أطلس
الأمراض الدموية

أ.د. سناء هارون

« المرشد المصور »

Scanned by CamScanner

مقدمة

تمثل بعض انواع النيماتودا آفات ضارة تصيب الكثير من المحاصيل الزراعية سواء كانت اشجار فاكهة أو نباتات خضر أو محاصيل حقلية أو نباتات زينية وعطرية وطبية . وتوجد تلك الأنواع في كثير من الأراضي الزراعية ذات الأوساط البيئية المختلفة وهي عبارة عن حيوانات مائية تعيش في الغشاء المائي الموجود حول حبيبات التربة في المسافات البينية الموجودة بينها ويشيع انتشارها في الأراضي الخفيفة ذات الكثافة الزراعية العالية ويكثر تواجدها في طبقات التربة السطحية حيث انتشار الجذور والأجزاء النباتية الأخرى التي توجد تحت سطح التربة كما توجد أيضا في بعض الأجزاء النباتية أعلى سطح التربة مثل السيقان والأوراق والحبوب.

وتنتشر الأراضي البكر الخالية من الآفات النيماتودية وتنقل إليها العدوى بعدة طرق من أهمها الشتلات والأجزاء النباتية المصابة . هذا بالأضافة إلى الآلات الزراعية والأسمدة العضوية وأرجل الماشية والإنسان ومياه الري الملوثة بها .

ويهدف هذا المصور الأرشادي إلى اعطاء فكرة مبسطة للمزارعين والمنتجين الزراعيين عن تلك الآفات والتعرف عليها وما تسببه من أضرار لمحاصيلهم الزراعية . هذا بالاضافة إلى تشخيص الأصابة بها وأخذ عينات التربة وإعدادها وحفظها ونقلها إلى المعامل الإقليمية أو المركزية من أجل التحليل البيولوجي . فضلاً عن أن هذا المصور تم كتابته بأسلوب مبسط حتى يسهل تداول المعلومات الموجودة به بين العاملين في القطاع الزراعي.

الشكل العام للنيماتودا

النيماتودا حيوانات لا فقارية ذات تجويف جسم كاذب جانبية التماثل تعرف بأسماء مختلفة منها الديدان الثعبانية . الديدان الاسطوانية ثعبانيات التربة - واستقر الرأي على اعتبار أسم «النيماتودا» إسماً عاماً تعرف به تلك الحيوانات خاصة في الأوساط الزراعية.

وتتميز الأنواع التي تصيب النباتات بأنها اسطوانية منغزلية الشكل . وتختلف الإناث عن الذكور في بعض الانواع بأنها تأخذ أشكالاً غير اسطوانية مثل الشكل الكروي أو الكمثري أو الليموني . كما أن الإناث الاسطوانية أكثر سمكا وطولاً من الذكور وهي عموما حيوانات ميكروسكوبية الجسم لا ترى بالعين المجردة.

Scanned by CamScanner

الفهـــــرس

- الشكل العام والمورفولوجي والتشريحي للنيماتودا ١٢
- جدار الجسم ١٤
- تجويف الجسم ١٦
- أجزاء الرأس ١٨
- تجويف الفم ٢٦
- الأشكال المختلفة للرمح ٣٠
- المبزغ ٣٢
- الجسام المريئي المعوي ٣٤
- الأمعاء ٣٨
- الجزء الخلفي للأمعاء ومنطقة الذيل ٤٠
- الجهاز التناسلي للأنثى ٤٤
- الجهاز التناسلي للذكر ٤٦
- الجهاز الإخراجي ٤٨
- الجهاز العصبي ٥٠

- دورة حياة النيماتودا ٥٢
- أشكال البيض ٥٤
- طرق تكاثر النيماتودا ٥٦
- طرق وضع البيض ٥٨
- الانسلاخات ٦٢

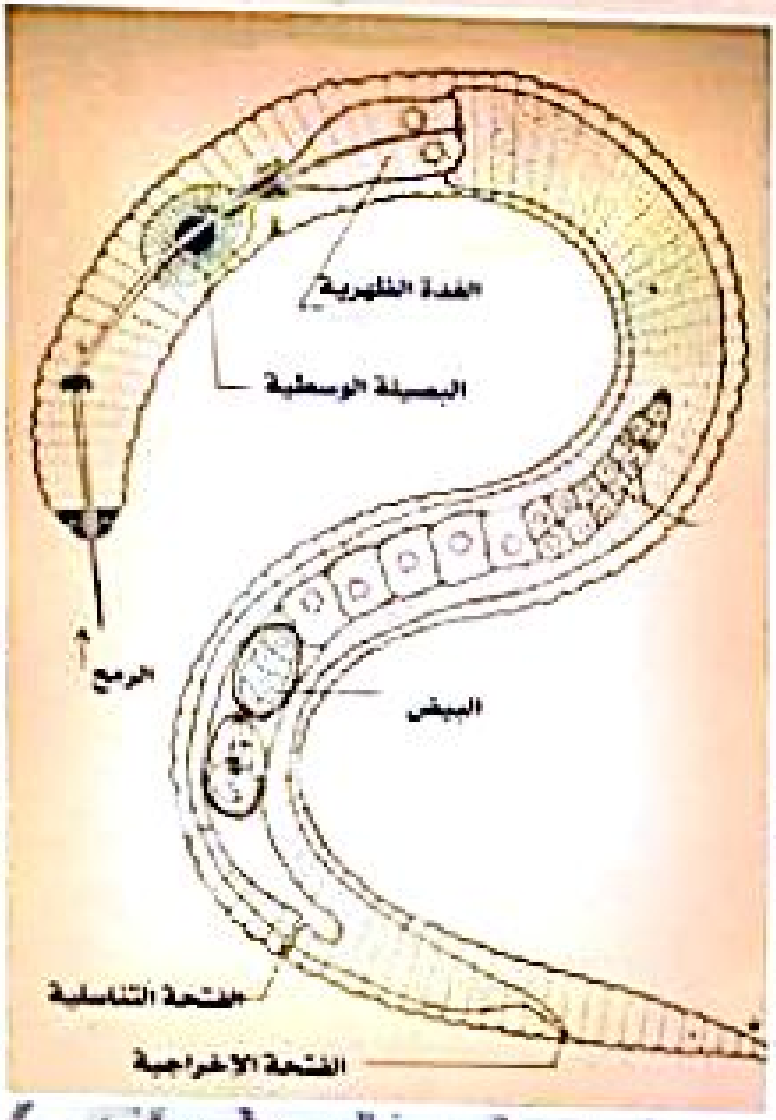
- كيف تهاجم النيماتودا النبات ٦٤
- مواضع التطفل داخل الجذور ٦٦
- أهم أنواع النيماتودا في مصر والنباتات التي تتطفل عليها ٧٤
- أنواع النيماتودا في الأراضي الزراعية المستصلحة ٨٤
- نيماتودا تعقد الجذور ٨٦
- نيماتودا الحوصلات ٩٦
- نيماتودا التقرح ١٠٨
- النيماتودا الحفارة ١١٨
- نيماتودا الموالح ١٢٢
- النيماتودا الكلوية ١٢٨
- نيماتودا تقصف الجذور ١٣٠
- النيماتودا الخنجرية ١٣٤
- النيماتودا الإبرية ١٣٤
- النيماتودا الحلزونية ١٣٦
- النيماتودا الرمحية ١٤٠
- نيماتودا الحلقة الحمراء ١٤٦
- نيماتودا السوق والأبصال ١٤٨
- نيماتودا تعفن درنات البطاطس ١٥٠
- نيماتودا تآليل الحبوب ١٥٤
- نيماتودا البراعم والأوراق ١٥٦
- الأعراض التي تظهر على النبات نتيجة الإصابة النيماتودية ١٦٢
  - أعراض فوق سطح التربة ١٦٢
  - أعراض تحت سطح التربة ١٧٢

- علاقة النيماتودا بالمسببات المرضية الأخرى ١٨٢
- أنواع النيماتودا والفيروسات التي تنقلها ١٨٩

- الطرق المختلفة لمقاومة النيماتودا ١٨٨
  - العمليات الزراعية وخدمة التربة ١٨٨
  - تشميس التربة ١٩٠
  - طريقة الغمش ١٩٢
  - استخدام النباتات الطبية والعطرية ١٩٤
  - إضافة المواد العضوية للتربة ، الكمبوست ١٩٨
  - المقاومة الكيميائية ٢٠٢
  - المقاومة الحيوية ٢٠٤

- كيفية تحديد المشكلة النيماتودية ٢٠٦
- طرق أخذ العينات من التربة ٢٠٩
- طرق استخلاص النيماتودا من التربة والجذور ٢١٧
- استخدام البيولوجيا الجزيئية في مجال النيماتودا ٢٢٢
- طرق استخلاص الحمض النووي DNA من العينات النباتية والحيوانية ٢٢٦
- الصفات المورفولوجية والتشريحية التي تساعد على التعرف على النيماتودا ٢٣٢

Scanned by CamScanner



شكل مكبر للنيماتودا يوضح الأجزاء الرئيسية بالجسم

النيماتودا تحت الميكروسكوب (عدسة ٤٠)

Scanned by CamScanner

بنزاء المختلفة لجسم النيماتودا، نيماتودا تعقد الجذور.

. الرمح (القلم)

٣ . فتحة غدة المرىء الخلفية (قرب قاعدة الرمح)

٢ . المرىء

٤ . العضلات الجسمية

٥ . القناة الإخراجية

٦ . البصلة الوسطية

٧ . خلايا غدد المرىء

٨ . غدد المرىء

٩ . الأمعاء

١٠ . منطقة النمو الأولى فى المبيض (المنطقة البرئومية)

١١ . الهيبودرمس

١٢ . طبقة العضلات

١٣ . المبيض

١٤ . منطقة النمو للمبيض

١٥ . البويضات

١٦ . قناة المبيض

١٧ . حافظة الحيوانات المنوية

١٨ . البيض

١٩ . الرحم

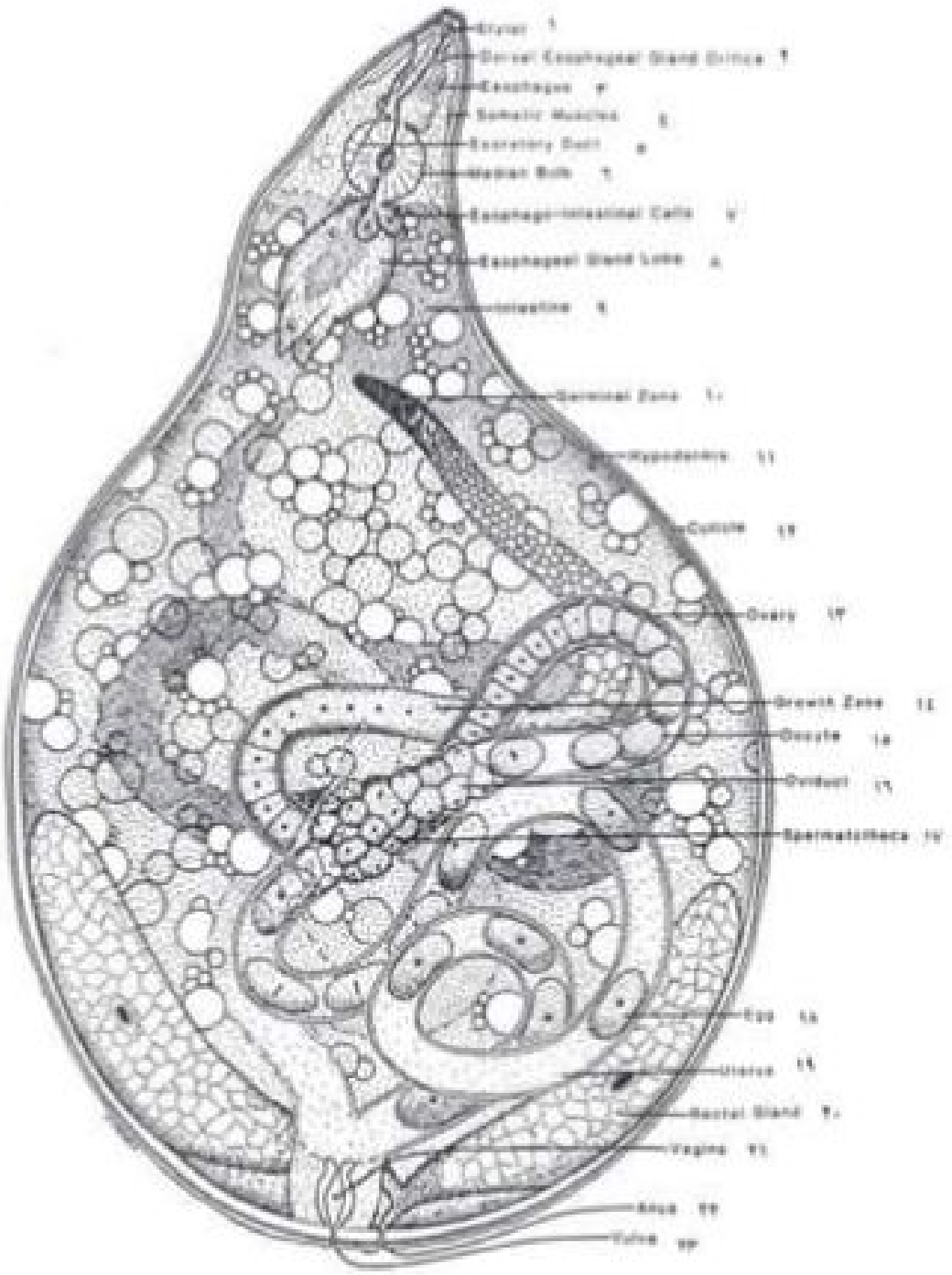
٢٠ . غدد الشرج

٢١ . المهبل

٢٢ . فتحة الشرج

٢٣ . الفتحة التناسلية

Scanned by CamScanner



Scanned by CamScanner

جـــدار الجســـم

يتكون جدار الجسم من ثلاث طبقات، الطبقة الخارجية وتعرف باسم الكيوتيكل يليها الى اسفل طبقة الهيبودرمس ثم طبقة العضلات الجسمية .

اولا : الكيوتيكل: Cuticle

يغطي جسم النيماتودا من الخارج طبقة شفافة عديمة اللون مرنة من مادة غير حية تعرف بالكيوتيكل وهي:

- طبقة بروتينية تخلو تماماً من الكيتين وتفرزها طبقة الهيبودرمس الحية.
- تمتد طبقة الكيوتيكل داخل فتحات الفم والشرج وداخل الفتحة التناسلية وكذلك نجد أن تجويف الفم والمريء والمستقيم والمهبل كلها أعضاء مبطنة بالكيوتيكل.

يتركب الكيوتيكل من عدة طبقات يمكن رؤيتها بالميكروسكوب، ومن طبقة رابعة لم تعرف بعد.

١. غشاء رقيق جداً من مواد ليبيدية .

٢. القشرة Cortical Layer (Cortex) وهي تحتوى على نسبة عالية من الـ Keratin وهي تتكون من طبقتين (endocortical and exocortical).

٣. النخاع Matrix:

وهي طبقة اسفنجية تحتوى على بروتينات ذات أوزان جزيئية صغيرة وبعض الأحماض الأمينية والاستهرازات. وينقسم النخاع إلى ثلاث طبقات:

أ. طبقة ليفية خارجية Outer Fibrillar Layer.

ب. طبقة وسطية متجانسة Homogeneous.

ج. غشاء مغلف Boundary Layer.

ثانيا : الهيبودرمس :

١. يتكون الهيبودرمس أساساً من طبقة خلوية تلي طبقة الكيوتيكل.

٢. في جميع أنواع النيماتودا تبرز هذه الطبقة جانبًا إلى الداخل فيتكون بذلك حبلان جانبيان Lateral Chords يضم كل منها عدداً كبيرًا من الأنوية. وهذان الحبلان يقسمان الجسم إلى نصفين ظهري، وبطني.

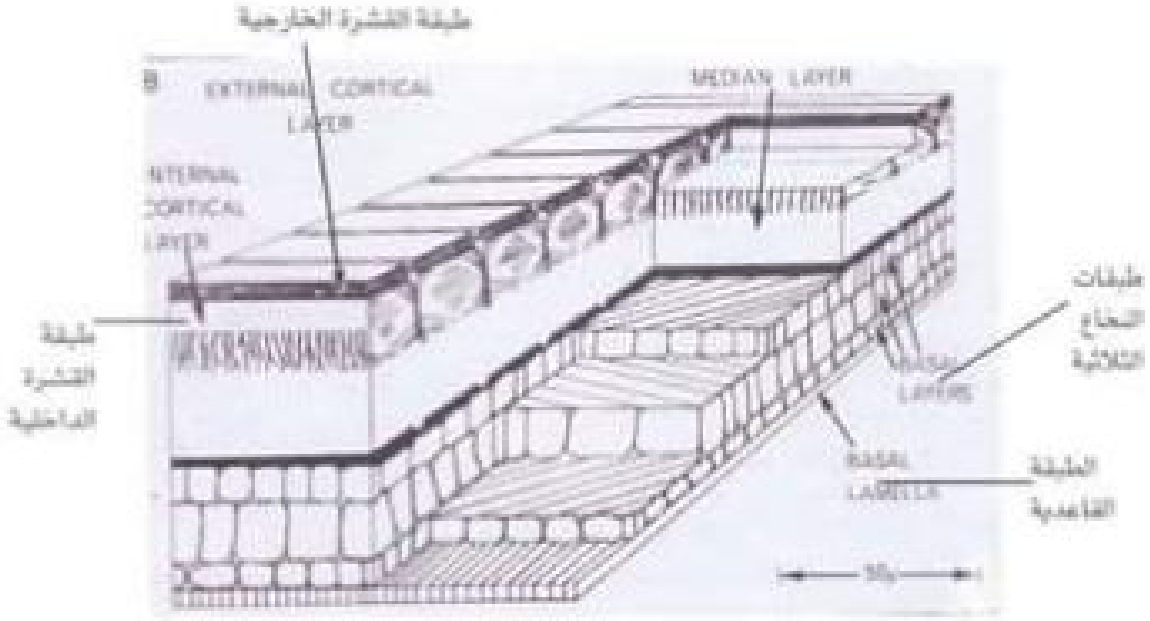
٣. يقوم الهيبودرمس بإفراز طبقة الكيوتيكل ولذلك يعتبر من اكثر انسجة الجسم نشاطاً.

٤. يحتوى على كمية كبيرة من الدهن والجليكوجين .

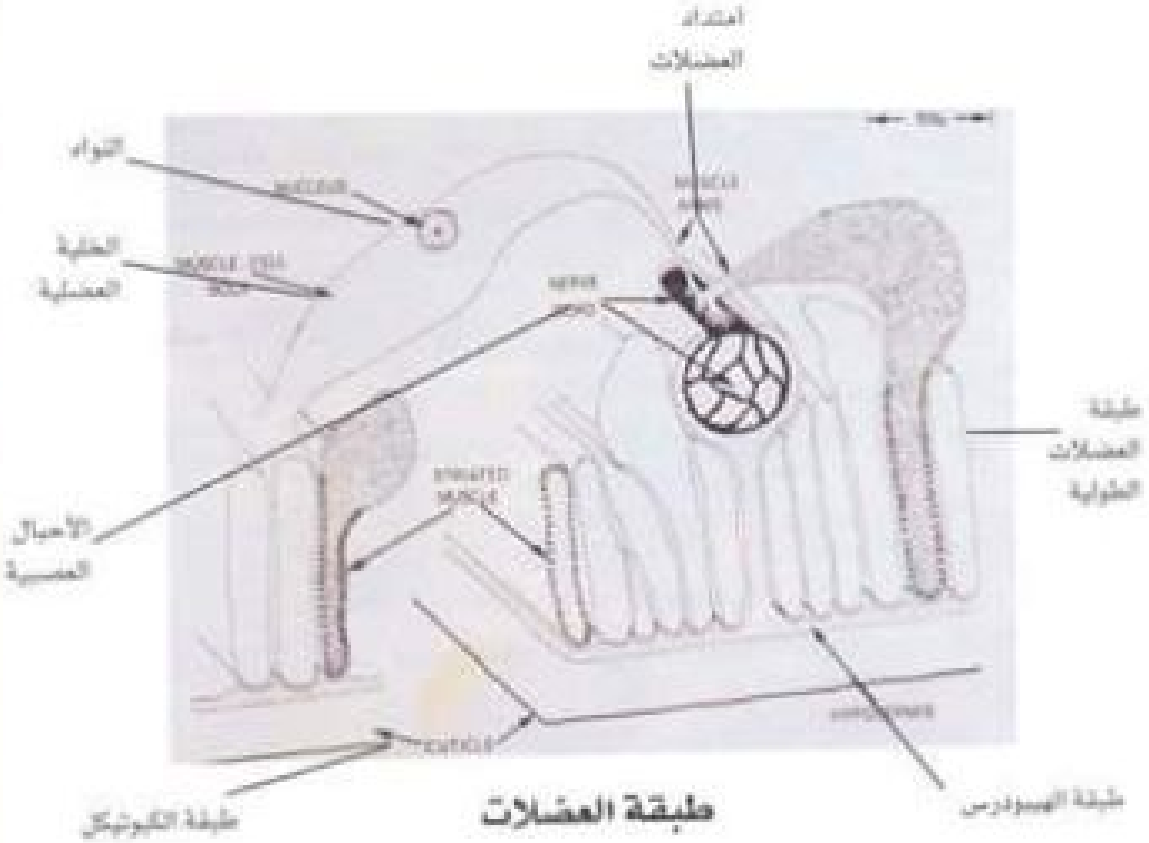
ثالثا : العضلات :

يلي الهيبودرمس طبقة من العضلات الطولية يبلغ سمكها خلية واحدة والخليات العضلية مغزلية الشكل يلامس أحد جانبيها طبقة الهيبودرمس في حين ينغمس الجانب الآخر في سائل الجسم.

Scanned by CamScanner



طبقات جدار الجسم



طبقة العضلات

Scanned by CamScanner

تجويف الجسم Body Cavity

يوجد تجويف جسم غير حقيقى pseudocoel أى إنه غير مبطن بنسيج ميزودرمى ويحتوى هذا التجويف على سائل الجسم body fluid (pseudo coelomic fluid) وخيوط ليفية وخلايا غير منجولة pseudocoelomocytes يزداد عددها فى الأنواع المتطفلة وفى بعض أنواع النيماتودا تكون الخيوط الليفية شبكة منتظمة تسمح بمرور سائل الجسم الذى يلعب دوراً فى نقل المواد الغذائية من الأمعاء إلى جدار الجسم وكذلك تحرك الأكسجين وثانى أكسيد الكربون والماء بسهولة وتحافظ على عمليات التمثيل الغذائى وتنظم الضغط الأسموزى مع الوسط المحيط بالنيماتودا ويحتوى سائل الجسم على بروتينات ودهون وكربوهيدرات وانزيمات ومركبات أزوتية وأيونات غير عضوية.

القناة الهضمية

تتكون القناة الهضمية فى ديدان النيماتودا من ثلاث أجزاء رئيسية:

١. القناة الهضمية الأمامية: **Fore-gut**

وتشمل تجويف الفم Buccal cavity، والمرىء Esophagus والصمام المرئى المعوى Esophago-intestnal gut.

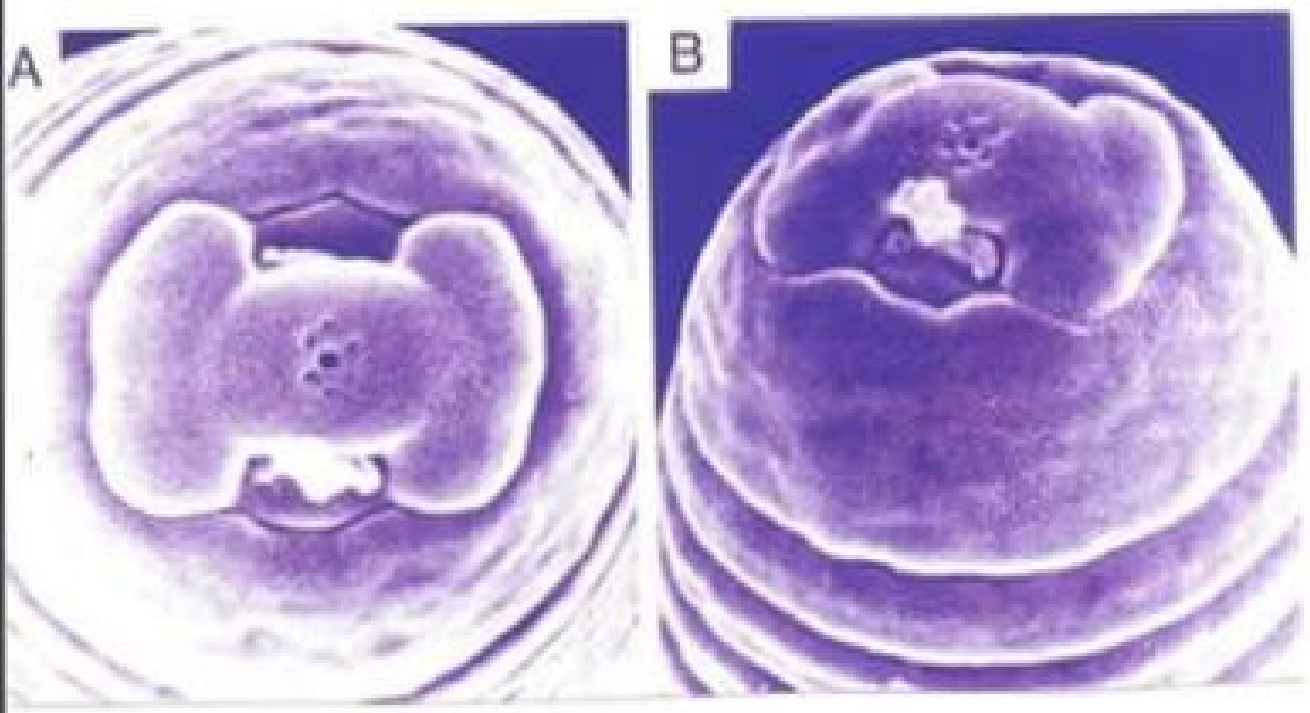
٢. قناة هضمية وسطية **Mid gut**

وتشمل الأمعاء Intestine

٣. قناة هضمية خلفية **Hind gut**

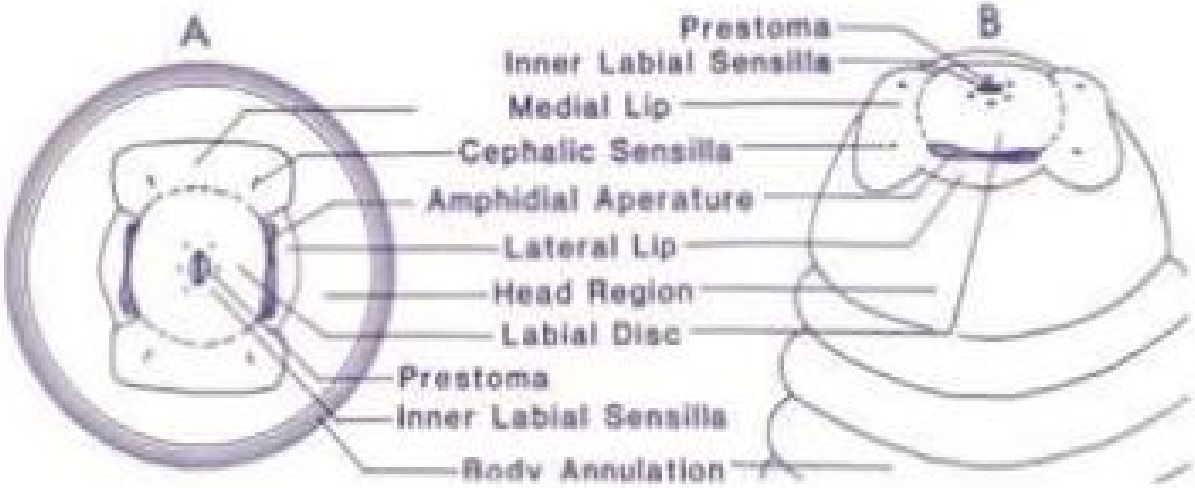
وتشمل الصمام المعوى المستقيمى Intestino rectal valve ثم المستقيم Rectum فى الاناث او المجمع Cloaca وملحقاته فى الذكور.

Scanned by CamScanner



الطور اليرقي الثاني للنيماتودا *M.hapla*

الجزء العلوي لرأس النيماتودا ،اليكترون ميكروسكوب،



رسم توضيحي لمنطقة رأس النيماتودا موضحة بأجزائه المختلفة

Scanned by CamScanner

أجزاء الرأس

الشفاه Lips وتوجد فى مقدمة الجسم وتحيط بفتحة الفم وتوجد عليها حلمات حسية تساعد النيماتودا على التوجه نحو المكان المناسب للمعيشة والتغذية وعدد تلك الشفاه ستة شفاه.

Scanned by CamScanner

ستة شفاه تحيط بالفم فى النيماتودا التى تتغذى على النبات

Scanned by CamScanner

«أ» مسقط رأسى لذكر نيماتودا تعقد الجذور

«ب» الشكل الجانبى لرأس يرقة نيماتودا تعقد الجذور

«ج» الجزء الامامى لجسم انثى نيماتودا تعقد الجذور

«د» مقطع جانبى للجزء الامامى فى الجسم لانثى نيماتودا تعقد الجذور يوضح الرمح وقاعدة الرمح وايضا فتحة الغدة الظهرية التى تفتح قرب قاعدة الرمح

أ

ب

ج

د

Scanned by CamScanner

الأمفيد Amphids

يوجد فى منطقة الرأس عضو حسى يعرف بأسم الأمفيد على كل جانب ويفتح كل عضو للخارج بفتحة صغيرة مستديرة. تتصل بقناة داخلية تعرف بالقناة الأمفيدية تتسع هذه القناة مكونة جيب إمفيدى يحتوى على نهايات الأعصاب المتصلة بالحلقة العصبية. وتختلف فتحة الأمفيد بإختلاف الانواع المختلفة للنيماتودا.

الوظيفة: حسية خاصة بالنسبة للكيماويات ، وتعرف فى بعض الاحيان بانها اعضاء حسية كيماوية كما أن لها دور مهم فى جذب النيماتودا لجذور النباتات العائلة لها وتعتبر جزء من الجهاز العصبى.

ويتكون الأمفيد من:

١ . **فتحة الأمفيد:** وتوجد فى منطقة الرأس.

٢ . **تجويف الأمفيد:** وهى عبارة عن اتساع يقع أسفل فتحة الأمفيد.

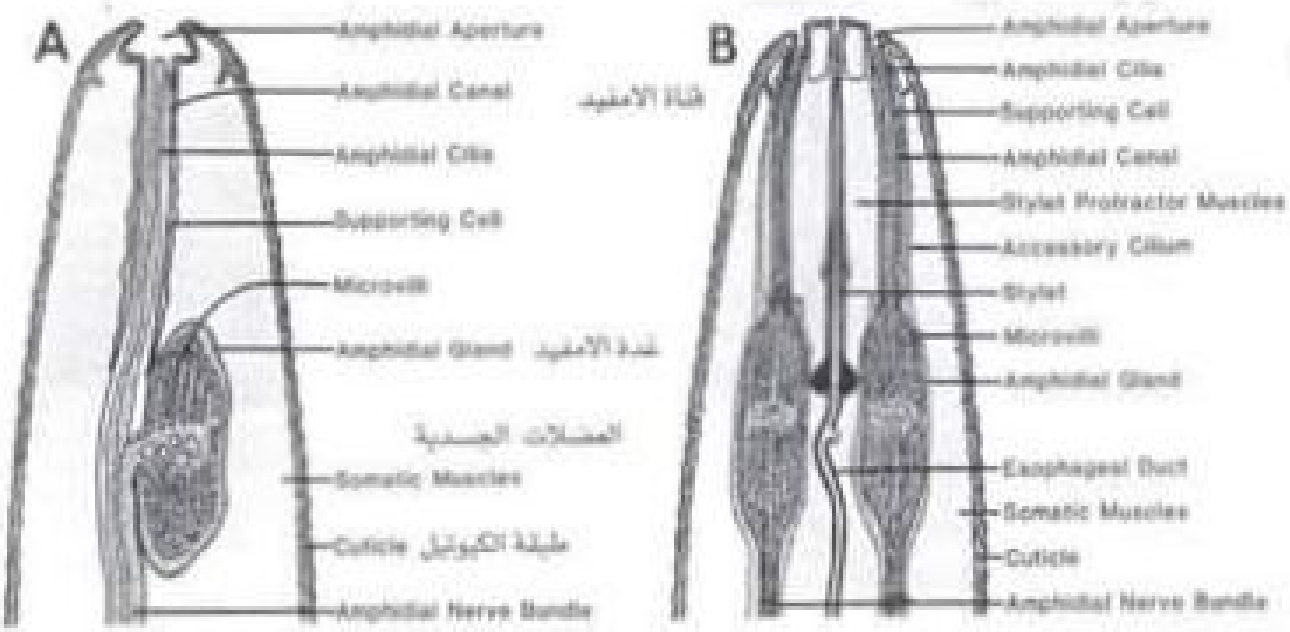
٣ . **قناة الأمفيد:** وتمتد من تجويف الأمفيد إلى الحزمة العصبية المتصلة بالجهاز العصبى.

٤ . **كيس الأمفيد:** وهو كيس مستطيل يحيط بالحزمة العصبية.

٥ . **حزمة عصبية:** مجموعة من الأعصاب لها شكل عصوى توجد داخل كيس الأمفيد وهى تتصل بالحلقة العصبية الموجودة فى منطقة المرىء.

Scanned by CamScanner

مقطع رأسى يوضح موقع الامفيد



الاجزاء المختلفة للامفيد

Scanned by CamScanner

زوائد الرأس

توجد فى بعض أنواع النيماتودا البحرية أو النيماتودا التى تعيش حرة فى التربة. وتعيش النيماتودا البحرية فى المياه المالحة والمحيطات والبحيرات المالحة وتتغذى على الكائنات الحية الدقيقة. وزوائد الرأس لها علاقة كبيرة بالجهاز العصبى كما لها اهميتها من الناحية التقسيمية.

Scanned by CamScanner

زوائد الرأس
في بعض انواع
النيماتودا الحرة
،النيماتودا التي
تعيش حره في
التربه،

تجويف الفم

يختلف شكل تجويف الفم، إما أن يكون اسطوانيًا او مثلثًا او كرويًا او بيضاويًا او مخروطًا، وكثيرًا ما يكون تجويف الفم مزودًا بالأسنان اوالأشواك التى يختلف حجمها من الصغير الدقيق إلى الكبير الواضح وفى الحالة الأخيرة تسمى الأسنان Idontia إذا كانت نتيجة تحورات فى منطقة الشفاه او Inchia إذا نشأت من جدار تجويف الفم.

أما تجويف الفم الناتج عن انهيار جدر تجويف الفم ثم التصاقها كما في معظم النيماتودا المتطفلة على النباتات فيعرف بالرمح Spear او Stylet.

ويختلف أيضًا تركيب وشكل تجويف الفم حسب نوع النيماتودا ونوع التغذية كالآتى:

١. نيماتودا مترممة :

تتغذى على المواد العضوية المتحللة وما يوجد فى محاليل التربة من كائنات دقيقة ومن الأمثلة عليها Rhabditis الذى يمتاز بوجود تجويف فم انبوبى غير مسلح يمر منه محلول الغذاء عن طريق انقباض وانبساط المرىء.

٢. نيماتودا مفترسة :

تتغذى على الحيوانات الدقيقة فى التربة ومن الأمثلة عليها Mononchus التى تمتاز بوجود تجويف فم مسلح بأسنان وأشواك حادة تساعد على تمزيق الفريسة ثم تدفعها إلى الخلف عن طريق حركة المرىء.

٣. نيماتودا متطفلة على النبات :

وتنقسم إلى عدة أقسام:

١. نيماتودا متطفلة على الفطريات مثل جنس Aphelenchus.

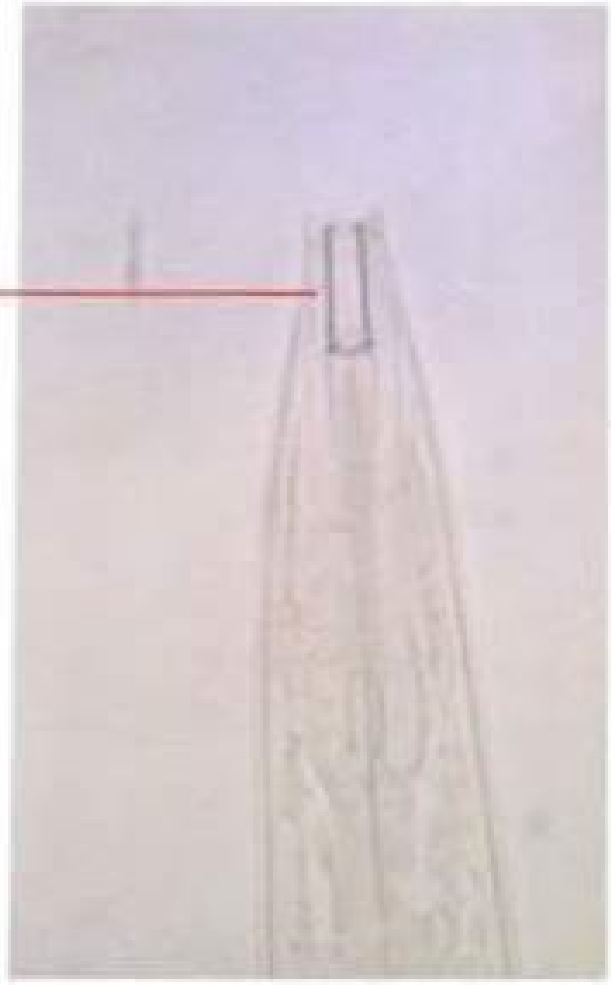
٢. نيماتودا متطفلة على الطحالب مثل جنس Dorylaimus.

٣. نيماتودا متطفلة على النباتات الراقية وتنقسم إلى عدة مجاميع:

. متطفلات على المجموع الخضرى (أوراق. سيقان. براعم. أزهار)

. متطفلات على المجموع الجذرى.

Scanned by CamScanner



تجويف الفم اسطواني
بدون اي زوائد
«ديمانودا مترممة»

تجويف الفم به اسنان
مختلفة الاعداد والاشكال
«ديمانودا مفترسة»

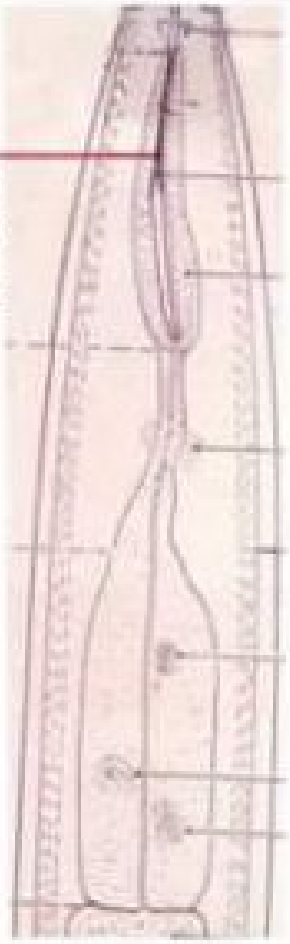
Scanned by CamScanner

وتجويف الفم فى النيماتودا المتطفلة عـلى النبات يحتوى على الرمـح Stylet وتسـمى النيمـاتودا التى تنتمـى إلى هـذه المجموعة Stomatostylet ويختلف شكل وطول الرمح من نيماتودا إلى آخر ويساعد ذلك في تحـديد نوع النيماتودا وكذلك فى التقسـيم العلمى لمجموعات النيماتودا المختلفة كما يوجـد فى نهاية الرمح عقد (Knobs). وتستخدم النيماتودا النباتية الرمح فى ثقب أنسجة العائل أثناء التغذية وتمتص الغذاء اللازم لها والذي يمر من تجويف الرمح إلى المرىء.

وهناك نوع آخـر من تجويف الفم Adontostylet ، وقد يكـون هذا الرمح أجـوف وملتوى كما فى أشـهر أنواع النيماتودا Trichodorus (نيماتودا التقصف).

Scanned by CamScanner

الاشكال المختلفة للرمح



امثلة مختلفة من النيماتودا التى
تتغذى على النباتات Stomatostylet
ويلاحظ اختلاف شكل وطول الرمح

Scanned by CamScanner

مكونات الرمح

يتكون أساسًا من:

١ ـ جزء أمامي مدبب الطرف

٢ ـ جزء خلفي أكثر سمكًا من الطرف الأمامي.

٣ ـ قاعدة الرمح وتكون سميكة مستديرة الشكل ويتصل بقاعدة الرمح مجموعة من العضلات التي تمتد إلى جدار الجسم.

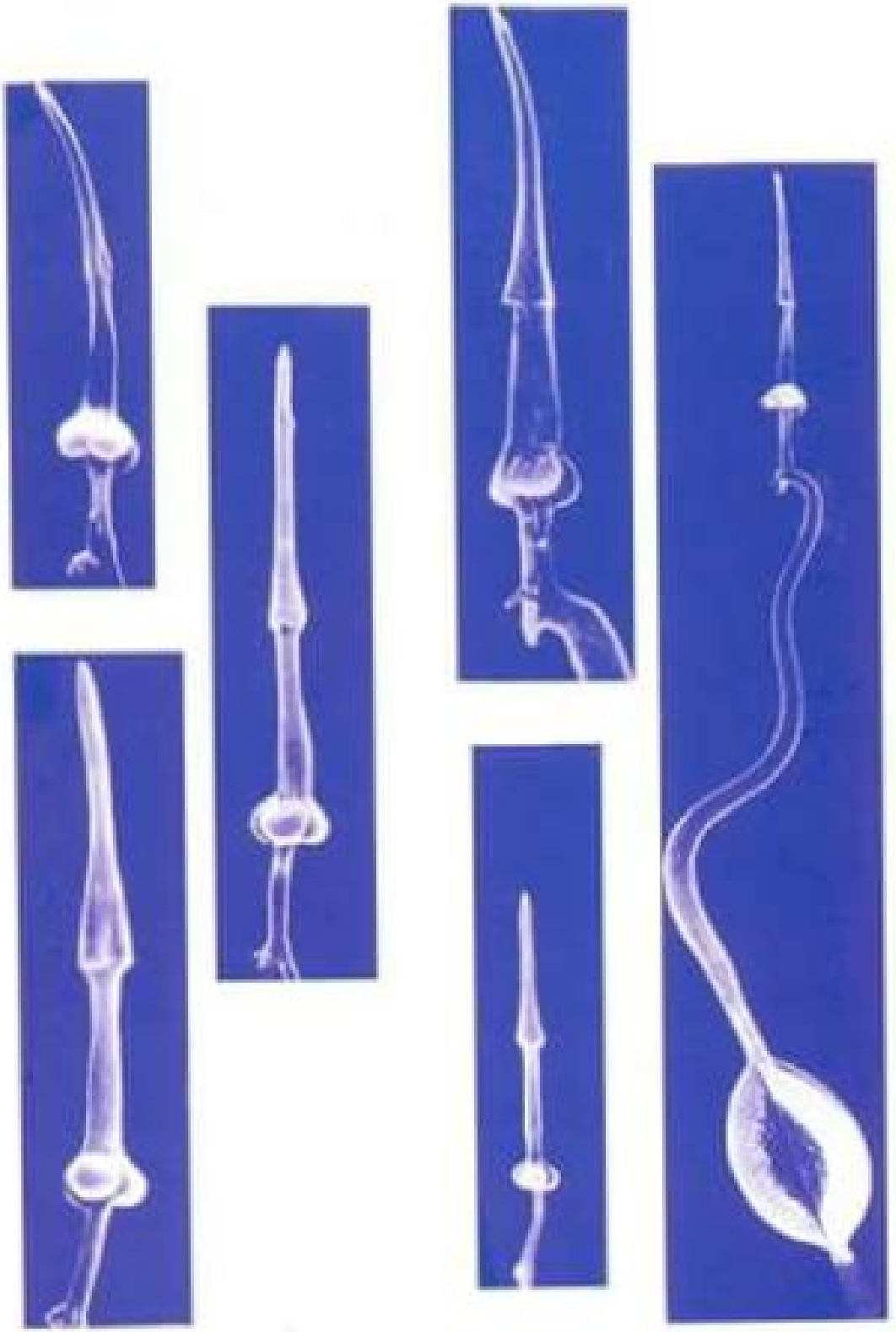
وهذه العضلات هي التي تحرك الرمح أثناء عملية التغذية.

الأشكال المختلفة للرمح

يعتبر شكل الرمح من الصفات المهمة التي تستخدم في تصنيف الأنواع المختلفة من النيماتودا التي تتطفل على النبات وذلك نظرًا لاختلاف طول وسمك الرمح من جنس إلى آخر كما أن قاعدة الرمح تختلف باختلاف الأجناس مما يساعد في التعرف على الأنواع المختلفة للنيماتودا.

Scanned by CamScanner

الاشكال المختلفة للرمح



Scanned by CamScanner

المريء

وله أشكال عدة فضلاً عن اهميته من الناحية التطبيقية وذلك للتعرف على الانواع المختلفة للنيماتودا تحت الميكروسكوب.

والمريء عضو عضلي وايضًا غدي يعمل الجزء العضلي على احداث التقلصلات التي تدفع الغذاء إلى الأمعاء، أما الجزء الغدي فيقوم بإفراز بعض الانزيمات التي تعمل على الهضم.

الأنواع المختلفة للمريء:

١ ـ جزء واحد اسطواني متساوي الاتساع.

٢ ـ جزء أمامي اسطواني وجزء خلفي متسع مستدير.

٣ ـ جزء أمامي اسطواني وجزء خلفي متسع مستطيل.

وغالبًا ما يكون الجزء الاسطواني الأمامي عضلي بينما الجزء الخلفي فيكون إما عضلي أو غدي.

وتوجد هذه الأنواع غالبًا في النيماتودا التي تعيش حرة أو التي تتغذى على الكائنات الحية الدقيقة في التربة.

أما النيماتودا التي تتغذى على النبات فيتكون المريء من ثلاثة أجزاء:

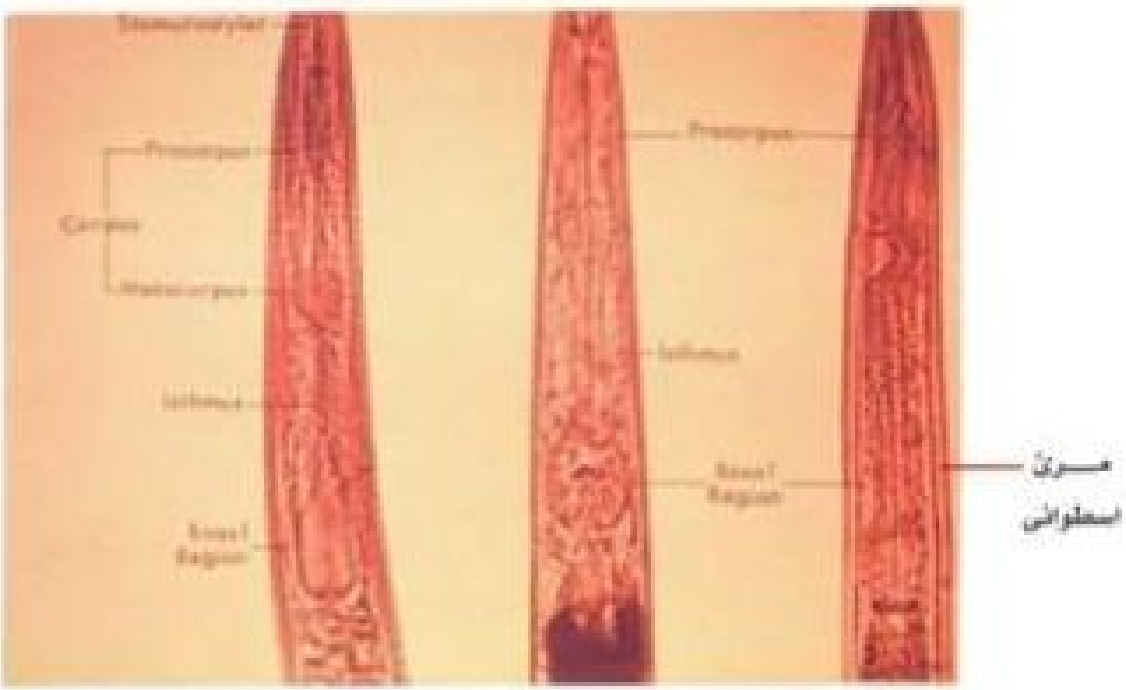
- جزء أمامي اسطواني عضلي Procorpus.
- جزء وسطي منتفخ Metacorpus وهو عضلي ويحتوي على صمام ويسمى هذا الجزء أحيانًا البصلة الوسطية.
- جزء ضيق Ithmus وهو ضيق رفيع ويحيط به الحلقة العصبية Nerve ring.
- جزء قاعدي متسع Postcorpus وقد يكون بصيلي الشكل basal bulb أو على هيئة امتداد طولي يمتد فوق الأمعاء (overlap)، وقد لا يمتد فوق الأمعاء (not overlap).

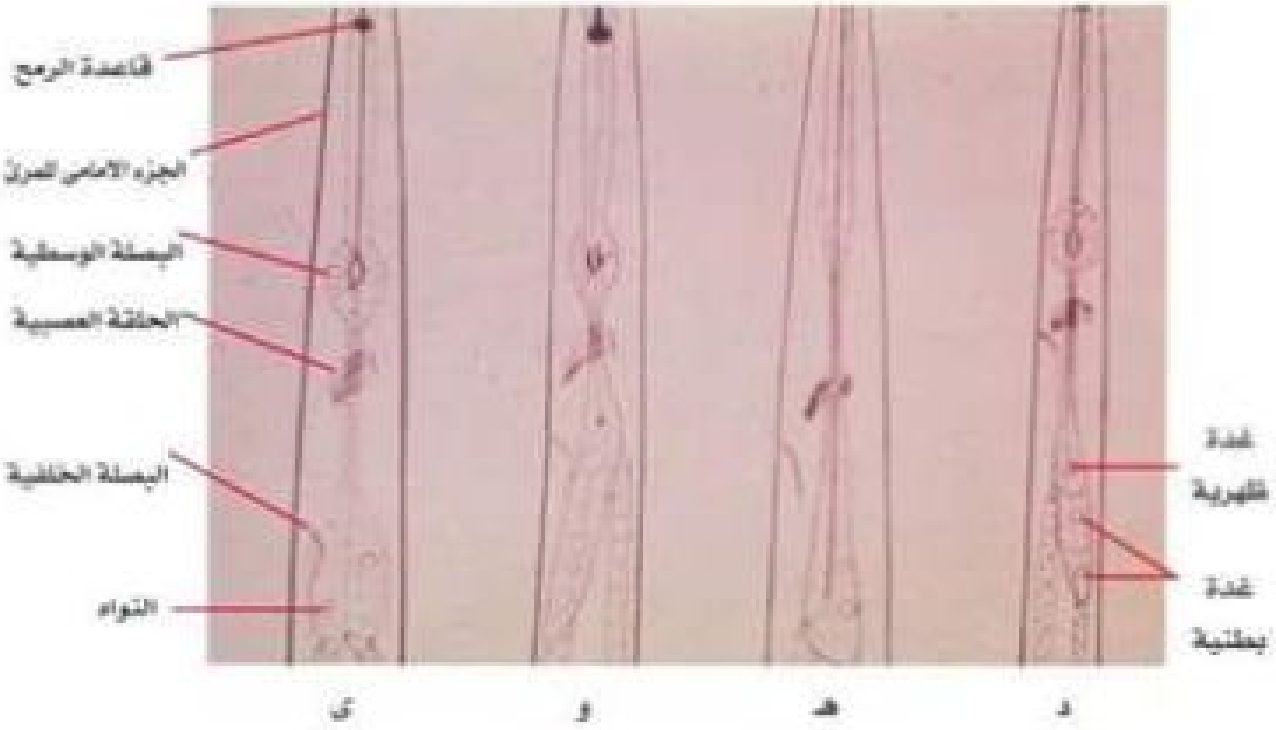
وهذا الجزء القاعدي يحتوي على ثلاث غدد مريئية (غدة ظهرية واثنين بطنية) وتخرج من هذه الغدد قنوات رفيعة تمتد للأمام وتفتح إما قرب قاعدة الرمح أو في البصلة الوسطية للمريء.

والنواة الموجودة في هذه الغدد تكون واضحة ويمكن رؤيتها تحت الميكروسكوب.

Scanned by CamScanner

انواع المرىء





الجزء الأمامى للنيماتود والذى يتضمن أجزاء الفم
ومنطقة المرئ والبصله الوسطية والحلقة العصبية

Scanned by CamScanner

الصفات التشريحية لمنطقة المرئ

تتكون منطقة المرئ من مجموعة من الصفات التشريحية التى تختلف بأختلاف نوع النيماتودا ١٠، ٢٠٠.

الصمام المرئى المعوى
Cardia-Esophago-Intestinal- Valve

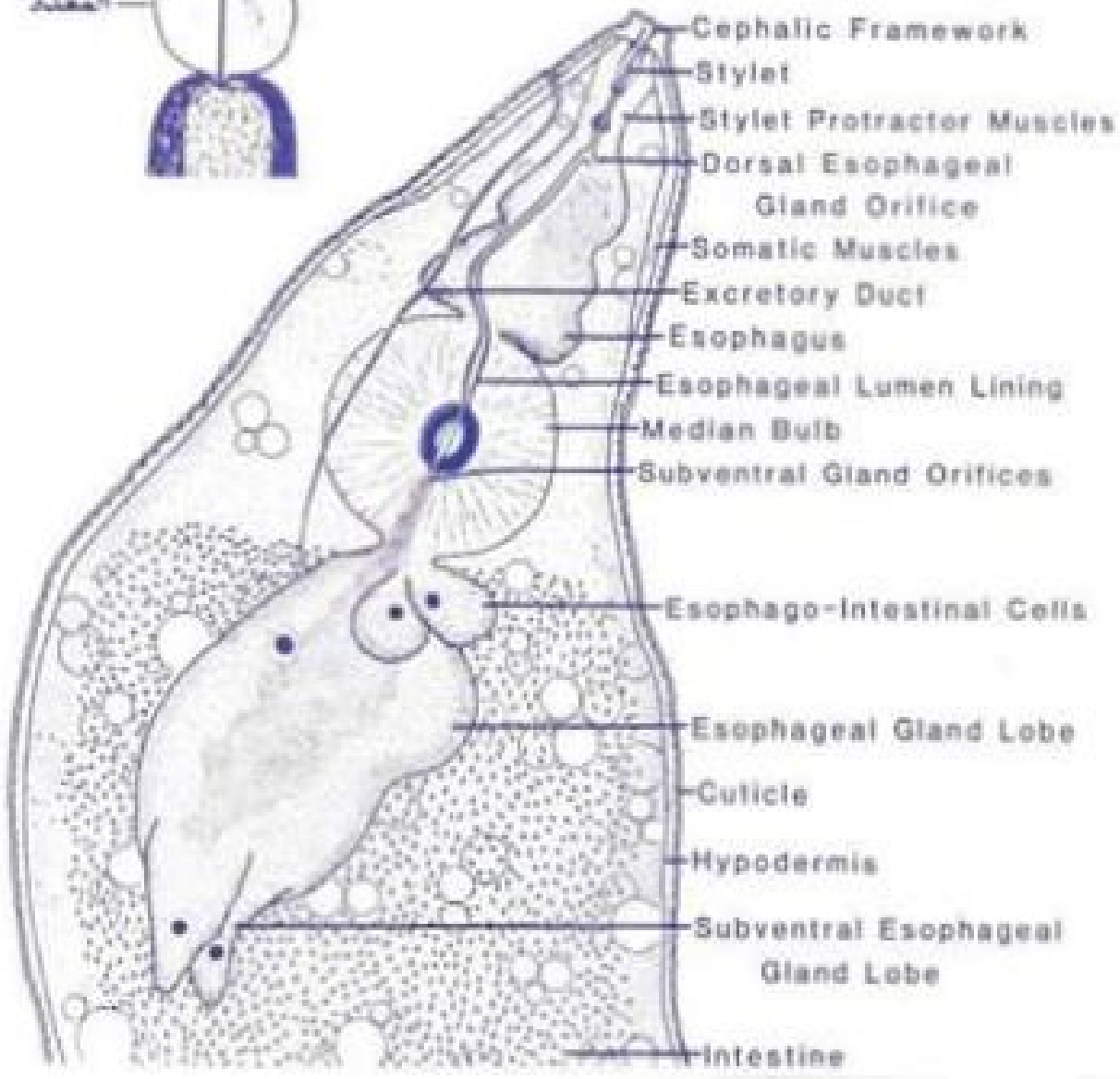
. الصمام المرئى المعوى عضو مبطن بالكيوتيكل يصل المرئ بالأمعاء، ويختلف شكله باختلاف أنواع النيماتودا فقد يكون قصيرًا اسطوانيًا أو محدودًا كمثرى الشكل.

. كثيرًا ما يبرز الصمام المرئى المعوى داخل تجويف الأمعاء، بحيث يصبح محاطًا بجدرانها تمامًا. وظيفة هذا الصمام الأساسية هى منع رجوع الغذاء من الأمعاء، خاصة عندما تكون ممتلئة به وفى الوقت الذى يكون فيه ضغط الانتفاخ عاليًا.

Scanned by CamScanner

١

٢



Scanned by CamScanner

منطقة المرىء (اليكترون ميكروسكوب)

١ ـ البصلة الوسطية فى نيماتودا البراعم والأوراق (البصلة الوسطية مربعة الشكل)

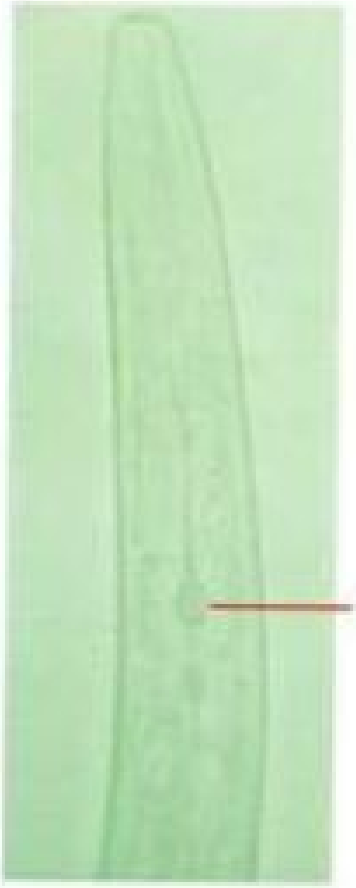
٢ ـ منطقة المرئ فى نيماتودا Belonolaimus . (مستديرة الشكل)

٣ ـ البصلة الوسطية فى نيماتودا تعقد الجذور

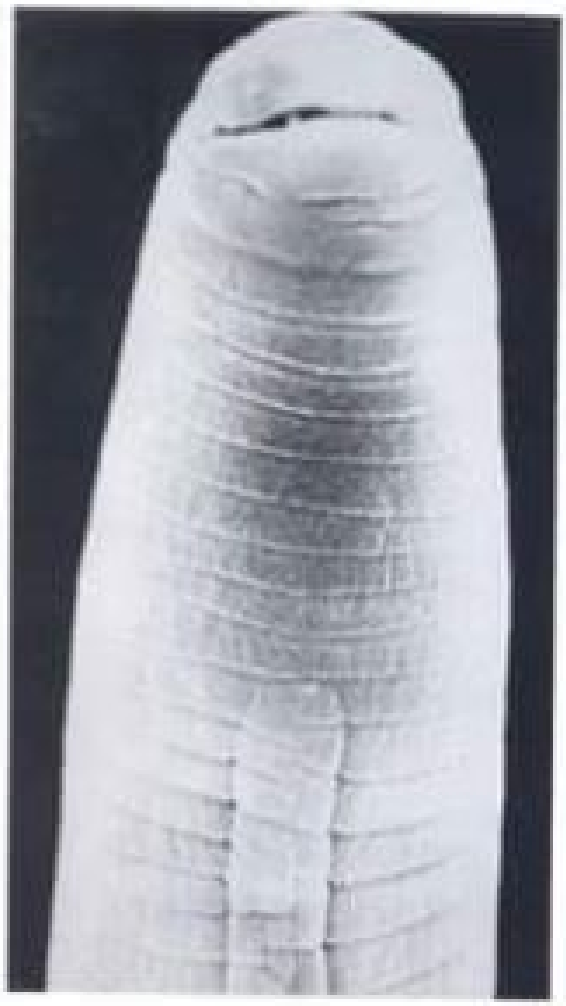
٤ ـ المنطقة العليا من جسم النيماتودا

Scanned by CamScanner

البصلة الوسطية
«مستديرة الشكل»



البصلة الوسطية
«مربعة الشكل»



Scanned by CamScanner

الأمعاء Intestine

توجد الأمعاء فى كثير من أنواع النيماتودا على شكل أنبوبة بسيطة التركيب لا تحتوى على أية التواءات. ويتركب جدار الأمعاء من طبقة واحدة من الخلايا الطلائية التى تحمل أسطحها الداخلية زوائد سيتوبلازمية تشبه الأهداب Cilia ولكنها خملات دقيقة Microvilli وهى تعمل على زيادة أسطح الامتصاص .

يختلف عدد وحجم الخلايا التى تتكون منها الأمعاء وعمومًا تنقسم الأنواع المختلفة لديدان النيماتودا تبعًا لعدد الخلايا التى تتكون منها الأمعاء إلى مجموعتين:

١ . أمعاء بعض الأنواع تتكون من عدد قليل من الخلايا Oligocytous مثل Tylnechida .

٢ . أمعاء بها عدد كبير من الخلايا Polycytous ويزيد عن ١٢٨ خلية إلى بضعة آلاف وقد تزيد على المليون. والخلايا فى هذه الأنواع صغيرة الحجم عادة وسداسية الشكل.

ولا تقتصر محتويات خلايا الأمعاء على البروتوبلازم والأنوية وإنما تحتوى على الدهون والأحماض الدهنية والجليكوجين والبروتينات بالإضافة إلى بلورات غير قابلة للذوبان.

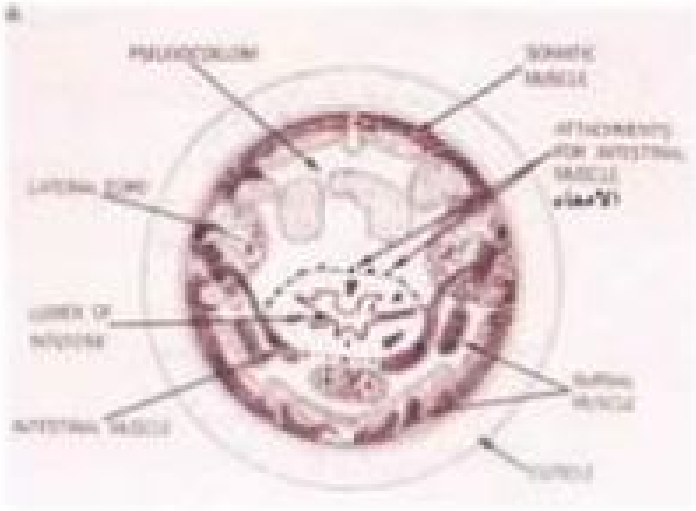
١- قطاع عرضى فى جسم النيماتودا

٢- انواع الخلايا المختلفة للامعاء

٣- انواع الخلايا المختلفة للامعاء موضحة الخملات الدقيقة التى تعمل مع زيادة اسطح الامتصاص

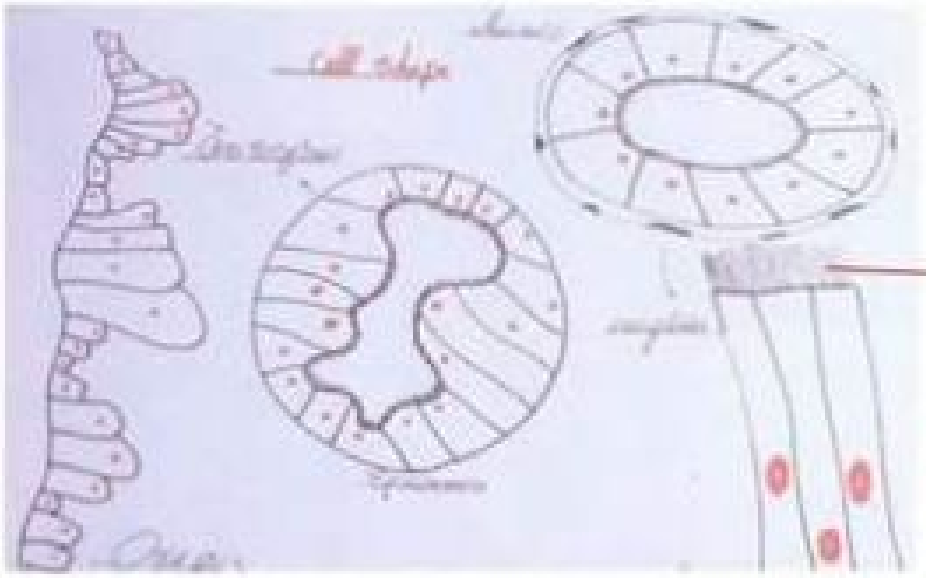
Scanned by CamScanner

١

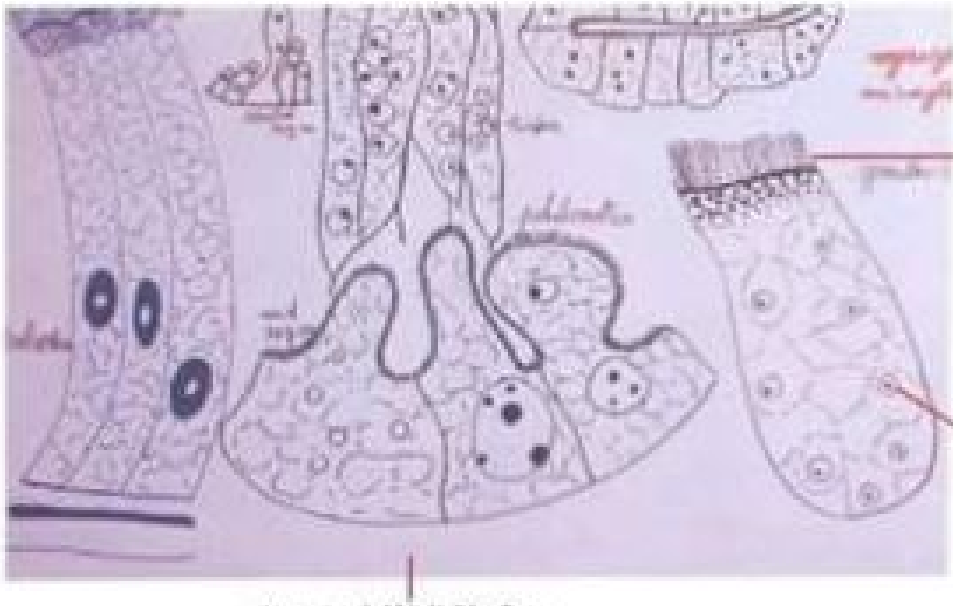


قطاع مستعرض لمنطقة الامعاء في النيماتودا

٢



اشكال خلايا الامعاء



٣

محتويات الخلايا من دهون

Scanned by CamScanner

الجزء الخلفى للأمعاء «منطقة الذيل»

يختلف شكل الذيل فى النيماتودا بأختلاف النوع كما يختلف الجزء الخلفى من جسم النيماتودا فى الانثى عن الذكر ففى انثى النيماتودا يلاحظ الاتى :

يوجد فى منطقة ذيل الانثى الفتحة التناسلية مستقلة عن فتحة الشرج وفى بعض الاحيان تكون الفتحة التناسلية فى منتصف جسم النيماتودا

Scanned by CamScanner

منطقة الذيل
فى انثى
النيماتودا

شكل الذيل
فى انثى النيماتودا الواخزه

شكل الذيل فى انثى النيماتودا الرمحية

شكل الذيل لانثى

Scanned by CamScanner

منطقة الذيل فى الذكر

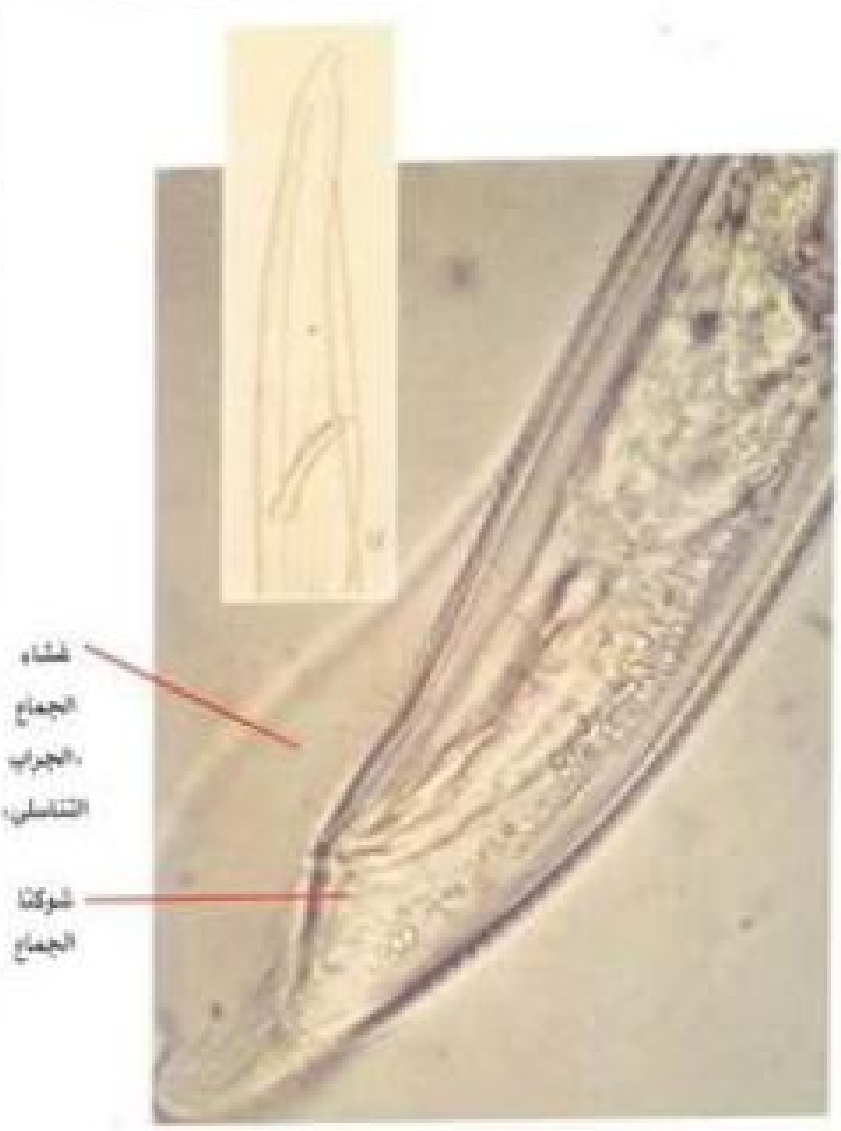
فى الجزء الخلفى من جسم ذكر النيماتودا تتحد القناة المنوية بالجزء الخلفى من الأمعاء وتتكون قناة مشتركة تمر فيها الحيوانات وافرازات الأمعاء إلى خارج الجسم عن طريق فتحة المجمع. ويلاحظ وجود شوكتا الجماع عند فتحة المجمع ويوجد أسفلها العضو المرشد.

كما يوجد غشاء الجماع الذى يختلف شكله باختلاف أنواع النيماتودا .

وتساعد شوكتا الجماع فى عملية التزاوج على الأنثى حيث يمر خلالها الحيوانات المنوية.

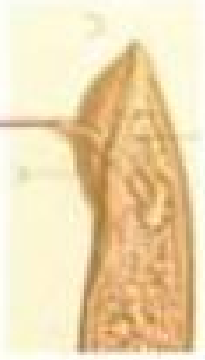
- كما يوجد زوج من الحلمات الحسية فى منطقة الذيل للذكر أو الأنثى وذلك فى وسط خطوط الحقل الجانبى وتسمى الفازميد.

Scanned by CamScanner



منطقة الذيل فى نيماتود الهيلولايمس Heglolaimus

منطقة الذيل لنيماتود Belonolaimus فى الذكر ويلاحظ شكل الجراب وأيضا شوكتا الجماع



Scanned by CamScanner

الجهاز التناسلى لانثى النيماتودا

Reproductive Svstem

توجد الأجناس فى أغلب أنواع النيماتودا منفصلة فيما عدا بعض حالات قليلة. يتركب الجهاز التناسلى من الغدد التناسلية gonads التى يوجد بها الخلايا الجرثومية Cells germinal التى تعتبر منشأ الجاميطات وتنقسم الغدد إلى نوعين تبعًا لمناطقها المختلفة المفرزة للخلايا الجرثومية.

١ . طرفية الأفراز Telogonic gonad

تمتاز بأن الجزء الطرفى هو المسئول عن إفراز الخلايا الجرثومية.

٢ . كلية الإفراز Hologonic gonad

تمتاز بأن الخلايا الجرثومية توجد بطول الغدة.

كما يختلف شكل وعدد الغدد التناسلية فبعضها له غدتين تناسليتين (ثنائية الغدد) Didelphic وبعضها له غدة تناسلية واحدة Monodelphic.

الجهاز التناسلي الأنثوى:

١ . المبيض Ovary.

٢ . قناة المبيض Oviduct.

٣ . القابلة المنوي Spermatheca.

٤ . الرحم uterus.

٥ . المهبل vagina.

٦ . الفتحة التناسلية Valva

المبيض:

يقوم المبيض بإفراز البويضات عن طريق نمو وتكاثر الخلايا التناسلية التى توجد به germ cells.

قناة المبيض والقابلة المنوية :

وهى عبارة عن قناة ضيقة مبطنة بطبقة من الخلايا الطلائية وتصل ما بين المبيض والرحم ويمتاز جزئها الخلفى الذى يصل بالرحم باتساعه مكونًا القابلة المنوية. وهذه تتصل بالرحم

الرحم:

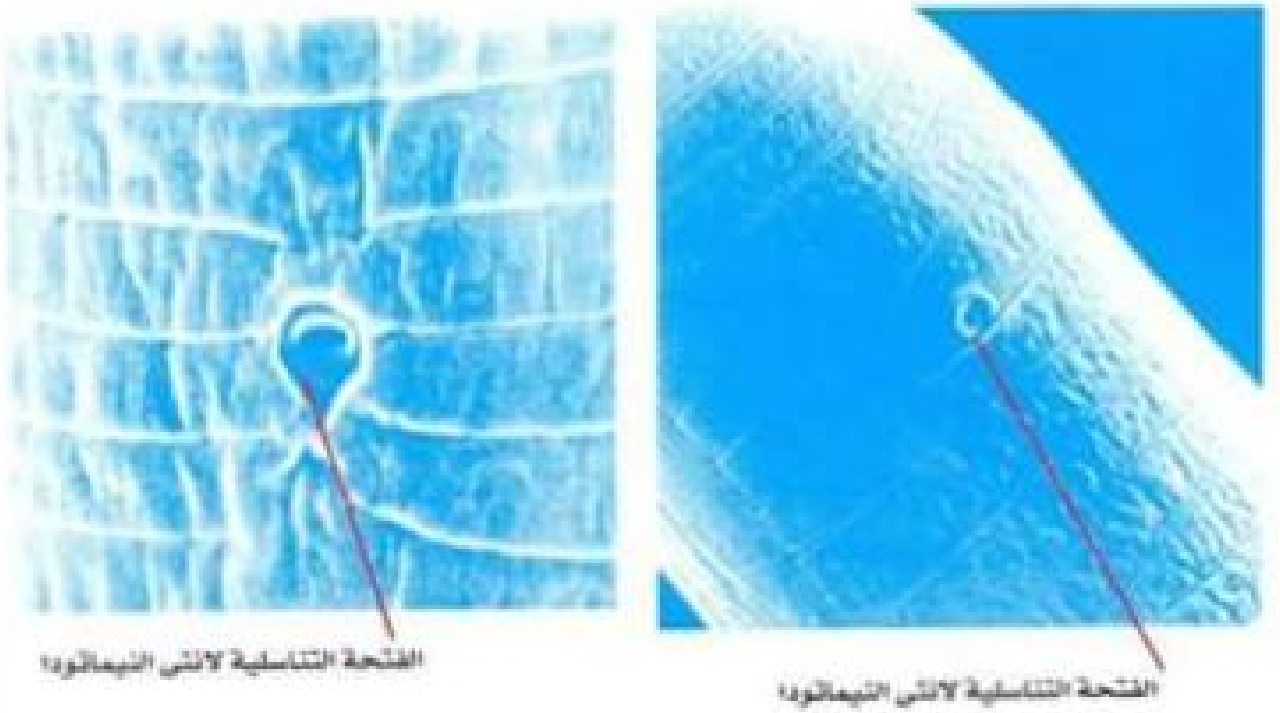
وهو عبارة عن الجزء المتسع من القناة التناسلية الذى يلى قناة المبيض والقابلة المنوية.

المهبل:

وهو عبارة عن قناة عضلية مبطنة بالكيوتيكل وينتهى بالفتحة التناسلية التى تقع فى الجهة المبطنية وغالبًا عند منتصف طول الجسم.

Scanned by CamScanner

الانواع المختلفة للجهاز التناسلى
فى انثى النيماتودا



«ميكروسكوب اليكتيرون»

Scanned by CamScanner

الجهاز التناسلى الذكرى

يتكون الجهاز التناسلى فى الذكور من خصية وحوصلة منوية ووعاء ناقل يتحد مع النهاية الخلفية للقناة الهضمية أى المستقيم ليكونا المجمع الذى يفتح فى فتحة المجمع.

١ . الخصية:

تتميز باحتوائها على منطقة جرثومية ومنطقة النمو، ويتم تضج الحيوانات المنوية عادة فى نهاية منطقة النمو فى اغلب أنواع النيماتودا خصية واحدة وفى جنس واحد فقط مبيضين.

٢ . الحوصلة المنوية Seminal vesicle :

وهى جزء متسع من الجهاز التناسلى يتم فيه تخزين الحيوانات المنوية.

٣ . وعاء ناقل Vas deferens :

يتميز فيه عادة منطقتان الأولى انبوبية والثانية غدية.

٤ . القناة القاذفة Ejaculatarycteuct

وتقوم بقذف الحيوانات المنوية داخل المجمع

٥ . شوكتا جماع Spicules :

وهما عادة قصيرتان بالنسبة لطول الجسم وتتكونا من لب سيتوبلازمى يحيط به طبقة من الكيوتيكل المتصلب.

٦ . الجسم المرشد gubernaculum :

ويوجد اسفل شوكتا الجماع وهو عضو مساعد أثناء عملية الجماع.

٧ . غشاء الجماع Bursa :

وهو غشـــاء ليوتكلى يحيط بفتحة المجمع ولا يوجد فى جميع أنواع ذكور النيماتودا كما أن شـــكل الغشاء يســـاعد أحيانًا كثيرة فـــى التعرف على نوع النيماتودا.

شوكتا الجماع (اليكترون ميكروسكوب)

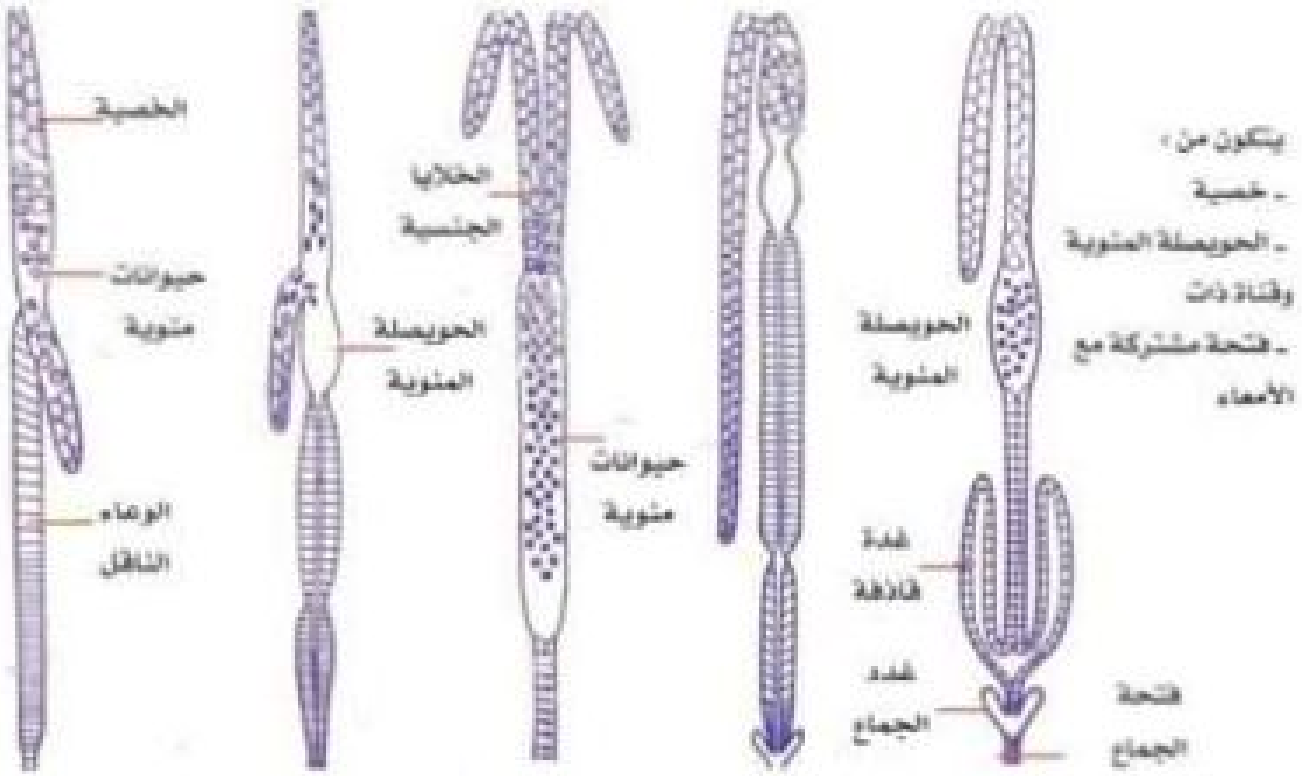
١ . شوكتا الجماع

٢ . فتحة المجمع وبها شوكتا الجماع وهو تركيب كيوتيكلى غليظ حيث تبرز شوكتا الجماع خارج جسم ذكر النيماتودا أثناء عملية الجماع ويمر خلالها الحيوانات المنوية.

وتستخدم شوكتا الجماع فى عمليات التصنيف للتعرف على أنواع النيماتودا المختلفة.

Scanned by CamScanner

الأشكال المختلفة للجهاز التناسلى الذكرى



١

٢

فتحة المجمع فى الذكر

شوكتا الجماع

Scanned by CamScanner

الجهاز الإخراجى

Excretory System

يوجد فى ديدان النيماتودا أعضاء إخراجية تتمثل فى ابسط صورها فى خلية إخراجية Renette Cell وفى صورها الأكثر تطوراً من قناة او قنوات إخراجية.

الخلية الإخراجية:

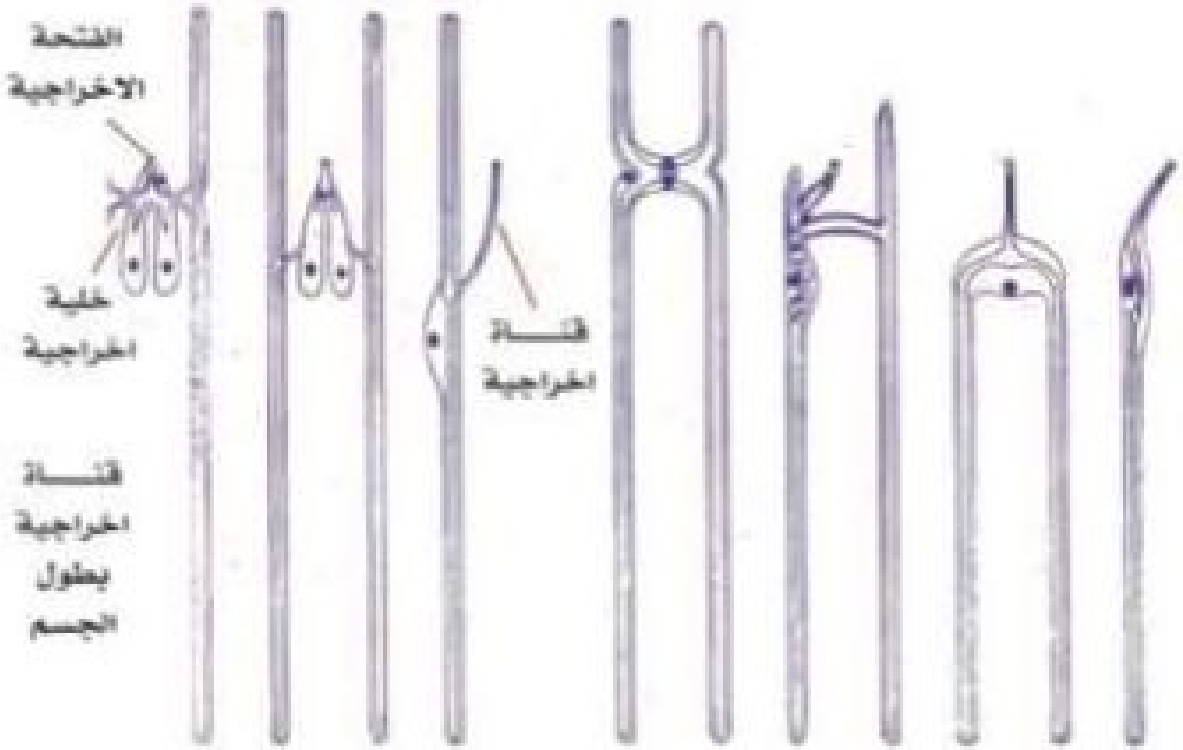
خلية كبيرة الحجم توجد فى منطقة العرى، وتمتد منها قناة إخراجية قصيرة غالبًا وغير مبطنة بالكيوتيكل عادة. ينتفخ الجزء الأخير من القناة الإخراجية مكونة الحوصلة Ampulla ثم تنتهى بالفتحة الإخراجية Excretory pore. وتوجد خلية اخراجية واحيانًا خليتان. وتكون القنوات الإخراجية عادة فى الأحبال الجانبية Lateral cords و تتخذ هذه القنوات شكل الحرف H او الحرف U مقلوبًا، اى يوجد قناتان إخراجيتان قناة فى كل حبل جانبى ثم تتصل القناتان في الجهة البطنية بالخلية الإخراجية . ثم القناة الإخراجية الوسيطة التى تفتح فى الفتحة الإخراجية. اما فى المجموعة Tylenchida فنجد ان الجهاز الإخراجى هذا يتحور ويصبح قناة إخراجية واحدة.

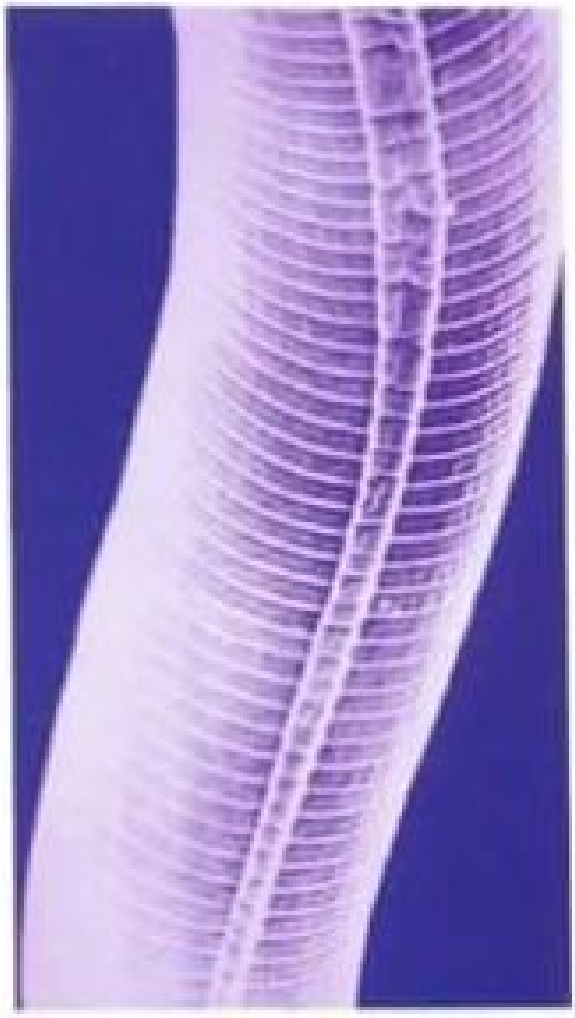
وظيفة الجهاز الإخراجى:

غير واضحة حتى الآن، ولم يعرف هل هى تنظيم اسموزى لسوائل الجسم أم للتخلص من بعض المركبات الأزوتية الثالفة الناتجة من التمثيل الغذائى.

Scanned by CamScanner

الجهاز الاخراجى





الاحبال الجانبية
بطول الجسم
وتحتوى على
القنوات
الاخراجية

Scanned by CamScanner

الجهاز العصبى

Neurves system

حلقة عصبية مكونة من مجموعة من الألياف العصبية فى منطقة المخ أسفل البصلة الوسطية ويوجد على هذه الحلقة ١٩ عقدة عصبية يخرج منها أحبال عصبية إلى جميع مناطق الجسم.

كما يوجد مجموعة من الأعضاء الحسية:

١ . **الحلمات الحسية:** في مناطق الرأس والعنق والذيل.

٢ . **الأمفيد:** فى منطقة الرأس.

٣ . **الفازميد:** فى منطقة الذيل.

١، الجزء العلوى من الجهاز العصبى

١- فتحة الأمفيد ٢- تجويف الأمفيد ٣- الحلقة العصبية ٤- عقدة عصبية

٥- حبل عصبى خلفى ٦- حبل عصبى امامى

٢، الجزء السفلى من الجهاز العصبى

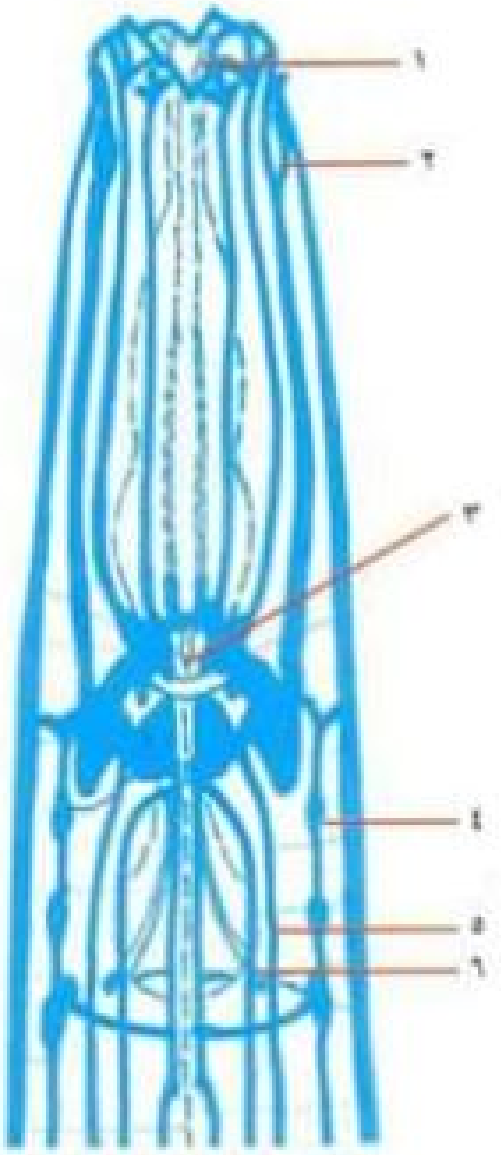
٣، منطقة الشفاه فى النيماتود (حلمات حسية)

Scanned by CamScanner

شكل (٤٠)

شكل (منطقة الشفاه
الحلمات الحسية)

شكل (١٠)



الجزء العلوى من الجهاز
العصبى فى جسم النيماتودا

شكل (٣٠)

الجزء السفلى
من الجهاز العصبى

Scanned by CamScanner

دورة حياة النيماتودا

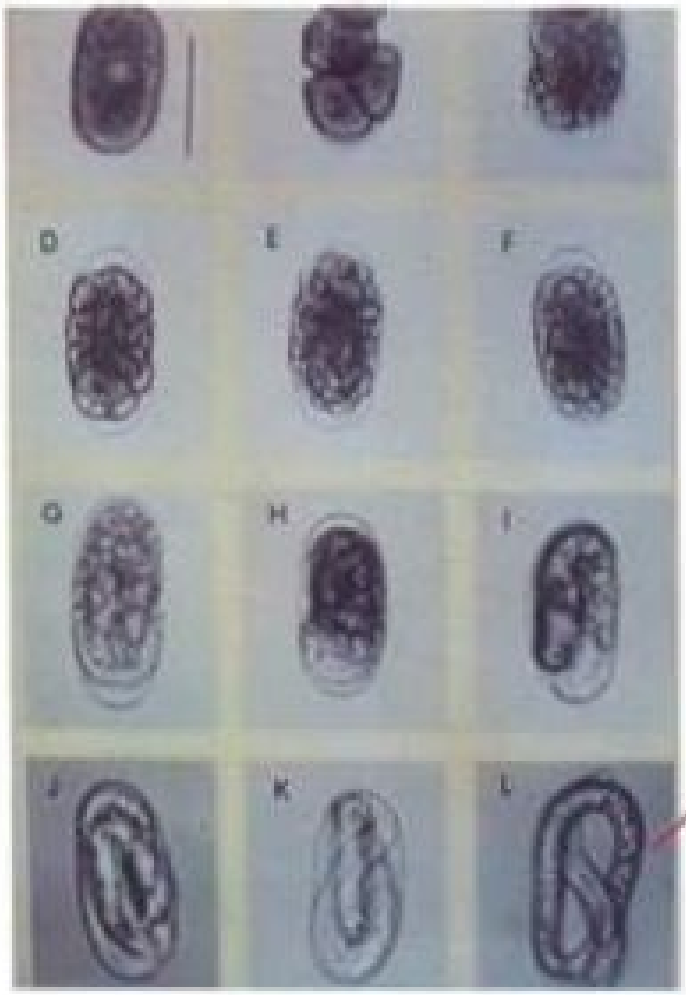
تبدأ دورة حياة النيماتودا بالزيجوت بعد تزاوج الذكر والأنثى ويبدأ الزيجوت في الانقسام المتعدد ليصل في النهاية إلى الطور اليرقي الأول داخل البويضة ثم يفقس البيض ليخرج الطور اليرقي الثاني وهو الطور الممرض.

أ - تطور البويضة

ب - الحيوان المنوى لنيماتودا تعقد الجذور «Sperm»

Scanned by CamScanner

أ



تطور البويضة بعد الاخصاب

التطور البرقي الاول داخل البيضة

ب

حيوان منوي لنيماتودا تعقد الجذور

Scanned by CamScanner

بيض ديدان النيماتودا

عادة مستدير أو بيضاوى ويغطى البيض ثلاثة أغلفة وهى من الخارج للداخل:

١ . طبقة خارجية ثلاثية Triple Layer .

٢ . غلاف كيتينى Chitinous Layer.

٣ . غلاف دهنى Lipid Layer.

وفى بعض الحالات تكون هناك طبقة بروتينية خارجية فوق غلاف البيضة وهذه الطبقة يفرزها الرحم ، وهى تعطى الشكل المميز لبيض النيماتودا قبل الاشواك والاهداب الجانبية.

الفقس

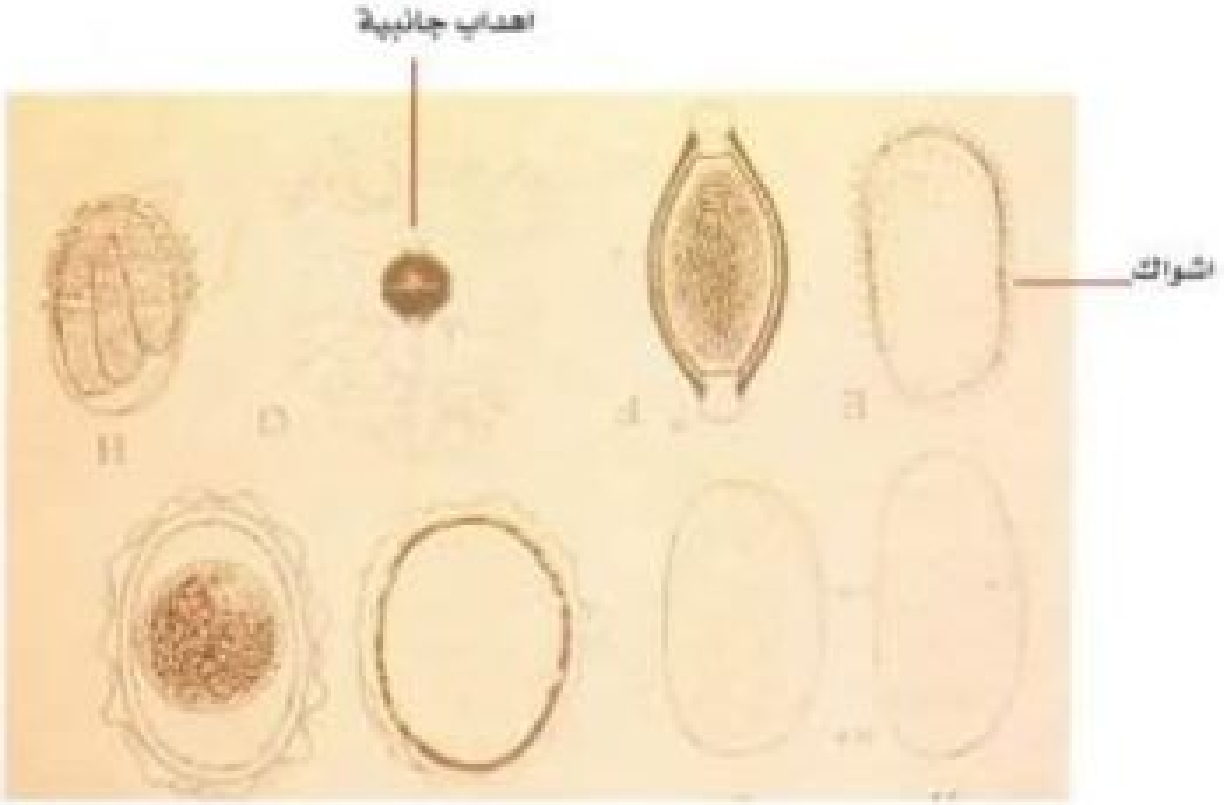
لابد لليرقة أن تخترق الثلاثة طبقات حتى تخرج والذى يحدث كالأتى:

١ . تتحرك اليرقة حركات عصبية سريعة تمزق بها الطبقة الدهنية الداخلية.

٢ . تختار اليرقة موقعًا عند أحد طرفى البيضة وتقوم بدفع الرمح فى حركات ترددية سريعة ضد القشرة وفى نقاط متجاورة تسفر عن عمل شق فى القشرة أعرض بقليل من قطر اليرقة ثم تدفع اليرقة جسمها خلال هذا الشق وتخرج منه إلى الخارج.

Scanned by CamScanner

١ . الاشكال المختلفة لبيض النيماتودا



كتل جيلاتينية تحتوى على البيض

Scanned by CamScanner

طرق تكاثر النيماتودا

(١) الإخصاب الخلطي Cross Fertilization

يتم التكاثر بهذه الطريقة فى معظم أنواع النيماتودا

أثناء الجماع تمر الحيوانات المنوية فى الجهاز التناسلى للأنثى وتتجمع فى القابلة المنوية أو الرحم أو كيس الرحم ويتم الإخصاب باختراق حيوان منوى واحد للخلية البيضية Oocyte عندما تكون فى الطور التمهيدى لعملية الانقسام.

(٢) الإخصاب الذاتى Self Fertlization

يتم هذا النوع من التكاثر فى النيماتودا الخنثا Hermaphrodites التى يتميز فيها نوعان:

١ . **خنثا وحيدة الغدة التناسلية** فى هذه الحالة يتكون كلا من الجاميطات المذكرة والمؤنثة فى غدة تناسلية واحدة أى أن الخلايا التناسلية تتطور فى نموها لتعطى حيوانات منوية ثم يتطور بعضها فى مرحلة لاحقة لينتج عنه خلايا بيضية.

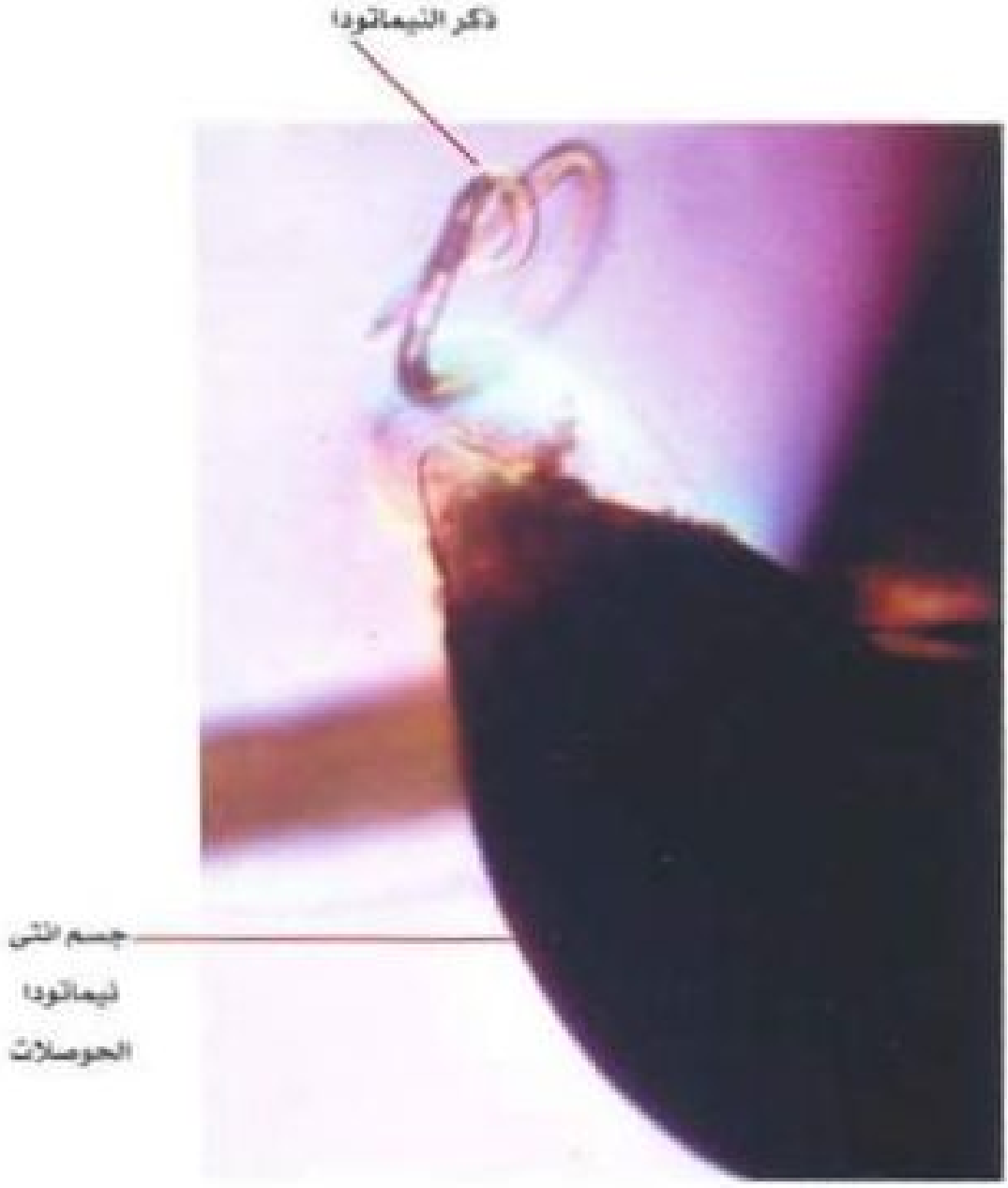
٢ . **خنثا ثنائية الغدة التناسلية** فى هذه الحالة يوجد فى كل فرد غدتان تناسليتان أحدهما وهى المبيضة تنتج الخلايا البيضية والأخرى وهى الغدة المنوية تنتج عنها الحيوانات المنوية.

٣ . **الإخصاب الكاذب** Pseudogomy or Pseudofertilization يحدث تزاوج بين الذكور والإناث فى الإخصاب الخلطى وعلى الرغم من اختراق الحيوان المنوى للخلية البيضية وضرورة تنشيط الأخيرة ودفعها إلى الانقسام إلا أن الاندماج بين نواة الحيوانات المنوية والخلية البيضية لا يتم.

٤ . **التكاثر البكرى Parthenogenesis:**

تغيب الذكور فى معظم أنواع النيماتودا التى تتكاثر بكريًا . وفيه الخلايا البيضية تنمو وتتحور دون حدوث إخصاب بالمرة. كما فى نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الحوصلات .

Scanned by CamScanner



نيماتودا الحوصلات «الأنثى» وحولها الذكر بالقرب
من الكتلة الجيلاتينية التى تحتوى على البيض

Scanned by CamScanner

طرق وضع البيض

عدة طرق:

١ . **يوضع البيض فرديًا فى التربة** مثل Xiphinema وهى اقل درجة للمحافظة على النوع ويكون عرضه للتلف.

٢ . **يوضع البيض فرديًا داخل نسيج العائل** كما فى حالة المتطفلات الداخلية المتجولة مثل Pratylenchus وهو ارقى درجة فى المحافظة على البيض حيث إن نسيج العائل يقوم بحماية البيض.

٣ . **يوضع البيض فى كتلة جيلاتينية** خارج نسيج العائل كما فى Rotylenchulus حيث يكون البيض غير مستساغ للمفترسات داخل المادة الجيلاتينية فيحفظها من التلف ورطوبة التربة.

٤ . **كتل جيلاتينية داخل نسيج العائل** مثال Meloidgyne والحماية هنا اكثر من سابقيها حيث تقوم المادة الجيلاتينية ونسج العائل بحماية البيض.

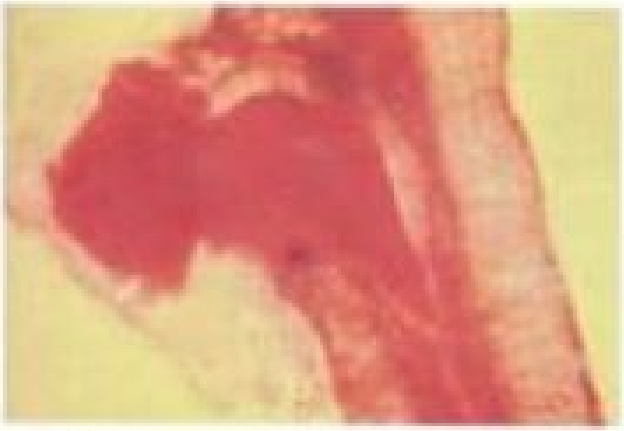
٥ . **بيض داخل الحوصلات** Cysts كما فى Heterodera والحوصلة عبارة عن جدار جسم النيماتودا الانثى الذى تحول إلى كيس صلب يحفظ البيض بداخله ويعطى حماية كبيرة.

٦ . **بيض داخل مبايض الازهار** كما فى نيماتودا ثآليل القمح حيث يكون البيض داخل اغلفة المبايض الزهرية فى السنابل

Scanned by CamScanner

طرق وضع البيض

بيض مطمور داخل نسيج العضلات



كتلة جلاتينية داخل نسيج العضلات

كتلة جلاتينية خارج نسيج العضلات

بيض في عباءيض الازهار

بيض داخل الحوصلات

Scanned by CamScanner

دورة حياة النيماتودا

هناك نوعان لدورة الحياة:

١ . دورة حياة النيماتودا التى تتطفل خارج جذر النبات.

٢ . دورة حياة النيماتودا التى تتطفل داخل جذر النبات.

وتتكون دورة الحياة فى النيماتودا من خمسة أطوار.. البيضة وأربعة أطوار يرقية Juveniles وتتخلل دورة الحياة حدوث أربعة انسلاخات حيث يلى كل طور يرقى انسلاخ للكيوتيكل.

ودورة الحياة تمر بالخطوات التالية:

١ . تضع الأنثى البيض ويتطور الجنين داخل البيض ليصل إلى الطور اليرقى الأول.

٢ . يفقس البيض ليعطي الطور اليرقى الثانى وهو الطور المعدى.

٣ . يحدث الانسلاخ الثانى ليعطى الطور اليرقى الثالث.

٤ . يحدث الانسلاخ الثالث ليعطى الطور اليرقى الرابع ثم الانسلاخ الرابع ليعطى الطور البالغ سواء (ذكورًا أو إناثًا).

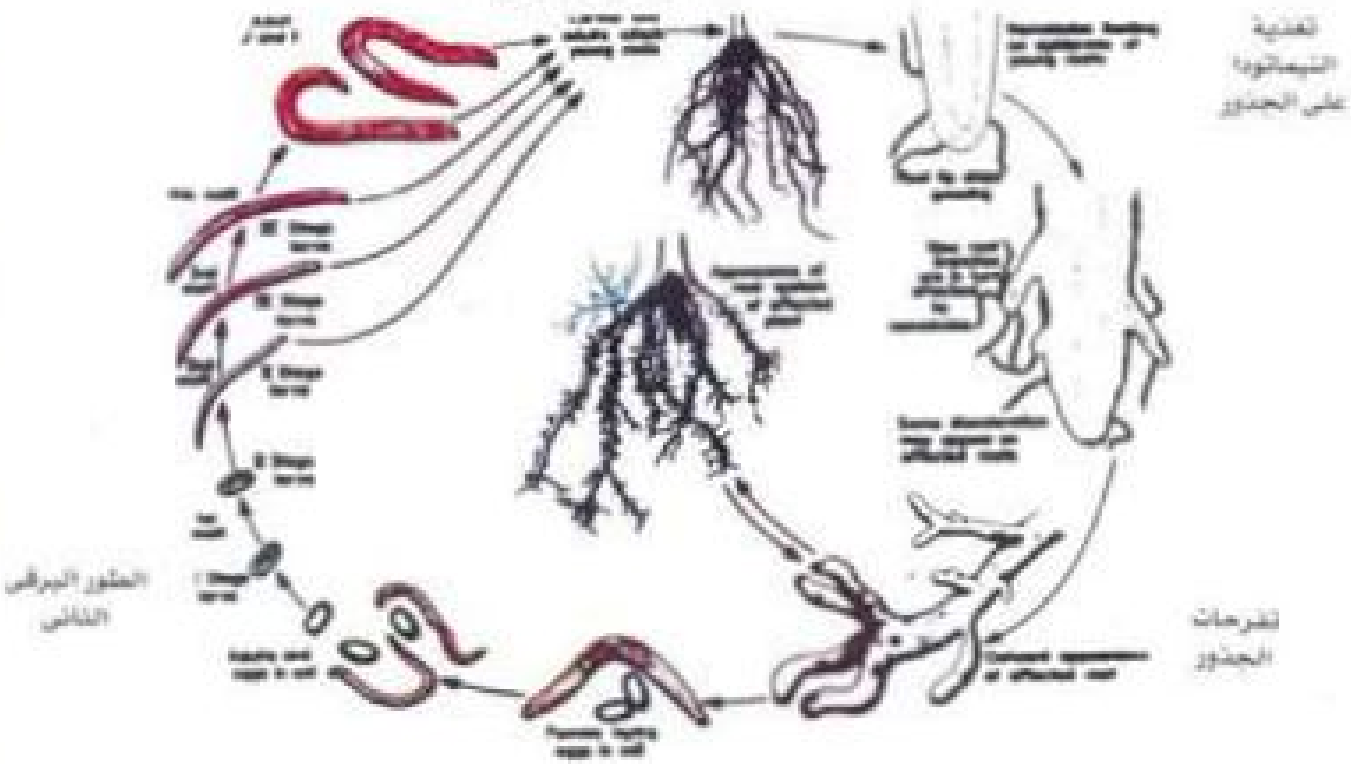
٥ . بعد تضوج الأنثى يحدث التزاوج وتضع الأنثى البيض.

ويختلف طول دورة الحياة حسب نوع النيماتودا والعائل النباتى وأيضًا الظروف البيئية مثل الحرارة والرطوبة .

Scanned by CamScanner

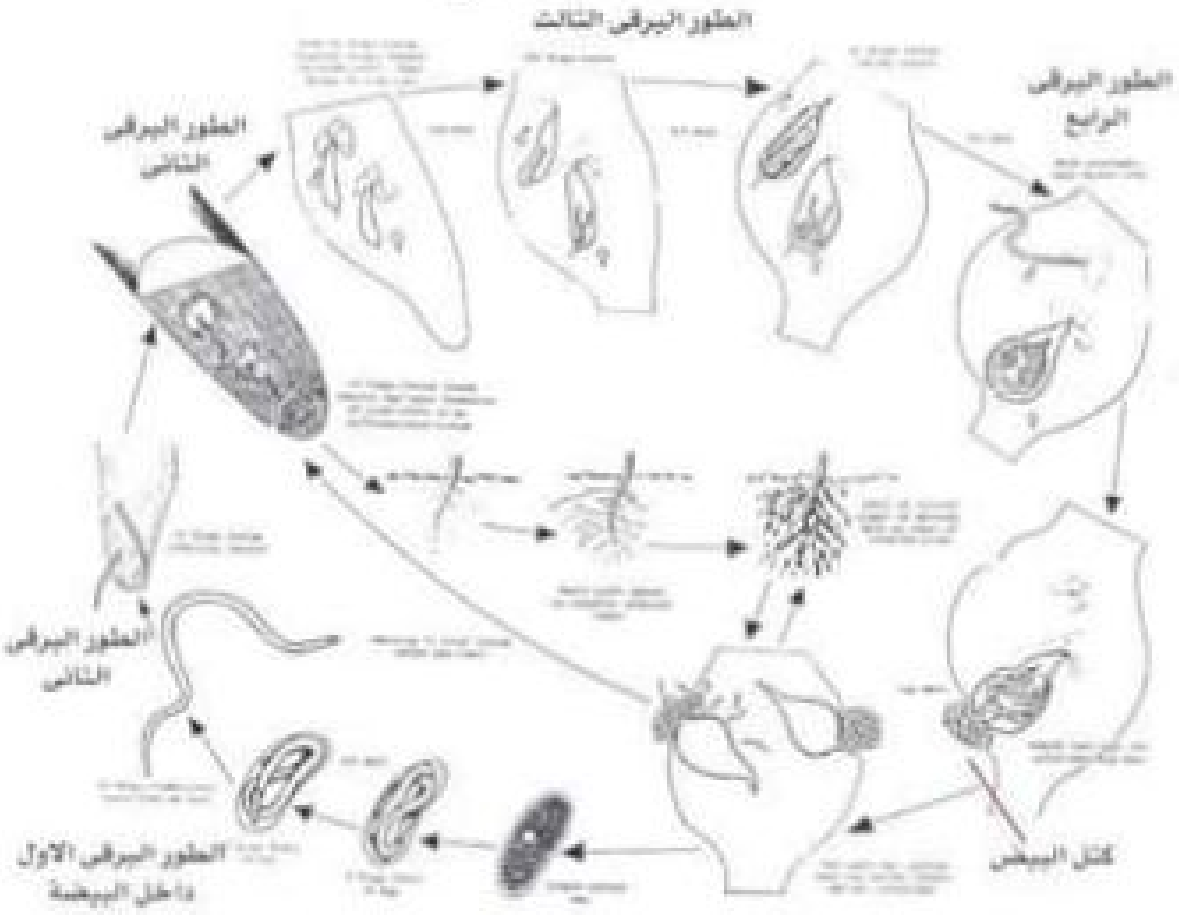
دورة حياة النيماتودا خارج جذر العائل

« تطفل خارجي »



دورة الحياة النيماتودا داخل جذر العائل

« تطفل داخلي »



Scanned by CamScanner

الانسلاخات

■ يخرج الطور اليرقي الثاني من البيض ليبحث عن العائل المناسب له و تبدأ اليرقة في التغذية حيث تزداد في الحجم وتبدأ عدة انسلاخات ويقصد بالانسلاخ تخلص النيماتودا من الكيوتيكل القديم وإحلاله بالكيوتيكل الجديد وتمر النيماتودا بأربعة انسلاخات حتى تصل إلى الطور الناضج (المكتمل) وبين كل مرحلة وأخرى نمو وتغير في الصفات المورفولوجية ويكون هذا التغير في اكتمال الأعضاء التناسلية.

■ وهناك بعض أنواع النيماتودا تمر بمرحلة من السكون خلال عمليات التطور من يرقة إلى أخرى وغالبًا ما تكون مرحلة السكون بسبب سوء الظروف البيئية وتنتهي هذه المرحلة بتحسن الظروف المحيطة بالنيماتودا التي تبدأ في استكمال التطور بعد ذلك مثل نيماتودا السوق والإبصال.

■ تختلف فترة تطور النيماتودا حتى تصل إلى الطور الكامل حسب نوع النيماتودا وأيضًا العوامل البيئية المحيطة بها ونوع العائل النباتي أيضًا.

Scanned by CamScanner

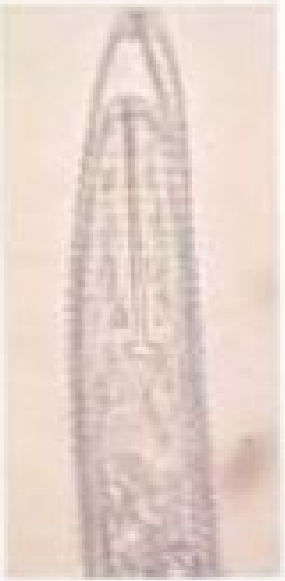
الاطوار اليرقية والانسلاخات التى تحدث للنيماتودا اثناء دورة الحياه

الطور اليرقى الثالث لانثى النيماتودا الذى يأخذ الشكل السجقى sausage

يظهر الفارق بين الانسلاخ الثالث والرابع

الطور اليرقى الثالث فى الذكر

شكل يوضح الانسلاخ الاخير لنيماتودا العقدية Hemicycliophora



الطور اليرقى الرابع فى الذكر ويظهر أيضاً الجسم الدودى الشكل قبل الانسلاخ الذى ينطلق بعد ذلك خارج الجذور الى التربة

Scanned by CamScanner

كيف تهاجم النيماتودا النبات ؟

أنواع التطفل

تنقسم النيماتودا الممرضة للنبات حسب تواجدها وطرق تغذيتها على النبات إلى المجموعات التالية:

١. نيماتودا خارجية التطفل Ectoparasites:

وفيها تتطفل النيماتودا خارجيًا فقط حيث يخترق الرمح وجزء من رأس النيماتودا جذر النبات بينما يظل جسم النيماتودا فى التربة. وفى هذا النوع من التطفل تكون النيماتودا ساكنة اثناء تغذيتها أو متحركة من قمة نامية إلى أخرى فى منتهى السرعة مما يؤدى إلى حدوث تقصف للجذور.

٢. نيماتودا نصف داخلية التطفل Semiendoparasites:

وفيها يكون النصف العلوى للنيماتودا داخل الجذر بينما يبقى الجزء السفلى لجسم النيماتودا فى التربة وتتميز هذه المجموعة بأن الذكور تختلف فى الشكل عن الإناث حيث تظل الذكور دودية الشكل بينما تكون الأنثى منتفخة الشكل خاصة الجزء الخلفى منها.

٣. نيماتودا داخلية التطفل Endoparasite:

تخترق النيماتودا الجذر وتدخل بأكملها حيث تتجول داخل الجذر حتى تجد الموقع الذى ستتغذى عليه ولا تتحرك إلى مكان آخر مثل نيماتودا التحوصلات ونيماتودا تعقد الجذور (sedentary endoparasite) بينما هناك نوع آخر من النيماتودا تستمر فى التجول والتنقل من مكان إلى آخر داخل الجذور مثل نيماتودا التقرح وتسمى فى هذه الحالة Migratory endoparasite.

٤. نيماتودا تتطفل على المجموع الخضرى للنبات

مثل نيماتودا السوق والإبصال Ditylenchus.

ونيماتودا القمح Anguina Spp.

ونيماتودا نخيل جوز الهند Bursaphelenchus cocophilus.

Scanned by CamScanner

الرمح وجزء من رأس النيماتودا
داخل الجذر

التطفل الخارجى

الجزء العلوى من
جسم النيماتودا
داخل النسيج النباتى

Scanned by CamScanner

مواقع التطفل داخل الجذور

يدخل الطور اليرقي الثاني جذر العائل المناسب وذلك عن طريق غرس الرمح في الخلايا وتأخذ النيماتودا طريقاً إلى الحزم الوعائية.

ويختلف وضع الإصابة حسب نوع النيماتودا أيضًا حسب العائل النباتي كالآتي:

١. بعض اليرقات تأخذ طريقها إلى القمم النامية في النبات (منطقة الاستطالة) حيث تأخذ وضعها بالقرب من الأسطوانة الوعائية.

٢. يرقات تأخذ طريقها إلى جانبي الجذور خلف منطقة القمم النامية.

٣. النيماتودا التي تتطفل خارجيًا تكتفي بالقشرة الخارجية للجذر حيث ينتقل الرمح بطريقة سريعة جدًا من خلية إلي اخرى بينما يكون جسم النيماتودا ثابتًا.

٤. هناك انواع أخرى تنتقل من موقع إلى آخر على نفس الجذر.

ويؤثر موقع التطفل في النيماتودا تأثيرا سالبا على نشاط الجذر حيث ان موقع التطفل تحدث فيه تغييرات فسيولوجية كبيرة.

تأثير النيماتودا على خلايا الجذور

■ **الخلايا العملاقة:**

تسببها نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الحوصلات. تنشأ الخلايا العملاقة من اندماج عدد من الخلايا المتجاورة وذلك عن طريق تلاشي الجسور الفاصلة بينها ثم زيادة في سمك الجدار المحيط بهذا الاندماج الخلوي. وبذلك توجد خلية واحدة كبيرة الحجم بها عدد كبير من الأنوية كبيرة الحجم علاوة على الانقسام المباشر الذي يحدث لهذه الأنوية داخل الخلية العملاقة.

■ **الخلايا المغذية Nurse cell**

تختلف الخلايا المغذية عن الخلايا العملاقة في ان الزيادة في الحجم لا تكون إلا في الأنوية التي يصبح حجمها ١٠٠ مرة قدر حجم النواة في الخلايا المجاورة. والخلايا المغذية ذات جدار اكثر سمكًا ويوجد عدد كبير منها حول منطقة رأس النيماتودا وهذه الخلايا ضرورية لتغذية النيماتودا.

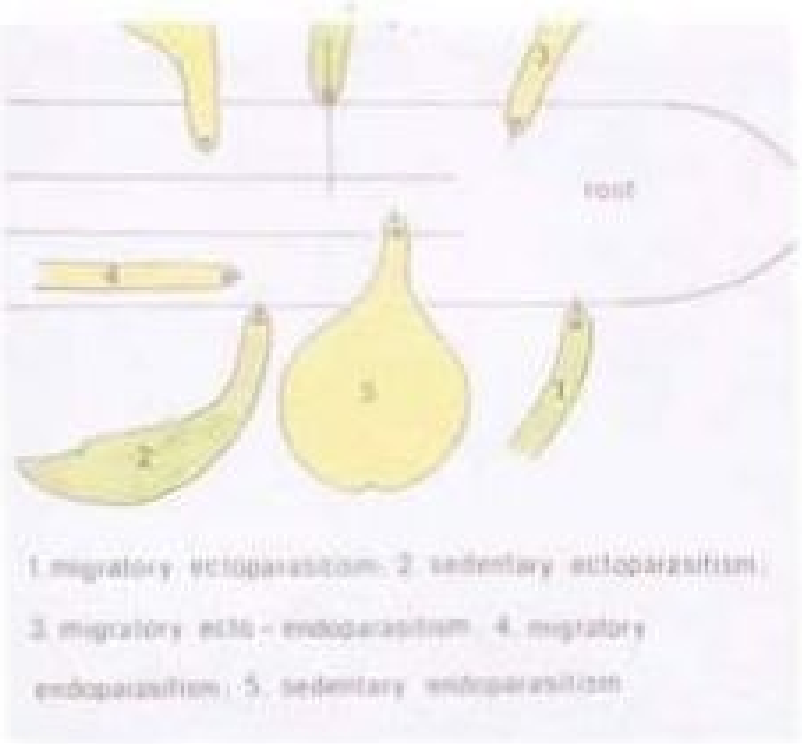
■ **تكوين العقد:**

تنشأ هذه التورمات او العقد نتيجة زيادة غير عادية في انقسام الخلايا في منطقة الإصابة تؤدي إلى زيادة في حجم النسيج في هذه المنطقة.

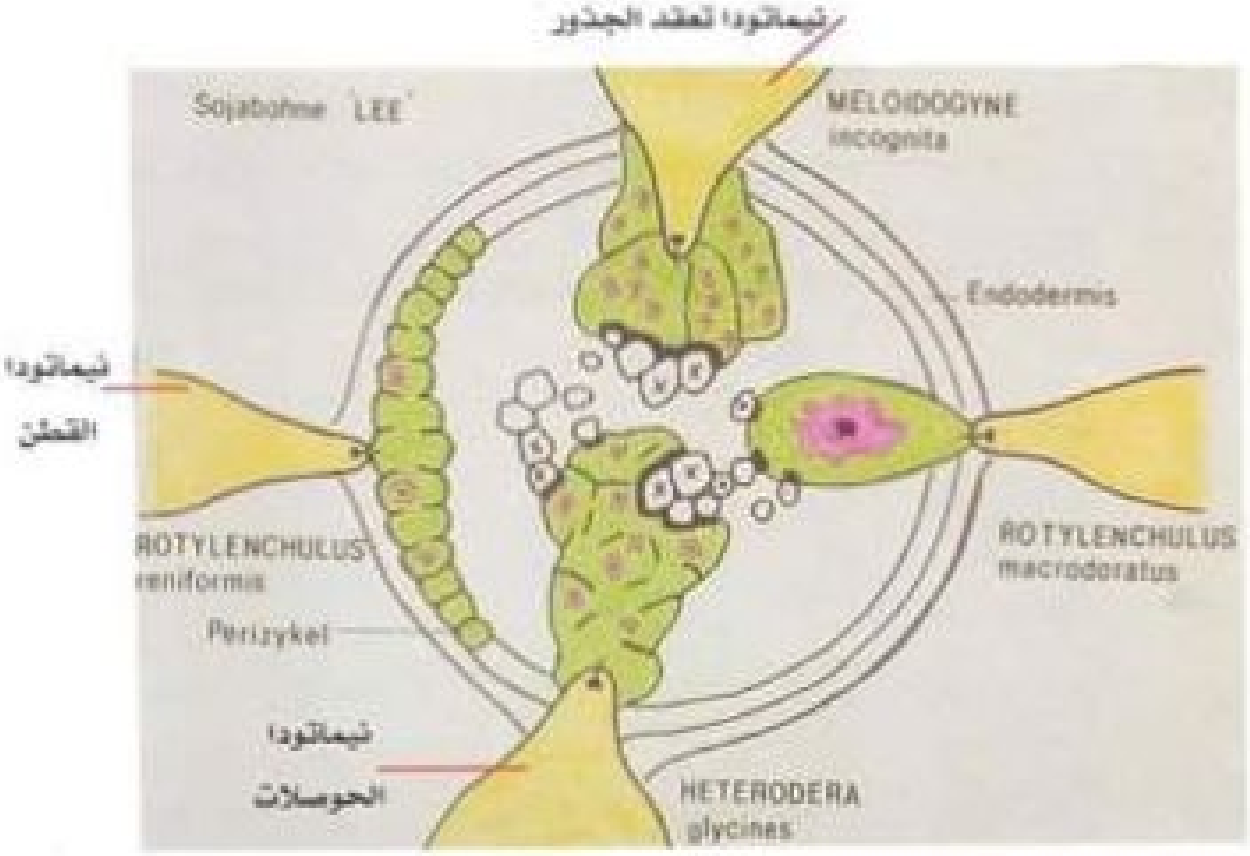
■ **توقف الأنسجة عن النمو:**

وفيه يتوقف نمو بعض الأنسجة النباتية نتيجة تأثير النيماتودا على النمو المرستيمي لقمة الجذور المصابة مثل نيماتودا تقصف الجذور Trichodorus تتطفل الأنواع التابعة لهذا الجنس على القمة النامية للجذور وعند توقف نشاط الأنسجة المرستيمية في هذه المنطقة من النمو تهاجر النيماتودا إلى قمة جذرية أخرى وبذلك يكون الجذر متقصفًا.

Scanned by CamScanner



1. migratory ectoparasitism, 2. sedentary ectoparasitism, 3. migratory ecto - endoparasitism, 4. migratory endoparasitism, 5. sedentary endoparasitism



أنواع النيماتودا التى تتطفل تطفل داخلى ومستقر داخل الجذر حيث يظهر فى كل نوع من الأنواع مكان يتغذى عليه وهذا يتوقف على نوع النيماتودا أيضا توضح الصورة شكل الخلايا العملاقة التى تتكون نتيجة لتغذية الأنواع المختلفة من النيماتودا داخل الجذر

Scanned by CamScanner

ميكانيكية التغذية في النيماتودا

وكيفية احداث الضرر فى النسيج النباتى

١ . **استكشاف موقع الغذاء:** عند وصول النيماتودا إلى الجذر تبدأ فى استكشاف أفضل المواقع عن طريق الرمح.

٢ . **الاختراق:** ويتم عن طريق الرمح الذى يفتح الطريق للبرقة داخل النبات.

٣ . **افرازات الغدد المريئية:** تفتح غدة المرىء الظهرية فى قناة المرىء خلف الرمح وعليه فإن إفرازاتها تخرج الى نسيج العائل وتساعد على تسهيل عملية الحصول على الغذاء من خلايا العائل.

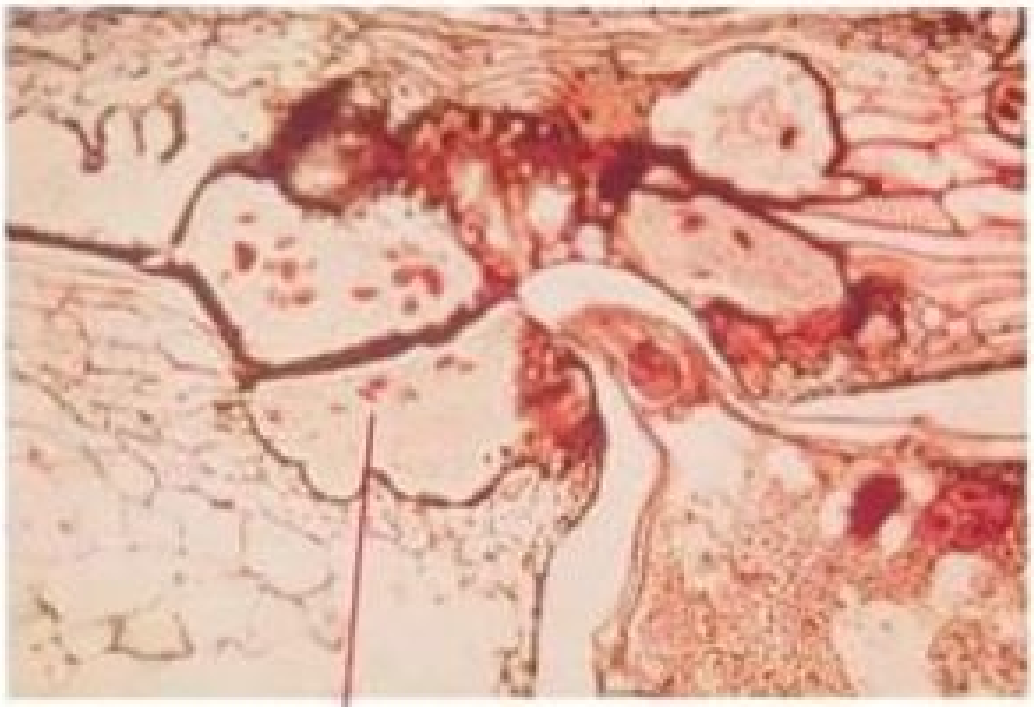
٤ . **امتصاص الغذاء:** يتم عن طريق حركة المضلات الموجودة فى المرىء والمتصلة بتجويفه خاصة فى المنطقة التى تبدأ من الخلف ويعمل على انقباض المضلات هذه مع فتح تجويف المرىء، ثم بواسطة الضغط الهيدروليكى لسوائل الجسم تنطلق مرة أخرى وتتكرر هذه الحركات في صورة موجات متعاقبة ومتجهة للخلف ولذلك فإن البلعة الغذائية تصبح فى صورة اندفاع دائم للخلف ويساعد على عدم رجوعها وجود صمام الجسم الخلقى للمرىء وأيضًا الصمام العروقى المعوى.

■ كما يوجد ثلاث غدد فى المرئ تفرز بعض الأنزيمات التى تساعد على عمليات الهضم .

كيفية احداث الضرر فى النسيج النباتى
نتيجة لاصابته بالنيماتودا

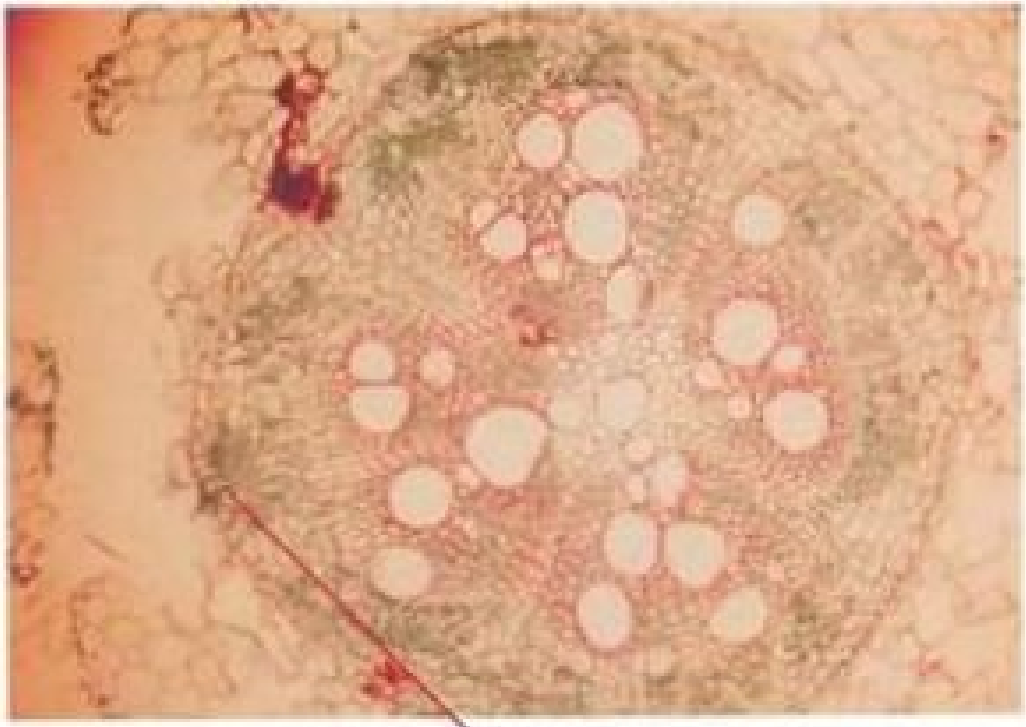
إن معظم الأضرار التى تحدث فى النبات من الإصابة بالنيماتودا تتسبب عن طريق إفراز لعاب يحقن فى النبات أثناء تغذية النيماتودا كما أنها تمتص جزء من محتويات الخلية ثم تنتقل بعد ذلك إلى خلية أخرى فى بضع ثوانى. مما يؤدى إلى موت النسيج كما يؤدى ذلك إلى موت قمم الجذور والبراعم أو إلى تكوين تقرحات ناتجة عن تحطم الأنسجة. كما أن ذلك يؤدى أيضًا إلى ظهور انتفاخات وتدرنات بأنوع مختلفة مما يشوه السيقان والمجموع الخضرى. كل هذه الظواهر تحدث نتيجة لذوبان الأنسجة المصابة بواسطة أنزيمات النيماتودا. كما أن إصابة الأنسجة يقلل من قدرة النبات على امتصاص المواد الغذائية والماء من التربة. وبالتالى يبدأ الجزء الخضرى فوق سطح التربة فى الاصفرار والذبول وذلك ناتج عن فساد جميع العمليات الفسيولوجية فى النبات. كما أن الثقوب التى تنتج عن تغذية النيماتودا للخلية يزيد من فرصة إصابة النباتات بالكائنات الممرضة الأخرى مثل الفطريات والبكتريا . حيث أثبتت الدراسات أن الجروح الميكانيكية المتسببة عن نيماتودا النبات تعتبر عامل مهم فى تزويد الفطر بطريقة أو مدخل للنبات.

Scanned by CamScanner



النيماتود تعقد الجذور في جذر النبات ويوجد حول منطقة الرأس ما يسمى giant cell

الخلايا العملاقة وتحتوى على عدد كبير من الانوية وهى توجد حول رأس النيماتود



التقرحات التى تظهر فى الأنسجة المختلفة للنبات نتيجة تغذية النيماتود على الأنسجة المختلفة فى منطقة الجذور

Scanned by CamScanner

تعريف المرض:

نشاط فسيولوجى ضار ناتج عن إثارة مستمرة من سبب ما مما يدفع النبات المصاب إلى حالة من النشاط الخلوى الغير طبيعى تظهر على شكل أعراض محددة تسمى الأعراض المرضية.

الإعراض:

١ . أعراض ظاهرة للعين (أعراض مورفولوجية) مثل التعقد . التبقع . والتقزم.

٢ . أعراض هستولوجية وهى لا تظهر إلا بالتشريح مثل:

مرض تضخم الخلايا Hypertrophy.

زيادة عدد الخلايا Hyperplasia

والتى ينتج عنهما تورمات وموت الأنسجة.

الأعراض التى تظهر فى النبات نتيجة للإصابة بالنيماتودا:

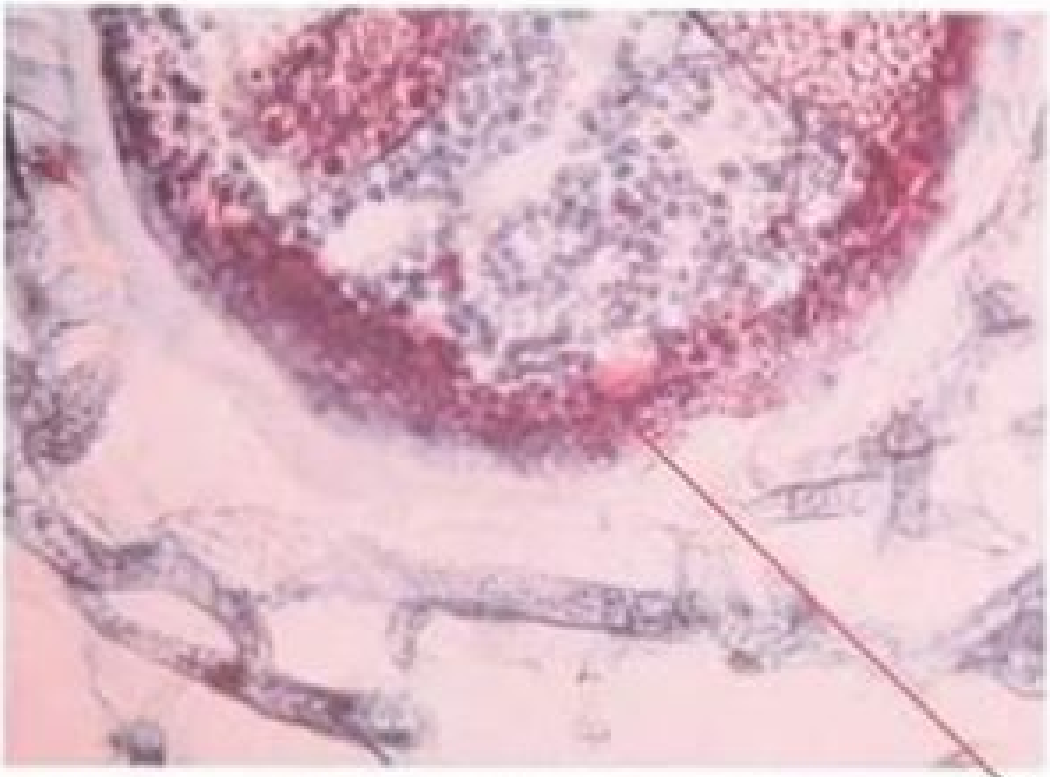
يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أقسام:

١ . موت الأنسجة

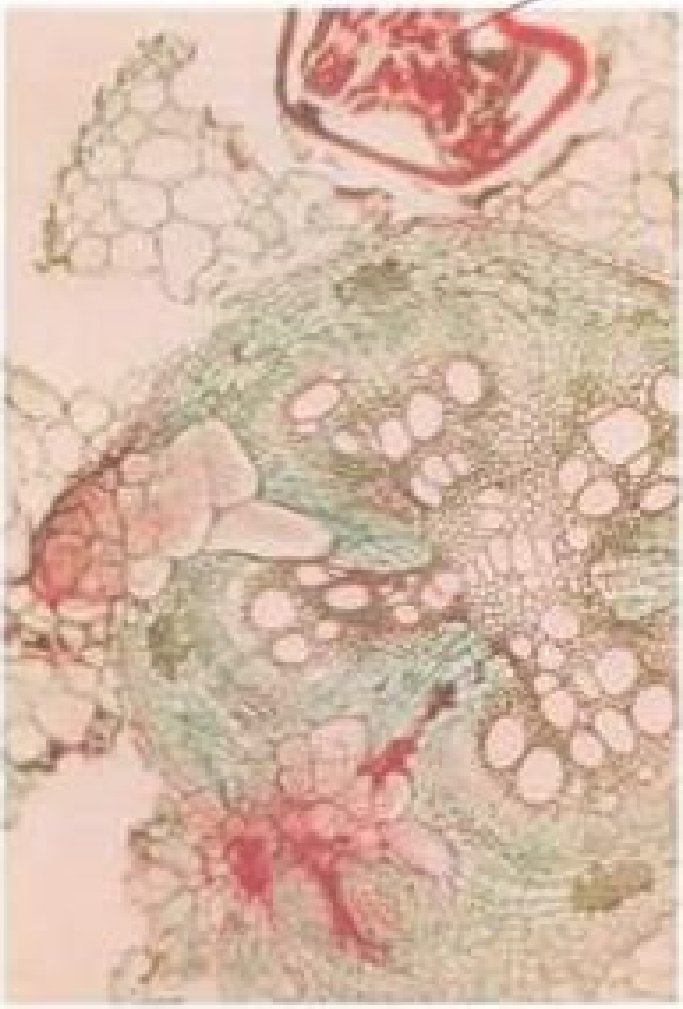
٢ . الزيادة الغير طبيعية فى النمو للأنسجة المصابة

٣ . توقف نمو الأنسجة أو المكونات الخلوية

Scanned by CamScanner



قطاع عرضى لجذور مصابة بالنيماتودا وتظهر به التقرحات



Scanned by CamScanner

موت الأنسجة Necrosis :

وتشمل الأعراض التالية: التقرح Lesion الذبول Wilting التعفن Rotting موت الأطراف Die_back.

والتقرح: هو موت الخلايا المكونة للنسيج المصاب فى منطقة محدودة غالبًا ما تتلون هذه المنطقة بلون داكن ويحدث دائمًا فى نسيج البشرة وقد يمتد إلى الأسطوانة الوعائية.

أهم الأجناس التى تسبب تقرح pratylenchus و Radopholus

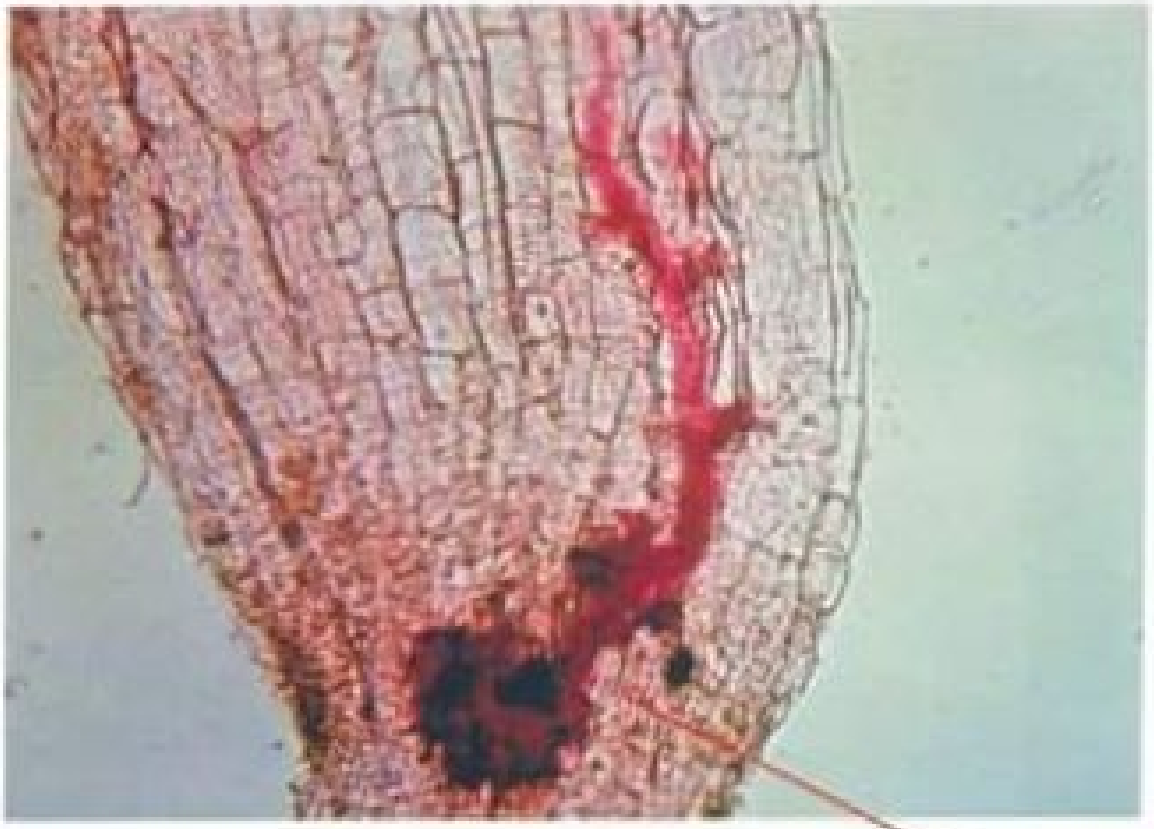
كيفية تكوين القرحة: تتكون القرحة بفعل الفينولات المؤكسده الموجودة فى الخلايا وهذه الأكسدة تتم :

١. عن طريق إفراز النيماتودا لانزيم الفينول اكسيديز أثناء تغذيتها.

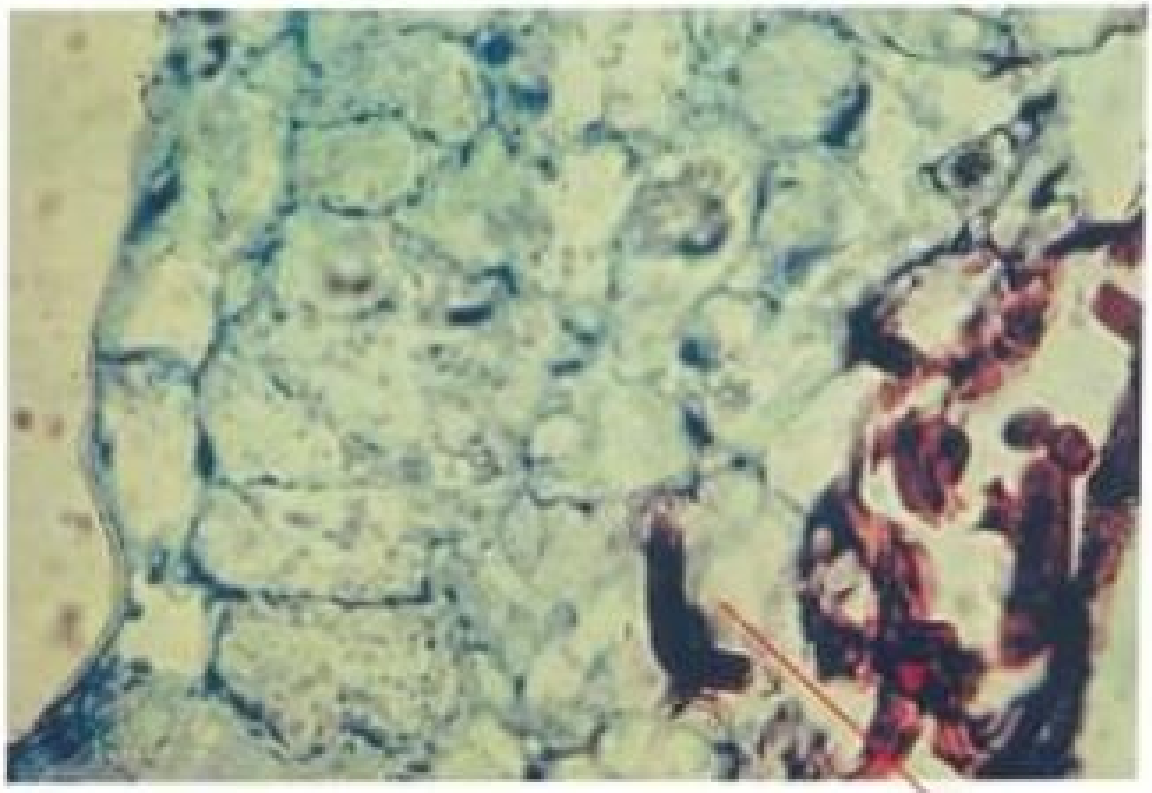
٢. أن تسمح النيماتودا بدخولها الخلية الى خلط هذا الأنزيم (موجود داخل النبات بمعزل عن الفينولات) مع الفينولات الغير مؤكسدة الموجودة فى العصارة الخلوية.

وفى كلا من الحالتين فإن زيادة الفينولات المؤكسدة داخل الخلايا تؤدى إلى موتها وهذا يدفع النيماتودا للهجرة إلى موقع آخر جديد. وتتكرر العملية ويصبح الجذر فى النهاية بنى داكن.

Scanned by CamScanner



موت انسجة النبات نتيجة لتكوين قرحة
بفعل الفينولات المؤكسدة الموجود فى الخلايا



الفينولات المؤكسدة داخل الخلايا يؤدى
الى ظهور اللون البنى داخل الانسجة

Scanned by CamScanner

أهم أنواع النيماتودا الموجودة فى مصر

والنباتات التى تتطفل عليها

يوجد فى مصر حوالى ٥٦ نوع من أنواع النيماتودا ولكن أكثرها تواجداً وانتشاراً الأجناس التالية :يوجد بعض الأنواع تم القضاء عليها نهائياً..

١ ـ *Anguina tritic*

نيماتودا تتطفل على نبات القمح وتسمى نيماتودا القمح أو ثاليل القمح ولكن تواجدها فى مصرمحدود للغايه ولا يسبب خسارة اقتصادية كبيرة لهذا المحصول.

2 ـ *Aphelenchoides Spp*

وتتطفل على جذور أشجار التفاح والموز وبعض أنواع الموالح والبرسيم والقطن والعنب والزهور والبطاطس وفول الصويا والفراولة وقصب السكر.

3 ـ *Aphelenchus Spp*

وتتطفل على جذور أشجار الموز والموالح والقطن والنجيليات .

ومن أهم الأنواع *Aphelenchus avenae* وتتطفل على جذور أشجار الموز والموالح والقطن والنجيليات والزهور.

4 ـ *Belonolaimus Spp*

وتسمي النيماتودا الواخزة وتتطفل على جذور نبات القطن والنجيليات كما أنها تسبب مشاكل كبيرة فى أراضى الجوانب.

5 ـ *Criconema Spp*

وتسمى النيماتودا الحلقية وتتطفل على جذور الحشائش والنجيليات

6 ـ *Ditylenclus Spp*

وتسمى نيماتودا الأبصال وتتطفل أيضا على جذور النجيليات والبرسيم والذرة والبصل والفول السودانى والأرز والبطاطس وبعض الأنواع تصيب بنجر السكر.

7 ـ *Dorlyaimellus monticolus Spp*

وتتطفل على جذور أشجارالموز والموالح والباذنجان والعنب.

8 ـ *Helicotylenchus Spp*

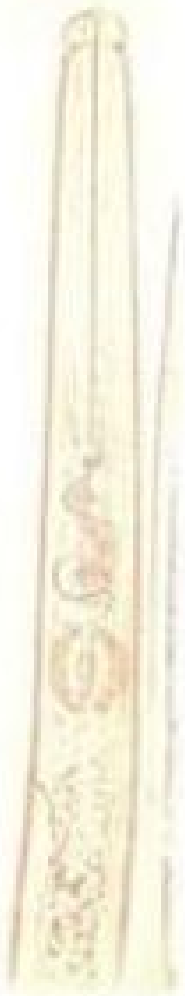
وتسمى النيماتودا الحلزونية وتتطفل على جذور أشجار التفاح والموز والنجيليات والكرنب

Scanned by CamScanner

النيماتودا الحلقية وتتطفل
على معظم الأشجار
وتصيب النجيليات

فالنيماتودا الحلزونية وتصيب معظم المحاصيل الحقلية والنجيليات

نيماتودا تقصف الجذور
وتصيب المحاصيل
الحقلية والبطاطس
والحبوب وأشجار
الفاكهة مثل التفاح



النيماتودا
الواخزة فى
الحبوب
والبقوليات
والقرعيات
والنجيليات

Scanned by CamScanner

والموالح والقطن والخيار والبلح والباذنجان والمانجو والبامية والزيتون والبصل والزهور والبسلة والخوخ والفول السوداني والكمثرى والأرز وفول الصويا والسبانخ وقصب السكر وعباد الشمس والبطيخ والقمح الفاصوليا . ومن أهم الأنواع (Species)

H. agricola وتتطفل على جذور القصب والجوافة.

H. Mangferensis وتتطفل على جذور أشجار المانجو.

H. Microcephalus وتتطفل على جذور أشجار الموز والتجيليات والموالح والجوافة والمانجو

H. Multcnctus وتتطفل على جذور أشجار الموز والموالح والعنب والجوافة والمانجو.

9 _ *Hemicriconemoides*

وتتطفل على جذور أشجار الذرة والتجيليات والمانجو والكوسة والبطاطس

10 _ *Hemicycliophora Spp*

وتسمى النيماتودا الغمدية وتتطفل على جذور التجيليات والذرة والمانجو والزهور والفول السوداني والكمثرى وعباد الشمس والورد.

11 _ *Heterodera Spp*

وتسمى النيماتودا الحوصلية وتتطفل على جذور بعض أنواع البرسيم والموز والذرة وبعض أنواع التجيليات والأرز والطماطم والقرع وفول الصويا . ومن أهم الأنواع:

H. Daverti وتتطفل على جذور البرسيم .

H. glycines وتتطفل على جذور البرسيم والذرة والبطاطس والطماطم وفول الصويا .

H. trifelii وتتطفل على جذور البرسيم

H. zeae وتتطفل على جذور الذرة وبنجر السكر والقمح

12 _ *Hirschmannella Spp*

وتسمى نيماتودا الأرز وتتطفل على جذور الذرة والقطن والتجيليات والأرز والحشائش.

Scanned by CamScanner

النيماتودا العقدية
وتصيب معظم النباتات
والحشائش

النيماتودا الرمحية وتصيب
الذرة - تصيب السكر -
القطن - البرسيم

النيماتودا الحوصلية وهى نيماتودا متخصصة تصيب البطاطس
بنجر السكر - البطاطس - ومحاصيل الحقل وفول الصويا

Scanned by CamScanner

13 - *Hoplolaimus Spp*

وتسمى النيماتودا الرمحية وتتطفل على جذور أشجار التفاح والموز والذرة والقطن والعنب والجوافة والمانجو والزهور والفول السودانى والكمثرى والأرز والفول الصويا وبنجر السكر وسكر القصب وعباد الشمس والبطيخ. ومن أهم الأنواع:

H. aegypti. وتتطفل على جذور الذرة والبلح والبطاطس

H. columbus

وتتطفل على جذور أشجار الموز والموالح والذرة والقطن والذرة وقصب السكر.

H. galeatus. وتتطفل على جذور أشجار الموالح والقطن والعنب

H. pararobustus. وتتطفل على جذور أشجار الموز والجوافة

14. *Longidorus Spp*

وتسمى النيماتودا الابرية وتتطفل على جذور أشجار الموز والنجيليات والموالح والذرة والقطن والباذنجان والعنب والتين والمانجو والزيتون والخوخ والكمثرى والأرز والفراولة وقصب السكر.

15. *Meloidogyne Spp*

وتتطفل على جذور أنواع كثيرة من النباتات حيث إنها من أكثر أنواع النيماتودا انتشاراً ولها مدى عوائلى واسع على المستوى المحلى والعالمى ومن أهم النباتات التى تصاب فى مصر المحاصيل الحقلية. ومعظم أشجار الفاكهة والزهور والخضر والحشائش والنجيليات ومن أهم الأنواع:

M. arenaria. وتتطفل على جذور أشجار معظم المحاصيل الحقلية والنجيليات

M. incognita

أكثر الأنواع انتشاراً وتتطفل على جذور أشجار معظم المحاصيل الحقلية والخضر والمحاصيل الحقلية.

M. javanica. وتتطفل على جذور أشجار معظم المحاصيل الحقلية والنجيليات

16. *Paratylenchus Spp*

وتسمى النيماتودا الدبوسية وتتطفل على جذور أشجار والخوخ والكمثرى.

17 - *Partylenchoides Spp*

وتتطفل على جذور أشجار الموالح والقطن والعنب والكمثرى والأرز.

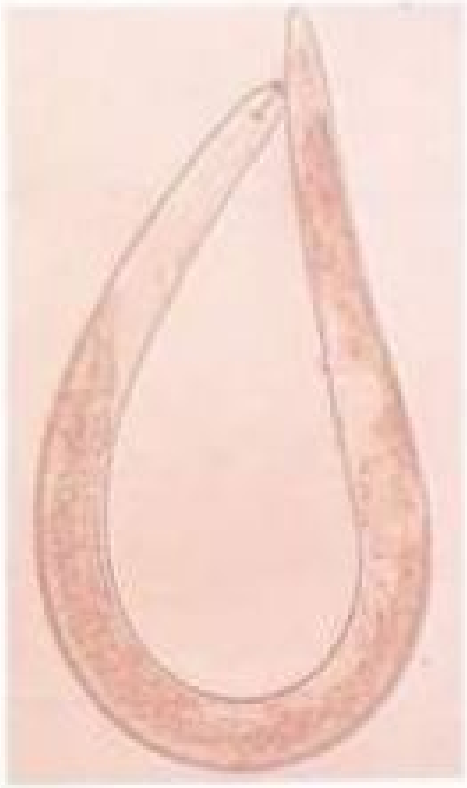
18 - *Pratylenchus Spp*

وهى من أكثر أنواع النيماتودا انتشاراً فى مصر وجميع أنحاء العالم وتسبب تقرحات الجذور لذا تسمى نيماتودا التقرح وتتطفل على جذور أشجار التفاح. الموز. الموالح. البرسيم. الذرة. القطن والبلح. العنب. النجيليات. المانجو. الزيتون. الزهور. البسلة. الخوخ. الفول السودانى. الكمثرى. الأرز. الورد. فول الصويا. الفراولة. قصب السكر. الطماطم. القمح ومن أشهر الأنواع:

P. brachyurus. وتتطفل على جذور أشجار الموالح والموز والطماطم والفول السودانى

Scanned by CamScanner

النيماتودا الابرية وتصيب
انواع كثيرة من النجيليات
والذرة والقطن



نيماتودا التقرح
وتصيب معظم
النباتات والمحاصيل
والأشجار والفول
السوداني

Scanned by CamScanner

P. coffeae. وتتطفل على جذور أشجار الموز والموالح والبرسيم والمانجو والعنب.

P. penetrans

وتتطفل على جذور أشجار الموز والموالح والبرسيم. والمانجو والعنب والفول السودانى والطماطم والخوخ والبامية والبسلة والخيار.

P. pratensis. وتتطفل على جذور أشجار الموالح والموز والبرسيم والذرة والخيار والعنب.

P. thorneri. وتتطفل على جذور البرسيم والقطن والبلح والباذنجان والكرنب.

P. Vulnus

وتتطفل على جذور أشجار الموالح والموز والبرسيم والخيار والعنب والمانجو والخوخ والفراولة والبطيخ.

P. zeae

وتتطفل على جذور أشجار الموالح والذرة والقطن والمانجو والبامية والخوخ والأرز والقمح.

19 . *Psilenchus Spp*

وتتطفل على جذور أشجار القطن . الزهور . البطاطس . الكوسة . الطماطم.

20 . *Radopholus Similis*

وتسمى النيماتودا الحافرة وتتطفل على جذور أشجار الموز والكمثرى.

21 . *Rotylenchulus Spp*

وتسمى النيماتودا الكلوية نظرًا لشكل الأنثى الكلوى وتتطفل على جذور أشجار القطن . الذرة . الموالح . الخرشوف . الموز . العنب . الزهور . الكمثرى . فول الصويا . قصب السكر . عباد الشمس . الطماطم . البطيخ . ومن أهم الأنواع:

R. reniformis

وتتطفل على جذور أشجار الموالح . الموز . القطن . العنب . الزهور . البلح . البطاطس . الأرز . فول الصويا . الكوسة . قصب السكر . الطماطم . البطيخ.

22 . *Rotylenchus Spp*

وتسمى النيماتودا الحافرة وتتطفل على جذور أشجار الموز . الموالح . البرسيم . القطن . العنب . المانجو . الخوخ . البطيخ ومن أهم الأنواع:

R. robustus وتتطفل على جذور أشجار الموالح . المانجو

23 . *Scutellonema Spp*

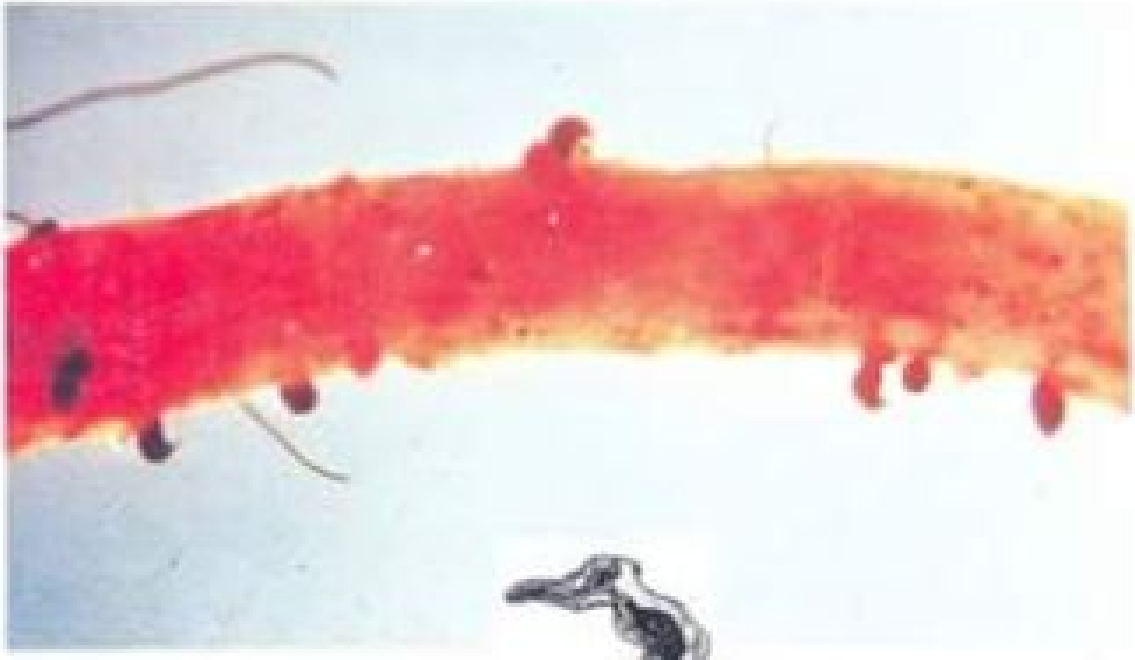
وتتطفل على جذور أشجار الموز . العنب . المانجو . النجيليات.

24 . *Trichodorus Spp*

وتسمى نيماتودا التقصف وتتطفل على جذور أشجار الموالح . البرسيم . الذرة . العنب . الحشائش . المانجو . الزهور . البسلة . الفول السودانى . الكمثرى . الأرز . الورد . البطاطا . الطماطم . البطيخ.

Scanned by CamScanner

نيماتودا
العقدالجذرية
الكاذبة



نيماتودا الموالح
وتصيب الموالح والعنب
والزيتون

Scanned by CamScanner

25 - *Tylenchorhynchus Spp*

وتتطفل على جذور أشجار الموز ، التفاح ، الجزر ، الموالح ، البرسيم ، الذرة ، القطن ، الخيار ، البلح ، التين ، العنب ، المانجو ، الزيتون ، الزهور ، البسلة ، الخوخ ، الفول السودانى ، الأرز ، فول الصويا ، الكوسة ، الفراولة ، قصب السكر ، بنجر السكر ، اللفت.

من أشهر الأنواع:

T. besselatus وتتطفل على جذور أشجار الموز ، الموالح.

T. capitatus وتتطفل على جذور البصل ، وقصب السكر.

T. clarus وتتطفل على جذور الذرة ، الجوافة ، الكوسة ، اللفت.

T. cylindricus وتتطفل على جذور أشجار العنب.

T. latus وتتطفل على جذور أشجار الموالح ، القطن ، التين ، العنب ، المانجو ، الكمثرى.

T. Martini وتتطفل على جذور أشجار الأرز

T. phaseoli وتتطفل على جذور أشجار الموز والموالح.

26. *Tylenchulus semipentrans*

وتسمى نيماتودا الموالح وتتطفل على جذور أشجار الموالح ، العنب ، الزيتون.

27 - *Tylenchus Spp*

وتتطفل على جذور أشجار التفاح ، الموز ، الجزر ، البرسيم ، الذرة ، الخيار ، الباذنجان ، العنب ، البسلة ، الزهور ، الخوخ ، الفول السودانى ، الخوخ ، الأرز ، الفراولة ، عباد الشمس ، الطماطم ، البطيخ.

28 - *Xiphinema Spp*

وتسمى النيماتودا الخنجرية وتتطفل على جذور أشجار الموز ، الموالح ، البرسيم ، الذرة ، الخيار ، البلح ، الباذنجان ، التين ، العنب ، المانجو ، الزيتون ، البسلة ، الخوخ ، الفول السودانى ، الكمثرى ، البطاطس ، الأرز ، الورد ، الكوسة ، الفراولة ، قصب السكر ، الطماطم ، البطيخ.

ومن أشهر الأنواع:

X. americanum وتتطفل على جذور أشجار الموالح ، القطن ، الموز ، العنب ، المانجو.

X. arenarium وتتطفل على جذور أشجار الموالح والتين.

X. elongatum وتتطفل على جذور أشجار الموالح ، العنب ، البصل ، الفراولة ، الزيتون.

X. hygrophilum وتتطفل على جذور أشجار المانجو.

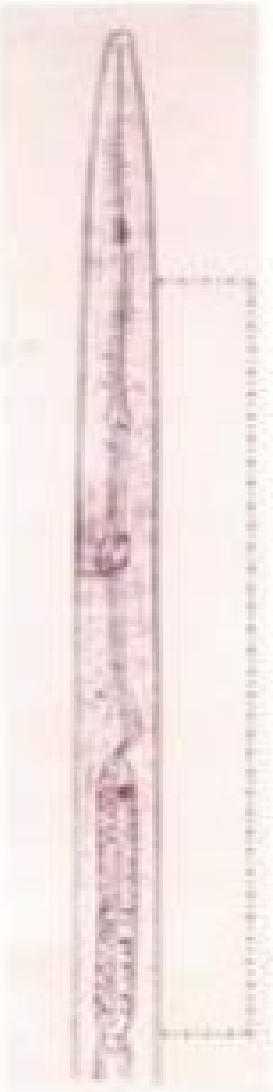
X. imitator وتتطفل على جذور أشجار الموز ، الموالح ، العنب.

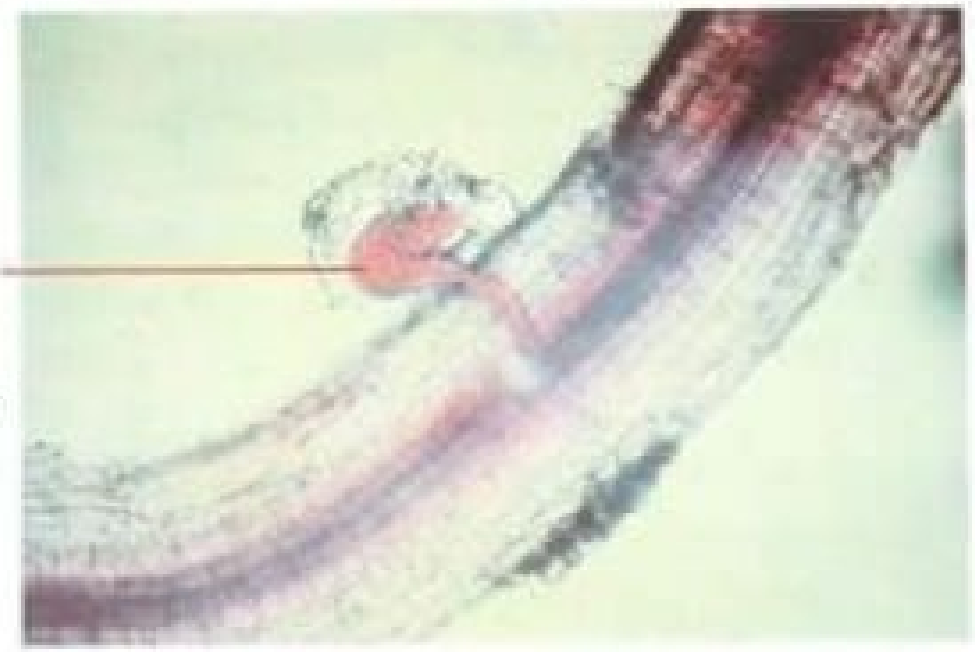
X. index وتتطفل على جذور أشجار العنب.

X. lambertri وتتطفل على جذور أشجار الموز والموالح والعنب.

Scanned by CamScanner

النيماتودا
الخنجرية فى
الأشجار
والمحاصيل
الحقلية والنباتات
الحولية





النيماتودا الكلوية وهى تصيب نباتات القطن والطماطم

Scanned by CamScanner

ماتودا الشائعه فى الاراضى الصحراوية
يدة والمحاصيل التى تصيبها

ة الصحراء والاهتمام بمشاكلها من الاتجاهات القومية التى
وقت الحاضر لحل التزاحم المتواجد فى منطقة وادى النيل،
ادات وجنوب التحرير من المناطق الصحراوية المهمة والتى

أبدت الدولة اهتماماً كبيراً بها سواء من الناحية الزراعية أو العمرانية و فى منطقة السادات وجد أن أهم الأنواع وأكثرها تواجداً هى نيماتودا تعقد الجذور وذلك فى مزارع أشجار الفاكهة وزراعات الموز والزيتون وايضاً جميع أنواع الخضر.

أما في منطقة التحرير فقد قام الفريق العلمى بحصر شامل لجميع أنواع النيماتودا المتواجدة فى هذه المناطق ومن النتائج الهامة لهذا الحصر وجود نيماتودا تعقد الجذور بدرجة كبيرة جداً قد تصل إلى حوالى ٩٥٪ من حيث تواجدها فى الزراعات المختلفة بمنطقة جنوب التحرير وذلك بجميع أنواعها سواء كانت *M. incognita, M. Javanica, M. arenaria* وايضاً لقد تم حصر لأنواع النيماتودا الأخرى المتواجدة فى جنوب التحرير والتى تتواجد بنسب متفاوتة تختلف من محصول لآخر. وعند اتمام الحصر وجد عدد لا يقل عن ١٥ نوع من أنواع النيماتودا المتطفلة على النبات.

وفيما يلى بيان ببعض أنواع النيماتودا المتواجدة فى الأراضى الجديدة:.

Meloidogyne spp

الطماطم - البطاطس - السبانخ - الفلفل الرومى - الكوسة - الكرنب - الجزر - الخيار - الخس - الباذنجان - الفاصوليا - الفراولة - العنب - التفاح - الخوخ - الكمثرى - اليوسفى - البرتقال - الزيتون - الموز - القمح - البصل - القصب - البرسيم - الشعير .

Heterodera spp

البرسيم

Pratylenchus spp

الفول السودانى - السبانخ - الفلفل الرومى - كوسة - الباذنجان - الفاصوليا - الفراولة - العنب - التفاح - الخوخ - الكمثرى - المشمش - الليمون - اليوسفى - الزيتون - الموز - القمح - الشوفان - البرسيم.

Trichodorus spp

الفرنبيط - الجزر - الشمام - العنب - التين - التفاح - الخوخ - الكمثرى - الزيتون - القمح.

Scanned by CamScanner

Xiphenema spp

الفلفل الرومى - الجزر - الشمام - العنب - التين - التفاح - الخوخ - الكمثرى - المشمش - الزيتون - القمح.

Longidorus spp

البطاطا - الكرنب - الثوم - العنب - التين - التفاح - الخوخ - الكمثرى - المشمش - القمح - الشوفان.

Criconomide spp

البطاطس - الكرنب - القرنبيط - الجزر - الخس - الخيار - الباذنجان - الفاصوليا - الفراولة - العنب - التين - التفاح - اليوسفى - الزيتون - الموز - الجوافة - المانجو - القمح - الشوفان - الفول - البصل - القصب - الخيار - الكوسة - الشعير.

Criconema spp

الطماطم - البطاطس - البطاطا - السبانخ - فلفل رومى - كوسه - الشمام - الثوم - الباذنجان - الفاصوليا - الفراولة - الخوخ - الكمثرى - المشمش - الليمون - البرتقال - لارنج - الجوافة - المانجو - القمح - القصب - الترمس - العدس - البرسيم - العنب - الموز - الطماطم - الخيار - الزيتون.

Hemicyclophora spp

الفلفل رومى - الكوسة - الجزر - الخيار - الزيتون - الموز - الجوافة - المانجو - القمح - الشوفان - الفول - الترمس - العدس - العنب - الطماطم - الباذنجان - الشعير.

Helecotylenrchus spp

الطماطم - البطاطس - السبانخ - الفلفل رومى - الخيار - التين - التفاح - الخوخ - الكمثرى - اليوسفى - البرتقال - الموز - الجوافة - المانجو - القمح - الشوفان - الفول - البصل.

Tylenchorhynuchus spp

الطماطم - البطاطس - البطاطا - السبانخ - فلفل رومى - الجزر - الشمام - الثوم - التفاح - الخوخ - الكمثرى - المشمش - الليمون - اللارنج - الزيتون - الموز - الفول - البصل - العدس - البرسيم.

Tylenchulus semipentrans

اليوسفى - البرتقال - اللارنج - العنب .

Scanned by CamScanner

اشهر انواع النيماتودا فى مصر والعالم

نيماتودا تعقد الجذور

Meloidogyne Spp

توجد فى كل مكان فى العالم وتهاجم أكثر من ٢٠٠ نوع من النباتات، وتسبب هذه النيماتودا اضراراً كبيرة للنبات، حيث تقلل حيوية قمم الجذور، كما أنها تكون أوراماً فى الجذور تؤدى إلى تشوه الجذور وتقلل القيمة التسويقية لكثير من جذور المحاصيل.

أعراض الإصابة: انخفاض النمو وتظهر الأوراق صغيرة باهتة اللون أو مصفرة تميل إلى الذبول وأحياناً لا يستطيع النبات إعطاء أزهاراً أو ثماراً أما تحت التربة فتظهر تدرنات على الجذور وتبدأ الخلايا فى الموت والتحلل مما يؤدى إلى تعفن الجذور.

الوصف :

هناك تباين فى الشكل بين الذكور والإناث واليرقات، فالأنثى الناضجة يكون شكلها كمثرى ذات رأس مستديرة، أما الذكور الناضجة فإنها لا تتحول إلى الشكل الكمثرى وتكون اسطوانية الشكل، أما الطور اليرقى فإنها دودية الشكل أيضاً.

- الأنثى لها مبيضان مفتوحان فى رحمين وينفتح الرحمان بفتحة تناسلية فى مؤخرة الأنثى حيث تضع فيها البيض فى كتلة يفرزها حوالى ٦غدد المستقيم من فتحة الشرج.
- نهاية الذكر مستديرة وليس لها جراب تناسلى وأشواك الجماع طرفية.
- يمكن التفرقة بين الأنواع عن طريق شكل مقطع مؤخر الأنثى والمعروف باسم النموذج العجانى Perineal pattern حيث يختلف كل نوع فى شكل وترتيب وتخطيط الكيوتيكل الموجودين فى المقطع .

Scanned by CamScanner

دورة حياة
نيماتودا تعقد
الجذور

الطور
اليرقي
الثاني
لنيماتودا
تعقد
الجذور

الانثى
الناضجة
داخل
الجذور
وحولها
الخلايا
العملاقة

الانثى

الخلايا
العملاقة

Scanned by CamScanner

دورة الحياة

(١) تمر اليرقة بالانسلاخ الأول داخل البيضة .

(٢) تخرج اليرقة ذات الطور اليرقى الثانى من البيضة إلى التربة حيث تتحرك فى التربة حتى تجد جذور قابلة للإصابة وتخترق الجذر وتنمو فى السمك لتأخذ شكل Sausage .

(٣) تمر النيماتودا بالانسلاخ الثانى ثم الثالث وتكون مشابهة للطور اليرقى الثانى ولكن تفقد الرمح وتكون أكبر حجماً ثم تمر إلى الطور اليرقى الرابع ذو شكل دودى فى حالة الذكر ويكون ملفوفاً بالكيوتيكل الثالث ثم بعد ذلك يمر الى الانسلاخ الرابع والأخير ويخرج من الجذر على شكل دودى ويكون ذكر يافع و يصبح حر الحياة فى التربة

أما الأنثى فتستمر فى النمو فى السمك وتمر الى الانسلاخ الرابع والأخير وتصبح أنثى يافعة وتكون كمثرية الشكل وتستمر الأنثى فى الانتفاخ وتضع بيضًا سواء ملقح أو غير ملقح. ويتكون حول البيض غلاف من الجيلاتين حيث يصبح البيض مثل الكتل الجيلاتينية داخل وخارج أنسجة الجذور ليفقس البيض وتخرج اليرقة الثانية لإصابة الجذور الأخرى.

وتتغذى النيماتودا على الخلايا المحيطة برأسها وذلك عن طريق غرز رمحها وإفراز لعاب خلايا. هذا اللعاب المفرز يشجع على استطالة الخلايا وأيضًا يذيب بعض محتويات الخلايا والتى عندئذ تمتص بواسطة رمح النيماتودا.

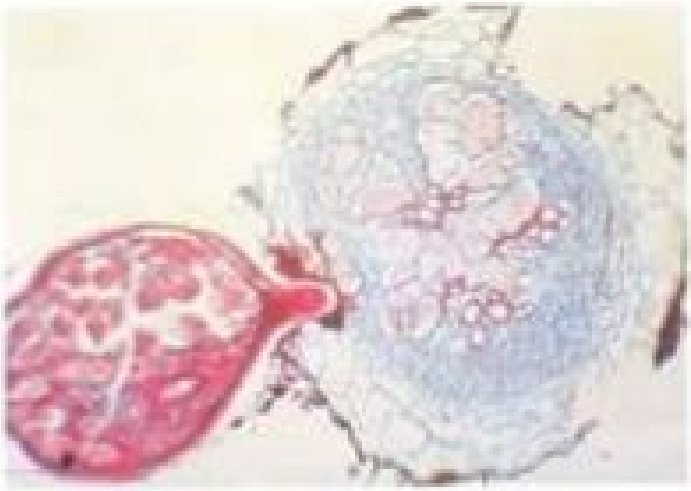
Scanned by CamScanner

الطور البرقى
الثالث داخل
نسيج العائل

الانثى
الناضجة
داخل الجذر
بينما الكتلة
الجيلاتينية
التى تحتوى
على البيض
خارج الجسم

الانثى فيمالتود
تعقد الجذور

الكتلة
الجيلاتينية
التى تحتوى
على البيض



الانثى داخل
الجذور بعد
حدوث الخلايا
العملاقة

Scanned by CamScanner

إحداث المرض

الطور اليرقي يدخل الجذور خلف قمة الجذر وتأخذ طريقها بين أو خلال الخلايا حتى تصل إلى موقع ملائم خلف القمة على أن تكون رأس النيماتودا في المنطقة المنشئة للاسطوانة الوعائية أما في الجذور المسنة فإن رأس اليرقة يكون عادة في البريسيكل وتحدث أضرارًا بالغة أثناء اختراق وسير الطور اليرقي الثاني في الخلية حتى مرحلة الاستقرار.

وبعد يومين أو ثلاث من توطن اليرقة في الجذور فإن بعض الخلايا المحيطة برأس اليرقة تبدأ في الانتباع وتبدأ أنوية الخلايا في الانقسام ولكن لا يتكون جدور خلوية بينها وكذلك فإن الجزء الموجود بين الخلايا يختفي وتلتهم المحتويات البروتوبلازمية العديد من الخلايا مسببة تكوّن الخلايا العملاقة Giant cells وهذه الخلايا العملاقة تجتاح الأنسجة المجاورة بدون انتظام ويحتوى كل تدرن عادة على ٣ ـ ٦ خلايا عملاقة والتي تتكون في القشرة والاسطوانة الوعائية. ومن العوامل التي تساعد على تكون هذه الخلايا العملاقة هي المواد التي تفرزها النيماتودا في اللعاب الخارج إلى الخلايا أثناء التغذية.

وعندما تتفتح الخلايا العملاقة تتوقف النيماتودا عن التغذية أو تموت و تتكون الانتفاخات والتدرنات في الجذور عن طريق اتساع الخلايا القشرية في الحجم .

كما يزيد حجم وعدد الخلايا البرانشيمية الوعائية وخلايا البريسيكل وخلايا الأندوديرمز المحيطة بالخلايا العملاقة وينتج الانتفاخ أيضًا من اتساع وتضخم النيماتودا.

وبسبب تكوين أكياس البيض فإن الانثى تندفع إلى الخارج وتشق القشرة ويمكن أن تصبح معرضة على سطح الجذر أو يمكن أن تبقى مغطاة وهذا يعتمد على موقع وجود النيماتودا في الجذر بالنسبة لسطح الجذور ووجود هذه التدرنات يمكن أن يتسبب عنه أيضًا أن بعض الفطريات المتطفلة تبدأ في مهاجمة الجذور الضعيفة وتنمو وتتكاثر بسرعة في التدرنات مما يسبب التحطم الكلي لأنسجة الجذور.

Scanned by CamScanner

العقد الجذريه نتيجة للاصابه بنيماتودا تعقد الجذور

تدرنات الجـــذور
فى نباتات الطماطم

جذور
مصابه

جذور
مصابه

تدرنات الجذور فى نبات الكرفس

Scanned by CamScanner

أعراض الإصابة على الجذور

أ ـ جذور جزر مصابة اصابة شديدة بنيماتودا تعقد الجذور وتظهر التشوهات على الجذور كما تظهر العقد على الجذور الثانوية الفرعية

ب ـ تعقدات الجذور على جذور شتلة الطماطم

Scanned by CamScanner

أ ـ تعقد الجذور في الفرعيات ويظهر ايضا اختفاء الجذور الثانوية وايضا ظهور الاصفرار على بعض الاوراق

ب ـ حقل من حقول الطماطم بمحافظة الفيوم ويظهر فيه شدة الاصابة بنيماتودا تعقد الجذور حيث تظهر اعراض الاصابة بالذبول والاصفرار على الازهار والثمار

ج ـ احدى التجارب في الصوب لدراسة مدى تأثر شتلة الطماطم بمعدلات الاصابة المختلفة بنيماتودا تعقد الجذور M.incognita

المعاملة ١ : وقد استخدم فيها ١٠٠ كتلة جيلاتينية الشتلة الواحدة

المعاملة ٢ : وقد استخدم فيها ٥٠ كتلة جيلاتينية الشتلة الواحدة

المعاملة ٣ : وقد استخدم فيها ٢٥ كتلة جيلاتينية الشتلة الواحدة

المعاملة ٤ : control

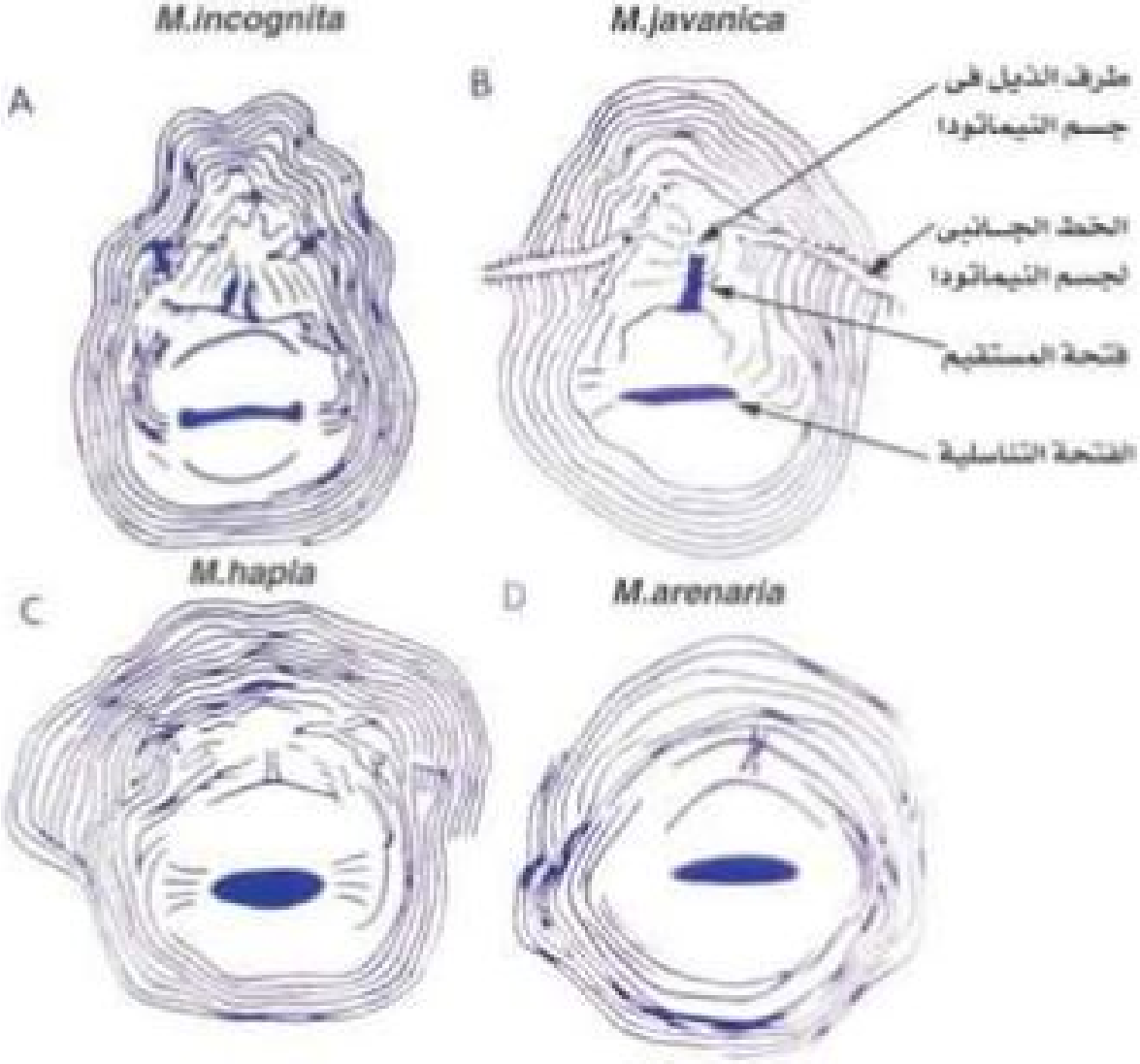
كما اوضحت التجربة ان الاصابة المبكرة لنبات الطماطم ، شتلة الطماطم ، يؤدى الى هلاكها كلياً

Scanned by CamScanner

الطريقة التقليدية للتعرف على
الأنواع المختلفة لنيماتودا تعقد الجذور

طريقة النموذج العجانى Perineal Pattern

وهى الطريقة التقليدية المستخدمة للتعرف على الأنواع المختلفة لنيماتودا تعقد الجذور وفيها يتم استخلاص النيماتودا من الجذور وتوضع على شريحة زجاجية وبعد ذلك يتم قطع الجزء الخلفى لأنثى النيماتودا ويوضع غطاء زجاجى رقيق على الشريحة الزجاجية. وتفحص من خلال الميكروسكوب الذى يحدد عن طريق التجعيدات وأشكالها المختلفة الموجودة حول فتحة الشرج والفتحة التناسلية لأنثى النيماتودا أيضًا المسافة بينهما ولكل نوع من أنواع نيماتودا تعقد الجذور شكل معين ومحدد للنموذج العجانى.

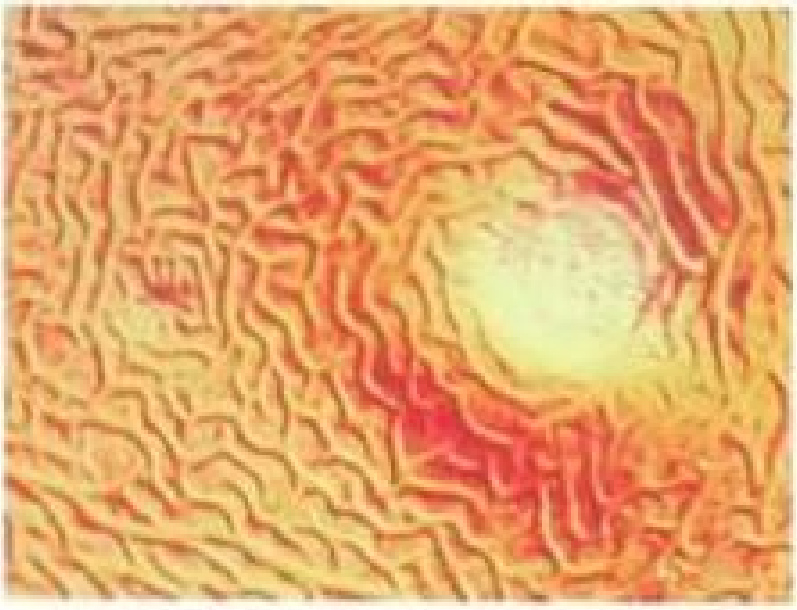


النموذج العجانى للأنواع الأربعة الرئيسية لنيماتودا تعقد الجذور

Scanned by CamScanner

النموذج العجانى لبعض انواع نيماتودا تعقد

«ميكروسكوب اليكترونى»



Cutical view in the anal region

«شكل الكيوتيكل فى منطقة الشرج

لنيماتودا تعقد الجذور»

M.javanica

M.incognita

M.hapla

Scanned by CamScanner

نيماتودا الحوصلات

The Cyst nematode, *Heterodera Spp*

يتبع هذا الجنس انواع كثيرة ومن أهمها نيماتودا البنجر ونيماتودا البطاطس الذهبية ونيماتودا حوصلات البسلة ونيماتودا حوصلات فول الصويا.

سميت بهذا الاسم نظرًا لتحول كيوتيكل جدار جسم الأنثى إلى حوصلة صلبة تحمى البيض بداخلها. يرقات هذا الجنس تشبه يرقات نيماتودا تعقد الجذور إلا أن الرمح أقوى واطول. شكل الأنثى البالغة ليموني الشكل ويكون لونها أبيض يتحول إلى لون بني عند تحولها إلى حوصلة. هذه الحوصلات مقاومة للتحلل.

وتكون الإناث الصغيرة مدفونة جزئيًا فى الجذور ويبرز جزء قمعى منها على سطح الجذر أما الإناث المتقدمة فى السن فإنها تكون أكبر وتظهر بلون مصفر أو بنى.

الأهمية الاقتصادية:

تؤثر على إنتاج البنجر فى أوروبا، والبطاطس فى شمال امريكا. انتشارها اوسع واخطر فى المناطق ذو الجو البارد كأوروبا وامريكا وكندا. وفى مصر توجد بعض انواع نيماتودا الحوصلات ولكن معظمها لا تمثل اهمية اقتصادية كبيرة كما فى دول العالم.

تاريخ الحياة:

تحتوى الحوصلة الواحدة على ما يقرب من ٥٠٠ بيضة يحتوى البيض على يرقات الطور الاول فى حالة سكون حتى يتم فقسه لبعض الطور اليرقى الثانى.

Scanned by CamScanner

أ - نيماتود الحوصلات ثم جمعها من محصول فول الصويا

صورة توضح التصاق نيماتود الحويصلا بالجذور وتظهر الانثى الصغيرة باللون الابيض بينما الانثى الناضجة تكون بنية اللون

Scanned by CamScanner

دورة الحياة

يخترق الطور اليرقى الثانى الجذور الأولية الحديثة أو القمم المرستيمية فى الجذور الثانوية ويكون تحرك اليرقة فى القشرة غالبًا داخل الخلايا ويؤدى ذلك إلى تشوه وموت الخلايا المهاجمة وتمر اليرقات خلال القشرة وتفرز رمحها فى الأندوديرمز (القشرة الداخلية) أو فى البريسيكل وبعد يومين من الاختراق تتوقف عن الحركة وتتغذى على خلايا القشرة وأنسجة الأسطوانة الوعائية مسببة استطالة فى هذه الخلايا وتتكون ما يسمى (Syncytia) وهى عبارة عن كتلة من البروتوبلازم عديدة الأنوية تكون محاطة بطبقة واحدة من الخلايا الصغيرة المتضاعفة فى العدد. والتى يخضع جدرها لذوبان أكثر وتسمح بتوسع وزيادة الـ Syncytia وتبدأ الـ Syncytia الملامس للذكور فى التحلل سريعا أما الملامسة للإناث فتبقى نشيطة حتى طور وضع البيض.

. يخترق الطور اليرقى الثانى الجذور ليتحول إلى الثالث وبعد ٥ ، ٦ أيام إلى الطور اليرقى الرابع. عندما يكتمل نمو الإناث تكون ذات شكل ليموني وتكون لونها أبيض أو أصفر فى البداية ثم يتحول إلى اللون البنى ويسبب انتفاخ جسم الأنثى أثناء إنتاج البيض إلى تحطم الخلايا القشرية ويسبب تشقق سطح الجذر بروزجسم الأنثى بالتدرج الى الخارج حتى يصبح الجسم كله مكشوفًا خلال سطح الجذور.

تكون هناك كتلة جيلاتينية محاطة بالنهاية الخلفية للأنثى تضع فيها بعض البيض ٣٠٠ ، ٦٠٠ بيضة ويبقى داخل جسم النيماتودا معظم البيض حتى تموت الأنثى

البيض الموجود فى الكتل الجيلاتينية ممكن أن يفقس ويصيب جذور أخرى. أما جسم النيماتودا فإن جداره يتحول إلى حوصلة ذات لون غامق أو بنى يحتفظ بالبيض بداخله لعدة سنوات.

Scanned by CamScanner

صورة لنيماتودا الحوصلات في النبات المصاب ويظهر عليها النيماتودا الصغيرة بيضاء اللون

A الطور اليرقي الأول داخل اليرقة

G النيماتودا الناضجة تحتوي على البيض

E الطور اليرقي الثالث للأنثى

C الجذور الثانوية

F الكتلة الجيلاتينية

B نيماتودا ناضجة تحولت الى اللون البني

دورة الحياة لنيماتودا الحوصلات ويظهر فيها الأطوار المختلفة

Scanned by CamScanner

تأثير العوامل البيئية على نيماتودا الحوصلات:

هذه النيماتودا متخصصة فى عوائلها لدرجة كبيرة جداً لذلك فإن أهم ما يؤثر فى تكاثرها هو وجود العائل المناسب وكذلك وصول الغذاء الصادر منه سواء فى صورة إفرازات جذور أو غيرها إلى الحوصلات المحتوية على البيض ليفقس.

الأعراض:

١ . ضعف النباتات، اصفرار واضح فى الأوراق، وتقزم النباتات.

٢ . موت النباتات فى حالة الإصابة الشديدة.

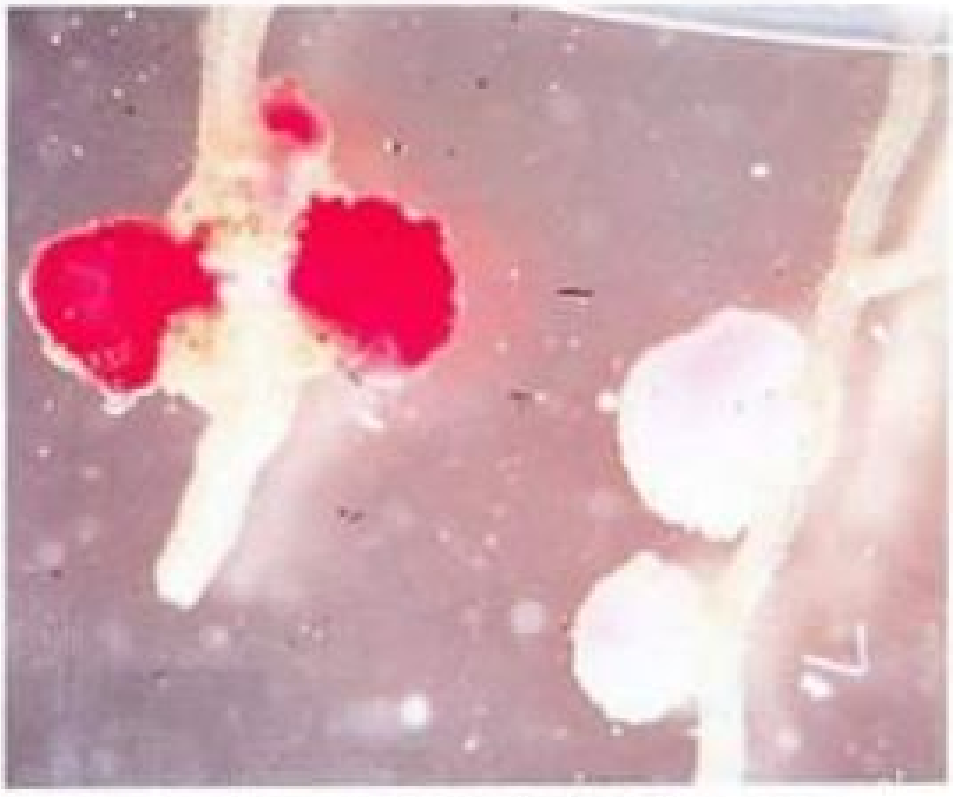
الدليل الظاهر على وجود النيماتودا:

هو وجود الإناث الليمونية الشكل والبيضاء اللون ملتصقة بالجذور ويمكن رؤيتها بالعين المجردة وكذلك التفريع الكثيف للجذور وقصرها.

Scanned by CamScanner

جزء من الجذور ويوضح عليها الحوصلات

الطور اليرقي الثاني لنيماتود الحوصلات



نيماتود الحوصلات تظهر على جذور فول الصويا التي تم صبغها

Scanned by CamScanner

نبات فول الصويا مصاب بنيماتودا الحوصلات ويظهر على النبات اصفرار الأوراق

نبات فول الصويا مصاب بنيماتودا الحوصلات ويظهر على النبات تقزم الساق وصغر حجم النبات نتيجة للاصابة الشديدة بهذه النيماتودا

Scanned by CamScanner

نبات القرنبيط مصاب بنيماتودا الحوصلات H.Cruciferae وتتمثل الاعراض فى تقزم النباتات وتفرح الجذور واصفرار الاوراق وخاصة الاطراف كما فى بعض الحالات تكون الاوراق صغيرة الحجم

مقارنة بين نبات القرنبيط مصاب وغير مصاب لنيماتودا الحوصلات حيث تسبب تقزم النباتات واصفرار لون الاوراق وتسبب انخفاض كبير فى المحصول قد يصل احيانا الى ٦٠٪ من انتاجية المحصول

Scanned by CamScanner

١ ـ بادرات فول الصويا مصابة بنيماتودا العوصلات ويظهر تأثير الإصابة في المرحلة الأولى من عمر النبات وغالبًا ما تؤدي الإصابة المبكرة إلى موت البادرات.

٢ ـ بدء ظهور التقرحات على شتلات فول الصويا نتيجة للإصابة

٣ ـ اختفاء الجذور الأولية والثانوية تمامًا في نبات فول الصويا نتيجة للإصابة الشديدة بنيماتودا العوصلات ويلاحظ أيضًا التقرحات الممتدة على طول الجذور وجزء من الساق.

Scanned by CamScanner

١

٢

٣

Scanned by CamScanner

١ ـ أنثى نيماتودا الحوصلات على جذور نبات الذرة

ويتضح الفارق فى تفرعات الجذور الثانوية حيث إنها تقل فى حالة الإصابة كما أن لون الجذر يتحول إلى اللون البنى نتيجة للتقرحات كما أن وجود النيماتودا يشجع الآفات المرضية الأخرى الموجودة فى التربة على إصابة الجذور.

٢ ـ أنثى نيماتودا الحوصلات على جذور نبات البنجر

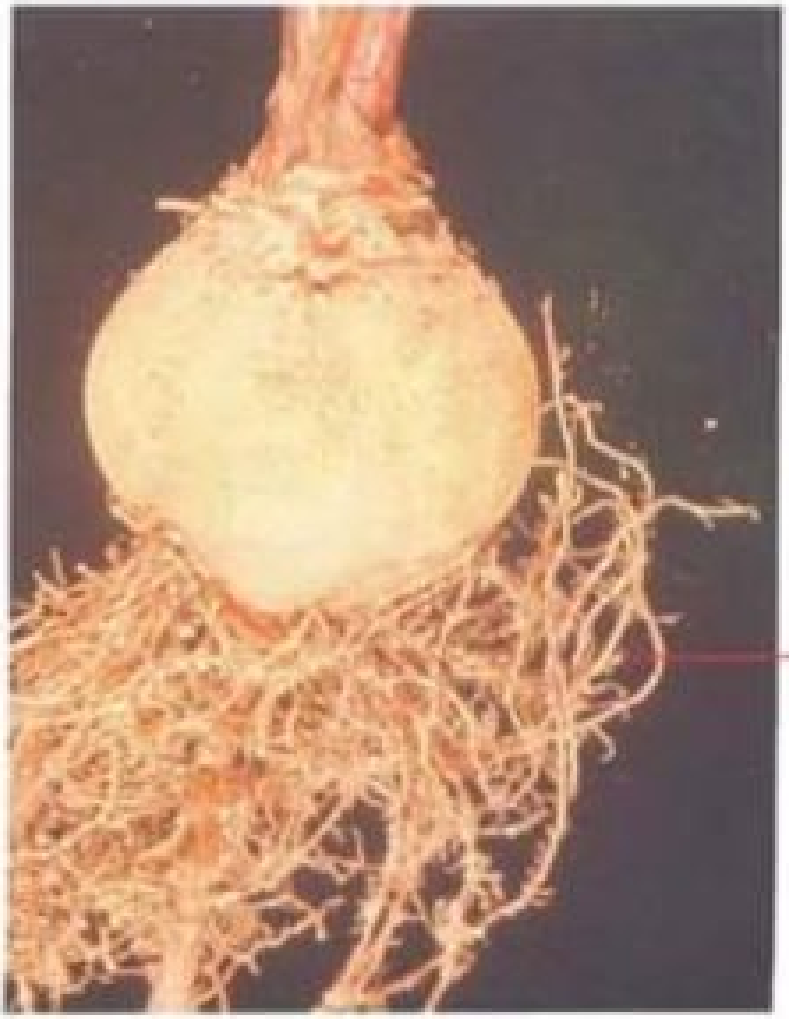
ويوضح مدى تأثير الاصابه الشديدة على جذور النبات

Scanned by CamScanner

١

انثى نيماتود
الحوصلات

٢



نيماتود
الحوصلات
على جذور
البنجر

Scanned by CamScanner

نيماتودا التقرح
The Lesion nematode *Pratylenchus*

توجد فى جميع أنحاء العالم وتهاجم محاصيل الحقل، محاصيل الحبوب، محاصيل الخضر، أشجار الفاكهة وكثير من نباتات الزينة العشبية والشجيرات وأشجار الموز والفول السودانى. والبسلة. واللوبيا. و القطن. والبرسيم. والتفاح.

الوصف:

١ . يوجد أكثر من ٤٠ نوعًا تابعة للجنس *Pratylenchus* تسبب أمراض التقرح. ومن أهم الأنواع *P. Pentrans* و *P. zeae*.

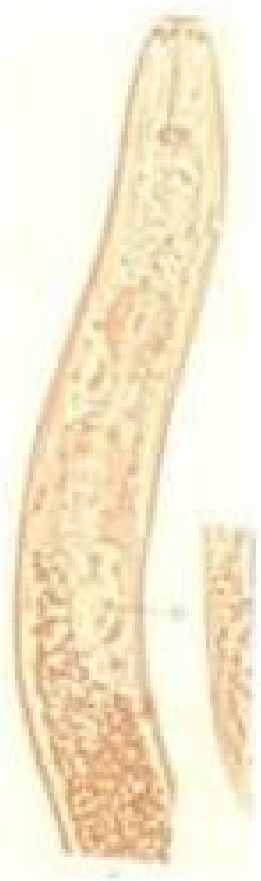
٢ . الذكر والأنثى اسطوانية الشكل.

٣ . الجزء الخلفى من المرىء عضلى واضح المعالم.

٤ . يوجد مبيض واحد لذلك فأن الفتحة التناسلية توجد فى الجزء السفلى من الجسم.

٥ . تعتبر هذه النيماتودا من المتطفلات الداخلية المتجولة.

Scanned by CamScanner



نيماتودا التقرح
(الجزء العلوى)

نيماتودا التقرح تحت الميكروسكوب
لإصابة شديدة فى الموز

مقطع طولى لبعض جذور نبات الموز وتظهر فيه التقرحات

Scanned by CamScanner

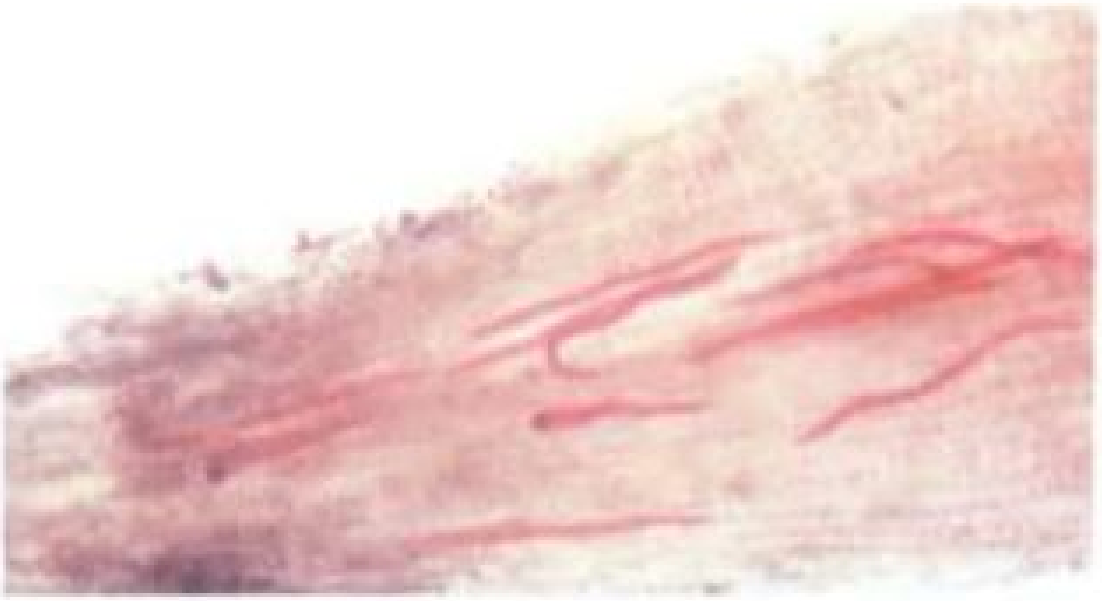
النيماتودا الناضجة

النيماتودا الناضجة واليرقات فى الأعمار المختلفة تستطيع أن تدخل وتغادر جذور العوائل القابلة للإصابة. وتضع النيماتودا البيض إما فى حالة مفردة أو فى مجموعات صغيرة داخل جذور النبات.

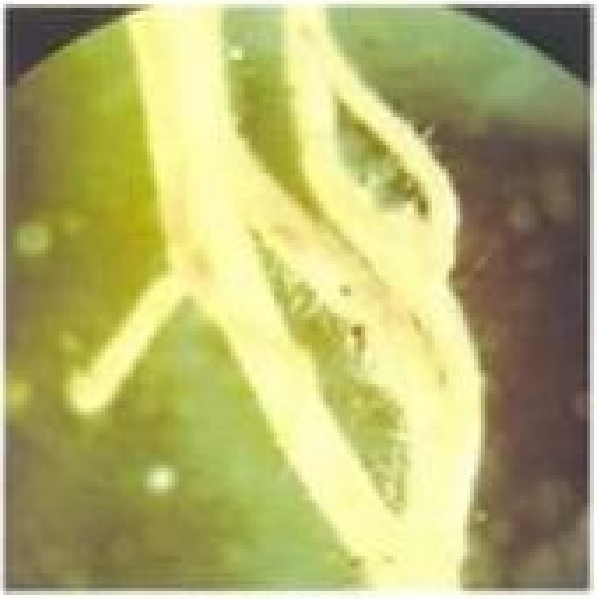
احداث المرض:

تدخل نيماتودا التقرح عن طريق الاختراق داخل الخلايا اوعن طريق الهجوم المتواصل بالرمح والرأس حتى تحطم جدار الخلية.

Scanned by CamScanner



مجموعة كبيرة من نيماتودا التقرح داخل الجذر
في منطقة التعبيرات الجذرية



مجموعة جذور ثانوية تحت الميكروسكوب وبظهر
بها اثار التقرح نتيجة للاصابة بنيماتودا التقرح

نبات الفول السوداني مصاب بنيماتودا التقرح

Scanned by CamScanner

دورة الحياد لنيماتودا التقرح:

١ . تضع الأنثى البيض فى داخل نسيج العائل أو فى التربة.

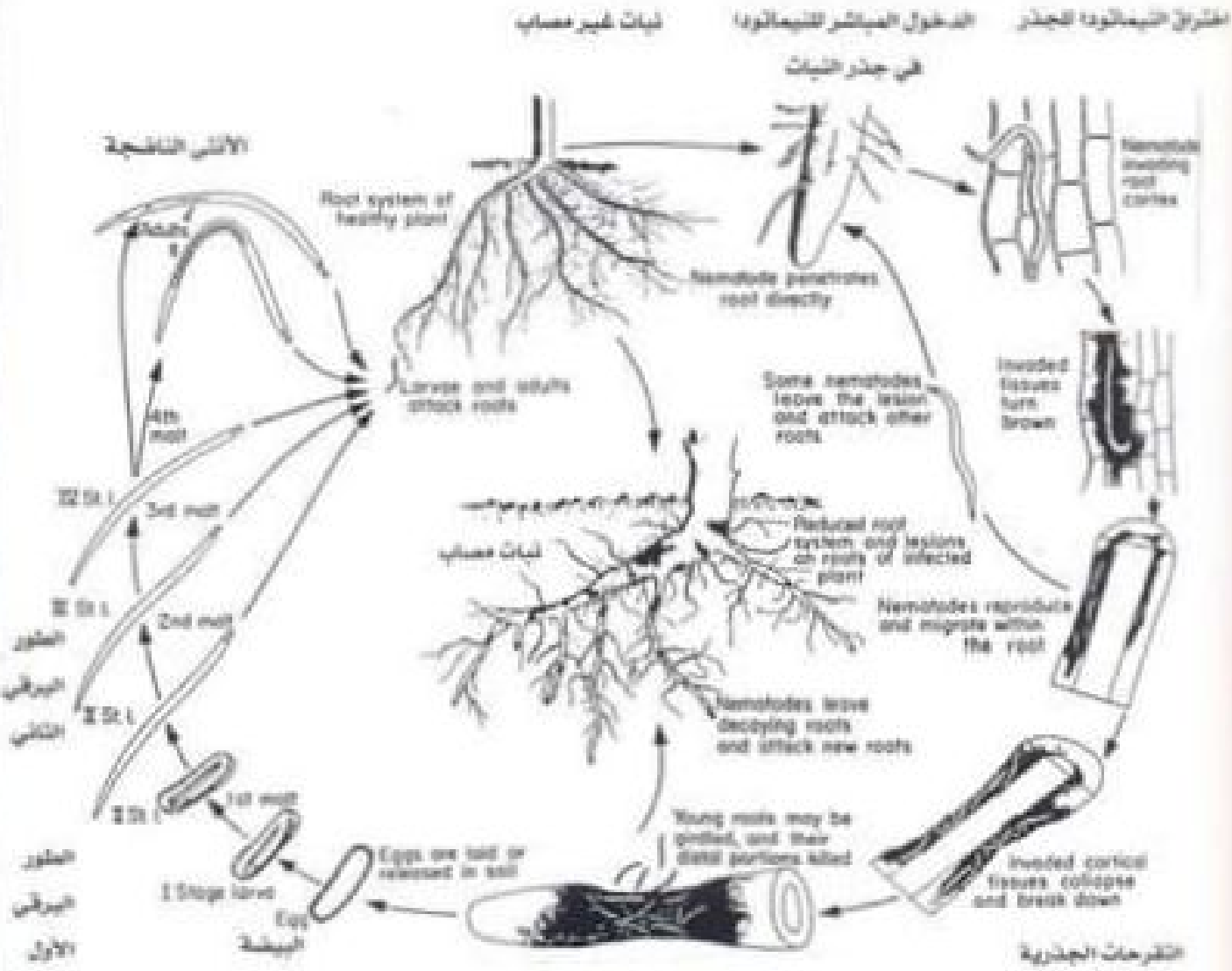
٢ . يفقس البيض ويخرج الطور اليرقى الثانى الذى يبدأ فى التغذية وينسلخ ثلاث مرات قبل أن يصل إلى البلوغ.

٣ . الذكور يحتاج إلى ذكور «تزاوج خلطى»

٤ . فى حالة وجود اليرقة خارج الجذور فإنها تتجه إلى قمة جذر العائل فى المنطقة المرستيمية حيث يحدث اختراق اليرقة للبشرة ثم القشرة ثم تبدأ الدخول للنسيج وتتحرك من موقع إلى آخر حتى تصل الى الاسطوانة الوعائية.

٥ . تستغرق دورة الحياة ٤٠ يومًا، ويمكن ان تتغير على حسب الظروف البيئيه .

Scanned by CamScanner



دورة حياة نيماتودا تقرح الجذور

Scanned by CamScanner

أعراض الاصابه بنيماتودا التقرح:

١ . تثبيط نمو الجذر عن طريق تكوين بقع موضعية ميتة ومتحللة على الجذور الحديثة التى يتبعها تعفن الجذور وذلك لإصابته بالبكتريا والفطريات.

٢ . ذبول المجموع الخضرى وذبول الأوراق وتتلون بلون بنى مائل للاصفرار ويمكن نزع النباتات بسهولة من التربه وذلك لتحطم المجموع الجذرى.

الأهمية الاقتصادية لنيماتودا التقرح:

١ . تعتبر من أهم عوامل التدهور فى زراعة التفاح فى شمال أمريكا وكندا، عند الاصابات الشديدة.

٢ . تدهور زراعة البن فى المناطق تحت الاستوائية.

٣ . لها تأثير كبير على زراعة الفول السودانى ونباتات العلف فى كثير من المناطق وخاصة فى الاراضى الرملية «الأرض الجديدة والمستصلحة مثل مديرية التحرير ».

المقاومة:

١ . دورة زراعية/تغيير العوائل

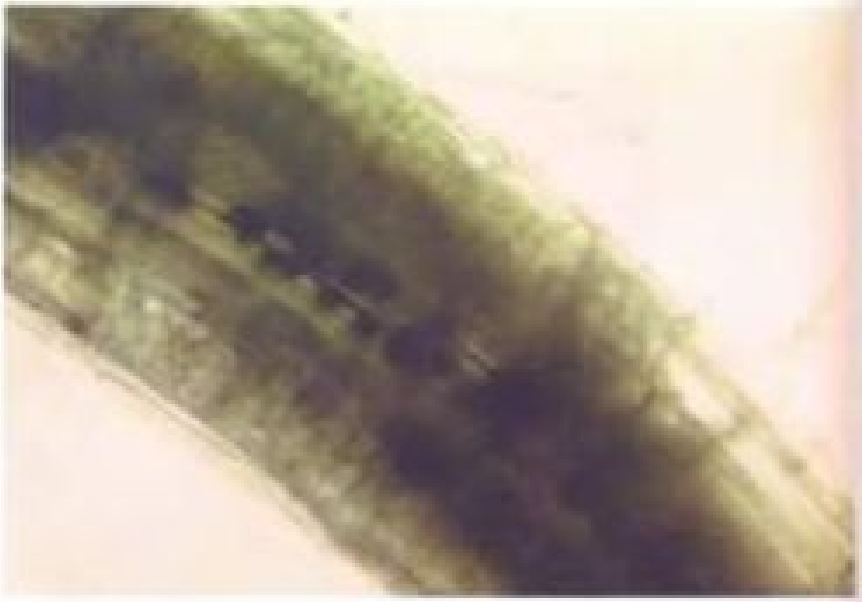
٢ . كيماوية مثل استعمال بعض المبيدات النيماتودية

٣ . استخدام أصناف مقاومة.

Scanned by CamScanner

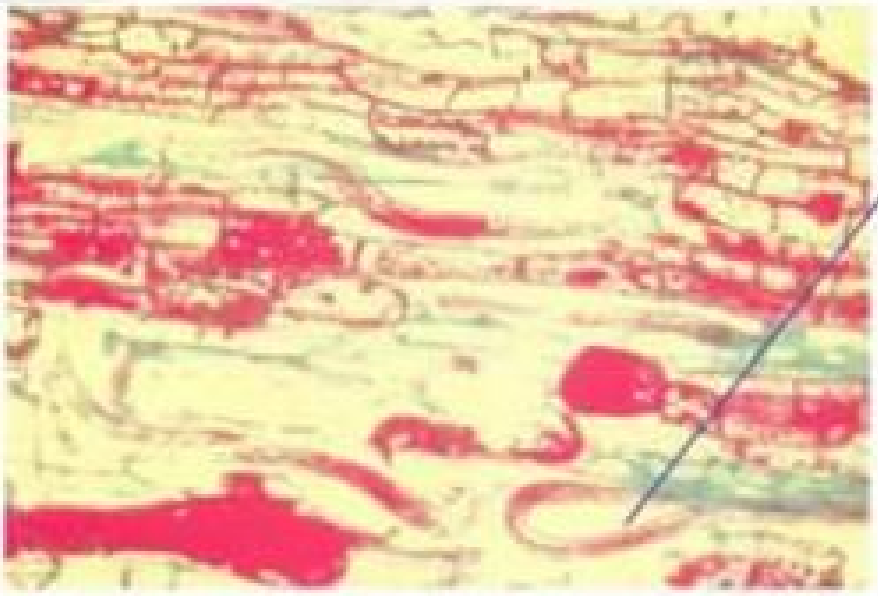
التقرحات على محصول الفول السوداني

منظر كامل لنبات التقرح



البيض داخل الجذور في حالة منفردة

Scanned by CamScanner

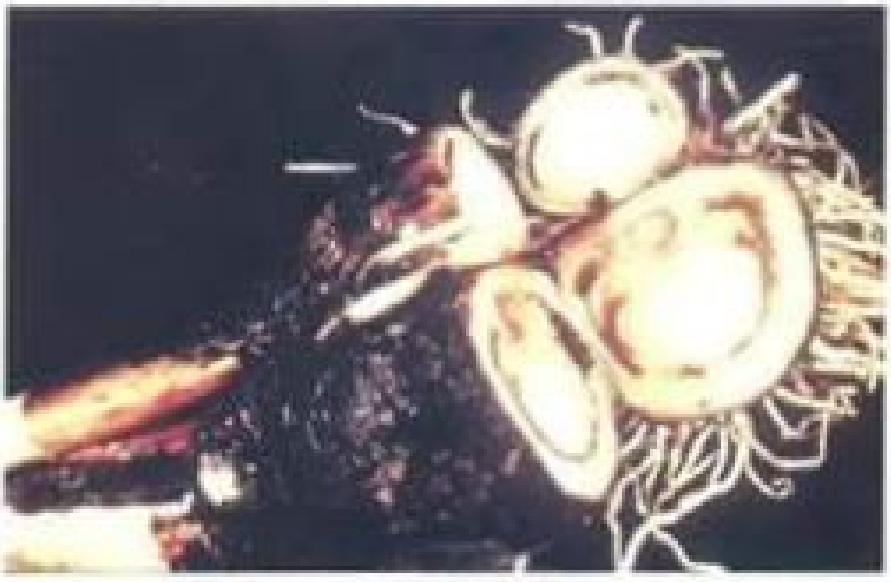


١ - نيماتودا التقرح داخل الجذور

نيماتودا تقرح الجذور داخل جذور العائل وهي تتطفل تطفل داخلي وتتحول داخل الجذور مما يسبب ظهور كثير من التقرحات داخل نسيج العائل.

٢ - تقرحات على بعض نباتات الزينة

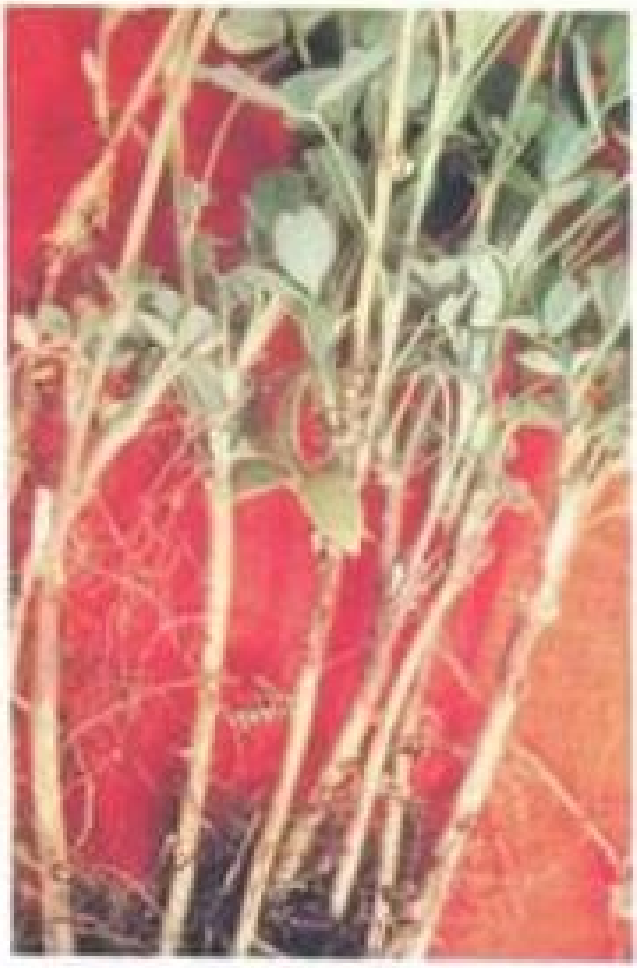
تقرحات الجذور على بادرات نباتات الزينة وتؤدي الاصابة بهذه النيماتودا في العمر المبكر للنبات إلي موت البادرة.



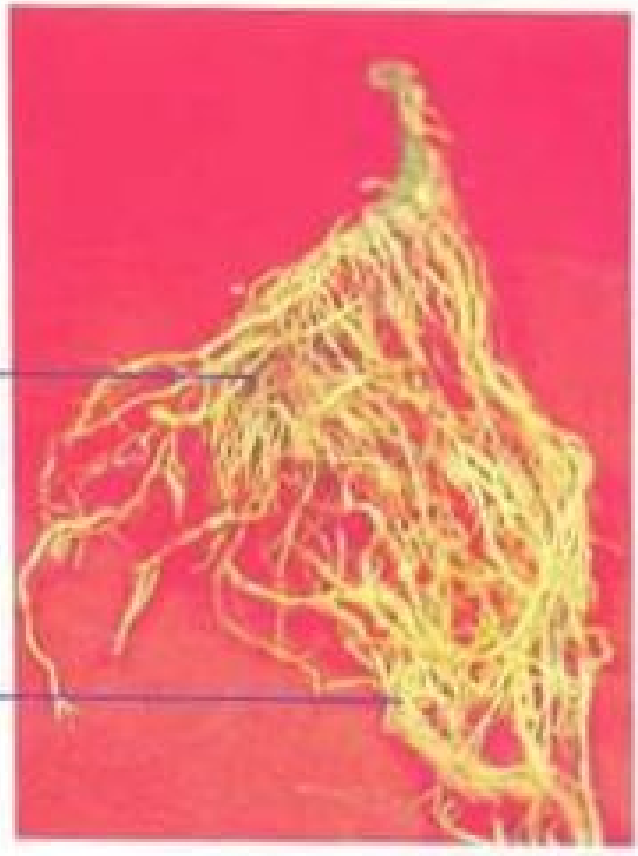
٣ - الاصابة الشديدة بنيماتودا التقرح تسبب ذبول في نبات الموز ونباتات الزينة

كورمات الموز ونباتات الزينة مصابة بالتقرحات الشديدة نتيجة للاصابة بنيماتودا التقرح.

Scanned by CamScanner



أ ـ تأثير ثيمالتود: التقرح في البرسيم: تظهر التقرحات على جذور نبات البرسيم.



ب ـ تأثير ثيمالتود: التقرح على جذور نبات الطماطم كما يظهر ايضا بعض العقد الجذرية نتيجة للاصابه ايضاً بثيمالتود: تعقد الجذور

Scanned by CamScanner

النيماتودا الحفارة

Burrowing nematode, *Radopholus Similis*

الوصف:

١ . منطقة الشفاة مفلطحة.

٢ . الرمح قوى.

٣ . يعلو المرىء الأمعاء من الجهة الظهرية «Overlap».

٤ . للأنثى مبيضان وهو أهم ما يميز هذه النيماتودا عن نيماتودا التقرح.

الأهمية الاقتصادية:

تسبب مرض التدهور الممتد Spreading decline .

تنتشـــر فى زراعات الموز والموالح فى أمريـــكا الجنوبية وجنوب أمريكا الشمالية، ولها تأثير على اقتصاديات هذه المحاصيل ولكن ليس لها أهمية اقتصادية في مصر.

تاريخ الحياة:

١ . يخرج الطور الثانى من البيضة ويمر بعد ذلك الطور اليرقى الثانى بثلاث انسلاخات.

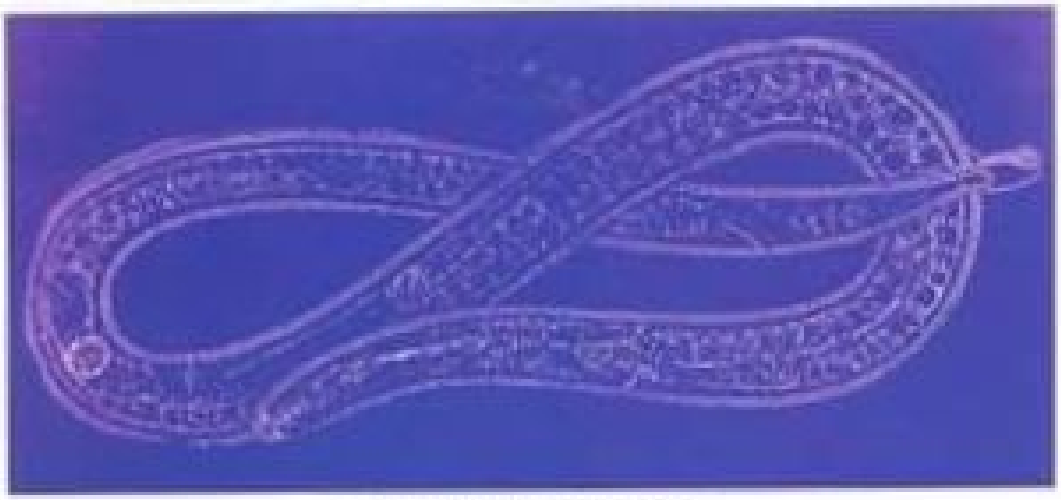
٢ . رغم أن التكاثر جنسى ولكن الانثى يمكن أن تضع البيض فى غياب الذكر أيضًا.

٣ . دورة الحياة تكون من ١٨ . ٢٠ يومًا او حسب العوامل البيئية.

أهم العوائل:

الموالح، الموز، بعض الخضر خاصة الفلفل، الحشائش والأعشاب.

Scanned by CamScanner



الأنثى البالغة للنيماتودا المحفزة

أشجار الموز مصابة بالنيماتودا المحفزة

جذور الموز تظهر عليها التقرحات نتيجة الإصابة

Scanned by CamScanner

اعراض الاصابة :

■ اصفرار الأوراق وموت الأطراف الذى ينتهى غالبًا بموت النبات كله نتيجة عدم وجود نموات جذرية جديدة وإصابة الجذور القديمة بالتقرحات.

أما فى نبات الموز:

■ تقرحات فى الجذور وفى الريزومات تلتحم التقرحات التى تظهر على الجذر حتى تعم معظمه وتكسبه لونًا داكنًا كما تنتشر النقر التقرحية على الريزومات التى تمتد إلى منطقة القشرة ونظرًا لضعف المجموع الجذرى فإن كفاءته تقل وينخفض محصول الموز.

■ ضعف شديد فى النمو الخضرى مصحوباً بذبول اوراق النبات

احداث المرض

عند اختراق النيماتودا للجذور فإنه يحدث انحلال فى جذر الخلايا ونتيجة لتجول النيماتودا داخل الجذر تظهر التجاويف والانفاق إلى أن ينتهى الأمر بتبديد طبقة القشرة ويصبح الجذر مجوفًا.

وعند اختراق النيماتودا لطبقة الأندودرمس تحدث زيادة فى عدد وحجم الخلايا، الأمر الذى يؤدى إلى تكوين أورام جذرية لا تلبث أن تلتحم وتحيط بالاسطوانة الوعائية وكلما نمت هذه الأورام الجذرية كلما اندفعت طبقة الأندودرمس للخارج إلى أن تنفجر.

المقاومة:

■ فى الاصابات الشديدة تقلع الأشجارالموالح المصابة وتعدم ثم تعامل بالمبيدات النيماتودية ثم تزرع المنطقة بمحصول غير قابل للإصابة بهذه النيماتودا لمدة عامين يمكن بعدها إعادة زراعة أشجار الموالح.

■ اتباع دورة زراعية.

■ استخدام أنواع مقاومة للمرض.

■ تقليم الخلفه فى نبات الموز.

■ غمر الأجزاء المصابة فى الماء الساخن (٥٥م٥) لمدة ٣٥. ٥٠ دقيقة.

■ غمر التربة المصابة بالماء لفترة لا تقل عن ٦ أشهر.

■ ترك الأرض بور لفترة لا تقل عن ٥ أشهر.

Scanned by CamScanner

مقطع رأسى فى الجذور الثانوية للموز وتظهر عليها التقرحات

كورمة الموز وتظهر عليها أعراض الإصابة

Scanned by CamScanner

نيماتودا الموالح
Tylenchulus semipentranse

تسبب مرض Slow Decline فى الموالح .

مميزات ومواصفات متفردة لهذه النيماتودا:

١ . لا يوجد للبصلة الخلفية للمرىء قصوص.

٢ . الفتحة البولية توجد فى الربع الأخير أمام الفتحة التناسلية.

٣ . للأنثى مبيض واحد.

تهاجم الموالح والحمضيات والعنب والزيتون.

أ. هذه النيماتودا نصف داخلية التطفل (غير مهاجرة).

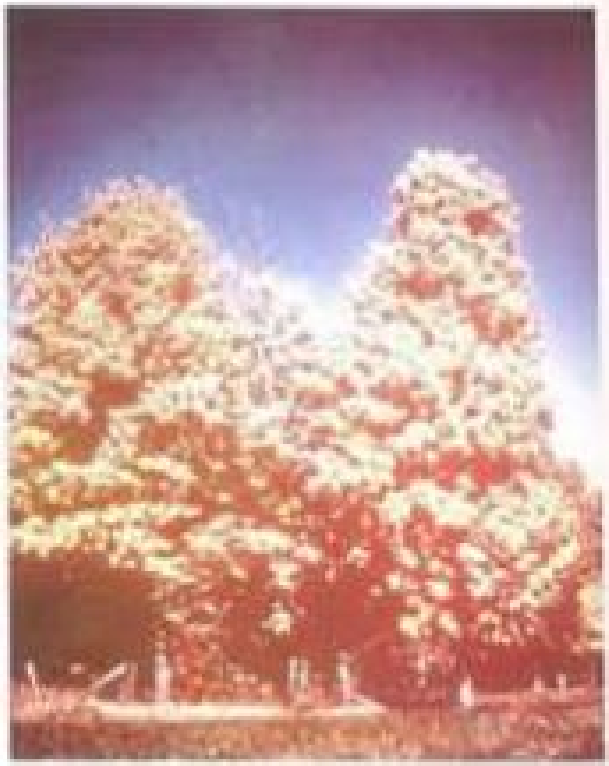
مظاهر الإصابة:

١ . تزهر اشجار الموالح بطئ، وتنمو بضعف وتتحول أوراقها إلى اللون المصفر وتسقط مبكراً.

٢ . موت قمم النباتات (موت رجعى) فى النموات الحديثة

٣ . انخفاض المحصول.

Scanned by CamScanner



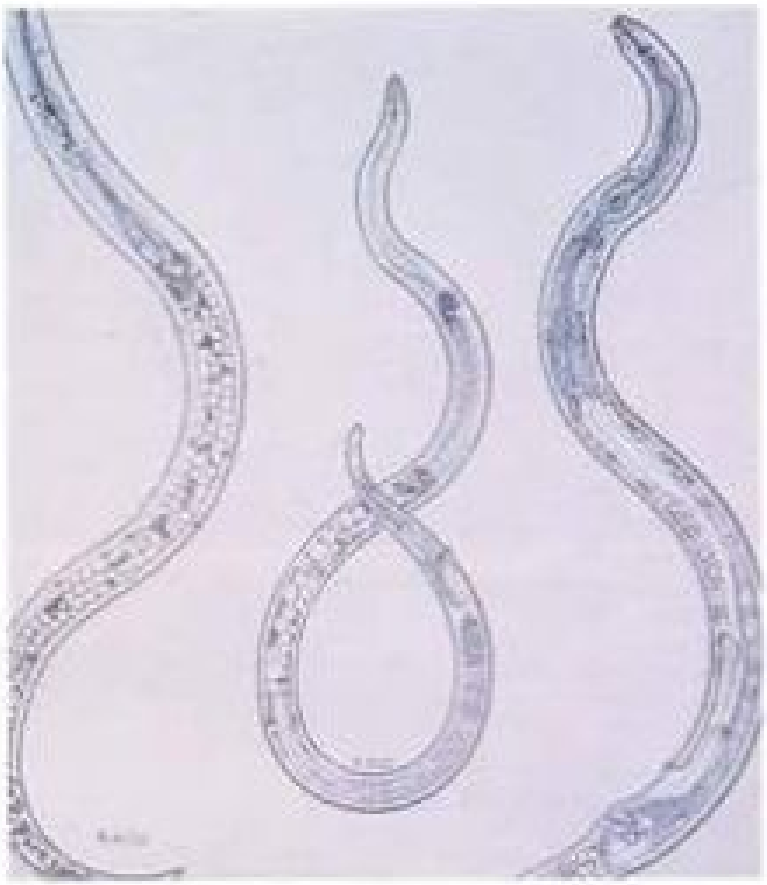
Scanned by CamScanner

- الذكور لهذه النيماتودا تكون دودية الشكل ولكن جسم الأنثى يكون منتفخًا بشكل غير منتظم خلف الرقبة ويكون الجزء الأمامى من الجسم مغمورًا فى نسيج الجذر والطرف الخلفى يبقى خارجًا فتضع الأنثى البيض فى كتل جيلاتينية يفقس البيض وتخرج اليرقات ذات الطور اليرقى الثانى.

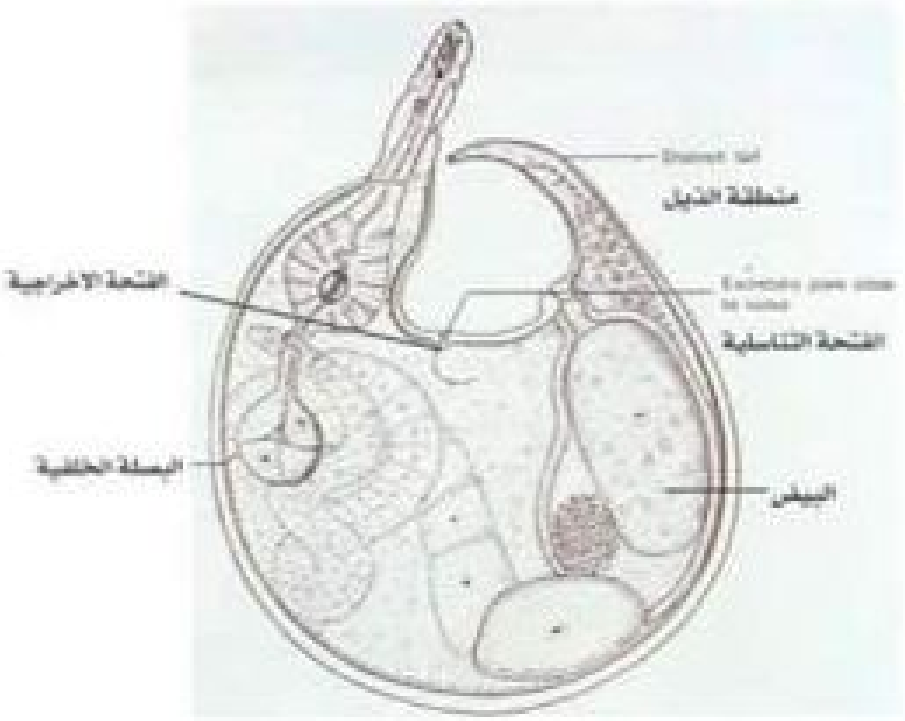
- اليرقة المذكرة والنيماتودا المذكرة اليافعة لا تتغذى ولا تقوم بأى دور اما اليرقة الثانية المؤنثة وهو الطور المعدى الوحيد من نيماتودا الموالح تكون على عمق يصل إلى ٤ متر فى التربة ،يجب مراعاة ذلك عند اخذ العينة.

- الطور اليرقى الثانى يتغذى على الجذور الرقيقة (٤ . ٥ أسابيع) وتتغذى على الخلايا السطحية فى الجذور وهنا تمر فى ثلاث انسلاخات وتنتج الإناث اليافعة التى تتعمق أكثر فى القشرة حتى تصل إلى البريسيكل وتكون رأس النيماتودا حوله فجوة صغيرة جدًا وتتغذى النيماتودا على طبقات من الخلايا البرانشيمية المحيطة وتسمى الخلايا المغذية Nurse cells وتتحول الخلايا التى توجد حول Nurse Cells إلى خلايا متهالكة ومتحللة مما يؤدى إلى دخول بعض الفطريات والبكتريا مما يجعل هذه المنطقة بقعة ميتة غامقة اللون و يعطى للجذر لون داكن.

Scanned by CamScanner



الأطوار المختلفة لنيماتودا العـــوالج



Scanned by CamScanner

كيف تؤثر نيماتودا الموالح على النبات ؟

(١) تفرز النيماتودا إنزيم الفينول إكسيديز اويحدث خلط بين هذا الإنزيم والفينولات الغير مؤكسدة نتيجة لاختراق النيماتودا لخلايا النبات وهنا تقل قدرة النبات على امتصاص الماء والمواد الغذائية ولذلك فإن المجموع الخضرى يتأثر بشكل واضح وتموت الأطراف وتظهر الشجرة المصابة هزيلة وأكثر اصفراراً وتذبل زرعها فى حالة جفاف التربة وتموت البراعم الطرفية.

تأثير نيماتودا الموالح على العنب

تؤثر نيماتودا الموالح على العنب حيث ان هذه النيماتودا تهاجم جذور العنب وتسبب حدوث تفرعات زائدة كثيرة للجذور الثانوية ويلاحظ اصفرار وتساقط الاوراق فى حالة الاصابات الشديدة والصورة الملحقة تبين تأثير هذه النيماتودا على احدى مزارع العنب فى محافظة بنى سويف ، حيث كانت الاصابة شديدة بهذه النيماتودا مما ادى الى تساقط الاوراق كلها لبعض الشجيرات.

Scanned by CamScanner

اصابات نيماتودا الموالح في العنب

Scanned by CamScanner

النيماتودا الكلوية
Rotylenchulus reniformis

وتسمى نيماتودا القطن لإنها تصيب نبات القطن فى مصر وتسبب كثير من المشاكل خاصة فى وجود الفيوزاريم حيث تصل نسبة الإصابة إلى ٩٠٪ والتى تؤدى إلى تعفن وتحلل جذور القطن.

وهى نيماتودا نصف داخلية ومستقرة ويمكن ملاحظتها تحت الميكروسكوب حيث إن جسم النيماتودا العلوى يكون داخل الجذور بينما النصف السفلى يكون خارجه وتضع الأنثى بعد أن تمر بأربعة انسلاخات البيض فى كتل جيلاتينية.

ويختلف الذكر عن الأنثى بحيث إن الأنثى تتحول إلى الشكل الكلوى بينما يبقى الذكر بالشكل الاسطوانى المألوف.

الأهمية الاقتصادية:

تؤثر على زراعة القطن تأثيراً كبيراً يصل إلى ٣٠ . ٦٠٪ فى حالة الإصابة الشديدة ومن عوائلها الهامه الطماطم . اللوبيا . الفول . الباذنجان . وأشجار الفاكهة.

تاريخ الحياة:

١ . يقضى الطور اليرقى الثانى بعد ثلاث انسلاخات تتحول بعدها اليرقات إلى إناث وذكور وذلك دون الحاجة إلى فترات تغذية بين الانسلاخ والآخر.

٢ . تخترق الإناث الكاملة نسيج العائل حيث تصبح رأس الأنثى قريبة من الاسطوانة الوعائية ثم يزداد قطرها وتتحول إلى شكل كلوى.

٣ . تبدأ فى إفراز مادة جيلاتينية تضع فيها البيض خارج جذور النبات وتستغرق دورة الحياة ٢٥ يوم فى أنسب الظروف.

٤ . يلاحظ وجود الذكور دائماً حول الإناث وأحياناً بين الكتل الجيلاتينية الموجود بها البيض حتى فى حالة وجود الأنثى بالكامل داخل جذر العائل فإن الذكور تلازمها دائماً.

الأعراض:

١ . تكون النباتات هزيلة متقزمة.

٢ . قلة فى عدد الجذور العرضية وتوجد أيضاً تقرحات فى طبقة البشرة واللحاء وفى حالة الإصابة الشديدة فى الجذر فإن طبقة القشرة قد تنفصل عن الاسطوانة الوعائية ويسهل سلخها.

المقاومة:

١ . تغيير الدورة الزراعية فى حالة عدم وجود أى عائل بها.

٢ . استخدام المبيدات الكيماوية فى زراعات القطن فى الحالات القصوى للاصابات الشديدة

٣ . استخدام أصناف مقاومة.

Scanned by CamScanner

انثى النيماتود ورأسها تتغمزه فى الجذور

الانثى البالغة وحولها الكتلة الجيلاتينية التى تحتوى على البيض ويلاحظ وجود الذكر حول البيض

إصابات شديدة فى جذر النبات ادت الى فصل القشرة عن الاسطوانه الوعائية

Scanned by CamScanner

نيماتودا تقصف الجذور

Stubby root nematode

Trichodorus Spp

سميت هذه النيماتودا بهذا الاسم لأنها تسبب تقصف الجذور.

فهى تحدث حالة تقزم فى الجذور الثانوية ومقدماتها حتى تبدو كأنها مقصفة وذلك لأنها تتنقل من قمة نامية إلى أخرى اثناء التغذية.

اهم ما يميز هذه النيماتودا :

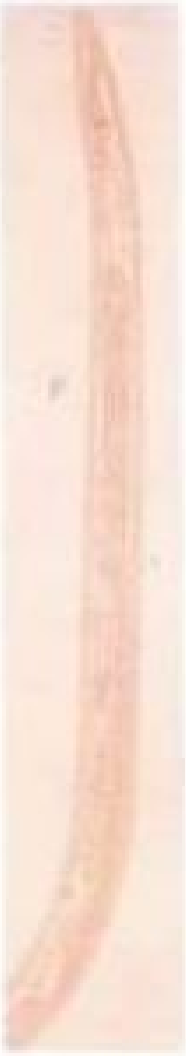
- عدم وجود الأعضاء الغازميدية.
- (متوسط الطول حوالى ١ مم فى المتوسط) سميكة جداً.
- الرمح صغير جداً عبارة عن سنة نشات من جدار تجويف الفم وهى غير مجوفةوملتوية.
- الانثى لها مبيضان.
- تعيش فى الطبقة السطحية من التربة ١ ـ ٣٠ سم.
- خارجية التطفل تتغذى على خلايا البشرة فى منطقة قمة الجذر او قريبًا من تلك النقطة وهى لا تدخل نسيج الجذر إطلاقًا.
- تضع البيض فى التربة ويفقس ليعطى يرقات.
- تتطفل النيماتودا على القمم الجذرية وهى تضع منطقة الشفاه فى مواجهة جدار الخلية وتثقب الجدار بالغرز المباشر بواسطة الرمح وإذا ما حدث ودخل الرمح داخل الخلية فإن المواد اللزجة المنطلقة من خلاله فى الخلية تجعل سيتوبلازم خلية النبات يتجمع حول رأس الرمح وعندئذ فإن جزءًا من السيتوبلازم يؤكل بواسطة النيماتودا التى تنتقل إلى خلايا أخرى.

تستطيع جميع الأطوار الحرة للنيماتودا من مهاجمة النباتات وتتغذى عليها ويؤدى ذلك إلى انخفاض النشاط المارستيمى فى قمة الجذر.

تصيب الكرنب. الطماطم. البرسيم. الفاصوليا. العنب. الخوخ كما لها أهمية كبرى فى نقل بعض الأمراض الفيروسية للنبات.

تظهر النباتات المصابة متقزمة خلال ٢ ـ ٣ أسابيع من العدوى وتكون ذات أوراق وأغصان أقل وأصغر منها فى النباتات السليمة. وتنمو الجذور نمو غير طبيعى وتتوالد جذورطرفية كثيرة وتوقف النشاط المارستيمى ويتوقف نمو الجذر.

Scanned by CamScanner



لتمييز هذه النيماتودا بالعمر والسمك

تسبب نيماتودا تقصف الجذور اختفاء الجذور تماما نتيجة لإنخفاض النشاط الميرستيمى فى قمة الجذور

الجذور الثانوية متقصفة
اختفاء الجذور الثانوية فى النبات

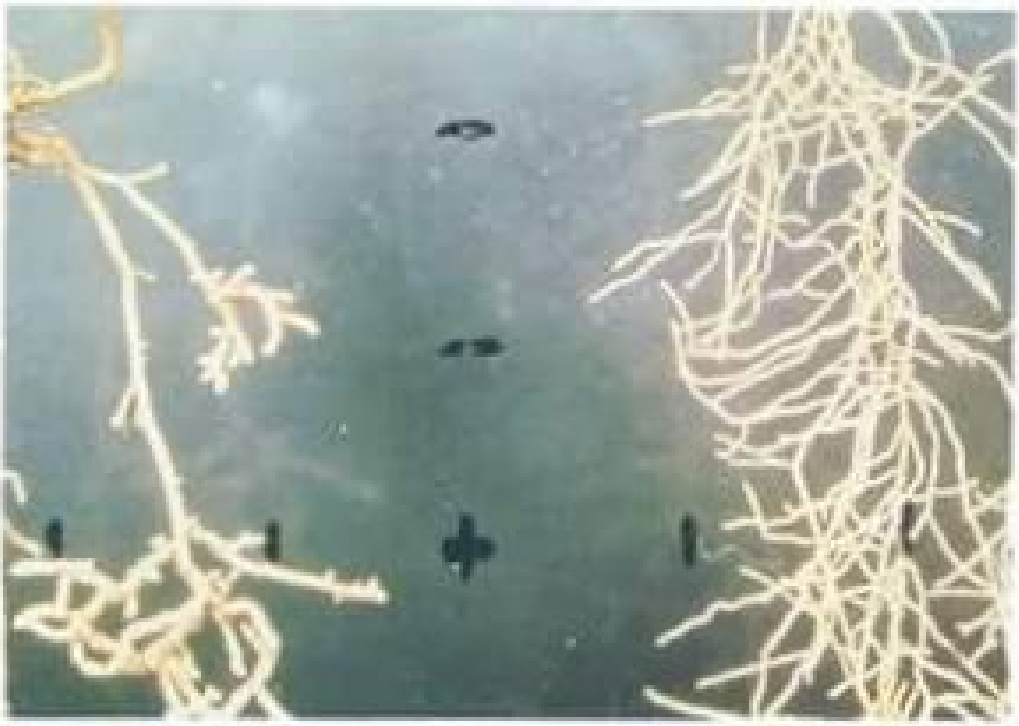
الرمح الملتوى لنيماتودا التقصف وهو اهم ما يميزها

Scanned by CamScanner

ومن الظواهر الغريبة التى تحدثها هذه النيماتودا أثناء التغذية هو ظهور تركيب أنبوبى قصير اسطوانى الشكل غير معروف التركيب ملاصق للخلية التى تتغذى عليها نيماتودا تقصف الجذور وهذه الأنبوبة تعمل كمنطقة التحام بين فم النيماتودا والخلية التى تتغذى عليها.

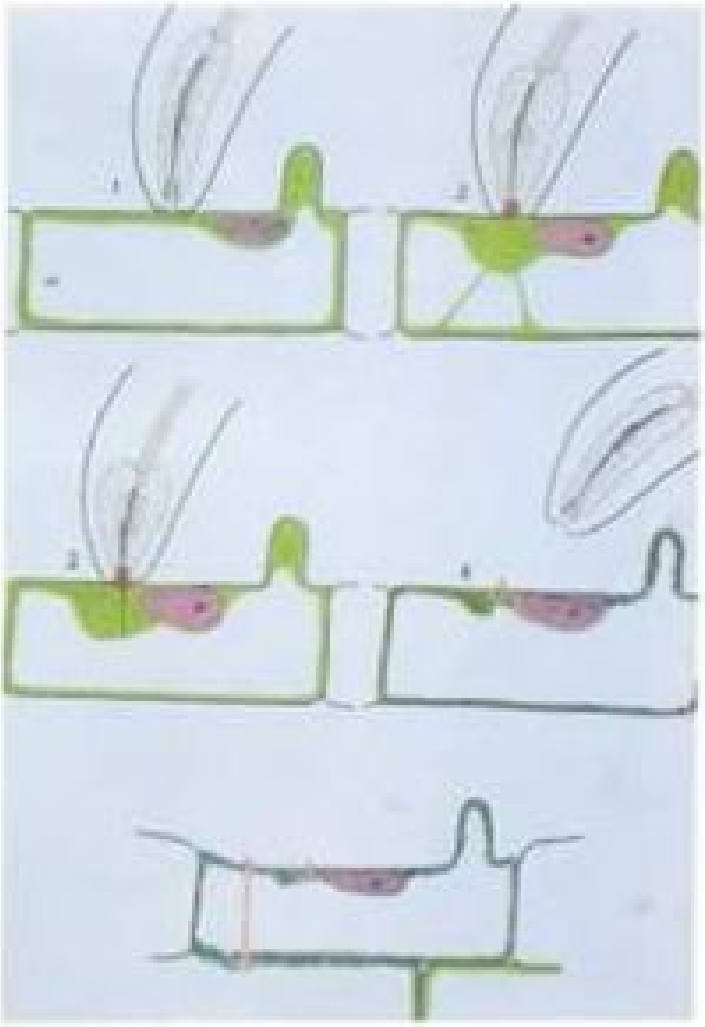
Scanned by CamScanner

١



مقارنة بين جذور سليمة وجذور مصابة بنيماتود التقصف

٢



طريقة التغذية لنيماتود تقصف الجذور

٤ جذور شديدة التقصف

Scanned by CamScanner

النيماتودا الخنجرية
XiphenemaSpp

من أهم أنواع النيماتودا فى مصر وتتبع نفس عائلة نيماتودا تقصف الجذور وتتميز هذه العائلة بوجود رمح طويل فى مقدمة الجسم ، ويطلق على هذه النيماتودا الخنجرية نظرًا لشراستها.. فرغم وجود أعداد قليلة منها فى التربة فإنها غالبًا ما تسبب خسارة اقتصادية للمحاصيل التى تصيبها .. وهذه النيماتودا تتطفل على القمم النامية للجذر وأيضًا للرمح الطويل تأثير خاص حيث إنه يخترق أنسجة الجذور المختلفة وتسبب هذه النيماتودا أحيانًا عقدًا جذرية على الجذر المصاب وترجع أهمية هذه النيماتودا أيضًا إلى أنها تقوم بنقل بعض أنواع الفيروسات ومن أهم المحاصيل التى تصيبها هذه النيماتودا الموالح والعنب والذرة وبعض أنواع المحاصيل الحقلية.

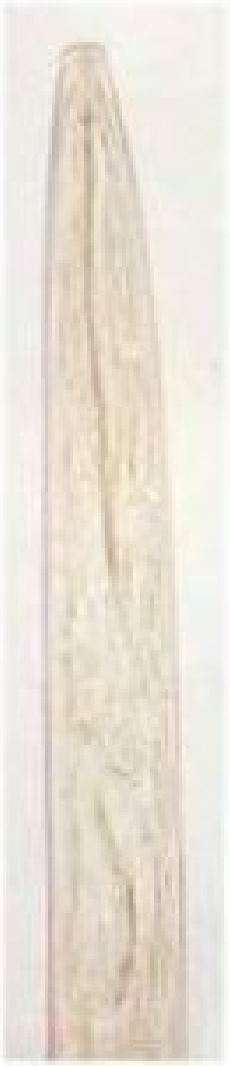
النيماتودا الابريه
Longidorus Spp

وهى تتطفل على المحاصيل الزراعية وخاصة الذرة ، وأيضًا أشجار الفاكهة والموالح كما أنها تقوم بنقل بعض الفيروسات النباتية التى تسبب أمراضًا للعائل النباتى.

وعندما تصيب هذه النيماتودا حقول الذرة فإن المساحات المصابة تظهر فيها النباتات متقزمة ، كما يظهر فيها اصفرار على اوراق البادرات كما يلاحظ ايضا اختزال الجذر اختزالا كبيرا ، كما تتكون عقد فى نهاية هذه الجذور.

Scanned by CamScanner

نبات الذره وقد ظهرت عليه اعراض الاصابه مقارنة بالنباتات السليمه



النيماتودا الحنجرية ونلاحظ طول الرمح الذى يخترق الجذور

الجذور تتقصف ويظهر عليها عقد جذرية

Scanned by CamScanner

النيماتودا الحلزونيه
Helicotylenchus Spp

تسمى النيماتودا الحلزونية نظراً لجسمها الذى يأخذ الشكل الحلزونى دائماً.

وهى منتشرة فى جميع أنواع الأراضى الزراعية بمصر كما أنها تصيب محاصيل زراعية كثيرة

وتتغذى على جذور النباتات ويكون جزء من الجسم داخل الجذور رغم أنها خارجية التطفل تصيب الكرنب والخيار والبامية والمانجو والزيتون والبصل وقصب السكر وعباد الشمس والقمح والفاصوليا.

Dolicodorus Spp

وهى من أهم أنواع النيماتودا التى تصيب النجيليات وأراضى الجولف. وأيضاً تسبب أضراراً كبيرة للذرة الشامية

الذكر والأنثى لهذه النيماتودا أسطوانية الشكل وتتميز الأنثى بشكل الذيل.

حيث إنه مثلث الشكل بينما تظهر البرسا Bursa فى الذكر بلا بشكل واضح ومميز.

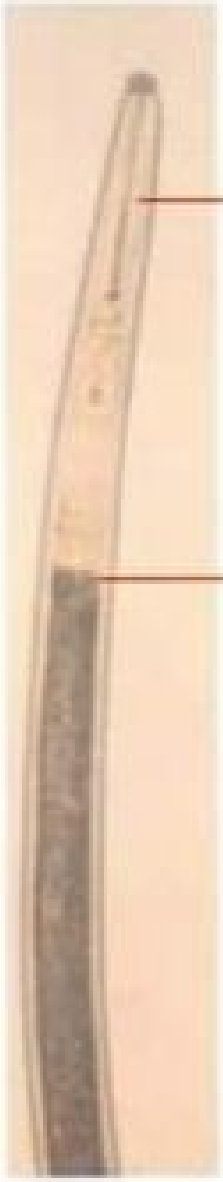
وهذه النيماتودا تسبب تقصف فى جذور النباتات التى تتغذى عليها ايضاً مثل نيماتودا التقصف Trichodorus.

وتسبب هذه النيماتودا أضراراً لكثير من محاصيل الخضر وتسبب تشوهات الجذور وموت خلايا القشرة والبشرة.

Scanned by CamScanner

النيماتود الحلزونية

النيماتود الحلزونية تتغذى على الجذور



Scanned by CamScanner

إصابة النيماتود الحلزونيه لحقول الكرنب ويلاحظ اختفاء البادرات
تماما في بعض المناطق نتيجة للاصابه الشديدة

Scanned by CamScanner

مقارنة بين حجم نبات الكرنب المصابه بالنيماتودا

الحلزونيه والنبات الغير مصاب

Scanned by CamScanner

النيماتودا الرمحية
Hoplolaimus Spp

وتصيب اشجار التفاح والموز والذرة وفول الصويا، وهى دودية الشكل ، وتسبب هذه النيماتودا تقزم واضح فى نبات الذرة .. كما يلاحظ اختفاء كثير من البادرات فى حالة الاصابة المبكرة.

وفى احد التجارب الارشادية بمحافظة الفيوم لوحظ إصابة حقول الذرة بهذه النيماتودا مما ادى إلى اصفرار الاوراق وموت اطرافها ، كما لوحظ ايضا اختفاء النباتات تماما فى بعض المواقع.

Scanned by CamScanner

اضمرار
واعوجاج
اطراف
الأوراق

النيماتودا الرمحية

الاصابات في نبات الذره ويلاحظ ضعف
وصغر حجم النبات مقارنة بالنبات السليم

مناطق خالية تقريبا من نبات الذرة في حالة الاصابات الشديدة بالنيماتودا الرمحية

Scanned by CamScanner

العائلة
Griconematidae

وتضم هذه العائلة ستة أجناس نيماتودية مهمة حيث إنها تصيب مجموعة كبيرة من النباتات وعلى رأسها البرسيم، العنب، الخوخ، والأرز.. وبعض نباتات الزينة أيضاً النجيليات بجميع أنواعها.

وتتميز هذه العائلة بأن الجسم سميك اسطواني إلى مغزلي الشكل وبه حلقات كبو تيكليه مميزه.

وتشمل هذه العائلة الأجناس التالية وهي الأكثر انتشارا :

١ - *Hemicriconemoides*

٢ - *Criconemella*

٣ - *Criconema*

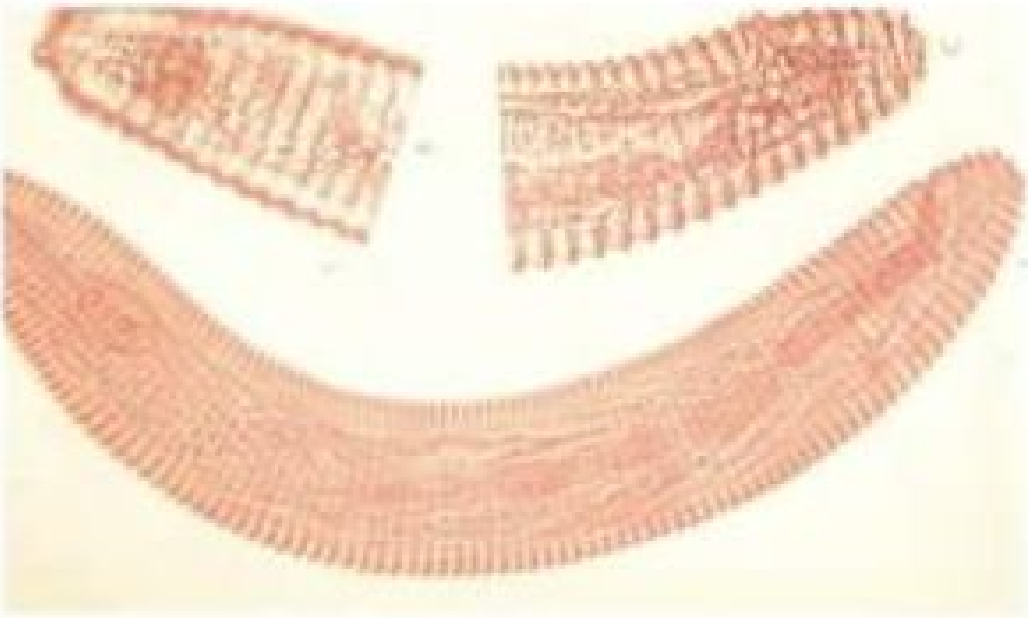
٤ - *Hemicycliophora*

٥ - *Caloosia*

وهذه العائلة تتطفل تطفلاً خارجيًا مستقرًا Sedentary ectoparasites حيث إنها تختار موقع من المواقع على الجذر وتبدأ في التغذية المستقرة حيث إنها لا تنتقل من مكان إلى آخر ، لانها بطيئة الحركة جدا نظرا لاجسامها القصيرة والغليظة.

وتتميز هذه العائلة بوجود تحزيرات واضحة في طبقة الكيوتيل . ويختلف شكل وعدد هذه التحزيرات تبعا للنوع ويستخدم في التعرف على الانواع المختلفة التابعة لهذا الجنس.

Scanned by CamScanner



بعض انواع النيماتودا الحلقيه

النيماتودا العموديه

صورة مكبرة توضح تحزيرات الجسم

صورة مكبرة توضح الحلقات الكيوتيكليه التى تميز هذه العائله

Scanned by CamScanner

وتسبب الإصابة الشديدة بهذه العـــائلة تقرحًا للجذور وضعف نمو النباتات بشكل كبير. ففى أراضى الجولف يمكن بســـهولة رؤية بعـــض الرقـــع الصفراء (yellowing) والتى ينعدم فيها النمو الخضرى للحشائش وسرعان ما تتسع هذه الرقعة إن لم تقاوم هذه النيماتودا فى الوقت المناسب.

Scanned by CamScanner

اختفاء المجموع
الجذرى للجشائش
نتيجة للاصابه
النيماتوديه مما
يؤثر على المجموع
الخضرى

أرض الجواف مصابة بالنيماتودا الحلقية ويلاحظ اختفاء الجزء الخضرى تماما

Scanned by CamScanner

نيماتودا الحلقة الحمراء
Bursaphelenchus cocophilus

نيماتودا لها أهمية اقتصادية كبيرة عرفت فى أمريكا الجنوبية وأمريكا الوسطى حيث إنها تسبب مرض يعرف بالحلقة الحمراء Red ring وتقوم بنقل هذا المرض حشرة تسمى Rhynchophorus palmarus وتعرف باسم سوسه النخيل وهى تتطفل على ساق نخيل جوز الهند وعندما تشتد الإصابة على أشجار جوز الهند فإن الأوراق والمناطق النامية تتأثر بشدة مع الإصابة بالنيماتودا وتنتهى بموت الشجرة كلها.

Scanned by CamScanner

أشجار نخيل مصابة

شكل عام النيماتودا النخيل

قطاع مستعرض لشجر النخيل
يوضح الحلقة الحمراء

قطاع طولى يوضح الخطوط الحمراء
بطول الشجر على الجانبين

Scanned by CamScanner

نيماتودا السوق والإبصال

Ditylencus Spp

من أهم الأجناس لهذه النيماتودا

D. dipsaci

D. destructor

وهى نيماتودا داخلية التطفل متجولة فى جذور النباتات، والإبصال ودرنات البطاطس.

وبعض الأنواع الأخرى تتطفل على الأوراق والسيقان.

الصفات العامة:

١ . الرمح قصير له قاعدة صغيرة.

٢ . الذيل مدبب.

٣ . يتميز الذكر بوجود شوكتا جماع وأيضًا جراب تناسلى.

٤ . الأنثى لها مبيض واحد.

اهم العوائل النباتية:

البصل ، البرسيم ، البطاطس ، نباتات الزينة ، الفراولة.

دورة الحياة:

١ . يفقس البيض ليعطى الطور اليرقى الثانى ويحدث التطور والانسلاخ إلى الطور الناضج والطور الرابع هو الطور المعدى.

٢ . يخترق الطور الرابع أنسجة العائل ويحدث التطور إلى الطور الناضج ذكور وإناث ويحدث التزاوج وتضع الأنثى البيض داخل الأنسجة المصابة.

٣ . فى حالة الظروف الغير ملائمة فإن الطور الرابع يمكن أن يظل فى حالة كامنه لمدة طويلة فى أجزاء النبات المصابة مثل الأوراق والسوق أو البذور مكونًا ما يشبه كتلة قطنية صغيرة ويطلق عليها nematode wool وعند تحسن الظروف فإن الطور اليرقى الرابع ينشط ويخرج من الحالة الكامنة لإصابة النبات مرة أخرى.

نيماتودا الابصال *Ditylenchus dipsaci*

تتغذى على سيقان الاوراق والابصال وغالبا ما توجد فى انسجة حراشيف الابصال . وتسبب هذه النيماتودا تدمير الانسجة البرنشيمية .. ويختلف شكل الاعراض من نبات لاخر .. وفى حالة الاصابة فى المرحلة المبكرة للنبات نجد ان النباتات تصبح ملتوية كما فى الابصال . كما يصاب النبات بالتقزم فتصبح الاوراق قصيرة وسميكة وتظهر عليها بقع بنية اللون وغالبا ما نجد حراشيف البصل وقد اصبحت طرية وتأخذ اللون البنى.

Scanned by CamScanner

تشوهات الجذور
في البصل

Nematoel Wool

قطاع عرضي في بصل مصاب
بنيماتودا الابصال وتظهر
الاصابة باللون البني الغامق

تشوهات
الجذور
نتيجة
للاصابه
بأنواع
أخرى من
النيماتودا

Scanned by CamScanner

نيماتودا تعفن درنات البطاطس
Ditylenchus destructor

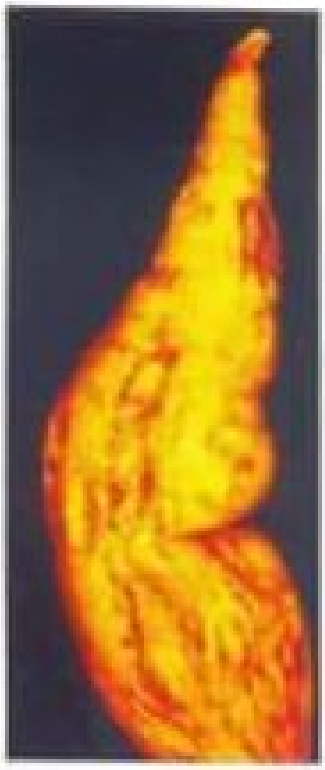
تمر بنفس دورة الحياة لنيماتودا السوق والابصال

هذه النيماتودا لها عوائل كثيرة من أهمها البطاطا والبطاطس والابصال وتدخل هذه النيماتودا الدرنات عن طريق العيون والعدسات وهذا يسمح بدخول كائنات دقيقة أخرى وإصابة الأنسجة مما ينتج عنه تقرحات تحت القشرة بنية اللون متحللة.

وغالبًا ما تبدأ الإصابة بهذه النيماتودا بوجود بقع دقيقة بيضاء اللون.

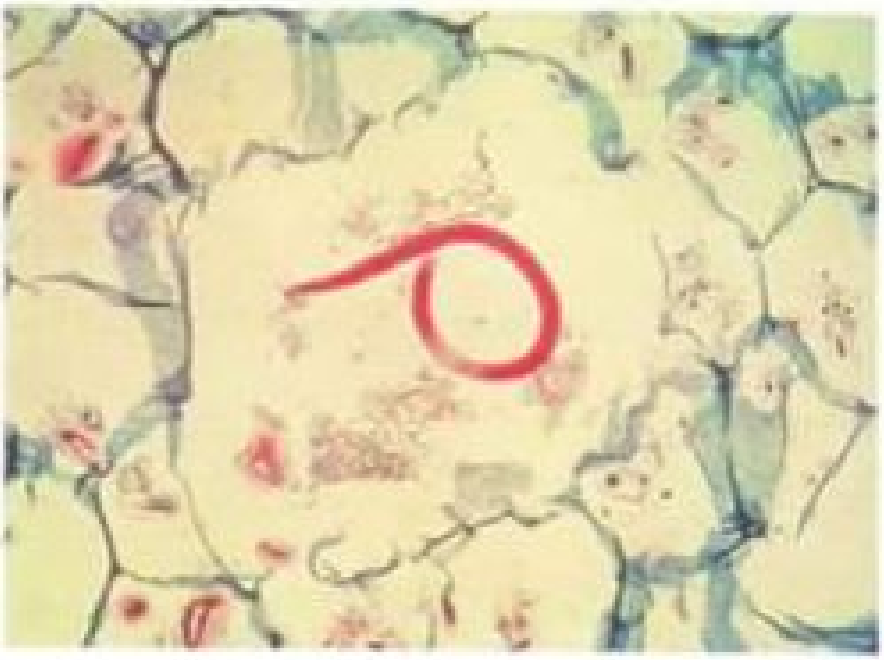
وتظهر أعراض نيماتودا تعفن البطاطس على درنات البطاطس على شكل بقع بيضاء صغيرة تحت قشرة الدرنة .. هذه البقع الصغيرة سرعان ما تلتحم لتكون بقع اكبر وتتحول الى اللون البنى الغامق ثم الاسود ويتبع ذلك هجوم الكائنات الدقيقة الاخرى مثل الفطريات والبكتريا.

Scanned by CamScanner



ثمرة البطاطس مشوه
نتيجة الاصابة

الشكل العام لنيماتودا
تعفن درنات البطاطس



النيماتودا داخل الانسجة البرنشمية

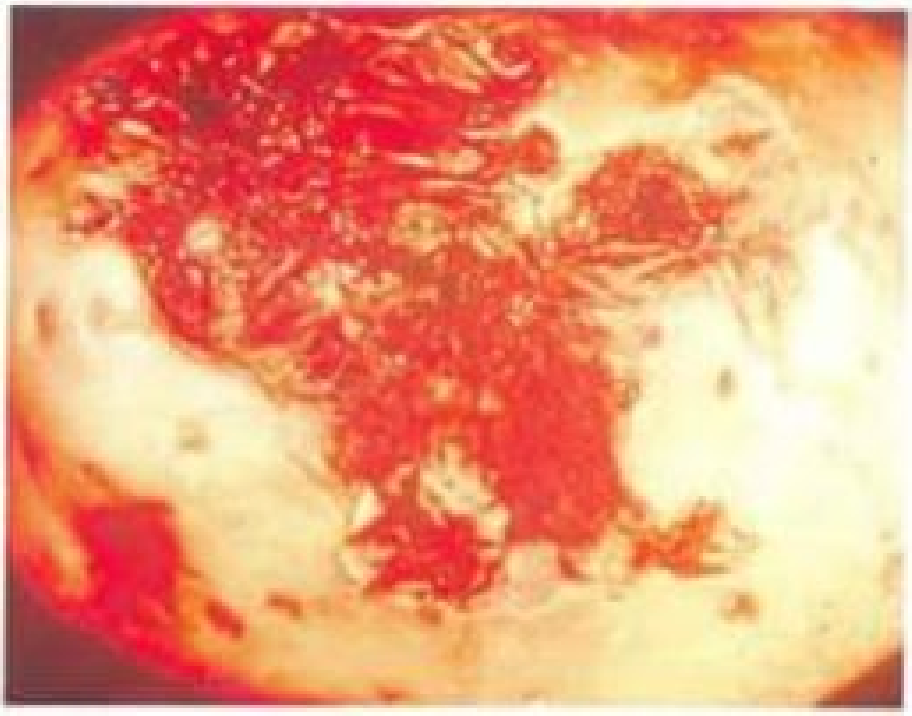
Scanned by CamScanner

درنة البطاطس في بداية الاصابة وتظهر بقع بيضاء تحت القشرة

تقرحات بنيه شديدة نتيجة للاصابه بنيماتودا تعفن درنات البطاطس

Scanned by CamScanner

درنة البطاطس مصابة بنيماتودا تغفن البطاطس ويظهر التقرحات الشديدة بنية اللون مسحوبة بالعفن فى بعض المناطق نتيجة لدخول انواع اخرى من الكائنات المرضية



قطاع عرضى من درنات البطاطس المصابة بالنيماتودا والكائنات الدقيقة الاخرى ويلاحظ تشقق وانكماش القشرة الخارجية

Scanned by CamScanner

نيماتودا ثآليل الحبوب

أول نيماتودا تصيب النبات وتم اكتشافها عام ١٧٤٣

تسبب خسارة كبيرة لحبوب القمح ولكن هذا المرض اختفى لوجود وسائل كثيرة لتنظيف حبوب القمح.

أعراض الاصابة:

قبل الازهار يلاحظ الآتى:

١ . النباتات تكون منتفخة قليلاً بالقرب من الأرض. ٣ . النباتات قصيرة عن المعتاد.

٢ . الأوراق منكمشة، ملتوية، وملتفة مع بعضها. ٤ . السنبلة لونها بنى.

تظهر الأعراض على النباتات فى جميع أطوار نمو النيماتودا وتكون البادرات المصابة متقزمة وتظهر بعض الاعراض مثل النفاف و التواء وتجعد الأوراق .

٥ . الحبوب تتحول إلى تدرنات نيماتودية تكون التدرنات ذات لون أخضر لامع فى البداية ولكنها تتحول بعد ذلك إلى لون بنى أو أسود عند نضج السنابل.

٦ . تضع النيماتودا بيضها وتنتج كل أطوارها اليرقية والنيماتودا اليافعة فى ثآليل الحبوب.

٧ . عند وجود غشاء رقيق من الماء على سطح النبات فإن اليرقة تسبح إلى أعلى وتتغذى خارجيا (خارجية التطفل).

٨ . عندما تبدأ التورة فى التكوين تدخل النيماتودا الثورات الزهرية للتحول الى اليرقة الثالثة والرابعة والنيماتودا الكاملة. ليصبح كل منشأ زهرى مصاب عبارة عن بذرة منتفخة تحتوى على أكثر من ٨٠ نيماتودا ناضجة وتضع النيماتودا حوالى ٢٠٠٠ بيضة خلال عدة أسابيع فى الانتفاخ المكون.

٩ . يفقس البيض وتخرج اليرقات ذات الطور اليرقى الأول ولكن تتسلخ وقت الحصاد وتنتج عنه الطور اليرقى الثانى والذى يكون مقاوم للجفاف ويستطيع أن يبقى حيًا فى الثآليل لمدة تصل إلى ثلاثين عامًا.

Scanned by CamScanner

اعراض الاصابة على نبات القمح

نيماتودا القمح

Scanned by CamScanner

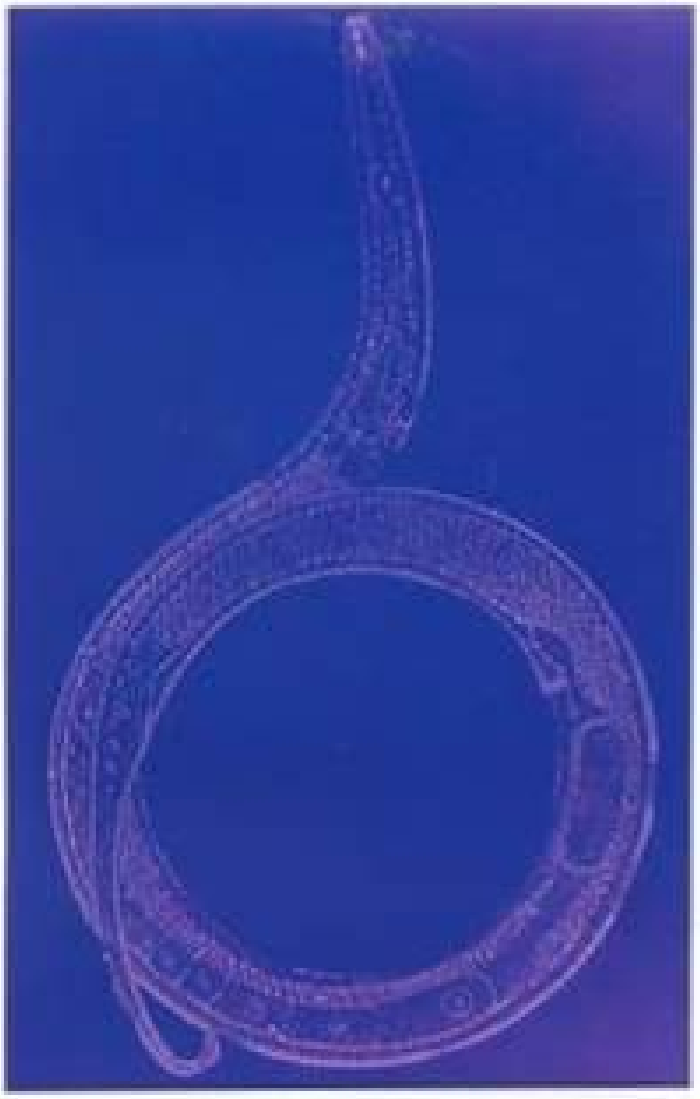
نيماتودا البراعم والأوراق
Aphelenchoides.Spp

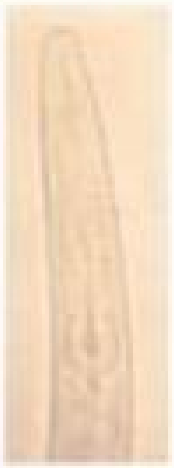
يضم هذا الجنس حوالى ٢٥٣ نوعًا نيماتوديًا.. وتختلف هذه الأنواع فى طريقة المعيشة والتغذية ويعرف النوع الذى يتطفل على النبات باسم نيماتودا البراعم والأوراق.
وتوجد بعض الأنواع التى تتطفل على الفطريات و هناك بعض الأنواع تتطفل على المواد المتحللة فى التربة.

نيماتودا البراعم والأوراق
ومن أشهر الأنواع

١ ـ *Aphdenchoides fragaria*
٢ ـ *Aphdenchoides besseyi*
٣ ـ *Aphdenchoides ritzemabosi*

Scanned by CamScanner





الشكل العام لنيماتودا البراعم والاوراق ويلاحظ صغير حجم القلم ، كما يلاحظ الشكل المربع للبصلة الوسطية والتي تميز هذا النوع من انواع النيماتودا

اوراق بعض نباتات الزينة مصابة بهذه النيماتودا

Scanned by CamScanner

ومن اشهر اجناس هذه النيماتودا Aphelnchoides Fragaria تتطفل وتتغذي خارجيًا وداخليًا على أنسجة النبات. حيث تتغذى خارجيًا على الأوراق في منطقة التاج أو النورات الزهرية وتتطفل أيضًا داخليًا على أنسجة أوراق نباتات الزهور مثل البيجونيا والكوليس والكريزانثيم.

Scanned by CamScanner

بعض نباتات الزينة مصابة بنيماتودا البراعم والاوراق ويلاحظ الفرق فى الشكل وحجم الاوراق رغم ان العمر ثابت

نبات زهرى مصاب بنيماتودا البراعم والاوراق

تقزم وضعف الاوراق فى المعاملة الاولى مقارنة بالمعاملات الاخرى وذلك للاصابة العددية الكثيفة لنيماتودا البراعم الاوراق.

Scanned by CamScanner

تصيب بعض أنواع هذه النيماتودا الفراولة حيث تتطفل خارجيًا على البراعم الموجودة فى القمة النامية وأحيانًا داخل أنسجة الورقة وتضع الأنثى البيض ليفقس وتخرج اليرقات التى تتطور وتنسلخ إلى أن تصل إلى الطور البالغ.

وتسبب هذه النيماتودا مرض التقزم الربيعى للفراولة (تقزم النباتات وتشوه الأوراق والبراعم والأزهار) وخطورة هذا النوع من النيماتودا أنه يشجع على دخول البكتريا إلى المناطق الرئيسية والقمم والبرعمية فى النبات مما يؤدى إلى صغر حجم النبات وتشوه السيقان والأوراق والأزهار.

Scanned by CamScanner

نباتات زينة مصابة صناعيا بنيماتود البراعم والأوراق في العسوبة وبلاحظ الفارق في النمو بين النباتات ذات العمر الواحد

مقارنة بين المعاملات المختلفة لنيماتود البراعم والأوراق وبلاحظ الفارق بين المعاملة الأولى والمعاملات الأخرى

Scanned by CamScanner

الأعراض التى تظهر على النبات
نتيجة الاصابة بالنيماتودا

أولاً: أعراض فوق سطح التربة

١. تجعد الأوراق والسيقان Stem and leaf curl

ومن الأمثلة عليها بادرات القمح وأيضًا الابصال ويحدث هذا العرض نتيجة الإصابة النيماتودية للمنطقة الطرفية للنبات (القمة النامية) مما يؤدى إلى تجعد والتواء كل الأفرع والأوراق الحديثة النمو (المصابة).

٢. تبقع الأوراق: Leaf Spot

حيث تتغذى النيماتودا على الأنسجة الداخلية للأوراق مما يؤدى إلى موت الخلايا وتغير لونها إلى الأصفر أو البنى وأيضًا التفاف هذه الأوراق وذبولها ثم سقوطها.

٣. تقرح الأوراق: Leaf Lesions

حيث تتطفل النيماتودا على البراعم والأوراق مما يؤدى إلى تلف مدمر للخلايا البرانشيمية حيث تظهر تقرحات فى هذه الأنسجة النباتية وظهور تقرحات على الأوراق المصابة.

٤. ظهور عقد على الأوراق:

حيث تتغذى النيماتودا داخليًا على أنسجة الأوراق مما يؤدى إلى ظهور عقد وانتفاخات على الأوراق المصابة.

٥. تشوه الحبوب seed galls

كما فى نبات القمح حيث تتغذى النيماتودا على مبايض الأزهار مما يؤدى إلى عدم تكوين حبوب سليمة وتتكون بدلاً منها تآليل غير منتظمة الشكل داكنة اللون.

Scanned by CamScanner

١

٣

٢

Scanned by CamScanner

٦ . اصفرار الأوراق

ويظهر هذا المرض نتيجة للخلل الفسيولوجي الذي يحدث لجذور النباتات من تغذية النيماتودا على الجذور مما يؤثر على درجة امتصاص الغذاء من التربة ويؤدي ذلك إلى نقص العناصر الهامه ويظهر الاصفرار وغيره من العلامات الأخرى.

٧ . ذبول الأوراق والنبات

يحدث هذا المرض في جميع حالات الإصابة بالنيماتودا المتطفلة على الجذور فإن الجذر المصاب تقل كفاءته في امتصاص الماء اللازم للقيام بالعمليات الفسيولوجية في النبات وتعويض الفاقد من الماء عن طريق البخر والنتح. ونتيجة لهذا العجز تفقد خلاياً الأوراق والأفرع الماء الموجود بها ويقل ضغطها الهيدروليكي وانتفاخها فتتهدل الأوراق والأفرع وتذبل .

٨ . موت البراعم Dead Buds

ويحدث هذا العرض عندما تتغذى النيماتودا على منطقة القمة النامية والبراعم مثل نبات الفراولة حيث يموت البرعم الطرفي وقد تمتد الإصابة إلى البراعم الزهرية أيضاً.

٩ . موت أطراف النبات

كما في حالة نيماتودا المواليح التي تسبب مرض slow decline ويحدث هذا العرض نتيجة موت الأطراف الغضة في الأشجار ثم استمرار هذا الموت والجفاف حتى يعم الأفرع كلها ولهذا العرض أسباب أخرى مثل مستوى الماء الأرضي أو مسببات مرضية أخرى.

Scanned by CamScanner

اصفرار الأوراق
نتيجة للإصابه
النيماتوديه فى :

١ـ العائلة الباذنجانيه

٣ـ فول الصويا

٢ـ الكرنب

٤ـ نباتات الزينه

Scanned by CamScanner

١. تؤثر انواع كثيرة من النيماتودا على اراضى الجولف حيث انها تتطفل على الحشائش التى تستخدم لذلك الغرض مثل النيماتودا الحلقية ، الرمحية ، الخنجرية ، الابرية ، وكلها من الانواع التى يمكن ان تسبب خسائر كبيرة لارض الجولف عند الاصابة بأعداد كبيرة منها.

٢. مظهر من مظاهر الاصابة فى احدى الحقول المزروعة بالعائلة الباذنجانية ، ولقد لوحظ اصفرار الاوراق وذبولها نتيجة للاصابة الشديدة بنيماتودا تعقد الجذور.

٣. حقل من حقول الطماطم فى منطقة دمو بمحافظة الفيوم مصاب اصابة شديدة بنيماتودا تعقد الجذور ويظهر تأثير الاصابة على النبات وبالتالى على محصول الطماطم لهذا الموسم .

Scanned by CamScanner

١

٢

٣

Scanned by CamScanner

من اهم أعراض الاصابة بالنيماتودا والتى تكون واضحة فى معظـــــم الاصابات النيمـــــاتودية هـــى ظـــــــهور الاصابه عـــــلى صـــــورة Batches فى الحقول ، اى ان الاصابة تكون غير منتظمة حيث ان هناك مناطق تكـــــون خالية تماما مـــن النباتات نتيجة للاصابة النيماتودية الشديدة بينما اماكن اخرى تظهـــر فيها النباتات بحـــالة جيدة ويرجع ذلك الى بطء تحرك النيماتودا فى التربة وعدم انتقالها من مكان الى اخر بطريقة سريعة .

١- ويظهر فى الصور بعض حقول الخضر المختلفة فى منطقة هوارة المقطع . مركز الفيوم - محافظة الفيوم وقد ظهرت الاصابة فيها غير منتظمة.

٢- ويظهر كذلك نفس العرض لبعض حقول القرعيات فى منطقة مديرية التحرير حيث تكون الإصابه النيماتوديه غير منتظمة.

Scanned by CamScanner

١

٢

Scanned by CamScanner

الانتشار غير المنتظم للنيماتودا بسبب ظهور أعراض الاصابه
في الحقول بطريقة غير منتظمه

Scanned by CamScanner

حقول مصابه بالنيماتودا

ويلاحظ اعراض الاصابه الشديدة فى بعض المناطق وخلوها فى بعض المناطق الاخرى لنفس الحقل وهو من أهم الاعراض التى تميز الاصابه النيماتودية

Scanned by CamScanner

ثانيًا: أعراض تظهر تحت سطح التربة

١ . عقد الجذور Root galls

وتسببها أشهر أنواع النيماتودا وهى نيماتودا تعقد الجذور وهى عبارة عن تورمات تظهر على الجذر بأحجام مختلفة.

ويتوقف شكل وحجم هذه الأورام على نوع النيماتودا وأيضًا نوع المحصول المصاب.

أيضًا تتوقف على عمر النبات وكثافة الإصابة النيماتودية فى الجذر المصاب.

وهذه الأورام إما أن تأخذ الشكل الكبير الصلب كما فى معظم الخضروات وخاصة الطماطم بينما هذه الأورام تكون أحيانًا خفية وغير مرئية بالعين المجردة كما أن هنالك أنواع من نيماتودا تعقد الجذور تسبب أورامًا تكون رفيعة مع استطالة فى شكل الورم وأحيانًا تظهر بعض الشعيرات الجذرية من هذه الأورام.

وعندما تنشأ هذه الأورام نتيجة للإصابة النيماتودية يحدث خلل فى كل الأنظمة الفسيولوجية الموجودة فى الجذر الذى يفشل فى امتصاص الماء والمواد الغذائية من التربة وبالتالى لا تنتقل إلى الجزء الخضرى مما يتسبب عنه ضعف نمو النبات وموته وخاصة فى مرحلة البادرات.

Scanned by CamScanner

اشكال
التورمات
المختلفه
على جذور
النباتات

Scanned by CamScanner

٢. تقصف الجذور Stubby roots

وهو ظهور الجذور متقصفة وذلك لتغذية النيماتودا على القمم النامية مما يؤدى إلى عدم استطالة الجذور ويظهر المجموع الجذرى متقصف الشكل، حيث إن التغذية المستمرة على منطقة القمم النامية يوقف الجذر عن النمو وتبدأ النيماتودا فى الانتقال سريعًا إلى قمم نامية أخرى لتدميرها وهكذا حتى يأخذ الجذر الشكل المتقصف المشوه ويختلف مقدار الإصابة حسب نوع النيماتودا وأيضًا نوع المحصول.

ومن أشهر الأنواع التى تسبب تقصف الجذور هى: *Trichodorus*

Scanned by CamScanner

تقصـــــف
الجـــــذور

Scanned by CamScanner

٣ ـ تعفن الجذور

ويظهر هذا العرض بسبب تحلل وتفسخ وموت الخلايا أيضًا بسبب ذوبان الأنسجة المصابة بواسطة انزيمات النيماتودا .

مما يؤدى إلى الانفصال التام للطبقة الخارجية للجذور وتحللها كما يساعد أيضًا على ظهور هذا العرض هو تعاون النيماتودا مع بعض الكائنات المرضية الأخرى مثل الفطريات والبكتريا.

وهناك أنواع كثيرة من النيماتودا تتسبب فى ظهور التعفن على الجذور مثل Tylenchorhynchus

فى العائلة الباذنجانية والعائلة الصليبية حيث تخترق الجذور وتسبب الموت الشديد لخلايا القشرة والبشرة مما يؤدى إلى تحلل الأنسجة وموت الخلايا وأخيرًا تتعفن هذه الجذور كما يحدث ذلك أيضًا عند إصابة الجذور بالنيماتودا Dolichodorus

وأيضًا النيماتودا الحلزونية Helicotylenchus

فى أنواع كثيرة من الخضروات.

Scanned by CamScanner

تعفن وتحلل

الجذور

Scanned by CamScanner

٤. تقرح الجذور Root lesion

تسبب الإصابة النيماتودية تكوين تقرحات علي سطح الجذور المصابة او داخل الجذر المصاب وذلك بسبب موت خلايا الجذور.

٥. تقزم الجذور Stunt roots

وذلك نتيجة لتطفل النيماتودا علي القمة النامية وهذا يؤدى إلى ظهور جذور جانبية كثيرة خلف القمة النامية. ويظهر دائم الجذور وبه تفرعات كثيرة متفزمة.

ومن أشهر أنواع النيماتودا التى تسبب ظهور هذه الأعراض نيماتودا التقزم Tylenchorhynchus

التى تصيب كثير من الخضروات والفاكهة والمحاصيل الحقلية.

Scanned by CamScanner

تفرع وتعقد الجذور

ذيول الجزء الخضرى للنباتات وتفرعات الجذور

غياب الجذور الثانوية فى البادرات

تفزم الجذور

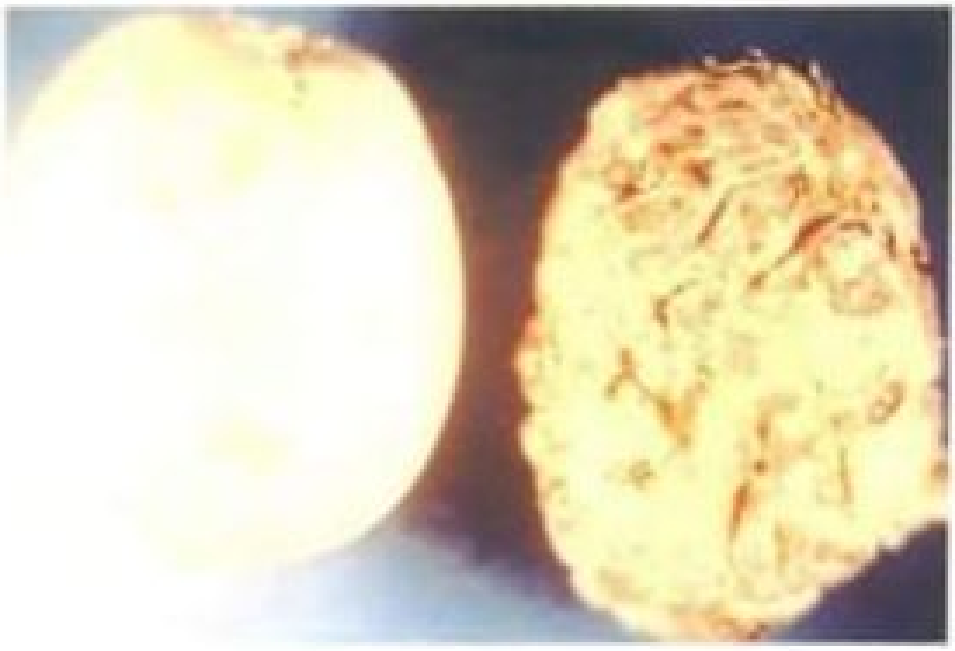
Scanned by CamScanner

٦ . تدرن وتعفن الدرنات

تسبب نيماتودا تعقد الجذور ظهور تاليل وبثور على درنات البطاطس (١) وتأخذ هذه الأورام الشكل الكروى الخشن حيث تصاب الدرنات بنيماتودا تعقد الجذور وتبدأ التورمات فى الظهور علي الدرنات وعند فحص هذه الدرنات يمكن العثور على الاناث داخلها كما يمكن أيضًا رؤية كتل البيض كما تسبب نيماتودا تعفن الدرنات Ditylenchus destructor عفن درنات البطاطس. وذلك نتيجة للإصابة بهذه النيماتودا بأعداد كبيرة حيث يظهر أول أعراض الإصابة على شكل بقع بيضاء سرعان ما تتحول إلى اللون البنى القاتم وتبدأ الكائنات الرمنة الأخرى فى الدخول مما يتسبب عنه شدة الإصابة وتعفن الدرنات بالكامل. (٢) (٣).

Scanned by CamScanner

١



٢

٣

Scanned by CamScanner

علاقة النيماتودا بالمسببات المرضية الأخرى

تلعب النيماتودامع بعض الفطريات والبكتريا والفيروسات الممرضة للنباتات دورا مهما في حالات الاصابات المرضية . فعندما تتحرك النيماتودا في التربة فإن كثير من انواع البكتريا والفطريات تتعلق على الطبقة الخارجية لاجسامها وعندما تبدأ في التغذية على النبات فإن الثقب الذى تصنعه عن طريق اختراق الخلية النباتية يكون بمثابة مؤشر لبدء عمل كثيرًا من أنواع تلك الفطريات والبكتريا.

وهناك كثير من أنواع البكتريا لا تقوى على أحداث المرض بدون وجود النيماتودا.. حيث إن وجود النيماتودا يشجع المسببات المرضية الأخرى مثل أمراض الذبول.

ومن الأمثلة الهامة للتداخل بين النيماتودا و المسببات المرضية الأخرى الاتى:

١ . الإصابة المشتركة بين نيماتودا القطن Rotylenchus وفطر الفيوزاريوم على القطن وأيضًا البسلة.

٢ . مرض الذبول الفيوزاريومى على الطماطم وعلاقته بإصابة نبات الطماطم بنيماتودا تعقد الجذور حيث إنها علاقة طردية.

٣ . زيادة تكاثر وتأثير نيماتودا التقرح Pratylenchus

وعلاقته بفطر V. dahliae على بعض الخضروات.

وكثير من الأمثلة الأخرى التى توضح العلاقة القوية بين شدة الإصابة ببعض الأمراض عند وجود الاصابة بالنيماتودا والممرضات الأخرى.

Scanned by CamScanner

نباتات طماطم مصابة بالفيرس والنيماتودا

نباتات زينة مصابة بالنيماتودا وبعض انواع الفطريات

مظهر الاصابه الفيروسيه والنيماتوديه على نبات الطماطم

Scanned by CamScanner

النيماتودا حاملة وناقلة لبعض الفيروسات

هناك علاقة كبيرة بين النيماتودا وبعض الفيروسات التى تصيب النبات حيث أثبتت الدراسات أن كثير من الفيروسات النباتية مثل فيرس التبقع الحلقى والحلقة السوداء فى الطماطم وفيرس التلون البنى المبكر فى البسلة كل هذه الفيروسات تنتقل الى النباتات السليمة عن طريق بعض انواع النيماتودا الناقلة للفيروسات والتى تتبع الاجناس التالية وهم أربع أنواع:

- *Trichodorus*
- *Xiphinema*
- *Longidorus*
- *Para trichodorus*

يلاحظ ان انواع الجنس الثانى والثالث تنقل فقط الفيروسات الكروية أما النوع الأول والرابع فإنها تنقل الفيروسات العصوية.

فإذا تغذت النيماتودا على نباتات مصابة بالفيرس فإنها تكون قادرة على إحداث الإصابة فى النباتات السليمة التى تتراوح من ٢ - ٤ شهور وتستطيع كل اطوار النيماتودا نقل الفيروسات ولكن لا يحمل الفيرس من الطور اليرقى إلى طور يرقى آخر أثناء عملية الانسلاخ. ولا يمر الفيرس من النيماتودا اليافعة خلال البيض إلى اليرقات.

ويلاحظ أن مكان تواجد الفيرس فى النيماتودا يختلف من نوع لآخر حسب ما هو موضح فى الصورة المقابلة.

Scanned by CamScanner

أماكن تواجد الفيبرس في النيماتودا (مشار اليها باللون الأحمر)

Scanned by CamScanner

أنواع النيماتودا والفيروسات التى تنقلها

Vector Species	viruses	Acronym
Longidorus apulus	artichoke Italian latent (Italian strain)	AILV
L. arthensis	cherry rosette disease	CRosV
L. attenuatus	tomato black ring (German/English strain)	TBRV
L. diadecturus	peach rosette mosaic	PRMV
L. elongatus	raspberry ringspot (Scottish Strain)	RRSV
	tomato blach ring (scottish strain)	TBRV
L. fasciatus	srtichoke Italian Latent (Greek Strain)	AILV
L. macrusoma	raspberry ringspot (English Strain)	RRSV
L. martini	mulberry ringspot	MRSV
Paralongidorus maximus	raspberry ringspot (German grapevine Strain)	RRSV
xiphinema americanum (s.l.)	cherry rasp leaf	CRLV
	peach rosette mosaic	PRMV
	tobacco ringspot	TRSV
	tomato ringspot	ToRSV
xiphinema americanum (s.s.)	cherry rasp leaf	CRLV
	tobacco ringspot	TRSV
	tomato ringspot	ToRSV
x. bricolense	tomato ringspot	ToRSV
x. californicum	cherry rasp leaf	CRLV
	tobacco ringspot	TRSV
	tomato ringspot	ToRSV
x. diversicaudatum	arabis mosaic	ArMV
	strawberry Latent ringspot	SLRSV
x. index	grapevine fanleaf	GFLV
x. italiae	grapevine fanleaf	GFLV
x. rivesi	cherry rasp leaf	CRLV
	tobacco ringspot	TRSV
	tomato ringspot	ToRSV

Scanned by CamScanner

Vector Species	viruses	Acronym
Paratrichodorus anemones	pea early-browning	PEBV
	tobacco rattle	TRV
P. minor (syn. christiei)	pepper ringspot	PRV
	tobacco rattle	TRV
P. nanus	tobacco rattle	TRV
P. Pachidermus	pea early-browning	PEBV
	tobacco rattle	TRV
P. tonsaniensis (syn. allius)	tobacco rattle	TRV
P. teres	pea early-browning	PEBV
	tobacco rattle	TRV
P. tunisiensis	tobacco rattle	TRV
Trichodorus cylindricus	tobacco rattle	TRV
T. primitivus	pea early-browning	PEBV
	tobacco rattle	TRV
T. similis	tobacco rattle	TRV
T. viruliferus	pea early-browning	PEBV
	tobacco rattle	TRV

Scanned by CamScanner

الطرق المختلفة لمقاومة النيماتودا

١٠ ـ العمليات الزراعية والطرق الطبيعية

ويقصد بالعمليات الزراعية هى كل العمليات التى يقوم بها المزارع للإقلال من إعداد النيماتودا بالطرق الطبيعية وتشمل العمليات الزراعية الآتية :

١ ـ حرث الأرض:

حيث إن حرث الأرض وتقليب التربة يؤدى الى قتل أعداد كثيرة من النيماتودا لتعرضها المباشر للشمس.

٢ ـ إبادة الحشائش:

الاهتمام بجمع الحشائش بصفة مستمرة يساعد على الإقلال من اعداد النيماتودا فى التربة حيث إن بعض الحشائش عائل لها لذا لابد من التخلص من الحشائش أولاً بأول.

٣ ـ تبوير التربة :

وفيه تترك التربة بور بدون زراعة لمدة ٥ ـ ٦ أشهر مما يؤدى إلى انخفاض كبير فى أعداد النيماتودا.

٤ ـ غمر التربة بالماء لفترات طويلة :

وفيه يتم غمر التربة لمدة ١٠ ـ ١٥ يوم مما يؤدى إلى قلة نسبة الأكسجين فى التربة وبالتالى يؤدى ذلك إلى موت أعداد كبيرة من النيماتودا.

٥ ـ زراعة التقاوى والشتلات الخالية من النيماتودا مثل شتلات الطماطم وشتلات الخوخ والموالح.

٦ ـ معاملة الشتلات المصابة بالماء الساخن:

مثل شتلات الموز والموالح المصابة بالنيماتودا الحافرة وأيضًا شتلات الورد المصابة بنيماتودا تعقد الجذور.

٧ ـ زراعة الأصناف المقاومة للنيماتودا مثل الأصناف المقاومة فى الطماطم لنيماتودا تعقد الجذور.

٨ ـ استخدام الدورات الزراعية المناسبة:

وذلك فى حالة الإصابة بالنيماتودا ذات المدى العوائلى المحدود.

Scanned by CamScanner

العمليات الزراعية وخدمة التربة

Scanned by CamScanner

٢٠. تشمس التربه Soil Solarization

وفيها يستغل ارتفاع درجات الحرارة خلال أشهر الصيف (يونيو . يوليو . أغسطس) لتسخين التربة وذلك للقضاء على أعداد كبيرة من النيماتودا بالطرق الطبيعية.

حيث يتم تغطية سطح التربة بغطاء من البلاستيك الشفاف المنفذ لأشعة الشمس وذلك بهدف تسخين التربة.

ويترك البلاستيك لمدة تتراوح من ٥ . ١٠ أسابيع خلال فصل الصيف وفى بعض الاحيان يستمر لبعض الايام حيث ترتفع درجة حرارة التربة في السطح العلوى للتربة مما يؤدى إلى قتل أعداد كبيرة من النيماتودا وتستخدم هذه الطرق بنجاح فى الأماكن والبلاد المشمسة والتى ترتفع فيها درجات الحرارة خلال أشهر الصيف.

Scanned by CamScanner

تغطية التربه لمقاومة النيماتودا طبيعياً

Scanned by CamScanner

«٣». طريقة الملش mulching System

وفيها يستخدم بعض أنواع البقوليات مثل الترمس حيث يزرع فى الأرض وبعد نهاية الموسم يتم حرث المجموع الخضرى ودفنه فى التربة واثبتت التجارب التى اجريت بالفيوم نجاح هذه الطريقة فى الاقلال من اعداد النيماتودا وتتلخص خطوات هذه الطريقة فى الاتى:.

١ .زراعة الترمس حتى نهاية الموسم ويتم حصاد المحصول.

٢ .يتم استخدام مساحات كبيرة للحصول على كمية وفيرة من المجموع الخضرى تكفى لفرش سطح الحقل

٣. يتم حرث التربة وخلط المجموع الخضرى بها وتترك لفترة حتى يتم تحلله فى التربة.

٤. تؤدى تلك العمليات الى تماسك التربة خاصة فى الاراضى الرملية . كما انها تعمل بنجاح فى الاقلال من اعداد نيماتودا تعقد الجذور. حيث ان الترمس من البقوليات قليلة الاصابة بها.

٥. يمكن ايضا استخدام بعض البقوليات الاخرى.

Scanned by CamScanner

خطوات الملـش

١

٢

٣

٤

Scanned by CamScanner

« ٤ » . استخدام بعض النباتات الطبية والعطرية

اثبتت بعض الدراسات والتجارب مدى التأثير السام لبعض النباتات الطبية والعطرية على النيماتودا حيث لوحظ ان البعض منها تفرز جذورها مواد كيميائية ذات تأثير طارد للنيماتودا . كما قد يكون هذا التأثير سام او جاذب لها او مساعد على فقس البيض وخروج اليرقات من الحوصلات وعن طريق تلك العلاقة التى اثبتت علميًا أن لها تأثير سام على النيماتودا فى التربة.. حيث إن بعض هذه الأنواع يفرز مواد كيميائية ثانوية تؤثر على النيماتودا فى التربة كما أن النيماتودا فى بعض الأحيان تخترق الجذور ولكن تفشل فى استكمال دورة الحياة داخل النباتات وهذه النباتات يمكن استغلالها كطريقة فعالة فى المقاومة ومن امثلة تلك النباتات البردقوش والأقحوان والدمسيسه وبذرة الكتان والنعناع والمريمية والعتر والنعناع الفلفلى والريحان وغيرها من النباتات التى لها أهمية اقتصادية.

وعند القيام ببعض التجارب الحقلية بمحافظة الفيوم للمقارنة بين الأنواع المختلفة من هذه النباتات وتأثيرها على النيماتودا اتضح أن نبات الدمسيسه هو أقواها من حيث إحداث معدل موت عال للنيماتودا ثم يليه البردقوش والأقحوان والسكر المصرى والكتان.

ولقد تم استخدام نبات الدمسيسه فى خطوط بين أشجار العنب فى مزرعة ببني سويف كانت مصابة إصابة شديدة بنيماتودا تعقد الجذور ولقد اتضح بعد ٦ أشهر انخفاض نسبة الإصابة فى أشجار العنب بهذه النيماتودا حيث ثبت من التجربة أن نبات الدمسيسه يقوم بجذب يرقات نيماتودا تعقد الجذور إليه وبعد اختزان الجذور تفشل اليرقات فى التطور بعد ذلك مما يؤدى إلى انخفاض عدد النيماتودا فى التربة.

Scanned by CamScanner

بعض الامثلة على النباتات العطرية
والطبية التى تستخدم للإقلال من
الاعـــداد النيماتوديه فى التـــربه

Scanned by CamScanner

استخدام النباتات الطبيه والعطريه فى مكافحة النيماتودا

Scanned by CamScanner

Scanned by CamScanner

«٥». إضافة المواد العضوية للتربة (الكمبوست)

تم اختبار مدى أهمية وتأثير إضافة المواد العضوية للتربة «الكمبوست» في تجربة تم اجراءها في الفيوم ومنطقة مديرية التحرير وذلك لدراسة أهمية إضافة الكمبوست بنسب مختلفة على النبات وأهمية ذلك في مقاومة النيماتودا، واوضحت النتائج أن إضافة المواد العضوية مثل بقايا المحاصيل النباتية والأسمدة العضوية إلى التربة يزيد من خصوبة التربة ويشجع نمو النباتات ويقلل من أضرار الإصابة بالنيماتودا وقد يؤدى ذلك أيضًا إلى نقص اعدادها في التربة و يرجع ذلك إلى أن إضافة الكمبوست إلى التربة يؤدى إلى زيادة تماسك التربة وتحسين خواصها خاصة الاراضى الرملية في المناطق الصحراوية كما أثبتت التجارب ايضا أن إضافة الكمبوست يقوى النبات ويجعله مقاوم للأفات ويسبب أيضًا في زيادة النشاط الحيوى لبعض الكائنات الدقيقة الهامة التي تعمل على تقوية حيوية النباتات والاقلال من الاصابة بالنيماتودا . كما اتضح ايضا من نفس النتائج ان التسميد العضوى يفوق التسميد المعدنى خاصة في الخضر مثل الخيار والكوسة . كما ان هذه التجارب اثبتت ان استخدام التظليل يحمى النباتات من التأثير الضار لحرارة الشمس في فصل الصيف وبذلك تكون النباتات اقل عرضة للعوامل البيئية التي تسبب ضعفها وايضا قلة انتاجها .

Scanned by CamScanner

المعاملات المختلفة التى تم استخدامها فى تجارب استخدام الكمبوست للحد من النيماتودا وأضرارها فى صحراء التحرير

تظليل نباتات الخضر فى الصيف يحميها من حرارة الجو

Scanned by CamScanner

معاملة لاتستخدم فيها الكمبوست

المعاملات المختلفة للكمبوست مقارنة بين عدم استخدام الكمبوست

Scanned by CamScanner

Scanned by CamScanner

٦ . المقاومة الكيماوية

وتستخدام المقاومة الكيماوية فى أضيق الحدود خاصة فى محافظة الفيوم حيث يتم استخدام المبيدات بصفة عامة فى حالة المحاصيل الاقتصادية ذات الأهمية القومية فقط.

لذا فإننا نلجأ إلى المقاومة باستخدام المبيدات النيماتودية فى الحالات القصوى.

ومن أهم أنواع المبيدات النيماتودية

١ . مدخنات التربة Fumigant nematicides

ويكون تأثير تلك المبيدات تحت سطح التربة حيث تنتشر فى صورة أبخرة بين حبيبات التربة ومن أهم انواعها بروميد الميثيل Methyl Bromide

٢ . مبيدات محببة او سائلة

وتحضر فى صورتحبيبات او سوائل او مساحيق ومن امثلتها التيماكور . الفيورادان . الفايدت . موكاب.

Scanned by CamScanner

استخدام الكيماويات لمقاومة النيماتودا في اضيق الحدود لمنع التلوث البيئي

Scanned by CamScanner

المقاومة الحيوية

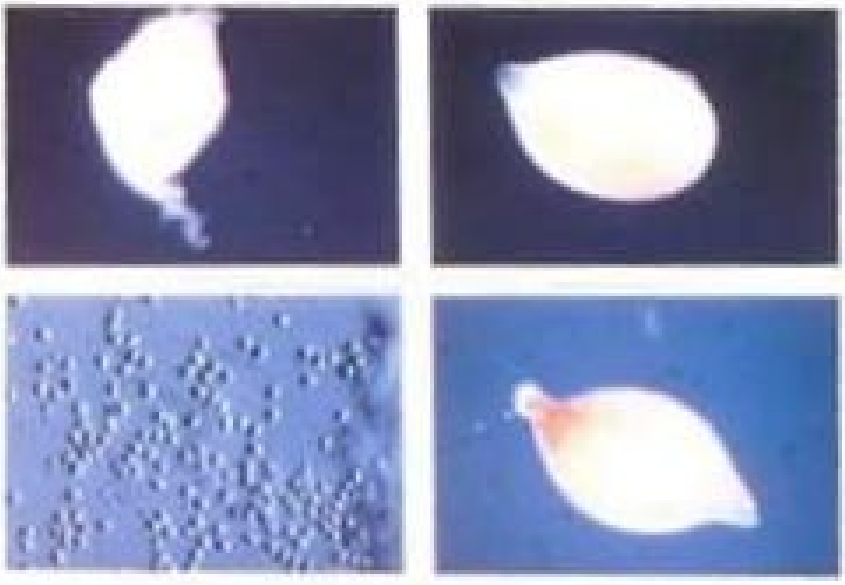
وتستخدم المقاومة الحيوية للحد من نشاط النيماتودا والاقلال من اعدادها وذلك بالاستعانة بكائن حى آخر ومن أشهر أنواع الأعداء الحيوية للنيماتودا الفطريات والبكتريا والفيروسات حيث تم تسجيل عدد كبير من الفطريات تتغذى على النيماتودا منها الفطريات التى تلجأ الى تكوين مصائد لزجة تقع فيها النيماتودا كما أن هناك فطريات تكون عقد لاحقة وهى كروية الشكل ويتم القضاء على النيماتودا عند التصاق النيماتودا بتلك العقد الفطرية او فطريات أخرى وتكون هيفاتها مصائد ميكانيكية عبارة عن حلقات وعند مرور النيماتودا خلال هذه الحلقات سرعان ما تنمو هيفات اخرى تقوم بامتصاص محتوياتها .

هذا بالاضافة الى وجود مجموعة كبيرة من البكتيريا التى تتطفل على النيماتودا مثل مجموعات الـ Pasteuria.Spp

ويعتبر أسلوب المقاومة الحيوية باستخدام كائن حى آخر طريقة غير عملية فى مصر نظراً لصعوبة إكثار الكائنات الحية التى تستخدم فى المقاومة الحيوية هذا بالاضافة الى ارتفاع تكاليف إكثارها كما أن تلك الطرق تحتاج إلى أيدى مدربة والى درجة عالية من الدراية بها .

نيماتودا مصابة بالباستريا

Scanned by CamScanner



نيماتودا الحوصلات محاطة ببعض انواع البكتريا التي تستخدم لمقاومتها

بعض انواع الفطريات المتطفلة على النيماتودا

عقد كروية الشكل من الفطريات لاصطياد النيماتودا

بعض انواع البكتريا تسبب هلاك النيماتودا

Scanned by CamScanner

كيف تحدد المشكلة النيماتودية

أولاً :

١ . **إعداد العينة:** يجب إعداد العينة بخلط ١٠ . ٢٠ جورة من التربة. والعينة تؤخذ بواسطة اسطوانة التربة أو الجاروف أو الكوريك. ويمكن إزالة الطبقة السطحية من التربة بعمق ١ بوصة ثم تأخذ العينة أسفل الطبقة السطحية .

من أين تؤخذ العينة؟ عند تشخيص مشكلة فى النبات تجمع العينة من حول الجذور الشعرية ومن المستحسن إرسال عينات أخري إضافية من النباتات السليمة للمقارنة. ويراعى جمع العينة عندما تكون الرطوبة الأرضية مناسبة وتجنب الرطوبة الزائدة أو التربة الجافة بشدة.

وتراعى التعليمات التالية تبعاً لنوع المحصول:

أ . **المحاصيل الحولية** (مثل الخضروات ومعظم نباتات الزينة والمحاصيل الحقلية) تجمع العينة من منطقة الجذور لـ ١٠ . ٢٠ نبات متأثرة بالمرض ولم تمت بعد متضمنة الجذور الصغيرة المغذية مع مراعاة إزالة الطبقة السطحية وأخذ العينة على بعد ٦ . ٨ بوصة.

ب . **الأشجار المعمرة** مثل أشجار الفاكهة إذا كان العديد من الأشجار متأثرة وتشمل جور عديدة أو إذا كان جورة واحدة فقط تتأثر بالإصابة تؤخذ العينة حول النبات ويستخدم لذلك الكوريك حتى يمكنه التعمق فى منطقة ظل الشجرة للحصول على الجذور المغذية الصغيرة وكل عينة يجب أن تحتوى على قطع صغيرة من الجذور والتربة من حولها تماماً.

ج. **المسطحات الخضراء** تجمع العينة من ١٠ . ٢٠ جورة من المنطقة المصابة والتى لم تمت بعد على عمق ٣ . ٤ بوصة من حول النباتات المصابة مع تجنب الأماكن الخالية من الحشائش والعينة يجب أن تتكون من معظم التربة وقطع الجذور ولا تحتوى على أجزاء خضرية.

د . **العينة التقديرية** وهى عينة تؤخذ لتقدير النيماتودا التى من المحتمل أن تصيب المحصول القادم المراد زراعته حيث إن النيماتودا من السهل عدها وتقديرها فى نهاية موسم النمو وبالتالى فإن محاصيل الربيع تؤخذ عيناتها قبل شهر يناير وهذا النوع من العينات يجب أن ينسب إلى المساحة المجموع منها العينة حيث تجمع العينات بانتظام من المساحة المراد مسحها وتكفى عينة واحدة لكل

Scanned by CamScanner

فدان واحد فى حالة بعض المحاصيل مثل الذرة. فول الصويا كما إن عينتان يلزم أخذها من كل فدان فى حالة المحاصيل عالية القيمة الاقتصادية.

ثانيا :

١ . **اخلط الجور مع بعضها بعناية** ثم توضع ١ . ٢ من التربة فى كيس بلاستيك يحتوى على عديد من الجذور الصغيرة بقدر الإمكان مختلطة بالتربة ويغلق عليها الكيس جيداً.

٢ . **اكتب اسمك على الكيس من الخارج ورقم العينة** وأى معلومات أخرى تساعد المعمل على عدم اختلاط عينتك بالعينات الأخرى. اكتب البيانات على الكيس باستخدام قلم فلوماستر ثابت أو باستخدام قلم جاف على ورقة لاصقة تلصق على الكيس من الخارج (لا تضع الورقة داخل الكيس حتى لا تبلل ويزال الكلام).

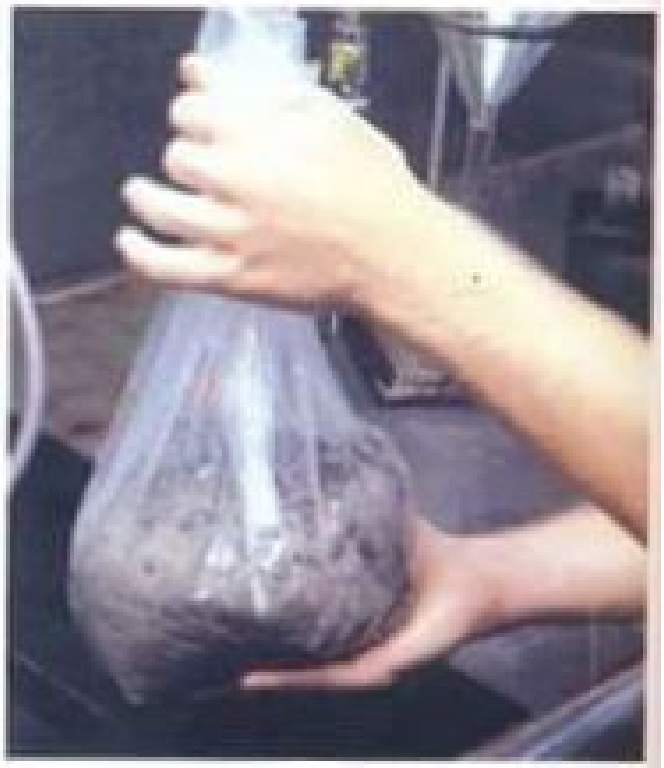
٣ . **التداول وإرسال العينة:** لا تترك العينة معرضة لضوء الشمس المباشر حيث إن النيماتودا تموت بالحرارة والتجفيف. كذلك لا تضيف ماء إلى العينة حتي ولو بدت لك إنها جافة فقط. وأرسلها حتى تتسلمها بنفس الظروف التى جمعتها بها لأن النيماتودا إذا ماتت أثناء تداولها فإنها لا تستخلص بالمعمل وبالتالى ستحصل على نتائج غير دقيقة.

٤ . **اكمل نموذج التحليل بالمعلومات المطلوبة** اكتبها بوضوح وتأكد من المعلومات المكتوبة على كيس العينة وقارنها بتلك المكتوبة فى نموذج التحليل. اكمل المعلومات عن تاريخ المحصول السابق والأعراض.. إلخ حيث إن تلك المعلومات تساعدنا على التشخيص الدقيق ومن الضرورى جداً تحديد النبات أو السلالة المزروعة إن أمكن لكى يمكن التشخيص الدقيق والتوصية السليمة.

تنقل العينات بعد ذلك إلى المعمل لتحليل العينة.

Scanned by CamScanner

خطوات الاستخلاص



١. بعد التأكد من سلامة إجراءات أخذ العينة وأيضاً طريقة الحفظ يتم خلط العينة خلطاً جيداً.

٢. يؤخذ حوالي ٥٠ سم٣ من التربة.

٣. يحضر دورق يوضع عليه مصفاة صغيرة.

٤. توضع عينة التربة في المصفاة.

Scanned by CamScanner

٥. تغسل العينة بالماء.

٦. تترك العينة لمدة ٣٠ ثانية حتى تترسب حبيبات التربة الكبيرة.

٧. تصفى محتويات الدورق في مصفاة ذات ثقوب ٣٢٥ في البوصة الطولية.

٨. تشكل المصفاة وعليه متبقيات التربة التي تحتوي على النيماتودا.

Scanned by CamScanner

١٣ . شكل لأنبوبة جهاز الطرد المركزى وبها العينة وترقم الأنبوبة برقم العينة ويتم تكرار الخطوات السابقة، حتى يصل إلى ثماني عينات وهم عدد أنابيب الطرد المركزى فى الدورة الواحدة.

١٤ . يتم تشغيل جهاز الطرد المركزي لمدة ٤ دقائق على سرعة ٣٦٠٠ دورة في الدقيقة.

١٥ . يتم استخراج العينات من جهاز الطرد المركزى ويتم التخلص من الجزء العلوى من العينة بمنتهى الدقه.

١٦ . يتم الاحتفاظ بالترسبة الراكدة فى قاع الأنبوبة.

Scanned by CamScanner

١٧ . يضاف المحلول السكري (بتركيز ٥٠٠ جرام من السكر لكل لتر ماء) إلى أنبوبة الطرد المركزي التي تحتوي على التربة.

١٨ . تمزج الأنبوبة جيداً وذلك لخلط المحلول السكري مع التربة.

١٩ . يتم اعادة نفس الخطوة مع جميع العينات ولوضع العينات في جهاز الطرد المركزي وذلك لمدة ٤ دقائق ٣٦٠٠ لفة في الدقيقة.

٢٠ . تأخذ العينة من جهاز الطرد المركزي لتجد طبقتين طبقة الماء العلوية وهي التي تحتوي على النيماتودا عالقة في المحلول السكري.

Scanned by CamScanner

٢١ . يتم إضافة محتوي الأنبوبة في منخل النيماتودا الضيق ٥٠٠ ثقب في البوصة المطولية.

٢٢ . تغسل العينة وتضاف إلي طبق تيري لعدها لتحديد الأعداد وأيضاً تحديد نوع النيماتودا.

العينه جاهزه الآن للفحص الميكروسكوبى

الفحص الميكروسكوبى لتحديد أنواع النيماتودا

Scanned by CamScanner

١ . يتم تجهيز العينة الخاصة بالجذور وتحديد كل المعلومات الخاصة بالعينة

٢ . يتم الاكتفاء بحوالى ٢ جرام فقط من كل عينة ويفضل الجذور الرقيقة الرفيعة

٣ . يتم وزن العينة

٤ . يتم تحضير طبق بلاستيك عميق وايضاً شبكة سلك

Scanned by CamScanner

٥ . يضاف الشبكة السلك الي الطبق

٦ . توضع ورقة الكلينكس على الشبكه والطبق

٧ . يضلف ماء الي ورقة الكلينكس كما هو موضح بالصوره

٨ . توضع العينة في خلاط منزل ويضاف إليها ١/٣ من حجم زجاجة الخلاط بالماء ويتم تشغيل الخلاط لمدة ٢ دقيقة

٩ . يتم التخلص من العينة وذلك عن طريق صب هذه العينة في المنخل الصغير

١٠ . يتم غسيل الخلاط من الداخل جيداً للتخلص من بقايا الجذور

Scanned by CamScanner

١١ . يتم الغسيل مرة ثانية وتضاف الى المنخل المناسب

١٢ . يتم تجميع العينة فى أحد أركان المنخل.

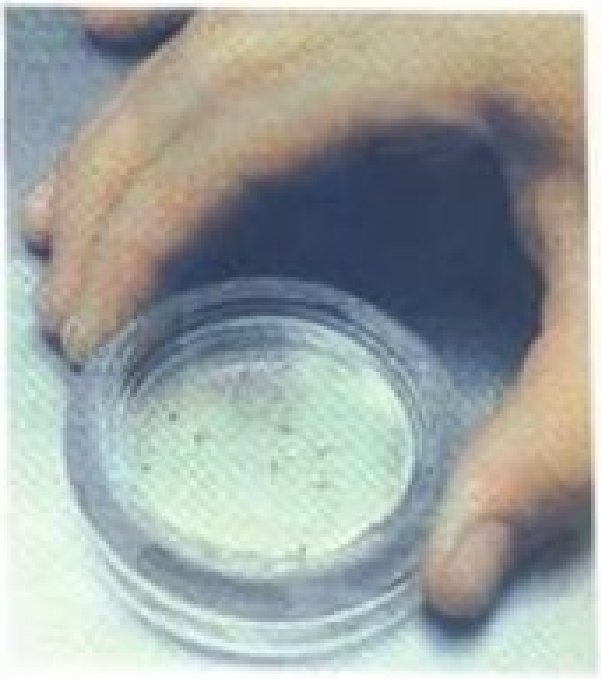
١٣ . تضاف محتويات المنخل فى الطبق الذى تم إعداده سابقاً.

١٤ . لابد من التأكد أن الكمية كلها تم تصفيتها فى الطبق المعد لذلك

١٥ . يتم التأكد من أن العينة النباتية مغطاة تماماً بالماء.

١٦ . يتم إغلاق ورقة الكلينكس على العينة ويضاف رقم العينه وتترك لمدة ٢٤، ٤٨ ساعه فى المعمل بعد ذلك يتم التخلص من ورقة الكلنيكس وعليها الجذور وتصب محتويات الطبق فى المنخل ثم الى طبق بترى

Scanned by CamScanner



١٧ . العينه فى طبق بترى تمهيداً للفحص الميكرسكوبى.

١٨ . يمكن استخدام Compound ميكروسكوب للتأكد من اسم النيماتودا وأيضا يمكن التقاط صور عن طريق الميكروسكوب.

الجهاز المستخدم فى معمل النيماتودا بكلية الزراعة بالفيوم لفحص العينه وتصويرها

Scanned by CamScanner

الصفات المورفولوجية والتشريحية التى تساعد على التعرف على الأنواع المختلفة للنيماتودا

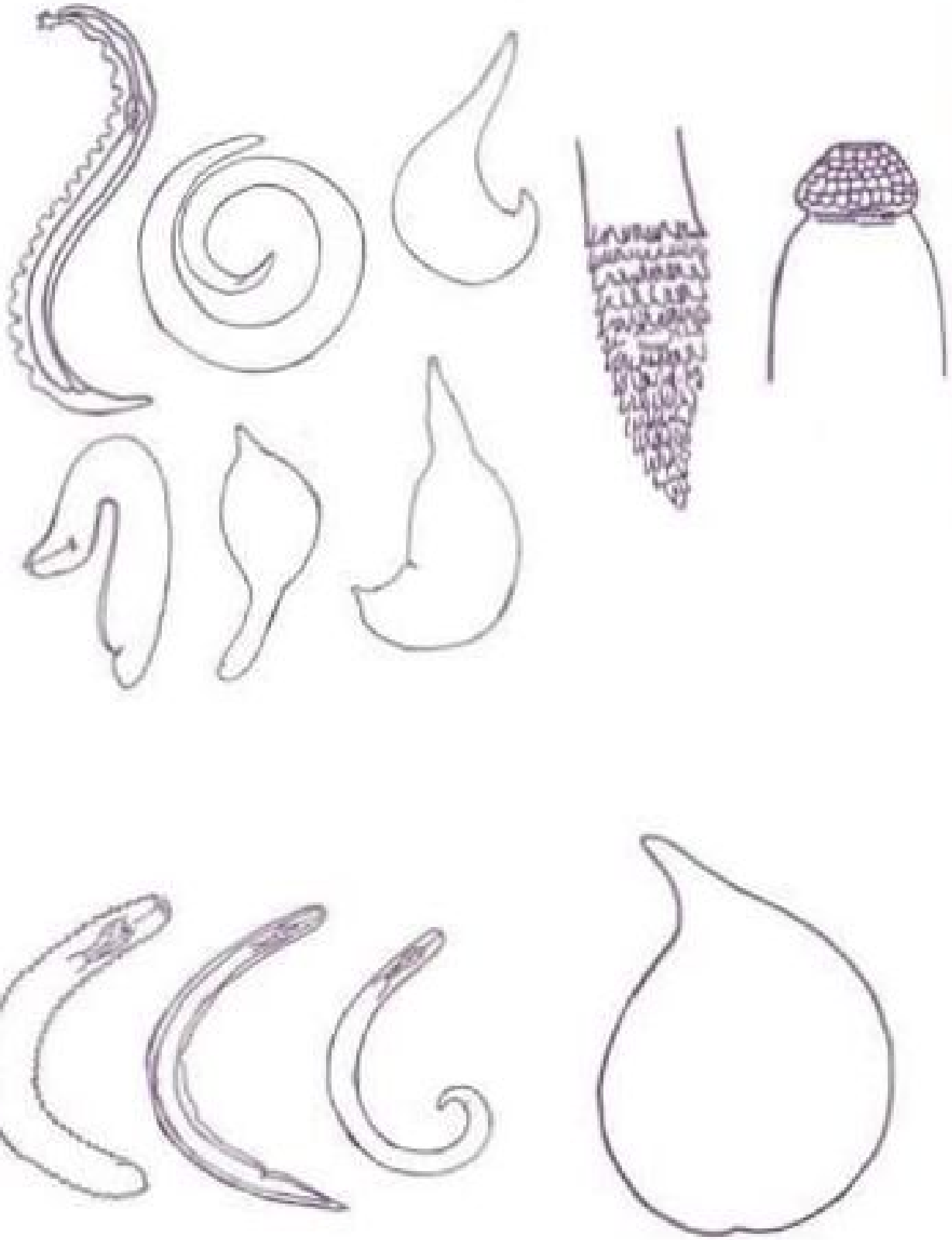
الشكل الخارجي للجسم

■ اختلاف الشكل الخارجى للجسم يحدد نوع النيماتودا إلى حد كبير والشكل يختلف من الشكل الدودى أو الليموني أو المستدير أو الكلوى أو الكمثرى.

■ أيضًا شكل طبقة الكيوتيكل من الخارج ووجود تحزيزات على الطبقة الخارجية للجلد.

Scanned by CamScanner

الشكل الخارجى للجسم



Scanned by CamScanner

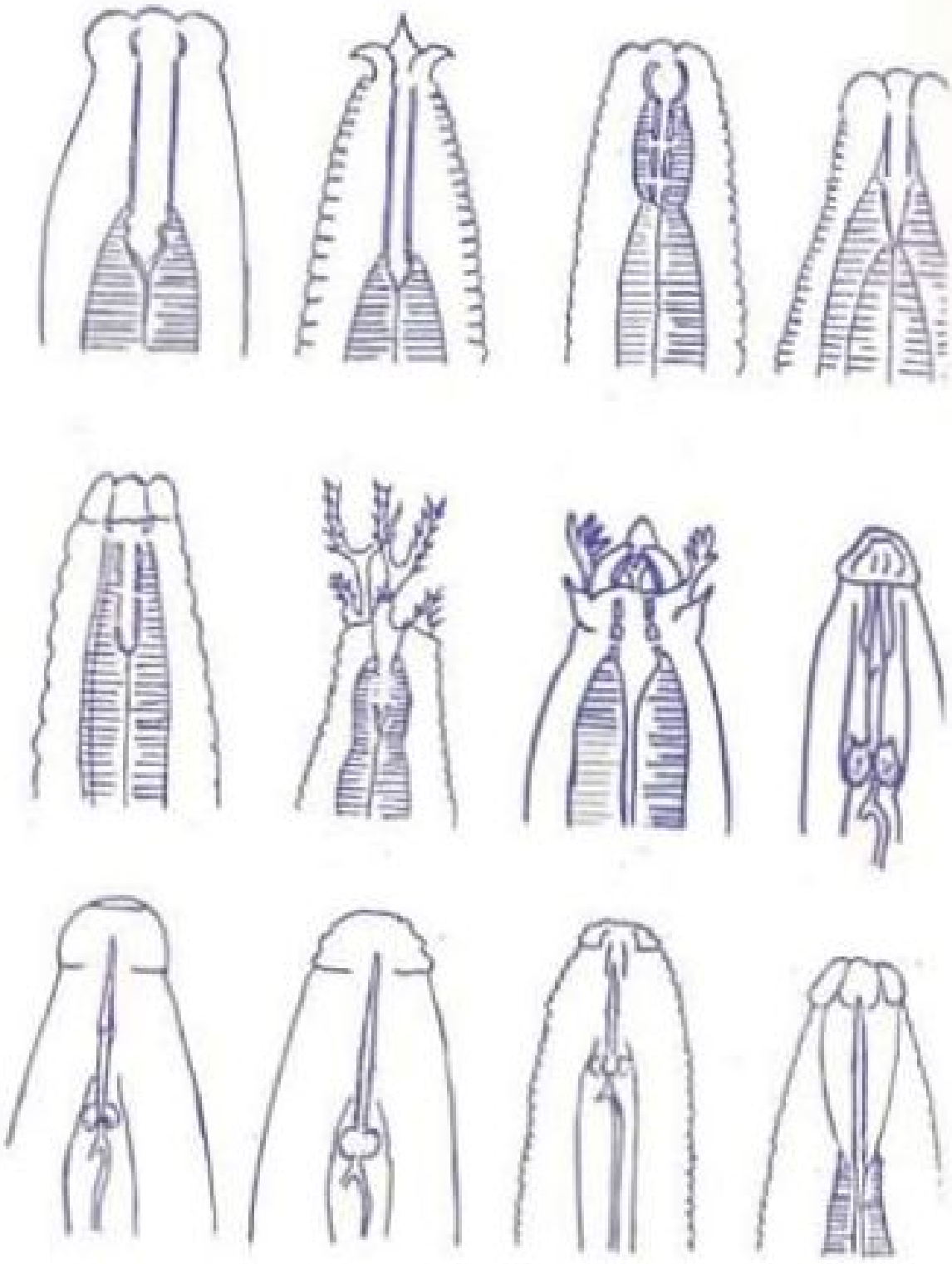
شكل رأس النيماتودا

■ يعتبر شكل الرأس من المحددات الرئيسية لنوع النيماتودا. ويستخدم شكل فتحة الفم في التعرف على نوع النيماتودا سواء كانت أجزاء فمية على شكل أسطواني (النيماتودا المرمية) أو بها أسنان أو روح.

■ كما أن وجود زوائد على الرأس من عدمه يعتبر عامل هام في تحديد نوع النيماتودا.

Scanned by CamScanner

شكل رأس النيماتودا والزوائد



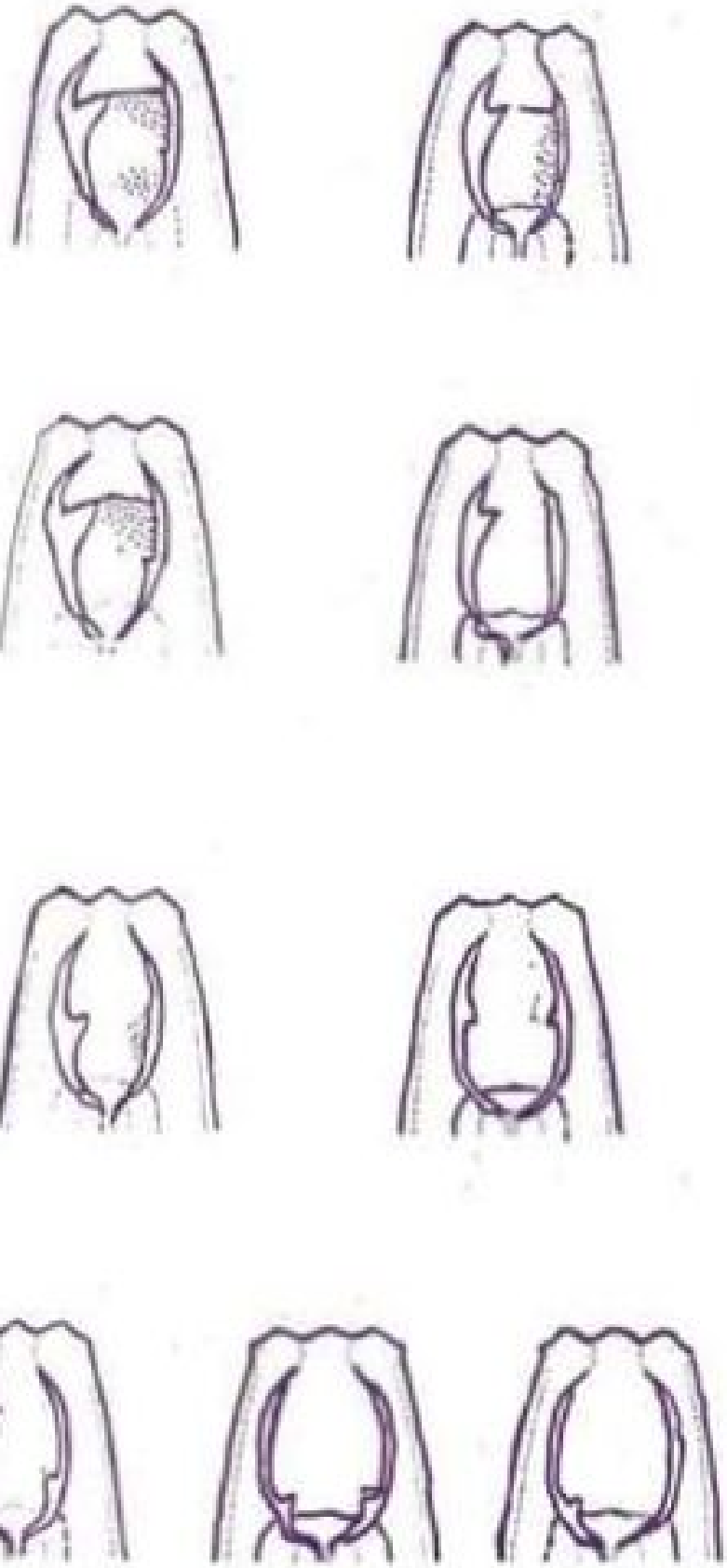
Scanned by CamScanner

تجويف الفم فى النيماتودا المفترسة

وهى النيماتودا التى يحتوى الفم فيها على أسنان ويطلق عليها نيماتودا (مفترسة) حيث إنها تتغذى على الكائنات الحية الدقيقة الموجودة فى التربة أيضًا بعض الأنواع منها تعتبر محرض للإنسان ويختلف عدد الأسنان وترتيبها وحجمها من نوع لآخر وتساعد هذه المعلومات على التوصل إلى نوع النيماتودا .

Scanned by CamScanner

تجويف الفم



Scanned by CamScanner

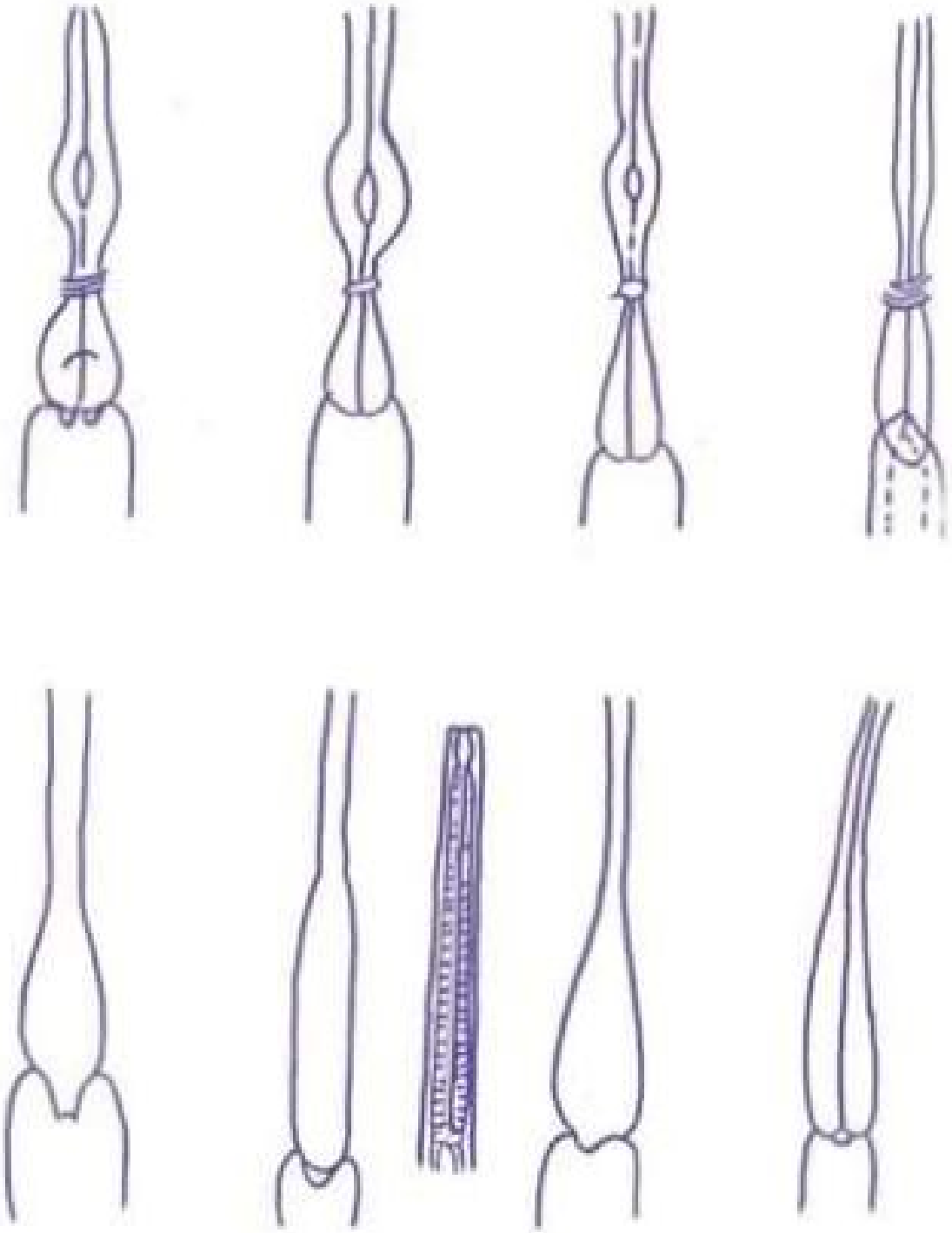
شكل المرئ

■ يساعد شكل المرئ فى التعرف على نوع النيماتودا فهناك المرئ الذى يتكون من جزء واحد أو جزئين أو ثلاثة.. وهذا يتوقف على نوع النيماتودا.

■ كما أن بعض أنواع النيماتودا تحتوى على مرئ عضلى وبعض الأنواع الأخرى يوجد بها المرئ عضلى ونموى مما يساعد على التعرف على نوع النيماتودا.

Scanned by CamScanner

شكل المرئ



Scanned by CamScanner

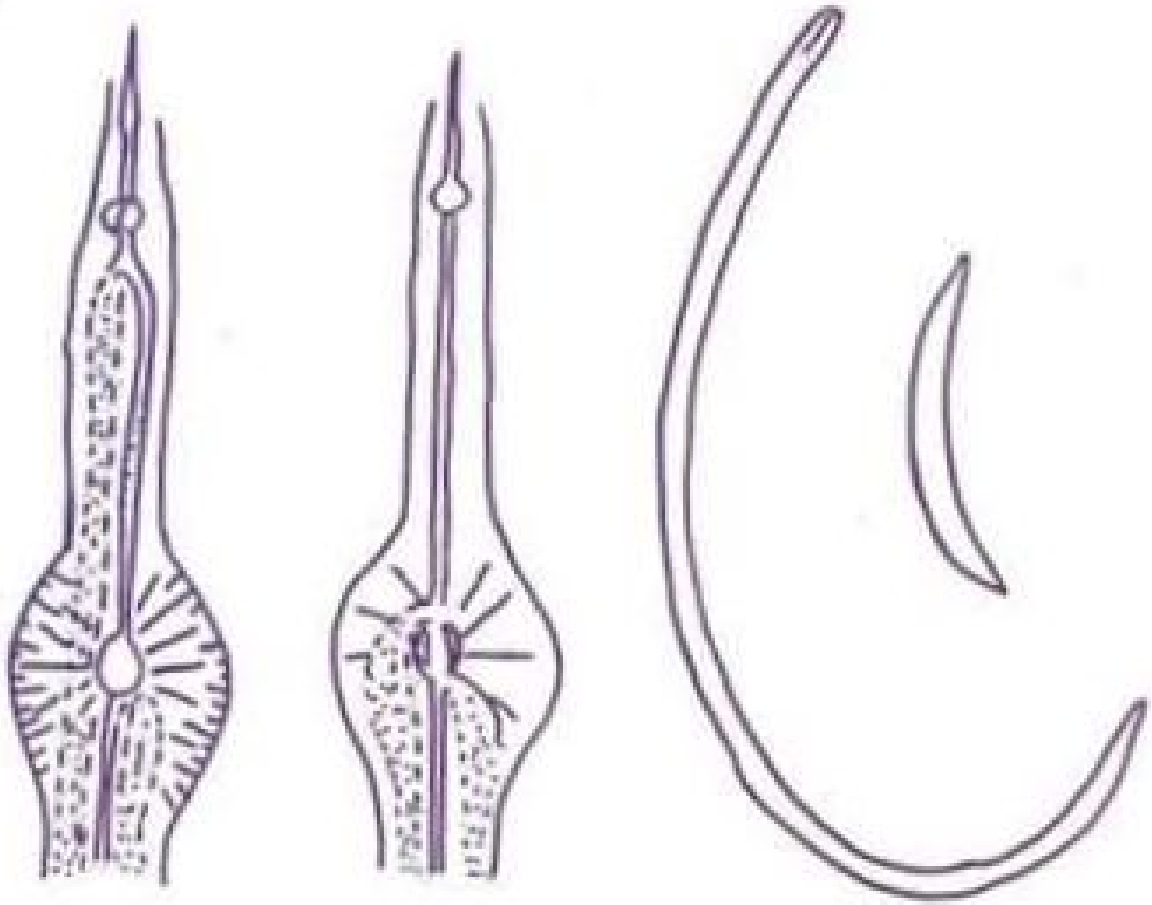
منطقة البصيلة الوسطية والذيل

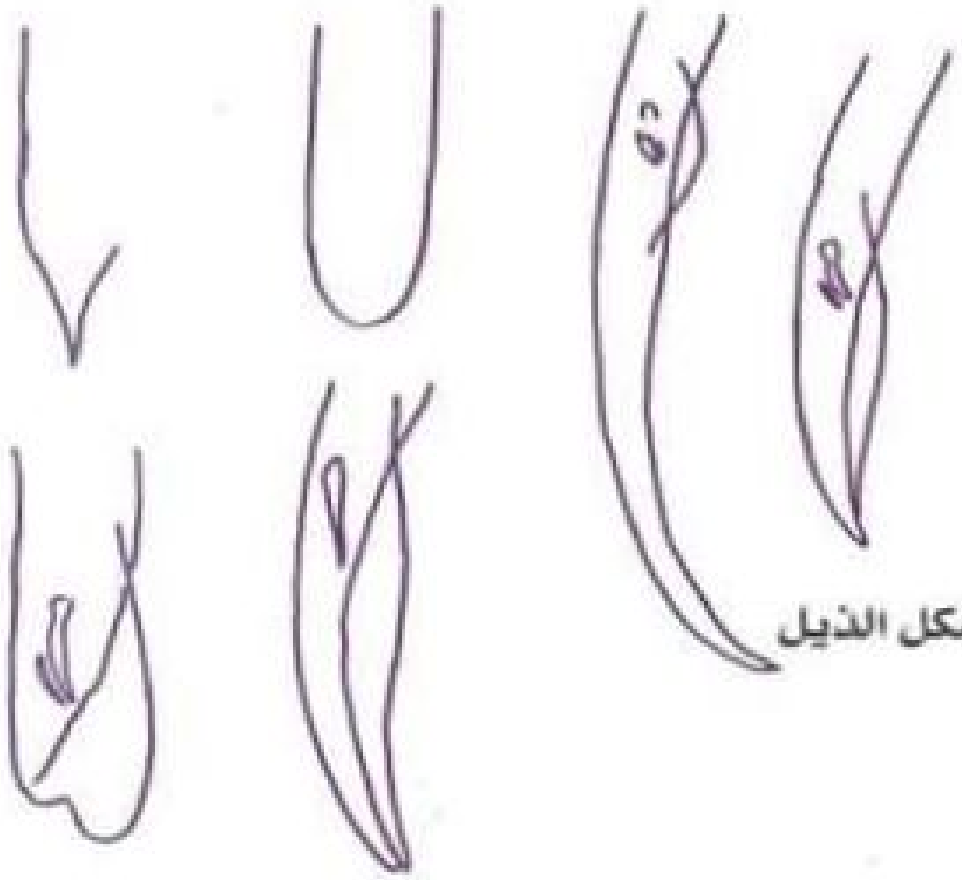
■ أيضًا من الصفات التي تساعد على التعرف على نوع النيماتودا منطقة البصيلة الوسطية حيث إنها أحيانًا مستديرة تمامًا وأحيانًا مربعة وأحيانًا أخرى مستطيلة كما أن الغدد الظهرية الموجودة في البصيلة القاعدية لها قناة.. هذه القناة إما أن تفتح قرب قاعدة الروح أو تفتح في البصيلة الوسطية.

وهذه الصفات التي تساعد في تحديد نوع النيماتودا.

■ كما أن شكل الذيل يحدد بشكل كبير نوع النيماتودا الذي يختلف من المستدير إلى المستدق كما أن وجود البيرسا Bursa في الذكر وشكلها يحدد نوع النيماتودا حيث إن شكل البيرسا يختلف باختلاف نوع النيماتودا أيضًا شكل شوكتا الجماع يساعد في التعرف على نوع النيماتودا.

Scanned by CamScanner





شكل الذيل

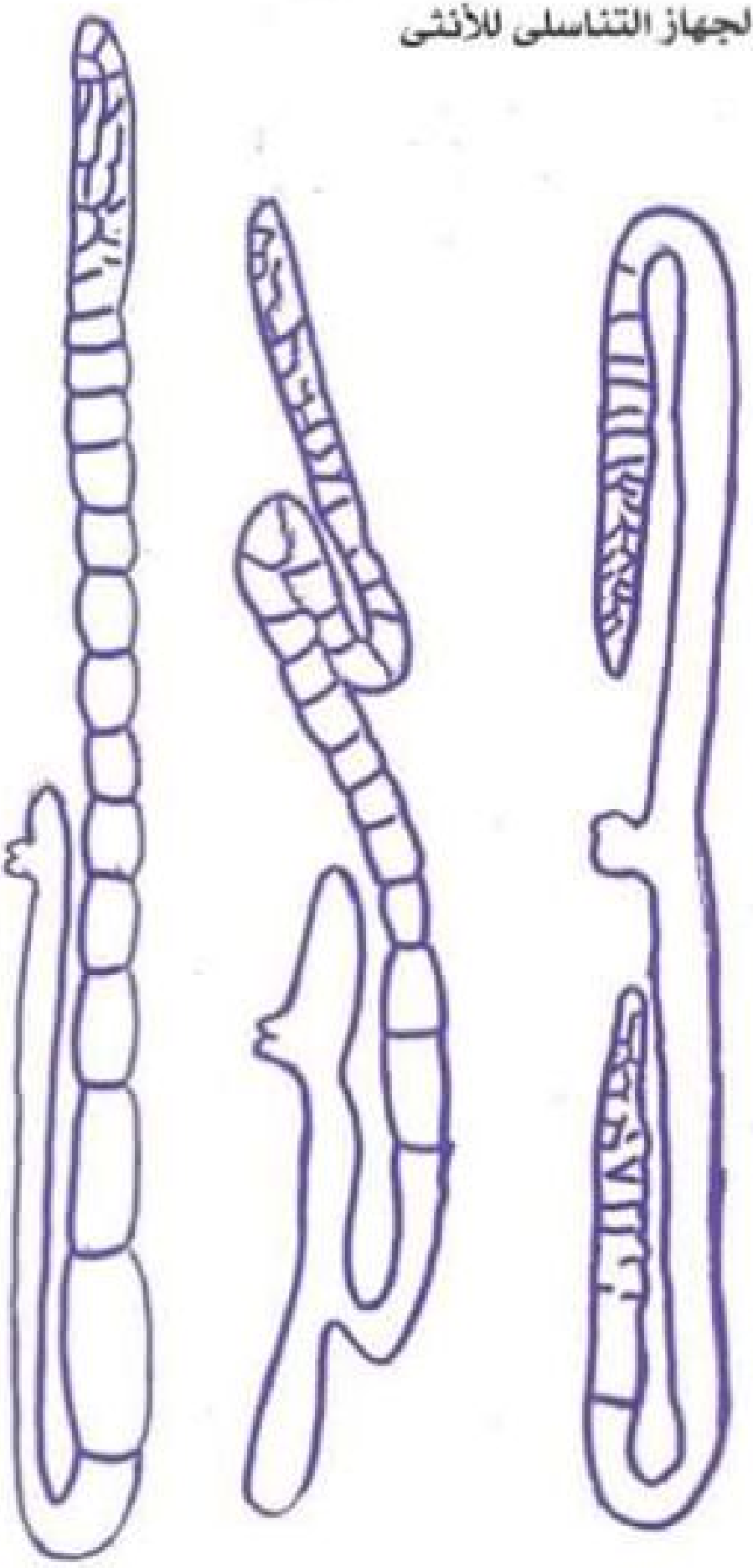
Scanned by CamScanner

الجهاز التناسلى للأنثى

رغم أن التركيب الأساسى للجهاز التناسلى فى الأنثى يعتبر واحد .. إلا أن الفتحة التناسلية ومكان وجودها سواء فى منطقة الذيل أو وسط الجسم يساعد كثيراً فى التعرف على نوع النيماتودا .

كما أن مكان الفتحة التناسلية فى الأنثى يحدد عدد المبايض بها . فإذا كانت الفتحة التناسلية فى وسط جسم النيماتودا دل ذلك على وجود مبيضين بينما وجود الفتحة التناسلية فى منطقة الذيل يدل ذلك على وجود مبيض واحد وهذا من العوامل المحددة والهامة فى تحديد نوع النيماتودا .

Scanned by CamScanner



Scanned by CamScanner

معمل البيوتكنولوجى والنيماتودا بكلية الزراعة بالفيوم / جامعة القاهرة

لمزيد من المعلومات الاتصال بمعمل النيماتولوجى والبيوتكنولوجى

أ.د. سناء هارون

تليفون وفاكس : ٠٨٤/٣٤٣٩٧٠

E-mail : gmnp@hotmail.com

E-mail : sanaaharoon@hotmail.com

Scanned by CamScanner

ملخص عن النشاط العلمى

للدكتورة / سناء هارون

■ د. سناء هارون حاصلة على بكالوريوس العلوم الزراعية عام ١٩٧٣ ، ثم الماجستير والدكتوراه من جامعة فلوريدا بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٨٣ وذلك فى تخصص عـــام (علوم الحـــــيوان) والتخصص الدقيق فى علم النيماتولوجى.

■ بدأت العمل فى جـــامعة القاهرة فرع الفيوم عام ١٩٨٦ وتدرجت من مدرس إلى أستاذ إلى وكيل الكلية سنة ١٩٩١.

■حصلت على المركز الأول فى دورة المعلم الجامعى فى عام ١٩٨٩.

■ قامت بالتدريس كمعيد ومدرس مساعد فى جامعة فلوريدا .

■ قامت بالتدريس لأكثر من ١١ منهج علمى فى مجال النيماتود وبيولوجى وعلوم الحيوان وعلوم البيولوجيا الجزيئية والاستخدامات العملية والعلمية للتقنيات الحديثة فى مجال النيماتود.

■ قامت بنشـــر ١٥ ورقة علمية فى المجلات العلمية المتخصصة محليا ودوليا وتقـــوم بالاشراف على ٩ من طلاب وطالبات الدراسات العليا معظمهم يعمل فى مجـــال التقنيات الحديثة للنيماتود وبعضهم حصل على رســـالة الماجستير والدكتوراه.

■ حضرت أكثر من ٢٦ مؤتمر علمى محلى ودولى فى كثير من دول العالم كما قامت بالقاء بحـــوث علمية فى كندا وجواتاموب وامريكا والمـــانيا كما تم اختيارها رئيسة جلســـة التقنيات الحـــديثة للنيماتود فى مؤتمر النيماتود بجنوب افريقيا.

■ الباحث الرئيسى لسبع مشروعات رئيسية ممولة من وزارت الزراعة واتحاد السوق الأوروبية للجـــانب الألمانى والفرنسى كان معظمهم فى مجال التقنيات الحـــديثة إســـتخدامات البيوتكنولوجى فى النيماتود.

■ مثلت مصر فى الدورة الســـابقة للاتحاد الدولى لفيدرالى لعلوم النيماتود على مســـتوى العالم عام ١٩٩٦ كما تم اختيارها للدورة الحالية حتى عام ٢٠١٠.

■ حصلت على جـــائزة الدولة التشجيعية فى العلوم عام ١٩٩٨ كما تم اختيارها ٢٠٠٢ من أحسن ٥٠٠ عالم على مستوى العالم فى مجال علم النيماتود من الولايات المتحدة الأمريكية.

■ لها كتاب عـــن ، مقدمة فى علم الحيوان ، باللغة الانجليزية ، كما قـــامت بنشر كتيبات خاصة بالامراض النيماتودية وكيفية مقاومتها.

■ عضو فى ٩ جمعيات علمية ودولية منذ ١٩٨٦.

■ حصلت على منح من دول أوروبية والولايات المتحدة الأمريكية على مدار ١٤ عام حيث حصلت على ثلاث منح مـــن جامعة فاجنج بهولندا كما حصـــلت على منحتين من الحكومة الألمانية للعمل فى جـــامعة هوهنهايم بمقاطعة اشـــتوت جارت بالمانيا. كما قامت وزارة الزراعة الأمريكية بالتعاون مع وزارة الزراعة المصرية بايفادها فى منحة تدريب لمدة ٨ اشهر بمعامل التقنيات الحديثة للنيماتود بمقاطعـــة بلتزفيل بـــــولاية ميرلاند الأمريكية. أيضـــــا حصـــلت على منحة الســـلام للتدريس واجـــــراء بحـــوث فى مجـــال النيماتود بجامعة ميرلاند بمقاطعة برنس جورج الأمريكية.

■ قامت بتجهيز والاشراف على المعمل المركزى بكلية الزراعة بالفيوم. كما قامت بانشـــاء معمل النيماتولوجى والبيوتكنولوجى بالكلية .

■ تعمل مستشـــار لمركز تنمية الصحراء والتابع للجامعة الأمريكية منذ عـــام ١٩٩٧ وتم اختيارها عام ٢٠٠٣ للعمل كمســـتشار لمشـــروع المكافحة المتكاملة للآفات (مشروع هولندى / مصرى) فى عام ٢٠٠٣.

■ لها انشطة اجتماعية فهى المنسق العام لبرامج الأمومة والطفولة بمحافظة الفيوم ومنسق مبادرة تعليم الفتيات . كما انها عضو لجنة المحافظات بالأمانة العامة للمجلس القومى للمرأة بالقاهرة . وقامـــت بتمثيل مصر فى المؤتمر الدولى للجمعيات الأهلية والذى حضره ممثلين من جميع دول العالم بواشنطن فى أكتوبر ٢٠٠١.

■ كما انها رئيســـة مجلس إدارة جمعية دار الحنان التى تعنى بالأطفال ذوى الاحتياجات الخاصة والأطفـــال بلا مأوى والأطفال الأيتام.

Scanned by CamScanner

- النيماتودا ، الصفات المورفولوجية والتشريحية
- أهم أنواع النيماتودا فى مصر والعالم
- مظاهر الإصابات النيماتودية
- الطرق المختلفة لمقاومة النيماتودا
- نتائج بعض التجارب الحقلية لمقاومة النيماتودا
- طرق إستخلاص النيماتودا من التربة والجذور
- أهم أنواع النيماتودا التى ظهرت فى الاراضى الزراعية المستصلحة
- استخدمات تكنولوجيا البيولوجيا الجزيئية فى مجال النيماتودا

إخراج وتنفيذ مجلة أشراقة

غير مخصص للبيع

Scanned by CamScanner