

جامعة الرياض
كلية الزراعة
مركز الأبحاث الزراعيه

الزراعة

الزراعة

قسم وقاية النبات

دراسة عن نيماتودا تعقد الجذور

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة الرياض
كلية الزراعة
قسم وقاية النبات
—————
نشرة ارشادية رقم (٥)

دراسة عن
نيماتودا تعقد الجذور
في
المملكة العربية السعودية

اعداد
دكتور محمد علي محمد
أستاذ مشارك بقسم وقاية النبات

(١٤٠١هـ / ١٩٨١م)

(لجنة النشر)

رئيس اللجنة

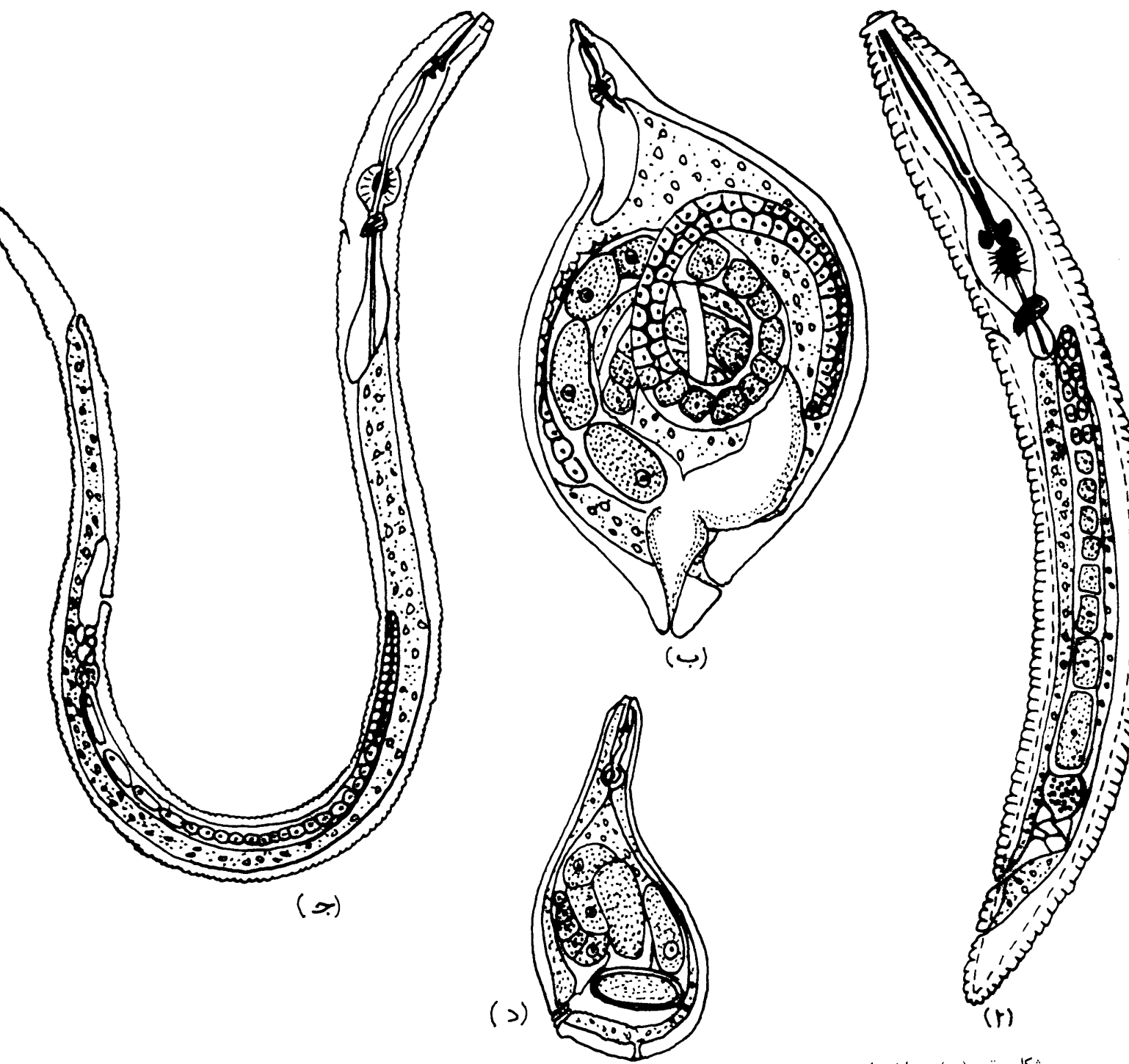
دكتور / عبده سعود المشهدى

دكتور / مدحت محمود صبرى

جميع المكاتبات ترسل الى سعادة الدكتور رئيس لجنة النشر ، كلية الزراعة جامعة الرياض ، المملكة العربية
السعودية ، صندوق بريد ٢٤٦٠ الرياض .

المحتويات

مقدمه	
اضرار النيماتودا	
الاهمية الاقتصادية للنيماتودا	
نيماتودا تعقد الجذور	
وصف الاطوار المختلفة	
تميز الانواع	
العوائل النباتية	
الاضرار ومظاهر الاصابة	
دورة الحياة	
عدد الاجيال	
اسباب انتشار نيماتودا تعقد الجذور بالمملكة	
طرق مكافحة نيماتودا تعقد الجذور	
أ - الطرق الزراعية	
ب - المكافحة الحيوية	
ج - المكافحة الكيماوية	



شكل رقم (١) نماذج لبعض انواع الـنيماتودا التي تتطفل على الـنبات .
أ - الـنيماتودا الـحلقيـة .
ب - انثى نيماتودا الـحوصـلات .
ج - نيماتودا الـتفرحـات .
د - انثى نيماتودا الـتعدد الـجذور .

وبالنسبة للخسائر المادية الناجمة عن الاصابة بالافات النيماتودية فما زالت التقديرات قاصرة على بعض الدول التي قطعت شوطا كبيرا في التعرف على هذه الافات واكتشاف المشاكل التي تسببها للانتاج الزراعي، بينما ما زالت بلاد كثيرة من العالم تجهل الدور الذي تلعبه هذه الافات في تدهور الانتاج الزراعي ، ففي الولايات المتحدة تبلغ الخسائر الناجمة عن اصابة محاصيل الحقل بالنيماتودا نحو الف مليون دولار سنوية ، وتبلغ في مصر نحو ٢٠ مليون من الجنيئات سنويا . وتشير الدراسات الاولية بالمملكة العربية السعودية على ان نسبة الفقد في محاصيل بعض الخضروات وبساتين الموالح نتيجة للاصابة بالنيماتودا تتراوح بين ١٠-٣٥ ٪ .

وقد اجريت بعض الدراسات الاولية في المملكة بهدف تسجيل الامراض النيماتودية بها كما جرى حصر اولى لانواع النيماتودا الشائعة في مناطق القصيم (عنيزة) ، والاحساء (الهفوف) ، الخرج ، الدرعية ، وديراب بمعرفة المختصين بدراسة النيماتودا بقسم وقاية النبات ، وقد دلت النتائج الاولية لهذه الدراسة عن انتشار الاصابة بنيماتودا تعقد الجذور بدرجة خطيرة على عوائل نباتية عديدة في جميع مناطق الحصر الامر الذي أدى الى عزوف بعض المزارعين عن الزراعة وترك اراضيهم بورا او التحول الى زراعة محاصيل تقليديه مثل الشعير والبرسيم بعد اكتشاف تلوث اراضيهم وعجزهم عن مكافحتها او الحد من خطورتها الامر الذي يشكل خطرا كبيرا على الانتاج الزراعي . ولقد كان ذلك هو الدافع لضرورة ابراز اهمية هذه الافة وخطورتها في نشرة تتناول هذه الافة من حيث طبيعة الضرر الذي تحدثه ودورة حياتها واقتراح افضل السبل لمكافحتها تحت ظروف المملكة .

نيماتودا تعقد الجذور
The Root-knot Nematode
(*Meloidogyne* spp)

تسبب النيماتودا التابعة لجنس *Meloidogyne* مرضا نيماتوديا شائعا في معظم بلاد العالم يعرف بمرض تعقد الجذور النيماتودي ، ويتبع هذا الجنس نحو سبع وثلاثين نوعا اهمها واكثرها شيوعا الانواع الاتية :

- ١ - نيماتودا تعقد الجذور الجنوبية .
Meloidogyne incognita
- ٢ - نيماتودا تعقد الجذور اليابانية .
Meloidogyne javanica
- ٣ - نيماتودا تعقد الجذور الشمالية .
Meloidogyne hapla
- ٤ - نيماتودا تعقد جذور البن .
Meloidogyne exigua
- ٥ - نيماتودا تعقد جذور الفول السوداني .
Meloidogyne arenaria
- ٦ - نيماتودا تعقد جذور القطن .
Meloidogyne incognita acrita

وقد سجل في المملكة العربية السعودية وجود النوعين الاول والثاني في كل من الدرعية وديراب والقصيم بينما وجد النوع الاول فقط في المنطقة الشرقية ، كما يسود النوع الثاني منطقة الخرج ، وبوجه عام يوجد النوع الثاني بكثافة عالية تفوق النوع الاول في المناطق السابق ذكرها .

وتشكل نيماتودا تعقد الجذور افة خطيرة بالنسبة للمحاصيل الزراعية فقد ادت الاصابة بها في بعض المناطق الى فقد كامل للمحصول خاصة في الطماطم والبادنجان بينما لا تقل الخسارة في المحصول في حالات الاصابة الخفيفة عن ٢٥ ٪ .
وصف الاطوار المختلفة :

تتميز نيماتودا تعقد الجذور بوجود تباين كبير في الشكل بين كل من الذكور والاناث واليرقات (شكل ٢) .
الانثى الناضجة ذات لون ابيض كثرة الشكل ذات رأس مستطيل نوعا ويبلغ طولها نحو ٢ ملليمتر وقطرها نحو ٨٠٠ ميكرون . الذكور ذات شكل دودي اسطوانية لا تتحول الى الشكل الكمثرى بل تحتفظ دائما بشكلها الدودي ، يبلغ طولها نحو ١٢٢ ملليمتر لهذا النوع اربعة اعمار يرقية .

العمر اليرقي الاول دودي الشكل طوله نحو ٢٥٠ ميكرون يوجد داخل البيضة ، العمر اليرقي الثاني وهو الطور المعدي للنبات دودي الشكل ايضا ويبلغ طوله نحو ٤٠٠ ميكرون تقريبا وهو ان الرمح في حالة الذكور يكون اطول نوعا من مثيلة الاناث ويبلغ حوالى ١٠ ميكرون . للانثى مبيضان يفتحان في رحمين ويفتح الرحمان بفتحة تناسلية في مؤخره الانثى حيث يحيط بها تخطيطات من جدار الجسم تشبه بصمة الاصبع وهي ما تعرف بالتخطيطات الكيوتيكالية

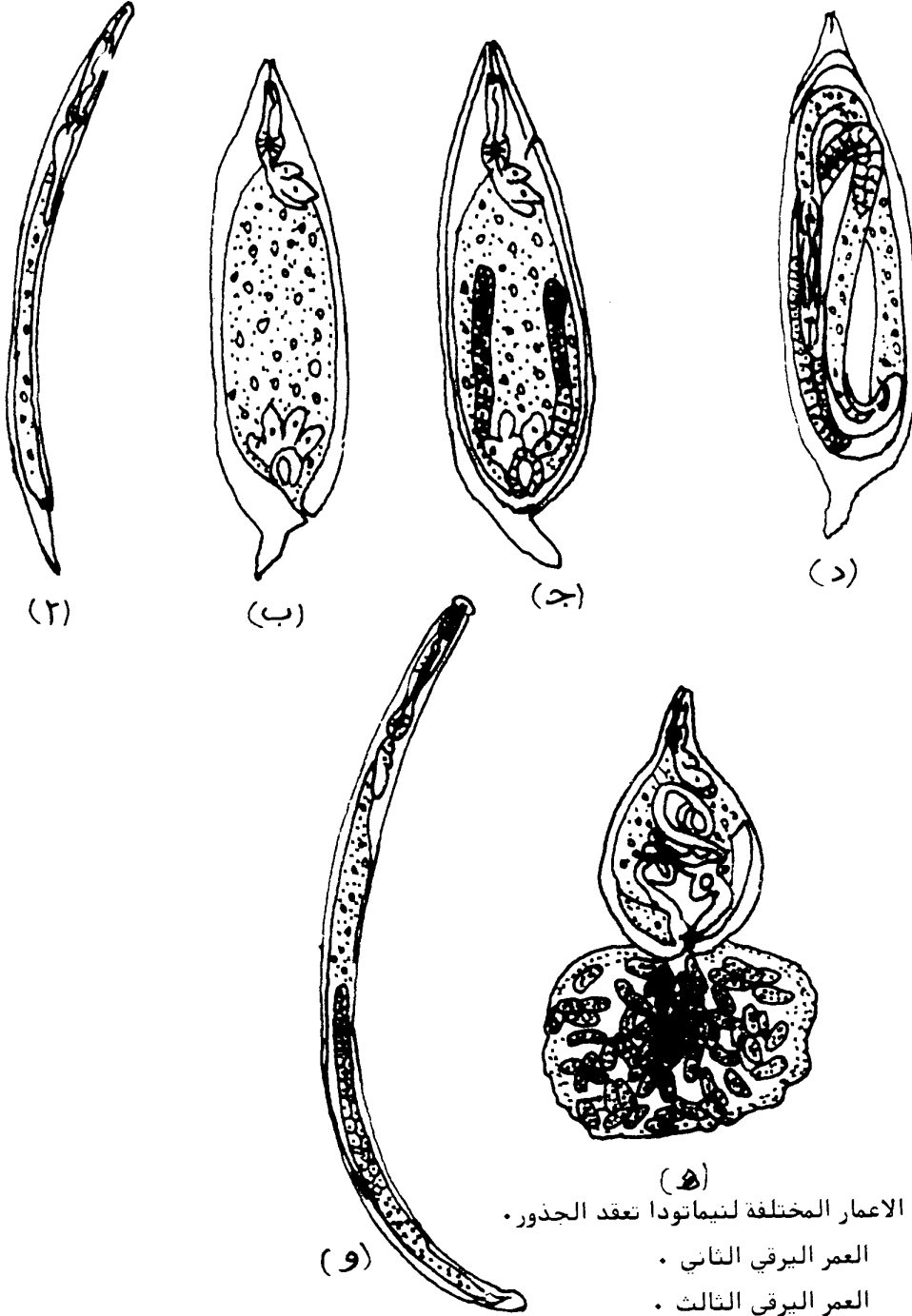
Perineal Patterns or Cuticular Patterns . وهي على درجة كبيرة من الاهمية من الناحية التقسيمية حيث يعتمد على شكلها في التمييز بين الانواع المختلفة التابعة للجنس *Meloidogyne* الذكر ذو خصية واحدة ، الذيل قصير ومؤخرته مستديرة نوعا ولا يوجد به كيس ذنبي .

كيفية التمييز بين الانواع المختلفة لنيماتودا تعقد الجذور :

يمكن التمييز بين الانواع المختلفة لنيماتودا تعقد الجذور باحدى الطريقتين الاتيتين :

١ - طريقة مؤخر الانثى :

وهي طريقة تعتمد على الشكل الظاهري لمقطع مؤخر انثى النيماتودا حيث اثبتت الدراسات التصنيفية ان كل نوع من انواع نيماتودا تعقد الجذور تختلف عن الاخر في الشكل وترتيب تخطيط الكيونبطل الموجودين في المقطع المؤخرى لانثى النيماتودا والذي يحيط بالفتحة التناسلية حيث يوجد اختلاف واضح في شكل القوس (شكل ٣)

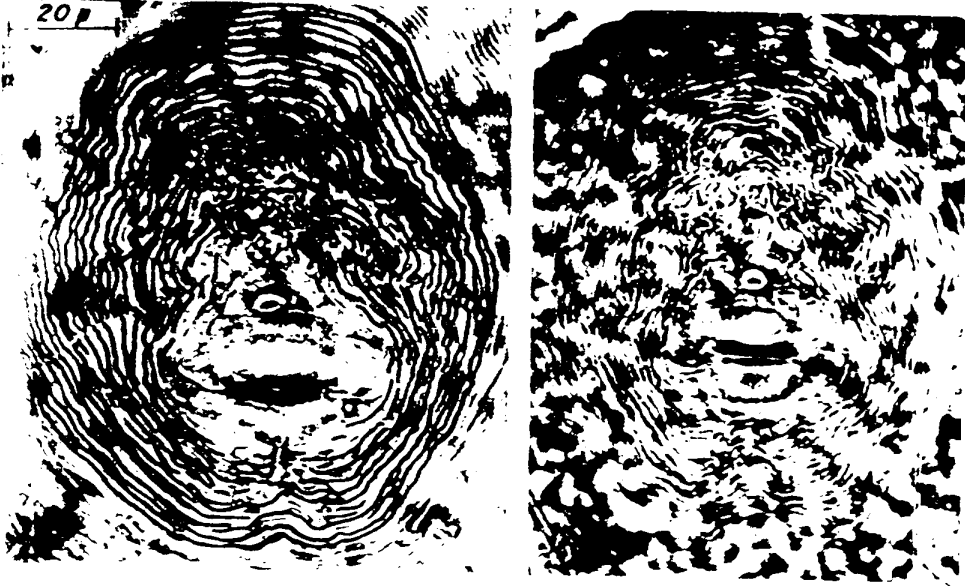


شكل رقم (٢) الاعمار المختلفة لنيماتودا تعقد الجذور .

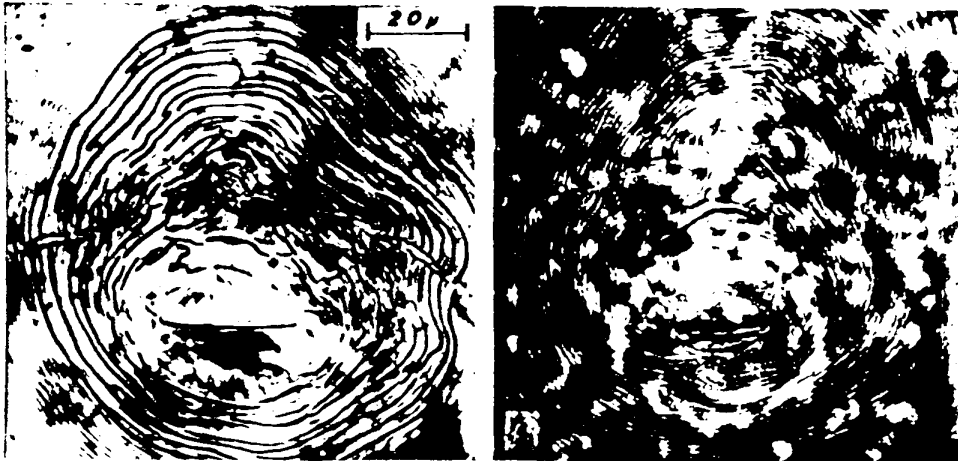
- أ - العمر البيرقى الثاني .
- ب - العمر البيرقى الثالث .
- ج - العمر البيرقى الرابع (انثى غير ناضجة) .
- د - العمر البيرقى الرابع (ذكر داخل جلد الانسلاخ) .
- هـ - انثى ناضجة مع كتلة البيض .
- و - ذكر ناضج كامل النمو .

وتعرف هذه الطريقة ايضا بطريقة Perineal Pattern وهي تحتاج لعمل عدة تحضيرات خاصة لموءخر الانثى وفحصها فحصا دقيقا ميكروسكوبيا .

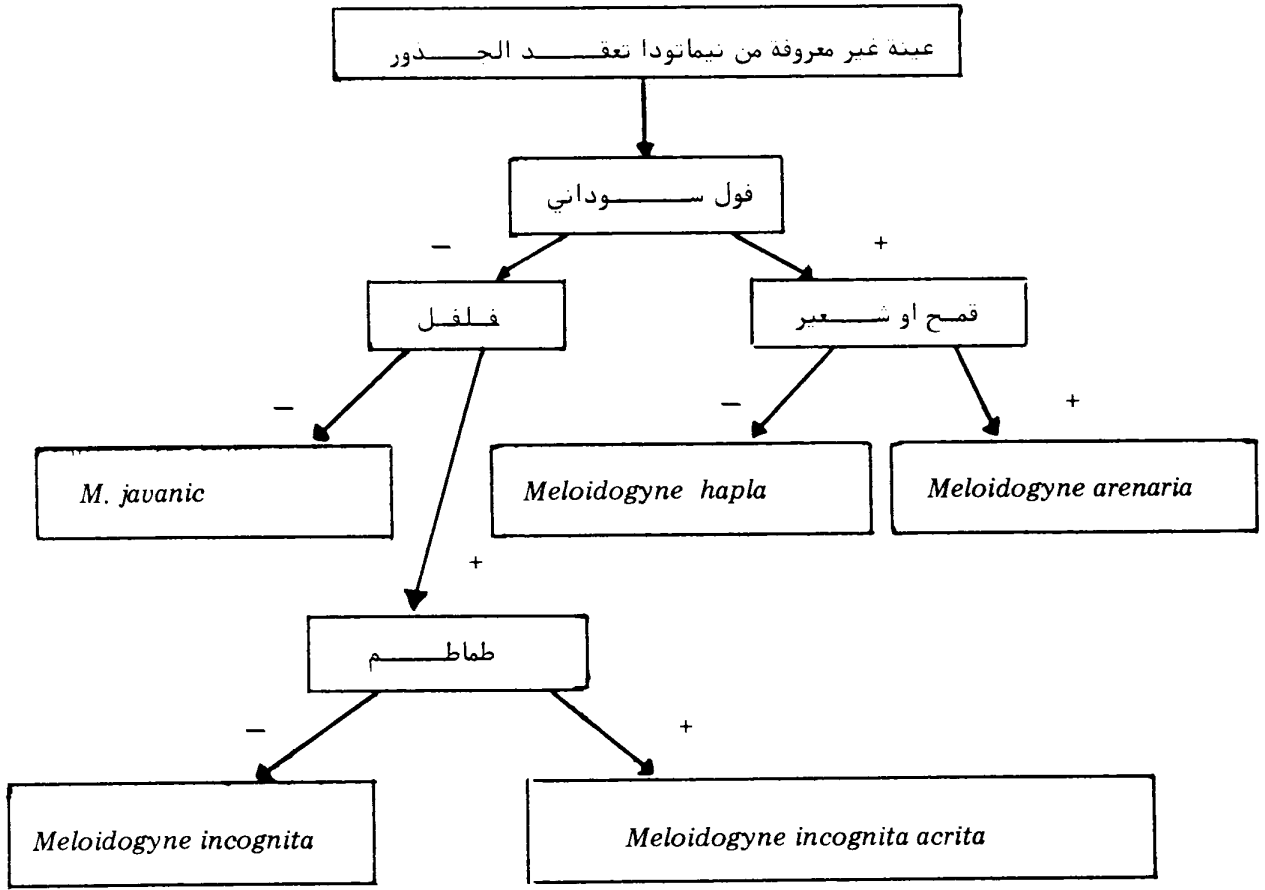
٢ - طريقة ساسر . Sasser :
وتعتمد هذه الطريقة في تميز الانواع المختلفة لنيماتودا تعقد الجذور على استخدام انواع من النباتات تختلف فيما بينها في قابليتها للاصابة ومقاومتها للانواع المختلفة التابعة لجنس Meloidogyne وفيما يلي مثال توضيحي لهذه الطريقة .



شكل رقم (٣) التخطيط الشرجي لانتى نيماتودا تعقد الجذور من نوع *Meloidogyne incognita*



شكل رقم (٤) التخطيط الشرجي لانتى نيماتودا تعقد الجذور من نوع *Meloidogyne javanica*



(+) : النبات يصاب بشدة .

(-) : النبات غير قابل للاصابة ، انات النيماتودا والبيض معدوم او نادر الوجود تعبير طريقة Sasser للتمييز بين انواع نيماتودا تعقد الجذور سهلة في اجرائها ولكنها من الناحية الاخرى تحتاج الى وقت يصل الى نحو شهر ونصف من تاريخ عدوى النبات بالنيماتودا للتأكد من حدوث الاصابة او عدمها . ولذلك يعتمد علماء النيماتولوجي على طريقة تخطيط الكيونيكال Perineal Pattern في تميز الانواع المختلفة بالرغم من صعوبتها .
العوائل النباتية :

تعتبر نيماتودا تعقد الجذور من الافات متعددة العوائل Polyphagous pest ومن اخطر المسببات لامراض محاصيل الحبوب ونباتات الخضار والمحاصيل البستانية كما انها تتطفل على الكثير من انواع الحشائش الموجودة بالحقل ، ويبلغ عوائل هذه الافة نحو ٢٠٠٠ عائل نباتي تغطي معظم الفصائل النباتية ومن اهم عوائلها في المملكة العربية السعودية مايلي :-
البادنجان - الباميا - الفاصوليا - اللوبيا - فرع الكوسه - الخيار - الفول - البطيخ - الشامام - الطماطم - البطاطس - الكرنب - القرنبيط - الخس - بنجر المائدة - الجزر - الفلفل - ومن اشجار الفاكهة الموالح ومن الحشائش الزريبح ،
عنب الديب .

الاضرار ومظاهر الاصابة :

١ - لعل من اهم الاعراض المميزة لهذا المرض هو وجود عقد كبيرة واضحة على جذور النباتات المصابة او انتفاخات والتي تعرف باسم Galls (شكل ٧) ويختلف شكل وحجم هذه العقد باختلاف نوع نيماتودا تعقد الجذور كما يتوقف درجة تعقد المجموع الجذرى على تعداد الافة ويلاحظ ان هناك بعض انواع من البكتريا والاوليات الموجودة في التربة تحدث انتفاخات او عقد مشابهة ولذلك وجب الحرص في الحكم على الاصابة وبالتالي يلزم فحص التربة المحيطة بالجذر .

- ٢ - تقزم النباتات وضعف النمو .
- ٣ - ظهور اعراض الذبول والاصفرار على النباتات المصابة .
- ٤ - غياب او عدم ظهور النباتات في بعض مناطق الحقل الموبوءة بالنيماتودا .
- ٥ - قلة الاثمار ورداءة المحصول الناتج .
- ٦ - تشجع الاصابة بالنيماتودا دخول بعض الفطريات والبكتريا الموجودة في التربة التي تضاعف بدورها من تدهور النبات وفي حالة الاصابة الشديدة توءدى الى توقف نمو النبات علو موته .
- ٧ - بالفحص الميكروسكوبي لمقطع من جذر نبات مصاب بالنيماتودا يلاحظ وجود الاناث الكاملة وكذلك بعض الاطوار اليرقية وظهور الخلايا العملاقة والتي يرجع اليها تكوين العقد او الانتفاخات على الجذر .



شكل رقم (٥) مظاهر الاصابة بنيماتودا تعقد الجذور في حقل بطاطس . لاحظ غياب النباتات وتقرمها .



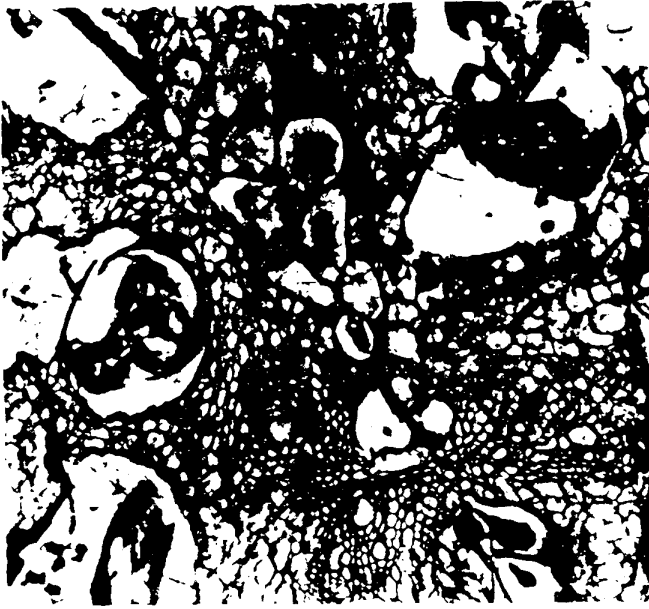
شكل رقم (٦) مظاهر الاصابة على نباتات اللوبيا (عدوى صناعية تحت ظروف الصوبة الزجاجية) .
(C) نبات سليم غير مصاب ، (M) نبات مصاب بالنيماتودا .

شكل رقم (٧) : مظاهر الاصابة بنيماتودا تعقد الجذور على جذور بعض العوائل النباتية من انحاء مختلفة من المملكة

- (أ) : جذر نبات كرنب مصاب بالنيماتودا (عنيـزة) .
- (ب) : درنة بطاطس مصابة بالنيماتودا (عنيـزة) .
- (ج) : جذر فاصوليا مصاب بالنيماتودا (الهفوف) .
- (د) : جذر بامية مصاب بالنيماتودا (الخرج) .







- شكل رقم (٨) تأثير نيماتودا تعقد الجذور على التركيب التشريحي لجذور نبات مصاب .
- (أ) قطاع عرضي في جذر نبات لوبيا مصاب بنيماتودا تعقد الجذور .
- (ب) تكوين الخلايا العملاقة بالجذر بالقرب من النيماتودا .
- (ج) الخلايا العملاقة مكبرة - لاحظ تغلظ جذر الخلايا وتحولها الى خلايا ناقلة وتعدد الانوية بها .

دورة الحياة :

تعتبر نيماتودا تعقد الجذور من الانواع الساكنه داخلية التطفل ولذلك فهي تظل ثابتة في مكانها بعد دخولها الى انسجة النبات وممارسة التغذية . تبدأ دورة الحياة (شكل ٦) بفقس البيض الموجود في التربة من الموسم السابق وبعد تحلل الجذور المختلفة من المحصول السابق . يفقس البيض بعد نحو ١٥ يوما من وضعه الى الطور اليرقي الاول الذى يظل داخل قشرة البيض ثم ينسلخ ليعطي الطور اليرقي الثاني وهو طور نشط متجول تخرج يرقات الطور الثاني التي تتجه مباشرة الى جذور النباتات ويساعدها في ذلك عضو الشم (الامفيد) وكذلك الافرازات الكيميائية التي تقوم بافرازها جذر النبات في التربة . تتجمع اليرقات حول قمة الجذر حيث تخترق نسيج القشرة عن طريق دفع الرمح عدة مرات ويساعدها في ذلك الدفع الميكانيكي حتى تصل الى منطقة القشرة وتتجه الى منطقة الاستطالة ثم الى منطقة الحزم الوعائية ويستغرق ذلك نحو خمسة ايام حيث تسكن هناك وتمارس تغذيتها على الخلايا المحيطة بمنطقة الرأس فقط وبسبب ما تفرزه النيماتودا من انزيمات ومواد سامة تتهيج الخلايا النباتية المحيطة بالرأس مما يدفعها الى الانقسام المباشر والتي تنشأ عنها الانتفاخات كما ان انزيمات النيماتودا تذيب جدر الخلايا وبذلك تظهر الخلايا المحيطة بالرأس على هيئة خلايا كبيرة عملاقة Giant cells متعددة الانوية (شكل ٩) في نهاية الطور اليرقي الثاني تتحول الديدان من الشكل الدودي الى الشكل الكيس ثم تنسلخ الانسلاخ الثاني لتعطي الطور اليرقي الثالث وهو كيس الشكل ايضا ثم لا يلبث ان ينسلخ هذا الطور ليعطي الطور اليرقي الرابع الذى يبدأ فيه تكشف الاجهزة التناسلية . تنسلخ يرقات الطور الرابع انسلاخا اخيرا لتعطي الديدان الكاملة وفي هذا الطور تظهر الانثى وتكون ذات شكل كمثرى وتصل الى طور النضج ، اما الذكر فانه يتحرر من جلد الانسلاخ الاخير ويأخذ الشكل الاسطواني الدودي . تهاجر الذكور نحو الاناث حيث تقوم بتلقيحها وبعد عملية التلقيح تترك الذكور انسجة الجذر وتهاجر الى التربة حيث تموت بعد فترة تتراوح بين ٢٤ - ٧٢ ساعة بعد تمام عملية التلقيح تبدأ الاناث الملقحة في وضع البيض ، وعادة تضع الانثى الواحدة ٢٠٠ - ٥٠٠ بيضة في المتوسط في كتلة جيلاتينية تفرزها عدد خاصة تقع بالقرب من المستقيم ، .

عدد الاجيال :

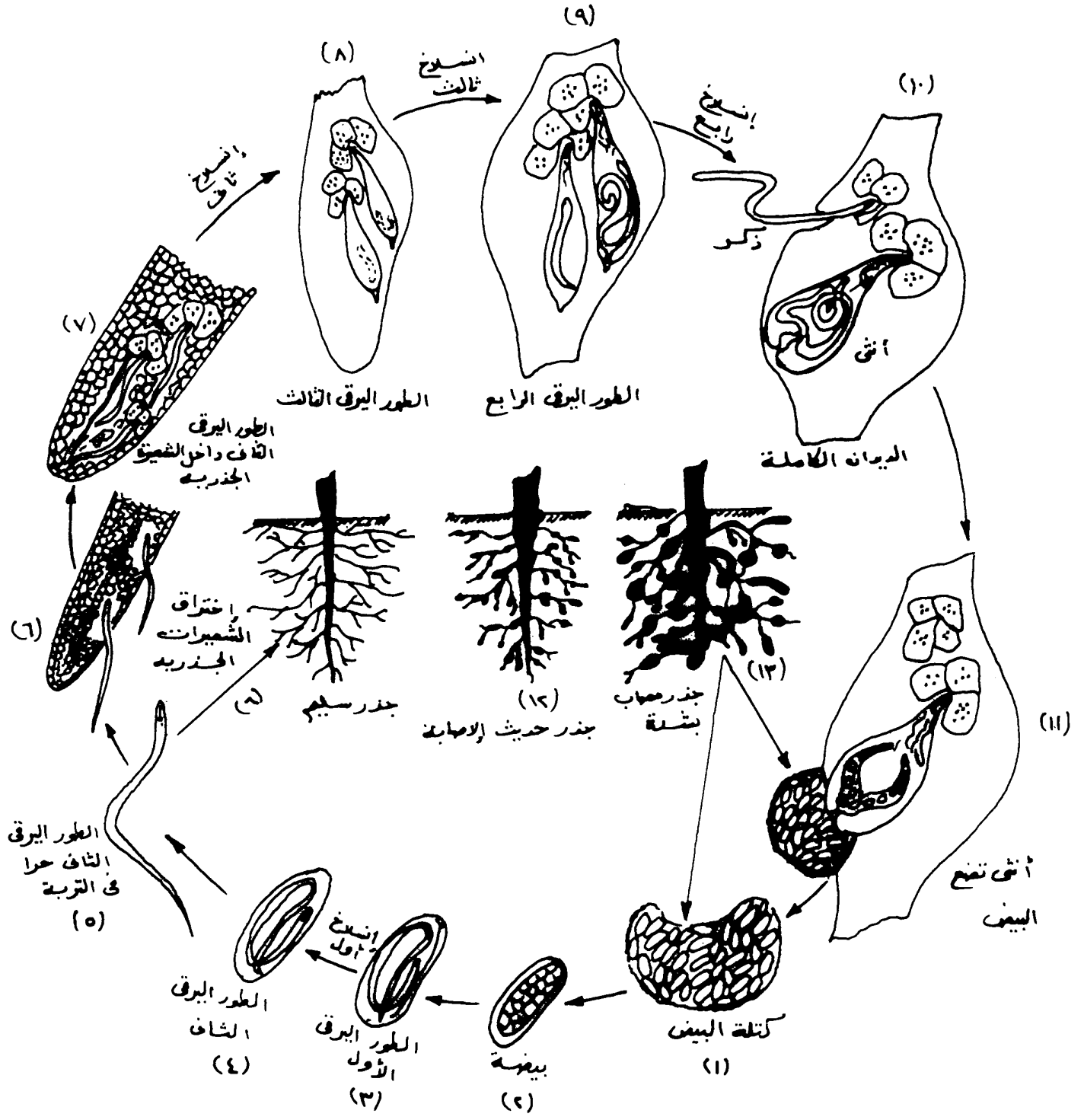
في حالة نواجد العائل النباتي بصفة مستمرة خلال العام فان عدد الاجيال يتراوح بين ٧- ١٠ اجيال في السنة ، وهي عادة اجيال متداخلة . تختلف مدة الجيل باختلاف فصول السنة ففي الفصول الدافئة يصل مدة الجيل الى ٤٠-٤٥ يوما وتطول عن ذلك في الفصول الباردة .

اسباب انتشار نيماتودا تعقد الجذور بالمملكة :

اثبتت المشاهدات الحقلية والزيارات المتعددة الى مناطق الزراعة بالخرج والقصيم والاحساء ان هناك كثيرا من العوامل التي تشجع انتشار الاصابة بهذه الافة وتساعد على تكاثرها ويمكن اجمالها فيمايلي .

١ - نوع التربة :

تتميز تربة المزارع في معظم انحاء المملكة بأنها تربة رملية خفيفة وهذا النوع من الاراضي يعتبر من اكثرها ملائمة لنمو وتكاثر وانتشار نيماتودا تعقد الجذور ، هذا فضلا على ان معظم هذه الاراضي فقيرة جدا في المادة العضوية وهذا يوءد وبالتالي الى افتقارها الوجود المفترسات والكائنات الحية الدقيقة الاخرى التي تعتبر اعداء حيوية للنيماتودا وتلعب دورا هاما في مكافحتها وخفض تعدادها .



شكل رقم (٩) دورة حياة نيماتودا تعقد الجذور .

٢ - طريقة الري :

تعتمد الزراعة في المملكة على المياه التي تستخرج من الابار وتدفع بكميات هائلة في قنوات الري . ونظرا للجفاف الذي يسود معظم انحاء المملكة وارتفاع نسبة الاملاح في هذه المياه فان النباتات تكون ضعيفة النمو ولا تستطيع مقاومة الاصابة بالافات . كما ان الاعتماد على طريقة الري بالغمر في مثل هذه الظروف يساعد على انتشار النيماتودا حيث يحمل البيض واليرقات مع مياه الري من الزراعات الموبوءة الى الزراعات السليمة .

٣ - طرق الزراعة :

مازالت الطرق التقليدية تتبع في زراعة المحاصيل المختلفة . فالزراعات كلها مركزة وتعاقب العوائل اثر بعضها البعض يعمل على زيادة تعداد النيماتودا في الاراضي المصابة ومن الطرق السيئة التي تتبع في زراعة بعض محاصيل الخضر مثل الباذنجان والياميا وهو ترك هذه النباتات بالارض لعروات متتاليه قد تمتد الى عامين متتاليين (طريقة التعقير) ويعتبر هذين العائلين من انسب العوائل للاصابة بنيماتودا تعقد الجذور بالمملكة وترك مثل هذه العوائل المصابة يزيد من تلوث التربة بأعداد كبيرة من النيماتودا يظهر اثرها في المحصول التالي . ان زراعة عدة نباتات من الباذنجان او الياميا او اللوبيا على قنوات الري والتي يلجأ اليها بعض المزارعين لتثبيت حواف هذه القنوات تشكل مصدرا مستمرا في حالة اصابة هذه النباتات . حيث تحمل مياه الري معها العدوى الى بقية انواع المزروعات .

٤ - الاصناف :

يعتمد المزارعون في زراعاتهم على بذور معظمها مستورد من الخارج قد لا يتوفر فيها القدر الكافي من المعرفة عن مدى تحملها لظروف المملكة او مقاومتها للافات او كمية ما تنتجه من محصول ، ولذلك كثيرا ما نشاهد اصابة مثل هذه الاصناف بنيماتودا تعقد الجذور مثل البقوليات والقرعيات بوجه عام فضلا عن عدم تحملها للجفاف والحرارة مما يجعلها قليلة المقاومة .

٥ - الدورة الزراعية :

لا يلتزم الزراع باتباع دورة زراعية مناسبة وخاصة في مزارع انتاج الخضر التي تدر ربحا وفيرا على المزارع اذ تكرر زراعة نفس المحصول في عروات متتاليه خاصة بالنسبة للقرعيات وان اختلفت انواعها ، ومثل هذه الطريقة تشجع على انتشار الاصابة بالنيماتودا حيث يتوفر العائل المناسب بصفة تكاد تكون مستمرة .

٦ - الحشائش :

يشكل وجود وانتشار الحشائش بالمزارع ملجأ ملائما لايواء كثير من الافات ومن بينها النيماتودا خاصة في حالة غياب العائل الاساسي لها ، واهما ل المزارعين لتنظيف حقولهم من الحشائش يشجع على تكاثر هذه الافات حتى في غياب عوائلها .

٧ - نقل التربة :

يلجأ بعض المزارعين عند استصلاحهم لمساحات جديدة من الاراضي الرملية الى نقل تربة من ارض سبق زراعتها لسنوات عديدة لزيادة خصوبتها فاذا كانت التربة المنقولة ملوثة بالنيماتودا وجدت الافه ظروف ملائمة لها

٨ - العناية باضافة الاسمدة العضوية وغير العضوية بالكميات المقررة للنبات حيث يساعد ذلك على قوة نمو النباتات وتحملها للاصابة .

٩ - ترك الارض بور اى بدون زراعه لفترة طويلة لحرمان النيماتودا من الغذاء والفضاء على عدد كبير منها ويساعد في ذلك الحرارة والجفاف الذين تتعرض لهما التربة .
ثانيا : طرق مكافحة الحيوية :

تتلخص طرق مكافحة الحيوية لنيماتودا تعقد الجذور فيما يلي :

١ - تشجيع وجود وانتشار الاعداء الحيوية للنيماتودا مثل حشرة الكولومبولالتي تتغذى على بيض نيماتودا تعقد الجذور وكذلك بعض انواع الديدان الحلقية وغيرها من الديدان التي تفتتس النيماتودا الضاره بالنبات وينتج ذلك بالاهتمام باضافة الاسمدة العضوية بكثرة للتربة حيث يشجع ذلك على تكاثر هذه الاعداء الحيوية ويمكنها من لعب دور نشط في خفض الاصابة بالنيماتودا .

٢ - زراعة انواع خاصة من النباتات مثل الاسبرجس ونبات القطيفة والتي تعتبر مصاد تجذب اليها النيماتودا وتبعدها عن النباتات الاخرى حيث تبدأ الجذور في افراز مواد سامة للنيماتودا بمجرد بدء تغذيتها عليها كما هو الحال في نبات القطيفة ، كما ان عصير نبات الاسبرجس سام لآ نواع النيماتودا المخرازية.
ثالثا : طرق مكافحة الكيماوية :

ويقصد بها استخدام مواد كيماوية تعرف بالمبيدات النيماتودية ، وهي وان كانت تعطى نتائج سريعة الا انها مكلفة جدا كما تحتاج الى اخصائين للقيام بها وهذا يزيد صعوبة تطبيقها اذا ما قورنت بمكافحة الحشرات بالمبيدات ولذلك لا يلجأ لهذه الطريقة الا في الحالات الحرجة من الاصابة .
امثلة لبعض انواع المبيدات النيماتودية :

١ - بروميد الميثيل : Methyl bromide

بياع تجاريا تحت اسم Dowfume ، Pestmaster وهو مدخن شديد السمية ويصلح لتعقيم تربة المشاتل ومراقد البذور .

٢ - مركب D.D : يباع تجاريا تحت اسم D--D (شل) او Vidden-D يستعمل على نطاق واسع كمدخن للتربة بمعدل ٧٥ - ١٠٠ رطل / دونم .

٣ - مركب EDB ، يباع تجاريا تحت اسم Nemex 85 أو Dowfume-w-85 وهو مبيد عالي الكفاءة ولكنه سام للنبات .

٤ - DBCP : ويباع تجاريا تحت اسم فيومازون او نيماجون ويستخدم بمعدل ٥ لتر - دونم .

٥ - VC-B : وهو مبيد بالملامسه في صورة مستحلب او حبيبات وهو قليل السمية للنبات ويستخدم كمدخن للتربة .

٦ - الديكارب : يباع تجاريا تحت اسم Temik وهو مبيد فسفوري جهازى يحتوى على ٠.٢٥ / مادة فعالة ويستخدم بمعدل ٢٥ - ٣٥ كيلو جرام / دونم .

٧ - كاربوفوران : يباع تجاريا تحت اسم فوراوان Furadar 10G وهو مبيد فوسفورى جهازى بمعدل ٥ - ٦ كيلو جرام / دونم .

٨ - اوكسامل : يباع تجاريا تحت اسم فايديت Vydate يحتوى على ٢٤ / ٠ مادة فعالة وهو من المبيدات الجهازية غير السامة للنبات . وهو واسع الانتشار ويستعمل مرتين بمعدل ١ لتر لكل ١٥٠ لتر ماء - دونم احدهما بعد الشتل بحوالي ٣ اسابيع والثانية بعد ذلك بثلاثة اسابيع اخرى .

٩ - لانيت Lannate وهو مبيد حشرى ونيماتودى ويوجد في صورة حبيبات وهو من المبيدات الفوسفورية الجهازية .

١٠ - فنسولفوثيريون Fensulfothion : يباع تجاريا تحت اسم داسانيت Dasanit او نيراكور وهو مبيد جهازى محبب به ٥ - ١٠ / ٠ مادة فعالة وينصح بعدم اضافته للنبات قبل جمع المحصول .

١١ - فيناموفوس Fenamiphos : يباع تجاريا تحت اسم ينماكور Nemacur وهو مبيد جهازى مستحلب او محبب وتعامل به مشاتل الطماطم بمعدل ٣٥ - ٦٥ كيلو جرام - دونم حيث ينشر على ارض المشتل ويقلب مع سطح التربة وبعد اسبوعين تعزق الارض للتهوية ثم تزرع البذور بعد ذلك باسبوع وتروى مباشرة .

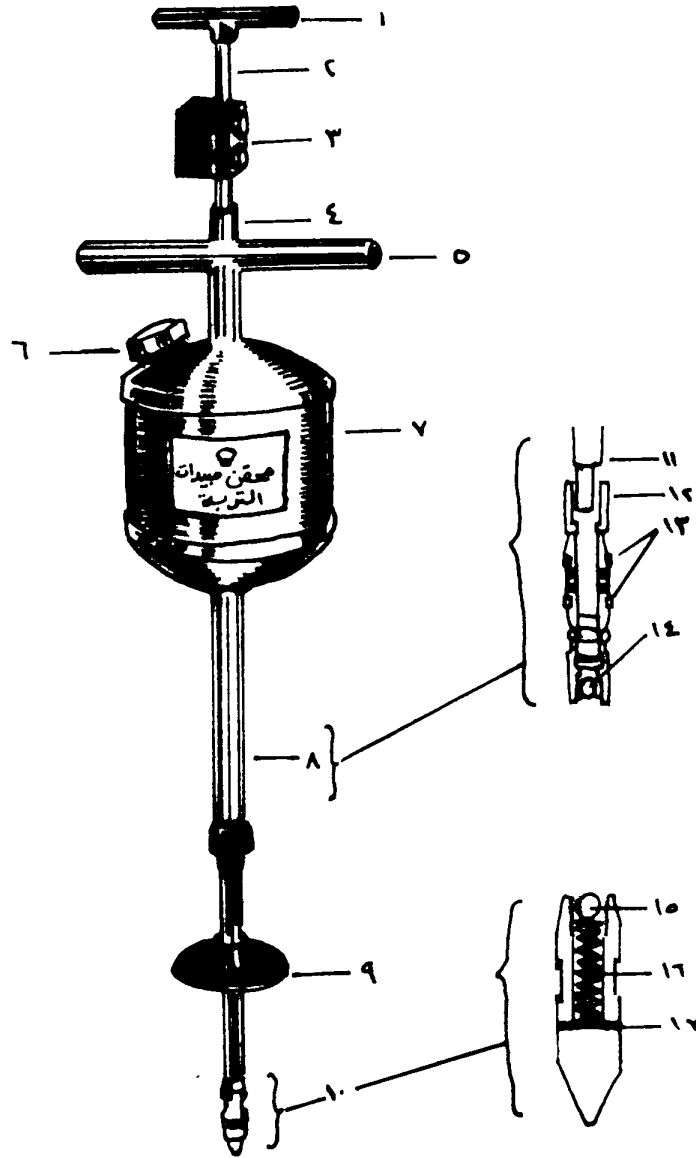
١٢ - اثوبروب Ethoprop ويباع تجاريا تحت اسم موكاب Mocap ويوجد في صورة حبيبات .

١٣ - ينمافوس او زينوفوس وهو مبيد نيماتودى جهازى في صورة حبيبات . طرق اضافة المبيدات النيماتودية :

١ - حقن التربة : ويتبع ذلك في حالة اضافة المبيدات المدخنة التي تتحول بسرعة الى حالة غازية كما في بروميد الميثيل او DBCP, EDB, D-D ويستخدم في ذلك محاقن خاصة يدوية (الشكل ١٠) في حالة المساحات الصغيرة او يستخدم محاقن خاصة ملحقة بالجرار في حالة المساحات الكبيرة (شكل ١١) .

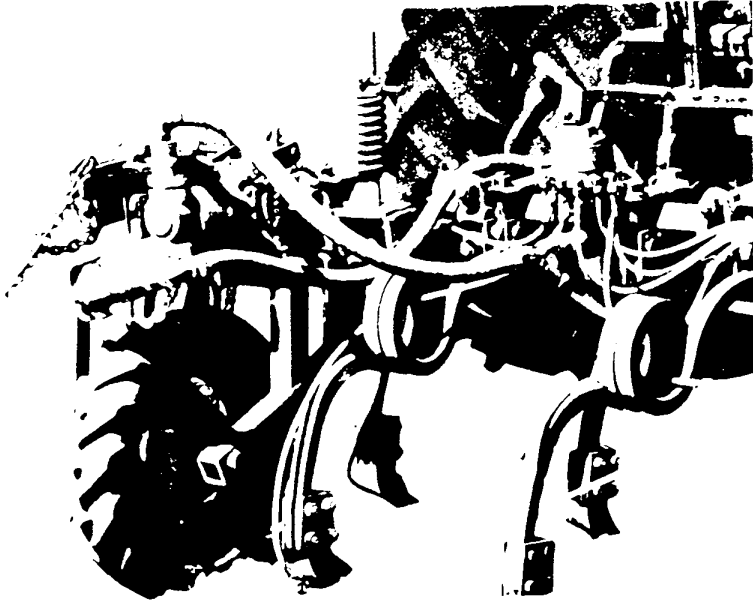
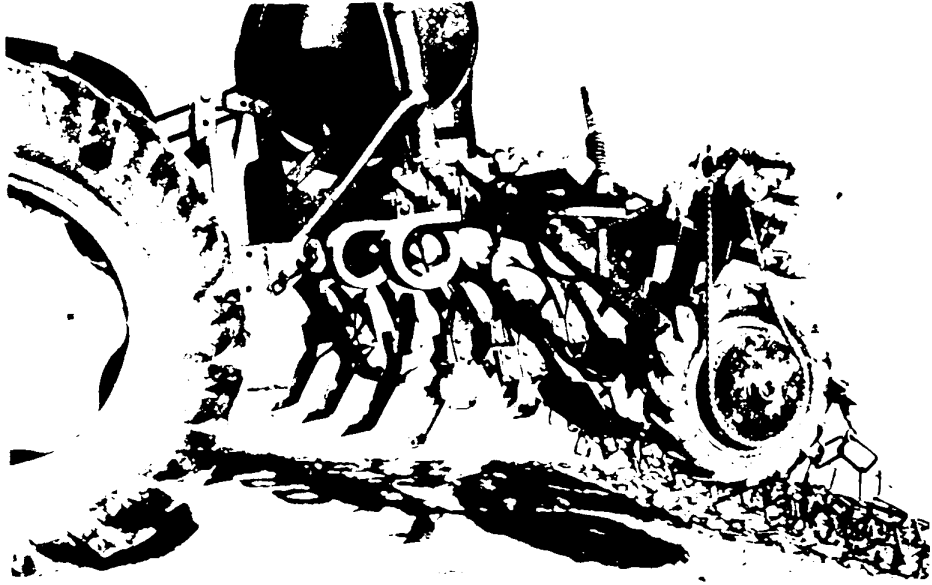
وهناك طرق اخرى لاضافة المبيدات تتسم بالبساطة وسهولة التطبيق وتتلخص فيما يلي :

١ - اضافة المبيد مع مياه الري كما في حالة مبيد الفيومازون اما برشه على سطح التربة ثم ري الارض مباشرة او تنقيته عند فتحة الري . ولا تصلح هذه الطريقة الا مع المدخنات والمبيدات القابلة للخلط بالماء .



شكل رقم (١٠) جهاز يدوي لحقن المبيدات النيماتودية في التربة .

- | | | | |
|-----|---------------------------|------|----------------------|
| ١ - | يد المحقن . | ١٠ - | راس المحقن . |
| ٢ - | ساق المكبس . | ١١ - | مكبس . |
| ٣ - | منظم الجرعات . | ١٢ - | منطقة اتصال . |
| ٤ - | مقدم المكبس . | ١٣ - | حلقات نحاسية . |
| ٥ - | ضاغط . | ١٤ - | صمام كروي غير راجع . |
| ٦ - | فتحة ملا الخزان بالمبيد . | ١٥ - | كرة . |
| ٧ - | خزان المبيد . | ١٦ - | سوسته . |
| ٨ - | ساق المحقن . | ١٧ - | ثقوب المحقن . |
| ٩ - | قرص لتحديد عمق المحقن . | | |



شكل رقم (١١) محاقن المبيدات النيما تودية في التربة الملحقة بالجرار الزراعي لاحظ في الصورة العلوية
آلة تغطية ثقب الحقن والصورة السفلية توضح المحراث وخلفه مباشرة انبوب المبيد .

- ٢ - النشر على سطح التربة او التكبيش بجوار النباتات كما في حالة استخدام المبيدات الجهازية المحببة مثل التيمك والتيراكور والنيماكور .
- ٣ - الرش مباشرة على النباتات وتصلح هذه الطريقة مع المبيدات الجهازية التي توجد بحالة سائلة مثل الفايديت .
مواعيد اضافة المبيدات النيماتودية :
- ١ - تضاف المدخات او تعامل بها التربة قبل الزراعة بوقت كاف قد يصل الى ثلاثة اسابيع نظرا لتأثيرها السام على النبات .
- ٢ - يمكن اضافة المبيدات الجهازية مع الزراعة او في وجود النباتات بالحقل في اي طور من اطوارها مع مراعاة اضافته قبل جمع المحصول بوقت كاف اذا كان للمبيد تأثير سام على الانسان او الحيوان .

تم بحمد الله وعونه
والله نسأله دوام التوفيق

في ١٤٠١/٢/٩ هجريــــــــــــــــة
الموافق ١٩٨١/١٢/١٦ ميلادية

دكتور : محمد علي محمد

المراجع

- ١ - عبد المنعم تلحوق (١٩٥٧) :
الامراض والحشرات التي تصيب المزروعات في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية .
- ٢ - محمد السيد ايوب (١٩٥٩) :
الافات الزراعية في المملكة العربية السعودية وطرق مكافحتها .
- ٣ - فاروق شافعي ، مصطفى الشريف (١٩٧٩) :
نيماطولوجيا النبات .
- ٤ - علي بدوي ، محمد علي محمد ، زيدان ابو الهيجاء ، سيد احمد سامي مصطفى (١٩٨٠) :
دليل مكافحة الافات - كلية الزراعة - جامعة الرياض .

Eissa, M.F.A. 1977. Status of plant parasitic nematodes and their control feasibility in the Kingdom of Saudi Arabia. Proc. 1st. Conf. on Biological aspects of Saudi Arabia, 257-262.

Martin, H.M. 1971. List of plant pests and diseases in Saudi Arabia. FOA report, Regional office, Cairo, 55 pp.

Natour, R.M. 1963. Report of common plant diseases in the Arabian peninsula. Unpublished report. Agric. & Water Min., Riyadh, Saudi Arabia.