

# UTILIZAÇÃO DE INDUTORES DE RESISTÊNCIA NO CONTROLE DO OÍDIO EM MELOEIRO

(Nota Técnica)

*Rui Sales Júnior*

Professor Adjunto, Departamento de Ciências Vegetais, ESAM, Mossoró-RN, CEP 59625-900. E-mail: ruisales@esam.br.

*Flávia Michelle Leonardo Alves*

Engenheira agrônoma

*Alessandra Monteiro Salviano Mendes*

Pesquisadora da EMBRAPA - Semi-Árido, Petrolina - PE, CEP 56302-970. E-mail: amendes@cpatsa.embrapa.br

*Hailson Alves Ferreira*

Estudante do 7º período de Engenharia Agrônoma  
Bolsista de Iniciação Científica

**RESUMO** - Sabendo da necessidade de se praticar uma agricultura limpa, e diante das exigências mercadológicas, este trabalho objetivou avaliar a eficiência de diferentes elicitores no controle do oídio do meloeiro, causado por *Sphaerotheca fuliginea*, assim como a sua influência no teor de sólidos solúveis totais (SST) e índice de infecção. O ensaio foi realizado em área de produção comercial de meloeiro tipo Pele de Sapo, cv. Sancho (Roger's), no período de agosto a setembro de 2004, no município de Mossoró-RN. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com sete tratamentos e quatro repetições. Os produtos utilizados no ensaio foram: Bion® Acibenzolar-S-Methyl (1 e 2 g); Agro-Mós® (40 e 80 mL); Ecolife® 40 (20 e 40 mL) todos diluídos em 20 L de água, e a testemunha absoluta. Foram realizadas duas avaliações do índice de infecção em campo, sendo amostradas 10 folhas por repetição, com o auxílio de uma escala diagramática. No dia da colheita, amostraram-se quatro frutos por tratamento para análise de SST. O ingrediente ativo Acibenzolar-S-Methyl apresentou um controle eficiente sobre o oídio do meloeiro nas doses 1 e 2g, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Não houve diferença estatística entre os tratamentos para o SST, sendo os frutos produzidos considerados exportáveis. As eficiências de controle somente ficaram evidenciadas nos tratamentos com Acibenzolar-S-Methyl, sendo estas de 61,9 e 60,8%, respectivamente.

**Palavras-chave:** *Cucumis melo*, *Sphaerotheca fuliginea*, elicitores, controle.

## USE OF INDUCTORS OF RESISTANCE ON MELON POWDERY MILDEW CONTROL

(Note)

**ABSTRACT** - Knowing the necessity to practise a clean agriculture, in the presence of the marketing requirements, this work aimed to evaluate the efficiency of different elicitors in the melon powdery mildew control, caused by *Sphaerotheca fuliginea*, as well as their influence in the total soluble solid content (SST) and in disease index. The experiment was carried out in a melon commercial production area of Piel del Sapo, cv. Sancho (Roger's), from August to September 2004, in Mossoró-RN. The experimental design was randomized complete blocks, with seven treatments and four replications. The products used in the experiment were: (Acibenzolar-S-Methyl (Bion®) (1 and 2 g); Agro-Mós® (40 and 80 mL); Ecolife® 40 (20 and 40 mL), all diluted in 20 L of water, besides the control. Two evaluations for disease index were made in field, being 10 leaves per replication sampled through a diagrammatic scale to evaluate the infection degree. Four fruits per treatment were taken out for SST analysis in the harvest day. The active ingredient Acibenzolar-S-Methyl had an efficient control on the melon mildew in the doses of 1 and 2 g. These doses did not differ significantly of the others. They were not observed significant differences among the treatments for SST. All the fruits produced were considered exportable. The control efficiencies of melon powdery mildew were of 61.9 e 60.8% in the Acibenzolar-S-Methyl treatments, respectively.

**Keywords:** *Cucumis melo*, *Sphaerotheca fuliginea*, elicitors, control.

### INTRODUÇÃO

Por possuir uma boa aceitação comercial, o me-

lão (*Cucumis melo* L.) rapidamente conquistou o mercado, tanto nacional como internacional. Esti-

ma-se que a área plantada com esta olerícola em 2003 foi de 12,5 mil hectares, colocando o Brasil, em vigésimo lugar no "ranking" mundial dos países produtores de melão. No Brasil segundo dados da Secretaria de Comercio Exterior - SECEX/DTIC (IBRAF, 2005), foram exportadas em 2004, aproximadamente, 142,5 mil toneladas de melões, gerando uma renda de 63 milhões de dólares (Free on board - FOB). Não obstante, para que o Brasil continue mantendo o "status" de 3º maior produtor mundial de frutas (IBRAF, 2005), é importante que sejam cumpridas normas oficiais de qualidade alimentar como o "Eurep Gap" (Boas Práticas Agrícolas), a PIF (Produção Integrada de Frutas), a "USA Gap", etc. Entre as principais exigências dessas normas está a redução na utilização de produtos agrotóxicos, garantindo assim um alimento sem risco de intoxicação para o consumidor.

Muitos são os problemas fitossanitários que acometem o meloeiro, destacando-se entre eles o oídio causado por *Sphaerotheca fuliginea* (SCHLECHTEND.: Fr.) Pollacci. Trata-se de um dos fungos mais destrutivos a esta cultura (STADNIK *et al.*, 2001) e talvez aquele que mais preocupação causa aos produtores, pois seu ataque reflete na qualidade final do fruto. Isso se deve à interferência nos processos fisiológicos da planta infectada, podendo resultar em uma redução considerável no teor de sólidos solúveis dos frutos produzidos. Dessa forma, torna-se imprescindível à adoção de medidas de controle eficientes para evitar perdas qualitativas e quantitativas na produção de melão.

O uso de fungicidas é a via de medida controle mais eficiente para esta doença, principalmente em locais onde as condições ambientais são favoráveis ao seu desenvolvimento e não existam cultivares com alto grau de resistência. Geralmente, a utilização de produtos a base de enxofre pode resultar em bom controle da enfermidade, no entanto, os fungicidas sistêmicos são os mais eficientes e recomendados.

Atualmente, um dos métodos mais modernos de controle de doenças de plantas é a indução fisiológica de resistência, o que vem a refletir no aumento dos mecanismos de defesa das plantas (fitoalexinas), já que não envolve a aplicação de componentes tóxicos para a planta, para o microorganismo ou para o meio ambiente. A esta denominação foi sugerido o termo resistência sistêmica adquirida (SAR) (MÉTRAUX, 2001). Entre as substâncias que induzem a SAR, conhecidas também como elicitores ou indutores de resistência, destaca-se o Acibenzolar-S-Methyl. (ASM) [sulfo-metil-éster do ácido benzo (1, 2, 3) thiadiazole-7-carbotiólico], que foi introduzido no mercado em 1996 como um ativador de plan-

tas para controlar o oídio em campos de trigo da Alemanha e Suíça (RUESS *et al.*, 1996). Outros produtos a base de manano-oligossacarídeo e bioflavonoides também vêm sendo utilizados com êxito em outras culturas, principalmente em tratamentos pós-colheita. Lichtemberg (2001) e Hanada *et al.* (2004) estudaram a ação dos bioflavonoides no comportamento de doenças pós-colheita, obtendo resultados satisfatórios na inibição da germinação de esporos fúngicos.

Sabendo da necessidade de se praticar uma agricultura limpa, e diante das exigências mercadológicas, este trabalho apresentou como objetivos avaliar a utilização de diferentes elicitores no controle do oídio do meloeiro, assim como a sua influência no teor de sólidos solúveis totais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado em área de produção comercial de meloeiro tipo Pele de Sapo, cv. Sancho (Roger's), no período de agosto a setembro de 2004, no município de Mossoró-RN. O espaçamento entre linhas foi de 2,0 m com uma planta por gotejador, a cada 0,40 m, o que corresponde a um stand de 12.500 plantas por hectare. Os tratos culturais obedeceram aos padrões da região, sendo efetuadas apenas capinas manuais, para eliminação das plantas daninhas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com sete tratamentos e quatro repetições. Os produtos utilizados no ensaio foram: Acibenzolar-S-Methyl (Bion®) nas doses 1 e 2g; Agro-Mós® nas doses 40 e 80 mL; Ecolife® 40 nas doses 20 e 40 mL, todos diluídos em 20 L de água, e a testemunha relativa. As doses foram ajustadas de acordo com a especificação do fabricante, sendo utilizada uma dose recomendada e outra duplicada. Não foi aplicado nenhum produto fungicida neste ensaio, sendo o mesmo levado a cabo somente com os produtos indutores de resistência.

O experimento foi montado em uma área total de 1.600 m<sup>2</sup>, ou seja, um talhão de oito linhas de 100 m lineares. Cada parcela experimental media 28 m lineares, sendo de 14 m a área útil desta. Durante o experimento efetuaram-se cinco aplicações dos tratamentos, em intervalos semanais, iniciando no dia 02 de agosto e finalizando no dia 30 deste, estando às plantas com 17, 24, 31, 38 e 45 dias da semeadura. As pulverizações foram efetuadas mediante a utilização de um equipamento costal, modelo Jacto, acoplado com um bico DJ2, sendo as mesmas, direcionadas à parte foliar da planta. O volume utilizado foi calculado sobre 500 L de calda por hectare.

Foram realizadas duas avaliações da severidade da doença em campo, sendo amostradas 10 folhas

para cada repetição. Estas obedeceram a seguinte ordem: na primeira avaliação foi amostrada a terceira folha da base da planta ao ápice e na segunda avaliação amostrou-se a quinta folha. Uma escala diagramática adaptada de Azevedo (1997) foi elaborada para avaliar percentualmente o grau de infecção nas folhas de meloeiro, com valores que variam de 0 a 5, onde: 0 - plantas assintomáticas; 1: até 10 % da área foliar com oídio; 2: de 11 a 15 % da área foliar com oídio; 3: de 16 a 25 % da área foliar com oídio; 4: de 26 - 40 da área foliar com oídio e 5: > de 41 da área foliar com oídio.

No dia da primeira colheita foram amostrados quatro frutos por tratamento para análise de sólidos solúveis totais, sendo estes enviados ao Laboratório de Agricultura Irrigada (LAI) da UFERSA, onde, com o auxílio de um refratômetro óptico, modelo ATAGON-IE (0-32%), obedeceu-se o mesmo critério de determinação de °Brix utilizado nas empresas produtoras de melão (SALES JÚNIOR *et al.*, 2004).

A eficiência do controle foi efetuada mediante a aplicação da fórmula de Abbott (1925),  $E = 100 * (\text{testemunha relativa} - \text{tratamento}) / \text{testemunha relativa}$ .

Os dados obtidos na 1ª e 2ª avaliação foram transformados em índice de infecção mediante a fórmula sugerida por McKinney (1923),  $S = Sf(N) / NTF * NM$ , sendo S = severidade; Sf(N) = somatório da frequência de notas; NTF = número total de folhas examinadas; e, NM = nota máxima da escala e posteriormente analisados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise estatística dos dados foi observado que houve diferença estatística entre os tratamentos avaliados. Os tratamentos com Bion® (1 e 2 g) foram aqueles que tiveram os menores índices de infecção, 8,5 e 8,75, respectivamente, sem diferir significativamente entre si, mas diferindo estatisticamente dos demais. No entanto, não houve diferença

Tabela 1. Índice de infecção e eficiência de controle do oídio do em folhas de meloeiro em avaliações de campo. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

| Tratamentos (doses) | Índice de infecção <sup>1</sup> | Eficiência <sup>3</sup> |
|---------------------|---------------------------------|-------------------------|
|                     | 8,50 b <sup>2</sup>             | 61,9                    |
|                     | 8,75 b                          | 60,8                    |
| -Mós (40 mL)        | 29,0 a                          | -30,0                   |
| -Mós (80 mL)        | 24,0 a                          | -7,6                    |
|                     | 22,7 a                          | -1,8                    |
|                     | 28,0 a                          | -25,6                   |
|                     | 22,3 a                          | -                       |

<sup>1</sup>Calculado conforme McKinney (1923).

<sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P= 0,05).

<sup>3</sup>Eficiência de controle calculado mediante a fórmula de Abbott (1925).

significativa entre eles. Os demais tratamentos tiveram valores de índice de infecção entre 22,3 (testemunha absoluta) e 29,0 (Agro-Mós - 40 mL), sem diferir estatisticamente entre si (Tabela 1).

Em trabalho anterior, Rizzo *et al.* (2002) provaram à ação de ASM sozinho e em aplicação conjunta com fungicidas no controle de *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm em meloeiro. Ainda que a sua eficiência foi maior quando associado ao fungicida difenoconazole. Em outro trabalho, Tofoli *et al.* (2002) estudaram o comportamento da requeima da batata na presença de aplicações com ASM sozinho e em combinação com outros fungicidas. Foi observado que os tratamentos diferiram da testemunha absoluta, no entanto, a combinação de ASM com fungicidas de contato e sistêmicos tiveram os melhores resultados, inclusive reduziram as doses desses fungicidas. Em contrário, Trojan *et al.* (2002) não identificaram eficiência de ASM quando aplicado sozinho no controle da antracnose do feijoeiro.

Outros trabalhos foram realizados para verificar a eficiência de Agro-Mós no controle de oídio, porém este foi associado a um programa de tratamentos com produtos fungicidas. Em todos os ensaios o produto Agro-Mós mostrou-se eficiente no controle da enfermidade, muito embora não diferindo do tratamento padrão utilizado pela empresa (LOPES, 2004; PAIVA JÚNIOR, 2004; ROCHA, 2004).

Na análise de sólidos solúveis totais (SST) não se observou diferença significativa entre os tratamentos. Os valores máximos e mínimos encontrados foram 12,9 °Brix para o tratamento com Agro-Mós (40 mL) e 14,6 °Brix para o tratamento Agro-Mós (80 mL), respectivamente. Segundo Alves *et al.* (2000) o teor mínimo de SST aceitável, no mercado internacional para os frutos de melão tipo Pele de Sapo é de 11,0 °Brix, o que coloca todos os frutos do ensaio com valores médios superiores ao mínimo exigido, sendo, portanto, considerados exportáveis.

A eficiência de controle da doença mediante a fórmula de Abbott (1925) encontrou valores superiores a 60,8% para os tratamentos com ASM. Em contrário, todos os demais tratamentos não se mostraram eficientes no controle do oídio do meloeiro.

Segundo os dados deste ensaio, ficou demonstrado o efeito do produto ASM sobre o oídio do meloeiro, ainda mais por tratar-se de um produto que não apresenta nenhuma ação sobre fitopatógenos. Isso o torna alvo de estudos mais detalhados sobre a sua eficiência em aplicações conjunta com fungicida ou sozinho, uma vez que as normas de boas práticas agrícolas como o Eurep-Gap, USA-Gap e a PIF preconizam uma diminuição na utilização de agrotóxicos. Também se deve levar em consideração que ne-

nhum desses produtos, apesar de serem indutores de resistência, apresenta registro para uso na cultura do meloeiro.

Este é o primeiro trabalho, que se tem relato, sobre a utilização de somente ASM no controle do oídio do meloeiro.

### CONCLUSÕES

O ingrediente ativo Acibenzolar-S-Methyl foi eficiente no controle do oídio do meloeiro nas doses de 1 e 2g. Pelos valores médios observados do teor de sólidos solúveis totais de 12,9 a 14,6 °Brix, os frutos de meloeiro foram considerados exportáveis. A eficiência de controle dos tratamentos com Acibenzolar-S-Methyl foi superior a 60% em relação à testemunha relativa.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Riverside, v. 18, p. 265-267, 1925.

ALVES, R. E.; PIMENTEL, C. R.; MAIA, C. E.; CASTRO, E. B. de; VIANA, F. M.; COSTA, F. V. da; ANDRADE, G. G. de; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALMEIDA, J. H. S. de; MENEZES, J. B.; COSTA, J. G. de; PEREIRA, L. de S. E. **Manual de melão para exportação**. Brasília: EMBRAPA, 2000. 51p.

AZEVEDO, L. A. S. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. São Paulo: Novartis Agro, 1997. 114 p.

HANADA, R. E.; GASPAROTOTO, L.; PEREIRA, J. C. R. Eficiência de desinfestantes na erradicação de conídios de *Mycosphaerella fijiensis* aderidos à superfície de bananas. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza v.29, p.94-96, 2004.

IBRAF. Secretaria de Comércio Exterior. Disponível em: < <http://www.ibraf.org.br/x-es/f-esta.html> > Acesso em: 04 de fev. de 2005.

LICHTENBERG, L. A. Pós-colheita de banana. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DE BANANA, 1, 2001, Nova Porteirinha-MG, **Anais...** Montes Claros: Unimontes, 2001, p.105-130.

LOPES, E. M. F. **Eficiência de Agro-Mós no controle de *Sphaerotheca fuliginea* em meloeiro tipo amarelo**. 2004. 26f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró.

McKINNEY, H.H. Influence of soil, temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helminthosporium sativum*. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v.26, p.195-217, 1923.

MÉTRAUX, J. P. Systemic acquired resistance and salicylic acid: current state of knowledge. **European Journal of Plant Pathology**, Berlin, v.107, p.13-18, 2001.

PAIVA JUNIOR, A. N. **Eficiência de Agro-Mós no controle de *Sphaerotheca fuliginea* em meloeiro tipo Galia**. 2004. 25f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró.

RIZZO, A. A. N.; FERREIRA, M. R.; BRAZ, L. T. Ação de Acibenzolar-S-Methyl (BTH) isolado e em combinação com fungicidas no controle do cancro da haste em melão rendilhado. In: XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 470, 2002, Recife-PE, Anais... Recife: **Fitopatologia Brasileira**, 2002, v. 27, S156-157.

ROCHA, K. M. **Eficiência de Agro-Mós no controle de *Sphaerotheca fuliginea* em meloeiro tipo Orange Flesh**. 2004. 26f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró.

RUESS, W.; MUELLER, K.; KNAUF-BEITER, G KUNZ, W.; STAUB, T. Plant activator CGA245704: an innovative approach for disease control in cereals and tobacco. In: Brighton Crop Protection Conference: Pests & Diseases, 1996, Brighton-UK, **Anais...** Brighton, 1996, p.53-60.

SALES JÚNIOR, R.; SOARES, S.P.F.; AMARO FILHO, J.; NUNES, G.H.S.; MIRANDA, V.S. Qualidade do melão exportado pelo porto de Natal. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v.22, n.1, p.98-100, 2004.

STADNIK, M. J.; KOBORI, R. F.; BETTIOL W. Oídios de cucurbitáceas. In: Stadnik & Rivera (eds.) **Oídios**. Jaguariúna-SP: Embrapa Meio-Ambiente-CNPMA. cap. 9, p.217-254. 2001.

TOFOLI, J. G.; DOMÍNGUEZ, R. J.; GARCÍA JÚNIOR, O.; FERREIRA, M. R. Ação de Acibenzolar-S-Methyl isolado e em misturas com fungicidas no controle da requeima da batata. In: XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 537, 2002, Recife-PE, **Anais...** Recife: Fitopatologia Brasileira, 2002, v. 27, S171.

TROJAN, D. G.; VIEIRA, J. F.; JORGE, L. Z. Avaliação de fungicidas aplicados isoladamente e em mistura com indutor de resistência no controle de antracnose do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). In: XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 542, 2002, Recife-PE, **Anais...** Recife: Fitopatologia Brasileira, 2002, v. 27, S172.