(٧١)

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
المركز الوطني للتوثيق الزراعي
المختبر

الجمهورية العربية السورية
وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي

النيماتودا الثعبانية
وطرق معالجتها

اعـــــــداد
المهندس الزراعي
سعاد قطنا
ماجستير علوم في الحشـــــرات

نشرة رقـم ١١٦
مديرية الشؤون الزراعية
سـنة ١٩٧٦
قســم الارشــاد

المقـــدّمة

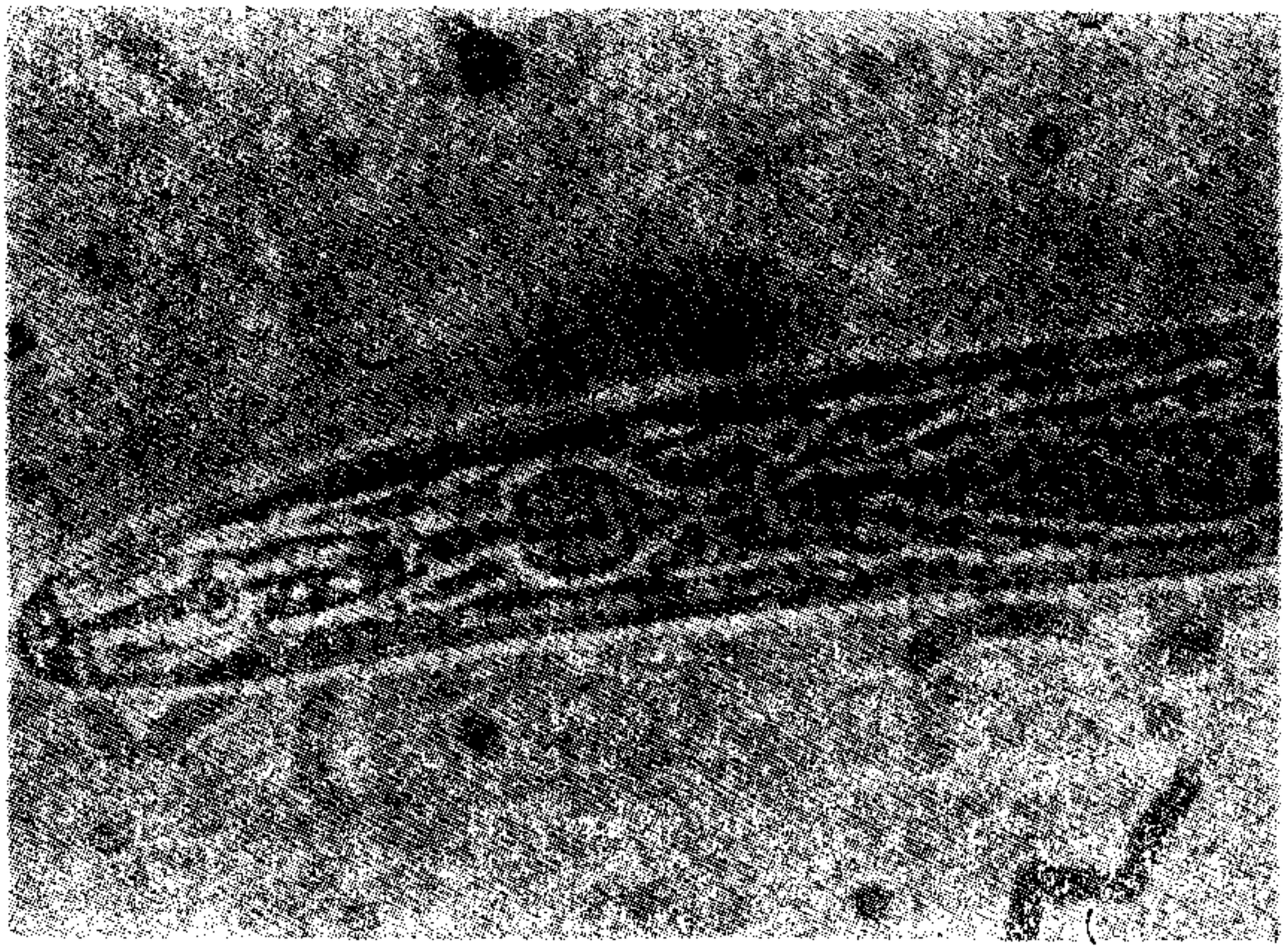
تشكل النيماتودا أحد أهم العوامل الضارة في انتاجية المحاصيل الزراعية في القطر العربي السوري كماً ونوعاً فوجودها الذي كثيراً ما يخفيه صغر حجمها عن العين المجردة لم يقيم التقييم الاقتصادي الكافي في سجل الخسائر والأضرار التي تحدثها الآفات الزراعية المختلفة لمحاصيلنا الزراعية الرئيسية إذ كثيراً ماتنسب هذه الخسائر والاضرار تجاوزاً لمسببات أخرى أكثر وضوحاً وأسهل اكتشافاً كالحشرات والامراض النباتية المعروفة أو فقدان الخصوبة في التربة . فالنيماتودا ، أو الديدان الثعبانية كما تسمى أيضاً ، كائنات حية ميكروسكوبية وهي إذ تهاجم العديد من النباتات في جذورها تحت التربة وما تسببه لها من تضخم بالخلايا وتلف في النسيج . تعيق نقل الغذاء والماء منها إلى باقي أجزائها فوق التربة فتظهر الاعراض عليها بشكل ضعيف تدريجي لنموها وتقزم في حجمها واصفرار وذبول في أوراقها لتحدث في النهاية موت النبات وفقدانه دون التعرف في غالب الاحيان على المسبب الرئيسي الموجود تحت التربة .

وقد ظهرت النيماتودا كمشكلة من المشاكل الزراعية البارزة في القطر عندما اكتشف وجودها على غراس الزيتون وغراس الدراق واللوز والمشمش وغيرها سواء منها المستوردة من خارج القطر أو المنتجة في مشاتله . وعندما ظهرت أيضاً كمشكلة محددة وضاغطة في الحقول المنتجة للخضار وخاصة منها البندورة فكانت وما زالت سبباً في نزوح زراعة البندورة من أرض إلى أرض ومن منطقة موبوءة إلى اخرى سليمة ولغير رجعة إلا بعد

انقضاء زمن طويل . وقد قدر أحد العلماء الفقد الحاصل في الانتاج بين أرض موبوءة وأخرى سليمة بما لا يقل عن ٣٧٪ في كمية الانتاج عدا سوء نوعيته . وليس وقوع الضرر فيما يسببه وجود النيماتودا فقط بل ولما يرافق هذا الوجود من انتشار أمراض فطرية وبكتيرية وغيروسية تأخذ هي الاخرى حصتها من الخسائر والاضرار لتصبح هذه الخسائر بالنسبة للفلاح المنتج وفي كثير من الاحيان كلية وشاملة .

ما هي النيماتودا :

تتصف النيماتودا كرتبة بكونها كائنات حية صغيرة الحجم ، تشبه الديدان بشكلها العام ، مستديرة ومتماثلة في مقطعها العرضي عند الرأس . يتألف جسمها من انبوبين أحدهما خارجي وهو الهيكل ويضم البشرة

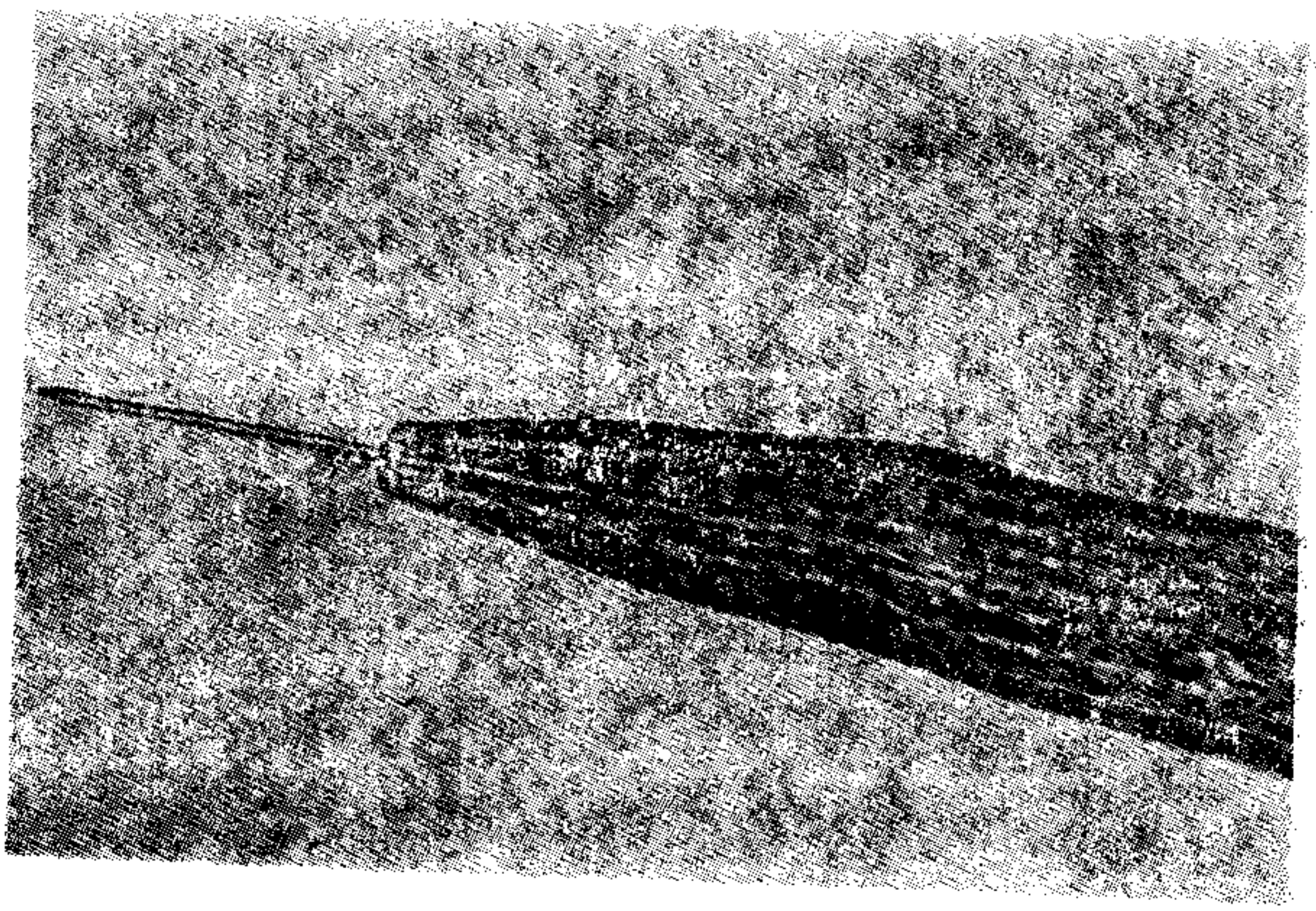


الشكل رقم ـ ١ ـ

السطحية أو الاديم وما يتخللها من أعصاب وعضلات والآخر داخلي ويضم جهاز الهضم بأجزائه الفم والبلعوم والمعي الوسطي والمستقيم .

إن أكثر أجناس النيماتودا النباتية سواء منها الذي يعيش في التربة أو على النبات يبدو طولانياً ودودي الشكل وأغلبها بقياس ٢ ملم .

وبعض هـــذه الاجناس يضم اناث متمركزة Sedentary تختلف بأشكالها بين متطاولة أو كروية أو حويصلية غير منتظمة . وهي تتمتـع برمح واخز Piercing Stylet موجود في فمها تستعمله ضد جدران خلايا النبات الذي تهاجمه لتنفذ منها إلى محتوياتهـا فتؤمن بذلك غذاءها . وقـد ينعدم وجود هذا الرمح في بعض الانواع أو يتقلص طوله .

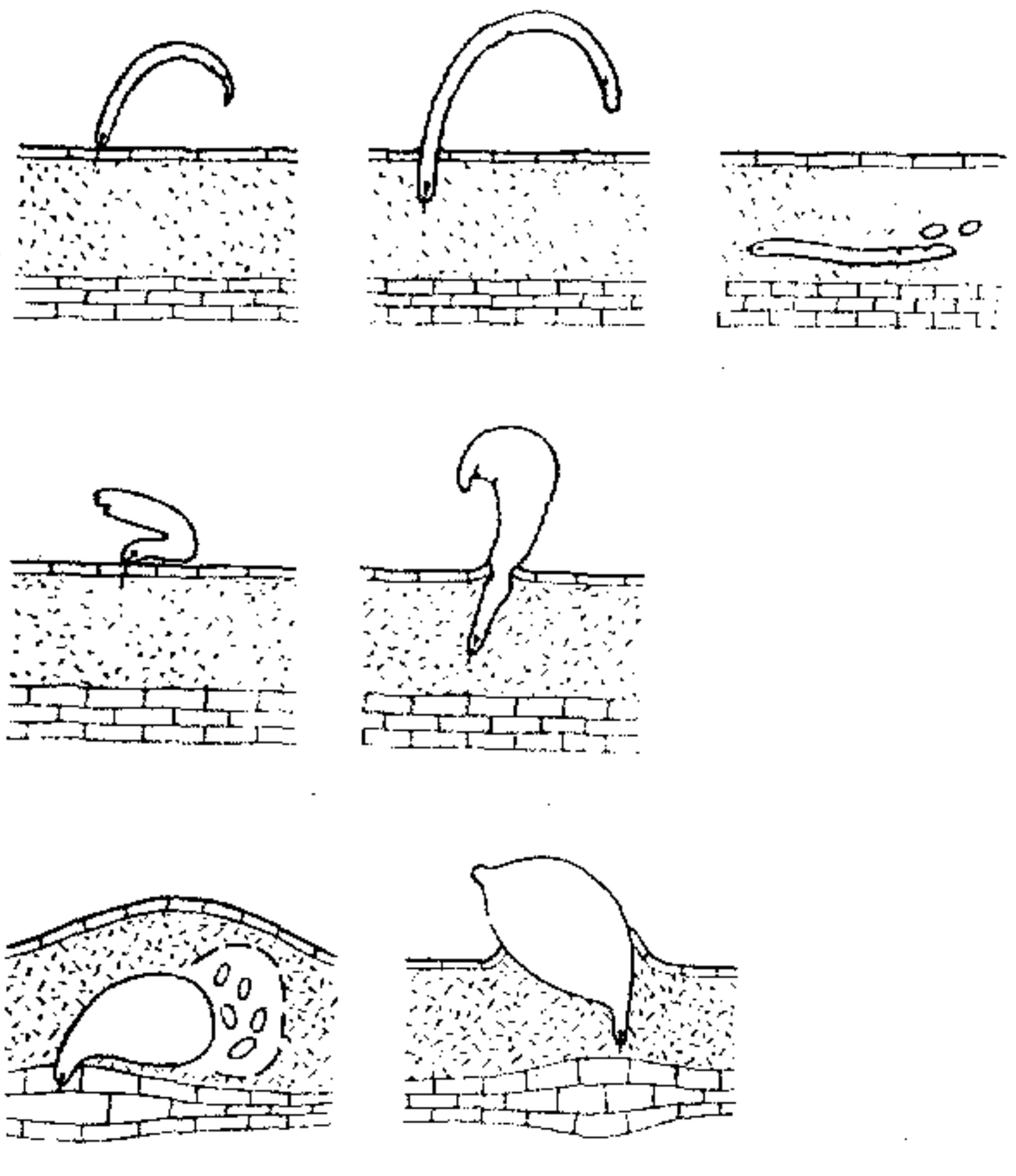


الشكـل رقم ـ ٢ ـ

تعتبر النيماتودا رتبة مستقلة بذاتها وهي لا تنتمي إلى الحشرات باعتبارها

لاتحمل أصاوفها العامة كما لا تنتمي إلى الامراض النباتية للسبب نفسه وان اختلف في نسبها إلى أي منهما كل من علماء الحشرات والامراض النباتية .

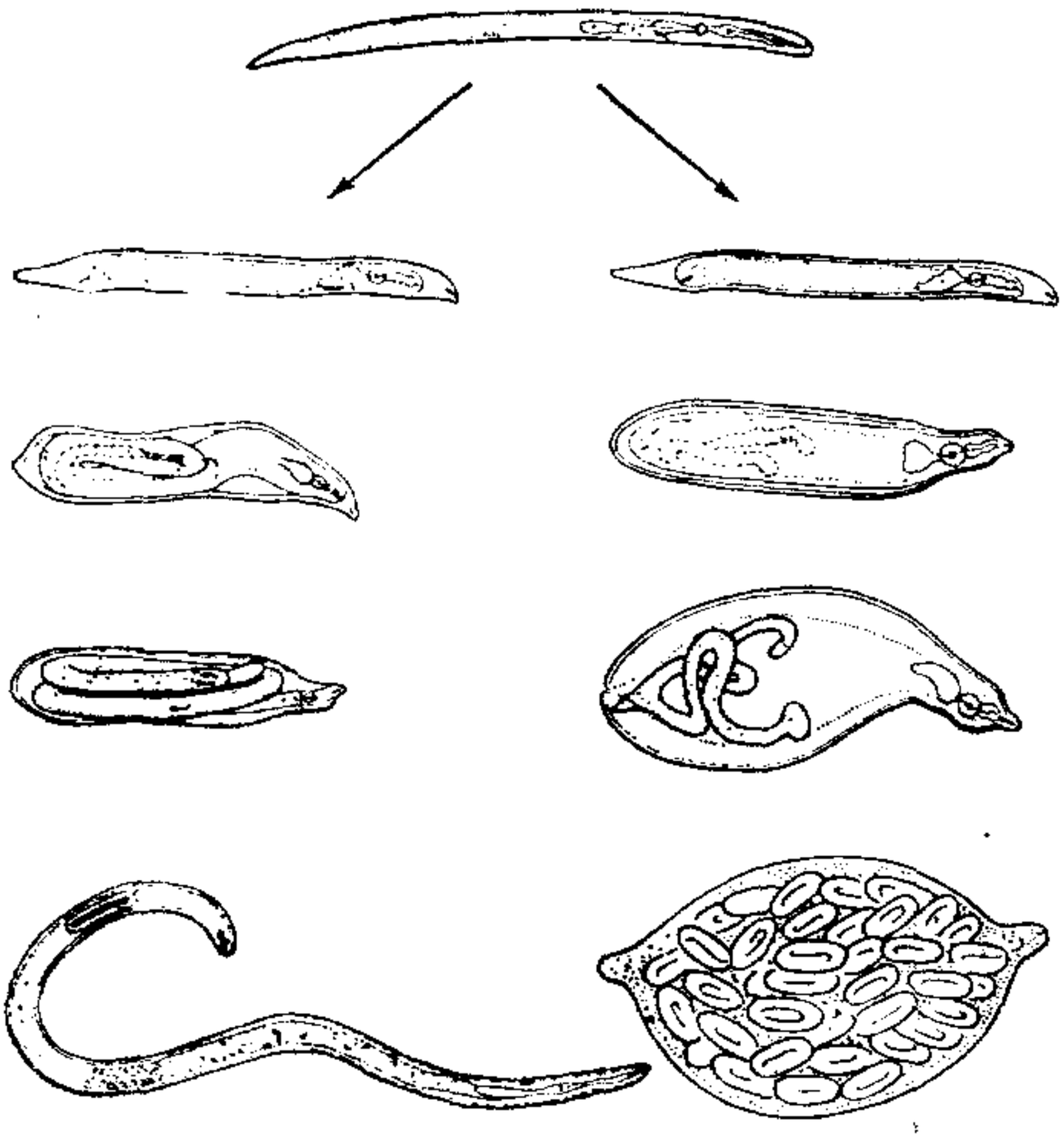
تنسب أكثر أنواع النيماتودا النباتية إلى عائلة تيلينكيدي Tylenchidae التي تضم الشكل الدودي بوضعيه الخارجي والداخلي ونعني بالخارجي Ectoparasitic الذي يعيش خارج النبات بينما يعيش الداخلي Endoparasitic داخل خلايا النبات كما يضم الوضع نصف الداخلي ونصف الخارجي . وتنسب أجناس وأنواع من النيماتودا النباتية إلى عائلة هيرود يريدي Hetrodiridae التي تتميز بانتفاخ جسم الانثى وتضم نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الحويصلات .



الشكل رقم ـ ٣ ـ

والتكاثر عند النيماتودا جنسي في الغالب إلا أن التكاثر اللاجنسي يقع

أيضاً في حالة عدم وصول الذكر إلى الانثى أو عدم وجوده أصلاً . ويتم التطور بين الفقس والطور الكامل خلال أربع مراحل أو انسلاخات لليرقة لايظهر الأول منها أحياناً لوقوعه داخل البيضة بحيث تكون اليرقة الظاهرة بعد الفقس هو الانسلاخ الثاني لها . وتتعلق عملية فقس البيض وتطور اليرقة بعد الفقس على توفر عوامل بيئية أهمها توفر رطوبة كافية وحرارة وتهوية مناسبة في التربة المحيطة بها وكذلك العائل الملائم لها . ومانجده غالباً في التربة هو أطوار اليرقة غير المكتملة النمو والتي يصعب تمييزها وتعريفها وبالتالي تسمية أنواعها .



الشكل رقم ـ ٤ ـ

أين توجـد النيماتـودا :

توجد النيماتودا النباتية في كافة أنواع البيئات تقريباً ، في التربة كما على النبات وخاصة جذوره . وهي بالرغم من مقاومتهـا للجفاف لفترة طويلة لاتبدأ تحركها ونشاطها إلا إذا توفر حولها الماء أو الرطوبة الكافيـة . وهي عند وجودها في التربة لا تفتت كتـل التراب في تحركهـا ورسم طريقها إلى عائلها كما تفعل ديدان الارض بـــل تمر من الثقوب المتاحة والممرات الموجودة أصلاً بين الكتل والتي تتناسب حجم جسمها دون ضغط فهي لذلك تتأثر كثيراً بنوع التربة المحيطة بها فتكثر في التربة الرمليـة الخفيفة ذات المسام الواسعة إذ تجدها بيئة مناسبـــة لتحركها ونشاطها وخاصة عندما تتوفر فيها الرطوبة والتهوية اللازمة لتكاثرها .

انتشـــارها :

فتنتقل اليرقـة من جـذور عائل مصاب إلى جـذور عائل آخر ببطء شديد لا يتجاوز عدداً محدداً من الأمتار كل عام وذلك في المنطقة الواحدة . أما انتشارها من منطقة إلى منطقة أخرى فيتم مع وسائط النقل والآليات الزراعية وماء الاسقاء وحوافر الحيوانات بالاضافـة إلى التربة الملوثة التي تحيط بالجذور أو الرايزومات المصابة وخاصة في المشاتل ومراكز إكثار الغراس وتوزيعها كما تكون الغراس المستوردة المصابة سبباً في نقل النيماتودا وانتشارها من بلد موبوء الى بلد سليم .

وعلى ضوء الاهمية الاقتصاديه لأجناس وأنواع النيماتودا واتساع نطاق انتشارها وتعدد أنواع النباتات التي تصيبها وبالتالي الأضرار والخسائر التي

تحدثها في القطر العربي السوري سنأتي على ذكر ووصف مراحل التطور والتكاثر لأهم جنسين منها هما : ميلود وجايني Meloidogyne وهيترروديرا Hetrodera وكلاهما ينتمي لعائلة Hetrodiridae مع ذكر أهم أنواعها والعوائل النباتية التي تعيش عليها .

جنس ميلود وجايني : Meloidogyne RootKnot Nematode

يعتبر هذا الجنس من أكثر أجناس النيماتودا النباتية اتساعاً وشهرة نظراً لأعراضه الظاهرية المتميزة بالانتفاخات والتآليل التي تظهر على الجذور في مواقع الاصابة وكذلك ضعف النبات المصاب وتقزمه وميله الى الإصفرار والذبول وخاصة في الأوقات الحارة . ونظر لاتساع نطاق انتشاره في القطر العربي السوري والأهمية الاقتصادية التي اكتسبها نتيجة لذلك رأينا من الضروري التوسع في وضعه كجنس وذكر طرق تكاثره وأهم العوائل التي تتعرض للاصابة .

وصف اطواره :

١ – البيوض Eggs

شكلها متطاول ، متوسط طولها يتراوح بين ٣٣ – ٩٧ ميكرون مع اختلاف الطول في المجموعة الواحدة . تضع الانثى البيوض عادة متجمعة في الكيس البيضي بمعدل ٢٠٠ – ٥٠٠ بيضة مغطى بمادة جيلاتينية ويحيط بنهاية جسمها . يزداد عدد البيض التي تضعه الانثى او ينقص تبعا لنوعية العائل النباتي وملاءمته لها او عدم ملاءمته .

٢ ـ اليرقة Lrrva

شكلها دقيق يشبه الدودة وتوجد ملتفة حول نفسها داخل البيضة حيث تتم انسلاخها الاول قبل خروجها منها . وهي تستطيع بعد خروجها التحرك داخل التربة والسعي إلى عائلها . يبلغ متوسط طولها بين ٤٫٠ ـ ٥٫٦ ملمتر ويبلغ متوسط طول الرمح الموجود في فمها ١٠ ميكرون تقريبا .

الشكل رقم ـ ٥ ـ

الانثى Female:

تأخذ الانثى في بدء تكوينهـــا شكل ثمرة الاجاص ثم تتحول إلى الشكل المستدير مـع ضيق في منطقـة العنق . طولها يختلف باختلاف النوع في الجنس الواحد . أما لونها فابيض لؤلؤي المنظر .

يظهر التحلق حول عنقها وفي منطقة الفتحتين الشرجية والتناسلية .

٤ :الذكر Mals

الشكل العام للذكر دودي مع عنق منبسط قليلا . يتراوح طوله بين ٠,٠٨ ــ ٢ ملمتر الجسم ويتحلق وقد يظهر التحلق حول القم اولا يظهر بين افراد النوع الواحد . يلاحظ التفاف الثلث الاخير من الجسم حول نفسه في الاحوال العادية .

كيف تعيش أنواعه وتتكاثر :

تحاول اليرقات الحديثة بعد خروجها من البيض دخول أي جزء من النبات موجود في التربة شرط توفر الرطوبة الكافية حوله . الا انه بسبب ضعف الرمـح عدد اليرقات في هذه المرحلة تتركز نقاط دخولها ووجودها في نهايات الجذور الغضة وتبقى داخل النسيـج دون تحرك . وهـذا البقاء داخل النسيـج يستمر طيلة حياة الاناث في حين يقتصر فقط على طور اليرقـة بالنسبة للذكور . . وتمر الذكور في ثلاث انسلاخـات سريعـة خلال اسبوعين او ثلاثة لتخرج منها بشكل يشبه الديدان الدقيقة ولتبقى حرة طليقة في الفترة بعد ذلك او ملتصقة بمؤخرة كيس البيض بقصد التزاوج وتلقيـح الانثى .

أما الانثى فتمر بنفس عدد الانسلاخات التي يمر بها الذكر وبنفس الوقت ولتأخذ شكل الاجاصة مع بروز في العنق في نهاية الامر . وتبدأ الانثى بوضع البيض في حال توفر العائل الملائم والحرارة المناسبة بعد ٢٠ — ٣٠ يوم من دخولها النبات كيرقة وذلك ضمن اكياس جلاتينية لحمايتها . ويتم اطلاق البيض من اكياسه عادة عندما تخرج الانثى مؤخرتها من الجذر قريبا من سطح النبات . والتكاثر لا يتم حصرا نتيجة تلقيح الذكر للانثى وانما قد يتم بدونه وفي حالات عادية حيث تضع الانثى بيضها ويفقس البيض ليتم التكاثر طبيعيا وبغياب الذكر لاجيال عديدة .

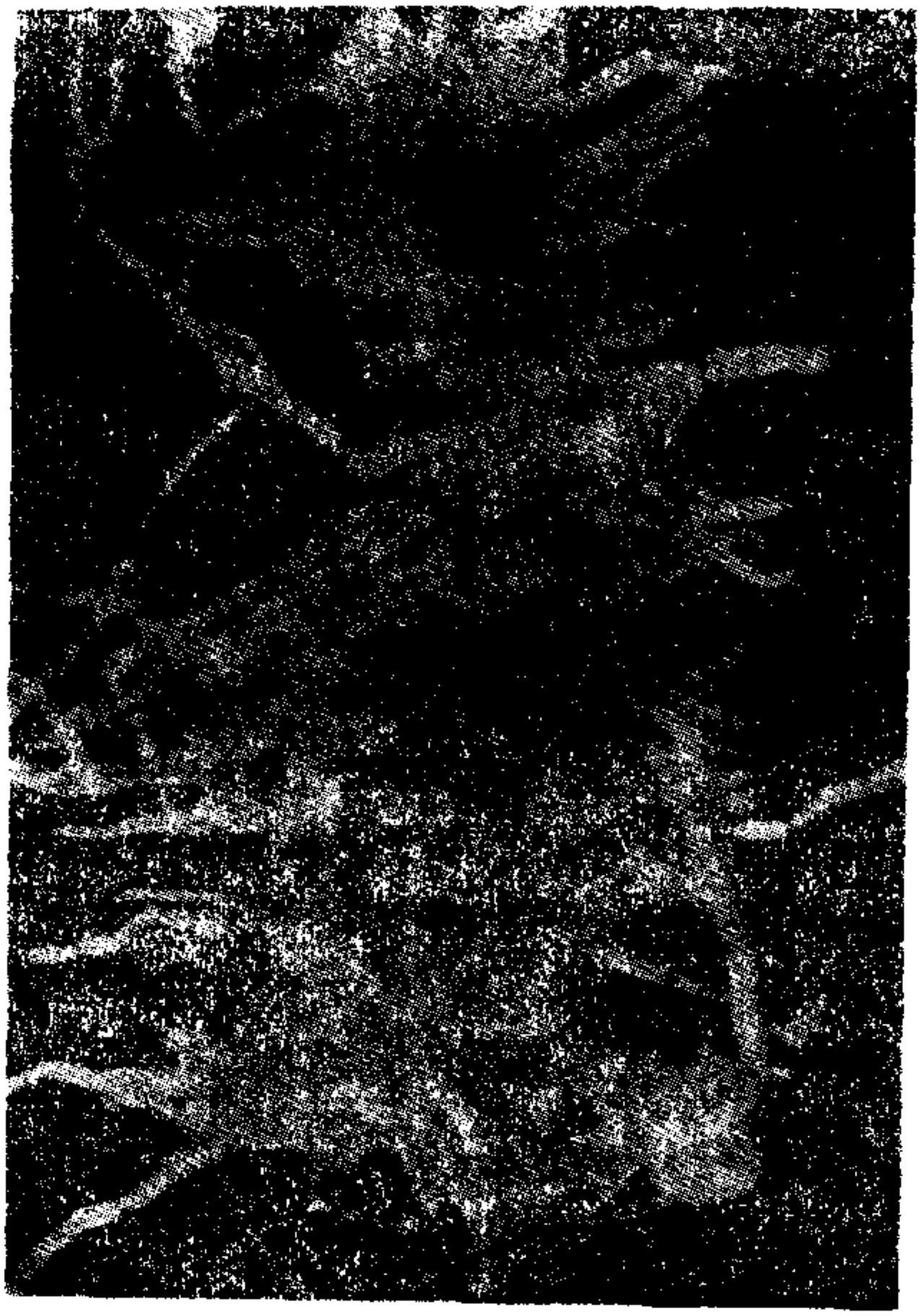
وقد قدر بعض العلماء عدد البيوض التي تضعها الانثى في اليوم الواحد بـ ٢٧ — ١٢٠ بيضة حسب نوع العائل النباتي والظروف البيئية الملائمة وأن الانثى تبدأ بوضع البيض بعد ١٩ يوما وتنتهي منه بعد ٣٥ يوما من دخولها النبات . والظروف البيئية الملائمة لوضع البيض في هذه الحالة هي الحرارة والرطوبة والاوكسجين الكافي للتهوية .

كيف تتغذى :

تتغذى يرقات هذا الجنس على محتويات الخلايا النباتية للقشرة السطحية قبل دخولها إليها وتمركزها في داخلها فتتوقف هذه الخلايا عن النمو وتحت تأثير الافرازات المقذوفة من خلال الرمح تتكون الخلايا العملاقة من البروتوبلاسم لتتغذى عليها اليرقات كما تتولد نتيجة ذلك كله الانتفاخات والتورمات التي تميز اعراض الاصابة بهذا الجنس . هذا ولملاءمة نوعية العائل النباتي تأثير واضح على نسبة تكاثر هذا الجنس حيث وجد ان البيوض التي تضعها الانثى تقل في حال عدم ملاءمة الغذاء لها كما ان عددا قليلا منها فقط يصل إلى الطور الكامل .

اضرارهـــا :

إن الاضرار التي تحدثها يرقات جنس الميلود وجانيي لا تظهر واضحة وبمستوى الضرر الاقتصادي إلا عندما تكون باعداد كبيرة وبنتيجـــة إفرازات هذه اليرقات أثناء عملية الغذاء وخاصة عندما تقـع الاصابة في نهايات الجذور حيث تفقد حيوتها وتتوقف عن النمو . واعراض الاصابة لا تقتصر فقط على وجود الانتفاخات والتآليل في موقع الاصابة عند بعض العوائل النباتية بل تظهر معها تفرعات زائدة وكثيفة حول الجذر المصاب.



الشكل رقم ـ ٦ ـ

وهنا لابد من الاشارة إلى ضرورة التميز بين التورمات التي تحدثها نيماتودا تعقد الجذور وتورمات تثبيت الآزوت التي تظهر على جـــذور النباتات البقولية فالاخيرة تكون اسفنجية التكوين ويسهل إزالتها باليد بينما تكون تورمات النيماتودا صلبة قاسية ويصعب إزالتها إلا بالتشريح ووجود التورمات والانتفاخات على الجذر المصاب قد لايسبب موت النبات فيما إذا توفر للنبات المصاب قدر كاف من الرطوبة والخصوبة في التربة ووفرة بالخدمات الزراعية إلا أن مثل هذا النبات المصاب يصبح ضعيف المقاومة في حال فقدان العوامل المذكورة وخاصة عندما يتعرض للجفاف المتواصل . وكذلك الحال عند وجود عائل نباتي مقاوم للنيماتودا فهي رغم وجودها عليه لا تستطيع الحـــاق الضرر به لعدم تمكنها من التكاثر وموتها قبل ان تصل إلى الاطوار الكاملة . والمقاومة هنا تكون نتيجه سببين : اما عدم تمكن اليرقات من الدخول إلى النبات اصلا او عدم تمكنها من التكاثر فيه بعد دخولها إليه ويكون ذلك غالبا اما لعدم تجاوب الخلايا مع افرازات اليرقه او تباطئها في هذا التجاوب وبالتالي عدم تكوينها الخلايا العملاقه الصالحه لغذائها في الوقت المناسب لها .

العوامل المساعدة على الانتشار :

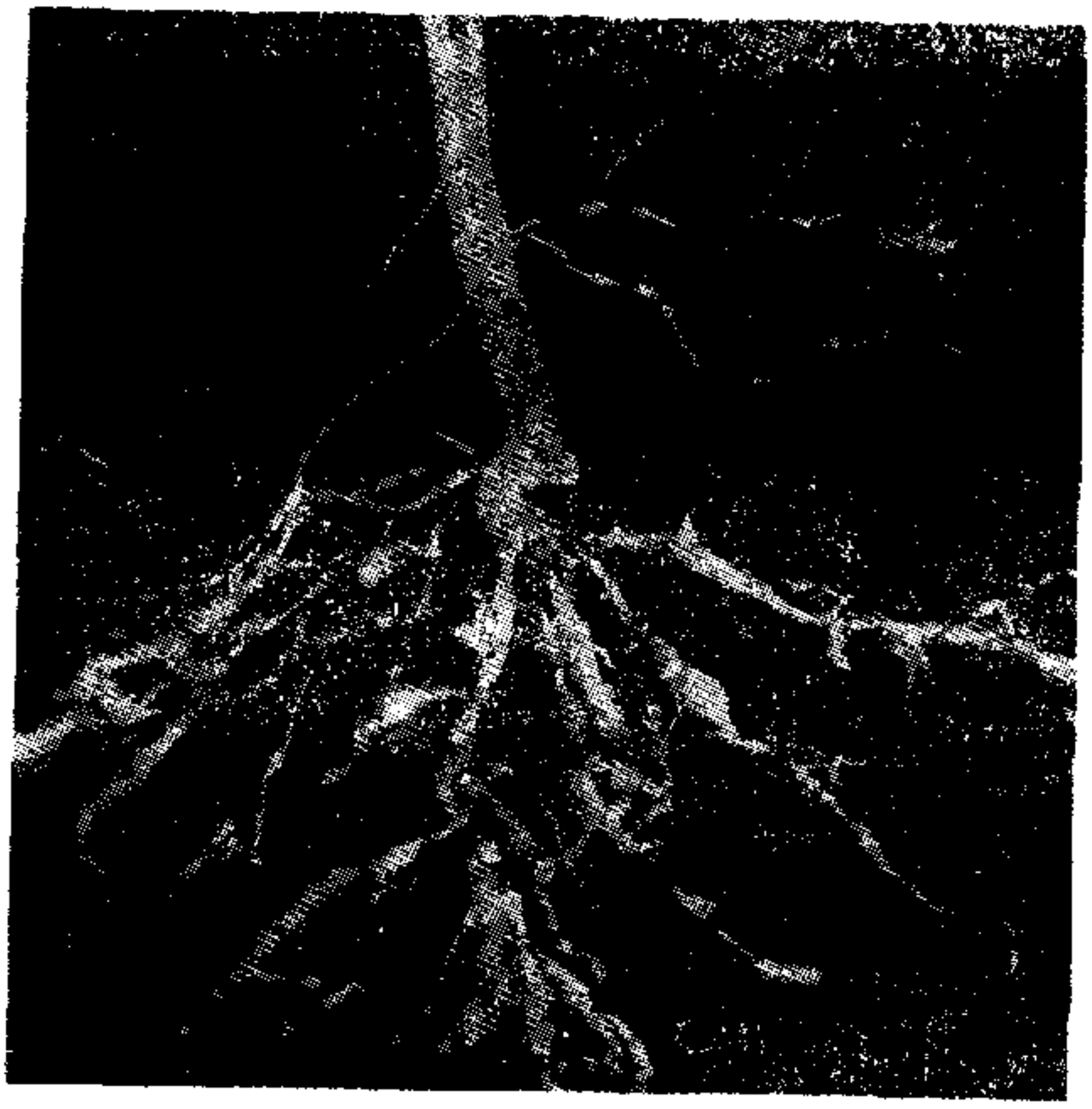
يعتبر جنس ميلود وجانيي عالي الانتشار وهو يوجد حيث يوجـــد عائلة . وعوائله النباتيه عديدة . إلا أن هنـاك عوامل سواء منهـــا ترابيه أو جويه تساعـد على اتساع انتشارة وارتفاع نسبه تكاثره . فانتشاره أوسع في المناطق المتميزة بالصيف الطويل الحار والشتاء القصير المعتدل وهي تتواجد في كافه انواع الاتربه حيث يوجد العائل الملائم إلا أن نسبه وجودها وتكاثرها ترتفع في التربة الرمليه الخفيفة الحسنة التهويه ،

والمعتدلة الرطوبه وانتشارها في التربه يتم بواسطة انتقال اليرقه فيها وهو انتقال بطيء جدا لايتعدى السنتيمتر الواحد في اليوم الواحد الا ان الانتشار الاوسع يتم عن طريق الانسان وخاصه بالطرق التاليه :

آ ـ بواسطه الاجزاء النباتيه المستوردة وخاصه الجذور والابصال والرايزومات التي قد تحمل معها كتل البيوض المزروعه في داخل نسجها مما يجعل عملية التجفيف أو المعالجة صعبة جداً .

ب ـ بواسطة النباتات المزروعة في ارض موبوءة سابقا كالمشاتل وحقول تكاثر البذور وغيرها .

ج ـ بواسطه بقايا النباتات المصابه والمخزونه ، وقد يؤثر على البيوض المحمولة عليها الجفاف الذي يمكن ان تتعرض له اثناء الخزن إلا ان



الشكل رقم ـ ٧ ـ

هذا التعرض يجب ان يكون كاملا ليكون مؤثراً.

د ـ بواسطه التربه الملوثه المنقولة مع الغراس المصابة او بواسطـــة حوافر الحيوانات ووسائط النقل وآليات الزراعة . وهنا ايضا قد يؤثر الجفاف في اليرقات والبيوض الموجودة فيتلفها إلا في الحالات الرطبة .

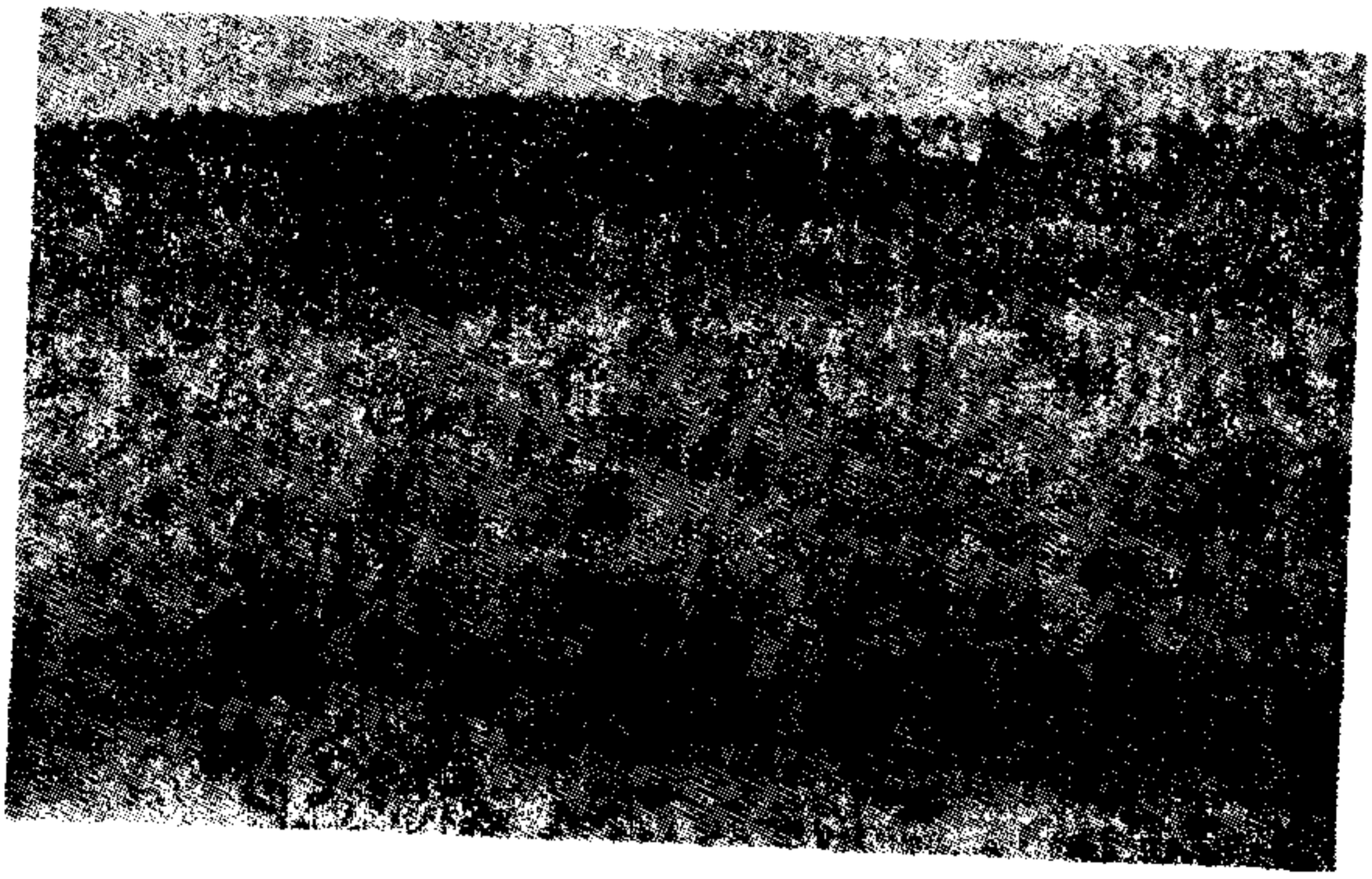
هـ ـ بواسطة ميـاه الاسقاء وخاصة عندما ينتقل الماء من حقل ملوث إلى حقل سليم أو من السواقي الفرعية إلى الساقية الاساسية حيث تنقل اليها ما حملته بعد مرورها في الحقول الملوثة .

العوائل النباتية المفضلـــة :

كما ذكرنا سابقا ان قائمة العوائل النباتيه التي تتعرض للاصابة بجنس ميلود وجاليي طويلة واكثرها محاصيل زراعية رئيسيه واقتصادية إلا أن نسبه الضرر بهذه العوائـــل تتفاوت باختلاف نوع النيماتودا التي تتعرض لها فبعضها يكون مقاوما لنوع معين منها بينما يكون البعض الآخر شديد الاصابة . فالفستق السوداني مثلا يصاب بشدة بنيماتودا تعقد الجذور الشماليه بينما يقاوم الانواع الاخرى ونبـات القطن يصاب بنيماتودا تعقد جذور القطن بينما يقاوم الانواع الاخرى وكذلك الحال بالنسبه للدراق فبعض اصنافه (يوتان وشاليل) يقاوم كافه انواع نيماتودا تعقد الجذور بينما تصاب بنوع واحد هو نيماتودا تعقد الجذور الجاوية .

ونورد فيما يلي اهم النباتات الاقتصادية التي يصاب بانواع نيماتودا تعقد الجذور التي وجدت في القطر العربي السوري حتى الآن :

نيماتودا تعقد الجذور الجنوبية	M . iugognita	اللوزيات ، البندورة ، الباميا ، الجذر ، الخيار ، الدخان ، الملفوف .
نيماتودا تعقد الجذور الجاوية	M . javanica	الدراق ، البندورة ، الشوندر السكري ، الباميا ، الجزر ، الدخان ، الملفوف ، القطن .
نيماتودا تعقد جذور الفستق السوداني	M . arenaria	الفستق السوداني ، الباذنجان ، الفليفلة ، البندورة ، القطن .



الشكل رقم ـ ٨ ـ

نيماتودا تعقد الجذور الشمالية	M . hapla	الفستق السوداني، أكثر المحاصيل البستانية والشجرية ، الباميا ، البندورة ، القطن .
نيماتودا تعقد الجـــذور	Meloidegyna sp .	الزيتون .

العلاقة بين الاصابة بينماتودا تعقد الجذور وانتشار بعض الامراض النباتية :

لقد وجد أن هنـاك علاقة بين وجود نيماتودا تعقد الجذور والاصابة ببعض مسببات الأمراض النباتية بين فطرية وبكتيرية . فيزداد بسبب ذلك التأثير الضار على النبات العائل بنتيجة وجودها معاً وأهم مثال على ذلك العلاقة الموجودة بين نيماتودا تعقد الجذور ومرض الفيوزاريوم Fusarium S.P. في حقول البندورة بالغوطة والعلاقة الموجردة بين النيماتودا المذكورة وبكتريا التربة Pseudomonas . ويكون مرض الذبول أكثر تأثيراً أعلى النبات عندما ترافقه النيماتودا حتى في حال مقاومة النبـات للذبول كما في صنف كوكرولت ١٠٠ للقطن .

جنس هيتروديرا Heterodera

Cyst - forming Nematode

هذا الجنس التابع لنفس عائلة نيماتودا تعقد الجذور واسع الانتشار في القطر العربي السوري وأهميته الاقتصادية ترجع الى أهمية العوامل النباتية التي يصيبها . واذا كانت نيماتودا تعقد الجذور تتميز بوجود الانتفاخات والتآليل على الجذور المصابة فإن هذا الجنس يتميز بوجود الحويصلات التي يشكلها في التربة أو يعلقها على الجذور وسمي نيماتودا الحويصلات . الا أن مناطق انتشاره تختلف فيما يتعلق بالعوامل البيئية المؤثرة كنوع التربة ومستوى الماء الارضي والظروف الجوية كالحرارة والرطوبة ونسبة هطول الأمطار ، وهو ينتشر ويتكاثر عموماً وبشكل أوسع في المناطق الباردة أكثر منه في المناطق الحارة وذلك بعكس نيماتودا تعقد الجذور .

وصف اطواره :

البيض : توجد بيوض جنس هيتروديرا داخل حويصلة تكون أما طليقة في التربة أو عالقة على الجذور كما توجد ضمن كيس البيض . وتختلف هذه البيوض في الحجم والشكل للنوع الواحد دون أن يكون لذلك علاقة بحجم الحويصلة نفسها وهذا ما يجعل من الصعب الاعتماد فقط على حجم البيضة أو شكلها في التمييز بين الأنواع وتصنيفها .

اليرقة :

إن اليرقة الموجودة في التربة هي في الغالب الطور الثاني الناتج عن الانسلاخ الاول باعتبار أن الانسلاخ الاول يتم قبل الخروج من البيضة

ومن الحويصلة . ونظراً لوجود فوارق كبيرة في أطوال هـذه اليرقـات وعرضها وفي أطوال وأشكال بعض أجزاء جسمها كطول الذنب وتشكل منطقة الرأس وطول الرمح وغيرها فانـه من الممكن في بعض الحـالات الاستفادة من هذه الفوارق في التصنيف وتمييز الانواع عن بعضها بالاضافة إلى اختلاف أشكال الحويصلات ذاتها .

الحويصلة :

وتتألف جسم الانثى بعد أن يتضلب ويقسو ليشكل حويصلة تحبس وتحمي في داخلها البيوض . وتكون الحويصلة بيضاء اللون في بدء تكوينها لتصبح صفراء فبنية اللون بعد نضجها ويرجع ذلك إلى تغير لون محتوياتها وليس إلى تغير لون جـدارها . وجـــدار الحويصلة رغـم قسوته يسمح للاوكسجين والماء والمواد الكيميائية بالتسرب منه إلى داخلها . وعندما تسقط الحويصلة العالقة على الجذر إلى التربة تبقى فيها لعدة سنين وتكون فيها معرضة للافتراس أو التلف بفعل كربات التربة كما يمكن أن تنقص البيوض في داخلها خلال هذه الفترة لتخرج اليرقات منها بعـد أن تخرب جدارها لتصبح الحويصلة غير صالحة للتمييز والوصف .

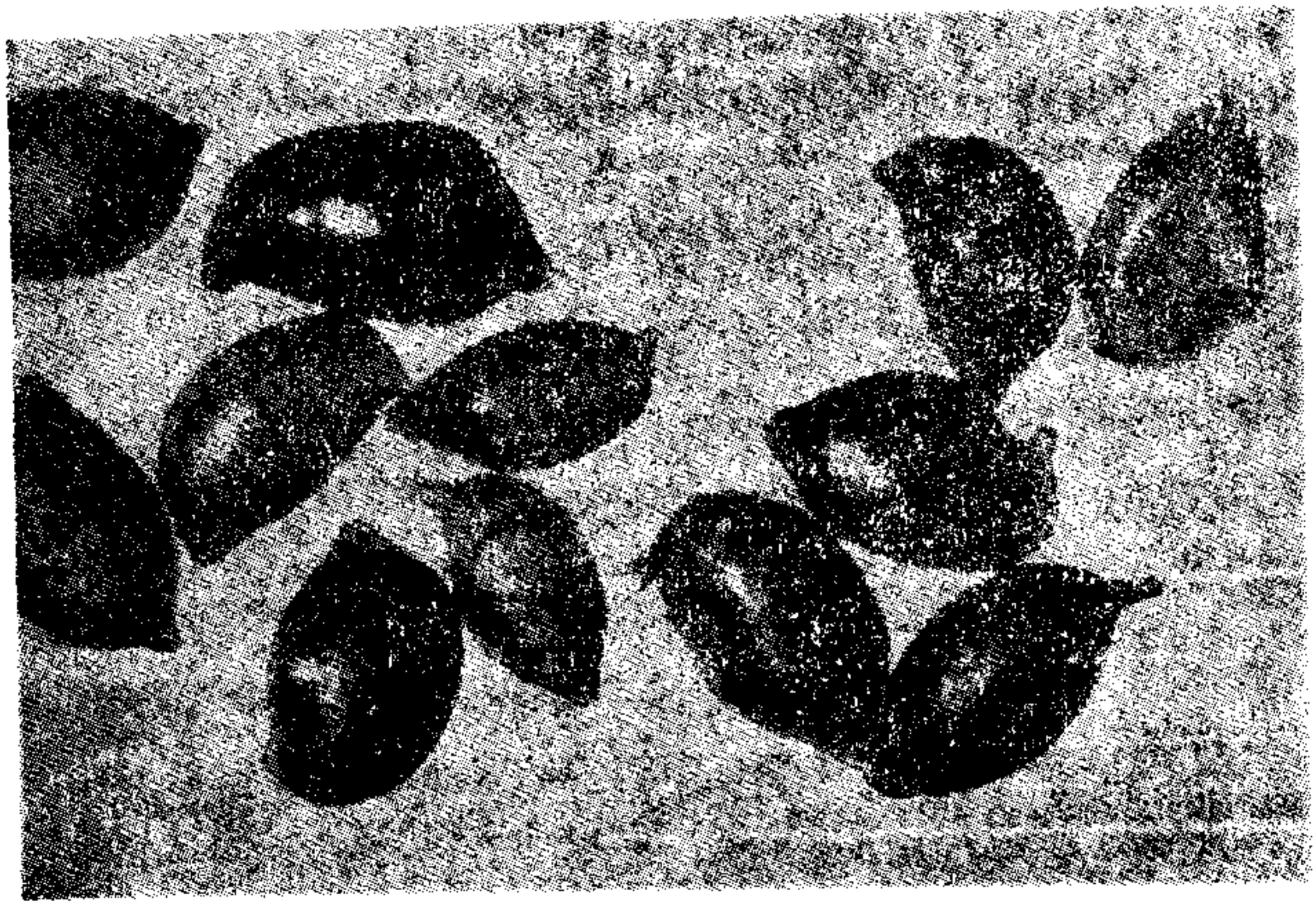
وللحويصلة أشكال يمكن تمييزها بها فقد تكون :

آ ـ مستديرة : ومثلها نيماتودا **H. rostochiensis**

ب ـ بشكل الليمونة ومثلها نيماتودا **H. goettingiana**

جـ ـ بشكل الاجاصة ومثلها نيماتودا **H. punctata**

هذا ولابد من الاشارة هنا إلى ضرورة الاستفادة من الخصائص الاخرى للنوع الواحد بالاضافة إلى أشكال الحويصلة ذاتها للتمييز بين الانواع بشكل دقيق وصحيح .



الشكل رقم ـ ٩ ـ

كيف تعيش نيماتودا الحويصلات وتتكاثر :

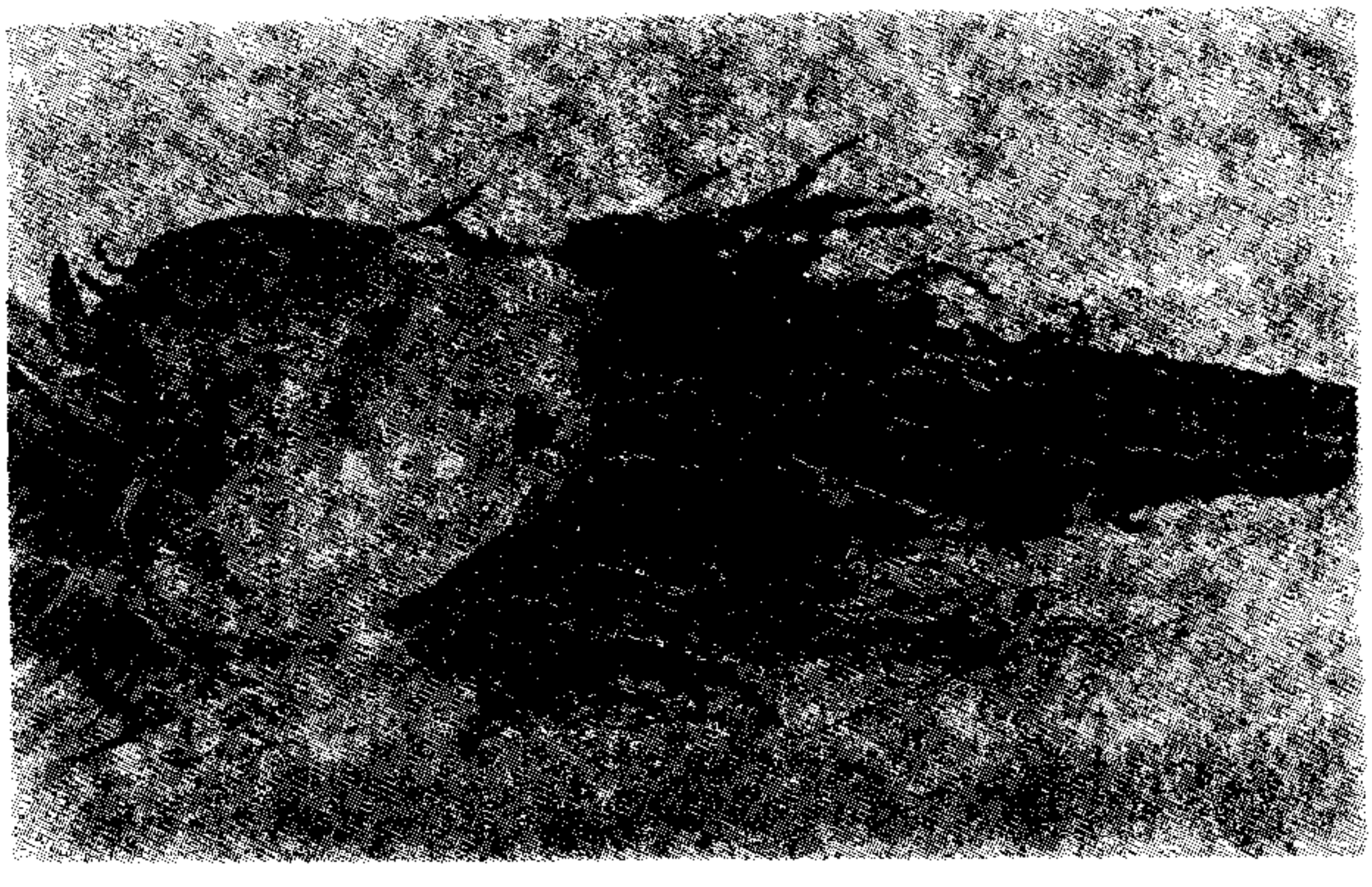
ان دورة حياة الانواع المنتمية لنيماتودا الحويصلات تكاد تكون متشابهة من حيث أطوار نموها وتكاثرها كما يشابه في بعض حالاتها دورة حياة نيماتودا تعقد الجذور . فيرقات هذا الجنس تقضي انسلاخها الاول داخل البيضة ثم تمضي طليقة في التربة بعد خروجها كيرقة في الانسلاخ الثاني لتصادف الجذر الذي تأخذ عليه وضعاً يكون فيه الرأس داخلاً فيه والذنب موازياً لطول الجذر وباتجاه نهايته .

ينمو الذكر ويستمر في انسلاخه حتى يصبح عرضه خمس طوله بعد انسلاخه الثالث ويأخذ شكلاً دقيقاً ممتطاولاً بعد انسلاخه الرابع وهو شكله الكامل .

أما الانثى فتأخذ شكل الليمونة بعد انسلاخها الثالث وتبقى على هذا

الشكل أيضاً بعد انسلاخها الرابع والاخير . وقد وجد بعض العلماء أن نيماتودا البطاطا حويصلية تتم دورة حياة كاملة بفترة ٣٨ — ٤٨ يوماً عندما يتراوح معدل درجة الحرارة الاسبوعية بين ١٥ — ٢٠ درجة مئوية وتزداد نشاطاً عندما يبلغ متوسط درجة الحرارة ١٨ درجة مئوية إلا أنها تتوقف عن النمو عندما تبلغ متوسط درجة الحرارة ١٨ درجة مئوية إلا أنها تتوقف عن النمو عندما تبلغ درجة الحرارة ٣٠ درجة مئوية ولو كان العائل ملائماً لتكاثرها ونشاطها .

هذا ويختلف معدل وضع البيض باختلاف الانواع فبعضها يضع عدداً قليلاً منها بينما يصل عدد البعض الآخر منها حتى ٢٠٠ بيضة . ولا تفقس البيوض كلها دفعة واحدة أو في زمن محدد متقارب بل تأخذ فترة طويلة قد تمتص ١٢ — ١٥ سنة كما وجد في بعض حويصلات نيماتودا الشوندر والبطاطا وتفقس البيوض عادة بعد توفر العائل الملائم لها وزراعته في التربة الموجودة فيها وذلك لحاجتها إلى افرازات جذوره التي تلعب دور المنبه المثير لها إضافة إلى توفر عوامل الحرارة والرطوبة والتهوية اللازمة . وقد تفقد البيوض الموجودة داخل الحويصلة حيوتها مع مرور الزمن وقد تصل نسبة هذا الفقد حتى ٥٠٪ في السنة الواحدة في حال عدم توفر العائل الملائم أو وجود عائل مقاوم لها أما عدد الاجيال فيتراوح بين اثنين أو أكثر في السنه الواحدة كما في نيماتودا الشوندر السكري وحسب توفر العائل الملائم أو عدم توفره .

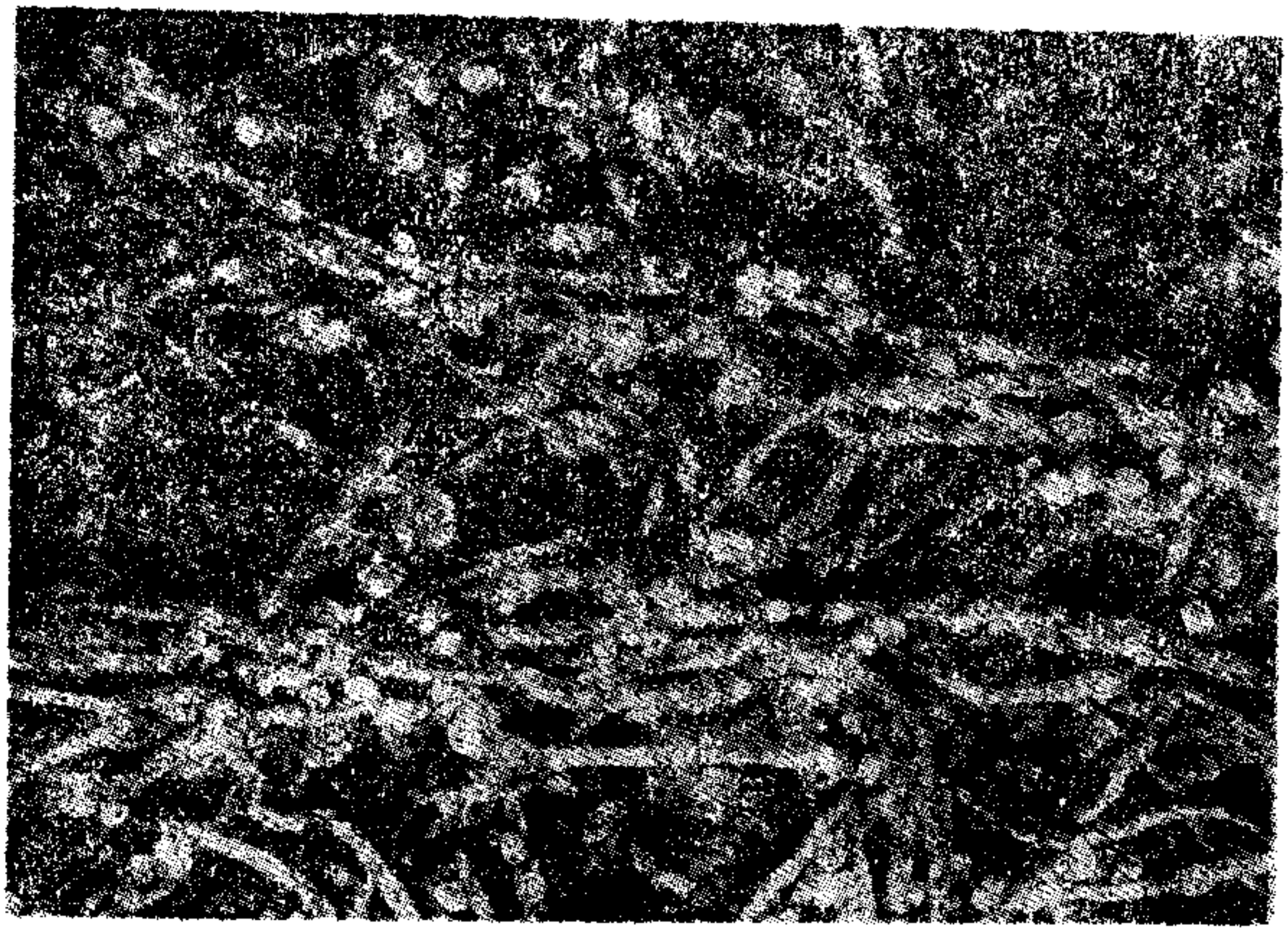


الشكل رقم ١٠ ـ

اعراض الضـرر :

ان نيماتودا الحويصلات عندما تتغذى على الخلايا النباتيه تسبب تخريباً وتجريحاً في جدرانها كما تسبب تكاثراً غير طبيعياً في الخلايا قد تمتد إلى منطقه الاوعيه الخشبيه فتخربها وتسبب انقطاعاً في جريان العصارة من خلالها وبالتالي توقف عمليات النمو في الجذر وقد تظهر نموات عديدة وكثيفه عليه . وبسبب اصابة الجذر تظهر أعراض الضرر على الاجزاء الهوائيه من النبات ويبدو ذلك في تقزم حجم واصفرار أوراقه بمـــا يشبـه اصفرار الاوراق المصابه بنقص الآزوت . هذا ويمكن التعرف على منطقه الاصابه في حقل ما بظهور بقع تضم نباتات قزمه مصفرة تختلف في حجمها ولونها عن النباتات الطبيعيه الاخرى في الحقل نفسه .

وتبلغ نسبه الضرر الحد الاقتصادي عندما يبلغ عدد الحويصلات عشرة في الغرام الواحد من التربه ويبلغ الضرر أشده عندما يبلغ عدد الحويصلات مائه حويصلة في الغرام الواحد من التربه .



الشكل رقم ـ ١١ ـ

عوامل الانتشـــار :

ان انتشار هذا الجنس مرتبط لحد بعيد بانتشار العوائل النباتيه الملائمه لغذائه وتكاثره وأكثرهـا محاصيـل اقتصاديه واسعه الانتشـار في القطر العربي السوري وانتقالها المباشر في الحقل الواحـد يتميز بالبطىء الشديـد فهو لا يتجاوز المتر الواحد في العام الواحد لكن انتقالها غير المباشر من حقل إلى آخر ومن منطقـه إلى اخرى يتميز بالاتساع وبكثرة الوسائل نذكر منها :

آ ــ التربه الملوثه بالحويصلات والمحمولة من حقل إلى آخر بواسطه اقدام الانسان أو حوافر الحيوانات أو أدوات الحراثه .

ب ــ بواسطه الرياح .

ج ــ عن طريق مياه الاسقاء والفيضانات والسيول من المناطق الملوثه إلى المناطق السليمه .

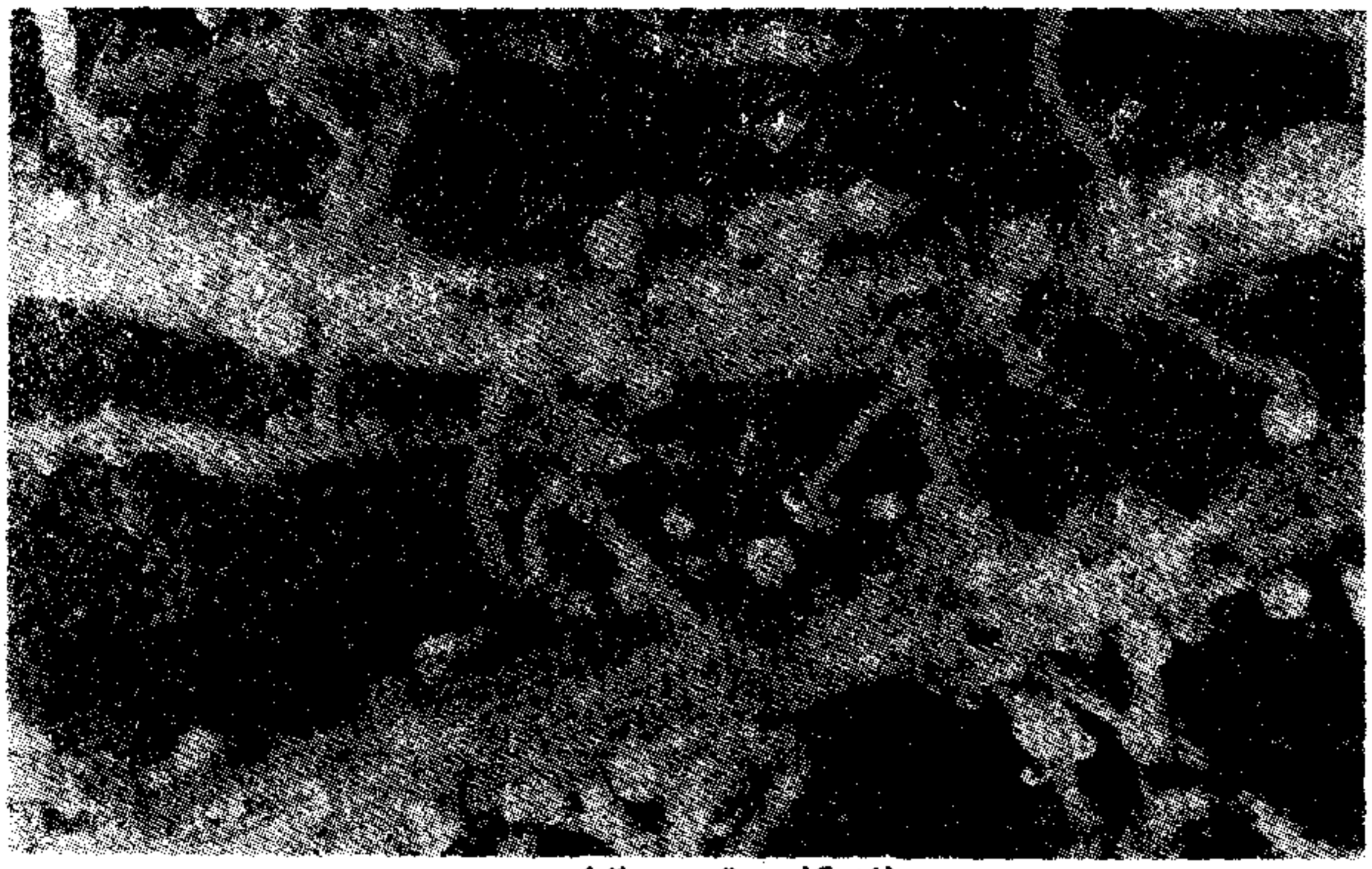
د ــ بواسطه الدرنات أو الجذور المحاطه بالتراب الحاوي للحويصلات وزراعتها في أرض سليمه .

ه ــ الاصول النباتيه المستوردة من الخارج وما يحيط بها من تراب والمنقولة إلى الاراضي السليمه لدى زراعتها .

العوامل النباتية المفضلة :

نورد فيما يلي أهم النباتات الاقتصادية التي تصاب بنيماتودا الحويصلات وتعتبر عوائل نباتيه رئيسيه لها .

الاســـــم	الاسم العلمي	النباتات الرئيسية المفضلة
نيماتودا البازلياء الحويصلة	H. goettigiensis	البازلياء ــ العدس
« الملفوف «	H. cruciferae	الملفوف ــ الكرنب
« الشوندر السكري	H. schachtii	الشوندر السكري ــ الملفوف ــ الفجل
« البطاطا الذهبيه	H. rostochiensis	البطاطا ــ البندورة ــ الباذنجان



الشكل رقم ـ ١٢ ـ

طرق المكافحة

ان طرق مكافحة النيماتودا عديدة إلا أننا سنأتي هنا على ذكر أهم هذه الطرق المستعملة :

١ ـ زراعة المحصول المصيدة في الارض الملوثة :

وتعتمد على زراعة محصول سريع النمو وشديد الحساسية للاصابة بنوع النيماتودا المراد مكافحتها وله خاصية تشجيع البيوض على الفقس ثم قلع هذا المحصول واتلافه قبل نضجه وبعد تكاثر النيماتودا عليه وتمركزها على جذوره . وقد جرت محاولات عديدة للاستفادة من هذه الطريقة إلا أنها وجدت غير عملية وتتطلب توقيتا دقيقا لئلا يكون التكاثر الزائد هو النتيجة غير المرغوبة .

٣ ـ تطويف الارض الملوثة :

وتعتمد على تطويف الارض الملوثة المراد زراعتها او ايصـــال نسبة الرطوبة فيها إلى درجة الاشباع لفترة طويلة من الزمن قد تصل إلى ثلاثة أشهر وتختلف باختلاف الفصول . وهذه الطريقـــة قد تؤثر على اليرقات الموجودة في التربة بسرعة إلا أن البيوض تقاومها .

هذا وفي جميـع الحالات لابد من تحديد فترات التطويف بشكل لا يؤثر على مقومات التربة تأثيراً ضاراً ولا يترك مضاعفات غير مرغوبة فيها وهو أمر يصعب تحديده ولا يمكن تعميمه بسهولة ولكل الحالات . ويمكن الاستفادة من هـذه الطريقة في أرض سبق زراعتها بمحصول الأرز في مناطق زراعته .

٣ ـ ترك الارض بورا مع فلاحتها : وتعتمد على ترك الارض الملوثـة دون زراعتها خلال الصيف مع فلاحتها وقلبهـا من وقت لآخر لتعريض التربـة للجفاف باشعة الشمس والتهوية . وفي حـال وجـود نبات مصاب فيها تعريض جذوره وما تحمله نيماتودا أو تآليل للجفاف والرياح . ولهذه الطريقة بعض المساوىء وخاصة في التأثير على خصوبة التربة .

٤ ـ الدورة الزراعية : وهي استعمال محاصيل مقاومة مع المحصـــول الرئيسي في دورة زراعية واحدة . وهنا لا بد من توفر معرفة تامه بنوعية المحاصيل المقاومة قبل ادخالها في الدورة . وقد تكون هذه الدورة ثنائية يستعمل فيها المحصول المقاوم لسنتين ويلاحظ هنا أنه كلما طالت فترة الدورة كلما كانت نتائج المقاومة أفضل . ويلاحظ أيضاً أن الاعتماد على نوع واحد من الدورات تدخل فيها نفس المحاصيل لعدة مرات يقلل من فعاليتها مع الزمن كطريقة في المقاومة ولا بد من تغيير المحاصيل ومناوبتها إذا ما أريد

ونورد فيما يلي أهم المراد المستعملة وطريقة اضافتها ومواعيد استعمال الأرض الزراعة من بعدها :

آ ـ مادة د.د. D.D. وتستعمل بمعدل ٣٠ كغ للدونم الواحد . للتربة ذات الرطوبة الملائمة قبل الزراعة بواسطة المحقن اليدوي لعمق ٢٠ سم وبنقاط تبعد الواحدة عن الاخرى ٣٠ سم . ولا تستعمل التربة للزراعة إلا بعد مرور ثلاثة أسابيع من اضافتها . ويعتبر هذا المركب فعالاً خاصة في مكافحة نيماتودا الحويصلات أكثر من بقية المواد وذلك لقدرته على النفاذ من جدران الحويصلات والبيوض الموجودة بداخلها معاً .

ب ـ مادة النيماجون Nemagon : وتكون على شكل سائل ٧٥٪ أو حبيبي ٢٠٪ وتستعمل بواقع ٤ كغ سائل للدونم في حقول الخضار و ٦ كغ في حقول الاشجار المثمرة وتضاف مع مياه الاسقاء بالتدريج بحيث تصل لعمق ٢٠ سم تقريباً .

كما يمكن اضافتها بواسطة المحقن اليدوي كما ذكر في مادة د.د. وفي حال استعمال الشكل الحبيبي تزاد الكمية إلى ١٢ كغ بالدونم للخضار و ٢٤ كغ للأشجار وتضاف نثراً وبحيث تصل لعمق ٢٠ سم . وتصبح الأرض صالحة للزراعة بعد ثلاثة أسابيع .

جـ ـ مادة النيفوزان Nefusan : مسحوق ٨٥٪ .

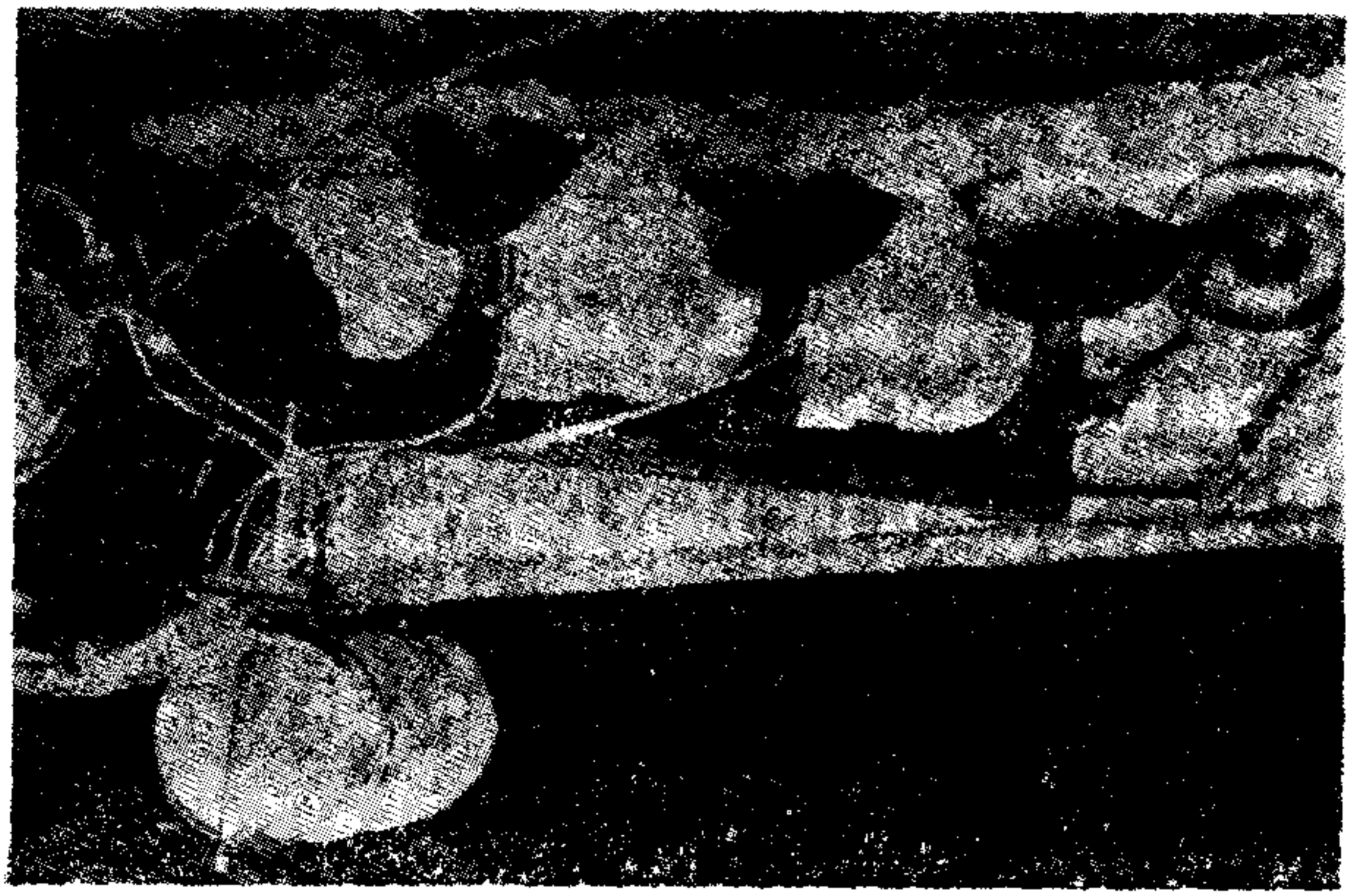
ويستعمل بمعدل ٥٠ كغ للدونم بطريقة النثر على التربة الرطبة ثم خلطه معها ليصل المسحوق إلى عمق ٢٠ سم ويتم ذلك بطريقة العزق . ولا تزرع التربه إلا بعد مضي ٤ أسابيع من موعد إضافة المسحوق .

د ـ مادة الموكاب Mocap : سائل أو حبيبي .

ويستعمل بمعدل ١٫٢٥ كغ للدونم كمادة فعالة وتضاف المادة السائلة بالتدريج كما في مادة النيماجون . وتصلح التربة للزراعة بعد فترة أسبوع واحد لقلة سمية المادة .

هـ ـ مادة البازاميد **Basamid** حبيبي

وتستعمل بمعدل ٤٠ كغ للدونم وتخلط بعد نثرها مع التربة ذات الرطوبة الكافية لتصل لعمق ٢٠ سم . وتصبح التربة صالحة للزراعة بعد مرور فترة لا تقل عن شهر واحد وفي حرارة عادية خشية آثار السمية التي يتركها المبيد على النبات .



الشكل رقم ـ ١٤ ـ

٧ ـ الطريقة الوقائية : وتعتمد على تحقيق الأمور التالية :

آ ـ التأكد من سلامة الشتول والغراس والدرنات والرايزومات المعدة للزراعة وخلوها من التورمات أو التآليل على مجموعها الجذري والتي

يمكن تميزها عليها وكذلك خلو التربة العالقة بها من الحويصلات ويتم ذلك بالفحص المخبري بعد غسل التربة من قبل الاخصائيين والفنيين المسؤولين عن ذلك .

ب ـ عدم استخدام الأدوات الزراعية المستعملة في الارض الملوثة قبل تنظيفها وازالة التراب عنها وذلك في نفس الحقل الذي تعمل فيه .

جـ ـ تنظيف الحقول الملوثة من الاعشاب الغريبة عن المحصول الرئيسي وبشكل مستمر وقلعها مع كامل مجموعها الجذري .

د ـ حرق الأجزاء النباتية التي تحمل أعراض الإصابه مع كامل المجموع الجذري وذلك للقضاء على جميع أطوار النيماتودا المحمولة عليها . ويحظر نقلها إلى حقل آخر كما يحظر استعمالها كوقود أو كسماد عضوي وإلا كانت مصدراً لتلوث جديد ونشراً لعدوى جديدة .

النيماتودا النباتية

شرح الاشكال الواردة في النشرة

الشكل رقم (١) : رأس النيماتودا .

الشكل رقم (٢) : الرمح كما يظهر خارج الفتحة الجوفية .

الشكل رقم (٣) : الأوضاع المختلفة للنيماتودا على النبات .

في الأعلى من اليمين : داخلية ، نصف داخلية ، خارجية .

في الوسط من اليمين : نصف داخلية ، خارجية .

في الاسفل من اليمين : داخلية ونصف داخلية ، داخلية

الشكل رقم (٤) : رسم يبين الأشكال الناتجة عن تطور نيماتودا الحويصلات :

السهم المتجه إلى اليمين يشير إلى تطور أشكال الأنثى حتى الحويصلة وداخلها البيوض ، السهم المتجه نحو اليسار يشير إلى تطور أشكال الذكر حتى الطور الكامل .

الشكل رقم (٥) : جذور نبات البندورة واعراض الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور .

الشكل رقم (٦) : النموات الزائدة التي تحدثها نيماتودا تعقد الجذور الشمالية على جذر مصاب لنبات البندورة .

الشكل رقم (٧) : جذر نبات الخيار وتظهر عليه النورمات الناتجة عن الأصابة بنيماتودا تعقد الجذور الجنوبية .

الشكل رقم (٨) : أمراض الأصابة بالنيماتودا كما تظهر في الحقل .

الشكل رقم (٩) : أشكال الحويصلات كما توجد في التربة .

الشكل رقم (١٠) : غوات جذرية كثيفة على جذر مصاب بالنيماتودا .

الشكل رقم (١١) : إصابة كثيفة نيماتودا الحويصلات .

الشكل رقم (١٢) : اناث نيماتودا الحويصلات كما تبدو بلونها الأبيض على جذور مصاب .

الشكل رقم (١٣) : المحقن اليدوي كما يستعمل لإضافة المبيد السائل في الحقل .

الشكل رقم (١٤) : محراث حديث أضيف إليه مستودع وأنابيب توزيع ومعدل لصب المبيد السائل في عمق خطوط الفلاحة ثم ردمها بواسطة السكة المجاورة وتسويتها بواسطة السلاسل الثقيلة الملحقة به .

الشكل رقم (١٤) مقلوب .

جدول الخطأ والصواب

الخطأ	الصواب	الصفحة	السطر
ضعيف	ضعف	٣	١١
وغيروسية	وفيروسية	٤	٤
أصاوفها	أوصافها	٦	١
التيماتودا	النيماتودا	٦	٧
ونظر	ونظراً	٩	٩
جبلاتينة	جيلاتينية	٩	١٧
الحلايا	الخلايا	١٤	١٥
انساع	اتساع	١٤	١٩
وارتقاع	وارتفاع	١٤	١٩
مانتشاره	فانتشاره	١٤	٢٠
فيرداد	فيزداد	١٨	٨
أعلى	على	١٨	١٢
صمن	ضمن	١٩	١٢
تفقص	تفقس	٢٠	١٣
لتكاثرها	لتكاثرها	٢٢	٧
أفصل	أفضل	٢٧	١٩
النييماتودا	النيماتودا	٢٨	١٤
الموحودة	الموجودة	٣٠	٨
بطرتقة	بطريقة	٣٠	١٨
فقالة	فعالة	٣١	١
لثصل	لتصل	٣١	٦