تأثير بعض العوامل البيئية في انتشار نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita* على الفليفلة في البيوت المحمية بمحافظة طرطوس

ايهاب أسامه عباس [1] وخالد العسس[2] وجودة فضول[2]

الملخص

تم اجراء مسح حقلي خلال أشهر نيسان – أيار – حزيران لعام 2019 وذلك بجمع 52 عينة من 22 منطقة مزروعة بالفليفلة *Capsicum annuum* وتعاني من مشاكل اصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* في محافظة طرطوس، بينت نتائج تحديد النوع النيماتودي الأكثر انتشاراً على الفليفلة في جميع المناطق المدروسة هو *M.incognita* كما اشارت الى اختلاف في حجم مجتمعات الطور اليرقي الثاني بين المناطق المدروسة رغم اتباع نفس طريقة المكافحة، و أظهرت نتائج دراسة معامل الارتباط الجزئي ان انتشار النيماتودا مرتبط بشكل أكبر بالتوزع الجغرافي 0.41 مقارنة بطريقة المكافحة 0.27، وأظهر مؤشر الارتفاع عن سطح البحر ارتفاع متوسط الكثافة العددية للطور اليرقي الثاني بالمناطق القريبة من سطح البحر (الحميدية–بني نعيم–المنطار–الخرابة) على ارتفاع 0–10م، 37.42 فرد/100سم^3 تربة وانخفاض بازدياد الارتفاع حيث كان متوسط اعداد الطور اليرقي الثاني 2 فرد/100سم^3 في منطقة الصفصافة على ارتفاع >200م. واظهر قوام التربة تأثيراً في ارتفاع الكثافة العددية لأفراد الطور الثاني حيث كان 21.82 فرد/100سم^3 في البصيصة ذات الأراضي الخيفية مقارنة بمنطقة كفرفو 6.05 فرد/100سم^3 ذات الأراضي الثقيلة والمزروعة بنفس الصنف والمعاملة بنفس طريقة المكافحة.

الكلمات المفتاحية: انتشار–تعقد الجذور–مكافحة–فليفلة –نيماتودا

[1] طالب ماجستير، [2] أستاذ، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

The effect of some environmental factors on the spread of Meloidogyne incognita on peppers in greenhouses in Tartous Governorate

Ehab. O. Abbas [(1)], kh. Al-assas [(2)], Jawdat faddoul [(2)]

Abstract

A field survey was conducted during the months of April - May - June of 2019 by collecting 52 samples from 22 areas cultivated with *Capsicum annuum* that suffer from problems of infestation of the *Meloidogyne* in Tartous Governorate, The results of determining the nematode species were the most prevalent on *capsicum* in all the studied areas is *M. incognita* and also indicated a difference in the population of the juvenile 2 between the studied areas despite following the same control method, The results of the partial correlation coefficient study showed that the nematode prevalence is more related to the geographical distribution 0.41 compared to the control method 0.27. Among the indicators of height above sea level and as a result of this factor, the average numerical density of j2 was high in areas close to the sea level (Al Hamidiyah - Bani Naim - Al Muntar - Al Kharaba) at an altitude of 0-10 m, 37.42 individuals / 100 cm^3 soil and low as the height increased as the average number of The second larval instar is 2 individuals / 100 cm^3 in the Safsafa area at an altitude of> 200 m. The texture of the soil showed an effect on the increase in the numerical density of the members of the second stage, as it was 21.82 individuals / 100 cm3 in Al Basisa with suburban lands compared to the Kafarfo area of 6.05 individuals / 100 cm 3 with heavy and cultivated lands of the same type and treated with the same method of control

Key words: Spread- Root-knot - control- pepper- *M.incognita*

[(1)] M.A.student, [(2)] professors, Dept. Plant protection, Fac, Agric., Damascus Univ, Syria.

1-مقدمة:

تعد الفليفلة من النباتات الهامة المزروعة في جميع أنحاء العالم وتصاب بالعديد من الآفات واهمها نيماتودا تعقد الجذور .*Meloidogyne* spp والتي تسبب خسائر اقتصادية كبيرة فيها، وكان انتشار نيماتودا تعقد الجذور المشكلة الأكثر أهمية على النباتات المزروعة في سوريا وبخاصة في الدفيئات البلاستيكية في الساحل السوري [1].

تنتمي الفليفلة *Capsicum annuum* إلى الفصيلة الباذنجانية *Solanaceae* التابعة لرتبة الباذنجانيات *Solanales* وتعد ثالث أهم محاصيل العائلة الباذنجانية بعد كل من البندورة والبطاطا [17]، يضم الجنس Capsicum حوالي 22 نوع بري و5 أنواع مزروعة هي *C.chinense, ,C.pubescens, C.annuum, C.baccatum* *C.frutescens* [11].

أخذت هذه الزراعة تنتشر بشكل سريع في سورية خاصة في الشريط الساحلي حيث بلغ عدد البيوت المحمية في محافظة طرطوس 14214 بيتاً مزروعة بالفليفلة في مساحة (5699614) م^2، وبلغت إنتاجية الفليفلة في البيوت المحمية في محافظة طرطوس 224 ألف طن [8].

يرتبط انتشار النيماتودا في سورية والعالم بالظروف البيئية السائدة كالحرارة والرطوبة وقوام التربة ومكوناتها، إضافة إلى نوع النباتات المزروعة وصنفها، والعمليات الزراعية المطبقة ولاسيما الدورة الزراعية، ومصادر البذار ومواد الغرس المستخدمة [2]، ويعد تقصي النيماتودا المرافقة للنباتات ومعرفة أنواعها وأجناسها، وتحديد مناطق انتشارها، والضرر الذي تحدثه على النبات الخطوة الأساسية الأولى في تجنب أضرارها، وفي تطوير طرائق ملائمة لمكافحتها [1].

كان انتشار نيماتودا تعقد الجذور المشكلة الأكثر أهمية على النباتات المزروعة في سورية وبخاصة في الدفيئات البلاستيكية في الساحل السوري، وقد أجريت بحوث متعددة لتحديد الأنواع السائدة من النيماتودا التابعة لجنس*Meloidogyne* على بعض المحاصيل الزراعية، فتم تسجيل ثلاثة أنواع *M .arenaria M .javanica* و*M .incognita* (Kofoid & White,1919) هي الأنواع الأكثر انتشاراً ووجدت في كل دول حوض

المتوسط تقريباً بشكل خاص على البندورة المحمية [14]، وتسبب مكافحتها إرباكاً كبيراً للمزارعين، ويسمى النوع *M. incognita* بنيماتودا تعقد الجذور الجنوبية بسبب انتشاره في المناطق الزراعية الجنوبية من أميركا الشمالية. هذا النوع واسع الانتشار عالميا، حيث يصيب مدى واسع من العوائل النباتية، التي يزيد عددها عن ٧٠٠ عائل نباتي. يسود هذا النوع في المناطق الباردة والاستوائية وشبه الاستوائية التي قد يصل متوسط الحرارة فيها ٦٣ °م. أما في البلدان العربية سجل وجود النوع *M. incognita* في مصر والعراق ولبنان وليبيا والجزائر والمغرب وعمان وسوريا والسودان واليمن [7].

أثبتت المبيدات الكيميائية مثل غاز بروميد الميثايل، ثاني بروميد الإتيلين وميتام الصوديوم فاعلية عالية في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور على العديد من محاصيل الخضار ما انعكس ايجاباً على زيادة الإنتاجية، إلا أن هذه المبيدات تعد مكلفة، ضارة بالبيئة والإنسان وملوثة للمياه الجوفية مقارنة بالمبيدات غير المدخنة وأهمها:[3,4] .

المادة الفعالة	المجموعة
Fenamephos	المركبات الفوسفورية العضوية
Ethoprop	المركبات الفوسفورية العضوية
Imicyafos	المركبات الفوسفورية العضوية
Aldicarb	المركبات الكربماتية
Carbofuran	المركبات الكربماتية
Oxamyl	المركبات الكربماتية

تتميز الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور بوجود عقد جذرية على المجموع الجذري تختلف في عددها وحجمها اعتماداً على نوع النيماتودا، العائل النباتي وعلى شدة الإصابة [29]. تكون العقد الجذرية صغيرة على جذور نبات الفليفلة مقارنة بالعقد على المحاصيل الأخرى [12]. تُلاحظ أعراض الإصابة على المجموع الخضري نتيجة خلل في وظيفة الجذر، وهي تشبه الأعراض التي تسببها العوامل الأخرى التي تؤثر على الجذر، تشمل الاعراض الشائعة فوق سطح الأرض بقع من النباتات التي تعاني من الاصفرار والتقزم والذبول وأعراض نقص العناصر الغذائية [25]، وقد يؤدي تعرض النباتات للإصابة في

مرحلة مبكرة إلى موتها أو إعادة الزراعة لعدة مرات خلال الموسم، وترتبط أهمية هذه الأعراض بأعداد يرقات الطور الثاني وعمر النبات عند بدء الإصابة [20,26].

2-هدف البحث:

يهدف هذا البحث الى دراسة تأثير بعض العوامل البيئية في انتشار نيماتودا تعقد الجذور على الفليفلة في محافظة طرطوس وهي:

الارتفاع عن سطح البحر-الحرارة-قوام التربة-طريقة المكافحة.

3-مواد وطرائق البحث:

تم تنفيذ البحث في محافظة طرطوس، وتم تحليل العينات بمخبر النيماتودا في محافظة طرطوس ومخبر النيماتودا في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في جامعة دمشق كلية الزراعة. حيث تم اجراء مسح حقلي خلال أشهر نسيان -أيار وحزيران من عام 2019

أولاً: تحديد النوع النيماتودي الأكثر انتشاراً: عزلت إناث من النيماتودا المستقرة الموجودة في العقد الجذرية لكل عينة من جذور الفليفلة المصابة تحت المكبرة الموجودة في المخبر باستخدام المشرط والملاقط المناسبة، ثم نقلت الى شريحة وفحصت تحت المجهر على التكبير (×10) وتم تصنيف الإناث بعمل مقطع عرضي في مؤخرة جسم الأنثى لتحديد النمط العجاني (Perineal pattern) الخاص بكل نوع للنيماتودا المسببة للتعقد [10]، وهو الصفة الأكثر استخداماً في تشخيص أنواع نيماتودا تعقد الجذور وتم تحديد النوع بالاستعانة بالمرجع التشخيصي[24].

ثانياً: كثافة النيماتودا في التربة: عُزلت النيماتودا المتحركة بطريقة أقماع بيرمان المعدلة (Baermann Funnel) حيث تم أخذ 52 عينة ترابية خلال الموسم بطريقة (Zig-Zag)، حول جذور النبات وخلطت بشكل جيد وأخذ منها حجم 100سم^3 بمعدل 3 مكررات لكل عينة، وتم فحص كل منها باستخدام شريحة العد تحت المجهر الضوئي وحساب متوسط أعداد اليرقات (طور يرقي ثاني / 100 سم^3 تربة).

ثالثاً: دراسة تأثير طريقة المكافحة في حجم مجتمعات نيماتودا تعقد الجذور: تم اختيار عدة مناطق من مكان الدراسة لبيان تأثير معاملات المكافحة المتبعة مع مراعاة اختيار المناطق التي تتعدد فيها الممارسات المطبقة قدر الإمكان. ودراسة كل منطقة على حدى.

رابعاً: دراسة تأثير المنطقة الجغرافية في حجم مجتمعات نيماتودا تعقد الجذور:

اخذت عينات من 17 منطقة مزروعة بالفليفلة ومعاملة بنفس طريقة المكافحة (تعقيم شمسي+ مبيد اوكساميل) في منتصف الموسم، وتم حساب متوسط الكثافة العددية لأفراد الطور اليرقي الثاني لدراسة تأثير اختلاف المنطقة الجغرافية في اعداد نيماتودا تعقد الجذور.

خامساً–تأثير الارتفاع عن سطح البحر: تم اختيار مجموعة من المناطق المزروعة بنفس الصنف والمعاملة بنفس طريقة المكافحة (مبيد Oxamyl) لدراسة تأثير اختلاف الارتفاع عن سطح البحر في الكثافة العددية للنيماتودا. وتم تقسيمهم حسب الارتفاع عن سطح البحر الى 4 مستويات. المستوى الأول 0–10 م ويضم المناطق (الحميدية–بني نعيم – المنطار – الخرابة) المستوى الثاني 10–20م يضم المناطق (الدكيكة –البصيصة – المشيرفة–الرنسية) المستوى الثالث 40–60م يضم المناطق (الجماسة–كرتو–بحوزي – الريحانية) والمستوى الرابع >200م في منطقة الصفصافة.

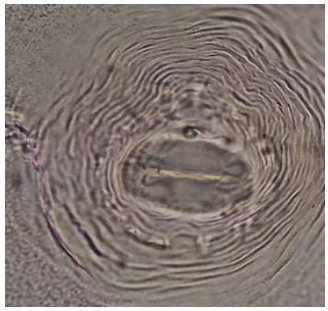
سادساً–تأثير قوام التربة: لدراسة تأثير قوام التربة في الكثافة العددية لأفراد الطور الثاني اخذت عينات من 5 مناطق، كفرفو–زاهد (طيني)، الجويميسة – لحة (طيني لومي) والبصيصة لومي وتم حساب متوسط أعداد النيماتودا في كل منطقة.

سابعاً–التحليل الاحصائي: استخدمت في مقارنة متوسطات القراءات المأخوذة باختبار التباين ANOVA وتم حساب الانحراف المعياري (SD) باستخدام البرنامج الإحصائي spss version 17 على مستوى معنوية (0.05).

4–النتائج والمناقشة:

أنواع النيماتودا السائدة في المنطقة:

أظهرت نتائج التشريح تحت المجهر ودراسة المنطقة العجانية لجميع العينات المختبرة أن النوع السائد هو *M. incognita* الشكل (1).



الشكل 1: النمط العجاني في المقطع الخلفي لأنثى *M .incognita*

ويعتبر النوع *M. incognita* الأكثر أهمية وانتشاراً ووصفت منه أربع سلالات بالاعتماد على الطيف العائلي له [23] ويملك هذا النوع القدرة على إصابة أكثر من 2000 نوع نباتي ويشكل هذا النوع حوالي 53% من أنواع هذا الجنس، يليه النوع *M .javanica* بنسبة 30% ثم النوع *M .arenaria* والنوع *M .hapla* بنسبة 9% و8% على التوالي [19].

تأثير طريقة المكافحة في حجم مجتمعات النيماتودا *M.incognita*:

كان هناك تباين في متوسط الكثافة العدية للنيماتودا باختلاف طريقة المكافحة من منطقة لأخرى حيث يلاحظ من الجدول (1) أن التعقيم الشمسي مع الأوكساميل والتعقيم الشمسي وحده تفوقا بشكل معنوي على المخصب العضوي Nina acter في منطقة زاهد في حين لم يكن هناك أي فرق معنوي بين المعاملتين المذكورتين عند مستوى معنوية 0.05. بينما تفوق المخصب العضوي Nina acter على مبيد اوكساميل في منطقة المنطار.

ويلاحظ ايضاً أن المبيد نيماكور تفوق بشكل معنوي على مبيد اوكساميل في الخربة، وطريقة المكافحة الأوكساميل مع الكاربوفوران والأوكساميل وحده تفوقا بشكل معنوي على الأوكساميل مع التعقيم الشمسي في منطقة الدكيكة، وتفوق المبيد اوكساميل تفوق بشكل معنوي على مبيد اوكساميل مع التعقيم الشمسي ضمن منطقة الحميدية، وعلى خلاف ذلك فقد تفوق طريقة المكافحة الأوكساميل مع التعقيم الشمسي على مبيد نيماكيك ضمن منطقة البصيصة عند مستوى معنوية 0.05.

الجدول 1: تأثير طريقة المكافحة في متوسط الكثافة العددية للطور اليرقي الثاني في كل منطقة على حدى والمعاملة بأكثر من طريقة مكافحة.

تأثير بعض العوامل البيئية في انتشار نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita* على الفليفلة في البيوت المحمية بمحافظة طرطوس

المنطقة	طريقة المكافحة	كمية المبيد المطبقة	متوسط كثافة النيماتودا 100سم^3/تربة	$LSD_{0.05}$
زاهد	Nina acter	400سم^3/ دونم	164^a	61.78
	Oxamyl + تعقيم شمسي	4ل/هـ +60يوم	5.5^b	
	تعقيم شمسي	60يوم	11^b	
المنطار	Nina acter	400سم^3/ دونم	14.75^b	28.02
	Oxamyl	4ل/هـ	49.25^a	
الخربة	Oxamyl	4ل/هـ	43.25^a	14.49
	nimacore	0.5ل/ دونم	9.125^b	
الدكيكة	Oxamyl + تعقيم شمسي	4ل/هـ +60يوم	20^a	13.63
	Oxamyl	4ل/هـ	6^b	
	+ Oxamyl Carbofuran	4ل/هـ +1.5كغ/ دونم	3^b	
الحميدية	Oxamyl + تعقيم شمسي	4ل/هـ +60يوم	19.75^a	14.98
	Oxamyl	4ل/هـ	3.5^b	
البصيصة	Nemakik	1ل/ دونم	21.13^a	16.03
	Oxamyl + تعقيم شمسي	4ل/هـ +60يوم	3^b	

تأثير المنطقة الجغرافية في حجم مجتمعات النيماتودا *M.incognita*:

جاء ترتيب المناطق من حيث تعداد النيماتودا في التربة كالآتي:

جدول2: تأثير العوامل البيئية في كفاءة استخدام التعقيم الشمسي مع المبيد اوكساميل في المناطق المدروسة:

المنطقة	متوسط كثافة النيماتودا 100سم^3/تربة
زاهد	60.17^a
المشيرفة	38^b
المنطار	32^{bc}
بحوزي	29.625^{bcd}

الخربة	20.5^{bcde}
البصيصة	15.08^{cde}
الجماسة	14^{cde}
بني نعيم	12.875^{cde}
الحميدية	11.625^{de}
كرتو	9.83^{de}
الدكيكة	8.2^{de}
الهويسية	7.75^{de}
الريحانية	5.25^{e}
دير الحجر	5^{e}
الجويميسة	3.75^{e}
شاص	2.58^{e}
الصفصافة	1^{e}
$LSD_{0.05}$	27.38

نلاحظ من الجدول 2 أن أكبر كثافة في تعداد للنيماتودا في التربة كان في أربع مناطق (زاهد – المشيرفة – المنطار – بحوزي) وكان أعلى معنوياً مقارنة بأغلب مناطق الدراسة وذلك بشكل رئيسي بسبب الزراعة المكثفة وعدم اتباع دورة زراعية. تبين نتائج الدراسة وجود تباين في متوسطات أفراد الطور اليرقي الثاني المعدي في العينات المتشابهة، ويفسر ذلك بأن الدراسة اعتمدت على بيوت محمية لمزارعين مختلفين مما يؤدي إلى اختلاف العمليات الزراعية بين مزارع وأخر، حيث أشارت الدراسات [13] إلى أن استخدام وسائل العناية بالمزروعات مثل المبيدات والمكافحة الحيوية ومحسنات التربة والدورة الزراعية من شأنها أن تخفض كثافة مجتمعات النيماتودا بغياب العوائل المفضلة. حيث أظهرت دراسة [9] قدرة المبيد Oxamyl على تخفيض أعداد نيماتودا تعقد الجذور والسيطرة عليها ويعود ذلك للسمية العالية للمبيد حيث انه عندما تم استخدامه بتركيز منخفض عمل على ضبط أعداد النيماتودا وثبط قدرتها على التغذية على الجذور لكن

التركيز الموصي به مرتفع مما يجعله شديد الخطورة على الانسان، كما يمكن ان يسبب سمية نباتية بينما التشميس او التشميس مع إضافة سماد عضوي غير متخمر والذي يعرف بالتبخير الحيوي كان له دور في تقوية خصوبة التربة بالإضافة الى ان الابخرة الناتجة عن عملية التبخير ساعدت في تخفيض اعداد النيماتودا والسيطرة عليها بشكل جيد، مما يجعل منها طريقة أكثر اماناً مقارنة مع استخدام المبيدات الكيميائية، ومن جهة أخرى أظهرت نتائج دراسة [18] زيادة الانتاج عند الأصناف المطعمة على أصول مقاومة وذلك بسبب قوة الجذر وزيادة مقاومته لأمراض التربة ومقاومة النيماتودا، وفي دراسة أخرى أظهرت معاملة المبيد Oxamyl زيادة الإنتاج على نبات الفليفلة عند مقارنتها بنباتات غير معاملة [15]

جدول 3: تأثير الارتفاع عن سطح البحر في متوسط أعداد الطور اليرقي الثاني في مناطق الدراسة:

المنطقة	الارتفاع عن سطح البحر/م	متوسط كثافة النيماتودا 100سم3/تربة
الحميدية–بني نعيم–المنطار–الخرابة	10–0	$37.42^{a}\pm 17.18$
الدكيكة–البصيصة–المشيرفة–الرنسية	20–10	$22.5^{a}\pm 13.72$
الجماسة–كرتو–بحوزي–الريحانية	60–40	$8.2^{b}\pm 7.46$
الصفصافة	200<	$2^{b}\pm 1.41$
LSD $_{0.05}$		23.265

مما استقر الرأي العلمي حوله أن نيماتودا النبات موجودة تقريبا في كل بيئة رطبة في العالم وتتغذى على المواد العضوية المتوفرة فيها. وتزداد أعدادها أو تقل، كما تختلف أجناسها وأنواعها وفقاً لعدد من العناصر والمؤثرات المرافقة والتي قد تكون عوامل غير حيوية كالحرارة والرطوبة ونوع وقوام وكيمياء التربة أو عوامل حيوية تتضمن الكائنات الحية الموجودة في التربة أو المواد العضوية الناتجة من محسنات التربة المضافة أو نواتج التحليل الميكروبي أو الإفرازات النباتية والحيوانية. كما أن للنظام المحصولي والعوائل النباتية والعمليات الزراعية المختلفة تأثيراتها المهمة على أنشطة النيماتودا [5].

نلاحظ من الجدول 3 تأثير الارتفاع عن سطح البحر في الكثافة العددية لنيماتودا تعقد الجذور وذلك بسبب تغيرات درجة الحرارة حيث كان متوسط الكثافة العددية لأفراد الطور الثاني مرتفعة بالمناطق القريبة من سطح البحر وانخفضت كلما زاد الارتفاع حيث أخذت قراءة درجات الحرارة في شهر أيار بين أدنى نقطة في منطقة الدراسة على ارتفاع 5 م عن سطح البحر وكانت درجة الحرارة 25 °م وثم أخذت في أعلى منطقة اخذت منها عينات وكانت 21 °م على ارتفاع 216م. وهذا يتوافق مع دراسات تؤكد انخفاض درجات الحرارة كلما ارتفعنا عن سطح البحر[22] وفي دراسة أخرى [21] في مصر لمعرفة تأثير الحرارة على إصابة ثلاثة أنواع من نيماتودا تعقد الجذور لصنف البندورة (UC-97) لم يستطع النوعان *M. javanica* و*M. incognita* إصابة النباتات عند درجة حرارة تقل عن 20 °م، ولكنهما أحدثا إصابة شديدة عند ارتفاع درجة الحرارة إلى ما بين 22-37.5°م.

تختلف أنواع النيماتودا في درجة حساسيتها أو مقاومتها للحرارة المنخفضة حتى بين أنواع الجنس الواحد، فالنيماتودا *Meloidogyne incognita* لا تستطيع البقاء تحت 3 درجات مئوية، بينما تستطيع *Meloidogyne hapla* البقاء في التربة المتجمدة. عموماً، تقضي النيماتودا فترة بياتها الشتوي في طور البيض.[27]

هناك تطبيقات عملية للاستفادة من ظاهرة تدني مستوى النشاط البيولوجي للنيماتودا بسبب ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة عن حدود معينة، مما يساعد في اختيار مواعيد زراعية تمكن من التهرب من الإصابة الشديدة للمحاصيل. وفي ذات السياق تشير الدراسات الى أن لنوع التربة تأثير هام على انتشار النيماتودا فنيماتودا تعقد الجذور تصيب عوائلها النباتية المزروعة في التربة الرملية الخفيفة بدرجة أعلى بكثير من المزروعة بالتربة الطينية الثقيلة، أظهرت نتائج لتحديد أنواع الترب في منطقة سهل عكار جدول 4 الى وجود اختلاف في قوام التربة بين المناطق المختلفة في سهل عكار حيث كان قوام التربة طيني في منطقة كفرفو وزاهد وطيني لومي في منطقة الجويميسة ولحة ولومي في البصيصة [6] وهذا يمكن أن يكون سبب في اختلاف الكثافات العددية بين مناطق الدراسة حيث كانت الكثافة العددية لأفراد الطور الثاني مرتفعة في الأراضي الخيفية

مقارنة بالأراضي الثقيلة والمزروعة بنفس الصنف والمعاملة بنفس طريقة المكافحة، لدرجة أنه في دراسة Wallace [28] استنتج أنه من الممكن تحديد المناطق التي يرجح أن تشكل النيماتودا خطورة على عوائلها عن طريق الاسترشاد بخريطة توزيع قوام الأراضي. وقد يكون لنوع التربة تأثير على العائل النباتي فيكون ضرر النيماتودا أشد عندما يتعرض النبات إلى إجهاد متأتياً من قوام التربة أو نقص الرطوبة. فقد كان سلوك *M. incognita* مماثلاً حيث تمت الإشارة في احدى الدراسات [16] إلى انتشار النيماتودا بكثرة في الأراضي الرملية – طينية عنها في الطينية الثقيلة. ويشار إلى أن النيماتودا حيوانات مائية aquatic يعيش معظم أنواعها في فيلم أو غشاء مائي يحيط بجسمها. فالماء ليس مهما فقط في التحكم بالعمليات والنشاطات الحياتية للنيماتودا بل أيضاً للحركة النشطة في التربة وفي داخل الأنسجة النباتية، فكلما كبرت حبيبات التربة زادت تهويتها، ويكون نشاط النيماتودا متوازناً كلما كانت رطوبة التربة بين 40% – 60% من سعتها الحقلية، فتصبح كثافة النيماتودا عالية في الأراضي الرطبة جيدة التهوية.

جدول 4: تأثير قوام التربة في متوسط أعداد الطور اليرقي الثاني في مناطق الدراسة:

المنطقة	قوام التربة	متوسط كثافة النيماتودا 100سم^3/تربة
كفرفو	طيني	6.05^{b}±1.87
زاهد	طيني	8.9^{b}±4.63
الجويميسة	طيني لومي	11^{b}±2.52
لحة	طيني لومي	11.4^{b}±4.5
البصيصة	لومي	21.82^{a}±9.97
$LSD_{0.05}$		10.106

5-الاستنتاجات والتوصيات:

أظهرت هذه الدراسة العديد ممن النقاط الهامة والمساعدة في السيطرة على نيماتودا تعقد الجذور والحد من انتشارها على المحاصيل الزراعية وذلك لتأثرها بالعوامل البيئية ونوع التربة وطريقة المكافحة، لذلك لابد من اجراء المزيد من الدراسات لرسم استراتيجيات مقاومة النيماتودا والحد من أضرارها وتجنب الخسائر التي تسببها.

6-المراجع:

1-العسس. خالد ومريم العبد القادر، 2014-انتشار النيماتودا في سورية: دراسة مرجعية. مجلة وقاية النبات العربية، 32 (1):34-25.

2-العبد القادر. مريم، 2003-دراسة تأثير بعض العمليات الزراعية في ديناميكية النيماتودا في بيئة المحيط الجذري للقمح وعلاقة ذلك بظهور أعفان الجذور الفطرية. أطروحة ماجستير. جامعة دمشق. سورية. 118 صفحة.

3-أبو غريبة. وليد؛ وندى ألوف؛ ومحمود يوسف، 2010-نيماتودا محاصيل الخضر. في: "نيماتودا النبات في البلدان العربية" (الطبعة الأولى). دار وائل للنشر، الأردن. 715-771 صفحة.

4-أبو غربية. وليد؛ ونوري الحسني، 2010-مكافحة النيماتودا باستخدام التدابير والطرق المزرعية. في: "نيماتودا النبات في البلدان العربية" (الطبعة الأولى). دار وائل للنشر، الأردن. 1059-1086. صفحة

5-أبوغربية. وليد؛ وطلب العزة، 2004-النيماتودا المصاحبة للنباتات في البلدان العربية. مجلة وقاية النبات العربية، 22: 1-22 صفحة.

6-حبيب. حسن؛ صفوان علي محمد، 2018-تقييم ملائمة الأراضي للاستعمالات الحالية في سهل عكار-محافظة طرطوس، مجلة جامعة الملك عبد العزيز علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة، م27 ع22 ،97 صفحة.

7- كراجة. موفق؛ وسميرة سيلامي، 2010-نيماتودا تعقد الجذور-الأنواع والسلالات والتوزيع. في: نيماتودا النبات في البلدان العربية؛ وليد ابراهيم أبو غربية؛ ص215-244. دار وائل للنشر. 1242صفحة.

8-مديرية الزراعة في طرطوس، 2018-قسم الإحصاء، وزارة الزراعة، سوريا.

9-.BARTHOLOMEW, E.S, R. Baah, R.A.I, Brathwaite, and W.A. Isaac1 2013- Biological Control of Root-Knot Nematode (Meloidogyne Incognita) in Sweet Pepper Using Nemax and Bio Neem. Proceedings of the Caribbean Food Crops Society, 49:435-440 P.

10- BARKER, K. J. Sasser and C. Carter 1985- An advanced treatise on Meloidogyne. Vol. II: Methodology. Edited by: K.R. Barker, C.C. Carter and J.N. Sasser. North Carolina State University. USA. 223 P.

11- BOSLAND, P.W 1992- Chiles Adiverse Crop. Hort Technology, 6-10 P.

12-BOSLAND, p; and E.Votava 2012-Peppers Vegetable and Spice Capsicums. Second edition. Crop production Science in horticulture 22 P.

13- BROWN, C.R; Mojtahedi, H; G. S. Santo 1999- Genetic Analysis of Resistance to *Meloidogyne Chiwood*: Introgressed from Solanum Resistance Hougasii into Cultivated Potato. Journal of Nematology, Vol. 31. N, 3. 264-271 P.

14-CIANCIO, A and K.G. Mukerji 2008-Integrated Management and Biocontrol of Vegetable and Grain Crops Nematodes, 308- 310 P.

15-El-ASHRY, R. M; A. M. El- Deeb and A. M. Marzoky2018- Impact of Plant Oils, Biocontrol Agents and Oxamyl on Galling and Reproduction of Meloidogyne incognita Infecting Pepper Cultivars. Mansoura Univ., Vol.9 (7): 405– 410 P.

16- El-SHERIF, A.G 1983- Combined Effect of Soil Texture and Aldicarb (Temik lOG) on *Meloidogyne Incognita* Infecting Broad Bean Plant. J.Sci, Mansoura Univ, 8: 952 -957 P.

17- ESHBAUGH, W.H 2012-The Taxonomy of the Genus Capsicum. Miami University. 17:15-19 P.

18-FRANCISCO D, U; Diego Perez. M Celia Amate-Llobregat, Enrique M. Rodrıguez-Garcıa, and Francisco Camacho-Ferre 2015- Production of Pepper Cultivar Palermo Grafted onto Serrano de Morelos 2, Jalapen˜ o, and Three Commercial Rootstocks. Hortscience, 50(7):1018–1022 P.

19-JHONSON, A. W. and G. Fassulitois 1984- Nematode Parasites of Vegetable Crop.. In "Plant and insect" (W. R. Nickle, eds.), Marcel Dekker Inc., New York and Basel. 323-372 P.

20- KARSSEN, G. and M. Moens 2006- Root-knot Nematodes. In: Plant Nematology. Edited by: R. Perry and M. Moens. CABI international. London, UK. 447 P.
21-KASSAB, A.S 1990- Effect of Temperature on *Meloidogyne arenaria*, *M. javanica* and *M. incognita* Infecting Tomato. Annals Agric, Sci. Egypt, (2).35 P.

22-KEITH، M 2006- Variation in Temperature With Altitude and Latitude. Journal of Geography, 105:3, 133-135 P.
23-LUC, M.; R. A. Sikora and J. Bridje 1993- Plant Parasitic Nematodes in Subtropical Agriculture. C.A.B. International UK. 926 P.
24- MAI, W. F. and H. H. Lyon 1982- Pictorial Key to Genera of Plant Parasitic Nematodes. Lomestode Publishing Associates, London, UK, 192 P.
25-NOLING, J 2019- Nematode management in tomatoes, peppers, and eggplant. UF IFAS Extension. ENY-032 P.

26-NYCZEPIR, A; and D. Esmenjaud 2008- Nematodes. In: The Peach Botany, Production and Uses, Editors: D. Layne and D. Bassi. CABI International. London, UK, 615 P.

27-STEPHAN, Z.A 1980- *Meloidogyne hapla* and Certain Environmental Factors. M.Sc. Thesis, Macdonald College, McGill University, Montreal, Canada, 111P.
28-WALLACE, H. R 1971- Abiotic Influences in Soil Environment. *In:* Plant parasitic nematodes, Volume I (Zuckerman B.M., Mai W.F. and Rohde R.A. eds). Academic Press, New York, USA. 257-280 P.

29-WILLIAMS, K. J 1972- *Meloidogyne javanica*: C. I. H. Description of Plant Parasitic Nematodes. Set 1, No. 3. The Common wealth Institute of Helminthology. England.441 P.