

## Ação de acibenzolar-s-methyl (BTH) isolado e em combinação com fungicidas no controle do cancro da haste em melão rendilhado

Adriana A.N. Rizzo<sup>1</sup>; Mariléia R. Ferreira<sup>2</sup>; Leila T. Braz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNESP, FCAV, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/nº, 14884-900 Jaboticabal-SP; E.mail:drarizzo@fcav.unesp.br; <sup>2</sup>UNESP, FCA, C. Postal 237, 18603-970 Botucatu-SP.

### RESUMO

Determinou-se as melhores épocas de aplicação e dosagens do BTH e seu efeito no controle do cancro da haste isoladamente ou em combinação com fungicidas. Foram testadas duas doses de BTH (2,5 e 5,0 g/100L) aplicadas aos 11; 18; 22 e 24 dias após transplantio das mudas. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2 x 4 (doses x épocas) com oito repetições. Posteriormente, utilizou-se a melhor época e dose de BTH associada aos fungicidas: difenoconazole (30 mL de p.c./100L), azoxystrobin (16 mL de p.c./100L) alternado com chlorothalonil (250 g de p.c./100L) e chlorothalonil (250 g de p.c./100L). Utilizou-se também BTH isoladamente e benomyl (70 g de p.c./100L) sem a adição de BTH. As aplicações foram realizadas em intervalos de sete dias até os 28 dias após o transplantio. Os seis tratamentos foram distribuídos inteiramente ao acaso em 15 repetições. Avaliou-se a severidade da doença por meio de escala de notas. Os resultados encontrados demonstraram que a associação de difenoconazole + BTH foi mais eficiente no controle do cancro da haste em melão rendilhado.

### ABSTRACT

**Acibenzolar-S-Methyl (BTH) action isolate and in combination with fungicides in muskmelon gummy stem blight control**

The better time and dosage of application of BTH were determined and the effect on gummy stem blight control in muskmelon plants, isolated and in combination with fungicides, was evaluated. Two BTH doses (2,5 and 5,0 g/100L) were applied at 11; 18; 22 and 24 days after transplanting of seedlings. Statistical analysis of the data was performed using a completely randomized design with eight replications in factorial scheme 2 x 4 (doses x application time). Subsequently used the better time and BTH dose application associated with fungicides: difenoconazole (30 mL of p.c./100L), azoxystrobin (16 mL of p.c./100L) alternated with chlorothalonil (250 g of p.c./100L) and chlorothalonil (250 g of p.c./100L). Isolated BTH and benomyl (70 g of p.c./100L) without BTH addition were also evaluated. The applications were done in seven-day intervals until 28 days after transplanting. Statistical analysis of the data was performed using a completely randomized design with six treatments in fifteen replications. The severity of diseases was evaluated using scale of notes. The association between difenoconazole + BTH was the most efficient in disease control.

**Palavras-chave:** *Cucumis melo* var. *reticulatus*, *Dydymella bryoniae*.

**Keywords:** *Cucumis melo* var. *reticulatus*, *Dydymella bryoniae*.

(Recebido para publicação em 23 de setembro de 2002 e aceito em 19 de março de 2003)

O cancro da haste, causado por *Didymella bryoniae*, é atualmente a principal doença fúngica da cultura do meloeiro. Esta doença tem grande importância pela dificuldade no controle deste patógeno, devido à ausência de fungicidas que o controlem efetivamente e à inexistência de cultivares resistentes (Kurozawa & Pavan, 1997). Torna-se, então, de extrema importância a busca de novas alternativas para o controle desta doença, como por exemplo a utilização de resistência sistêmica adquirida. A indução de resistência utiliza mecanismos de defesa próprios da planta para restringir o desenvolvimento dos patógenos (Sigriest *et al.*, 1997, citados por Töfoli, 2002). Esta indução de resistência pode ser obtida pela aplicação ou produção própria de ácido salicílico pelas plantas, ou compostos análogos, que desenca-

deiam o sistema de resistência adquirida nestas, sem alterações em sua composição genética, promovendo proteção prolongada contra vários patógenos (Kessmann *et al.*, 1996; Sigriest *et al.*, 1997, citados por Töfoli, 2002).

Existem relatos de que o benzothiadiazole (acibenzolar-S-methyl) (BHT), análogo do ácido salicílico, tem demonstrado ser um potente ativador de resistência sistêmica induzida, possibilitando a proteção de plantas em condições de campo com relação a um amplo espectro de doenças em várias espécies vegetais (Silva *et al.*, 2000). Segundo Yamagushi (1998), o benzothiadiazol (acibenzolar-S-methyl), não possui ação antifúngica direta, atuando supostamente, com papel semelhante ao ácido salicílico na via de transdução do sinal que leva à resistência sistêmica adquirida.

Apesar da ação verificada do benzothiadiazol em várias culturas, principalmente nas perenes, com olerícolas, são poucos os trabalhos disponíveis para consulta e são em menor quantidade ainda os realizados com a cultura do melão. Vavrina *et al.* (2002) realizaram uma série de ensaios utilizando acibenzolar-s-methyl do outono de 2000 à primavera de 2001, na Florida (USA), com o objetivo de obter resultados sobre ganho de produtividade e melhoria nas condições de produção de melão rendilhado, incluindo a diminuição da ocorrência de doenças e nematóides. Acibenzolar-s-methyl foi aplicado em três épocas: na semeadura (12g/100L), no transplantio e 12 dias após o transplantio (ambos 24g/100L). Observaram que as plantas que receberam as aplicações de acibenzolar-s-methyl apresentaram melhoria da qualidade de muda, não re-

fletida em maior produtividade. Já quanto a incidência de doenças, detectou-se sintomas e danos a cultura em todos os ensaios causados por fusarium e míldio. Não foi detectada a ocorrência de *Dydymella bryoniae* em nenhum dos cultivos realizados indicando que houve ação do acibenzolar-s-methyl, não permitindo desenvolvimento da doença.

Weí *et al.* (2000) aplicaram benzothiadiazol antes do florescimento do melão, aliado ao controle biológico, utilizando *Bacillus* sp. B908, *Trichoderma* spp. T4 e *Pseudomonas* sp. Px. Observaram redução na ocorrência de doenças causadas por patógenos dos gêneros *Fusarium*, *Alternaria*, *Rhizopus* e *Ascochyta* e aumento da vida útil de prateleira dos frutos em 2 a 3 semanas.

Este trabalho teve como objetivos a determinação das melhores épocas de aplicação e dosagens do BTH e, testar seu efeito no controle do cancro da haste, isoladamente e em combinação com fungicidas em melão rendilhado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos em casa de vegetação na FCAV, UNESP, Câmpus de Jaboticabal. Utilizou-se a cv. Bônus nº2 de melão rendilhado, cujas mudas foram produzidas utilizando-se bandejas de poliestireno expandido com 128 células, preenchidas com substrato para hortaliças (Plantmax). O transplantio para os copos plásticos (500 mL) preenchidos com solo esterilizado ocorreu quando as mudas apresentavam a primeira folha definitiva (aproximadamente 15 dias após a semeadura).

Foi utilizado um isolado de *Didymella bryoniae* retirado de plantas de melão rendilhado com sintomas da doença. Para a produção de inóculo utilizou-se a metodologia descrita por Tsutsumi (1995). As inoculações foram realizadas 25 dias após o transplantio das mudas, pelo método de ferimento na base de inserção da folha com o caule da planta, onde era colocada uma gota da suspensão de inóculo na concentração de  $10^6$  conídios/mL de *Didymella bryoniae*. Após a inoculação as plantas foram mantidas em câmara úmida por 48 horas.

A avaliação da resistência das plantas foi iniciada assim que estas demons-

trassem algum sintoma, sendo repetida enquanto as plantas permanecessem vivas. A severidade da doença foi avaliada pela utilização de uma escala de notas adaptada de Dusi *et al.* (1994), variando de 0 a 4 (0=ausência de sintomas visíveis; 1= lesão encharcada na haste da planta até 1 cm de diâmetro; 2= lesão encharcada na haste da planta com mais de 1 cm de diâmetro; 3= lesão parcialmente necrosada na haste com murcha parcial da planta e 4= necrose da haste com murcha total e morte da planta). Com os dados médios de severidade realizou-se a análise de variância (ANAVA) e aplicou-se o teste F. Quando o valor de F calculado foi significativo, realizou-se comparações entre as médias, pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

### Determinação da melhor época de aplicação e dosagem do BTH

O transplantio ocorreu em 21/01/02. Foram testadas duas doses de BTH (2,5 e 5,0 g/100L) aplicadas aos 11; 18; 22 e 24 dias após transplantio. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2 x 4 (doses x épocas) com oito repetições.

A inoculação foi feita em 15/02/02. Foram realizadas três avaliações da severidade da doença aos 5; 10 e 17 dias após a inoculação.

### Efeito do BTH isoladamente e em combinação com fungicidas no controle do cancro da haste

O transplantio ocorreu em 21/03/02. Foram necessárias duas inoculações, em 11/04/02 e em 28/04/02. Foram realizadas duas avaliações da severidade da doença aos 10 e 13 dias após a inoculação. Utilizou-se a melhor época e dose de BTH associada aos fungicidas: difenoconazole, azoxystrobin alternado com chlorothalonil e chlorothalonil. Utilizou-se também BTH isoladamente e benomyl sem a adição de BTH. Com estas combinações, foram obtidos seis tratamentos que foram distribuídos inteiramente ao acaso em 15 repetições. Os tratamentos foram constituídos das combinações 1) Difenoconazole + BTH (30 mL de p.c./100 L); 2) Azoxystrobin alternado com chlorothalonil + BTH (16 mL de p.c. e 250 g de p.c./100 L); 3) Chlorothalonil + BTH (250 g de p.c./100 L); 4) BTH (5,0 g/100 L); 5)

Benomyl (70 g de p.c./100 L) e 6) Testemunha (sem aplicação de produtos).

As aplicações dos produtos foram realizadas em intervalos de sete dias até os 28 dias após o transplantio, sendo que as pulverizações com BTH se iniciaram sete dias após o transplantio e as com fungicidas um dia antes da inoculação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Determinação da melhor época de aplicação e dosagem do BTH

Nas três avaliações realizadas não foram detectadas diferenças significativas entre os tratamentos, ou seja, entre as épocas e dosagens de BTH utilizadas no controle da ocorrência de cancro da haste. Este fato confirma o que foi observado por Yamaguchi (1998), com relação à ausência de ação anti-fúngica direta do BTH, pois observou-se a ocorrência da doença em todos os tratamentos. Apesar de não ter sido constatada diferença entre os tratamentos, a dose 5,0 g/100 L apresentou os menores valores médios de severidade. Optou-se, então, pelo uso da maior dose (5,0 g/100 L) de BTH aplicada a cada sete dias, para ser coincidente com as aplicações dos fungicidas que seriam utilizados na fase subsequente.

### Efeito do BTH isoladamente e em combinação com fungicidas no controle do cancro da haste

Os tratamentos utilizados apresentaram diferenças quanto a severidade da doença (Tabela 1). Os tratamentos com difenoconazole + BTH e benomyl, na primeira avaliação, apresentaram menor severidade, e proporcionalmente maior controle do patógeno, diferindo dos demais. Pode-se observar que benomyl teve um efeito de retardamento do início da doença, mas na segunda avaliação, atingiu índices de severidade próximos aos demais tratamentos. Na segunda avaliação, o melhor controle foi obtido pelo tratamento difenoconazole + BTH. Apesar deste não ter diferido do tratamento com benomyl, observou-se menor severidade de doença. Os resultados obtidos tanto na primeira como segunda avaliações estão coerentes com os obtidos por Vavrina *et al.* (2002), pois em plantas que receberam as aplicações de acibenzolar-s-methyl em todos os

## LITERATURA CITADA

**Tabela 1.** Valores médios de severidade do cancro da haste de meloeiro em resposta ao controle com diferentes produtos. Jaboticabal, UNESP, 2002.

Tratamentos	Avaliações <sup>1</sup>	
	08/05/02	11/05/02
1-Difenoconazole + BTH	1,00 B	1,10 D
2- Azoxystrobin alternado com chlorothalonil + BTH	1,97 A	2,14 A
3- Chlorothalonil + BTH	1,52 A	1,61 BC
4- BTH	1,95 A	2,00 AB
5- Benomyl	0,83 B	1,33 CD
6- Testemunha	1,73 A	1,85 AB
CV (%)	29,07	26,73
DMS (Tukey)	0,4656	0,4764

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Notas de severidade: 0=ausência de sintomas visíveis; 1= lesão encharcada na haste da planta até 1cm de diâmetro; 2= lesão encharcada na haste da planta com mais de 1cm de diâmetro; 3= lesão parcialmente necrosada na haste com murcha parcial da planta e 4= necrose da haste com murcha total e morte da planta).

ensaio que estes autores realizaram, não foram observados sintomas de *D. bryoniae*, indicando que a ação do acibenzolar-s-methyl não permitiu desenvolvimento da doença.

Atualmente o benomyl não é mais comercializado e, portanto, o difenoconazole torna-se uma boa opção para o controle do cancro da haste e de outras doenças de algumas cucurbitáceas como é o caso do oídio.

Considerando-se os resultados obtidos nas duas avaliações, conclui-se que

a combinação difenoconazole + BTH proporcionou melhor controle do cancro da haste em melão rendilhado, sendo uma alternativa promissora em programas de controle desta doença.

## AGRADECIMENTOS

As autoras expressam seus agradecimentos à Syngenta Proteção de Cultivos Ltda., que cedeu os produtos para a condução dos experimentos.

DUSI, A.N. TASAKI, S. VIEIRA, J.V. Metodologia para avaliação de resistência a *Didymella bryoniae* em melão. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 12, n. 1, p. 43-4, 1994.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M.A. Doenças das cucurbitáceas. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. *Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas*. São Paulo: Agronômica Ceres. v. 2, p. 325-37, 1997.

SILVA, L.H.C.P., RESENDE, M.L.V., MARTINS JUNIOR, H., CAMPOS, J.R., SOUZA, R.M., CASTRO, R.M. Épocas e modo de aplicação do ativador de plantas benzothiadiazole (BHT) na proteção contra a mancha bacteriana do tomateiro *Horticultura Brasileira*. Brasília, v. 18, Suplemento, p. 375-6, 2000.

TÖFOLI, J.G. *Ação de acibenzolar-S-methyl e fungicidas no controle da pinta preta do tomateiro*. Botucatu, 2002, 143 p. (Tese mestrado). FCA, UNESP, Botucatu, 2002.

TSUTSUMI, C.Y. *Triagem de populações de melão (Cucumis melo L.) para a resistência à Didymella bryoniae (Auersw) Rehn*. Botucatu, 1995, 89 p. (Tese mestrado). FCA, UNESP, Botucatu, 1995.

YAMAGUCHI, I. Activators for systemic acquired resistance. In: HUTSON, D., MYAMAMOTO, J. *Fungicidal Activity*, p. 193-219, 1998, 225 p.

WEI, W., WEHUA, T., YONG, H., YAZHEN, L. Investigation and biological control of postharvest diseases of muskmelon. Disponível em: [http://www.aciar.gov.au/publications/proceedings/100/poster\\_fruits.html](http://www.aciar.gov.au/publications/proceedings/100/poster_fruits.html). Acesso em: 15/12/2002.

VAVRINA, C.S., ROBERTS, P.D., KOKALIS-BURELLE, N. Growth enhancement and Systemic Acquired Resistance on the production of seepage-irrigated cantaloupe. Disponível em: [http://www.Imok.ufl.edu/veghort/docs/sar\\_final\\_cantaloupe.pdf](http://www.Imok.ufl.edu/veghort/docs/sar_final_cantaloupe.pdf). Acesso em: 15/12/2002.