

2 DOENÇAS FÚNGICAS - TECNOLOGIA NO MANEJO DE CONTROLE

Selma Cavalcanti Cruz de Holanda Tavares

INTRODUÇÃO

Os fungos aqui constituem um maior número de doenças as plantas desta cultura, estando as bactérias mais relacionadas aos seus frutos. As doenças fúngicas, principalmente o cancro-das-hastes, participam decisivamente no processo de desativação da exploração desta cultura na região do Submédio do Vale do São Francisco, onde a mesma, nas décadas de 80 e 90, teve ali seu celeiro.

A ocorrência e a intensidade das doenças estão diretamente relacionadas com o cultivo intensivo e extensivo de uma mesma espécie vegetal, gerando seleções de microrganismos patogênicos. Também envolvidos no grau de severidade de doenças estão a qualidade de condução das culturas e o clima, favorecendo ou não a relação ou interação entre planta-patógeno e o processo doença.

A seguir, são descritas as doenças fúngicas, os sintomas, a epidemiologia e seu controle, a fim de oferecer conhecimentos que auxiliem no manejo cultural do melão, com enfoque em medidas preventivas e sustentáveis, garantindo a minimização de riscos e a estabilidade fitossanitária em seus cultivos, contribuindo, portanto, com a estabilidade agrícola da região produtora.

É de crescente importância econômica e de ocorrência cada vez maior. O seu agente causal, antes conhecido como *Micosphaerella melonis*, hoje é denominado de *Didymella bryoniae* fase perfeita, cuja fase imperfeita corresponde a *Ascochyta* sp.

Sintomas

Iniciam-se externamente no colo da planta, na forma de finas rachaduras, que, em seguida, necrosam e apodrecem, provocando exsudações de cor escura, (Fig. 1), a murcha, a secagem das folhas e a morte da planta. Nitidamente, são observados exsudados escuros sobre as necroses das áreas afetadas. O cancro-das-hastes ocorre em todos os órgãos da planta e em qualquer estágio de desenvolvimento.



Foto: Embrapa Semi-Árido.

CANCRO-DAS-HASTES

Didymella bryoniae

Este fungo causa a doença também conhecida por podridão-de-micosferela.

Fig. 1. Sintomas de necrose e exsudados no colo da planta, causados por *Didymella bryoniae*.

Epidemiologia

Sobrevivência – este fungo sobrevive nas sementes, no solo e nos restos de cultura.

Disseminação – por meio de sementes, da água e de implementos agrícolas.

Condições favoráveis – o fungo é favorecido por altas temperaturas e umidade do solo e pela amontoa, prática cultural que, além de promover o desenvolvimento do patógeno, predispõe a planta a doença, dificulta as observações iniciais dos sintomas e compromete o controle preventivo e curativo.

Controle

As medidas de controle aqui orientadas, em sua maioria, foram testadas em trabalhos de pesquisa desenvolvidos na Estação Experimental de Bebedouro, em Petrolina-PE, pela Embrapa Semi-Árido, na cultura do melão (Fig. 2).



Fig. 2. Controle de *Didymella bryoniae* em sistema de cultivo com 18 tratamentos em manejo cultural, biológico e químico.

Adotando-se várias medidas preventivas de manejo cultural reunidas em um único tratamento chamado manejo preventivo cultural, pode-se observar que este por si só oferece resultados de convívio com a doença.

No manejo cultural e controle desta doença, são recomendadas as seguintes medidas:

- Não utilizar sementes para replantio, quando oriundas de cultivos anteriores.
- Tratamento de sementes por meio da termoterapia solar, utilizando sacos plásticos pretos, com as sementes no seu interior, e exposição ao sol por 4 horas consecutivas (Fig. 3).

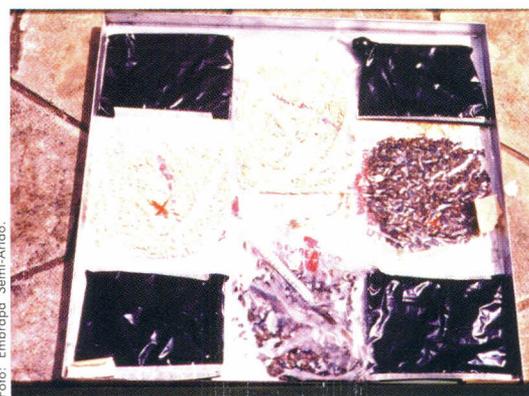


Fig. 3. Controle de *Didymella bryoniae* no tratamento de sementes de melão e melancia por termoterapia solar.

- Tratamento de sementes pelo biocontrole, utilizando insumo biológico do produto Biomix formulado com o fungo antagonista *Trichoderma* spp., adotando a técnica de imersão das sementes em suspensões do antagonista por 30 minutos para tratamento superficial, ou pela infiltração a vácuo por 3 minutos para tratamento (Fig. 4 e 5).

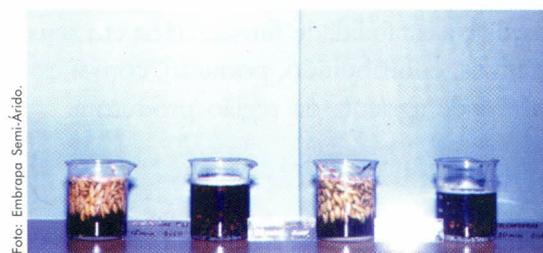


Fig. 4. Controle de *Didymella bryoniae* no tratamento de sementes de melão e melancia por método biológico.

- Fazer as covas de plantio a uma distância de, no mínimo, 15 cm da linha de sulco, quando a irrigação for por infiltração, mantendo, assim, o colo das plantas fora d'água.



Foto: Embrapa Semi-Árido.

Fig. 5. Controle de *Didymella bryoniae* no tratamento de sementes de melão e melancia por infiltração a vácuo.

- Não fazer o abacelamento (amontoa), deixando o colo das plantas exposto ao sol (Fig. 6).



Foto: Embrapa Semi-Árido.

Fig. 6. Controle cultural de *Didymella bryoniae*.

- Controlar as pragas, não permitindo que surjam ferimentos nas plantas.
- Fazer o controle, antes ou logo que forem observados os sintomas. Se as plantas forem jovens, ainda sem ramas no chão, basta pulverizar em jato dirigido ao colo. Caso sejam plantas já com ramas, a pulverização será no colo e no restante da parte aérea, utilizando um produto à base de *Trichoderma* spp. Na aplicação de químicos, recomendam-se, além dos normalmente utilizados com benomyl e metalaxil + mancozeb, os primeiros colocados em trabalhos de pesquisas, em ordem decrescente de

eficiência são: os tebucunazole, tiofanato metil, clorotalonil, bitertanol, thiabendazole, procymidone e benomyl+mancozeb, a intervalos de 7 dias, adotando-se aqueles registrados para a cultura. Os resultados mostram ainda, que tebucunazole apresenta não só alta eficiência no controle desta doença, mas também, fitotoxidez, quando aplicado várias vezes, comprometendo a produtividade.

- Manter o solo bem drenado.
- Manter a área de cultivo sem invasoras (ervas-daninhas).
- Destruir os restos de cultura, por meio da queima.
- Fazer aração 10 dias antes do cultivo, para expor ao sol as estruturas do fungo.

PODRIDÃO-DO-COLO

Macrophomina sp.

Tavares et al. (1996) identificaram a ocorrência de *Macrophomina* sp. e constataram que sintomas causados por este fungo (Fig. 7) são muito semelhantes aos de *Didymella bryoniae*. Por isso, foram confundidos, por algum tempo, pelos produtores da região semi-árida do Nordeste brasileiro.

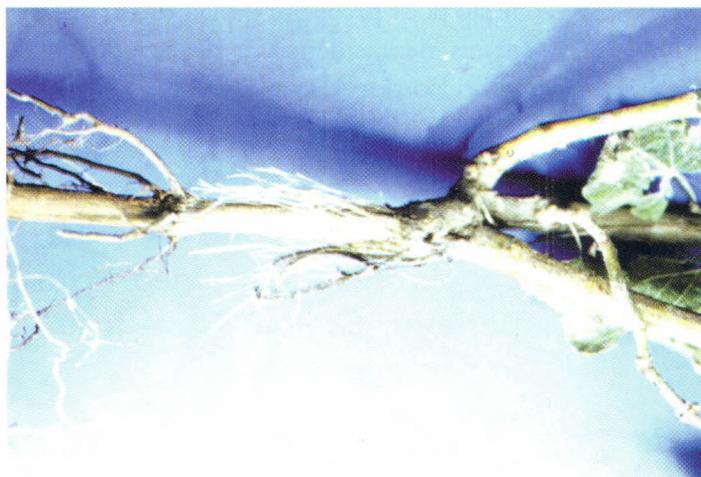


Foto: Embrapa Semi-Árido.

Fig. 7. Sintoma de *Macrophomina* semelhante ao de cancro-das-hastes na cultura do melão, de ocorrência na região semi-árida do Nordeste brasileiro.

Sintomas

Os sintomas provocados por *Macrophomina* sp. também são expressados por necroses no colo da planta de coloração escura conforme observado em campo (Fig. 7). Uma forma para diferenciar os sintomas causados por *Macrophomina* sp. pode ser através da manipulação do colo da planta infectado, friccionando-o. Neste processo, se for obtido o desfiamento dos tecidos, pode-se dizer que o agente causal é *Macrophomina* sp. Caso contrário, se no processo de fricção, o colo da planta se espedaça, pode-se dizer que o agente causal é *Didymella bryoniae*. Porém a forma mais garantida de identificação é através de análises patológicas realizadas em laboratório específico de diagnose.

Os danos à planta também podem causar sua morte, quando numa fase avançada do processo de infecção.

Controle

Para seu controle, tem-se observado em campo, resultados positivos através do mesmo manejo adotado para o cancro-das-hastes. Uma observação de campo, e aqui pode-se fazer um alerta, é que a consorciação desta cucurbitácea com a cultura do feijão pode predispor o meloeiro a maiores níveis de incidência e de severidade da podridão por *Macrophomina* sp.

OÍDIO

***Sphaerotheca fuliginea* – fase perfeita, *Oidium* sp. – fase imperfeita.**

Esta doença, também conhecida por cinza, é rotineira nas áreas produtoras da cultura do melão, sendo mais expressiva quando ocorrem altas temperaturas e umidade relativa do ar em torno de 60%,

condições favoráveis ao fungo agente causal. No Vale do São Francisco a doença ocorre, geralmente, no segundo semestre do ano.

O fungo é um ectoparasita que retira nutrientes da célula da epiderme.

Sintomas

São freqüentemente encontrados nas duas faces das folhas (Fig. 8), iniciando na face inferior com um crescimento de estruturas pulverulentas, de cor branca e de forma mais ou menos circular. À medida que o fungo se desenvolve, a área afetada passa a exibir amarelecimento, manchas e necroses. Nos ramos e frutos jovens, pode



Foto: Cicero B. Filho

Fig. 8. Sintoma de oídio em cucurbitáceas. causar deformações, além das manchas.

Epidemiologia

Sobrevivência – o fungo sobrevive de um ano para outro, nas ervas e variedades silvestres das culturas hospedeiras, por meio de sua fase perfeita, que se caracteriza pela formação de cleistotécios superficiais.

Disseminação – os principais vetores são o vento, a água e os insetos. Na fase perfeita, o fungo pode infectar o tomateiro e outras famílias botânicas.

Condições favoráveis – a severidade da doença está condicionada à elevação da temperatura e à diminuição da umidade relativa, porém com orvalho e sem chuvas, uma vez que estas danificam o micélio

superficial do fungo, desfavorecendo a doença. No Vale do São Francisco, o fungo pode encontrar situações favoráveis durante todo o ano.

Controle

Medidas preventivas auxiliam o produtor na redução dos riscos de cultivo, segundo as orientações que se seguem, conforme Tavares (1999):

- Como o vento é o principal vetor de disseminação desse fungo, deve-se observar se a área que se pretende cultivar não recebe ventos que passam por cultivos de cucurbitáceas já implantados, servindo de fontes de inóculo.
- Eliminar os restos de cultura logo após a colheita.
- Eliminar todas as plantas remanescentes e cucurbitáceas nativas ou silvestres que são suas hospedeiras.
- A rotação de culturas mantém o inóculo em níveis baixos.
- Utilização de cultivares resistentes – a Embrapa Semi-Árido está desenvolvendo materiais resistentes e recuperando a resistência do melão ‘Eldorado’.
- Quanto ao controle químico, a Embrapa Semi-Árido vem desenvolvendo alguns testes a fim de oferecer ao produtor mais opções de escolha de produtos, como também condições para a alternância destes, para não induzir resistência dos fitopatógenos. Deve-se intercalar um produto de contato (enxofre, por exemplo) com os sistêmicos oídidas fenarimol e pirazofós, para aplicação na face inferior da folha;
- O controle biológico tem merecido, também, destaque nas linhas de pesquisas da Embrapa Semi-Árido, e vem apresentando resultados promissores no controle de oídio em várias culturas, incluindo a do melão (Karasawa, 1997), com um biofungicida – o Biomix – produto à base do fungo antagônico *Trichoderma* spp., nativo da região. Este produto, sozinho ou em combinação com leite, tem potencial para uso em manejo

integrado ou em cultivos orgânicos no controle de fitopatógenos da parte aérea, como o oídio da videira (Cruz et al., 1999).

Tal produto está sendo disponibilizado a uma empresa privada que fará sua produção e comercialização.

MÍLDIO

Pseudoperonospora cubensis

É também, uma doença rotineira no Vale do São Francisco, sendo mais expressiva no primeiro semestre do ano, quando ocorrem temperaturas mais baixas e elevação da umidade relativa, favoráveis ao fungo agente causal.

Sintomas

Iniciam pelas folhas mais velhas (Fig. 9), com pontuações de tecido encharcado de cor branca. Nessa fase, podem ser confundidos com os sintomas iniciais de oídio. Em seguida, o tecido torna-se necrótico, de cor marrom-telha. No início, as pontuações são pequenas, crescendo posteriormente e são limitadas pelas nervuras, formando manchas angulares. A alta intensidade da doença resulta em desfolhamento precoce e, em consequência, no crescimento retardado da planta.



Fig. 9. Sintoma de míldio em cucurbitácea de ocorrência nas áreas de cultivo de melão.

Na face inferior da folha, observam-se os sinais característicos da doença que são frutificações de coloração verde-oliva a púrpura, constituídas dos esporangiósporos e esporângios do fungo.

Epidemiologia

Sobrevivência – o fungo sobrevive de um ano para outro, nas ervas e variedades silvestres da cultura hospedeira (hospedeiros nativos), como, por exemplo, no melão ‘São Caetano’.

Disseminação – é disseminado pelo vento, pela água e pelos insetos.

Condições favoráveis – alta umidade do ar, chuvas leves e temperaturas em torno de 22°C. É necessária a presença da água de orvalho ou de chuva na superfície da planta, para que o fungo inicie os processos de germinação, penetração e infecção.

Controle

As medidas preventivas são descritas a seguir:

- Sempre que possível, evitar áreas de baixadas.
- Verificar a direção do vento antes de demarcar as áreas de plantio, de forma que as áreas de cultivos novos não fiquem a jusante de cultivos mais antigos de cucurbitáceas.
- Eliminação de plantas severamente infectadas e dos restos de cultivo.
- Pulverizações com fungicidas à base de benomyl, folpet ou cobre, seguindo as indicações dos rótulos.

ANTRACNOSE

***Glomerella cingulata* var. *arbitulare* – forma perfeita – *Colletotrichum lagenarium* – forma imperfeita**

É uma das doenças que causam maiores prejuízos para a maioria das cucurbitáceas,

principalmente quando cultivadas em regiões de clima quente e úmido. No Vale do São Francisco, o problema ocorre apenas no primeiro semestre, quando há elevação da umidade relativa, nos períodos de pré-chuvas.

Sintomas

A doença pode ser expressa em todos os órgãos da planta. Nas folhas (Fig. 10), pode ocorrer na planta ainda jovem, causando prejuízos significativos na produtividade, por limitar a área fotossintética. Apresenta-se na forma de pequenas manchas cloróticas, que se tornam necróticas, podendo causar encarquilhamento e tomar todo o limbo foliar, além do secamento e da queda de tecidos, deixando a folha perfurada.



Foto: Embrapa Semi-Árido.

Fig. 10. Manchas necróticas de antracnose em folhas de meloeiro.

Nos ramos e frutos, apresentam-se necroses circulares a ovóides, de coloração escura e de aspecto deprimido, ou seja, com desgaste de tecidos, salteadas em toda a superfície. No centro das lesões, quando sob alta umidade, podem-se observar sinais do patógeno ou suas colônias de coloração alaranjada.

Epidemiologia

Sobrevivência – este é um patógeno de parte aérea, com sobrevivência em tecidos vegetais de hospedeiros, apresentando fase saprofítica (ou inerte, enquanto aguarda condições climáticas favoráveis).

Disseminação – principalmente por meio dos ventos e respingos de chuva ou do sistema de irrigação por aspersão.

Condições favoráveis – alta densidade de plantio, pouca aeração, alta umidade relativa e temperaturas amenas.

Controle

Recomendam-se as seguintes medidas preventivas:

- Não plantar em períodos favoráveis à doença.
- Escolher áreas de plantio elevadas ou bem arejadas.
- Evitar plantio próximo a outras áreas com cucurbitáceas.

MURCHA-DO-FUSARIUM

Fusarium oxysporum

Nos últimos anos, análises laboratoriais realizadas na Embrapa Semi-Árido, em amostras de plantas de melão e melancia murchas, dos vários campos de produção do Vale do São Francisco, revelaram a associação de *Didymella* + *Fusarium*, fazendo parte de um complexo do qual resultam sérios danos às plantas, como murcha e morte precoce (Tavares, 1999).

A presença deste fungo é preocupante, uma vez que sobrevive no solo por vários anos e é de difícil controle.

Existem relatos de problemas causados por esse fungo em melancia, mas conhece-se apenas uma raça, no melão.

Sintomas

Observa-se, externamente, uma murcha rápida das plantas ainda verdes, seguida de morte. Essa doença pode ser observada em plantas com ou sem sintomas de cancro, em qualquer idade. Nas raízes, no início da infecção, observa-se um intu-

mescimento ou engrossamento (Fig. 11), seguido da desintegração do tecido que toma o aspecto esponjoso. Pode, também, ser visualizado um crescimento pulverulento, cor-de-rosa, resultante da esporulação desse fungo. Testes de patogenicidade com isolados de *Fusarium* sp., obtidos de plantas de melão e de melancia com sintomas de murcha e naturalmente infectadas no campo, apresentaram reprodução de sintomas em plântulas inoculadas em casa-de-vegetação da Embrapa Semi-Árido.



Fig. 11. Planta com entumescimento de colo e raiz causado por *Fusarium*.

Foto: Embrapa Semi-Árido.

Epidemiologia

Sobrevivência – este fungo sobrevive no solo em forma de estruturas de resistência e em restos de cultivo.

Disseminação – se dá por meio da água de irrigação, principalmente quando em irrigação por sulcos e pelas sementes.

Condições favoráveis – temperaturas elevadas, encharcamento e solos ácidos e pobres em cálcio.

Controle

Devido à dificuldade de controle, todas as medidas preventivas são essenciais para minimização da doença, tais como:

- Uso de sementes certificadas, não utilizando sementes de cultivo anterior.

- Manter os níveis de cálcio altos e, quando for preciso, aplicar calcário, para elevação de pH.
- Quando possível, evitar irrigações por sulcos.
- Eliminar as plantas com sintomas de murcha total, pois estes são irreversíveis.
- Pulverizações com fungicidas à base de benomyl ou thiophanato metil.
- Adubação equilibrada conforme análise de solo.
- O controle biológico de *Fusarium* spp. em outras culturas na região semi-árida, como no

maracujazeiro (Tavares et al., 1999), pode ser uma alternativa para o controle ou convívio com a fusariose do meloeiro. O produto Biomix à base de *Trichoderma* spp. controla vários fitopatógenos de solo em várias culturas, em sistemas de cultivos em pesquisas desenvolvidas pela Embrapa Semi-Árido (Lima et al., 1996; Tavares et al., 1994, 1995b e 1998 a e b).

Para as doenças aqui mencionadas os produtos químicos registrados conforme Agrofit 1998, estão na Tabela 1.

Tabela 1. Produtos químicos para fungos do melão e respectivos período de carência.

Doença	Nome comercial	Nome químico	Grupo químico	Classe toxicológica	Dosagem
<i>Sphaeroteca fuliginea</i> (Oídio)	Enxofre PM Agripec	Enxofre	Enxofre	Prat. não tóxico	500 g/ 100L de água
	Folpan Agri. 500 PM	N-triclorometiltio-ftalimida	Ftalimida	Prat. não tóxico	280 g/100L de água 1,0kg/ha
	Folicur PM	Alfa-terc-butil-alfa	Triazóis	Medianamente tóxico	400 g/100 L de água
	Sulficamp	Enxofre	Enxofre	Prat. não tóxico	15-20 ml/100 L de água
	Rubigan 120 CE	Alfa	Pirimidinas	Medianamente tóxico	70 g/100 L de água
	Benlate	Metil	Benzimidazol	Pouco tóxico	300 g/100 L de água
	Folpet 500 PM	N-triclorometiltio-ftalimida	Ftalimida	Prat. não tóxico	200 g/100 L de água
	Cerconil PM	1,2-BIS	Benzimidazol+Der. Ft	Medianamente tóxico	
<i>Fusarium</i> sp. (Tombamento/Fusa.)	Captan 200 Fung. Agr.	triclorometiltio-ftalimida N-	Ftalimidias+Alaninatos	Altamente tóxico	450 ml/100 kg de sementes
<i>Glomerella cingulata orbicularis</i> (Antracnose)	Cercobin 500SC	1,2-bis-(3-metoxicarbonil-2-tioureido)	Benzimidazol	Prat. não tóxico	100 ml/ 100 L de água
	Cerconil PM	1,2-BIS	Benzimidazol+Der. Ft.	Medianamente tóxico	200 g/ 100 L de água
<i>Didymella bryoniae</i> (Mancha Circular)	Metiltiofan	1,2-bis-(3-metoxicarbonil-2-tioureido)	Benzimidazol	Prat. não tóxico	90 g/ 100 L de água
	Folicur PM	Alfa-terc-butil-alfa	Triazóis	Medianamente tóxico	1,0kg/ha
	Rovral	Isopropilcarbamoil-1-(Dicloro-3,5-fenil)	Hidontoinas	Pouco tóxico	300 g/ 100 L de água
	Benlate	Metil	Benzimidazol	Pouco tóxico	70 g/100 L de água
	Benlate 500	Metil	Metil	Pouco tóxico	70 g/100 L de água
	Cerconil PM	1,2-BIS	Benzimidazol+Der. Ft.	Medianamente tóxico	200 g/ 100 L de água
	Cuprozeb	Oxicloreto de Cobre	Cúprico	Pouco tóxico	200 g/ 100 L de água
<i>Colletotrichum lagenarium</i> (Antracnose)	Folpan Agr.500 PM	N-triclorometiltio-ftalimida	Ftalimida	Prat. não tóxico	280 g/100 L de água
	Benlate	Metil	Benzimidazol	Pouco tóxico	70 g/100 L de água
	Cupravit verde	Oxicloreto de Cobre	Oxicloreto de Cobre	Prat. não tóxico	250 g/100 L de água
	Benlate 500	Metil	Metil	Pouco tóxico	70 g/100 L de água
	Manzate 800	Etileno bis-ditiocarbamato	Ditiocarbamato	Pouco tóxico	200 g/100 L de água
	Orthocide 750	N-triclorometiltio	Ftalimida	Prat. não tóxico	100 ml/100 L de água
	Dacobre PM	Tetracloroissoftalonitrila + oxi. de cobre	Ftalonitrila+Cúprico	Medianamente tóxico	350 g/100 L de água
	Cercobin 700 PM	1,2-bis-(3-metoxicarbonil-2-tioureido)	Benzimidazol	Prat. não tóxico	70 g/100 L de água
	Cercobin 500 SC	1,2-bis-(3-metoxicarbonil-2-tioureido)	Benzimidazol	Prat. não tóxico	100 ml/100 L de água
	Fugiscan 700 PM	1,2-bis-(3-metoxicarbonil-2-tioureido)	Benzimidazol	Prat. não tóxico	70 g/100 L de água
	Tiofanato San. 500 SC	1,2-bis-(3-metoxicarbonil-2-tioureido)	Benzimidazol	Prat. não tóxico	100 ml/100 L de água
	Metiltiofan	1,2-bis-(3-metoxicarbonil-2-tioureido)	Benzimidazol	Prat. não tóxico	90 g/ 100 L de água
	<i>Pseudoperonospora cubensis</i> (Míldio)	Agrinose	Oxicloreto de cobre	Cúprico	Prati. não tóxico
Manzate 800		Etileno bis-ditiocarbamato	Ditiocarbamato	Pouco tóxico	200 g/100 L de água
Captan 480 SC		N-triclorometiltio	Ftalimida	Pouco tóxico	250 ml/100 L de água

Fonte: informações extraídas do Agrofít. 1998.