

Praga Florestal Exótica: *Mycosphaerella dearnessii*

Celso Garcia Auer¹

Álvaro Figueredo dos Santos²

O fungo *Mycosphaerella dearnessii* é causador de importante doença de acículas em várias espécies de *Pinus* e pode representar grande risco para os plantios de pinus da Região Sul do Brasil, pelo fato de atacar *P. elliotii* var. *elliotii* e *P. taeda*, as principais espécies plantadas comercialmente em nosso país (AUER et al., 2000). Esse patógeno foi considerado na primeira lista A1 de pragas quarentenárias para o Brasil (LISTA..., 1996; AUER et al., 2000) e o gênero foi novamente listado em 2007 (BRASIL, 2008).

Esta doença foi inicialmente registrada no sul dos Estados Unidos, durante o século 19 (HEDGECOCK, 1929) e tem se disseminado para outros continentes. Seu primeiro relato na Europa ocorreu em 1978 (EPPO, 2008). O anamorfo foi primeiramente descrito por De Thümen, em 1878, como *Cryptosporium acicola* (CROP..., 2008). O telomorfo foi posteriormente descrito como *Oligostroma acicola* por Dearness (1926), em associação com *Lecanosticta acicola*, sugerindo uma associação entre esses dois nomes, que foi comprovada por Siggers, em 1939 (CROP..., 2008).

Expressão Econômica

Na América do Norte, *M. dearnessii* é um importante fungo de acículas de pinus, particularmente de *Pinus palustris* no sudeste dos Estados Unidos, causando atraso no desenvolvimento de mudas e árvores jovens (GIBSON, 1979). Este é o fator limitante para o estabelecimento desta espécie por toda a faixa de ocorrência natural. Em 1974, as perdas econômicas foram consideráveis, chegando-se à cifra de 70 milhões de dólares (EPPO, 2008). Esta doença reduziu o crescimento anual do pinus no sul dos Estados Unidos em mais de 0,45 milhões de metros cúbicos de floresta (PHELPS et al., 1978).

Na América Central, o patógeno é endêmico e presente em florestas de pinus nativas e *P. caribaea*, *P. oocarpa*, *P. maximinoi* e *P. patula*, não sendo registrado como um patógeno importante (EVANS, 1984 citado por EPPO, 2008). Gibson (1979) considerou *M. dearnessii* um fungo altamente adaptável a novos hospedeiros e ambientes, e potencialmente perigoso fora da América do Norte. Tal

¹Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. auer@cnpf.embrapa.br

²Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. alvaro@cnpf.embrapa.br

fato foi confirmado quando do registro de *P. radiata* severamente atacado no altiplano da Colômbia (GIBSON, 1980, citado por EPPO, 2008).

A entrada deste fungo no Brasil poderá causar impactos significativos em plantios comerciais de pinus, principal hospedeiro desse patógeno. Assim, esta publicação foi preparada para informar o setor florestal brasileiro acerca dessa praga exótica.

Posição Sistemática – (T) – telomorfo; (A) – anamorfo
(CROP..., 2008)

Taxonomia

Nome científico da praga: *Mycosphaerella dearnessii*
M. E. Barr (T)

Filo: Fungi

Classe: Ascomycota

Ordem: Mycosphaerellales

Família: Mycosphaerellaceae

Gênero: *Mycosphaerella*

Sinonímia: *Lecanosticta pini*

Cryptosporium acicola Thüm. 1978 (A)

Lecanosticta acicola Thüm Syd. 1924 (A)

Septoria acicola (Thüm). Sacc. 1941 (A)

Dothidea acicola (Dearn.) Morelet 1968 (T)

Oligostroma acicola Dearn. 1926 (T)

Scirrhia acicola (Dearn.) F. A. Wolf & Barbour 1884 (T)

Nomes comuns (CROP..., 2008):

Inglês: *brown spot disease, brown spot needle blight, brown spot needle disease, needle blight of pine, brown spot of pine;*

Espanhol: *Mancha parda de las acículas del pino;*

Francês: *Tache brune des aiguilles du pin;*

Alemão: *Lecanosticta-Nadelbräune.*

Distribuição Geográfica

De acordo com Crop...(2008), o fungo foi encontrado nos seguintes países: Áustria, França, Alemanha, Croácia, Itália, Macedônia, Suíça, China, República da Geórgia, Japão, Canadá, México, Estados Unidos, Belize, Costa Rica, Cuba, Guatemala, Honduras, Jamaica, Nicarágua e Colômbia.

Hospedeiros

De acordo com Crop...(2008), as seguintes espécies são hospedeiras desse fungo: *Picea glauca, Pinus attenuata, P. ayacahuite, P. banksiana, P. caribaea, P. contorta, P. echinata, P. elliotii, P. glabra, P. halepensis, P. maximinoi, P. monticola, P. mugo, P. muricata, P. nigra, P. oocarpa, P. palustris, P. patula, P. pinaster, P. pinea, P. ponderosa, P. radiata, P. resinosa, P. rigida, P. serotina, P. strobus, P. sylvestris, P. taeda, P. thunbergii, P. virginiana, P. tecunumanii.*

Sintomas

O fungo causa dois tipos de manchas nas acículas, sendo a mancha mais comum, inicialmente de coloração amarelo-palha, que passa para marrom-clara, sempre com bordas marrom-castanhas. Manchas com bordas púrpura-escuras são comuns em épocas frias no outono. As manchas individuais medem usualmente 3,2 mm de diâmetro, em média, e as acículas com múltiplas infecções tomam uma aparência mosqueada (PHELPS et al., 1978). A segunda mancha, denominada de mancha em bandas, é a menos comum. É a combinação de uma mancha marrom sobre uma banda amarelo-âmbar, medindo em torno de 3,2 mm de largura, com faixas de tecido sadio entre as bandas, com coloração verde. Estas manchas são infiltradas por resina, que impede o crescimento normal e frutificação do fungo. Apresenta uma margem distintamente definida, característica que facilmente a distingue de outras doenças de acículas (PHELPS et al., 1978).

Estas manchas aparecem nas acículas em qualquer época do ano, sendo mais comumente encontradas de maio a outubro, em *P. palustris*, e em agosto em *P. sylvestris*, nos Estados Unidos (PHELPS et al., 1978).

A acícula infectada de *P. palustris* apresenta normalmente três partes distintas, a porção basal

verde, a porção do meio mosqueada e a porção apical que consiste de tecido morto. Com a morte gradual das acículas, as partes afetadas curvam-se para baixo, assumindo uma coloração laranja-avermelhada, similar àquelas mortas pelo fogo. As manchas são visíveis até mesmo depois da morte das acículas (PHELPS et al., 1978).

A maioria das acículas infectadas de *P. sylvestris* é encontrada nos ramos inferiores das árvores, especialmente na face norte. As acículas infectadas começam a morrer pelas pontas até que a acícula inteira torne-se marrom e caia durante o outono. Em casos mais severos, os ramos morrem. Os brotos de ramos infectados, que formarão a folhagem da primavera seguinte, contém inóculo suficiente para a continuidade da doença na planta (PHELPS et al., 1978). Estes sintomas podem ser confundidos com outros patógenos de acículas, incluindo *Mycosphaerella pini* e várias espécies de *Lophodermium* e de *Ploiderma*. A confirmação do agente causal é possível apenas quando há a maturação dos conídios (EPPO, 2008).

Etiologia

O fungo produz acérvulos de coloração oliva a verde-escuro, subepidérmicos, tornando-se erupentes e estromáticos, elípticos a alongados, combinados paralelamente ao longo do eixo da acícula, medindo 100-600 (-750) μm x 80-120 μm , abrindo-se por uma fenda longitudinal. O excessivo desenvolvimento do estroma pode resultar em acérvulos com lóculos, às vezes confundidos com picnídios. Os conídios têm forma extremamente variável, de coloração sub-hialina à marrom-escuro, são equinulados a verrucosos ou tuberculados, de paredes grossas, retos ou curvos, com um a cinco septos, fusiformes ou cilíndricos, medindo (10-) 12-45 (-55) μm x 2-4,5 μm , de ápice arredondado e base truncada. Os espermogônios de *Asteromella* presentes em um único lóculo ou estroma com vários lóculos. Os espermácios são hialinos, de coloração verde-pálida, com forma de haste, medindo 2-4 μm x 0,8-1,3 μm . Os ascostromas são dispersos, lineares, sub-epidérmicos, depois erupentes, escuros, invariavelmente com muitos lóculos (2 a 18), 400-850 (-120) μm x 120-250 μm . Os ascósporos são hialinos, homogêneos, com um septo, normalmente com quatro gotículas, retangulares à cuneados, 7,5- 14 μm x 2- 3,5 μm , abruptamente arredondados em uma extremidade e afilados e fusiformes na outra (EPPO, 2008).

Epidemiologia

O fungo produz dois tipos de esporos: ascósporos e conídios. Os ascósporos são levados pelo vento a grandes distâncias e iniciam as infecções e são, provavelmente, o principal meio pelo qual a doença chega aos viveiros e plantações estabelecidas em locais livres da doença (PHELPS et al., 1978).

Os ascósporos não são produzidos em todos os países e localidades onde a forma anamorfa ocorre. No sul dos Estados Unidos, os ascósporos e os conídios são encontrados. Nas áreas centrais e do norte, todas as infecções ocorrem em função dos conídios, pois os ascomas e ascósporos não são encontrados. A maturação dos ascósporos ocorre com dois a três meses depois da morte de tecidos infectados (LIGHTLE, 1960, citado por CROP..., 2008).

O principal período para a infecção vai da primavera até o verão, mas a dispersão dos esporos pode variar de forma independente do clima. Depois da ocorrência da infecção, formam-se os sintomas característicos. O estroma conidial começa a se formar assim que os tecidos do mesófilo começam a necrosar e o micélio torna-se intracelular. Depois do desenvolvimento do estroma, os conidiomas maduros irrompem através da epiderme. O período de incubação e a maturação do corpo de frutificação variam de acordo com a temperatura, a época do ano, e a espécie hospedeira, levando em torno de um a dois meses em folhas jovens e seis meses ou mais em acículas mais velhas. Em geral, o tecido jovem é mais suscetível que o tecido maduro (CROP..., 2008).

Os conídios são produzidos em massas gelatinosas e disseminados na primavera, quando ocorre a dissolução das massas conidiais pela chuva. Os conídios também podem ser disseminados pelos insetos e equipamentos florestais (CROP..., 2008). Os conídios produzem apressórios que penetram pelos estômatos e promovem a infecção primária de acículas jovens em alongamento, normalmente na primavera. Também podem infectar as pontas das acículas que surgem durante a primavera e verão. Sob certas condições, o fungo pode também penetrar através de ferimentos. A produção dos conídios em novas acículas promove infecções secundárias e, no verão, as acículas começam a morrer (PHELPS et al., 1978). Sobre *P. sylvestris*, somente são encontrados os conídios.

No norte dos Estados Unidos, a precipitação e a temperatura são os fatores críticos para dispersão dos esporos, germinação e infecção, que ocorrem no verão (SKILLING; NICHOLLS, 1974). Os esporos são liberados somente em períodos chuvosos e nunca sob baixas temperaturas (próximas de 2 °C). O período de infecção é maior no início do verão e a umidade na superfície da acícula é necessária para a germinação dos esporos.

O ciclo da doença continua no verão seguinte quando os corpos de frutificação dormentes liberam os conídios, quando a temperatura e a chuva aumentam. Entretanto, em regiões tropicais existe menor variação do clima e os cirros conidiais permanecem nas acículas por muitos meses. Os conídios das áreas tropicais de baixa altitude são consideravelmente mais robustos que os encontrados em altas altitudes, em mata fechada, sendo ainda incerto se esta variação é genética ou determinada pelo ambiente. Os acérvulos e ascomas também se desenvolvem e amadurecem em acículas caídas e constituem uma importante forma de sobrevivência do fungo (EPPO, 2008).

Embora a infecção possa ocorrer em uma larga faixa de temperatura, essa pode ser mais rápida em *P. palustris* se as temperaturas diurnas e noturnas estiverem em torno de 30 °C e 21 °C, respectivamente (SINCLAIR et al., 1987, citados por CROP..., 2008).

Detecção/Identificação

Este patógeno pode ser confundido com *M. pini*, pelos sintomas e características morfológicas, especialmente no início e no final da doença, quando as bandas vermelhas nas acículas ainda não foram produzidas ou já foram suprimidas (CROP..., 2008). Também alguns estágios de *M. gibsonii*, os quais causam queima das acículas, são muito parecidos com *M. dearnessii*. Devido à existência da similaridade morfológica entre os teliomorfos destas três espécies, existem dificuldades de se distingui-las sem o auxílio de alguma outra informação. No caso de *M. pini*, forma-se uma abundante coloração vermelha sobre o tecido necrosado (CROP..., 2008).

A diferença entre os anamorfos é a melhor forma de separação destas espécies. A forma do conidioma de *Lecanosticta* e *Dothistroma* varia de acérvulo e pseudopícnidio, controlados pelos hospedeiros e clima.

Eles se diferenciam do corpo de frutificação de *Pseudocercospora* que forma esporodóquios. A mais importante característica que distingue *M. dearnessii* de *M. pini* é a natureza da parede dos esporos do conídio. Os conídios de *M. dearnessii* apresentam grânulos de melanina integrados na parede externa do conídio. Com o auxílio do microscópio, se observa que os conídios são pigmentados, de parede espessa e superfície verrucosa. O conídio do *M. pini* é hialino, com a parede fina e homogênea (CROP..., 2008).

A identificação do patógeno é facilitada quando se encontra o anamorfo *L. acicola* ou pelo uso de métodos moleculares (CROP..., 2008). O fungo pode ser isolado de lesões nas acículas para placas de Petri contendo meio extrato de malte-ágar 2 %. Após incubação por um período de uma a três semanas, sob condição ambiente de luz e temperatura, surgem isolados de lento crescimento, com micélio branco que passa depois para verde-oliva e oliva-escuro, formando colônias erumpentes e estromáticas. Os conídios são visíveis como massas limosas oliváceas.

No caso de métodos moleculares, pode-se utilizar PCR baseado em fragmentos ITS-RFLP para diferenciar *M. pini* de *M. dearnessii* e outros fungos de acículas (CROP..., 2008).

Medidas de Controle

Controle cultural

O controle cultural é possível pela queima controlada dos resíduos da floresta anterior, para destruir as acículas doentes no chão (FOREST..., 2008). Outra recomendação é o plantio de espécies resistentes ou mudas de qualidade em sítios que tenham passado por um preparo intensivo de solo, para a incorporação das acículas no solo.

Controle químico

A doença pode ser controlada pela pulverização de fungicidas em viveiros, pomares de sementes e plantações jovens (SKILLING; NICHOLLS, 1974). Porém, em condições brasileiras, não existem fungicidas registrados para o controle de doenças em pinus.

A literatura especializada recomenda o uso de calda bordalesa e clorotalonil para o controle do patógeno (PHELPS et al., 1978). Quando o potencial de inóculo for alto ou em anos chuvosos, uma segunda aplicação do fungicida deve ser feita quando as acículas estiverem quase formadas ou três a quatro semanas

depois (PHELPS et al., 1978). Kais (1975) relatou uma programação de quatro a sete tratamentos ao longo de um período de seis meses durante a metade da estação de crescimento nos Estados Unidos (maio à outubro). Um bom controle foi observado com a aplicação dos fungicidas benomyl e maneb (KAIS et al., 1986) e uma solução de benomyl a 5 % para aplicação antes do plantio (EPPO, 2008). Como o fungicida benomyl não é mais produzido, recomenda-se substituí-lo por carbendazim.

Medidas quarentenárias

Sementes contendo restos de acículas de pínus infectadas ou material destinado à propagação vegetativa podem conter lesões dormentes e frutificações imaturas (CROP..., 2008). A movimentação intercontinental desse patógeno é possível por meio de lotes de sementes contaminadas com restos de acículas doentes (EPPO, 2008). Assim sendo, todo material propagativo deve ser proveniente de áreas livres de *M. dearnessii* (EPPO, 2008).

O fungo *M. dearnessii* é considerado como praga quarentenária A2 pela EPPO (*European Plant Protection Organization*) e de significância quarentenária pela IAPSC (*Inter-African Phytosanitary Council*) (EPPO, 2008). A distribuição na região da EPPO é muito limitada (somente na Iugoslávia) e sua adaptabilidade na América do Norte sugere que a presença tem um risco considerável para outros países (EPPO, 2008).

O perigo apresentado por *M. dearnessii* para o Brasil reside na possibilidade de causar impactos negativos para a silvicultura de espécies como *P. elliotii* var. *elliotii*, *P. taeda*, *P. oocarpa* e *P. caribaea*, hospedeiros potenciais e importantes para a silvicultura do pínus em nosso País. Ressalte-se, também, o uso de *P. maximinoi* e de *P. tecunumanii* em plantios comerciais na Região Sul do Brasil e que também são hospedeiros do patógeno.

Referências

- AUER, C. G.; SANTOS, A. F. dos; GRIGOLETTI JUNIOR, A. Patógenos florestais quarentenários para o Brasil. **Floresta**, Curitiba, v. 30, n.1/2, p. 101-118, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lista de pragas quarentenárias ausentes (A1). In: _____. Instrução normativa nº 52, de 20 de novembro de 2007. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, ano 144, n. 223, p. 32-34, 21 nov. 2007. Disponível em: <http://www.in.gov.br/imprensa/jsp/jsp/jornaiscompletos/visualizacao/pdf/visualiza_pdf_novo.jsp?data=21/11/2007&jornal=do_&segedicao=&secao=1&pagina=32>. Acesso em: 29 abr. 2008.
- CROP protection compendium: datasheet: ***Mycosphaerella dearnessii***. Disponível em: <<http://www.cabicompendium.org/cpc/datasheet.asp?CCODE=SCIRAC&COUNTRY=0>>. Acesso em: 25 out. 2008.
- DEARNESS, J. New and noteworthy fungi IV. **Mycologia**, New York, v. 18, p. 236-255, 1926.
- EPPO. **Data sheets on quarantine pests: *Mycosphaerella dearnessii* and *Mycosphaerella pini***. Disponível em: <http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Mycosphaerella_dearnessii/SCIRSP_ds.pdf> Acesso em: 11 nov. 2008.
- FOREST PESTS. **Brown spot needle blight caused by *Scirrhia acicola***. Disponível em: <<http://www.forestpests.org/southern/brownsptblight.html>>. Acesso em: 19 out. 2008.
- GIBSON, I. A. S. **Diseases of forest trees widely planted as exotics in the tropics and southern hemisphere**. Part II. The genus pinus. Oxford: Commonwealth Forestry Institute: Commonwealth Mycological Institute, 1979. 135 p.
- HEDGECOCK, G. G. Septoria needle and the brown-spot disease of pine needles. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 19, p. 993-999, 1929.
- KAIS, A. G. Fungicidal control of *Scirrhia acicola* on longleaf pine seedlings. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v. 59, n. 8, p. 686-688, 1975.
- KAIS, A. G.; CORDELL, C. E.; AFFELTRANGER, C. E. Benomyl root treatment controls brown-spot disease on longleaf pine in the southern United States. **Forest Science**, Washington, DC, v. 32, n. 2, p. 506-511, 1986.
- LISTA de pragas de importância quarentenária. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 58, p. 12-23, 25 mar. 1996. Suplemento.
- PHELPS, W. R.; KAIS, A. G.; NICHOLLS, T. H. **Brown-spot needle blight of pines**. Washington, DC: USDA, Forest Service, 1978. 8 p. (Forest insect & disease leaflet, 44).
- SKILLING, D. D.; NICHOLLS, T. H. **Brown spot needle disease-biology and control in Scotch pine plantations**. Saint Paul: USDA, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, 1974. 19 p. (USDA. For. Serv. Res. Note NC-109).

Comunicado Técnico, 211

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Florestas
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319
Fone / Fax: (0***) 41 3675-5600
E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2008): conforme demanda

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Comitê de Publicações

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos
Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida
Membros: Álvaro Figueredo dos Santos, Dalva Luiz de Queiroz Santana, Edilson Batista de Oliveira, Elenice Fritzsos, Jorge Ribaski, José Alfredo Sturion, Maria Augusta Doetzer Rosot, Sérgio Ahrens

Expediente

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos
Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté
Normalização bibliográfica: Elizabeth Câmara Trevisan
Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté