

Macrophomina phaseolina EM SEMENTES DE FEIJOEIRO E SEU CONTROLE QUÍMICO

Maria Isabel Fancelli¹
H. Kimati¹

INTRODUÇÃO

O agente causal da podridão cinzenta do caule é o fungo *Macrophomina phaseolina*. Este patógeno é altamente polífago, pois encontram-se como hospedeiros deste fungo o feijão, a soja, o milho, o sorgo, o algodão, o girassol, a juta, a batata, o pepino, a beterraba, o amendoim, o quiabo, o dendê, o tomate, o morango, o cacau e outras (FIGUEIREDO *et alii*, 1969; SACKTON, 1969; WYLLIE & CALVERT, 1969; MENDES *et alii*, 1971). Apresenta distribuição geográfica muito diversificada, pois há relatos de sua ocorrência nas mais variadas partes do mundo. É um fungo imperfeito, da ordem *Schaeropsidales*, família *Sphaeropsidaceae*. Forma picnídios escuros, não estromáticos, medindo 120 a 150 micros de diâmetro; os conídios são elípticos, hialinos, alongados, unicelulares, com membrana espessa, medindo em média de 23x10 micros (KIMATI, 1980).

A doença causada por *Macrophomina phaseolina* em feijoeiro (*Phaseolus* spp.) tem provocado sérios prejuízos, principalmente em culturas desenvolvidas em épocas quentes e úmidas.

Os sintomas observados mais frequentemente em plantas de feijão são os seguintes: a infecção, via de regra, tem a sua origem na haste principal da planta, junto ao colo ou abaixo deste, causando uma podridão que se estende para as raízes e também para a parte aérea. As lesões em plantas jovens são sulcadas e têm uma coloração marrom-avermelhada. Nos estágios mais avançados, as

¹ Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" USP

partes afetadas são totalmente circundadas pela podridão, tomando uma coloração cinza escura. Nesta fase numerosos picnídios do fungo podem ser observados como pequenos pontos escuros, em nítido contraste com o fundo de coloração cinza dos tecidos. A infecção usualmente tem lugar em plantas jovens ou logo após a germinação das sementes, que morrem antes de produzir vagens (FIGUEIREDO *et alii*, 1969).

KENDRIK (1933) verificou que o patógeno prejudica a germinação das sementes, reduzindo desta forma o número de plantas no campo. Neste caso, a infecção geralmente se inicia nas sementes em germinação antes do afloramento das plântulas e se manifesta na parte superior do hipocótilo, podendo envolver a plúmula e o epicótilo. As plantas que não morrem nesta fase, quebram-se mais tarde no ponto em que a lesão enfraqueceu a haste.

ANDRUS (1938), em seu estudo sobre a transmissão de *M. phaseolina* pela semente, demonstrou que os cotilédones são importantes na infecção primária de *M. phaseolina*. A ocorrência de transmissão pela semente pode ser uma importante circunstância considerando os sérios aparecimentos ocasionais em certas regiões. Observou também que são obtidos mais seedlings infectados quando a semente é infectada antes do plantio do que quando a infecção depende do inóculo do solo para ocorrer.

A infecção primária ocorre desde o nó cotiledonar, uma vez que o fungo estabiliza-se abaixo da casca da semente. O fungo é capaz de penetrar no caule através da base do cotilédone. Condições favorecendo a aderência da casca das sementes infectadas no cotilédone provavelmente favorecerá infecção. Igualmente condições favorecendo a aderência dos cotilédones no caule favorecerá a invasão do caule.

A morte do seedling resulta quando o fungo invade o caule antes do seedling estar completamente emergido do solo. Se a invasão ocorre além deste estágio, ocorre uma lesão que desenvolve a partir do nó cotiledonar ou então o cotilédone infectado é arremessado antes que o fungo alcance o caule.

Em feijoeiros mais desenvolvidos, as lesões são pouco deprimidas ou sulcadas. Frequentemente os sintomas são mais pronunciados de um lado da planta, causando a queda prematura das folhas primárias do lado afetado.

Posteriormente todas as folhas remanescentes tornam-se amarelcidas.

O fungo pode permanecer latente de uma estação para outra, nos restos de cultura em sua forma picnidial ou esclerocial, e no solo, por 3 ou mais anos, em sua forma esclerocial. Dada a sua grande polifagia, pode manter-se parasitando plantas nativas, entre as quais se incluem muitas gramíneas, e segundo alguns autores, o parasita pode ser veiculado pelas sementes (FIGUEIREDO et alii, 1969).

No Brasil, a primeira referência deste patógeno foi feita por BITANCOURT (1935), ao examinar plantas de feijão provenientes de Campinas.

ISSA et alii (1964) relataram um ataque de *Macrophomina phaseolina* manifestado em cultura de feijoeiro, na variedade Goiano, na região do Vale do São Francisco Bahia.

FIGUEIREDO et alii (1969) relataram que receberam plantas de feijão provenientes de Jacarezinho, Paraná, onde uma grave doença vinha causando sérios prejuízos à cultura e constataram que era o fungo *Macrophomina phaseolina* que assolava a plantação.

Segundo eles, a ocorrência deste fungo em diferentes espécies, em fins de 1968 e início de 1969, pode ser atribuída às temperaturas elevadas que predominaram nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

Entretanto, os trabalhos sobre este fungo no Brasil são escassos, principalmente quando se refere ao seu ataque em feijoeiros, onde o assunto encontrado nas publicações se restringem praticamente ao relato de sua ocorrência.

Apesar disto, é um fungo potencialmente capaz de causar grandes perdas à agricultura, por ser um patógeno favorecido por temperaturas relativamente altas, em torno de 30°C, e baixa umidade do solo, características essas encontradas em várias regiões brasileiras.

Portanto, a sanidade das sementes é um fator importante para se obter uma produção considerável. Através das sementes pode ocorrer a disseminação de patógenos a longa distância, visto que sua aparência visivelmente sã não revela os patógenos que possam conter. Este problema torna-se relevante devido à introdução de novas doenças ou aumento da incidência de doenças existentes

tes em determinada área, diminuindo a produção. Para tornar esta situação, a solução mais viável é utilizar o controle químico de forma adequada.

Com relação ao tratamento químico, SINGH & CHONAN (1980), testando vários fungicidas, determinaram que Benlate (benomyl) foi o mais efetivo contra infecção de pré emergência de *Macrophomina phaseolina* quando constatado em melão, o mesmo ocorrendo com DAS (1978) que determinou esse mesmo produto o melhor para o controle deste fungo em sementes de juta, seguido de 2 aplicações foliares com o mesmo composto. RANA & TRIPATHI (1984) observaram que carbendazim, carboxin, thiophanato-metílico, captafol, mancozeb e agrosan GN foram efetivos a 0,05; 1,0; 0,15 e 0,2% i.a. contra *Macrophomina phaseolina* em *Brassica juncea*. Tratamento de sementes com carbendazim, carboxin e panoram controlou a doença completamente sob condições de casa de vegetação. Solo encharcado e o uso destes fungicidas e também benomyl foram efetivos, mas panoram foi fitotóxico na concentração mais elevada.

Estudos in vitro conduzidos por TRIPATHI et alii (1977) indicaram que captafol, benomil, thiophanato-metílico e S-7258 inibiram o crescimento de *M. phaseolina*, assim como os mercuriais. Em teste de campo, captafol foi mais efetivo, seguido por carbendazim e thiram + captan.

SINGH & CHONAN (1981), trabalhando com um isolado de *M. phaseolina* de *Lagenaria leucantha*, determinaram que Benlate a 2,5; 5; 10 e 20 ppm inibiu crescimento micelial a 85; 95,6; 97,8 e 100% e germinação de esporos 33,3; 46,7; 66,6 e 80% respectivamente. No entanto, a germinação de esporos foi completamente inibida por benomyl a 40 ppm.

GOYAL & MEHROTRA (1981) também fizeram estudos in vitro, determinando que os melhores fungicidas foram o benomyl e carbendazim, com relação à inibição do crescimento do fungo.

Outros produtos como Brassicol (quintozene) e Bafin foram testados. O primeiro não controlou a doença no campo, pois in vitro ele inibiu o crescimento do patógeno de 86,75% a 500 ppm, mas no solo, com a mesma concentração inibiu somente 15,25% (ANAHOSUR et alii, 1983). O último inibiu a esporulação e produção de esclerócios (BANDYOPADHYAY & MUKHOPADHYAY, 1980).

Assim, entre vários produtos utilizados no controle

de *Macrophomina phaseolina*, o benlate é um daqueles que se destacam, sendo o objetivo deste trabalho demonstrar experimentalmente a eficiência deste produto em sementes de feijão infestadas por este fungo.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do experimento foram utilizadas sementes de feijão variedade carioca provenientes de um campo experimental que havia sido severamente infestado por *Macrophomina phaseolina*.

Um dos ensaios iniciou com a separação destas sementes em dois lotes: as aparentemente sadias e as aparentemente anormais, ou sejam as que apresentaram coloração escura, enrugadas, esbranquiçadas e opacas. Após esta separação, foram escolhidas 30 sementes de cada lote e foram tratadas com hipoclorito de cálcio 2% por 3 minutos e plaqueadas em BDA.

O segundo ensaio iniciou com a escolha de 2 lotes de 100 sementes provenientes da mesma fonte descrita anteriormente. Um dos lotes recebeu o seguinte tratamento: as sementes foram colocadas em um erlenmeyer, receberam 1 gota de Tween 20 e em seguida benlate na proporção de 5g/kg de semente.

Os dois lotes foram plantados em caixas com terra esterilizada em 5 linhas com 20 sementes em cada linha, avaliando-se dez dias após o plantio.

RESULTADOS

Os resultados do primeiro ensaio encontram-se no quadro I.

QUADRO I - Quantidade de sementes contaminadas de acordo com o tipo de semente.

Tipo de semente	Sementes com <i>M. phaseolina</i>	Sementes sem <i>M. phaseolina</i>
sem sintomas	8	22
com sintomas	28	2

Extrapolando-se estes resultados para o número total de sementes, chegou-se à conclusão que 30,78% das sementes, em média estavam contaminadas com *M. phaseolina*. Do lote das sementes aparentemente sadias, havia aproximadamente 26,7% das sementes infectadas com *M. phaseolina* e do lote das sementes com sintomas, havia aproximadamente 93,3%.

O segundo ensaio apresentou os resultados presentes no quadro II.

QUADRO II - Quantidade de sementes germinadas com sintomas de Podridão cinzenda do caule.

Tipo de semente	Sementes plantadas	Plantas que emergiram	Plantas com sintomas de <i>M. phaseolina</i>
com tratamento	100	57	0
sem tratamento	100	32	21

A partir destes resultados, nota-se que o tratamento foi satisfatório, pois nenhuma planta emergida que recebeu tratamento não foi afetada pela *Macrophomina phaseolina*, apesar do baixo poder de germinação das sementes que podem ser devidas a fatores fisiológicos em sua maioria.

As sementes que não foram tratadas, apresentaram um alto índice de infecção com *Macrophomina phaseolina*, além de outras doenças em menores quantidades.

As sementes que foram tratadas emergiram totalmente sadias, podendo assim estender esta forma de controle para outras doenças transmitidas pela semente que poderão algumas vezes ser mais importante que a própria podridão causada pela *Macrophomina*, tais como a Antracnose, Murcha de *Fusarium* e Podridão de *Rhizoctonia* entre outras.

CONCLUSÕES

1. A transmissão de *M. phaseolina* pela semente é realmente importante por ser um dos principais meios de manifestação da doença, como observou ANDRUS (1938).

2. A podridão cinzenta manifestada em sementes pode ser controlada, com bons resultados, aplicando-se benomyl na proporção de 2,5g/kg de semente.

RESUMO

A fim de analisar a causa da grande ocorrência de podridão cinzenta do caule em um campo experimental de feijoeiro (cultivar carioca), na ESALQ - Piracicaba, foi conduzido um ensaio, em condições de laboratório. Para isso, sementes da mesma fonte das utilizadas no campo foram divididas em 2 lotes, as que estavam aparentemente sãs e as infectadas (com coloração escura, enrugadas, ou opacas). Trinta sementes de cada lote foram tratadas com hipoclorito de cálcio a 2% por 3 minutos e plaqueadas em BDA. Os resultados após um período de incubação de 1 semana, sob condições de luz fluorescente contínua a temperatura de 25 a 30°C, mostraram que 26,7% das sementes aparentemente sãs e 93,3% das com sintomas (30,78% em média do total das sementes) estavam contaminadas com *M. phaseolina*.

Sementes da mesma origem foram divididas em 2 lotes de 100, sendo um deles tratado com benomyl (2,5g/kg de semente). Dez dias após semeadas em caixotes separados, contendo terra esterilizada, das sementes tratadas emergiram 57 plantas, todas sem sintomas, e das não tratadas apenas 32, sendo que destas apenas 11 não mostravam sintomas da doença.

SUMMARY

Macrophomina phaseolina IN BEAN SEEDS AND ITS CHEMICAL CONTROL.

A laboratory assay was conducted in order to analy

se the cause of the great incidence of charcoal rot on bean (cultivar Carioca) in a experimental field (ESALQ, Piracicaba).

Seeds from the same origin of those used in field were divided in two lots: one of apparently sound seeds and the other one with symptoms (dark, shrunk, and opaque seeds). Thirty seeds of each lot were treated with calcium hypochloride 2% for 3 minutes, and plated in PDA (Potato-dextrose-agar). After an incubation period of a week, under continuous fluorescent light at 25-30°C, it was observed that 26.7% of the apparently sound seeds and 93.3% of those with symptoms (an average of 30.7% of all seeds) were contaminated with *M. phaseolina*.

Seeds from the same origin were divided in two lots of 100 each, one of them being treated with benomyl (2.5 g/kg of seed). Ten days after seeding in sterilized soil, in separated vessels, it was observed that, from the treated seed lot, 57 seedlings emerged, all of them without any symptoms; from not treated ones only 32 seedlings emerged, 11 of them without symptoms.

LITERATURA CITADA

- ANAHOSUR, K.H., S.H. PATIL & R.K. HEDGE, 1983. Evaluation of PCNB against *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid. causing charcoal rot of sorghum. *Pesticides* 17(1): 11-12.
- ANDRUS, C.F., 1938. Seed transmission of *Macrophomina phaseoli*. *Phytopathology* 28: 620-634.
- BANDYOPADHYAY B. & S. MUKHOPADHYAY, 1980. Effect of a quinoline fungicide on the cultural characteristics of some plant pathogens. *Science and Culture* 46 (9): 342-343.
- BITANCOURT, A.A., 1935. Uma nova doença do feijão. *Biológico* 1: 41.
- DAS, S.R., 1978. Fungicide control of stem-rot of jute. *Madras Agricultural Journal* 65(10): 684-687.
- FIGUEIREDO, M.B., J. TERANISHI & R.M.G. CARDOSO, 1969. Incidência de *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ash. (*Rhizoctonia bataticola* Taub.) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e outras plantas cultivadas. *Biológico* 35: 105-109.

- GOYAL, M.K. & R.S. MEHROTRA, 1981. Chemical control of root rot of gram caused by *Rhizoctonia bataticola*. *Acta Botanica Indica* 9(2): 228-232.
- ISSA, E., J.N.M. REGIS, M.L. VIEIRA, J.T. ARAÚJO & S. MIYASAKA, 1964. Primeiros estudos para produção de sementes sadias de feijão em regiões áridas do Nordeste brasileiro. *Arq. Inst. Biológico* 31: 21-25.
- KENDRIK, J.B., 1933. Seedling stem-blight of field beans cause the by *Rhizoctonia bataticola* at high temperatures. *Phytopathology* 23: 949-963.
- KIMATI, H., 1980. Doenças do feijoeiro *Phaseolus vulgaris* L. In: GALLI, F. (Coord.). *Manual de Fitopatologia*, vol. 2, Doenças das plantas cultivadas, São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, p.297-318.
- MENDES, H.C., I.J. RIBEIRO, E. CIA & J. ABRAHÃO, 1971. Estiolamento do algodoeiro causado por *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby. *Bragantia* 30: XLIII. XLVIII.
- RANA, R.S. & N.N. TRIPATHI, 1983. An approach to control collar-rot of Indian mustard. *Haryana Agricultural University Journal of Research* 13(3): 447-453.
- SACKSTON, W.E., 1969. *Sclerotium bataticola* on seeds of cowpea (*Vigna sinensis*). *Plant Disease Reporter* 53: 438-439.
- SINGH, R.S. & J.S. CHONAN, 1979. Control of charcoal rot of muskmelon fruits. *Indian Journal of Mycology and Plant Pathology* (publ. 1980) 9(1): 5-8.
- SINGH, R.S. & J.S. CHONAN, 1981. Effect of benlate on growth and spore germination of *Macrophomina phaseolina*. *Pesticides* 15(7): 8.
- TRIPATHI, N.N., C.D. KAUSHIK & T.P. YADAVA, 1977. Control of charcoal-rot of sesamum caused by *Rhizoctonia bataticola*. *Pesticides* 11(12): 35-37.
- WYLLIE, T.D. & O.H. CALVERT, 1969. Effect of flower removal and pod set on formation of sclerotia and infection of *Glycine max* by *Macrophomina phaseoli*. *Phytopathology* 59: 1243-1245.

CULTIVAR, SUBSTANTIVO MASCULINO OU FEMININO?

Francisco de A.F. de Mello ¹

Com o título acima, o Prof. Dr. F. PIMENTEL GOMES (1983) publicou um artigo na Revista de Agricultura (Rev Agric. 58: 114). Após discussão interessante, termina dizendo: "... julgo mais razoável que se considere masculino o substantivo "cultivar", mesmo que provindo do inglês e não obstante sua sinonímia com "variedade".

Diante de diversos fatos, parece mesmo razoável considerar o substantivo "cultivar" como do gênero masculino. Nas revistas da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Anais e Revista de Agricultura), na revista científica do Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo (Bragantia), na Revista Brasileira de Ciência do Solo (da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo) e em muitas outras publicações, assim tem sido considerado. E eu penso que o assunto estivesse liquidado, estando todos de acordo.

Entretanto, tenho visto em trabalhos publicados em Pesquisa Agropecuária Brasileira (EMBRAPA) e mesmo em algumas poucas teses de concurso a palavra "cultivar" tratada no gênero feminino.

Conversei sobre o assunto com o Dr. Paulo R. de Camargo e Castro, professor da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Ele me revelou que os grandes cultores da língua portuguesa concluíram que "cultivar" só pode ser do gênero masculino.

Parece, pois, chegado o momento de uma decisão. E final. Atribuir-se ao substantivo o gênero masculino ou sentarem-se os entendidos, a uma "mesa de negociação", e por-se um ponto final à questão.

¹ Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba.