

ELAÍNE WELK LOPES PEREIRA

**EFICIÊNCIA DE ACIBENZOLAR-S-METHYL NO
CONTROLE DA *Acidovorax avenae* SUBSP.citrulli E EFEITO
NA QUALIDADE DE FRUTOS DE MELÃO**

MOSSORÓ-RN

2005

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ELAÍNE WELK LOPES PEREIRA

**EFICIÊNCIA DE ACIBENZOLAR-S-METHYL NO
CONTROLE DA *Acidovorax avenae* SUBSP.citrulli E EFEITO
NA QUALIDADE DE FRUTOS DE MELÃO**

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura de Mossoró, como parte das
exigências para obtenção do título de Mestre
em Agronomia: Fitotecnia.

ORIENTADOR: PROF. DSc RUI SALES JÚNIOR

MOSSORÓ-RN

2005

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e
catalogação da Biblioteca "Orlando Teixeira" da UFRSA**

P434e Pereira, Elaine Welk Lopes.
Eficiência de Acibenzolar-s-methyl no controle da
Acidovorax avenae Subsp. *Citulli* e efeito na qualidade de
frutos de melão. / Elaine Welk Lopes Pereira. - Mossoró:
2005.
50f.: il.
Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade
Federal Rural do Semi-árido. Coordenação de Pesquisa e Pós-
Graduação.
Área de Concentração: Produção, pós-colheita de frutas e
hortaliças.
Orientador: Prof. Dr. Sc. Rui Sales Júnior.

1. Melão. 2. Controle. 3. Qualidade. I. Título.
CDD 635.611

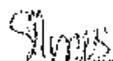
Biblioteca Keina Cristina Santos Sousa
CRB/4 1254

ELAÍNE WELK LOPES PEREIRA

**EFICIÊNCIA DE ACIBENZOLAR-S-METHYL NO
CONTROLE DA *Acidovorax avenae* SUBSP. *citrulli* E EFEITO
NA QUALIDADE DE FRUTOS DE MELÃO**

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura de Mossoró, como parte das
exigências para obtenção do título de Mestre
em Agronomia: Fitotecnia.

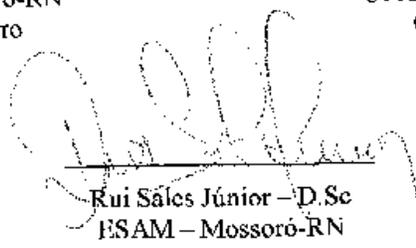
APROVADA EM: 31/03/2005



Glauber Henrique de Sousa Nunes – D.Sc
ESAM – Mossoró-RN
Conselheiro



Gustavo Rubens de Castro Torres – D.Sc
UFRPE – Recife-PE
Conselheiro



Rui Sales Júnior – D.Sc
ESAM – Mossoró-RN
Orientador

Ao Glauber Henrique de Sousa Nunes pela
confiança, atenção e por acreditar no meu
trabalho.

Ofereço

As minhas irmãs Elaine e Eliane e a
minha mãe Íris Pereira pelo constante
apoio durante essa longa caminhada. A
minha bisavó Júlia Pereira (in
memorian) e ao meu pai Daniel Pereira
(in memoriam).

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, o meu muito obrigada, pela força que me proporcionou nesse longo percurso.

À Escola Superior de Agricultura de Mossoró pelo apoio.

A CAPES pela concessão de recurso financeiro durante um ano.

Ao prof. Dr. Rui Sales Júnior pelo acolhimento, compreensão e orientação na execução deste trabalho.

A todos os professores da pós-graduação que contribuíram para minha formação profissional.

Ao prof. Dr. Glauber Henrique de Sousa Nunes pela paciência, orientação, dedicação e principalmente pelos valiosos ensinamentos. Minha admiração e profundo respeito.

Aos colegas do curso de mestrado: Jean, Damiana, Jorge Kleber, Cosme e Giselle.

As amigas da graduação Caroline e Lonjoré pela amizade sincera e ajuda na execução dos experimentos e inoculação da bactéria.

Aos colegas de graduação Isaias, Haroldo e Rogério pelas ajudas constantes neste trabalho.

A todos que colaboraram para eu finalizar este trabalho.

BIOGRAFIA

ELAÍNE WEIK LOPES PEREIRA, filha de Daniel José Pereira e Íris Maria Lopes Pereira, nasceu no dia 12 de Janeiro de 1978 no Município de Mossoró– RN, onde concluiu o 2º. Grau em 1995, no Colégio Diocesano Santa Luzia. Em 1997, ingressou no curso de Agronomia na ESAM (RN). Foi bolsista do CNPq, no período de 08/00 a 07/02, na área de Zootecnia. Em março de 2004, iniciou o curso de Mestrado em Agronomia: Fitotecnia, na ESAM, concluindo-o em março de 2005.

RESUMO

PEREIRA, Elaine Welk Lopes. **Eficiência do Acibenzolar-S-Methyl no controle da *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* e efeito na qualidade de frutos de melão.** 2005. 49f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró, 2005.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do Acibenzolar-S-Metil (ASM) no controle da *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* (*Aac*) e seus efeitos na qualidade de frutos de melão. Foram conduzidos dois experimentos em casa-de-vegetação, obedecendo a um esquema fatorial 3 x 3 inteiramente casualizado com seis repetições. Os tratamentos do fatorial consistiram da combinação de três híbridos (Alf 646, Rochedo e Hy Mark), com três aplicações de ASM (aos 8 e 13 antes da inoculação da bactéria no primeiro experimento e aos 15 e 21 dias antes da inoculação da bactéria no segundo experimento e o controle. Os híbridos foram semeados em bandejas de poliestireno com 128 células, contendo substrato plantmax e aos 13 dias após a semeadura foram transplantadas para vasos de 5L contendo Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico e esterco bovino, e aos 30 dias após a semeadura, as plântulas foram pulverizadas com uma suspensão bacteriana de *Aac*. Cada plântula foi coberta com um plástico transparente úmido por 24 horas. E sete dias após a inoculação, foi avaliada a severidade da doença através de uma escala diagramática. A análise de variância foi aplicada nos dados e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. A aplicação de ASM não foi eficiente no controle de *Aac* em casa-de-vegetação. Por outro lado, três ensaios foram conduzidos em três fazendas do Pólo Agrícola Mossoró - Assu. Em cada ensaio foram comparadas parcelas onde o ASM foi aplicado com um controle (parcela sem a aplicação de ASM). Nas parcelas com o produto foram feitas seis aplicações semanais com ASM (1g de ASM/20L água) iniciando na segunda semana após a semeadura. Estas aplicações foram feitas com um pulverizador costal com bico cônico DJ2, com jato dirigido diretamente às folhas e frutos. Foram amostrados 100 frutos de melão por parcela, sendo estes de parcelas com e sem a aplicação de ASM. Uma amostra de 50 frutos de cada talhão foi analisada depois da colheita, e a outra amostra de 50 frutos permaneceu armazenada em condição, ambiente, e aos sete dias após a colheita, as seguintes características avaliadas foram: número de frutos lesionados pela bactéria, produtividade, peso médio do fruto, firmeza da polpa, espessura da polpa, teor de sólidos solúveis totais. O teste t a 5% de probabilidade foi usado para comparar as duas parcelas (com e sem aplicação de ASM). A aplicação de Acibenzolar-S-methyl foi efetiva no controle da bactéria e não alterou a qualidade dos frutos de melão.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L., mancha-aquosa, resistência sistêmica adquirida, manejo integrado.

ABSTRACT

PEREIRA, Elaine Welk Lopes. **Efficiency of Acibenzolar – S -Methyl on *Acidovorax avenae* sushp. *citrulli* and their effects on melon fruit quality.** 2005. 50f. Thesis (MS in Agronomy: Plant Science) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró, 2005.

The objective of this work was to evaluate the efficiency of the activator Acibenzolar-S-Methyl (ASM) on *Acidovorax avenae* sushp. *citrulli* (Aac) and their effects on melon fruit quality. Two experiments were carried out in a greenhouse and designed as a 3 x 3 factorial complete randomized block with six replications. The treatments of the factorial consisted of the combination of three melon hybrids (AF 646, Rochedo and Hy Mark) with three ASM sprayings (at 8 and 13 days before the bacterial inoculation in the first experiment and at 15 and 21 days before the bacterial inoculation in the second experiment and control). The hybrids were sown in polystyrene trays with 128 cells, containing substrate Plantmax and at 13 days after sowing they were transplanted for plastic pot of 5 L containing a red yellow Argissoil and cattle manure, and at 30 days after sowing, the seedlings were sprayed with a bacterial suspension of Aac. Each seedling was covered with a moist transparent plastic for 24 hours. At seven days after the inoculation, it was assessed the disease severity through a score scale. An analysis of variance was applied in the data and Scott-Knott test at 5% level of probability was used to compare the treatments. The application of ASM was not effective on the control of Aac in greenhouse. On the other hand, three assays were carried out in three farms of Polo Agrícola Mossoro-Assu. In each assay, it was compared the plot where the ASM was applied with a control (plot without ASM). In the plot with the product was made six weekly applications with ASM (1g ASM/20L water), starting in the second week after sowing. These applications were made with conic DJ2 knapsack mistblower sprayer, with jet directly to the leaves and fruits. A hundred fruits per plot were randomly taken from both the sprayed and no-sprayed plot. A sample of 50 fruits of each plot was analyzed after the harvest and the other sample of 50 fruits of each plot was stored at room condition, and at seven days after the harvest, the following traits were evaluated: number of fruits with bacteria lesions, yield, pulp firmness and thickness and solid soluble content were made. The 't' test at 5% level of probability was used to compare these two plots (with and without application of ASM). The application of Acibenzolar-S-Methyl was effective on bacterial control besides it does not change the melon fruit quality.

Keywords: *Cucumis melo* L., bacterial blotch, systemic acquired resistance, integrated management.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Ciclo da mancha – aquosa do meloeiro. Aula ministrada por Rosa (2002).....	19
FIGURA 2	Sintomas de <i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>citrulli</i> em A - plântulas, B – folhas, C – casca e D – polpa de frutos de meloeiro (<i>Cucumis melo</i>) Foto obtida do experimento de Mariano (2003).....	20
FIGURA 3	Produtividade estimada de talhões de meloeiro com e sem aplicação de Acibenzolar-S-Methyl (ASM) em três fazendas do Pólo agrícola Assu-Mossoró, Mossoró-RN, 2003.....	35

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Dados geográficos das áreas experimentais para avaliação da eficiência de Acibenzolar-S-Methyl no controle da <i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>citrulli</i> e efeito do indutor na qualidade de frutos de melão (<i>Cucumis melo</i>). ESAM, Mossoró-RN, 2003.....	27
TABELA 2	Número de frutos atacados por <i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>citrull</i> por hectare em talhões de meloeiro com e sem aplicação de Acibenzolar-S-Methyl em três fazendas localizadas no Pólo agrícola Assu – Mossoró. Mossoró-RN, 2003.....	35
TABELA 3	Peso médio do fruto em talhões de meloeiro com e sem aplicação de Acibenzolar-S-Methyl (ASM) em três fazendas localizadas no Pólo agrícola Assu – Mossoró. Mossoró-RN, 2003.....	35
TABELA 4	Valores médios das características firmeza da polpa (FP), espessura da polpa (EP) e teor de sólidos solúveis (SS) avaliadas no momento e sete dias após a colheita em talhões de meloeiro com e sem Acibenzolar – S- Methyl (ASM). Mossoró – RN, 2003.....	37
TABELA 5	Resumo da análise de variância para a característica nota avaliada em dois experimentos, após a inoculação com <i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>citrulli</i> em diferentes híbridos de meloeiro (<i>Cucumis melo</i>). Mossoró – RN, ESAM, 2004.....	40
TABELA 6	Valores médios de severidade da mancha-aquosa do meloeiro causada por <i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>citrulli</i> em diferentes híbridos de meloeiro com e sem aplicação de Acibenzolar-S-methyl em diferentes intervalos de tempo antes da inoculação. Mossoró-RN, ESAM, 2004..	41
TABELA 7	Valores médios de severidade da <i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>citrulli</i> em diferentes híbridos de meloeiro (<i>Cucumis melo</i>). Mossoró-RN, ESAM, 2004.....	41

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1. Importância da cultura do meloeiro.....	17
2.2. Mancha-aquosa do meloeiro.....	18
2.3. Resistência Sistêmica Adquirida.....	23
2.4 Acibenzolar-S-Methyl	24
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	27
3.1. Experimento de campo.....	27
3.1.1. Dados geográficos das áreas experimentais.....	27
3.1.2. Cultivares de meloeiro utilizados.....	28
3.1.3. Condução experimental.....	28
3.3.4. Características avaliadas.....	29
3.4.5. Análise estatística.....	31
3.2. Experimento em casa-de-vegetação.....	31
3.2.1. Local.....	31
3.2.2. Material genético.....	31
3.2.3. Isolados de <i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>citrulli</i>	31
3.2.4. Condução experimental.....	32
3.2.5. Análise estatística.....	33
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
4.1. Experimento de campo.....	34

4.2. Experimento de casa-de-vegetação.....	40
5. CONCLUSÕES.....	42
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

1 INTRODUÇÃO

A região Nordeste brasileira responde por aproximadamente 93,4 % da produção nacional de melão (*Cucumis melo* L.), sendo os estados do Rio Grande do Norte e do Ceará os maiores produtores. As áreas de produção se encontram localizados em dois agropólos: Mossoró-Assu (RN) e Baixo Jaguaribe (CE) e juntos, perfazem, 92% das exportações. O Rio Grande do Norte, no entanto, destaca-se como o maior produtor e exportador de melão do país, com mais de 60% da produção nacional (SILVA, 2000).

Apesar da importância da cultura do meloeiro, diversos problemas de ordem técnica preocupam os produtores e demais envolvidos na cadeia produtiva desta olerícola, destacando-se os de origem fitossanitária, uma vez que são responsáveis por substanciais perdas de produtividade e qualidade, resultando em muitos casos, em prejuízos aos produtores.

Entre os principais problemas fitossanitários, um em particular vem comprometendo a produção desta olerícola em ambos estados produtores, a mancha-aquosa do melão. Ocasionalmente por uma bactéria, *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* (Schaad et al.) Willems et al., esta tem sido a principal doença dessa hortaliça, durante a estação chuvosa. A enfermidade foi descrita pela primeira vez no estado potiguar em 1997, embora os sintomas característicos tenham sido observados em anos anteriores (ASSIS et al., 1999). Atualmente encontra-se presente em todas as zonas produtoras de melão da região nordestina atuando de forma epidêmica (OLIVEIRA e MOURA, 1995; BEZERRA et al., 2002; MACAGNAN et al., 2002; VIANNA et al., 2002).

O seu ataque a plantas de meloeiro pode ocasionar lesões em plântulas, folhas e frutos, sendo mais comum e facilmente visualizadas nos frutos. Até o momento não há evidência de infecção sistêmica como murcha ou desfolhamento, embora a infecção somente ocorra durante a floração e formação do fruto (LATIN, 2003). Por outro lado, ainda que de forma não sistêmica, o patógeno coloniza a polpa do fruto, contaminando as sementes externa e internamente através da região do hilo, o que dificulta a sua eliminação (RANE e LATIN, 1992).

A melhor medida de controle para reduzir o inóculo bacteriano em campo é a exclusão das plantas infectadas. Assim sendo, o uso de sementes certificadas, livres de bactéria é o método de controle mais eficiente. Até o momento, se desconhece outra medida de controle que seja tão eficiente, quanto a utilização de cultivares resistentes, o controle biológico, a rotação de cultura e o uso de bactericidas, ainda que a utilização de produtos bactericidas, venha sendo bastante estudada.

Entre os produtos que apresentam ação bactericida, os fungicidas cúpricos como o cobre, nas suas duas formas: hidróxido e oxicloreto de cobre, continuam sendo os mais utilizados, haja vista a sua ação bacteriana. Outros produtos como a kasugamicina e o sal de oxitetraciclina, ainda necessitam algum estudo para ser utilizado em escala comercial, principalmente no que diz respeito à dosagem, já que são produtos que oneram o custo de produção.

Recentemente, produtos químicos baseados em compostos que induzem a resistência sistêmica adquirida nas plantas (SAR) vêm sendo amplamente testados em campos de produção para diversos patossistemas. O uso da resistência induzida em plantas é uma estratégia promissora e ecologicamente desejada para o controle de doenças, é expressa localmente e/ou de forma sistêmica, sendo ativada em resposta à aplicação de produtos químicos.

Diversos produtos têm sido lançados no mercado como ativadores ou indutores de resistência, mas não apresentam nenhuma ação direta microbiana, já que somente atuam na ativação das defesas naturais das plantas (fitoalexinas). Dentre esses produtos destaca-se como indutor de resistência o ácido salicílico (AS) e seus análogos, tais como o Acibenzolar-S-Methyl ('Bion' 500 WG). Este, quando aplicado sozinho, não apresenta ação anti-microbiana, mas tem protegido espécies dicotiledôneas e monocotiledôneas contra vírus, bactérias e fungos. Atualmente, este produto vem sendo utilizado, associado a produtos bactericidas e fungicidas no controle de bactérias (*Lycopersicon esculentum* Mill) em tomateiro, com resultados promissores. Entretanto, ainda se desconhece o seu efeito frente a *A. avenae* subsp. *citrulli* em meloeiro, assim como na qualidade pós-colheita dos frutos, sendo, portanto, necessários estudos elucidativos.

Diante dessas considerações, os objetivos do presente trabalho foram avaliar a ação de Acibenzolar-S-Methyl ('Bion' 500 WG) no controle de *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* e sua influência sobre a qualidade de frutos de melão.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância da cultura do meloeiro

O melão (*Cucumis melo* L.) apresenta-se como uma das principais olerícolas cultivadas em todo o mundo. Segundo dados da FAO (2003) a área mundial cultivada com melão é de aproximadamente 1.265.000 milhões de hectares, tendo a China como o maior produtor com 50,28% da produção mundial. O Brasil, com 12.500 ha de área plantada com meloeiro, corresponde apenas a 0,57 % da produção mundial.

A região Nordeste responde por 93,4% da produção brasileira de melão, sendo os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco, Paraíba e Bahia os maiores produtores (NEGREIROS et al., 2003). As condições ótimas de clima para o desenvolvimento do meloeiro (alta luminosidade e temperatura elevada), aliada ao emprego de alta tecnologia adotado pelas empresas produtoras, têm proporcionado uma posição de destaque para a região nordestina (MENEZES et al., 2000).

No estado potiguar, a introdução da cultura ocorreu na micro-região salineira em 1975 e assumiu, rapidamente, papel de destaque no cenário nacional. Atualmente a produção está localizada no Agropólo Mossoró-Assu (RN) e Baixo Jaguaribe (CE), com aproximadamente 60% do melão produzido no Brasil, sendo 92% das exportações brasileiras oriundas desses agropólos produtores. Segundo dados da região a área plantada de melão na safra 2002-2003 foi de 11.000 hectares. Considerando a produtividade média de 25 t/ha (2.500 caixas), estima-se a produção em 250 mil toneladas, sendo metade destinada ao mercado externo, principalmente a União Européia, gerando um faturamento total de aproximadamente 84 milhões de reais por safra. Essa estimativa corresponde a 31% das exportações “Free on board” (FOB) do Rio Grande do Norte. Atualmente, dentro da

pauta de exportações brasileiras, o melão é a terceira fruta fresca mais exportada, com 58 milhões de dólares (IBRAF, 2005).

Por outro lado, além da relevância econômica, pelo fato de gerar divisas para o País, a cultura do meloeiro tem uma grande expressão social e econômica em razão da elevada mão-de-obra que emprega. Estima-se que aproximadamente 42 mil empregos diretos são gerados na atividade meloeira, sem contar aqueles relacionados ao transporte, comercialização e venda de insumos (GRANGEIRO, 2002).

Em razão das estimativas, torna-se evidente a importância do meloeiro dentro do agronegócio brasileiro, sendo, portanto, necessários mais trabalhos visando a solução dos problemas que comprometem o desenvolvimento dessa olerícola.

2.2 Mancha-aquosa do meloeiro

As doenças que afetam o meloeiro são responsáveis pela redução na quantidade de frutos comerciais produzidos, acarretando prejuízos consideráveis aos produtores. Dentre estas enfermidades a mancha-aquosa causada por *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* (SCHAAD et al., 1978; WILLEMS et al., 1992) é atualmente o principal problema fitossanitário que afeta o cultivo desta olerícola, na estação das chuvas nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, ocasionando grandes perdas na produção e depreciação no valor comercial do fruto (BEZERRA, 2002).

A mancha-aquosa tem sido observada em diversas regiões produtoras de melão do Rio Grande do Norte com níveis altos de infecção. Estima-se que as perdas no Estado sejam cerca de 40 a 50%, podendo atingir até 100 % em algumas áreas produtoras (SALES JÚNIOR e MENEZES, 2001). Além do Nordeste brasileiro, notificou-se a ocorrência dessa enfermidade nas regiões Sudeste e Centro-Oeste (BEZERRA, 2002) e mais recentemente na região Sul do Brasil (UENO et al., 2003).

A dispersão e o estabelecimento do patógeno em plantas sadias são influenciados pela umidade e temperatura elevada. No entanto, a sua disseminação pode se dar de várias maneiras, por meio do vento, restos de cultura, respingos de água da chuva e irrigação, implementos agrícolas, dentre outros.

A bactéria ocasiona maiores perdas em áreas onde as condições ambientais são favoráveis ao seu desenvolvimento, estando associada a uma abundante fonte de inóculo provenientes de plantas infectadas e ou sementes infectadas. Em questões de semanas, pode ocasionar perda total de um campo de produção de melão.

De acordo com o que se observa no ciclo da enfermidade, a infecção pode ocorrer tanto na fase inicial como na fase final do ciclo da cultura. (Figura 1)

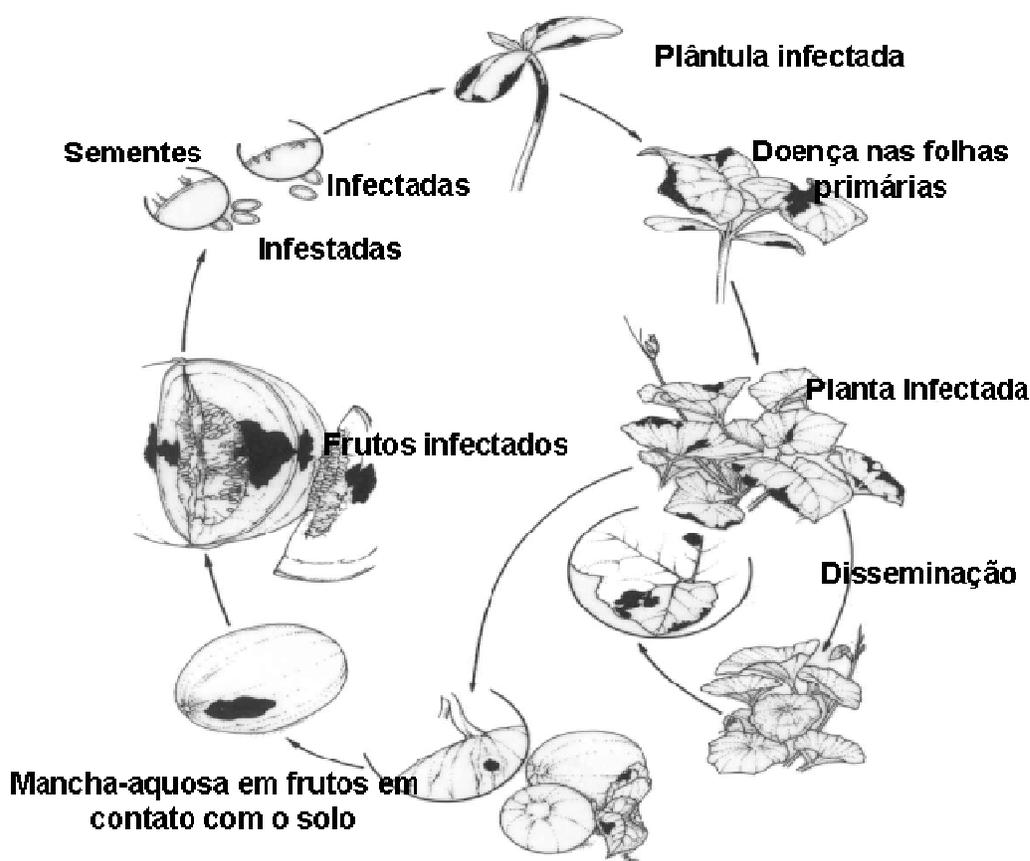


FIGURA - 1 Ciclo da mancha – aquosa do meloeiro. Aula ministrada por Rosa (2002).

A planta infectada exibe lesões em quase todas as partes vegetais. Desde folhas primárias, plântulas, ramos, sementes e principalmente os frutos, o que prejudica o seu aspecto e o seu valor comercial. Os sintomas observados nas plântulas são caracterizados inicialmente pela formação de manchas encharcadas nas folhas cotiledonares tornando-se

verde-escuras e marrons, podendo em alguns casos levá-la ao tombamento e até mesmo à morte. Geralmente no hipocótilo pode ocorrer uma necrose. No limbo, bordos e nervuras foliares de plantas adultas, as manchas têm aspecto oleoso, inicialmente, tornando-se necróticas com ou sem halo. Estas apresentam aspectos irregulares, coloração amarelada, tornando-se necróticas, algumas vezes aquosas e angulares, se estendendo até a nervura central da folha. Os sintomas mais notáveis da doença estão nos frutos maduros antes da colheita, apesar da infecção ocorrer durante a floração e formação destes (OLIVEIRA, 1995). O quadro sintomatológico normalmente apresenta-se como pequenas lesões aquosas, marrons escuras, circulares de 1 a 10mm de diâmetro, e em alguns casos apodrecem a polpa, podendo atingir a cavidade das sementes. Em frutos verdes, as lesões apresentam um círculo esverdeado ao redor. Já os frutos colhidos infectados, embora não apresentem sintomas aparentes, desenvolvem durante o transporte e armazenagem.

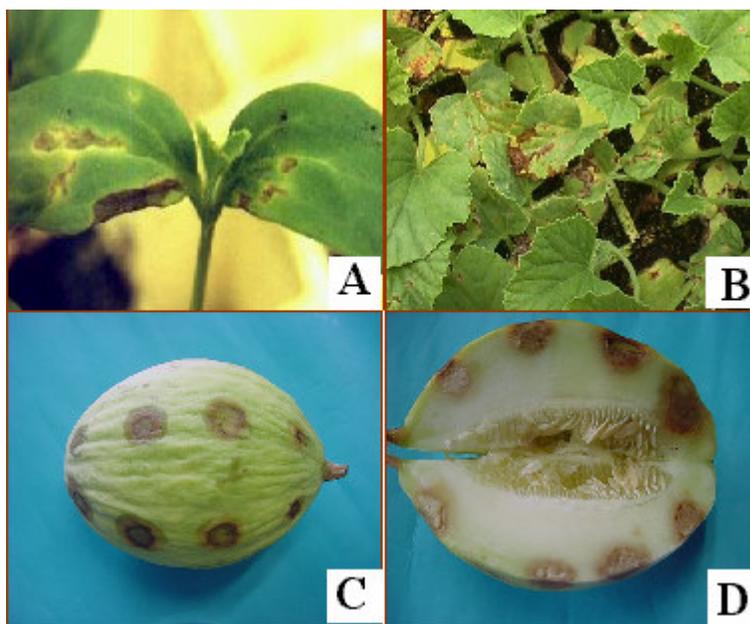


FIGURA – 2 Sintomas de *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* em A - plântulas, B – folhas, C – casca e D – polpa de frutos de meloeiro (*Cucumis melo*) Foto obtida do experimento de Mariano (2003).

Não se conhece ao certo, quanto tempo (dias) a bactéria leva para completar o seu ciclo, já que os dados epidemiológicos desse fitopatógeno ainda são escassos. Silveira et al. (2003), estudando a severidade da mancha-aquosa em meloeiro AF-646 e AF-682 sob diferentes intervalos de molhamento foliar (0, 6, 12, 24 e 48h) e concentrações de inóculo de *A. avenae* ($3,4 \times 10^1$ a $3,4 \times 10^7$), constataram que o período de incubação variou de 1,3 a 2,7 dias sendo maior nas plantas sem molhamento foliar; o índice de doença bem como a área de progresso da doença aumentaram com a elevação da duração do molhamento foliar e mesmo na ausência deste ocorreram sintomas de *A. avenae* com índice de doença de 43,4% e a área abaixo da curva de progresso da doença de 8,9. A taxa de progresso da doença, índice de doença e área abaixo da curva de progresso da doença aumentaram com o incremento da concentração de inóculo de *A. avenae* atingindo valores máximos de 4,4 unidades de infecção / dia, 74%, 19 e $3,4 \times 10^7$ UFC.ml⁻¹, o que vem indicar que esta bactéria pode afetar o meloeiro mesmo em condições de baixa umidade ou ausência de chuvas. Em outro trabalho, Silveira et al. (2004) avaliaram as influências das temperaturas (15, 20, 25, 30, 35 e 40°C), umidades (0 e 6h em câmara úmida), concentrações de *A. aveane* (0; $3,4 \times 10^1$; $3,4 \times 10^2$; $3,4 \times 10^3$; $3,4 \times 10^4$; $3,4 \times 10^5$; $3,4 \times 10^6$ e $3,4 \times 10^7$ UFC ml.⁻¹) e diferentes idades dos frutos (40, 50, 60 e 70 dias) na severidade da mancha-aquosa em meloeiro do tipo Amarelo. Os referidos autores verificaram que as maiores lesões foram observadas nos frutos submetidos à 30°C em câmara úmida por 6h (19,5mm) e 35°C sem câmara úmida (15,3mm). Nos frutos mantidos à 15 e 20°C não observaram sintomas de doença. O diâmetro e a profundidade das lesões aumentaram com a elevação da concentração de inóculo. Concluíram que a idade do fruto não influenciou no diâmetro das lesões externas e que a maior profundidade das lesões foram constatadas nos frutos com 50 dias.

A bactéria pode contaminar as sementes externa e internamente através da região do hilo, dificultando sua eliminação por meio da desinfecção superficial. Assim sendo, as sementes infectadas podem servir de agente de disseminação do patógeno, sendo essa a forma mais eficiente, uma vez que se observam os sintomas em áreas plantadas com melão pela primeira vez (LATIN, 2003). Inclusive, suspeita-se que a introdução da mancha aquosa no Nordeste ocorreu provavelmente pelo uso de sementes contaminadas importadas da América do Norte (ASSIS et al., 1999).

Nesse sentido, a medida de controle da mancha-aquosa mais recomendável é a exclusão, evitando-se a entrada do patógeno na área pelo uso de sementes sadias. Por outro lado, a ocorrência da bactéria em cucurbitáceas silvestres como o melão-pepino (*Cucumis melo* var. *cantalupensis* Naud) pode servir como inóculo em áreas comerciais (OLIVEIRA et al., 1995). Outras plantas hospedeiras podem servir de reservatório para esta bactéria, segundo Nascimento et al. (2004), visando a conhecer alguns desses hospedeiros alternativos de *A. avenae*, inoculou-se artificialmente, mediante atomização da parte aérea, folhas definitivas de cucurbitáceas, solanáceas, gramíneas, leguminosas e caricáceas com isolados de *Aac* oriundos de melão e melancia. Observaram que os menores períodos de incubação foram em cucurbitáceas (3,0 dias) com exceção da bucha (*Luffa cylindrica* L.) (6,83 dias) e uma incidência da doença acima de 90% em cucurbitáceas exceto a bucha e as solanáceas. Concluindo-se que a eliminação dessas plantas hospedeiras deve ser feita constantemente.

Por outro lado, uma vez instalada a enfermidade, são recomendadas diferentes práticas de controle como rotações de culturas, uso de bactericidas e fungicidas cúpricos e cultivo de genótipos resistentes. A rotação de culturas com plantas não hospedeiras (fumo, café, milho e caupi) pode reduzir a quantidade de inóculo no solo. Porém, essa medida, pode não ser prática em razão do uso intensivo das áreas pelas empresas produtoras. A utilização de defensivos tem sido criticada pelo efeito prejudicial ao meio-ambiente e ao próprio homem. Em adição, pode promover uma pressão de seleção para o aumento da frequência de raças resistentes a esses produtos.

A utilização de genótipos resistentes tem a vantagem da fácil adoção por parte do produtor e não agressão ao meio-ambiente. Nesse sentido, é necessário que os programas de melhoramento genéticos de meloeiro contemplem a seleção de materiais resistentes a essa bactéria. Não há relatos de genótipos com resistência, embora, provavelmente, exista fonte de resistência no germoplasma de meloeiro. Sabe-se que a bactéria afeta principalmente o melão amarelo, que é o mais plantado, embora os tipos Gália, Orange Flesh, Pele de Sapo e Cantaloupe tenham se mostrados suscetíveis ao patógeno (SILVA et al., 2003).

O manejo integrado de doenças vem sendo preconizado por pesquisadores, técnicos e profissionais relacionados às ciências agrárias como alternativa única para minimizar o

impacto da agricultura no meio ambiente (SILVA e RESENDE, 2001). Com essa conscientização, novos caminhos para o controle de doenças vêm sendo buscados a cada dia. Entre as medidas de controle, a exploração de mecanismos de resistência de plantas a patógenos desponta como uma promissora alternativa. Esses mecanismos de defesas naturais são decorrentes da Resistência Sistêmica Adquirida (SAR).

2.3 Resistência Sistêmica Adquirida

A resistência de plantas desenvolvida em resposta ao ataque de um agente patogênico foi reconhecida pela primeira vez no início do século XIX por Ray (1901) e Beauverie (1901) em trabalhos com *Botrytis cinerea* Pers. Por outro lado, foram os trabalhos realizados por Chester (1933) e Gäumann (1946) que descreveram o potencial de reação dos vegetais aos patógenos. Nesses trabalhos, observou-se que a resistência induzida pode se manifestar no local ou de forma sistêmica, distante do ponto de aplicação do indutor e penetração do patógeno.

Recentemente, o termo Resistência Sistêmica Induzida (ISR) foi sugerido como sinônimo para Resistência Sistêmica Adquirida (SAR) (HAMMERSCHMIDT *et al.*, 2001, MÉTRAUX, 2001). O fenômeno da resistência induzida também foi denominado por Ross (1966) de SAR. Neste trabalho, o autor observou a indução da resistência em folhas superiores de fumo frente à inoculação com o vírus do mosaico do tabaco (TMV) realizada em folhas inferiores. A SAR é explicada pela produção de um sinal formado na folha infectada e translocado para outras partes da planta. Esse sinal induz reações de defesa. Com efeito, a SAR enfatiza o poder das plantas de adquirir um estado geral de resistência após o início da infecção (MÉTRAUX, 2001).

A SAR depende da interação entre o patógeno e a planta infectada (MÉTRAUX, 2001). Em interações de compatibilidade, o patógeno virulento é tardiamente reconhecido e a planta é infectada. No caso de interações incompatíveis, patógenos avirulentos são rapidamente reconhecidos, com conseqüente indução dos mecanismos de resistência que atuam de modo eficiente contra a invasão. Os mecanismos de resistência induzida incluem: síntese de proteínas PR (proteínas relacionadas com a patogênese) (VAN LOON, 1997);

modificações da parede celular (HAMMERSCHMIDT, 1999); produção de fitoalexinas e ativação da morte celular programada, denominada de hipersensibilidade (HR) (GILCHRISTI, 1998; GRANT e MANSFIELD, 1999; LAMB e DIXON, 1997). A reação de hipersensibilidade está associada ao reconhecimento específico de um patógeno avirulento, na notória interação gene-a-gene (ELLIS et al., 2000).

Atualmente a SAR vem sendo alvo de pesquisas no mundo inteiro por ser um fenômeno que envolve a ativação das barreiras químicas e físicas contra um amplo espectro de patógenos. Contudo, esse despertar para SAR só recebeu atenção merecida após as descobertas de substâncias abióticas denominadas elicitores ou ativadores de resistência.

2.4 Acibenzolar-S-Methyl

Os indutores ou ativadores de resistência abióticos são substâncias que não apresentam atividade direta sobre os microrganismos (fungos e bactérias), mas ativa as plantas para que se defendam contra esses agentes. Sendo assim, não pertencem ao grupo dos fungicidas, herbicidas, inseticidas ou, ainda, antibióticos (MÉTRAUX, 2001).

Syngenta (2001) elaborou uma lista de diversos critérios mensuráveis cientificamente que bem definem essa nova classe de produtos: a) plantas estimuladas pelo ativador defendem-se melhor contra o mesmo espectro de patógenos do que aquelas ativadas biologicamente; b) os processos bioquímicos sistêmicos, ocorridos no interior dos tecidos e induzidos a partir de um ativador de plantas, deverão ser os mesmos que aqueles induzidos por um ativador biológico; c) quando, em determinadas plantas, a cadeia sinalizadora da SAR não for funcional, o ativador de plantas será inativo e d) é requerido um período de tempo entre a aplicação do produto e a entrada do patógeno, até que os mecanismos próprios de defesa da planta ativada se mostrem completamente eficientes.

Entre as substâncias que podem induzir a SAR, o ácido salicílico (AS) e outros agentes, como o Acibenzolar-S-Methyl (ASM) e o ácido 2,6 dicloroisonicotônico (INA), destacam-se como os mais importantes. Entretanto, tanto o AS quanto o INA são

fitotóxicos para a maioria das plantas cultivadas e, portanto, não possuem potencial para uso comercial.

O Acibenzolar-S-Methyl [sulfo-metil-éster do ácido benzo (1, 2, 3) thiadiazole-7-carbotióico] foi desenvolvido pela Syngenta Proteção de Plantas e introduzido em 1996 como um ativador de planta para controlar o oídio em campos de trigo da Alemanha e Suíça (RUESS et al., 1996). Atualmente este ativo encontra-se registrado, para diferentes culturas, em diversos países como EUA, Suíça, Alemanha, Japão, África do Sul, França e Inglaterra (SYNGENTA, 2001).

Devido ao fato de apresentar modo de ação inespecífico e não apresentar fitotoxicidade inerente, o risco de seleção de isolados resistentes dentro de uma população do patógeno é tido como muito baixo, justificando seu emprego no programa de manejo de doenças. Assim sendo, muitos trabalhos têm demonstrado que o ASM induz a resistência e reduz a incidência e severidade da doença (SILVA et al., 2000).

No caso do meloeiro, ainda existem poucos trabalhos na literatura sobre a ação do produto sobre enfermidades dessa olerícola. Huang et al. (2000) estudaram o efeito da aplicação do ASM antes da floração sobre as características pós-colheita de dois tipos de melão. Os autores observaram que este foi eficiente para reduzir a severidade e incidência de doenças pós-colheita causadas pelos fungos *Fusarium* spp., *Alternaria* spp e *Rhizopus* spp. Wei et al. (2003), em trabalho semelhante, verificaram também a redução de doenças ocasionadas pelos mesmos fungos citados anteriormente assim como o aumento da vida útil pós-colheita dos frutos, após a aplicação de ASM antes do florescimento do melão. Estas aplicações com ASM foram aliadas ao controle biológico, utilizando *Bacillus* sp B908, *Trichoderma* spp. T4 e *Pseudomonas* sp. Px. Vavrina et al. (2003) realizando uma série de ensaios de campo na Flórida (USA), concluíram que a aplicação de ASM reduziu a ocorrência de doenças e danos com nematóides em meloeiro.

No Brasil, Rizzo et al. (2003) verificaram que ASM foi eficiente para o controle do cancro das hastes. No Pólo agrícola Assu-Mossoró, alguns trabalhos vêm sendo realizados com a aplicação de ASM para o controle da bactéria *A. avenae subsp. citrulli*. Sales Júnior et al. (2003) comparando talhões de melão amarelo Goldex, com e sem o produto, observaram porcentagem superior a 90% de frutos com a enfermidade nos talhões controle, sem a aplicação de ASM. Em trabalho semelhante com híbrido amarelo Gold Mine, Sales

Júnior et al. (2003a) concluíram que a aplicação de ASM é viável e pode ser incluída em um programa de controle da bactéria em estudo. Ainda em meloeiro, Nascimento et al. (2003) compararam a aplicação do produto em dois intervalos (7 e 14 dias), na qual observaram que os talhões tratados com ASM apresentaram produtividades superiores a mais de 10 T/ha em relação ao talhão controle. Sales Júnior et al. (2003a) verificaram que talhões tratados com ASM produziram quatro vezes mais caixas de melões de 13 kg quando comparados com talhões sem o produto.

Outro resultado que confirma a ação eficiente de ASM foi obtido por Silva et al. (2002). Esses autores observaram que os talhões de meloeiro nos quais foi aplicado o ativador de resistência foram mais produtivos que os talhões sem o mesmo. Além disso, constatou-se que o custo com a utilização do produto foi compensado pela produtividade obtida.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Experimentos de Campo

3.1.1. Dados geográficos das áreas experimentais

Os experimentos, em total de três, foram realizados em campos de produção de melão nas fazendas FM do grupo Fruitland, Soagri e São João localizadas respectivamente em Upanema, Mossoró e Baraúna, no estado do Rio Grande do Norte. Os dados gerais das áreas experimentais encontram-se descritos na Tabela 1.

TABELA 1. Dados geográficos das áreas experimentais para avaliação da eficiência de Acibenzolar-S-Methyl no controle da *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* e efeito do indutor na qualidade de frutos de melão (*Cucumis melo*). ESAM, Mossoró-RN, 2003.

Município	Fazenda	Coordenadas	Altitude (m)	Área experimental (ha)	Precipitação (mm)
Mossoró	Soagri	5° 11' S / 37° 20' W	18	0,33	593
Upanema	FM	5° 38' S / 37° 15' W	47	0,50	615,5
Baraúna	São João	5° 04' S / 37° 37' W	94	0,55	474,5

3.1.2- Cultivares de meloeiro utilizado

Foram utilizados dois cultivares híbridos de meloeiro tipo Amarelo, pertencente ao grupo *Inodorus*, sendo estes os cultivares Gold Mine da empresa Petoseed e Goldex da empresa Top Seed. A cultivar Gold Mine foi utilizada nos experimentos realizados nas fazendas Soagri e FM, e a cultivar Goldex utilizada somente na São João.

A cultivar Gold Mine apresenta-se menos exigente em água e com boa tolerância de campo a oídio e míldio. Os frutos são uniformes, com peso médio de 1,5 a 2,0 kg, com pequena cavidade interna, sem odor, coloração de polpa branco-creme e teor médio de sólidos solúveis de 10° Brix. O sabor e a conservação pós-colheita deixam a desejar quando comparado com a cultivar Valenciano Amarelo. Os frutos de Gold Mine colhidos no estágio de maturação amarelo pálido, apresentam boa qualidade para comercialização até os 35 dias após a colheita sob condições ambiente, sendo considerados pelos produtores como um material bastante produtivo.

A cultivar Goldex, apesar de seu elevado teor de sólidos solúveis, 12 a 14° Brix, possui uma coloração de casca amarelo-pálido, o que em muitos casos não são aceitos pelos importadores. Os frutos apresentam formato elíptico, com peso variando de 1,8 a 2,3 kg, arredondado e polpa creme-esbranquiçada.

3.1.3- Condução experimental

O espaçamento utilizado foi de 2,0 entre linhas e 0,5 m entre plantas, com 2:1 (duas e uma planta alternadas por gotejador) resultando numa densidade de 15.000 plantas.ha⁻¹.

O preparo do solo (aração, gradagem e preparo dos camalhões), a colocação de mangueiras, bem como a correção do sistema de irrigação, foram realizados de acordo com o sistema de produção local. A irrigação foi pelo método de gotejamento, com fertirrigação e a aplicação dos fertilizantes foi baseada nas análises químicas de amostras do solo. As demais práticas culturais e fitossanitárias obedeceram às necessidades da cultura.

Nas três fazendas estudadas avaliaram-se dois tratamentos (aplicação de ASM e não aplicação de ASM) sem repetição. A parcela foi constituída de um talhão composta por 8 linhas de 200m sendo aplicado o ASM e outro talhão sem a aplicação do indutor.

Em cada experimento foram realizadas seis aplicações, em intervalo semanal, de ASM, sendo essas iniciadas a partir da segunda semana após a sementeira. A pulverização foi realizada mediante a utilização de um pulverizador costal modelo JACTO com bico cônico DJ2 dirigindo as pulverizações às folhas e frutos, nas três primeiras aplicações. As demais aplicações foram realizadas mediante a utilização de tanque pulverizador acoplado a um trator. As dosagens do produto em cada aplicação foram: 4; 8; 12; 15; 25 e 25g, respectivamente em virtude do desenvolvimento das plantas. Utilizou-se a concentração de 1 g do produto comercial para cada 20 L de água, tendo o volume de calda utilizado variado de acordo com o desenvolvimento fenológico da cultura.

No momento da colheita, um total de 100 frutos foi amostrado por talhão tratado com ASM e outros 100 frutos de área sem aplicação de ASM, sendo analisada uma amostra de 50 frutos de cada talhão imediatamente após a colheita, enquanto que a amostra remanescente permaneceu armazenada em temperatura ambiente. Esta foi analisada aos sete dias após a colheita e armazenamento. Esse procedimento foi realizado nas três fazendas estudadas, o que veio a totalizar 300 frutos tratados com ASM e outros 300 sem tratamento com ASM.

3.1.4- Características avaliadas

As características analisadas foram:

a) Peso médio do fruto

Determinado pelo somatório do peso total de cada fruto dividido pelo número de frutos, expresso em kg. O peso de cada fruto foi obtido através de uma balança analítica de precisão.

b) Teor de sólidos solúveis totais

O valor dos sólidos solúveis foi obtido mediante a utilização de um refratômetro digital modelo PR – 100, Palette (Atago Co., Ltd, Japan) com compensação automática de temperatura e registrados com precisão de 0,1 a 25 °C ao qual se efetuava a leitura, no leitor do instrumento, do suco extraído mediante compressão de cada fruto. Estes valores foram expressos em porcentagem.

c) Firmeza da polpa

O valor da firmeza de polpa foi obtido através de um penetrômetro marca McCormick modelo FT 327 com ponteira cônica de 8 mm de diâmetro e os resultados obtidos em libras, foram convertidos para Newton (N), multiplicando-o pelo fator de conversão 4,45. A cada fruto foi realizado um corte longitudinal, no qual foram efetuadas duas leituras equidistantes em cada uma das metades equatoriais do fruto.

d) Espessura da polpa

O fruto foi seccionado longitudinalmente em duas partes e com auxílio de uma régua graduada em centímetros mediu-se a espessura da polpa.

e) Número de frutos atacados por *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*

O número de frutos atacados foi contabilizado a partir de todos os frutos colhidos da área experimental, ou seja, em cada talhão avaliado, sendo estes com e sem a aplicação de ASM

f) Produtividade do talhão

A produtividade dos talhões com e sem a aplicação de ASM foi estimada nas fazendas FM, Soagri e São João.

3.1.5- Análise estatística

As médias dos talhões com e sem a aplicação de ASM foram comparadas entre si pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade (BEARZORT, 2001). O mesmo procedimento utilizou-se para comparar as médias dos tempos 0 e 7 dias nos dois tipos de talhões. As análises foram feitas utilizando o programa SISVAR-UFLA (FERREIRA, 1997).

3.2.- Experimento em casa-de-vegetação

3.2.1- Local

Os dois experimentos foram conduzidos no laboratório de fitopatologia do Departamento de Ciências Vegetais e no setor de produções de mudas (ripado) da Escola Superior de Agricultura de Mossoró- ESAM, no período de agosto a setembro (primeiro experimento) e outubro a novembro de 2004. Nas condições que os experimentos foram realizados não se tem dados de temperatura e umidade relativa do ripado.

3.2.1- Material genético

Foram utilizados três híbridos de melão, dois do tipo amarelo AF 646 (Sakata) e Rochedo (Asgrow) e um do tipo Cantaloupe Hy Mark.

3.2.3- Isolados de *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*

Foram utilizados os isolados separadamente de *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* Me 199 e Me 205 (primeiro e segundo experimento, respectivamente) da coleção de cultivos tipo do laboratório de Fitopatologia da ESAM. Estes foram obtidos de frutos de

meloeiro com sintomas da mancha aquosa em fazendas do município de Baraúna – RN no ano de 2003.

A concentração bacteriana utilizada para a inoculação artificial das plantas de meloeiro foi obtida através da equação da curva de crescimento: $Y = 0,1343X + 0,0356$, onde o X corresponde ao número de unidades formadoras de colônias e o Y a densidade, medida através da absorvância em espectrofotômetro com comprimento de onda de 570 nm (KLEMENT et al., 1990). Neste caso, a concentração do inóculo foi ajustada para 10^7 UFC. mL^{-1} (SILVEIRA et al., 2002).

3.4.4- Condução experimental

As sementes foram semeadas em bandejas de isopropileno de 128 células contendo substrato Plantmax e as plântulas transplantadas aos 13 dias após a semeadura para vasos plásticos de 5L compostos de Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico (EMBRAPA, 1999) e esterco na proporção de 3:1. Os vasos foram adubados com 90 kg/ha de nitrogênio na forma de uréia, 90kg/ha de P_2O_5 e 90 kg/ha de K_2O . Foram realizadas capinas manuais para eliminar as ervas daninhas . Para o controle da mosca-branca (*Bemisia tabaci*) utilizou-se o ingrediente ativo Acetamiprid.

As plantas de meloeiro foram pulverizadas na parte aérea, aos 30 dias após a semeadura com uma suspensão bacteriana de *Aac* na concentração de 10^7 UFC/ mL^{-1} até o escoamento. Após a inoculação, as plantas permaneceram por um período de 24 horas em câmara úmida formada por um saco plástico previamente umedecido com água destilada. Para proporcionar molhamento foliar, as plantas recebiam água por aspersão durante 15 minutos diariamente. As plantas foram avaliadas quanto à severidade aos 7 dias após a inoculação segundo escala de notas variando de 1 (sem sintomas) até 6 (plantas mortas) utilizada por Peixoto, 2003. A avaliação dos sintomas nas folhas foi realizada com base na seguinte escala de notas: 1 – Sem sintomas; 2 – Sintoma leve (manchas muito levemente amareladas menores que 0,2 cm); 3 – Sintoma médio (manchas amareladas bem visíveis de tamanho de 0,5 a 1,0 cm, sem necrose); 4 – Sintoma severo (manchas necróticas de tamanho variados de até 1,0 cm com bordas amareladas); 5 – Sintoma muito severo

(manchas necróticas de tamanho variado maiores que 1,0 cm com bordas amareladas) e 6 – Plantas mortas.

No primeiro experimento a época de aplicação de ASM foi aos 8 e 13 dias antes da inoculação com a bactéria *Aac* e no segundo experimento foi aos 15 e 21 dias.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com seis repetições, sendo a parcela constituída por cinco vasos plásticos com uma planta cada. Os tratamentos foram arranjos em esquema fatorial 3 x 3, sendo o primeiro fator , híbrido, e o segundo, aplicação de ASM.

3.4.5- Análise estatística

A análise estatística dos dados obtidos foi realizada por meio de análise de variância e teste de comparação múltipla pelo critério de Scott-Knott com um nível de significância de 5% de probabilidade. Para isso, foi utilizado o programa SISVAR-UFLA (FERREIRA, 1997).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Experimento de campo

Com relação à eficiência do ASM sobre *Aac*, verificou-se que os talhões sem aplicação de ASM apresentaram uma maior proporção do número de frutos atacados por *Aac* em todas as fazendas avaliadas, em especial nas fazendas FM e São João (Tabela 2). Os campos avaliados, onde não se realizou a aplicação de ASM, apresentaram uma proporção de 8,10; 30,66 e 40,21 frutos/ha com a presença de *Aac* nas fazendas Soagri, FM e São João, respectivamente. Essas proporções, por sua vez, quando comparadas com os talhões onde se aplicou o produto ASM foram significativamente superiores, já que nas áreas foram contabilizadas as proporções 2,68 e 15,40 frutos/ha, para as fazendas Soagri e FM, respectivamente nas quais foi cultivado o híbrido Gold Mine.

Em estudos anteriores, Sales Júnior et al. (2003) verificaram que a aplicação de ASM foi eficiente para controlar *Aac* em áreas de meloeiro tipo amarelo cv. Goldex. Observou-se um percentual superior a 90% dos frutos com a enfermidade nos talhões controle, sem a aplicação de ASM em comparação com o talhão tratado. Em outro experimento semelhante Sales Júnior et al. (2003a) concluíram que a aplicação do ASM é viável para o controle da mancha-aquosa do melão, ao tratarem um campo de meloeiro com o híbrido amarelo Gold Mine. Porém, segundo os autores, esta deve vir acompanhada de um tratamento químico a base de produtos que tenham ação bactericida.

TABELA 2 – Número de frutos atacados por *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* por hectare em talhões de meloeiro com e sem aplicação de Acibenzolar-S-methyl em três fazendas localizadas no Pólo agrícola Assu-Mossoró. Mossoró-RN, 2003.

Tratamento	Fazendas		
	Soagri	FM	São João
Com ASM	2,68 bB	15,40 bA	1,33 b
Sem ASM	8,10 aB	30,66 aA	40,21 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste Z de proporções (5% de probabilidade).

* Foram testadas apenas as proporções das fazendas Soagri e FM, nas quais foi cultivado o híbrido Gold Mine.

O peso médio dos frutos nos talhões onde se aplicou ASM foi superior àquele em talhões sem aplicação de ASM nas fazendas FM e São João (Tabela 3). Uma possível explicação para esse resultado é o fato da menor incidência da bacteriose na fazenda Soagri. O que foi confirmado pela obtenção de uma menor proporção do número de frutos atacados mesmo em área sem ASM desta fazenda quando comparado com a proporção do número de frutos atacados nas áreas sem ASM em FM. Isso porque em lavouras com baixa incidência e/ou severidade, a aplicação de ASM exige das plantas um maior consumo energético para garantir a proteção contra o patógeno (GUZZO, 2004). Esse custo energético pode prejudicar outras características do fruto, como o peso médio, por exemplo.

TABELA 3 - Peso médio do fruto em talhões de meloeiro com e sem aplicação de Acibenzolar-S-methyl (ASM) em três fazendas do Pólo agrícola Assu-Mossoró. Mossoró-RN, 2003.

Tratamento	Fazendas		
	Soagri	FM	São João
Com ASM	2019,98 bA	1456,58 aB	2115,45 a
Sem ASM	2245,68 aA	1440,91 aB	1920,47 b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste t de proporções (5% de probabilidade).

* Foram testadas apenas as proporções das fazendas Soagri e FM, nas quais foi cultivado o híbrido Gold Mi

Os talhões com aplicação de ASM foram mais produtivos em todas as fazendas, em especial na fazenda FM resultando numa produtividade de 41t/ha (Figura 3), o que correspondeu a uma redução de perdas de 31 t/ha quando comparado o talhão com aplicação de ASM em relação ao sem aplicação. Nascimento et al. (2003) comparando a

aplicação do produto em dois intervalos de aplicações (7 e 14 dias), observaram que os talhões tratados com ASM apresentaram uma redução de perdas superior a mais de 10 t/ha em relação ao talhão controle. Sales Júnior et al. (2003a) verificaram que talhões tratados com ASM produziram mais de quatro vezes caixas de melões de 13 kg quando comparados com talhões sem ASM. Outro resultado que confirma a ação eficiente de ASM foi obtido por Silva et al. (2002). Esses autores observaram que os talhões nos quais foram aplicados os ativadores obtiveram uma redução de perdas de 11,3 t/ha em relação aos talhões sem o ASM. Além disso, constatou-se que o custo gerado pela aplicação do produto foi compensado pela produtividade obtida.

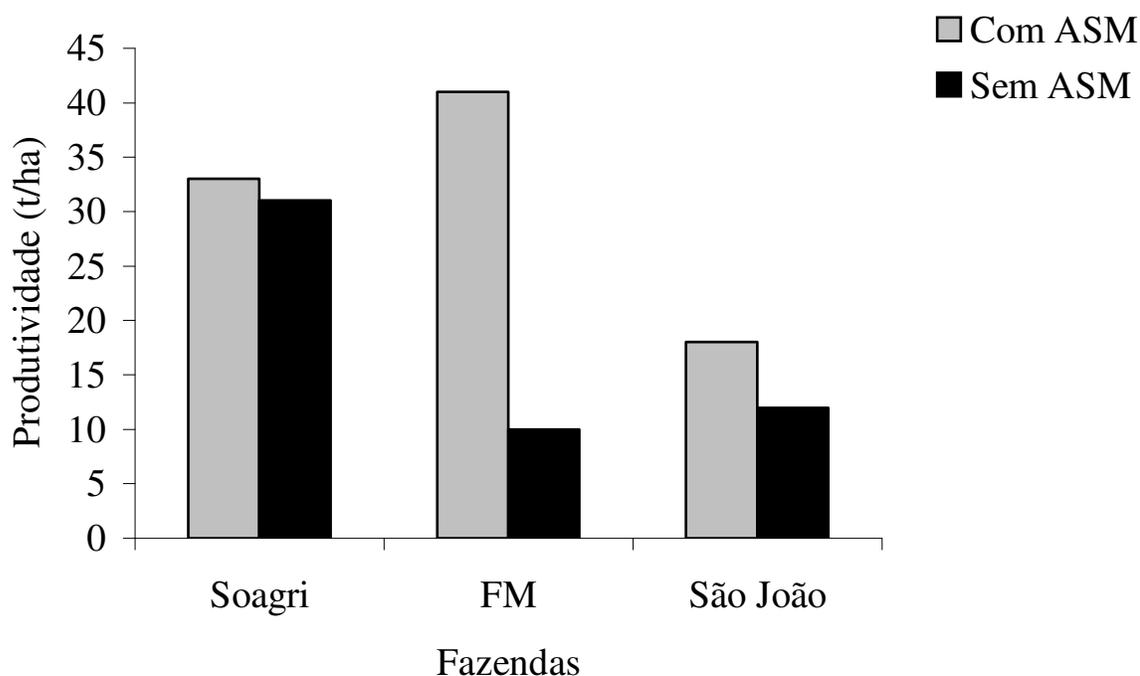


FIGURA 3 - Produtividade estimada de talhões de meloeiro com e sem aplicação de Acibenzolar-S-Methyl (ASM) em três fazendas do Pólo agrícola Assu-Mossoró. Mossoró-RN, 2003.

Por outro lado, observou-se pequena diferença na produtividade para os talhões com e sem ASM na fazenda Soagri. A explicação é a mesma supracitada para o caso do peso dos frutos. Segundo Romero et al. (2001), a baixa incidência de doença pode provocar queda da produção e atraso na maturidade de frutos, sugerindo a presença de um custo

energético para a planta quando a resistência é expressa constitutivamente. No presente trabalho, não houve redução na produtividade, mas a diferença entre os talhões foi pequena. A maior produtividade observada no talhão pulverizado com ASM deve-se ao maior número de frutos sem bactéria, pois o peso médio do fruto em talhões sem ASM foi maior em relação aos talhões com ASM.

Com relação às características de qualidade analisadas nos frutos com e sem aplicação de ASM, verificou-se nos dois momentos estudados (0 e 7 dias após a colheita) os seguintes resultados apresentados na tabela 4 onde são expressos os valores médios das variáveis firmeza da polpa, espessura da polpa e teor de sólidos solúveis.

TABELA 4 – Valores médios das características firmeza da polpa (FP), espessura da polpa (EP), e teor de sólidos solúveis (SS) avaliadas no momento e sete dias após a colheita em talhões de frutos de melão (*Cucumis melo*) com e sem aplicação de Acibenzolar-S-Methyl (ASM). Mossoró-RN, 2003.

Tempo (Dias)	Fazenda	Talhão	Características		
			FP (N)	EP (cm)	SS (%)
0 (colheita)	São João (Goldex)	Sem ASM	33,61 a	4,06 a	10,48 a
		Com ASM	30,26 b	3,59 b	10,25 a
	FM (Gold Mine)	Sem ASM	22,20 a	3,34 a	8,00 a
		Com ASM	21,80 a	3,32 b	8,30 a
	Soagri (Gold Mine)	Sem ASM	27,87 a	4,29 a	8,05 a
		Com ASM	28,89 a	4,02 b	7,77 a
7	São João (Goldex)	Sem ASM	28,65 a	4,09 a	10,82 a
		Com ASM	24,05 b	3,80 a	10,93 a
	FM (Gold Mine)	Sem ASM	23,21 a	3,61 a	9,63 a
		Com ASM	19,82 b	3,65 a	9,81 a
	Soagri (Gold Mine)	Sem ASM	27,31 a	3,65 a	8,69 a
		Com ASM	26,64 a	3,52 a	8,79 a

¹ Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste t (P>0,05). As comparações são feitas apenas dentro das fazendas.

² ASM = Acibenzolar-S-methyl.

³ FP = Firmeza da polpa (N = Newton).

⁴ EP = Espessura da polpa.

⁵ SS = Teor de sólidos solúveis.

No momento da colheita, observou-se maior firmeza de polpa nos frutos oriundos do talhão sem a aplicação de ASM, apenas na Fazenda São João. Também se verificou frutos com uma maior espessura de polpa nos talhões sem ASM nas três fazendas. Por outro lado, não houve diferença estatística entre os talhões em relação ao teor de SS.

A firmeza da polpa dos frutos analisados aos sete dias após a colheita foi maior nos talhões sem o produto nas fazendas FM e São João. Não se constataram diferenças entre os talhões para espessura da polpa e teor SS totais nos três ensaios realizados.

Baseado nos resultados obtidos nos três ensaios pode-se concluir que a aplicação de ASM permitiu um maior controle da bactéria, assim como uma maior produtividade, devido à redução das perdas ocasionadas pelo patógeno. Todavia, recomenda-se cautela no uso de indutores de resistência, em especial na ausência ou pouca incidência do patógeno.

Além disso, em alguns casos o uso de ASM reduziu a firmeza e a espessura da polpa, características importantes para a vida útil pós-colheita dos frutos. A não influência da aplicação de ASM sobre o teor de SS é benéfica, pois não influencia no destino do mercado. Apesar da redução na firmeza da polpa verificada no presente estudo ter sido significativa, não necessariamente irá comprometer esses frutos para o mercado, pois, a única característica que sofreu redução foi a firmeza da polpa.

É de fundamental importância conhecer o comportamento pós-colheita dos híbridos de melão, tendo em vista que os principais mercados consumidores (Região Sudeste do Brasil e a comunidade Européia) necessitam de um produto com bom potencial de conservação pós-colheita além de características de qualidade e vida de prateleira (GONÇALVES et al., 1996; BRASIL et al., 1998).

A qualidade do melão tem sido relacionada a diferentes fatores como firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis (SS) e avaliações subjetivas constituídas das aparências (externa e interna) (MENEZES et al., 1998). Essas características estão altamente correlacionadas com o estágio de maturação, um dos principais fatores determinantes da vida útil e a qualidade final dos frutos. (KADER, 1994). Inúmeros fatores estão relacionados com a vida útil pós-colheita dos frutos durante o armazenamento como, por exemplo, o estágio de maturação, cultivar, tamanho do fruto e o ambiente de

armazenamento, onde se destacam a temperatura e umidade relativa. Por outro lado, as condições externas, as quais os frutos são submetidos logo após a colheita, são fatores determinantes na extensão da vida útil.

Tem sido observada elevada perda de qualidade do fruto no mercado externo em função da inexistência de pré-resfriamento e armazenamento refrigerado na fazenda e transporte para o porto em condições ambiente. Diante do manuseio inadequado, é comum o produtor antecipar a colheita do fruto na tentativa de prolongar a vida útil pós-colheita.

Um grave problema na comercialização de alguns cultivares de melão é a curta vida pós-colheita à temperatura ambiente, que impede a colocação dos frutos nos mercados mais distantes com qualidades satisfatórias. O emprego da refrigeração para minimizar as perdas em pós-colheita é uma das formas de garantir uma melhor qualidade dos frutos e alcançar mercados mais distantes do centro de produção.

A Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa (UM / ECE) estabelece como requisitos mínimos que o melão *in natura* deve estar: intacto, sadio, limpo, aparência fresca, isento de pragas, firme, isento de umidade externa anormal, de sabor e/ou odor estranho e suficientemente desenvolvido em estágio de maturação satisfatório - índice de refração da polpa correspondente a pelo menos 9° Brix, para suportar as condições de transporte e manuseio, de modo que chegue ao local de destino em condição satisfatória.

O conteúdo de sólidos solúveis recomendados para os principais tipos de melões destinados ao mercado externo é: Amarelo (10-12); Orange Flesh (10-13); Gália (12-14); Pele de Sapo- 11; Cantaloupe- 10 e Charentais- 13 ° Brix. E a firmeza média de polpa (N) por ocasião da colheita, para algumas cultivares de melão destinadas ao mercado é: Amarelo (AF 646-24, Gold Mine- 40, XPH 13096- 35, TSX 32046- 32 e SUNEX 7057- 24); Gália (Solar King- 30, Primal- 22 e Vicar- 22); Pele de Sapo (Imara-32); Orange Flesh- 30 e Cantaloupe (Hy Mark-30) (ALVES, 2000).

De acordo com Grangeiro (1997), sob o ponto de vista de manuseio pós-colheita, a firmeza de polpa é um atributo de qualidade importante, é essencial em razão dos frutos com maior firmeza serem mais resistentes às injúrias mecânicas durante o transporte e a comercialização.

Muitos países adotam os valores do conteúdo de sólidos solúveis totais como referência de mercado para aceitabilidade, com variação mínima de 8 a 10° Brix; entretanto,

se este caráter for analisado isoladamente como atributo de qualidade, poderá ser falho (Menezes, 1996). Outros indicadores de qualidade tais como firmeza, cor, compostos voláteis podem ser utilizados como fatores complementares. Com relação à espessura da polpa em meloeiro, não existem intervalos de aceitação para o mercado na literatura.

Para Bleinroth (1994), baixos valores dos SST podem estar associados ao efeito de padronização de épocas de colheita de frutos sem completo desenvolvimento do tecido de abscisão e à não ocorrência do completo desprendimento do fruto do pedúnculo.

4.2. Experimento de casa-de-vegetação

Nos dois experimentos realizados em ambiente controlado não se observou interação entre híbridos e aplicação. No entanto, efeito significativo ocorreu para os híbridos de melão estudados sob a característica analisada em ambos os experimentos (Tabela 5). Efeito significativo para o fator aplicação de ASM foi observado apenas no experimento I.

TABELA 5 - Resumo da análise de variância para a severidade da mancha-aquosa em dois experimentos, após a inoculação com *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* em diferentes híbridos de meloeiro (*Cucumis melo*). Mossoró-RN, ESAM, 2004

FV	gl	Nota (Característica)	
		I	II
Híbrido de meloeiro (H)	2	1,0260 ^{**}	1,5599 ^{**}
Aplicação de ASM (A)	2	0,7958 [*]	0,0200 ^{ns}
H x A	4	0,1459 ^{ns}	0,0480 ^{ns}
Erro	48 (36)	0,1172	0,2139
Média		3,65	3,31
CV (%)		9,38	13,98

*; ** - Teste F significativo à 5% e 1% de probabilidade. ns: Não significativo a 5% de probabilidade.

ASM = Acibenzolar – S- methyl.

No primeiro experimento, a aplicação de ASM foi realizada aos treze dias antes da inoculação no qual proporcionou menor severidade, embora a diferença em relação aos outros dois tratamentos tenha sido pequena (Tabela 6). Não se observou diferença na severidade quando se aplicou ASM oito dias antes da inoculação e quando comparado à

testemunha. No entanto, foi significativamente menor 13 dias antes da inoculação. No segundo experimento, não se observou efeito da aplicação de ASM para o controle da bactéria *A. avenae*. Em trabalho realizado, Silva et al. (2003) verificaram que o ASM quando aplicado uma vez, aos sete e 14 dias antes da inoculação com *Xanthomonas vesicatoria* em tomateiro, a proteção pelo ASM reduziu praticamente à metade a severidade da doença. Fato oposto observado por Resende et al. (2002) estudando o ASM contra o *Crinipellis pernicioso* aplicado aos 30 dias antes da inoculação, constataram que a época de aplicação é bastante variável conforme a espécie cultivada e o patógeno em questão.

TABELA 6 - Valores médios de severidade da mancha-aquosa do meloeiro causada por *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* em diferentes híbridos de meloeiro com e sem aplicação de Acibenzolar-S-methyl em diferentes intervalos de tempo antes da inoculação. Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Tratamento	Média	Tratamento	Média
Sem ASM	3,64 a	Sem ASM	3,32 a
Com ASM aos 8 dai	3,83 a	Com ASM aos 15dai	3,26 a
Com ASM aos 13dai	3,42 b	Com ASM aos 21dai	3,33 a

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

ASM = Acibenzolar-S-methyl, dai = dias antes da inoculação

No primeiro experimento, observou-se que os híbridos Rochedo e AF-646 apresentaram as menores médias, diferindo do híbrido Hy Mark (Tabela 7). Por outro lado, no segundo experimento, novamente o híbrido Rochedo foi aquele com menor média, diferindo dos outros dois híbridos. De acordo com Louws et al. (2001), o grau de resistência induzida pelo ASM pode variar conforme a cultivar dentro de uma mesma espécie cultivada.

TABELA 7 - Valores médios de severidade da *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* em diferentes híbridos de meloeiro (*Cucumis melo*). Mossoró-RN, ESAM, 2004.

Híbridos	Nota ¹ (Experimentos)	
	I	II
AF- 646	3,42 b	3,58 a
Hy Mark	3,89 a	3,39 a
Rochedo	3,63 b	2,95 b

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

5 CONCLUSÕES

Nos experimentos de campo, a aplicação de acibenzolar – S - methyl foi eficiente no controle de *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* havendo menor proporção de número de frutos atacados nos talhões de cultivo de meloeiro que receberam a aplicação do produto;

A aplicação de acibenzolar – S – methyl resultou em aumento de produtividade t/ha nas fazendas São João, FM e Soagri, respectivamente tendo em vista o controle de *A. avenae* subsp. *citrulli*;

A aplicação de acibenzolar – S – methyl reduziu significativamente a espessura da polpa aos 0 dias nas fazendas São João, FM e Soagri mas não impediu a comercialização externa dos frutos;

A aplicação de acibenzolar – S – methyl aos 8, 13; 15 e 21 dias antes da inoculação de plantas de meloeiro cv. AF 646, Hy Mark e Rochedo com *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* não resultou em controle eficiente da mancha-aquosa em casa de vegetação;

Os cultivares de meloeiro AF 646, Hy Mark e Rochedo diferiram quanto à reação a severidade da mancha-aquosa sendo significativamente menor para o cultivar AF 646 e Rochedo no experimento I e Rochedo no experimento II.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. S. E. de. **Melão pós-colheita**. Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza, CE). Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Frutas do Brasil. 2000. 43p.

ASSIS, S. M. P.; MARIANO, L. .R. M.; SILVA-HANLIN, D. M. W.; DUARTE, V. Mancha-aquosa do melão causada por *Acidovorax avenae subsp. citrulli*, no estado do Rio Grande do Norte. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília - DF, v. 24, n.2, 1999 (Resumo).

BEAUVÉRIE J. Essais d'immunization des végétaux contre de maladies cryptogamiques. **CR Academic Science**, Paris, v. 133, p. 107-110, 1901.

BEAZORT, E. **Estatística Básica**. Lavras: UFLA, 2001. 89 p.

BEZERRA, A. C. O. de. **“Eficiência no controle da mancha-aquosa do melão”**: cv. **Frevo**. 2002. 23f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró- ESAM, Mossoró-RN, 2002.

BLEINROTH, E. W. Determinação do ponto de colheita. In: GONZAGA NETTO, A. **Melão para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**. Brasília: Embrapa SPI (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 6). 1994. 37p.

BRASIL, R. F.; PRAÇA, E. F.; MENEZES, J. B.; GRANGEIRO, L. C.; GOMES, J. J.; ALVESTRE, R. E. Qualidade do melão Hy Mark em cinco estádios de maturação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 2, p.165-169, mar. 1998.

CHESTER K.S. The problem of acquired physiological immunity in plants. **Quart Review Biology** , v. 8, p. 275-324, 1933.

ELLIS J, DODDS PAND PRYOR T. Structure, function and evolution of plant disease resistance genes. **Current Opinion Plant Biology**, v.3, p.278-284, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA Produção de Informação, 1999. 412 p.

FAO. FAOTAST **Agricultural statistics database** Rome: World Agricultural information Centre. Disponível em : < <http://apps.fao.org/lim500/nph-wrap.pl> > Acesso em: 20 mar. 2003.

FERREIRA, D. F. **Manual do SISVAR**. Lavras: UFLA. 1997. 105p.

GÄUMANN, E. Pflanzliche Infektionslehre. Basel, Birkhäuser Genoud T and Métraux JP (1999) Crosstalk in plant cell signaling: structure and function of the genetic network. **Trends Plant Science**, v. 4, n. 1. p. 503-507, 1996.

GILCHRIST D. G. Programmed cell death in plant disease: the purpose and promise of cellular suicid. **Annual Review Phytopatology**, St Paul, 36, p. 393-414, 1998.

GONÇALVES, F. C. das.; MENEZES, J. B.; ALVES, R. E.; Vida útil pós-colheita do melão 'Piel de Sapo' armazenado em condições ambiente. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 49-52, mar. 1996.

GRANGEIRO, L.C. **Densidade de plantio em híbridos de melão amarelo**. 1997. 48f. Dissertação (Mestrado em Agronomia Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM, Mossoró, RN. 1997.

GRANGEIRO, L. C.; FILHO, A. B. C.; BRAZ, L. T.; GONÇALVES, F. C. das. **Cultivo de melão amarelo**. Jaboticabal: [s.n], 2002. 30p.

GRANT, M.; MANSFIELD, J. Early events in host-pathogen interactions. **Current Opinion Plant Biology**, v.2, p. 312-319, 1999.

GUZZO, S. D. Expressão de genes associados à resistência sistêmica adquirida. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 30, n.1, p.184-186, 2004.

HAMMERSCHMIDT, R. Induced disease resistance: how do induced plants stop pathogens? **Physiological and Molecular Plant Pathology**, London, v. 55, p. 77-84, 1999.

HAMMERSCHMIDT, R.; MÉTRAUX, J. P.; VAN LOON, L. C. Inducing resistance: a summary of papers presented at the First International Symposium on Induced Resistance to Plant Diseases, Corfu, May 2000. **European Journal of Plant Pathology**, Netherlands, v.107, n.1-6, 2001.

HUANG, Y.; DEVERALL, B. J.; TANG, W. H.; WANG, W.; WU, F. W. Foliar application of acibenzolar-S-methyl and protection of postharvest rock melons and Hami melons from disease. **European Journal of Plant Pathology**, Netherlands, v. 106, p. 651-656, 2000.

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

KADER, A. A.; Fruit maturity, ripening and quality relationship. In: UNIVERSITY OF CALIFORNIA. **Perishables handling newsletter**, Davis, v. 2. n. 2, p.280. 1994.

KLEMENT, Z; RUDOLPH, K; SANTOS, D. C. **Methods in phyto bacteriology**: Akadémiai Kiadó, 1990, 568 p.

LAMB, C.; DIXON R. A. The oxidative burst in plant disease resistance. **Annual Review Plant Physiology**, St. Paul, v. 48, p.251-275. 1997.

LATIN, R. X. **Bacterial fruit blotch of Cucurbits**. St. Paul: Plant Healthy progress – USA, 1996. Disponível em: <www.planthealty.org/current/management/bacterialblotch/article.htm> Acesso em: 24 out. 2003.

LOUWS, F. J.; WILSON, M.; CAMPBELL, H. L.; CUPPELS, D. A.; JONES, J. B.; SHOEMACKER, P. B.; SAHIN, F.; MILLER, S. A.; Field control of bacterial spot and bacterial speck of tomato using a plant activador. **Plant Disease**, St. Paul: v. 85, p. 481-488, 2001.

MACAGNAN, D.; ROMERO, R. S.; MENDONÇA, H. L.; BARRETO, R. W.; Mancha – aquosa da melancia: Uma nova bacteriose no estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 35, 2002, Recife. **Resumos...** Recife: Revista Oficial da Sociedade Brasileira de Fitopatologia v. 27, Suplemento Agosto de 2002, palestras e resumos. 2002. p. 63.

MENEZES, J. B. **Qualidade pós-colheita de melão tipo Gália durante a maturação e o armazenamento**. 1996. 157f. (Doutorado em Agronomia: Ciência dos Alimentos)- Universidade Federal de Lavras. UFLA, Lavras. 1996.

MENEZES, J. B.; CHITARRA, M. I. F.; BICALHO, U. O. Caracterização do melão tipo Gália durante a maturação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 123- 127, mar. 1998.

MENEZES, J. B.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MAIA, C. E.; ANDRADE, G. G.; ALMEIDA, J. H. S.; VIANA, F. N. Características do melão para exportação. In: **Manual de melão para Exportação Procedimentos de Colheita e Pós-colheita**. 77 p. 2000.

MÉTRAUX, J. P. Systemic acquired resistance and salicylic acid: current state of knowledge. **European Journal of Plant Pathology**, Netherlands, v.107, n. 1, p.13-18, 2001.

NASCIMENTO, A. R.; MARIANO, R. L. R.; SILVA, E. I. Hospedeiros alternativos de *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 345-349 set. 2004.

NASCIMENTO, M. T. A.; SALES JÚNIOR, R. NUNES, G. H. S. ; AMARO FILHO, J.; MASCARENHAS, R. S.; PEREIRA, E. W. L. Eficácia de acibenzolar-s-methyl como indutor de resistência a fitopatógenos em meloeiro tipo pele de sapo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 36, 2003. Uberlândia. **Resumos...** Uberlândia: Revista Oficial da Sociedade Brasileira de Fitopatologia., v. 28, Suplemento Agosto de 2003, palestras e resumos. 2003. S339.

NEGREIROS, M. Z.; MEDEIROS, J. F.; SALES JÚNIOR, R.; MENEZES, J. B. Cultivo do melão no pólo agrícola Rio grande do Norte/Ceará. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, set. 2003.

OLIVEIRA, J. R.; MOURA, A.;B. Doenças causadas por bactérias em cucurbitáceas. **Informe Agropecuário**. v.17, n.182, p. 54-56, mar. 1995.

PEIXOTO, A. M. S. dos. *Acidovorax aveanae* subsp. *citrulli* o agente causal da mancha – aquosa do melão: levantamento da ocorrência nas principais propriedades do RN e CE, estudo da etiologia e determinação de métodos de inoculação. 2002. 27f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM, Mossoró – RN, 2002.

RANE, K. K.; LATIN, R. X. Bacterial fruit blotch of watermelon: Association of the pathogen with seed. **Plant Disease**, St. Paul, v.76, n.1, 509-512p. 1992.

RAY J. Les maladies cryptogamiques des végétaux. **Review Genetics Botany**. v.13, p.145-51. 1901.

RESENDE, M. L. V.; NOJOSA, G. B. A.; CAVALCANTI, L. S.; AGUILAR, M. A G.; SILVA, L. H. C. P.; PEREZ, J. O; ANDRADE, G. C. G.; CARVALHO, G. A.; CASTRO, R. M. Induction of resistance in cocoa against *Crinipellis pernicioso* and *Verticillium dahliae* by acibenzolar-S-methyl (ASM). **Plant Pathology**, Oxford, v. 51, n. 5, p. 621-628, 2002.

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. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, abr - jun, 2003.

ROMERO, A. M. KOUSIK, C. S.; RITCHIE, D. F. Resistance to bacterial spot in bell pepper induced by Acibenzolar-S-Methyl. **Plant Disease**, St. Paul, v. 85, n. 1, p. 189-194, 2001.

ROSS, A. F. Systemic effects of local lesion formation. In: BEEMSTER ABR and DIJKSTRA J (eds) **Viruses of plants North-Holland**. Publishing, Amsterdam. 1966. p. 127-150.

RUESS, W.; MÜLLER, K.; KNAUF- BENER, G.; KUNZ, W.; STATUS, T. **Plant activador CGA 245704: an innovative approach for disease control in cereals and tobacco**. Brighton Crop Protection Conference- Pestand Diseases. In Ciba's Contribution, 1996. p. 9.

SALES JÚNIOR, R.; MENEZES, J. B.; **Mapeamento das doenças fúngicas, bacterianas e viróticas do cultivo do melão no estado do Rio Grande do Norte**. 2001. 25f. (Relatório Técnico).

SALES JÚNIOR, R.; NUNES, G. H. S.; PEREIRA, E. W. L.; NASCIMENTO, I. J. B.; NASCIMENTO, M. T. A.; FREITAS, L. S.; AMARO FILHO, J. Controle da mancha-aquosa do melão mediante a utilização de acibenzolar-s-methyl. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 36, 2003. Uberlândia. **Resumos...** Uberlândia: Revista Oficial da Sociedade Brasileira de Fitopatologia, v. 28, Suplemento Agosto de 2003, palestras e resumos. 2003. S369.

SALES JÚNIOR, R.; NUNES, G. H. S.; PEREIRA, E. W. L.; NASCIMENTO, I. J. B.; NASCIMENTO, M. T. A.; FREITAS, L. S.; AMARO FILHO, J. Utilização de acibenzolar-s-methyl como indutor de resistência em meloeiro a *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 36, 2003. Uberlândia. **Resumos...** Uberlândia: Revista Oficial da Sociedade Brasileira de Fitopatologia. v. 28, Suplemento Agosto de 2003, palestras e resumos. 2003a. S369.

SCHAAD, N. W.; SOWELL, G.; GOTO, R. W.; COLWELL, R. R.; WEBB, R. E. *Pseudomonas pseudoalcalienes* subsp. *citrulli* subsp. nov. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v. 28, p. 117-125. 1978.

SILVA, E. de C.; SALES JÚNIOR, R.; MARACAJÁ, P. B.; SILVA, G. F. da S.; COSTA, F. M. da.; MARINHO, R. E. M. Utilização de indutor de resistência à

mancha aquosa em plantas de meloeiro. **Caatinga**, Mossoró, v. 15, n. ½, p. 39-42, dez, 2002.

SILVA, E. I.; MARIANO, R. L. R.; MICHEREFF, S. J.; JÚNIOR, R. S.; OLIVEIRA, I. S. Levantamento da incidência da mancha-aquosa do melão no Rio Grande do Norte e determinação do tamanho das amostras para quantificação da doença. **Summa Phytopatologica**, Jaboticabal, v. 29, p. 172-176, 2003.

SILVA, L. H. C. P.; RESENDE, M. L. V. Resistência Induzida em plantas contra patógenos. In: Silva, L. H. C. P.; Campos, J. R.; Nojosa, G. B. A. **Manejo integrado de doenças e pragas**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p. 221-240.

SILVA, L. H. C. P.; RESENDE, M. L. V.; SOUZA, C. M.; CAMPOS, J. R. Efeito do indutor de resistência Acibenzolar-S-Methyl na proteção contra *Xanthomonas vesicatoria*, *Oidium lycopersici* e *Septoria lycopersici* em tomateiro. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 29, p. 244-248, 2003.

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

SILVEIRA, E. B.; MARIANO, R. L. R.; MICHERREFF, S. I.; OLIVEIRA, S. M. A. Influência da temperatura, umidade, concentração de inóculo e idade do fruto no desenvolvimento da mancha - aquosa em melão. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, p. 034 – 038, 2004.

SILVEIRA, E. B.; MICHEREF, S. J.; MARIANO, R. L. R. Severidade da mancha-aquosa em meloeiro sob diferentes condições de molhamento foliar e concentração de inóculo de *Acidovorax aveane* subsp. *citrulli*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28, p. 171-175, 2003.

SYNGENTA. **Bion**: o ativador de plantas. São Paulo, 2001. 21 p.

UENO, B.; COUTO, M. E. O.; UESUGI, C. H. Ocorrência de mancha-aquosa em melão no estado do Rio Grande do Sul. Palestras e Resumos do XXXVI Congresso Brasileiro de Fitopatologia, **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28, ago. 2003. Suplemento.

VAN LOON L.C. Induced resistance in plants and role of patogénesis-related proteins. **European Journal Plant Pathology**, Netherlands, v. 103, p. 753-765, 1997.

VAVRINA, C. S.; ROBERTS, P. D.; KOKALISBURELLE, N. **Growth enhancement and Systemic Acquiride Resistance on the production of seepage-irrigated cantaloupe.** Disponível em: <http://www.Imok.ufl.edu/veghort/does/sar_final_cantaloupe.pdf> Acesso em: 15 dez. 2003.

VIANA, F.M.P.; SANTOS, A.A. dos.; CARDOSO, J.E.; FREIRE, F. das C. O.; LOPES, C.A. Ocorrência de mancha-aquosa em melão no estado do Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 35., 2002, Recife. **Resumos...** Recife: Revista oficial da Sociedade brasileira de Fitopatologia. v.27, Suplemento Agosto de 2002, palestras e resumos. 1997.p.2316.

WEI, W.; WEHUA, T., YONG, H., YAZHEN, L. **Investigation and biological control of postharvest diseases of muskmelon.** Disponível em: www.aciar.gov.au/publications/proceedings/100/posterfruits. Acesso em; 15 dez. 2003.

WILLEMS, A.; GOOR, M.; THIELEMANS, S.; GILLIS, M.; KERSTERS, K. & DE LEY, J. Transfer of several phytopathogenic *Pseudomonas* species to *Acidovorax* as *Acidovorax avenae* subsp. *avenae* subsp. nov., comb. nov., *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae*, and *Acidovorax konjaci*. **International Journal Systematic of Bacteriology**. v. 42, p. 107-119.1992.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)