbock, 1861
Family Anguinidae Nicol, 1935
Subfamily Anguininae Nicol, 1935
Ditylenchus Filipjev, 1936

قُدر وجود النيماتودا منذ بليون سنة، لتصبح واحدة من أكثر وأقدم الأنواع المتنوعة ضمن الحيوانات على وجه الأرض (Wang *et al*., 1999). على الرغم من أن بعض المؤرخين والباحثين اقترحوا أنها قد تكون أقدم بما يقرب ضعف هذا العمر (Wray *et al*., 1996)، وربما نشأت في العصر الكمبري* المبكر (Ayala *et al*., 1998; Rodriguez-Trelles *et al*., 2002).

وتعد النيماتودا أو الديدان الثعبانية من أكثر أشكال الحياة وفرة على الأرض، وهي كائنات مجهرية، متعددة الخلايا، عديمة اللون، تعيش تقريباً في كل البيئات على الأرض، في البحار والمياه العذبة كمتطفلات على الإنسان والحيوان، وفي بيئة التربة، وتحتل كل المستويات في الشبكة الغذائية في التربة، وتمتاز النيماتودا بعادات تغذية متنوعة: متغذيات بكتريا Bacterivorous، متغذيات فطور Fungivorous، مفترسة Predators ومتعددة التغذية Omnivores، ومتغذيات نباتية Plant Feeders (Yeates *et al*., 1993).

وقد امتلكت أنواع النيماتودا المتطفلة على النبات أليات متطورة لتتغذى على جميع أشكال النبات، حيث تتغذى على الجذور خارجياً أو داخلياً، مسببة خللاً وظيفياً في كفاءة امتصاص الماء والمواد الغذائية من قبل الجذور، وتعزز من إصابة الأخيرة بالميكروبات الثانوية، مما يؤدي إلى احتمال انخفاض في جودة المحصول أو فقدانه بالكامل.

يتراوح طول أنواع النيماتودا المتطفلة على النبات بالعادة أقل من 1 ملم، ونادراً ما يزيد عن 2ملم، وجميعها تتطلب وجود ماء شعري (فيلم) من الماء الحر للنشاط. وهذا يجعلها عرضة للتغيرات البيئية القصوى والدنيا، لذلك امتلكت مجموعة متنوعة من الاستراتيجيات للبقاء على قيد

* الكمبري أو الكامبري (Cambrian)، و يعتبر أول عصر جيولوجي من عصور الحقبة الأولية. ويمتد ما بين 541.0 ± 1.0 إلى 485.4 ± 1.9 مليون سنة مضت، ويأتي بعده العصر الأوردوفيشي.

الحياة، وقد يشمل ذلك وجود مجموعة واسعة من العوائل النباتية، أو تشكيل الحوصلة لتحمل الاجهادات المختلفة (مثل الظواهر المناخية المتطرفة أو غياب العائل الذي قد يصل إلى عدة سنوات)، والعديد من أنواع النيماتودا قادرة على الخضوع لعملية (anhydrobiosis) (السكون ناتج عن الجفاف) في هذه الحالة تفقد النيماتودا معظم ماء جسمها وتتخذ حالة غير متحركة خاملة مما تمكنها من البقاء على قيد الحياة في ظل درجات الحرارة المتطرفة والرطوبة المنخفضة لفترات طويلة. حيث سُجلت أطول فترة بقاء على قيد الحياة معروفة حوالي 39 عاماً في نماذج من عينات نباتية عشبية مجففة (McSorley, 2003).

ومن الصعوبة التعرف على نيماتودا النبات دون وجود المجهر نظراً لصغر حجمها في جميع مراحل حياتها، ومن المعروف أن النيماتودا تمر بستة مراحل خلال تطورها: مرحلة البيضة، وأربعة أطوار يرقية، والطور البالغ (Perry, 2010).

عند توافق تفاعل عائل/طفيل الناشئ من قبل النيماتودا، فإن إصابة النبات عادة تعطل العمليات الفيزيولوجية التي تؤدي إلى نشوء المرض (Perry and Moens, 2006). ويمكن تقييم هذا الخلل الفيزيولوجي بانخفاض في متغيرات نمو النبات. و يتعلق الضرر في كرمة العنب، بالأصول والأصناف المزروعة. وعلى الرغم من أن أنواع النيماتودا تختلف على نطاق واسع في إمكانياتها الممرضة عموماً ، فإن الآثار المختلفة للأنواع المتطفلة على النبات يمكن أن تظهر مجتمعة على النبات (Watson, 2004).

تؤثر النيماتودا المتطفلة على النبات بعوائلها من خلال:

(أ)- إزالة محتويات الخلية (الطلب على الطاقة)، (ب)- إحداث آثار مسببة للأمراض (Atkinson, 1985; Ferris *et al.,* 1984; Melakeberhan *et al*., 1985). يختلف كل أثر تبعاً لطبيعة تغذية النيماتودا، والقدرة الإمراضية (Atkinson, 1985; Seymour, 1983)، وكثافة المجتمع النيماتودي (Ferris *et al.,* 1984). واعتماداً على طبيعة العلاقة عائل/ طفيل، حيث يؤثر التفاعل المشترك لهذه التأثيرات في العمليات الفيزيولوجية للعائل مثل التمثيل الضوئي وغلة المحصول (Melakeberhan *et al*., 1985).

2-2: دراسة مرجعية:

تعد كرمة العنب عائلاً مناسباً لمجموعة كبيرة ومتنوعة من النيماتودا المتطفلة على النبات (Kepenekci *et al.,* 2014)، وكانت النيماتودا الأكثر شيوعاً وانتشاراً نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp.، النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* spp.، نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* spp.، النيماتودا الإبرية *Longidorus* spp.، النيماتودا الحلزونية *Helicotylenchus*، النيماتودا الحلقية *Criconemoides* spp.، وبعض الأنواع من أجناس *Rotylenchus* (Nicol *et al*., 1999; Téliz *et al*., 2007).

والنيماتودا المتطفلة على النبات من الممرضات الهامة على كرمة العنب، والضرر المتسبب عنها خطير للغاية، حيث تنتشر النيماتودا في جميع المناطق المزروعة بكرمة العنب في العالم (Brown *et al*., 1993; Raski, 1988; McKenry, 1981;).

سُجل في مزارع كرمة العنب في جنوب إفريقيا انتشاراً لنيماتودا *Meloidogyne* spp.، *Xiphinema* spp.، *Pratylenchus* spp.، *Longidorus* spp.، *Paratrichodorus* spp.، *Tylenchulus semipenetrans* و*Criconemoides xenoplax*، وأجناس مختلفة من النيماتودا الحلزونية (Addison and Fourie, 2007; Storey, 2007).

ذكر Raski وآخرون (1965) أن عدة أنواع من نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne*، تتطفل على كرمة العنب وتختلف في أهميتها تبعاً للموقع الجغرافي.

وفي قبرص قام Philis و Siddiqi (1976) بحصر 21 من أجناس النيماتودا المرافقة لجذور كرمة العنب *Vitis vinifera* وهي:

Xiphinema، *Helicotylenchus*، *Ditylenchus*، *Paratylenchus*، *Rotylenchus*، *Tylenchorhynchus*، *Tylenchus*، *Zygotylenchus*، *Criconemoides*، *Rotylenchoides*، *Bolenodorus*، *Closlenchus*، *Psilenchus*، *Quinisulcius*، *Macroposthonia*، *Merlinius*، *Aphlenchoides*، *Aphelenchus*.

أشار Esser (1982) وجود عدة أجناس من النيماتودا المرافقة للكرمة من أهمها:

- النيماتودا الخنجرية .*Xiphinema* spp:

حيث وجد النوع *X. index* في كل مزارع كرمة العنب في العالم، ويعد من أهم الآفات الخطيرة ولا تكمن خطورته فقط بالتغذية المباشرة على الجذور، لكن أيضاً بنقل فيروس الورقة المروحية في كرمة العنب، بالإضافة إلى النيماتودا الخنجرية *X. amricanum* التي تعد من النيماتودا الضارة في مزارع كرمة العنب، حيث تقوم بنقل عدة فيروسات نباتية (Peach Rosette Mosaic Virus، Tobacco Ringspot Virus و Tomato Ringspot Virus) المُسجلة في الولايات المتحدة، والنوع *X. italiae* ناقل لفيروس Grapevine Fanleaf Virus في أوروبا، أما النوع *X. diversicaudatum* يعتبر ناقل لفيروس Arabis Mosaic Virus على كرمة العنب في أوروبا، ألمانيا، وهنغاريا. والنوع *X. coxi* يقوم بدور ناقل لفيروس Arabis Mosaic Virus، وفيروس Tobacco Ringspot Virus.

- نيماتودا تعقد الجذور .*Meloidogyne* spp:

يوجد خمسة أنواع من نيماتودا تعقد الجذور تهاجم كرمة العنب (*M. arenaria*، *M. incognita*، *M. javanica*، *M. thamsii*، *M. acrita*)، مسببةً عقد جذرية، وخسارة في كمية ونوعية المحصول، وفي بعض الحالات يمكن أن تسبب إصابة حادة في مزارع كرمة العنب.

- النيماتودا الإبرية .*Longidorus* spp:

تضم خمسة عشرة نوعاً تصيب كرمة العنب، حيث يعد النوع *L. elongates* و *L. attennatis* أخطرها، ويعتبر هذان النوعان من أهم النواقل لفيروس Tomato Black Ring Virus في ألمانيا.

- نيماتودا تقصف الجذور .*Trichodorus* spp:

هناك خمسة أنواع تتبع لهذا الجنس تصيب جذور كرمة العنب، من أهمها النوع *T. christiei* الذي يؤدي إلى ظهور جذور مقصفة وأعراض نكرزة في النباتات المصابة، وهذا يسبب انخفاض نمو النبات والجذور، ويسبب النوع *T. minor* انخفاضاً في الوزن مترافق مع فقدان الكلوروفيل في الأوراق.

- نيماتودا التقرح .*Pratylenchus* spp:

يضم هذا الجنس ثمانية أنواع مسجلة على كرمة العنب. ويعتبر النوع *P. vulnus* آفة خطيرة على كرمة العنب ويسبب تقرحات بلون بني فاتح في البداية ثم يغمق لونها، وتتسع لتتحد مع

بعضها، في الإصابة الشديدة قد يحيط التقرح بالجذور، وتطور الجذور الثانوية يكون قابل للإصابة.

- النيماتودا الحلقية *Ciconemoides* spp.:

سُجلت سبعة أنواع تتبع لهذا الجنس مرتبطة بكرمة العنب، فقط النوع *C. xenoplax* هو الذي أظهر أضراراً حادة على الكرمة.

- يوجد بعض الأنواع التي تلحق الأذى بكرمة العنب لكن ليس إلى درجة الخطورة مثل، *Helicotylenchus pseudorobusius*، *Paratylenchus hamatus*، *Rotylenchulus reniformis*، *Tylenchulus semipenetrans*.

أشار Raski (1988) إلى انتشار النيماتودا الخنجرية في كافة مناطق زراعة كرمة العنب الرئيسية في العالم وخصوصاً النوع *X. index*.

سُجل في مزارع كرمة العنب في وادي سان جواكين (San Joaquin) في كاليفورنيا ما لا يقل عن 12 نوعاً من النيماتودا التي قد تسبب فقداً في المحصول (McKenry, 1992).

أجري استطلاع للنيماتودا المتطفلة على النبات في مزارع كرمة العنب بمنطقة Estrie و Montérégie في كيبيك (Quebec)، حيث وجد 6 أجناس من النيماتودا: *Meloidogyne* spp.، *Pratylenchus* spp.، *Criconemoides* spp.، *Gracilacus* spp.، *Helicotylenchus* spp. و *Paratylenchus* spp.، وكان جنسا النيماتودا *Pratylenchus* و *Paratylenchus* الأكثر شيوعاً وانتشاراً في 85% من مزارع كرمة العنب، ولم يسجل وجود جنس النيماتودا *Xiphinema* sp. (Bélair *et al.,* 2001).

ذكر Philis (2003) أنه يوجد في قبرص 20 نوع من النيماتودا التي تصيب كرمة العنب، من بينها *Paratylenchus hamatus*، *X. index* و *Mesocriconema xenoplax*. وأشار Bello وآخرون (2004) إلى وجود أكثر من 300 نوع من النيماتودا المتطفلة مرافقة لشجيرة كرمة العنب.

أظهرت دراسات الحصر للنيماتودا المرافقة لكرمة العنب في جميع أنحاء العالم وجود 154 نوع تنتمي إلى 9 أجناس رئيسية: *Meloidogyne*، *Xiphinema*، *Longidorus*، *Trichodorus*،

Helicotylenchus ،*Macroposthonia* ،*Tylenchulus* ،*Pratylenchus* ،*Paratrichodorus* وهي مسببات مرضية محتملة للكرمة (Watson, 2004).

وجد Téliz وآخرون (2007) ثمانية عشرة جنساً و36 نوعاً من النيماتودا المتطفلة على النبات المرتبطة بأصول كرمة العنب في جنوب اسبانيا، حيث لوحظ انتشار نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. في كل الترب والجذور في جميع المواقع التي شملتها الدراسة، وكانت مرتبطة بشكل رئيسي بالتربة الرملية.

وكان من الملاحظ أن الضرر المباشر والأخطر على كرمة العنب ناتج عن الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp.، نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* spp. والنيماتودا الخنجرية *Xiphinema* spp.، حيث تعد هذه النيماتودا مسببات مرضية رئيسية للكرمة، ويمكن لها أن تتلف مزارع كرمة العنب - خاصة الحديثة - والحد من نموها، وخفض الغلة، فضلاً عن تعزيز العدوى وضرر الجذور بجعلها أكثر حساسية وعرضة للعوامل الممرضة الأخرى أو الإجهاد البيئي (Esmenjaud and Bouquet, 2009; Anwar *et al*., 2002; Nicol *et al*., 1999). في حين كانت الأجناس الأقل أهمية هي *Criconemoides*، *Paratylenchus*، *Helicotylenchus*، *Rotylenchus*، *Longidorus*، *Paralongidorus* و *Trichodorus* في مناطق زراعة كرمة العنب في العالم (Boubals and Dalmasso, 1964; Raski and Krusberg, 1984; Tacconi and Mancini, 1987; Raski, 1988).

وقد ذكر Ye و Robbins (2004) أن أهم الأنواع التابعة لجنس النيماتودا *Longidorus* التي تصيب كرمة العنب في ولاية أركانسس في المنطقة الجنوبية الشرقية من الولايات المتحدة الأمريكية كانت: *L. biformis*، *L. fragilis*، *L. paralongicaudatus*، *L. paravineacola*.

وجد في دراسة وحصر للنيماتودا المتطفلة على النبات خلال الفترة الممتدة من نيسان 2008 حتى شهر تشرين الأول عام 2008 في إيران، 21 نوعاً للنيماتودا مرتبطة بكرمة العنب في مقاطعة Markazi، وسُجلت النيماتودا: *Pratylenchus neglectus*، *P. thornei*، *P. ritteri*، *Tylenchulus semipenetrans*، *Xiphinema index*، *Zygotylenchus guevarai*، *Ditylenchus mycetophagus*، *Helicotylenchus digonicus*، *H. vulgaris*، *H. crenacauda*، *H.*

Meloidogyne javanica، *Hemicriconemoides mangiferae*، *pseudorobustus* *Aphelenchus*، *Irantylenchus clavidorus*، *G. rugosus*، *Geocenamous brevidens* *Criconema mutabile*، *Boleodorus thylactus*، *Aphelenchoides limberi*، *avenae* و *Mesocriconema xenoplax*، حيث تباينت المجتمعات في الوتيرة والتوزيع بين مزارع كرمة العنب التي شملتها الدراسة وكانت أجناس النيماتودا .spp *Helicotylenchus* و *Pratylenchus* spp. الأكثر انتشاراً وشيوعاً 89 % و83 % على التوالي، أما نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. والنيماتودا الخنجرية *Xiphinema* spp. نادراً ما لوحظت خلال المسح (Deimi and Mitkowski, 2010).

وجد Khan وآخرون (2014) خلال حصر للنيماتودا المرافقة لجذور كرمة العنب في إقليم بلوشستان الباكستاني، انتشاراً للأنواع التالية: *Meloidogyne javanica*، *M. incognita*، *Xiphinema americanum*، *X. index*، *Helicotylenchus indicus*، *Hoplolaimus indicus*، *Aphelenchus avenae*.

وأشار Brown وآخرون (1993) أنه غالباً مايتم العثور على النيماتودا المتطفلة في مزارع كرمة العنب التي تعاني ضعفاً وانخفاضاً في النمو. ولا تظهر الأجزاء الخضرية من كرمة العنب أعراضاً تشخيصية للضرر الناجم عن أي من أنواع النيماتودا التي تهاجم المجموع الجذري، وغالباً ما تعزى- على سبيل الخطأ- المناطق الضعيفة ذات النمو الهزيل إلى الإجهاد المائي أو نقص العناصر الغذائية، أو زيادة الأملاح، أو إلى عوائل ممرضة أخرى. وقد تظهر أضرار النيماتودا في بقع أو مناطق محدودة، لكن من المعروف أنها تؤثر في كامل البستان، ويظهر ذلك على وجه الخصوص على العُقل أو الأصول المزروعة في تربة مصابة بشدة، حيث تبدو النباتات بمظهر هزيل عموماً ذات لون باهت، والأهم من ذلك، انخفاض إنتاجها من الثمار (حسين، 2001).

ومن الواضح أن جميع النباتات قد تتعرض للإصابة بواحد أو أكثر من أنواع النيماتودا، والتي تسبب خسائر سنوية لمحاصيل الغذاء الرئيسية والمحاصيل الليفية، تقدر بـ 12٪ تقريباً، أي حوالي 8 بليون دولار سنوياً في الولايات المتحدة و78 بليون دولار سنوياً في العالم (Barker *et al.*, 1994). وقد أظهرت عدة دراسات تناولت تقدير الفاقد في انتاج كرمة العنب الناتج عن

الإصابة بالنيماتودا ومن بينها دراسة قام بها Stirling وآخرون (1992) حيث قدرت الخسائر في الغلة الناتجة عن الإصابة بالنيماتودا في مزارع كرمة العنب باستراليا حوالي 7 %. وفي عام 2008 قدر Walker و Stirling الخسائر بإنتاج كرمة العنب *Vitis vinifera* التي تسببها النيماتودا المتطفلة على النبات في استراليا بحوالي 15.5 %. بينما كانت الخسائر الناتجة عن نيماتودا تعقد الجذور في مزارع كرمة العنب في كاليفورنيا حوالي 20 % (McKenry, 1984). بالإضافة إلى نيماتودا تعقد الجذور والنيماتودا الخنجرية، وجد أن عدة أنواع من نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* قد ارتبطت مع ضعف النمو في كرمة العنب (Raski and Krusberg, 1984). وتعد نيماتودا تقرح الجذور ذات انتشار عالمي، ولها مدى عوائلي كبير، وغالباً تكون مسؤولة عن خسائر كبيرة بالغلة في الكثير من زراعات المحاصيل والبستنة، والإصابة بها تهيئ الجذور للإصابة بمسببات مرضية رئيسية وثانوية عديدة (Duncan and Moens, 2006). وقد كانت الخسائر المترتبة عن أنواع نيماتودا تقرح الجذور في مصر متفاوتة وتراوحت بين 20.5 % على أشجار الفاكهة وخاصة كرمة العنب (الحازمي وأبو غربية، 2010). وقد تبين أن مجتمعات النيماتودا تميل إلى الازدياد مع مرور الزمن في مزارع كرمة العنب (Ferris and Mckenry, 1974). ولوحظ الضرر الناتج عن نيماتودا الحمضيات على كرمة العنب على شكل تدهور تدريجي، وفقدان بالجذور المغذية، وانخفاض نشاط النبات وخسارة في المحصول قد يصل إلى 30 % في كرمة العنب، وتواجدت هذه النيماتودا في العديد من مزارع كرمة العنب في الولايات الأمريكية NSW (New South Wales)، وفي فكتوريا، وشمال استراليا، بالإضافة إلى تطفلها على كرمة العنب والحمضيات، فهي تصيب أشجار الزيتون والأجاص والكاكي (Rahman *et al.,* 2008). وقدرت الخسائر الحقلية التي تسببها النيماتودا الحلزونية في مصر على كرمة العنب حوالي 20 % من الإنتاج (الحازمي وأبو غربية، 2010).

وذكر Quader وآخرون (2001) أن نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. تعتبر من الآفات الهامة على كرمة العنب *V. vinifera* في جنوب استراليا. ويمكن أن تسبب خسارة في المحصول حوالي 60 % (Nicol and Heeswijck, 1997).

لم تخلو المنطقة العربية من النيماتودا المتطفلة على النبات. فقد سُجل 35 جنساً تضم 100 نوع من النيماتودا النباتية مرافقة لجذور كرمة العنب في بعض مناطق زراعتها في الأقطار العربية (أبو غربية والعزة، 2004).

خمسة عشرة جنساً من النيماتودا المتطفلة على النبات تم عزلها من 155 عينة جمعت من منطقة المحيط الحيوي لجذور كرمة العنب من مناطق مختلفة في ليبيا: *Longidorus*، *Meloidogyne*، *Xiphinema*، *Paratylenchus*، *Pratylenchus*، *Helicotylenchus*، *Rotylenchulus*، *Rotylenchus*، *Trichodorus*، *Tylenchorhynchus*، *Tylenchulus*، *Tylenchus*، *Aphelenchus*، *Dolichodorus* و *Ditylenchus*، وكانت أجناس النيماتودا *Tylenchorhynchus*، *Helicotylenchus* و *Pratylenchus* الأكثر انتشاراً (EL-Maleh and Edongali, 1995).

تم حصر أجناس النيماتودا المتطفلة المرافقة لجذور كرمة العنب في مصر، حيث أوضحت النتائج تواجد الأجناس التالية: *Meloidogyne*، *Xiphinema*، *Pratylenchus*، *Paratylenchus*، *Helicotylenchus*، *Tylenchulus*، *Tylenchorhynchus*، *Tetylenchus*، *Criconema*، *Hemicycliophora*، *Hemicriconemoides*، *Hoplolaimus*، *Criconemella*، *Scutellonema*، *Trichodorus*، *Paratrichodorus*، *Rotylenchus*، *Longidorus*، *Pratylenchoides*، *Aphelenchoides*، *Mesocriconema*، *Hemicycliophora*، *Rotylenchulus*، *Aphelenchus* و *Aphelenchoides* (Mokbel *et al.,* 2006; Baklawa *et al*., 2009; Ibrahim *et al*., 2010; El-Marzoky *et al*., 2015).

وفي الجزائر تم حصر ستة عشرة جنساً للنيماتودا بمزارع كرمة العنب في وسط وغرب شمال الجزائر: *Xiphinema* sp.، *Longidorus* sp.، *Tylenchus* sp.، *Tylenchorhynchus* sp.، *Ditylenchus* sp.، *Pratylenchus* sp.، *Paratylenchus* sp.، *Helicotylenchus* sp.، *Psilenchus* sp.، *Trophurus* sp.، *Coslenchus* sp.، *Heterodera* sp.، *Pratylenchoides* sp.، *Aphelenchus* sp.، *Aphelenchoides* sp. و *Dorylaimus* sp.، وقد صنفت هذه النيماتودا وفقاً للنمط الغذائي في ثلاث مجموعات غذائية: متغذيات نباتية، متغذيات فطرية، ومتعددة التغذية (Bounaceur *et al.,* 2011).

وفي سوريا استهلت الدراسات التمهيدية الأولى في نيماتودا النبات بالمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) في حلب، حيث قدم Hanounik و Sikora عام 1980 تقريراً عن تواجد نيماتودا السيقان والأبصال *Ditylenchus dipsaci* على الفول في سوريا، أجرى Mamluk عام 1983 مسح لنيماتودا النبات على محاصيل الأعلاف والبقوليات في شمال سوريا في الأعوام 1981 و1983. كما أجري عدد من المختصين الايطاليين مسوحات أولية على نيماتودا النبات التي تصيب المحاصيل البقولية في شمال سوريا في منتصف الثمانيات (أبوغربية وآخرون، 2010).

سجل Lamberti (1984) نيماتودا *Helicotylenchus dihystera*، والنيماتودا الخنجرية *Xiphinema pachtaicum*، *X. index* على كرمة العنب في سورية. وكما نُكر سابقاً تعد النيماتودا الخنجرية ناقل حيوي للفيروسات النباتية وخاصة فيروس الورقة المروحية على الكرمة Grapevine fanleaf virus الذي يعتبر مرض فيروسي مدمر في كثير من مناطق زراعة كرمة العنب في جميع أنحاء العالم (Andret-Link *et al*., 2004).

2- 3: مواد وطرائق البحث

2- 3- 1: موقع البحث:

نُفذ البحث في بساتين كرمة العنب بمحافظة السويداء، الواقعة في المنطقة الجنوبية من الجمهورية العربية السورية، وتبلغ مساحة المحافظة حوالي 6550 كم^2، مسجلة امتداداً من الشمال إلى الجنوب 120 كم ومن الشرق إلى الغرب 66 كم. مناخها معتدل جبلي بارد شتاءاً وتتساقط الثلوج بحيث تصل في بعض المناطق إلى ارتفاعات كبيرة لتغطي المدن والبلدات، مناخها معتدل صيفاً، تتراوح نسبة الأمطار السنوية فيها مابين 350 ملم و1000 ملم في المناطق الجبلية، تتميز بأن صخورها بركانية وتربتها رسوبية. ترتفع مدينة السويداء عن سطح البحر حوالي 1100 م، وتصل أعلى نقطة في المحافظة إلى 1809 م في تل قينية. تشتهر المحافظة بزراعة كرمة العنب حيث تنتشر زراعتها في مناطق واسعة وتنتج كميات كبيرة جداً سنوياً ، وكذلك تشتهر بزراعة أشجار التفاح وزراعة العديد من الأشجار المثمرة مثل الأجاص والزيتون واللوزيات، وتتواجد مزارع كرمة العنب والتفاح في كل بلدة وقرية ومزرعة في المحافظة.

تم اختيار بساتين كرمة العنب في المناطق التي تنتشر بها زراعة كرمة العنب بشكل كبير، بالإضافة إلى أنه قد تم اختيار المواقع تبعاً إلى اختلاف الارتفاعات ومناطق الاستقرار في المحافظة. فكانت المواقع متمثلة بالقرى المُبينة في جدول رقم (1).

جدول رقم (1) مواقع بساتين البحث وارتفاعها عن سطح البحر، نظام الري المتبع بها، وعدد الشجيرات في كل بستان.

المنطقة	إرتفاع البستان عن سطح البحر/ متر	نظام الري	عدد شجيرات كرمة العنب
مصاد	1214	مروي	250
الرحى	1167	بعل	90
الكفر	1339	مروي	88
رساس	1021	مروي	390
القريا	1055	بعل	275
قنوات	1185	بعل	200
عين عرب (ضهر الجبل)	1555	بعل	1000

وقد جمعت عينات ترابية من بساتين كرمة العنب المدروسة بهدف إجراء بعض التحاليل الميكانيكية والفيزيائية لتحديد قوام التربة، ودرجة حموضة التربة **(PH)**، ومحتواها من بعض

العناصر المعدنية، حيث أُنجزتْ التحاليل اللازمة في مخابر دائرة الموارد الطبيعية في مركز بحوث السويداء التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

2- 3- 2: جمع وحفظ العينات:

نفذت هذه الدراسة خلال العام 2013، وتم جمع العينات من تربة وجذور شجيرات كرمة العنب في محافظة السويداء من منطقة مصاد، الرحى، الكفر، رساس، القريا، قنوات وموقع عين عرب في ضهر الجبل. حيث تواجدت بساتين كرمة العنب على ارتفاعات مختلفة بحسب المنطقة المتواجدة فيها مبينة في الجدول رقم (1)، حيث تعتمد البساتين التابعة لمنطقة مصاد، الرحى، الكفر ورساس نظام الزراعة المروي، أما باقي البساتين اعتمدت نظام الزراعة البعلي.

تم إتباع طريقة الخط المتعرج في جمع العينات من البستان لتمثيل كامل مساحة البستان المدروس. جمعت عينات بسيطة من كل شجيرة على حدة بواسطة مسبر جمع العينات لتشكيل عينة مركبة، حيث كانت حجم العينة البسيطة المجموعة 250 سم^3 تقريباً بعد استبعاد الطبقة السطحية الجافة ووصولاً إلى منطقة المحيط الجذري، حُفظت العينات المركبة في أكياس بلاستيكية ودونت عليها كافة الملاحظات اللازمة (اسم المنطقة، تاريخ جمع العينة، رقم العينة) وبعض الملاحظات الخاصة بالبستان، ووضعت أثناء الجولات الميدانية في حافظة بستانية، وتم حفظها في المخبر داخل براد عند درجة حرارة 4°م لحين بدء الفحوصات المخبرية اللازمة.

2- 3- 3: استخلاص النيماتودا المتطفلة من التربة والجذور:

استخلصت النيماتودا من 100 سم^3 تربة لكل عينة بطريقة أقماع بيرمان Baermann Funnel (Hooper, 1986)، وتم تركيز معلق النيماتودا في أنبوب بلاستيكي سعة 5 مل.

أما النيماتودا المتطفلة داخل الجذور فقد استخلصت بنفس طريقة أقماع بيرمان Baermann Funnel، بعد تقطعيها إلى قطع بطول 1- 2 سم، ثم وضعت مع كمية كافية من الماء 50-100 سم^3 ضمن خلاط كهربائي لمدة 3 ثوان ليتم تجزئة الجذور أكثر وتحرير النيماتودا داخلية التطفل، ثم أُخِذ 100 سم^3 من المعلق ووضع فوق قطعة من محارم مخبرية فوق شبك معدني ضمن أقماع زجاجية بقطر 10-12 سم (الأقماع مملوءة بالماء لمستوى أعلى من الشبك بقليل) ومحمولة على حوامل معدنية، والمنتهية بأنبوب اختبار سعة 5 مل وتركت لفترة 48 ساعة ضمن جو المخبر (Pinochet and Cisneros, 1986).

ثبتت النيماتودا المستخلصة من عينات التربة والجذور باستخدام محلول التثبيت TAF (7مل Formalin و2 مل Triethanol amine و91 مل ماء مقطر) لحفظ النيماتودا المستخلصة (Courtney *et al*., 1995) لحين تصنيفها.

2- 3- 4: تصنيف النيماتودا المتطفلة على النبات المرافقة لجذور كرمة العنب:

صنفت أجناس النيماتودا المستخلصة من العينات باستخدام المجهر الضوئي ماركة (Nikon)، على عدسة تكبير x10 وx40، وبالاعتماد على الصفات المورفولوجية والصور التوضيحية من معهد الكومنولث للأمراض (C.I.H. 1972)، والمفتاح المصور للنيماتودا المتطفلة على النبات (Mai and Lyon, 1982)، والصور التوضيحية حسب (Kirijanova and Krall, 1971).

كما تم حساب الكثافة على أساس متوسط كثافة النيماتودا في 100سم^3 تربة، وحساب التكرار المطلق، وذلك لكل جنس كالتالي:

متوسط الكثافة العددية للنيماتودا $= \frac{P}{n}$ حيث:

p الكثافة العددية للنيماتودا لكل جنس.

n عدد العينات التي وجد فيها.

التكرار المطلق = (عدد العينات المحتوية على الجنس / مجموع عدد العينات الكلية) × 100

وبهدف تصنيف أجناس النيماتودا المتطفلة وحساب الكثافة العددية، أخذت عينة من الأنابيب مقدارها 0.5 مل ، ووضعت ضمن فراغ محصور بين شريحتين زجاجيتين، وفُحصت بالمجهر الضوئي في مخبر الأمراض في مركز بحوث السويداء التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

2- 4: النتائج والمناقشة:

أظهرت نتائج الحصر، وجود عدة أجناس للنيماتودا المتطفلة على النبات في المحيط الحيوي لجذور كرمة العنب في محافظة السويداء الصور رقم (1 – 23)، حيث وجد أجناس متكررة في أكثر من موقع وأجناس أخرى ذو انتشار قليل، وكانت النتائج متفقة مع عدة دراسات عالمية وعربية (Raski, 1986; McKenry, 1992; Brown *et al.,* 1993; McLeod *et al*., 1994; EL-Maleh and Edongali, 1995; Nicol *et al*., 1999; Mokbel *et al*., 2006; Téliz *et al*., 2007; Addison and Fourie, 2007; Storey, 2007; Deimi and Mitkowski, 2010; Ibrahim *et al.,* 2010; Bounaceur *et al.,* 2011; Korayem *et al.,* 2014; El-Marzoky *et al*., 2015) موضحة في الجدول رقم (2):

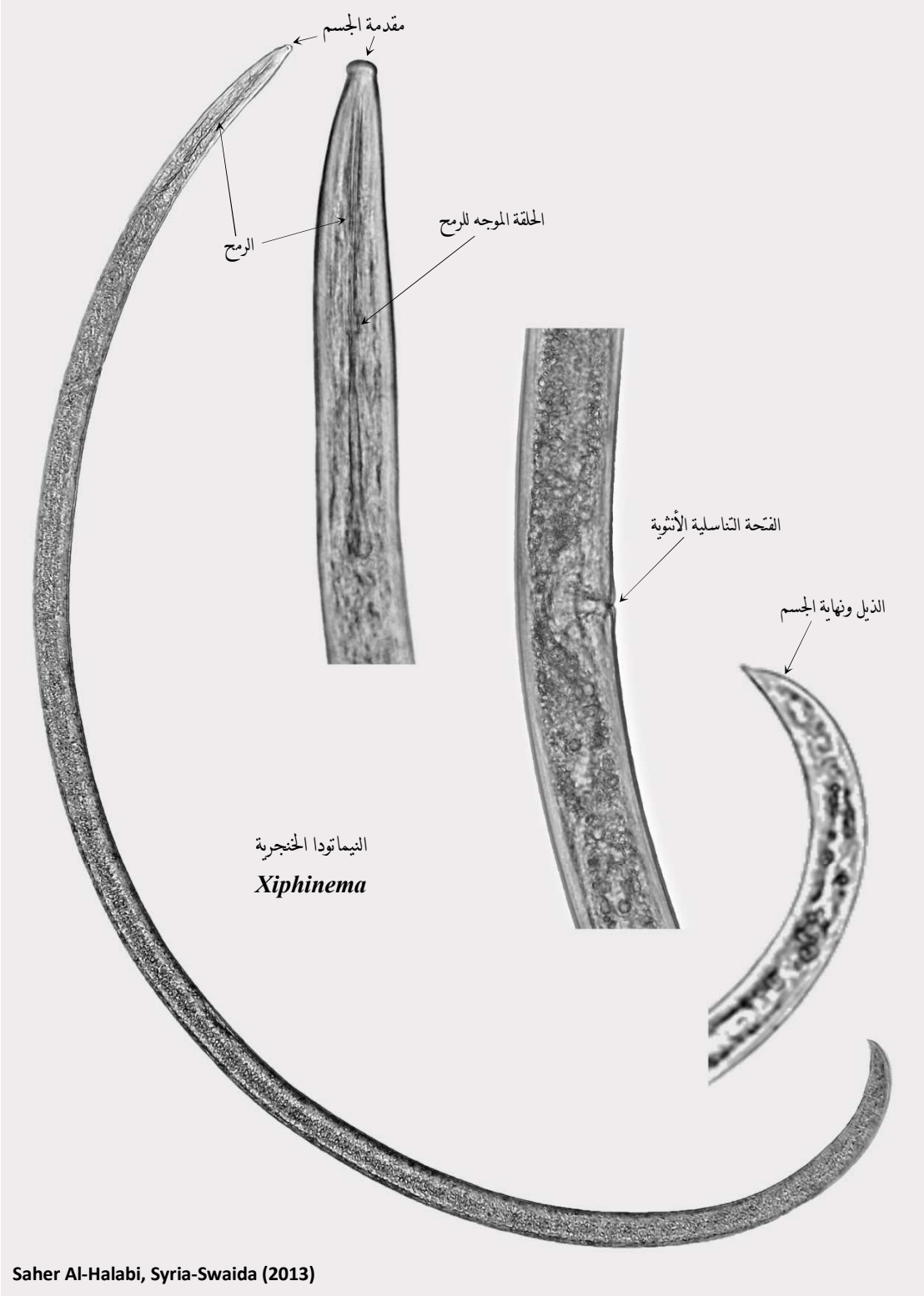
جدول رقم (2) متوسط الكثافة العددية لأجناس النيماتودا المتطفلة على النبات في 100 سم^3 تربة من كل موقع في محافظة السويداء، والتكرار المطلق لكل جنس في المحافظة.

أجناس النيماتودا المتطفلة على النبات	الموقع							التكرار المطلق في كامل المحافظة
	عين عرب	القريا	رساس	قنوات	الكفر	الرحى	مصاد	
Xiphinema	48	50	4	5	17	87	60	72.13
Meloidogyne	16	2	5	16	73	23	104	73.77
Longidorus	0	1	0	29	8	28	145	37.70
Pratylenchus	138	10	20	63	23	38	61	93.44
Paratylenchus	63	305	409	23	464	74	463	96.72
Helicotylenchus	48	58	65	67	57	15	31	90.16
Tylenchus	60	16	4	57	269	46	237	90.16
Tylenchorynchus	31	16	15	30	95	56	62	93.44
Ditylenchus	152	20	2	31	27	19	58	88.44
Aphelenchus	285	357	178	495	302	570	284	100
Aphelenchoides	278	157	277	521	362	745	735	100
مجموع النيماتودا المتطفلة	814	808	725	1068	1379	1423	1655	

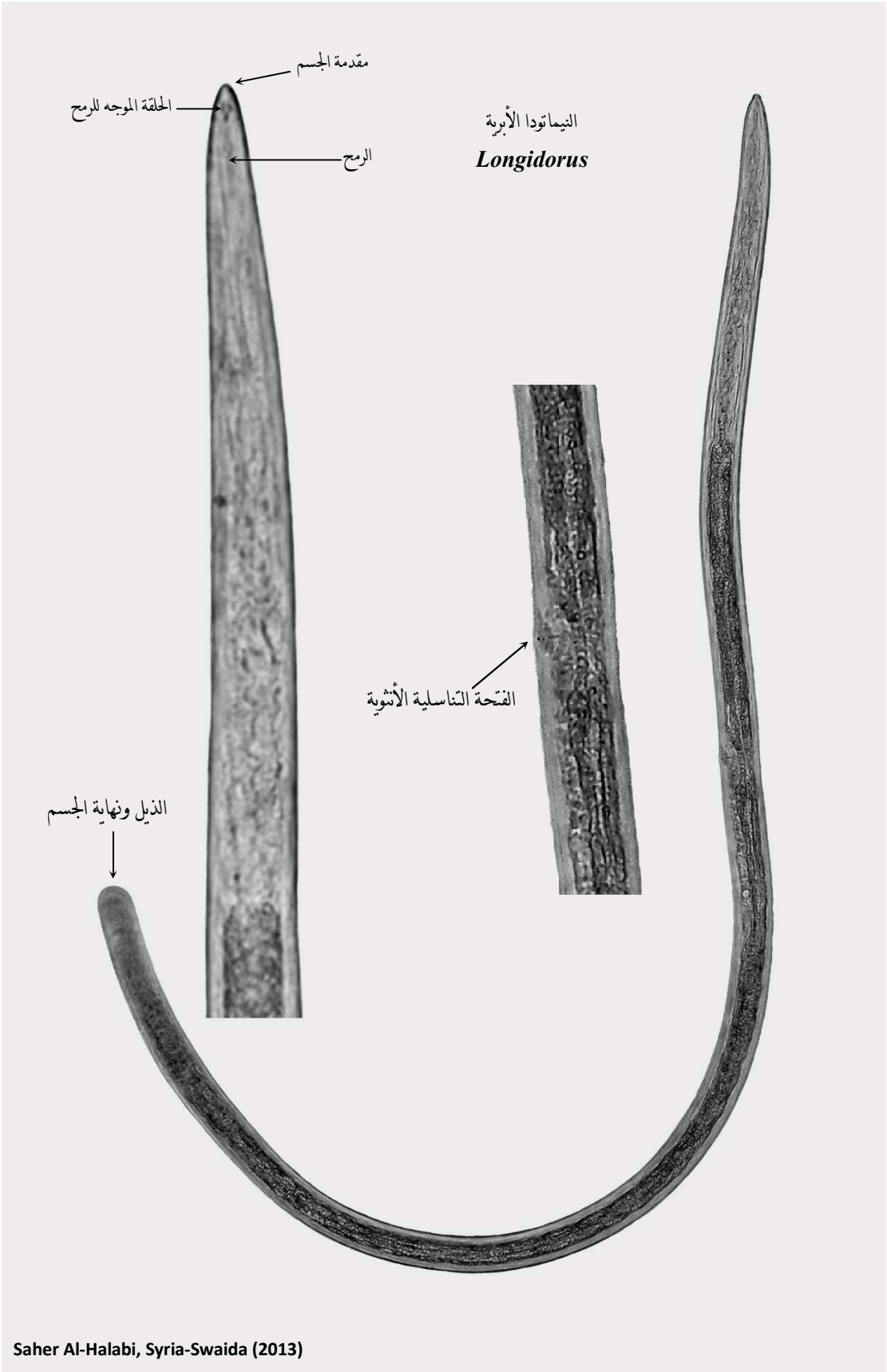
وسُجلت نتائج التحليل الميكانيكي والفيزيائي لتربة بساتين كرمة العنب في البحث كما هو موضح في الجدول رقم (3).

جدول رقم (3) الخواص الميكانيكية والكيميائية للتربة في مواقع الدراسة.

الموقع	المادة العضوية %	PH	EC	كربونات	K^+	Na^+	رمل %	طين %	سلت %	نوع التربة
مصاد	1.63%	6.9	0.51	1.97	326.35	50.99	26	52	22	طينية
الرحى	1.87%	7.54	0.32	2.48	263.5	53.65	26	46	28	طينية
الكفر	1.56%	7.39	0.23	1.97	560	50.99	28	44	28	طينية
رساس	2.18%	7.76	0.59	2.99	1359.25	70.38	30	50	20	طينية
القريا	0.73%	7.27	0.23	2.99	205.4	67.5	30	50	20	طينية
عين عرب	1.64%	6.3	0.41	1.46	560.2	40.67	28	42	30	طينية
قنوات	1.35%	7.27	0.3	1.46	271.85	48.36	30	34	36	طينية لومية

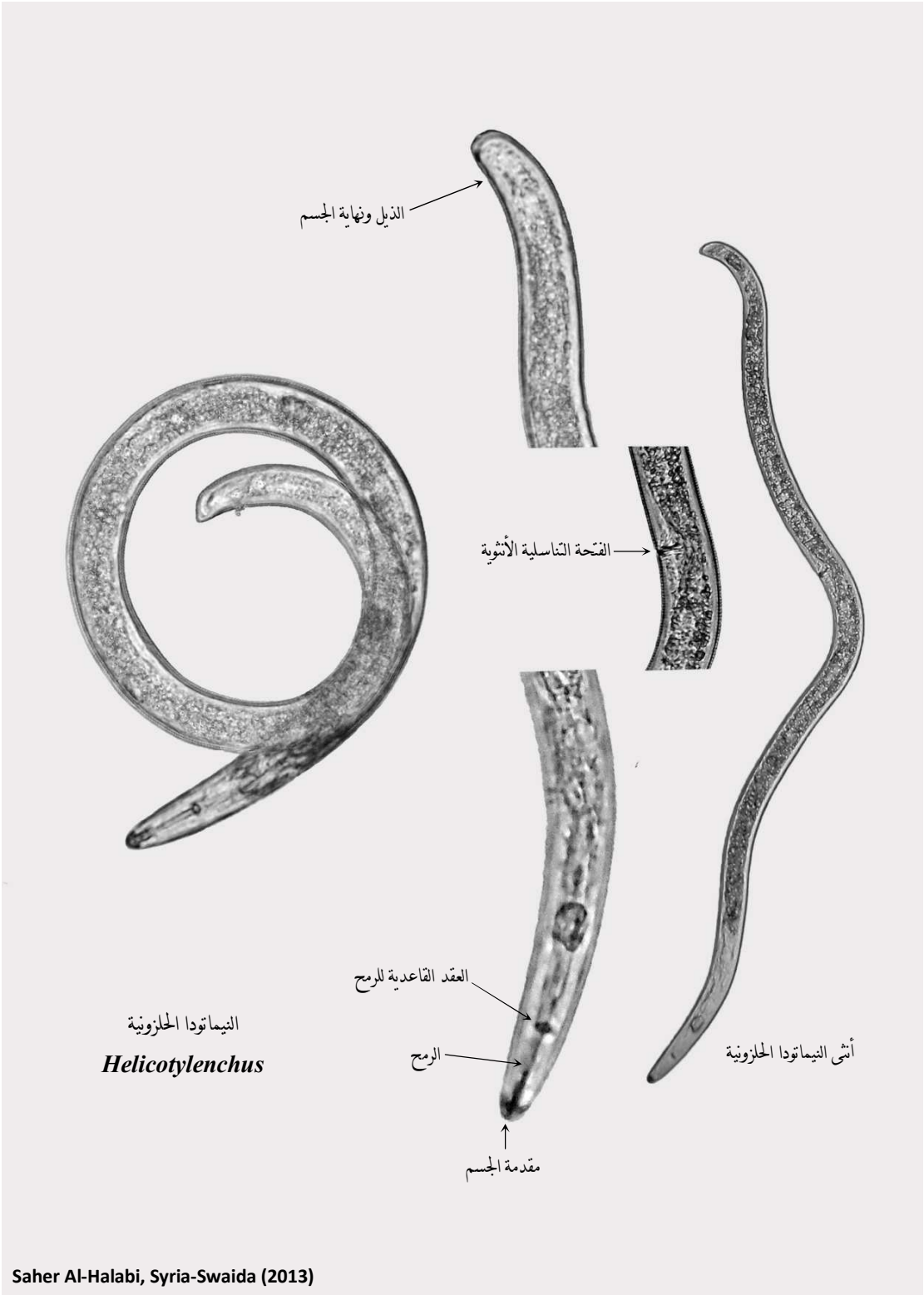


صورة رقم (1) النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء.



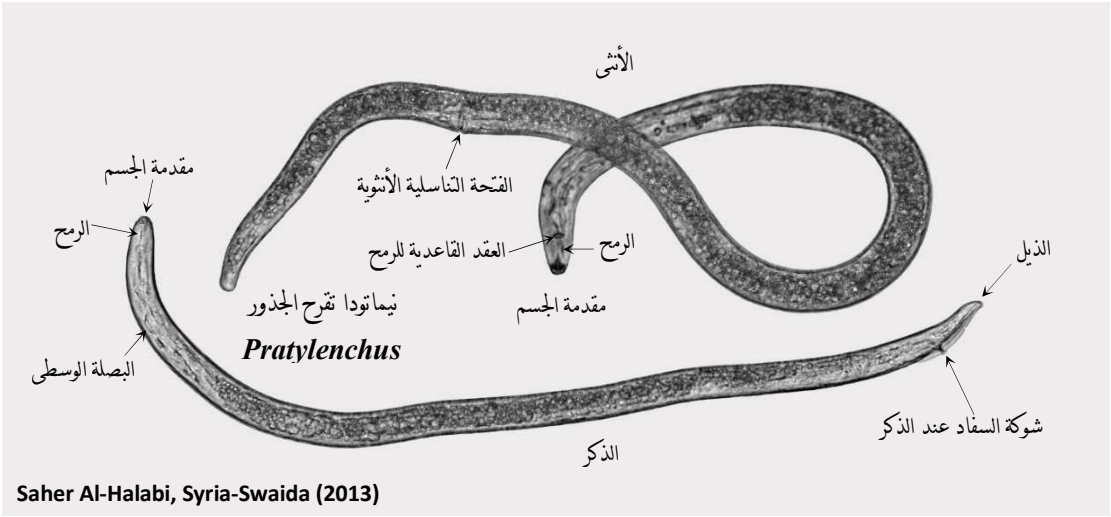
Saher Al-Halabi, Syria-Swaida (2013)

صورة رقم (2) النيماتودا الأبرية *Longidorus*، في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء.

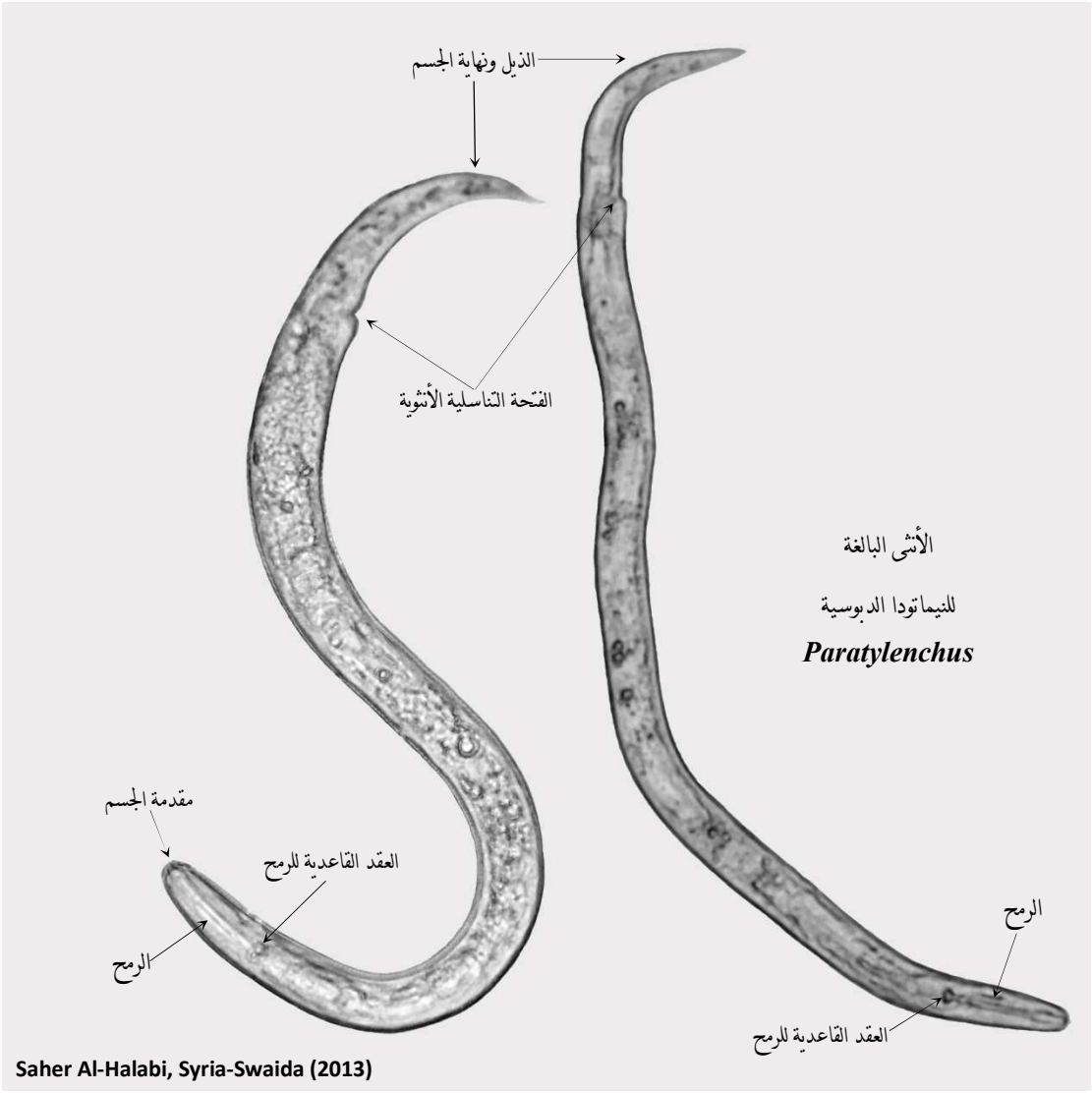


Saher Al-Halabi, Syria-Swaida (2013)

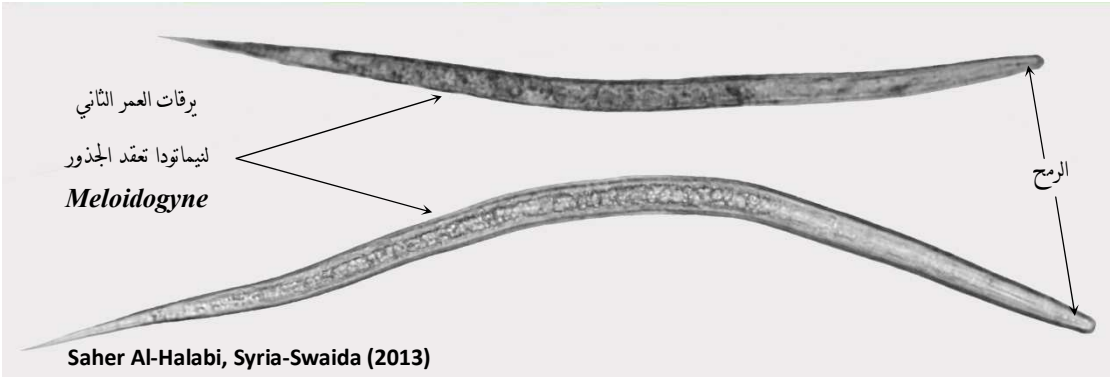
صورة رقم (3) النيماتودا الحلزونية *Helicotylenchus* في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء.



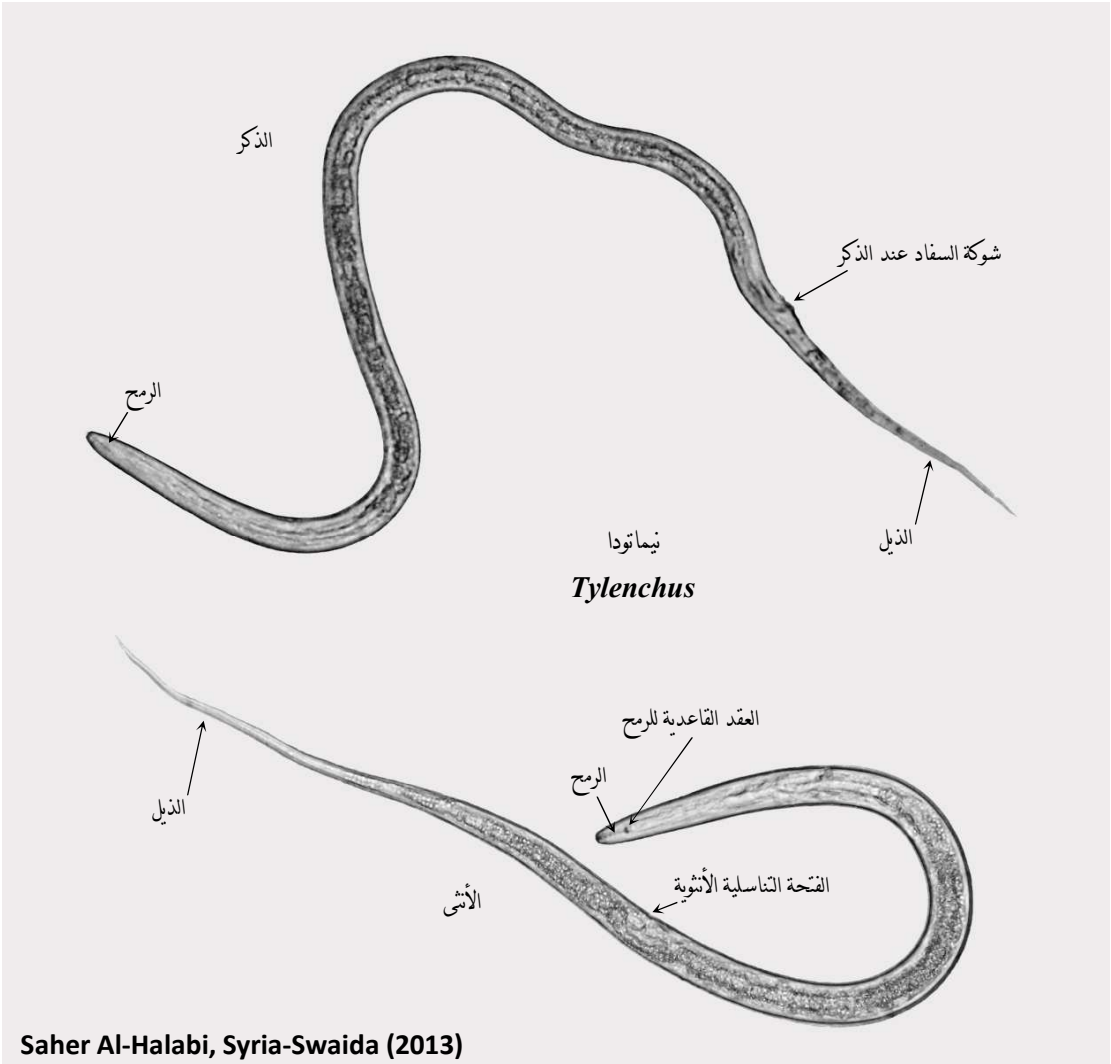
صورة رقم (4) نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء.



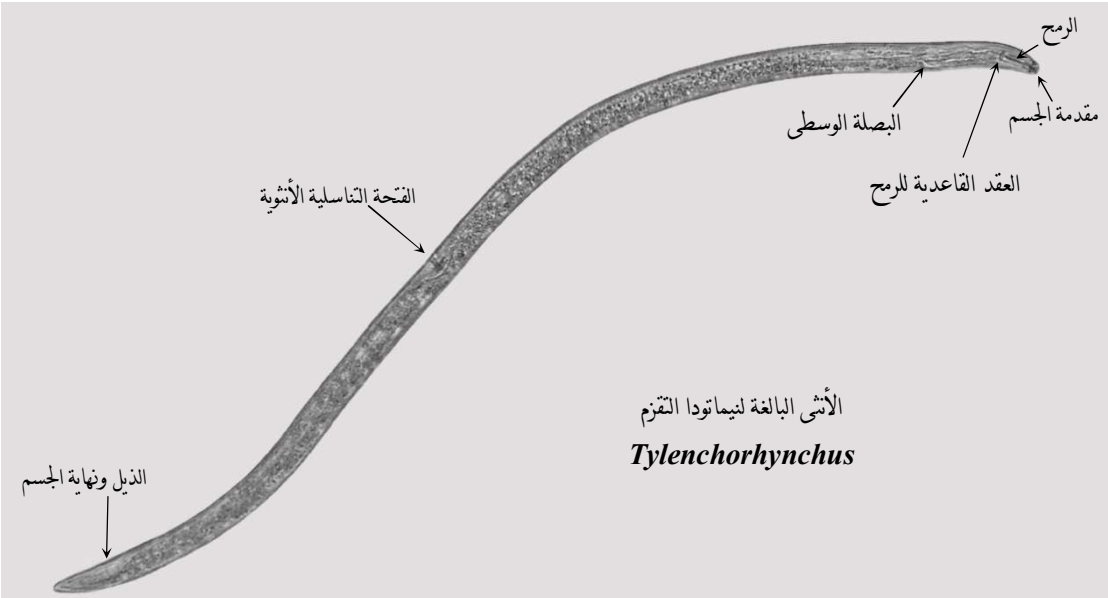
صورة رقم (5) النيماتودا الدبوسية *Paratylenchus* في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء.



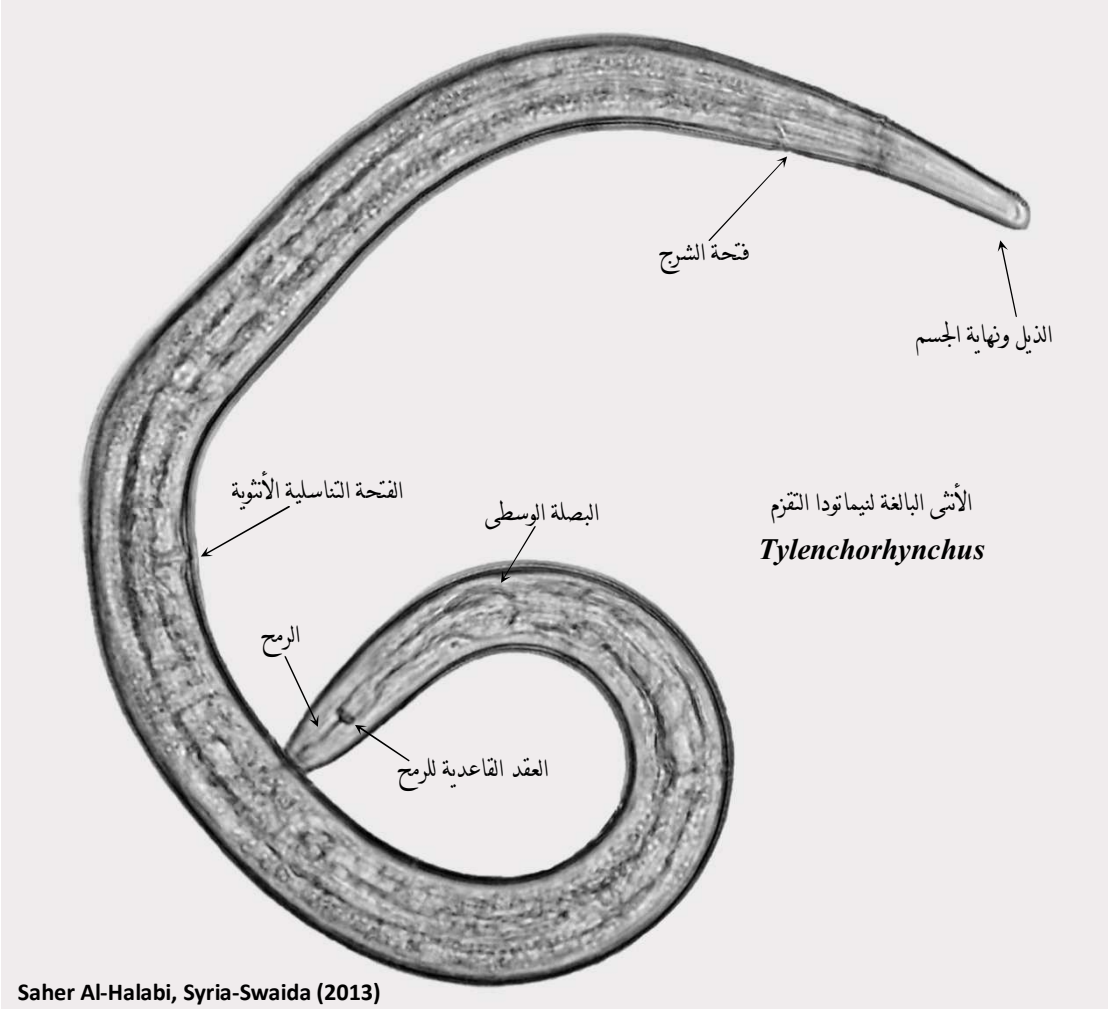
صورة رقم (6) يرقات بالعمر الثاني لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء.



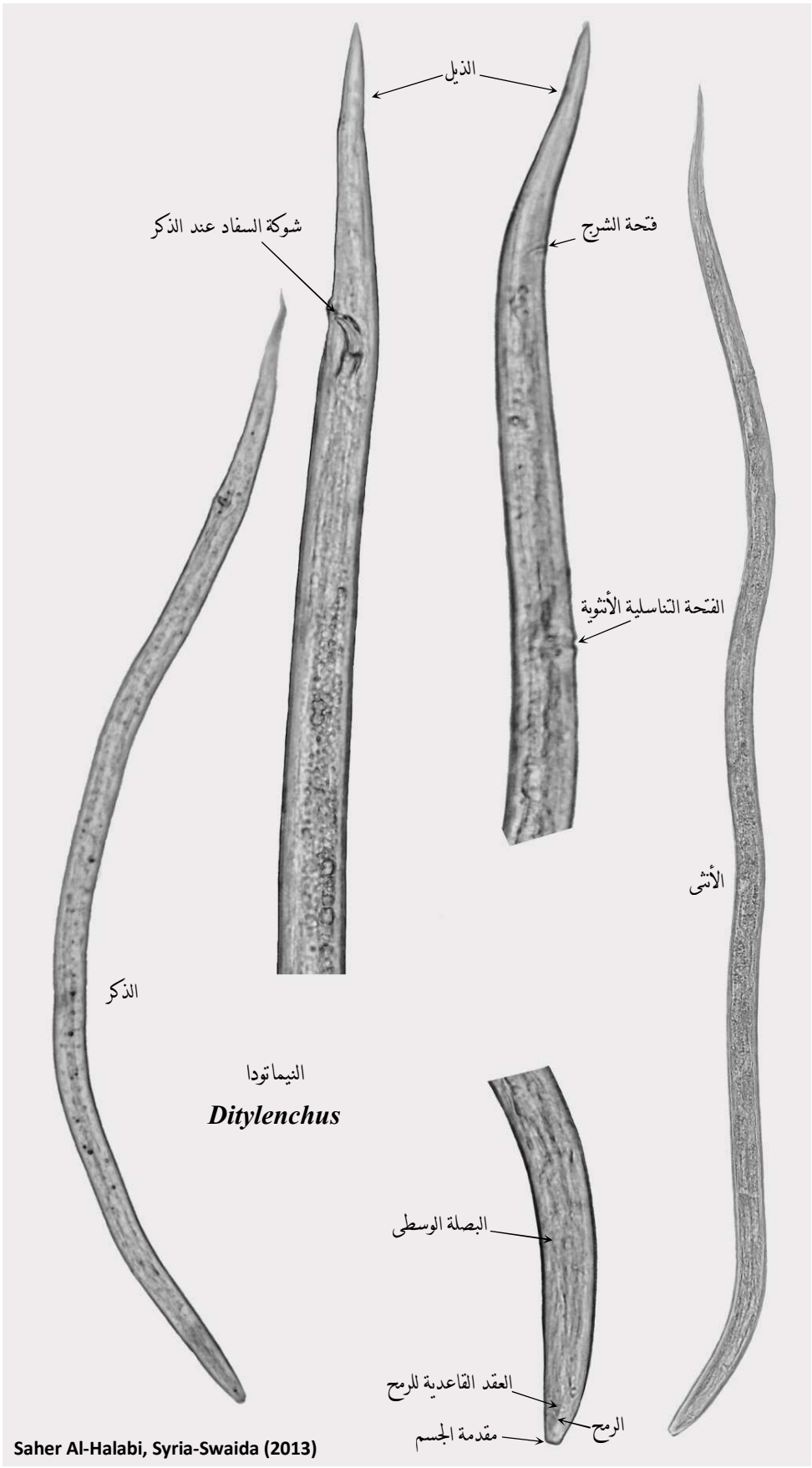
صورة رقم (7) النيماتودا *Tylenchus*، في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء.



صورة رقم (8) الأنثى البالغة لنيماتودا التقزم *Tylenchorhynchus*، في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء.

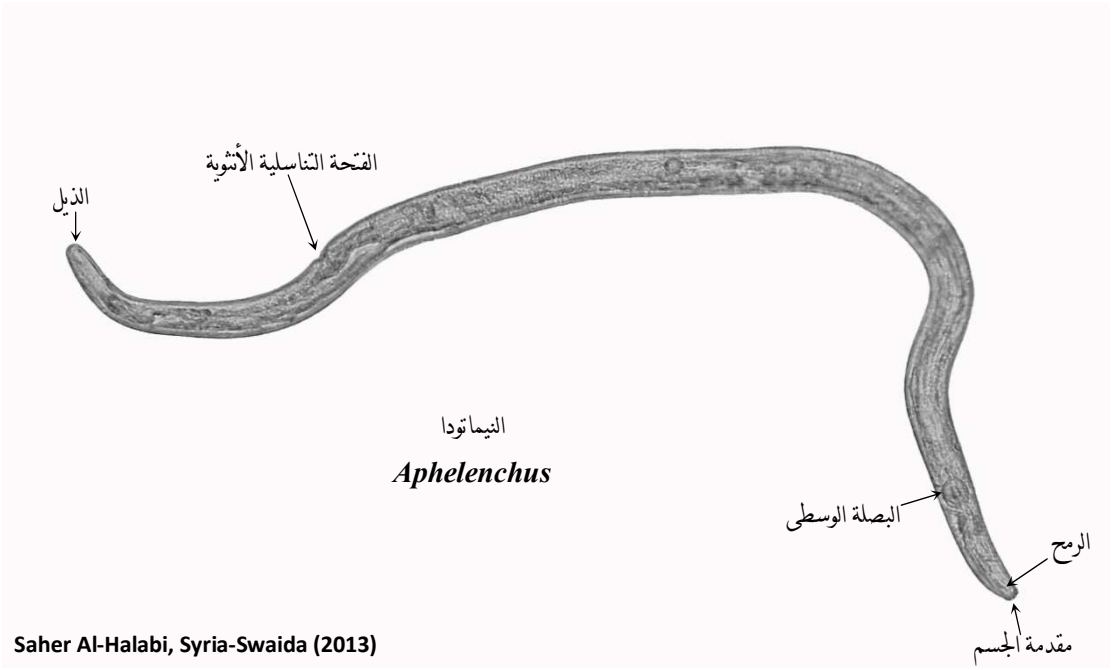


صورة رقم (9) الأنثى البالغة لنيماتودا التقزم *Tylenchorhynchus*، في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء.

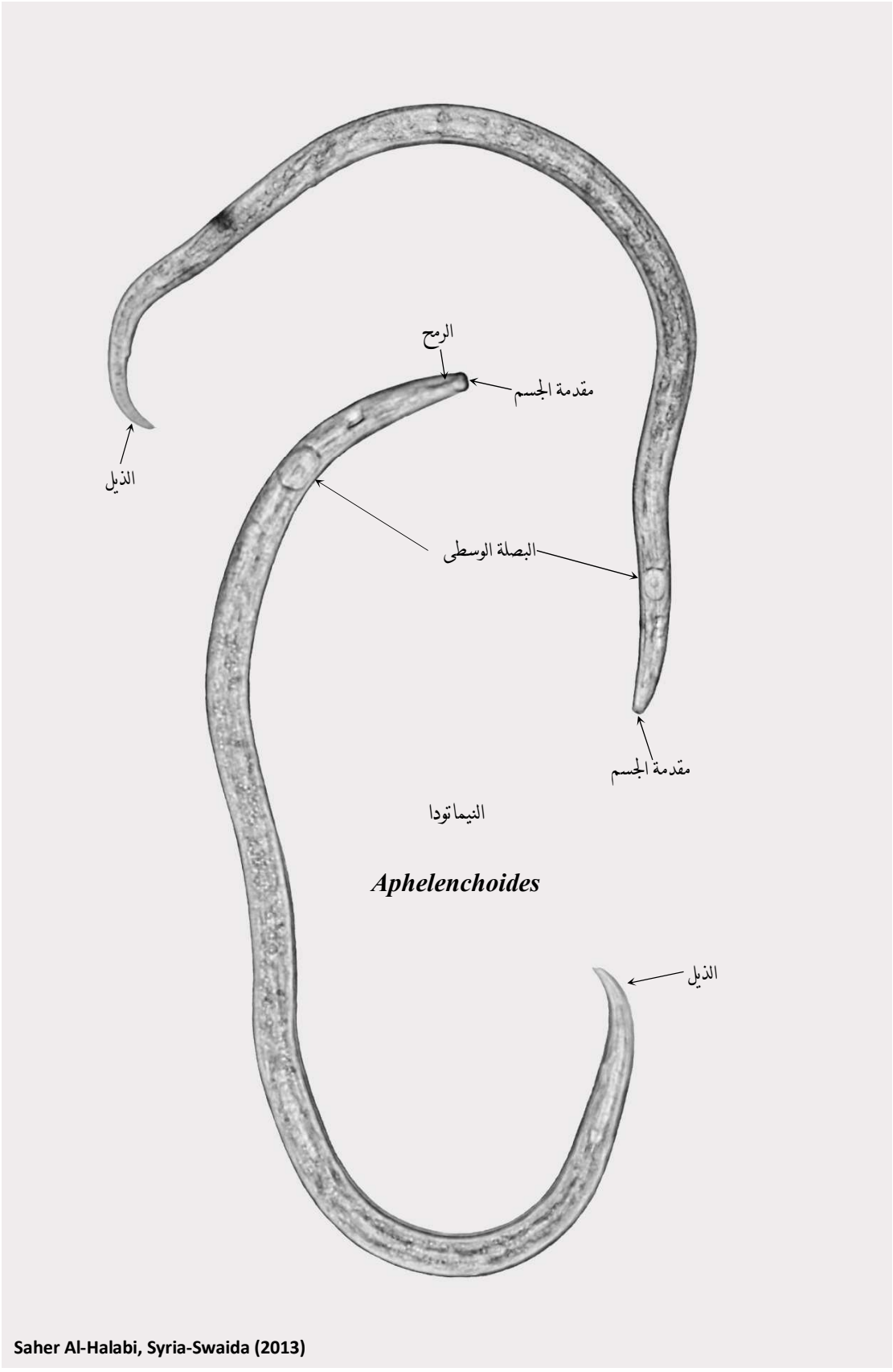


صورة رقم (10) النيماتودا *Ditylenchus* في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء.

صورة رقم (11) النيماتودا *Aphelenchus*، في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء.



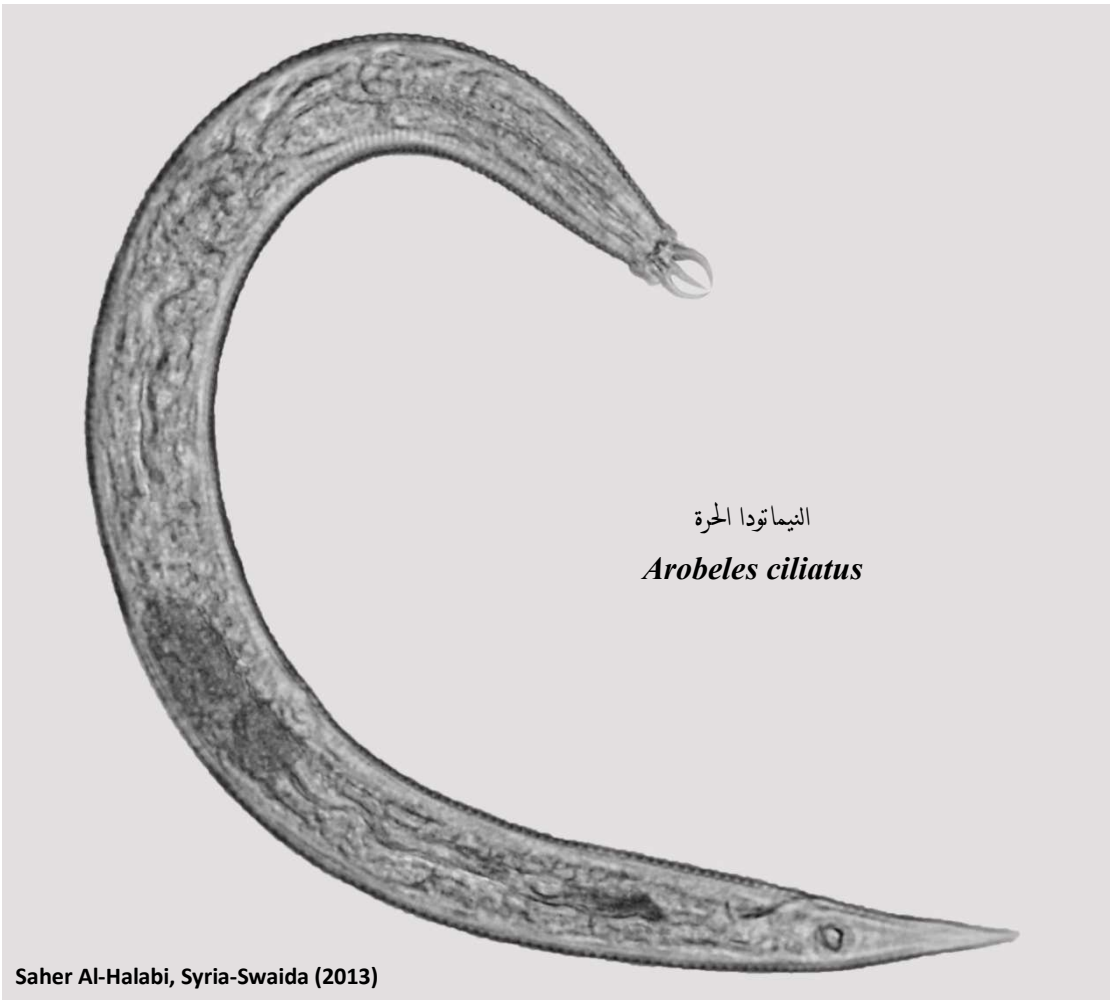
صورة رقم (12) النيماتودا *Aphelenchus*، في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء.



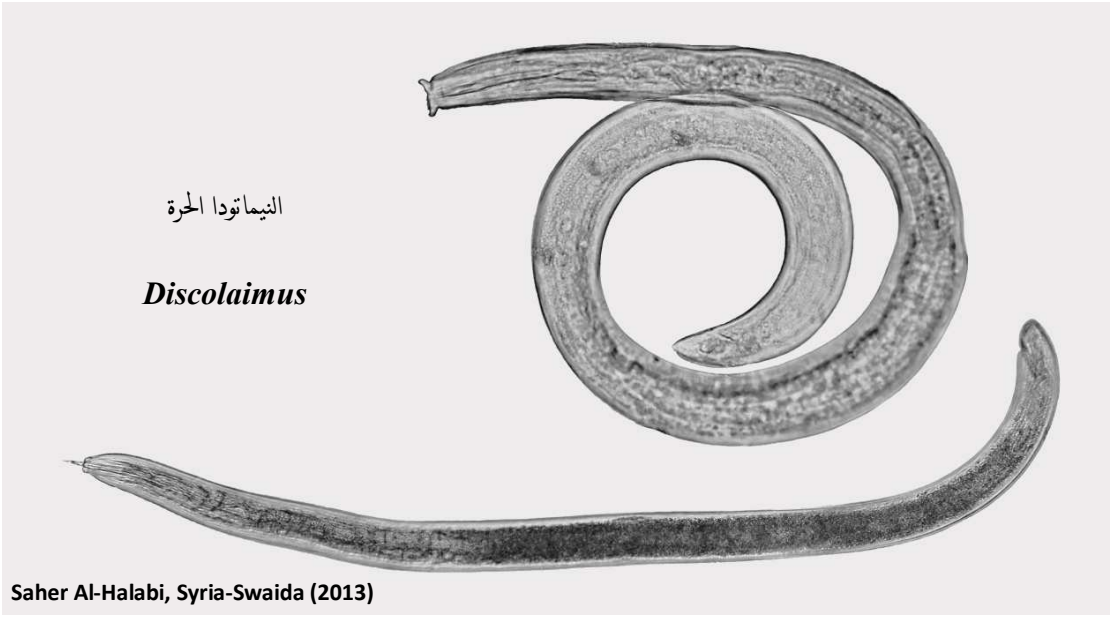
صورة رقم (13) النيماتودا *Aphelenchoides*، في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء.

بالإضافة إلى حصر بعض أجناس النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب في المحافظة مثل: (*Cephalobus*، *Arobeles ciliatus*، *Discolaimus*، *Panagrolaimoides*، *Mononchus*، *Chronogaster*، *Enchodorella*، *Eucephalobus*، *Paracephlobus*، *Rhabditis*) الصور رقم (14-23).

صورة رقم (14) النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء: الجنس *Cephalobus*.

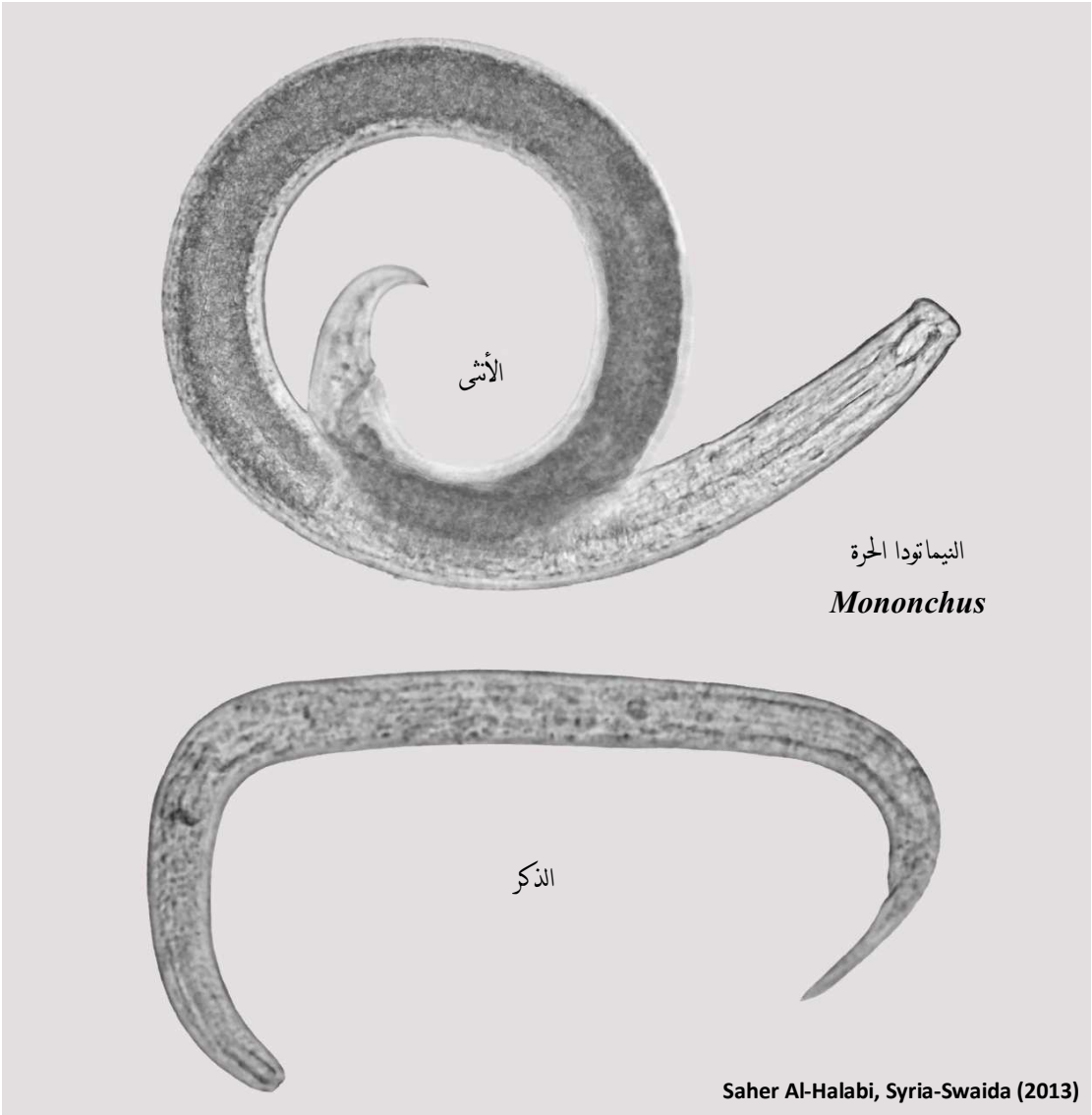


صورة رقم (15) النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء: *Arobeles ciliatus*.



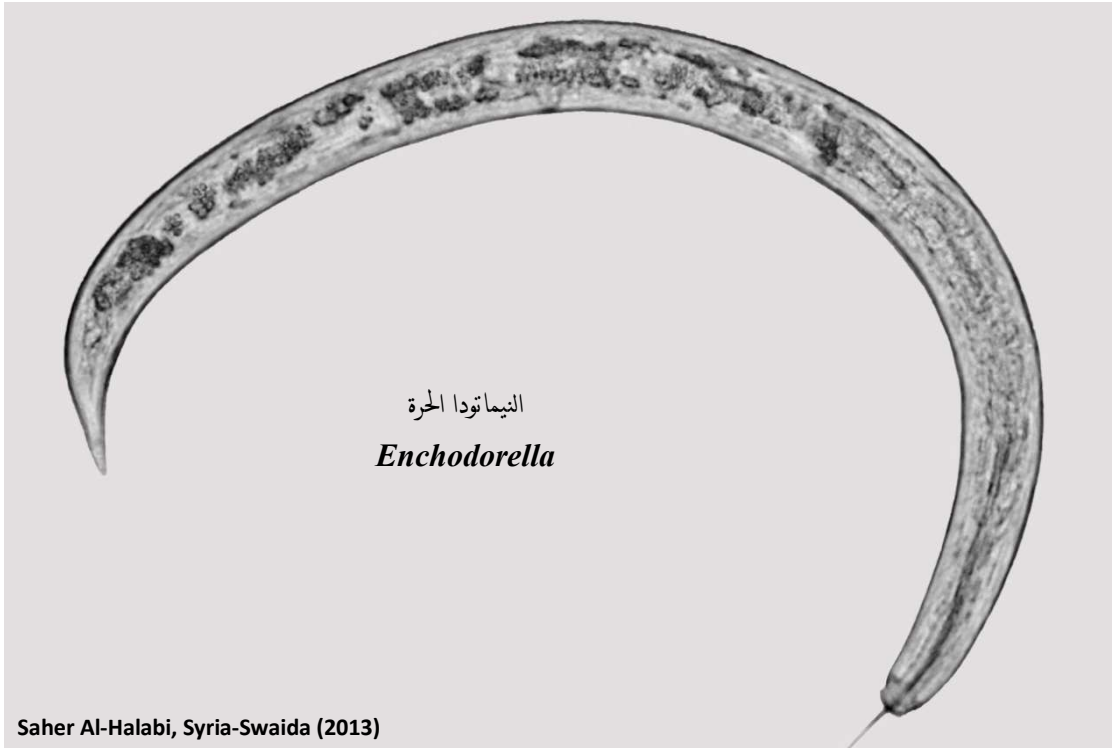
صورة رقم (16) النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء: الجنس *Discolaimus*.

صورة رقم (17) النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء: *Panagrolaimoides*.

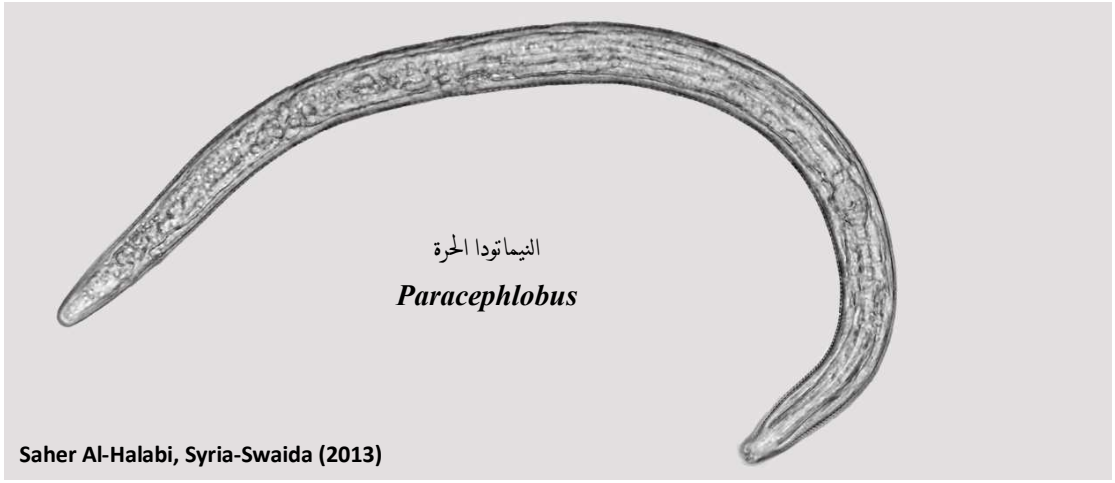


صورة رقم (18) النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء: الجنس *Mononchus*.

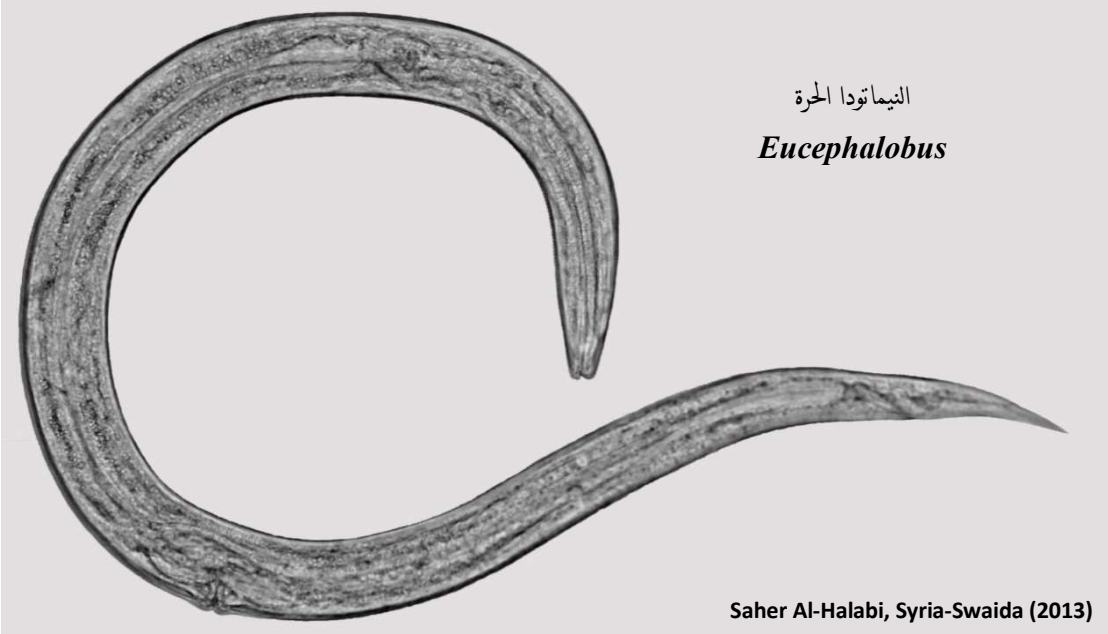
صورة رقم (19) النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء: الجنس *Chronogaster*.



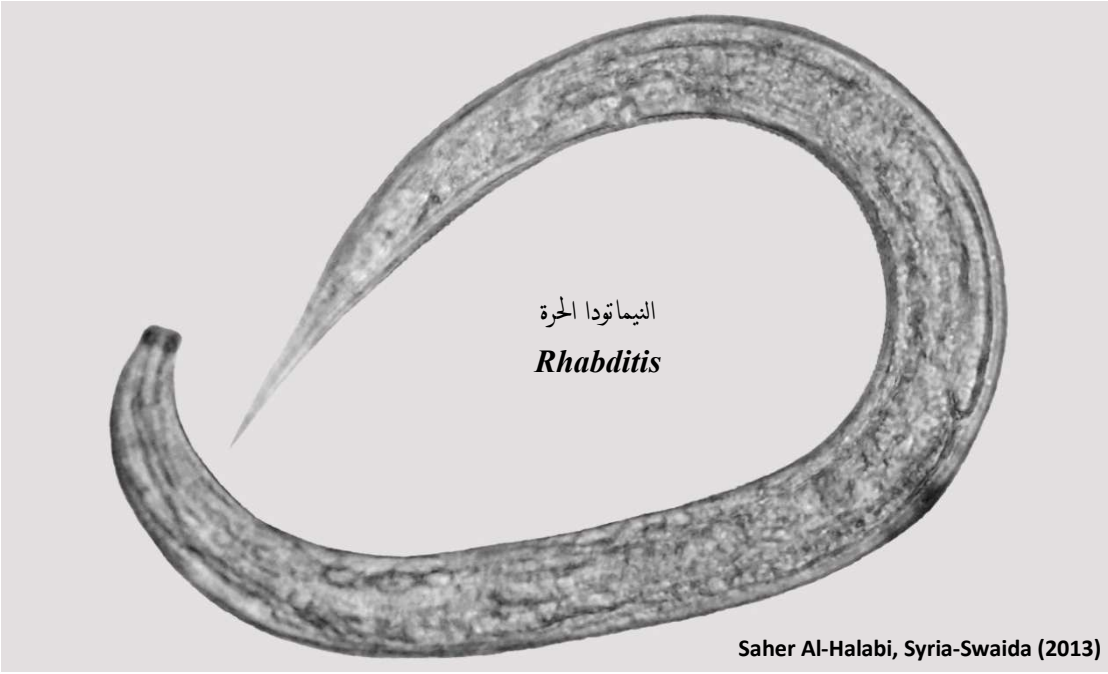
صورة رقم (20) النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء: الجنس *Enchodorella*.



صورة رقم (21) النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء: الجنس *Paracephlobus*.



صورة رقم (22) النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء: الجنس *Eucephalobus*.



صورة رقم (23) النيماتودا الحرة في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء: الجنس *Rhabditis*.

كانت نتائج الدراسة متفقة مع النتائج التي قدمها El-Marzoky وآخرون (2015) خلال حصر لأجناس النيماتودا المتطفلة على النبات في محافظة الشرقية بمصر، والنتائج التي قدمها Korayem وآخرون (2014) من عمليات الحصر في بعض قرى محافظة شمال سيناء وسهل شرم Teina خلال الأعوام 2013 و2014 متمثلة بالأجناس التالية *Meloidogyne*، *Pratylenchus*، *Xiphinema*، *Helicotylenchus* و *Tylenchorhynchus* وعلى العكس لم تظُهر

نتائج الدراسة انتشاراً لبعض الأجناس مثل: *Rotylenchulus reniformis*، *Tylenchulus*، و *Criconema*، التي يرجح عدم ظهورها في عمليات الحصر لتفضيلها الترب الرملية الخفيفة، على اعتبار أن تربة محافظة السويداء طينية ثقيلة موضحة في الجدول رقم (2). فقد ذكر Wallace وآخرون (1993) أن النيماتودا الحلقية النوع *Criconemella* sp. تفضل التربة الرملية مع مستويات مرتفعة من الصوديوم وانخفاض القدرة الفعالة لتبادل الأيونات الموجبة. والنيماتودا الكلوية ذات الانتشار الكبير والواسع في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية (عثمان وآخرون، 2010)، الأمر الذي حد من وجودها في منطقة البحث ذات المناخ المعتدل، حيث تقع سوريا في الإقليم المعتدل من العالم الذي يتصف بدرجة الحرارة العالية والرطوبة المنخفضة في فصل الصيف، ودرجات الحرارة المعتدلة والهطول المطري المعتدل في فصل الشتاء (مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي- اتصال شخصي).

وإن من أهم ميزات نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* هو الانتشار العالمي وتعايشها وتأقلمها في جميع الظروف المناخية، والمدى العوائلي الواسع لها بما فيها الأعشاب الضارة الأمر الذي يعطيها أهمية وخطورة على المحاصيل الزراعية (Nicol *et al.,* 1999)، بالإضافة إلى قدرتها على التكاثر اللاجنسي (Cook and Starr, 2006).

وبشكل عام كان من الملاحظ في الدراسة انتشار نيماتودا تعقد الجذور بكثافة وتعداد قليلين في مناطق الدراسة، ويمكن أن يعزى ذلك إلى أن هذه النيماتودا تكون نشيطة وذات ضرر اقتصادي بالتربة الرملية أكثر من سواها من الترب. فقد تبين بنتائج التحليل المكانيكي لتربة بساتين كرمة العنب المدروسة أنها تربة طينية، حيث تراوحت نسبة الطين من 34 % في تربة قنوات التي كانت طينية لومية إلى 52 % في تربة مصاد موضحة في الجدول رقم (2). وهذا يتفق مع نتائج Téliz وآخرون (2007) الذي وجد أن انتشار نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. في كل الترب والجذور في جميع المواقع التي شملتها دراسته، وكانت مرتبطة بشكل رئيسي بالتربة الرملية، وتراوحت كثافة المجتمع النيماتودي من 3658 البيض ويرقات العمر الثاني J_2/100سم^3 تربة، و 4733 بيض و J_2 في كل غرام من الجذر. وأشار Quader وآخرون (2001) إلى أن أنواع الترب الخفيفة والأصناف الحساسة من كرمة العنب المدروسة قدمت ظروف مناسبة لتكاثر نيماتودا تعقد الجذور. ووجد Verma وآخرون (1998) أن معدل تكاثر *M. incognita* كان أعلى

في التربة الرملية تلتها اللومية، والأقل في الطينية. وفي استراليا، كانت إصابة نيماتودا تعقد الجذور للكرمة في التربة الرملية أكثر مما هو عليه في الترب الطينية اللومية أو التربة الطينية (Handreck, 1972; Nicol *et al*., 1999). وهذا ما يفسر الانتشار المحدود لنيماتودا تعقد الجذور في بساتين كرمة العنب في هذا البحث ضمن محافظة السويداء ذات التربة الطينية، حيث سجلت نتائج الدراسة انتشاراً محدوداً لنيماتودا تعقد الجذور فقط في ثلاثة مناطق وهي مصاد، الكفر، والرحى بكثافة 104 و73 و23 على التوالي فرد نيماتودا J_2 / 100 سم^3 عن باقي المناطق التي من المحتمل وجودها بها قد ترافق مع زراعة محاصيل الخضار ضمن بساتين كرمة العنب، حيث يعتمد بعض مزارعي المحافظة على الزراعة التحميلية في البساتين. ففي استراليا تم تسجيل أكثر من 60 نوعاً من النيماتودا المتطفلة على النبات على كرمة العنب (McLeod *et al*., 1994)، حيث أظهرت التحاليل المدروسة من عينات التربة، أن الكثير من تلك النيماتودا قد تتواجد مع المحاصيل المزروعة والأعشاب الضارة التي غالباً ما تكون موجودة في مزارع كرمة العنب.

نادراً ماتتعّرض النباتات إلى تأثير مسبب مرضي واحد. وعادةً تكون الجذور عائلاً لعدد كبير مِنْ الكائنات الحّية المجهرية التي تعمل مشتركة في أغلب الأحيان لزيادة الضرر. وقد ذكر Khan (1993) الدور الرئيسي لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* في التفاعلات المرضية على النباتات. وبشكل عام، يتأثر ضعف نمو النبات المتسبب عن نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. بأنواع النيماتودا والشراسة، فضلاً عن الكثافة الأولية لمجتمع النيماتودا في التربة عند زراعة أو تأسيس المحاصيل (Perry *et al*., 2009).

أظهرت النتائج انتشاراً لجنس النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* في بعض المناطق متمثلة بمنطقة الرحى، مصاد، القريا، موقع عين عرب والكفر حيث سجلت الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا في هذه المناطق على الترتيب 87، 60، 50، 48 و17 فرد نيماتودا/ 100 سم^3، ولم يلحظ وجود الجنس في باقي المناطق إلا عندما ترافقت زراعة كرمة العنب بزراعات تحميلية لمحاصيل حقلية تابعة للفصيلة الباذنجانية والفصيلة القرعية حيث يحتمل ترافق جنس *Xiphinema* لجذور هذه الزراعات وبإعداد قليلة جداً . ووجد هذا الجنس على عمق تراوح بين 25 سم في بساتين كرمة العنب المعتمدة على الزراعة المروية، وعلى عمق 50 سم في البساتين المعتمدة على الزراعة

البعلية، على اعتبار أن العينات المأخوذة على العمق الذي تظهر فيه الجذور. وقد فُسر تواجد هذا الجنس على هذه الأعماق نتيجة لطبيعة ونوعية التربة حيث تتصف الترب الطينية بأنها ذات سعة رطوبة عالية، قادرة على الاحتفاظ بالماء لفترة طويلة (أبونقطة، 1995). إن هذا الانتشار المحدود أو المنخفض الوتيرة في بساتين كرمة العنب التي شملتها الدراسة متفقة بما نشره Deimi و Mitkowski (2010) أن النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* spp. ونيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. نادراً ما لوحظت خلال المسح في الاستطلاع الذي أجري في الفترة الممتدة من شهر نيسان 2008 حتى شهر تشرين الأول عام 2008، حيث تم تسجيل 21 نوعاً للنيماتودا المرافقة لجذور كرمة العنب في مقاطعة Markazi في إيران.

فقد لوحظ أن النيماتودا الخنجرية تميل إلى أن تكون أكثر وفرة في جذور العوائل الخشبية (Brown *et al*., 1993; Hunt *et al.,* 2005)، وأن التربة الرملية أكثر ملاءمة لمجتمعاتها من التربة الثقيلة. وهذا ما يفسر قلة كثافاتها وانتشارها في تربة محافظة السويداء التي تعتبر تربة طينية ثقيلة.

أشارت نتائج الدراسة أن جنسي النيماتودا *Paratylenchus* و *Helicotylenchus* هما الأكثر انتشاراً وشيوعاً في كافة مواقع الدراسة مقارنة مع باقي الأجناس المحصورة في نفس الدراسة على مدار الموسم حيث سجل كلا الجنسين كثافة عددية 464 و67 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة في الكفر وقنوات على التوالي، وهذا يتفق مع دراسة حصر للنيماتودا المرافقة لجذور كرمة العنب في إيران حيث كان الجنسين *Helicotylenchus* spp. و *Pratylenchus* spp. الأكثر انتشاراً وشيوعاً 89 % و83% على التوالي (Deimi and Mitkowski, 2010). ووجد Bélair وآخرون (2001) في دراسة حصر لأهم أجناس النيماتودا المرافقة للكرمة أن جنسي النيماتودا *Paratylenchus* و *Pratylenchus* الأكثر شيوعاً وانتشاراً حيث سُجلت في 85 % من مزارع كرمة العنب، ولم يسجل في الدراسة وجود للجنس *Xiphinema* sp. وفي استراليا أظهرت عمليات الحصر أن جنس *Helicotylenchus* كان الأكثر انتشاراً في مزارع كرمة العنب، ليأتي بعده مباشرة جنس النيماتودا *Paratylenchus* في الدرجة الثانية (Michael, 2004).

وقد أظهرت هذه الدراسة انتشاراً كبيراً وواسعاً لنيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* في جميع مناطق الدراسة وكانت أعلى كثافة عددية لها في موقع عين عرب في ضهر الجبل وقنوات 138

و 63 فرد نيماتودا/ 100 سم^3 تربة على التوالي، واتفق ذلك مع Walker و Stirling (2008) اللذين لاحظا مجتمعات مرتفعة نسبياً من نيماتودا تقرح الجذور في بعض الكروم وكان توزعها واسع الانتشار في جميع أنواع الترب، بما في ذلك التربة ذات المحتوى العالي من الطين. وذكر Antoniou (1981) وجود جنس *Pratylenchus* في كل أنواع الترب وفي المناطق الجبلية. وتعد نيماتودا تقرح الجذور من النيماتودا الأكثر شيوعاً في مزارع كرمة العنب (Nicol *et al*., 1999; Téliz *et al*., 2007). حيث أوضح Brown وآخرون (1993) أن النيماتودا التي تعتبر الأهم اقتصادياً في مزارع كرمة العنب هي: نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp.، والنيماتودا الخنجرية *Xiphinema* spp. ونيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* spp.

أظهرت نتائج البحث انتشار جنس النيماتودا الإبرية *Longidorus* في ثلاثة مناطق وهي مصاد، الرحى وقنوات بكثافات عددية لمجتمعها 145، 28 و29 فرد نيماتودا/100 سم^3 على الترتيب. ولا تعد هذه النيماتودا آفات معروفة في مزارع كرمة العنب، على الرغم من أنه قد تم تحديدها كناقل لبعض فيروسات كرمة العنب النادرة في أوروبا وأمريكا الشمالية (Krake *et al*., 1999). ويفسر الانتشار القليل لهذه النيماتودا هو نتيجة تفضيلها لجذور النباتات العشبية ومهاجمتها لها بشكل أكثر من جذور النباتات الخشبية، حيث أشار Hunt وآخرون (2005) أن نيماتودا *Longidorus* و *Paralongidorus* هي أكثر شيوعاً بجذور النباتات غير الخشبية، وخاصة الحبوب والأعشاب. بالإضافة إلى تباين توزيع أفراد النيماتودا الإبرية بطريقة ملحوظة في عمق التربة، ويبدو أن ذلك يرتبط بالعمق الذي تصل إليه جذور النباتات التي تتغذى عليها النيماتودا، ولذلك فإن عمليات حراثة وتقليب التربة قد تؤثر بدرجة كبيرة على تواجد هذه النيماتودا في الطبقة السطحية من التربة (وايتهيد، 2008)، وهذا مايفسر الكثافة العالية لمجتمع الجنس في مصاد 145 فرد نيماتودا/100سم^3 بسبب عمليات الحراثة المتبعة باستخدام آلية عزق صغيرة (عزاقة) الأمر الذي يحول دون تقليب وخلط طبقات التربة على أعماق كبيرة على غرار الجرار الزراعي. وقد تعود الكثافة القليلة في باقي المناطق إلى تفضيل جذور النباتات العشبية أكثر من الخشبية كما ذكر سابقاً على نقيض النيماتودا الخنجرية التي تفضل جذور النباتات الخشبية ومن ضمنها كرمة العنب (وايتهيد، 2008).

سجلت نتائج الدراسة انتشاراً كبيراً للنيماتودا الحلزونية *Helicotylenchus* في بساتين كرمة العنب بتكرار مطلق 90.16 %. وإن ماتتميز به هذه النيماتودا بأنها من أكثر الأجناس تحملاً للضغط الأسموزي حيث يمكنها البقاء في التربة الجافة (أبوغربية وآخرون، 2010). الأمر الذي جعلها متكيفة للحياة في تربة محافظة السويداء الجافة.

وجد جنس النيماتودا *Tylenchus* في كافة بساتين كرمة العنب المدروسة في المحافظة باستثناء البستان في منطقة رساس، الذي سجل كثافة عددية قليلة للمجتمع 4 فرد نيماتودا/ 100 سم^3 تربة بخلاف البساتين في قرية الكفر ومصاد حيث كانت الكثافة العددية الأعلى لجتمعاته في مواقع الدراسة 269 و237 فرد نيماتودا/ 100 سم^3 تربة على التوالي.

كما بينت الدراسة انتشاراً واسعاً ومنتظماً لجنس النيماتودا *Tylenchorhynchus* في الكثافة العددية على مدار موسم البحث، مسجلاً أعلى كثافة له في الكفر 95 فرد نيماتودا/ 100 سم^3 تربة، وفي مصاد والرحى 62 و56 فرد نيماتودا/ 100 سم^3 تربة على التوالي، في حين سجل أقل كثافة عددية لمجتمعاته في رساس والقريا 15 و16 فرد نيماتودا/ 100 سم^3 تربة، وإن الأعداد المنخفضة للجنس في بستان كرمة العنب في القريا نتيجة للزراعة البعلية المتبع فيه، على اعتبار أن نيماتودا التقزم غير متحملة للجفاف فإن هذه الدراسة تتفق مع دراسة (وايتهيد، 2008) بأن أعداد نيماتودا التقزم تقل بشكل كبير جراء تبوير التربة خلال موسم الجفاف، أما في منطقة رساس وبالرغم من اتباع الزراعة المروية فقد يعود العدد المنخفض لهذا الجنس لوجود أعداد كبيرة نسبياً من النيماتودا الحرة 462 فرد نيماتودا/ 100 سم^3 تربة، وبالتالي تولد علاقة تضاد وتنافس بين الأجناس المتنوعة، بالإضافة إلى الحالة الجيدة للتربة من خلال تقديم الخدمات الزراعية وبالأخص التسميد العضوي الذي يزيد من أعداد الأجناس الحرة في التربة حيث كانت نسبة المادة العضوية بالتربة مرتفعة 2.18 % وبحسب سلم المادة العضوية تعتبر (كافي > 1.29%). وهذا مايتفق مع نتائج تجربة Adekunle وآخرون (2013) أن الأسمدة العضوية والأسمدة المعدنية (N-P-K) كانت فعالة في تخفيض وقمع الآثار السلبية للنيماتودا على النبات وكان ذلك جلياً في تحسين الانتاج.

لوحظ أن نيماتودا *Ditylenchus*كانت أكثر انتشاراً وتعداداً في موقع عين عرب، مصاد وقنوات 152، 58 و31 فرد نيماتودا/ 100 سم^3 تربة على التوالي، وقد تميزت هذه المناطق بارتفاعها عن

سطح البحر مقارنة بباقي مناطق الدراسة، حيث بلغ ارتفاعها على التوالي (1555، 1214، 1185) متر، وهذا متفق مع دراسة أبوغربية وآخرون (2010) بأن ارتفاع معدل تكاثر وتضاعف مجتمعات النيماتودا *Ditylenchus* قد ارتبط طردياً بارتفاع المنطقة. وذكر حسين (2001) أن نيماتودا السوق والأبصال تفضل الظروف المناخية الرطبة التي تسود في المرتفعات المناطق المعتدلة ومواسم الشتاء الرطبة في المناطق تحت الإستوائية.

لم يلحظ في هذه الدراسة وجود لنيماتودا الحمضيات *Tylenchulus semipenetrans*، فقد ذكر McKenry و Anwar (2006) أن نيماتودا الحمضيات أقل شيوعاً في مزارع كرمة العنب ولكن كثيراً ما وجدت على مقربة من بساتين الحمضيات. كما أن هذه النيماتودا تفضل الترب الرملية ذات القوام الناعم والدقيق (Walker and Stirling, 2008). وتزداد أعدادها في الأراضي الرملية الخفيفة إلى مستويات عالية، وتقل في الأراضي والترب الطينية والطمية (Al-azzeh and Abu-Gharbieh, 2004).

وأظهرت نتائج الدراسة انتشاراً كبيراً وكثافة مرتفعة للجنسين *Aphelenchus* و *Aphelenchoides* اللذين يعتبران من النيماتودا المتغذية على الفطريات في كافة مواقع الدراسة في المحافظة، حيث سجلت أعلى كثافة عددية على التوالي 570 و 745 فرد نيماتودا/ 100 سم^3 في منطقة الرحى.

سجلت أجناس أخرى للنيماتودا الحرة في منطقة الدراسة بكثافات عددية مرتفعة في مناطق الدراسة مصاد، الرحى، الكفر، رساس، القريا، قنوات وموقع عين العرب، حيث كانت أعلى كثافة عددية على التوالي 1895، 1692، 1138، 462، 951، 1610 و 1748 فرد نيماتودا/ 100 سم^3 تربة خلال موسم الدراسة، ومن المحتمل أن الأعداد الكبيرة للنيماتودا الحرة في مصاد تعود إلى إضافة السماد العضوي البلدي، مما يشكل بيئة مناسبة لتكاثر وتضاعف هذه الأجناس من النيماتودا الحرة.

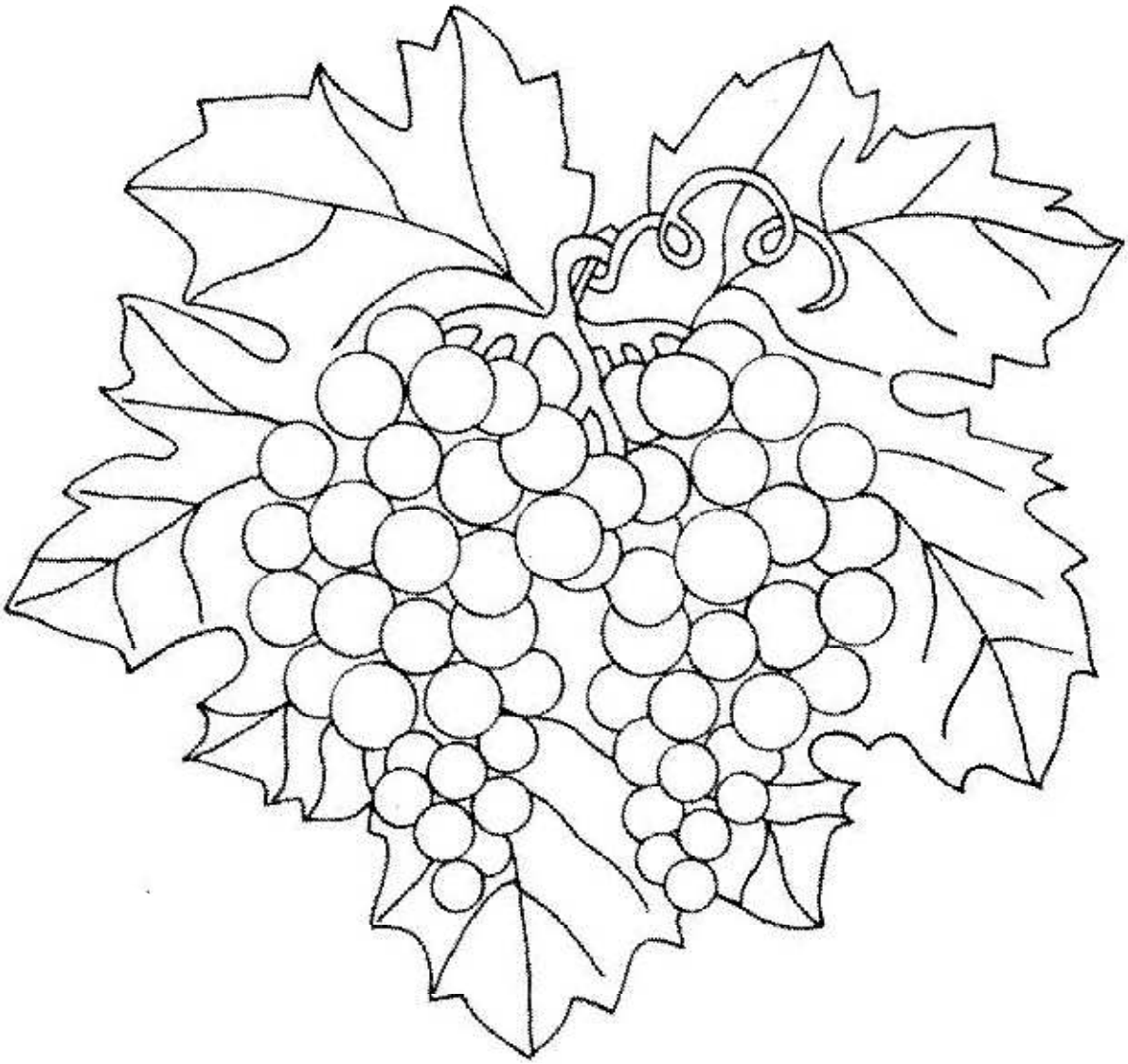
اتصف بستان كرمة العنب في رساس بانخفاض عدد أجناس النيماتودا المتطفلة على النبات المحصورة بالدراسةمقارنةً مع باقي المواقع واقتصر على وجود الأجناس التالية:

(*Pratylenchus*، *Paratylenchus*، *Tylenchorhynchus*، *Helicotylenchus*) بكثافة عددية 20، 409، 65 و 15 فرد نيماتودا/ 100 سم^3 على التوالي، في حين سجلت باقي الأجناس تعداداً قليلاً

جداً مترافقة مع المحاصيل الحقلية المزروعة بين شجيرات كرمة العنب في المنطقة، وقد يعود السبب إلى عمليات الخدمة الزراعية المتميزة في البستان واستخدام المبيدات والأسمدة المتنوعة. حيث أن للعمليات الزراعية المطبقة مثل الحراثة والتسميد والري والمبيدات دوراً في اضطراب النظام البيئي للتربة، الذي يؤثر بدوره على بنية مجتمعات النيماتودا (Liang *et al*., 2001). حيث يعتمد التنوع في النيماتودا على عوامل كثيرة مثل نوع التربة والعوامل الحيوية، الرطوبة، التسميد والحراثة، وهي العوامل التي تؤثر أيضا على كل من الإمراضية وتوزيع النيماتودا المتطفلة على النبات (Ferris and McKenry 1976).

دينامية النيماتودا المتطفلة على النبات

في المحيط الجذري الحيوي لكرمة العنب في محافظة السويداء



3- الفصل الثالث:

ديناميةالنيماتودا المتطفلة على النبات
في المحيط الجذري الحيوي لكرمة العنب في محافظة السويداء

3- 1: مقدمة:

يعد الهدف الرئيسي لبحث علم النيماتودا الكمي، إيجاد حماية اقتصادية مثالية للمحاصيل ضد النيماتودا المتطفلة على النبات، حيث تتغير مجتمعات النيماتودا بشكل كبير خلال السنة، وهذا ما يعرف بديناميةالمجتمع، الذي يعتبر من الأمور الهامة لتحديد موعد أخذ العينات وتفسير تغير الكثافة وإعداد استراتيجيات الإدارة المتكاملة.

أمكن تعريف المجتمع على أنه مجموعة من الكائنات الحية التي تتشابه فيما بينها جينياً، وشكلياً ، وسلوكياً، وتعيش في نفس المنطقة أو المساحة. وتصف ديناميةأي مجتمع، القوانين البيولوجية العامة أو العمليات التي تحكم زيادة أو نقصان الكائنات الحية، ويرتكز تحديد الديناميةعلى تسجيل كثافات النيماتودا التي تعتبر متنبأت جيدة لضرر النبات، وتعد دراسة ديناميةالمجتمع فرعاً أو جزءاً هاماً من علم النيماتودا (Been and Schomaker, 2006)، وعادة ماتكون الزيادة والنقصان في أعداد النيماتودا بطيئة نسبياً.

وجد أن مدى الضرر الناجم عن النيماتودا في مزارع كرمة العنب يتأثر بعوامل مختلفة مثل، نوع التربة، والمناخ، والأصناف أو الأصول المستخدمة، وكذلك عوامل الإدارة مثل الري. وعلى الرغم من أن تقدير الخسائر الاقتصادية المتسببة عن النيماتودا تكون غير موضوعية، إلا أن الخسائر الناجمة عن انخفاض الانتاج تكون في نهاية المطاف ضارة جداً لهذه الزراعة. على سبيل المثال، قدر Stirling وآخرون (1992) خسائر المحصول بسبب الإصابة بالنيماتودا حوالي 7% في مزارع كرمة العنب في استراليا، بينما في كروم ولاية كاليفورنيا قدرت الخسائر 20% بسبب نيماتودا تعقد الجذور (McKenry, 1984). ووجد أن مجتمعات النيماتودا المتطفلة على النبات تتأثر بالكائنات الأخرى التي تعتبر أعداءً حيوية بما في ذلك الفطريات المتغذية على النيماتودا، والبكتيريا، والأكاروسات، والنيماتودا المفترسة التي تحد من انتشارها (Khan and Kim, 2005).

ومن المعروف جيداً أن بنية المجتمع النيماتودي حساسة للاجهادات البيئية (Bongers and Bongers, 1998)، فدرجة حرارة التربة ومحتوى الرطوبة هي من العوامل غير الإحيائية الرئيسية التي تحدد توزع ووفرة النيماتودا. وقد يكون التأثير مباشراً أو غير مباشر، وهذان العاملان مرتبطان بقوة. بالإضافة لتأثير المناخ المحلي ونوع التربة والمجتمع النباتي على درجة الحرارة والرطوبة (Bakonyi *et al.,* 2007). وبالمقابل فقد ذكر Hunt وآخرون (2005) أن درجة حرارة التربة نادراً ما تكون عامل مهم بشكل خاص، لأنها تميل إلى البقاء مستقرة إلى حد معقول في بيئة معينة.

أشار Bakonyi و Nagy (2000) أن بنية المجتمع النيماتودي يمكن أن تتفاعل مع التغيرات بدرجة حرارة التربة والرطوبة حتى في غضون أسابيع تحت الظروف المناخية المعتدلة.

تقضي النيماتودا المتطفلة على النبات جزءاً كبيراً من دورة حياتها في التربة وعلى النبات العائل، وبالتالي يشكل نوع التربة أحد العوامل الرئيسية التي تؤثر على توزع النيماتودا (Fajardo *et al.*, 2011). فقد لوحظ أن تركيب التربة له تأثير كبير على حياة مجتمعات النيماتودا، على سبيل المثال، يؤثر حجم المسام في حركة النيماتودا خلال الفراغات البينية في التربة. وبشكل عام، تعد التربة الرملية أفضل بيئة لحياة النيماتودا، في حين تثبط التربة ذات المحتوى العالي من الطين حركة النيماتودا (Hunt *et al.,* 2005).

تتأثر مجتمعات النيماتودا بسهولة بالتغيرات في بيئة التربة الناتجة عن مختلف طرائق الإدارة المطبقة على التربة (Sohlenius and Wasilewska, 1984; Yeates and Bongers, 1999; Neher and Olson, 1999). فقد ذكر Benkovic-Lacic وآخرون (2013) أن إضافة المواد العضوية توفر كتلة حيوية ووسط مغذي، بالإضافة إلى تأثيرها على مجتمعات نيماتودا التربة من خلال زيادة ووفرة لمجتمعات النيماتودا المتغذية على البكتريا (bacterivore nematodes) والمتغذية على الفطريات (fungivore nematodes).

توجد النيماتودا المتطفلة على النبات عادة بأعداد كبيرة نسبياً، وهي ذات حجم مجهري، تعيش في بيئة منعزلة بالتربة أو داخل النبات (عبد الجواد واسطيفان، 2010). وتأخذ هذه المعيشة أو التوزع الفراغي شكلان رئيسيان: الانتشار الأفقي والإنتشار العامودي للكائن الحي في كافة أنحاء

التربة، ويتغير كلا العنصرين في الوقت المناسب بسبب الظواهر المختلفة لديناميات المجتمع، وإعادة التوزع الايجابي والسلبي وانتشارها، ويؤدي التأثير التكاملي للمتغيرات الحيوية والترابية إلى درجة متفاوتة من التجمع في النمط المكاني لمجتمعات النيماتودا ضمن الحقول، وإن التوزع العامودي للنيماتودا مقيد بعاملين رئيسيين (Been and Schomaker, 2006):

1) عمق طبقة التربة: نظرياً سيكون من السهل الوصول الى جذور العائل، وهذا يمكن أن يتحدد بالصخر الصلد أو الطبقات المنيعة الأخرى التي تترك بدون حراثة.
2) نمط تجذير العائل: بشكل خاص، يحدد عمق المجموع الجذري للعائل الأعماق التي تستطيع أن تصل إليها النيماتودا.

3- 2: دراسة مرجعية:

أشارت المسوحات التي تناولت توزع النيماتودا المتطفلة على كرمة العنب سواء في استراليا أو في أنحاء أخرى من العالم إلى انتشارها على نطاق واسع، ويتحدد نمط توزع كل نوع من أنواع النيماتودا بمجموعة من العوامل مثل المناخ ونوع التربة وتاريخ استخدام الأراضي (Nicol *et al.,* 1999). ويمكن للنيماتودا المتطفلة على النبات أن تعيش في التربة بمجالات واسعة من درجة الحموضة حيث أمكن استخدام بعض الأنواع كمؤشرات بيولوجية في التربة المنخفضة الحموضة PH (Werner *et al*., 2009).

قام Ferris وMcKenry (1974) بدراسة التغيرات الفصلية في التوزع المكاني لمجتمعات النيماتودا في مزارع كرمة العنب في كاليفورنيا، فقد وجِد انتشاراً لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. والنيماتودا الخنجرية *Xiphinema americanum* والنيماتودا الدبوسية *Paratylenchus hamatus*، ولوحظ أن عدد البيوض ويرقات العمر الثاني من نيماتودا تعقد الجذور ثابتة نسبياً في التربة خلال أشهر الشتاء، وسُجل أدنى مستوى لها في التربة خلال أشهر الصيف حتى أواخر أب، عندما زادت كثافة البيوض بشكل ملحوظ، وتزامنت هذه الذروة للمجتمع مع انخفاض رطوبة التربة عند القطاف، وبالنسبة للنيماتودا الخنجرية فقد كانت مستويات مجتمعاتها أعلى في فصلي الخريف والشتاء مما هي عليه في الربيع والصيف، وحدثت زيادة في كثافة المجتمع في أب.

تم دراسة تأثير التغيرات الفصلية على دينامية مجتمعات النيماتودا المتواجدة في مزارع كرمة العنب في إسبانيا على مدار العام في ثلاثة مناطق (Castilla، La Rioja، Catalufia)، حيث أظهرت النتائج وجود ثلاثة أنواع من النيماتودا ذات الأهمية الاقتصادية وكانت *Criconemella xenoplax*، *Xiphinema mediterraneum* و*Helicotylenchus dihystera*، في مزرعة كرمة العنب في (Castilla)، وتبين أن النوع *C. xenoplax* هو الأكثر تواجداً ونشاطاً على مدار العام، وقد سجل التكاثر الأمثل لهذا النوع في شهر آب وتشرين الثاني، حيث وصل الحد الأعظمي 1900 و1280 فرد نيماتودا/500 سم^3 تربة، أما النوع *H. dihystera* فقد حقق أعداداً عالية في أشهر الصيف (حزيران، تموز، وآب) بالرغم من أن المجتمع لم يتجاوز 320 نيماتودا/500 سم^3 تربة، ومجتمع النيماتودا *X. mediterraneum* كان منخفضاً وغير منتظم، وكانت اليرقات والأفراد

البالغة متواجدة على مدار العام، أما في منطقة (La Rioja) كان تعداد النيماتودا أقل منه في منطقتي (Castilla و Catalufia)، والنيماتودا المتواجدة هي *H. dihystera*، *X. index* و *Zygotylenchus guevarai*، وكانت النيماتودا الحلزونية أكثر تواجداً من الأنواع الأخرى وذات نشاط على مدار العام، حيث كان تكاثر النيماتودا للمجتمعات الثلاثة في (La Rioja) خلال تموز وآب، بالرغم من عدم وصول أي مجتمع لأكثر من 600 فرد نيماتودا/500 سم^3 تربة، أما في منطقة (Catalufia) كانت النيماتودا *C. sphaerocephala* و *X. mediterraneum* الأكثر انتشاراً، بالإضافة إلى نوع غير معروف من جنس *Pratylenchus*، وكان نوع النيماتودا الحلقية *C. spherocephala* هو السائد، حيث تواجدت الأعداد المرتفعة في الربيع، والخريف، وجزء من الشتاء، حيث وصل الحد الأعظمي إلى 810 نيماتودا/500 سم^3 تربة خلال تشرين الثاني، وسجلت المجتمعات المنخفضة خلال الصيف الحار والجاف في غياب الأمطار، أما مجتمع النيماتودا *X. mediterraneum* كان منخفضاً على مدار العام مع ارتفاع طفيف في تشرين الثاني وكانون الأول، مع تواجد أفراد بالغة وأطوار يرقية في كل العينات الشهرية، وأظهرت نيماتودا التقرح *Pratylenchus* المشاهدة في (Catalufia) زيادات طفيفة في المجتمع في تموز وآب في ظروف حارة وجافة، وفيما بعد في كانون الأول وآذار بالطقس البارد والممطر، ولوحظ خلال الدراسة أن تغير الكثافة العددية لمجتمعات النيماتودا *Pratylenchus* sp. لم ترتبط بالظروف المناخية (Pinochet and Cisneros,1986).

قام Quader وآخرون (2003) بدراسة التغيرات الموسمية للنيماتودا الخنجرية *Xiphinema* spp. ونيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* spp. لمدة 12 شهراً في مزارع كرمة العنب في (Barossa Valley) جنوب أستراليا، حيث كانت أعلى كثافة عددية لمجتمع الجنسين خلال شهري تشرين الأول وتشرين الثاني وأقلها في شهر شباط، وبدأت كثافة المجتمعات لكلا الجنسين بالارتفاع مرة أخرى في شهر أذار، واستمرت حتى نهاية فترة الدراسة أي شهر أب.

كذلك دُرست دينامية الطور اليرقي الثاني لنيماتودا الحمضيات *T. semipenetrans* ضمن المحيط الحيوي لجذور صنف الكرمة (Shiraz) في أستراليا، وكانت كثافة الطور اليرقي الثاني متفاوتة بشكل ملحوظ بين فصول العام، وتناقصت الكثافة على مدار العام في فصل الصيف، الربيع، الخريف والشتاء على التوالي (Rahman *et al.,* 2008).

أشار Been وSchomaker عام 2006 أن النيماتودا داخلية التطفل المستقرة تضع البيوض في نفس الموقع غالباً ضمن كتل، وبالتالي ينتج نمطاً متجمعاً للمجتمع النيماتودي. والنيماتودا خارجية التطفل تستثمر نسبة من طاقتها المستوعبة في الحركة واختيار مواقع التغذية، ويتم وضع البيوض بشكل إفرادي، الأمر الذي قد ينتج عنه نمطاً أقل تجمعاً لمجتمعاتها.

والتغيرات المتعددة في تركيب مجتمع النيماتودا يعتمد على العديد من العوامل: عوامل التربة، ودرجات الحرارة، ونوع التربة، ورطوبة التربة، وعمق التربة، ودرجة الحموضة، والمواد العضوية، وهطول الأمطار، والأحياء الدقيقة، ونوع العائل وتوافق الصنف، وتوزع جذور العائل وحتى العلاقات المتبادلة بين اثنين أو أكثر من هذه العوامل (Neher *et al*., 2004).

تزيد إضافة الأسمدة العضوية التي تنطوي على آليات مختلفة - مثل السمية المباشرة من نواتج التحلل - من قدرة الكائنات الحية الدقيقة التي هي في الأساس أعداء حيوية طبيعية للنيماتودا ضمن كتلة الأسمدة، أو حتى تحريض المقاومة المكتسبة النظامية في النباتات (Stirling, 1991; Zhang *et al*., 2011). وتعمل الأسمدة اللاعضوية بما تحتويه من نترات الأمونيوم أو المركبات التي تعمل على تحرير النتروجين في التربة على قمع أو الحد من نشاط مجتمعات النيماتودا (Rodriguez-Kabana, 1986).

فقد أكدت النتائج في تجربة لدراسة تأثير الأسمدة العضوية واللاعضوية على نشاط نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* المتطفلة على جذور الباذنجان *Solanum aethiopicum* في نيجيريا، أن جميع المعاملات المطبقة من الأسمدة العضوية (مخلفات دواجن، روث أبقار، نفايات منزلية) والأسمدة غير العضوية (N-P-K) كانت فعالة في الحد من نشاط النيماتودا مقارنة بالشاهد (Abolusoro *et al*., 2012). وأشار Rahman وSomers (2005) إلى أن استخدام نبات الخردل الهندي *Brassica juncea* cv. Nemfix كسماد أخضر قد خفض مجتمعات نيماتودا تعقد الجذور في مزارع كرمة العنب. وأثرت سلباً أنواع النباتات التي تتبع جنس *Brassica* النامية في مزارع كرمة العنب على نشاط وتكاثر نيماتودا تعقد الجذور (Rahman *et al*., 2009). بالإضافة لذلك فإن نبات الجرجير *Eruca sativa* cv. Nemat (salad rocket) قادر على خفض مجتمعات النيماتودا، ويعمل نبات الخردل الأبيض *Sinapis alba* cv. Braco على التأثير بمجتمعات النيماتودا من خلال تعطيل أو منع استكمال دورة حياتها في الجذور (Kruger *et al*., 2013).

وقد لاحظ Clark وآخرون (1998) أن إضافة الأسمدة العضوية إلى التربة تعمل على خفض أعداد النيماتودا المتطفلة على النبات. في حين زادت أعداد النيماتودا المتغذية على الفطريات بعض الشيء ونقصت كثافة النيماتودا متعددة التغذية في الترب المعالجة بالمخصبات المعدنية والعضوية في حقول الذرة (Benkovic-Lacic *et al*., 2013).

أظهرت نتائج التجربة أن كل الأسمدة العضوية والأسمدة المعدنية (N-P-K) فعالة في خفض وتقليل الآثار السلبية للنيماتودا على النبات، وظهر ذلك جلياً من خلال تحسين الانتاج، حيث خفضت الأسمدة العضوية واللاعضوية كثافة مجتمع نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*، وكان أقل تعداداً للمجتمع في معاملة سماد الدواجن مقارنة بالأسمدة الأخرى المستخدمة بالتجربة وهي روث بقر، ومخلفات منزلية، وأسمدة معدنية (Adekunle *et al*., 2013).

أشار Brmez وآخرون (2006) إلى أن النيماتودا تعد مؤشرات حيوية مفيدة لصحة النظام البيئي. فقد ذكر Akhtar وMahmood (1996) أن الزيادة في مجتمعات النيماتودا الحرة في التربة مرتبطة بإضافة السماد العضوي وسماد Urea إلى التربة. وقد درس العديد من الباحثين تأثير السماد العضوي على مجتمعات النيماتودا، ففي مزارع البندورة العضوية أشار Nahar وآخرون (2006) إلى وجود ارتباط سلبي بين النيماتودا المتطفلة على النبات والنيماتودا الحرة. وإن التسميد الأخضر أو التسميد بمخلفات الدجاج يعمل على قمع النيماتودا المتطفلة على النبات (Abawi and Widmer, 2000).

ذكر Bulluck وآخرون (2002) حصول زيادة في كثافة النيماتودا المتغذية على الفطريات بعد إضافة السماد البلدي من مخلفات الخنازير، والسماد الورقي من نبات البيقة، ومخلفات محالج القطن أكثر من أضافة الأسمدة المركبة. في حين ذكر Garcia-Alvarez وآخرون (2004) أن النيماتودا المتغذية على البكتريا قد انخفضت مجتمعاتها عند إضافة الأسمدة اللاعضوية.

تعتمد معظم أنواع النيماتودا في معيشتها على غشاء مائي يحيط بجسمها، فهي تعرف بأنها حيوانات مائية (Aquatic)، فأهمية الماء لاتنحصر فقط في التحكم بالعمليات والنشاطات الحياتية للنيماتودا بل أيضاً بالحركة النشطة في التربة وفي داخل الأنسجة النباتية، وكذلك الانتشار مع مياه الري والسيول والأنهار، ويكون نشاط النيماتودا متوازناً عندما تكون رطوبة التربة 40-60 %

من سعتها الحقلية، فتصبح كثافة النيماتودا عالية في الأراضي الرطبة جيدة التهوية، وتتفاوت رطوبة التربة بشكل كبير نتيجة لعدد من العوامل البيولوجية والفيزيائية، فمن أهم العوامل التي تتحكم برطوبة التربة: كمية وتكرار الري، هطول الأمطار، نسبة الهطول / التبخر، نوع التربة، مرحلة نضوج النباتات، طول موسم النمو، والاحتياجات المائية للنباتات أو المحاصيل (أبو غربية وآخرون، 2010). وغالبية أطوار النيماتودا حرة المعيشة المتطفلة على الحيوانات والمتطفلة على النبات تظهر قدرة ذاتية قليلة في السيطرة على فقدان الماء والبقاء على قيد الحياة خلال الجفاف، كونها تعتمد على الظروف البيئية من الرطوبة النسبية العالية داخل مسام التربة أو المواد النباتية لإبطاء أو منع فقدان الماء (Perry, 1999). فقد سُجلت الكثافة العالية للنيماتودا في التربة الرملية والرطبة لأنها تحتوي على مسام كبيرة ووفيرة الرطوبة بما يكفي لاستيعاب نشاطها. في حين تلجأ أنواع النيماتودا للبقاء على قيد الحياة إلى السكون التام أو مرحلة راحة عندما تتواجد مسام تربة كبيرة جافة (Brady and Weil, 2003).

تلجأ أنواع النيماتودا خارجية وداخلية التطفل، والتي تهاجم جذور النباتات إلى الحركة باتجاه الأسفل في طبقات التربة، لتتجنب الانخفاض في الرطوبة في الطبقات العليا (Perry, 1999).

تعد الحرارة عاملاً مهماً في مراحل تطور النيماتودا، كما هو الحال مع كل الحيوانات ذات الدم البارد، فالحرارة تؤثر على التوزع، والانتشار، والبقاء، والنمو، والتكاثر (Perry and Moens, 2006). حيث تمثل درجة الحرارة عامل بيئي هام للكائنات الحية التي تمتلك درجات حرارة مثلى خاصة للنشاطات الطبيعية، أما درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة فإنها تحدد مقدرة هذه الكائنات على التحمل، وكذلك الأمر بالنسبة للنيماتودا أيضاً (Browning *et al*., 1999).

يعد تأثير بيئة التربة في دينامية الكائنات التي تتغذى على جذور النبات، العامل الأكثر أهمية ويأتي في المرتبة الثانية بعد النبات العائل (Norton 1989; Cadet *et al*., 2004). فتأثير التربة هو نتيجة لعمل وتفاعل عدة عوامل أرضية، وهناك اتفاق على أن قوام التربة وتركيبها تعد كمتغيرات ذات علاقة، لأنها تؤثر على حجم مسام التربة ووجود المجاميع أو التجمعات المركبة المستقرة (Aballay *et al.,* 2009). فقد وجد أن التربة ذات التركيب الخشن وجيدة التنظيم هي عوامل مناسبة لنمو المجتمع النيماتودي بشكل أسرع (Jones *et al*., 1969; Avendaño *et al*., 2004). وقد أشار Fajardo وآخرون (2011) إلى أن نوع التربة أيضاً يعد أحد العوامل الرئيسية

التي تؤثر على توزع النيماتودا. على سبيل المثال، وجدت نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. بكثافة أكثر وفرة في التربة الرملية مما كانت عليه في التربة الطينية (Prot and Van Gundy, 1981; Dabiré and Mateille, 2004).

يعتمد ضرر النيماتودا على مجموعة واسعة من العوامل، مثل كثافة المجتمعات، وشراسة الأنواع أو السلالة، والمقاومة (قدرة النبات على خفض عدد أفراد مجتمع النيماتودا) أو التحمل (قدرة النبات على الإنتاج بالرغم من التعرض للنيماتودا) للنبات العائل،وتسهم عوامل أخرى أيضاً ، بما في ذلك المناخ وتوفر المياه وظروف التربة وخصوبة التربة، ووجود آفات وأمراض أخرى (Coyne *et al.,* 2014).

بالإضافة إلى أن علاقة مجتمعات النيماتودا فيما بينها ضمن التربة وجذور النباتات، تلعب دوراً مهماً في تحديد توزع وانتشار وكثافة بعض المجتمعات النيماتودية. فالنيماتودا المتطفلة على النباتات كثيراً ما تتطفل كخليط أو مزيج بين مجتمعات مختلفة من اثنين أو أكثر من الأجناس والأنواع. والتفاعل قد يحسن أو يمنع التكاثر للنيماتودا، التي في النهاية تكون القوة الدافعة أو الموجهة في المنافسة بين الأنواع. وتكون المنافسة بالعادة أقوى بين الكائنات الحية التي تتشابه جداً فيما بينها بما يتعلق بمتطلباتهم الفيزيولوجية على العائل المضيف (Eisenback, 1993).

3- 3: مواد وطرائق البحث:

3- 3-1: جمع وحفظ العينات:

جمعت العينات من ستة بساتين مزروعة بكرمة العنب ضمن محافظة السويداء تتبع لمنطقة مصاد، الرحى، الكفر، رساس، القريا وقنوات.

حيث تم أُخذ العينات من البستان بواسطة المسبر بعد إزالة الطبقة السطحية الجافة 5 سم، ووضعت كل عينة (تربة، جذور) في كيس بلاستيكي (بولي ايتيلين)، و سُجل عليه مكان وتاريخ أخذ العينة وبعض البيانات الخاصة بالحقل، وحفظت العينات ضمن حافظة (مبرد) لحين نقلها إلى المخبر، وتم حفظ العينات عند درجة حرارة 4°م في البراد لحين إجراء عملية الاستخلاص والفحص. وتم تسجيل بعض القراءات المناخية الخاصة بكل منطقة دراسة:

1- **درجة الحرارة الجو:** تم قياسها بواسطة ميزان حرارة زئبقي.
2- **درجة حرارة التربة:** سُجلت بواسطة ميزان حرارة ديجيتال (Electronic Thermometer) مزود بمسبر لوضعه وتثبيته في التربة.
3- **رطوبة التربة:** تم حسابها من خلال حساب المحتوى الرطوبي لعينة ترابية باستخدام الطريقة الوزنية Gravimetric Method (ISO, 1994)، حيث تعتمد هذه الطريقة على أخذ عينة تربة من الطبقة أو الأفق المراد تقدير المحتوى الرطوبي له، ونقوم بوزنها وهي رطبة، أي بعد أخذ العينة مباشرة، ثم توضع العينة في فرن كهربائي على درجة حرارة 105°م لمدة 8- 24 ساعة حتى يثبت وزنها، وبذلك تكون العينة قد فقدت كل محتواها الرطوبي وحصلنا على عينة جافة تماماً ، ثم نقوم بوزن العينة بعد التجفيف، وتحسب النسبة المئوية للرطوبة، وذلك بقسمة وزن الرطوبة المفقودة على وزن العينة الجافة تماماً كالأتي:

$$\text{نسبة الرطوبة \%} = \frac{\text{كتلة العينة – كتلة العينة الجافة}}{\text{كتلة العينة الجافة تماماً}} \times 100$$

$$= \frac{\text{كتلة الرطوبة المفقودة}}{\text{كتلة العينة الجافة تماماً}} \times 100$$

وقد تم حساب رطوبة التربة كنسبة مئوية من السعة الحقلية لبساتين كرمة العنب المدروسة. حيث تم تقدير السعة الحقلية لتربة البساتين المدروسة حسب (عبد الجبار وآخرون، 2012)، بأخذ علبة معدنية صغيرة مثقبة القاعدة ومعروفة الوزن، ثم وضعت ورقة ترشيح مبللة بالماء في قاعدتها وتم وزنها، بعد ذلك وضع فيها 100 غم من التربة، وغمرت قاعدة العلبة في إناء يحتوي على الماء وتركت لفترة من الزمن لتتشبع التربة بالماء، ثم أُخرجت من الإناء وتركت حتى زوال أخر قطرة من الماء المجتذب ووزّنت مرة أخرى وكانت طريقة الحساب كما يلي:

وزن ماء التربة = وزن التربة المشبعة بالماء – وزن التربة جافة

$$\text{السعة الحقلية} = \frac{\text{وزن ماء التربة}}{\text{وزن التربة الجافة}} \times 100$$

4- **كمية الأمطار**: من خلال السجلات المتوفرة في مديرية الزراعة والارشاد الزراعي في المحافظة خلال موسم البحث.

تكررت عملية أخذت العينات بشكل دوري كل شهر على مدار العام (Pinochet and Cisneros, 1986) بهدف تحديد الكثافة العددية للمجتمعات النيماتودية المتطفلة في بيئة المحيط الجذري الحيوي لكرمة العنب ودراسة تأثرها بالتعاقب الفصلي.

3- 3- 2: استخلاص النيماتودا المتطفلة.

كما هو وارد في الفقرة **(2- 3- 3)** من الفصل الثاني.

3- 3- 3: تصنيف أجناس النيماتودا المستخلصة

كما هو وارد في الفقرة **(2- 3- 4)** من الفصل الثاني.

3- 4: النتائج والمناقشة:

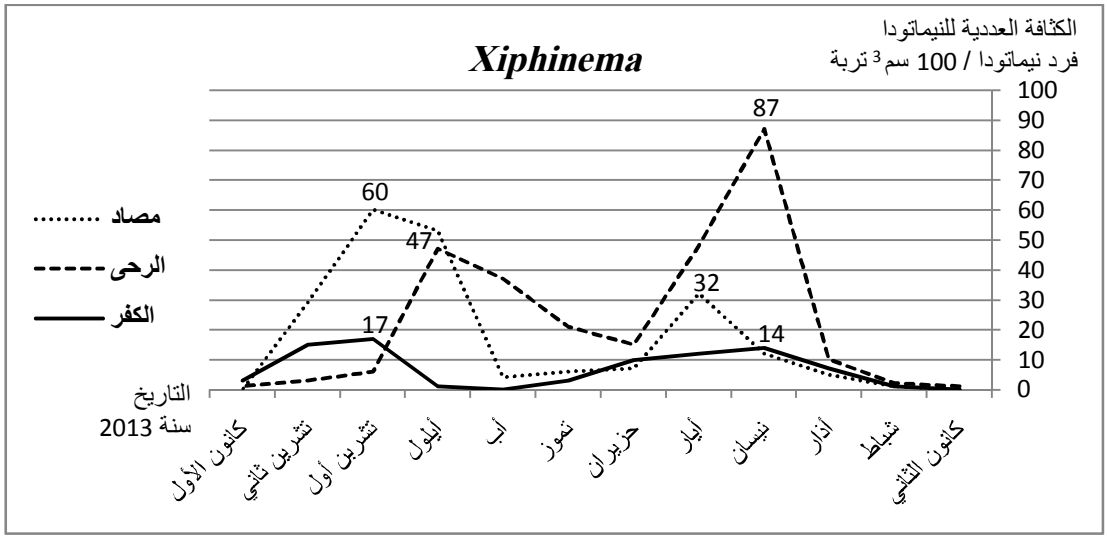
تمت دراسة تأثير التعاقب الفصلي على أهم أجناس النيماتودا (*Xiphinema*، *Meloidogyne*، *Longidorus*، *Pratylenchus*، *Paratylenchus*، *Helicotylenchus*، *Tylenchorhynchus*، *Tylenchus*، *Ditylenchus*) التي تم حصرها في مواقع الدراسة في محافظة السويداء (مصاد، الرحى، الكفر، رساس، القريا، قنوات) لعام 2013. حيث تم حساب الكثافة العددية لكل جنس في كل موقع على مدار العام بفارق زمني بين كل عينة والتي تليها 28±2 يوم، ورُسمت المنحنيات البيانية للكثافة العددية لكل جنس على حدة.

حيث أظهرت نتائج مقارنة منحنيات الكثافة العددية لمجتمعات أجناس النيماتودا المتطفلة على النبات والمرافقة لجذور كرمة العنب في كل منطقة، تشابهاً في فترة نشاط هذه المجتمعات النيماتودية، مسجلة ذروتين للنشاط والتضاعف خلال الموسم، فقد سُجلت الذروة الأولى خلال فصل الربيع أما الذروة الثانية خلال فصل الخريف، نظراً لتوفر درجات حرارة ورطوبة للتربة ملائمة لنشاط وتضاعف النيماتودا، مقارنةً بنشاط الأجناس خلال فصل الشتاء البارد حيث تنخفض درجات الحرارة إلى مادون الصفر المئوية وبالتالي انخفاض نشاط مجتمعات النيماتودا ودخولها في حالة سكون لمقاومة الظروف غير الملائمة لحياتها، وخلال فصل الصيف المتميز بارتفاع درجات الحرارة في بعض أشهره وبالتالي فقدان التربة لرطوبتها التي تشكل وسط ملائم لحياة المجتمعات النيماتودية ولجوء الأخيرة إلى طبقات التربة السفلى هرباً من ارتفاع الحرارة وبحثاً عن مستوى رطوبة يلائم معيشتها، مع ملاحظة تسجيل نشاط لبعض الأجناس بداية فصل الصيف، حيث يعد مناخ محافظة السويداء معتدلاً جبلياً، بارداً شتاءاً ، ومنعشاً صيفاً، مع تسجيل بعض الفروقات الزمنية لظهور هذه الذروتين باختلاف الظروف المناخية الناتجة عن اختلاف ارتفاع مناطق الدراسة عن سطح البحر، وذلك حسب القراءات المناخية الُمسجلة في كل مواقع الدراسة والمدونة في الجدول رقم (4).

جدول رقم (4) درجة حرارة الجو، حرارة ورطوبة التربة، كمية الأمطار الهاطلة خلال عام 2013، بالإضافة إلى السعة الحقلية للتربة في بساتين كرمة العنب المدروسة بمحافظة السويداء.

المنطقة	السعة الحقلية%	القراءات المناخية	كانون الثاني	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
مصاد	41	درجة حرارة الجو/ مئوية	8	10	11	13	18.5	19.5	23.75	24.5	24	23	17	20
		درجة حرارة التربة/ مئوية	7.5	8.8	10.4	13.4	17.9	21.38	24.38	22.8	22.98	21.13	17.13	13.5
		رطوبة التربة %	97.89	89.96	95.46	108.99	92.68	68.63	75.78	93.49	95.32	84.98	65.48	96.81
		كمية الأمطار/ ملم	196.49	27.25	10.25	38.16	3.9	0	0	0	0	5	29.19	130.77
الرحى	38	درجة حرارة الجو/ مئوية	6	9	12.5	11	18.27	21.6	23.75	27.5	25.5	23	19.75	20
		درجة حرارة التربة/ مئوية	7.2	9.4	11	15.6	18.78	21.23	24.78	24.9	25.44	23.13	19.16	14.9
		رطوبة التربة %	99.82	92.38	98.75	99.79	86.73	79.94	65.64	58.77	56.01	41.26	51.09	86.74
		كمية الأمطار/ ملم	169.35	27	9.03	38.06	2	0	0	0	0	6.3	29.42	116.28
الكفر	38	درجة حرارة الجو/ مئوية	6	8.3	10	13	16	21.5	26.5	29	26	24.5	19	20
		درجة حرارة التربة/ مئوية	6.8	8.8	9.6	14.35	15.86	20.63	23.03	23.05	23.13	20.63	16.63	12.73
		رطوبة التربة %	99.98	97.65	98.24	89.91	97.83	78.81	72.39	64.61	64.59	44.25	52.61	96.84
		كمية الأمطار/ ملم	135.6	15.2	10.5	57	0	0	0	0	0	0	52	121
رساس	39	درجة حرارة الجو/ مئوية	7.5	9	10.5	17.5	26.5	21.5	28	29.25	26	22.75	16	12.25
		درجة حرارة التربة/ مئوية	8	10	12.2	16.3	18.88	19.64	22.43	23.76	23.5	23.97	17.28	12.83
		رطوبة التربة %	98.35	97.58	93.25	98.76	104.11	93.72	98.92	96.18	77.53	74.79	89.99	94.86
		كمية الأمطار/ ملم	127	30	5	28	0	0	0	0	0	14.5	7.5	78.5
القريا	39	درجة حرارة الجو/ مئوية	5	7	9	16	30	25	25	24.75	23	19.75	18.5	13
		درجة حرارة التربة/ مئوية	6	9.7	13	16.1	19.4	21.9	24.65	26	26.43	25.63	19.4	14.47
		رطوبة التربة %	93.68	89.41	86.38	83.58	81.79	80.63	67.91	98.76	52.46	46.76	75.36	96.78
		كمية الأمطار/ ملم	150.7	26.9	4.2	20.1	19	0	0	0	0	8	5	84.1
قنوات	31.5	درجة حرارة الجو/ مئوية	7	8.8	20	7	25	21.5	20	21.9	25.25	15	19	10
		درجة حرارة التربة/ مئوية	8.3	10.6	11	15.5	20.12	22.48	24.36	25.84	26.48	24.36	20.56	14.58
		رطوبة التربة %	98.65	95.24	92.85	89.48	71.25	59.27	52.25	49.02	50.04	42.49	81.79	97.61
		كمية الأمطار/ ملم	215.9	23.7	9.1	31.3	9.7	0	0	0	0	5.7	14.4	139.4

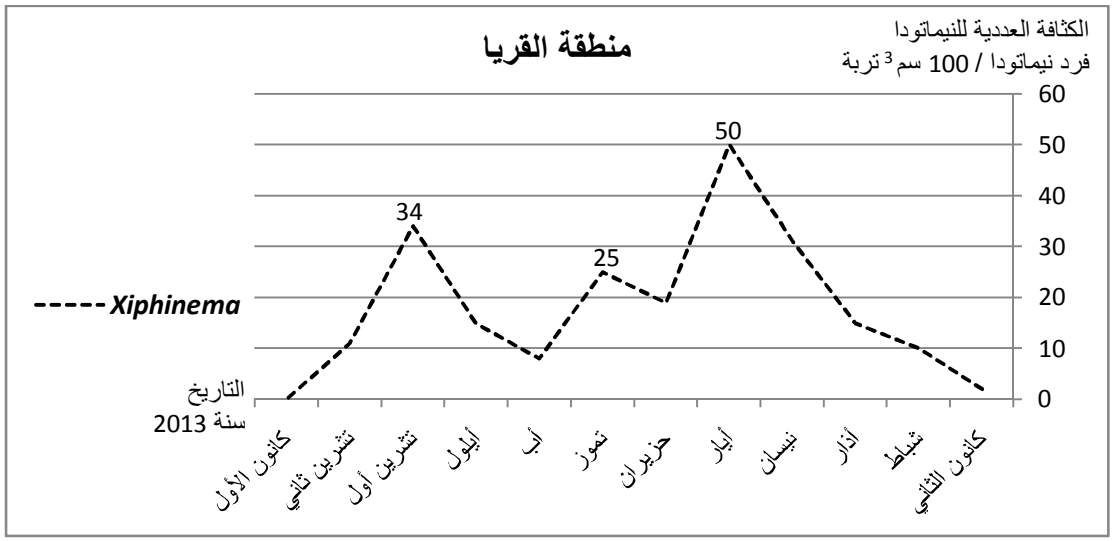
فقد سجل مجتمع نيماتودا جنس *Xiphinema* ذروتين في النشاط، كانت الأولى خلال فصل الربيع بداية الموسم في كافة مناطق البحث، حيث تميزت بساتين كرمة العنب في منطقة الرحى ومصاد والكفر بوجود كثافة عددية مرتفعة للنيماتودا مقارنة بالمناطق الأخرى، وكانت هذه الذروة مترافقة بكسر طور السكون للنيماتودا وبداية النشاط، حيث سُجلت أعلى كثافة عددية للمجتمع النيماتودي 87 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة في بستان الرحى، واقترن هذا النشاط بارتفاع درجات حرارة التربة 15.6°م بعد نهاية فصل الشتاء، مع رطوبة نسبية مرتفعة للتربة 99.79 % من السعة الحقلية، والذروة الملاحظة خلال فصل الربيع في منطقة مصاد والكفر كانت قد سجلت كثافة عددية مرتفعة لمجتمع النيماتودا 32 و14 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة على التوالي. أما الذروة الثانية لنشاط المجتمع كانت خلال فصل الخريف، وسُجلت أعلى كثافة عددية للمجتمع 60 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة في بستان مصاد، حيث كانت درجة حرارة التربة 21.13°م ورطوبة التربة 84.98 % من السعة الحقلية، وفي منطقة الرحى والكفر سجلت الذروة الثانية كثافة عددية مرتفعة لمجتمع النيماتودا 47 و17 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة كما هو واضح في الشكل رقم (1).



الشكل رقم (1) الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* في بستان كرمة العنب بقرية الرحى ومصاد والكفر خلال العام 2013.

حيث لوحظ من خلال الدراسة أن الظروف المناخية من حرارة ورطوبة التربة المُسجلة فترة الذروتين خلال الربيع والخريف كانت ملائمة ومشجعة لنشاط وتكاثر المجتمع النيماتودي، فقد ذكر أبوغربية وآخرون (2010) أن دراجات الحرارة المناسبة لنشاط النيماتودا الأمثل تتراوح مابين 15°م و30°م.

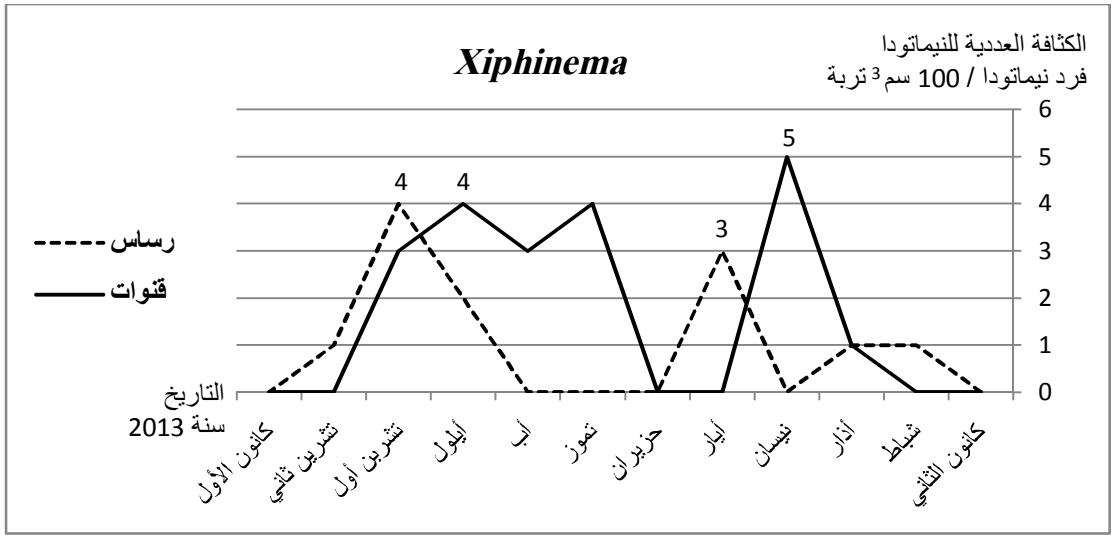
كان من الملاحظ خلال الذروة الأولى لمجتمع النيماتودا أن النبات في مرحلة نشاط وبالتالي تشكيل شعيرات جذرية كثيرة، التي بدورها تكون مصدر غذائي للمجتمع النيماتودي. في حين سجل المجتمع النيماتودي انخفاضاً في التكاثر خلال فصل الصيف، بسبب الظروف المناخية غير المناسبة لتضاعف النيماتودا الناتجة عن انخفاض الرطوبة النسبية للتربة وارتفاع درجة حرارتها، بالرغم من أن هذه البساتين تعتمد على ري شجيرات كرمة العنب، لكن درجات حرارة الصيف المرتفعة تحول دون استمرار وجود درجة حرارة ورطوبة تربة مناسبة لنشاط النيماتودا، فالحرارة المرتفعة خلال فصل الصيف تؤدي إلى جفاف التربة بدءاً من طبقات التربة العلوية مما يدفع النيماتودا بالهجرة لطبقات التربة السفلى لتفادي ارتفاع درجات الحرارة وجفاف التربة. أما خلال فصل الشتاء المتميز بانخفاض دراجات حرارة التربة، حيث تدخل النيماتودا في طور البيات الشتوي هرباً من الظروف المناخية غير المناسبة بالإضافة لقلة وعدم توفر الشعيرات الجذرية للعائل الذي تتطفل عليها النيماتودا لدخول العائل النباتي في حالة سكون. وكانت هذه النتائج متفقة مع نتائج Quader وآخرون (2003) بأن التكاثر الأعظمي للنيماتودا الخنجرية في مزارع كرمة العنب في وادي Barossa جنوب أستراليا كان خلال فصل الخريف (شهر تشرين الأول وتشرين الثاني) وسجل أدنى تكاثر خلال شهر شباط ليعاود نشاطه بداية الربيع حتى شهر أب، وكان من الملاحظ خلال الدراسة وجود نشاط لمجتمع النيماتودا الخنجرية خلال فصل الصيف بالإضافة لتسجيل الذروة خلال الربيع والخريف في منطقة القريا، كما موضح في الشكل رقم (2).



الشكل رقم (2) الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* في بستان كرمة العنب بقرية القريا خلال العام 2013.

ومن المحتمل أن هذا النشاط قد ترافق مع وجود زراعات لمحاصيل خضار من الفصيلة الباذنجانية والقرعية في البستان بين شجيرات كرمة العنب، حيث اعتاد المزارعون على شراء شتول مجذرة جاهزة للزراعة مجهولة المصدر، الأمر الذي قد يزيد من الكثافة العددية لمجتمعات النيماتودا، إنّ كان من خلال تأمين مصدر غذائي إضافي أو من خلال حمولة جذور الشتول بالنيماتودا من التربة التي جُذرت بها أساساً من غير تربة بستان كرمة العنب.

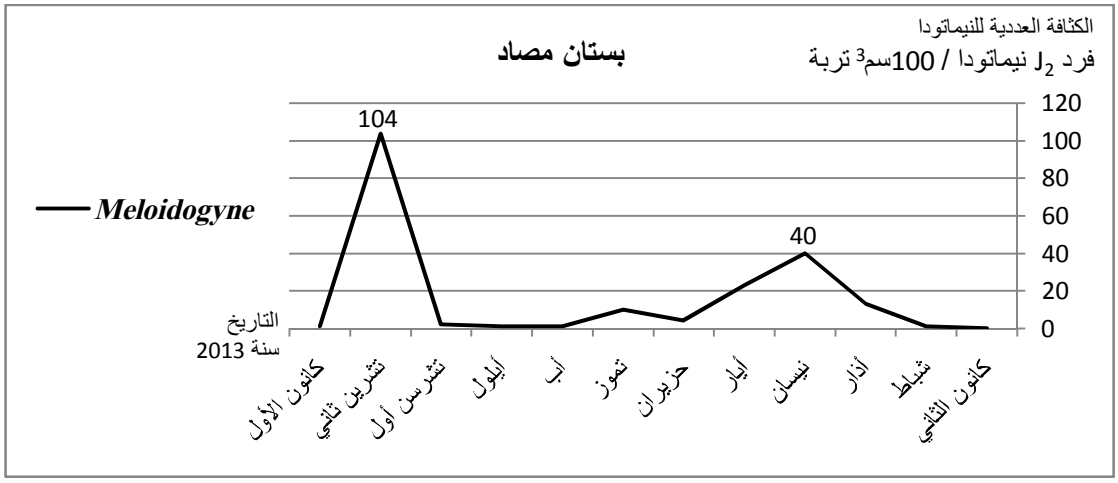
أما في منطقة رساس وقنوات كان تواجد النيماتودا الخنجرية قليلاً مقارنة بباقي المواقع، فقد سُجلت أعلى كثافة عددية للمجتمع النيماتودي على التوالي 4 و5 فرد نيماتودا/ 100 سم^3 تربة، وكانت دينامية الجنس في المنطقتين مشابهة لباقي مناطق الدراسة بالرغم من انخفاض الكثافة العددية للمجتمع النيماتودي، ومن المحتمل أنها مترافقة مع جذور الأعشاب والزراعات المنتشرة بين شجيرات كرمة العنب، كما هو موضح في الشكل رقم (3).



الشكل رقم (3) الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* في بستان كرمة العنب بقرية رساس وقنوات خلال العام 2013.

سجلت نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* نشاطاً وتواجداً لمجتمعاتها خلال موسم النمو وكان أعظمياً خلال فصل الربيع في شهري نيسان وأيار، وخلال فصل الخريف في شهري أيلول وتشرين الأول، فقد سُجلت أعلى كثافة عددية لمجتمعات نيماتودا تعقد الجذور في الذروتين في موقع مصاد حيث كانت 40 و104 فرد J_2 نيماتودا/ 100 سم^3 تربة على التوالي، وترافقت كلا الذروتين الأولى والثانية بتوفر رطوبة تربة مرتفعة نتيجة الهطولات المطرية مع درجات حرارة

تربة (13.4، 17.13)°م على التوالي حيث كانت الظروف مناسبة لنشاط وتضاعف مجتمع نيماتودا تعقد الجذور، الشكل رقم (4).



الشكل رقم (4) الكثافة العددية لمجتمع نيماتودا تعقد الجذور *Meloidgyne* في بستان كرمة العنب بقرية مصاد خلال العام 2013.

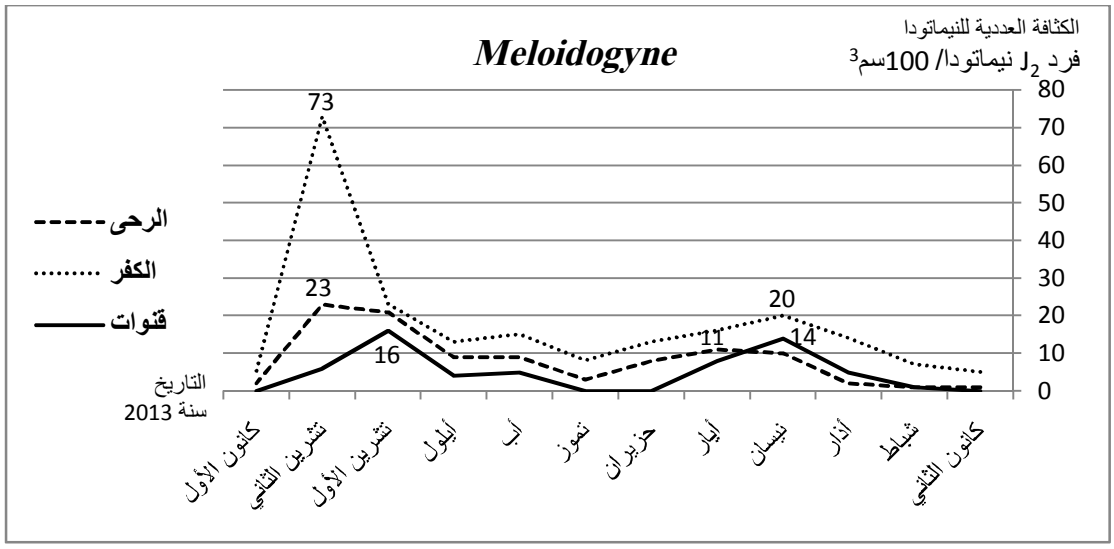
في حين كانتضاعف الجنس منخفضاً خلال فصل الصيف مسجلاً نشاطاً ضعيفاً في أغلبية مناطق البحث بسبب ارتفاع درجات الحرارة. واتفقت نتائج هذه الدراسة مع النتائج المقدمة من قبل El-Marzoky وآخرون (2015) في مصر حيث كانت أعلى كثافة لنيماتودا تعقد الجذور في مزارع كرمة العنب خلال فصل الربيع وأدناها خلال فصل الصيف. وأيضاً مع نتائج دراسة Youssef و Aboul-Eid (1996) التي سجلت فيها نيماتودا تعقد الجذور أعلى معدل كثافة لها في المحيط الحيوي لجذور الموز خلال شهر أيار وأب وأيلول.

سَجل مجتمع نيماتودا تعقد الجذور أدنى نشاط له خلال الصيف حتى أواخر شهر أب وهذا متفق مع نتائج دراسة في كاليفورنيا حيث بينت أن مجتمع نيماتودا تعقد الجذور تنخفض خلال أشهر الصيف (Ferris and McKenry, 1974). وذكر Sharma و Kashyap (2004) وجود زيادة في الكثافة العددية لمجتمع نيماتودا تعقد الجذور في المحيط الحيوي لجذور نبات الكيوي من شهر أيار 100 فرد نيماتودا/200 سم^3 تربة حتى شهر أيلول عندما كان كثافة العددية للمجتمع عالية 580 فرد نيماتودا/200 سم^3 تربة، خلال هذه الفترة.

كان من الملاحظ أن الكثافة العددية القليلة لمجتمع نيماتودا تعقد الجذور في مواقع الدراسة بمحافظة السويداء قد تأثرت بقوام التربة الطينية، حيث ذكر عمي والسبع (1989) أن قوام التربة

يؤثر على الكثافة العددية للنيماتودا، فقد وجد أن الكثافة العددية لنيماتودا تعقد الجذور على البندورة ترتفع في التربة الخشنة (الرملية) وتنخفض في التربة الناعمة (الطينية).

اتصفت دينامية مجتمعات نيماتودا تعقد الجذور بالتشابه في كافة مناطق البحث في المحافظة، متمثلة بنشاط أعظمي في فصلي الربيع والخريف، على عكس فصلي الصيف والشتاء اللذان سجلا نشاطاً منخفضاً في تكاثر وتضاعف المجتمع الشكل رقم (5).



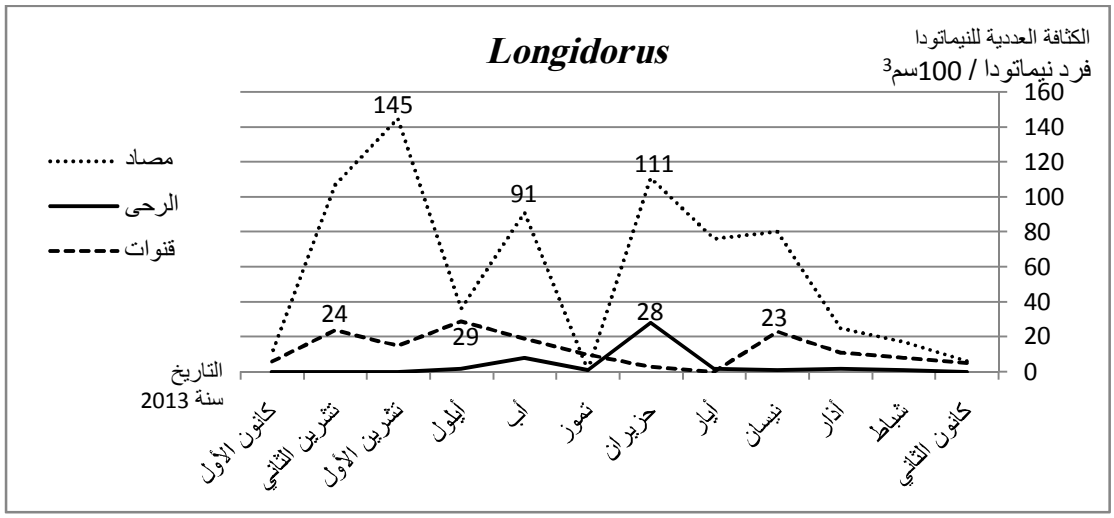
الشكل رقم (5) الكثافة العددية لمجتمع نيماتودا تعقد الجذور *Meloidgyne* في بستان كرمة العنب بقرية الرحى والكفر وقنوات خلال العام 2013.

ومن المعتقد أن مجتمعات نيماتودا تعقد الجذور تتغير باختلاف أنواع التربة، والعائل والمناطق الجغرافية المختلفة، وحسب دورة الحياة، حيث أن أعداداً كبيرة من النيماتودا تدخل المجموع الجذري لإكمال دورة الحياة وبالتالي تنخفض كثافتها بالتربة. فقد تبين أنها تتبع نفس النمط في كل عام على النباتات الحولية (Johnson *at el.*, 1974) والمحاصيل المعمرة مثل كرمة العنب (Ferris and McKenry, 1976a). لذلك، على الرغم من أن درجة حرارة ورطوبة التربة تلعب دوراً هاماً في أعداد مجتمعات النيماتودا على كرمة العنب كما ذكرت من قبل Ferris وMcKenry (1974, 1976b)، قد تكون هذه فقط عوامل تعديل لا تؤثر بدورها على طبيعة منحنى المجتمع السنوي على نبات عائل محدد.

أما في بساتين كرمة العنب في منطقة رساس والقريا فقد كانت الكثافة العددية لمجتمعات نيماتودا تعقد الجذور منخفضة 5 فرد J_2 نيماتودا/100 سم^3 تربة، وتواجدت فقط خلال فصل الصيف مع

زراعة محاصيل خضار بين الشجيرات في البستان، مما يزيد احتمالية انتقالها مع جذور هذه المحاصيل.

تواجدت النيماتودا الإبرية *Longidorus* على مدار العام في منطقة مصاد وقنوات، مسجلةً أعلى كثافة لمجتمعاتها في نهاية شهر أيلول بداية شهر تشرين الأول 145 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة في مصاد، في حين سجل تواجد الجنس في منطقة الرحى خلال فصلي الربيع والصيف أعلى كثافة عددية له في حزيران 28 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة، متأثراً بالتغيرات الفصلية المؤثرة في المنطقة، حيث ظهر ذلك جلياً من خلال الاختلاف في كثافات المجتمع خلال الموسم، كما هو موضح في الشكل رقم (6).

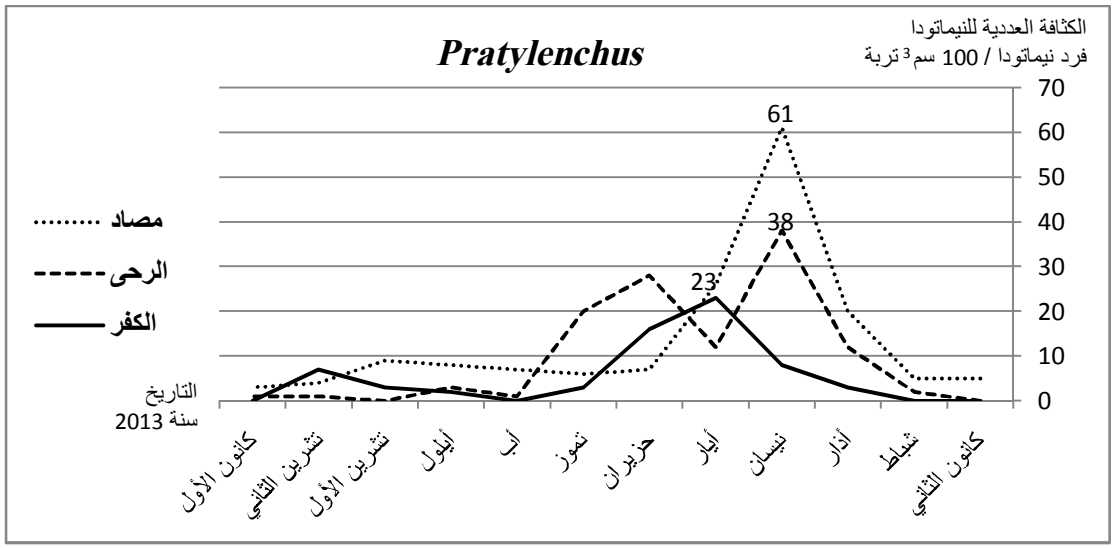


الشكل رقم (6) الكثافة العددية لمجتمع نيماتودا تعقد الجذور *Longidorus* في بستان كرمة العنب بقرية مصاد والرحى وقنوات خلال العام 2013.

فقد زاد نشاط المجتمع خلال شهر حزيران وآب وتشرين الأول بشكل ملحوظ، مسجلاً أدنى كثافة له خلال شهر تموز في كل من مصاد والرحى، وشهر أيار في قنوات وقد يعود هذا الاختلاف في الموعد إلى الاختلاف في ارتفاع مناطق الدراسة وبالتالي الإختلاف في المؤشرات المناخية التي تؤثر في نشاط مجتمعات النيماتودا. حيث وجد في دراسة دينامية المجتمع للنيماتودا الإبرية *L. proximus* المنتشرة في المحيط الحيوي لجذور شجرة الجوز التي تمت في منطقة Faiano من مقاطعة Salerno في جنوب غرب إيطاليا، أنها سجلت نشاطاً متزايداً في شهر أيلول (Ciancio *et al.,* 1995).

وقد تميزت النيماتودا الإبرية بتفضيلها لجذور النباتات العشبية التي تكون أكثر ملاءمة لها من جذور النباتات الخشبية (Hunt *et al.,* 2005). فمن المحتمل ارتباط تواجد النيماتودا الإبرية في مناطق الدراسة بزراعة المحاصيل الحقلية في بساتين كرمة العنب في كل من مصاد والرحى وخاصة خلال فصل الصيف، أما في منطقة قنوات فمن المحتمل أنها ارتبطت مع الأعشاب المتواجدة في البستان والمنتشرة حول الشجيرات. بالإضافة إلى تفضيلها للتربة الرملية على التربة الطينية (Hunt *et al.,* 2005). الأمر الذي يفسر قلة انتشار هذا الجنس في كافة مناطق البحث في المحافظة ذات التربة الطينية.

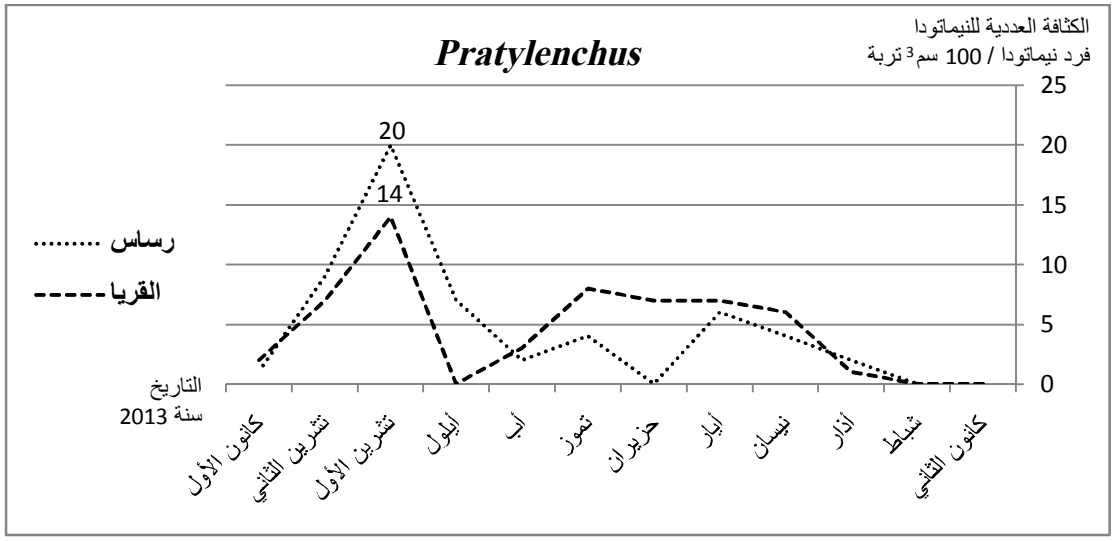
لوحظ أن نشاط جنس نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* في المناطق المرتفعة في بساتين مصاد والرحى والكفر، كان أعظمياً خلال فصل الربيع وبداية الصيف 61 و38 و23 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة على الترتيب، وأقل نشاطاً خلال فصلي الخريف والشتاء، الشكل رقم (7).



الشكل رقم (7) الكثافة العددية لمجتمع نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية مصاد والرحى والكفر خلال العام 2013.

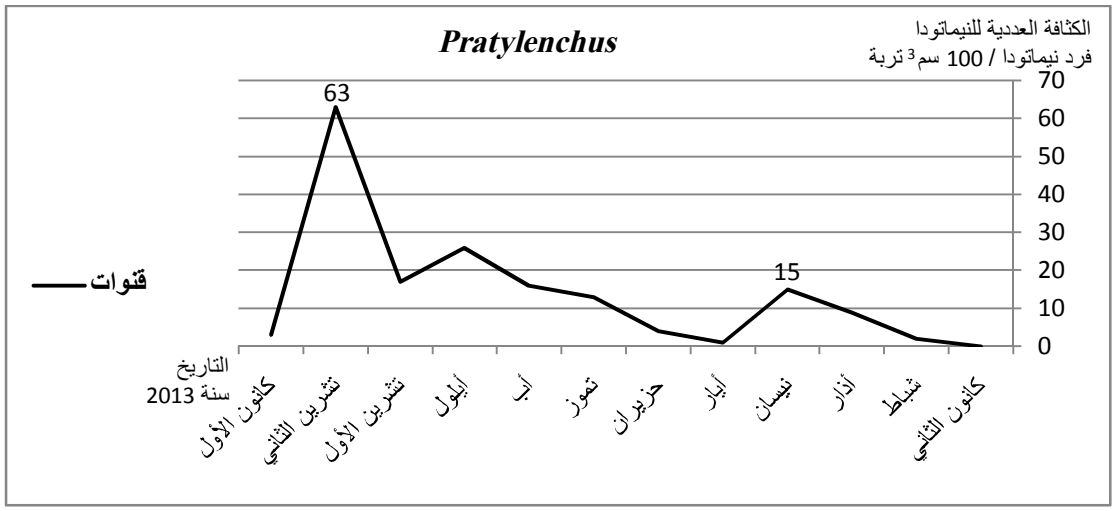
أما في المناطق المنخفضة فقد كان النشاط الأعظمي لمجتمعات الجنس خلال فصل الخريف في كل من رساس والقريا 20 و14 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة في رساس، وقد يكون السبب لتوفر درجات الحرارة الدافئة للتربة والملائمة لنشاط النيماتودا في هذه الفترات من السنة الموضحة في الجدول رقم (4)، مع ملاحظة تواجد الجنس في بستان القريا بكثافة شبه ثابتة

تقريباً من بداية الموسم في الربيع وحتى منتصف تموز، والتي ترافقت بوجود زراعات لبعض المحاصيل الحقلية تابعة للعائلة الباذنجانية والقرعية، الشكل رقم (8).



الشكل رقم (8) الكثافة العددية لمجتمع نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية رساس والقريا خلال العام 2013.

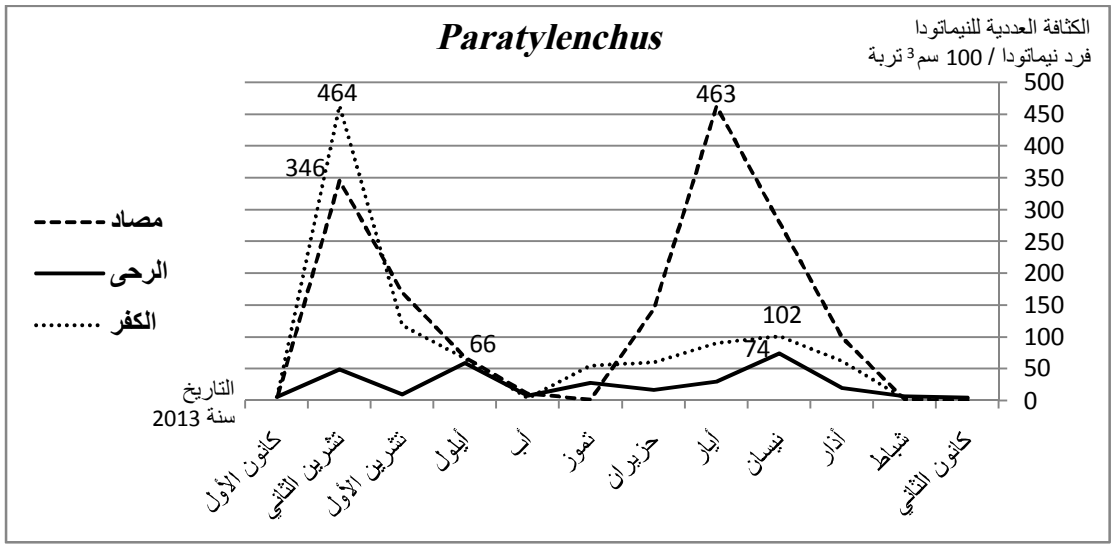
بالإضافة إلى أنه في منطقة قنوات والتي تعد من المناطق المرتفعة المتميزة باعتدال مناخها خلال فترة البحث، فقد سجل الجنس *Pratylenchus* ذروة نشاط لمجتمعه خلال فصل الخريف حيث بلغت كثافة مجتمعه 63 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة، ولوحظ وجود نشاط للمجتمع خلال فصل الربيع 15 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة حسب ماهو موضح في الشكل رقم (9).



الشكل رقم (9) الكثافة العددية لمجتمع نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية قنوات خلال العام 2013.

وهذا متفق مع نتائج El-Marzoky وآخرون (2015) بأن أعلى معدل لنشاط نيماتودا تقرح الجذور في مزارع كرمة العنب كان في فصل الربيع، أما في فصل الصيف فقد سجل انخفاضاً في التكاثر والكثافة العددية للنيماتودا. ومع نتائج Pinochet وCisneros (1986) التي أظهرت زيادات طفيفة في مجتمع نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* sp. المشاهدة بمنطقة Catalufia في إسبانيا خلال شهري تموز وآب في ظروف جافة وحارة، وفيما بعد في كانون الأول وآذار بالطقس البارد والممطر، ولم ترتبط التغيرات في كثافة مجتمعات *Pratylenchus* sp. بالظروف المناخية. وفي النتائج المنشورة عام 2003 من قبل Quader وآخرون بأن نيماتودا تقرح الجذور أظهرت نشاطاً عالياً خلال فصل الخريف في أشهر تشرين الأول وتشرين الثاني.

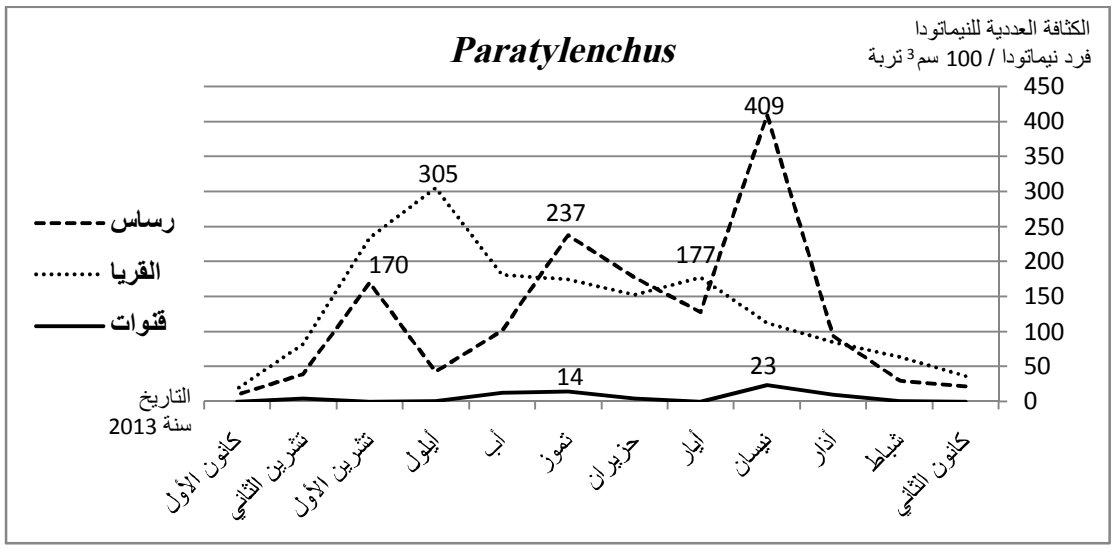
أظهر جنس النيماتودا الدبوسية *Paratylenchus* تسجيل ذروتين لنشاط وتكاثر المجتمع النيماتودي في كل من مناطق مصاد والرحى والكفر، الأولى سجلت خلال فصل الربيع في شهر نيسان وأيار تبعاً لارتفاع المنطقة، حيث كانت الكثافة العددية للمجتمع النيماتودي على الترتيب 463 و74 و102 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة، والذروة الثانية خلال فصل الخريف مسجلة كثافة عددية للمجتمع النيماتودي على الترتيب 464 و66 و346 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة، كما هو موضح في الشكل رقم (10).



الشكل رقم (10) الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا الدبوسية *Paratylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية مصاد والرحى والكفر خلال العام 2013.

ترافق نشاط مجتمع النيماتودا *Paratylenchus* بتوفر درجات حرارة ورطوبة للتربة مناسبة لنشاط وتضاعف النيماتودا كما موضح في الجدول رقم (4). وكان النشاط منخفضاً خلال فصل الصيف الحار المتميز بدرجات الحرارة المرتفعة، وخلال فصل الشتاء البارد التي تسوده درجات حرارة منخفضة، الأمر الذي يخلق ظروفاً غير ملائمة لتضاعف وتكاثر المجتمع النيماتودي.

وجد في باقي المناطق التي شملتها الدراسة (رساس، القريا، قنوات) إضافة للذروتين خلال فصلي الربيع والخريف وجود نشاط للمجتمع النيماتودي خلال فصل الصيف، ومن المحتمل أن ظهور هذا النشاط في بعض المناطق خلال فصل الصيف يعود لتوفر درجة حرارة ورطوبة تربة مناسبة وملائمة لنشاط وتضاعف النيماتودا، حيث لوحظ أنه في منطقة رساس والقريا كانت رطوبة التربة مرتفعة مقارنة مع منطقة مصاد والرحى والكفر خلال فصل الصيف مع توفر درجات حرارة ملائمة لنشاط وتكاثر المجتمع النيماتودي كما هو وارد في الجدول رقم (4)، بالإضافة لتواجد بعض المحاصيل الحقلية التي توفر غذاءً إضافياً للنيماتودا المتواجدة أصلاً في البستان، أو من خلال حمولة جذور المحاصيل بالنيماتودا حيث يتم تجذيرها خارج البستان وبطرق تقليدية. كما هو موضح في الشكل رقم (11).

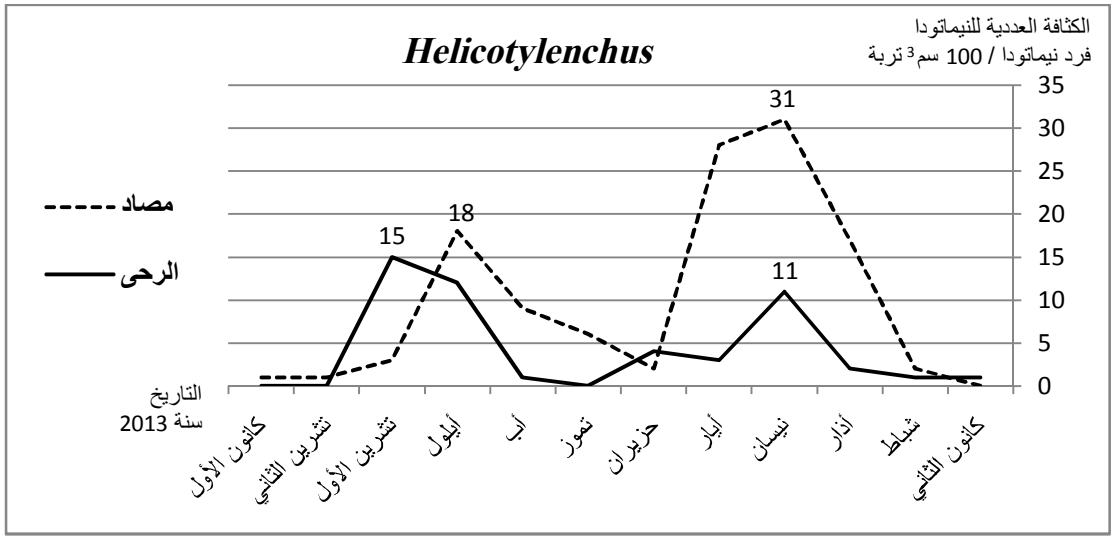


الشكل رقم (11) الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا الدبوسية *Paratylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية رساس والقريا وقنوات خلال العام 2013.

اتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة التغيرات الفصلية على مجتمعات النيماتودا المرتبطة بشجرة التوت في مصر التي سجلت ذروة لمجتمعات النيماتودا *Paratylenchus* sp. في كانون الثاني

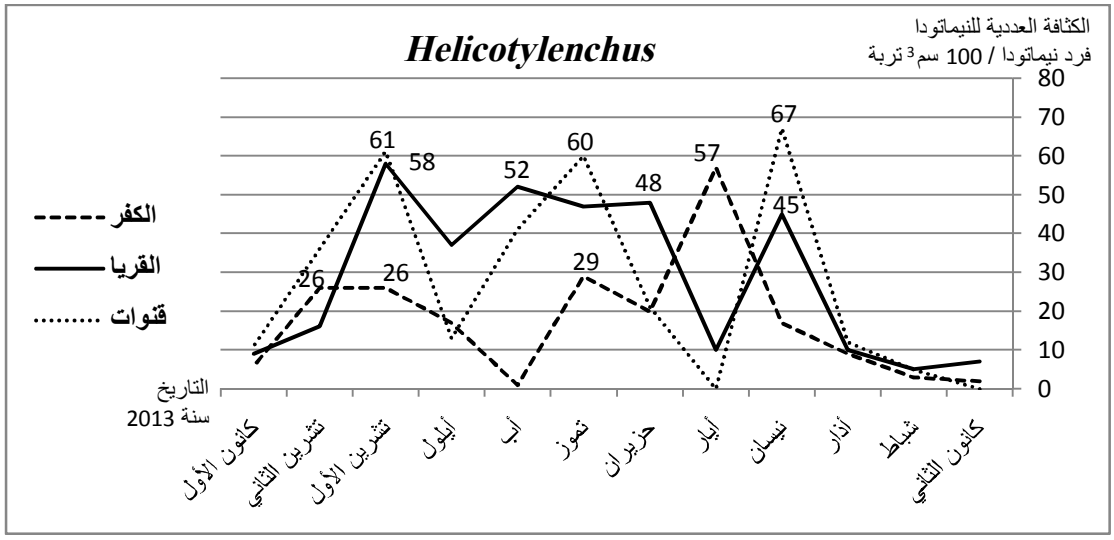
وأيار وتموز (Youssef, 1998). ووجد Liang وآخرون (2007) في أراضي المحاصيل في شمال شرق الصين، أن التكاثر الأعظمي لجنس النيماتودا *Paratylenchus* المرافق للمحيط الحيوي لجذور نباتات *Chenopodium serotinum* كان خلال شهر تموز 45.3 %، أما في المحيط الحيوي لجذور نبات *Ambrosia trifida* كان في شهر أيار 63.9 %.

وجد جنس النيماتودا الحلزونية *Helicotylenchus* على مدار الموسم في كافة مناطق الدراسة مسجلاً فترة نشاط له خلال فصل الربيع 31 و11 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة في منطقة مصاد والرحى على التوالي، وذروة نشاط ثانية خلال فصل الخريف 18 و15 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة على التوالي، حيث ترافقت مع درجات حرارة معتدلة ورطوبة تربة مناسبة لنشاط وتضاعف المجتمع النيماتودي في كلا الفصلين كما في الشكل رقم (12).



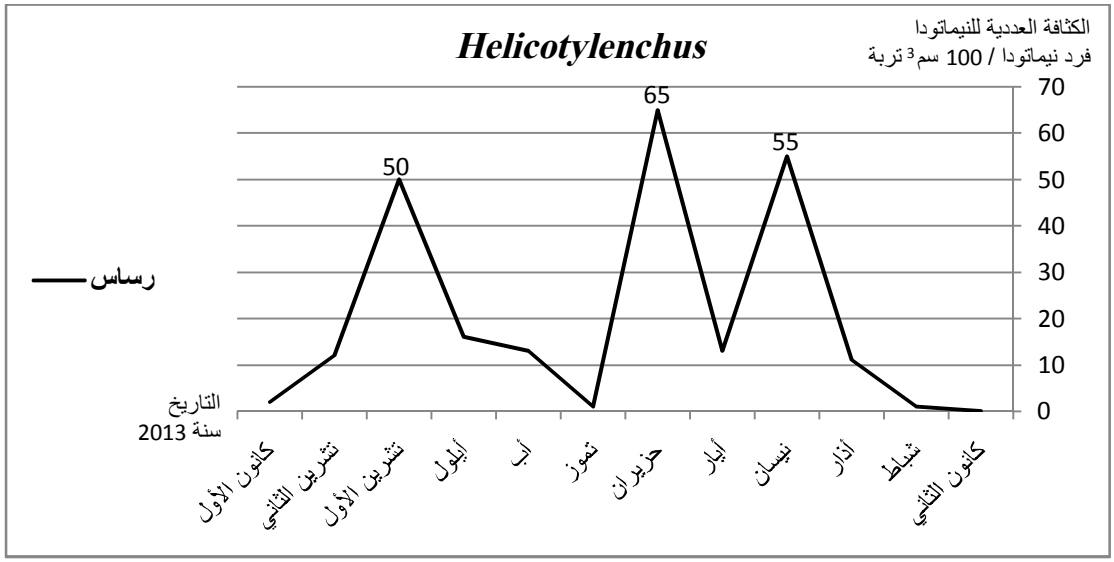
الشكل رقم (12) الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا الحلزونية *Helichotylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية مصاد والرحى خلال العام 2013.

وكان من الملاحظ في هذه الدراسة أن النيماتودا الحلزونية قد سجلت نشاطاً للمجتمع خلال فصل الصيف في منطقة الكفر والقريا وقنوات (29، 52، 60 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة على التوالي)، إضافة للذروتين المسجلتين خلال فصلي الربيع والخريف الأعلى كثافة مقارنةً مع الكثافة المسجلة للنيماتودا خلال فصل الصيف، وتميز مجتمع النيماتودا الحلزونية في بستان كرمة العنب بمنطقة القريا بنشاط متوازن وثابت في التكاثر والتضاعف خلال أشهر الصيف الثلاثة، موضح ذلك في الشكل رقم (13).



الشكل رقم (13) الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا الحلازونية *Helichotylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية الكفر والقريا وقنوات خلال العام 2013.

وفي منطقة رساس أظهر المجتمع النيماتودي ذروة للنشاط خلال فصل الصيف مسجلاً كثافة عددية 65 فرد نيماتودا /100 سم^3 تربة، وهذه الذروة كانت أعلى من الذروتين المسجلتين خلال فصل الربيع والخريف 55 و50 فرد نيماتودا /100 سم^3 تربة على التوالي، الشكل رقم (14).

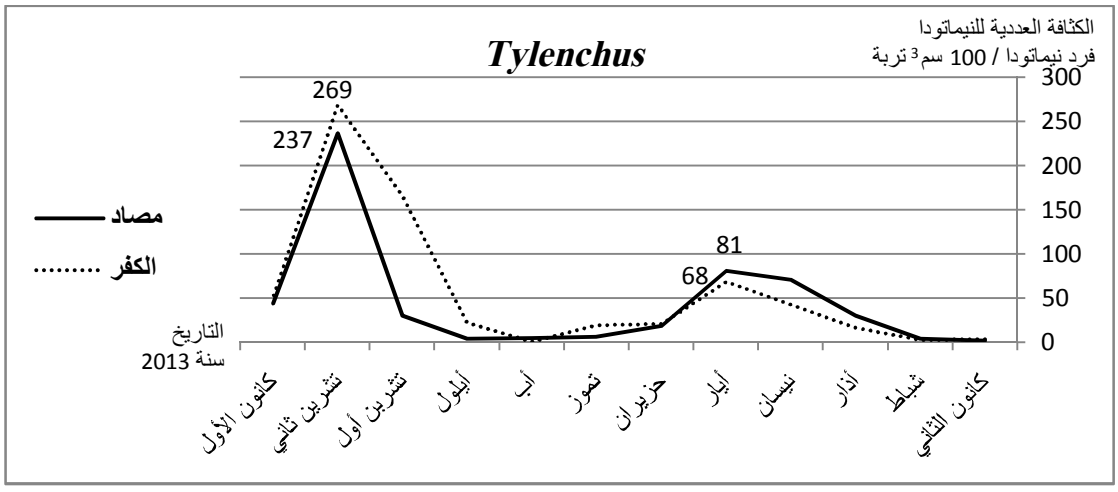


الشكل رقم (14) الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا الحلزونية *Helichotylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية رساس خلال العام 2013.

يعود نشاط وتكاثر مجتمع النيماتودا الحلزونية في الذروتين خلال الربيع والخريف لتوفر رطوبة تربة كافية لنشاط المجتمع النيماتودي ومترافقة مع درجات حرارة تربة ملائمة لنشاط وتضاعف النيماتودا كما هو وارد في الجدول رقم (4)، بالإضافة لتوفر الشعيرات الجذرية للعائل في بداية الموسم خلال فصل الربيع، وأظهرت نتائج الدراسة نشاطاً للنيماتودا الحلزونية خلال فصل

الصيف رغم ارتفاع درجات الحرارة في أغلبية مناطق الدراسة مسجلاً ذروة أعظمية للنشاط خلال فصل الصيف في منطقة رساس. وهذا متفق مع نتائج أبوغربية وآخرون (2010) التي وجدت أن النيماتودا الحلزونية هي أكثر الأجناس تحملاً لارتفاع الضغط الأسموزي أي أن لها القدرة على تحمل ارتفاع درجات الحرارة والجفاف. وكذلك الأمر مع نتائج (Liang *et al.*, 2007; Pinochet and Cisneros, 1986). وكان من الملاحظ في نتائج الدراسة أن جنس النيماتودا الحلزونية في بستان كرمة العنب بمنطقة مصاد قد سجل ذروة لنشاط مجتمعه خلال فصل الربيع وانخفاض للنشاط خلال فصل الخريف وهذا متفق مع نتائج دراسة (Lashein and Youssef, 2013).

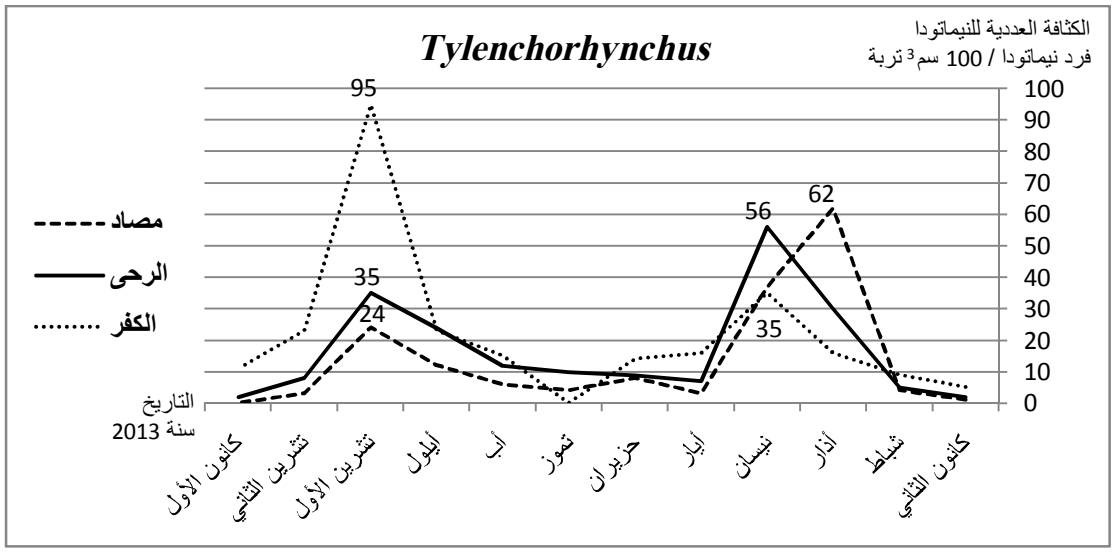
تميز جنس النيماتودا *Tylenchus* بدينامية متشابهة لمجتمعاته في كافة مناطق الدراسة، حيث أظهر ذروتين للنشاط الأعظمي، الأولى في بداية فصل النمو خلال فصل الربيع والثانية خلال فصل الخريف، نظراً لتوفر درجات حرارة ورطوبة تربة ملائمة لنشاط وتكاثر مجتمع النيماتودا موضحة في الجدول رقم (4)، بالإضافة لتوفر النموات الشعرية لجذور العائل خلال فصل الربيع، فقد سُجلت أعلى كثافة عددية للمجتمع في منطقة مصاد 81 و237 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة للذروتين على التوالي، ومنطقة الكفر 68 و269 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة للذروتين على التوالي، كما هو موضح في الشكل رقم (15).



الشكل رقم (15) الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا *Tylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية مصاد والكفر خلال العام 2013.

شابه جنس نيماتودا التقزم *Tylenchorynchus* مع الجنس *Tylenchus* من خلال التأثر بالتغيرات الفصلية، فقد لوحظ خلال البحث ذروتين لنشاط مجتمع النيماتودا بداية ونهاية الموسم، خلال

فصل الربيع وكان أعلاها 62 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة في منطقة مصاد، أما خلال فصل الخريف سجلت أعلى ذروة نشاط 95 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة في الكفر، ولم يلحظ له نشاطاً مرتفعاً خلال فصل الصيف، حيث تعتبر نيماتودا التقزم غير مقاومة لارتفاع درجات الحرارة والجفاف فتنخفض أعدادها بشكل كبير خلال موسم الجفاف (وايتهيد، 2008). الشكل رقم (16).

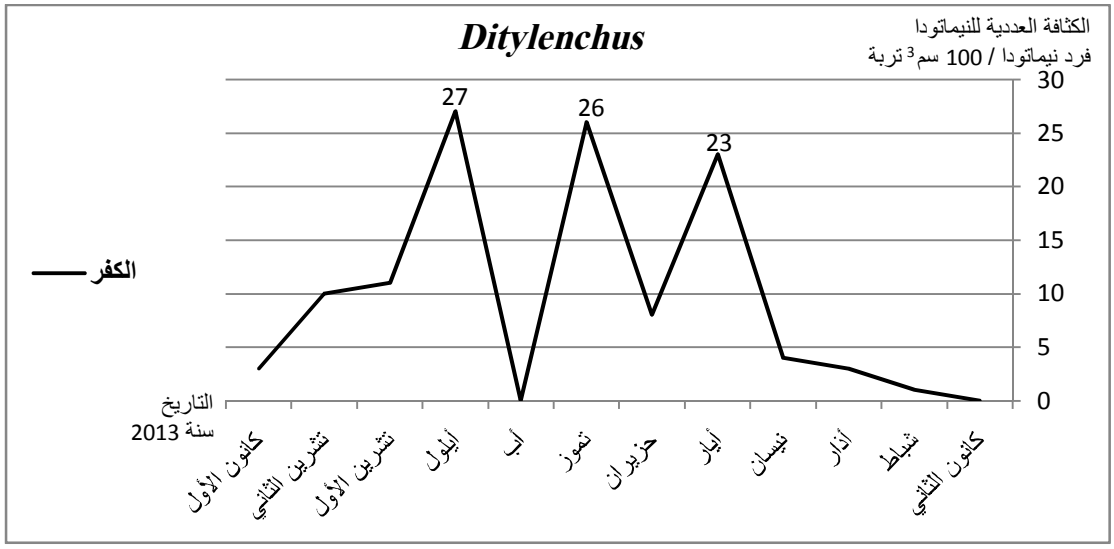


الشكل رقم (16) الكثافة العددية لمجتمع نيماتودا التقزم *Tylenchorhynchus* في بستان كرمة العنب بقرية مصاد والكفر خلال العام 2013.

إلا أنه سجل نشاطاً في الصيف بمنطقة قنوات وقد يكون السبب هو ارتفاع المنطقة ومناخها اللطيف المعتدل،بحيث لم تُسجل درجات حرارة عالية فيها خلال فترة البحث حيث كانت أعلى درجة حرارة مسجلة للتربة 26.48°م في شهر أب. ووجد في دراسة للتغيرات الفصلية على مجتمعات النيماتودا المنتشرة في المحيط الحيوي لجذور نبات الكيوي، أن الكثافة العددية للنيماتودا *Tylenchorhynchus mashhoodi* تزداد أو تتناقص بغض النظر عن درجة الحرارة، أي أنها لم تتأثر بدرجة الحرارة (Sharma and Kashyap, 2004).

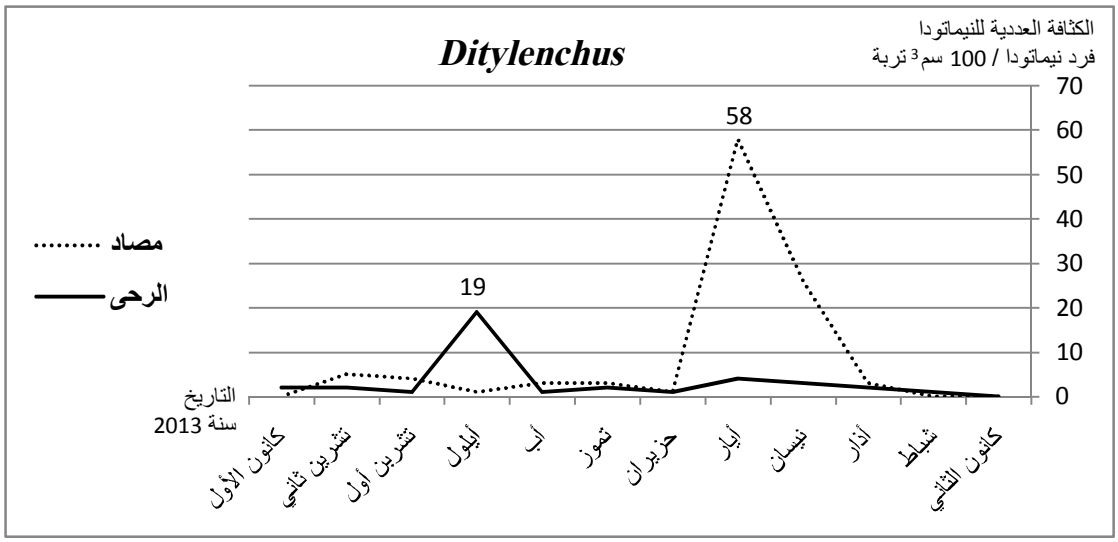
سجل جنس النيماتودا *Ditylenchus* في منطقة الكفر ثلاث قمم للنمو الأعظمي بداية الموسم في شهر أيار 23 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة، وفي شهر تموز 26 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة، وفي الخريف خلال شهر أيلول 27 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة، حيث توفرت درجة حرارة تربة 15.86°م ورطوبة تربة 97.83 % من السعة الحقلية، فكانت الظروف مناسبة لتكاثر المجتمع النيماتودي في الذروة الأولى خلال فصل الربيع بداية فصل النمو، وكذلك الأمر في الذروة الثانية لنشاط المجتمع فقد توفرت درجة حرارة تربة 23.13°م ورطوبة تربة 64.59 % التي تعتبر ملائمة

لنشاط وتكاثر النيماتودا، وفي شهر تموز سجلت حرارة التربة 23.03°م مترافقة مع رطوبة تربة 72.39 % الأمر الذي شجع على نشاط المجتمع النيماتودي وتكاثره خلال الصيف، بالإضافة لوجود نباتات محاصيل حقلية في البستان موفرة مصدر غذائي للنيماتودا، الشكل رقم (17).



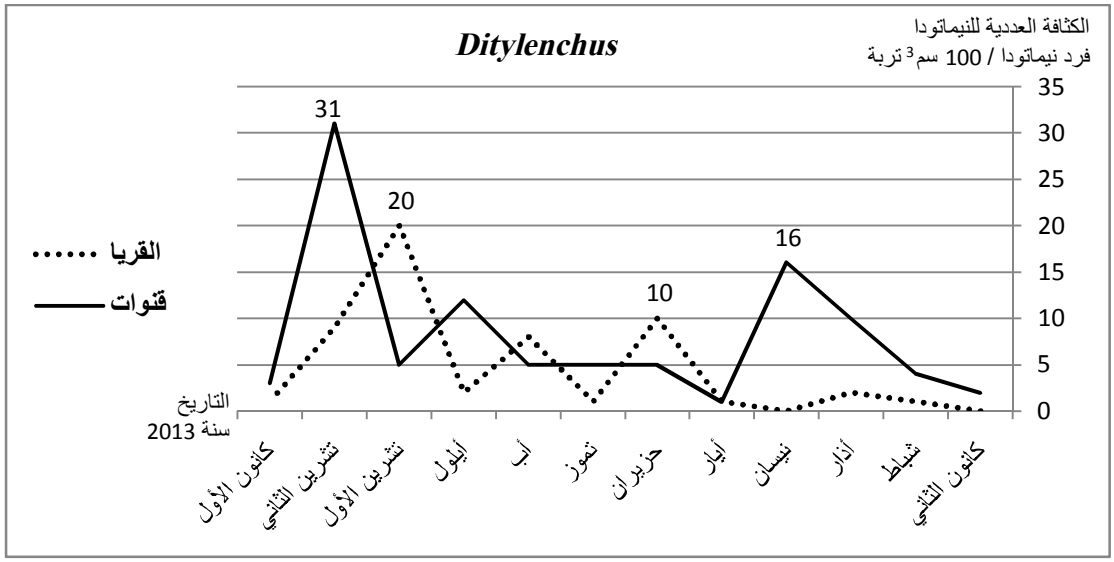
الشكل رقم (17) الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا *Ditylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية الكفر خلال العام 2013.

أما في منطقة مصاد فقد اقتصر نشاط مجتمع نيماتودا *Ditylenchus* على وجود ذروة نشاط واحدة 58 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة في شهر أيار، وكذلك الأمر في منطقة الرحى 19 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة في شهر أيلول، وكان من الملاحظ أن كثافة مجتمع النيماتودا منخفضة جداً في كل من المنطقتين عدا فترة النشاط الأعظمي في الذروة، الشكل رقم (18).



الشكل رقم (18) الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا *Ditylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية مصاد والرحى خلال العام 2013.

ومن المحتمل ترافق هذه الذروة مع الأعشاب المنتشرة في بستان كرمة العنب. في حين سُجلت ذروتين للنشاط الأعظمي في منطقة قنوات والقريا، كانت الكبرى في الخريف 31 و20 فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة على التوالي الشكل رقم (19).



الشكل رقم (19) الكثافة العددية لمجتمع النيماتودا *Ditylenchus* في بستان كرمة العنب بقرية القريا وقنوات خلال العام 2013.

وجد في دراسة دينامية النيماتودا المنتشرة في الأراضي في شمال شرق الصين، أعلى معدل تكاثر لجنس النيماتودا *Ditylenchus* كان في شهر حزيران مرافقاً لجذور نبات *Chenopodium serotinum* 0.4 %، وشهر حزيران مرافقاً لجذور نبات *Ambrosia trifida* 0.9 % (Liang *et al.*, 2007).

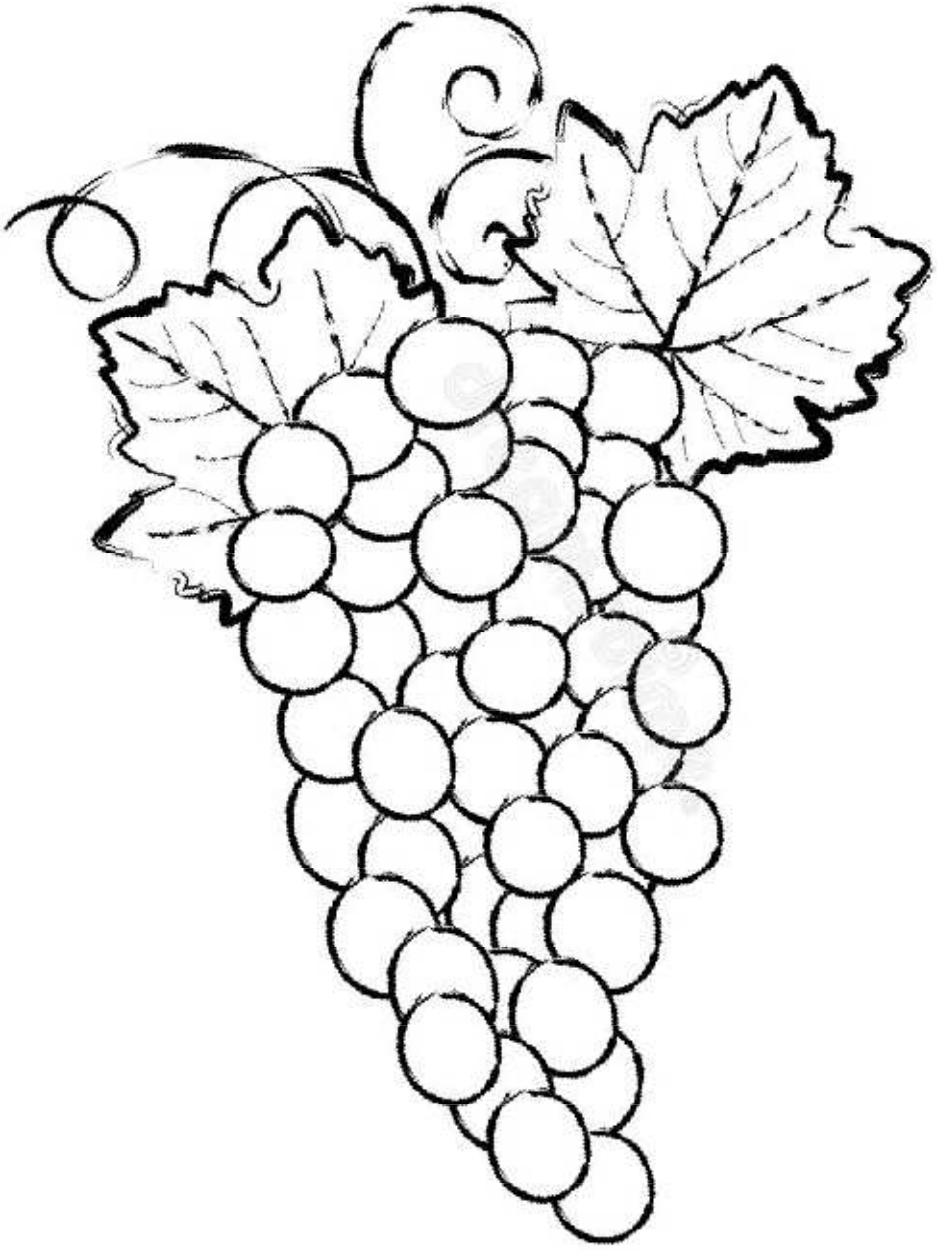
كان من الملاحظ في دراسة دينامية مجتمعات النيماتودا المرافقة لجذور كرمة العنب في محافظة السويداء أنها أظهرت قمتين أو ذروتين في النشاط والتضاعف للمجتمع وكان ذلك بداية الموسم خلال فصل الربيع ونهاية الموسم خلال فصل الخريف، نظراً لتوفر رطوبة كافية في التربة نتيجة الهطولات المطرية خلال موسم الشتاء السابق لبداية موسم النمو أو الهطولات المطرية في نهاية الموسم خلال فصل الخريف وإن كانت قليلة، ففي كلتا الحالتين توفرت رطوبة مناسبة لتكاثر وتضاعف مجتمعات النيماتودا بالإضافة لتوفر درجات الحرارة المعتدلة التي ساعدت مجتمعات النيماتودا على التطور أيضاً. حيث ذكر أبو نقطة (1995) أن حرارة التربة في المناطق المعتدلة تصل حدها الأدنى في شهري كانون الثاني أو شباط، وحدها الأقصى في حزيران أو تموز. ويعود السبب أيضاً إلى طبيعة وخصائص تربة بساتين محافظة السويداء الطينية، فالتربة الطينية

ذات سعة رطوبية عالية وتحتفظ بالماء لفترة طويلة، ونفاذية الماء فيها قليلة، بالإضافة إلى غناها بالعناصر المغذية للنبات. وهذا يعني ان سعتها المائية عالية على عكس مجموعة الرمل. ومما يلفت النظر أن ارتفاع الماء فيها بالخاصية الشعرية أقل ماهو في مجموعة الغُ بار (أبونقطة، 1995).

اعتمد أغلبية المزارعين على الزراعات التحميلية لبعض المحاصيل الحقلية في بساتين كرمة العنب الخاصة بهم، الأمر الذي انعكس على نشاط بعض المجتمعات النيماتودية زيادة أو نقصاناً في الكثافة العددية، بالإضافة إلى تأثير بعض عمليات الخدمة المتبعة واستخدام الأسمدة العضوية واللاعضوية في بعض البساتين على نشاط النيماتودا في التربة، حيث كان من الملاحظ في هذا البحث إضافة المواد العضوية مثل مخلفات الأغنام في بستان كرمة العنب بقرية مصاد. فقد ذكر Sivčev وآخرون (2010) أن التربة التي تحتوي على 53٪ دبال، أو عن طريق زراعة النباتات كغطاء أو باستخدام الأسمدة تحتفظ بالرطوبة لفترة أطول وتقلل من إجهاد كرمة العنب. وإن التنوع الحيوي في مثل هذه التربة يكون عالي مما يزيد قدرة وكفاءة وعدد المجتمعات من الأنواع المفترسة والمتطفلة من الحيوانات والنباتات، والكائنات المجهرية وإفرازاتها (Raičević *et al*., 2004; Sivčev *et al*., 2005).

اختبار قابلية إصابة بعض أصول كرمة العنب

بالنيماتودا المتطفلة على النبات الأكثر انتشاراً في محافظة السويداء



4- الفصل الرابع:

اختبار قابلية إصابة بعض أصول كرمة العنب
بالنيماتودا المتطفلة على النبات الأكثر انتشاراً في محافظة السويداء

4- 1: مقدمة:

تعد النيماتودا المتطفلة على النبات من المسببات المرضية الهامة على كرمة العنب التابعة للجنس *Vitis* وعائلة *Vitaceae* في معظم المناطق الرئيسية لزراعتها في العالم (Kepenekci *et al.,* 2014). وتتم مكافحة هذه الأفة الخطيرة بشكل رئيسي باستخدام مبيدات النيماتودا الكيميائية، والتي يبقى استخدامها مقيداً بسبب المخاطر على صحة الإنسان، والتلوث البيئي وارتفاع التكاليف، بالإضافة إلى أنه يتم استخدام أصول كرمة العنب المقاومة من أجل إدارة النيماتودا المتطفلة على النبات (Téliz *et al.,* 2007; McKenry and Anwar, 2006). وإن استخدام الأصول المقاومة يكون أكثر فعالية وملاءمة بيئياً من حيث التكلفة لإدارة النيماتودا المتطفلة على النبات في الترب الموبوءة بها.

ويمكن تقليل الضرر الناتج عن النيماتودا إلى دون مستوى حد الضرر الاقتصادي باستخدام أساليب المكافحة المتكاملة Integrated Management التي يتم فيها الجمع بين عدد من أساليب المكافحة المتاحة، والتي تتميز فيها المكافحة باستخدام الأصول المقاومة التي تحظى بميزة إضافية باعتبارها نموذجاً طبيعياً ذو طابع مستديم من المكافحة.

تم الإستفادة من الإختلافات الحاصلة في المدى العوائلي بالنسبة لأنواع النيماتودا المتطفلة على النبات، وظهور بعض الدرجات العالية من التخصص؛ كأنواع النيماتودا المتحوصلة، على وجه الخصوص، تميل إلى أن تكون لديها مجال عائلي ضيق يقتصر على عائل واحد أو عدد قليل من العوائل النباتية ذات الصلة، وتعد أنواع نيماتودا تعقد الجذور من الآفات الرئيسية، ولا سيما تلك المتكاثرة لاجنسياً، والتي لديها مدى عوائل واسع جداً الأمر الذي يسهم في أهميتها الاقتصادية، والعديد من النيماتودا المتطفلة المهاجرة تمتلك مدى عوائلي واسع ولكن البعض يظهر أفضلية لأصناف نباتات معينة التي تتكاثر عليها ويمكن أن تصبح آفات هامة

للمحاصيل. كل هذه الإختلافات يمكن الاستفادة منها في إدارة مجتمعات النيماتودا وتقليل خسائر المحصول من خلال الدورة الزراعية لأنواع المحاصيل، متضمنة الأنواع النباتية التي عادة ما تكون عوائل لأنواع النيماتودا، أما تلك النباتات المقاومة فيمكن الإستفادة منها في الأصناف المقاومة (Cook and Starr, 2006).

بشكل عام، فقد وجد أن العديد من أنواع كرمة العنب في أمريكا الشمالية على سبيل المثال *Vitis berlandieri*، *V. champinii*، *V. rupestris*، *V. riparia* لها خصائص تجعلها مفيدة كأصول. فبعضها مقاوم للفوليكسيرا، والبعض مقاوم للنيماتودا، والبعض لها خاصية الزراعة كأصول في بعض أنواع التربة، وغيرها لها خصائص مثل مقاومة الجفاف (Walker and Clingeleffer, 2009).

فقد استخدمت أصول كرمة العنب المقاومة في البداية للحد من الضرر المتسبب عن نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* في مزارع كرمة العنب النامية في الترب الرملية في أنحاء العالم (Brown *et al.,* 1993).

ذكر الرحياني وآخرون (2010) أن رد فعل النبات اتجاه الإصابة بالنيماتودا يختلف تبعاً لعوامل عدة، ويمكن تصنيف الحالات الأتية من ردود فعل النباتات ضد الإصابة بالنيماتودا:

1- يكون النبات قابلاً للإصابة Susceptible إذا كان نموه ضعيفاً وداعماً لتكاثر النيماتودا.

2- يكون النبات مقاوماً Resistant إذا كان نموه جيداً، وتكاثر النيماتودا عليه ضعيفاً.

وقد عُرف مدى ملاءمة النبات كعائل لأنواع النيماتودا المتطفلة على النبات بقدرتها على تحمل تغذية النيماتودا وتكاثرها عليها. ويمكن التعبير عن ملاءمة العائل موضوعياً كنسبة لعدد أفراد النيماتودا الباقية أو التي أعادت دورة حياتها في نهاية تجربة العدوى بالنيماتودا (كثافة مجتمع النيماتودا النهائية. fd: final density) إلى عدد أفراد النيماتودا المستخدمة للتلقيح أو عدوى النبات (كثافة مجتمع النيماتودا الأولية. id: intial density) (Lewis, 1987). وذكر Smit (2002) أن المقاومة هي قدرة النبات على منع تكاثر نيماتودا معينة، بينما التحمل هو قدرة النبات على النمو بشكل طبيعي في وجود نيماتودا معينة.

وعموماً يجب الإرتكاز على قواعد علمية وبحثية قوية لتعزيز دور المكافحة باستخدام الأصول المقاومة وزيادة فاعليتها، تتضمن معلومات دقيقة حول تغيرات مجتمعات النيماتودا خلال موسم النمو والحد الاقتصادي الحرج معاً ، والأخذ بعين الاعتبار تدعيم تأثيرات الظروف البيئية الإيجابية على كل من العائل المضيف والأفات النباتية، إضافة إلى ضرورة إجراء دراسات حول تقييم دور وفاعلية هذه الأصول تحت الظروف المخبرية والحقلية.

4- 2: دراسة مرجعية:

تعتبر النيماتودا المتطفلة على النبات آفة رئيسية من جميع النظم الزراعية، مسببةً خسائر اقتصادية واسعة النطاق في العديد من المحاصيل البستانية بما في ذلك كرمة العنب (Davies and Elling, 2015). وإن استخدام الأصول المقاومة للنيماتودا فضلاً عن الآفات الأخرى توفر نهجاً مستداماً للحد من خسائر المحاصيل (Saucet *et al*., 2016).

وقد أشار Corso وBonghi (2014) أن أصول كرمة العنب من غير النوع *vinifera*، والتي تكون أكثر تحملاً للإصابة بحشرة فيلوكسيرا العنب *Daktulosphaira vitifoliae* Fitch, 1855 والنيماتودا بالمقارنة مع *V. vinifera*، تمنح المزيد من المقاومة للنبات اتجاه هذه الآفات، ومثال هذه الأصول (P-1103) Paulsen 1103، (Ru-140) Ruggeri 140، 101-14، Richter 110 (110-R)، Castel 196.17، C3309، (41-B) 41 B Millardet et De Grasset، 420-A، Kober BB5، C5، M1، M2، M3، M4، Schwarzmann، (SO4) Selection Oppenheim 4.

بينت نتائج أبحاث في إسبانيا لدراسة مدى ملاءمة مجموعة من أصول كرمة العنب التجارية الشائعة (P-1103) Paulsen 1103، (Ru-140) Ruggeri 140، (C161-49) Couderc 161-49، (B41) 41 B Millardet et De Grasset، (R110) Richter110 و Selection Oppenheim 4 (SO4) للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور (*Meloidogyne arenaria*، *M. incognita*، *M. javanica*) والنيماتودا الخنجرية *Xiphinema index* الشائعة في كثير من مزارع كرمة العنب في العالم، حيث أظهرت جميعها تأثيراً ضاراً على الأصول الستة المختبرة. وقد تم اختيار هذه الأصول (P-1103، Ru-140، C161-49، B41، R110 وSO4) بسبب الصفات الزراعية المعروفة بها من مقاومة أو تحمل للنيماتودا المتطفلة على النبات وكذلك فوليكسيرا كرمة العنب، وتحملها لزيادة الكالسيوم في التربة والجفاف والملوحة وقابلية التطعيم عليها (Gutiérrez-Gutiérrez *et al*., 2011). وكانت بعض أصول كرمة العنب مثل (P1103، Ru-140، R110، Rupestris du Lot، SO4) تعتبر معتدلة المقاومة للنيماتودا *M. arenaria*، *M. incognita* و *M. javanica*، والنيماتودا *X. index* (Nicol *et al*., 1999)، لكنها أبدت قابلية للإصابة اتجاه نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. في الظروف الحقلية في إسبانيا (Téliz *et al*., 2007). وذكر Nicol وآخرون (1999) أن الأصل C161-49 كان قابل للإصابة بنيماتودا تعقد

الجذور *Meloidogyne* spp. وأن الأصل B41 قابل للإصابة بالنيماتودا *X. index* (Coiro *et al*., 1985).

اختبر Magoon و Magness (1937) اثنين وأربعين أصلاً في جنوب ولاية ميسيسيبي (Mississippi) حيث وجدا ستة أصول فقط التي أظهرت مقاومة لنيماتودا تعقد الجذور، وهي: Ramsey (*V. champini* x *Monticola*، Joly (*V. champini*)، Barnes (*V. champini* x *rupestris*، 1613-C x *V. candicans*) و *Riparia* x *berlandieri* 161-49، *Rupestris* St. George. وقد ذكر Mullins وآخرون (1992) أن من أنواع كرمة العنب المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور التابعة لجنس *vitis*: *V. champini*، *V. cinerea*، و *V. longii*. ومن الأصول التي تعتبر مقاومة للنيماتودا: Ramsey، Dog Ridge، Harmony، C1613 و SO4 (Cirami *et al*., 1984; Harmon, 1949; Harmon and Snyder, 1956; McCarthy and Cirami, 1990; Mullins *et al*., 1992; Wachtel, 1986). وكان قد ذكر Reynolds و Wardle (2001) سبعة معايير رئيسية ذات الأهمية في اختيار الأصول وهي: مقاومة لحشرة فيلوكسيرا كرمة العنب، ومقاومة النيماتودا، والقدرة على التكيف مع التربة عالية الحموضة والتربة المالحة والترب منخفضة الحموضة، والتربة الرطبة أو الجافة.

قام Rizk-Alla وآخرون (2011) بانتقاء لبعض أصول كرمة العنب في دراسة تأثير بعض الأصول على أداء صنف كرمة العنب (Red Globe)، مبينين السبب في هذا الاختيار للصفات التي تميزت بها هذه الأصناف حسب (Schmid *et al*., 1998; Sule, 1999; Walker *et al*., 2002; Ozden *et al*., 2010) وهي: الأصل Paulsen 1103 (*V. berlandieri* x *V. rupestris*) المتميز بقوة نمو متوسطة، معتدل المقاومة للنيماتودا، شديدة المقاومة للفيلوكسيرا ومتحمل للجفاف بشكل كبير جداً، والأصل Dogridge (*V. champini*) الذي اتسم بقوة نمو عالية جداً ومقاومة جيدة للنيماتودا، ومعتدل المقاومة لحشرة الفيلوكسيرا ومعتدل التحمل للجفاف، الأصل Salt creek (*V. champini*) من مواصفاته قوة نمو عالية جداً ومقاوم تماماً للنيماتودا، ومعتدل المقاومة للفيلوكسيرا ومعتدل التحمل للجفاف، الأصل Freedom (C1613 x *V. champini*) متوسط إلى جيد قوة النمو، مقاومة عالية للنيماتودا والفيلوكسيرا ومعتدل التحمل للجفاف والأصل Harmony (C1613 x *V. champini*) متميز بقوة نمو متوسطة، مقاومة عالية للنيماتودا، معتدل المقاومة للفيلوكسيرا ومعتدل التحمل للجفاف.

أجريت تجربة لقابلية إصابة بعض أصول كرمة العنب بالنيماتودا، ووجد أن الأصل P-1103 معتدل المقاومة اتجاه نيماتودا تعقد الجذور، والأصل Ru-140 كان قابل للإصابة بنيماتودا التعقد (Storey, 2007). وفي تجربة أخرى وجد Téliz وآخرون (2007) أن الأصل P-1103 كان مقاوم لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp.

نفذت عدة دراسات على قابلية بعض أصول كرمة العنب للإصابة بالنيماتودا، ومن بينها الأصل P-1103 والأصل Ru-140 اتجاه بعض أنواع النيماتودا، ومنها نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp.، والنيماتودا الخنجرية *X. index*، ونيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* spp. و*P. vulnus*، وأظهرت النتائج أن الأصل P-1103 كان مقاوم لنيماتودا تعقد الجذور (Bouquet and Dalmasso, 1976; Walker, 1995) ولنيماتودا تقرح الجذور *P. Vulnus* (Pinochet *et al*., 1992)، أما الأصل Ru-140 فقد أظهر مقاومة اتجاه الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور وقابلية للإصابة بنيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* spp. (Walker, 1995) وقابلية الإصابة بالنيماتودا الخنجرية *X. index* (Boubals and Pistre, 1978).

اختبر McKenry و Anwar (2006) قابلية إصابة بعض أصول كرمة العنب (Freedom، Ramsey، K51-32، Dog Ridge، Harmony، C3309، SO4، Teleki 5C، R99، Thompson-S، C1613، Schwarzmann، O39-16، Rubired، Flame S) اتجاه بعض أنواع النيماتودا: *Meloidogyne* spp.، *P. vulnus*، *T. semipenetrans*، *M. xenoplax*، *X. index*، *X. americanum*، ووجد أن كل من الأصول (Ramsey، K51-32، Dog Ridge، Harmony، SO4، Teleki 5C، C1613، Schwarzmann) كانت مقاومة للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور، أما باقي الأصول فقد كانت قابلة للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور باستثناء الأصل O39-16 الذي كان شديد القابلية للأصابة بها، وكانت كل الأصول قابلة للإصابة بنيماتودا تقرح الجذور باستثناء الأصل Ramsey والأصل K51-32، وكذلك الأمر بالنسبة لنيماتودا الحمضيات فقد أظهرت الأصول المختبرة قابلية للإصابة بها ماعدا الأصل Ramsey و SO4 المقاومان لها وكان الأصل Thompson-S شديد القابلية للإصابة بنيماتودا الحمضيات، كل الأصول كانت قابلة للإصابة بالنيماتودا *M. xenoplax*، *X. index*، *X. americanum* باستثناء بعض الأصول التي أبدت مقاومة للإصابة بالنيماتودا *X. index* مثل الأصل Freedom و Harmony و Schwarzmann و O39-16.

4- 3: مواد وطرائق البحث:

4- 3- 1: المادة النباتية (أصول كرمة العنب المختبرة):

تم الحصول على أصول كرمة العنب من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وهي ثلاثة أصول مدرجة في الجدول رقم (5).

جدول رقم (5) أصول كرمة العنب المختبرة.

أصل كرمة العنب	الآباء	الاسم الكامل	الاسم المختصر المستخدم
Paulsen 1103	***V.berlandieri* × *V.rupestris***	**P1103 1103/P uBA 01**	**P-1103**
Paulsen 779	***V.berlandieri* × *V.rupestris***	**779/P uBA 04**	**P-779**
Ruggeri 140	***V.berlandieri* × *V.rupestris***	**Ru-140 140/Ru uBA 05**	**Ru-140**

1) Paulsen 1103 (P-1103):

يتميز هذا الأصل بقوة النمو، متحمل لحشرة الفيلوكسيرا، أكثر تحملاً للجفاف من Ru-140، ينجح في الترب الطينية والسطحية المائلة للجفاف، وجيد للترب العميقة السلتية أو اللومية، ينصح بزراعته في مناطق السفوح والمناطق الجافة، قابل للإصابة بالنيماتودا، يتحمل الكلس الفعال حتى 20%، جيد التحمل للترب الحامضية، متوسط التحمل للترب الغدقة، جيد التحمل لملوحة التربة، لا ينصح بزراعته في المناطق التي تتعرض للصقيع الربيعي، لا تميل الأصناف المطعمة عليه إلى الحمل الغزير، وتميل إلى التأخر في النضج (دورة حياته السنوية طويلة)، يعطي حبات متوسطة الحجم.

2) Paulsen 779 (P-779):

يتميز هذا الأصل بأنه قوي النمو جداً، يتحمل حشرة الفيلوكسيرا أكثر من الأصل P-1103، جيد التحمل للجفاف، ينجح في الترب الطينية والسطحية المائلة للجفاف، وجيد للترب الفقيرة ، ينصح بزراعته في مناطق السفوح والمناطق الجافة، قابل للإصابة بالنيماتودا، أقل تحملاً للكلس الفعال من الأصل P-1103، جيد التحمل للترب الحامضية، متوسط التحمل للترب الغدقة، جيد التحمل لملوحة التربة.

3) Ruggery 140 (Ru-140):

يتميز هذا الأصل بقوة نموه، يتحمل حشرة الفيلوكسيرا، جيد التحمل للجفاف، ينجح في الترب السطحية المائلة للجفاف، ومنصوح به للترب العميقة السلتية أو اللومية، متوسط المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور، يتحمل الكلس الفعال حتى 20%، جيد التحمل للترب الحامضية، ضعيف التحمل للترب الغدقة، يتميز بقدرته العالية على امتصاص عنصر المغنيزيوم، متحمل لملوحة

التربة، تتميز الأصناف المطعمة عليه بأنها متوسطة إلى قوية النمو، تعطي إنتاجاً متوسطاً، متوسطة التبكير بالنضج، ودورة حياته السنوية طويلة.

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

تم اختيار أجناس النيماتودا الأكثر سيادة في مناطق البحث في محافظة السويداء المُستحصل عليها من نتائج الحصر سابقة الذكر في الفصل الأول من هذا البحث، وكانت الأجناس المختبرة: *Helicotylenchus*، *Tylenchorhynchus*، *Longidorus*، *Meloidogyne*، *Xiphinema*، *Pratylenchus*، *Paratylenchus*، *Tylenchus*. حيث تم الحصول عليها من موقعي الدراسة في منطقتي مصاد والقريا لتواجدها بكثافات عددية عالية نسبياً، ولسهولة الحصول على عينات التربة منها، حيث جمعت التربة المصابة بالنيماتودا المتطفلة من كلا المنطقتين بواسطة أدوات جمع العينات (مسبر جمع العينات، مجرفة) من منطقة المحيط الجذري الحيوي لشجيرات كرمة العنب، وتم خلط التربة المجموعة من الموقعين بشكل جيد من أجل تجانس التربة وتوزيع كثافة النيماتودا بشكل متساوي في التربة، وبذلك تم الحصول على وسط زراعة يحتوي على النيماتودا، حيث اعتُمد كلقاح أولي للعدوى بها، ونقلت التربة المجموعة والموبوءة بالنيماتودا إلى أصص زراعة، حيث زُرعت أصول كرمة العنب المختبرة فيها، وكان عدد أصص الزراعة (المكررات) عشرة أصص لكل أصل كرمة عنب من الأصول الثلاثة المختبرة (المعاملات)، وتمت العناية بشكل جيد بهذه الأصص ضمن حجر البيت الزجاجي في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الهندسة الزراعية - جامعة دمشق.

أخذت عينات بسيطة بحجم 100 سم^3 وبشكل عشوائي من التربة المخلوطة لتحديد وتعريف أجناس النيماتودا- كما هو وارد في الفقرتين (2-3-3) و(2-3-4) من الفصل الثاني - المتواجدة في خليط التربة، وعلى هذا الأساس قُدرت الكثافة العددية للنيماتودا (فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة) المتواجدة في خليط التربة قبل الزراعة واعتبرت كلقاح أولي، ثم حُسبت الكثافة العددية النهائية لأجناس النيماتودا المدروسة بعد أربعة أشهر من العدوى، بأخذ عينات 100 سم^3 تربة من المحيط الجذري الحيوي من كل أصيص مزروع بالأصول على حدى، وتم حساب الكثافة العددية لأفراد كل جنس نيماتودا في كل أصيص (فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة).

4- 3- 3: تحليل البيانات:

تم حساب معدل التكاثر لكل جنس من أجناس النيماتودا المختبرة على الأصول باستخدام المعادلة التالية (Cuarezma-Teran *et al*., 1984):

$$\text{معدل التكاثر (R)} = \frac{fd}{id}$$

حيث id : initial density متوسط الكثافة العددية البدائية

fd : final density متوسط الكثافة العددية النهائية

إن كانت قيمة **(R)** أكبر تماماً من **(1)** يكون مؤشر على أن العائل النباتي (الأصل) قابل للإصابة بالنيماتودا المتطفلة على النبات، وعندما تكون قيمة **(R)** أصغر تماماً من **(1)** يكون العائل النباتي مقاوم للإصابة بالنيماتودا المتطفلة على النبات.

تم التعبير عن البيانات باستخدام المتوسط الحسابي لعشرة مكررات. واستخدم تحليل Duncan لمقارنة المتوسطات في برنامج التحليل الإحصائي GenStat.

ومن أجل المقارنة بين الأصول لتحديد الأفضل بينها، اعتمدت معادلة أبوت (**Abbott**) لحساب نسبة الموت لأفراد النيماتودا ضمن المحيط الجذري للأصول المختبرة وفق المعادلة التالية (**Abbott, 1925**):

نسبة الموت % = (1 – عدد أفراد النيماتودا في المعاملة / عدد أفراد النيماتودا في الشاهد) × 100

4- 4: النتائج والمناقشة:

بينت نتائج حساب قيم معدل التكاثر لأجناس النيماتودا في العينات المأخوذة من الأصص المزروعة بأصول كرمة العنب المختبرة (P-1103، P-779، Ru-140) خلال الموسم 2015، أن الأصل P-1103 أظهر مقاومة للإصابة بأجناس النيماتودا (*Meloidogyne*، *Longidorus*، *Helicotylenchus*، *Pratylenchus*، *Paratylenchus*، *Tylenchus*، *Tylenchorhynchus*) حيث كانت قيم معدل التكاثر لمجتمعات هذه النيماتودا على التوالي (0.64، 0.3، 0.9، 0.32، 0.25، 0.3، 0.17) أصغر تماماً من الواحد مما يدل على أن الأصل P-1103 لم يسمح لمجتمعات النيماتودا بالتضاعف والتكاثر، فقد انخفضت الكثافة العددية النهائية لكافة مجتمعات النيماتودا المختبرة، وبالتالي لم يشكل هذا الأصل عائلاً مناسباً للنيماتودا، كما هو موضح في الجدول رقم (6) الذي يظهر قابلية الأصول المختبرة للإصابة بالنيماتودا المدروسة.

جدول رقم (6) قابلية إصابة أصول كرمة العنب (P-1103، P-779، Ru-140) بالنيماتودا المتطفلة على النبات والمنتشرة في بساتين كرمة العنب في محافظة السويداء، حيث تم تحديد قابلية الإصابة بناءاً على قيمة معدل التكاثر (R).

أجناس النيماتودا	أصول كرمة العنب		
	P-1103	P-779	Ru-140
Meloidogyne	+	+	+
Xiphinema	−	−	−
Longidorus	+	+	+
Helicotylenchus	+	+	+
Pratylenchus	+	+	+
Paratylenchus	+	+	+
Tylenchus	+	+	+
Tylenchrhynchus	+	+	+

(−: قابل للإصابة، +: مقاوم)

حيث أمكن اعتبار الأصل P-1103 مقاوماً للإصابة بأجناس النيماتودا المختبرة. وهذا متفق مع نتائج Téliz وآخرون (2007) أن الأصل P-1103 كان مقاوماً لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. إن صفة المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور التي ظهرت في نتائج هذا البحث معتمدة على قيمة معدل التكاثر (R) أي انخفاض في الكثافة العددية النهائية لمجتمع النيماتودا. في حين ذكر Vanstone وLantzke (2006) بأن الأصل P-1103 كان متوسط المقاومة اتجاه نيماتودا تعقد الجذور.

بينت النتائج في هذه الدراسة أن الأصل P-1103 كان مقاوم للإصابة بنيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* spp.، حيث كانت قيمة معدل تكاثر المجتمع النيماتودي (0.32) أقل من الواحد، حيث وجد Pinochet وآخرون (1992) في إسبانيا أن الأصل P-1103 لا يشكل عائل مناسب لنيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus vulnus* حيث كان معدل التكاثر أقل من الواحد (0.1). في حين ذكر Whiting (2004) أنه كان معتدل المقاومة اتجاه الإصابة بنيماتودا تقرح الجذور.

وبمقارنة متوسطات معاملات الأصول الثلاث باختبار Duncan تبين وجود فروق معنوية بين الأصل P-1103 مع قراءات الشاهد موضحة في الجدول رقم (7).

جدول رقم (7) متوسط الكثافة العددية لأجناس النيماتودا المتطفلة على النبات فرد نيماتودا/100 سم^3 تربة ضمن أصص أصول كرمة العنب (P-1103، P-779، Ru-140).

Tyrh	Ty	Para	Pr	He	Lo	Xi	Me	
19a	4a	43a	10a	2a	4a	2b	5a	**الكثافة الأولية/ الشاهد**
3.2b	1.2b	10.8b	3.2b	1.8ab	1.2c	3.6a	3.2b	**P-1103**
3.2b	1.2b	6.4b	2.4b	1.6ab	1.8c	2.8ab	1.8c	**P-779**
2.8b	1.6b	7.2b	1.2b	0.8b	2.8b	3 ab	1.2c	**Ru-140**
1.514	0.734	4.678	2.342	1.102	1.289	1.254	0.848	**LSD 5%**

(Me: *Meloidogyne*. Xi: *Xiphinema*. Lo: *Longidorus*. He: *Helicotylenchus*. Pr: *Pratylenchus*. Para: *Paratylenchus*. Ty: *Tylenchus*. Tyrh: *Tylenchorhynchus*). تم فصل المتوسطات في الأعمدة باختبار Duncan. تشير الأحرف المختلفة في كل عامود إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى ثقة (0.05). الكثافة العددية البدائية كانت واحدة لجميع الأصول.

وظهرت جميع الفروق معنوية لجميع الأجناس المدروسة باستثناء جنس *Helicotylenchus* التي كانت فقط فروقاً ظاهرية. ومع ذلك فقط أظهرت نتائج التحليل باختبار Duncan تفوق قراءات الشاهد على قراءات الأصل بفروق معنوية وظاهرية في جنس *Helicotylenchus* فقط، مما يسمح باعتبار الأصل P-1103 يحمل صفة المقاومة لأجناس النيماتودا المتطفلة على النبات المدروسة في هذا البحث.

ومن خلال حساب معدل التكاثر لمجتمعات النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* الذي كان أكبر من الواحد (1.6) حيث كان تضاعف وتكاثر هذا الجنس متزايد مقارنة مع الكثافة العددية في اللقاح الأولي عند الزراعة، وبالتالي كان الأصل P-1103 قابلاً للإصابة بالنيماتودا الخنجرية، بالإضافة لوجود فروق معنوية لدى مقارنة الأصل P-1103 مع الشاهد بالنسبة لجنس النيماتودا *Xiphinema*. فقد أشار Gutiérrez-Gutiérrez وآخرون (2011) أن الأصل P-1103 قد أظهر تأثراً ضاراً وقابلية للإصابة بالنيماتودا الخنجرية *Xiphinema index*.

كما أظهرت نتائج البحث أن الأصل P-779 كان مقاوماً لأجناس النيماتودا *Meloidogyne*، *Longidorus*، *Helicotylenchus*، *Prtylenchus*، *Paratylenchus*، *Tylenchorhynchus* و *Tylenchus*، حيث كان معدل التكاثر (R) لمجتمعات النيماتودا السابقة على الترتيب (0.36، 0.45، 0.8، 0.24، 0.15، 0.3، 0.17) أصغر من الواحد. فخلال التجربة كان من الملاحظ أنها لم تتزايد وتتضاعف بشكل كبير حيث كانت أقل من الكثافة العددية الأولية عند الزراعة، وبالتالي لم يشكل الأصل P-779 عائل مناسب لتضاعف وتتطور مجتمعات هذه الأجناس النيماتودية. وأظهر التحليل الإحصائي لاختبار Duncan وجود فروق معنوية بين الأصل P-779 مقارنة مع الشاهد. ومن جهة ثانية لم يسجل التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية لدى مقارنة الأصل مع الشاهد فيما يتعلق بقابلية الإصابة بأجناس النيماتودا *Xiphinema* و *Helicotylenchus* وكانت الفروق ظاهرية فقط، وسجلت المتوسطات الخاصة لكل جنس على التوالي 2.8 و1.6 مقارنة مع المتوسط الحسابي في الشاهد الخاص لكل جنس والتي كانت متساوية لكلا الجنسين 2، وبحساب معدل التكاثر (R) لمجتمعات النيماتودا الخنجرية نلاحظ بأنه كان أكبر من الواحد (1.4 <1) وبالتالي سجل زيادة في كثافة وتضاعف المجتمع النيماتودي ولو أن هذه الزيادة قليلة، وبالتالي من المحتمل أن الأصل P-779 أظهر قابلية للإصابة بجنس النيماتودا الخنجرية *Xiphinema*. وبالنسبة للجنس *Helicotylenchus* كان المتوسط الحسابي في المعاملة أقل من المتوسط الحسابي في الشاهد أي أن قيمة (R) أصغر من الواحد بوجود فروق ظاهرية فقط.

تفوق الأصل Ru-140 على باقي الأصول المختبرة بصفة المقاومة للإصابة بأجناس النيماتودا المدروسة، حيث سجل مقاومة للإصابة بكافة أجناس النيماتودا المدروسة، فقد كان معدل التكاثر لمجتمعات النيماتودا (*Meloidogyne*، *Longidorus*، *Helicotylenchus*، *Prtylenchus*، *Paratylenchus*، *Tylenchus*، *Tylenchorhynchus*) على الترتيب (0.24، 0.7، 0.4، 0.12، 0.17، 0.4، 0.15) ذات قيم أصغر من الواحد. ولم نلاحظ ذات الأمر عند الإصابة بالنيماتودا الخنجرية، حيث أظهرت النتائج تزايداً وتضاعفاً واضحاً في الكثافة النهائية لمجتمع النيماتودا مقارنة بالكثافة الأولية للنيماتودا الخنجرية مسجلاً قيمة لمعدل التكاثر لمجتمع النيماتودا أكبر من الواحد (1.5). وقد أظهر التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بمقارنة الأصل مع الشاهد الخاص لكل جنس، باستثناء المعاملة الخاصة بالنيماتودا الخنجرية *Xiphinema* التي لم تسجل فروقاً معنوية بين الأصل والشاهد كما هو مبين في الجدول رقم (4). هذه النتائج كانت متفقة مع

النتائج التي قدمها (Whiting, 2004; Nicol *et al.,* 1999) حيث أشاروا إلى أن الأصل Ru-140 كان مقاوماً اتجاه إصابة .*Meloidogyne* spp، وكذلك الأمر اتجاه .*Pratylenchus* spp.

تم حساب نسبة الموت لأفراد للنيماتودا المدروسة بتأثير الأصول المستخدمة، وذلك باستخدام معادلة أبوت، وتمت مقارنة متوسطات قراءات نسبة الموت للنيماتودا باختبار Duncan، وسجلت النتائج في الجدول رقم (8).

جدول رقم (8) يبين ترتيب الأصل الأفضل بحسب قابلية الإصابة بأجناس النيماتودا المختبرة.

أجناس النيماتودا	Me	Xi	Lo	He	Pr	Para	Ty	Tyrh
أصول كرمة العنب	Ru-140 76a	P-779 -40a	P-1103 70a	Ru-140 60a	Ru-140 88a	P-779 85.12a	P-1103 70a	Ru-140 85.26a
	P-779 64a	Ru-140 -50a	P-779 55ab	P-779 20b	P-779 76a	Ru-140 83.26a	P-779 70a	P-1103 83.16a
	P-1103 36b	P-1103 -60a	Ru-140 30b	P-1103 10b	P-1103 68a	P-1103 74.88a	Ru-140 60a	P-779 83.16a
LSD 5%	**20.13**	**78.6**	**28.82**	**65.4**	**27.79**	**12.91**	**21.79**	**9.46**

(Me: *Meloidogyne*. Xi: *Xiphinema*. Lo: *Longidorus*. He: *Helicotylenchus*. Pr: *Pratylenchus*. Para: *Paratylenchus*. Ty: *Tylenchus*. Tyrh: *Tylenchorhynchus*). تم فصل متوسطات نسبة الموت لأفراد النيماتودا في الأعمدة باختبار Duncan. تشير الأحرف المختلفة في كل عامود إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى ثقة (0.05).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي تفوق الأصل P-1103 على باقي الأصول بصفة المقاومة للإصابة بأجناس النيماتودا (*Longidorus*، *Tylenchus*) إذ حقق الأصل نسبة موت لأفراد النيماتودا 70 % لكلا الجنسين، في حين سجل الأصل Ru-140 قيماً أقل في نسبة موت أفراد النيماتودا لكلا الجنسين 30 % و60 % على التوالي.

أما الأصل P-779 كان متفوقاً على باقي الأصول بالنسبة لصفة المقاومة للإصابة بجنس النيماتودا *Paratylenchus* بنسبة الموت لأفراد النيماتودا 85.12 % تلاه الأصل Ru-140 ثم الأصل P-1103 بنسبة الموت لأفراد النيماتودا 83.26 % و74.88 % على التوالي.

وسجل الأصل Ru-140 تفوقاً في صفة المقاومة على باقي الأصول للإصابة بأجناس النيماتودا *Meloidogyne*، *Helicotylenchus*، *Pratylenchus*، *Tylechorhynchus*.

حيث أظهر الأصل Ru-140 مقاومة اتجاة الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور مقارنة بالشاهد، وكانت نسبة موت أفراد النيماتودا 76%، تلاه الأصل P-779 بدون وجود فوق معنوية بينهما مسجلاً نسبة موت لأفراد النيماتودا 64%، أما الأصل P-1103 الذي سجل مقاومة للإصابة اتجاه نيماتودا *Meloidogyne* بوجود فروق معنوية مقارنة مع الأصلين الأخرين، وبدرجة مقاومة أقل

منهما حيث كانت نسبة الموت لأفراد النيماتودا 36%. وكذلك الأمر بالنسبة للإصابة بجنس النيماتودا *Pratylenchus* بنفس الترتيب السابق (Ru-140 88%، P-779 76%، P-1103 68%).

لم تجري أية دراسة علمية سابقة على اختبار قابلية إصابة الأصل P-779 بالنيماتودا، بخلاف الأصلين P-1103 و Ru-140، وإن معظم الدراسات المتعلقة باستجابة أصول كرمة العنب للنيماتودا كانت موجهة نحو بعض الأجناس مثل: نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp.، النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* spp. ونيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* spp. ولا يُعرف إلا القليل عن مقاومة الأصول المستخدمة اتجاه أجناس النيماتودا الأخرى والموجودة في تربة كرمة العنب.

لذلك تناول هذا البحث اختبار أصول كرمة العنب P-1103، P-779 و Ru-140 لقابلية إصابتها بمجموعة من أجناس النيماتودا المتطفلة والمرتبطة بجذور كرمة العنب.

وكان من المحتمل لظهور صفة المقاومة في الأصول المختبرة اتجاه الإصابة بالنيماتودا المتطفلة في هذا البحث نتيجة لتفاعل عدد من العوامل المختلفة: منها الأصل المستخدم، عدد وأنواع النيماتودا في التربة، المناخ، نوع التربة.

حيث تميزت الأصول المختبرة في هذا البحث، بامتلاكها مجموع جذري ذو نمو قوي وعميق، ومن المحتمل أنه لن يكون هناك فرصة كبيرة أمام أجناس النيماتودا لإختراق الجذور وتأسيس مواقع عدوى، وبالتالي عدم حدوث الإصابة وإلحاق الضرر بالنبات. فمن المعروف أن النيماتودا تتواجد وتتكاثر بشكل كبير ضمن الجذور الضعيفة، فإن لم تتوفر الأخيرة بقي تكاثر ونشاط النيماتودا المتطفلة دون حد الضرر. وكان ذلك واضحاً في البحث حيث امتاز الأصل Ru-140 بتفوقه بصفة المقاومة لأكبر عدد من أجناس النيماتودا المدروسة على باقي الأصول المختبرة، لامتلاكه مجموع جذري يتميز بقوة النمو والانتشار العميق أكثر من سواه.

أشار Nicol وآخرون (1999) أنه توجد في كثير من الأنواع النباتية مورثات مقاومة طبيعية تعطي مقاومة للنيماتودا، بعض هذه المورثات تعطي مقاومة ضيقة نسبياً والتي تكون موجهة فقط ضد نوع واحد من النيماتود، والبعض الآخر تعطي مقاومة واسعة وفعالة ضد العديد من أنواع النيماتودا، ومن هذه المورثات (Hs1) و(Mi) وغيرها. بالرغم من أنه، لم يتم في هذا البحث

دراسة أو اختبار مقاومة أصول كرمة العنب للنيماتودا من الناحية الجزيئية، فمن المحتمل أن تكون صفة المقاومة ناتجة عن مورثات مقاومة موجودة في الأصول المختبرة، من الممكن أنها قد ثبطت أو منعت النيماتودا المدروسة من التغذية على جذور الأصول المختبرة.

من ناحية أخرى فإن نوع وقوام التربة له دور فعال في ظهور صفة المقاومة للنيماتودا المتطفلة على النبات. حيث تعتبر التربة الرملية أفضل بيئة لحياة النيماتودا، في حين تثبط التربة ذات المحتوى العالي من الطين حركة النيماتودا (أبوغربية وآخرون، 2010). وبالتالي لم تشكل تربة محافظة السويداء بيئة مناسبة لنمو وتكاثر أجناس النيماتودا المدروسة باعتبار تربتها طينية، حيث تشكل عائق لنشاط وحيوية النيماتودا التي تفضل التربة الرملية الخفيفة، وهذا مايفسر الكثافة العددية النهائية القليلة لمجتمعات النيماتودا ضمن وسط الزراعة في البحث، وكان معدل التكاثر لأجناس النيماتودا المدروسة أقل من الواحد، وبالتالي احتمال ظهور صفة المقاومة.

بالإضافة إلى أن الكثافة العددية الأولية لأجناس النيماتودا المدروسة والتي استخدمت كلقاح أولي كانت منخفضة نسبياً، وكان من المحتمل ظهور صفة المقاومة لدى الأصول المختبرة نتيجة للكثافة العددية القليلة المستخدمة من أجناس النيماتودا.

أجريت عدة دراسات في مختلف دول العالم لإختبار قابلية إصابة أصول كرمة العنب بالنيماتودا المتطفلة على النبات، بهدف إيجاد أصول قادرة على مقاومة النيماتودا أو لديها القدرة على تحمل الإصابة اتجاه هذه الآفة الإقتصادية الهامة، بالإضافة إلى مقدرة هذه الأصول على التأقلم مع الظروف المحلية السائدة. وكانت نتائج هذا البحث متفقة مع نتائج بعض هذه الدراسات ومتخالفة مع بعضها الأخر. ويعود السبب في الاختلاف إلى أن المقاومة بين الأصول قد تختلف وتتأثر بمجتمعات النيماتودا (Cain *et al*., 1984)، وفق ظروف إجراء البحث. فقد وجدت عدة تجارب، أن بعض أصول كرمة العنب مثل (P-1103، 110-R، Ru-140، Rupestris du Lot، SO4) التي كانت تعد متوسطة المقاومة للنيماتودا *M. arenaria*، *M. incognita*، *M. javanica* و*X. index* (Nicol *et al*., 1999)، أظهرت قابلية اتجاه الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. في الظروف الحقلية في إسبانيا (Téliz *et al*., 2007). بالإضافة إلى أن النباتات المقاومة لنوع نيماتودا واحد ليست دائما مقاومة للآخر (McKenry and Anwar, 2006).

فقد تمت التجربة بزراعة الأصول المختبرة في وسط زراعة طبيعي مصاب أصلاً بالنيماتودا، حيث نقلت التربة بما تحتويه من مجتمعات نيماتودية ومجتمعات أخرى من الكائنات الحية الأخرى التي قد تكون نافعة أو ضارة لكل من النبات والنيماتودا، فالتفاعل بين هذه المجتمعات الحية قائم بحد ذاته ضمن ظروف التجربة لهذا البحث، بالإضافة إلى أن التجربة تمت ضمن شروط متحكم بها ولم تنفذ بالحقل، وقد أشار Coiro وآخرون (1990) إلى هذه النقطة حيث بين أن رد فعل أصول كرمة العنب للنيماتودا قد تتأثر باختلاف في المنهجية المستخدمة من قبل الباحثين المستقلين، فضلاً عن الاختلافات في إمكانية التكاثر بين مجتمعات النيماتود.

الاستنتاجات

1) أثبتت عمليات الحصر وجود تنوع حيوي وبيئي في أجناس النيماتودا المرافقة للمحيط الجذري الحيوي لكرمة العنب في محافظة السويداء.

2) تم تسجيل أولي لأجناس النيماتودا المتطفلة على النبات وهي:

Xiphinema، *Meloidogyne*، *Longidorus*، *Pratylenchus*، *Paratylenchus*، *Tylenchus*، *Tylenchorhynchus*، *Helicotylenchus* و *Ditylenchus* في محافظة السويداء.

3) أظهرت النتائج وجود ذروتين في الكثافة العددية لمجتمعات النيماتودا خلال فصلي الربيع والخريف خلال موسم النمو بتأثير التعاقب الفصلي.

4) بينت الدراسة مقاومة أصول الكرمة المدروسة للإصابة بجميع أجناس النيماتودا المختبرة ما عدا النيماتودا الخنجرية *Xiphinema* التي سجلت قابلية للإصابة. وتفوق الأصل Ru-140 على باقي الأصول المختبرة بصفة المقاومة.

التوصيات

1) ضرورة استمرار الدراسات لتحديد الأجناس والأنواع والسلالات النيماتودية المرافقة لكرمة العنب، ووضع الاستراتيجيات الحديثة للمكافحة.

2) دراسة دورة حياة أنواع النيماتودا المتطفلة على النبات تحت الظروف الحقلية وعلى مستوى مناطق الاستقرار المختلفة في المحافظة، لتحديد نقاط الضعف في دورة حياتها، وتحديد العوامل البيئية المشجعة والمثبطة لنشاط هذه الآفة.

3) إجراء عمليات الحصر أجناس النيماتودا لتشمل جميع محافظات القطر وخصوصاً التي تتركز فيها زراعة كرمة العنب، ووضع أفضل الخطط والإستراتيجيات لإدارة هذه الآفات في كل منطقة.

4) انتخاب أصول الكرمة المقاومة للنيماتودا المتطفلة على النبات من خلال برامج التربية والتحسين الوراثي.

5) التركيز على إتباع أساليب الإدارة المتكاملة والتوسع في الاعتماد على استخدام الأصول المقاومة، والتقليل ما أمكن من استخدام المبيدات التي تؤثر على صحة الإنسان والنباتات والتربة.

6) التركيز على تطبيق الحجر الزراعي، وسلامة التقاوي النباتية وخاصة مايتم زراعته في بساتين الفاكهة.

المراجع العربية

1. **أبو غربية، وليد وطلب العزة. 2004.** النيماتودا المصاحبة للنباتات في البلدان العربية. مجلة وقاية النبات العربية، 1:22- 22.

2. **أبوغربية، وليد.، حمدي زكي أبو العيد.، فهد عبدالله اليحيى.، سميرة حمدان سلامي. 2010.** تطور نيماتودا النبات في البلدان العربية: ص 156، 157. في (نيماتودا النبات في البلدان العربية) الجزء الأول. أبو غربية، وليد؛ أحمد الحازمي؛ زهير اسطيفان؛ أحمد دوابة. 2010. إصدار الجمعية العربية لوقاية النبات، الأردن- عمان- دار وائل للنشر: 586 صفحة.

3. **أبوغربية، وليد؛ محفوظ محمد مصطفى عبد الجواد؛ عبدالله بن زغيو العامري؛ وفهد عبدالله اليحيى. a2010** . العوامل البيئية المؤثرة على عشائر النيماتودا: ص 603-642 في (نيماتودا النبات في البلدان العربية) الجزء الثاني. أبو غربية، وليد؛ أحمد الحازمي؛ زهير اسطيفان؛ أحمد دوابة. 2010. إصدار الجمعية العربية لوقاية النبات، الأردن– عمان– دار وائل للنشر: 1242 صفحة.

4. **أبو نقطة، فلاح. 1995.** علم التربة (1). منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، دمشق، سوريا: 407 صفحة.

5. **الحازمي، أحمد أسعد.، وليد أبو غربية. 2010.** أضرار نيماتودا النبات وأهميتها الاقتصادية في البلدان العربية: ص في (نيماتودا النبات في البلدان العربية) الجزء الأول. أبو غربية، وليد؛ أحمد الحازمي؛ زهير اسطيفان؛ أحمد دوابة. 2010. إصدار الجمعية العربية لوقاية النبات، الأردن– عمان– دار وائل للنشر: 586 صفحة.

6. **الرحياني، سليمان.، أحمد فرحات وفاطمة مصطفى. 2010.** مكافحة النيماتودا باستخدام النباتات المقاومة. الصفحات:1017–1057. في نيماتودا النبات في البلدان العربية (الجزء الثاني). أبوغربية، وليد.، أحمد الحازمي.، زهير اسطيفان وأحمد دوابة. 2010. إصدار الجمعية العربية لوقاية النبات، الأردن–عمان–دار وائل للنشر والتوزيع. 653 صفحة.

7. **العسس، خالد. 2003.** المدخل إلى علم النيماتودا النباتية. منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، دمشق، سوريا: 360 صفحة.

8. **بغاصة، هاجر. 2006.** تجارة كرمة العنب في سورية. (ملخص). المركز الوطني للسياسات الزراعية (NAPC) - وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

9. **حسين، علي. 2001.** أمراض النبات النيماتودية. مطابع الأهرام التجارية - قليوب - مصر، 751 صفحة.

10. **عبد الجبار، عبدالعزيز شيخو.، حسين صابر الراشدي.، محمد عويد إالعبيدي. 2012.** تأثير تراكيز مختلفة من مستخلص العشب البحري Seamino في النمو والتركيب الكيمياوي لحبوب صنفين من الحنطة. مجلة علوم الرافدين. 23(1). ص 100-113.

11. **عبد الجواد، محمود محمد مصطفى.، وزهير عزيز اسطيفان. 2010.** ديناميكية الأعداد، وبقاء وتأقلم نيماتودا النبات: ص 650. في "نيماتودا النبات في البلدان العربية" الجزء الثاني. أبو غربية، وليد؛ أحمد الحازمي؛ زهير اسطيفان؛ أحمد دوابة. 2010. إصدار الجمعية العربية لوقاية النبات، الأردن– عمان– دار وائل للنشر: 1242 صفحة.

12. **عثمان، أحمد أحمد.، أحمد سيد إسماعيل.، موفق رمضان كراجه. 2010.** نيماتودا تقرح الجذور والنيماتودا الكلوية: الصفحات 399-435. في (نيماتودا النبات في البلدان العربية) الجزء الأول. أبو غربية، وليد؛ أحمد الحازمي؛ زهير اسطيفان؛ أحمد دوابة. 2010. إصدار الجمعية العربية لوقاية النبات، الأردن– عمان– دار وائل للنشر: 586 صفحة.

13. **عمّي، سليمان نايف.، ورياض فالح السبع. 1989.** دراسة الكثافة العددية لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. في حقول الطماطمة في شمال العراق. مجلة زراعة الرافدين. 21(2).

14. **وايتهيد، آلانج. 2008.** مكافحة نيماتودا النبات. دوابة، أحمد عبد السميع.، فهد بن عبدالله اليحيى (مترجم). جامعة الملك سعود. ص

15. **وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2016.**

المراجع الأجنبية

1. **Aballay, E., P. Persson and A. Mårtensson. 2009.** Plant-parasitic nematodes in Chilean vineyards. Nematropica. 39(1): 85-97.
2. **Abawi, G.S and T.L. Widmer. 2000.** Impact of soil health management practices on soil born pathogens, nematodes and root diseases of vegetable crops. *Applied Soil Ecology*. 15: 37-47.
3. **Abbott, W.S. 1925.** A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.
4. **Abolusoro, S.A., P.F. Abolusoro and F.O. Mathew. 2012.** Effects of Organic and Inorganic Manures on the Growth Attributes of Root-Knot Nematode (*Meloidogyne incognita*) Infected Ethopian Egg Plant (*Solanum aethiopicum*). Libyan Agriculture Research Center Journal International. 3(5): 224-228.
5. **Addison, P and J.C. Fourie. 2007.** Cover crop management in vineyards of the Lower Orange River region, South Africa: 2. Effect on plant-parasitic nematodes. S. Afr. J. Enol. Vitic. 29: 26-32.
6. **Adekunle, S., M. Oluwakemi., P. Fehintola and N. Betsy. 2013.** Control of Nematode Disease of Eggplant (*Solanum aethiopicum* L.) Using Manure. Agriculturae Conspectus Scientifi cus. 78(4): 327-330.
7. **Akhtar, M and I. Mahmood.1996.** Control of plant-parasitic nemtaodes with organic and inorganic amendments in agricultural soil. *Applied Soil Ecology*, 43: 243-247.
8. **Al-Azzeh, T.K and W.I. Abu-Gharbieh. 2004.** Race indentity and damage threshold of *Tylenchulus semipenetrans* on sour orange in Jordan. Nematol. Medit. 32: 25-29.
9. **Andret-Link, P., C. Schmitt-Keichinger., G. Demangeat., V. Komar and M. Fuchs. 2004.** The specific transmission of Grapevine fanleaf virus by its nematode vector *Xiphinema index* is solely determined by the viral coat protein. Virology. 320: 12-22.
10. **Antoniou, M. 1981.** A Nematological survey of vineyards in Cyprus. Nematol. Medit. 9: 133-137.
11. **Anwar, S.A., M. McKenry and D. Ramming. 2002.** A search for more durable grape rootstock resistance to root-knot nematode. American Journal of Enology and Viticulture. 53: 19–23.
12. **Atkinson, H.J. 1985.** The energetics of plant parasitic nematodes: a review. Nematologica. 31(1): 62-71.
13. **Avendaño, F., J.P. Pierce., O. Schabenberger and H. Melakeberhan. 2004.** Spatial variability: The spatial distribution of soybean cyst nematode in relation to soil texture and soil map unit. Agronomy Journal. 96: 181-194.
14. **Ayala, F.José., A. Rzhetsky and F.J. Ayala. 1998.** Origin of the metazoan phyla: Molecular clocks confirm paleontological estimates. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 95(2): 606-611.

15. **Baklawa, M., S. Massoud and G. El-Kady. 2009.** Identification of Root-knot Nematode Species Infecting Banana and Grape Orchards in Ismailia Governorate, Egypt. [Abstract]. Journal of Plant Diseases and Protection, 117 (2), 80-87.
16. **Bakonyi, G and P. Nagy. 2000.** Temperature and moisture induced changes in the structure of the nematode fauna of a semiarid grassland-patterns and mechanisms. Global Change Biology. 6: 697-707.
17. **Bakonyi, G., P. Nagy., E. Kovács-Láng., E. Kovács., S. Barabás., V. Répási and A. Seres. 2007.** Soil nematode community structure as affected by temperature and moisture in a temperate semiarid shrubland. applied soil ecology. 37: 31–40.
18. **Barker, K.R., R.S. Hussey., L.R. Krusberg., G.W. Bird., R.A. Dvnn., H. Ferris., V.R. Ferris., D.W. Freckman., C.J. Gabrel., P.S. Grewal., A.E. Macguidwin., D.L. Riddle., P.A. Roberts and D.P. Schmitt. 1994.** Plant and Soil Nematodes Societal Impact and Focus for the Future. Journal of Nematology. 26(2): 127-137.
19. **Been, T.H and C.H. Schomaker. 2006.** Distribution Patterns and Sampling. Pp302-326 in plant nematology. Perry, R.N and M. Moens. 2006. CAB International. Printed and bound in the UK by Biddles Ltd, King's Lynn. 447 p.
20. **Bello, A., M. Arias., J.A. López-Pérez., A. García-Álvarez., J. Fresno., M. Escuer., S.C.Arcos., A. Lacasa., R. Sanz., P. Gómez., M.A. Díez-Rojo., A. Piedra Buena., C. Goitia., J.L. de la Horra and C. Martínez. 2004.** Biofumigation, Fallow, and nematode management in vineyard replant. Nematropica. 34(1): 53-64.
21. **Bélair, G., N. Dauphinais., Y. Fournier and H. Mauléon. 2001.** Survey of plant-parasitic and entomopathogenic nematodes in vineyards of Quebec. Phytoprotection. 82(2): 49-55.
22. **Benkovic-Lacic, T., M. Brmez., M. Ivezic., E. Raspudic., D. Pribetić., Z. Loncaric and D. Grubisic. 2013.** Influence of organic and inorganic fertilizers on nematode communities in cornfield. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 19(2): 235-240.
23. **Bongers, T and M. Bongers. 1998.** Functional diversity of nematodes. Appl. Soil Ecol. 10: 239-251.
24. **Boubals, D and A. Dalmasso. 1964.** Progres Agricole et Viticole, 168: 1-16.
25. **Boubals, D and R. Pistre. 1978.** Résistance de certaines *Vitacées* et des porte-greffes usuels en viticulture au nématode *Xiphinema index* et à l'inoculation par le virus du court-noué (GFLV). Pp: 199-208. In: Proceedings Second International Symposium on Grapevine Genetics and Breeding. INRA: Bordeaux, France.
26. **Bounaceur, F., F. Safiddine., M. Abedelli., D. Nebih-Hadj Saddok and F. Zohra Bissaad. 2011.** Contribution to the Knowledge of Nematodes Genera in Northern Vineyards of Algeria. Annals of Biological Research. 2(3): 297-306.
27. **Bouquet, A and A. Dalmasso. 1976.** Comportement d'une collection de porte-greffes de vigne en présence d'une population de nematodes (*Meloidogyne* sp.) orginaire du sud-ouest de la France. Connaissance de la Vigne et du Vin. 10: 160-174.

28. **Brady, N.C and R.R. Weil. 2003.** Elements of the Nature and Properties of Soils (2nd Edition). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc.
29. **Brmez, M., M. Ivezic and E. Raspudic. 2006.** Effect of mechanical disturbances on nematodes communities in arable land. Helminthologia, 43(2): 117-121.
30. **Brown, D.J.F., A. Dalmasso and D.L. Trudgill. 1993.** Nematode pests of soft fruits and vines. Pp: 427-462. In: Plant Parasitic Nematodes in Temperate Agriculture. Evans, K., D.L. Trudgill and J.M. Webster, (eds). CAB International, 656 p.
31. **Browning. M., C. Dawson., S.R. Alm., C.F. McElderry and J.A. Amador. 1999.** Effect of Carbon Amendment and Soil Moisture on *Tylenchorhynchus* spp. and *Hoplolaimus galeatus*. Journal of Nematology 31(4): 445-454.
32. **Bulluck, L.R., K.R. Barker and J.B. Ristaino. 2002.** Influence of organic and synthetic soil fertility amendments on nematode trophic groups and community dynamics under tomatoes. *Applied Soil Ecology*. 21: 233-250.
33. **Cadet, P., S. Berry and V. Spaull. 2004.** Mapping of interactions between soil factors and nematodes. European Journal of Soil Biology. 40: 77-86.
34. **Cain, D.W., M.V. McKenry and R.E. Tarailo. 1984.** A new pathotype of root-knot nematode on grape rootstocks. Journal of Nematology. 16: 207-208.
35. **Ciancio, A., S. Landriscina and F. Lamberti. 1995.** Temporal and spatial dynamics of *Pratylenchus vulnus* parasitizing Walnut. Nematol Medit. 23: 367-371.
36. **Cirami, R.M., M.G. McCarthy and T. Glenn. 1984.** Comparison of the effects of rootstock on crop, juice and wine composition in a replanted nematode-infected Barossa Valley vineyard. Austral. J. Expr. Ag. Anim. Husbandry. 24: 283-289.
37. **Clark, M.S., H. Ferris., K. Klonsky., W.T. Lanini., A.H.C. Van Bruggen and F.G. Zalom. 1998.** Agronomic, economic and environmental comparison of pest management in conventional and alternative tomato and corn systems in northern California. *Agriculture, Ecosystems and Environment.* 68: 51-71.
38. **Coiro, M.I., F. Lamberti., M. Borgo and E. Egger. 1985.** Reproduction of *Xiphinema index* on different grapevine rootstocks. Phytopathologia Mediterranea. 24: 177-179.
39. **Coiro, M.I., C.E. Taylor., M. Borgo and F. Lamberti. 1990.** Resistance of grapevine rootstocks to *Xiphinema index*. Nematologia Mediterranea. 18: 119–121.
40. **Commonwealth Institute of Helminthology (C.I.H). 1972.** Descriptions of plant parasitic nematodes. CAB International :1-90.
41. **Cook, R and J.L. Starr. 2006.** Resistant Cultivars. Pp:370-391 in plant nematology. Perry, R.N and M. Moens. 2006. CAB International. 447p.
42. **Corso, M and C. Bonghi. 2014.** Grapevine rootstock effects on abiotic stress tolerance. Plant Science Today. 1(3): 108-113.
43. **Courtney, W.D., D. Polley and V.L. Miller. 1995.** TAF, an improved fixative in nematode technique. Pl. Dis. Repor. 39: 570-571.

44. **Coyne, D.L., J.M. Nicol and B. Claudius-Cole. 2014.** Practical plant nematology: A field and laboratory guide. International Institute of Tropical Agriculture. 82p.
45. **Cuarezma-Teran, J. A. ; L. E. Trevathan and S. C. Bost .1984.** Nematodes associated with sorghum in Mississippi. Plant Disease, 68(12): 1083-1085.
46. **Dabiré, K.R and T. Mateille. 2004.** Soil texture and irrigation influence the transport and the development of Pasteuria penetrans, a bacterial parasite of rootknot nematodes. Soil Biology and Biochemistry. 36: 539-543.
47. **Davies, L.J and A.A. Elling. 2015.** Resistance genes against plant-parasitic nematodes: a durable control strategy. Nematology. 17(3): 249-263.
48. **Decraemer, W and D.J. Hunt. 2013.** Structure and Classification. Pp: 3-39. In: Plant Nematology, 2nd Edition. 2013. Perry, R.N and M. Moens. CAB International. 568 p.
49. **Decraemer, W and E. Geraet. 2006.** Ectoparasitic nematodes. In: Plant Nematology. Perry, R.N and M. Moens. CAB International. 447 p.
50. **De Klerk, C.A and J.T. Loubser. 1988.** Relationship between grapevine roots and soil-borne pests. Pp: 88-105. In: The grapevine root and its environment. Van Zyl, J.L. 1988. Technical Communication-Department of Agriculture and Water Supply, South Africa. No.215. 146 p.
51. **Deimi, A.M and N. Mitkowski. 2010.** Nematodes associated with vineyards throughout Markazi Province (Arak), Iran. Australasian Plant Pathology. 39: 571-577.
52. **Di Vito, M., H.M. Rohini., K. Ekanayake and V. Savino. 1985.** The effect of initial population densities of *Xiphinema index* on the growth of grapevine. Nematologia Mediterranea. 13: 185-189.
53. **Duncan, L.W and M. Moens. 2006.** Migratory endoparasitic nematodes. Pp: 123-152. In: plant nematology. 2006. Perry, R.N and M. Moens. CAB International. 447 p.
54. **Eisenback, J.D. 1993.** Interaction between nematodes in cohabitance. In: Nematode Interactions. Khan, M.W. (ed.). Chapman and Hall, London. Pp: 143-174.
55. **EL-Maleh, A and Z. Edongali. 1995.** Plant parasitic nematods associated with grapevine in Libya. *Pak. J. Nematol*., 13(2): 77-81.
56. **El-Marzoky, A.M., Salem, A.A., Mahrous, M.E., and Ibrahim, M.H. 2015.** Seasonal Fluctuations and Spatial Distribution of the major Phytonematodes infesting a Vineyard at Sharkia governorate, Egypt. Zagazig journal of agricultural research. 42(1): 105-114.
57. **Esmenjaud, D and A. Bouquet. 2009.** Selection and application of resistant germplasm for grapevine nematodes management. Pp: 195-214. In: Integrated management of fruit crops and forest nematodes. Ciancio, A and K.G. Mukerji, (eds.). Springer Science+Business Media B.V. London, UK. 346 p.
58. **Esser, R.P. 1982.** Nematodes associated with grapevine. Nematology Circular, No:90.

59. **Fajardo, M.P., E.E. Aballay and M.P. Casanova. 2011.** Soil Properties Influencing Phytoparasitic Nematode Population on Chilean Vineyards. Chilean Journalof Agricultural Research. 71(2) April-June 2011.
60. **FAOSTAT Statistical Database, www.fao.org.**
61. **Ferris, H and M.V. McKenry. 1976.** Nematode Community Structure in a Vineyard Soil. J. Nematol. 8: 131-173.
62. **Ferris, H and M.V. McKenry. 1976a.** A survey of nematode distribution in California vineyard soils. J. Amer. Soc. Hart. Sci. 101(3): 332-336.
63. **Ferris, H and M.V. McKenry. 1976b.** Nematode community structure in a vineyard soil. J. Nematol. 8: 131-137.
64. **Ferris, H and M.V. McKenry. 1974.** Seasonal Fluctuations in the Spatial Distribution of Nematode Populations in a California Vineyard. journal of Nematology. 6(4): 203-210.
65. **Ferris, H., S.M. Schneider and M.A. Semenoff. 1984.** Distributed egg production functions for *Meloidogyne arenaria* in grape varieties and consideration of the mechanistic relationship between plant and parasite. Journal of Nematology. 16:178-183.
66. **Fisher, B.M., I. Salakhutdinov., M. Akkurt., R. Eibach., K.J. Edwards., R. Töpferand and E.M. Zyprian. 2004.** Quantitative trait locus analysis of fungal disease resistance factors on a molecular map of grapevine. Theor. Appl. Genet. 108: 501-515.
67. **Garcia-Alvarez, A., M. Arias., M.A. Diez-Rojo and A. Bello. 2004.** Effect of agricultural management on soil nematode trophic structure in a Mediterranean cereal system.Applied Soil Ecology. 27: 197-210.
68. **Greasy, G.L and L.L. Greasy. 2009.** Grapes, Crop Production Science in Horticulture 16. CAB International. 295 p.
69. **Gutiérrez-Gutiérrez, C., J.E. Palomares Rius., C. Cantalapiedra-Navarrete., B.B. Landa and P. Castillo. 2011.** Prevalence, polyphasic identification, and molecular phylogeny of dagger and needle nematodes infesting vineyards in southern Spain. Eur J Plant Pathol. 129: 427-453.
70. **Handreck, K.A. 1972.** Rootstocks reduce nematode damage. Australian Grapegrower and Winemaker. 106: 7-10.
71. **Hanounik, S.B. and R.A. Sikora. 1980.** Report of stem nematode (*Ditylenchus dipsaci*) on faba bean in Syria. Fabis. 2: 49 p.
72. **Harmon, F.N. 1949.** Comparative value of thirteen rootstocks for ten vinifera grapes in the Napa Valley in California. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 54: 157-162.
73. **Harmon, F.N and E. Snyder. 1956.** Comparative value of four rootstocks for Sultanina grape in root-knot nematode-infested soil. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 67: 308-311.
74. **Hooper, D.J. 1986.** Extraction of free-living stages from soil. Pp: 5-30. In: Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Southey, J.F. (ed). H.M. Stationery Office. 202 p.
75. **Hunt, D.J., M. Luc and R.H. Manzanilla-López. 2005.** Identification, Morphology and Biology of Plant Parasitic Nematodes. In: Plant Parasitic

Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. (2nd Edition). 2005. Luc, M., R.A. Sikora and J. Bridge. CAB International. 871 p.

76. **Ibrahim, I.K.A., A.A. Mokbel and Z.A. Handoo. 2010.** Current status of phytoparasitic nematodes and their host plants in Egypt. Nematropica. 40(2): 239-262.
77. **ISO, 11464 .1994.** Soil quality–pretreatment of Samples for physic – chemical analysis, part 9. International Organization for standardization. Geneva, Switzerland. Available at: (www.iso.ch)**.**
78. **Johnson, A.W., E.E. Dowlerand and E.W. Hauser. 1974.** Seasonal population dynamics of selected plant-parasitic nematodes on four monocultured crops. J. Nematol. 6: 187-190.
79. **Jones, F.G.W., D.W. Larbey and D.M. Parrot. 1969.** The influence of soil structure and moisture on nematodes, especially *Xiphinema, Longidorus, Trichodorus* and *Heterodera* spp. Soil Biology and Biochemistry 1: 153-165.
80. **Kepenekci, İ., H. Toktay and E. Evlice. 2014.** Plant Parasitic and Virus Vector Nematodes Associated with Vineyards in the Central Anatolia Region of Turkey.Pakistan J. Zool. 46(3): 866-870.
81. **Khan, A., S.S. Shaukat., N. Khatoon., J. Akhtar and A.G. Rizwana. 2014.** Plant nematodes associated with grapevine seedlings and rootstock in Balochistan. Pakistan Journal of Nematology. 32(2): 237-240.
82. **Khan, Z and Y.H. Kim. 2005.** A review on the role of predatory soil nematodes in the biological conrol of plant parasitic nematodes. Appl. Soil Ecol. 35: 370-379.
83. **Khan, M.W. 1993.** Mechanisms of interactions between nematodes and other plant pathogens. Pp: 55-78. In: Nematode Interactions. Khan, M.W. (ed). Chapman and Hall, London. 377 p.
84. **Kirijanova, E.S and E. Krall. 1971.** Plant parasitic Nematodes and Methodes of their Control. II. (Russian) "Nauka" Leningrad. 522 p.
85. **Kleynhans, K.P.N., E. Van den Berg., A. Swart., M. Marais and N.H. Buckley. 1996.** Plant Nematodes in South Africa. Plant Protection Research Institute. 165 p.
86. **Korayem, A.M., M.M.A. Youssef., M.M.M. Mohamed and A.M.S. Lashein. 2014.** A Survey of Plant Parasitic Nematodes Associated with Different Plants in North Sinai. Middle East Journal of Agriculture Research. 3(3): 522-529.
87. **Krake, L.R., N.S. Scott., M.A. Rezaian and R.H. Taylor. 1999.** Graft-transmitted diseases of the grapevine. CSIRO Publishing. 137p.
88. **Kruger, D.H.M., J.C. Fourie and A.P. Malan. 2013.** Cover crops with biofumigation properties for the suppression of Plant-Parasitic Nematodes: A Review. S. Afr. J. Enol. Vitic. 34(2): 287-295.
89. **Lamberti, F. 1984.** nematode problems of the Mediterranean costal stripe in the syrian arab republic. Nematol. Medit. 12: 53-64.
90. **Lashein, A.M.S and M.M.A. Youssef. 2013.** Seasonal dynamis of phytonematodes associated with olive cv. Toffahi affected by soil temperature and moisture. *Pakistan Journal of Nematology*. 31(1): 85-88.

91. **Lewis, S.A. 1987.** Nematode-plant compatibility. Pp: 246-252. In: Vistas on Nematology. Veech, J.A and D.W. Dickson. USA: The Society of Nematologists. 509 p.
92. **Liang, W., I. Lavian and Y. Steinberger. 2001.** Effect of agricultural management on nematode communities in a Mediterranean agro ecosystem. Journal of Nematology. 33(4): 208-213.
93. **Liang, W.J., F.P. LI., Q. LI and W.D. Zhang. 2007.** Temporal dynamics of soil nematode community structure under invasive *Ambrosia trifida* and native *Chenopodium serotinum*. Helminthologia. 44(1): 29-33.
94. **Magoon, C.A and J.R. Magness. 1937.** Investigation on the adaptability of grape rootstocks to Gulf Coast conditions. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 35: 466-470.
95. **Mai, W.F and H.H. Lyon .1982.** Pictorial key to genera of plant parasitic nematodes. Lomestode Publishing Assosiates, London, UK: 192 p.
96. **McCarthy, M.G and R.M. Cirami. 1990.** The effect of rootstocks on the performance of Chardonnay from a nematode-infested Barossa Valley vineyard. Amer. J. Enol. Viticult. 41: 126-130.
97. **McKenry, M.V. 1992.** Nematodes. In: Grape Pest Management, 2nd Edition. Flaherty, D.L. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. 400 p.
98. **McKenry, M.V. 1984.** Grape Root Phenology Relative to Control of Parasitic Nematodes. Am. J. Enol. Vitic. 35: 206-211.
99. **McKenry, M.V. 1981.** Nematodes. Pp: 233-244. In: Grape Pest Management. Flaherty, D.L. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. 312 p.
100. **McKenry. M.V and S.A. Anwar. 2006.** Nematode and Grape Rootstock Interactions Including an Improved Understanding of Tolerance. Journal of Nematology. 38(3): 312-318.
101. **McLeod, R.W., F. Reay and J. Smyth. 1994.** Plant nematodes of Australia listed by plant and by genus. NSW Agriculture. 201 p.
102. **McSorley, R. 2003.** Adaptation of nematodes to environmental extremes. Florida Entomol. 86: 138-142.
103. **Melakeberhan, H., J.M. Webster and R.C. Brooke. 1985.** Response of *Phaseolus vulgaris* to a single generation of *Meloidogyne incognita.* Nematologica 31: 190-202.
104. **Michael, H. 2004.** Community and trophic structure of soil nematodes associated with *Vitis* spp. in Austria. Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich. 141: 97-107.
105. **Mokbel, A.A., I.K.A. Ibrahim., M.A.H. El-Saedy and S.E. Hammad. 2006.** Plant-parasitiz nematodes associated with fruit trees and vegetable crops in Northern Egypt. Egyptian Journal of Phytopathology. 24: 43-51.
106. **Mullins, M.G., A. Bouquet and L.E. Williams. 1992.** Biology of the grapevines, Cambridge University Press, UK. 239 p.
107. **Myles, S., A.R. Boyko., C.L. Owens., P.J. Brown., F. Grassi., M.K. Aradhya., B. Prins., A. Reynolds., J.M. Chia., D. Ware., C.D. Bustamante**

and E.S. Buckler. 2010. Genetic structure and domestication history of the grape. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1009363108. pp 1-6.

108. **Naqvi, S.A.M.H. 2004.** Diseases of Fruits and Vegetables. Springer Science+Business Media Dordrecht, Edition 1 : 692 P.
109. **Neher, D.A and R.K. Olson. 1999.** Nematode communities in soils of four farm cropping management systems. Pedobiologia. 43: 430-438.
110. **Neher, D.A., J. Wu., M.E. Barbercheck and O. Anas. 2004.** Ecosystem type affects interpretation of soil nematode community measures. Appl. Soil Ecol. 30: 47-64.
111. **Nahar, M.S., P.S. Grewal., S.A. Miller., D. Stinner., B.R. Stinner., M.D. Kleinhenz., A. Wszelaki and D. Doohan. 2006.** Differential effects of row and composted manure on nematode community, and it's indicative value for soil microbial, phisical and chemical properties.Applied Soil Ecology. 34: 140-151.
112. **Nicol, J.M., G.R. Stirling., B.J. Rose., P. May and R.V. Heeswijck. 1999.** Impact of nematodes on grapevine growth and productivity: current knowledge and future directions, with special reference to Australian viticulture. Australian Journal of Grape and Wine Research. 5: 109-27.
113. **Nicol, J.M and R.V. Heeswijck. 1997.** Grapevine nematodes: types, symptoms, sampling and control. Australian Grapegrower and Winemaker. (Annual Technical Issue). Pp: 139-151.
114. **Norton, D.C. 1989.** A biotic soil factors and plant-parasitic nematodes communities. Journal of Nematology. 21: 299-307.
115. **Ozden, M., H. Vardin., M. Simsek and M. Karaaslan. 2010.** Effects of rootstocks and irrigation levels on grape quality of *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz. African Journal of Biotechnology. 9(25): 3801-3807.
116. **Perry, N., Maurice Moens and James L. Starr. 2009.** Root-knot Nematodes. CAB International. 488 p.
117. **Perry, N. 2010.** The ecological importance of species and the Noah's Ark problem. Ecol. Econ. 69: 478-485.
118. **Perry, R.N. 1999.** Desiccation survival of parasitic nematodes. Cambridge University Press. 119 (S1): S19-30.
119. **Perry, N and M. Moens. 2006.** Plant nematology.CAB International. 447 p.
120. **Philis, J and M.R. Siddiqi. 1976.** A list of plant parasitic nematodes in Cyprus. *Nematol. Medit.* 4(2): 171-174.
121. **Philis, J. 2003.** Controlling parasitic nematode in an established vineyard in cyprus. Nematol. medit. 31: 61-63.
122. **Pinochet, J and T. Cisncros. 1986.** Seasonal fluctuation of nematode population in three Spanish vineyards. Revue de Nematologie. 9: 391-393.
123. **Pinochet, J., D.J. Raski and A.C. Goheen. 1976.** Effects of *Pratylenchus vulnus* and *Xiphinema index* singly and combined on vine growth of *Vitis vinifera.* J. Nematol. 8: 330-335.
124. **Pinochet, J., S. Verdejo., A. Soler and J. Canals. 1992.** Host range of a population of *Pratylenchus vulnus* in commercial fruit, nut, citrus and grape rootstocks in Spain. Journal of Nematology. 24: 693-698.

125. **Powell, N.T. 1971.** Interaction of plant parasitic nematodes with other diseasc-causing agents. Pp: 119-136. In: Plant Parasitic Nematodes. Zuckerman, B.M., W.F. Mai and R.A. Rohde. (eds). Academic Press, New York and London. 2: 347 p.
126. **Prot, J and S.D.Van Gundy. 1981.** Effect of soil texture and the clay component on migration of *Meloidogyne incognita* second stage juveniles. Journal of Nematology 13(2): 213-217.
127. **Quader, M., I.T. Riley and G.E. Walker. 2001.** Distribution pattern of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) in South Australian vineyards. Australasian Plant Pathology. 30: 357-360.
128. **Quader, M., I.T. Riley and G.E. Walker. 2003.** Spatial and temporal distribution patterns of dagger (*Xiphinema* spp.) and root lesion (*Pratylenchus* spp.) nematodes in a South Australian vineyard. Australasian Plant Pathology.32: 81-86.
129. **Rahman, L., H. Creecy and B. Orchard. 2008.** Impact of citrus nematode (*Tylenchulus semipenetrans*) densities in soil on yield of grapevines (*Vitis vinifera* 'Shiraz') in south-eastern New South Wales. Vitis. 47(3): 175-180.
130. **Rahman, L and T. Somers. 2005.** Suppression of root knot nematode (*Meloidogyne javanica*) after incorporation of Indian mustard cv. Nemfix as green manure and seed meal in vineyards. Aust. Pl. Pathol. 34: 77-83.
131. **Rahman, L., M. Weckert and B. Orchard. 2009.** Effect of three consecutive annual applications of brassica green manures on root-knot nematode suppression in soil. Austr. N.Z. Grape grow. Winemak. 37: 10-12.
132. **Raičević, V., B. Sivčev., M. Jakovljević., S, Antić and B. Lalević. 2004.** The environmental impact of viticulrure: "The influence of biofertilizer type on wine quality and soil microbiological activity". Acta Horticulturae 652: 309-313.
133. **Raski, D.J. 1988.** Nematode parasites of grape. Pp: 55-59. In: Compendium of Grape Diseases. Pearson, R.C and A.C. Goheen. (Eds). APS Press, The American Phytopathological Society, St. Paul, MN.
134. **Raski, D.J. 1986.** Plant-parasitic nematodes that attack grapes. Pp:43-57. In: Plant parasitic nematodes of banana, citrus, coffee, grapes and tobacco. Román, J., S.D. van Gundy., L.G.E. Lordello., D. Raski and G.B. Lucas. (Eds.). USA, Union Carbide Agricultural Products Company, Inc. New York: 70 p.
135. **Raski, D.J and L.R. Krusberg. 1984.** Nematode parasites of grapes and other small fruits. In: Plant and Insect Nematodes. Ed. Nickle, W.R. Marcel Dekker Inc. New York and Basel. Pp: 457-506.
136. **Raski, D.J., W.H. Hart and A.N. Kasimatis. 1965.** Nematodes and their control in vineyards. Calif. Agricult. Exp. Sta. Circ. 533 p.
137. **Reynolds, A.G and D.A. Wardle. 2001.** Rootstocks impact vine performance and fruit composition of grapes in British Columbia. HortTechnol. 11: 419-427.
138. **Riaz, S., G.S. Dangl., K.J. Edwards and C.P. Meredith. 2004.** A microsatellite marker based framework linkage map of *Vitis vinifera* L. *Theor. Appl. Genet.* 108: 864-872.

139. **Rizk-Alla, M.S., G.H. Sabry and M.A. Abd El-Wahab. 2011.** Influence of Some Rootstocks on the Performance of Red Globe Grape Cultivar. Journal of American Science, 7(4): 71-81.
140. **Rodriguez-Kabana, R. 1986.** Organic and inorganic nitrogen amendments to soil as nematode suppressants. J. Nematol. 18: 129-135.
141. **Rodriguez-Trelles, F., R. Tarrio and F.J. Ayala. 2002.** A methodological bias toward overestimation of molecular evolutionary time scales. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 99: 8112-8115.
142. **Saucet, S.B., C. Van Ghelder., P. Abad., H. Duval and D. Esmenjaud. 2016.** Resistance to root-knot nematodes *Meloidogyne* spp. in woody plants. New Phytologist. 211(1): 41-56.
143. **Schmid, J., E. Sopp., E.H. Ruhl and E. Hajdu. 1998.** Breeding rootstock varieties with complete Phylloxera resistance. Acta Hort. 473: 131-135.
144. **Seymour, M.K. 1983.** The feeding pump of *Ditylenchus dipsaci* (Nematoda:Tylenchida). Nematologica 29: 171-189.
145. **Sharma, G.C snd A.S. Kashyap. 2004.** Studies on the Population Dynamics of Phytoparasitic Nematodes in Kiwi Fruit. *Indian J. Nematol.* 34(1): 85-117.
146. **Sivčev, B., S. Jović., V. Raičević., A. Petrović and B. Lalević. 2005.** Application of microbiological fertilizers in viticulture: Grape yield and quality of wine cv. Reisling. Journal of Agricultural Sciences. 50(1): 19-26.
147. **Sivčev, B.V., I.L. Sivčev., Z. Zorica and R. Vasić. 2010.** Plant protecyion products in organic grapevine grapevine growing. Journal of Agricultural Sciences. 55(1): 103-122.
148. **Smit, R. 2002.** Nematodes in BC vineyards: Indicators of soil food web responses to compost amendments and impacts of the plant-parasite, *Mesocriconema xenoplax*. B.Sc. (Agro), University of British Columbia.76 p.
149. **Smith, P.C. 1977.** Distribution of plant-parasitic nematodes in vineyards in the Western Cape Province. Phytophylactica. 9: 27-28.
150. **Sohlenius, B and L. Wasilewska. 1984.** Influence of irrigation and fertilization on the nematode community in a Swedish pine forest soil. Journal of Applied Ecology. 21: 327-342.
151. **Stirling, G.R. 1991.** Mode of action of organics amendments against nematode. Pp: 170-185. In: Biological control of plant parasitic Nematodes. Progress, problems and prospects. CAB International. 282 p.
152. **Stirling, G.R., J.M. Stanton and J. Marchall. 1992.** The importance of plant-parasitic nematodes to Australian and New Zealand agriculture. Aust. Pl. Pathol. 24: 104-115.
153. **Storey, S. 2007.** Nematodes in vines: Practical guidelines for the short and long term control of nematodes. Wineland. Pp: 60-63.
154. **Sule, S. 1999.** The influence of rootstock resistance to crown gall (*Agrobacterium* spp.) on the susceptibility of scions in grapevine. Proceedings of New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants: Bacterial Diseases. 5: 32-34.
155. **Tacconi, R and G. Mancini. 1987.** Informatore Agraria. 43: 69-75.

156. **Téliz, D., B.B. Landa., H.F. Rapoport., F.P. Camacho., R.M. Jiménez-Díaz and P. Castillo. 2007.** Plant-Parasitic Nematodes Infecting Grapevine in Southern Spain and Susceptible Reaction to Root-Knot Nematodes of Rootstocks Reported as Moderately Resistant. Plant Disease. 91(9): 1147-1154.

157. **Vanstone, V and N. Lantzke. 2006.** Nematodes in Western Australian vineyards. Department of Agriculture and Food, Western Australia, Perth. Bulletin 4667. 12 p.

158. **Verma, K.K., R.K. Jain and U.K. Mehta. 1998.** Effect of soil texture on growth of cotton plants under root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* infested conditions. Nematology: challenges and opportunities in 21st Century. In Proceedings of the 3rd international symposium of the Afro-Asian Society of Nematologists. Sugarcane Breeding Institute: Coimbatore, India. 33 p.

159. **Wachtel, M.F. 1986.** Resistance and tolerance of grapevine rootstocks to citrus nematode (*Tylenchulus semipenetrans*). Austral. J. Exp. Ag. 26: 517-521.

160. **Walker, G.E and G.R. Stirling. 2008.** Plant-parasitic nematodes in Australian viticulture: key pests, current management practices and opportunities for future improvements. Australasian Plant Pathology. 37: 268-278.

161. **Walker, G.E. 1995.** Nematodes associated with grapevine foundation planting at Loxton. Australian Grapegrower and Winemaker No. 381: Pp:34-35, 37, 39-40.

162. **Walker, R.B., D.H. Blackmore., R.P. Clingeleffer and C.L. Ray. 2002.** Rootstock effects on salt tolerance of irrigated field-grown grapevines (*Vitis vinifera* L. cv. Sultana). I. Yield and vigor interrelationships. Austral. J. Grape and Wine Res. 8: 3-14.

163. **Walker, R.R and P.R. Clingeleffer. 2009.** Rootstock attributes and selection for Australian conditions. Rootstock Symposium, American Society of Enology and Viticulture, Napa Valley, June 2009, Australian Viticulture 13(4), 70-76.

164. **Wallace, M.K., R.H. Rust., D.M. Hawkins and D.H. MacDonald. 1993.** Correlation of edaphic factors with plant-parasitic nematode population densities in a forage field. Journal of Nematology. 25(4): 642-653.

165. **Wang, D.Y., S. Kumar and S.B. Hedges. 1999.** Divergence time estimates for the early history of animal phyla and the origin of plants, animals and fungi. Proceedings of the Royal Society of London B. 266: 163-171.

166. **Watson, R.N. 2004.** Internal Biosecurity - A Realistic Objective for Plant Nematodes. New Zealand Plant Protection 57: 151-155.

167. **Werner, B.J., T.M. Mowry., N.A. Bosque-Perez., H. Ding and S.D. Eigenbrode. 2009.** Changes in green peach aphid responses to potato leafroll virus-induced volatiles emitted during disease progression. Environ. Entomol. 38: 1429-1438.

168. **Whiting, J.R. 2004.** Grapevine rootstocks. Pp: 167-188. In: Viticulture. Volume 1, 2nd edn. Dry.P.R and B.G. Coombe., eds. Winetitles; Adelaide, SA, Australia. 255 p.

169. **Wray, G.A., J.S. Levintin and L.H. Shapiro. 1996.** Molecular evidence for deep Precambrian divergences among metazoan phyla. *Science*. 274: 568-573.

170. **Ye, W and R.T. Robbins. 2004.** Cluster Analysis of *Longidorus* Species (Nematoda: Longidoridae), a New Approach in Species Identification. Journal of Nematology. 36(3): 207-219.
171. **Yeates, G.W and T. Bongers. 1999.** Nematode diversity in agro ecosystems. *Agiculture, Ecosystem and Environment.* 74: 113-135.
172. **Yeates, G.W., T. Bongers., R.G.M. de Goede., D.W. Freckman and S.S. Georgieva. 1993.** Feeding habits in soil nematode families and genera-an outline for soil ecologists. Journal of Nematology. 25: 315-331.
173. **Youssef, M.M.A. 1998.** Population dynamics of plant parasitic nematodes associated with mulberry in Egypt. Pak. J. Nematol. 16(2): 95-102.
174. **Youssef, M.M.A and H.Z. Aboul-Eid. 1996.** Fluctuation of root-knot and spiral nematode populations on banana in relation to soil temperature. Afro-Asian journal of Nematology. 6: 67-69.
175. **Zhang, M., S.S. Malhi., R. Panasuik and B. Henriquez. 2011.** Response of turfgrass growth in a black chernozemic soil amended with municipal solid/biosolid waste compost. Journal of Plant Nutrition. 34(2): 183-205.

Dynamics of grapevine rhizosphere-associated nematodes in Swaida province and susceptibility testing of some rootstocks against prevalent nematodes

Abstract

Grapevine is one of the most important fruit crops that are cultivated all over the world, and this made it vulnerable to the incidence of many of the agricultural pests, including insect and disease. Nematodes are important and widespread pathogens that cause crop losses up to 20% of global production.

The aim of this research is to survey the genera of nematodes associated with the rhizosphere of the grapevine roots in Swaida province, samples were collected from vineyards from several areas known for grapevine planting (Massad, Ar Raha, Al Kafr, Risas, Al Qurayya, Qanawat, and Ayn Arab in daher Al jabal) analysis of the samples has showed spread for plant-parasitic nematodes *Xiphinema*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchus*, *Tylenchorynchus* and *Ditylenchus* in all areas of the study, and recorded absolute frequency of 72.13%, 73.77%, 93.44%, 96.72%, 90.16%, 93.44, 90.16% 88.44%, respectively, with exception of *Longidorus*, which was limited with an absolute frequency of 37.70%. In addition to the spread of the fungivorous nematodes as *Aphelenchus*, *Aphelenchoides* in all search areas.

The dynamics of the nematode genera associated with the grapevine roots were studied throughout the season of 2013 by studying the effect of seasonal changes on the density of nematode population, the results showed that the majority of the nematodes genera recorded two peaks of activity during the year, the first during the spring season with the beginning of the season and the activity of the grapevine, and the second during the autumn with the availability of temperature and moisture in soil suitable for the activity of the studied nematode population, with a slight difference in time between the peaks due to the climatic conditions in each of the vineyards which associated with the elevation of the area of sea level.

The susceptibility of some rootstocks of grapevine (Paulsen 1103, Paulsen 779, Ruggery 140) was tested to infection by the most common nematodes in the province. The results showed that the three tested rootstocks have varying resistance to all studied genera (*Meloidogyne*, *Longidorus*, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Tylenchus* and *Tylenchorhenchus*), and recorded a decrease in the density of the nematode population at the end of the experiment compared to the initial density at the beginning of the experiment. The tested rootstocks recorded susceptibility to infection by *Xiphinema*, where the reproduction rate (R) was calculated to determine whether the tested rootstock is resistant or susceptible. The statistical analysis showed that Ru-140 was superior to the rest of the rootstocks for resistance to nematode, followed by P-1103.

Syrian Arab Republic

Damascus University

Faculty of Agriculture

Department of Plant Protection

Dynamics of grapevine rhizosphere-associated nematodes in Swaida province and susceptibility testing of some rootstocks against prevalent nematodes

A Thesis was Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree

in

Plant Protection sciences

By

Eng. Saher Mohammed Al-Halabi

Supervision

Dr. Khaled Al-Assas

Professor. Department of Plant Protection

Faculty of Agriculture-Damascus University

Damascus 2018 A.D