

دراسة بيولوجية ومورفولوجية لنيماتودا تتأكل الحبوب (*Anguina tritici* Steinb.) معزولة من القمح والشعير في سورية

محمد هشام الزينب¹ وعمر فاروق المملوك²

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية؛

(2) المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، ص ب 5466، حلب، سورية.

المخلص

الزينب، محمد هشام وعمر فاروق المملوك. 2002. دراسة بيولوجية ومورفولوجية لنيماتودا تتأكل الحبوب (*Anguina tritici* Steinb.) معزولة من القمح والشعير في سورية. مجلة وقاية النبات العربية. 20: 18-23.

نفذت خلال الموسم الزراعي 97/1996 تجربة لتحديد المدى العائلي لعشيرتين من نيماتودا تتأكل الحبوب (*Anguina tritici* Steinb.) تم استخلاصهما من نباتات القمح والشعير في سورية وذلك باستخدام 44 مصدراً وراثياً لكل من الشعير والقمح والتريتيكالي. كما شملت الدراسة اختبار حركة يرقات الطور الثاني وكذلك حيويتها عند درجات حرارة مختلفة، إضافة إلى بعض المظاهر الشكلية والقياسات المورفومترية للنيماتودا. أظهرت النتائج بأن عشيرة نيماتودا تتأكل الشعير قد أصابت جميع أصناف الشعير المستزرع (*Hordeum vulgare* L.) والشعير البري (*H. spontaneum* C. Koch) التي تم اختبارها، لكنها لم تصب أياً من أصناف القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) أو القمح القاسي (*Triticum durum* Desf.) أو مدخلات (*Triticum boeoticum* Boiss. و *T. dicoccoides* (Kornicke) Aar. و *T. dicoccoides* 600715 و *T. boeoticum* 600674 المدخلات أقل المختبرتين المختبرتين من النيماتودا. أظهرت لكنها أصابت جميع أصناف القمح القاسي والطري المختبرة والتريتيكالي وبدرجة أقل المدخلات *T. boeoticum* 600674 و *T. dicoccoides* 600679. أما عشيرة نيماتودا تتأكل القمح فلم تصب أياً من أصناف الشعير والشعير البري، و *Ae. crassa*. هذا وقد أظهر المدخلان *T. boeoticum* 600742 و *T. dicoccoides* 600679 مقاومة عالية لكننا العشيرتين المختبرتين من النيماتودا. أظهرت النتائج أيضاً اختلافات واضحة بين الأصناف المختبرة في درجة قابليتها للإصابة، حيث تراوحت نسبة الإصابة بعشيرة نيماتودا تتأكل الشعير في أصناف الشعير المختبرة ما بين 6.8% عند الشعير البري "صنف محلي" و 20.1% للـصنف المستزرع "فرات 1". كما تراوحت نسبة الإصابة بعشيرة نيماتودا تتأكل القمح في أصناف القمح المختبرة ما بين 7.5% للـصنف "شام 4" و 53.7% للـصنف "بحوث 6". كما أظهرت الدراسة أيضاً مقدرة يرقات الطور الثاني لكل من عشيرتي نيماتودا تتأكل القمح والشعير على البقاء حية وبحيوية عالية لمدة تتراوح بين 6-8 أسابيع تحت درجات مختلفة من الحرارة. أوضحت الدراسات المورفولوجية والمورفومترية للإناث والذكور ويرقات الطور الثاني من كلتا العشيرتين التطابق شبه التام مع نيماتودا تتأكل الحبوب (*Anguina tritici*). وأمكن بذلك القول بأن العشيرتين المختبرتين في هذه الدراسة قد تشكلا نمطين أو طرازين حيويين Pathotypes متخصصين لنيماتودا تتأكل الحبوب.

كلمات مفتاحية: *Anguina tritici*، القمح، الشعير، نيماتودا تتأكل الحبوب، Pathotype، سورية.

المقدمة

تسجل على الشعير (22). وسجل هذا الممرض على الشعير في كل من الهند والباكستان والعراق (6، 7، 23). وفي عام 1986 شوهدت لأول مرة ظاهرة مرضية على الشعير في شمال سورية تنسم فيها النباتات بزيادة طولها وعقم سنابلها (13). وبعد عدة سنوات من البحث وجد خطيب وآخرون (3) أن أسباب هذه الظاهرة تعود للإصابة بنيماتودا تتأكل الحبوب (*Anguina tritici* Stein). وأظهرت نتائج المسح الحقل في المنطقة الشمالية من سورية خلال الفترة ما بين 1996-1998 بأن نسبة إصابة سنابل الشعير تراوحت ما بين 20.4-24.7% وسببت فقداً في غلة الحبوب تراوح ما بين 11.4-13.6% (3، 14). أما في حقول القمح فقد أظهرت عمليات الحصر لنيماتودا تتأكل الحبوب في المنطقة الشمالية والشمالية الشرقية من القطر انتشار النيماتودا في 50 و 34% من حقول القمح القاسي والطري ووجدت التآليل بين الحبوب بنسبة 1.46 و 0.82%، على التوالي (1). ويعرف حتى الآن 27 نوعاً من الجنس *Anguina* تتباين في صفاتها الشكلية وكذلك في طبيعة عوائلها النباتية (17). ونظراً لتسجيل هذه النيماتودا في سورية فإن البحث الحالي يهدف إلى إعادة تشخيصها وتصنيفها اعتماداً على الصفات الشكلية لتراكيبها الجسمية

يعتبر القمح (*Triticum* spp.) والشعير (*Hordeum vulgare* L.) من أهم محاصيل الحبوب المزروعة على نطاق واسع في المناطق الشمالية والشمالية الشرقية من سورية (5)، إذ بلغت المساحة المزروعة بالقمح في الموسم الزراعي 96/1995 ما يقارب 1,695,000 هكتار أنتجت 4,293,000 طناً من الحبوب، في حين بلغت المساحة المزروعة بالشعير في ذات الموسم حوالي 1,549,800 هكتار أنتجت 1,653,000 طناً من الحبوب (2). إلا أن زراعة القمح والشعير في سورية تتعرض للإصابة بالعديد من العوامل الأحيائية واللاأحيائية التي تسبب فقداً واضحاً في الإنتاج وتدني نوعيته، ومنها الأمراض الفطرية والنيماتودية (21). وتعتبر نيماتودا الحبوب الحويصلية (*Heterodera avenae* Wollenweber) و (*Pratylenchus* spp.) و (*H. latipons* Franklin) ونيماتودا النقرح (*Meloidogyne* spp.) من أهم الآفات النيماتودية التي تصيب القمح والشعير في سورية (11، 12، 18، 20، 25)، ويضاف إلى ذلك نيماتودا تتأكل القمح (*Anguina tritici* Stein) والتي سجلت على القمح في سورية منذ عام 1974 (4)، إلا أنها لم

التي يمكن رؤيتها بوضوح باستخدام المجهر الضوئي، والقياسات المورفومترية للذكور والإناث ويرقات الطور الثاني لعشيرتين مستخلصتين من نباتات القمح والشعير في سورية، وكذلك اختبار متابرة يرقات الطور الثاني على الحركة والبقاء حية تحت ظروف مختلفة من درجات الحرارة وتحديد المدى العائلي لكل منهما.

مواد البحث وطرائقه

تأثير درجة الحرارة في حيوية يرقات الطور الثاني لنيماتودا تتألل الحبوب في المختبر - نفذت هذه الدراسة في مختبر أمراض النبات في المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) خلال الموسم الزراعي 1996/97. تم تحضير معلق من يرقات الطور الثاني لتلك النيماتودا من تآليل شعير جمعت خلال حصاد عام 1996 من أحد الحقول المصابة في منطقة الباب (محافظة حلب)، كما حضر معلق آخر ليرقات من تآليل القمح جمعت من أحد الحقول المصابة في منطقة الزربة (محافظة حلب) في ذات الموسم. تم توزيع كل من المعلقين بكميات متساوية في 72 أنبوب اختبار سعة 50 مل بواقع 600 يرقة طور ثاني/أنبوب. وحضنت عند درجات حرارة 4، 15 و 22°س لمدة 8 أسابيع. عدت اليرقات الحية وغير الحية في كل معاملة أسبوعياً في 5 مل من كل معلق بثلاثة مكررات وذلك باستخدام شريحة عد خاصة بالنيماتودا (eelworm counting slide) تحت المجهر الضوئي، ثم حسبت النسبة المئوية لليرقات المتحركة في كل معاملة.

المجال العائلي لنيماتودا تتألل الحبوب - نفذت خلال الموسم الزراعي 1996/97 تجربة لتحديد المجال العائلي لكل من عشيرتي نيماتودا تتألل الحبوب المستخلصتين من تآليل سنابل القمح والشعير باستخدام 44 مصدراً وراثياً (10 أصناف من الشعير المزروع، 3 مدخلات من الشعير البري، 17 صنفاً من القمح الصلب، 7 أصناف من القمح الطري، 2 من مدخلات *Triticum boeoticum*، 2 من مدخلات *T. dicoccoides*، 2 من مدخلات *Aegilops crassa* ومدخل واحد من التريتيكالي) تم الحصول عليها من وحدة الأصول الوراثية في إيكاردا. نفذت التجربة تبعاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبأربعة مكررات، لاختبار عاملين هما عامل النيماتودا بمستويين (عشيرتي القمح والشعير)، وعامل المصدر الوراثي (44 مصدراً). استخدم لزراعة التجربة أكياس من البولي إيثيلين الأسود ملئت بحوالي 8 كغ خلطة تربية معقمة حرارياً من التربة والرمل بنسبة 1:2 ثم أضيف البيتموس لهذه الخلطة بمعدل 4:1، وضعت الأكياس بجانب بعضها البعض في المنطقة المعزولة من إيكاردا، وطمرت بالتراب حتى منتصفها، ثم زرع حول التجربة طوق حماية من نباتات التريتيكالي بعد ترك ممرات لخدمة التجربة. زرعت الأصناف المختبرة بتاريخ 10-12 كانون الأول/ديسمبر 1996 بمعدل 8 حبوب في كل كيس موزعة على محيط دائرة، وبعد الزراعة تمت العدوى بمعدل 400 يرقة طور ثاني/100 غ تربة. عوملت جميع

المكررات بذات الطريقة من ري وتسميد وتعشيب طوال مدة التجربة. حصدت المدخلات الوراثية البرية قبل تمام نضجها (بعد 150 يوماً من الزراعة) اجتناباً لانفراطها، أما المصادر الوراثية المستزرعة فحصدت بعد تمام نضج سنابلها (بعد 165 يوماً من الزراعة). وضعت جميع السنابل في أكياس ورقية وتم نقلها إلى المختبر حيث تم عد السنابل المصابة والسنابل السليمة، وبعد ذلك فرطت كل سنبل على حدة وعدت الحبوب السليمة، وكذلك تآليل النيماتودا وتم حسبت نسبها المئوية. حلت النتائج إحصائياً باستخدام اختبار تحليل التباين للقطاعات المنشقة (SPD).

الصفات الشكلية والقياسات المورفومترية - تمت هذه الدراسة باستخدام عشرة أصص بلاستيكية سعة 5 كغ تربة، ملئت بالخلطة الترابية المستخدمة في التجربة السابقة، ثم زرعت خمسة منها بالشعير صنف عربي أسود والخمسة الأخرى بالقمح القاسي صنف بحوث 5 بمعدل 10 حبوب في كل أصيص. تمت العدوى بعد الزراعة مباشرة بمعدل 400 يرقة طور ثاني/100 غ تربة لكل من عشيرة نيماتودا تتألل حبوب الشعير لصنف الشعير "عربي أسود"، وعشيرة نيماتودا تتألل حبوب القمح لصنف القمح "بحوث 5"، ثم وضعت الأصص في منطقة العزل في إيكاردا. تم الحصول على التآليل الخضراء من نباتات مصابة نامية في تلك الأصص بدءاً من طور انبثاق السنابل وحتى طور النضج اللبني، أما التآليل الناضجة البنية اللون فقد تم الحصول عليها في طور النضج التام بعد الحصاد. فتحت التآليل بعناية تحت المجهر الضوئي وذلك في طبق بترّي يحتوي على كمية قليلة من الماء المقطر، وعزلت الإناث الناضجة وكذلك الذكور من التآليل خضراء اللون باستخدام ملقط ذي رأس رفيع وإبرة تشريح، أما يرقات الطور الثاني فقد تم عزلها من التآليل الناضجة البنية اللون. تم تحضير شرائح مؤقتة للأطوار المختلفة لهذه النيماتودا بعد تثبيتها باستخدام المثبت TAF (7 مل فورمالين، 2 مل ترائي إيثانول أمين، 91 مل ماء مقطر). أخذت القياسات المورفومترية ليرقات الطور الثاني باستخدام عينية مجهر مدرجة وبمعدل 132 يرقة لكل عشيرة، أما قياسات الإناث والذكور فأخذت عن طريق رسمها باستخدام جهاز الرسم تحت المجهر (Camera Lucida) بتكبيرات مختلفة ولكل منها 12 حيوان من كل عشيرة. تم تعريف النيماتودا باتباع خطوات مفتاح التصنيف المعتمد (17).

النتائج

تأثير درجات الحرارة المختلفة في حيوية يرقات الطور الثاني لنيماتودا تتألل الحبوب - تأثرت عشيرتا نيماتودا تتألل الحبوب المختبرتين تأثراً ملحوظاً باختلاف درجات الحرارة حيث وجد أن يرقات الطور الثاني قد حافظت على حيويتها في الوسط المائي مدة 6 أسابيع عند درجات الحرارة 15 و 22°س وبدأت بالتراجع في

جدول 1. النسبة المئوية لإصابة حبوب أصناف الشعير والقمح والأصول البرية المختبرة بنيماتودا تتألل الحبوب *Anguina tritici* Steinb. بعد 150-165 يوماً من العدوى خلال الموسم الزراعي 1996/97.

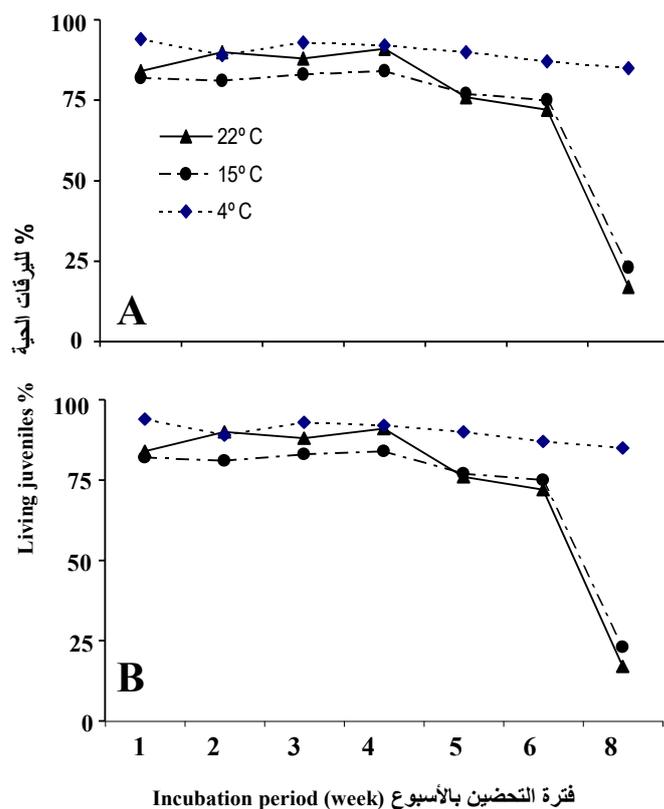
Table 1. Seed infection (%) of barley and wheat cultivars infected with seed-gall nematode *Anguina tritici* Steinb., 150-165 days after inoculation during 1996/97 growing season.

% للإصابة بنيماتودا تتألل الحبوب infection with seed-gall nematode (%)		
عشيرة القمح Wheat population	عشيرة الشعير Barley population	النوع Species الاصنف (Cultivar)
الشعير المزروع <i>Hordeum vulgare</i> L.		
0.0	20.1	فرات 1 (Furat 1)
0.0	18.7	زنيقة (Zanbaka)
0.0	18.2	تدمر (Tadmor)
0.0	18.0	رومي (Romi)
0.0	18.0	عرعر (Arar)
0.0	16.0	عربي أبيض (Arabi abiad)
0.0	14.4	عربي أسود (Arabi aswad)
0.0	11.2	ماتنان 1 (Mathnan 1)
0.0	9.3	ريحان 3 (Rihan 3)
0.0	7.8	عرطة (Arta)
<i>H. spontaneum</i> C. Koch الشعير البري		
0.0	18.7	181488
0.0	8.9	180046
0.0	6.8	محلي (Local)
القمح الصلب <i>Triticum durum</i> Desf.		
37.6	0.0	بحوث 5 (Bohouth 5)
36.1	0.0	أكساد 65 (Acsad 65)
33.9	0.0	شهرة 01 (Shahra 01)
26.8	0.0	أكساد 375 (Acsad 375)
26.5	0.0	شام 5 (Cham 5)
26.1	0.0	حوراني (Hourani)
23.2	0.0	أم روف 3 (Omruf 3)
22.5	0.0	شوف 1 (Shof 1)
19.5	0.0	دوما 18861 (Douma 18861)
19.4	0.0	شهرة 2 (Shahra 2)
18.8	0.0	دوما 20601 (Douma 20601)
17.3	0.0	مول شهبيا (Mouhl shahba)
17.1	0.0	شام 3 (Cham 3)
15.8	0.0	بحوث 1 (Bohouth 1)
15.8	0.0	بوكر و شام 1 (Bochrcham 1)
14.5	0.0	دوما 1105 (Douma 1105)
14.4	0.0	دوما 20603 (Douma 20603)
القمح الطري <i>T. aestivum</i> L.		
53.7	0.0	بحوث 6 (Bohouth 6)
47.0	0.0	شام 6 (Cham 6)
14.2	0.0	بوكر و 4 (Bocre 4)
9.7	0.0	دوما 19014 (Douma 19014)
7.8	0.0	أكساد 305 (Acsad 305)
7.7	0.0	ميموف 22 (Memouf)
7.5	0.0	شام 4 (Cham 4)
<i>T. boeoticum</i> Boiss.		
0.0	0.0	600742
4.1	0.0	600674
<i>T. dicoccoides</i> (Kornicke) Aar		
0.0	0.0	600679
14.6	0.0	600715
<i>Aegilops crassa</i> Boiss.		
10.2	0.0	402031
6.3	0.0	401929
<i>Triticosecale</i>		
39.9	0.0	48-F83
9.8	12.5	أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%
LSD at P = 5%		

* القيم بالجدول عبارة عن متوسطات لأربع مكررات

* Data represent average of 4 replicates

الأسبوع الثامن. وحافظت اليرقات على حيويتها بنسبة 75-85% عند درجة حرارة 4 °س لمدة تزيد عن الشهرين (شكل 1).



شكل 1. تأثير درجات الحرارة المختلفة على حيوية يرقات الطور الثاني لنيماتودا تتألل الحبوب *Anguina tritici* Steinb. في وسط مائي تحت الظروف المخبرية لعشيرة القمح (A) ولعشيرة الشعير (B).

Figure 1. Effect of different temperature regimes on the activity of second-stage juveniles of seed-gall nematode, under laboratory conditions in water: wheat population (A) barley population (B).

المجال العائلي لنيماتودا تتألل الحبوب - أوضحت النتائج (جدول 1) بأن نيماتودا تتألل الحبوب (عشيرة الشعير) قد أصابت جميع أصناف الشعير المزروع *H. vulgare* والمداخلات الوراثية للشعير البري *H. spontaneum* المدروسة، لكنها لم تصب أيًا من أصناف القمح الطري أو القاسي أو المداخلات الوراثية للأباء البرية *T. boeoticum* و *T. dicoccoides* أو مداخلات *Ae. crassa* والتريتيكالي. أما عشيرة نيماتودا تتألل القمح فلم تصب أيًا من أصناف الشعير المزروع والمداخلات الوراثية للشعير البري، لكنها أصابت جميع أصناف القمح القاسي والطري ومداخلات *T. boeoticum* 600674 و *T. dicoccoides* 600715 و *T. dicoccoides* 679 و *T. boeoticum* 600742 والمدخلان الوراثيان 600742 و *T. boeoticum* 679 و *T. dicoccoides* 600715 و *Ae. crassa* والتريتيكالي. أما 600 فكانا مقاومين لكلتا العشيرتين المختبرتين.

تباينت قابلية أصناف القمح القاسي والطري للإصابة بنيماتودا تتألف الحبوب (عشيرة القمح)، حيث تراوحت نسبة إصابة القمح الطري ما بين 7.5% (صنف شام 4) إلى 53.7% (صنف بحوث 6)، وفي القمح القاسي تراوحت ما بين 14.4% (صنف دوما 20603) إلى 37.6% (صنف بحوث 5). كما أصيبت المدخلات البرية بنسبة منخفضة كانت أعلاها على المدخل *T. dicoccoides* 600715 (14.6%)، في حين سجلت نسبة إصابة مرتفعة لمدخل التريتيكال F83-48 بلغت 39%. ومن ناحية أخرى تراوحت نسب الإصابة بنيماتودا تتألف الحبوب (عشيرة الشعير) ما بين 6.8% عند الشعير البري (*H. spontaneum* صنف محلي) حتى 20.1% عند صنف فرات-1 (شعير سداسي الصف) (جدول 1).

الصفات الشكلية والقياسات المورفومترية - تشابهت الصفات الشكلية لأفراد هذه النيماتودا (عشيرتي القمح والشعير) إذ ظهرت الإناث كبيرة الحجم، ملتفة على الناحية البطنية بشكل حلزوني، بطيئة الحركة، تحزرات الكيوتيكال دقيقة، ينثني مبيضها مرتين ويحتوي على عدة صفوف من البيوض المرتبة حول محورها، وذيلها مخروطي الشكل ومستدق النهاية. أما الذكور فهي أرفع من الإناث، تنتهي خصيتها مرتين، رأس شوكة السفاد يبدو مستديراً، ولا يصل كيس السفاد (Bursa) حتى نهاية الذيل. وفيما عدا ذلك فقد لوحظت اختلافات شكلية بسيطة في النهاية الخلفية للإناث بين كل من العشيرتين تمثلت في نهاية الذيل إذ كان مستدقاً في عشيرة القمح ومستديراً نسبياً في عشيرة الشعير. ويُلخص جدول 2 القياسات المورفومترية للإناث والذكور ويرقات الطور الثاني لأفراد من نيماتودا تتألف الحبوب تتبع كل من عشيرتي القمح والشعير التي تم عزلها.

المناقشة

بينت هذه الدراسة أن ليرقات الطور الثاني لعشيرتي نيماتودا ثأليل الشعير ونيماتودا ثأليل القمح المقدرة على البقاء حية في وسط مائي فترة تزيد عن الشهرين عند درجة حرارة 4°س، وحوالي شهر ونصف عند 15 و 22°س. وبالتالي فإن اليرقات لا تتأثر بدرجات الحرارة المنخفضة خلال بداية موسم النمو. وقد أشارت دراسات سابقة إلى أن يرقات الطور الثاني لنيماتودا تتألف الحبوب يمكن أن تبقى حية ضمن الثأليل بعد تعريضها مدة ثلاث ساعات إلى -16 حتى -17°س (9)، أو إلى -40°س لمدة خمس دقائق (19)، أو تركت مطمورة في الثلج لعدة أيام (8). وقد أثبت Marcinowski (24) أن يرقات نيماتودا تتألف الحبوب قادرة على البقاء حية في التربة بحالة نشطة مدة سبعة أشهر على الأقل، إذ تستطيع اليرقات أن تتحرك بحثاً عن العائل أفقياً أو عمودياً حتى مسافة 30 سم (15). فبقاء الطور المعدي (الطور اليرقي الثاني) محافظاً على حيويته طوال تلك الفترة من الزمن وتحت هذا المدى الكبير من التباين في درجات الحرارة ما بين التجمد والدفء

يجعل من التبيكير أو التأخير في الزراعة عملية غير ناجعة لمكافحة هذه الآفة.

أصابت أفراد عشيرة الشعير من تلك النيماتودا جميع أصناف الشعير المختبرة سواء المزروع منها أو البري، ولم تصب القمح أو الأنواع القريبة منه. وبالمقابل أصابت أفراد عشيرة القمح جميع أصناف القمح الطري والقاسي والأنواع القريبة منه (التريتيكالي وبعض مدخلات *T. boeoticum* و *T. dicoccoides* و *Ae. crassa*) ولكنها لم تستطيع إصابة الشعير، وتتطابق هذه النتائج مع تلك التي حصل عليها Al-Talib وآخرون (6) التي بينت بأن نيماتودا ثأليل الشعير أصابت جميع أصناف الشعير المختبرة، في حين كانت أصناف القمح المختبرة خالية من الإصابة بنيماتودا ثأليل الشعير التي أصيبت بنيماتودا ثأليل القمح فقط. أما المدخلان *T. boeoticum* 600742 و *T. dicoccoides* 600679 فأظهرا مقاومة لكلتا العشيرتين المختبرتين من النيماتودا، وقد يكون هذا دلالة لوجود نوع من المقاومة في هذين المدخلين من الممكن أن يستفاد منهما في تربية أصناف القمح المقاومة لهذه النيماتودا. وتجدر الإشارة هنا إلى وجود عوائل أخرى لنيماتودا تتألف الحبوب غير القمح وهي: *T. dicoccum* Shrank، *T. spelta* L.، *T. ventricosum* L. والشيلم *Secale cereale* L. (26).

تباينت أيضاً أصناف الشعير المختبرة في قابليتها للإصابة بنيماتودا تتألف الحبوب (عشيرة الشعير)، وقد أظهر صنف الشعير المستزرع سداسي الصف "فرات 1" أعلى نسبة إصابة، في حين كان "عرطة" ومدخلات *H. spontaneum* الأقل قابلية للإصابة من بين المصادر الوراثية المختبرة، وهذا يشير إلى إمكانية اختيارها كمصادر مقاومة أيضاً لهذه النيماتودا.

لدى دراسة النتائج المستحصل عليها واتباع خطوات مفتاح التصنيف الخاص بالأجناس والأنواع التابعة لمجموعة نيماتودا تتألف الحبوب المعتمدة (17) تبين بأن هناك تطابقاً شبه تام في الصفات الشكلية والقياسات المورفومترية لكلتا العشيرتين المدروستين وأنها أقرب ما يكونا إلى نيماتودا تتألف الحبوب الموصوفة من قبل Southey (26) و Kirjanova و Krall (16). أما تلك الاختلافات الشكلية الواضحة نسبياً في النهاية الخلفية لجسم الإناث فيرى Southey وآخرون (27) بأن هناك اختلافات واضحة نسبياً في بعض الصفات الشكلية لنيماتودا ثأليل القمح في مجتمع النيماتودا (Population) وبخاصة في النهاية الخلفية للإناث والذكور. فعلى سبيل المثال لا يعتبر شكل جسم الأنثى ولا بنية الجهاز التناسلي أو عدد العضلات الملحقة بالغدد الجنسية كافية ولا حتى مفيدة في تحديد النوع، أما طول الجسم والمريء، وموقع الفتحة التناسلية، وشكل شوكتي السفاد وكيس السفاد، ووجود بثرات على كيس ما بعد الرحم كل منها لها أهمية خاصة في تمييز بعض الأنواع، وبدرجة أقل شكل الذيل للإناث والذكور واتجاه انحناء الرأس عند الذكور. وتطابقت جزئياً نتائج دراستنا مع القياسات المورفومترية ليرقات الطور الثاني لعشيرة من

دراسة المدى العائلي (6). وقياساً على ذلك فإنه يمكن القول بأن عشيرتي النيماطودا المختبرتين في هذه الدراسة قد تشكلان نمطين متخصصين (Pathotypes) من نيماطودا تتألل الحبوب، وهذا يتوافق مع ما سجل في كل من الهند (7) والباكستان (23) والعراق (6). لكن الأمر يتطلب إجراء المزيد من الدراسات واستخدام الطرق الحديثة المنبوعة في تصنيف النيماطودا والمعتمدة على الصفات الجزيئية (Molecular markers) لتأكيد هذا الافتراض.

نيماطودا التآليل من العراق، إلا أن الاعتماد على مواصفات وقياسات اليرقات فقط لا يمكن اعتماده لتحديد النوع (10). من ناحية أخرى يرى Krall (17) أنه لا يمكن تصنيف أنواع نيماطودا تتألل الحبوب بمعزل عن عوائلها النباتية. وتشير الدراسات التي تم الحصول عليها في العراق بأن هذه النيماطودا أصابت أصناف الشعير ولكنها لم تصب أياً من أصناف القمح المختبرة، على الرغم من التشابه شبه التام في الصفات الشكلية مع نيماطودا تتألل الحبوب. وبناءً على ذلك تم اعتبارها كطراز حيوي جديد لنيماطودا تتألل الحبوب، وهذا ما أظهرته أيضاً

جدول 2. القياسات المورفومترية للإناث والذكور والطور اليرقي الثاني لنيماطودا تتألل الحبوب *Anguina tritici* Steinb. (عشيرتي الشعير والقمح).
Table 2. Measurements of females, males and second-stage juveniles of seed-gall nematode *Anguina tritici* Steinb. (wheat and barley populations).

القياسات المورفومترية لنيماطودا تتألل الحبوب Measurements of seed-gall nematode		طور النيماطودا Nematode stage
عشيرة الشعير Barley population	عشيرة القمح Wheat population	الصفة Character
		الإناث Females
3.4 (4.7-3.2)	3.2 (4-2.7)	طول الجسم مم (Length, mm)
201 (243-176)	192 (250-160)	عرض الجسم ميكرون (Width, Micron)
15.14 (19.7-13.2)	16.9 (19.3-13.8)	طول الجسم الكلي/ أكبر عرض الجسم (Length/ greatest width (gang))
38	37	طول الجسم الكلي/ طول الذيل (Length/ tail length (gang))
2.2	2.1	طول الجسم الكلي/ عرض الذيل في منطقة الشرج Length/ tail width in anus region
94 (97-87)	92.7 (94-91.6)	موقع الفتحة التناسلية الأثنوية كنسبة مئوية لطول الجسم الكلي Position of vulva expressed as a percentage of the total body length.
10-11	10-11	طول الرمح Stylet
		الذكور Males
1.9 (2-1.7)	1.8 (1.9-1.7)	طول الجسم مم (Length, mm)
78 (89-69)	79.2 (90-70)	عرض الجسم ميكرون (Width, Micron)
24 (27-19.2)	22.2 (23.9-18.9)	طول الجسم الكلي/ أكبر عرض الجسم (Length/ greatest width (gang))
27 (28-25)	25.1 (27.7-20.9)	طول الجسم الكلي/ طول الذيل (Length/ tail length (gang))
1.8 (2-1.6)	1.8 (2-1.5)	طول الجسم الكلي/ عرض الذيل في منطقة المقذرة Length/ tail width in cloaca region
79 (85-77)	78.6 (87-76)	طول الخصية كنسبة مئوية لطول الجسم الكلي Testes length as a percentage of the total body length.
		الطور اليرقي الثاني 2nd stage Juvenile
0.82 (95-76)	0.89 (1.07-075)	طول الجسم مم (Length, mm)
17	17	عرض الجسم ميكرون (Width, Micron)
54 (57-46)	52.5 (52.9-49)	طول الجسم الكلي/ أكبر عرض الجسم (Length/ greatest width (gang))
4.2 (6.1-4)	3.99 (4.3-3.7)	طول الجسم الكلي/ المسافة من مقدمة الجسم ونقطة اتصال المريء مع الأمعاء Length/distance from anterior end to junction of esophagus and intestine (gang)
25 (27-22)	22.3 (23.9-20.8)	طول الجسم الكلي/ طول الذيل (Length/ tail length (gang))

Numbers between parenthesis are range of morphometric measurements

الرقم بين قوسين يشير إلى المدى للقياسات المورفومترية

Abstract

Al-Zainab M.H. and O.F. Mamluk. 2002. Biological and Morphological Studies on Cereal Seed-gall Nematodes *Anguina tritici* Steinb. Isolated from Wheat and Barley in Syria. Arab J. Pl. Prot. 20: 18-23.

The study was conducted during 1996/97 growing season to determine the host range of seed-gall nematode *Anguina tritici* isolated from infected wheat and barley, and to study the effect of temperature on the viability of second-stage juveniles and some morphological and morphometric studies. Forty-four genetic resources are used including bread and durum wheat, wild wheat relatives/progenitors (*Aegilops* and *Triticum* spp.), Triticale, two and six-rows cultivated barley, as well as wild barley (*Hordeum spontaneum* C. Koch). Results showed that population of seed-gall nematode isolated from barley can infect only *Hordeum vulgare* L. and *H. spontaneum*, whereas that from wheat can infect *Triticum aestivum* L., *T. durum* Desf., Triticale, and to a lesser extent *T. boeoticum* Boiss., *T. dicocoides* (Kornicke) Aar. and *Aegilops crassa* Boiss.. However, the two accessions of wild relatives' *T. boeoticum* 600742 and *T. dicocoides* 600679 were resistant to both nematode

populations. Infection incidence varied for barley-population of seed-gall nematode on barley from 6.8 % *H. spontaneum* (local variety) to 20.1% (cv. Furat -1) and for wheat-population on wheat from 7.5% (cv. Cham-4) to 53.7% (cv. Bohouth-6). Results also confirmed that the second-stage juveniles of both nematodes to survive actively up to 6-8 weeks under different temperature regimes. Morphological and morphometric studies showed that seed-gall nematodes from barley and wheat were approximately similar, and could be most probably considered as two specific pathotypes of the seed gall nematode, *Anguina tritici*.

Key words: *Anguina tritici*, barley, wheat, seed gall nematode, Pathotype, Syria.

Corresponding author: M.H. Al-Zainab, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Aleppo University, Aleppo, Syria.

References

15. Jones, F.G.W. and M.G. Jones. 1974. Pests of Field Crops. Williams Clowes and Sons, London. 448 pp.
16. Kirjanova, E.S. and E. Krall. 1971. Plant Parasitic Nematodes and Methods of their Control. II. 12 dat. Nauka Leninger. 522 pp.
17. Krall, E.L. 1991. Wheat and grass nematodes *Anguina*, *Subanguina*, and related genera. Pages 721-725. In: Manual of Agricultural Nematology. W. R. Nikle (Editor). Marcel Dekker, Inc. Neu York. Basel. Hong Kong.
18. Lamberti, F. 1981. Plant nematode problems in the Mediterranean region. Helminthological Abstracts. CAB. Series Plant Nematology, 50:145-166.
19. Leukel, R.W. 1924. Investigations on the nematode disease of cereals caused by *Tylenchus tritici*. Journal Agriculture Research, 27: 925-955.
20. Luc, M., R.A. Sikora and J. Bridge. 1993. Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. Gambrian, Printerswyth, UK. 629 pp.
21. Mamluk, O.F., M. Al Ahmed and M.A. Makki. 1990. Current status of wheat diseases in Syria. Phytopathology Mediterranean, 29: 143-150.
22. Mamluk, O.F., O. Tahhan, R.H. Miller, B. Bayaa, K.M. Makkouk and S.B. Hannounik. 1992. A checklist of Cereal, Food Legume and Pasture and forage Crop Diseases and Insects in Syria. Arab Journal Plant Protection, 10: 166-225.
23. Maqbool, A.M. 1986. Classification and Distribution of Plant Parasitic Nematodes in Pakistan. National Nematology Research Center, University of Karachi, Karachi, Pakistan. 58 pp.
24. Marcinowski, K. 1909. Parasitisch und semi-parasitisch an Pflanzenlebende Nematoden. Arb. Kais Biologie. Anstalt Land und Forstwirtschaft, 7:1-192.
25. Saxena, M.C., A.A. El-Moneim, O.F. Mamluk and S.B. Hannounik. 1988. A review of nematology research in ICARDA. Pages 69-84. In: Nematodes Parasitic to Cereals and Legumes in Temperate Semi-Arid Regions. M. C. Saxena, R. A. Sikora and J. P. Srivastava (Editors). ICARDA, Aleppo, Syria. 217 pp.
26. Southey, J.F. 1972. *Anguina tritici*. C.I.H. Descriptions of plant parasitic nematodes. Set, No. 13. Commonwealth Agricultural Bureaux. Farnham Royal, UK.
27. Southey, J.F., P.B. Topham and D.J.F. Brown. 1990. Taxonomy of some species of *Anguina* Scopoli, 1777 (sensu Berzeski, 1981) forming galls on Gramineae: Value of diagnostic characters and present status of nominal species. Revue Nematology, 13:127-142.
1. إسماعيل، محمد فرحان، أحمد الأحمد ومحمد هشام الزينب. 2000. مسح حقلي لنيماتودا تتأكل حبوب القمح *Anguina tritici* في محافظتي حلب والرققة، سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 16-9: 18.
2. المجموعة الإحصائية السورية. 1998. الإحصاءات الزراعية، رئاسة مجلس الوزراء، المكتب المركزي للإحصاء، دمشق، سورية. الصفحات 115-117.
3. خطيب، فاتح محمود، محمد هشام الزينب وعمر فاروق المملوك. 2000. حصر ظاهرة عقم السنابل (أبو عليوي) وعلاقتها بنيماتودا تأليل الشعير. *Anguina* sp. على الشعير. *Hordeum* spp. في شمال سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 18: 40-45.
4. خوري، فريد، مصطفى بللار، ليلى الروح وناهد رياض. 1974. حصر الأمراض النباتية في سورية. مديرية الشؤون الزراعية، نشرة إرشادية رقم 55. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية، 29 صفحة.
5. كف الغزال، رامي، عباس منير الفارس وعبود علاوي الصالح. 1992. إنتاج وتكنولوجيا محاصيل الحبوب، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، سورية. 461 صفحة.
6. Al-Talib, N.Y., A.K.M. Al-Taae, S.M. Nimer, Z.A. Stephan and A.S. Al-Baldawi. 1986. New record of *Anguina tritici* on barley from Iraq. International Nematology Network Newsletter, 3(3): 25 - 27.
7. Bhatti, D.S., R.S. Dahiya and S.C. Dhawan. 1978. New record of tundu and earcockle in barley. Nematologica, 24: 331-332.
8. Byars, L.P. 1920. The nematode disease of wheat caused by *Tylenchus tritici*. Bulletin No. 842, U.S. Department Agriculture, 40 pp.
9. Davaine, C. 1857. Recherches sur l'anguillule du blé niellé considérée au point de vue de l'histoire naturelle et de l'agriculture. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. (1856) 2 ser., 3: 201- 271.
10. Decker, H. 1969. Phytoneumatologie. VEB Deutscher Landwirtschafts Verlag, Berlin, Germany. 526 pp.
11. Greco, N., M. Divito, M.C. Saxena and M.V. Reddy. 1988. Investigation on the root lesion nematode *Pratylenchus turnei* in Syria. Nematology Mediterranean, 16: 101-105.
12. ICARDA - Germplasm Program Report: Cereals. 1986. Occurrence of plant parasitic nematodes in ICARDA experimental fields. Aleppo, Syria. Page 4.
13. ICARDA - Germplasm program Report: Cereals. 1995. Preliminary Report on the phenomenon of Abu Ulaiwi in barley fields of the Bab-Qabbassin-Djerablous-Menbig region. Aleppo, Syria. Page 3.
14. ICARDA - Germplasm program Report: Cereals. 1998. Ecological and biological studies on cereal seed-gall nematodes (*Anguina* spp.) in Syria. Aleppo, Syria. Page 8.

Received: November 9, 2000; Accepted: September 29, 2001

تاريخ الاستلام: 2000/11/9؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2001/9/29