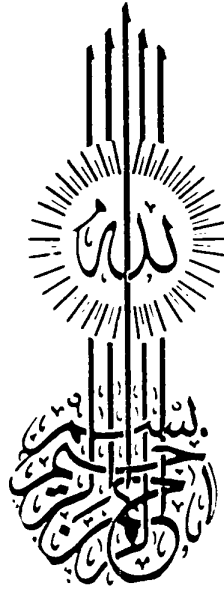


أمجد النقيب



المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة الملك سعود
كلية الزراعة
مركز الإرشاد الزراعي

المرشد العملي في تشخيص أمراض النبات النيमतودية

مادة علمية

د. أحمد عبد السميع إبراهيم د. أحمد بن سعد الحازمي

د. فهد بن عبد الله بن علي اليحيى

قسم وقاية النباتات

نشرة إرشادية رقم (٨٢)

إعداد إرشادي

مركز الإرشاد الزراعي

ح) جامعة الملك سعود، ١٤٢٠هـ - (١٩٩٩م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

إبراهيم. أحمد عبد السميع

المرشد العلمي في تشخيص أمراض النبات النيماطودية / أحمد

عبد السميع إبراهيم، أحمد سعد الحازمي، فهد عبدالله علي اليحيى - الرياض.

٧٨ ص؛ ١٧ × ٢٤ سم

ردمك : ٩٩٦٠ - ٠٥ - ٩٦٤ - ٢

ردمد : ١٣١٩ - ١٢٢٥

١ - النبات - أمراض أ - الحازمي، أحمد سعد (م. مشارك)

ب - اليحيى، فهد عبدالله علي (م. مشارك) ج - العنوان

٢٠/٠٦٧١

ديوي ٩٣٢

رقم الإيداع : ٢٠/٠٦٧١

ردمك : ٩٩٦٠ - ٠٥ - ٩٦٤ - ٢

ردمد : ١٣١٩ - ١٢٢٥

مطابع جامعة الملك سعود



المحتويات

صفحة

١	تقديم
٣	ما هي النيماتودا
٣	الشكل العام للنيماتودا المتطفلة على النبات
٥	أماكن تواجد النيماتودا المتطفلة على النبات
٥	أعراض الإصابة بالأمراض النيماتودية
٦	١- أعراض الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور
١٠	٢- أعراض الإصابة بنيماتودا حوصلات الحبوب
١٤	٣- أعراض الإصابة بنيماتودا الموالح
١٧	طرق جمع العينات للفحص النيماتودي
١٧	أولاً: أدوات جمع العينات
١٨	ثانياً: طرق جمع العينات
٢٧	طرق استخلاص النيماتودا من التربة والنبات
٢٧	أولاً: طرق استخلاص النيماتودا من التربة
٢٧	١- طريقة طبق ببيрман
٣١	٢- طريقة الصب والمناخل
٣٨	ثانياً: طرق استخلاص النيماتودا من الأنسجة النباتية
٣٨	١- طريقة تمزيق الأنسجة
٣٩	٢- طريقة النقع
٤١	٣- طريقة التحضين

صفحة

	التعرف على أهم الأجناس النيماتودية المتطفلة على النبات وأكثرها شيوعا.
٤٢	
٤٧	أولا : النيماتودا ذات المرئ القيني
٥٠	ثانيا : النيماتودا ذات المرئ الأفلندي
٥٢	ثالثا : النيماتودا ذات المرئ التيلندي
٦٨	رابعا: النيماتودا ذات المرئ الكريونيمي
٧٢	المراجع

تقديم:

بسم الله والصلاة والسلام على رسول الله، أخي القارئ: حين بدأنا نفكر في هذه النشرة كان هدفنا هو أن نقدم فكرة بسيطة عن ماهية النيماتودا المتطفلة على النبات، وأهم الأعراض المرضية التي تحدثها، وكيفية التعرف عليها بطريقة بسيطة سهلة يستطيع أن يقوم بها أي شخص بسهولة وبإمكانيات بسيطة جداً يمكن توفيرها في أي حقل أو مزرعة. ونحن في هذا الصدد لم نتعد حدود النشرة الإرشادية إلى نشرة علمية بحتة كما قد يظن البعض لأول وهلة وذلك لعدة أسباب؛ أولها أن الزراعة الحديثة قد أصبحت علماً أكثر منها مهنة تقليدية قديمة، وثانيها أن المزارع أو المستثمر الزراعي في أيامنا هذه - ولله الحمد والمنة - قد أصبح على اتصال بالعلوم الزراعية الحديثة وأصبح يستخدم أعلى التقنيات الزراعية ويستفيد من الهندسة الوراثية وزراعة الأسجة وخلافه من إبداعات العلم الزراعي الحديث، وثالثها أن أي مزرعة أو مشروع إنتاجي زراعي في عصرنا الحديث قد أصبح يدار بواسطة مجموعة من المهندسين الزراعيين من خريجي الجامعات والمعاهد الزراعية، ورابعها أن كثيراً من هذه المشاريع الزراعية سالفه الذكر قد أصبحت تضم من بين ما تضم مختبراً صغيراً يقوم عليه بعض ذوي الخبرة في مجال التعرف على الآفات والأمراض.

وهدفنا الأعمق من هذه النشرة هو أن نساعد إخواننا المهتمين بالمجال الزراعي في اتخاذ القرارات والتدابير اللازمة لعملية مكافحة، أو الحد من انتشار النيماتودا على أسس سليمة، لعدم إهدار أو تحميل

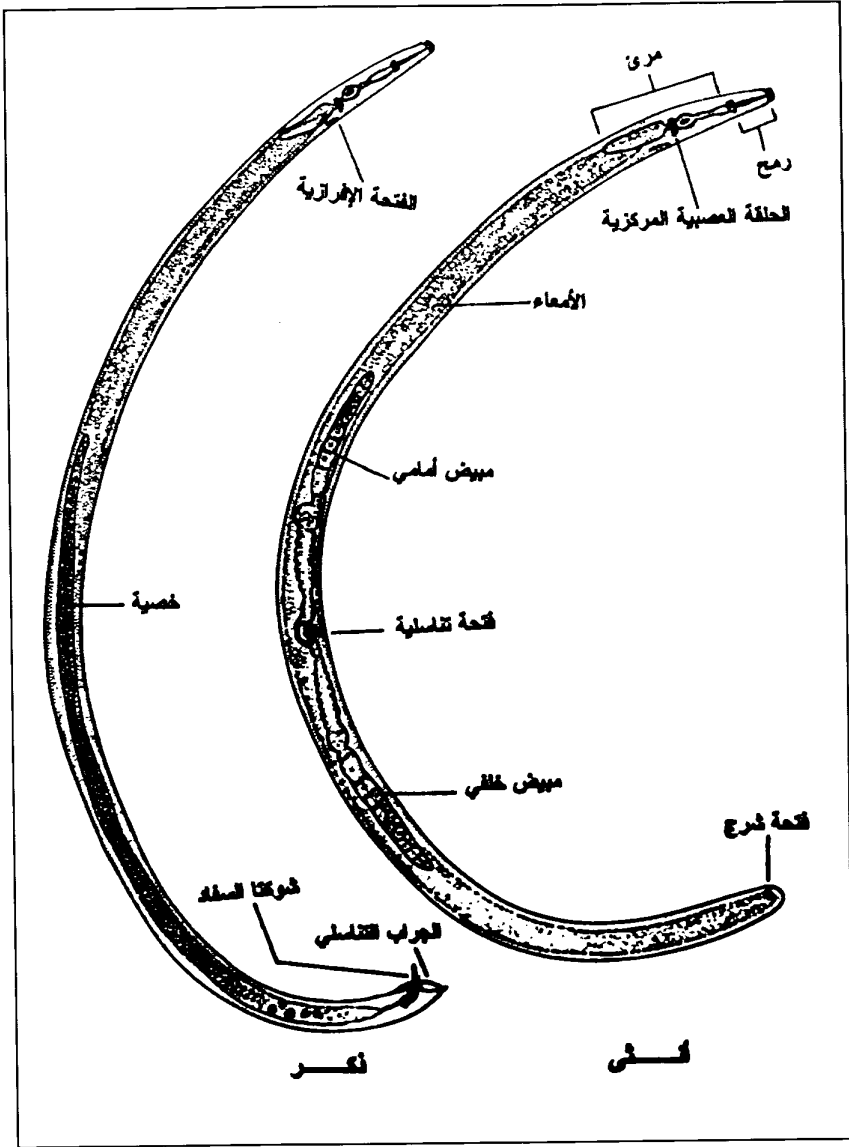
المنتج الزراعي أموالاً إضافية بدون داع أو لا طائل من ورائها، الأمر الذي قد يقلل من هامش الربح للمستثمر أو يزيد من تكلفة المنتج الزراعي على المستهلك. غير أننا لا ندعي الكمال أو بلوغ المراد، فالتقصير من سمات البشر، ولكنها محاولة مخلصمة منا لخدمة وطننا العزيز، نرجو أن تأتي بما رجوناها منها، وعلى الله القصد والسبيل.

ما هي النيماتودا:

النيماتودا بشكل عام هي حيوانات لا فقارية دودية الشكل غالباً، وتوجد في كل مكان على سطح الكرة الأرضية أينما توفرت الرطوبة. وبذلك فهي تعتبر ثاني أكبر المجموعات الحيوانية عديدة الخلايا بعد مجموعة الحشرات. والنيماتودا المتطفلة على النبات على وجه الخصوص لا تشكل أكثر من ١٠٪ من المجموع العام للنيماتودا على وجه البسيطة، وهي تتطفل إجبارياً على النباتات باختلاف أنواعها، وأغلبها متطفلات على المجموع الجذري، والقليل منها يتطفل على المجموع الخضري.

الشكل العام للنيماتودا المتطفلة على النبات:

النيماتودا المتطفلة على النبات في الغالب عبارة عن حيوانات صغيرة جداً يصعب رؤيتها بالعين المجردة إذ لا يزيد طولها عن ٥ مم، ولا يتجاوز عرضها ١، ٠ مم، وتأخذ أشكالاً دودية أو مغزلية أو خيطية، وهي شفافة اللون تحتوي على أجهزة هضمية وتناسلية وإخراجية وعصبية بسيطة (شكل رقم ١). إلا أن هناك عدداً محدوداً جداً من الأجناس التي تتخذ فيها الأنثى شكلاً منتفخاً يختلف من جنس لآخر، ويمكن للشخص المدرب أن يرى هذه الإناث بالعين المجردة إذ قد يصل حجمها إلى حجم رأس دبوس الورق، ومن أمثلة ذلك إناث نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الحوصلات. وأهم ما يميز النيماتودا المتطفلة على النبات هو وجود الرمح في مقدمة جسمها، والذي تخترق بواسطته جدر الخلايا النباتية، وتتغذى على محتوياتها.



شكل رقم (١): الشكل العام لأنثى وذكر نيماتودا متطفلة على النبات

أماكن تواجد النيماتودا المتطفلة على النبات:

توجد النيماتودا المتطفلة على النبات بصورة أساسية في الطبقة السطحية من التربة الزراعية على عمق ١٠ - ٢٥ سم، وتتركز حول جذور النباتات أساساً، وكذلك حول الشعيرات الجذرية لجذور لشجيرات والأشجار المعمرة. ونظراً لدقة أحجامها كما ذكر من قبل فإنها تنتقل وتنتشر من حقل إلى آخر دون أن يلحظها الكثير من عامة المشتغلين بالزراعة مسببة بذلك الكثير من المشاكل للمحاصيل الزراعية، ولا يدل عليها إلا أعراضها المرضية التي تسببها على النباتات.

أعراض الإصابة بالأمراض النيماتودية

تظهر أعراض الإصابة بالنيماتودا على كل من المجموع الخضري والمجموع الجذري للنبات. وتتمثل أعراض تغذية النيماتودا على الجذور بوجه عام في صورة تقرحات وجفاف وتعقد وتوقف للنمو، وبالتالي تتضاءل قدرة مثل هذه الجذور على الامتصاص، بل وتصبح أيضاً فريسة لغزو كائنات التربة الدقيقة. وهذه الأعراض في مجملها غير متخصصة وتتشابه إلى حد كبير مع أعراض بعض الأمراض النباتية الأخرى وخاصة أعراض نقص العناصر. وقد يبدو المجموع الخضري للنباتات المصابة أحياناً وكأنه سليم، ولكن الإنتاج المحصولي يقل بشكل تدريجي ومؤثر.

ويمكنك في الحقل الانتباه إلى أعراض الإصابة بالأمراض النيماتودية إذا شاهدت النباتات من بعيد وقد بدت فيها بقعاً صفراء أو جرداء متناثرة، إذ أن توزيع النيماتودا في الحقل عادة ما يكون غير

متجانس إلا في حالة التلوث الشديد والمتوطن، وهي حالة يبلغها الحقل بعد عدة سنوات من العدوى وغياب المكافحة. وإذا اقتربت من هذه البقع فإنك تجد النباتات وقد نمت صفراء ضعيفة شاحبة ومتقرمة وكأنها تعاني من العطش رغم توفر الماء، أو تجدها خالية كلياً أو جزئياً من النباتات تبعاً لشدة الإصابة ونوع النيما تودا.

وفيما يلي نوجز وصفاً تفصيلياً لأعراض أهم الأمراض النيما تودية وأكثرها شيوعاً بالمملكة العربية السعودية:

١- أعراض الإصابة بنيما تودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp.*:

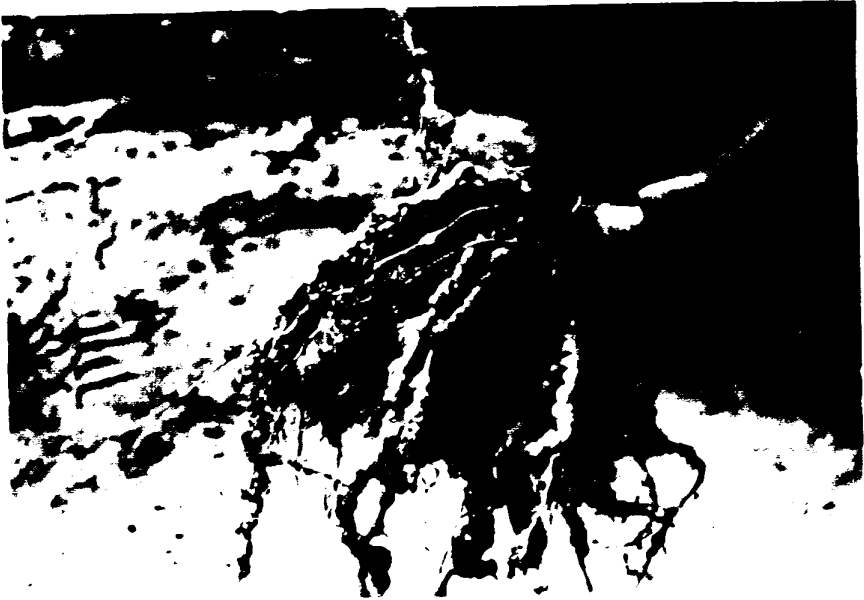
تظهر أعراض الإصابة بهذه النيما تودا في الحقول والبساتين بشكل مناطق أو بقع متناثرة من نباتات صفراء ضعيفة تظهر عليها أعراض الذبول سريعاً خاصة عند اشتداد درجة حرارة الجو صيفاً، وتتميز هذه المناطق أو البقع عموماً بعدم الانتظام في الشكل. أما في البيت المحمي فتظهر الإصابة على مجموعة من النباتات المتجاورة في الخط (ممكن أن تكون أكثر من مجموعة في الخط الواحد) يتخللها بعض النباتات السليمة ظاهرياً، ويختلف توزيع هذه المجموعات بين الخطوط وداخل الخط الواحد تبعاً لتوزيع وكثافة النيما تودا داخل البيت المحمي. وفي هذه الحالة يظهر على النباتات المصابة أعراض الذبول حتى في حالة توفر الماء، كما تبدو هذه النباتات صفراء اللون، وجافة أحياناً، ومتقرمة أحياناً أخرى، ثم تموت في النهاية (شكل رقم ٢).



شكل رقم (٢): أعراض الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور على نباتات الطماطم داخل أحد البيوت المحمية ببلدة العيننة بمنطقة الرياض. لاحظ اصفرار وجفاف وتقزم النباتات المصابة وتوزيعها بين النباتات السليمة.

وعند اقتلاع المجموع الجذري لنبات مصاب بنيماتودا تعقد الجذور من التربة بحرص لعدم تمزيقه، يلاحظ وجود عقد وأورام خاصة على الجذور الجانبية والمغذية، ويختلف حجم هذه العقد تبعاً للنوع السائد من هذه النيماتودا في التربة (يعرف من الأنواع التابعة لجنس " ميلويدوجاين *Meloidogyne* " حتى الآن ما يربو على ٧٠ نوعاً، وينتشر منها في المملكة بدرجة كبيرة نوعان رئيسان هما " ميلويدوجاين جافاتيكا

Meloidogyne javanica وميلويدوجاين إنكوجنيتا *Meloidogyne incognita* . وهذه العقد تكون خشنة الملمس وقد تعم الجذر كله أو بعضاً منه حسب كثافة النيماتودا في التربة ودرجة الإصابة، ويتحول الجذر المصاب بمرور الوقت إلى اللون البني، وقد يتعفن وتتحلل أنسجته نتيجة لدخول كائنات مترمة أو حتى متطفلة ساعدت النيماتودا على دخولها إلى الجذر بشكل أو بآخر (شكل رقم ٣). وفي هذه الحالة تقل كفاءة الجذر المصاب في امتصاص الماء والعناصر الغذائية من التربة إلى أدنى مستوى، وهذا هو السبب الذي يؤدي في النهاية إلى ظهور الأعراض السابق وصفها على المجموع الخضري.



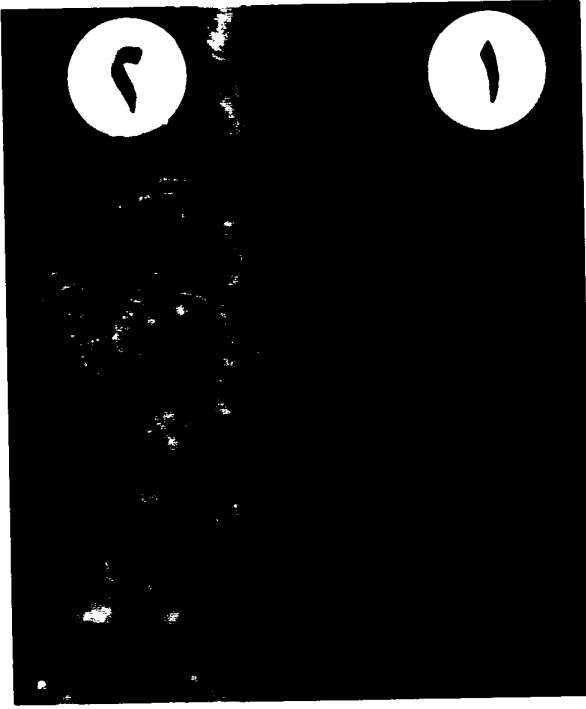
شكل رقم (٣): جذر نبات طماطم مصاب بنيماتودا تعقد الجذور بأحد البيوت المحمية ببلدة العيننة بمنطقة الرياض. لاحظ كبر حجم العقد وأن الإصابة تعم الجذر كله تقريباً.

وقد يلتبس الأمر أحياناً على بعض الناس خاصة المبتدئ منهم عند التمييز بين العقد الجذرية المتسببة عن الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور، وتلك العقد البكتيرية النافعة التي تتكون على بعض النباتات كما في حالة النباتات البقولية وبكتيريا "رايزوبيوم وبرايديرايزوبيوم" على سبيل المثال. غير أن الفارق بينهما كبير (جدول رقم ١ & شكل رقم ٤).

جدول رقم (١)

الفرق بين العقد البكتيرية النافعة والعقد النيماتودية المرضية

العقد النيماتودية	العقد البكتيرية
أكبر حجماً (في غالب الأحوال) وعادة لا تأخذ الاستدارة الكاملة في شكلها، وخشنة الملمس.	صغيرة الحجم شبه مستديرة الشكل، وإسفنجية الملمس.
تبدو كجزء متورم من نسيج الجذر نفسه من مختلف جوانبه، ولذلك لا يمكن فصلها عنه إلا بقطعها بألة حادة.	تتصل بالجذر من جانب واحد بواسطة رقبة رفيعة فتبدو كما لو كانت طرفية معلقة، ولذلك تكون سهلة الانفصال عن الجذر.
تأخذ لون الجذر عادة وقد تتحول إلى اللون البني عند تقدم الإصابة وغزو الجذر بكائنات أخرى.	عند الضغط عليها يخرج منها صبغة حمراء اللون، وهي مادة الليجهيموجلوبيين التي تفرزها البكتيريا نفسها، وتلعب دوراً هاماً في عملية تثبيت النيتروجين الجوي.



شكل رقم (٤): الشكل العام للعقد البكتيرية النافعة (١)
والعقد النيماتودية الضارة (٢)

٢- أعراض الإصابة بنيماتودا حوصلات الحبوب

Heterodera avenae

تتميز أعراض الإصابة بنيماتودا حوصلات الحبوب على نباتات القمح والشعير في الحقل بظهور بقع صفراء متفرقة داخل الحقل تحتوي كل منها على نباتات ضعيفة النمو. ويشتد وضوح هذه البقع خلال الشهرين الأولين من الزراعة على وجه الخصوص (شكل رقم ٥).



شكل رقم (٥): أعراض الإصابة بنيماتودا حوصلات الحبوب على نباتات القمح في أحد الحقول بمحافظة الخرج. لاحظ البقع غير المنتظمة من النباتات الصفراء الضعيفة وتوزيعها في الحقل.

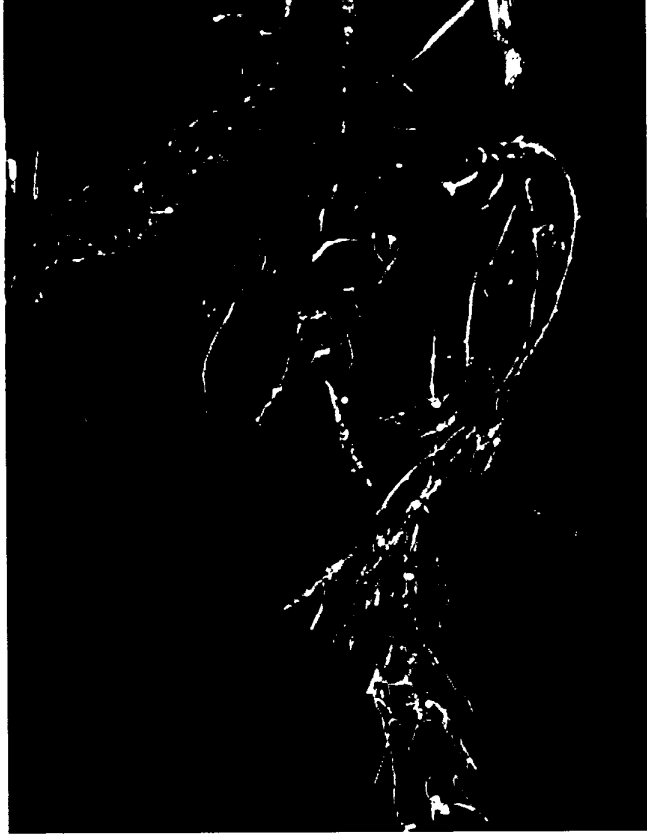
وتحت ظروف الزراعة المتكررة للقمح تتحد هذه البقع وتعم الحقل كله في خلال ٣-٤ سنوات. وبالاتراب من هذه البقع نلاحظ احتواءها على نباتات متقرمة عديمة الخلفات ومتباعدة عن بعضها نتيجة لضعف النمو، وموت الكثير منها. كما تأخذ الأوراق اللون الأصفر الشاحب وتختزل مساحة النصل بشدة، وإذا تكونت السنابل فإنها لا تحتوي إلا على عدد قليل جداً من الحبوب.

وعند اقتلاع جذور النباتات المصابة من التربة في المراحل الأولى من حدوث الإصابة وعمر النبات نلاحظ عليها التفرع الزائد مقارنة بجذور النباتات السليمة، وكذا انتفاخ أطرافها وظهور أعراض التقصف عليها وهذا في الواقع يعود إلى مهاجمتها ببيرقات الطور الثاني للنيماتودا المسببة للمرض وبالتالي موتها مما يدفع النبات إلى تكوين جذور جديدة ليعوض ما فقده (التفرع الزائد للجذر) (شكل رقم ٦).



شكل رقم (٦): أعراض الإصابة بنيماتودا حوصلات الحبوب على جذور نباتات القمح الصغيرة في أحد الحقول بمحافظة الخرج.
لاحظ التفرع الزائد للجذر وانتفاخ الأطراف
(القمم النامية) وتقصفها.

وبمرور الوقت وتقدم الإصابة وكذا اكتمال دورة حياة النيماتودا تظهر الإناث البيضاء والتي يمكن مشاهدتها بالعين المجردة عالقة على الجذور من الخارج بعد حوالي ٤٠-٥٠ يوماً من الزراعة (شكل رقم ٧).

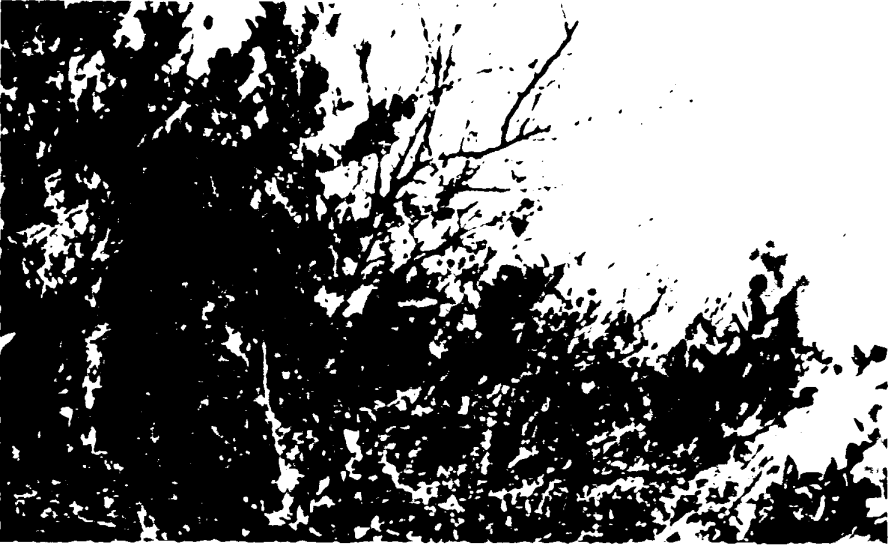


شكل رقم (٧): أعراض الإصابة بنيماتودا حوصلات الحبوب على جذور نباتات القمح في أحد الحقول بمحافظة الخرج. لاحظ الحوصلات البيضاء التي تبدو بشكل نقط بيضاء صغيرة تظهر على الجذر بعد حوالي ٤٠-٥٠ يوماً من الزراعة

٣- أعراض الإصابة بنيماتودا الموالح:

Tylenchulus semipenetrans

تظهر أعراض الإصابة بهذه النيماتودا على أشجار الموالح بعد عدة سنوات من بدء الإصابة، ولذلك يسمى المرض الناتج عن هذه الإصابة بمرض التدهور البطيء في الموالح، وهو من أخطر أمراض الموالح في المملكة والعالم. وتبدو أشجار الموالح المصابة حينئذ ضعيفة النمو، وأوراقها مصفرة سريعة التساقط، وتبدأ الأغصان الطرفية في الجفاف والموت من أعلى إلى أسفل بما يسمى بظاهرة الموت الرجعي، وقد تصبح هذه الأغصان في حالة الإصابة الشديدة عارية تماماً من الأوراق، مما يؤثر سلبياً وبطريقة خطيرة على تكون الثمار كما ونوعاً (شكل رقم ٨).



شكل رقم (٨): أعراض الإصابة بنيماتودا الموالح على بعض أشجار الموالح بإحدى مزارع منطقة الإحساء

وفي المراحل الأولى من الإصابة لا تظهر على الجذور أعراض الإصابة بوضوح عدا التصاق حبيبات التربة بكتل البيض الجيلاتينية التي تضعها إناث هذه النيما تودا على الجذور من الخارج.

وعند اشتداد الإصابة تظهر الجذور (المصابة بمظهر متقرح ذو لون بني داكن نتيجة لاستعمار الجذور ببعض الكائنات الفطرية والبكتيرية المتطفلة أو المترمة، وغالباً ما تنفصل منطقة البشرة والقشرة بسهولة عن منطقة الاسطوانة الوعائية بعد ذلك.

وعند غسل الجذور بتيار خفيف من الماء، وفحصها تحت المجهر البسيط يمكن رؤية الإناث الكاملة لنيما تودا الموالح وهي عالقة على الجذور المغذية الرفيعة، حيث تكون مقدمة جسم النيما تودا مطبورة في الجذر وباقي الجسم بالخارج (شكل رقم ٩).



شكل رقم (٩): أنثى نيماتودا الموالح عالقة على جذر نبات مصاب

طرق جمع العينات للفحص النيماطودي

أولاً: أدوات جمع العينات

يجب أن تشتمل أدوات جمع العينات بصورة أساسية على فأس، وجاروف، واسطوانة أخذ العينات من التربة (أوجر)، وأكياس بلاستيك، وقلم للكتابة على البلاستيك، ومقص تقليم (شكل ١٠). ومن الضروري وجود صندوق مبرد لحفظ العينات (شكل ١١). ويفضل أيضاً وجود كاميرا لتصوير الأعراس في مكان ظهورها.



شكل رقم (١٠): أدوات أخذ العينات للفحص النيماطودي



شكل رقم (١١): صندوق مبرد لحفظ العينات

ثانياً: طرق جمع العينات

تؤخذ عينات التربة للفحص النيماتودي عندما تكون رطوبة الحقل بالدرجة التي تسمح بإنبات البذور، ولا تصلح الأرض الجافة أو الغدقة لأخذ عينات منها للفحص النيماتودي. كما لا تؤخذ العينات من أطراف الحقل أو الأحواض ولا من المناطق الموبوءة بالحشائش أو المتاخمة لطرق السيارات، إذ أن اعتلال صحة النباتات بهذه المناطق يعود في الغالب إلى أسباب غير طفيلية. ولا تؤخذ العينات كذلك من تحت النباتات الميتة أو حولها أو من وسط البقع المصابة، ولكن تؤخذ من تحت وحول النباتات الضعيفة أو المريضة، ويفضل أن تكون من عند حواف البقع المصابة. ولا ننسى أن نأخذ عينات أخرى من تحت وحول النباتات

السليمة للمقارنة والمساعدة في تأكيد التشخيص المرضي. ولا بد من أن تؤخذ العينات في الوقت المناسب، وهو الوقت الذي تكون فيه النيماتودا في أوج نشاطها، فقياساً على أجوائنا العربية عموماً نجد أن نيماتودا تعقد الجذور مثلاً تنشط في الربيع والصيف بينما تنشط نيماتودا حوصلات الحبوب في أوائل فصل الشتاء.

هذا وتختلف طريقة أخذ العينات للفحص النيماتودي من التربة حسب نوع الأرض، والمحصول المنزرع، والأعراض المرضية الظاهرية كما يلي:

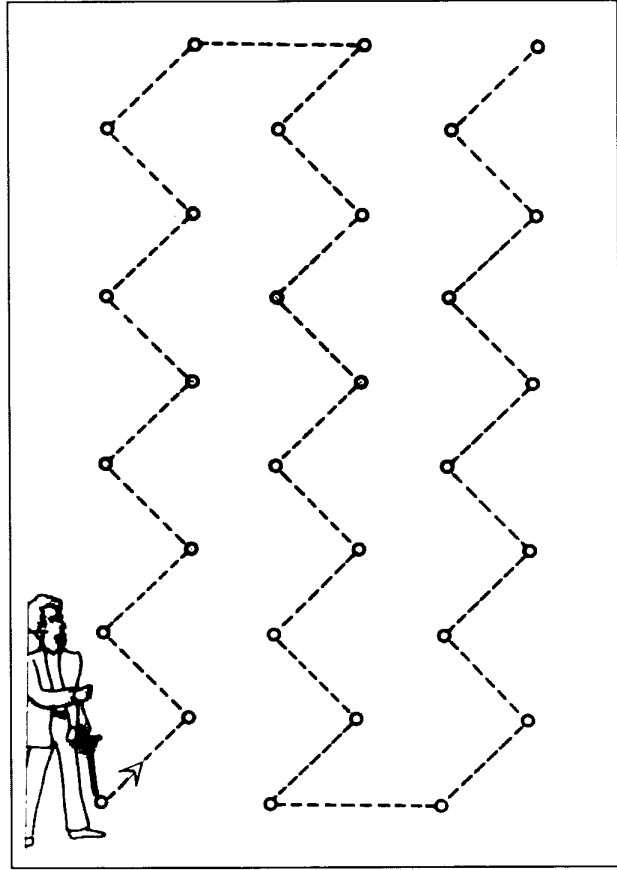
١- إذا كان الحقل غير مزروع أو مزروع بمسطح أخضر أو بمحاصيل عشبية في أحواض، فيقسم إلى أقسام كل منها يساوي ٢ هكتار تقريباً، ويؤخذ من كل قسم عدد من العينات يتناسب مع المساحة المراد دراستها كما هو موضح في الجدول رقم ٢.

جدول رقم (٢): عدد العينات الواجب جمعها من مساحات مختلفة

عدد العينات	المساحة (م ^٢)
٦-٤	١٠٠
٩-٧	٣٠٠
١٢-١٠	٥٠٠
٢٧-٢٠	٤٠٠٠
٣٠-٢٨	٥٠٠٠
٥٠-٤٥	١٠٠٠٠

تؤخذ العينات بطريقة السير المتعرج (الزجاج) داخل القسم المعين من الأرض (شكل رقم ١٢)، ويستخدم لذلك اسطوانة أخذ العينات (شكل رقم ١٣)، وعادة ما نتخلص من الجزء العلوي للعينه (٥ سم العليا من الاسطوانة) لاحتوائه على بعض الحشائش والمواد الدبالية المتساقطة على سطح التربة. وفي النهاية تخلط العينات مع بعضها، ويؤخذ منها عينة واحدة لتمثل القسم ككل وتسمى بالعينه المركبة. أما إذا لم يتوفر لدينا اسطوانة أخذ العينات فإننا نستطيع أن نستخدم الجاروف والفأس الصغير حيث نكشط الطبقة السطحية من التربة بعمق ٥ سم لخلوها تقريباً من النيما تودا، ونأخذ العينه من عمق ١٥ - ٢٠ سم بالاستعانة بالفأس والجاروف (شكل رقم ١٤)، ثم نضعها في كيس بلاستيكي (شكل رقم ١٥) وندون عليها جميع المعلومات اللازمة، ويجب ملاحظة ألا يقل وزن العينه عن نصف كيلوجرام.

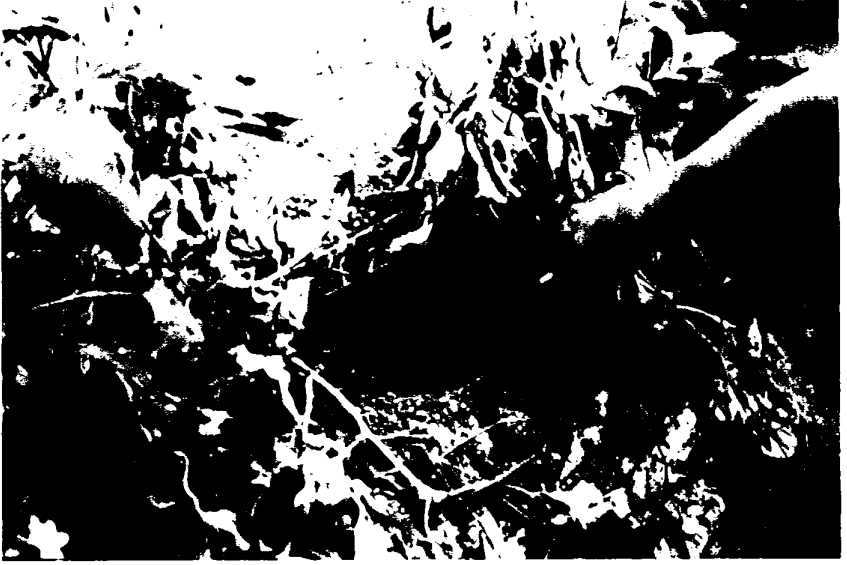
وعموماً يجب الوضع في الاعتبار أن العمق المناسب دائماً لأخذ عينات التربة هو عمق الجذور في حالة النباتات العشبية والحولية، وعمق الجذور المغذية (الرفيعة) في حالة الشجيرات والأشجار. ويفضل دائماً أخذ جزء من الجذور مع عينه التربة (شكل رقم ١٦)، أو إزالة التربة من حول الجذر برفق وأخذ الجذر بأكمله من التربة وذلك في حالة النباتات الحولية.



شكل رقم (١٢): نموذج مقترح لجمع عينات التربة من الحقول
غير المزروعة أو المسطحات الخضراء
أو الحقول المزروعة بمحاصيل عشبية في
أحواض أو خطوط



شكل رقم (١٣): أخذ العينات من التربة بواسطة الاسطوانة (الأوجر)



شكل رقم (١٤): كشط الطبقة السطحية من التربة قبل أخذ العينة
للفحص النيماطودي بواسطة الجاروف



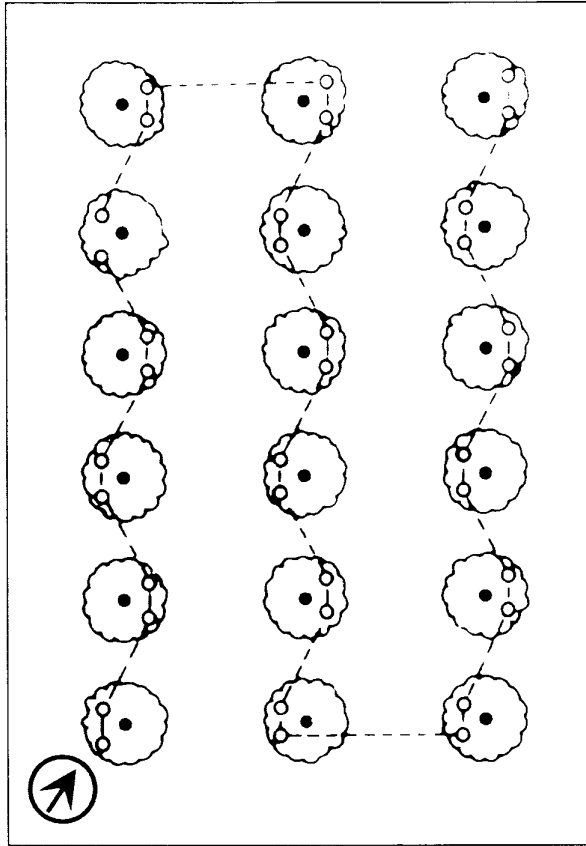
شكل رقم (١٥): وضع عينة التربة في الكيس البلاستيكي



شكل رقم (١٦): أخذ جزء من الجذور المصابة مع
عينة التربة للفحص النيماودي

- ٢- إذا كانت الأرض مزروعة بمحاصيل عشبية (حولية) في خطوط فإن العينات تؤخذ من بطن الخط حيث تزرع النباتات عادة، وعلى بعد ١٠-٥ سم من ساق النبات وبعمق الجذور، وبنفس الكيفية السابقة.
- ٣- إذا كانت الأرض المراد جمع عينات منها مزروعة بالأشجار أو الشجيرات فتتبع كل الشروط السابق ذكرها من حيث رطوبة التربة وخلافه مع مراعاة أن تكون الأشجار والشجيرات في حالة نمو، وتؤخذ العينات من على مماس محيط دائرة نصف قطرها حوالي نصف متر من جذع الشجرة أو الشجيرة (أو من مماس محيط دائرة تعادل دائرة النمو الخضري للشجرة)، مع الأخذ في الاعتبار أن

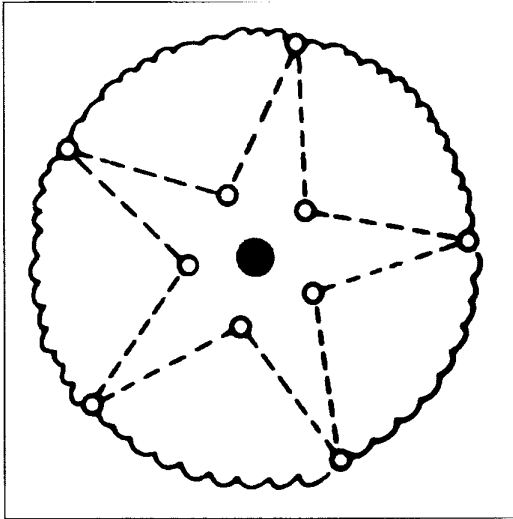
العمق المحدد هنا هو عمق الجذور المغذية (الرفيعة)، وأن السير بين الأشجار يكون أيضاً بطريقة السير المتعرج (الزجاج) (شكل رقم ١٧). ويجب الانتباه إلى عدم الخلط بين جذور الأشجار وجذور الحشائش التي قد تكون موجودة حولها، ففي حالة أشجار الموالح مثلاً يمكن ملاحظة رائحة الجذور الرفيعة والتي تشبه إلى حد كبير رائحة الأوراق.



شكل رقم (١٧): نموذج مقترح لجمع عينات التربة من الأشجار

٤- عند جمع عينات من شجرة واحدة مصابة، نقوم بعمل دائرتين متداخلتين حول جذع الشجرة بحيث يكون نصف قطر الداخلية منهما حوالي نصف المتر (من الجذع)، والخارجية حوالي المتر، ثم نأخذ العينات من عمق الجذور المغذية وبطريقة السير المتعرج حول الشجرة فنأخذ عينة من الدائرة الخارجية ثم عينة من الدائرة الداخلية وهكذا دواليك حول الشجرة (شكل رقم ١٨). وفي النهاية تخط العينات مع بعضها خطأ جيداً، ويؤخذ منها عينة واحدة مركبة تمثل الشجرة ككل.

توضع العينات في صناديق مبردة (شكل رقم ١١) لعدم تعريضها لضوء الشمس المباشر أو لدرجات الحرارة العالية، وإذا لم تستخلص النيماتودا منها مباشرة فإنها تحفظ في الثلجة العادية على درجة حرارة ٥ - ٨ م لمدة لا تتجاوز الأسبوع.



شكل رقم (١٨): نموذج مقترح لجمع عينات التربة من شجرة واحدة

طرق استخلاص النيماتودا من التربة والنبات

أولاً- طرق استخلاص النيماتودا من التربة:

هناك طرق متعددة لاستخلاص النيماتودا من التربة تتفاوت فيما بينها من حيث كفاءتها وقدرتها على الاستخلاص وكذا في اختصاصيتها بالنسبة لجنس معين من النيماتودا أكثر من غيره، ولكننا سنقتصر هنا على بعض الطرق البسيطة جداً والتي يمكن توفير متطلباتها بسهولة.

١- طريقة طبق بيرمان:

تصلح هذه الطريقة لاستخلاص النيماتودا النشطة من عينات التربة أساساً، وكذلك من أجزاء الجذور التي تحتوي على بيض ويرقات نيماتودا تعقد الجذور وبعض أنواع نيماتودا الحوصلات، وأيضاً النيماتودا الداخلية المتحركة من عينات الجذور.

الأدوات (شكل رقم ١٩):

١- طبق عادي (بلاستيكي أو معدني من الحديد الذي لا يصدأ) ذو حافة مرتفعة قائمة.

٢- طبق أو وعاء آخر مماثل ولكن أقل من السابق في القطر، وله أربع أرجل بارتفاع ٢-٥ مم، وذو قاع مثقب (يمكن استخدام شبك من السلك يجهز على هيئة الطبق أو الوعاء المطلوب) على أن يكون قطر الثقوب سواء في الطبق أو الشبك حوالي ٥، ٠ - ١ مم.

٣- مناديل ورقية غير معطرة أو شاش.

٤- كأس زجاجي أو بلاستيكي.

٥- ماصة زجاجية أو أوتوماتيكية.



شكل رقم (١٩): الأدوات المستخدمة في طريقة طبق "بيرمان"

طريقة العمل:

- ١- اخلط عينة التربة خلطاً جيداً، وخذ منها وزناً أو حجماً معلوماً مناسباً وليكن ١٠٠-٢٥٠ جم أو سم^٣ (شكل رقم ٢٠).
- ٢- بطن الطبق المثقب أو الشبك (أيهما توفر لديك) بواسطة قطعة من الشاش أو المناديل الورقية، ثم ضع كمية التربة الموزونة فوقه.
- ٣- ضع الطبق أو الشبك بما يحتويه من تربة داخل الطبق العادي

(الأكبر قطراً بقليل)، وإذا كان الطبق المثقب أو الشبك ليس له أرجل فيمكنك أن تلحم به قطعتين من السلك المعدني (قطر ٢-٥ مم) أو تضعهما تحته داخل الطبق العادي ليرتكز عليهما، وهذا الإجراء ضروري جداً للحفاظ على قدر مناسب من التهوية بالجهاز.

٤- أضف قدراً مناسباً من الماء إلى الطبق السفلي ببطء حتى يغمر الماء (بالكاد) سطح التربة ولا تزد عن ذلك، وحافظ دائماً على هذا المستوى من الماء بإضافة ماء جديد بدلاً من الماء المتبخر.

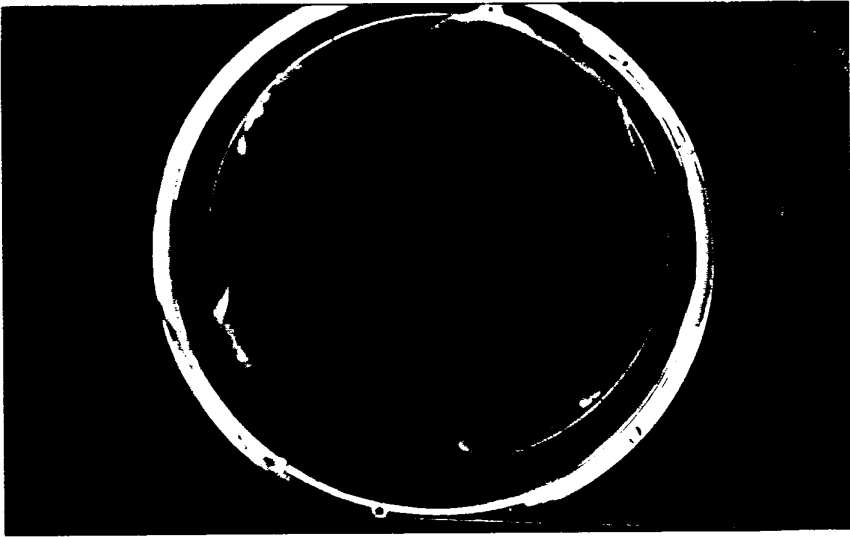


شكل رقم (٢٠): خلط التربة وأخذ حجم أو وزن معلوم

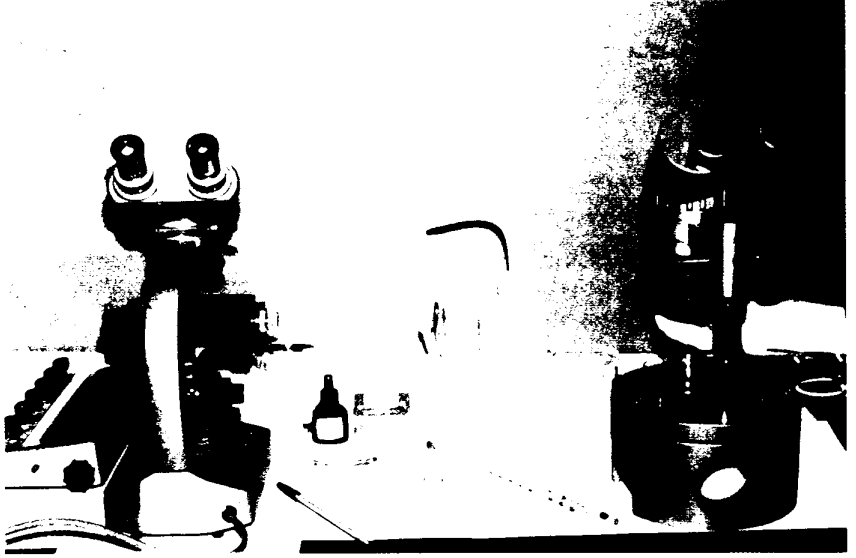
٥- احفظ الجهاز (شكل رقم ٢١) على درجة حرارة الغرفة (٢١-٢٤م) وغطه بغطاء غير محكم من ورق قصدير أو بلاستيك لتقليل البخر، وراقبه يومياً لإضافة الماء كلما لزم الأمر (مع ملاحظة أن إضافة الماء تتم إلى الطبقة السفلي فقط).

٦- يجمع الماء من الطبقة السفلي والذي يحتوي على النيوماتودا بعد ثلاثة أيام بواسطة تيار خفيف من الماء إلى كأس، ويضاف ماء جديد وتكرر هذه العملية كل ٢-٣ أيام ولمدة أسبوعين حتى يمكن جمع أكبر قدر من النيوماتودا بالعينة.

٧- يُقَلَّب الماء المتجمع من الأطباق جيداً وذلك بنفخ الهواء خلاله بواسطة ماصة، ثم يؤخذ منه ١ مل ويوضع في طبق زجاجي صغير أو شريحة العدّ النيوماتودي ويفحص تحت المجهر (شكل رقم ٢٢).



شكل رقم (٢١): جهاز طبق "بيرمان" بعد وضع العينة لاستخلاص النيوماتودا



شكل رقم (٢٢): مجهر بسيط (إلى اليمين) ومجهر مركب (إلى اليسار)
وبعض الأدوات اللازمة للفحص النيماتودي

٢- طريقة الصب والمناخل:

تعتمد هذه الطريقة على اختلاف الوزن النوعي لكل من النيماتودا ومكونات التربة، وهي تتطلب خبرة نوعاً ما ومناخل عالية الثمن قليلاً، ولكنها من الطرق الشائعة خاصة عندما تجمع معها طريقة أطباق "بيرمان" لتنقية المعلق الغير نظيف الناتج منها.

الأدوات (شكل رقم ٢٣):

- ١- عدد من السطول البلاستيكية أو المعدنية (٢ على الأقل).
- ٢- ثلاثة مناخل بقطر ٢٠ سم، وسعة ثقوبها ٢٠، ١٠٠، ٤٠٠ ثقب/البوصة الطولية.

٤- قارورة غسيل.

٣- كنوس زجاجية أو بلاستيكية.

٦- ماصة زجاجية.

٥- ملعقة معدنية أو أداة تقليب.



شكل رقم (٢٣): الأدوات المستخدمة في طريقة الصب والمناخل

طريقة العمل:

- ١- اخلط عينة التربة خلطاً جيداً، وخذ منها وزناً أو حجماً معلوماً مناسباً وليكن ١٠٠-٢٥٠ جم أو سم^٣ (شكل رقم ٢٠).
- ٢- ضع العينة في سطل، وصب عليها كمية كافية من الماء حتى يصل الحجم النهائي إلى ثلاثة أرباع الإناء، ثم قلب تقلبياً جيداً حتى تتفتت

كتل التربة المتماسكة ويصبح الماء والتربة في السطل عبارة عن
معلق متجانس (شكل رقم ٢٤)، ثم اترك العينة لمدة ١٠ - ٢٠
ثانية حتى ترسب حبيبات التربة الثقيلة.



شكل رقم (٢٤): خلط وتقليب عينة التربة مع الماء جيدا في السطل

٣- مرر المعلق عدا حبيبات التربة الراسبة من خلال المنخل ٢٠ ثقب/بوصة إلى سطل آخر نظيف، ثم اغسل المحتويات فوق المنخل بتيار خفيف من الماء قبل أن ترفعه من فوق السطل (شكل رقم ٢٥)، وبعد ذلك اغسل المنخل بتيار من الماء من الخلف وأعدّه لمكاته.



شكل رقم (٢٥): تمرير المعلق دون الراسب من خلال المنخل ٢٠ ثقب/ بوصة إلى أسفل

٤- قَلِّبْ محتويات السطل السابق جيداً، واطرحها لترسب لمدة ٣٠ ثانية، وأثناء ذلك ضع المنخل سعة ١٠٠ ثقب/بوصة فوق المنخل ٤٠٠ ثقب/بوصة، وأمسك بهما بإحدى يديك جاعلاً الإصبع الوسطى أو السبابة لهذه اليد بينهما بحيث يميل المنخل العلوي على السفلي بزاوية حادة قدرها ٣٥ - ٤٠ درجة. ثم مرر المعلق باليد الأخرى عدا الراسب - بعد انقضاء ثلاثين ثانية بالضبط - في المنخل العلوي (١٠٠ ثقب/بوصة) (شكل رقم ٢٦).



شكل رقم (٢٦): تمرير المعلق دون الراسب من خلال المنخل ١٠٠ ثقب إلى المنخل ٤٠٠ ثقب/بوصة

٥- بينما لا تزال المناخل في وضعها السابق تماماً، اغسل محتويات المنخل سعة ١٠٠ ثقب بواسطة تيار خفيف من الماء، ثم انقل هذه المحتويات نقلاً كميّاً إلى كأس بواسطة تيار خفيف من الماء يسلط من خلف المنخل هذه المرة باستخدام قارورة غسيل للبحث فيها عن حوصلات نيماتودا التحوصل إن وجدت.

٦- اغسل محتويات المنخل ٤٠٠ ثقب بتيار خفيف من الماء مع التحريك المستمر لمحتوياته بأنامل أصابعك (شكل رقم ٢٧) حتى يصبح الماء المار من المنخل رائقاً، حيث يعني ذلك أن حبيبات التربة التي مازالت على المنخل صغيرة الحجم بالدرجة التي لن تسمح لها بالمرور من ثقوبه، وكن حريصاً جداً ورفيقاً في تعاملك مع شبكة المنخل في هذه الخطوة كي لا تمزقها، وخاصة أن هذا المنخل أعلى سعراً من سابقه.

٧- انقل المحتويات المتجمعة فوق المنخل ٤٠٠ ثقب في الخطوة السابقة مع قليل من الماء نقلاً كميّاً إلى كأس نظيفة بواسطة تيار خفيف من الماء يسلط من خلف المنخل تماماً كما فعلت في الخطوة رقم ٥ (شكل رقم ٢٨).

٨- إذا كانت المحتويات التي جمعتها في الخطوة السابقة رائقة فيمكنك أن تقلبها جيداً وتأخذ منها ١ مل للفحص. أما إذا كانت غير رائقة (وهذا هو المتوقع في أغلب الأحوال) فيمكنك تنقيتها باستخدام طريقة طبق "بيرمان" السابق وصفها، مع مراعاة أنك ستضع محتويات الكأس في الطبق المبطن بالمناديل الورقية أو

الشاش، وستستمر في باقي العمل كما سبق تماماً. وفي هذه الحالة تكون قد استخدمت طريقة الجمع بين أطباق "بيرمان" والمناخل.



شكل رقم (٢٧): غسيل محتويات المنخل ٤٠٠ ثقب/ بوصة والتي تحتوي على النيما-تودا بتيار خفيف من الماء الجاري للتخلص من أكبر قدر ممكن من حبيبات التربة



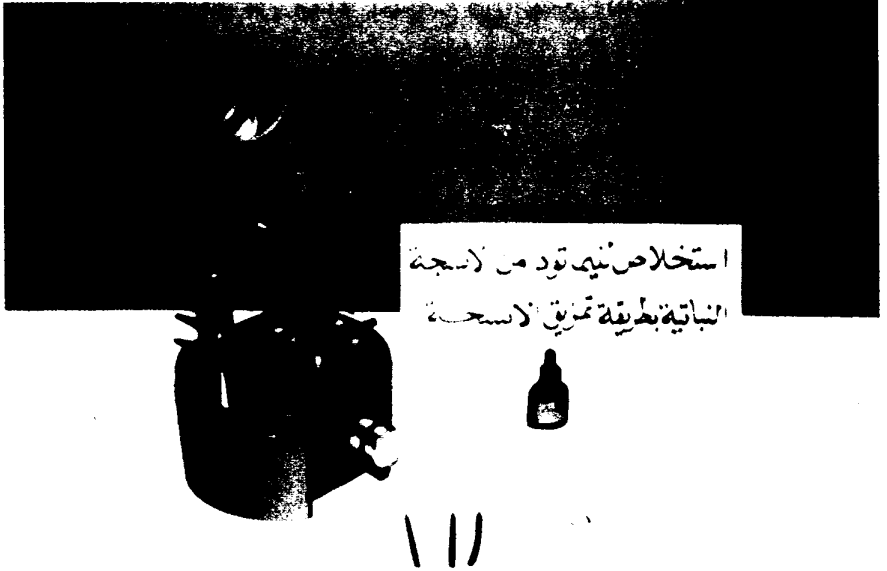
شكل رقم (٢٨): نقل محتويات المنخل ٤٠٠ ثقب/ بوصة والتي تحتوي على النيماتودا إلى كأس نظيف بواسطة تيار خفيف من الماء يسقط من خلف المنخل باستخدام قارورة غسيل

ثانياً- طرق استخلاص النيماتودا من الأنسجة النباتية:
هناك عدة طرق لاستخلاص النيماتودا من الأنسجة النباتية المصابة بها، ولكننا أيضاً سنقتصر على أبسطها.

١- طريقة تمزيق الأنسجة:

تفيد هذه الطريقة في الكشف عن جميع أنواع النيماتودا التي تتطفل

داخل الأسجة النباتية، وفيها تمزق الأجزاء النباتية المصابة إلى قطع صغيرة جداً بواسطة إبرة ومشرط تشريح حاد أو إبرتي تشريح حادتين في طبق زجاجي صغير مع قليل من الماء، ثم تفحص تحت مجهر التشريح (مجهر بسيط)، ويفضل إجراء التمزيق أثناء الفحص تحت المجهر (شكل رقم ٢٩).



شكل رقم (٢٩): استخلاص النيماتودا من الأسجة النباتية بطريقة تمزيق الالاسجة

٢- طريقة النقع:

تقطع الأجزاء النباتية المصابة كالجذور مثلاً بعد غسلها بالماء الجاري إلى قطع صغيرة بطول ١-٢ سم، وتوضع في طبق بتري مزود بورق ترشيح مبلل بالماء، ثم يضاف قليل من الماء يكفي

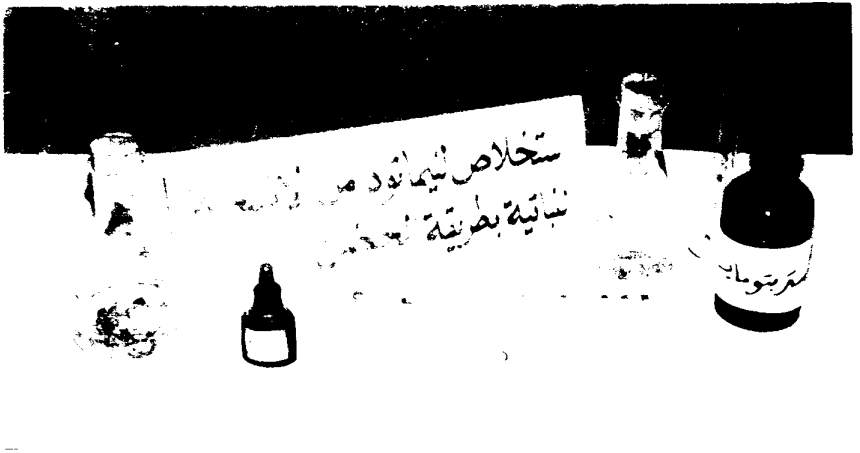
لتشبع جو الطبق بالرطوبة دون غمرها، وتحفظ على درجة حرارة مناسبة لنشاط النيماتودا (٣٠ م) لمدة ٢٤ ساعة (شكل رقم ٣٠). وبعد ذلك تزال كمية الماء المحتوية على النيماتودا بواسطة تيار خفيف من الماء باستعمال زجاجة الضسيل إلى كأس، وتضاف كمية جديدة من الماء إلى الطبق كما سبق، وتترك لمدة ٢٤ ساعة أخرى وهكذا، وفي النهاية يؤخذ ١ مل من الماء المتجمع في الكأس للفحص. وتعتبر هذه الطريقة من أنسب الطرق لاستخلاص نيماتودا السوق، والأبصال، والنيماتودا الحافرة، ونيماتودا التقرح.



شكل رقم (٣٠): استخلاص النيماتودا من الأسجة النباتية بطريقة النقع

٣- طريقة التحضين:

توضع الأجزاء النباتية بعد غسلها بالماء الجاري وتقطيعها إلى قطع صغيرة في دوارق زجاجية نظيفة، ويضاف إليها قليل من الماء يكفي لتغطيتها أو قليل من محلول مضاد حيوي إذا كان يخشى عليها من التحلل أو التعفن بفعل الكائنات الحية الدقيقة (يمكن استخدام محلول من مادة الأريتان ١٠ مجم/لتر ماء أو محلول من كبريتات الإستربتومايسين ٥٠ مجم/لتر ماء) (شكل رقم ٣١).



شكل رقم (٣١): استخلاص النيماتودا من الأنسجة النباتية بطريقة التحضين

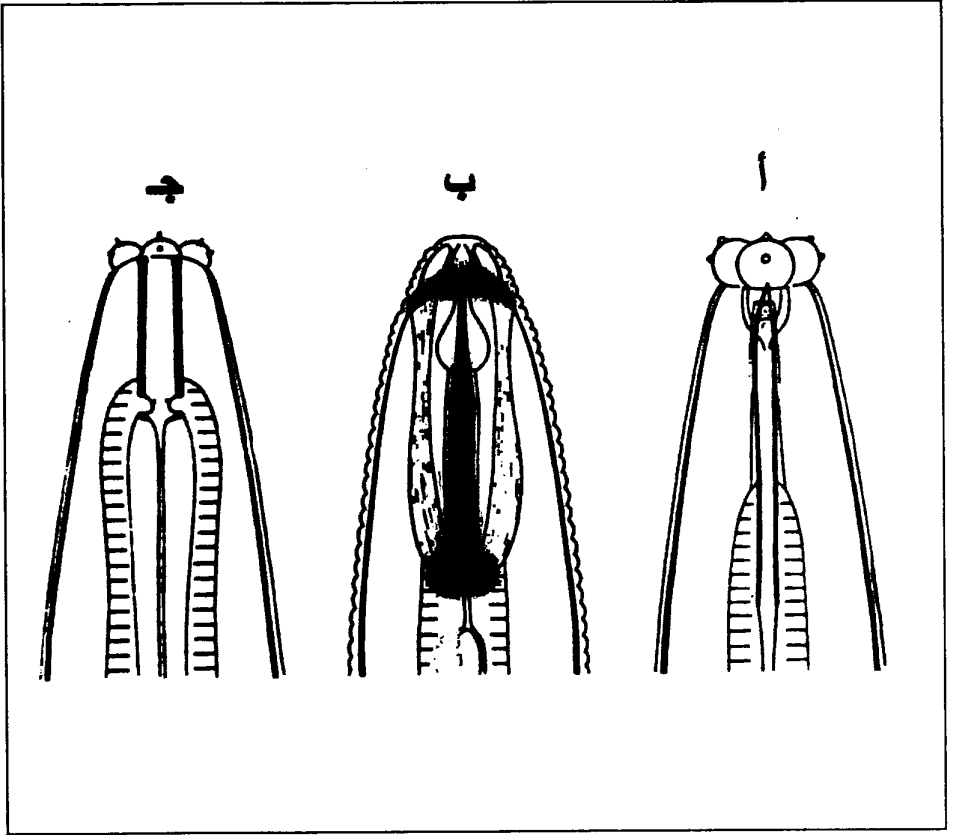
توضع الدوارق بعد ذلك في مكان دافئ (٣٠ م) لمدة ٣ أيام لتنشط خلالها النيماتودا، وتتحرك خارجة إلى الماء أو المحلول، وعندئذ تنقل محتويات الدوارق نقلاً كيمياً إلى كأس مع غسل الدورق بالماء، واستقبال ماء الغسيل أيضاً في كأس التجميع. وتمرر محتويات

كأس التجميع من خلال منخلين متراكبين عدد ثقب العلوي منهما ١٠٠ والسفلي ٤٠٠ ثقب/بوصة، ثم تنقل محتويات المنخل ٤٠٠ ثقب/بوصة إلى كأس نظيف بواسطة تيار خفيف من الماء يُسلط من خلف المنخل باستخدام قارورة غسيل (شكل رقم ٢٨)، وتتم عملية الفحص المجهرى كما سبق توضيحه.

التعرف على أهم الأجناس النيماطودية المتطفلة على النبات وأكثرها شيوعاً

بعد استخلاص النيماطودا ووضعها في طبق زجاجي صغير أو زجاجة ساعة أو على شريحة العذ النيماطودي تبدأ عملية الفحص والتعريف باستخدام المجهر البسيط أو المركب. وإذا تعذر الفحص والتعريف للنيماطودا الحية بسبب حركتها فإنه يتم قتلها بالتسخين الهين السريع لمدة دقيقة أو دقيقتين على مصدر حراري خفيف.

ويعتمد تعريف النيماطودا المتطفلة على النبات أساساً على عضوين رئيسيين هما الرمح والمرئ. فالنيماطودا التي لا تحتوي على رمح هي نيماطودا غير متطفلة ولا يُنظر إليها، أما النيماطودا المتطفلة على النبات فهي تحتوي على رمح مسماري أو سني (شكل رقم ٣٢).



شكل رقم (٣٢): الريح في النيماتودا المتطفلة على النبات

أ- ریح سني ب- ریح مسماري

ج- تجویف فم بدون ریح لنيماتودا غير متطفلة على النبات

يأتي بعد ذلك تحديد نوع المرئ وهو الجزء الأول من القناة الهضمية، ويلي الرمح مباشرة. وتحتوي أهم الأجناس النيماتودية المتطفلة على النبات وأكثرها شيوعاً على أربعة أنواع من المرئ (شكل رقم ٣٣) هي:

١ - المرئ القيني:

ويتميز بأنه يتركب من جزئين أحدهما أمامي ضيق، والآخر خلفي متسع فيما يشبه القنية.

٢ - المرئ الأفلنكيدي:

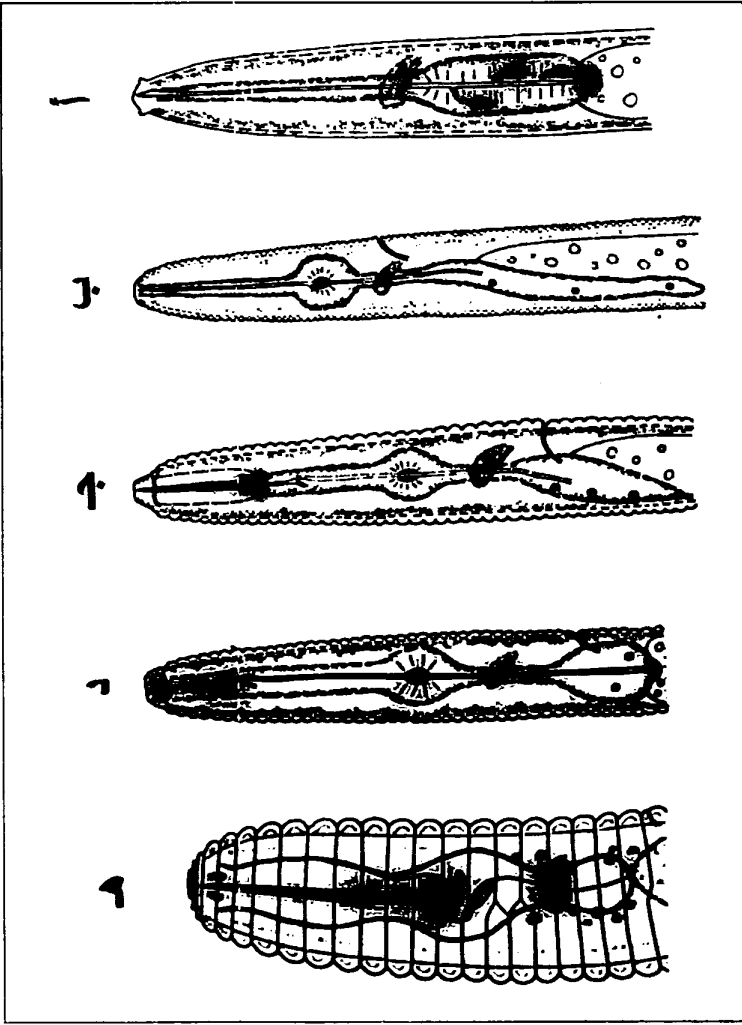
ويتكون من أربعة أجزاء هي الجسم الأمامي، والبصلة الوسطى، والمضيق (البرزخ)، والانتفاخ القاعدي الذي يحتوي على الغدد. ومن أهم معيزات هذا النوع هو أن البصلة الوسطى تظهر بشكل مستطيل إلى حد ما، وتملاً تجويف الجسم تقريباً (من الجدار للجدار)، وتكون حدودها واضحة ومحددة أكثر من باقي الأجزاء الأخرى.

٣ - المرئ التيلنكيدي:

وهو الشكل الأكثر شيوعاً في النيماتودا المتطفلة على النبات، ويتكون من أربعة أجزاء كما في المرئ الأفلنكيدي، ولكن البصلة الوسطى هنا تأخذ الشكل البيضائوي أو البصلي إلى حد ما، ويوجد

فراغ بسيط بينها وبين جدار الجسم. أما الانتفاخ القاعدي الذي يحتوي على الغدد فقد يكون بصلياً (غير متراكب مع الأمعاء) أو على شكل فلكة أو فص يتدلى فوق مقدمة الأمعاء (متراكب).

٤- المرئ الكريكونيمي: وهو أحد تحورات المرئ التيلنكيدي، ولكن نظراً لتمييز شكله وشكل الأجناس التي تحتويه وكذلك للمزيد من التسهيل في التعريف فضلنا إفراده كنوع مستقل، ويتميز هذا المرئ باتدماج الجسم الأمامي مع البصلة الوسطى ليكونا تركيباً عضلياً يشبه زجاجة الفانوس أو اللمبة ويحيط بالجزء الخلفي للرمح. وكذلك يكون المضيق (البرزخ) قصيراً، مع صغر حجم الانتفاخ القاعدي الغدي.



شكل رقم (٣٣): أنواع المرئ في أهم وأكثر الأجناس النيماتودية المتطفلة على النبات. أ- قنيني ب- أفلكيدي ج- تيلنكيدي متراكب د- تيلنكيدي غير متراكب هـ- كريكونيمي

ثم تسير خطوات التعريف تبعاً للمفتاح المبسط التالي، والذي بُني أساساً على مميزات الأنثى الناضجة. وجدير بالذكر أن هذا المفتاح لا يتضمن كل أجناس النيماتودا النباتية، بل الأكثر شيوعاً وأهمية فقط.

أولاً- النيماتودا ذات المرئ القيني:

١- الرمح سني المنشأ قصير ومنحن، والجسم قصير غليظ:
الجنس هو: نيماتودا تقصف الجذور *Trichodorus sp.* (شكل ٣٤).
أهم العوائل بالمملكة: البامية، والبازلأء، والبرسيم الحجازي، والبطاطس، والعدس، والبصل، والثوم، والذرة الشامية، والقطفية، والورد، وملكة الليل، ونخيل البلح، والعنب، والتفاح، والتين، والجوافة، والنارنج، والعرعر. ولهذا الجنس أهمية في نقل بعض الفيروسات الممرضة للنباتات.

٢- الرمح سني المنشأ طويل مستقيم بدون انتفاخات قاعدية، ويوجد حلقة مرشدة تحيط بالجزء العلوي من الرمح، والجسم طويل ضيق:

الجنس هو: النيماتودا الإبرية *Longidorus sp.* (شكل رقم ٣٤).
أهم العوائل بالمملكة: البرسيم الحجازي، والبصل، والجزر، والكوسة، والفاصوليا، واللوبيا، والذرة الشامية، والقمح، والطماطم، والبادنجان، والفلفل، والبامية، والخيار، والقرع العسلي، والأقحوان،

والقطيفة، والكافور، والبونسيانا، والفيكس، والموالح، والعنب،
والكمثرى، والرمان، والسدر، ونخيل البلح. ولهذا الجنس أهمية
كبيرة في نقل بعض الفيروسات الممرضة للنباتات.

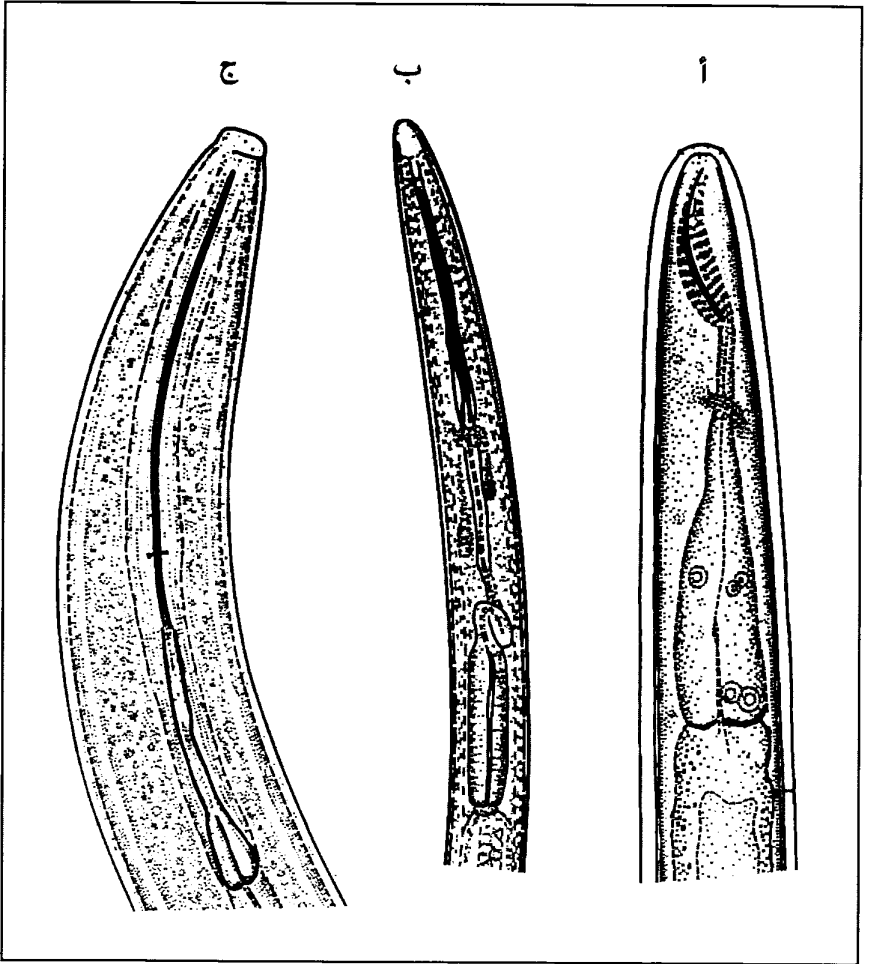
٣- الرمح سني المنشأ طويل مستقيم، وله انتفاخات قاعدية،

ويوجد حلقة مرشدة تحيط بالجزء السفلي من الرمح،

والجسم طويل ضيق:

الجنس هو: النيماتودا الواخزة *Xiphinema sp.* (شكل رقم ٣٤).

أهم العوائل بالمملكة: البرسيم الحجازي، والكوسة، والفاصوليا،
واللوبيا، والبامية، والجزر، والفلفل، والأقحوان، والبادوك،
والكافور، والبونسيانا، والنخيل المروحي، والموز، والتين، والرمان،
والسدر، والموالح، والعنب، والتفاح، ونخيل البلح. ولهذا الجنس
أهمية كبيرة في نقل بعض الفيروسات الممرضة للنباتات.



شكل رقم (٣٤): مقدمة الجسم والرمح في: أ- نيماتودا تقصف الجذور
 ب- النيماتودا الإبرية ج- النيماتودا الواخزة

ثانياً- النيMATودا ذات المرئ الأفلنكيدي:

١- الرمح ضعيف بدون قواعد، ونهاية الذيل مستديرة:

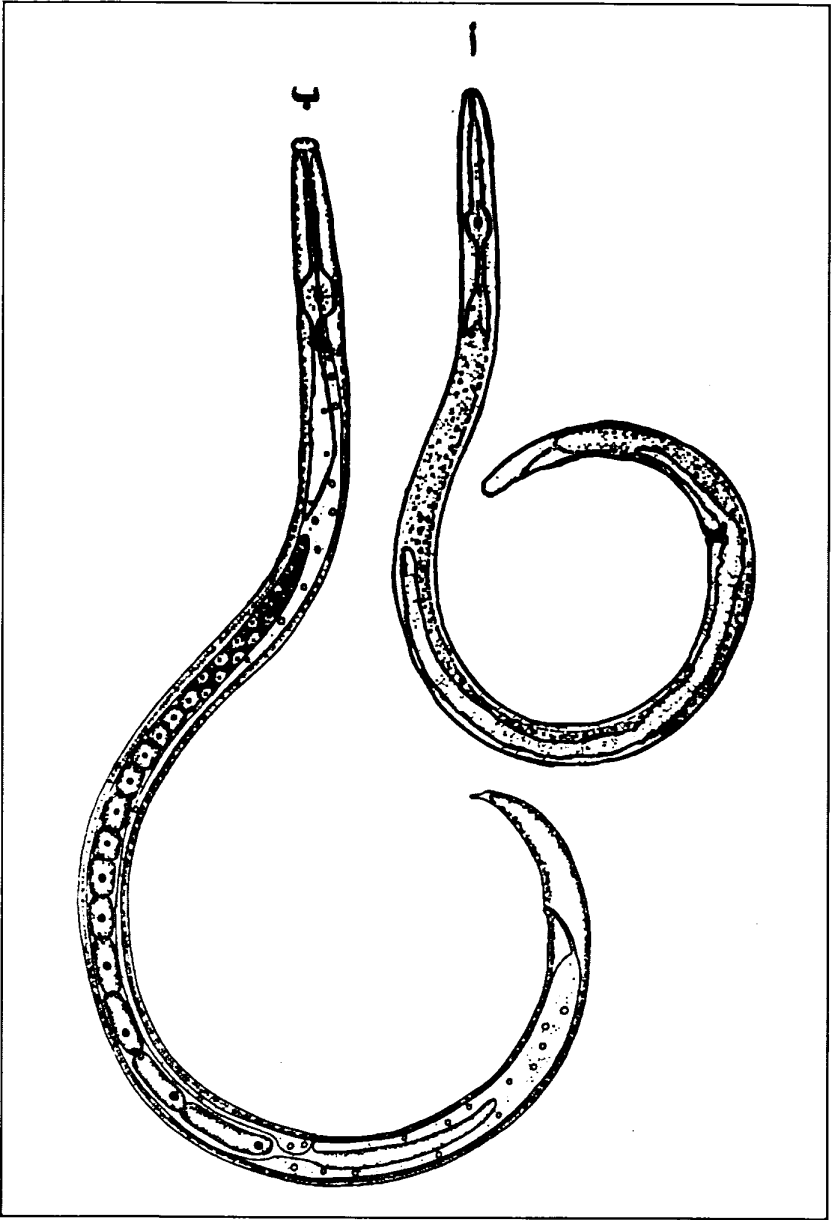
الجنس هو: نيMATودا الفطريات *Aphelenchus* sp. (شكل رقم ٣٥).
أهم العوائل بالمملكة: سجل هذا الجنس في عينات التربة المصاحبة لكثير من نباتات الخضر، والمحاصيل، والفاكهة بالمملكة، ولكن ليس هناك أي دليل على تطفله على النباتات الراقية، بل إنه من المعروف عن بعض أنواع هذا الجنس أنها تتغذى على فطريات التربة.

٢- الرمح مسماري ضعيف ذو قواعد صغيرة، ونهاية الذيل

مستدقة:

الجنس هو: نيMATودا البراعم والأوراق *Aphelenchoides* sp. (شكل رقم ٣٥).

أهم العوائل بالمملكة: البنجر، والقثاء، والبرسيم الحجازي، والفاصوليا، والبازلاء، واللوبيا، والبامية، والطماطم، والباذنجان، والبصل، والبطيخ، والبطاطس، والحمص، والقمح، والشعير، والذرة الشامية، والدخن، والبرتقال، والتفاح، والبرقوق، والزيتون، ونخيل البلح.



شكل رقم (٣٥): أ- نيماتودا الفطريات ب- نيماتودا البراعم والأوراق

ثالثاً- النيما تودا ذات المرئ التيلنكيدي:

١- الأنثى الناضجة منتفخة الشكل:

أ- جسم الأنثى طري ذو شكل كيسى ممتد أو كلوي مع

وجود ذيل:

(١) الأنثى ذات مبيضين، والجسم كلوي الشكل، والفتحة التناسلية في منتصف الجسم تقريباً:

الجنس هو: النيما تودا الكلوية *Rotylenchulus* sp. (شكل رقم ٣٦).

أهم العوائل بالمملكة: البرسيم الحجازي، والقطفية، والتين، ونخيل البلح، وأشجار الفلفل رفيع الأوراق.

(٢) الأنثى ذات مبيض واحد، والجسم ذو شكل كيسى ممتد، والفتحة الإفرازية تقع في الخلف أمام الفتحة التناسلية:

الجنس هو: نيما تودا الموالح *Tylenchulus semipenetrans* (شكل رقم ٣٦).

أهم العوائل بالمملكة: الموالح، والزيتون، والكمثرى، والعنب.

(٣) الأنثى ذات مبيض واحد، والجسم ذو شكل كيسى ممتد، والذيل طويل وممتد نسبياً، والفتحة الإفرازية في مقدمة الجسم:

الجنس هو: نيماتودا تعقد الجذور الكاذبة *Nacobbus* sp. (شكل رقم ٣٦).

أهم العوائل بالمملكة: لم تسجل هذه النيماتودا بالمملكة حتى الآن.

ب- جسم الأنثى يتحوصل (مستدير أو ليموني)، أو يظل طرياً ذو شكل كيسي ولكن بدون ذيل:

(١) جسم الأنثى طري، وتتميز بوجود النمط العجائي، والأنثى تضع البيض خارج الجسم في كيس جيلاتيني:

الجنس هو: نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* sp. (شكل رقم ٣٦).

أهم العوائل بالمملكة: كثير من محاصيل الحقل، ونباتات الزينة، وبعض الأشجار، ونخيل البلح، وأغلب محاصيل الخضر.

(٢) جسم الأنثى يتحول بعد موتها إلى حوصلة صلبة ليمونية الشكل تحتفظ بالبيض داخلها، ومنطقة الفتحة التناسلية ممتدة قليلاً بشكل مخروط:

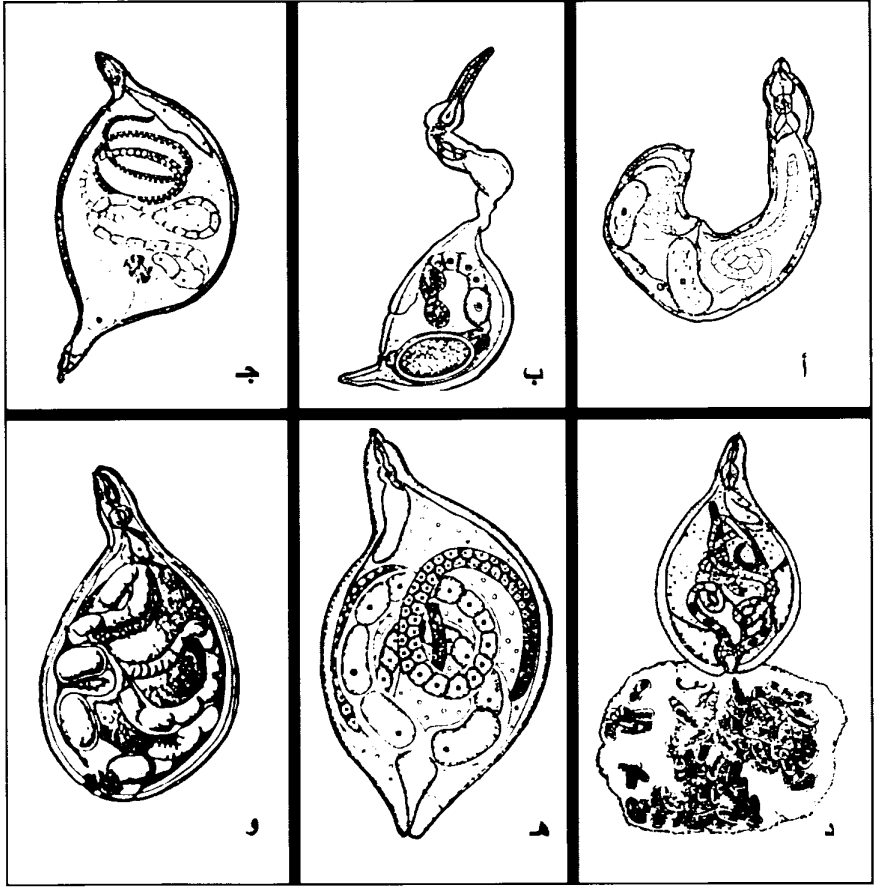
الجنس هو: نيماتودا الحوصلات *Heterodera* sp. (شكل رقم ٣٦).

أهم العوائل بالمملكة: تم تسجيل نيماتودا حوصلات الحبوب على نباتات القمح والشعير في مناطق عدة بالمملكة.

(٣) يتحول جسم الأنثى بعد موتها إلى حوصلة صلبة كروية الشكل تحتفظ بالبيض داخلها، ولا يوجد امتداد لمنطقة الفتحة التناسلية:

الجنس هو: نيماتودا حوصلات البطاطس الذهبية
Globodera sp. (شكل رقم ٣٦).

أهم العوائل بالمملكة: لم تسجل هذه النيماتودا بالمملكة حتى الآن.



شكل رقم (٣٦): الإناث الكاملة للأجناس النيماتودية التي تتخذ فيها الأنثى الكاملة شكلا منتفخا
 أ - النيماتودا الكلوية ب- نيماتودا الموالح
 ج- نيماتودا تعقد الجذور الكاذبة
 د - نيماتودا تعقد الجذور
 هـ- نيماتودا الحوصلات *Heterodera*
 و - نيماتودا حوصلات البطاطس *Globodera*

٢- الأنثى الناضجة دودية مغزلية الشكل:

أ- الأنثى ذات مبيض واحد:

(١) الرمح واضح وقوي، والمرئ متراكب مع الأمعاء، ونهاية الذيل شبه مستديرة:

الجنس هو: نيماتودا التقرح. *Pratylenchus* sp. (شكل ٣٧).

أهم العوائل بالمملكة: البرسيم الحجازي، الفاصوليا، الفول البلدي، اللوبيا، الذرة الرفيعة، القمح، الشعير، الباذنجان، الموالح، التفاح، العنب، الموز، الرمان، القطيفة.

(٢) الرمح واضح التكوين، المرئ غير متراكب مع الأمعاء، الذيل طويل خيطي:

الجنس هو: نيماتودا *Tylenchus* sp. (شكل رقم ٣٧).

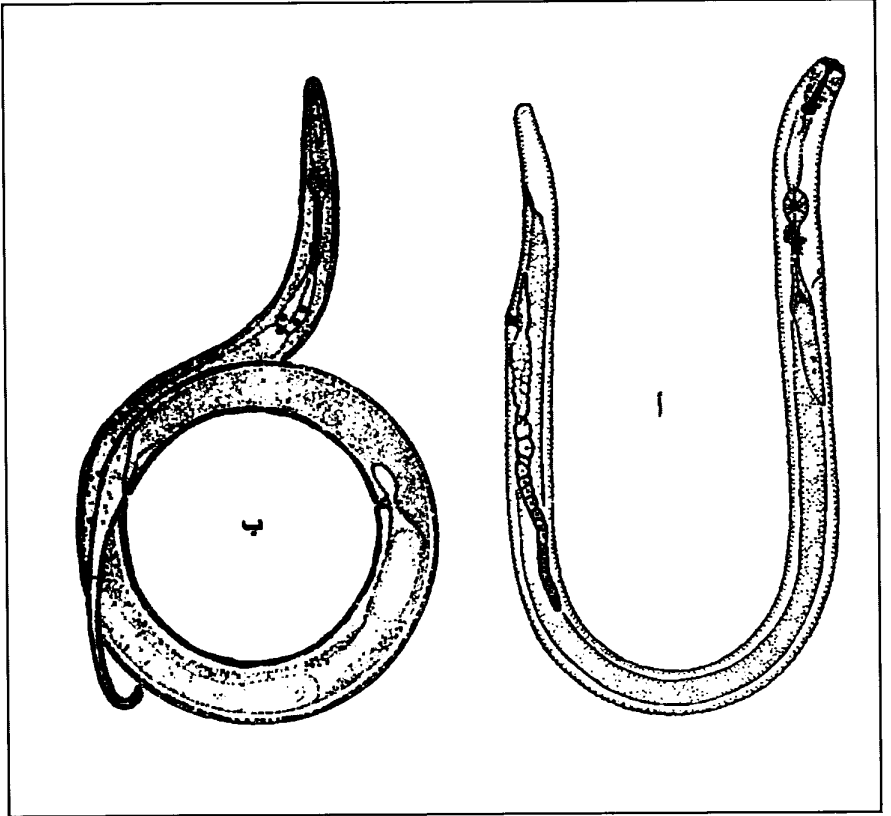
أهم العوائل بالمملكة: البصل، والخس، والشمام، ونخيل البلح، والعنب، والموالح.

(٣) الرمح ضعيف ورقيق والأنثى رفيعة الشكل نشطة:

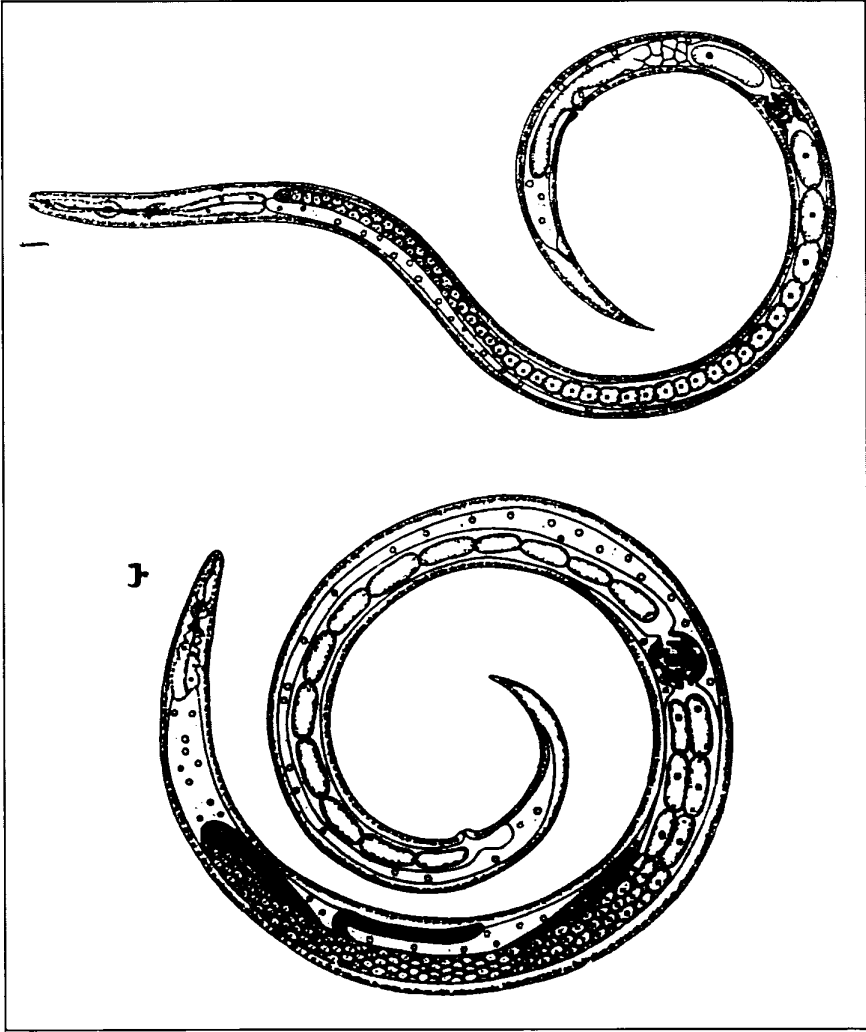
الجنس هو: نيماتودا السوق والأبصال. *Ditylenchus* sp. (شكل رقم ٣٨).

أهم العوائل بالمملكة: البصل، والثوم، والحمص، والعدس، والخس، والفلفل، والبرسيم الحجازي، والقمح، والشعير، والذرة الرفيعة، والذرة الشامية، والطماطم، والبطاطس.

(٤) الريح ضعيف، ورقيق، والأنثى ممتلئة، ومنحنية الشكل إلى
الجهة البطنية، وغير نشيطة:
الجنس هو: نيماتودا التثائل *Anguina* sp. (شكل رقم ٣٨).
أهم العوائل بالمملكة: القمح.



شكل رقم (٣٧): أ- نيماتودا التقرح ب- نيماتودا تيلنكس



شكل رقم (٣٨): أ - نيماتودا السوق والأبصال
ب - نيماتودا تتأكل حبوب القمح

ب- الأثنى ذات مبيضين:

(١) الرمح طويل وقوي، والمرئ غير متراكب مع الأمعاء،

ونهاية الذيل ذات بروز على شكل مخراز:

الجنس هو: النيماتودا المخرازية *Dolichodorus* sp.

(شكل رقم ٣٩).

أهم العوائل بالمملكة: لم يتم تسجيل هذا الجنس

بالمملكة حتى الآن.

(٢) الرمح طويل وقوي، والرأس مرتفعة بحز واضح، والمرئ

متراكب مع الأمعاء، ونهاية الذيل مستديرة:

الجنس هو: النيماتودا اللاسعة *Belonolaimus* sp.

(شكل رقم ٣٩).

أهم العوائل بالمملكة: الفاصوليا.

(٣) الرمح متوسط الطول أو قصير، وجسم الأثنى يأخذ شكلاً

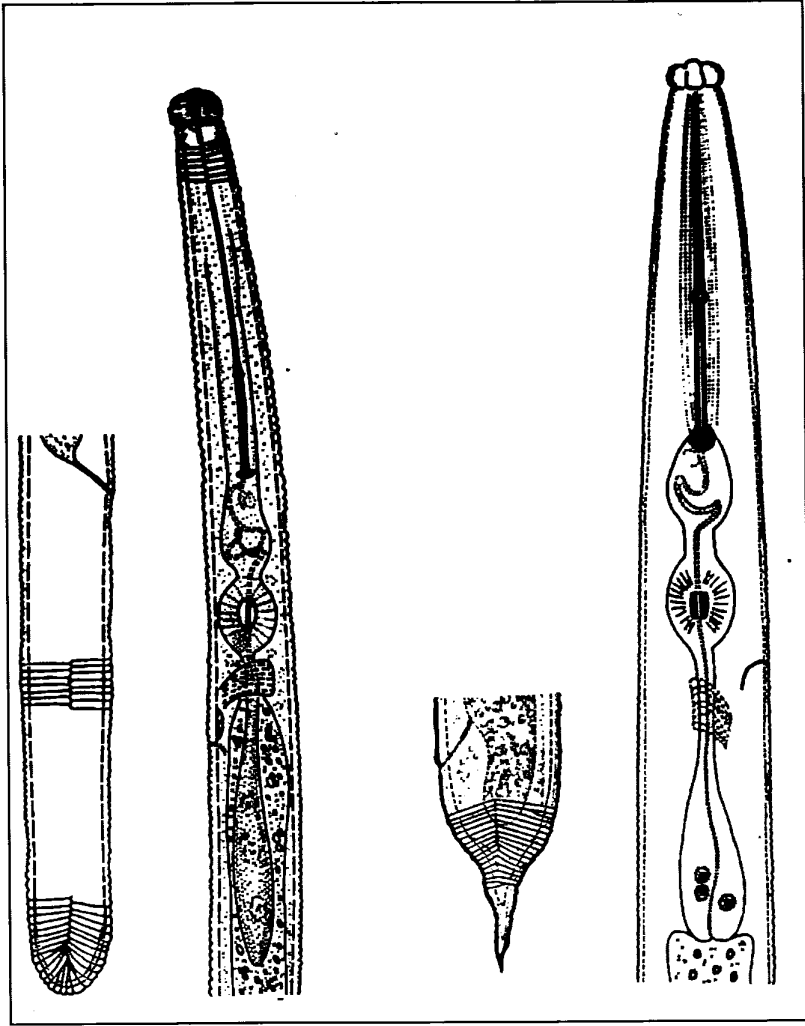
حلزونياً عند الراحة أو موت النيماتودا، والذيل قصير:

(يوجد ثلاثة أجناس تعرف كلها بالنيماتودا الحلزونية):

الجنس الأول: المرئ متراكب مع الأمعاء من الناحية

البطنية، ونهاية الذيل مخروطية محدبة، وتنتهي بحلمة

غالباً:



شكل رقم (٣٩): مقدمة الجسم ونهاية الذيل في كل من:

أ - النيماتودا المخرازية

ب - النيماتودا اللاسعة

الجنس: *Helicotylenchus* sp. (شكل رقم ٤٠).

أهم العوائل بالمملكة: البرسيم الحجازي، والقمح، والذرة الشامية، والفاصوليا، والباذلاء، والطماطم، والبطاطس، والباذنجان، والكوسة، والبطيخ، والقطفية، والبادوك، العرعر، والهور، والتين، والفيكس، والموالح، والكمثرى، والعنب، ونخيل البلح.

الجنس الثاني: المرئ متراكب مع الأمعاء من الناحية الظهرية أو الجانبية، ونهاية الذيل مخروطية محدبة:

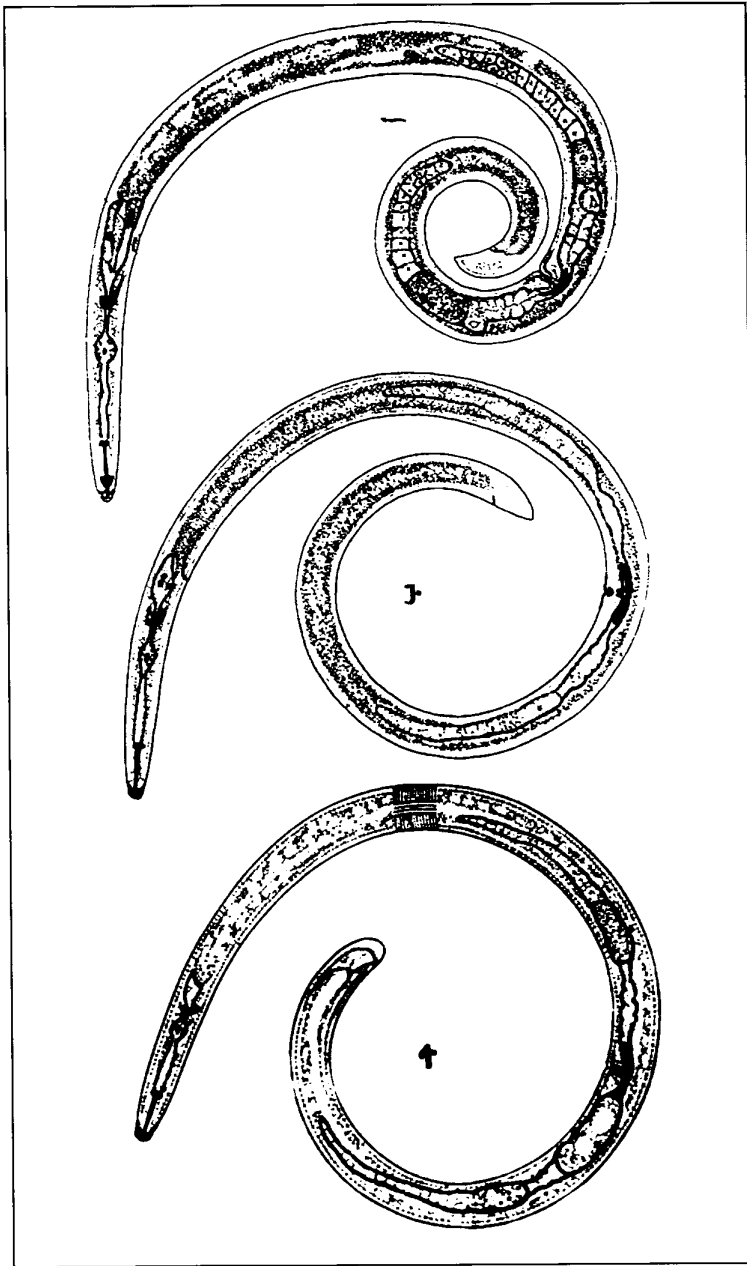
الجنس: *Rotylenchus* sp. (شكل رقم ٤٠).

أهم العوائل بالمملكة: القطفية، والتين.

الجنس الثالث: المرئ متراكب مع الأمعاء من الناحية الظهرية أو الظهرية الجانبية، ونهاية الذيل مستديرة:

الجنس: *Scutellonema* sp. (شكل ٤٠).

أهم العوائل بالمملكة: لم يتم تسجيل هذا الجنس بالمملكة حتى الآن.



شكل رقم (٤٠): النيماتودا الحلزونية: أ- هيليكوتيلنكس

ب- روتيلنكس ج- سكاتيلونيمما

(٤) الرمح متوسط الطول أو قصير، وجسم الأنثى يأخذ شكل حرف C عند الراحة أو عند موت النيماتودا، وتغليظ الرأس قوي يشبه المربعات، والذيل قصير سمين:

الجنس هو: النيماتودا التاجية *Hoplolaimus* sp. (شكل رقم ٤١).

أهم العوائل بالملكة: البرسيم الحجازي، والقمح، والفلفل، والتين، والزيتون، والموالح، والعب، ونخيل البلح.

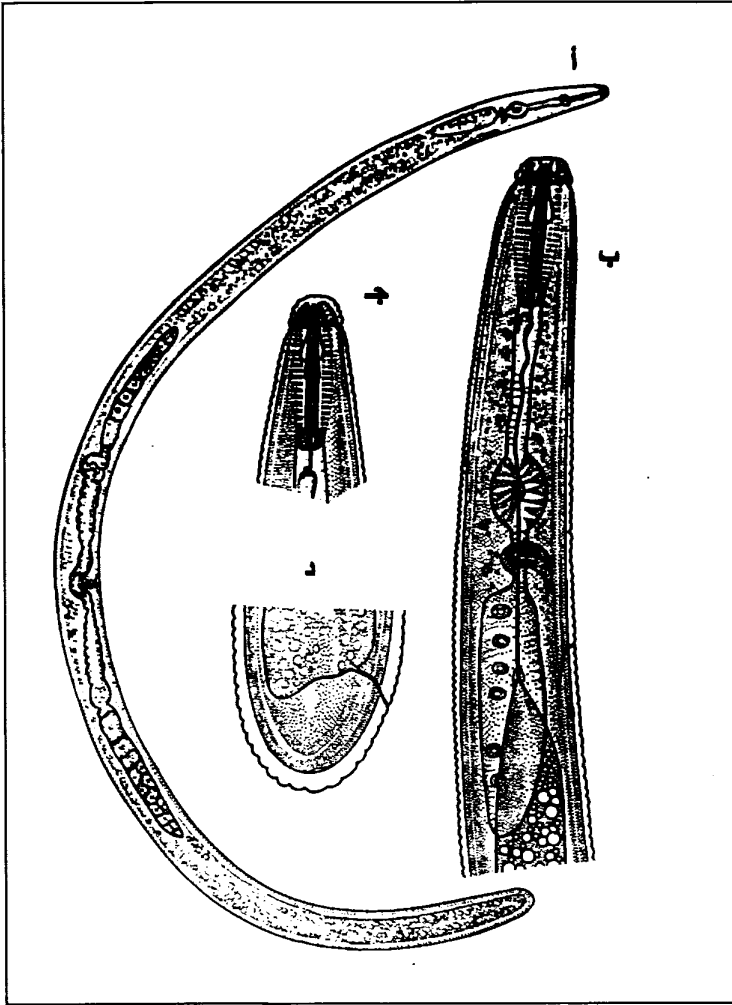
(٥) الرمح متوسط الطول أو قصير، والمرئ غير متراكب مع الأمعاء، والذيل طويل نسبيا:

الجنس هو: نيماتودا التقزم *Tylenchorhynchus* sp. (شكل رقم ٤٢).

أهم العوائل بالملكة: كثير من نباتات المحاصيل الحقلية، ونباتات الخضر، والزينة، وبعض أشجار الفاكهة، والأشجار الخشبية.

(٦) الرمح متوسط الطول أو قصير، والمرئ متراكب مع الأمعاء، والذيل طويل نسبيا: (يوجد ثلاثة أجناس):

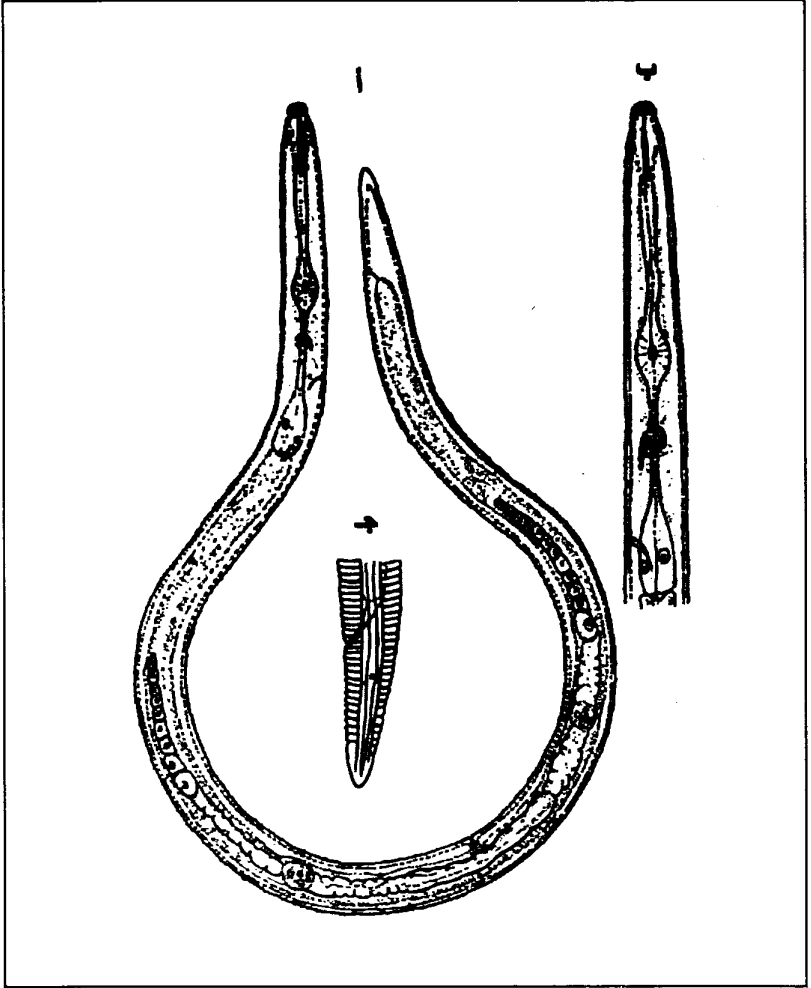
الجنس الأول: غدد المرئ تتدلى في فص طويل فوق مقدمة الأمعاء من الناحية البطنية، والذيل طويل مخروطي مدبب الطرف:



شكل رقم (٤١): النيماتودا التاجية

أ- الأنثى تأخذ شكل حرف C عند الراحة

ب- مقدمة الجسم والمرئ ج- الرمح د- نهاية الذيل



شكل رقم (٤٢): نيماتودا التقزم

أ- الأنثى الكاملة ب- مقدمة الجسم والرمح والمرئ ج- نهاية الذيل

نيماتودا جذور الأرز *Hirschmanniella* sp. (شكل رقم ٤٣).

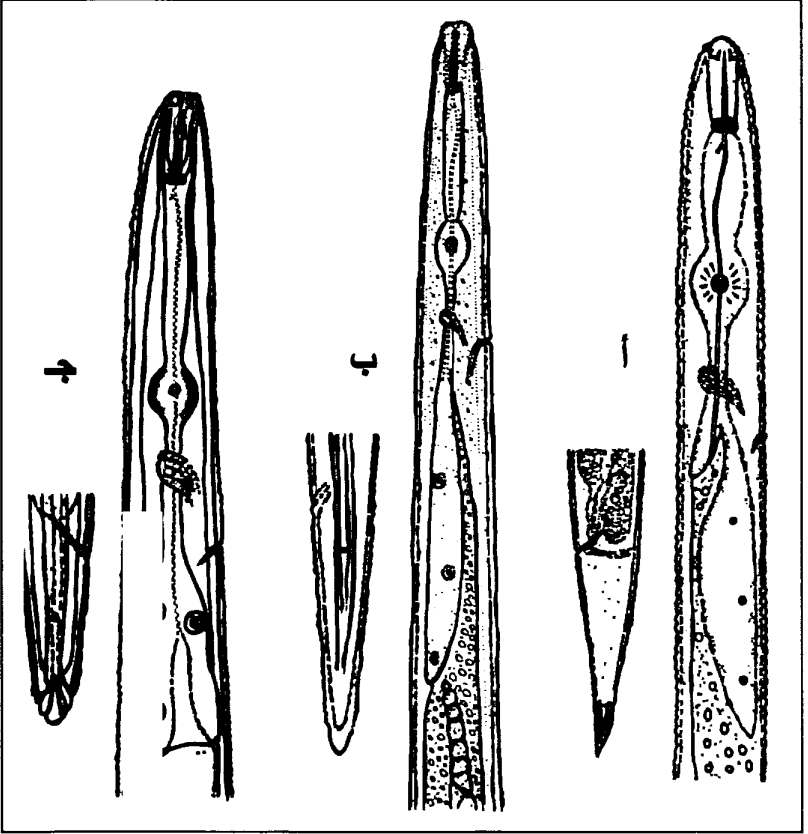
أهم العوائل بالملكة: لم يتم تسجيل هذا الجنس بالملكة حتى الآن.

الجنس الثاني: تتدلى غدد المرئ في فص طويل فوق مقدمة الأمعاء من الناحية الظهرية، والذيل طويل مخروطي مستدير الطرف:

نيماتودا التدهور السريع *Radopholus* sp. (شكل رقم ٤٣).

أهم العوائل بالملكة: لم يتم تسجيل هذا الجنس بالملكة حتى الآن.

الجنس الثالث: المرئ متراكب فوق مقدمة الأمعاء بشكل الكم القصير، والذيل طويل مخروطي مستدير الطرف:
نيماتودا *Pratylenchoides* sp. (شكل رقم ٤٣).
أهم العوائل بالملكة: البرسيم الحجازي.



شكل رقم (٤٣): مقدمة الجسم ونهاية الذيل في كل من:

أ- نيماتودا جذور الأرز

ب- نيماتودا التدهور السريع

ج- نيماتودا براتينكويدز

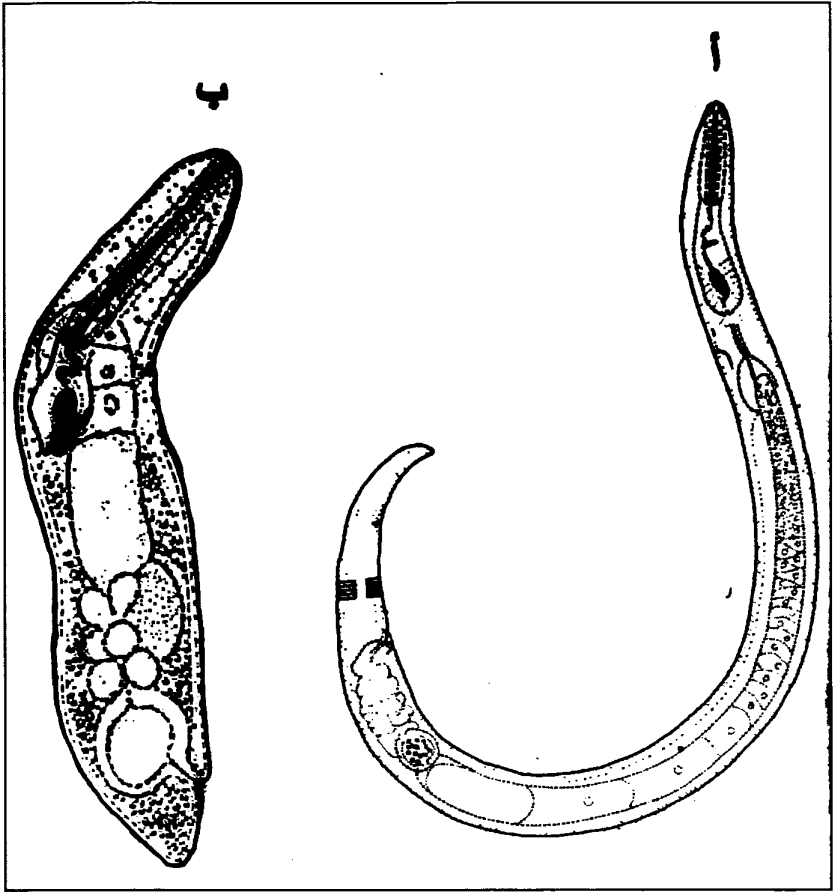
رابعاً- النيماتودا ذات المرئ الكريكونيمي:

١- تحليق الجسم ناعم، والنيماتودا قصيرة جداً، والجسم إسطواني، والذيل مخروطي الشكل:

الجنس: النيماتودا الدبوسية *Paratylenchus* sp. (شكل رقم ٤٤).
أهم العوائل بالمملكة: البرسيم الحجازي، والفاصوليا، والبصل،
والبطيخ، والموالح، والغنم.

٢- تحليق الجسم ناعم، والنيماتودا قصيرة جداً، ويوجد على السطح زخرفة كيوتيكالية، والجسم ممتلئ منتفخ ومنحن قليلاً، والنيماتودا غير متحركة، والذيل قصير جداً ونهايته غير حادة:

الجنس: النيماتودا المقعدة *Cacopaurus* sp. (شكل رقم ٤٤).
أهم العوائل بالمملكة: البطاطس.



شكل رقم (٤٤): أ- النيماتودا الدبوسية

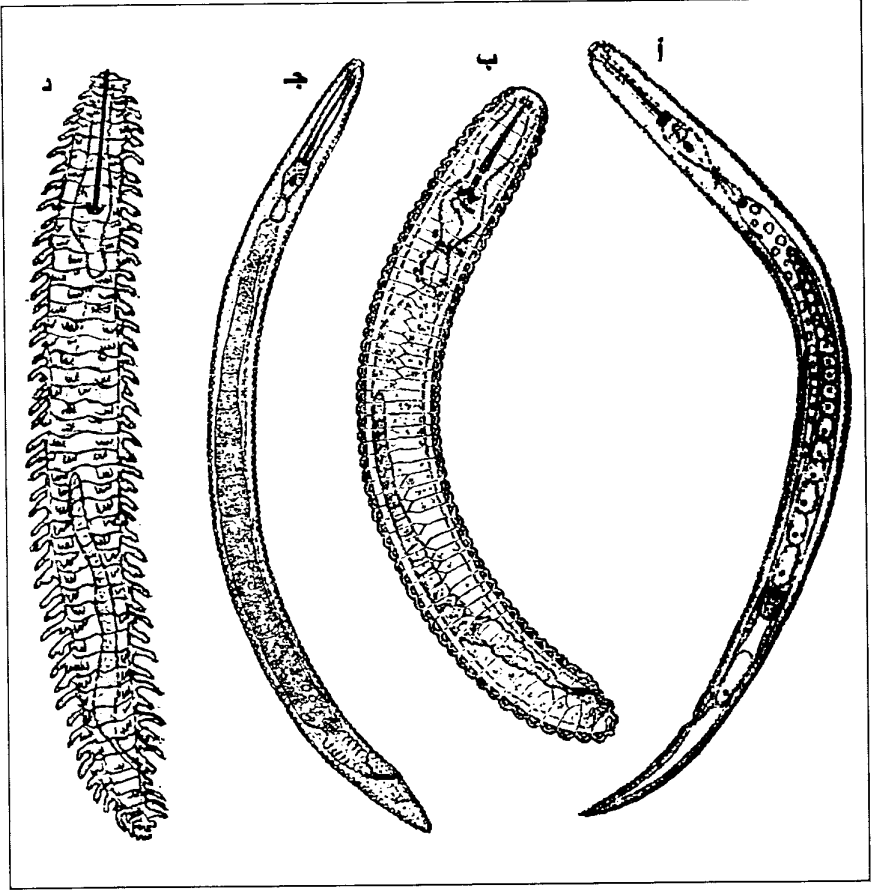
ب- النيماتودا المقعدة

٣- تحليق الجسم عميق، وقواعد الرمح مستديرة، وجدار الجسم مزدوج، ونهاية الذيل مسحوبة مدببة:
الجنس: النيماتودا الغدية *Hemicycliophora* sp. (شكل رقم ٤٥).
أهم العوائل بالمملكة: الرمان، والخوخ، والموالح، والعنب، والتفاح.

٤- تحليق الجسم عميق، وقواعد الرمح خطافية، ونهاية الذيل مخروطية شبه مستديرة:
الجنس: النيماتودا الحلقية *Criconemella* sp. (شكل رقم ٤٥).
أهم العوائل بالمملكة: البرسيم الحجازي، والبطاطس، والقمح، والقطفة، والنعناع، والرمان، والعنب، ونخيل البلح.

٥- تحليق الجسم عميق، قواعد الرمح خطافية، جدار الجسم مزدوج، نهاية الذيل مدببة:
الجنس: النيماتودا الحلقية *Hemicriconemoides* sp. (شكل رقم ٤٥).
أهم العوائل بالمملكة: التين، والموالح، والتفاح.

٦- تحليق الجسم عميق، وقواعد الرمح خطافية، وجدار الجسم يحمل زوائد تمتد للخلف:
الجنس: نيماتودا *Criconema* sp. (شكل رقم ٤٥).
أهم العوائل بالمملكة: الرمان، والخوخ، والعنب، والموالح، ونخيل البلح.



شكل رقم (٤٥): أ- النيماتودا الغمدية

ب- النيماتودا الحلقية كريكونيميتلا

ج- نيماتودا هيميكريكونيمويدز

د- نيماتودا كريكونيما

المراجع

- ١- إبراهيم، إبراهيم خيرى عتريس (١٩٨٦م). *النيماتودا وأمراض النبات النيماتودية*، مطبعة جامعة الإسكندرية، الإسكندرية، ١٦٨ صفحة.
- ٢- الحازمي، أحمد سعد (١٩٩٢م). *مقدمة في نيماتولوجيا النبات*. مطابع جامعة الملك سعود، الرياض، ٣٢٦ صفحة.
- ٣- اليحيى، فهد عبد الله (١٩٩٩م). *النيماتودا النباتية على المحاصيل الزراعية في محافظة عنيزة، وسط المملكة العربية السعودية*، مجلة جامعة الملك سعود، م ١١، العلوم الزراعية (١): ص ص ٥٩-٦٩.
- ٤- شافعي، فاروق؛ ومصطفى الشريف (١٩٧٩م)، *نيماتودا النبات*، مطبعة جامعة القاهرة والكتاب الجامعي، القاهرة، ٢٢٥ صفحة.
- 5- Al-Hazmi, A. S., F. A. Al-Yahya and A. T. Abdul-Razig (1995). *Occurrence, distribution and plant association of plant nematodes in Saudi Arabia*, Agric. Res. Center, King Saud Univ., Res. Bull. No 52, 45 pp.
- 6- Al-Yahya, F. A., A. A. M. Ibrahim, Y. K. Sultan and E. Abou-Taleb (1999). *Phytoparasitic nematodes associated with floricultural and ornamental plants in central Saudi arabia*, Abstracts of the Nineteenth Annual Meeting of Saudi Biological Society, Feb. 26-28, 1999, Jeddah, Saudi arabia.
- 7- Barker, K. R., C. C. Carter and J. N. Sasser (1985). *An advanced treatise on Meloidogyne*, Vol. II. Methodology, North Carolina State University Graphics, Raleigh, 223 pp.

- 8- Commonwealth Institute of Helminthology, Description of plant-parasitic nematodes, St. Albans, England.
- 9- Goodey, J. B. (1963). *Soil nad fresh water nematodes*, Butler & Tanner Ltd, Frame and London, 543
- 10- Jenkins, W. R. and D. P. Taylor (1967). *Plant nematology*, Reinhold Publ. Corp, New York, 269 pp.
- 11- Oteifa, B. A. (1964). *A taxonomic guide to the common genera of soil and plant nematodes with supplement on current known economic parasitic species of U. A. R*, National Information and Documentation Centre, National Research Centre, Giza, U. A. R. 32 pp.
- 12- Sasser, J. N. (1989). *Plant-parasitic nematodes: The farmer's hidden eneme*, North Carolina State University Graphics, Raleigh, 115 pp.

جامعة الملك سعود

كلية الزراعة

مركز الإرشاد الزراعي

ص.ب ٢٤٦٠ - الرياض ١١٤٥١

استمارة رأى

نشرة إرشادية رقم (٨٢)

المرشد العملي في تشخيص أمراض النبات النيماتودية

أخي القارئ الكريم: فيما يلي مجموعة من الأسئلة تستهدف التعرف على رأيك في هذه النشرة ، وسوف نستفيد بإجابتك ومقترحاتك في تحسين هذه النشرة. لذلك نأمل التكرم بتعبئة هذه الاستمارة وإرسالها إلى مركز الإرشاد الزراعي.

أولاً : من فضلك ضع علامة (√) في الخانة التي تراها مناسبة لرأيك أمام كل عبارة من العبارات التالية :

- ١- عدد صفحات النشرة
مناسب () مناسب نوعاً () غير مناسب ()
- ٢ - أسلوب تحرير النشرة
واضح () واضح نوعاً () غير واضح ()
- ٣ - طباعة محتوى النشرة
واضحة () واضحة نوعاً () غير واضحة ()
- ٤ - الألوان المستخدمة في النشرة
جذابة () جذابة نوعاً () غير جذابة ()
- ٥ - عدد الصور المعروضة في النشرة
كافي () كافي نوعاً () غير كافي ()
- ٦ - تفاصيل الصور المعروضة في النشرة
واضحة () واضحة نوعاً () غير واضحة ()
- ٧ - ساعدت الصور على فهم محتوى النشرة
بدرجة كبيرة () إلى حد ما () لم تساعد ()

٨- المعلومات المعروضة في النشرة تحير بالنسبة لي

جديدة () جديدة نوعا () غير جديدة ()

٩- المعلومات المعروضة في النشرة

مفهومة () مفهومة نوعا () غير مفهومة ()

١٠ - ساعد محتوى النشرة في الرد على استفساراتي

جميعها () بعضها () لم يساعد ()

١١ - خطوات تنفيذ الأفكار المعروضة في النشرة

واضحة () واضحة نوعا () غير واضحة ()

١٢ - إمكانات تنفيذ الأفكار المعروضة في النشرة

متاحة () متاحة نوعا () غير متاحة ()

١٣ - الرغبة في تجريب الأفكار الواردة بالنشرة

أرغب () أرغب نوعا () لا أرغب ()

١٤ - الرغبة في نقل ما قرأته بالنشرة إلى غيرك من الزراع

أرغب () أرغب نوعا () لا أرغب ()

ثانيا: من فضلك اذكر الموضوعات المتصلة بنشاطك الزراعي وترغب قراءتها في نشرات إرشادية

مستقبلا؟

١ -

٢ -

٣ -

الاسم :

المؤهل العلمي : زراعي () غير زراعي ()

العمل : زراعي فقط () عمل آخر بجانب الزراعة () غير زراعي ()

نوع النشاط الزراعي : محاصيل حقلية () خضر ()

فاكهة () إنتاج حيواني ()

إجمالي حجم الحيازة المزروعة : () دونم

العنوان :

الهاتف :

مع تحيات

مركز الإرشاد الزراعي

ص ب ٢٤٦٠ الرياض ١١٤٥١

هاتف رقم ٤٦٧٨٧٥٤

