



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور



تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

بیماری پوسیدگی ریشه پنبه

Phymatotrichopsis omnivora (Duggar) Hennebert [anamorph]

Domain: Eukaryota
Kingdom: Fungi
Phylum: Ascomycota
Class: Pezizomycetes
Family: Rhiziniaceae

نام های مترادف :

Phymatotrichum omnivorum Duggar [anamorph]

Ozonium omnivorum Shear [anamorph],

Ozonium auricomum Pammel [anamorph]

Hydnum omnivorum Shear [teleomorph]

نام عمومی بیماری:

cotton root rot, Texas root rot of cotton, soft rot of cotton
cotton soft rot, grapevine Texas root rot

اهمیت اقتصادی:

بیشترین خسارت بیماری ایجاد شده در ایالت تگزاس امریکا بوده که میزان آن $2/2 - 3/5$ درصد در مزارع پنبه وارد بوده است (Streets and Bloss, 1973). که در بررسی هوایی انجام شده نشان داده که 25٪ مزارع پنبه ناحیه تگزاس (6429 هکتار در سال 1979 و 3339 هکتار در سال 1981) به این بیماری آلوده شده اند. در منطقه آریزونا امریکا این بیماری به میزان 10 و 13 درصد به ترتیب روی ارقام پنبه Upland و Pima کاهش محصول ایجاد کرده است و در باغات سیب و بادام به میزان بیش از 50٪ خشکیدگی ایجاد نموده است. لذا با توجه به اهمیت خسارتزائی این قارچ بیماریزا در لیست آفات قرنطینه ای ایران و بسیاری از کشورها قرار گرفته است.

میزبانها:

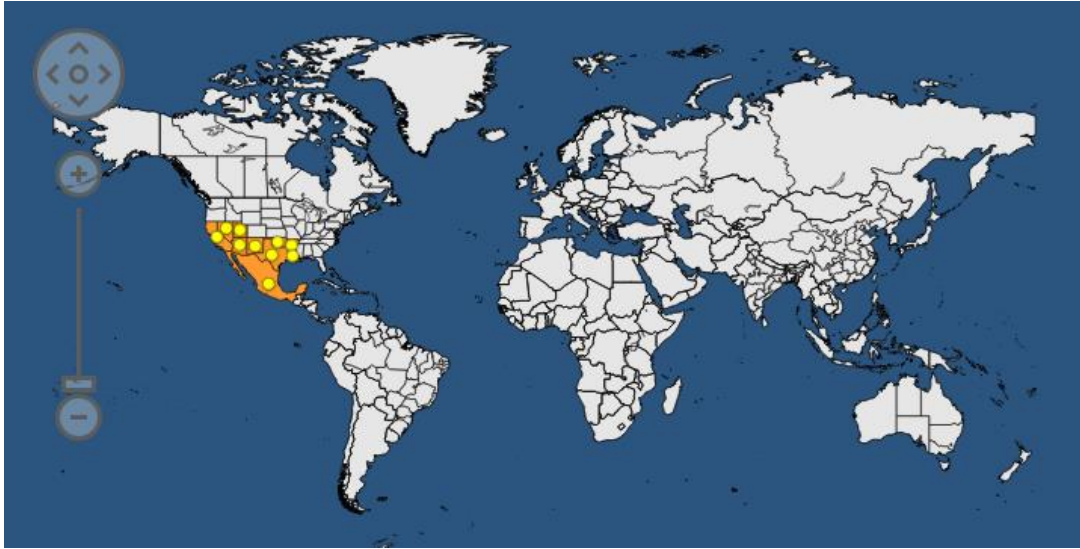
گیاه پنبه درختان دانه دار و جنگلی از میزبان اصلی این بیماری می باشد. که لیست کلی آنها شامل موارد ذیل می باشد.

Major hosts:

Abelmoschus esculentus (okra), *Arachis hypogaea* (groundnut), *Beta vulgaris* var. *saccharifera* (sugarbeet), *Carya illinoensis* (pecan), *Fabaceae* (leguminous plants), *Ficus carica* (fig), *Glycine max* (soyabean), *Gossypium* (cotton), *Juglandaceae*, *Juglans regia* (walnut), *Malus* (ornamental species apple), *Malus domestica* (apple), *Malvaceae*, *Medicago sativa* (lucerne), *Petroselinum crispum* (parsley), *Phaseolus* (beans), *Populus* (poplars), *Prunus dulcis* (almond), *Prunus persica* (peach), *Pyrus communis* (European pear), *Robinia pseudoacacia* (black locust), *Rosaceae*, *Salix* (willows), *Ulmus* (elms), *Umbelliferae* (Plants of the parsley family), *Vitis vinifera* (grapevine).

پراکنش جغرافیائی:

آمریکای شمالی: مکزیک، آمریکا

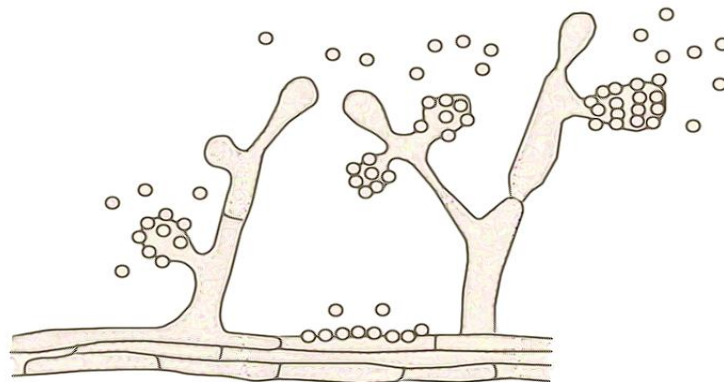


نقشه پراکنش بیماری پوسیدگی ریشه پنبه

شکل شناسی:

قارچ عامل بیماری در محیط کشت PDA، بصورت فشرده، چرمی رنگ، زرد تا قهوه ای تیره، اغلب تشکیل رشته های میسلیمی با هیف های صلیبی شکل می دهند. در محیط این ویترو (in vitro) کنیدیهای قارچ بندرت مشاهده می گردد، اسپور های قارچ بصورت توده ای در روی سطح خاک مرطوب باغات و مزارع مشاهده میگردد.

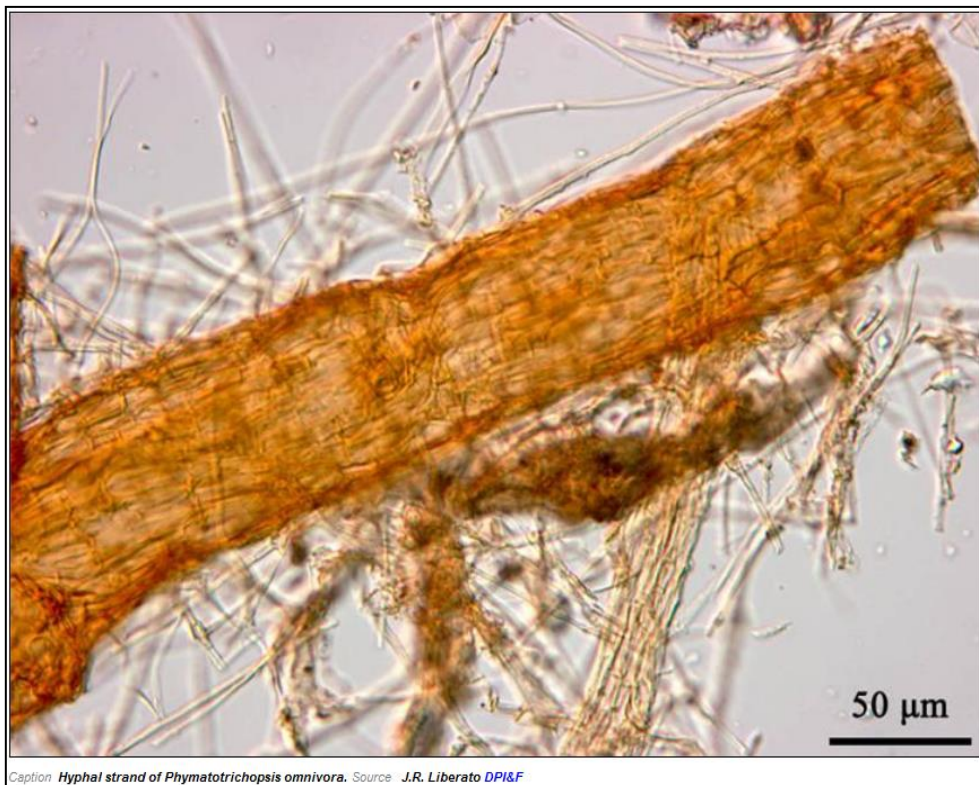
کنیدیوفورها ساده، یامنشعب، که تولید تعداد زیادی کنیدی تخم مرغی شکل میکنند (Domsch et al., 1980). در محیط کشت استریل و در طول سطح ریشه ها، و در محل های زرد تا تیره-قهوه ای شده، رشته های تنیده از هیف های قارچ ممکن است دیده شود. اسکروتیای قارچ معمولاً (1-2 mm)، با ظاهری متورم در امتداد رشته ها و معمولاً بصورت خوشه مانند ظاهر میگردد. اسکروتیای بالغ قارچ در ابتدا سفید، بعد به رنگ قهوه ای مایل به زرد تا متمایل به قرمز-قهوه ای تا قهوه ای تیره متناسب با طول عمر آنها دیده میشوند.



Phymatotrichopsis omnivora ("texas root rot") donne naissance à des conidiophores qui s'initient latéralement sur le mycélium et qui sont enflés à leur partie terminale. Ils produisent des conidies globuleuses à ovales, souvent agrégées.



Sclerotium: Germinating sclerotium (1-2 mm diameter) of *P. omnivora*.



Caption Hyphal strand of *Phymatotrichopsis omnivora*. Source: J.R. Liberato DPI&F

اسکلروتیای (sclerotia) وهیف (Hyphal strand) قارچ عامل بیماری پوسیدگی ریشه پنبه



Hyphal strands: Yellowish-brown strands of intertwined hyphae growing over root surface

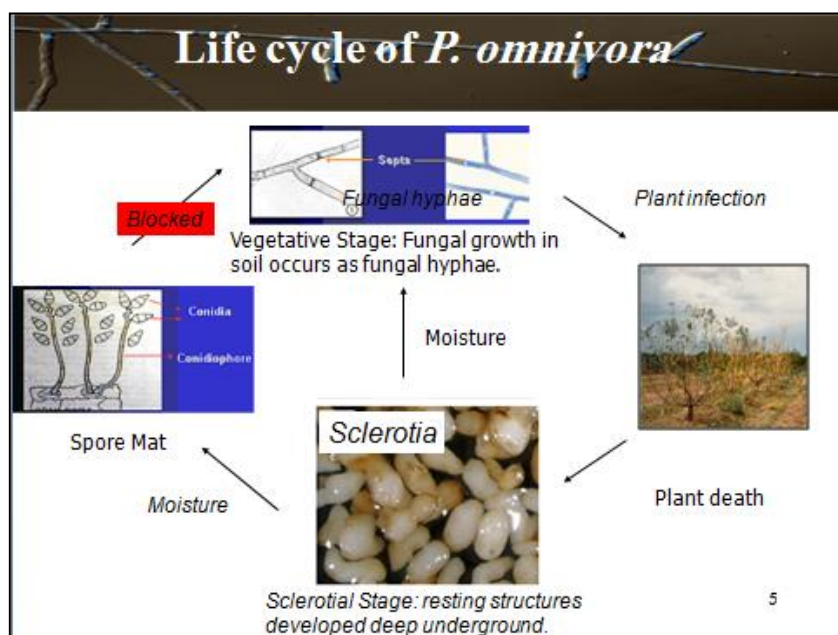
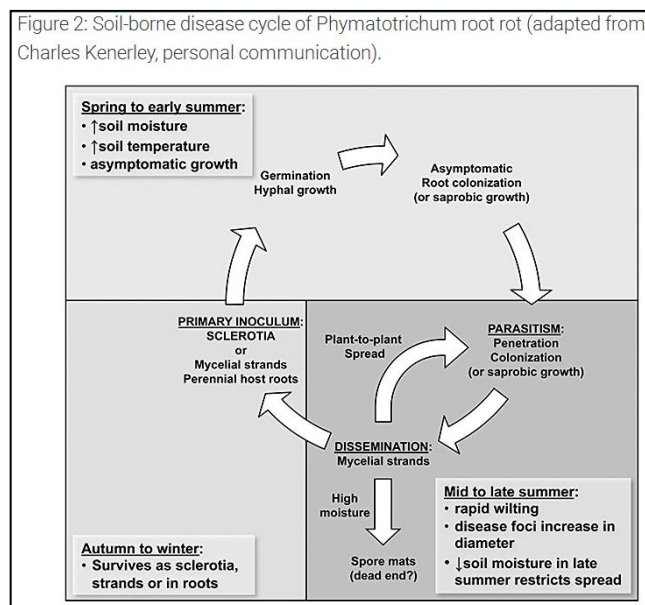


Spore mat: Sporemat of *P. omnivora* formed under the canopy of an apple orchard.

توده اسپور (Spore mat) و هیف (Hyphal strand) قارچ عامل بیماری پوسیدگی ریشه پنبه

زیست شناسی:

اسکلروتیا منبع اولیه آلودگی می باشد، عامل بیماری برای سالهای متمادی در خاک زنده باقی می ماند، رشته های قارچ برای مدت یک سال بر روی ریشه های خشکیده زنده باقی می ماند، اما نقش آنها در شروع بیماری در فصل بعدی شناخته نشده است. ریشه های جوان گیاه میزبان با رشته های جوانه زده اسکلروتیا، با با گیاهان آلوده مجاور تماس برقرار می کند. واکنش اولیه با ریشه های جوان پنبه، خیس شدن و لهیدگی مختصر و تغییر رنگ نقطه تماس آنها می باشد. رشته های قارچ همچنان تکثیر پیدا نموده و به عنوان عامل گسترش قارچ به خاک اطراف و ریشه های جانبی عمل می نماید. اسکلروتیا بیش از حد و شدت تکثیر پیدا نموده و به عنوان منبع آلودگی برای شروع فصل رویشی عمل می کند. درجه حرارت پائین تر از 22 درجه سانتی گراد خاک، در نحوه گسترش بیماری، زمان ظهور علائم بیماری و مرگ و میرنهائی گیاه تاخیر ایجاد می کند. رطوبت خاک در گسترش و توسعه بیماری موثر است، میزان توسعه بیماری با کاهش رطوبت خاک به حدود 1.5- (Rush et al., 1984b) کاهش می یابد (MPa).



علائم خسارت:

اولین علائم خسارت بیماری، زرد شدن و برنزه شدن برگها با افزایش دمای برگ ها می باشد. برگها حالت شل شده ای به خود می گیرند، گیاه میزبان دارای چنین علائمی، پس از سه روز پژمردگی می شود. سپس گیاه خشک شده و برگها همچنان متصل به ساقه روی گیاه باقی می مانند. در طول دوره پژمردگی، پوسیدگی ریشه محدود به قسمت پائین ریشه اصلی است، در حالی که ریشه های جانی سالم می باشند. در مزرعه کل سیستم ریشه به سرعت در عرض چند روز پس از پژمردگی پوسیده می شوند. تغییر رنگ بافت آوند چوبی در ریشه و ساقه های پایین تر می توان اغلب در گیاهان پنبه آلوده یافت.

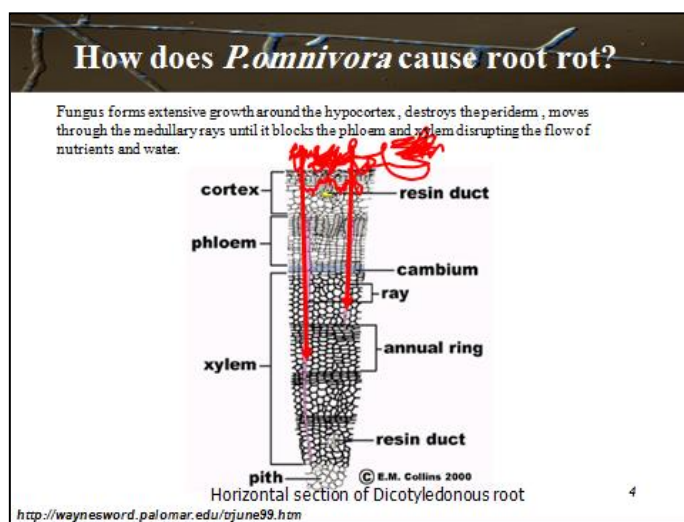
درختان میوه ممکن است دچار مرگ ناگهانی شوند و یا علائم پژمردگی اندکی بیش از دو فصل قبل را به بیماری نشان دهند. برخی از علائم پوسیدگی ریشه ها در طول توسعه علائم هوایی در درخت میزبان آشکار خواهد شد. اما برای گسترده شدن پوسیدن معمولاً به دو فصل نیاز دارند.

علائم بیماری روی قسمتهای مختلف:

روی برگها: رنگ غیرطبیعی، پژمردگی، زرد شدگی یا خشکیدگی

روی ساقه: تغییر رنگ بافت مغز ساقه

روی ریشه: پوسیدگی، مشاهده میسیلوم



علائم بیماری پوسیدگی ریشه پنبه



**Symptoms on apple tree: Two-year-old apple tree killed by *P. omnivora*.
Leaves are bronzed and wilted.**



**Symptoms on apple tree: Two-year-old apple tree killed by *P. omnivora*.
Leaves are bronzed and wilted**

علائم بیماری پوسیدگی ریشه پنبه



Figure 2. A typical spore mat of *Phymatotrichum omnivorum*. These fungal structures occur in the soil surface in shaded areas during the summer "monsoon" season.



Figure 3. Strands of *Phymatotrichopsis omnivora* growing on the surface of an infected root.



Figure 1. Symptoms of *Phymatotrichopsis* root rot in peaches. Note the dead trees with attached foliage.

علائم بیماری پوسیدگی ریشه پنبه



علائم بیماری پوسیدگی ریشه پنبه

راههای انتقال و انتشار:

در شرایط طبیعی عامل بیماری پوسیدگی ریشه خاکزاد بوده به عنوان یک عامل بلقوه، قدرت پراکنش کمی دارد، ولی براحتی از طریق ادوات کشاورزی و ریشه گیاهان آلوده جابجا می شود.

قسمتهای از گیاه میزبان که ممکن است در انتقال بیماری در تجارت بین الملل نقش داشته باشند:

گیاه: بصورت هیف، اسکروتیای قارچ، علائم قابل مشاهده با چشم غیر مسلح

ریشه: بصورت هیف، اسکروتیای قارچ، علائم داخل بافتی و خارج بافتی، قابل مشاهده با چشم غیر مسلح

ساقه: (روی سطح زمین)، شاخه، تنه و شاخه های جانبی، بصورت هیف قارچ، قابل مشاهده با چشم غیر مسلح
برگ، بذور حقیقی، گل، میوه و چوب در انتقال بیماری نقشی ندارند.

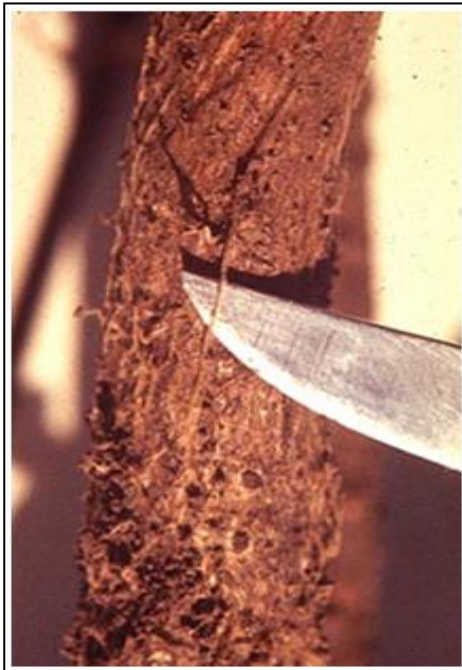


Fig. 1. Cotton root rot symptoms and signs. **A.** Disease focus visible in otherwise healthy field. **B.** Wilt and necrotic plants due to root rot. **C.** Mycelial growth on the surface of plant crown. **D.** Vascular discoloration. **E.** Cortical lesion under scraped epidermis near plant crown. **F.** Hyphae and sclerotia may be present on crown surface.

علائم بیماری پوسیدگی ریشه پنبه

اقدامات قرنطینه ای:

قارچ عامل بیماری در لیست A1 آفات قرنطینه‌ای اتحادیه اروپا (EPPO (OEPP/EPPO, 1979 و همچنین در لیست CPPC, APPPC, IAPSC، ایران و بسیاری از کشورهای دیگر قرار گرفته است، کنترل، ریشه کنی و مبارزه با این بیماری، شدیداً وابسته است به داشتن امکانات مناسب جهت تشخیص سریع و بموقع بیماری است. از اینرو واردات محصول میزبان از کشورهایی که دارای این آلودگی هستند، باید با دقت بیشتری صورت گیرد، نهال درختان وارداتی با دقت بررسی و آزمایش گردند. در صورت امکان، بایستی واردات از مناطق عاری از این بیماری صورت گیرد. و اقدامات قرنطینه ای لازم در هنگام ورود محموله های وارداتی میزبان صورت گیرد.



بررسی محموله های وارداتی جهت احتمال آلودگی به بیماری پوسیدگی ریشه پنبه

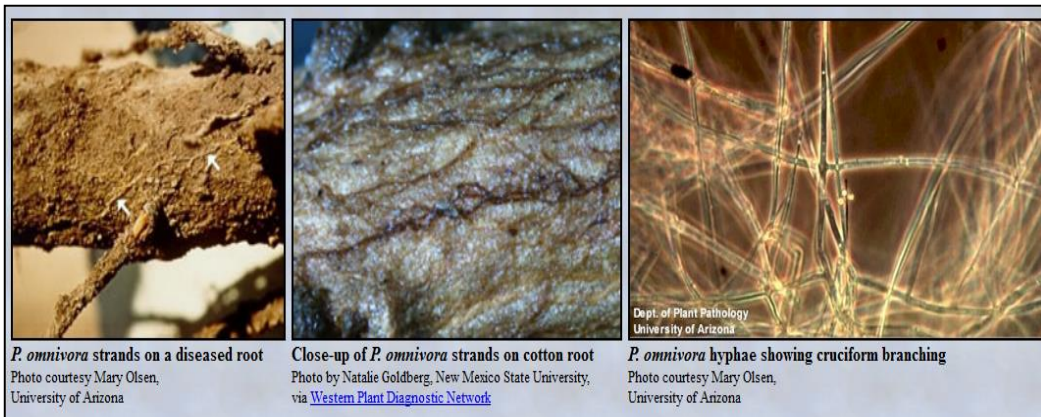
روشهای ردیابی و بازرسی:

اولین علائم خسارت بیماری، زرد شدن و برنزه شدن برگها با افزایش دمای برگ ها می باشد. برگها حالت شل شده ای به خود می گیرند، پس از سه روز روی گیاه میزبان که دارای چنین علائمی می باشد پژمردگی ظاهر میشود. سپس گیاه برای همیشه پژمرده و می میرد و برگها همچنان متصل به ساقه روی گیاه باقی می مانند، درختان میوه ممکن است دچار مرگ ناگهانی شوند.

ظهور رشته میسلومی زرد و قهوه ای تا قهوه ای روی ریشه های گیاه میزبان از مشخصات بارز بیماری است. مشاهده توده های قارچ در سطح خاک به رنگ ظاهری چرم گاو میشی تا قهوه ای، با اشکال نامنظم تشک اسپور در طول فصل گرما، دوره های بارانی فصل رشد، نشانه ای روشن از آلودگی منطقه به قارچ عامل بیماری است. قارچ ممکن است از بافت میزبان یا ریشه ها جداسازی شود. همچنین در محیط کشت آزمایشگاهی PDA، میتوان عامل بیماری را جداسازی و بررسی نمود.

ثبت درجه حرارت بالای برگ با دامسنج مادون قرمز در مناطق که در آن قارچ شناخته شده است به شناخت بموقع بیماری کمک می نماید (Kenerley et al., 1995). اسکروتینای قارچ را هم میتوان از سطح خاکهای مرطوب جداسازی نمود (Lyda and Kenerley, 1992). این روش جداسازی اسکروتینای قارچ معمولاً سخت و زمان بر است. امروزه از تکنیکهای مولکولی و روش PCR که روشی سریع، با دقت بالا و اختصاصی است، در کشورهای دیگر جهت ردیابی این بیماری استفاده مناسبی می گردد.

در کشور ما هم لازم است هر ساله بطور مرتب با انجام بازرسیهای قرنطینه ای، مناطق تولید گیاه میزبان پایش و بررسی گردند. همچنین لازم است به منظور اطمینان از وجود یا عدم وجود عامل بیماری، نمونه های مشکوک به آلودگی (اندام گیاهی یا خاک مناطق مشکوک) را در آزمایشگاه بطور دقیق با انجام تست های پاتولوژی و مولکولی بررسی نمود.



استفاده از تکنیک های مختلف جهت ردیابی بیماری پوسیدگی ریشه پنبه



Colant-P. omnivora

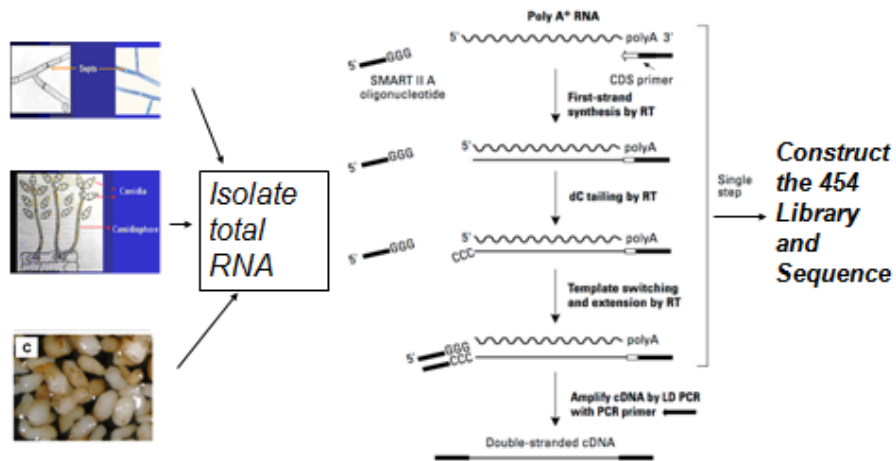


Colant-P. omnivora

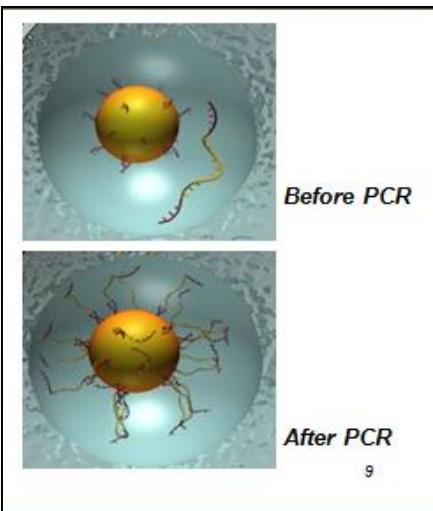
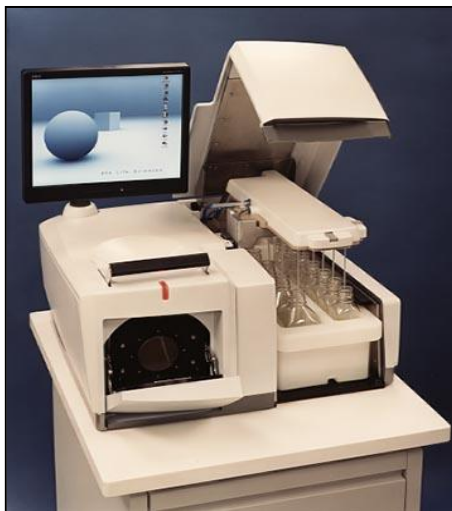
P. omnivora isolated from endosperm of peach (*Prunus pérsica*)

P. omnivora growing on PDA. Analysis of corn sedes (Pioneer- sementes de Milho Híbrido)

EST (Expressed Sequence Tag) Sequencing



7



9

استفاده از تکنیک های مختلف جهت ردیابی بیماری پوسیدگی ریشه پنبه

CAB International. 2025. Crop Protection Compendium. 2025 Edition . CAB International. Wallingford, Oxon, UK.

<https://gd.eppo.int/taxon/PHMPOM/distribution>

Simone Macmil, Sequence and analysis of the *Phymatotrichopsis omnivora* genome and Expressed Sequence Tags

https://www.eppo.int/QUARANTINE/data_sheets/fungi/PHMPOM_ds.pdf

<http://ephytia.inra.fr/fr/C/5828/Salades-Phymatotrichopsis-omnivora>

<http://www.plantpathology.galeon.com/album1134609.html>

<http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/pest/main/136625/5411>

<http://www.azfungi.org/record/record/azspecies?passtospecies=Phymatotrichopsis+omnivo>

<https://www.cals.ncsu.edu/course/pp728/Phymatotrichopsis/>

<http://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PDIS-05-13-0505-RE>

<http://cals.arizona.edu/pubs/garden/az1124/urban.html>

https://www.researchgate.net/figure/44577755_fig1_Figure-2-Soil-borne-disease-cycle-of-Phymatotrichum-root-rot-adapted-from-Charles

<http://ncc.confex.com/ncc/2008/recordingredirect.cgi/id/1782>