

تشير صفحات التاريخ إلى أن الـنيماتودا عريقة في تاريخها وقديمة في وجودها، فقد ورد ذكرها في التقارير الطبية التي كتبها قدماء المصريين، وكذلك في السجلات التاريخية اليونانية والرومانية قبل الميلاد. فدودة الأسكارس المعروفة لدينا الآن باسم *Ascaris lumbricoides* ورد ذكرها كدودة أسطوانية كبيرة في أمعاء الإنسان في أحد التقارير المصرية التي يرجع تاريخها إلى حوالي ١٥٥٠ سنة قبل الميلاد، كما ذكرها الفيلسوف (الطبيب) اليوناني القديم أبقراط Hippocrates في إحدى كتاباته قبل الميلاد بحوالي أربعة قرون. وكثيراً ما كانت ترد كلمة ديدان الأمعاء في كتابات الفيلسوف الإغريقي أرسطو، الذي يعتبره الكثيرون أبا علم الحيوان، وذلك في القرن الثالث قبل الميلاد. كما أشارت إحدى الكتابات الرومانية في القرن الأول قبل الميلاد إلى الـنيماتودا المعروفة لدينا باسم نيماتودا غينيا التي تعيش في أطراف الإنسان وتسبب له آلاماً شديدة.

أما نيماتودا النبات فاكتشافها يعتبر حديث العهد نسبياً، فقد ظلت مجهولة زمنياً طويلاً، ولم تعرف إلا بعد اختراع المجهر في منتصف القرن السابع عشر ثم تطوره بعد ذلك. ولعل السبب في ذلك يرجع إلى صغر حجم هذه الـنيماتودا مقارنة بغيرها من نيماتودا الإنسان والحيوان، فالنيماتودا النباتية لا يزيد طولها عادة عن ٥ مم ولا يتعدى قطرها عن ١٠٠ ميكرون. وبالرغم من أن اكتشافها لأول مرة جاء بعد قرن من اكتشاف المجهر، إلا أنه مما لا شك فيه أن تاريخها ووجودها مرتبطان بتاريخ وحياة كثير من النباتات لأحقاب طويلة، ولكن الاهتمام بها واكتشافها جاء نتيجة لأهميتها المتزايدة كأفات زراعية بعد تطور الزراعة وازدياد المشكلات التي تسببها هذه الآفات.

ولقد كانت نيماتودا تتألف حبوب القمح *Anguina tritici* أول نيماتودا نباتية يتم اكتشافها، فقد جاء ذلك في رسالة بعثها العالم الإنجليزي J. T. Needham - وهو رجل دين كاثوليكي ذو ميول علمية - إلى رئيس الجمعية الملكية في لندن، وكان ذلك في ٢٢

ديسمبر ١٧٤٣م. وفي السنة التالية وصف نيدهام اكتشافه في مجلة علمية بأنه عندما وضع حبوب قمح صغيرة سوداء (عقد بذرية) في الماء لاحظ، بواسطة مجهره البسيط، العديد من الألياف التي كانت تبدو أول الأمر غير حية داخل العقد، بدأت تتحرك وتخرج إلى الوسط المائي. والواقع أن حقيقة ما شاهده نيدهام لم يكن سوى يرقات الطور اليرقي الثاني الساكنة في العقد البذرية للقمح. ولم تقتصر أهمية هذا الاكتشاف كأول اكتشاف لنيماتودا النبات فقط، بل ترجع أهميته أيضاً إلى التأثير الكبير الذي أحدثه هذا الاكتشاف في التشكيك في نظرية التوالد الذاتي التي كانت سائدة في ذلك العصر.

ظلت نيماتودا تتألل حبوب القمح هي النيماتودا الوحيدة المعروفة بتطفلها على النبات مدة قرن من الزمن حتى جاء العالم M. J. Berkeley في عام ١٨٥٥م، وهو عالم فطريات إنجليزي، واكتشف نيماتودا تعقد الجذور المعروفة لدينا الآن باسم *Meloidogyne spp.* فقد لاحظ هذا العالم وجود انتفاخات (عقد) على جذور نباتات الخيار المزروعة في أحد البيوت المحمية Greenhouses، كما شاهد الطور اليرقي الثاني في تلك العقد. وبعد عامين تقريباً تمكن عالم أمراض النبات الألماني J. Kuhn في عام ١٨٥٧م من اكتشاف ووصف نيماتودا نباتية أخرى، هي النيماتودا المعروفة لدينا الآن بنيماتودا السوق والأبصال *Ditylenchus dipsaci*. وفي عام ١٨٥٩م استطاع العالم الألماني Schacht أن يلفت الانتباه ولأول مرة إلى الأهمية الاقتصادية الكبيرة لنيماتودا النبات، عندما استطاع أن يكشف النقاب عن سبب تدهور زراعة بنجر السكر Sugarbeets (المحصول المهم في أواسط أوروبا)، والذي عزاه إلى نيماتودا حوصلات بنجر السكر *Heterodera schachtii* التي عرفت باسمه في عام ١٨٧١م.

كان لهذه الاكتشافات الرائدة، وخاصة الأخير منها، وما صاحبها من اهتمامات، وما تلاها من اكتشافات أخرى - خلال النصف الثاني من القرن التاسع عشر - الأثر الكبير والحافز القوي إلى إدراك أهمية نيماتودا النبات من الناحية

الاقتصادية وما تسببه من أضرار كبيرة للمحاصيل. وبالتالي أدى كل ذلك إلى ولادة وتطور علم جديد احتل مركزه المهم بين العلوم الزراعية، ذلك هو علم نيماتودا النبات Plant Nematology.

### Development of Plant Nematology

بدأ هذا العلم في التطور والأزدهار مع بداية القرن العشرين الماضي، ويرجع الفضل الكبير في ذلك إلى العالم الأمريكي Nathan A. Cobb، الذي يعتبر بحق مؤسساً لمدرسة النيماتولوجيا الحديثة ورائداً من رواد هذا العلم. وقد نشر أول بحث له في عام ١٩١٣ م، وأعقبه بالعديد من الأبحاث الأساسية (حوالي ١٥٢ بحثاً)، وخاصة في مورفولوجيا وتقسيم النيماتودا، والطرق العملية لدراستها التي مازال الكثير منها يستخدم حتى وقتنا الحاضر. وقد اقترح Cobb في عام ١٩١٤ م اسم Nematology كاسم مميز لهذا الفرع الحديث من العلوم الزراعية. واستطاع بإمكاناته المحدودة أن يلفت الانتباه إلى أهمية النيماتودا كآفات زراعية مهمة، بعد أن كان الاهتمام بها ينحصر كطفيليات تتطفل على الإنسان والحيوان. ونتيجة لجهوده تم في عام ١٩٢٩ م، ولأول مرة، إنشاء قسم خاص للنيماتودا الزراعية بوزارة الزراعة الأمريكية. وكان لإنشاء هذا القسم ولجهود Cobb البحثية والتعليمية الأثر الكبير في دفع عجلة تطور هذا العلم وازدهاره، وخاصة في الولايات المتحدة الأمريكية. ولقد أصبح كثير من زملائه وطلابه رواداً في هذا المجال لبضعة عقود من ذلك القرن.

لقد أجريت أبحاث عديدة وتمت اكتشافات مهمة قبيل وبعد منتصف القرن العشرين الماضي، خاصة في أوروبا وأمريكا، وكان لها دور كبير في إرساء قواعد هذا العلم وتطوره، وساهمت بشكل فعال في إثراء حركة البحث والمعرفة في هذا المجال.

وقد لا يتسع المجال هنا لتتبع تلك الأحداث وتأثيراتها، ولكن سنذكر بعضاً منها على سبيل المثال لا الحصر. ففي أوروبا تم تأليف بعض الكتب الأولى التي كان لها تأثير كبير في ذلك الوقت، ففي عام ١٩٣٣م قام العالم T. Goody في بريطانيا بتأليف كتاب عن النيमतودا والأمراض التي تسببها، وفي عام ١٩٤١م ألف العالم Filipjev (الروسي) و Stekhoven (الهولندي) كتاباً تطبيقياً عن علم النيमतودا الزراعية، أما كتاب T. Goody الثاني والمشهور عن نيमतودا التربة والمياه العذبة فقد ألفه في عام ١٩٥١م، وقام ابنه J. B. Goody بتنقيحه وإعادة طباعته في عام ١٩٦٣م.

أما في الولايات المتحدة الأمريكية فقد أدى اكتشاف المبيدات دايكلوروبروبان - دايكلوروبروبين (D-D) ودايبرومو الإثيلين (EDB)، في أوائل الأربعينات من القرن الماضي، واستعمالها كمدخات تربة بصورة عملية إلى زيادة المحصول والحد من تأثير النيमतودا الضار، وأوضح بصورة جلية أهمية النيमतودا كمسببات مرضية للنبات. وفي ذلك الوقت أيضاً اكتشفت، ولأول مرة، في أمريكا الشمالية نيमतودا حوصلات البطاطس *Globodera rostochiensis* في جزيرة لونج ايلاند (نيويورك)، مما أثار اهتماماً واسعاً على مستوى الحكومة الفيدرالية بهدف منع انتشار هذه الآفة الخطرة إلى مناطق إنتاج البطاطس الرئيسة المجاورة في ولاية نيويورك. كما كُشف النقاب بعد ذلك عن سبب مرض التدهور الممتد على الموالح (الحمضيات) في فلوريدا، الذي عزى إلى الإصابة بالنيमतودا الحفارة *Radopholus similis*. وتمكن العالمان Christie و Perry في فلوريدا عام ١٩٥١م من إثبات أن كثيراً من نيमतودا التربة التي لا تخترق الجذور تستطيع أن تتطفل وتتغذى عليها من الخارج مسببة أضراراً كبيرة. أما في منتصف الخمسينات من القرن العشرين الماضي فقد برز تطور جديد لدور خطر يمكن أن تلعبه النيमतودا النباتية، ويتمثل ذلك في تعاونها مع الأحياء الأخرى في التربة مسببة أمراضاً

مركبة وأضراراً غير مباشرة قد تفوق أضرارها المباشرة. وفي عام ١٩٥٨م أثبت العالم Raski وزميلاه في جامعة كاليفورنيا أن هناك بعض الأجناس من النيमतودا خارجية التطفل تستطيع أن تنقل الفيروسات من النباتات المصابة إلى السليمة، مسببة انتشار بعض الأمراض الفيروسية بين النباتات. وقد كان للاكتشافين الأخيرين أثر كبير وصدى واسع في توضيح الأهمية الاقتصادية الكبيرة للنيमतودا، ودورها المتعدد الجوانب في خفض كميات المنتجات الغذائية في العالم.

ومع تطور علم النيमतودا النباتية في منتصف القرن الماضي شهد هذا العلم مزيداً من الرعاية والاهتمام كعلم مستقل بذاته، شأنه في ذلك شأن الكثير من العلوم الزراعية الأخرى. فتأسست الجمعيات العلمية، وأصدرت مجلات متخصصة، كما أنشئت مراكز للأبحاث والدراسات العليا في الجامعات تهتم بهذا العلم، وترعى تطويره والاستفادة من تطبيقاته المختلفة. ففي عام ١٩٥٥م أنشئت جمعية النيमतولوجيين الأوروبية (ESN)، وأصدرت مجلتها العلمية *Nematologica* عام ١٩٥٦م، تبعها إنشاء جمعية النيमतولوجيين (SON) بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٦١م، وأصدرت أول عدد من مجلتها العلمية *Journal of Nematology* عام ١٩٦٩م، ثم تلاها جمعية النيमतولوجيين في الهند التي تأسست عام ١٩٧٠م، ومجتها العلمية *Indian Journal of Nematology*، ثم منظمة النيमतولوجيين في أمريكا الاستوائية (OTAN) عام ١٩٧١م ومجتها العلمية *Nematropica*، ثم جمعية النيमतولوجيين الباكستانية عام ١٩٨١م ومجتها العلمية *Pakistan Journal of Nematology*. كما تم إنشاء جمعية النيमतولوجيين الأفرو-آسيوية في عام ١٩٩٠م، وأصدرت أول عدد لمجتها العلمية المتخصصة في شهر يونيو عام ١٩٩١م، لكن يبدو أن هذه المجلة توقفت. أما في وطننا العربي فحتى منتصف العقد الأخير من القرن الماضي لم يتم تأسيس جمعية أو إصدار مجلة

متخصصة في النيما تودا النباتية ، لكن الجمعية العربية لوقاية النبات التي أنشئت عام ١٩٨١م ، وأصدرت أول عدد من مجلتها العلمية عام ١٩٨٣م ، تهتم وتعنى أيضاً بالأبحاث الخاصة بالنيما تودا النباتية وما زالت. لكن عام ١٩٩٣م شهد أول ولادة لجمعية عربية متخصصة في النيما تودا النباتية ، هي الجمعية المصرية للنيما تولوجيا الزراعية ، وأصدرت أول عدد من مجلتها العلمية "المجلة المصرية للنيما تولوجيا الزراعية" في شهر يوليو عام ١٩٩٧م.

### **Economics of Plant Nematology**

تمثل نيما تودا النبات إحدى أهم الآفات الزراعية التي تشاركنا غذاءنا ، وتؤثر كثيراً في اقتصادنا الزراعي. وقد لا نعدو الحقيقة كثيراً إذا قلنا إن أي محصول مزروع في أي بقعة من العالم مهدد بالإصابة بنوع أو أكثر من نيما تودا النبات العديدة. وإذا كانت المحاصيل الاقتصادية لكثير من دول العالم تزرع على مساحات واسعة ، فإن إصابتها بالنيما تودا تشكل خسائر فادحة من حيث كمية الإنتاج والدخل القومي لهذه الدول. ويفيد كثير من الدراسات والتقارير أن النيما تودا كانت وما زالت تلعب دوراً كبيراً في خسائر مثل هذه المحاصيل ، كمحصول بنجر السكر في وسط أوروبا ، والبطاطس في بريطانيا وبعض الولايات المتحدة الأمريكية ، والشاي في سيريلانكا ، والأرز في جنوب شرق آسيا ، والقطن في مصر ، والبن في البرازيل والحبشة واليمن ، والذرة في الولايات المتحدة الأمريكية ، والموز في المناطق الاستوائية ، والمواخ (الحمضيات) في حوض البحر الأبيض المتوسط والولايات المتحدة ، والكثير من محاصيل الخضر في الدول المتقدمة والنامية على حد سواء. ولا أريد هنا أن أشير إلى أرقام أو نسب مئوية للدلالة على تلك الخسائر وذلك لسببين :

الأول: أن كثيراً من الخسائر التي تسببها النيमतودا للمحاصيل في كثير من دول العالم، وخاصة في البلدان النامية، مازالت غير معروفة أو محددة، وقد يعود ذلك إلى عدم المعرفة الكاملة بالنيमतودا أو جهلها تماماً، أو لإقتران المزارع بمحصوله مقارنة بما يحصل عليه المزارعون في الحقول المجاورة.

الثاني: أن كثيراً من الخسائر التي تعزى للإصابة بمسببات مرضية أخرى قد تكون في واقع الأمر ناتجة في الأصل عن إصابة مسبقة بالنيमतودا، مما يؤدي إلى إضعاف النبات وتهيئته للإصابة بتلك الأمراض. أو قد تكون النيमतودا هي المشارك الرئيس والفعّال في تلك الخسائر، وهذا بالتالي يؤدي إلى صعوبة الحصول على التقديرات الحقيقية لأضرار النيमतودا.

أما الخسائر غير المباشرة فمتعددة ومتنوعة، ولعل من أهمها زيادة تكاليف الإنتاج. فمثلاً تؤدي الإصابة بالنيमतودا إلى عدم كفاءة الجذور في امتصاص مياه الري والأسمدة المضافة والاستفادة منها، فتظهر أعراض الذبول ونقص العناصر الغذائية، وبالتالي يلجأ المزارع خطأً إلى زيادة الري وكميات الأسمدة دون جدوى.

ولعل من أهم الأسباب التي جعلت النيमतودا تحتل مركزاً مهماً وبارزاً بين العديد من الآفات الزراعية هو انتشارها الواسع، فنيमतودا تعقد الجذور مثلاً تستطيع إصابة أكثر من ألفي نوع من أنواع النباتات. بالإضافة إلى مقدرة بعض أجناس النيमतودا على نقل بعض الأمراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية. وكذلك إلى تعاونها وتفاعلها مع كثير من المسببات المرضية لإحداث أمراض مركبة ليس من السهولة مكافحتها.

ويعتقد بعض العلماء أن أحد أسباب انهيار واندثار الحضارات القديمة التي سادت ثم بادت قد يعود، وبصورة رئيسة، إلى عوامل "إجهاد" التربة، ومن المحتمل جداً أن للنيमतودا دوراً كبيراً في ذلك "الإجهاد"، وبالتالي اندثار تلك الحضارات القديمة.

### Plant Nematology and Other Sciences

لا شك أن علم نيماتودا النبات علم حديث نسبياً فما فتىء يتطور وينمو نمواً مطرداً ، ولذلك فإن علاقته مع كثير من العلوم تزداد وتعمق مع الوقت لتشمل العديد من العلوم التطبيقية والبحثية. وبالإضافة إلى ذلك فإن هذا العلم يمثل تزاوجاً متكاملًا بين علم الحيوان Zoology وعلم النبات Botany ، وهما الأصل لكل علوم الأحياء Biology. فدراسة هذه الحيوانات النيماتودية تحتاج إلى فهم ودراية كبيرة بعلم الحيوان العام ، وعلم الحيوانات اللافقارية ، وعلم الطفيليات ، وبدرجة أهم علم سلوك الحيوان الذي يفيد في فهم السلوك الغذائي للنيماتودا على عوائلها النباتية ، وبالتالي تأثيرات طرق مكافحة المختلفة على النيماتودا.

كما أن المعرفة والاستيعاب الجيد لعلم النبات بفروعه المختلفة ، وخاصة علم وظائف الأعضاء ، والشكل الظاهري ، والتشريح الداخلي ، وخاصة للمجموع الجذري ، تعتبر متطلباً ضرورياً لفهم التأثيرات المختلفة والمتبادلة بين النيماتودا والنبات. ولا شك أن التربية وإنتاج الأصناف النباتية المقاومة للنيماتودا تحتاج إلى دراسة واسعة وفهم عميق لعلوم الخلية والوراثة وتربية النبات والهندسة الوراثية.

أما علم أمراض النبات Plant Pathology فيعتبر الأب والأصل لعلم نيماتودا النبات Plant Nematology. وفي الواقع أن علم نيماتودا النبات ما هو إلا فرع حديث بين فروع علم أمراض النبات الرئيسة (فطريات ، بكتيريا ، فيروسيات... إلخ) ، وبالتالي لا يمكن دراسته بمعزل عن علم أمراض النبات بفروعه المختلفة المتكاملة. وقد لا يتسع المجال هنا لذكر الارتباط الوثيق والتداخل المتكامل لهذا العلم مع فروع أمراض النبات المختلفة ، إلا أنه يجب أن نذكر أن تدريس علم نيماتودا النبات يتم في كثير من الجامعات الكبرى داخل أقسام أمراض النبات. وفي الواقع فإن كثيراً من علماء نيماتودا



النبات هم أصلاً علماء أمراض نبات ، شأنهم في ذلك شأن علماء الأمراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية. كما أن الدرجات العلمية العليا التي تمنح لأخصائي نيماتودا النبات تكون في مجال أمراض النبات كتخصص عام وفي نيماتودا النبات كتخصص دقيق.

وحيث إن هذا العلم هو علم زراعي فإن له ارتباطاً وثيقاً بكثير من العلوم الزراعية المختلفة ، كعلوم وقاية النبات الأخرى (كالحشرات والحشائش والمبيدات) ، وعلوم المحاصيل والبساتين ، وعلوم التربة (وخاصة ميكروبيولوجيا التربة وبيئة التربة) ، وعلم الاقتصاد الزراعي وإدارة المزارع. كما أن علم نيماتودا النبات يستفيد كثيراً من بعض العلوم الأخرى كالكيمياء والفيزياء والرياضيات والإحصاء والأرصاد الجوية وكثير من العلوم البحتة.