

North Central region of the United States. *Phytopathology*. 94:102-110.

Pan Z, Yang XB, Pivonia S, Xue L, Pasken R, Roads J (2006) Long-Term Prediction of Soybean Rust Entry into the Continental United States. *Plant Disease* 90:840-846.

Pivonia S, Yang XB, Pan Z (2005) Assessment of Epidemic Potential of Soybean Rust in the United States Soybean Production Regions. *Plant Disease* 89:678-682.

Pivonia S, Yang XB (2004) Assessment of the potential year-round establishment of soybean rust throughout the world. *Plant Disease* 88:523-529.

Pivonia S, Yang XB (2006) Relating epidemic progress from

a general disease model to seasonal appearance time of rusts in the United States: Implications for soybean rust. *Phytopathology* 96:400-407.

Sun P, Yang XB (2000) Light, Temperature, and Moisture Effects on Apothecium Production of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Plant Disease* 84:1287-1293.

Yang XB, Dowler WM, Tschanz AT (1991) A Simulation model for assessing soybean rust epidemics. *Journal of Phytopathology* 133:187-200.

Yang XB (2006) Framework development in plant disease risk assessment and its application. *European Journal of Plant Pathology* 115:25-34.

Manejo de doenças iniciais do algodoeiro

Augusto César Pereira Goulart. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, Brasil.

E-mail: goulart@cpao.embrapa.br

INTRODUÇÃO

Com o incremento da área de plantio de algodão no Brasil, tem-se observado um aumento significativo dos problemas fitossanitários, principalmente aqueles relacionados à ocorrência de doenças na fase inicial de desenvolvimento da cultura. As doenças iniciais do algodoeiro, principalmente aquelas causadas por *Rhizoctonia solani*, como o tombamento de plântulas e a mela, estão amplamente disseminadas no Brasil, principalmente nas regiões dos cerrados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás e Bahia, freqüentemente causando danos significativos na fase inicial de estabelecimento da lavoura, pela redução da população de plantas.

Os níveis de danos causados por estas doenças são dependentes de diversos fatores, porém, nas condições do Brasil, o que mais tem favorecido a sua ocorrência tem sido a monocultura do algodoeiro associada ao preparo intensivo do solo, o que freqüentemente favorece situações de alagamento e encharcamento contribuindo para o aumento do potencial de inóculo do patógeno. Além disso, a utilização de sementes com baixo vigor associada ao plantio em épocas favoráveis à ocorrência destas enfermidades, são também fatores predisponentes ao ataque de *R. solani*, que devem também ser considerados. Baseado em critérios de importância, patogenicidade e ocorrência, nessa oportunidade serão discutidos os aspectos relacionados ao manejo do tombamento e da mela causados por *R. solani*.

A - Doenças iniciais do algodoeiro

Tombamento de plântulas

O "tombamento" é uma doença que ocorre na fase

de plântula (tombamento de pós-emergência) e ataca as sementes por ocasião da germinação (tombamento de pré-emergência). Esta doença é causada por um complexo de fungos do solo e da semente, cujas espécies podem variar grandemente de um lugar para outro. São elas: *R. solani*, *Colletotrichum gossypii*, *C. gossypii* var. *cephalosporioides*, *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Botryodiplodia theobromae* e *Macrophomina phaseolina*. Nas condições do Brasil, principalmente em se tratando do algodão no cerrado (onde está 85% do algodão cultivado no Brasil), o principal agente causal do tombamento de plântulas é *Rhizoctonia solani* Kuhn grupo de anastomose (AG)-4 (teleomorfo: *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk), pela freqüência que ocorre (mais de 95% dos casos) e pelos danos que causa na fase inicial de estabelecimento da lavoura. Alguns poucos relatos da ocorrência de tombamento causado por *Fusarium* spp. e *Pythium* sp. foram registrados, porém numa freqüência muito baixa, o que os coloca numa condição de patógenos secundários e de pouca importância epidemiológica. O fungo *Colletotrichum gossypii* South var. *cephalosporioides* Costa (causador de ramulose) também pode provocar o tombamento de pré e pós-emergência, porém isso só ocorre quando a incidência desse patógeno nas sementes é elevada (acima de 20%, através de inoculação). Considerando que, em condições naturais de infecção no campo, a incidência máxima desse patógeno nas sementes tem variado de 5% a 9%, a ocorrência de tombamento no campo devido a este fungo não tem sido observada. *R. solani* é um parasita necrotrófico, habitante natural do solo. É um fungo polífago pois ataca um grande número de espécies vegetais. *R. solani* pode ser transmitido pelas sementes, porém raramente isto ocorre, motivo pelo qual a semente não é considerada a principal fonte de inóculo desse patógeno. Este patógeno, estando presente no solo

e/ou nas sementes, além de ocasionar perdas significativas na fase de plântulas (falha no estande), pode servir ainda como fonte de inóculo para culturas subsequentes. Os sintomas caracterizam-se inicialmente pelo murchamento das folhas com posterior tombamento das plântulas. Este fungo provoca lesões deprimidas e de coloração marrom-avermelhada no colo e nas raízes das plântulas de algodão.

Mela

Uma nova doença no algodoeiro vem chamando a atenção pela forma que se apresenta e pelos danos que vem causando na fase inicial de desenvolvimento da lavoura. Trata-se da "mela", também causada pelo fungo *R. solani*. O primeiro relato da ocorrência desta doença foi na safra 2004/05, no estado de Mato Grosso. Desde então, já foi detectada também nos estados de Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás e Bahia. Esta doença ataca o algodoeiro na fase inicial de desenvolvimento (fase de plântula - cotiledonar), reduzindo o estande e, em casos mais sérios, levando à ressemeadura, onerando ainda mais o custo de produção e reduzindo o potencial produtivo da lavoura, em função da sementeira ser realizada fora da época recomendada. Os sintomas iniciais caracterizam-se pela presença de lesões nas bordas dos cotilédones. A infecção evolui para o encharcamento (anasarca), seguida de destruição total dos cotilédones com posterior morte da plântula. Isolamentos realizados de material doente (plântulas de algodoeiro com sintomas típicos de mela, provenientes dos diferentes estados onde a doença foi detectada) mostraram, na totalidade dos casos, a presença de um crescimento profuso de hifas e micélio sobre os tecidos doentes, o que foi identificado posteriormente como sendo *R. solani*, considerado agente causal primário da doença, confirmando assim a etiologia desta enfermidade. Colônias do patógeno provenientes de diferentes isolados e localidades foram enviadas para a determinação do grupo de anastomose (AG) e resultados preliminares apontam para o AG4-HGI, que também pode estar associado a sintomas foliares, sendo este o primeiro relato em algodoeiro no Brasil (1).

B - Estratégias de manejo visando o controle das doenças iniciais do algodoeiro

Época adequada de sementeira

Em função de baixas temperaturas favorecerem a severidade e a incidência do tombamento causado por *R. solani*, recomenda-se evitar sementeiras anteriores a meados de outubro. Sob baixas temperaturas, sementes de algodoeiro exsudam maior quantidade de açúcares e aminoácidos, o que é extremamente favorável ao ataque do patógeno. Estas condições atrasam a germinação ou tornam mais lento o processo de emergência, mantendo a plântula num estágio suscetível por um período mais longo. Assim, a necessidade de adoção de medidas de controle,

tais como o tratamento de sementes com fungicidas, tem sido claramente demonstrada sob condições de solo com temperaturas baixas.

Tratamento químico das sementes

De todas as práticas recomendadas para o controle do tombamento, o tratamento das sementes com fungicidas eficientes assume um importante papel, sendo considerado, até o momento, a principal medida a ser adotada e a opção mais segura e econômica (representa apenas 0,17% do custo total de produção) para minimizar os efeitos negativos desta doença. Trata-se de prática indispensável quando se reduz a quantidade de sementes na sementeira, com vistas a eliminar a operação de desbaste, sendo reconhecida em todo o mundo como uma medida das mais eficazes e convenientes, tornando-se cada vez mais difundida e adotada em esquemas de controle integrado de doenças do algodoeiro. A cada ano, um grande número de fungicidas é testado com o objetivo de verificar sua eficiência no controle do tombamento, sendo que os melhores resultados são obtidos com as misturas fludioxonil + mefenoxan + azoxytrobin (5+15+30 g i.a./100kg de sementes), tolylfluanid + pencycuron + triadimenol (75+75+50 g i.a./100kg de sementes), carboxin + thiram (187,5+187,5 g i.a./100kg de sementes) e tiofanato metílico + fluazinam (150+150 g i.a./100kg de sementes). Com relação à mela, até o momento, não existe nada publicado oficialmente, relacionado ao manejo desta doença. Informações preliminares têm apontado o tratamento das sementes com fungicidas associado à uma pulverização na fase inicial de desenvolvimento da lavoura como uma das estratégias mais eficientes e viáveis de controle desta doença. Desta forma, resultados obtidos em condições de campo, demonstraram maior eficiência de controle da mela com a adição do fungicida PCNB, na dose de 375 g do i.a./100kg de sementes às misturas fludioxonil + mefenoxan + azoxytrobin (5+15+30 g i.a./100kg de sementes), tolylfluanid + pencycuron + triadimenol (75+75+50 g i.a./100kg de sementes) e carboxin + thiram (187,5+187,5 g i.a./100kg de sementes). Excepcionalmente, quando as condições climáticas estão muito favoráveis à ocorrência da mela, além da realização do tratamento das sementes com fungicidas, tem sido realizada uma pulverização com o fungicida azoxytrobin, na dose de 200-300 ml/ha, com bons resultados.

Rotação de culturas

A rotação de culturas é uma prática agrícola que pode aumentar o rendimento da cultura na atividade agropecuária. Sua adoção preserva ou melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo, auxiliando também no controle de algumas doenças que atacam o algodoeiro. No caso específico do fungo *R. solani*, devido à versatilidade ecológica deste fungo, isto pode não ocorrer, o que o torna de difícil controle

pela adoção desta prática. Isto é explicado, uma vez que este fungo, além de apresentar estruturas de resistência, possui uma habilidade de competição saprofitica muito grande, sendo capaz de manter-se viável por muito tempo em uma área, pois apresenta capacidade de trocar de substrato. Desta maneira, qualquer espécie vegetal alternativa integrante do sistema de rotação, pode lhe servir de substrato. Apesar de toda esta dificuldade, a adoção da rotação de culturas deve ser implementada, uma vez que, quando usada eficientemente, pode promover uma alteração qualitativa na microflora do solo, favorecendo o crescimento e o estabelecimento de microorganismos antagonísticos ao patógeno, induzindo assim níveis de supressividade a doenças, como no caso da *Brachiaria plantaginea*.

Resistência genética

Sabe-se que a resistência genética é potencialmente o mais econômico e eficiente método de controle de doenças de plantas. Entretanto, não se dispõe até o momento, de cultivares resistentes a todas as enfermidades, tornando-se necessária a adoção de outras medidas de controle para diminuir as possibilidades de ataque de doenças. Atualmente os programas de melhoramento, têm procurado desenvolver variedades com melhor nível de resistência às principais doenças do algodoeiro, tais como: doença azul, vermelhão, mosaico comum, mancha angular, ramulose, ramulariose, pinta preta, causada por espécies de *Alternaria* ou *Stemphylium*, fusariose, verticiliose, cercosporiose, antracnose, podridão de maçãs, além de nematóides das galhas e reniforme. No caso de *R. solani*, até o momento não se conhecia nenhuma informação no Brasil que mostrasse o comportamento de cultivares de algodoeiro frente a ação desse patógeno, até que resultados obtidos na Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS, demonstraram a existência de diferentes reações de algumas cultivares com relação ao ataque do fungo *R. solani*. Desta forma, os genótipos de algodoeiro que apresentaram menor incidência de tombamento e menor porcentagem de plântulas com sintomas desta doença, demonstrando maior tolerância ao ataque de *R. solani* foram CNPA ITA 90 II e BRS Aroeira, seguidos de BRS Cedro.

Considerações finais

Considerando que o tratamento de sementes de algodoeiro com fungicidas é a tecnologia mais empregada e eficaz para o controle do fungo *R. solani* na cultura do algodoeiro, a maneira mais eficiente de maximizar o seu efeito é a sua adoção em conjunto com outras práticas culturais (como por exemplo, a rotação de culturas e o uso de cultivares mais tolerantes) que possibilitem minimizar

a ocorrência dessa doença pela redução do inóculo inicial. É sabido que o desempenho de um determinado fungicida depende, dentre outros fatores, da população de fungos no solo, ou seja, é influenciada pela pressão de inóculo do patógeno no solo e também pelas interações com outros fungos, o que pode evidenciar um controle biológico. Desta maneira, quando analisada sob a ótica dos princípios do manejo integrado de doenças, sugere-se, em áreas com histórico de altas populações de *R. solani*, dar preferência às cultivares que apresentam melhor comportamento frente ao patógeno, visando otimizar a eficácia do fungicida aplicado às sementes de algodoeiro.

(1) Comunicação via E-mail da Profa. Dra. Maisa Ciampi, UNESP, Jaboticabal SP, em 05.12.06.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Davis RM, Nunez JJ, Subbarao KV (1997) Benefits of cotton seed treatments for the control of seedling diseases in relation to inoculum densities of *Pythium* species and *Rhizoctonia solani*. *Plant Disease* 81:766-768.
- Garber RH, Devay JE, Weinhold AR, Wakeman RJ (1980) Pathogen inoculum a key factor in fungicide seed treatment efficiency. *Proceedings, Beltwide Cotton Production Research Conferences*. Memphis TS. National Cotton Council. p. 19.
- Goulart ACP (2005) Doenças iniciais do algodoeiro – identificação e controle. In: Zambolim L. (Ed.) Sementes: qualidade fitossanitária. Viçosa, MG. Universidade Federal de Viçosa. pp. 425-449.
- Goulart ACP (2002) Efeito do tratamento de sementes de algodão com fungicidas no controle do tombamento de plântulas causado por *Rhizoctonia solani*. *Fitopatologia Brasileira* 27:399-402.
- Goulart ACP (2006) Efeito do tratamento de sementes de algodoeiro com fungicidas no controle do tombamento em relação à densidade de inóculo de *Rhizoctonia solani*. *Summa Phytopathologica* 32:360-366.
- Goulart ACP (2007) Suscetibilidade de cultivares de algodoeiro a *Rhizoctonia solani* e benefícios do tratamento de sementes com fungicidas. *Summa Phytopathologica* 33:222-228.
- Mclean K, Gazaway W (2000) Fungicides are worth the money! Cotton seedling disease management studies show fungicide use is effective for Alabama farmers. *Highlights of Agricultural Research*, Auburn, v. 47, n. 2, Summer 2000. Disponível em: <<http://111.ag.auburn.edu/aaes/communications/highlights/summer00/fungicides.html>>. Acesso em: 17 abr. 2008.
- Seedbold Junior KW, Kemerait Junior RC (2004) Effects of plant population and fungicide treatment on seedling diseases of cotton. *Proceedings, Beltwide Cotton Conferences*, San Antonio, Memphis, National Cotton Council. pp. 429-431.
- Wang H, Davis RM (1997) Susceptibility of selected cotton cultivars to seedling disease pathogens and benefits of chemical seed treatments. *Plant Disease* 18:1085-1088.