تقصي التوزع الطبيعي للنيماتودا الممرضة للحشرات Entomopathogenic Nematodes المنتشرة في الحقول المزروعة في محافظة الحسكة من سوريا

دراسة بحثية

م. علي درويش*[1] م. خالد العسس[2] م. اسماء حيدر[3] م. الياس اسحق[4] م. اسماعيل المحمد[4]

1 باحث مساعد, الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.
2 أستاذ، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق.
3 باحثة مساعدة, مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية, كلية الزراعة، جامعة دمشق.
4 مدرس, كلية الزراعة بالحسكة, جامعة الفرات .

*البريد الإلكتروني : aliderwish@hotmail.com

الملخص

هدفت الدراسة الى التقصي عن التوزع الطبيعي عن النيماتودا الممرضة للحشرات المنتشرة في الحقول المزروعة بمحاصيل متنوعة من مناطق عامودا والقامشلي والدرباسية في محافظة الحسكة، حيث تم القيام بعدة جولات حقلية واعتبارا من نهاية شهر آذار الى نهاية شهر نيسان لعامي2014-2015، حيث جمعت 90 عينة ترابية مركبة وعلى عمق يتراوح ما بين 10 – 30 سم من ضمن منطقة انتشار الجذور Rhizosphere بعد استبعاد الطبقة السطحية من التربة، وذلك بمعدل 4 عينات بسيطة من كل حقل بشكل زكزاك, ثم أُخذت منها عينة مركبة واحدة (2 كغ).

تم الكشف عن وجود النيماتودا الممرضة للحشرات وذلك باستخدام طريقة طعوم يرقات دودة الشمع الكبيرة *Galleria mellonella*. أظهرت نتائج البحث عدم انتشار النيماتودا الممرضة للحشرات في ترب العينات المأخوذة من الحقول المزروعة في محافظة الحسكة, حيث بينت نتائج تحليل عينات التربة ان هذه الترب ذات قوام طيني, هذا النوع من الترب يصعب تواجد النيماتودا الممرضة للحشرات، تراوح درجة الحموضة في الترب المدروسة ما بين (7.8-7.12) pH.

كلمات مفتاحية: تقصي, النيماتودا الممرضة للحشرات, الحقول المزروعة, الحسكة, سوريا.

- المقدمة:

تزايد الاهتمام بالأثار السلبية لاستخدام المبيدات الحشرية على البيئة في بداية الستينات من القرن العشرين، ومنه بعضها من الاستخدام والتصنيع، وكذلك ظهور سلالات حشرية مقاومة لتلك المبيدات، بالإضافة الى التأثير السلبي على البيئة وعلى بعض الأحياء الأخرى غير المستهدفة، تزايد في المقابل الاهتمام بالبحث عن بدائل أخرى لمكافحة الحشرات وذلك لتجنب مثل هذه السلبيات. وكان من أهم هذه الوسائل البديلة هو تطوير وسائل المكافحة الأحيائية للحشرات (Insect biological control). ولعل من أهم هذه الوسائل الأحيائية استخدام بعض أنواع النيماتودا كطفيليات (Parasites) أو ممرضات (Pathogens) ضد الحشرات, تنتمي النيماتودا الممرضة للحشرات إلى رتبة Rhabditida وتضم هذه الرتبة العديد من الفصائل أهمها: Steinernematidae و Heterorhabditidae. من نهاية فترة الستينيات وبداية فترة الثمانينيات من القرن العشرين بدأت البحوث المركزة والمكثفة التي أوضحت أهمية النيماتودا الممرضة للحشرات (Entomopathogenic nematode) ودورها كعوامل مكافحة أحيائية ذات كفاءة عالية (Kaya and Koppenhöfer, Bedding and Akhurst 1975; Nguyen and Smart, 2004; 2004;). وتم إدخالها في السنوات الأخيرة في مجال المكافحة الحيوية للآفات الحشرية وخاصة حشرات التربة والحدائق وتستخدم حالياً بنجاح لمكافحة بعض الآفات الحشرية التي تنتمي لرتب مختلفة مثل حفار ساق التفاح *Zeuzyra pyrina*، حفار ساق الذرة الأوروبي *Pyrausta nubilalis*، دودة اللوز الأمريكية *Heliothes armigera*، الديدان القارضة *Euxgoa segetum* (Akhurst,1986).

تعد أنواع النيماتودا الممرضة للحشرات التابعة لفصيلتي Heterorhabditidae, Steinernematidae من الأحياء الشائعة بالتربة فقد عزلت من التربة في كثير من أنحاء العالم (Hominick, 2002). تم عزل النيماتودا الممرضة للحشرات في ألمانيا وإيطاليا (Ehlers *et al.*, 1991)، في تركيا (Hazir *et al.*, 2003), وفي الوطن العربي تم التقصي عن هذه النيماتودا في كل من الأردن (Stock *et al.*, 2008). وفلسطين (Iraki *et al.*, 2000), في مصر(Shamseldean *et al.*, 1996) في سوريا (Canhilal *et al.*, 2006) و(مسلم.2009), وكذلك (العسس،حيدر.2009) و(جاويش.2010) بالإضافة الى (درويش, 2012).

تتأثر حركة الطور اليرقي المعدي للنيماتودا الممرضة للحشرات ومدة بقائه في التربة وقدرته على مهاجمة العائل بالعديد من العوامل البيئية مثل قوام التربة، رطوبة التربة، درجة حرارة التربة، الضغط الأسموزي، الأشعة فوق البنفسجية، ملوحة التربة، درجة حموضة التربة pH (Kung *et al.*, 1991). يعيش الطور اليرقي المعدي للنيماتودا الممرضة للحشرات بطريقة أفضل في الترب ذات المحتوى العالي من الرمل بشكل عام (Kung *et al.*, 1990).

تختلف درجة تأثر النيماتودا الممرضة للحشرات بحموضة التربة pH، فبعض أنواع عائلة Steinernematidae تبقى نشطة وفعالة عند درجة حموضة 4-8 وتقل عند درجة حموضة 10 (Kung *et al.*, 1991)، بينما استمر النوعان *H. bacteriophora, S. carpocapsae* عند درجة حموضة 6.9 و 8.0, وانخفض نشاطهما على درجة حموضة 5.6 (Ghally, 1995). يختلف تأثير ملوحة التربة حسب جنس ونوع النيماتودا الممرضة للحشرات، واشارت بعض الدراسات أن التركيز العالي من NaCl وKCl و$CaCl_2$ قلل من نشاط وفاعلية النيماتودا *S.glaseri* ولم تؤثر على نوع *H. bcteriophora* (Thurston *et al.*, 1994).

ولما كانت الدراسات التي أنجزت عن النيماتودا الممرضة للحشرات وامكانية استغلالها في برامج المكافحة الحيوية في سوريا قليلة (Canhilal *et al.*, 2006) (مسلم، 2009; العسس وحيدر، 2010; جاويش، 2010; درويش، 2012). فقد اقتضى الأمر إلقاء مزيداً من الضوء عليها فنكون على دراية بالأنواع والأجناس التي تنتشر في البيئة السورية لاستغلالها واستخدامها كأحد الوسائل الرئيسية في المكافحة الحيوية للآفات الحشرية ضمن برامج المكافحة المتكاملة.

أهداف البحث

1- تقصي النيماتودا الممرضة للحشرات Entomopathogenic Nematodes المنتشرة في الحقول المزروعة في محافظة الحسكة.

2- دراسة تأثير تركيب التربة من حيث قوام التربة ودرجة الحموضة والناقلية الكهربائية في انتشار النيماتودا الممرضة للحشرات Entomopathogenic Nematodes في منطقة الدراسة.

مواد البحث وطرائقه:

- الكشف عن النيماتودا الممرضة للحشرات في الحقول المزروعة في محافظة الحسكة:

- جمع عينات التربة:

جمعت 90 عينة ترابية عشوائية مركبة من الحقول المزروعة في مناطق عامودا والقامشلي والدرباسية من محافظة الحسكة, وذلك في الفترة الممتدة بين نهاية شهر اذار ونهاية شهر نيسان لعامي 2014-2015. جُمعت هذه العينات على عمق يتراوح ما بين 10 – 30 سم من ضمن منطقة انتشار الجذور Rhizosphere بعد استبعاد الطبقة السطحية من التربة، وذلك بمعدل 4 عينات بسيطة من كل حقل, تمَّ خلط هذه العينات بشكل جيد لضمان تجانسها، ثم أُخذت منها عينة مركبة واحدة (2 كغ)، وُضعت في كيس بلاستيكي وأرفقت ببطاقة كُتبت عليها البيانات الخاصة بالعينة (تاريخ الجم، اسم المكان، اسم الفلاح، عمليات الخدمة، المبيدات الكيميائية المستخدمة، وطريقة الري).

حُفظت العينات في صندوق حافظ بلاستيكي (Ice box) بعيداً عن أشعة الشمس المباشرة، ونقلت إلى المخبر ليتم الكشف عن وجود النيماتودا الممرضة للحشرات بطريقة طعوم فراشة الشم الكبرى.

- عزل النيماتودا الممرضة للحشرات من عينات التربة:

تم العزل باستخدام طريقة طعوم فراشة الشم الموصوفة من قبل Bedding و Akhurst عام 1975 حيث تم نقل كل عينة ترابية من الكيس إلى وعاء بلاستيكي وخلطت جيدا بعد ترطيبها بالماء بواسطة مرش يدوي إن احتاج الأمر ذلك، ثم تم وض خمس يرقات من دودة الشم في الطور اليرقي الأخير على سطح التربة في الوعاء البلاستيكي سعة نصف كيلو غرام.

هذه اليرقات تمَّت تربيتها في المخبر على بيئة غذائية صناعية مؤلفة من مزيج من: (دقيق الذرة, دقيق القمح, حليب مجفف, عسل النحل, الغليسيرين, خميرة) وقُلبت الأوعية البلاستيكية بعد تغطيتها بإحكام لتأمين حركة اليرقات داخل التربة وبالتالي تمَّاس أكبر م محتويات التربة، وسجل على الأوعية البلاستيكية المعلومات الموجودة على الكيس البلاستيكي، بالإضافة إلى تاريخ وض اليرقات, حيث وزعت عينة التربة الواحدة على أرب مرطبانات بكل منها 5 يرقات من دودة الشم، ثم حُفظت الأوعية ضمن أكياس بلاستيكية في حاضنة على درجة حرارة 25± 2 مْ، ورطوبة نسبية 65%, تمَّت عمليات الكشف على الأوعية البلاستيكية بشكل يومي بعد اليوم الخامس من التحضين وذلك بحثاً عن اليرقات الميتة نتيجة أصابتها بالنيماتودا الممرضة للحشرات، حيث أخذت اليرقات الميتة وتم تعقيمها سطحيا في محلول هيبوكلوريت الصوديوم 1% ثم وضعت على أطباق الاستخلاص بطريقة مصيدة وايت (White,1927).

- تقنية مصيدة وايت White trap technique:

تم اتباع هذه التقنية للحصول على أطوار النيماتودا المعدية و تتكون هذه المصيدة من طبق بتري 9سم وفي وسطه طبق بتري صغير مقلوب تم وضع ورقة ترشيح فوقه ، ثم أضيف إليها 5 مل من محلول الفورمالين بتركيز 0.1%، ثم وضعت اليرقات الميتة والمعقمة سطحيا على ورقة الترشيح وتمت تغطية طبق البتري وكتبت عليه البيانات اللازمة وتاريخ الاستخلاص، وحضنت الأطباق على الدرجة 25 – 27 مْ، تم الكشف عن الأطوار المعدية Infective jevunile (IJ) بعد 10 -15 يوم حيث تم حصادها وتطبيق فرضيات كوخ عليها للتأكد أنها نيماتودا ممرضة.

- تحليل التربة:

تم تحليل عينات التربة في مخبر التربة, لمعرفة خصائص التربة مثل درجة الحموضة والناقلية الكهربائية وقوام التربة.

النتائج والمناقشة

- تواجد النيماتودا الممرضة للحشرات في الحقول المزروعة في محافظة الحسكة وتحديد أجناسها:

بلغ عدد العينات التي تم جمعها/90/ عينة مركبة من الحقول المزروعة من مناطق عامودا والقامشلي و الدرباسية من محافظة الحسكة ، كانت جميع العينات سلبية وغير محتوية على النيماتودا الممرضة للحشرات (جدول 1).

تتوافق هذه النتائج مع ما توصلت اليه جاويش (2010) من خلو العينات المأخوذة من ترب المحاصيل المزروعة بالنجيليات من ريف محافظة ريف دمشق من النيماتودا الممرضة للحشرات.

تتشابه هذه النتائج أيضاً مع ما توصل اليه Canhilal ومشاركوه (2006) حول التوزع الطبيعي لانتشار النيماتودا الممرضة للحشرات في الترب السورية، وعدم احتواء العينات المأخوذة من ترب المحاصيل المزروعة بالنجيليات من محافظة الحسكة من النيماتودا الممرضة للحشرات.

كما يعكس عدم انتشار النيماتودا الممرضة للحشرات بالنسبة للمناطق المدروسة تأثير العوامل البيئية وخصوصاً عامل التربة (Shamseldean and Abd-Elgawad, 1994) من حيث نوعها، تركيبها، ودرجة حموضتها (Barbercheck and Kaya, 1975)، حيث بينت نتائج تحليل عينات التربة الجدول (2)عدم انتشار النيماتودا الممرضة للحشرات في التربة ذات القوام الطيني لأن هذا النوع من التربة يتسم بقلة احتوائه على الأوكسجين، وأيضاً في هذا القوام من الترب تصعب حركة الطور المعدي من النيماتودا الممرضة للحشرات (Selcuk *et al.*, 2003). عدم وجود النيماتودا الممرضة للحشرات بشكل عام في التربة الطينية يعود الى صغر مسامات التربة الطينية وقلة احتوائها على الأوكسجين، مما يؤدي الى انخفاض كفاءة النيماتودا الممرضة للحشرات في تمثيل الغذاء الاحتياطي (Kung *et al.*, 1990).

بينت نتائج تحليل العينات الترابية ان درجة ملوحة الترب (الناقلية الكهربائية EC) تراوحت ما بين 0.42 – 1.07 ميليليموز/ سم. اما بالنسبة لدرجة الحموضة (pH) تراوحت ما بين (7.12 – 7.8), وبصورة عامة تدل الدراسات المرجعية إن قيمة الأس الهيدروجيني الملائمة لوجود وانتشار النيماتودا الممرضة للحشرات تتراوح ما بين (4.6 - 8) (Canhilal *et al.*, 2006)(جدول 2). ولم تظهر النتائج أي ارتباط بين درجة حموضة التربة pH وانتشار النيماتودا الممرضة للحشرات.

جدول 1. مناطق جمع العينات والمحاصيل التي جمعت منها العينات.

المنطقة	القرية	عـــــــدد	المحصول المزروع	*Heterorhabditis*	*Steinernema*

		العينـــات المركبة			
عامودا	كرحصار	4	قمح	--	--
		3	شعير	--	--
		4	كزبرة	--	--
	قرميتلو	4	قمح	--	--
	تل عروس	4	حبة البركة	--	--
		4	عدس	--	--
القامشلي	تل شعير	4	قمح	--	--
	قناة السويس	4	قمح	--	--
	جركين	4	قمح	--	--
	الهلالية	3	شعير	--	--
	تل فارس	2	قمح	--	--
	هيمو	4	قمح	--	--
	شوطي	3	قمح	--	--
الدرباسية	المتسلم	3	قمح طري	--	--
		3	شعير	--	--
		2	جرجير	--	--
		2	كزبرة	--	--
	بك مظلوم	2	حلبة	--	--
		3	قمح قاسي	--	--
		3	شعير	--	--
	رحيكي	2	بصل	--	--
		3	عدس	--	--
		2	كمون	--	--
	تل طير	3	بور	--	--
		3	كمون	--	--
		3	كزبرة	--	--
	تل كرم	3	عدس	--	--
		3	فول	--	--
		3	**كمون**	--	--

جدول2. تأثيرتركيب التربة من حيث درجة الحموضة وقوام التربة في انتشارالنيماتودا الممرضة للحشرات.

المنطقة	القرية	درجة الحموضة PH	الناقلية الكهربائية EC	قوام التربة	جنس النيماتودا
عامودا	كرحصار	7.9	0.52	طينية	يوجد
	قرميتلو	7.8	0.7	طينية	يوجد
	تل عروس	7.8	0.55	طينية	يوجد
القامشلي	تل شعير	7.40	0.61	طينية	يوجد

	قناة السويس	7.12	0.74	طينية	يوجد
	الهلالية	7.7	0.42	طينية	يوجد
	تل فارس	7.6	0.5	طينية	يوجد
	هيمو	7.6	0.44	طينية	يوجد
	شوطي	7.8	0.48	طينية	يوجد
	جركين	7.56	0.57	طينية	يوجد
الدرباسية	المتسلم	7.5	1.07	طينية	يوجد
	بك مظلوم	7.23	0.60	طينية	يوجد
	رحيكي	7.45	0.7	طينية	يوجد
	تل طير	7.35	0.98	طينية	يوجد
	تل كرم	**7.6**	**0.67**	**طينية**	**يوجد**

الخلاصة

لم يلاحظ وجود النيماتودا الممرضة للحشرات في الحقول المزروعة في محافظة الحسكة. لوحظ عدم انتشار النيماتودا الممرضة للحشرات في الترب ذات القوام الطيني. ولم تؤثر درجة حموضة التربة pH وملوحة الترب (الناقلية الكهربائية EC) في انتشار النيماتودا الممرضة للحشرات في المنطقة المدروسة.

المراجع

المراجع العربية:

- العسس، خالد. حيدر، أسما,2010- التقرير الأول لتقصي النيماتودا الممرضة للحشرات في بساتين اللوزيات في محافظتي حمص وحماة من سورية. *مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية*. 2(26): 276 – 285.
- جاويش، أماني. 2010. حصر النيماتودا الممرضة للحشرات في محافظة ريف دمشق واختبار فاعليتها الإمراضية على بعض العوائل الحشرية. كلية الزراعة، جامعة دمشق. *رسالة ماجستير*.99 صفحة.
- درويش، علي. 2012. اختبار فعالية بعض عزلات من النيماتودا الممرضة للحشرات .*Steinernema* spp في مكافحة دودة ثمار التفاح .*Cydia pomonella* L . كلية الزراعة، جامعة دمشق. رسالة ماجستير. 97 صفحة.
- مسلم، زكريا. 2009. فاعلية النيماتودا الممرضة للحشرات في مكافحة حشرة الكابنودس .*Capnodis* spp في حقول اللوزيات. *رسالة دكتوراه*. جامعة تشرين، سوريا.117صفحة.

- المراجع الأجنبية Referrances :

- AKHURST, R, J, 1986 - *Xenorhabdus nematophilus* spp. *poinarii*: its interaction with insect pathogenic nematodes. *Systematic and Applied Microbiolog*, Vol.8,142-147.
- BARBERCHECK, M. E; Kaya, H. K, 1975- Effect of host condition and soil texture on host finding by the entomopathogenic nematodes *Heterorhabditis* (Rhabditida : Heterorhabditidae). and

Steinernema carpocapsae (Rhabditida : Steinernematidae). *Environmental Entomology* , Vol. 21, 109-110.

- BEDDING, R.A. and R.J. Akhurst, 1975- A simple technique for detection of insect parasitic rhabditid nematodes in soil. *Nematologica*, Vol. 21,109-110.
- CANHILAL, R ., W. Reid,. Kutuk, H. M., EL-Bouhssini, 2006- Natural occurrence of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae and Heterorhabditidae) in Syria soils. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, Vol. 2(6) : 493-497.
- EHLERS, R. U., K. V. Deseo, and E. Stackebrandt, 1991- Identification of *Steinernema* spp. (Nematoda) and symbiotic bacteria *Xenorhabdus* spp. From Italian and German soils. *Nematologica*, Vol. 37, 92-100.
- GHALLY, S. E, 1995- Some factors affecting the activity and pathogenicity of *Heterorhabditis heliothidis* and *Steinernema carpocapsae* nematodes. *J. Egypt. Soc. Parasitology*, Vol. 25,125-135.
- HAZIR, S. H., K. Kaya., S. P. Stock, and N. Keskin,2003- Entomopathogenic nematodes (Steinernematidae and Heterorhabditidae) for biological control of soil pests. *Turkish Journal Biology* , Vol. 27,181-202.
- HOMINICK. W.M, 2002- Biogeography. Pp 115-143 in: R. Gaugler. (ed). *Entomobatogenic nematology*.CABI Publishing. Walling. UK.
- IRAKI, N.N., M. A. Salah., D. Sansour., I. Segal., S. A. Glaser., M. A. Johnick., M. A. Hussein and R. U. Ehlers, 2000- Isolation and characterization of two entomopathogenic nematode strains, *Heterorhabditis indica* (Nematoda : Rhabditida), from the West Bank, Palestinian Territories. *Journal Applied Entomology*. Vol. 124,375-380.
- KAYA. H.K., A.M. Koppenhofer, 2004- Biological control of insect and other invertebrates with nematodes. Pp.1083-1132 in: Z. X. Chen , S. Y. Chen and D. W. Dixon (eds). *Nematology*: Adances and Perspective. Vol. 2, nematode Management and Utilization. CABI Publishing. Walling., UK.
- KUNG, S. P., Gaugler, R. and Kaya, H. K,1991- Effects of soil temperature, moisture, and relative humidity on entomopathogenic nematode persistence. *Journal of Invertebrate Pathology* , Vol. 57,242-249.
- KUNG, S., R. Gaugler and H. Kaya,1990- Soil type and entomopathogenic nematodes persistence. *Journal of Invertebrate Pathology* , Vol. 55(3), 401-406.
- NGUYEN. K. B., G. C. Smart, 2004- Taxonomy of insect parasitic nematodes Pp.795-878 in Z. X. Chen S. Y. Chen and D.W. Dixon. (eds). *Nematology*. Advances and perspective. vol. 2 Nematode Management and Utilization . CABI Publishing. Walling. UK.

- SELCUK, H., Kaya, H. K., Stock, S. P; Keskin, N, 2003- Entomopathogenic nematodes (Steinernematidae and Heterorhabditidae) for Biological control of soil pests. *Turkish Journal Biology* , Vol. 27,181-202.
- SHAMSELDEAN, M. M., M. M. Abd – Elgawad, 1994-Natural occurrence of insect pathogenic nematodes (Rhabditida: Heterorhabditidae) in Egyptian soils. *Afro – Asian Journal of Nematology* , Vol. 4 (2), 151- 154.
- SHAMSELDEAN, M. M., M. M. Abd- Elgawad and A. A. Atwa, 1996- Evaluation of four entomopathogenic nematodes against *Spodoptera littoralis* (Lepid., Noctuidae) larvae under different temperatures. *Anzeiger fur Schadlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz* , Vol. 69(5), 111-113.
- STOCK, S. P, 1995- Natural population of entomopathogenic nematodes in the Pampean region of Argentina. *Nematropica* , Vol. 25(2),143-148.
- STOCK, S. P., L. AI- Banna., R. Darwish., A. Katbeh, 2008- Diversity and distribuation of entomopathogenic nematodes (Nematode: Steinernematidae and Heterorhabditidae) and their bacterial symbionts (Y-. Proteobacteria : Enterobacteriaceae) in Jordan. *Journal of Invertebrate Pathology* , Vol. 98(2), 228-234.
- THURSTON, G. S., N. Yansong., H. K. Kaya, 1994-Influence of salinity on survival and infectivity of entomogenous nematodes. *Journal of Nematology* , Vol. 26(3), 345-351.
- WHITE, G. F, 1927- A method for obtaining infective nematode larvae from culture. *Sciences*, Vol. 66,302-303.