البطاطس وحولها ، وعدم زراعة البطاطس إلى جوار عوائل مسبب المرض الهامة ؛ مثل البرسيم (عن Rich 1983) .

ميكوبلازما مكنسة العرافات

تُحدث ميكوبلازما مكنسة العرافات Witches' Broom Mycoplasma في البطاطس مرضا يعرف بالاسم ذاته ، وهو ينتشر فى أوروبا ، وأمريكا الشمالية ، وأستراليا ، والصين .

الأعراض

تنتج النباتات المصابة عديدا من السيقان الرفيعة الرهيفة ، وتكون الأوراق بسيطة وصغيرة وقطيفية الملمس. ويكون إنتاج النبات للأزهار غزيرًا ، وقد تتكون درنات هوائية ، أما الدرنات الأرضية فتكون كثيرة العدد ولكنها صغيرة جدًا ، وقد تتكون على صورة سلسلة على شكل عقد على امتداد المدادات الأرضية ، وغالبًا ما تنبت هذه الدرنات وهى مازالت فى الأرض دون أن تمر بفترة سكون؛ معطية عددا كبيرًا من النموات الجديدة الرفيعة والرهيفة .

لهذه الميكوبلازما عدة عوائل ؛ منها : الطماطم ، والبرسيم الحجازى .

انتقال الميكوبلازما ومكافحتها

تنتقل الميكوبلازما المسببة لهذا المرض عن طريق الدرنات المصابة. ولكنها لا تنتقل ميكانيكيًا ، كما تنتقل بواسطة عدة أنواع من نطاطات الأوراق .

ويكافح المرض باستعمال تقاو معتمدة خالية من مسبب المرض ، ومكافحة نطاطات الأوراق والحشائش .

النيماتودا

تصاب البطاطس بعدة أنواع نيماتودية؛ منها ما يصيب السيقان والأوراق ، ومنها ما يصيب الدرنات ، ومنها ما يصيب الجذور .

نيماتودا تعقد الجذور

تتبع نيماتودا تعقد الجذور Root Knot Nematodes الجنس *Meloidogyne* ؛ وهى

تصيب درنات وجذور النبات معا . وتحدث الإصابة عُقدا جذرية وثاليل على الدرنات؛ مما يجعلها غير صالحة للتسويق ، كما تؤدى الإصابة إلى تدهور نوعية الشبس والبطاطس المحمرة .

وتختلف الاحتياجات الحرارية لأنواع هذه النيماتودا؛ فبينما يناسب النوع *M. hapla* حرارة مقدارها ٢٥°م، فإن الأنواع *M. javanica* ، و *M. incognita* ، و *M. arenaria* يناسبها أن يكون متوسط درجة الحرارة أعلى من ذلك ؛ لذا ينتشر النوع الأول فى المناطق الباردة ، بينما تنتشر الأنواع الأخرى فى المناطق الدافئة من العالم.

كذلك تصاب البطاطس بنيماتودا تعقد الجذور من النوع *M. chitwoodi* (وهى التى يطلق عليها اسم نيماتودا تعقد الجذور الكولومبية (Colombia root-knot nematodes) ؛ الذى يتواجد فى كولومبيا، وبعض الدول التى تستورد منها تقاوى البطاطس؛ مثل هولندا. تصيب هذه النيماتودا الجذور والدرنات، وعلى خلاف الأنواع النيماتودية *M. incognita* ، و *M. javanica* ، و *M. arenaria* ، فإن النوع *M. chitwoodi* لا يحدث عقدا جذرية ، ولكنه يُحدث عقدا درنيةً على سطح الدرنات، ويتسبب فى دكنة لون أنسجة الدرنة حول كتل البيض التى تكونها أنثى النيماتودا . ومثل هذه الدرنات لا تصلح للتسويق الطازج، أو للتصنيع . وتعرف سلالتان من *M. chitwoodi* : سلالة ١ تصيب الجزر ولاتصيب البرسيم الحجازى، وسلالة ٢ تصيب البرسيم الجازى ولاتصيب الجزر ، وتصيب كلتاهما الذرة والحبوب الرفيعة ، وغيرهما من النجيليات التى لاتصاب - عادةً - بالأنواع النيماتودية الأخرى .

تتوفر المقاومة لنوعى النيماتودا *M. chitwoodi* ، و *M. hapla* فى النوع *S. bulbocastanum* ، الذى أمكن تهجينه مع البطاطس *S. tuberosum* عن طريق دمج البروتوبلازم ؛ بهدف نقل صفة المقاومة لنوعى النيماتودا منه إلى البطاطس (Brown وآخرون ١٩٩٥).

ولمزيد من التفاصيل عن نيماتودا تعقد الجذور فى البطاطس ومكافحتها .. يراجع Univ. Calif. (١٩٨٦) .

النيماتودا الذهبية ، والنيماتودا المتحوصلة

تنتشر النيماتودا الذهبية Golden Nematode، والنيماتودا المتحوصلة Cyst Nematode

التى تصيب البطاطس فى أنحاء متفرقة من العالم ، وأهم أنواعها *Globodera rostechiensis* (النيماتودا الذهبية) ، و *G. pallida* (نيماتودا البطاطس المتحوصلة) . وتعد النيماتودا الذهبية من أخطر الأنواع التى تصيب البطاطس .

تؤدى الإصابة إلى تقزم النباتات وإنتاج سيقانٍ ضعيفةٍ ورهيفةٍ ، واصفرار الأوراق، وقد تذبل النباتات فى الأوقات الحارة من النهار ، ثم تعود إلى حالتها الطبيعية ليلاً . ويكون النمو الجذرى للنباتات المصابة ضعيفًا ، والجذور صغيرة ، وليفية ، وشديدة التفرع .

كما تؤدى الإصابة بنيماتودا الحوصلات إلى خفض امتصاص النباتات لعناصر النيتروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم ؛ الأمر الذى يؤدى إلى ظهور أعراض نقص أيٍّ منها على النباتات. كذلك تؤثر شدة الإصابة بالنيماتودا سلبيًا على كلٍّ من : إنتاج النباتات الكلى من المادة الجافة ، ومحصول الدرنات ، ويرتبط هذا التأثير بكلٍّ من النمو الخضرى وكفاءته فى الاستفادة من الضوء ؛ ويتباين مدى التأثير بتباين قوة النمو الخضرى الطبيعى للصنف؛ حيث يكون فى الأصناف القوية النمو الخضرى بطبيعتها أقل وضوحا مما فى الأصناف التى تكون ضعيفة النمو (Trudgill ١٩٩٢).

كانت هذه النيماتودا تكافح فى السابق – أساسًا – باتباع دورةٍ زراعيةٍ ثلاثيةٍ، ولكن يُعتمد حاليًا فى مكافحتها على زراعة الأصناف المقاومة ؛ وهى كثيرة ؛ الأمر الذى أدى إلى الحد من خطورة هذه الآفة (Evans & Brodie ١٩٨٠).

نيماتودا الساق

تُصاب سيقان وأوراق البطاطس بنيماتودا الساق stem nematode من نوع *Ditylenchus dipsaci* ، وتنتشر الإصابة بها فى غرب أوروبا . وتُحدث هذه النيماتودا أضرارها بفعل إنزيمات خاصةٍ تفرزها تسمى Pectolytic enzymes . وتعمل هذه الإنزيمات على المواد البكتينية ؛ حيث تُحلل الصفيحة الوسطى بين الخلايا، وتُمكّن النيماتودا من المرور خلال النسيج المصاب. تُحدث الإصابةُ تشوهاتٍ بالنمو الخضرى ، كما تصاب الدرنات أيضًا باعتبارها سيقانًا ، وتتوغل فيها النيماتودا ؛ مما يؤدى إلى تعفنها. ويعرف هذا المرض باسم عفن البطاطس potato rot .

نيماتودا عفن البطاطس

تسبب نيماتودا عفن البطاطس Potato-rot nematode مرض عفن الدرنات Potato-rot disease ؛ وهى تعرف بالاسم العلمى *Ditylenchus destructor* .

تحدث الإصابة من خلال العيون أو العديسات ، وتبقى سطحية ، لكن الدرنات قد تتعفن نتيجة للإصابة بكائنات أخرى ثانوية . تكون أوراق النباتات المصابة صغيرة ، وتميل إلى الاصفرار قليلاً. أما الدرنات المصابة فتظهر بها ثقوب رفيعة ، تزداد فى المساحة ، إلى أن تصبح مناطق رمادية اللون ، لا تلبث أن تجف وتتشقق ، وتمتد هذه الأعراض فى داخل الدرنة كذلك. وقد تكون هذه الأعراض بادية للعين عند الحصاد ، وقد تتطور أثناء التخزين ؛ حيث تتشابه الأعراض – حينئذٍ – مع أعراض العفن الجاف الفيوزارى .

أنواع نيماتودية أخرى تصيب الجذور

من أهم الأنواع النيماتودية الأخرى التى تصيب جذور البطاطس ما يلى :

١ – نيماتودا الجذور القصيرة الغليظة Stubby Root Nematodes :

من أمثلتها *Trichodorus* spp. ، و *Paratrichodorus* spp. ، وهما ينقلان إلى النبات فيرس خشخشة التبغ. ويعرف من هذين الجنسين أكثر من ١٢ نوعًا قادرة على نقل الفيرس إلى البطاطس ، وجميعها من المتطفلات الخارجية ، وتنتشر فى الأراضى الرملية (Evans & Trudgill ١٩٧٨).

٢ – نيماتودا تعقد الجذور الكاذبة False Root Knot Nematodes : أهم أنواعها *Nacobbus aberrans* ، وهى قليلة الانتشار ، وتحدث عقدًا جذرية .

٣ – نيماتودا تقرح الجذور Root Lesion Nematodes : أهم أنواعها *Pratylenchus penetrans* .

٤ – النيماتودا الخنجرية Dagger Nematodes : أهم أنواعها *Xiphinema americanum* .

٥ – النيماتودا الدبوسية Pin Nematodes : تتبع الجنس *Paratylenchus* .

٦ – النيماتودا الكلوية Reniform Nematodes : أهمها النوع *Rotylenchulus reniformis* :

تُحدث هذه النيماتودا تقزمًا للنباتات ، وتشوهًا بالدرنات التى تكثر بها المناطق القلينية ، ويتسوبر جلدها بشدة .

٧ – نيماتودا التقزم Stunt Nematodes : تتبع الجنس *Tylenchorhynchus* .

٨ – النيماتودا الحلزونية Spiral Nematodes : تتبع الجنس *Helioctylenchus* . (عن Hooker ١٩٨١).

مكافحة الأنواع المختلفة من النيماتودا

لمكافحة مختلف أنواع النيماتودا تجب مراعاة ما يلى :

١ – استعمال تقاوٍ محتمدة خاليةٍ من الإصابة .

٢ – زراعة الأصناف المقاومة متى وجـدت .

٣ – المكافحة الكيميالية :

تستخدم فى المكافحة الكيميائية مبيدات متنوعة ؛ منها ما يلى :

المادة الفعالة	المبيد
aldicarb	تمـك ١٠ ج Temik 10 G
oxamyl	فايدت ١٠ ج Vydate 10 G

وفى مصر يوصى بمكافحة نيماتودا تعقد الجذور ، ونيماتودا التقـرح ، والنيمـاتودا الكلوية بأحد المبيدات التالية :

فيورازد كيمول ١٠٪ محبب بمعدل ١٣كجم / فدان .

فيوردان ١٠٪ محبب بمعدل ١٣ كجم / فدان .

موكاب ١٠٪ محبب بمعدل ٣٠ كجم / فدان .

يستعمل أى من هذه المبيدات تكبيشًا مع التقاوى عند الزراعة، ثـم تـروى الأرض مباشرةً .

دودة درنات البطاطس

تعرف دودة درنات البطاطس Potato Tuberworm بالاسـم العلمـى *Phthorimaca operculella* ، بينما تعرف الحشرة الكاملة – وهى رمادية إلى سوداء اللـون – باسـم فراشة درنات البطاطس Potato Tubermoth .