الباب السابع

الآفات النيماتودية في الزراعات المحمية

obeikandl.com

obeikandl.com

الآفات النيماتودية في الزراعات المحمية

تشكل النيماتودا الجزء الأكبر والهام من الكائنات الحية التي تحيط بجذور النباتات. ونادراً ما يخلو محصول من الإصابة بالنيماتودا سواء في الحقل أو البستان أو الحديقة المنزلية أو البيوت المحمية. وقد دلت الدراسات على إنتشار حوالي ٢٠ آفة نيماتودية في مصر تصيب غالبية المحاصيل الزراعية والبستانية وتسبب خسائر مادية تقدر بحوالي ١٥-٣٠% من قيمة الإنتاج الزراعي في مصر .

والنيماتودا حيوانات دقيقة الحجم ميكروسكوبية شفافة أسطوانية خيطية ، طولها يتراوح بين ٠,٣-٥ ملليمتر وقطرها حوالي ٠,٠٢٥ ملليمتر ووجودها مرتبط بوجود الغذاء والرطوبة الكافية لحيويتها.

وتشمل النيماتودا التي تصيب نباتات الزراعات المحمية الأجناس الأتية :

١- نيماتودا تعقد الجذور	*Meloidogyne* spp.
٢- النيماتودا الكلوية	*Rotylenchus reniformis*
٣- نيماتودا التقزم	*Tylenchorhynchus* sp.
٤- نيماتودا البراعم والأوراق	*Aphelenchoides* sp.
٥- نيماتودا السوق والأبصال	*Ditylenchus dipsaci*
٦- نيماتودا التقرح	*Pratylenchus* sp.
٧- النيماتودا الحلزونية	*Helicotylenchus* sp.
٨- نيماتودا التقصف	*Trichodorus* sp.
٩- النيماتودا الخنجرية	*Xiphinema* sp.
١٠- النيماتودا الإبرية	*Longidorus* sp.
١١- النيماتودا الحلقية	*Criconemella* sp.

١٢- نيماتودا الموالح (المشاتل)	*Tylenchulus semipenetrans*
١٣- النيماتودا اللاسعة (الواخزة)	*Belonlaimus* sp.
١٤- النيماتودا المخرازية	*Dolichodorus* sp.
١٥- نيماتودا الحوصلات	*Globodera*

نيماتودا تعقد الجذور
Root knot nematodes

تعتبر هذه النيماتودا من أكثر الأجناس إنتشاراً في محاصيل الخضر المزروعة في البيوت المحمية، وتنتشر هذه الآفة بدرجة كبيرة في الأراضي الرملية والخفيفة وقد تصل الخسارة نتيجة الإصابة إلى فقد كامل لمحصول الطماطم .

وتعتبر النيماتودا داخلية التطفل وساكنة، وتكون الأنثى منتفخة وتأخذ الشكل الكمثري. ويمكن ملاحظتها في الجذور المصابة عند قطعها وباستعمال عدسة مكبرة حيث تبدو الإناث على شكل نقط صغيرة بيضاء في حجم رأس الدبوس مدفونة في العقد. تضع الأنثى البيض في كتلة جيلاتينية خارج جسم الأنثى. تستغرق دورة الحياة حوالي ٤٠ يوم (شكل ٤٣).

وتنتشر هذه الآفة عن طريق الشتلات والتربة الملوثة العالقة بالشتلات أو الآلات الزراعية أو أقدام العمال وكذلك عن طريق التربة المختلطة بالسماد البلدي أو مياه الري ومن محاصيل الصوب والأنفاق البلاستيكية التي تصاب بهذه النيماتودا: الطماطم، الفلفل، الباذنجان، الخيار، البطيخ، الكنتالوب، الفاصوليا، الفراولة، القرنفل والبلارجونيوم .

أعراض الإصابة :

من الأعراض المميزة لهذه النيماتودا وجود عقد أو أورام على جذور النباتات المصابة تختلف في حجمها وشكلها حسب النوع المسبب للإصابة. يحدث ذبول تام وتقزم للنباتات وإصفرار المجموع الخضري وفي النهاية ضعف النباتات وقلة المحصول كماً ونوعاً. في حالة الإصابة الشديدة تتحول الجذور إلى عقد كثيرة مع تحلل لأنسجة القشرة. والنباتات المصابة تصبح أكثر قابلية للإصابة بفطريات عفن الجذور والذبول.

المسبب :

يسبب مرض تعقد الجذور النيماتودي الجنس *Meloidogyne* ويوجد أكثر من ٧٠ نوع من نيماتودا تعقد الجذور. بعض هذه الأنواع ذو إنتشار واسع مثل الأنواع *M.javanica* و *M.incognita* و *M.hapla* و *M.arenaria* ويوجد النوع *M.hapla* عادة في المناطق الباردة والمعتدلة المناخ وفي مصر يسود النوعين *M. javanica* و *M . incognita* والنوع *M.arenaria* يعتبر محدود الإنتشار أما النوع *M. hapla* فهو نادر الوجود. وفي مصر توجد السلالتان أو ٣ من النوع *M.incognita* والسلالة ١ أكثر أهمية وإنتشاراً .

الظروف المساعدة على إنتشار الإصابة :

١- عدم تعقيم التربة في الزراعات المحمية .

٢- زيادة الرطوبة .

٣- استخدم سماد بلدي غير متحلل .

٤- عدم نظافة الأرض من الحشائش .

٥- عدم إتباع دورة زراعية .

٦- زراعة شتلات مصابة بالنيماتودا كما في الفراولة .

نيماتودا تقرح الجذور
Root lesion nematodes

تعتبر من النيماتودا المنتشرة على كثير من النباتات . كما تعتبر من العوامل المؤثرة على تدهور المجموع الجذري، كما أن الإصابة بهذه النيماتودا تؤدي إلى كسر مقاومة بعض النباتات لأمراض الذبول ، وتدهور أصنافها مثل علاقة هذه الآفة بفطر الفيرتيسليوم عند إصابته لنباتات الطماطم والباذنجان .

كما أن هذه النيماتودا من الأنواع داخلية التطفل والمهاجرة داخل أنسجة الجذر حيث تسبب موتاً لكثير من الخلايا، مما يعمل على تدهور الجذور وعدم كفايتها في إمتصاص الماء والعناصر الغذائية (شكل ٤٤).

أعراض الإصابة :

تظهر أعراض عامة على النباتات المصابة مثل ضعف النباتات وتقزمها وإصفرار أوراقها. كما تظهر هذه الأعراض في البيت المحمي على هيئة بقع متناثرة. وعلى الجذور المصابة تظهر تقرحات بنية اللون محدودة متناثرة على طول الجذور، وتنتج بفعل الفينولات المؤكسدة التي تنتج بتطفل النيماتودا، وتسبب موت كثير من خلايا القشرة وقد تنفصل عن الأسطوانة الوعائية .

وتسبب نيماتودا تقرح الجذور مرض مركب يسمى عفن الجذور الأسود black root root وكذلك كاصابة مشتركة مع بعض الفطريات والبكتيرات المتواجدة بالتربة حيث تسهل النيماتودا دخولها إلى الجذور ومنها الفطر *Rhizoctonia fragariae* والفطر *verticillium albo-atrum* .

المسبب :

جنس *Pratylenchus* ويتبع هذا الجنس عديد من الأنواع منها : *P. pratensis* و *P.penetrans* و *P. zeae* و *P. coffeae*

و *P.scribneri* وقد إرتبطت هذه الأنواع بحالات تدهور النمو وتعفن جذور الفراولة .

ويـــوجد حوالي ١٣ نوع من نيماتودا التقرح في مصر ومن الأنواع التي تصيب الزراعات المحمية هي :

P. brachyurus	تصيب الطماطم والبطيخ
P. coffeae	الفاصوليا والطماطم والبطيخ
P. goodeyi	الفاصوليا والبطيخ
P. minyus	الفاصوليا والبطيخ
P. penetrans	الفاصوليا – الخيار – الطماطم – البطيخ
P. pratensis	الفاصوليا – الخيار – الطماطم – البطيخ
P. scribneri	الفاصوليا والبطيخ
P. thornei	الفاصوليا – الباذنجان – الطماطم
P. vulnus	الفاصوليا – الخيار – البطيخ
P. zeae	الفاصوليا

النيماتودا الكلوية
Reniform nematodes

تتغذى على خلايا البشرة الخارجية لقمم الجذور ومنطقة القشرة مما يـــسبب موت وتهتك للجذور وتدهور للمجموع الجذري مما يؤدي إلى تقزم واضح وضعف في نمو النباتات المصابة. وتصيب العديد من نباتات البيوت المحمـــية خاصـــة الطماطم والكنتالوب. وتستغرق دورة حياتها شهر تقريباً. وتـــسبب هذه النيماتودا شدة أعراض مرض التعفن الفحمي charcoal rot على نباتات الكنتالوب . (شكل ٤٥) .

نيماتودا التقزم (تعجيز النمو)

Stunt nematodes

(*Tylenchorynchus*)

ذات أهمية إقتصادية حيث تسبب تقزماً وضعفاً في نمو النباتات المصابة ، تتغذى على خلايا البشرة الخارجية لقمم الجذور ومنطقة القشرة مما يؤدي إلى تهتك وموت الجذور وتدهور المجموع الجذري ومن أنواعها *T. goffarti* التي تصيب الفلفل والباذنجان (شكل ٤٦) .

النيماتودا الخنجرية

Dagger nematodes

(*Xiphinema*)

تؤدي الإصابة بهذه النيماتودا إلى حدوث تقرحات صغيرة إلى متوسطة الحجم حمراء اللون تتغير إلى البني الداكن ثم الأسود والنباتات المصابة بها تتدهور صفاتها المحصولية وتكون ضعيفة النمو متقزمة كما في حالة إصابة نباتات الفراولة ، والنوع *X. americanum* يعمل على نقل بعض الفيروسات لنباتات الفراولة مثل فيروس التبقع الحلقي في الطماطم وفيروس التبقع الحلقي الكامن وفيروس تبرقش البرعم الأصفر في الخوخ كما تقوم النيماتودا *X. diversicaudatum* بنقل فيروس التبقع الحلقي الكامن في الفراولة في إسكتلندا ، كما تقوم بنقل فيروس تبرقش التوت arabis mosaic virus في إنجلترا (شكل ٤٧).

نيماتودا تقصف الجذور
Stubby root nematodes
(*Trichodorus*)

النيماتودا خارجية التطفل، وتسبب اضراراً إضافة إلى ان بعض الأنواع لها أهمية كبيرة في نقل بعض الأمراض الفيروسية.

تسبب هذه النيماتودا تقزم في الجذور الثانوية وتفرعاتها حتى وتبدو كأنها مقصفة نتيجة لموت القمم النامية للجذور المصابة وتنتقل النيماتودا إلى قمم أخرى غير مصابة حيث تموت هى الأخرى وهكذا. ويصاحب ذلك نقص شديد في الجذور الشعرية وتصيب العديد من النباتات الإقتصادية مثل الطماطم وهي قادرة على نقل الفيروسات الممرضة للنبات.

النيماتودا اللاسعة (الواخزة)
Belonlaimus

خارجية التطفل ، تسبب موت الجذور المغذية لنباتات الفراولة Fine feeder roots وموت قمم الجذور الكبيرة. باستمرار التغذية تضعف نباتات الفراولة المصابة وتموت. أو يحدث التقزم في النباتات الصغيرة الحجم (شكل ٤٨).

النيماتودا الحلزونية
Spiral nematodes
(*Helicotylenchus*)

تسبب أضراراً كبيرة في جذور الطماطم وتتطفل على الجذور من الخارج وجزء من مقدمة النيماتودا مغمور داخل الجذر (نصف داخلية التطفل) وهناك أنواع أخرى تتطفل داخلياً وخارجياً وطبيعة التطفل تختلف باختلاف النوع والعائل النباتي (شكل ٤٩).

نيماتودا البراعم والأوراق
Bud and Leaf nematodes
(*Aphelenchoides* spp.)

تصيب المجموع الخضري لبعض النباتات وتعتبر من النيماتودا المتخصصة في إصابة عوائلها. وتصيب أوراق نباتات الكريزانثيم (الأراولا). كما تسبب الإصابة موت البراعم ومناطق النمو الطرفية، وتتكون بقع مصفرة على الأوراق المصابة ثم تكبر وتتحول إلى اللون البني، كما تظهر بقع زاوية نتيجة إصابة الأنسجة بين العروق وفي النهاية تموت الأوراق وتسقط .

تقضى النيماتودا فترة السكون في الأجزاء المصابة الجافة في التربة حيث تنشط مرة أخرى في وجود بادرات العائل .

كما تصيب النيماتودا *A. besseyi* نباتات الفراولة والنباتات المصابة بشدة تكون متقزمة وضعيفة النمو. والبراعم الورقية لهذه النباتات تكون ذات وريقات ضعيفة ومجعدة ومتكاثفة، وعند تفتح هذه البراعم تظهر الأوراق متقزمة مشوهة. والنباتات المصابة تكون براعم زهرية قليلة ينتج عنها ثمار مشوهة.

نيماتودا الساق والأبصال
Stem and bulb nematodes
(*Ditylenchus dipsaci*)

نيماتودا متخصصة في إصابة عوائلها، داخلية التطفل في حالة عدم وجود العائل أو الجفاف. والنيماتودا تسكن في الطور اليرقي الرابع في بقايا انسجة العائل والتربة عدة سنوات في حالة كامنة. وتنتشر العدوى عن طريق النباتات المصابة بالاضافة إلى نقل التربة الملوثة.

تتباين الأعراض حسب النبات المصاب ونوع النيماتودا المتطفلة، ففي حالة الأبصال يلاحظ وجود نباتات متقزمة صفراء ذات أوراق ملتفة

وجافـــة وتظهـــر النباتات المصابة متناثرة في الحقل المصاب. أما الأبصال المصابة فتكون أوراقها ملتوية والبصلة متشققة ومشوهة وأسفنجية وتنفصل الأنسجة عن بعضها بسهولة. تحتاج النيماتودا لدرجة حرارة منخفضة ١٥°م.

التدهور النيماتودي في الأنتوريوم Nematode decline

تـــشكل مشكلة خطيرة في زراعات الأنتوريوم في البيوت الزجاجية، فتـــتدهور النـــباتت وسجلت في هاواي وترنداد trinidad عام ١٩٨٩. كما تـــوجد فـــي أوربا واليابان وشمال أمريكا وينتشر المرض بواسطة الإنسان والماء الملوث بالنيماتودا.

المسبب :

يتسبب المرض عن النيماتودا *Radopholus similis* .

الأعراض :

تظهر على الجذور في البداية تقرحات غائرة صفراء باهته قرب قمة الجـــذر وعلى إمتداده، ثم تأخذ اللون البني الفاتح أو الغامق وتتعفن الجذور بـــشدة بعـــد مرور ستة أشهر من حدوث العدوى الأولية فتتعفن قاعدة الساق ويختزل النمو الخضري للنبات، ويقل إنتاج الأزهار وحجم الزهرة وتنخفض نوعيـــتها. تـــصفر الأوراق وتجف ، تتشوه الساق وأعناق الأوراق وتكون قصيرة مغزلية. والنباتات المصابة تكون خلفات قليلة العدد .

المكافحة :

١- زراعة الخلفات السليمة و التخلص من المصابة حرقاً .

٢- مراعاة الظروف الصحية داخل البيت الزجاجي .

٣- أظهـرت الأبحاث أن إستخدام النيم Neem و *Azadirachta indica* و (*Leucaena leucocephala*) leucaena بمعدل ٥٠٠ جم/لتر ماء ذو فعل سام على النيماتودا.

٤- اسـتخدام المبيدات النيماتودية مثل رش الفايديت Vydate بمعدل ٣ لتر للفدان ويكرر الرش كل ٣ أسابيع .

٥- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت .

النيماتودا الإبرية
Longidorus nematodes

تـستطفل خارجياً على الجذور وتقوم بنقل بعض الأمراض الفيروسية لنباتات الفراولة (شكل ٥٠) .

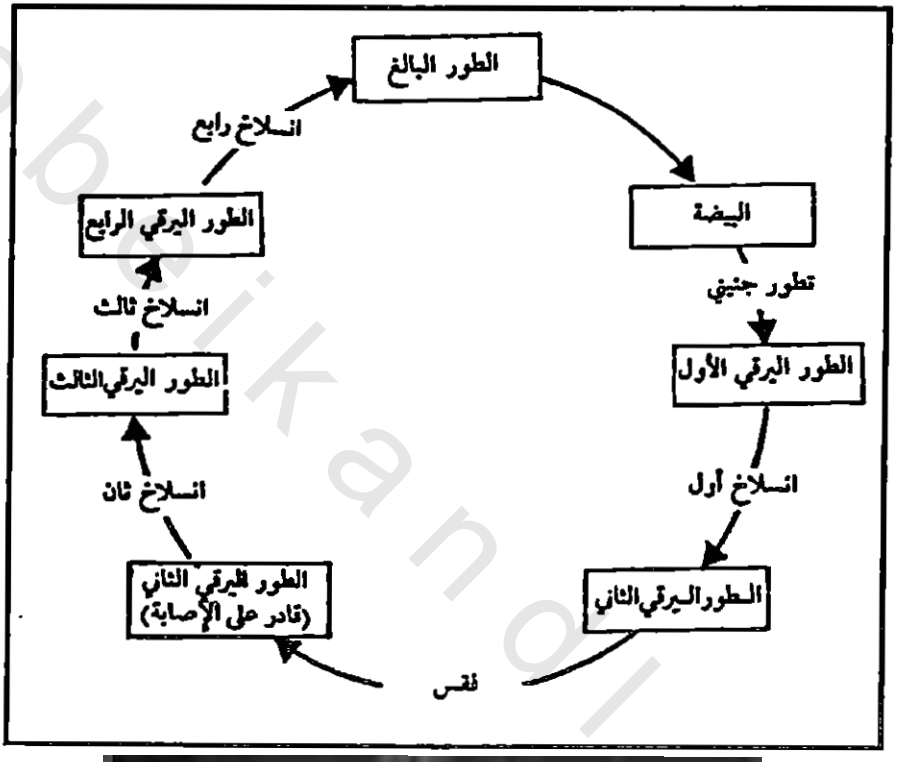
النيماتودا المخرازية
Awl nematodes
(*Dolichodorus* spp.)

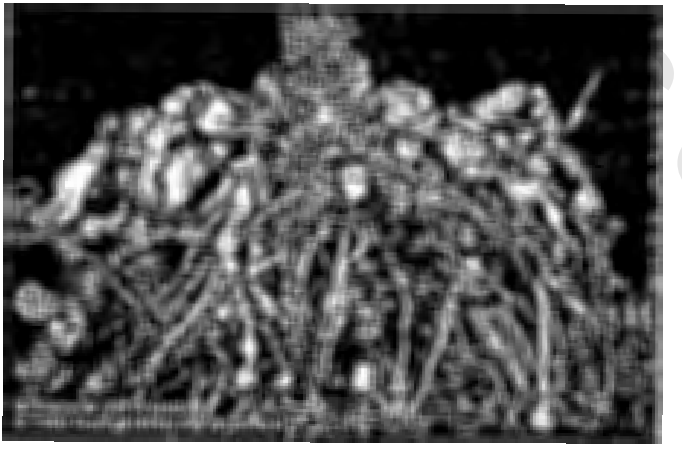
تـستطفل النـيماتودا *D. heterocephalus* على بادرات الفاصوليا مكونة تقرحات على الجذور .

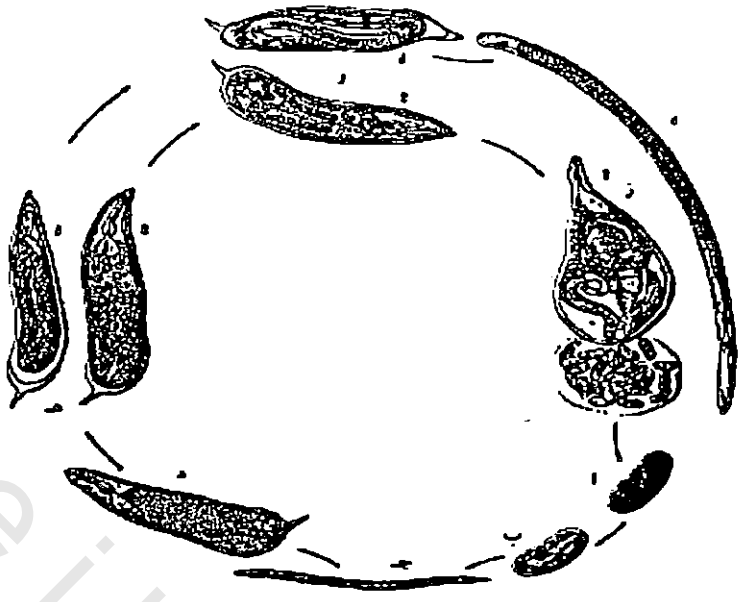
نيماتودا الحوصلات

Cyst nematodes

منها عدة أجناس فالجنس *Globodera solanacearum* يطلق عليها نيماتودا حوصلات النباتات الباذنجانية .

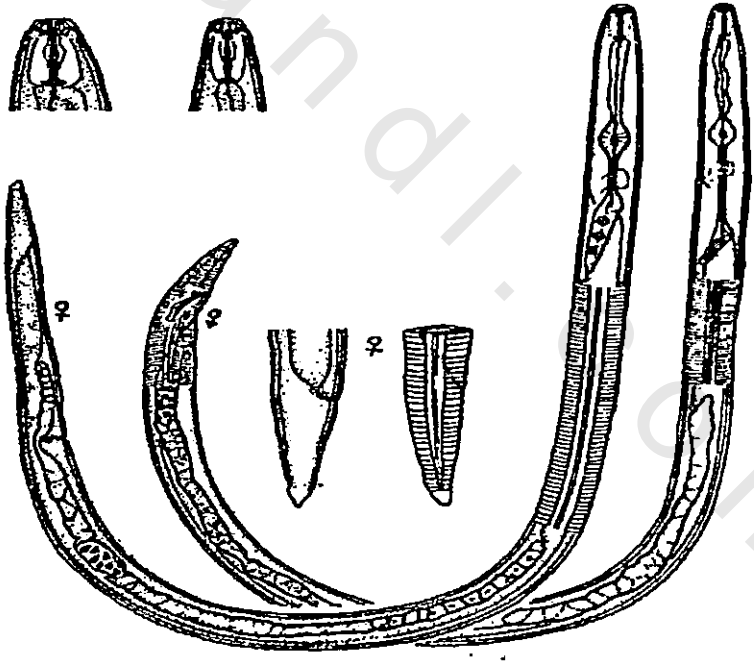




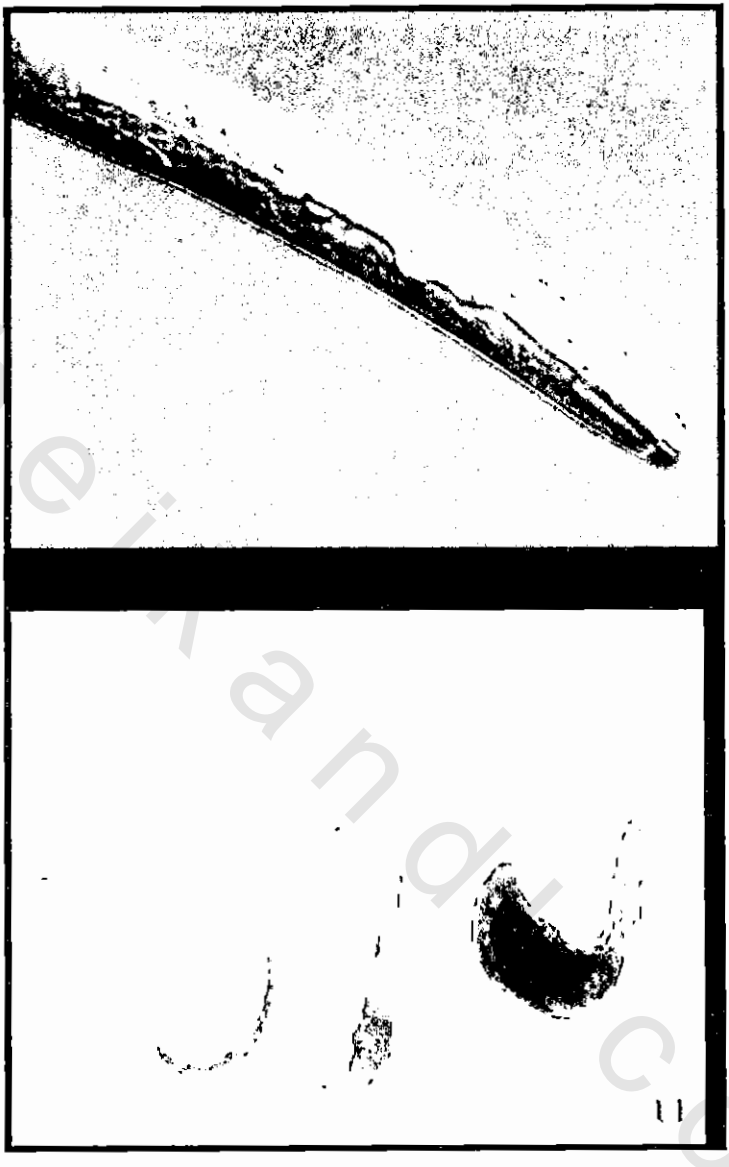


شكل ٤٣: أ. نيماتودا تعقد الجذور

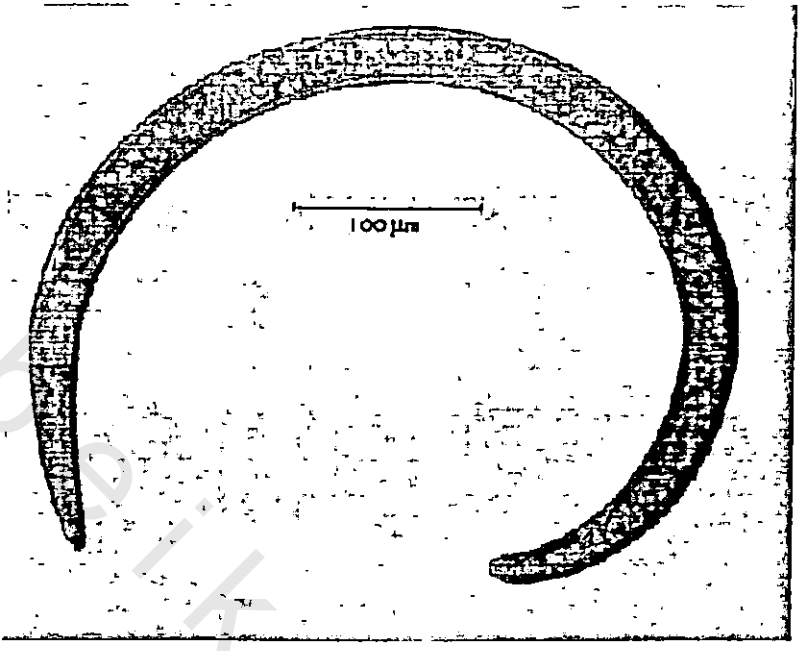
ب. دورة حياة نيماتودا تعقد الجذور



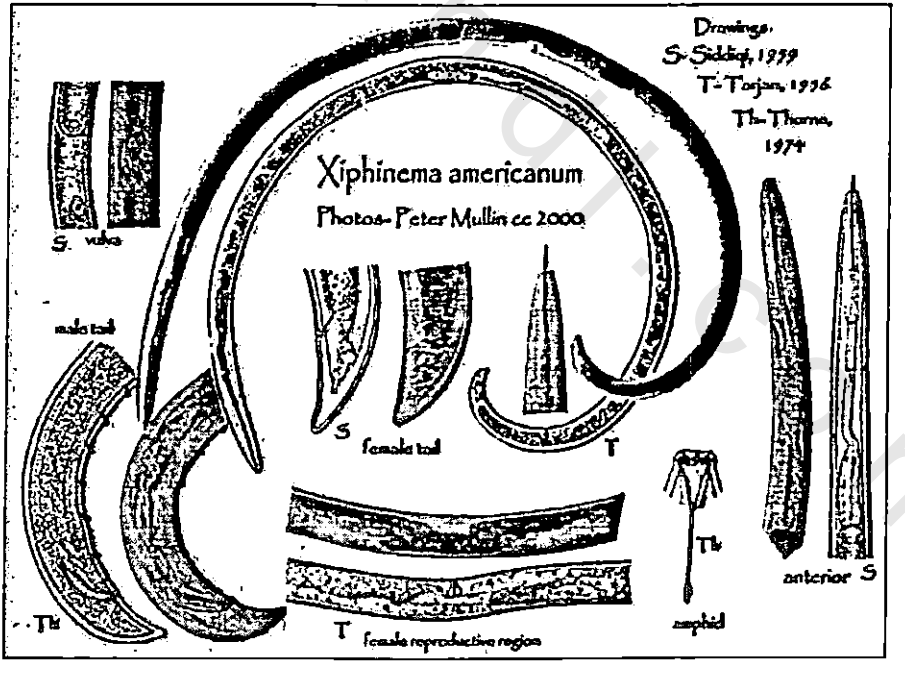
شكل ٤٤ : نيماتودا تقرح الجذور



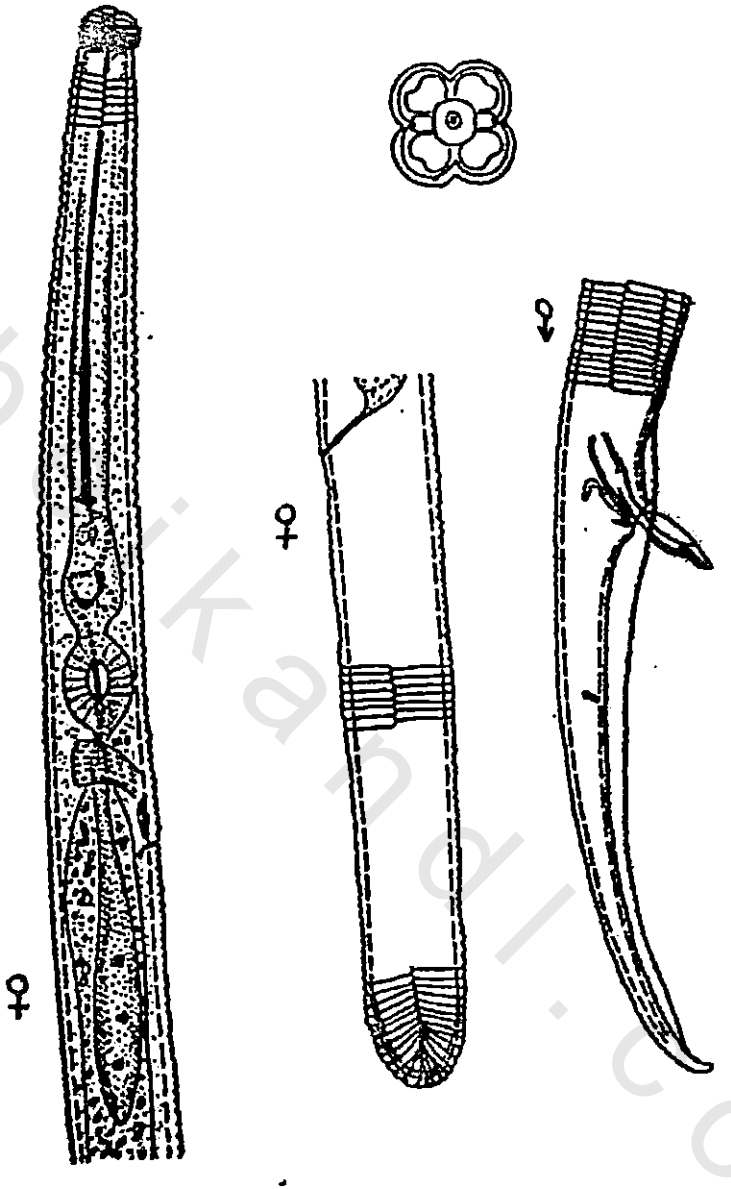
شكل ٤٥: النيماتودا الكلوية



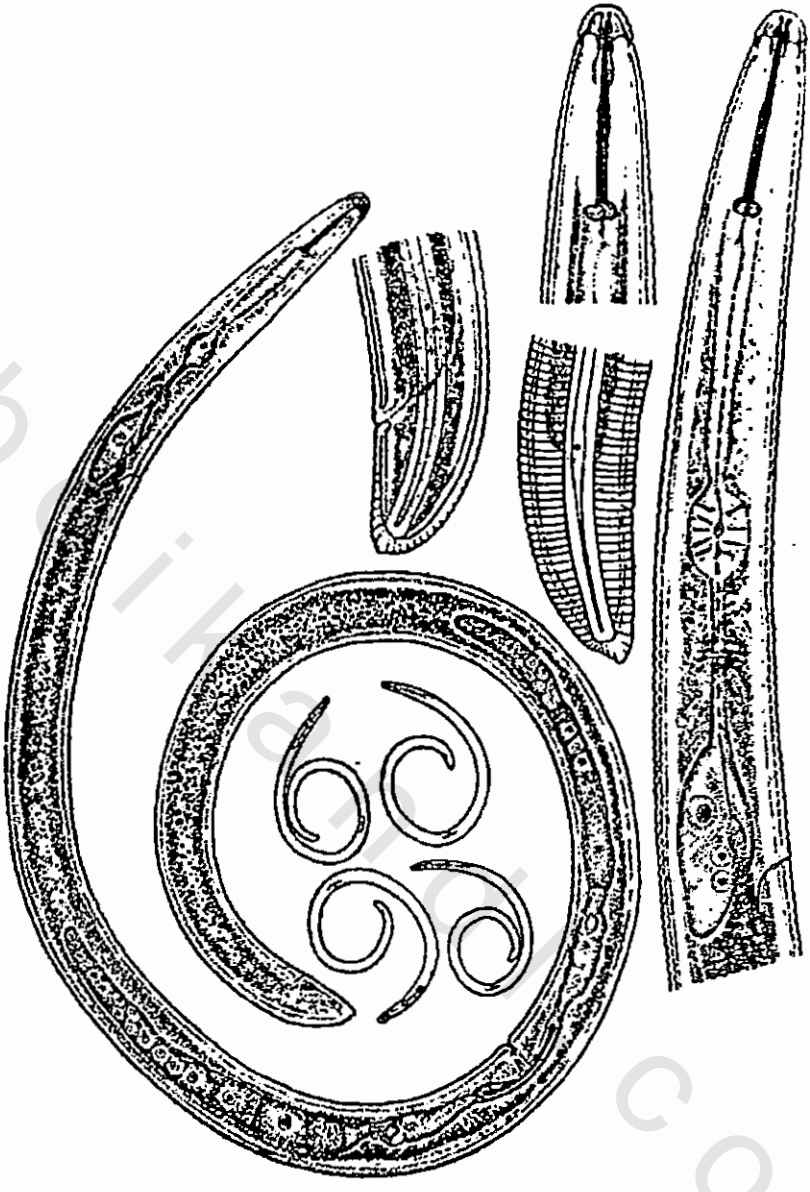
شكل ٤٦ : نيماتودا تقزم الجذور



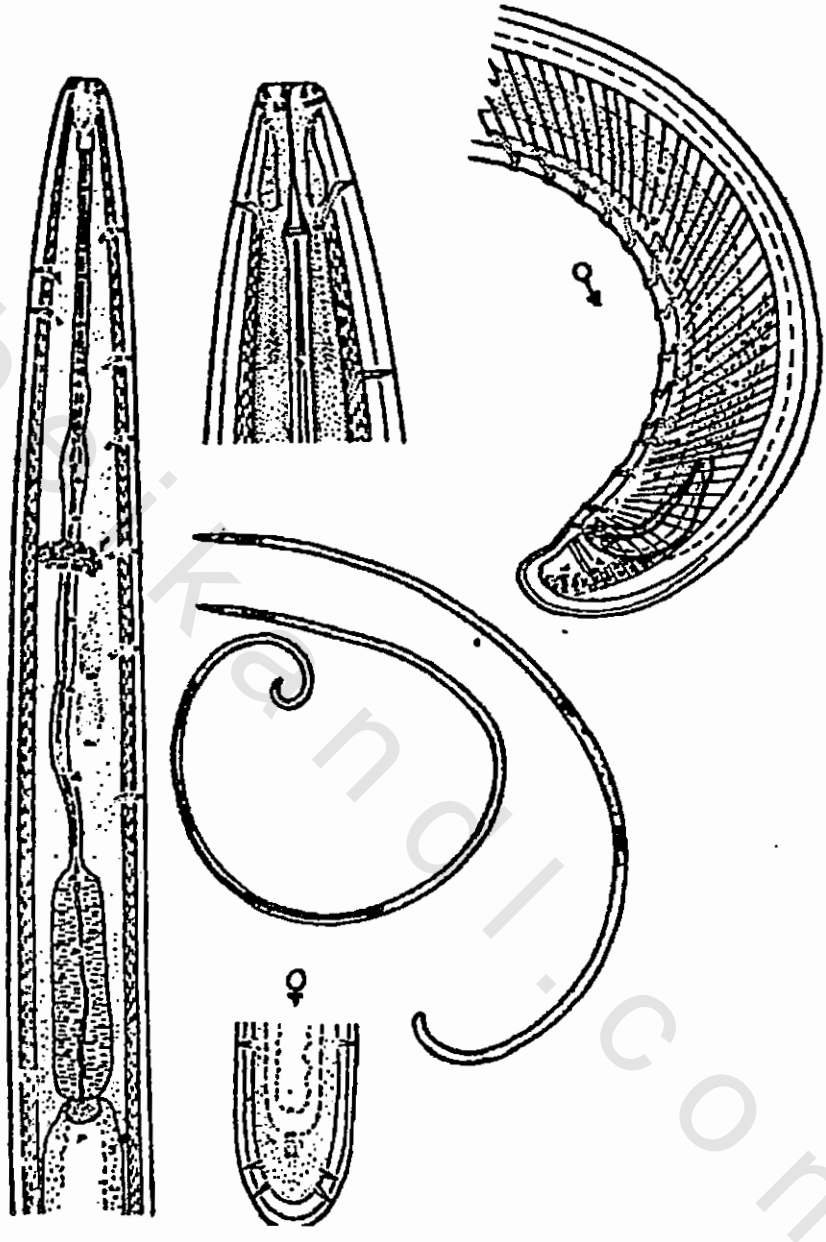
شكل ٤٧ : النيماتودا الخنجرية



شكل ٤٨: النيماتودا اللاسعة



شكل ٤٩: النيماتودا الحلزونية



شكل ٥٠: النيماتودا الابرية

الطرق المختلفة لمكافحة الآفات
النيماتودية في الزراعات المحمية

أولاً : طرق المكافحة الزراعية :

١- عمليات الخدمة الزراعية

- وتشمل عمليات تهوية التربة والتشميس وإزالة بقايا النباتات المصابة وخاصة الجذور وحرقها .
- إستخدام أدوات نظيفة للزراعة، وتقاوي غير ملوثة بالنيماتودا الضارة ومن مصادر مضمونة .
- زراعة الشتلات السليمة والخالية من الإصابة مثل شتلات الطماطم والفلفل والخيار الخالية من نيماتودا تعقد الجذور .
- فحص تربة البيت المحمي قبل الزراعة معملياً خاصة لأنواع النيماتودا الهامة والضارة .
- الحرص عند إستخدام الأسمدة البلدية فيجب أن تكون كاملة التحلل والغرض من ذلك منع دخول النيماتودا من المشتل إلى الصوبة الإنتاجية .

٢- تعقيم التربة :

من الإجراءات الضرورية والمهمة للتخلص من بعض الآفات النيماتودية خصوصاً نيماتودا تعقد الجذور والتي يصعب مكافحتها بالمبيدات النيماتودية التقليدية. ونظراً لإرتفاع تكاليف عملية التعقيم فانها تتم فقط في البيوت المحمية.

وتعقيم التربة يفيد أيضاً في التخلص من الحشائش والفطريات والحشرات الموجودة في التربة ويتم إجراء التعقيم **بالطرق الكيماوية أو الطبيعية .**

الطرق الطبيعية :

أ. الطاقة الشمسية :

وفي هذه الطرق تستخدم الحرارة في مكافحة النيماتودا في التربة الرطبة والخالية من الزراعة عن طريق إستخدام الطاقة الشمسية وذلك باستخدام البلاستيك الشفاف (٥٠-١٠٠ ميكروميتر µm) خلال شهور الصيف الحارة (يونيو – يوليو – أغسطس) لمدة ١,٥-٢ شهر. وتعتبر هذه الطريقة فعالة وآمنة في مكافحة النيماتودا والأمراض والحشائش الكامنة بالتربة .

ب. التعقيم البخاري :

وتستخدم غلايات خاصة يخرج منه بخار الماء على درجة حرارة حوالي ٧٠°م ويوجه البخار الناتج إلى سطح التربة المراد تعقيمها بعد تغطيتها بنوع معين من البلاستيك (سمك ٢٥٠ ميكروميتر µ m) وعندما تصل درجة حرارة التربة إلى ٧٠°م تكون عملية التعقيم قد أنتهت ويرفع البلاستيك بعد يوم واحد من إنتهاء التعقيم كما تكون التربة صالحة للزراعة مباشرة .

الطرق الكيماوية :

أ. إستخدام الميثيل :

ويستخدم هذا المبيد لتعقيم التربة في الزراعات المحمية وذلك لمعدل ٥٠-٧٠ جم/ م٢ وتزيد الجرعة في الأراضي الثقيلة عن الأراضي الخفيفة . ولإضافة المبيد يجب تنعيم التربة والري والعزيق ويجرى التعقيم بعد إضافة

الـــسماد العضوي. وفي هذه الحالة تعطى التربة بالبلاستيك من ٥-١٠ يوم حـــسب درجـــة الحـــرارة وتزرع الشتلات بعد رفع البلاستيك بفترة حوالي ٤-١٠ أيام بعد إزالة الغاز من التربة بالغسيل والتهوية .

ب. إستخدام بروميد الباساميد:

مبـــيد محـــبب ينثـــر فوق سطح التربة بعد تهيئتها للمعاملة ثم يقلب بالتـــربة وتـــندى بالماء وتغطى بالبلاستيك كما هو الحال عند المعاملة بغاز بروميد الميثيل. ويستعمل الباسميد بمعدل ٥٠-٦٠جم/م٢ .

ويمكن استخدام الدازوميت أو الميتام صوديوم قبل الزراعة ويعقبها التهوية جيداً .

ج. مكافحة الحشائش :

تعتبر الحشائش عوائل ثانوية لأنواع من النيماتودا المتطفلة وخاصة نيماتودا تعقد الجذور وبذلك تعتبر مصدراً دائماً للعدوى للمحاصيل الرئيسية ومكافحة الحشائش تعد طريقة فعالة للمكافحة .

د. إتباع الدورة الزراعية :

وذلـــك بادخـــال أصـــناف تكـــون مقاومـــة لنـــيماتودا تعقـــد الجذورمـــثل أصـــناف الفلفـــل الحلـــو California Wonder ٣٠٠, Paradicsom Zold, Paradicsom Koria وإتباع الدورة الزراعية تكون ذو فاعلية عند توفر الشروط الآتية :

١- أن تكون أعداد النيماتودا كبيرة وتسبب ضرر للمحصول الرئيسي .

٢- معرفة المدى العوائلي للنيماتودا .

٣- تعاقـــب المحاصـــيل المخـــتلفة يؤدي إلى خفض أعداد النيماتودا بدرجة واضحة .

ثانياً : إستخدام الأصناف المقاومة :

تعتبر من أنجح وأفضل الطرق في مكافحة النيماتودا حالياً مثل أصناف الطماطم Nema – VFN٨ – VFN Bush- Pearson VFN والتي تعد مقاومة لنيماتودا تعقد الجذور .

الطرق التشريعية والتنظيمية :

وهي الطرق الوقائية لمنع دخول النيماتودا لمنطقة زراعية ومن هذه الطرق الحجر الزراعي : وهو تنظيم إنتقال النباتات والشتلات من مكان لآخر خاصة بين الدول وبعضها وكذلك داخل الدولة حيث يطبق الحجر الزراعي الداخلي الذي يقضى بمنع إنتقال النباتات من مناطق موبوءة أو مصابة إلى مناطق زراعية خالية من النيماتودا مثل إعدام أو معالجة شتلات الطماطم والباذنجان والفلفل المصابة بنيماتودا تعقد الجذور ، كما يشمل الحجر الزراعي الجمركي فحص الأجزاء النباتية المستوردة من الخارج – عند منافذ الدخول مثل الموانى والمطارات – أو معالجتها بوسائل المكافحة حيث تصبح خالية من الإصابة قبل السماح بالدخول إلى الأماكن التي سوف تزرع بها .

٣- المكافحة الحيوية

ويشمل ذلك إستخدام كائنات دقيقة تعمل كأعداء حيوية طبيعية للنيماتودا ومنها :

١- إضافة المواد العضوية للتربة (المكمورة) لتشجيع نشاط الأعداء الطبيعية من فطريات صائدة ومفترسة للنيماتودا وبكتريا متطفلة ونيماتودا مفترسة.

٢- استخدام إفرازات الجذور الطاردة مثل إفرازات نباتات القطيفة ، الدمسيسة ، البردقوش ، ونبات المستردة ، المرجريت ، الشيح الخرساني أو النباتات الصائدة مثل *Crotolaria* .

٣- استخدام البكتيرة *Bacillus penetrans* (*Pasteuria penetrans*) :

تتطفل إجبارياً على النيماتودا ، وتمتاز بقدرتها على البقاء بالتربة لفترات طويلة وتحملها لدرجات الحرارة العالية وظروف الجفاف وقلة تأثرها بالمبيدات النيماتودية . كذلك البكتيرة *Bacillus thuringiensis* و *B. subtilis* . تكافح نيماتودا تعقد جذور الطماطم وتقلل أعدادها في التربة وعدد العقد على الجذور .

كما أن الفطر *Paceilomyces lilacinus* يتطفل على بيض وإناث نيماتودا تعقد الجذور وخفض أعداد النيماتودا على نباتات الطماطم . كما أن إضافة الفطر *Trichoderma harzianum* مع الفطر باسيلوميز ليلاسينس يؤدي إلى خفض أعداد العقد النيماتودية لنيماتودا تعقد الجذور على نباتات الطماطم . كما أن الفطر *Arthrobotrys oligospora* مع الفطرين السابقين أدى إلى نقص كبير في شدة الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور وأعداد النيماتودا في التربة وعدد كتل البيض إضافة إلى التأثير الجيد على زيادة الوزن الرطب للجذور والمجموع الخضري في نباتات الطماطم .

كما تلعب المفترسات النيماتودية دوراً هاماً في مكافحة النيماتودا حيوياً مثل النيماتودا المفترسة *Seinura christei* حيث تسبب شللاً للفريسة عن طريق الإفرازات السامة التي تحقن بالفريسة وكذلك النوع *Mononchus papillatus* ويعمل على إفتراس بيض نيماتودا تعقد الجذور.

٤- المكافحة الكيماوية :

مـــع مراعاة مواعيد جمع الثمار حتى لا يتبقى أثر سام للمبيد ويمنع اســتخدام المبــيد قــبل الحصاد بوقت كاف. والتوقف عن رش المبيد على المجموع الخضري مجرد بدء النباتات في الأزهار وهذا يعتبر هاماً جداً .

يمكــن مكافحـــة نــيماتودا تعقد الجذور والنيماتودا الكلوية باستخدام المبيدات النيماتودية الآتية في المشتل والصوبة .

في المشتل يستعمل المبيدات الآتية :

- كارتاب ١٠% بمعدل ١٥-٢٠كجم/فدان .
- نيماكور ١٠% بمعدل ٢٠كجم/فدان .
- فيوردان ١٠% بمعدل ٢٠كجم/فدان .
- فايديت ١٠% بمعدل ٢٠كجم/فدان .

وتجــرى المعاملـــة نثراً مع التقليب في التربة ثم الري مباشرة في الصوب الإنتاجية .

تــرش الــشتلات غيــر المعاملة بالفايديت السائل ٢٤% بمعدل ٣ لتر/فدان/٦٠٠لتر ماء . أما الشتلات المعاملة فيستخدم الفايديت السائل ٢٤% بمعــدل لتــر/فــدان/٦٠٠لتر ماء وترش النباتات بعد ١٥ يوم من الزراعة ويكــرر الــرش كل ٣ أسابيع مع ري الأرض بعد المعاملة مباشرة كما في حالة مكافحة نيماتودا تعقد الجذور والتقرح ونيماتودا الأوراق في الفراولة .