

DOENÇAS TRANSMITIDAS PELO SOLO: INFORMAÇÃO PRÁTICA



Esta ficha técnica contém informação complementar para o vídeo Best4Soil sobre Doenças transmitidas pelo solo:
Informação prática.

<https://best4soil.eu/videos/17/pt>

As doenças transmitidas pelo solo são causadas por patógenos do solo, um grupo de microorganismos que podem causar a redução ou limitação do rendimento em culturas intolerantes. Os patógenos do solo incluem nemátodes, fungos, bactérias e até vírus.

Uma vez presentes no solo, eles podem ser controlados por fumigação química do solo. No entanto, a fumigação é cara (não é economicamente viável para cultivos extensivos ou abertos) e não seletiva (a maioria dos organismos vivos no solo, incluindo microorganismos benéficos e saprófitas¹, também é reduzida após a fumigação). Podem-se evitar surtos de doenças transmitidas pelo solo se adotarmos uma estratégia de saúde do solo (Link to Factsheets EIP AGR1: https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/eip-agri_infographic_soil_health_2015.pdf). A saúde do solo é mantida ou aumentada por meio das 4 Melhores Práticas do Best4Soil.

NEMÁTODES E FUNGOS

Esses dois grupos de organismos incluem a maioria dos patógenos do solo que são economicamente relevantes. Na base de dados Best4Soil (<https://www.best4soil.eu/database/pt>) encontra informações sobre os nemátodes e os fungos patogénicos do solo das principais culturas agrícolas, vegetais e adubos verdes cultivados na Europa.

Os nemátodes são pequenos vermes, geralmente de tamanho microscópico, que são afetados pela temperatura do solo e pelo teor de humidade. Portanto, existem algumas espécies mais adaptadas às condições ambientais do sul da Europa e outras às do norte da Europa. Os nemátodes preferem solos arenosos, mas algumas espécies também são comuns em solos argilosos. É crucial entender o seu ciclo de vida. Algumas espécies têm estágios móveis infecciosos radiculares específicos e fêmeas adultas não móveis (Imagem 1).

¹ Organismos saprófitas estão envolvidos na degradação da matéria orgânica morta no solo.



Imagem 1: Fêmeas não móveis de um nemátode de quisto (*Heterodera schachtii*) rompendo as raízes do repolho.

As infeções por fungos também dependem da temperatura do solo e do teor de humidade. Oomicetos e Quitridios² são microorganismos que produzem esporos flagelados. São esporos capazes de nadar com poros do solo cheios de água, passando de raízes doentes para raízes não doentes, disseminando a doença com muita eficiência. Além disso, a maioria dos fungos patogénicos produzem esporos em repouso bastante resistentes, o que lhes permite sobreviver por períodos mais longos no solo. Tais estruturas de repouso incluem clamidósporos, oósporos, microsclerócios ou esclerócios (Imagem 2). Há relatos de microsclerócios ou esporos de quistos que sobrevivem no solo por mais de 10 anos.

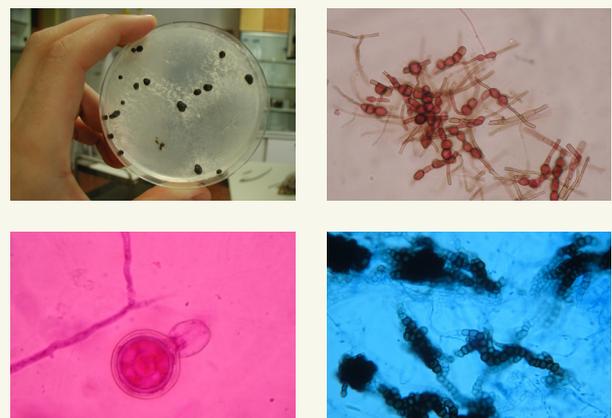


Imagem 2: Exemplos de estruturas de fungos em repouso (de cima para baixo e da esquerda para a direita): Esclerócios; Clamidósporos; Oósporos; Microsclerócios.

² Oomicetos e Quitridios foram historicamente identificados como fungos, no entanto, na verdade, já não estão incluídos no reino dos Fungos.

Tanto os nemátodes como os fungos podem sobreviver nos solos por meio de estruturas ou corpos em repouso fixados às raízes destacadas, após a remoção de uma cultura infestada. Esta é uma razão para planejar rotações cuidadosas das culturas, por forma a evitar a perpetuação dos patogénicos no solo. Pode aprender sobre a rotação de culturas no Best4Soil Video 12 (<https://best-4soil.eu/videos/12/pt>). Existem outras práticas que o ajudarão a aumentar a saúde do solo, reduzindo assim a presença de patogénicos transmitidos pelo solo, aumentando a presença de organismos benéficos e aumentando a fertilidade do solo. Essas práticas são abordadas pelos vídeos e fichas técnicas Best4Soil. Visite a nossa página web para mais informações www.best4soil.eu

SINTOMAS E DIAGNÓSTICO

Como os patogénicos transmitidos pelo solo são microscópicos e habitam o solo, a sua deteção é difícil até que as plantas evidenciem os seus sintomas. Os sintomas de doenças transmitidas pelo solo (também chamadas de doenças telúricas ou edáficas) podem-se assemelhar a outros stresses bióticos ou abióticos, mas a aparência geral das plantas afetadas é semelhante. Eles apresentam sintomas como murchidão, clorose (amarelecimento das folhas), folhas secas, folhas curvadas ou enfraquecimento das plantas. Esses sintomas visíveis das estruturas das plantas acima do solo correspondem aos danos causados pelos patogénicos do solo. Eles podem ser divididos em 2 tipos: Danos nas raízes e/ou na base do caule e danos no sistema vascular. Exemplos do primeiro tipo de dano podem ser encontrados nos fungos patogénicos, como o *Pythium aphanidermatum* ou *Colletotrichum coccodes* (Imagem 3 e 4), mas também para nemátodes (Imagem 5).



Imagem 3: Sintomas de podridão do pecíolo do pepino causados por *Pythium aphanidermatum*.



Imagem 4: Sintomas de podridão radicular causados por *Colletotrichum coccodes* numa fase inicial (superior) e tardia (inferior) na infecção da raiz do tomate.



Imagem 5: Mau crescimento de cebolas causado por *Meloidogyne fallax*. Nódulos formados pelos nemátodes, visível nas raízes.

Danos como este são causados por uma infecção das raízes pelo patogénico, que destrói as raízes e/ou o colo da planta, de modo que ela se torna incapaz de absorver ou transportar água e nutrientes. As doenças vasculares causam a colonização do xilema das plantas por um fungo que obstrui os vasos da planta, reduz a pressão da água nas folhas e liberta toxinas na planta (Imagem 6).



Imagem 6: Vasos de xilema de tomateiro revelando necrose causada por *Verticillium dahliae*.

A murchidão aparece inicialmente nas folhas mais jovens e, geralmente, nas horas mais quentes do dia. À medida que o desenvolvimento da doença progride, a murchidão é mais evidente ao longo do dia, às vezes até matando completamente a planta (Imagem 7). Clorose, necrose ou simplesmente epinastia das folhas (murchidão verde com enfraquecimento dos órgãos vegetais) podem aparecer antes que apareça um sintoma geral de murchidão (Imagem 8).



Imagem 7: Murchidão que antecede a morte do tomateiro.



Imagem 8: Epinastia em planta de pepino.

Estes sintomas podem ser facilmente confundidos com a falta de água e podem levar a irrigações mais abundantes e frequentes, o que por si só pode aumentar a taxa e a propagação da infecção no caso de uma doença transmitida pelo solo. As plantas infectadas por patógenos do solo aparecem em manchas ou nas linhas das culturas; infecções homogêneas e generalizadas atingindo a totalidade da parcela normalmente não são observadas no início do desenvolvimento da doença.

O diagnóstico do agente causal da doença é essencial, pois diferentes patógenos ou outras razões ambientais podem produzir sintomas semelhantes. Algumas das estruturas microscópicas acima mencionadas podem ajudar a identificar o patógeno, mas laboratórios especializados são necessários para um diagnóstico confiável. O controle de cada patógeno exigirá uma solução diferente, e o conhecimento do relacionamento hospedeiro x patógeno é crucial para um controle bem-sucedido. O Best4Soil fornece conhecimento sobre a relação hospedeiro x patógeno ou nemátode por meio de dois bancos de dados (<https://www.best4soil.eu/database/pt>).

ORGANISMOS BENÉFICOS E SAPROFÍTAS

Convém lembrar que, no solo, não vivem apenas microorganismos nocivos, 99% dos microorganismos que vivem num solo agrícola não são patogênicos. A maioria é saprófita, o que significa que está envolvida na decomposição e mineralização de matéria orgânica morta, essencial para manter a fertilidade do solo. Insetos e ácaros iniciam a trituração da matéria orgânica, as minhocas continuam, transformando a matéria orgânica em húmus, posteriormente os nemátodes refinam o produto, seguidos pelos fungos, que participam da agregação da matéria orgânica e, finalmente, as bactérias prosseguem com a mineralização e oxidação ou redução de minerais, tornando-os disponíveis para as raízes das plantas.