مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (4) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (4) 2012

دراسة دينامية مجتمعات نيماتودا التقرح *Pratylenchus* spp. في ريزوسفير نبات الفول السوداني خلال موسم النمو في بعض المحافظات السورية

الدكتور حسن خليل*
الدكتور تيسير أبو الفضل**
صبحية العربي***

(تاريخ الإيداع 23 / 5 / 2012. قبل للنشر في 2 / 8 / 2012)

□ ملخّص □

درس تطور أعداد مجتمع نيماتودا التقرح *Pratylenchus* spp. في ريزوسفير نبات الفول السوداني في أربع محافظات في سورية (حمص، وحماة، وطرطوس، واللاذقية) خلال الموسمين 2009 و2010. فظهر اختلاف بين متوسطات الكثافة العددية الأولية Pi (Population initial) في جميع الحقول المدروسة، وسجل معدل التكاثر ارتباطاً سلبياً بمتوسط الكثافة العددية الأولية r = -0.38، وارتباطاً موجباً قوياً بمتوسط الكثافة العددية النهائية r = 0.97، وكان متوسط الكثافة العددية لهذه النيماتودا غير متجانس في مناطق الدراسة، فقد بلغ متوسط الكثافة العددية الذروة في شهري تموز وآب للموسمين 2009 و2010 على التوالي، مسجلاً فرقاً معنوياً مع تاريخ أخذ العينات خلال الموسمين، وراوح ارتباط درجات الحرارة اليومية التراكمية DD5 بمتوسط الكثافة العددية بين الضعيف والمتوسط (r = -0.2، r = - 0.6) على التوالي، باستثناء اللاذقية في الموسم 2009؛ فقد كان الارتباط موجباً قوياً (r = 0.85).

الكلمات المفتاحية: فول سوداني، نيماتودا، سورية، *Pratylenchus* .

* أستاذ– قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة البعث– حمص– سورية.
** مدير مديرية وقاية النبات– وزارة الزراعة– دمشق– سورية.
*** طالبة دراسات عليا(ماجستير)– قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة البعث– حمص– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (4) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (4) 2012

A Study of Population Dynamic forLesion Nematodes*Pratylenchus*spp. in Peanut Rhizospherduring Growing Season in some SyrianGovernorates

Dr. Hassan Khaleel[*]
Dr.Taissir Abou Al Fadil[**]
Sobhiaal-Arabi [***]

(Received 23 / 5 / 2012. Accepted 2 / 8 /2012)

□ ABSTRACT □

The population dynamics of lesionnemstode (*Pratylenchus* spp.) in Peanut rhizospher were investigated in four Syrian governorates (Homs, Hama, Latakia and Tartaus). During the two growing seasons of 2009 and 2010. A difference between the means of initial population density (Pi) was noticed in all studded fields, a negative correlation was observed between reproduction rate and the mean of initial population density (r = -o.38), and a positive strong correlation with the final population density (r = 0.97). The mean of population density of this nematode was inhomogeneous in all studded regions, the top of population density was in July and August of the two growing seasons of 2009 and 2010, respectively. A significant difference with the date of sampling during the two seasons showed the correlation between accumulated daily temeparatures (DD5) and the mean of population density which ranged between weak and moderate (r = -0.2, r = -o.6) respectively. Except for Latakiagovernrate in 2009, in this season the correlation was positive and strong(r = 0.85).

Keywords: nematodes, Peanut, *Pratylenchus*, Syria.

[*]**Professor .Dep. Plant Protection, Faculty of Agriculture, al- Baath University, Homs, Syria.**
[**]**Director of Directorate of Plant Protection, Ministry of Agriculture- Damascus –Syria.**
[***]**Postgraduate student, Dep. Plant Protection, Faculty of Agriculture, al- Baath University, Homs, Syria.**

مقدمة:

يعد محصول الفول السوداني *Arachis hypogaea* L. من الفصيلة Fabaceae، ورتبة Fabales خامس أهم محصول زيتي، ومن أكثرها شعبيةً وانتشاراً في العالم، وتعد بذوره مصدراً غنياً بالزيوت الصالحة للأكل؛ فهي تحوي 40–50% دهوناً، 20–50% بروتيناً، و10–20% كربوهيدرات. وتنتشر زراعته في البلدان الاستوائية، والمعتدلة الحرارة في أكثر من 100 بلد في ست القارات، ويعد محصولاً رئيساً في كل من الصين، وإندونيسيا، ومينيمار، وتايلاند، وفيتنام (Nwokolo, 1996)، حيث تبلغ المساحة المزروعة سنوياً نحو 20 مليون هكتار؛ تنتج ما يقارب 34856000 طن من الإنتاج العالمي (FAO, 2008). أما في سورية فقدرت المساحة المزروعة بـ 5108 هكتارات، وبلغت الإنتاجية نحو 14574 طناً، وأعطت غلة مقدارها 2853 كغ/هكتار (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية،2009).

وتعد النيماتودا آفة خطرة على الفول السوداني في معظم مناطق إنتاجه في العالم، وتسبب خسائر سنوية نحو 12% من إنتاجه، وتقدر قيمتها النقدية بـ1.03 بليون دولار أمريكي (Venter *et al*., 1991). ويعد الجنس *Pratylenchus* spp. من أهم أجناس النيماتودا المتطفلة، وتم تسجيله أول مرة على الفول السوداني في الولايات المتحدة في عام 1945، وفي ولاية فيرجينيا، وألباما، وجورجيا (Dickson and De Waele, 2005). وأشار بعض الباحثين إلى أن نيماتودا التقرح تتغذى على جذور الفول السوداني، وقرونه؛ وهذا يسمح للفطريات والبكتريا بدخول الخلايا التالفة مسببة بذلك عفن الجذور والقرون (شكل 1)، فتضعف أو تتعفن؛ الأمر الذي يؤدي إلى انفصال القرون الناضجة، وفقدانها في أثناء الحصاد. وأدت مكافحة هذه النيماتودا إلى زيادة في محصول الفول السوداني راوحت بين 20–26% (حسين، 2001).

B A

شكل 1: أعراض إصابة نيماتودا التقرح *Pratylenchus* spp.: A على الجذور، B على القرون

أجرى Ingram، وRodriguez-Kabana (1980) دراسة لتحديد أجناس النيماتودا في مناطق إنتاج الفول السوداني في ألباما، ومتابعة تطور تغيراتها العددية الموسمية، وأظهر تحليل العينات الترابية أن الحقول مصابة بالأنواع التابعة للأجناس *Criconemoides* spp.، و*Trichodorus* spp.، و*Tylenchorhynchus* spp.، و*Xiphinema* spp.، و*Tylenchoids* spp. بنسبة 83، و50.9، و3.6، و19.6، و69.6% على التوالي. وتصل عموماً الأجناس *Criconemoides* spp.، و*Meloidogyne* spp.، و*Pratylenchus* spp.إلى الذروة من تموز إلى أيلول، على حين ينخفض معنوياً تعداد الأنواع التابعة للجنس *Helicotylenchus* spp. في شهر تموز.

درس Johnson، وآخرون (1974)، تأثير نوعية العائل في التغيرات الشهرية للكثافة العددية لأنواع النيماتودا *M. incognita*، و*Pratylenchus brachyurus*، و *P. zeae*، و*Criconemoides ornatus*، و*Trichodorus christiei*، و*Helicotylenchus dihystera* في محاصيل الذرة والقطن والفول السوداني وفول الصويا مدة أربع سنوات. فلاحظوا زيادة معنوية في أعداد الطور اليرقي الثاني لنيماتودا *M. incognita* على الذرة والقطن قياسا بفول الصويا والفول السوداني من تموز حتى كانون الثاني، لتنخفض في آب، وتزداد مرة ثانية في تشرين الأول والثاني، على حين كانت كثافة تعداد الجنس *Pratylenchus* spp. عالية على الذرة وفول الصويا قياسا بالقطن والفول السوداني خلال كل الأشهر ما عدا حزيران وأيار. ووصل النوع *C. ornatus* إلى أعلى تعداد في تموز على الذرة والفول السوداني قياساً بالقطن وفول الصويا. ولم يسجل زيادة معنوية في تعداد *T. christiei* إلا على الذرة في حزيران. وكان تعداد النوع *H. dihystera* عالياً على القطن وفول الصويا قياساً بالذرة والفول السوداني من آب حتى كانون الأول. على حين لم يسجل اختلاف معنوي في الكثافة العددية بين المكررات لأنواع النيماتودا *Belonolaimus longicaudatu*، و*P. brachyuru*، و*Trichodorus* spp.، و*Criconemoides ornatus*، ولكن سجل اختلاف معنوي بين السنوات، ويمكن أن يعود ذلك إلى الاختلاف في الرطوبة وقت أخذ العينات (Brodie *et al*., 1970).

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف هذا البحث إلى دراسة :

- التغيرات الشهرية في تعداد مجتمعات نيماتودا التقرح المتطفلة في ريزوسفير نبات الفول السوداني في بعض حقول المحافظات السورية.
- تأثر تعداد مجتمعات نيماتودا التقرح بدرجات الحرارة اليومية التراكمية.

طرائق البحث ومواده :

تم عشوائياً اختيار 16 حقلاً مزروعاً بالفول السوداني في المحافظات السورية (حمص، وحماة، واللاذقية، وطرطوس) بهدف دراسة التغيرات العددية لمجتمعات النيماتودا المتطفلة المرافقة لنبات الفول السوداني خلال المدة بين شهري نيسان وأيلول للموسمين الزراعيين (2009–2010). أخذت العينات الترابية من داخل خطوط الزراعة باتباع طريقة الخط المنكسر ضمن الحقل من الأعماق 0–25 سم، بعد حراثة الأرض، وقبل زراعتها لتحديد الكثافةالعددية الأولية، وكرر أخذ العينات الترابية من كل حقل شهرياً حتى الوصول إلى مرحلة جني المحصول (Bridge *et al*.,1996).

استخلصت النيماتودا من 100سم^3 تربة لكل عينة بطريقة الجمع بين طريقتي الغرابيل وأقماع بيرمان (Hooper,1986)، وتم تركيز معلق النيماتودا في أنبوب بلاستيكي سعة 5 مل، ثم ثبتت باستخدام المحلول TAF (Hooper, 1974). عرف الجنس *Pratylenchus* spp. في العينات بالاعتماد على الصور التوضيحية لمعهد الكومنولث للنيماتودا (C.I.H., 1972)، ومفتاح التصنيف المصور للنيماتودا المتطفلة على النبات (Mai and

Lyon،1982)، ومفتاح التصنيف المصور للنيماتودا (Koninklijke- Brill, 2007). تم تقدير أعدادها، بحسب معدل التكاثر، ومتوسط الكثافة العددية، باستخدام المعادلات Cuarezma-Terán *et al*.،(1984):

$Rf = \frac{Pf}{Pi}$ ؛ حيث: Rf = معدل التكاثر (Reproduction rate)، Pf= الكثافة العددية النهائية (Final Population Density)، Pi = الكثافة العددية الأولية (Initial Population Density) .

متوسط الكثافة العددية للنيماتودا = $\frac{P}{n}$؛ حيث: P = الكثافة العددية للنيماتودا (Population density)، n = عدد العينات التي وجد فيها.

تم تحليل القيم وفق التصميم ANOVA باستخدام برنامج Genstat (P=0.05)، بعد تحويل الأرقام إلى $\log(x+1)$ ، وحساب درجة الحرارة اليومية التراكمية DD5 (Degree day) (الصفر البيولوجي5)، ومعامل الارتباط r (Correlation coefficient)، ومعامل التحديد R^2 (Coefficient of Determination) بين DD5 ومتوسط الكثافة العددية للنيماتودا على نباتات الفول السوداني باستخدام برنامج Excel.

النتائج والمناقشة:

أظهرت نتائج دراسة تطور مجتمع نيماتودا التقرح *Pratylenchus* spp. المتطفل على محصول الفول السوداني انتشاره الواسع في حقول المحافظات كافة، على الرغم من كون الكثافة العددية لهذا الجنس غير متجانسة بين الحقول المدروسة، ويتوافق ذلك مع Motsinger وآخرين (1976) أكدوا انتشار نيماتودا *Pratylenchus* spp. في الدرجة

الأولى في حقول الفول السوداني بأعداد قليلة في التربة. وقد يكون للعمليات الزراعية المطبقة مثل الحراثة والتسميد والري والمبيد دور في اضطراب النظام الإيكولوجي للتربة (النظام البيئي) الذي يؤثر بدوره في بنية مجتمعات النيماتودا (Liang *et al*., 2001).

سجلت فروق معنوية بين أعداد النيماتودا وتاريخ أخذ العينات خلال الموسمين؛ فقد بلغ متوسط الكثافة العددية الذروة في شهري تموز وآب للموسمين 2009 و2010 على التوالي، وكان الاختلاف معنوياً بين شهري تموز وآب وبقية الأشهر خلال الموسم 2009، أما في الموسم 2010 فكان بين أشهر نيسان وتموز وآب وبقية الأشهر(جدول 4) حيث لوحظ فرق معنوي في متوسط الكثافة العددية بين محافظة حماة وبقية المحافظات خلال الموسمين، ويمكن أن يعزى هذا الاختلاف إلى تباين تركيب الحقول المدروسة وخصوبة تربتها في المنطقتين الوسطى والساحلية، حيث أظهرت نتائج تحليل تربة حقول الفول السوداني المختبرة في كلتا المنطقتين المذكورتين وجود نوعين من الترب؛ وهما التربة الطينية في حماة وطرطوس، والتربة اللومية الطينية في حمص واللاذقية، مع درجة حموضة pH =7.5–8 (جدول 7)، وهذا ماذكره Wysong ، و Kerr (1980) ؛ إذ تختلف العتبة الاقتصادية لهذه النيماتودا وفقاً لنوع التربة، والظروف الجوية، وطور النمو. على حين كان الاختلاف بين السنوات معنوياً في جميع المحافظات (جدول 3). ولم تسجل فروق معنوية بين الأشهر والمحافظات (جدول 5).

تتأثر أنواع النيماتودا، وكثافتها العددية في التربة تأثراً كبيراً بالدورات الزراعية، وعوامل بيئية عديدة؛ مثل: نوع التربة، ودرجة الحرارة والرطوبة (Sasser *et al*., 1975). فقد سجل اختلاف بين متوسط الكثافات العددية الأولية Pi في جميع المحافظات، ويمكن أن يعود ذلك إلى اختلاف الدورة الزراعية المتبعة، فعلى سبيل المثال: عندما كان المحصول السابق فولاً سودانياً كانت الكثافة العددية الأولية منخفضة (5–30 فرداً/100سم^3 تربة) بسبب بقاء النيماتودا

في الجذور والقرون المحصودة، أما في حال كون المحصول السابق قمحاً فراوحت الكثافة العددية الأولية Pi بين 48 و599 فرداً/100سم^3 تربة؛ لهجرة النيماتودا من جذور القمح إلى التربة (جدول 1).

جدول 1: اختلاف الدورة الزراعية في حقول الفول السوداني المدروسة والكثافة العددية لنيماتودا التقرح *Pratylenchus* spp.

المحافظة	المنطقة	الموسم 2009				الموسم 2010			
		المحصول السابق/الدورة الزراعية	مساحة الحقل/دونم	الكثافة العددية الأولية Pi	الكثافة العددية النهائية Pf	المحصول السابق/الدورة الزراعية	مساحة الحقل/دونم	الكثافة العددية الأولية Pi	الكثافة العددية النهائية Pf
حمص	الدار الكبيرة	قمح وذرة-خيار سوداني	2	27	45	خضار قمح خيار سوداني	2	24	25
	الجعفرية	فول سوداني-خيار سوداني	5	46	35	فول سوداني-خيار سوداني	2	5	60
	الدبرة	فول سوداني-خيار سوداني	2	29	12	فول سوداني-خيار سوداني	3	27	9
	تيرشيحة	فول سوداني-خيار أخضر-فول سوداني	7	30	25	قمح-فول أخضر-خيار سوداني	5	45	30
حماه	كفر الطين	بطاطا-خيار سوداني	40	1	55	قمح-شوندر-فول سوداني	6	19	20
	ديبو	بهار-فول سوداني	20	78	25	قمح-فول سوداني-فول سوداني	10	29	23
	تل سكين	دخان-فول سوداني	6	48	45	فول سوداني-قمح-فول سوداني	25	191	110
	جب رملة	خضار-فول سوداني	3	15	39	بطاطا-قمح-فول سوداني	15	125	100
طرطوس	أزرونية	قمح-فول سوداني	15	48	40	ذرة-شوندر-فول سوداني	2.5	50	40
	المشيرفة	شعير-فول سوداني	5	119	19	بقدونس-فول سوداني	3	36	43
	الحميدية	قمح شعير-فول سوداني	10	35	32	قمح شعير-فول سوداني	3	129	13
	كرتو	كرسنة-فول سوداني	11	34	20	خس-قمح-فول سوداني	3	579	50
اللاذقية	البرجان	ذرة-فول سوداني	5	30	70	كرسنة-فول سوداني-فول سوداني	1	10	5
	المستوير	قمح خضار-فول سوداني	1	38	85	فول سوداني-فول سوداني	14	15	47

وتشير الدراسات المرجعية إلى سلبية علاقة متوسط الكثافة العددية الأولية بمعدل التكاثر(Starr *et al.*,2005). وهذا يتوافق مع ماجاء في نتائجنا حيث سجل معدل التكاثر ارتباطاً سلبياً بمتوسط الكثافة العددية الأولية r=-0.38، وارتباطاً موجباً قوياً بمتوسط الكثافة العددية النهائية r = 0.97، وكان متوسط الكثافة العددية الأولية مرتفعاً في محافظة

طرطوس (46.4 فرداً /100سم^3 تربة) بالمقابل انخفض معدل التكاثر (0.2%)، وعموماً كان معدل تكاثر الجنس *Pratylenchus* منخفضاً (أقل من الواحد) في جميع المحافظات، باستثناء اللاذقية التي سجل فيها معدل التكاثر 1.2 (جدول 2)، ويعزى ذلك إلى نضج المحصول، وحصاده قبل دخول النيماتودا مرة أخرى إلى الجذور والقرون. ومن المعروف أن ضرر النيماتودا للنباتات الحولية الحساسة ينتج في المقام الأول من الكثافة العددية الأولية عند الزراعة، ويحدث الضرر في آخر الموسم بوجود كثافة عددية منخفضة Sasser).،(1975 وقد برهن Venter وآخرون (1993) في تجاربهم على أن الكثافة العددية النهائية تكون مرتفعة في الأصناف المبكرة في النضج.

جدول 2: متوسط الكثافة العددية للنيماتودا، ومعدل تكاثر الجنس *Pratylenchus* على محصول الفول السوداني في المحافظات السورية (2009-2010).

المحافظة	*Pratylenchus*		
	متوسط الكثافة العددية الأولية (Pi)	متوسط الكثافة العددية النهائية (Pf)	معدل التكاثر (Rf)
حمص	17.8	11.9	0.5
حماة	36	34	0.8
طرطوس	46.4	10	0.2
اللاذقية	28	51	1.2
معامل الارتباط	Rf*Pi	Pi*Pf	Rf*Pf
	-0.383	-0.139	0.968

جدول 3: التفاعل بين المناطق والسنوات لمتوسط الكثافة العددية للنيماتودا *Pratylenchus* خلال موسمي النمو 2009 و2010.

المنطقة / السنوات	2009	2010	المتوسط
حمص	1.333 b	1.688 bc	1.511 b
حماة	1.999 a	2.399 a	2.199 a
طرطوس	1.660 b	1.440 c	1.550 b
اللاذقية	0.953 c	1.942b	1.447 b
المتوسط	1.486 b	1.867 a	

المؤشرات الإحصائية	المنطقة	السنة	المنطقة*السنة
L.S.D	0.399	0.282	0.564
C.V.%	28.7		

القيم المتبوعة بأحرف متشابهة لا توجد فروق معنوية بينها عند مستوى دلالة 5%.

جدول 4: التفاعل بين السنوات والأشهر لمتوسط الكثافة العددية للنيماتودا *Pratylenchus* خلال موسم النمو 2009 و2010.

السنة / الشهر	2009	2010	المتوسط
نيسان	1.554 b	2.275 a	1.915 a
أيار	1.186 b	1.858 b	1.523 a
حزيران	1.306 b	1.639 bc	1.472 a
تموز	1.808 a	2.026 a	1.917 a
آب	1.718 a	2.104 a	1.911 a
أيلول	1.346 b	1.301 c	1.323 a
المتوسط	1.486 b	1.867 a	

المؤشرات الإحصائية	الشهر	السنة	الشهر*السنة
L.S.D	0.545	0.314	0.771
C.V.%	32		

جدول 5: التفاعل بين المناطق والأشهر لمتوسط الكثافة العددية للنيماتودا *Pratylenchus* خلال موسم النمو 2009 و2010.

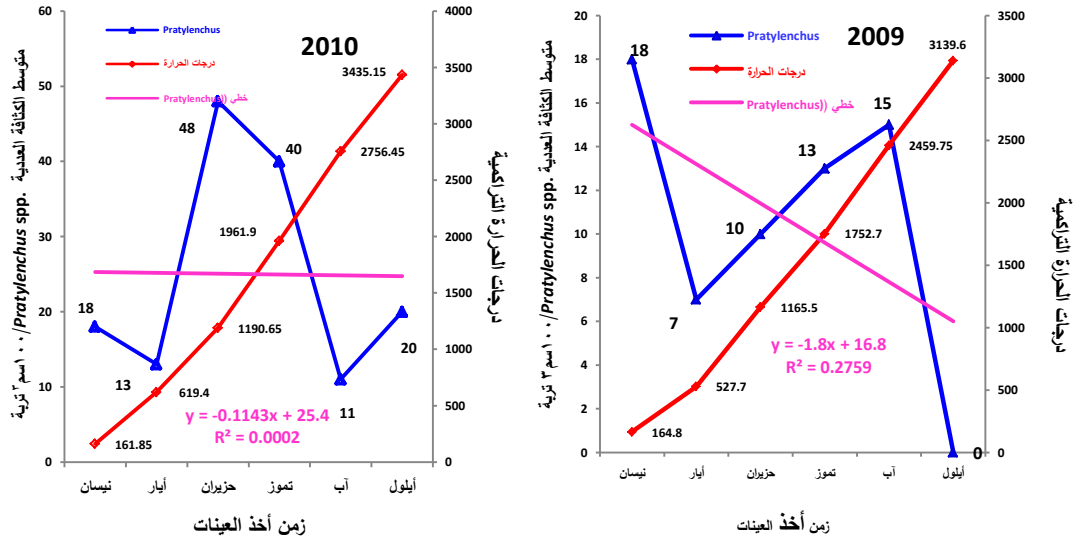
المنطقة / الشهر	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	المتوسط
حمص	1.919 a	1.369 b	1.512 a	1.926 ab	1.677 b	0.661 c	1.511 a
حماة	2.479 a	1.878 a	1.923 a	2.437 a	2.328 a	2.148 a	2.199 a
طرطوس	2.309 a	1.439b	1.145 b	1.745 b	1.856 ab	0.806 c	1.550 a
اللاذقية	0.952 a	1.402b	1.310 b	1.560 b	1.784 b	1.677 b	1.447 a
المتوسط	1.915 a	1.522 ab	1.472ab	1.917 a	1.911 a	1.323 b	

المؤشرات الإحصائية	الشهر	المنطقة	الشهر*السنة
L.S.D	0.552	0.450	1.103
C.V.%	31.8		

القيم المتبوعة بأحرف متشابهة لا توجد فروق معنوية بينها عند مستوى دلالة 5%.

كما ظهر لدرجات الحرارة اليومية التراكمية، ووقت أخذ العينات، تأثير في متوسط الكثافة العددية للجنس، فقد سجل انخفاض في متوسط الكثافة العددية بعد الزراعة في المحافظات كافة حتى بداية شهر أيار للموسم 2009، لترتفع بعدئذ في حمص عندما كانت درجات الحرارة التراكمية (DD5) 527.7 س°، ليصل التعداد إلى الذروة في منتصف

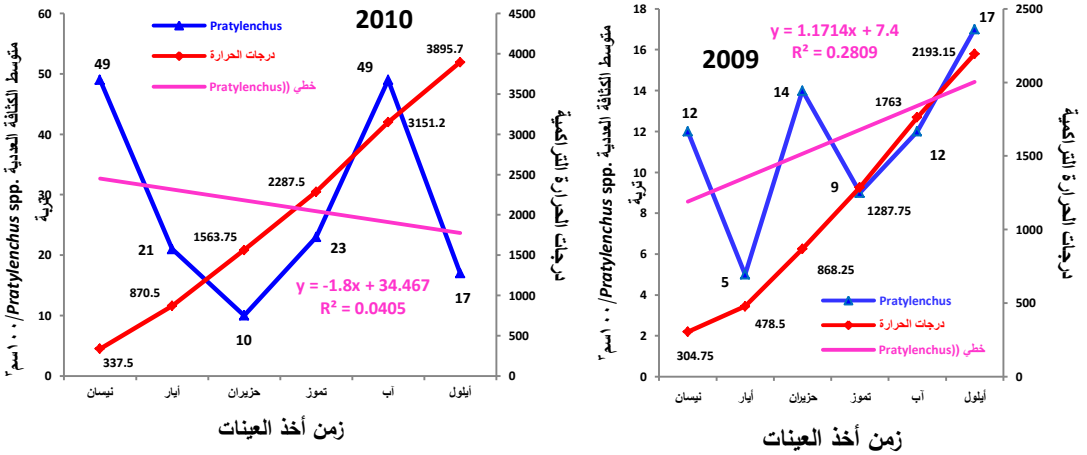
آب، ثم ينخفض إلى وقت الحصاد. أما في الموسم 2010 فارتفعت درجات الحرارة في أوائل الصيف، ووصل متوسط الكثافة العددية إلى الذروة في حزيران عند درجات الحرارة التراكمية (DD5) 1190.65 س°، ثم انخفض من منتصف تموز إلى منتصف آب، وبعدئذ بدأ بالارتفاع إلى وقت الحصاد (شهر أيلول) (شكل 2).



شكل 2: تغيرات متوسط الكثافة العددية للنيماتودا *Pratylenchus* في ريزوسفير محصول الفول السوداني في حمص للموسمين 2009 و2010.

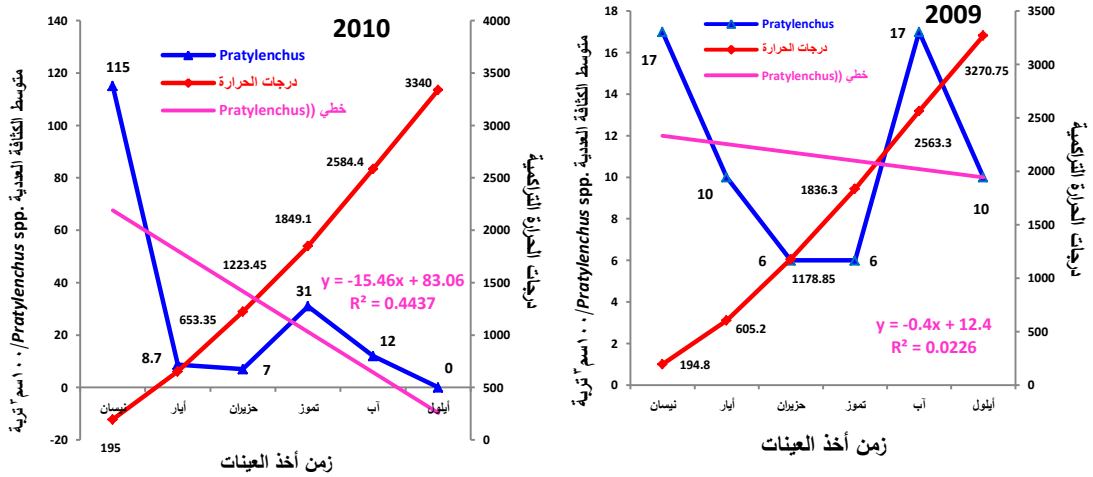
أما في حماة، فظهر انخفاضان في متوسط الكثافة العددية للموسم 2009، حيث استمر من نيسان إلى منتصف أيار، ثم بدأ بالارتفاع في منتصف حزيران عند درجات الحرارة التراكمية (DD5) 868.25 س°، ثم انخفض إلى منتصف تموز، وارتفع بعدئذ التعداد، ووصل إلى الذروة وقت الحصاد. وفي الموسم 2010، انخفض التعداد بعد الزراعة،

واستمر بالانخفاض إلى منتصف حزيران، ثم ارتفع إلى أن وصل إلى الذروة في آب عند درجات الحرارة التراكمية (DD5) 3151.2 س°، ثم بدأ بالانخفاض من منتصف آب إلى وقت الحصاد (شكل 3).



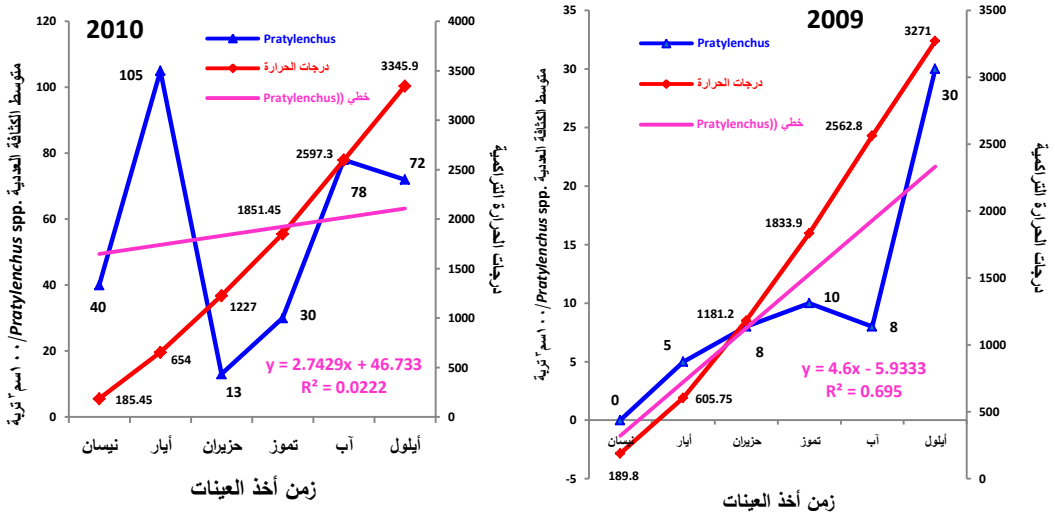
شكل3: تغيرات متوسط الكثافة العددية للنيماتودا *Pratylenchus* في ريزوسفير محصول الفول السوداني في حماة للموسمين 2009 و2010.

أما في طرطوس، فانخفض التعداد تدريجياً في الموسم 2009 إلى منتصف تموز، وبدأ بالارتفاع إلى أن وصل إلى الذروة في آب حيث كانت درجات الحرارة التراكمية (DD5) 2563.3 س°، أما في الموسم 2010 فانخفض التعداد سريعاً من نيسان إلى أيار، ثم بدأ بالارتفاع في منتصف حزيران إلى منتصف تموز عندما كانت درجات الحرارة التراكمية (DD5) 1849.1 س°، ثم بدأ بالانخفاض إلى وقت الحصاد (شكل 4).



شكل4: تغيرات متوسط الكثافة العددية للنيماتودا *Pratylenchus* في ريزوسفير محصول الفول السوداني في طرطوس للموسمين 2009 و2010.

وفي اللاذقية، سجل اختلاف كبير في متوسط الكثافة العددية بين الموسمين، ففي الموسم 2009 استمر الارتفاع من نيسان إلى منتصف تموز، ثم انخفض إلى منتصف آب، وبعدئذ بدأ بالارتفاع عندما وصلت درجات الحرارة اليومية التراكمية (DD5) إلى 2562.8 س°، واستمر بالارتفاع إلى وقت الحصاد. أما في الموسم 2010، فقد سجلت ذروة لمتوسط الكثافة العددية في منتصف شهري أيار وآب، حيث كانت درجات الحرارة اليومية التراكمية (DD5) 654 س°، و2597.3 س° على التوالي، ثم انخفض قليلاً إلى وقت الحصاد (شكل 5).



شكل5: تغيرات متوسط الكثافة العددية للنيماتودا *Pratylenchus* في ريزوسفير محصول الفول السوداني في اللاذقية للموسمين 2009 و2010.

جدول 6: الارتباط بين متوسط الكثافة العددية للنيماتودا ودرجات الحرارة التراكمية اليومية DD5 في جميع المناطق خلال الموسمين.

المحافظات / معامل الارتباط	حمص		حماة		طرطوس		اللاذقية	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
r	-0.5	-0.08	0.6	-0.2	-0.2	-0.6	0.85	0.1
مستوى الارتباط*	متوسط	قوي	متوسط	ضعيف	ضعيف	متوسط	قوي	ضعيف

*مستوى الارتباط: 0.1– 0.4 ضعيف، 0.5–0.7 متوسط، 0.8– 1 قوي

وراوح ارتباط درجات الحرارة اليومية التراكمية بمتوسط الكثافة العددية للنيماتودا بين الضعيف والمتوسط في معظم المحافظات خلال الموسمين باستثناء اللاذقية للموسم 2009؛ فقد كان الارتباط موجباً قوياً جدول (6)، ويمكن أن يعود سبب الاختلاف في متوسط الكثافة العددية بين الأشهر خلال الموسمين إلى سلوك نيماتودا التقرح، وطريقة تغذيتها، فهي متطفلة داخلياً، ومهاجرة، وتكون كثافتها العددية منخفضة في التربة نتيجة دخول اليرقات إلى جذور الفول السوداني، وأوتاده، وقرونه، وتغذيتها داخل أنسجة الخلايا البرانشيمة، وعند الحصاد قد تزال القرون والأوتاد التي تحتوي على نيماتودا التقرح من الحقل؛ لذلك لم ترشدنا عينات التربة إلى تطورها. أما عندما ترتفع كثافتها في التربة فيعتقد أن أفرادها تهجر الأماكن المصابة، وتتحرك في التربة، لتصيب النبات ثانية (Brodie *et al*., 1970; Dickson and De Waele, 2005).

جدول 7: يبين تحليل التربة للعينات المختبرة المأخوذة من حقول الفول السوداني في المحافظات السورية

المحافظات	متوسط PH	متوسط المكونات			نوعية التربة
		رمل%	سيلت%	طين%	
حمص	7.9	31	33	36	لومية طينية

حماة	8.2	16.8	13.3	70.4	طينية
طرطوس	8.1	21.3	30.3	48.3	طينية
اللاذقية	7.9	37.5	23	37	لومية طينية

الاستنتاجات والتوصيات:

نتج من دراسة تطور مجتمع أجناس النيماتودا المتطفلة في حقول الفول السوداني في جميع مناطق الدراسة، وجود اختلاف في الذروة للكثافة العددية بحسب المنطقة. وارتبط معدل التكاثر سلبياً بمتوسط الكثافة العددية الأولية، وارتباطاً موجباً قوياً بمتوسط الكثافة العددية النهائية. وتأثرت الكثافة العددية بدرجات الحرارة التراكمية، والطور الفينولوجي للنبات، وأدى الاختلاف إلى وجود تباين في الكثافة العددية للنيماتودا خلال الموسمين.

ومن التوصيات التي نود ذكرها: إرشاد المزارعين إلى إجراء تحاليل التربة للكشف عن أجناس النيماتودا المتطفلة، و**تحديد** كثافتها قبل زراعة المحاصيل. واختبار جدوى عمليات المكافحة عندما تكون الكثافة العددية للنيماتودا المتطفلة في الذروة قبل دخولها إلى الجذور والقرون، وذلك في دراسات مستقبلية.

المراجع :

1- حسين، علي حسن .. *أمراض النبات النيماتودية*. كلية الزراعة، جامعة القاهرة،2001، ص 552.

2- *المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية* . مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. مديرية الاقتصاد الزراعي. قسم الإحصاء. الجمهورية العربية السورية،2009.

3- Alexander، P. M. *Stylet-bearing nematodes associated with various plants in South Carolina*، 1962–1963. Plant Disease Reporter، 47، 1963، 978–982.

4- Bridge ،J.; D. J. Hunt and P.Hunt . *Plant parasitic nematodes of crops in Beliz*. Nematropica. 26 (2)، 1996، 111-119.

5- Brodie ،B. Bill; J. M. Good and W. H. Marchant . *Population Dynamics of Plant Nematodes in Cultivated Soil*: *Effect of Sod-based Rotations in Tifton sandy loam.* Journal of Nematology، 2(2)، 1970، 135-138.

6- Dickson، D. W. and D. De Waele. *Nematode parasites of Peanut*. Chepter 10. Pp. 393-436. [In] Plant Parasitic Nematodes in subtropical and tropical Agriculture. (M. luc ; R. A. Sikora and J. Bridge [Editor]). 2nd Edition.CABI Publishing international، 2005، 871.

7- Dickson، D.W. and G. C. Jr Smart. *Control of Meloidogyne arenaria and Pratylenchus penetrans on peanut with foliar applications of a systemic nematicide*. Journal of Nematology. 3(4)، 1971، 307-308.

8- Commenweath Institute of Helminthology (C.I.H.). *Descriptions of Plant Parasitc Nematodes.* CAB International. 1972، 370.

9-. Cuarezma-Terán، J. A.; L. E. Trevathan and S. C. Bost . *Nematodes associated with sorghum in mississippi*. Plant Disease. 68(12)، 1984، 1083-1085.

10- FAO Bulletin of Statistics. 4(2)، 2008، 17- 20-29.

11- Hooper، D. J. *Extraction of free-living stages from soil*. Pages: 5-30. [in:] *Laboratory methods for work with plant and soil nematodes*.(J. F. Southey [Editor]). Ministry of Agriculture، Fisheries and Food. 1986، London.

12- Hooper، D.J. *Handlings fixing staining and mounting nematodes*. Pages: 39-54. [in:] Technical Bulletin 2. *Laboratory methods for work with plant and soil nematodes*. (J.F.Southey [Editor]) Fifth edition. Her Majestys Stationery Office، 1974، London.

13- Ibrahim، I. K. A. and M. A. El-Saedy .. *Development and pathogenesis of Meloidogyne javanica in peanut roots*. Nematologica Mediterranea. 4: 1976b، 231-234.

14- Ingram، E. G. and R. Rodriguez-Kabana . *Nematodes parasitic on peanut in Alabama and evaluation of methods for detection and study of population dynamics*. Nematropica. 10(1)، 1980، 21-30.

15- Jackson، E. E. and R.V. Jr Sturgeon . Effects *of nematicides upon root lesion nematode populations*. Journal of the American Peanut Research and Education Association. 5:1973، 178-181.

16- Johnson،A.W.; C.C.Dowler and E.W.Hauser . *Seasonal population dynamics of selected plant parasitic nematodes on four monocultured crops*. Journal of Nematology. 6(4)، 1974، 187-190.

17- Koninklijke Brill NV، Leiden. D*iagnosis and descriptions of Pratylenchus species*. Pages: 51-280. [in:] *Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae): *Diagnosis، Biology، Pathogenicity and Mangement*. (Castillo P. and Vovlas N.) David J. Hunt and Roland N. Perry (Series Editors) Nematology Monographs & Perspectives، 6: 2007، 529.

18- Liang، W. ; I.Lavian and Y. Steinberger. *Effect of Agricultural Management on nematode communities in a Mediterranean Agroecosystem*. Journal of Nematology. 33(4)، 2001، 208-213.

19- Mai، W. F. and H. H. Lyon. *Pictorial Key to Genera of Plant Parasitic Nematodes*. Lomestode Publishing Assosiates، London، UK: 1982، 192.

20- Motsinger، R. E.; J. L. Crawford and S. S. Thompson . *Nematode survey of peanuts and cotton in southwest Georgia*. Peanut Science. 3:1976، 72–74.

21- Nwokolo، E. *Peanut (Arachis hypogaea L.). In Food and Fee from Legumes and Oilseeds*. E. Nwokolo and J. Smartt، eds. Pp. 49-63. New York: Chapman and Hall. 1996. `

22- Oteifa، B. A. *Species of root-lesion nematodes commonly associated with economic crops in the Delta of the U.A.R.* Plant Disease Reporter. 46: 1962، 572–575.

23- Sasser، J. N.; K. R. Barker and L. A. Nelson. *Correltion of field populations of nematodes with crop growth responses for detrmining relative involvement of species.* Journal of nematology. 7(2)، 1975، 194-198.

24- Starr، J. L. and R. G. Carneiro and O. Ruano. *Nematode parasites of cotton and other tropical fiber crops.* Pages: 733-750. [in:] *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. (M. luc; R. A. Sikora and J. Bridge [Editor]). 2nd Edition.CABI Publishing international: 2005، 871.

25- Venter،C.; D.DE Waele and A.J.Meyer. R*eproductive and damage potential of Ditylenchus destructor on peanut*. Journal of Nematology. 23(1)، 1991، 12-19.

26- Wheeler، T. A. and J. L. Starr. *Incidence and economic importance of plant-parasitic nematodes on peanut in Texas.* Peanut Science. 14:1987، 94-96.

27- Wysong،D.S. and E.D.Kerr. *How to take a soil sample for corn nematodes assay*. Plant Disease. 20 (7)، 1980، 15.