

# Severidade da Mancha-aquosa em Meloeiro sob Diferentes Condições de Molhamento Foliar e Concentração de Inóculo de *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*\*

Elineide B. Silveira<sup>1</sup>, Sami J. Michereff<sup>2\*\*</sup> & Rosa L. R. Mariano<sup>2\*\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biologia, Área de Microbiologia, e-mail: elineidebs@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Departamento de Agronomia, Área de Fitossanidade; Universidade Federal Rural de Pernambuco, CEP 52171-900, Recife, PE

(Aceito para publicação em 18/02/2003)

Autor para correspondência: Elineide B. Silveira

SILVEIRA, E.B., MICHEREFF, S.J. & MARIANO, R.L.R. Severidade da mancha-aquosa em meloeiro sob diferentes condições de molhamento foliar e concentração de inóculo de *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*. Fitopatologia Brasileira 28:171-175. 2003.

## RESUMO

Avaliou-se a severidade da mancha-aquosa em meloeiro (*Cucumis melo*) em diferentes intervalos de molhamento foliar (0, 6, 12, 24 e 48 h) e do início do período de molhamento foliar (0, 6, 12, 24 e 48 h após inoculação), e diferentes concentrações de inóculo de *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* ( $3,4 \times 10^1$  a  $3,4 \times 10^7$  UFC.ml<sup>-1</sup>). Foram utilizados três isolados do patógeno e os híbridos de meloeiro tipo Amarelo, AF-646 e AF-682. As folhas das plantas com 20 dias foram pulverizadas com a suspensão bacteriana e mantidas em casa de vegetação, sendo determinados período de incubação, taxa de progresso da doença, índice de doença e área abaixo da curva de progresso da doença. As equações de regressão para as variáveis analisadas foram melhores ajustadas pelos modelos quadráticos ou logarítmicos. O período de incubação variou de 1,3 a 2,7 dias e foi maior nas plantas sem molhamento foliar. O índice de doença e a

área abaixo da curva de progresso da doença aumentaram com a elevação da duração do molhamento foliar. Mesmo na ausência do molhamento foliar ocorreram sintomas da mancha-aquosa com índice de doença e área abaixo da curva de progresso da doença de 43,4% e 8,9, respectivamente. O início do período de molhamento foliar às 48 h elevou significativamente ( $P \leq 0,05$ ) o período de incubação e a taxa de progresso da doença em relação aos demais períodos. 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* subsp. *citrulli*, atingindo os valores máximos de 4,4 unidades de infecção/dia, 74% e 19, respectivamente, na concentração  $3,4 \times 10^7$  UFC.ml<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave adicionais:** *Cucumis melo*, epidemiologia, bacteriose, Nordeste do Brasil.

## ABSTRACT

**Severity of melon fruit blotch under different conditions of leaf wetness and inoculum concentrations of *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli***

The severity of melon (*Cucumis melo*) fruit blotch was evaluated at different intervals of the leaf wetness period (0, 6, 12, 24 and 48 h) from the time the leaf wetness period began (0, 6, 12, 24 and 48 h after inoculation), and at different inoculum concentrations of *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* ( $3.4 \times 10^1$  to  $3.4 \times 10^7$  CFU.ml<sup>-1</sup>). Three pathogen strains and the yellow hybrids AF-646 and AF-682 were utilized. Leaves of 20-day old plants were atomized with bacterial suspension and placed in the greenhouse for determining incubation period, disease progress rate, disease index and area under the disease progress curve. The regression

equations for the analyzed variables were better adjusted by the quadratic or logarithmic patterns. The incubation period ranged from 1.3 to 2.7 days and was greater in plants without leaf wetness. The disease index and area under the disease progress curve increased as the leaf wetness period elevated. Even in the absence of leaf wetness, disease symptoms were observed rating respectively 43.4% and 8.9 for disease index and area under the disease progress curve. The beginning of the leaf wetness period at 48 h significantly elevated ( $P \leq 0,05$ ) the incubation period and disease progress rate in relation to the other periods. The disease progress rate, disease index and area under the disease progress curve increased as the inoculum concentration increased reaching maximum values of 4.4 infection units/day, 74% and 19, respectively at  $3.4 \times 10^7$  CFU ml<sup>-1</sup>.

## INTRODUÇÃO

Em 1997, a mancha-aquosa, causada pela bactéria *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* (Schaad *et al.*) Willems *et al.*, foi observada pela primeira vez em campos comerciais

de meloeiro (*Cucumis melo* L.) no Estado do Rio Grande do Norte, causando lesões em frutos (Assis *et al.*, 1999). Atualmente, essa doença ocorre nas zonas produtoras deste Estado de forma epidêmica, com perdas na produção de até 100% (Sales Júnior & Menezes, 2001). A mancha-aquosa em meloeiro também foi assinalada nos Estados Unidos da América (Isakeit *et al.*, 1997) e na Austrália (O'Brien & Martin, 1999). A bactéria é transmitida por sementes e a doença pode ter sido introduzida no Brasil inadvertidamente

\* Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor. Universidade Federal Rural de Pernambuco. (2002)

\*\* Bolsista do CNPq

pela importação de sementes infetadas (Assis *et al.*, 1999).

Os sintomas da mancha-aquosa ocorrem em plântulas, folhas e frutos, sendo mais comuns e facilmente visualizados nos frutos (Santos & Viana, 2000). Mesmo quando a infecção na folha tem pouco ou nenhum efeito sobre o desenvolvimento da planta, ela serve como importante reservatório da bactéria para infecção nos frutos (Isakeit, 1999).

Em cultivos tropicais e subtropicais, a temperatura tem um papel regulatório, modulando o progresso da doença, já que temperaturas limitantes aos fitopatógenos raramente ocorrem nos trópicos. Nessas condições, a presença da umidade e, especialmente, do molhamento foliar, determina o surgimento de epidemias (Martins & Amorim, 1999). A umidade, medida em termos de quantidade e duração, é essencial para que haja infecção pela maioria dos fungos e bactérias fitopatogênicos (Silva *et al.*, 2001). Para *A. avenae* subsp. *citrulli*, alta umidade é requerida para a colonização de folhas e frutos (O'Brien & Martin, 1999), que juntamente com temperatura elevada, favorece o progresso da doença (Latin, 1996).

Apesar da importância da mancha-aquosa, pesquisas sobre a epidemiologia da doença em meloeiro não existem no Brasil e são escassas mundialmente. Este trabalho teve como objetivo estudar a influência da duração e do início do período de molhamento foliar, bem como da concentração do inóculo de *A. avenae* subsp. *citrulli* na severidade da mancha-aquosa em meloeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os isolados Aac1.50, Aac1.72 e Aac 1.39 de *A. avenae* subsp. *citrulli* e sementes comerciais de meloeiro tipo Amarelo, híbridos AF-646 e AF-682, foram utilizados em todos os experimentos.

### Influência da duração do período de molhamento foliar na severidade da mancha-aquosa em meloeiro

Meloeiros com 20 dias de idade, cultivados em copos plásticos de 250 ml contendo substrato Plantmax®, foram pulverizados até o escorrimento com a suspensão de *A. avenae* subsp. *citrulli* contendo Tween 20 (0,005%), ajustada à concentração de  $3,4 \times 10^7$  UFC.ml<sup>-1</sup>, conforme equação previamente estabelecida. As plantas foram submetidas à câmara úmida constituída por saco plástico transparente previamente umedecido, por 48 h antes da inoculação, e após a inoculação aos períodos de molhamento de 0, 6, 12, 24 e 48 h. Os diferentes períodos de molhamento foliar foram realizados com a retirada da câmara úmida após cada tempo desejado. O período zero de molhamento correspondeu à ausência da câmara úmida após a inoculação. As plantas foram mantidas em condições de casa de vegetação (temperatura de  $30 \pm 3$  °C e umidade relativa do ar de  $81 \pm 2,5\%$ ), durante todo o ensaio. A irrigação foi efetuada pela deposição de água nos recipientes plásticos colocados na base dos copos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial, representado por três isolados do patógeno,

dois híbridos de meloeiro e cinco períodos de molhamento foliar, com cinco repetições, sendo cada repetição constituída por duas folhas da planta. As avaliações foram realizadas diariamente, até oito dias após inoculação, determinando-se os seguintes componentes da doença: a) período de incubação (PI), calculado pelo número de dias entre a inoculação e o surgimento dos sintomas da doença; b) índice de doença (IDO), aos oito dias após a inoculação, calculado de acordo com McKinney (1923) pela fórmula  $IDO = \Sigma (\text{grau da escala} \times \text{frequência}) \times 100/n^{\circ}$  total de unidades  $\times$  grau máximo da escala, utilizando-se os dados de severidade da doença, estimada com o auxílio de uma escala de notas de 0 a 6, adaptada da escala diagramática para determinação da severidade da mancha zonada do pepino (*Cucumis sativus* L.) causada por *Leandria momordicae* Rangel. (Azevedo, 1998), onde 0 = sem sintomas, 1 = 1 a 5%, 2 = 6 a 12%, 3 = 13 a 37%, 4 = 38 a 62%, 5 = 63 a 87% e 6 = 88 a 100% de área foliar infetada; c) área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), calculada pela expressão:  $AACPD = \Sigma (y_i + y_{i+1})/2 \cdot d_{ii}$ , onde  $y_i$  e  $y_{i+1}$  são os valores de severidade observados em duas avaliações consecutivas e  $d_{ii}$  o intervalo entre as avaliações (Shaner & Finney, 1977) e; d) taxa de progresso da doença (TPD), estimada pelo parâmetro b da equação de regressão linear simples, tendo a proporção da severidade diária da doença (y) (dados originais) como variável dependente e o tempo em dias após a inoculação (x) como variável independente (Campbell & Madden, 1990).

### Influência do início do período de molhamento foliar na severidade da mancha-aquosa em meloeiro

Os meloeiros foram submetidos ao pré-tratamento em câmara úmida por 48 h e inoculados de acordo com o método descrito anteriormente. O molhamento foliar teve início 0, 6, 12, 24 e 48 h após a inoculação, sendo que as plantas permaneceram nas câmaras úmidas por 48 h. O delineamento experimental foi o mesmo descrito anteriormente. Os mesmos componentes da doença citados anteriormente foram avaliados.

### Influência da concentração do inóculo de *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* na severidade da mancha-aquosa em meloeiro

Os meloeiros foram inoculados com os isolados de *A. avenae* subsp. *citrulli*, nas concentrações de 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<sup>-1</sup>, sendo mantidos em câmara úmida por 48 h antes e após a inoculação, seguindo-se o método descrito anteriormente. O delineamento experimental foi o mesmo descrito anteriormente. Os mesmos componentes da doença citados anteriormente foram avaliados.

### Análises estatísticas

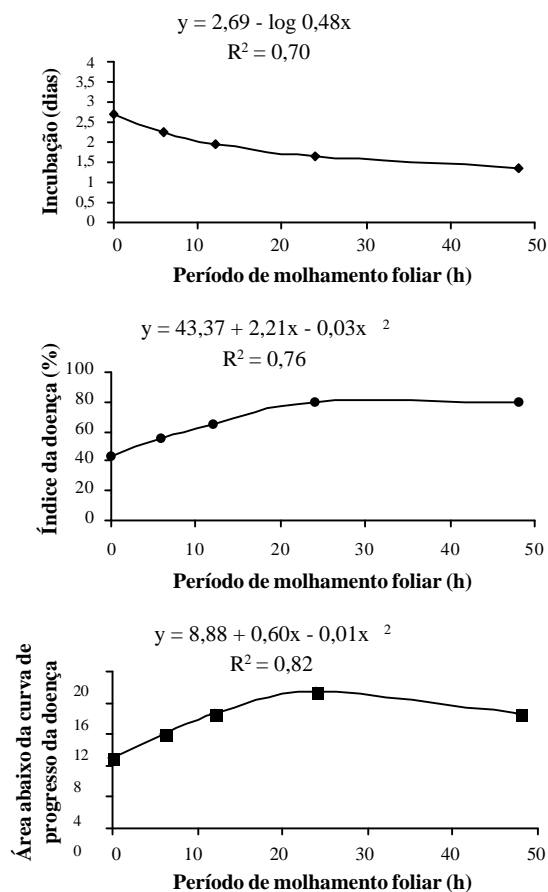
Os dados dos experimentos foram submetidos à análise de regressão linear e não-linear, visando selecionar os modelos que propiciassem os melhores ajustes às curvas de severidade da mancha-aquosa, com base no coeficiente de determinação

( $R^2$ ) e no quadrado médio do resíduo (QMR), com auxílio do programa SAS User'S guide: statistics, Version 8 (SAS Intitute Inc., Cary, USA, 1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada influência significativa ( $P \leq 0,05$ ) dos isolados de *A. avenae* subsp. *citrulli* e dos híbridos de meloeiro na severidade da mancha-aquosa, motivo pelo qual foram analisados conjuntamente. As interações entre isolados, híbridos e molhamento foliar ou concentração de inóculo do patógeno também não foram significativas. Assim, são apresentados apenas os dados da influência da duração do molhamento foliar, do início do período de molhamento e da concentração de inóculo na severidade da mancha-aquosa em meloeiro.

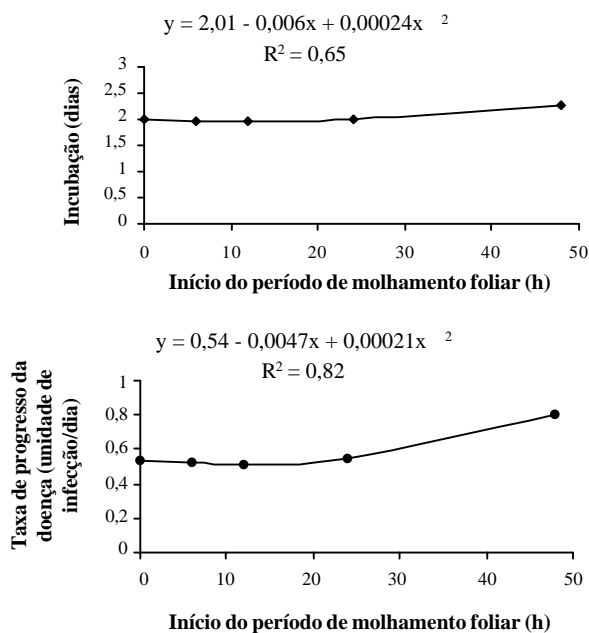
Dos três modelos matemáticos testados (linear, logarítmico e quadrático), os que apresentaram melhores ajustes para duração do período de molhamento foliar foram o logarítmico para PI e o quadrático para IDO e AACPD (Figura 1). A duração do período de molhamento foliar não influenciou significativamente ( $P \leq 0,05$ ) a TPD. O PI da doença variou de 1,3 a 2,7 dias, sendo maior nas plantas sem molhamento foliar e correlacionando-se com uma menor severidade da doença avaliada pelo IDO e AACPD. O IDO aumentou com o prolongamento do molhamento foliar, sendo o maior índice (80,3%) obtido com 48 h. A AACPD aumentou com a duração do período de molhamento, até 24 h, a partir do qual começou a declinar. Segundo Godoy *et al.* (1999), a resposta da duração do período de molhamento na severidade de doenças normalmente é descrita por modelos não-lineares que assumem as premissas básicas de que a severidade aumenta com a duração do período de molhamento e tende a um limite superior quando o período de molhamento é prolongado. Mesmo na ausência de molhamento verificaram-se sintomas da mancha-aquosa com valores de IDO e AACPD de 43,4 e 8,9%, respectivamente, indicando que a infecção pode ocorrer sem a presença de água livre na superfície das folhas de meloeiro. É possível que *A. avenae* subsp. *avenae*, aplicada em alta concentração e em plantas submetidas ao pré-tratamento em câmara úmida, tenha penetrado através das aberturas naturais, principalmente estômatos e, uma vez no interior da folha, iniciado o processo de infecção. Além disto, a umidade relativa do ar de  $81 \pm 2,5\%$  na casa de vegetação parece ter sido favorável à doença. O aumento da IDO e AACPD, com a elevação da duração do período de molhamento foliar, confirma a hipótese de que, apesar de não ser essencial, a água livre é um fator que favorece o aumento da severidade da doença. Segundo Latin (1996), infecções bem sucedidas de *A. avenae* subsp. *citrulli* em melão podem ocorrer com período de 30 min de umidade na folha à temperatura de 26 °C. Na Austrália, a umidade foi relatada como importante fator para o desenvolvimento de epidemias da mancha-aquosa em melancia [*Citrulus lanatus* (Thumb.) Matsumi & Nakai]. Durante os anos de 1996 e 1997, não houve início de epidemia quando plântulas de meloeiro



**FIG. 1** - Período de incubação, área abaixo da curva de progresso da doença e severidade da mancha-aquosa em meloeiros (*Cucumis melo*) com 20 dias, inoculados artificialmente com *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, em condições de casa de vegetação, sob diferentes períodos de molhamento foliar.

infetadas, provenientes de viveiros ao Norte de Queensland, foram transplantadas para o campo em época seca. Porém, em 1998, as condições de umidade favoreceram a infecção causando perdas substanciais (O'Brien & Martin, 1999). Apesar dos resultados demonstrarem a capacidade de *A. avenae* subsp. *citrulli* causar infecção, mesmo na ausência ou após curto período de molhamento, este fator é muito importante na previsão de epidemias da mancha-aquosa.

O início do período de molhamento foliar influenciou significativamente ( $P \leq 0,05$ ) apenas as variáveis PI e TPD, sendo o modelo quadrático o que apresentou melhor ajuste das equações, com coeficientes de determinação ( $R^2$ ) de 65 e 82%, respectivamente (Figura 2). O PI manteve-se praticamente constante (2,0 dias) nos períodos de 0 a 24 h, sendo o maior valor (2,3 dias) verificado nas plantas submetidas a molhamento foliar 48 h após inoculação, embora nesta condição a doença tenha progredido mais rapidamente, com TPD de 0,8 unidades de infecção/dia. O início do período de molhamento foliar não influenciou significativamente ( $P \leq 0,05$ ) o IDO e a AACPD. Esses resultados indicam que após a chegada do inóculo na superfície foliar, na ausência



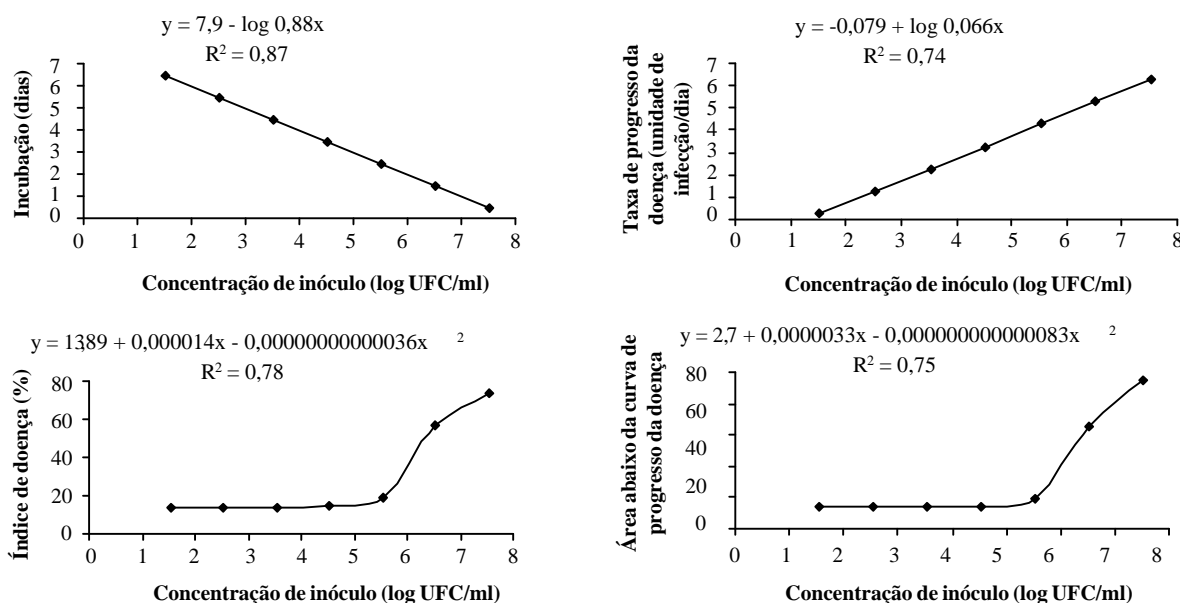
**FIG. 2** - Período de incubação e taxa de progresso da mancha-aquosa em meloeiros (*Cucumis melo*) com 20 dias, inoculados artificialmente com *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, em condições de casa de vegetação, iniciando o molhamento foliar em diferentes momentos após a inoculação.

de molhamento foliar, a população bacteriana inicia a infecção, como observado no primeiro experimento, com lesões incipientes e pouco visíveis embora homoganeamente distribuídas no limbo foliar. Com a elevação da umidade, a infecção torna-se generalizada e as lesões progridem rapi-

damente, coalescendo e formando grandes áreas necrosadas. Isto foi demonstrado pelo aumento da TPD. No campo, estando o inóculo na superfície da folha, chuvas ou mesmo irrigações por aspersão proporcionarão condições favoráveis ao aumento da infecção. Embora não perceptível, é provável que no Rio Grande do Norte a mancha-aquosa esteja no campo durante todos os meses de plantio. Contudo, maior incidência e severidade da doença ocorrem após as chuvas. Nos Estados Unidos da América, a severidade da mancha-aquosa em melancia está associada à temperatura e umidade elevadas, comuns nas áreas de produção de frutos e mudas (Latin, 1996).

Outro aspecto importante do molhamento foliar, mas que não foi objeto do presente estudo, é a sua atuação na disseminação do patógeno. Segundo O'Brien & Martin (1999), a disseminação secundária no viveiro ou campo ocorre a partir de folhas infectadas pela chuva ou irrigação por aspersão. A bactéria pode disseminar-se rapidamente, sendo que poucos sítios de infecção primária podem resultar em 100% de infecção nos frutos na época da colheita (Hopkins *et al.*, 1992). No Rio Grande do Norte a irrigação por gotejamento é um fator que não favorece a umidade foliar sendo, portanto, uma prática recomendável no manejo da doença.

A análise de regressão indicou uma influência significativa ( $P \leq 0,05$ ) da concentração do inóculo de *A. avenae* subsp. *citrulli* nas variáveis analisadas (Figura 3). Dos modelos testados, o modelo logarítmico proporcionou um bom ajuste para PI e TPD, com coeficientes de determinação ( $R^2$ ) de 87 e 74%, respectivamente, e o quadrático para as variáveis IDO ( $R^2 = 78\%$ ) e AACPD ( $R^2 = 75\%$ ). Verificou-se um decréscimo do PI e aumento da TPD com o incremento da concentração de inóculo. Contudo, o IDO e a AACPD



**FIG. 3** - Período de incubação, taxa de progresso da doença, área abaixo da curva de progresso da doença e severidade da mancha-aquosa em meloeiros (*Cucumis melo*) com 20 dias, inoculados artificialmente com diferentes concentrações de *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, em condições de casa de vegetação

mantiveram-se praticamente constantes até a concentração  $3,4 \times 10^5$  UFC.ml<sup>-1</sup>, atingindo valores máximos de 74% e 19, respectivamente na concentração  $3,4 \times 10^7$  UFC.ml<sup>-1</sup>. Até mesmo a concentração de inóculo de  $3,4 \times 10^1$  UFC.ml<sup>-1</sup> foi suficiente para promover infecção, com IDO e AACPD de 13,9% e 2,7, respectivamente. Isto indica, provavelmente, a elevada viabilidade das células de *A. avenae* subsp. *citrulli* e que as condições de temperatura ( $30 \pm 3$  °C) e umidade relativa ( $81 \pm 2,5$  °C) da casa de vegetação foram favoráveis à infecção. Pelos dados obtidos, considera-se que a concentração de inóculo de  $3,4 \times 10^6$  UFC.ml<sup>-1</sup> é a mais indicada para inoculação de meloeiros visando estudos de alternativas para controle da doença.

A severidade da mancha-aquosa aumentou em função da concentração de inóculo, ressaltando a importância do controle da bactéria nas fontes de inóculo para infecções nas folhas, tais como hospedeiras voluntárias, hospedeiras alternativas e sementes, em adição às folhas de meloeiro infetadas que servem como reservatório da bactéria para infecção nos frutos (Isakeit, 1999). Isto referenda a recomendação de proteção da planta através de aplicações quinzenais ou semanais com fungicidas cúpricos, iniciando-se na floração ou antes e se prolongando até a maturação (Walcott *et al.*, 2001), quando aumentam as barreiras morfológicas à penetração do patógeno (Giles Frankle *et al.*, 1993).

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, S.M.P., MARIANO, R.L.R., 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* 24:191. 1999. (Resumo)

AZEVEDO, J.L. Genética de Microrganismos. Goiânia. Editora da UFG. 1998.

CAMPBELL, C.L. & MADDEN, L.V. Introduction to Plant Disease Epidemiology. New York. John Wiley & Sons. 1990.

GILES FRANKLE, W., HOPKINS, D.L. & STALL, R.E. Ingress of watermelon fruit blotch bacterium into fruit. *Plant Disease* 77:1090-

1092. 1993.

GODOY, C.V., AMORIM, L. & BERGAMIN FILHO, A. Influência da duração do período do molhamento foliar e da temperatura no desenvolvimento da ferrugem do milho causada por *Puccinia polysora*. *Fitopatologia Brasileira* 24:160-165. 1999.

HOPKINS, D.L., KUCHARREK, T., GAY, D., GITAITIS, R., COOK, W. & WEINATH, A. Bacterial fruit blotch of watermelon. Florida. American Sunmelon. Bulletin. 1992.

ISAKEIT, T. Bacterial fruit blotch in watermelon. Texas: The Agricultural Extension Service - USA, 1999. Disponível em: <<http://www.cygnus.tamu.edu/extlabn/vegetables/Watermelon/wmelon.htm>>. Acesso em: 22 dez. 2000.

ISAKEIT, T., BLACK, M.C., BARNES, L.W. & JONES, J.B. First report of infection of honeydew with *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*. *Plant Disease* 81:694. 1997.

LATIN, R.X. Bacterial fruit blotch of cucurbits. St. Paul: Plant Health Progress-USA, 1996. Disponível em: <<http://www.planthealthprogress.org/current/management/bacterialblotch/article.htm>>. Acesso em: 23 dez. 2001.

MARTINS, M.C. & AMORIM, L. Efeito do período de molhamento foliar em componentes monocíclicos da ferrugem do pessegueiro. *Fitopatologia Brasileira* 24:552-555. 1999.

McKINNEY, R.H. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helminthosporium sativum*. *Journal of Agricultural Research* 26:195-218. 1923.

O'BRIEN, R.G. & MARTIN, A.L. Bacterial blotch of melons caused by strains of *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 39:479-485. 1999.

SALES JÚNIOR, R. & MENEZES, J.B. Mapeamento das doenças fúngicas, bacterianas e viróticas do cultivo do melão no Estado do RN. Mossoró. Escola Superior de Agricultura de Mossoró. Relatório Técnico. 2001.

SANTOS, A.A. & VIANA, F.M. Mancha-aquosa do melão. Fortaleza. EMBRAPA-SPI. 2000.

SHANER, G. & FINNEY, R.E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in knox wheat. *Phytopathology* 67:1051-1056. 1977.

SILVA, S.R., RIOS, G.P. & SILVA, S.C. Influência da resistência e do período de molhamento na infecção e desenvolvimento de lesões de ferrugem no feijoeiro. *Fitopatologia Brasileira* 26:726-731. 2001.

WALCOTT, R.R., LANGSTON, D., GITAITIS, R., GAY, D., HOPKINS, D., KUCHARREK, T., LATIN, R., EGEL, D., COOK, K., KEINATH, A. & LOVIC, B. Guidelines for managing bacterial fruit blotch disease. Georgia, 2001. Disponível em: <<http://www.stalals.com/flyer.htm>> Acesso em: 20 dez. 2001.