الباب التاسع

obeikandl.com

obeikandl.com

الديدان الثعبانية (النيماتودا) Nemas

العلم الذي يختص بدراسة نيماتودا النبات الطفيلية يعرف باسم Nematology وأول من أقترح هذه التسمية N.A. Cobb الذي لقب برائد علم النيماتولوجي . وتطور هذا العلم حديثا وأصبح قائما بذاته مثل العلوم الأخري كعلم الحشرات وعلم أمراض النبات .

وتشكل النيماتودا الجزء الأكبر والهام من الكائنات الحية التي تحيط بجذور النباتات . ونادرا ما يخلو محصول من الأصابة بالنيماتودا سواء في الحقل أو البستان أو الحديقة المنزلية أو البيوت الزجاجية . وتقريبا فأن كل قطعة مزروعة علي سطح الأرض تحوي نوع أو أكثر من نيماتودا النبات الطفيلية . وتوجد النيماتودا أيضا في المياه العذبة وفي المناطق القطبية والأستوائية وفي أعماق المحيطات وعلي قمم الجبال العالية .

وتتوقف مجاميع وأعداد وتوزيع أنواع نيماتودا النبات في التربة الزراعية علي المناخ ونوع التربة وبعض العوامل الأخري . وفي الحقيقة فأن غالبية النيماتودا المتطفلة والموجودة يحددها نوع المحصول القابل للأصابة والمزروع بالتربة . وإذا لم يتواجد نوع معين من النيماتودا في منطقة وأدخل إليها ، فأنها تزداد في العدد في الحقول التي يزرع بها المحاصيل القابلة للأصابة .

ونيماتودا النبات الطفيلية ذات رمح قوي في تجويف الفم ، يمكنها من أختراق خلايا العائل النباتي وثقبها والتغذية علي محتواها . وهي مجموعة كبيرة تقدر بحوالي 2700 نوعا ، وتتطفل هذه النيماتودا علي النباتات الزهرية ذات الفلقة الواحدة أو الفلقتين أو النباتات الأقل تطورا مثل الطحالب والخرازيات والسرخسيات والفطريات .

ونيماتودا النبات أسطوانية الشكل ومتطاولة ، عديمة اللون والأناث البالغة في بعض الأجناس مثل ***Heterodera*** و ***Meloidogyne*** تكون بيضاوية أو ليمونية .

تعيش معظم نيماتودا النبات الطفيلية في التربة . وتتطفل علي جذور النباتات ، ولكن بعض الأجناس مثل ***Anguina*** و

Ditylenchus و *Aphelenchoides* و *Nothanguina* و *Paranguina* .

تتمثل بأنواع والتي تتطفل علي الأجزاء الهوائية من النبات مثل السيقان والأوراق والأزهار والبذور .

وتصاب نباتات المسطحات الخضراء بأكثر من 20نوع من الديدان الثعبانية ، ويمكن تصنيف النيماتودا حسب تواجدها أثناء التغذية علي نباتات المسطح الأخضر إلي مجموعتين كبيرتين . نيماتودا داخلية التطفل وأخري خارجية التطفل (شكل 45 ، 46) .

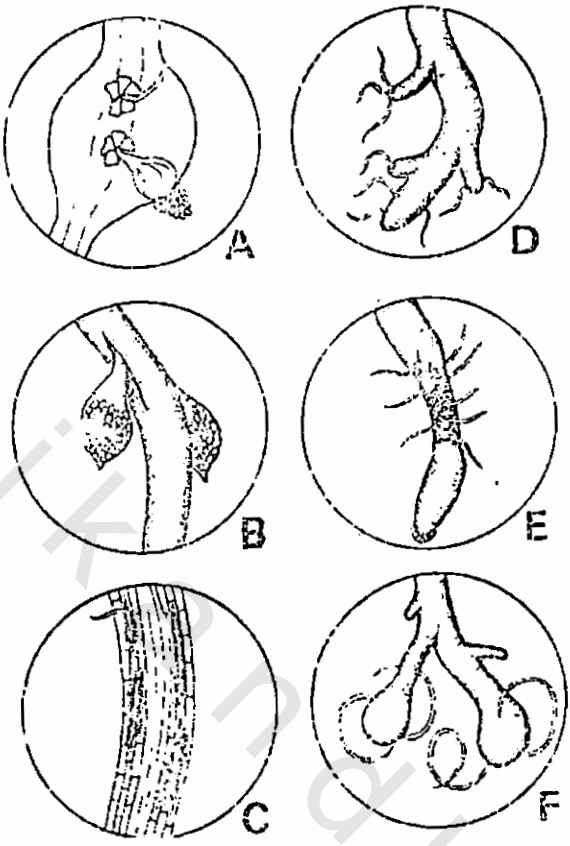
أولا: النيماتودا خارجية التطفل :

ومنها النيماتودا المتحوصلة ونيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا التقرح والنيماتودا الحافزة التي تهاجم الجذور وترسل الرمح لتتغذي علي ما بداخل أنسجة النبات .

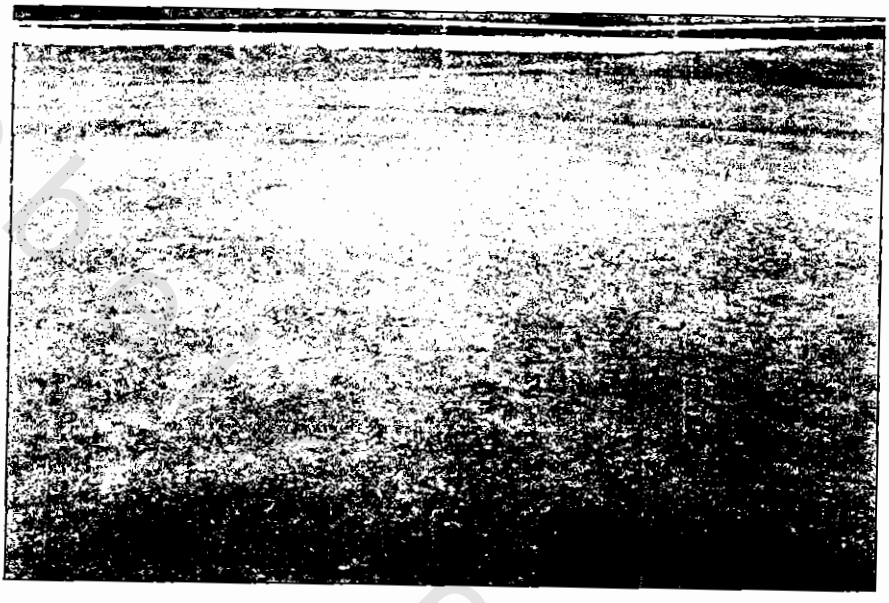
1- النيماتودا المتحوصلة Cyst Nematodes :

الأعراض:

تظهر بعض التقرحات علي الجذور والعرض الأكيد أنه بفحص الجذور الليفية للنباتات المصابة نجد أنه يعلق بها حوصلات صغيرة وتكون واضحة كمثرية الشكل بيضاء اللون هي عبارة عن أجسام الديدان . الأنثي يتروح قطرها من 0.25 سنتيمتر إلي 1.25 سنتيمتر هذه الحوصلات تتحول تدريجيا إلي اللون البني الفاتح بتقدم العمر .



شكل 45 : رسم تخطيطي للأعراض التي تحدثها النيماتودا الطفيلية علي نباتات المسطحات الخضراء : نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* (A) ، نيماتودا الحوصلات *Heterodera* (B) ، نيماتودا التقرح *Pratylenchus* (C) ، نيماتودا التقزم *Trichodorus* (D) ، النيماتودا الحلقية (E) ، النيماتودا الخنجرية Xiphinema (F) .



شـكل 46: أضـرار النيماتـودا علـى المسـطح الأخضـر

المسبب :

أ. النيماتودا المتحوصلة منها ***Heterodera major***

وتصيب عديد من العوائل منهـا الزميـر ***Avena sativa*** و ***A. sterilis*** وأنواع من الفسكيو ***Festuca ampla*** و ***F. clavata*** و ***F. rubra*** وخلافة.

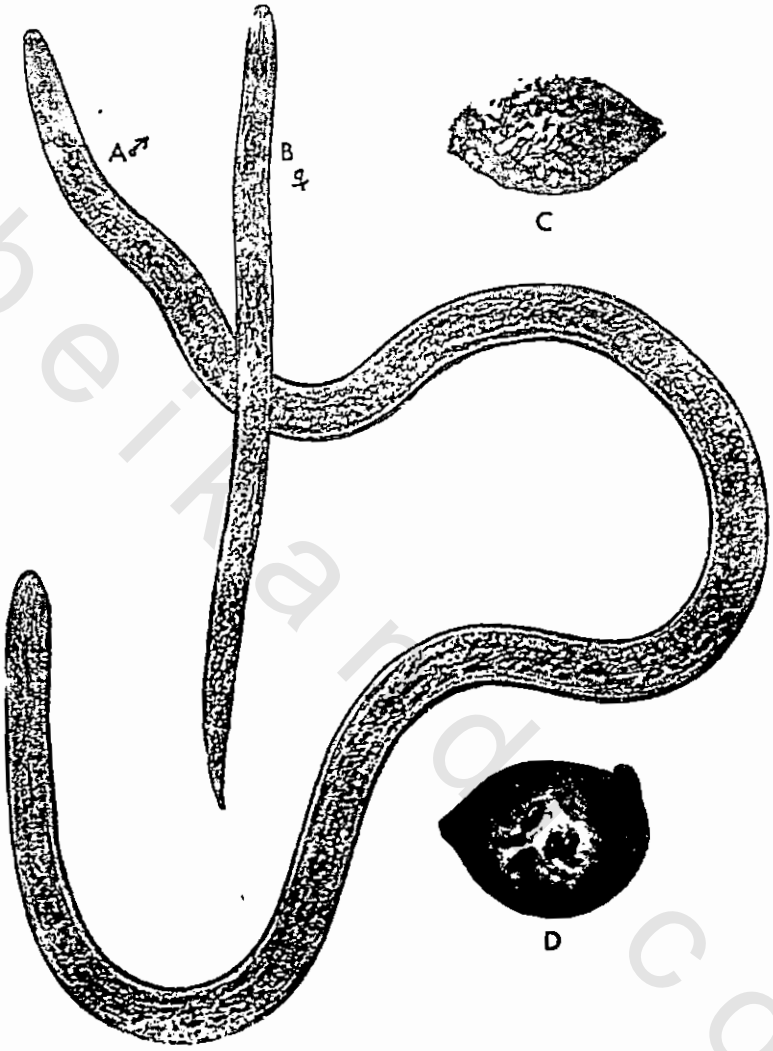
ب. النيماتودا المتحوصلة ***Heterodera Punctata***

ومـن عوائلهـا أجروسـتس ***Agrostis stolonifera*** و ***A. tenuis*** والنجيل الفرنساوي ***Stenotaphrum secundatum***

دورة الحياة :

يقضي البيض واليرقات فترة الشتاء في الحوصـلات الموجـودة بالتربة ويحدث الإنسلاخ اليرقي الأول في داخل البيضة وفـي الطـور اليرقي الثاني تخرج اليرقات من الحوصلة وتدخل جذور العائل وتحـدث الأنسلاخات ويتم تمييز الذكور والأناث في قشرة الجذر وعنـد حـدوث الأنسلاخ الثالث والرابع تزداد الأناث في القطر وتأخذ الشكل الكمثـري وفي مرحلة الأنسلاختين الأخيرين تترك الأناث طبقة القـشرة والبـشرة وتغرس رأسها في أنسجة الجذر بينما تبقي الذكور مطمورة بأكملها فـي أنسجة الجذر. وعند التناسل يبقي البيض داخل رحـم الأنثـي ولا يمـر للخارج وينتفخ جسم الأنثي ويكون محميا بواسطة الحوصلة يفقس البيض علي فترة زمنية طويلة ولا يتأثر فقس البيض برطوبة التربة ولكن تعمل رطوبة التربة المنخفضة علي تأخير تحرر النيمـاتودا مـن الحوصـلة (شكل 47) .

ودرجة حرارة التربة 17-24°م تعـد مثاليـة لفقـس البـيض وحدوث عدوى لجذور العائـل ونمـو النيمـاتودا المتحوصـلة علـى خشائش المسطحات الخضراء .



شكل 47: جنس *Heterodera*

A- ذكر ، B- أنثي ، D,C- أنثي مكبره وبداخلها البيض .

obeikandl.com

المكافحة :

معاملة التربة قبل الزراعة باستخدام المدخنات مثـل بروميـد الميثيل أو dazomet أو Metham وعلى وجه العموم تعد مكافحـة النيماتودا المتحوصلة صعبة .

أما Cystoid نيماتودا فأنها تتضمن نوعين يتبعـان الجـنس ***Meloidodera*** وهناك وجه شبه بينهما وبين النيماتودا المتحوصـلة عدا أن الإناث المنتفخة لا يتغير لونها بعد الموت وتكافح بنفس طريقة مكافحة النيماتودا المتحوصلة .

obeikandl.com

2. نيماتودا تعقد الجذور Root-Knot nematodes

يعد مرض تعقد الجذور النيماتودي من أكثر الأمراض النيماتودية إنتشاراً في العالم . ويحدث خسائر لأنواع عديدة من نباتات الزينة ومحاصيل الحبوب والنجيليات والخضر وأشجار الفاكهة . ويرجع ذلك إلى المدى العائلي الواسع للأنواع المهمة منها . ولهذه النيماتودا القدرة على كسر مقاومة النباتات لبعض الأمراض مثل أمراض الذبول الفطرية وتضعف النباتات وتهيئها للإصابة بأحياء دقيقة ثانوية قد لا يكون لها القدرة على إحداث الإصابة بمفردها .

وتشمل الأنواع التابعة لجنس ***Meloidogyne*** وتخترق هذه النيماتودا قمم الجذور وتنتج تورمات تختلف في الشكل والحجم . يقضي البيض فترة الشتاء في التربة وفي جذور النباتات المصابة . ويتحرر الطور اليرقي الثاني إلى التربة ويهاجم إما جزء آخر من الجذر المصاب أو جذور أخرى للنبات خلاف الجذر المصاب . ويحدث الإختراق في منطقة القمة النامية للجذر أو بالقرب منها . ويؤدي إلى تفرع غذير للجذر وتتقزم النباتات المصابة . تتم التغذية في منطقة الحزم الوعائية داخل الخلايا العملاقة "Giant cell" وتتوالى إنسلاخات الإناث التي تكبر في الحجم ويتبع ذلك زيادة في حجم الخلايا المحيطة بمنطقة الرأس وتتكون العقدة . وتضع الأنثى البيض في كتلة جيلاتينية على سطح الجذر . وتستغرق دورة الحياة إبتداء من وضع البيض مروراً بالإنسلاخات الأربعة وتكون الأنثى البالغة حوالي شهر (30 يوم) (شكل48).

المكافحة :

تكافح هذه النيماتودا كما سبق ذكره في مكافحة النيماتودا المتحوصلة .

نيماتودا تعقد جذور الحشائش
Grass root knot nematode

الأعراض على المجموع الخضري والجذري
Foliar and root symptoms

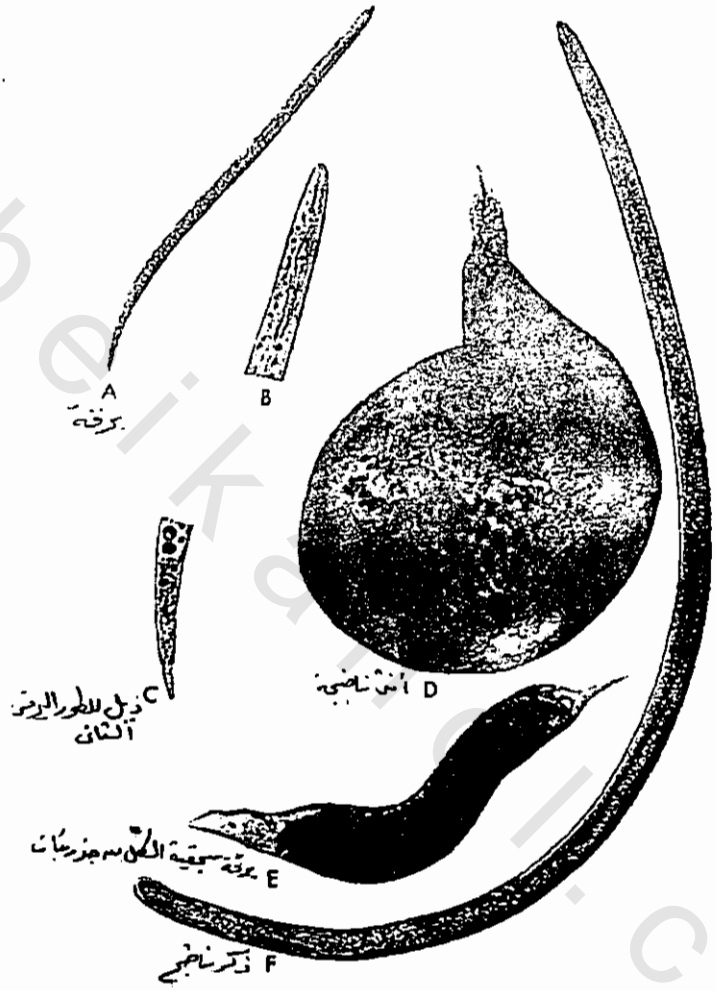
نباتات المسطحات الخضراء المصابة بنيماتودا تعقد الجذور يظهر عليها إصفرار واضح وضعف عام . والجذور المصابة لا يظهر عليها عقد واضحة وقد يظهر إنتفاخ بسيط في منطقة الإختراق . وتظهر أجسام الإناث بيضاء اللون بارزة من الجذور ويبقى الرأس والعنق مطموراً في أنسجة الجذر .

المسبب :

يتسبب المرض عن النيماتودا ***Meloidogyne*** **sp.** (شكل 48) ومنها ***M. javanica*** و ***M. incognita*** وتتطفل داخلياً أو نصف داخلياً Semi-endoparasitically .

العوائل :

النجيل المديد ***Paspalum notatum*** والنجيل الفرنساوي ***Stenotaphrum secundatum*** .



شكل 48: جنس *Meloidogyne* (نيماتودا تعقد الجذور)
A- يرقة ، B- مقدمة اليرقة ، C- ذيل الطور اليرقي الثاني
D - انثى ناضجة E- يرقة سجقية من جذر النبات
F- ذكر ناضج .

3. نيماتودا تقرح الجذور Root Lesion nematodes

وتشمل الأجناس التابعة للنوع ***Pratylenchus*** وهي خيطية (شكل 49) . وتهاجم طبقة القشرة مكونة تقرحات بنية غامقة أو سوداء على الجذور . تستعمر هذه التقرحات الفطريات أو البكتيرات مما قد يؤدي إلى تحليق الجذور وموتها . وعند زيادة أعداد هذه النيماتودا يقضي على المجموع الجذري بأكمله . تخترق نيماتودا التقرح جذور النباتات خلف القمة النامية وتهاجر وتتغذى في منطقة الحزم الوعائية ومنطقة قشرة الجذر . يوضع البيض داخل وخارج الجذور . تستغرق دورة الحياة من 30 إلى 60 يوم .

المسبب :

يتسبب المرض عن النيماتودا ***Pratylenchus brachyurus***

العوائل :

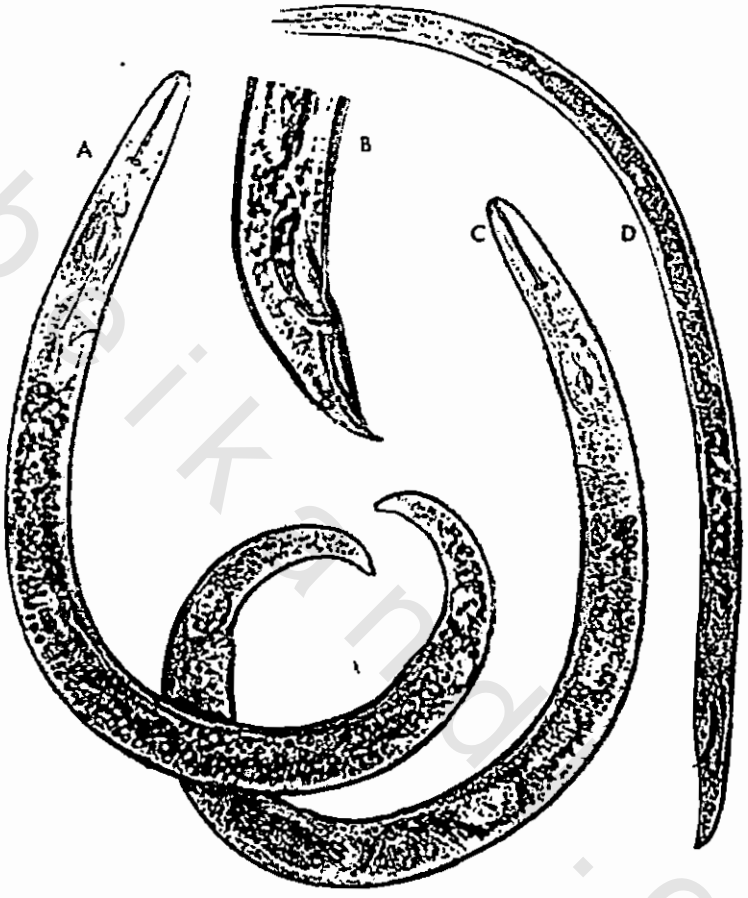
النجيل ***Cynodon dactylon*** و ***Dactylis glomerata*** و ***Poa pratensis*** كما توجد أنواع أخرى من نيماتودا تقرح الجذور تصيب عوائل أخرى تابعة للعائلة النجيلية منها : ***P. penetrans, P. pratensis, P. zeae*** .

دورة المرض :

يتم إختراق الجذور عن طريق البرقات والديدان البالغة وتصيب النيماتودا أجزاء الجذر الناضجة خلف قمة الجذر وتتغذى النيماتودا داخل الجذر بحرية على الخلايا البرانشيمية لخلايا القشرة والنوع ***P. brachyurus*** تكون أكثر نشاطاً على درجة حرارة التربة المرتفعة من 26-32°م بينما يكون النوع ***P. penetrans*** أكثر نشاطاً عند 21°م وعند درجة الحرارة المثلى لكلا النوعين فان الوقت اللازم لإتمام دورة الحياة يكون من 40-60 يوم .

المكافحة :

نفس طرق مكافحة النيماتودا المتحوصلة .



شكل 49 : جنس *Paratylenchus* (نيماتودا تقرح الجذور)
C,A – انثى ناضجة B- ذيل الذكر D- ذكر ناضج

4. النيماتودا الحافرة Burrowing nematodes

تتطفل هذه النيماتودا على بعض نباتات الزينة ، وبعض الحشائش وعلى كثير من المحاصيل النباتية المهمة . وتنتشر في المناطق الاستوائية والدافئة .

وجنس النيماتودا الحافرة ***Radopholus*** (شكل50) يحوي حوالي 32 نوعاً وهذا الجنس قريب الشبه من نيماتودا تقرح الجذور ***Pratylenchus*** وأهم أنواع هذا الجنس ***R. similis*** .

في المسطحات الخضراء تظهر تقرحات على الجذور مشابهه لما تحدثه نيماتودا تقرح الجذور وتكون التقرحات في المبدأ صغيرة بنية اللون ، تلتحم التقرحات وتكبر وتكون تجاويف واضحة على الجذور الكبيرة الحجم تحيط بالجذور وتحلقها وتؤدي الإصابة إلى تعفن الجذور وإلى تحطم جزء كبير من المجموع الجذري عندما تتواجد النيماتودا بأعداد كبيرة .

المسبب :

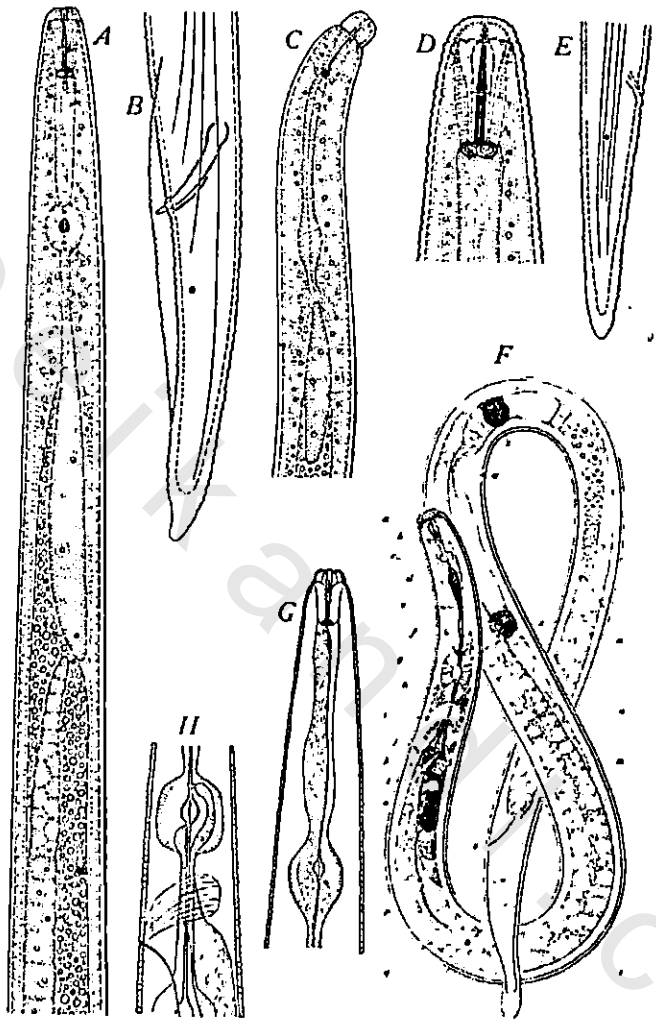
يتسبب عن النيماتودا ***Radopholus similis*** .

العوائل :

النجيل ***Cynodon dactylon*** و ***Digitaria sanguinalis*** والنجيل المديد ***Paspalum notatum*** .

المكافحة :

يلزم إتخاذ حجر زراعي لمنع دخول هذه النيماتودا الخطيرة مع أي شتلات أو رسائل إلى داخل جمهورية مصر العربية .



شـكل 50 : جنس Radopholus (النيماتودا الحافرة)
A – مقدمـة الأنثـى B – ذيـل الذكـر C – مقدمـة الذكـر
D – رأس الأنثى E – ذيل الأنثى F – انثى صـغيرة

نيماتودا المجموع الخضري
Floral and Foliar nematodes

1. نيماتودا بذورنباتات المسطحات الخضراء
Grass seed nematode

تحدث هذه النيماتودا مشاكل ضخمة في نباتات النجيل التي تزرع من أجل الحصول على البذور وتهاجم النيماتودا الأجزاء الخضرية من النبات ويؤدي المرض إلى فقد 75% من محصول البذور .

الأعراض :

تظهر على النباتات المصابة تورمات في النورات وتصبح العصافات أكبر بقدر مرتين أو ثلاثة . ومقارنة بالحبوب السليمة تصبح الحبوب المصابة أطول بقدر 5-8 مرات وذات لون وردي وتحاط هذه الثآليل بواسطة العصافات المشوهة والباهته معطية النورة السنبلية مظهراً شوكياً (شكل 51) .

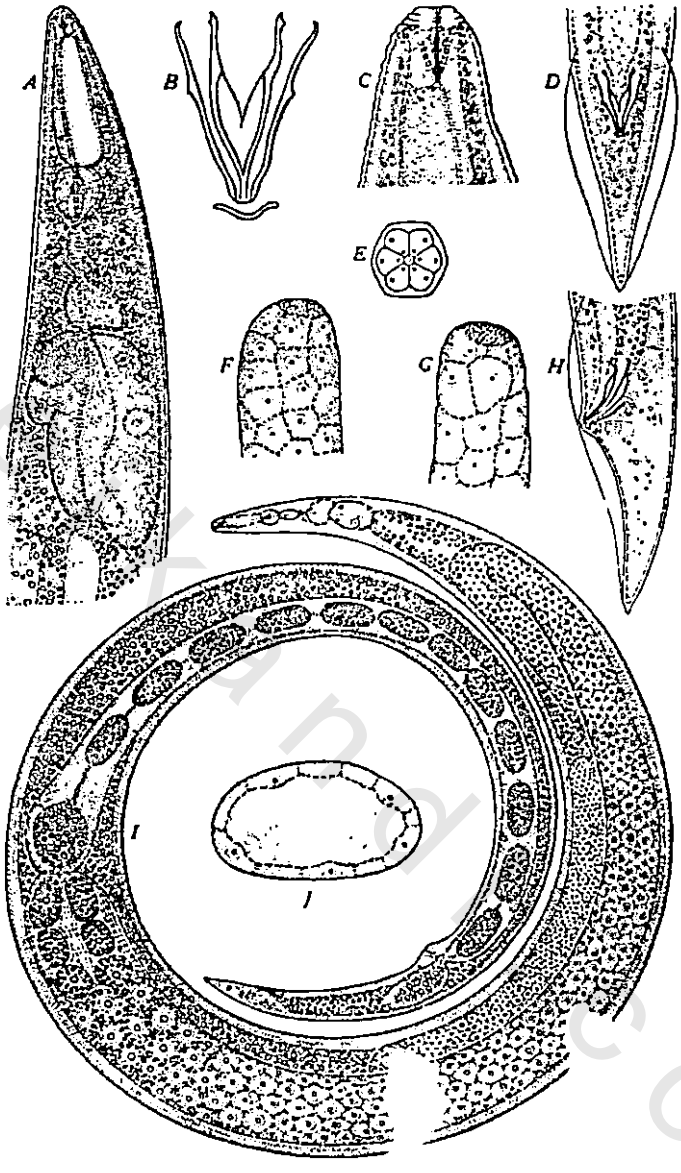
المسبب :

يتسبب عن النيماتودا ***Anguina agrostis*** (شكل 52) ومن عوائلها ***Agrostis*** .

دورة المرض :

عند حصاد البذور تسقط الثآليل الناضجة فوق سطح التربة وتظل النيماتودا ساكنة إلى أن تطرى أنسجة النباتات التي تحيط بالثآلولة . عندما تسقط أمطار الخريف والشتاء . وعقب ذلك فان الطور اليرقي الثاني الموجود داخل الثآليل يسبح في غلاف الماء المحيط بالنباتات الحية . ويدخل إلى غمد الحبة وتظل اليرقات قريبة

شكل 51: أعراض نيماتودا الحبوب على الـ Bent grass



شكل 52 : جنس *Anguina* (نيماتودا البذور)

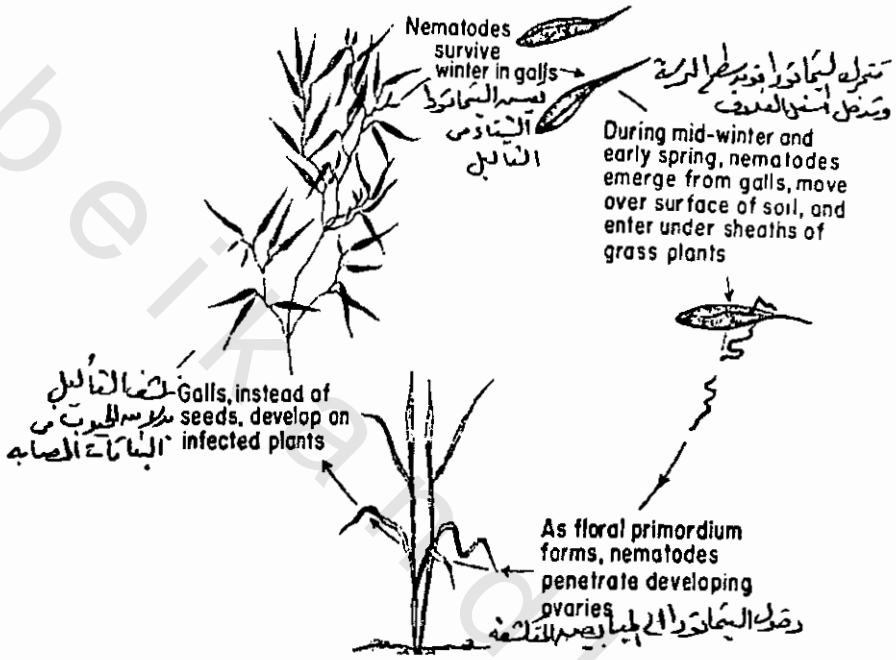
I . أنثى ناضجة J . قطاع عرضي في المبيض

من القمة الميرستيمية (القمة النامية) حتى أوائل فصل الربيع وعند بداية تكشف النورات تدخل اليرقات المبايض الحديثة وتبدأ في التغذية وفي هذه الأثناء يتكون الطور اليرقي الثالث ثم الطور الكامل في فترة زمنية وجيزة . وأثناء ذلك يجهض تكوين الحبوب أو يقف نمو أجزاء المبيض تماماً وتتحول إلى الثآليل المحمرة المشوهة . وعادة ما يوجد من واحد إلى ثلاثة ذكور وإناث في كل ثألولة والفترة اللازمة لوضع البيض تستمر لأسبوعين وفي هذه الأثناء تضع كل أنثى حوالى 1000 بيضة (شكل 53) .

وباختصار بعد وضع البيض تموت النيماتودا البالغة وتتحلل أجسامها وفي هذه الأثناء يفقس البيض ويحدث الانسلاخ الأول ويتكون الطور اليرقي الثاني في فترة وجيزة وتبقى النيماتودا في هذا الوضع حتى وقت إختراق المبايض الحديثة في الربيع التالي ويتكون جيل واحد في السنة .

يمكن لنيماتودا حبوب الحشائش أن تعيش لمدة أكثر من فصل واحد في التربة ويمكن أن تبقى كامنة في الثآليل لمدة أكثر من ستة سنوات .

وأنتشار النيماتودا لمسافات بعيدة يتم بواسطة البقايا الملوثة التي تختلط بالحبوب أو تعلق بماكينات الحصاد .



شكل 53: دورة تكشف نيماتودا الحبوب *Anguina agrostis*

المكافحة :

1. يجب العمل على عدم تكوين الحبوب وهو المتبع حالياً وذلك لكسر دورة حياة النيماتودا وذلك عن طريق الرعي لنباتات المسطح الأخضر أو إجراء عمليات القص .
2. ترك المسطح الأخضر خالياً لمدة عام أو زراعة نباتات غير قابلة للإصابة ويجب العمل على التخلص من النباتات الشاردة والتي تبقى من العام السابق .
3. حرق بقايا النباتات بعد القص إذا سمح بذلك .
4. يجب مراعاة الظروف الصحية عند الإنتقال من مسطح مصاب إلى آخر سليم وذلك بتنظيف الماكينات وأكياس البذور وغيرها من المعدات المستخدمة وكذلك يجب العمل على نظافة العمال وإزالة بقايا النباتات من الأحذية والملابس .
5. يمكن التخلص من الثآليل في محلول طعام 20% فتطفو الثآليل على السطح وترسى حبوب الأجروستس في القاع . بعد ذلك تغسل الحبوب وتجفف إستعداداً لإستعمالها .

obeikandl.com

2. نيماتودا تثآلل الأوراق Leaf-gall nematodes

الأعراض :

الأوراق المصابة تكون قصيرة عن الأوراق السليمة ولكنها لا تؤدي إلى ضعف قوة النبات . وتظهر الثآليل عند قواعد الأوراق وأحياناً قرب القمة وأحياناً تندمج ثآلولتين أو أكثر ولكن غالباً ما تكون منفردة . والثآليل الفردية تكون مغزلية الشكل وفي حالة الأوراق العريضة تختلف في الحجم من 0.2–0.3 سم في العرض ومن 0.3–1.6 سم في العرض وتتحول تدريجياً إلى لون بنفسجي محمر وفي النهاية إلى لون بنفسجي مسود .

المسبب :

يتسبب من النيماتودا ***Anguina graminis*** ومن عوائلها ***Festuca capillata*** وأنواع أخرى من فستوكا .والنيماتودا ***Ditylenchus graminophila*** ومن عوائلها أجروستس ***Agrostis tenuis*** .

دورة المرض :

درست دورة المرض بالتفصيل في النيماتودا ***D. graminophila*** . في الطور اليرقي الرابع تتحرر النيماتودا من الثآليل القديمة وتهاجر إلى الأوراق الحديثة التكشف ويحدث الإختراق للأوراق وهي مازالت داخل أغمادها ويلي الإختراق حدوث الإنسلاخ الرابع وفي هذا الوقت تنشط أنسجة العائل وتكون الثآليل . وفي حالة الثآليل البسيطة فان الإصابة تحدث بين أنسجة العروق المتوازية وعلى جانبيها ويتم زيادة حجم الثآليل بزيادة عدد الخلايا وحجمها . يزداد حجم خلايا الميزوفيل ويصبح سيتوبلازمها حبيبي وتستدير الأنوية وتصبح أكبر حجماً من أنوية الخلايا السليمة ومعظم خلايا الميزوفيل

المصاب تتحطم لتكون تجويفات داخل الثألولة وتوجد النيماتودا حـــرة في هذه التجاويف . واللون الأحمر للثألولة راجع إلى تلوين سيتوبلازم خلايا البشرة وطبقة الميزوفيل أسفلها .

يحدث تزاوج الأطوار البالغة ويعقبه وضع البيض وبعد فقـس البيض تحدث عدة إنسلاخات حتى تصل النيمـاتودا للطـور اليرقـي الرابع ثم تهاجر من الثألولـة الأم لتحـدث إصـابات جديـدة وتـتم دورة حدوث المرض .

obeikandl.com

ثانياً: النيماتودا خارجية التطفل
Ectoparasitic nematodes

تتغذى النيماتودا خارجية التطفل غالباً على سطح الجذور الحديثة ويبقى جسم النيماتودا خارجياً على سطح التربة . وتسبب هذه النيماتودا ضعف في قوة نمو المسطح الأخضر (شكل54) ومنها :

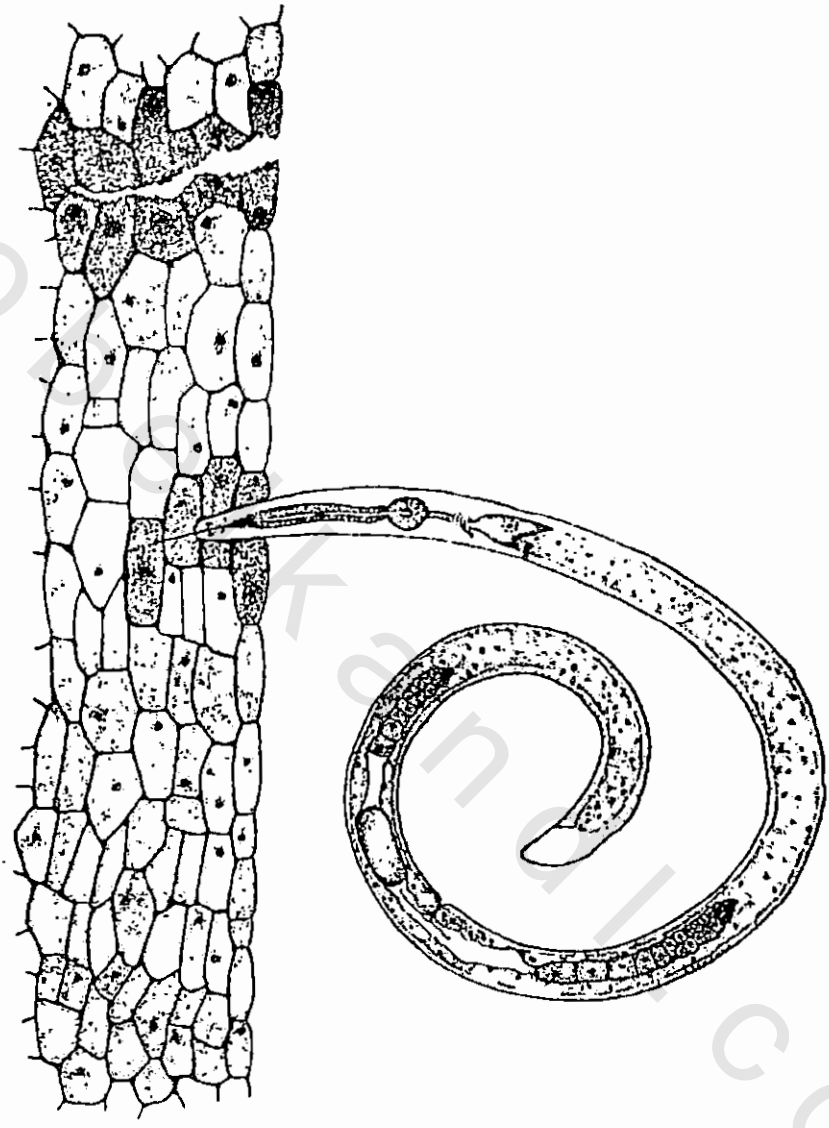
1. النيماتودا الحلزونية Spiral nematodes

توجد هذه النيماتودا في أراضي المسطحات الخضراء وملاعب الجولف وعلى النجيل ، وفي أراضي المراعي ، كما تصيب بعض نباتات الزينة ونيماتودا الجنس ***Helicotylenchus*** حلزونية (شكل55) ويظهر هذا الشكل الحلزوني عند تطفلها على جذور النباتات أو وضعها في ماء دافئ . وقد يكون تطفل النيماتودا على جذور النباتات خارجياً أو نصف داخلياً ويختلف ذلك حسب النوع والعائل النباتي .

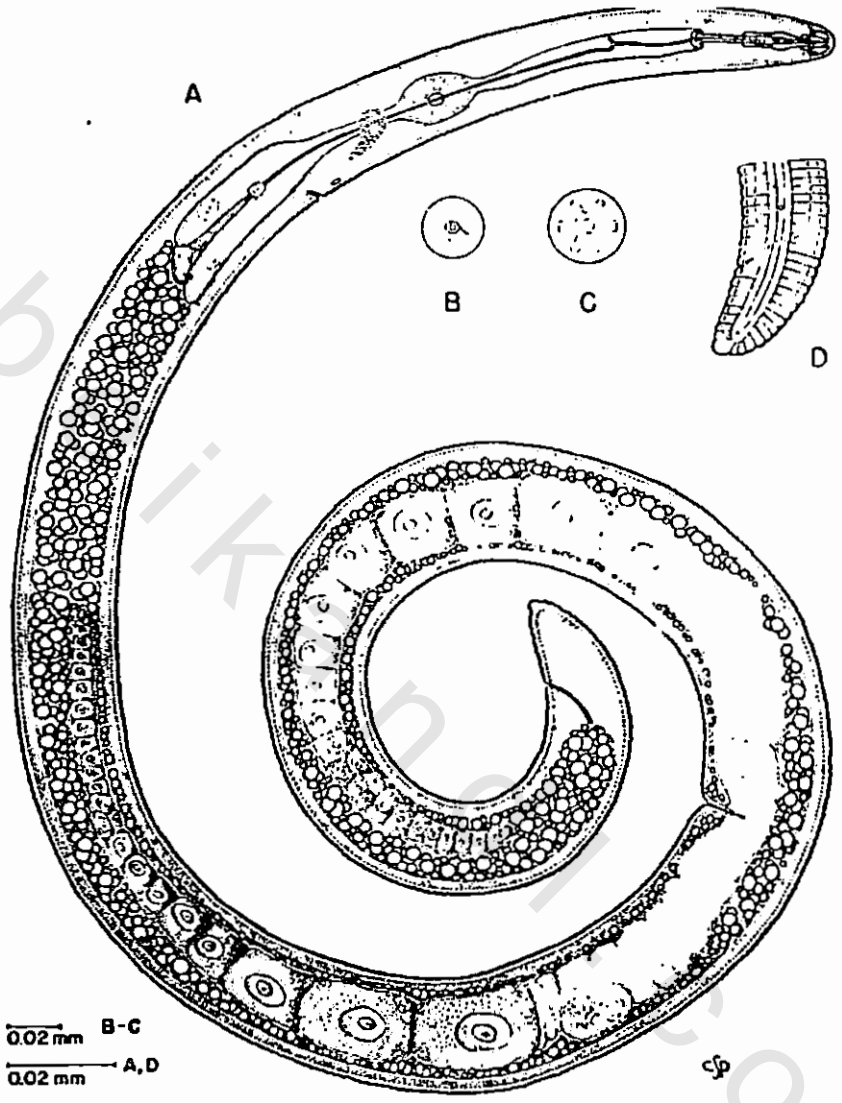
والنيماتودا الحلزونية تشمل الأجناس ***Helicotylenchus*** و ***Rotylenchus*** و ***Scutellonema*** وتؤدي جميعها ضعف نمو المسطح الأخضر ، ويكون نمو نباتات المسطح الأخضر ضعيفاً ومن الصعب صيانته نظراً للضعف الشديد في قوة نمو النباتات . النباتات الفردية تكون باهتة وصفراء اللون ذات أنصال طويلة وضيقة وجذورها ضعيفة التكشف وذات لون بني وتنفصل طبقة القشرة فيها قبل النضج .

المسبب :

يتسبب عن النيماتودا ***Helicotylenchus digonicus*** وتصيب نباتات ***Poa pratensis*** . أو النيماتودا ***Rotylenchus erthrinae = Helicotylenchus erthrinae***



شكل 54 : تغذية نيماتودا خارجية التطفل على منطقة القشرة في جذر نبات نجيلي (لاحظ وضع الرأس والرمح).



شكل 55 : جنس *Helicotylenchus* (النيماتودا الحلزونية)
A . أنثى النيماتودا

وتصيب النجيل وأنواع من أجروستس *Agrostis* spp. وزيوزيا *Zoysia* spp. و *Dactylis glomerata* والجازون *Lolium perenne* وبوا *Poa pratensis* أو النيماتودا *H. melancholicus* وتصيب النجيل *Cynodon dactylon* أو النيماتودا *Helicotylenchus microlobus* وتصيب *Poa partensis* أو *H. nannus* وتصيب النجيل وخلافه . أو *H. playurus* وتصيب *Poa partensis* أو *H. pumilus* وتصيب *Poa partensis* .

دورة المرض :

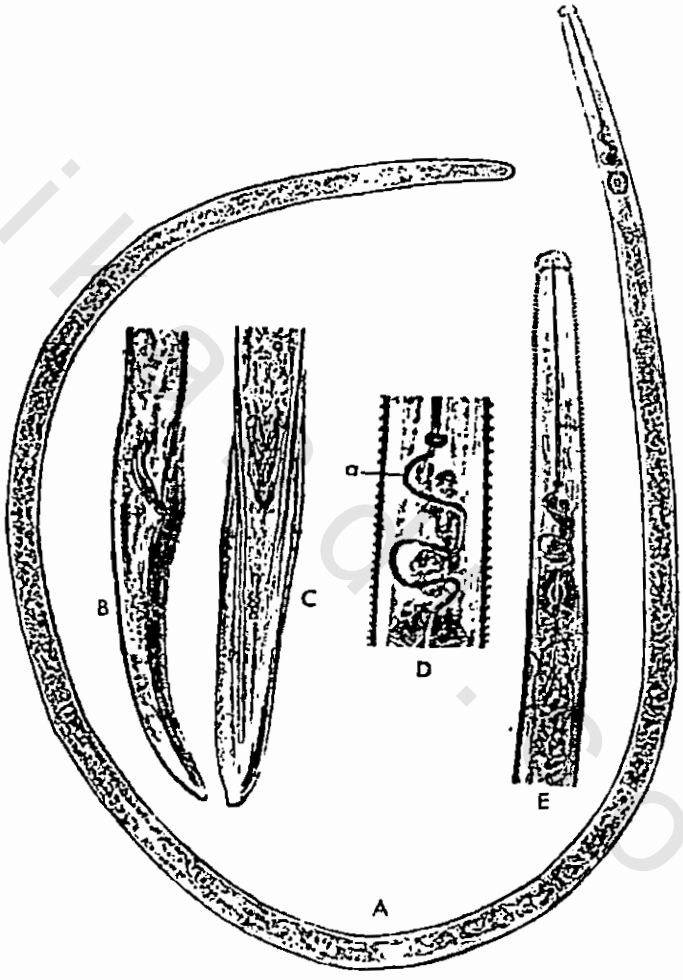
لهذه النيماتودا دورة حياة بسيطة . مع حلول فصل الربيع تنشط جذور النباتات وتتغذى عليها النيماتودا ويتوقف نمو الجذور وعند إرتفاع درجة الحرارة وقلة رطوبة التربة تبدأ النباتات في الإنحناء وفي هذا دليل على أن أعداد النيماتودا قد وصلت إلى أقصاها وعند سكون النباتات تقل أعداد النيماتودا وعند حدوث نشاط آخر تزداد الأعداد وهكذا .

المكافحة :

إن مكافحة النيماتودا في مهد البذرة يعد مهماً للغاية للحصول على بادرات سليمة ويكون ذلك بإختيار مبيد يكون صالحاً لمكافحة النيماتودا والحشائش (الأدغال) والكائنات الدقيقة الضارة ومن المبيدات المستخدمة لهذا الغرض المبيدات النيماتودية المحببة ومنها نيماكور . وفي الهند أدى حرق 24 كجم من أغلفة حبوب الأرز/م2 في مهاد البذور إلى القضاء على هذه النيماتودا .

2. النيماتودا اللاسعة Sting nematodes

ويتبعها أنواع الجنس ***Belonolaimus*** ويعتبر أكبر أنواع النيماتودا التي تتغذى على نباتات المسطح الأخضر في فلوريدا وتؤدي إلى الحد الشديد من النمو وتشوه الجذور وإصفرار النباتات (شكل 56) .



شكل 56 : جنس *Belonolamius* (النيماتودا اللاسعة)
A . أنثى ناضجة B. ذيل الانثى C. ذيل الذكر

3. نيماتودا التقزم Stunt nematodes

ويتبعها أنواع الجنس ***Tylenchorhynchus*** وتؤدي إلى حدوث لفحة لنباتات المسطح الأخضر وقصر الجذور ولا تحدث تقرحات . وتتواجد في التربة الدافئة الرطبة حتى في غياب النباتات العائلة.

4. النيماتودا الحلقية Ring nematodes

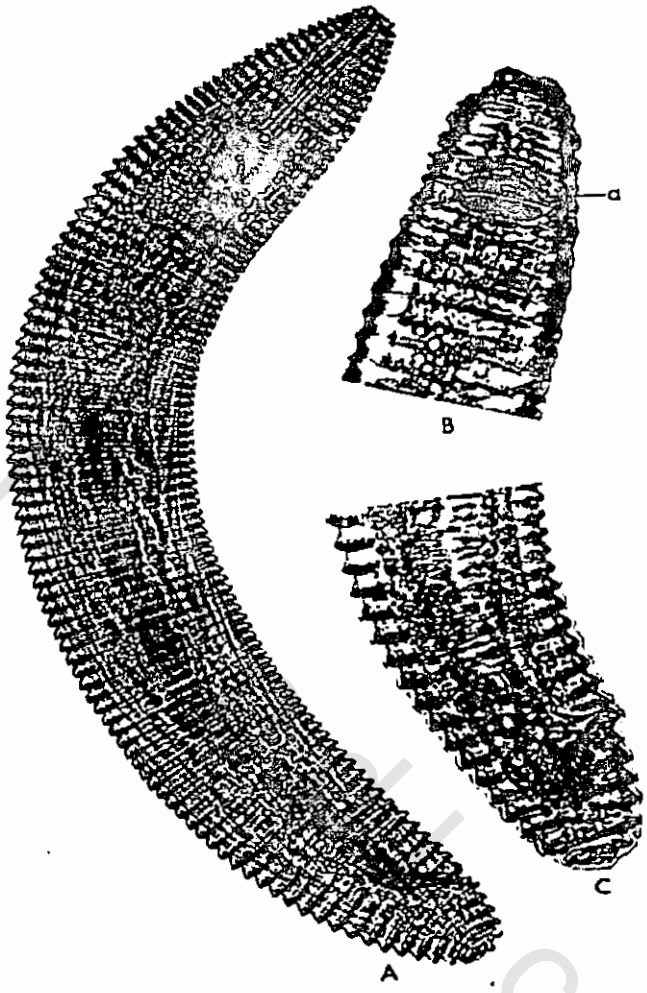
ويتبعها أنواع الجنس ***Criconemoides*** (شكل57) وتكون هذه النيماتودا تقرحات على قمم وجوانب الجذور وتتعفن الجذور عند وجود أعداد كبيرة من هذه النيماتودا.

5. النيماتودا الدبوسية Pin nematodes

ويتبعها أنواع الجنس ***Paratylenchus*** وتعد من أصغر نيماتودا النبات المتطفلة وتسبب تقزم وتفرع غزير في النباتات المصابة . توجد تقرحات واضحة في الجذور القصيرة الغزيرة التفرع .

6. نيماتودا تقزم الجذور Stubby-root nematodes

ويتبعها أنواع الجنس ***Trichodorus*** تسبب هذه النيماتودا إصفرار ونقص شديد في قوة نمو النباتات ويشاهد علي جذور النباتات المصابة خاصة قرب القمة تقرحات غائرة سوداء اللون .



شكل 57: جنس *Criconemoides* (النيماتودا الحلقية)
A . أنثى ناضجة

7. النيماتودا الخنجرية Dagger nematodes

ويتبعها أنواع الجنس ***Xiphinema*** (شكل 58) والتي تسبب تقزم وإصفرار للنباتات المصابة وعند تواجد أعداد كبيرة من النيماتودا تتعفن الجذور بشدة وتتكون تقرحات بنية محمرة أو سوداء علي الجذور المصابة.

8. النيماتودا الرمحية Lance nematodes

ويتبعها أنواع الجنس ***Hoplolaimus*** . وتسبب تقرحات سوداء علي الجذور و إنفصال نسيج القشرة ، يتقزم المجموع الخضري ويصفر لونه ، وتعد هذه النيماتودا من أكثر الديدان الثعبانية شيوعا علي نباتات المسطح الأخضر.

9. النيماتودا الأبرية Needle nematode

يتبعها أنواع الجنس ***Longidorus*** .

10. النيماتودا المخرازية Awl nematode

ويتبعها أنواع الجنس ***Dolichodorus***

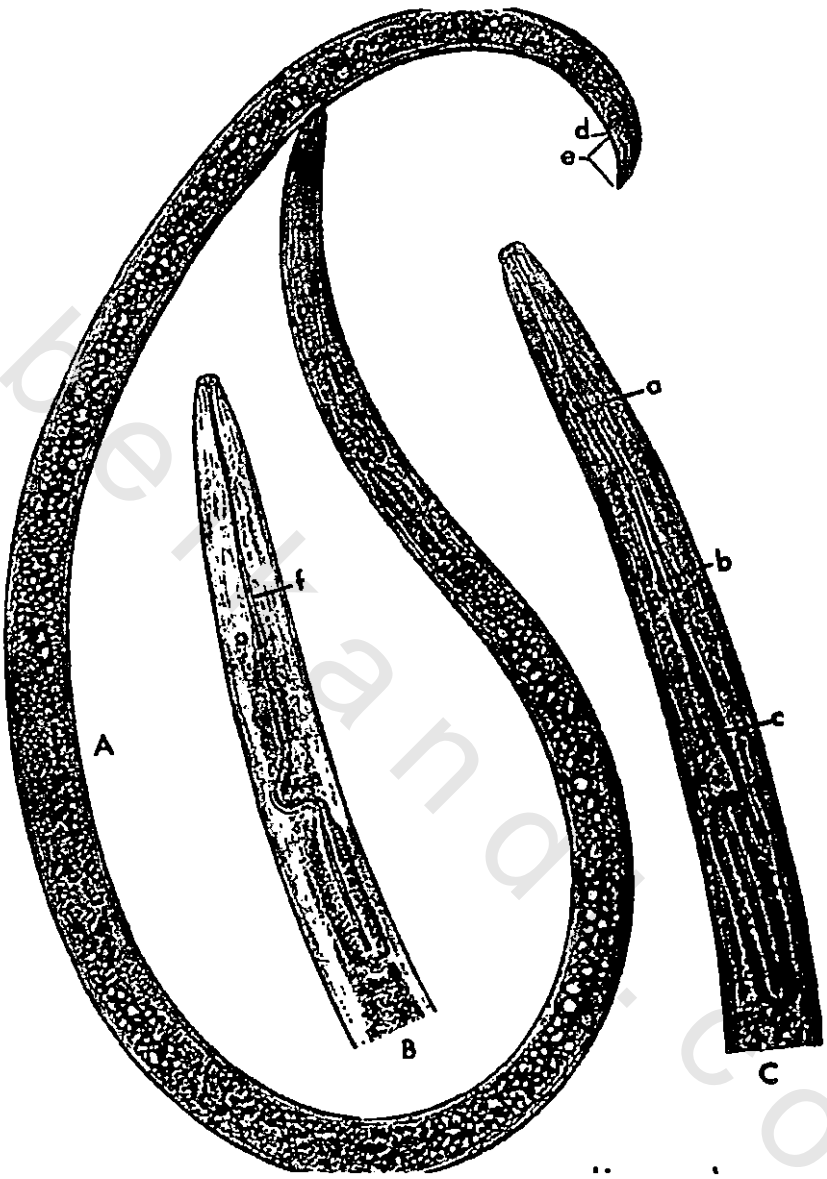
والضرر الناجم عن النيماتودا خارجية التطفل يمكن الإقلال منه بإضافة الماء والسماد الكافي للمسطح الأخضر وذلك للحفاظ علي النمو الجيد للمسطح الأخضر . وإن المعاملة بإستخدام المبيدات النيماتودية تعتبر من الحلول المثلي في حالة زيادة تعداد النيماتودا خارجية التطفل وإشتداد ضررها . وتستخدم المبيدات النيماتودية في تبخير التربة أو بالملامسة ، وتعد المدخنات أكثر كفاءة حيث يتغلغل الغاز في التربة بسرعة ولكن ما يعيبها أنها شديدة السمية علي نباتات المسطح

الأخضر لذا وجب إستعمالها قبل الزراعة ومن المدخنات المستخدمة Dazomet والـ Metam .

أما المبيدات النيماتودية التي تستخدم بالملامسة فهي لا تتبخر وتغسل في منطقة الجذور لنباتات المسطح الأخضر . وتتوقف كفاءة المبيد المستخدم ومنها الـ Ethoprop (Mocap Pro Turf Nematicide) وكذلك Fenumiphos (Nemacur) والمبيدات النيماتودية السائلة لا بد أن يعقبها الري بعد إضافتها ليقلل ضرر إحتراق المجموع الخضري . أما المبيدات النيماتودية المحببة فهي أكثر أماناً لإستخدامها على نباتات المسطح الأخضر وكذلك للقائمين على إضافتها . والوقت المفضل لإضافة المبيد النيماتودي هو بداية النمو في الربيع أو في نهاية الخريف . ولابد من إتباع التوصيات المدونة على علبة المبيد ، كما أن إستخدام مخاليط من المبيدات النيماتودية والحشرية تكون شديدة السمية ولا بد أن تستخدم بواسطة شخص متمرس على التعامل مع المواد الشديدة السمية .

وللتعرف الصحيح على الإصابة بالنيماتودا لابد من فحص عينات من أماكن مصابة بالنيماتودا وتحليلها في معمل متخصص وتعريف النيماتودا بالأشخاص المتخصصين في هذا المجال ويجب إجراء عد كمي لكل نوع من أنواع النيماتودا .

تجمع العينات إما في الصباح الباكر أو بعد الظهر لتحاشي الحرارة الزائدة في العينات ويجب حفظ العينات مبردة ومبللة حتى عملية الفحص . ويجب أخذ عدد 20-30 عينة على عمق 15سم من حواف المناطق المصابة وتوضع العينات في كيس نايلون محكم الغلق وترسل العينات مصحوبة بوصف تفصيلي للأعراض وحجم المنطقة التي أخذ منها العينة ، والعمليات الزراعية ونوع المسطح الأخضر والصنف المصاب . وإذا خزنت العينة لبعض من الوقت يجب أن يكون ذلك في ثلاجة على درجة حرارة أعلى من درجة حرارة التجمد .



شكل 58: جنس *Xiphinema* (النيماتودا الخنجرية)
A. انثى ناضجة B. مقدمة الانثى C. مؤخرة الانثى