

Ocorrência e descrição da forma perfeita de *Fusicoccum aesculi* na cultura da macieira no Brasil

Onofre Berton¹

Resumo – *Botryosphaeria dothidea*, cuja forma imperfeita corresponde a *Fusicoccum aesculi*, causa danos aos ramos, tronco, frutos e folhas na macieira. Os danos mais freqüentes ocorrem nos ramos, produzindo o cancro conhecido por seca dos ramos e cancro-de-papel, e nos frutos, a podridão branca. No presente trabalho é descrita pela primeira vez a forma perfeita de *Fusicoccum aesculi* na cultura da macieira, observada em 2004 na Epagri/Estação Experimental de Caçador. A constatação ocorreu com o auxílio do Colespor, equipamento construído para o estudo da liberação de esporos de fungos. O trabalho caracteriza a forma perfeita do fungo encontrada sobre ramos da cultivar Fuji.

Termos para indexação: cancro de ramos, podridão branca, cancro-de-papel.

Occurrence and description of the teleomorph of *Fusicoccum aesculi* in apple orchards in Brazil

Abstract – *Botryosphaeria dothidea*, which anamorph corresponds to *Fusicoccum aesculi* is a very important fungus on apple orchards in Brazil because it is able to cause damages on fruit, trunk, branches and leaves. Cankers and white rot are very important Summer diseases on apple. The most frequent damages are observed on branches of several apple cultivars. This is the first report of the teleomorph of *Fusicoccum aesculi* on apple, discovered at Epagri/Experiment Station of Caçador in 2004 using a spore trap, known as Colespor. This paper describes the teleomorphic stage of the fungus discovered on cankers of cultivar Fuji.

Index terms: canker, white rot, black rot, apple diseases.

Uma das mais importantes doenças de verão na cultura da macieira é a seca dos ramos, também conhecida como cancro-de-papel, causada por *Botryosphaeria dothidea* (Figura 1). A doença provoca a podridão branca nos frutos (Figura 2) e lesões arredondadas, de coloração amarelo-pálida com anéis concêntricos nas folhas (Figura 3) (Melzer & Berton, 1986; Valdebenito-Sanhueza et al., 2005). A descrição da *Botryosphaeria* (Moug. Fr.) Ces. & De Not., 1863, inicialmente incluía 12 espécies ao gênero, mas sem características morfológicas das espécies (Brown & Britton, 1986). Estudos recentes por esses autores usando seqüência de DNA, β

tubulina e $EFI-\alpha$ genes consideram *B. dothidea* distinta de *B. ribis* e sinônimo de *B. berengeriana*. Além disso, *Fusicoccum aesculi* é aceito como forma imperfeita de *B. dothidea*, e *F. ribis* como forma imperfeita de *B. ribis*. *Botryosphaeria dothidea* é a espécie que prevalece nos pomares de macieira do Sul do Brasil (Melzer & Berton, 1986). Embora não tenham sido realizados levantamentos recentes, esta espécie continua sendo a mais freqüentemente encontrada nas análises de material que chega ao laboratório em cada ciclo. A forma perfeita *Botryosphaeria dothidea* (Moug. Fr.) Ces & De Not (= *B. berengeriana*) (Figura 4) foi constatada na Epagri/Estação

Experimental de Caçador durante o ciclo 2003/04, ao serem submetidas diversas amostras de ramos de macieira ‘Gala’ e ‘Fuji’ ao Colespor (Berton, 2004), equipamento desenvolvido pelo pesquisador para estudar a liberação de esporos de fungos a partir de tecidos de plantas (Figura 5). Os ascósporos coletados em 15 amostras de ramos submetidos ao Colespor foram medidos no microscópio utilizando-se o tambor micrométrico Olympus OSM 212063 munido de ocular de dez aumentos. Foram medidos pelo menos 60 ascósporos coletados de todas as amostras, e as medições encontradas, embora variáveis, permaneceram dentro das médias descritas na literatura.

Aceito para publicação em 15/2/07.

¹Eng. agr., Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Caçador, C.P. 591, 89500-000 Caçador, SC, fone: (49) 3561-2000, e-mail: berton@epagri.sc.gov.br.



Figura 1. Cancro de ramos causado por *Botryosphaeria dothidea*

B. dothidea forma ascostroma que irrompe através da casca, com tamanhos variados entre 200 e 500mm de diâmetro. Pseudotécios podem formar agregados com até cem unidades e às vezes podem se apresentar solitários. São globosos com um ostíolo central que emerge do tecido e muito raramente pode estar imerso. A coloração é ini-



Figura 2. Podridão branca nos frutos causada por *Botryosphaeria dothidea*

cialmente marrom passando a preta. As ascas são bitunicadas, clavadas, medindo 60-130 x 13,5-20µm com oito ascósporos. Os ascósporos são fusiformes a ovóides, às vezes com uma das pontas mais afilada, hialinos, lisos, com conteúdos granulares variando de 17-24 x 6-10µm (Brown & Britton, 1986).

A forma imperfeita (*F. aesculi*) é mais comum na natureza e os picnídios são produzidos nos cancos, frutos infectados e casca. Os picnídios variam de 150 a 200µm de diâmetro, com formas variadas, geralmente esféricas. Os conídios são estreitos, fusiformes, frequentemente irregulares, com tamanhos variando entre 17-24 x 4-6µm, hialinos, unicelulares, não-septados, podendo raramente formar um septo antes da germinação. São lisos, com conteúdos granulares (Fulkerson, 1960; Sutton, 1981; Brown & Britton, 1986).

F. aesculi cresce bem em meio de cultura batata-dextrose-ágar

(BDA), apresentando micélio oliváceo a cinza inicialmente e escuro quando velho. A temperatura ótima para crescimento é 25°C, o que permite ao fungo tomar totalmente uma Placa de Petri de 90mm de diâmetro após 4 dias no escuro. Picnídios são formados em água-ágar, em ramos esterilizados de *Malus* sp., eucalipto e acículas de pinus, num período de 7 a 14 dias. Aparecem na superfície com formato globoso, a maioria solitários e cobertos por micélio. A forma perfeita raramente aparece em meio de cultura, mas a esporulação da forma imperfeita é muito comum.

Os sintomas do cancro de ramos da macieira caracterizados pelo murchamento das folhas e secamento progressivo dos ramos aparecem durante a primavera e o verão. As lesões iniciais são de coloração marrom, pouco profundas, com cerca de 1cm de comprimento. A podridão de frutos pode surgir próximo da colheita e esses vários sintomas são mais severos em verões quentes e chuvosos. Nos Estados Unidos têm sido reportadas perdas de até 50% dos frutos e cancos que causaram a morte de ramos e plantas (Biggs, 2004). Com o aumento da lesão sob condições apropriadas de umidade e tem-



Figura 3. Lesões de *Botryosphaeria dothidea* nas folhas



Figura 4. Asca e ascósporos de *Botryosphaeria dothidea*

peratura, a epiderme dos ramos se desprende causando o que se conhece por cancro-de-papel. Embora seja mais comum observar os sintomas em ramos espalhados pela copa das plantas, o fungo pode infectar o caule e até porta-enxertos.

Em Santa Catarina, por ocasião do levantamento de doenças realizado entre 1982 e 1985 (Melzer & Berton, 1986; Melzer & Berton,

1988), foram constatados casos da doença em todas as plantas de pequenos pomares. A morte das plantas infectadas ocorreu quando o fungo infectou todo o perímetro do tronco. É muito difícil estimar as perdas causadas por esta doença em Santa Catarina, mas sabe-se que todos os anos, por ocasião da poda, em praticamente todos os pomares, ramos atacados são



Figura 5. Colespor (coletor de esporos)

retirados e plantas são mortas pela doença.

B. dothidea tem sido identificado em plantas mortas no primeiro ano de pomar, cujas mudas passaram diretamente da câmara fria para o solo. Essas perdas têm sido associadas ao choque térmico recebido pelas mudas em plantios após o mês de setembro. Uma necrose pode ser observada no colo da planta estendendo-se progressivamente para cima. As estruturas do fungo aparecem rapidamente na região necrosada, conforme constatado nas amostras de plantas recebidas no laboratório para diagnóstico por mais de 5 anos. Devido ao fato de *B. dothidea* causar infecções latentes em ramos e frutos, é provável que o choque térmico tenha apenas propiciado o desenvolvimento do patógeno, o qual se encontrava nesta condição.

Após a seca dos ramos, forma-se grande quantidade de estruturas de coloração escura facilmente visíveis a olho nu. Embora a forma imperfeita seja mais comum, pode-se encontrar picnídios e pseudotécios nos ramos atacados. Quando se corta um ramo infectado é possível observar forte descoloração interna que se estende para além do ponto inicial da infecção. Essa descoloração é causada por toxinas produzidas pelo fungo. Se a remoção do ramo atacado não for além da área descolorida, a parte remanescente logo manifestará as estruturas do patógeno sobre o ramo, com o avanço da toxina no lenho e abundante esporulação na superfície.

Tentativas de infectar frutos no campo por meio de ramos com estruturas e observar os sintomas no mesmo ciclo foram frustradas. Ascósporos e conídios produzidos na superfície de ramos mortos e frutos mumificados servem como inóculo primário. Estudos de liberação dos esporos durante três ciclos confirmaram a liberação dos mesmos, a partir dos ramos, por um período de mais de 9 meses desde a formação das estruturas (Berton, 2004). A chuva desencadeia o processo de liberação de conídios e ascósporos, sendo que a quantidade e a duração da precipitação determinam o número de esporos que serão liberados. Os processos

de produção e liberação dos esporos também são dependentes da temperatura (Sutton, 1981; Melzer & Berton, 1986). A doença aumenta proporcionalmente com o aumento da temperatura (8 a 28°C) e a duração do período de molhamento (Parker & Sutton, 1993).

Embora a forma imperfeita de *Botryosphaeria* seja mais comumente encontrada, ambas as formas podem estar presentes nas estruturas produzidas pelo fungo sobre os ramos. Considerando a característica especial dos ascósporos de serem mais resistentes na natureza, para estes patógenos a forma perfeita deve ser importante na disseminação do inóculo. O que determina a ocorrência da forma perfeita sobre os ramos são as condições meteorológicas que ocorrem durante o ciclo. Assim, em anos com precipitação abundante e freqüente, o monitoramento dos pomares, a retirada de ramos infectados, a proteção dos cortes, a utilização de tratamentos de inverno e um bom programa de tratamentos com

fungicidas eficientes podem manter a doença sob controle.

Literatura citada

1. BERTON, O. Colespor – Nova ferramenta para pesquisar doenças em plantas. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.17, n.2, p.12-13, 2004.
2. BERTON, O. Uso de medidas profiláticas na prevenção de *Botryosphaeria* spp. na cultura da macieira. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 7., 2004, Fraiburgo, SC. *Anais...* Caçador, SC: Epagri, 2004. p.15-18.
3. BIGGS, A.R. Effect of inoculum concentration and calcium salts on infection of apple fruit by *Botryosphaeria dothidea*. *Plant Disease*, St. Paul, v.88, n.2, p.147-151, 2004.
4. BROWN, E.A.; BRITTON, K.O. *Botryosphaeria* diseases of apple and peach in the southeastern United States. *Plant Disease*, St. Paul, v.70, n.5, p.480-484, 1986.
5. FULKERSON, J.F. *Botryosphaeria ribis* and its relation to a rot of apples. *Phytopathology*, St. Paul, v.50, p.394-398, 1960.
6. MELZER, R.; BERTON, O. Incidência de *Botryosphaeria berengeria* De Not. na cultura da macieira no Estado de Santa Catarina. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.11, n.4, p.891-898, 1986.
7. MELZER, R.; BERTON, O. Survey of wood attacking fungi in apple orchards of Santa Catarina State, Brazil. *Acta horticultrae*, The Hague, n.232, p.219-222, 1988.
8. PARKER, K.C.; SUTTON, T.B. Effect of temperature and wetness duration on apple fruit infection and eradicant activity of fungicides against *Botryosphaeria dothidea*. *Plant Disease*, St. Paul, v.77, n.2, p.181-185, 1993.
9. SUTTON, T.B. Production and dispersal of ascospores and conidia by *Physalospora obtusa* and *Botryosphaeria dothidea* in apple orchards. *Phytopathology*, St. Paul, v.71, n.6, p.584-589, 1981.
10. VALDEBENITO-SANHUEZA, R.M.; DUARTE, V.; AMORIM, L. et al. Detecção e epidemiologia da podridão branca da maçã. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.30, n.3, p.217-223, maio/jun. 2005. ■

PISCICULTURA



Você sabia que em apenas 15 anos a produção de peixes de água doce em Santa Catarina aumentou de 1,7t (1991) para 19,1t (2005) e que, com a implantação dos serviços de pesquisa agropecuária e extensão rural, a atividade tornou-se uma importante fonte de renda e hoje o Estado conta com mais de 3.500 piscicultores profissionais?

