

## **AÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS *IN VITRO* E *IN VIVO* SOBRE *Clavibacter michiganensis* SUBSP. *michiganensis*, AGENTE CAUSAL DO CANCRO BACTERIANO DO TOMATEIRO**

Gustavo de Faria Theodoro<sup>1,2\*</sup>; Antonio Carlos Maringoni<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Depto. de Produção Vegetal - FCA/UNESP, C.P. 237 - CEP: 18603-970 - Botucatu, SP.

<sup>2</sup>Bolsista FAPESP.

<sup>3</sup>Bolsista CNPq.

\*Autor correspondente <theodorof@uol.com.br>

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar a sensibilidade *in vitro* e *in vivo* de um isolado de *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Cmm) aos produtos cloridrato de kasugamicina, fulusulfamida e oxitetraciclina. Para o teste *in vitro*, foram avaliados os halos de inibição formados ao redor de discos de papel de filtro umedecidos com os produtos, nas concentrações de 0, 1, 10, 100 e 1000 µg mL<sup>-1</sup>, 24 h após a instalação do ensaio. Quanto à avaliação dos produtos *in vivo*, dois ensaios foram instalados sob condições de casa-de-vegetação, com plantas de tomateiro cultivar Ângela Hiper, através da inoculação das plantas por dois métodos: pulverização foliar e ferimento no caule. Nos dois ensaios, as plantas foram pulverizadas com os produtos cloridrato de kasugamicina a 0,06 mL L<sup>-1</sup>, fulusulfamida a 0,025, 0,05 e 0,075 mL L<sup>-1</sup> e oxitetraciclina a 0,40 g L<sup>-1</sup>, duas vezes antes e duas vezes após a inoculação, em intervalos médios de 5-7 dias. Foram avaliados a incidência de folíolos doentes (inoculação foliar) e a severidade dos sintomas nas plantas inoculadas por ferimento no caule. Verificou-se que o isolado de Cmm foi sensível *in vitro* ao cloridrato de kasugamicina, ao fulusulfamida e à oxitetraciclina, respectivamente a partir das concentrações de 1000, 100 e 10 µg mL<sup>-1</sup>. Com relação aos ensaios *in vivo*, apenas oxitetraciclina propiciou menor incidência de folíolos doentes nas plantas inoculadas através de pulverização foliar; nenhum produto teve êxito em controlar a doença nas plantas inoculadas por ferimento no caule. O fulusulfamida, em todas as concentrações, foi fitotóxico aos folíolos das plantas de tomateiro.

Palavras-chave: tomate, doença, controle químico

### ***IN VITRO* AND *IN VIVO* ACTION OF CHEMICALS ON *Clavibacter michiganensis* SUBSP. *michiganensis*, CAUSAL AGENT OF THE BACTERIAL CANKER OF TOMATO**

**ABSTRACT:** An experiment was carried out to evaluate the *in vivo* and *in vitro* sensibility of a *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* isolate (Cmm) to the products kasugamicyn chloridrate, fulusulfamide and oxytetracycline. In the *in vitro* tests, the inhibition formed around the discs of filter papers soaked with the chemicals was evaluated, for concentrations of 0, 1, 10, 100 and 1000 µg mL<sup>-1</sup>, 24 h after the installation of the experiment. In the *in vivo* evaluation, two experiments were installed under greenhouse conditions, with tomato plants cv. Ângela Hiper and two methods of inoculation: leaf spray and stem injury. In both experiments, the plants were sprayed with 0.06 mL L<sup>-1</sup> of kasugamicyn chloridrate, 0.025, 0.05 and 0.075 mL L<sup>-1</sup> of fulusulfamide and 0.40 g L<sup>-1</sup> of oxytetracycline, twice before and twice after the inoculations, at intervals of 5 to 7 days. The incidence of diseased leaves (inoculation by leaf spray) and the severity of the symptoms in the plants inoculated by stem injury was evaluated. The Cmm isolate was *in vitro* sensitive to kasugamicyn chloridrate, fulusulfamide and oxytetracycline in the respective concentrations of 1000, 100 and 10 µg mL<sup>-1</sup>. Only the oxytetracycline promoted a lower incidence of diseased leaves in the plants inoculated by leaf spray. None of the chemicals had success in the disease control (inoculation by stem injury). The fulusulfamide, in all concentrations, was toxic to the leaves of tomato plants.

Key words: tomato, disease, chemical control

### **INTRODUÇÃO**

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é uma das hortaliças mais importantes no Brasil, considerando-se seus aspectos socio-econômicos (Lopes & Stripari, 1998). Historicamente, o Brasil ocupa uma posição destacada entre os dez maiores países produtores de tomate no mundo, juntamente com a China, os Estados Unidos, a Turquia, o Egito, a Itália, a Índia, o Irã e a Espanha. Também é responsável por uma das

maiores áreas cultivadas, com cerca de 60 mil hectares. A região Sudeste é responsável pela maior produção brasileira de tomate para mesa e indústria, seguido pela região Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Norte. Na região Sudeste, o Estado de São Paulo é líder na produção de tomate, seguido pelo Estado de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo. A produção brasileira de tomate em 1998 foi estimada em cerca de 2,6 milhões de toneladas, em uma área de 59,8 mil hectares (FNP Consultoria e Comércio, 1999).

Dentro dos fatores que limitam a produtividade do tomateiro em qualquer região produtora do mundo, destacam-se as doenças, que estão intimamente relacionadas ao nível de resistência genética da cultivar e ao manejo empregado na cultura (Kurozawa & Pavan, 1997).

O cancro bacteriano do tomateiro, causado por *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith) Davis et al., é uma doença que ocorre com maior frequência em tomateiro com hábito de crescimento indeterminado (cultura estaqueada) do que em tomateiros com crescimento determinado (cultura de tomate rasteiro). No Brasil, foi inicialmente relatada em 1957 ocorrendo no Estado de São Paulo e hoje se encontra disseminada em todo território nacional, podendo provocar perdas de 30 a 50 % da produção, em condições ambientais favoráveis, em lavouras da região Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Lopes & Santos, 1994; Moura & Oliveira, 1996; Reis & Mariano, 1994).

A sintomatologia geralmente manifestada em tomateiros com infecção localizada é o encharcamento seguido de necrose, a queima das folhas, que se inicia normalmente pelas bordas, cancrios de 1 a 2 mm de diâmetro de centro suberoso, manchas marrom-claras no pedúnculo. Os frutos apresentam lesões circulares, brancas, de 1 a 3 mm de diâmetro, que se rompem formando um tecido suberificado no centro com um halo esbranquiçado. Este sintoma é conhecido como "olho-de-passarinho". Com a infecção sistêmica, pode ocorrer murcha em somente um lado da planta ou nos folíolos em um lado da folha, as formações de cancrios no caule e descoloração vascular (Lopes & Quezado-Soares, 1997; Jones et al., 1991; Kurozawa & Pavan, 1997).

A penetração da bactéria no tomateiro ocorre através de aberturas naturais, pêlos radiculares e de ferimentos, sendo que a colonização localizada é favorecida por épocas chuvosas (Kurozawa & Pavan, 1997; Moura & Oliveira, 1996).

A disseminação da bactéria a longas distâncias ocorre através de sementes contaminadas e caixas de colheita, enquanto que a curtas distâncias, pela ação das chuvas, água de irrigação e principalmente nos tratamentos culturais do tomateiro, como a desbrota, a capina, a amarração, o desbaste, em estacas de tutoramento infectadas e outras operações (Moura & Oliveira, 1996; Lopes & Quezado-Soares, 1997; Jones et al., 1991). Conforme Chang et al. (1991), a ocorrência de 0,01 a 0,05% de sementes contaminadas é capaz de iniciar uma epidemia em uma lavoura de tomate devido aos tratamentos culturais usualmente empregados.

*C. michiganensis* subsp. *michiganensis* (Cmm) é capaz de colonizar mudas de tomateiros sem promover a manifestação dos sintomas da doença. Esta observação tornou a fase de produção de mudas de tomateiro mais cautelosa, pois a disseminação do patógeno através do transplante destas mudas sem sintomas nos campos de produção pode se tornar crítica (Gitaitis et al., 1991; Gitaitis et al., 1992).

Para o controle do cancro bacteriano do tomateiro são recomendadas várias práticas culturais, como o plantio de mudas sadias, o uso de cultivares resistentes, evitar irrigação por aspersão em excesso, escolher solos com boa drenagem, eliminar restos culturais, fazer rotação de culturas com gramíneas por pelo menos um ano, tratar estacas de tutoramento, mourões, bandejas de semeadura e arames e realizar tratamento de sementes (Fatmi et al., 1991; Gleason et al., 1993; Lopes & Santos, 1994; Kurozawa & Pavan, 1997; Quezado-Soares & Lopes, 1994).

O controle químico do cancro bacteriano deve ser empregado em associação com as outras formas de controle. Para tanto, recomendam-se aplicações preventivas de produtos cúpricos ou antibióticos (Lopes & Quezado-Soares, 1997; Kimati et al., 1997; Andrei, 1996; Kurozawa & Pavan, 1997).

Kurozawa (1982) verificou variação na sensibilidade de diversos isolados de Cmm, *in vitro*, a 11 antibióticos em diferentes concentrações. Verificou-se a sensibilidade dos isolados a aureomicina, oxitetraciclina, cloranfenicol, sódio omadine, sulfato de estreptomicina + oxitetraciclina, cefalotina, gentamicina, sulfato de kanamicina e ampicilina. Aproximadamente 50% dos isolados analisados apresentou resistência a 300 µg mL<sup>-1</sup> de sulfato de estreptomicina. Azevedo (1973) relatou a existência de resistência monogênica de Cmm ao sulfato de estreptomicina, recomendando a alternância de antibióticos no controle do cancro bacteriano do tomateiro.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a ação dos produtos cloridrato de kasugamicina, fulusulfamide e oxitetraciclina em diferentes concentrações *in vitro* e *in vivo* sobre um isolado patogênico de Cmm.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Sensibilidade *in vitro* de produtos químicos sobre *C. michiganensis* subsp. *michiganensis*

Foi avaliada a ação dos produtos fulusulfamide, cloridrato de kasugamicina e oxitetraciclina, *in vitro*, nas concentrações de 0, 1, 10, 100 e 1000 µg mL<sup>-1</sup> sobre o isolado To-134 de Cmm.

Empregou-se o método da deposição de discos de papel de filtro (Goodman & Lindenfelser, 1967), umedecidos nos produtos químicos, sobre o meio de cultura nutriente-sacarose-ágar contendo a bactéria. Para tanto, a bactéria foi cultivada em meio de cultura nutriente líquido (48 h; 25 - 28°C) e essa suspensão foi misturada ao meio nutriente-sacarose-ágar fundente a 45 - 50 °C, na razão de 1 mL da suspensão bacteriana para 10 mL de meio de cultura.

Vinte mililitros dessa mistura foram transferidos asepticamente para placas de Petri. Após a solidificação do meio de cultura, foi depositado no centro da placa um disco de papel de filtro esterilizado, previamente embebido na suspensão dos produtos químicos. Os produtos químicos foram suspensos e diluídos em água destilada

esterilizada para a obtenção das concentrações desejadas. O tratamento testemunha foi representado por água destilada esterilizada.

Após a deposição dos discos de papel de filtro, na superfície do meio de cultura, as placas de Petri foram mantidas durante 2 h, sob refrigeração, para que houvesse a difusão dos produtos químicos no meio de cultura e a paralisação do crescimento bacteriano. Posteriormente, as placas de Petri foram submetidas a incubação (24h; 25 - 28°C) e os diâmetros perpendiculares dos halos de inibição formados aferidos em milímetro. Foi descontado o valor referente ao diâmetro do disco de papel de filtro (1,2 cm) em cada uma das leituras.

Para cada uma das concentrações dos produtos químicos, foram utilizadas cinco placas de Petri contendo o meio de cultura acrescido da bactéria. O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado.

#### **Eficiência de produtos químicos no controle da infecção local do cancro bacteriano do tomateiro**

Plantas de tomateiro cultivar Ângela Hiper foram transplantadas para vaso, contendo substrato autoclavado e aos 7, 14, 21 e 28 dias após essa operação, foram pulverizadas com as diferentes suspensões de cloridrato de kasugamicina (0,06 mL L<sup>-1</sup>), fulusulfamide (0,025, 0,05 e 0,075 mL L<sup>-1</sup>) e oxitetraciclina (0,40 g L<sup>-1</sup>). Os produtos foram pulverizados com um pulverizador costal em alto volume, até o início de escorrimento da calda nas folhas.

Aos 16 dias após o transplante, as plantas foram submetidas a câmara úmida por 24h e inoculadas um dia após por pulverização com uma suspensão bacteriana do isolado To-134, na concentração de 10<sup>7</sup> ufc mL<sup>-1</sup>. As plantas foram submetidas novamente a câmara úmida, por 48 h, mantidas sob condições de casa-de-vegetação e nebulizadas com água duas vezes ao dia.

Os sintomas da doença foram avaliados aos 18 dias após a inoculação, nos folíolos das terceiras e quartas folhas verdadeiras das plantas. Efetuou-se o cálculo da porcentagem de folíolos com sintomas da doença, em cada repetição.

Cada parcela experimental foi representada por um vaso contendo 3 a 4 plantas de tomateiro e repetidas 6 vezes, no delineamento experimental de blocos ao acaso.

Plantas de dois vasos de cada tratamento, no mínimo, foram mantidas sem inoculação para verificar a possível ação fitotóxica dos produtos sobre as plantas de tomateiro.

#### **Eficiência de produtos químicos no controle da infecção sistêmica do cancro bacteriano do tomateiro**

O experimento foi conduzido de forma semelhante ao ensaio anterior. Entretanto, as plantas foram inoculadas no caule, entre as folhas primárias e a segunda folha verdadeira, através de três ferimentos provocados por um palito dental previamente umedecido na suspensão de inóculo bacteriano (10<sup>7</sup> ufc mL<sup>-1</sup>). Após a inoculação, as plantas permaneceram sob condições de câmara úmida, por 48

h. As pulverizações com os produtos químicos cloridrato de kasugamicina (0,06 mL L<sup>-1</sup>), fulusulfamide (0,025, 0,05 e 0,075 mL L<sup>-1</sup>) e oxitetraciclina (0,40 g L<sup>-1</sup>) foram realizadas aos 7, 12, 17 e 21 dias após o transplante das mudas.

Os sintomas da doença foram avaliados aos 21 dias após a inoculação, atribuindo-se notas de severidade, conforme a escala de notas adaptada de Chang et al. (1992): 0 - plantas sem sintomas; 1 - poucos cancos presentes e/ou uma folha basal murcha; 2 - Duas ou menos da metade das folhas das plantas murchas; 3 - 50 a 75 % das folhas das plantas murchas; 4 - Mais de 75 % das folhas das plantas murchas; 5 - plantas mortas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Constatou-se que a bactéria foi sensível ao cloridrato de kasugamicina, ao fulusulfamide e a oxitetraciclina respectivamente a partir das concentrações de 1000, 100 e 10 µg mL<sup>-1</sup> (TABELA 1). Os maiores halos de inibição formados foram para fulusulfamide e oxitetraciclina na concentração de 1000 µg mL<sup>-1</sup>. Observou-se baixa sensibilidade do isolado de Cmm ao cloridrato de kasugamicina, pois para esse produto houve a formação de halo de inibição apenas para a maior concentração (1000 µg mL<sup>-1</sup>). Relatos da Mitsui Toatsu Chemicals (1994) mostraram a ação inibitória *in vitro* de fulusulfamide sobre Cmm a partir da concentração de 5 µg mL<sup>-1</sup> e Kurozawa (1982), uma ação inibitória de oxitetraciclina nas concentrações de 0,2 e 2 µg mL<sup>-1</sup>.

Essas diferenças podem ser explicadas pelas diferentes metodologias utilizadas para avaliar a sensibilidade de Cmm aos produtos químicos *in vitro*. Esses autores incorporaram os produtos químicos no meio de cultura e no presente trabalho, discos de papel de filtro foram embebidos nos produtos avaliados e colocados na superfície do meio de cultura contendo a bactéria.

Para o método de inoculação através de pulverização foi constatada a menor incidência de folíolos com sintomas locais da doença apenas nas plantas pulverizadas com oxitetraciclina. Tanto o fulusulfamide quanto o cloridrato de kasugamicina apresentaram baixa eficácia de controle do cancro bacteriano, resultando na grande porcentagem de folíolos doentes (TABELA 2).

TABELA 1 - Ação de produtos químicos *in vitro* sobre *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*.

Produtos	Diâmetro médio dos halos de inibição nas concentrações (µg mL <sup>-1</sup> ) empregadas			
	1	10	100	1000
	----- mm* -----			
Cloridrato de kasugamicina	0	0	0	6,70
Fulusulfamide	0	0	23,90	31,90
Oxitetraciclina	0	3,90	17,60	28,00

\* Aferido 24 h após instalação do experimento; média de 5 repetições.

TABELA 2 - Ação de produtos químicos no controle do cancro bacteriano do tomateiro, em plantas inoculadas por pulverização.

Ingrediente ativo	Concentração (i.a.)	% folíolos doentes <sup>1</sup>
Fulusulfamide	0,025 mL L <sup>-1</sup>	95,92 a <sup>1</sup>
Fulusulfamide	0,050 mL L <sup>-1</sup>	89,24 a
Fulusulfamide	0,075 mL L <sup>-1</sup>	82,36 ab
Cloridrato de kasugamicina	0,060 mL L <sup>-1</sup>	83,10 ab
Oxitetraciclina	0,400 mg L <sup>-1</sup>	58,57 b
Testemunha inoculada	-	98,10 a
Testemunha não inoculada	-	0 <sup>2</sup>

C.V. (%) = 15,70

<sup>1</sup>Aos 18 dias após inoculação; médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, a 5%. Para análise estatística os dados foram transformados em arco seno da raiz quadrada de x.

<sup>2</sup>Dados não incluídos na análise estatística.

Para as plantas inoculadas através de fermento no caule, nenhum dos produtos testados foi eficaz em controlar a doença (TABELA 3).

Embora os produtos cloridrato de kasugamicina e oxitetraciclina sejam registrados para o controle do cancro bacteriano do tomateiro em campo (Andrei, 1996; Kimati et al., 1997), apenas oxitetraciclina mostrou-se superior aos demais produtos e somente quando avaliada para a colonização local do patógeno (TABELAS 2 e 3).

A baixa eficácia dos produtos para o controle da doença quando foi empregada a inoculação das plantas por fermentos no caule pode ser explicada pelo modo de colonização da bactéria no sistema vascular. Ao se fazer as pulverizações com os produtos químicos na parte aérea das plantas, provavelmente eles não penetraram, não atingiram e não acumularam no sistema vascular do caule das plantas para impedir e/ou dificultar a colonização. Normalmente, os produtos químicos sistêmicos (cloridrato de kasugamicina e oxitetraciclina) quando pulverizados na parte aérea das plantas são absorvidos e redistribuídos no limbo foliar. A translocação do produto de uma folha a outra ou da folha para o xilema do caule é praticamente nula.

A fulusulfamide, além de não ser eficaz no controle do cancro bacteriano do tomateiro em todas as concentrações testadas, foi fitotóxica às plantas, ocasionando manchas necróticas de coloração marrom e palha nos folíolos das plantas pulverizadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREI. **Compêndio de defensivos agrícolas**. 5.ed. São Paulo: Organização Andrei Editora, 1996. 506p.

*Scientia Agrícola*, v.57, n.3, p.439-443, jul./set. 2000

TABELA 3 - Ação de produtos químicos no controle do cancro bacteriano do tomateiro, em plantas inoculadas por palito. Severidade dos sintomas aos 21 dias após a inoculação.

Ingrediente ativo	Concentração (i.a.)	Severidade <sup>1</sup>
Fulusulfamide	0,025 mL L <sup>-1</sup>	3,82 a
Fulusulfamide	0,050 mL L <sup>-1</sup>	4,22 a
Fulusulfamide	0,075 mL L <sup>-1</sup>	3,85 a
Cloridrato de kasugamicina	0,060 mL L <sup>-1</sup>	4,42 a
Oxitetraciclina	0,400 g L <sup>-1</sup>	4,50 a
Testemunha inoculada	-	4,25 a
Testemunha não inoculada	-	0 <sup>2</sup>

C.V. (%) = 10,72

<sup>1</sup>Notas de severidade (0 a 5); médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, a 5%.

<sup>2</sup>Dados não incluídos na análise estatística.

AZEVEDO, J.L. Resistência aos antibióticos em bactérias fitopatogênicas. **Ciência e Cultura**, v.25, p.326-329, 1973.

CHANG, R.J.; RIES, S.M.; PATAKY, J.K. Dissemination of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* by practices used to produce tomato transplants. **Phytopathology**, v.81, p.1276-1281, 1991.

CHANG, R.J.; RIES, S.M.; PATAKY, J.K. Effects of temperature, plant age, inoculum concentration, and cultivar on incubation period and severity of bacterial canker of tomato. **Plant Disease**, v.76, p.1150-1155, 1992.

FATMI, M.; SCHAAD, N.W.; BOLKAN, H.A. Seed treatments for eradicating por *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* from naturally infected tomato seeds. **Plant Disease**, v.75, p.383-385, 1991.

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. **Agrianual 99**. São Paulo, 1999. 521p.

GITAITIS, R.; BEAVER, R.W.; VOLOUDAKIS, A.E. Detection of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* in symptomless tomato transplants. **Plant Disease**, v.75, p.834-838, 1991.

GITAITIS, R.; MCCARTER, S.; JONES, J. Disease control in tomato transplants produced in Georgia and Florida. **Plant Disease**, v.76, p.651-656, 1992.

GLEASON, M.L.; GITAITIS, R.D.; RICKER, M.D. Recent progress in understanding and controlling bacterial canker of tomato in Eastern North America. **Plant Disease**, v.77, p.1069-1076, 1993.

GOODMAN, R.N.; LINDENFELSER, L.A. Sensitivity of bacterial plant pathogens to streptomycin. In: KELMAN, A. (Ed.) **Sourcebook of laboratory exercises in plant pathology**. 2ed. St. Paul: American Phytopathology Society, 1967. p.290-292.

JONES, J.B.; JONES, J.P.; STALL, R.E.; ZITTER, T.A. **Compendium of tomato diseases**. St. Paul:APS Press, 1991. 73p.

KIMATI, H.; GIMENES-FERNANDEZ, N.; SOAVE, J.; KUROZAWA, C.; BRINHANI NETO, F.; BETTIOL, W. **Guia de fungicidas agrícolas**. 2.ed. Jaboticabal: Grupo Paulista de Fitopatologia, 1997. 225p.

- KUROZAWA, C. *Corynebacterium michiganensis* (Smith) Jensen: I. Caracterização através de sensibilidade a drogas. **Summa Phytopathologica**, v.8, p.91-106, 1982.
- KUROZAWA, C.; PAVAN, M.A. Doenças do tomateiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Ed.) **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v.2, p.690-719.
- LOPES, C.A.; SANTOS, J.R.M. **Doenças do tomateiro**. Brasília: EMBRAPA, CNPH, 1994. 61p.
- LOPES, C.A.; QUEZADO-SOARES, A.M. **Doenças bacterianas das hortaliças**. Brasília: EMBRAPA, CNPH, 1997. 70p.
- LOPES, M.C.; STRIPARI, P.C. A cultura do tomateiro. In: GOTO, R.; TIVELLI, S.W. (Ed.) **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998. p.257-304.
- MITSUI TOATSU CHEMICALS. **Nebijin**: MTF-651, Fulusulfamide. Tokyo, 1994. 1v. (Technical Information)
- MOURA, A.B.; OLIVEIRA, J.R. Doenças causadas por bactérias em tomateiro. **Informe Agropecuário**, v.18, p.15-18, 1996.
- QUEZADO-SOARES, A.M.; LOPES, C.A. Reação de genótipos de tomateiro ao cancro bacteriano. **Horticultura Brasileira**, v.12, p.154-160, 1994.
- REIS, A.; MARIANO, R.L.R. O gênero *Clavibacter* no Brasil. **Summa Phytopathologica**, v.20, p.83-88, 1994.

Recebido em 16.08.99