

مسح حقلّي للنيماتودا المتطفلة على العدس ومرض الذبول الوعائي الفيوزاريومي في محافظتي حلب وإدلب، سورية

محمد فرحان إسماعيل¹، محمد هشام الزينب² وأحمد الأحمد²

(1) مركز البحوث العلمية الزراعية في الرقة، الرقة، سورية، البريد الإلكتروني: m_f_ismail@hotmail.com

(2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية.

المخلص

إسماعيل، محمد فرحان، محمد هشام الزينب وأحمد الأحمد. 2008. مسح حقلّي للنيماتودا المتطفلة على العدس ومرض الذبول الوعائي الفيوزاريومي في محافظتي حلب وإدلب، سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 26: 110-117.

هدف البحث إلى التعرف على أهمية النيماتودا وفطر الذبول الوعائي الفيوزاريومي على محصول العدس في محافظتي حلب وإدلب خلال عامي 2001 و2003. شمل المسح 80 قرية ضمت 347 حقلاً في كلتا المحافظتين جمعت منها 264 و 777 عينة تربة ونباتات عدس مع جذورها وذلك خلال مرحلتين الإزهار وتكوين القرون، على التوالي. عزلت النيماتودا المتجولة والحوصلية من التربة، كما فحصت جذور نباتات العدس لتحديد أطوار النيماتودا داخلية التطفل، وكذلك تم فحص سوقها لتحديد مسبب الذبول. ظهرت نيماتودا الحوصلات *Heterodera ciceri* أكثر تردداً في تربة وجذور نباتات العدس في محافظتي حلب وإدلب حيث وصلت نسبة الحقول المصابة إلى 87.88 و 91.49% وبمعدل ثلوث 8.86 و 13.70 حويصلة/100 غ تربة و 25.63 و 19.07 حويصلة/غ جذور، على التوالي. كما كانت جذور النباتات في 92.68 و 95.74% من الحقول ملوثة بأطوار مختلفة من هذه النيماتودا بمعدل وصل إلى 131.76 و 237.10 /غ جذور، على التوالي. كما بينت النتائج وجود عدد من أجناس النيماتودا في تربة حقول المحافظتين كان من أهمها: *Pratylenchus*، *Aphelenchoides*، *Paratylenchus*، *Helicotylenchus*، *Aphelenchus*، *Tylenchorhynchus* و *Tylenchus* بنسبة حقول مصابة وصلت خلال مرحلتين النمو إلى 80.49، 24.39، 38.30، 9.76، 91.49، 41.46 و 53.19% ومعدل ثلوث وصل إلى 102.44، 45.47، 57.71، 33.13، 758.19، 104.38 و 96.29 من أطوارها/100 غ تربة، على التوالي. توافقت الإصابة بفطر الذبول *Fusarium oxysporum* f. sp. *lentis* مع معظم أجناس النيماتودا المسجلة في عينات المحافظتين، إذ وصلت نسبة الحقول المصابة بالمرضين معاً إلى 62.5، 53.8، 41.2 و 34.9% مع الأجناس *Helicotylenchus*، *Aphelenchoides*، *Paratylenchus* وأطوار النيماتودا *H. ciceri*، وبمعدل نسبة نباتات ذابلة 11.3، 8.2، 11.9 و 10.9%، على التوالي. أظهرت النتائج وجود ارتباط قوي إيجابي بين المرشحين عند معظم أجناس النيماتودا تراوح ما بين $r = 0.66$ عند الجنس *Tylenchus* و $r = 0.89$ عند الجنس *Pratylenchus*.
كلمات مفتاحية: مسح حقلّي، نيماتودا، عدس، ذبول فيوزاريومي، سورية.

المقدمة

العوامل الأحيائية كالأضرار الفطرية والبكتيرية والفيروسية، وتعد النيماتودا من الممرضات المهمة التي تحدث خسائر كبيرة في إنتاجية حقول العدس (15).

يصاب العدس في سورية بعدد من أنواع النيماتودا، منها النيماتودا الحوصلية *Heterodera ciceri* Vovlas, Greco et Di Vito، نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne artiellia* Franklin، أنواع نيماتودا تفرح الجذور التالية: *Pratylenchus thornei* Sher et Alen، *P. alkani* Yuksel و *P. mediterraneus* Corbett، ونيماتودا الساق والأبصال *Ditylenchus dipsaci* Filipjev ونيماتودا *Aphelenchoides* spp. يضاف إلى ذلك أنواع أخرى خارجية وشبه داخلية التطفل تحدث خسائر على العدس، من بينها *Tylenchus* spp.، *Helicotylenchus* spp.، *Tylenchorhynchus* spp.، *Paratylenchus* spp.، *Trophurus* spp.، *Xiphinema* spp. و *Rotylenchus macrosomus* Dasgupta (10، 11).

يعتبر العدس (*Lens culinaris* Med.) من المحاصيل الغذائية البقولية المهمة التي يزرعها الإنسان، وذلك بسبب غنى حبوبه بالبروتين النباتي والعناصر المعدنية والأحماض الأمينية، كما يعد تبنيه علفاً جيداً للحيوان (20). تتركز زراعة هذا المحصول في المناطق الشمالية والشمالية الغربية من سورية، بمساحة بلغت في عام 2005 حوالي 142.8 ألف هكتار أنتجت ما يقارب 151.2 ألف طن أي ما يعادل 1.1 طن/هكتار (7). وتعتبر محافظتي حلب وإدلب من أهم المحافظات السورية في زراعة هذا المحصول وإنتاجه، إذ بلغت مساحته فيهما خلال عامي 2003 و 2004 حوالي 34%، 15% و 39%، 16%، على التوالي من إجمالي المساحة المزروعة به في سورية. أما الإنتاج فكان 36%، 11% و 53%، 15% من إجمالي إنتاجها، على التوالي (3، 4). يعاني العدس من الإصابة بعدد من

وفي الوقت ذاته يعتبر مرض الذبول الوعائي الفيوزاريومي على العدس من الأمراض واسعة الانتشار في سورية (1، 18)، حيث وصلت نسبة الإصابة به في شمال غرب سورية حوالي 70% في عام 1984 (5). ويسبب هذا المرض الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *lentis* Vasud & Srin أخطر الأمراض انتشاراً على هذا المحصول، محدثاً خسائر جسيمة في الغلة قد تصل في المناطق الموبوءة به إلى 100% (2). هدفت هذه الدراسة إلى تنفيذ مسح حقلي للإصابة بالنيماطودا ضمن المناطق الرئيسة لزراعة العدس، وتحديد أهم أجناسها وكثافتها العددية، ومدى ارتباط مرض الذبول الوعائي الفيوزاريومي بها.

مواد البحث وطرقه

المسح الحقلي وجمع العينات

نفذ المسح الحقلي في مناطق زراعة العدس الرئيسة في محافظتي حلب وإدلب خلال عامي 2001 و2003. شملت الدراسة 80 قرية ضمت 347 حقلاً في كلتا المحافظتين جمعت منها 264 و777 عينة في مرحلتي الإزهار (الأسبوع الأول من شهر نيسان/أبريل) وتكوين القرون (الأسبوع الأول من شهر أيار/مايو)، على التوالي. ضمت كل عينة مركبة حوالي 50 نبات عدس مع جذورها و 2 كغ تربة محيطية بالجذور، أخذت عند عمق تراوح ما بين 10-20 سم، وذلك من ثلاثة مواقع/حقول عند المسير فيه بشكل متعرج (8). أجريت تحاليل العينات في مختبرات مركز البحوث العلمية الزراعية في محافظة الرقة. قطعت سوق النباتات من منطقة التاج للكشف عن مرض الذبول فيها، كما تم استخلاص النيماطودا في عينات جذور النباتات والتربة المحيطة بها.

استخلاص النيماطودا

خلطت عينات تربة الحقول الواحد بشكل جيد لتشكيل عينة مركبة متجانسة، ثم أخذت منها عينة ترابية ممثلة وزنها 2 كغ/حقول (8). استخلصت حويصلات النيماطودا الحويصلية من عينات التربة بطريقة "التصفية والترسيب عبر المناخل"، في ثلاثة مكررات، وذلك بمعدل 500 غ تربة/مكرر (9، 19). كما استخلصت النيماطودا المتجولة بطريقة "قمع بيرمن المعدلة" (13، 23)، في ثلاثة مكررات أيضاً وبمعدل 100 غ تربة/مكرر. صنفت أجناس النيماطودا والحويصلات الموجودة تبعاً لمفاتيح متخصصة بتشخيص وتصنيف النيماطودا (16، 17، 24)، وحسبت كثافتها العددية في 100 غ تربة.

وللكشف عن النيماطودا المستقرة في أنسجة الجذور، غسلت جذور نباتات كل عينة بماء الصنبور/الحنفية للتخلص من الأتربة

العالقة عليها، وأخذت منها عينة عشوائية وقسمت إلى قسمين (10 غ لكل قسم). تم تثبيت جذور القسم الأول بميثيل TAF، ثم لونت بصبغة الفوكسين الحامضي (6)، وتم معاملة القسم الثاني بصبغة الفلوكسين B للكشف عن نيماطودا تعقد الجذور وكتل بيوضها في الجذور (9). عدت الأطوار الحياتية المختلفة في الجذور باستخدام المجهر الضوئي وحددت كثافتها العددية في 1 غ جذور، وحللت النتائج إحصائياً باختبار T-Student.

الكشف عن مسبب مرض الذبول المرافق للنباتات

حسبت نباتات العدس الكلية ونسبة تلك التي أظهرت أعراض الإصابة بالذبول في مرحلة تشكل القرون. أخذت 2 سم من أسفل ساق النبات، ثم قطعت إلى قطع صغيرة (حوالي 0.5 سم). أزيل لحاء كل قطعة من كل عينة بعد تطهيرها في محلول هيبوكلوريت الصوديوم (0.525%) لمدة 5 دقائق، ثم أعيد تطهيرها ثانية في محلول التعقيم ذاته لمدة 1.5 دقيقة، ومن ثم غسلت بالماء المقطر المعقم وجففت على ورق ترشيش. شطرت كل قطعة طولياً وزرعت في ستة أطباق بتري (قطر 9 سم) تحتوي على مستنبت بطاطا دكستروز آجار (PDA) بواقع خمس قطع/طبق واعتبر كل طبقين مكرراً. كما أخذت للمقارنة قطع بطول 0.5 سم من سوق نباتات عدس معداة اصطناعياً بالفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *lentis*، تم الحصول عليها من المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، وزرعت على PDA باستخدام الطريقة آفة الذكر نفسها، واعتبرت عينة قياسية. حضنت الأطباق عند 1 ± 23 °س لمدة أسبوع. أعيد تنقية مستعمرات فطر فيوزاريوم المتطورة على PDA بدءاً من بوغة واحدة، وتم تقويم أطباقها اعتماداً على مفتاح تحديد أنواع الجنس *Fusarium* (21) بالمقارنة مع أطباق العينة القياسية، ودرست كل من:

- الخصائص المزرعية للمستعمرة: قطر المستعمرة/سم بعمر أسبوع، وجود أو عدم وجود الميسليوم الهوائي على سطح المستعمرة العلوي، ولون السطح السفلي للمستعمرة.
- الخصائص المجهرية: وجود الأبواغ الكونيدية الصغيرة والكبيرة وشكلها وأبعادها بالميكرون، وجود الأبواغ الكلاميديّة وشكل توضعها في الخيط الفطري وأبعادها بالميكرون، وذلك عند مستعمرات عمرها 3 أسابيع.

القدرة الإراضية

تم تعقيم كمية من التربة الصناعية (كومبوست) مرطبة بالماء في جهاز الأوتوكلاف عند 100°س لمدة ساعة، ثم وزعت في كؤوس

من نيماتودا الحويصلات تراوحت نسبتها ما بين 49.61-95.74%، وتراوح معدل تلوثها ما بين 237.10-44.23 نيماتودا/غ جذور، على التوالي، وذلك تبعاً لطور نمو النبات والمحافظة المدروسة. وتتوافق هذه النتيجة مع مانشره Greco وآخرون (11) حول انتشار هذه النيماتودا في مناطق الدراسة ذاتها. وقد يعود سبب الإصابة العالية بهذه النيماتودا في محافظة إدلب مقارنة مع حلب إلى زيادة أفرادها في تربة المحافظة الأولى لقدم زراعة هذا المحصول فيها مقارنة مع المحافظة الثانية. كما توزعت غالبية حقول العدس المدروسة في محافظة إدلب ضمن منطقتي الاستقرار الثانية والثالثة، حيث تربة غالبيتها رملية لومية كلسية صفراء، ومحجرة في البعض منها. أما في محافظة حلب، فتوزع معظمها في منطقتي الاستقرار الأولى وبعضها في الثانية، وهي ذات تربة طينية ثقيلة. وبالتالي فإن قدرة الاحتفاظ بالرطوبة في تربة حقول إدلب أقل من حلب، إضافة لسهولة انتشار الأكسجين من خلالها، ومعدل رشح إطراحات جذور نباتات العدس النامية فيها بدرجة أعلى مقارنة مع تربة حلب. وتشير الدراسات المرجعية إلى أن معدل فقس حويصلات *H. glycines* واختراق يافعاتها لجذور فول الصويا تناسب طردياً مع زيادة انتشار الأكسجين في تربتها وعكساً مع محتوى تلك التربة من الرطوبة (14). كما تناسب معدل فقس حويصلات *H. zae* واختراق يافعاتها لجذور نباتات الذرة الصفراء طردياً مع زيادة رشح إطراحات تلك الجذور، وتضاعفت كثافتها النهائية 2-3 مرات في التربة الرملية مقارنة مع التربة الطينية (12). ويبدو أن مثل هذه العوامل قد سمحت بزيادة فقس حويصلات النيماتودا *H. ciceri* واختراق يافعاتها لجذور نباتات العدس وتراكمها فيها، فأدى كل ذلك إلى زيادة الحويصلات في التربة والجذور. ويندرج الشيء ذاته على زيادة معدل الأطوار الحياتية المختلفة لتلك النيماتودا/غ جذور في إدلب. وربما أدى ذلك الأمر إلى نضح حقول العدس وحصادها في شهر أيار وبمعدل أبكر في محافظة إدلب تراوح ما بين 7-15 يوماً مقارنة مع محافظة حلب.

الأجناس الأخرى من النيماتودا

أوضحت الدراسة وجود تسعة أجناس من النيماتودا في تربة الحقول المدروسة (جدول 2)، هي: *Pratylenchus*، *Aphelenchoides*، *Aphelenchus*، *Tylenchorhynchus*، *Helicotylenchus*، *Tylenchus*، *Paratylenchus*، *Hemicycliophora* و *Scutellonema*. ففي مرحلتي الإزهار وتشكل القرون وجدت نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* sp. وأفراد الجنس *Aphelenchus* واسعتي الانتشار في تربة حلب وإدلب، بنسبة

بلاستيكية صغيرة (قطر 5 سم)، وزرعت فيها بذور العدس صنف "إدلب 1" بواقع ثلاث بذور/كأس، ثم حفظت في غرفة النمو بعد ترطيبها من أجل الإنبات عند 1 ± 16 °س و16 ساعة إضاءة و 8 ساعات ظلام (5). تم تحضير اللقاح المعدي من المستعمرات الفطرية أنفة الذكر بعمر 15 يوماً/عينة، حيث خلطت محتويات كل طبق مع 100 مل ماء مقطر معقم في الخلاط الكهربائي لمدة دقيقتين، ورشح المعلق على طبقتين من الشاش. بعد أسبوعين من الإنبات، عطشت بادرات العدس النامية في الكؤوس لمدة يومين، ثم أخذت برفق وقصت أطراف جذورها وغطست في معلق اللقاح المعدي تركيز 10×2 ⁶ بوغة كونيديا/مل لمدة خمس دقائق، ومن ثم أعيدت زراعتها في الكؤوس. أضيفت بعد ذلك كمية 10 مل من معلق الفطر/كأس وأكمل ملؤها بالكومبوست. استخدمت بادرات أخرى كشاهد إذ قصت أطراف جذورها وغمرت بالماء المعقم فقط. تركت الكؤوس بعد ذلك في غرفة النمو عند 1 ± 20 °س تحت شروط الإضاءة ذاتها مع رفع درجات الحرارة تدريجياً حتى 35 °س، وروقت النباتات يومياً ثم سجلت أعراض الإصابة. زرعت خمس قطع من سوق نباتات كل كأس كما ذكر آنفاً على مستنبت PDA، وحضنت عند 1 ± 23 °س لمدة أسبوع، وتمت مراقبتها لملاحظة تكوين المستعمرات الفطرية عليها.

النتائج والمناقشة

نيماتودا الحويصلات *Heterodera ciceri*

ظهرت أعراض الإصابة في الحقول الملوثة بنيماتودا الحويصلات *H. ciceri* على شكل بقع متفرقة تضم نباتات صفراء متقرمة، ظهرت عليها بصورة عامة إمارات الشبخوخة المبكرة. وكانت أكثر تردداً في حقول منطقة إعزاز، عفرين وسمعان (محافظة حلب)، وسراقب ومعرفة النعمان (محافظة إدلب). وبيّن جدول 1 أن تلك النيماتودا ظهرت في عامي الدراسة ملوثة لتربة حقول محافظتي حلب وإدلب بنسبة عالية تراوح متوسطها في مرحلتي الإزهار وتكوين القرون ما بين 72.34-87.88% دون فروقات معنوية بينهما، وتراوح معدل هذا التلوث ما بين 5.61-13.70 حويصلة/100 غ تربة، على التوالي، مع وجود فروقات معنوية بينهما. أما على مستوى جذور النباتات فتراوحت نسبة التلوث ما بين 35.43-91.49% من الجذور بفارق معنوي تبعاً لطور نمو النبات، وتراوح عدد الحويصلات في 1 غ جذور ما بين 14.83-25.63 حويصلة، على التوالي، مع وجود فارق معنوي أيضاً تبعاً للمحافظة وكذلك طور نمو النبات. وظهرت الجذور ذاتها ملوثة بأطوار مختلفة

العدس خلال تشكل القرون. وتتفق الدراسة أيضاً مع مانشره Gaur و Sharma (8) حول بلوغ مجتمع هذه النيماطودا ذروته خلال مرحلة إزهار النبات، مما يجعلها المرحلة المناسبة لتنفيذ مثل هذه الدراسة في حقول العدس. ويعود السبب في زيادة معدلات النيماطودا شبه الداخلية (*Helicotylenchus*) وخارجية التطفل (*Tylenchorhynchus*) و (*Aphelenchus*) على جذور النباتات (25) إلى طبيعة تطفلها على تلك الجذور من جهة، ولأنها ذات طيف عائلي واسع (16، 25) من جهة أخرى. فإضافة إلى محصول العدس يمكن لهذه النيماطودا أن تتطفل على محصولي القمح والشعير وأعشابهما المرافقة، مؤدياً ذلك إلى زيادة أعدادها في التربة حتى مرحلة تشكل القرون. فأعشاب الشوفان (*Avena sp.*)، (*Phalaris sp.*)، القمح البري (*Triticum dicoccoides*)، الهالوك (*Orobanche sp.*)، الحامول (*Cuscuta campestris*)، الخردل (*Sinapis sp.*)، فول العرب (*Vaccaria sigitalis*) والبيقية (*Vicia sp.*) واسعة الانتشار في غالبية الحقول المدروسة وبخاصة في محافظة إدلب. وكانت الدورة الزراعية المتبعة في حقول محافظتي الدراسة هي دورة ثنائية (حبوب/بقول)، تمثلت بمحصولي القمح أو الشعير ثم البقوليات. وتجدر الإشارة إلى أن مواعيد زراعة العدس في المحافظتين تراوحت ما بين السابع من كانون أول/ديسمبر إلى الخامس من كانون الثاني/يناير. ولم تستخدم خلال الموسم مكافحة كيميائية إلا في حالات نادرة مقتصرة على مكافحة الأعشاب الرفيعة في بعض الحقول. وكانت أصناف العدس المزروعة في غالبية حقول المحافظتين هي "الكردي، الحوراني، إدلب 1 وإدلب 2".

تراوحت ما بين 32.58-91.49% من الحقول ومعدل تلوث تراوح ما بين 44.53-758.19 نيماطود/100 غ تربة، على التوالي. ثم تلاهما في الأهمية أفراد الجنسين *Tylenchus* و *Tylenchorhynchus*، إذ تراوحت نسبة الحقول الملوثة بهما ما بين 29.27-53.19% وبمعدل تراوح ما بين 35.58-104.38 نيماطود/100 غ تربة، على التوالي. وظهرت الأجناس الثلاثة *Paratylenchus*، *Aphelenchoides* و *Helicotylenchus* متوسطة الأهمية، إذ أصابت حقول العدس بنسبة وصل أقصاها إلى 38.30، 24.39 و 9.76% ومعدل تلوث وصل أقصاه إلى 57.71، 45.47 و 33.13 نيماطود/100 غ تربة للأجناس الثلاثة، على التوالي. ولم يسجل وجود أفراد من الجنسين *Hemicycliophora* و *Scutellonema* في أي من الحقول المدروسة في محافظة حلب خلال طوري النمو، إلا أن الجنس الأول قد ظهر في طور الإزهار في حقل واحد فقط من محافظة إدلب (المعرة)، كما وجد الجنس الثاني في حقلين من حقولها خلال طور النمو ذاته. وتباينت معنوياً نسبة الحقول الملوثة وكذلك معدل التلوث بكل جنس من الأجناس التسعة وذلك تبعاً للموقع أو لطور نمو النبات أو للاثنين معاً (جدول 2).

وتتوافق زيادة معدلات نيماطودا التفرح *Pratylenchus sp.* وكذلك *Paratylenchus* في تربة حقول العدس خلال مرحلة الإزهار مع بلوغ مجتمعها ذروته في هذه المرحلة من نمو النبات. وبما أنها متجولة وداخلية التطفل (22، 25) يخترق القسم الأعظم من أفرادها جذور النبات، الأمر الذي يؤدي إلى خفض أعدادها في تربة حقول

جدول 1. متوسط نسبة إصابة حقول العدس ومعدل تلوث تربتها وجذور نباتاتها بالنيماطودا الحويصلية *Heterodera ciceri* لعامي 2001 و 2003 في مرحلتَي الإزهار (الأسبوع الأول من شهر نيسان/أبريل) وتكوين القرون (الأسبوع الأول من شهر أيار/مايو) في محافظتي حلب وإدلب، سورية.

Table 1. Average rate of infested lentil fields with the cyst nematode *Heterodera ciceri* and their soil and root contamination during 2001 and 2003 seasons at flowering (1st week of April) and podding stages (1st week of May) in Aleppo and Idleb provinces, Syria.

عدد وحدات النيماطودا		% الحقول المصابة		طور نمو النبات	طور النيماطودا
No. of nematode units		% of infested fields			
إدلب	حلب	إدلب	حلب	Plant growth stage	Nematode stage
10.67 bc	5.61 d	72.34 a	73.17 a	Flowering	حويصلات/100 غ تربة
13.70 ab	8.86 cd	85.83 a	87.88 a	Podding	Cyst/100 g soil
15.81 b	25.63 a	91.49 a	85.37 a	Flowering	حويصلات/ غ جذور
19.07 ab	14.83 b	35.43 b	40.91 b	Podding	Cyst/g root
237.10 a	131.76 b	95.74 a	92.68 a	Flowering	أطوار أخرى/غ جذور
77.34 c	44.23 d	49.61 b	51.52 b	Podding	Other Stages/g root

القيم المتبوعة بأحرف متشابهة عمودياً وأفقياً عند كل طور لوحده من النيماطودا لا توجد فروق معنوية بينها عند مستوى دلالة 5%.
Values followed by same letter (horizontally and vertically) at each nematode stage are not significantly different at P = 0.05.

جدول 2. متوسط نسبة حقول العدس المصابة ومعدل تلوث تربتها بالنيماتودا لعامي 2001 و 2003 في مرحلتي الإزهار (الأسبوع الأول من شهر نيسان/أبريل) وتكوين القرون (الأسبوع الأول من شهر أيار/مايو) في محافظتي حلب وإدلب، سورية.

Table 2. Average rate of infested lentil fields and soils contamination level with juvenile nematodes during 2001 and 2003 seasons at flowering (1st week of April) and podding stages (1st week of May) in Aleppo and Idleb provinces, Syria.

أعداد النيماتودا (100 غ تربة)		% حقل مصاب		طور نمو النبات	أجناس النيماتودا
No. of nematode (juven./100 g soil)		% infested fields			
إدلب	حلب	إدلب	حلب	Plant growth stage	Nematode genera
Idleb	Aleppo	Idleb	Aleppo		
37.93 a	41.63 a	17.02 ab	24.39 a	Flowering	<i>Aphelenchoides</i>
38.65 a	45.47 a	10.24 b	13.64 b	Podding	
758.19 a	285.84 b	91.49 a	75.61 b	Flowering	<i>Aphelenchus</i>
118.13 c	94.75 d	40.94 c	32.58 c	Podding	
23.53 a	0.00 b	2.13 a	0.00 a	Flowering	<i>Hemicycliophora</i>
4.44 b	0.00 b	0.00 a	0.00 a	Podding	
31.61 a	33.13 a	8.51 a	9.76 a	Flowering	<i>Helicotylenchus</i>
14.80 a	25.69 a	4.72 a	6.06 a	Podding	
57.71 a	37.08 b	38.30 a	31.71 a	Flowering	<i>Paratylenchus</i>
33.49 b	26.68 c	13.39 b	13.64 b	Podding	
77.73 b	102.44 a	70.21 a	80.49 a	Flowering	<i>Pratylenchus</i>
44.53 c	52.13 c	46.46 b	53.79 b	Podding	
38.10 a	0.00 b	2.13 a	0.00 a	Flowering	<i>Scutellonema</i>
6.67 b	0.00 b	0.79 a	0.00 a	Podding	
53.45 bc	104.38 a	34.04 a	41.46 a	Flowering	<i>Tylenchorhynchus</i>
56.38 b	35.58 c	33.07 a	35.61 a	Podding	
58.43 a	96.29 a	53.19 a	29.27 b	Flowering	<i>Tylenchus</i>
43.86 b	37.91 b	36.22 b	31.82 b	Podding	

القيم المتبوعة بأحرف متشابهة عمودياً وأفقياً ضمن الجنس الواحد لا توجد فروق معنوية بينها عند مستوى دلالة 5%.

Values followed by the same letter (horizontally and vertically) within the same genus are not significantly different at P = 0.05.

خارجي التطفل *Tylenchus* (12.1%) وتراوح مع بقية أجناس النيماتودا ما بين 5.6% (*Aphelenchus*) و 11.9% (*Paratylenchus*). وكان معامل الارتباط إيجابياً قوياً بين نسبة النباتات الذابلة ومعدل النيماتودا في العينات المدروسة في المحافظتين وتراوح ذلك الارتباط (r) من 0.74 إلى 0.89 مع كل من *H. ciceri*، *Paratylenchus* و *Pratylenchus*، على التوالي. ولم تسجل علاقة ارتباط واضحة بين كلا المرضين عند كل من الأجناس *Aphelenchus* في حلب وإدلب و *Paratylenchus* ($r = -0.33$) و *Tylenchus* ($r = 0.04$) في إدلب (جدول 3). وتسمح هذه النتيجة بالقول أن انتشار النيماتودا في حقول عدس محافظة إدلب كان لها دوراً كبيراً في زيادة الإصابة بالذبول الوعائي

الذبول الفيوزاريومي

أظهرت نتائج فحص نباتات العدس المأخوذة خلال مرحلة تكوين القرون، وجود فطر الذبول الفيوزاريومي مرافقاً للنيماتودا في معظم الحقول المصابة من محافظتي حلب وإدلب، ولم يسجل وجوده منفرداً إلا في حقل واحد فقط من محافظة حلب. إذ ترافقت الإصابة بفطر الذبول الفيوزاريومي مع كافة أجناس النيماتودا المسجلة في العينات المدروسة، فوصل حدها الأقصى إلى 62.5، 53.8، 41.2 و 34.9% عند كل من الأجناس *Helicotylenchus*، *Paratylenchus*، *Aphelenchoides* والأطوار المختلفة من نيماتودا الحويصلات/غ جذور، على التوالي. ووصل متوسط نسبة النباتات المصابة بالذبول الفيوزاريومي حده الأقصى عند توافر الجنس

و ذات شكل هلالى طويل، مستدقة، ومقسمة بـ 2-3 حواجز، وتراوح أبعادها ما بين 4.12-4.52 × 27.30-28.47 ميكرونًا. وتشكلت أبواغ كلاميديّة مفردة في جميع مستعمرات العينات، بأبعاد تراوحت ما بين 8.16-8.18 × 9.13-9.24 (جدول 4). ولدى مقارنة مختلف تلك الخصائص لم تظهر فروق معنوية سواء بين مختلف العزلات أو بينها وبين العينة القياسية. وتؤكد تلك النتيجة أن الفطر المعزول هو *F. oxysporum* f. sp. *lentis*، وكانت الإصابة به في حقول محافظة إدلب أكثر وضوحاً خلال مرحلة الإزهار وبداية تكوين القرون.

القدرة الإمراضية

بينت دراسة القدرة الإمراضية أعراض الذبول على نباتات العدس بعد 18-21 يوماً من العدوى الاصطناعية. وتمثلت تلك الأعراض بشحوب الأوراق العلوية مع تهديدها وانثائها، ومن ثم تحول لونها إلى الأخضر الفاتح فالأصفر، وترافق ظهور علامت الذبول مع تقزم عام للنبات. تلونت الأوعية الناقلة للنباتات في بداية الإصابة بلون أبيض مصفر ثم بني فاتح وبخاصة مع ارتفاع حرارة غرفة النمو. ولدى عمل مقطع عرضي لسوق تلك النباتات وفحصه تحت المجهر، ظهر ميسيليوم الفطر في الحزم الوعائية لسوق نباتات العدس التي تم فحصها.

الفيوزاريومي. فالنيماتودا *Tylenchus* خارجية التطفل متجولة تغادر أفرادها الجذر النباتي بشكل متكرر خلال دورة حياتها، أما النيماتودا *Paratylenchus* و *Pratylenchus* فهي متجولة وداخلية التطفل. وساهم كل ذلك في تخريب مساحات أكبر في جذور نبات العدس أثناء تغذيتها وتجولها في/على أنسجة الجذور الأمر الذي سبب زيادة دخول وحدات الفطر مع زيادة أفراد هذه النيماتودا في النبات أو التربة.

الخصائص المزرعية والمجهريّة للمستعمرات الفطرية

درست خصائص مستعمرات فيوزاريوم المعزولة من سوق نباتات العدس المدروسة في عامي 2001 و 2003، وتراوح قطرها خلال أسبوع من نموها ما بين 6.86-6.94 سم (جدول 4). وظهر نمو ميسيليوم هوائي على سطح المستعمرات المتطورة غطى مساحة تراوحت ما بين 72.00-88.49% من سطحها. وأخذ السطح العلوي عند معظم المستعمرات لونا أبيضاً أو أبيضاً مصفراً. أما في أسفل الطبقة، فأخذت المستعمرات ألواناً من البرتقالي والبرتقالي الفاتح التي تباينت حتى اللون الموزي. وظهرت الأبواغ الكونيدية الصغيرة ببيضاوية، أحادية الخلية وفي بعض الأحيان ثنائية، غزيرة بشكل عام، وذات أبعاد تراوح متوسطها ما بين 3.80-3.97 × 9.60-9.74 ميكرونًا. وكانت أبواغها الكونيدية الكبيرة في الغالب قليلة العدد،

جدول 3. متوسط أعداد النيماتودا ونسبة النباتات المصابة بالذبول الفيوزاريومي في حقول عدس مصابة بالمرضين معاً ومعامل الارتباط بينهما في محافظتي حلب وإدلب، سورية خلال عامي 2001 و 2003 في مرحلة تكوين القرون (الأسبوع الأول من شهر أيار/مايو).

Table 3. Average number of nematodes and % of wilted plants in lentil fields infested with nematodes and Fusarium wilt, and the correlation between the two pathogens in Aleppo and Idlib provinces, Syria during 2001 and 2003 season at podding stage (1st week of May).

معامل الارتباط Correlation	معدل الإصابة Infection rate		% الحقول المصابة بالممرضين % infested fields with two pathogens		النيماتودا/الإصابة بالذبول Nematodes/wilted plants	
	% النباتات الذابلة % wilted plants	أعداد النيماتودا No. of nematodes	إدلب Idlib	حلب Aleppo	إدلب Idlib	حلب Aleppo
0.74	10.4 a	13.3 a	31.2 a	23.3 b	حويصلات <i>H. ciceri</i> /100 غ تربة Cysts of <i>H. ciceri</i> /100 g soil	
0.76	10.9 a	94.1 b	34.9 a	16.2 b	أطوار مختلفة من <i>H. ciceri</i> /غ جذور Seve. stages of <i>H. ciceri</i> /g root	
0.85	7.4 a	46.2 a	53.8 a	27.8 b	<i>Aphelenchoides</i>	
-0.31	10.4 a	197.0 a	30.8 a	23.3 b	<i>Aphelenchus</i>	
0.48	11.3 a	6.7 a	33.3 b	62.5 a	<i>Helicotylenchus</i>	
-0.33	11.9 a	53.3 a	41.2 a	22.2 b	<i>Paratylenchus</i>	
0.51	11.3 a	33.7 a	27.1 a	22.5 a	<i>Pratylenchus</i>	
0.62	10.3 a	62.5 a	28.6 a	17.0 b	<i>Tylenchorhynchus</i>	
0.04	12.1 a	39.4 a	30.4 a	19.0 b	<i>Tylenchus</i>	

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

Values followed by the same letter in the same row are not significantly different at P = 0.05.

جدول 4. متوسط قطر المستعمرة/سم وأبعاد أبواغها/ميكرون للعينة القياسية من فطر *F. oxysporum* f. sp. *lentis* والعزلات النامية على مستنبت البطاطا دكستروز أجار (PDA) المعزولة من عينات عدس من محافظتي حلب وإدلب، سورية خلال عامي 2001 و 2003 في مرحلة تكوين القرون (الأسبوع الأول من شهر أيار/مايو).

Table 4. Average *F. oxysporum* f. sp. *lentis* colonies diameter/cm and their spores dimensions/ μ for standard plant samples and wilted lentil plant isolates on PDA culture isolated from Aleppo and Idleb provinces, Syria during 2001 and 2003 season at podding stage (1st week of May).

Spore dimensions/ μ	أبعاد الأبواغ/ميكرون		قطر المستعمرة سم/الأسبوع	مصدر العينة
كلاميدية	كونيدية كبيرة	كونيدية صغيرة	Colonies diameter cm/week	Samples' source
Chlamydospores	Macroconidia	Microconidia		
9.11 × 8.20a	28.96 × 4.18a	10.89 × 3.88a	6.94 a	العينة القياسية Standard sample
9.24 × 8.18a	27.30 × 4.52a	9.60 × 3.80a	6.86 a	حلب Aleppo
9.13 × 8.16a	28.47 × 4.12a	9.74 × 3.97a	6.90 a	إدلب Idleb

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

Values followed by the same letter (vertically) are not significantly different at P = 0.05.

Abstract

Ismail, M.F., M.H. Al-Zainab and A. El-Ahmed. 2008. A Field Survey for the Lentil Nematodes and Vascular Fusarium Wilt at Aleppo and Idleb Provinces, Syria. Arab J. Pl. Prot., 26: 110-117.

A field survey for lentil nematodes and vascular fusarium wilt was conducted in Aleppo and Idleb provinces with the objective to determine their importance during 2001 and 2003 seasons. A total of 347 lentil fields in 80 villages were surveyed, from which 264 and 777 soil and lentil plant samples at flowering and podding stages, respectively, were collected during both seasons. Vermiform and cyst nematodes were extracted from soil and roots were also examined to determine the presence of endoparasitic nematodes. Wilt causal agent was also isolated from plant stems of each sample. Results showed that *H. ciceri* was the most commonly encountered nematode in lentil soil and plant roots in Aleppo and Idleb, with contamination rate reached 8.86 and 13.70 cyst/100 g soil and 25.63 and 19.07 cyst/g roots, respectively. In addition, 92.68% and 95.74% of plant roots in the two provinces were contaminated with several *H. ciceri* juvenile stages (131.76, 237.10 juvenile/g roots). Another nine nematode genera were encountered, of which *Pratylenchus*, *Aphelenchoides*, *Paratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Aphelenchus*, *Tylenchorhynchus* and *Tylenchus*, were the most important, and were found associated with 80.49, 24.39, 38.30, 9.76, 91.49, 41.46 and 53.19% of soil samples. Contamination rates of these nematodes reached 102.44, 45.47, 57.71, 33.13, 758.19, 104.38 and 96.29 juvenile/100 g soil in both provinces and both growing stages, respectively. Results showed that *F. oxysporum* f. sp. *lentis* was associated with the same nematode genera, and reached 62.5, 53.8, 41.2 and 34.9% in fields contaminated with *Helicotylenchus*, *Aphelenchoides*, *Paratylenchus* and *H. ciceri* juveniles, with percentage of wilted plants of 11.3, 8.2, 11.9 and 10.9%, respectively. Their was a positive correlation between the presence of the wilt pathogen and most nematodes, and ranged between $r = 0.66$ for the genus *Tylenchus* and $r = 0.89$ for *Pratylenchus*.

Keywords: Survey, nematodes, lentil, fusarium wilt, Syria.

Corresponding author: M.F. Ismail, Agricultural Scientific Research Center, Raqa'a, Syria, Email: m_f_ismail@hotmail.com

References

المراجع

1. بلار، مصطفى. 1984. حصر لأمراض العدس المنتشرة في وسط وشمال سوريا (1979-1980). مجلة وقاية النبات العربية، 10(2): 10-15.
2. بياعة، بسام، ويلي إرسكين وعباس عباس. 1994. مقارنة طرائق تقويم مختلفة لاختبار أصناف عدس مقاومة لمرض الذبول الوعائي الذي يحدثه الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *lentis*. مجلة وقاية النبات العربية، 12(2): 83-91.
3. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2003. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء الزراعي، الجمهورية العربية السورية.
4. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2004. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء الزراعي، الجمهورية العربية السورية.
5. Bayaa, B., W. Erskine and L. Khoury. 1986. Survey of wilt damage on lentils in northwest Syria. Arab Journal of Plant Protection, 4: 118-119.
6. Dhawan, S.C., A.N. Srivastava and M. Sharad. 2000. Preserving and staining nematodes in plant tissues. Pages 56-58. In: Nematode pests in Rice-wheat-legume cropping systems: proceedings of review and planning meeting and training workshop, 5-10 April, 1999, Division of Nematology, Indian Agricultural Research Institute New Delhi, India. S.B. Sharma, Pande S. Pankaj and C. Johansen (eds). Rice-Wheat Consortium Paper Series 7. New Delhi, India: Rice-Wheat Consortium for the Indo-Gangetic Plains, and Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.
7. FAO. 2005. Production, year book. www.fao.org

16. **Luc, M., R.A. Sikora and J. Bridge.** 1993. Plant parasitic nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. Cambrian Printers, Ltd, Aberystwyth. CAB, UK. 629 pp.
17. **Mai, W.F and H.H. Lyon.** 1975. Pictorial key to genera of plant-parasitic nematodes. 4th Edition. Ithaca, NY: Cornell University Press. 219 pp.
18. **Mamluk, O.F., O. Tahan, R.H. Miller, B. Bayaa, K.M. Makkouk and S.B. Hanonik.** 1992. A checklist of cereal, food legume and pasture and forage crop diseases and insects in Syria. Arab Journal of Plant Protection, 10(2): 166 – 225.
19. **Maqbool, M.A.** 1981. Plant nematology laboratory techniques nematode collection, extraction, killing, fixing and mounting. National Nematological Research Center. Islamabad, Pakistan. Pages 56- 61.
20. **Muehlbauer, F.J., J.I. Cubero and R.J. Summerfield.** 1985. Lentil (*Lens culinaris* Medic.). Pages 266-311. In: Grain legume crops. (R.J. Summerfield and E.H. Robert (eds.)). Collins, London, UK.
21. **Nelson, P.E., T.A. Tousoun and W.F.O. Marasas.** 1983. *Fusarium* species: An illustrated manual for identification. The Pennsylvania State University Press. 193 pp.
22. **Roberts, P.A.** 1992. Current status of the availability, development, and use of host plant resistance to nematodes. Journal of Nematology, 24(2): 213-227.
23. **Rodriguez-Kaban, R. and M.H. Pope.** 1981. A simple incubation method for the extraction of nematodes from soil. Nematropica, 11: 175-185.
24. **Volvas, N., N. Greco and M. Di-Vito.** 1985. *Heterodera ciceri* sp. n. (Nematoda: Heteroderidae) on *Cicer arietinum* L. from Northern Syria. Nematologia Mediterranea, 13: 239-252.
25. **Whitehead, A.G.** 1998. Plant nematode control. University Press, Cambridge, London, UK. 384 pp.
8. **Gaur, H.S.S. and H.K. Sharma.** 2000. Nematode surveys. Pages 42-44. In: Nematode pests in Rice-wheat-legume cropping systems: proceedings of review and planning meeting and training workshop, 5-10 April, 1999, Division of Nematology, Indian Agricultural Research Institute New Delhi, India. S.B. Sharma, Pande S. Pankaj and C. Johansen (eds). Rice-Wheat Consortium Paper Series 7. New Delhi, India: Rice-Wheat Consortium for the Indo-Gangetic Plains, and Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.
9. **Goody, J.B.** 1963. Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Fourth edition, Her Majesty's Stationery office. London. 65 pp.
10. **Greco, N., M. Di Vito, M.V. Reddy and M.C. Saxena.** 1984. A preliminary report of survey of plant parasitic nematodes of Leguminous crops in Syria. Nematologia Mediterranea, 12: 87-93.
11. **Greco, N., M. Di Vito and M.C. Saxena.** 1992. Plant parasitic nematodes of cool season food legumes in Syria. Nematologia Mediterranea, 20: 37-46.
12. **Hashmi, S. and L.R. Krusberg.** 1995. Factors influencing emergence of juveniles from cysts of *Heterodera zea*. Journal of Nematology, 27(3): 362-369.
13. **Hooper, D.J.** 1993. Extraction and processing of plant and soil Nematodes. Pages 45-68. In: Plant parasitic nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. M. Luc, R.A. Sikora, and J. Bridge (eds). CAB International, Wallingford, UK.
14. **Johnson, A.B., H.D. Scott and R.D. Riggs.** 1993. Penetration of soybean roots by soybean cyst nematode at high soil water potentials. Agronomy Journal, 85(2): 416-419.
15. **Khare, M.N.** 1981. Diseases of Lentils. Pages 163-172. In: Lentils. C. Webb and G. Hawtin (eds). CAB, London, UK.

Received: August 23, 2007; Accepted: April 20, 2008

تاريخ الاستلام: 2007/8/23؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2008/4/20