

**EFICIÊNCIA DE BION (acibenzolar – s – methyl) COMO INDUTOR DE RESISTÊNCIA PARA O COMPLEXO BACTERIANO (*Xanthomonas vesicatoria*; *Pseudomonas syringae* pv *tomato* e *Clavibacter michiganense* subsp *michiganense*) E INSETOS VETORES DE FITOVIROSES NA CULTURA DO TOMATE (*Lycopersicon esculentum* L.).**

A. L. PARADELA<sup>1</sup>; A. P. SCACHETTI<sup>1</sup>, R. MUNHOZ<sup>1</sup>; N. BORIM JR.<sup>1</sup>; M. H. CALAFIORI<sup>1</sup> & M. A. GALLI<sup>1</sup>.

1- Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal – SP. Av. Hélio Vergueiro Leite S/N, Centro, CEP 13.990-000, Espírito Santo do Pinhal – SP, fax: (19) 651-5764, e-mail: paradela @ creupi.br

Aceito para publicação em: 12/10/2001

**RESUMO**

A cultura do tomate é cultivada em todas as regiões brasileiras, abrangendo uma área de aproximadamente 40 mil hectares anuais. Devido às variações climáticas das regiões onde o tomate é cultivado, bem como as diferentes formas de condução da cultura, entre outros fatores, mais de duzentas doenças provocadas por agentes bióticos ou abióticos já foram relatadas em todo o mundo, contribuindo para uma representativa diminuição da produtividade. Dentre as doenças bacterianas que afetam a cultura, a grande maioria delas é causada somente por cinco gêneros de bactéria: *Agrobacterium*, *Clavibacter*, *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*. Estas bactérias podem produzir sintomas diversos tais como manchas, galhas, necroses, etc. Dentre aquelas que causam mancha foliar, a Mancha Bacteriana causada por *Xanthomonas vesicatoria* e a Pinta Bacteriana causada por *Pseudomonas syringae* pv *tomato* merecem destaque devido aos prejuízos que causam na cultura. Em relação às pragas, a cultura do tomate é suscetível a uma grande incidência dos mais variados tipos de insetos e dentre eles, alguns que podem transmitir doenças viróticas. O tripses, devido a transmissão de virose, é alvo de muitos trabalhos de pesquisa, porém a espécie *Thrips tabaci* é melhor avaliada em outras culturas. Visando o controle químico de pragas e doenças na cultura do tomate, o experimento foi instalado no “campus” experimental II – Fazenda Morro Azul, no município de Espírito Santo do Pinhal – SP em outubro/2000 e repetido no mesmo local no período de fevereiro a maio de 2001. Os produtos testados (g.i.a ou ml/100 L) foram: acibenzolar-s-methyl à 2,5, acibenzolar-s-methyl + difenoconazole à 2,5 + 12,5, pymetrozine à 50, acibenzolar-s-methyl + pymetrozine à 2,5 + 50 e acibenzolar-s-methyl + difenoconazole + pymetrozine à 2,5 + 12,5 + 50, comparados com a testemunha sem aplicação dos fungicidas/inseticidas. Foram realizadas aplicações semanais (45 dias após o plantio das mudas) sendo 5 para o primeiro ensaio e 7 para o segundo ensaio, mediante a uso de pulverizador à CO<sub>2</sub> com um gasto de volume de calda de 2L/tratamento. As avaliações efetuadas foram para incidência do complexo bacteriano, tripses e vira cabeça, além da severidade da doença e da produtividade da cultura. Como resultados, a mistura de acibenzolar-s-methyl + difenoconazole + pymetrozine foi a mais eficiente para o controle de complexo bacteriano. Para o controle de tripses, destacaram-se os tratamentos acibenzolar-s-methyl + difenoconazole e acibenzolar-s-methyl + difenoconazole + pymetrozine. Nenhum dos produtos ensaiados causaram sintoma de fitotoxidez nas plantas de tomate.

Palavras-chave: tomate, doença bacteriana, tripses, controle

**ABSTRACT**

**EFFICIENCY OF BION AS RESISTANCE INDUTOR FOR COMPLEXAL DISEASES CONTROL ON TOMATO**

The tomato crop is grown in all of the Brazilian regions, reaching na area of approximately 40 thousand hectares annually. Due to weather variations of the regions where tomato is grown, as well as the different ways of management of the crop, among other reasons, more than two hundred of diseases caused by biotic and abiotic agents have already been described all over the world, contributing to a significant decrease of yield. Among the bacterial diseases that affect the crop, the great majority of them is only caused by five genera of bacteria: *Agrobacterium*, *Clavibacter*, *Erwinia*, *Pseudomonas* and *Xanthomonas*. These bacteria can produce diverse symptom, such as spots, galls, necrosis, etc. Among these which cause leaf spot, the bacterial spot caused by *Xanthomonas vesicatoria* and the bacterial spot caused by *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* are very damage for the crop. Regarding the pests, the tomato crop is susceptible to a great incidence of the most different kinds of insects and among them, some which can transmit virus diseases. The mite, because of virus transmission, is the target of a great number of research however the species *Thrips tabaci* is better tested on other crops. In order to control pests and diseases on tomato crop, the experiment was done in the experimental campus II named Morro Azul Farm, in Espírito Santo do Pinhal – SP in October/2000 and repeated in the same place within the period of February to May in 2001. The tested products (g i.a. or ml/100l) were: acibenzolar-s-methyl at 2,5, acibenzolar-s-methyl + difenoconazole at 2,5 + 12,5, pymetrozine at 50, acibenzolar-s-methyl + pymetrozine at 2,5 + 50 and acibenzolar-s-methyl + difenoconazole + pymetrozine at 2,5 + 12,5 + 50, compared to the check with no application of fungicides/insecticides. Weekly applications were done (45 days after the seedling planting) 5 of them on the first test and 7 on the second test, by the use of a back pack sprayer. The incidence of the bacterial complex, mite and tomato spotted wilt virus besides the severity of the disease and the yield of the crop were evaluated. As results, the mixture of acibenzolar – s – methyl + difenoconazole + pymetrozine was the most effective to the control of bacterial complex. To the mite control, the treatments acibenzolar – s – methyl + difenoconazole and acibenzolar – s – methyl + difenoconazole + pymetrozine were the best. None of the tested products caused symptom of phytotoxicity.

Key-words: tomato, bacterial disease, mite, control.

**INTRODUÇÃO**

A cultura do tomate é cultivada em todas as regiões brasileiras, abrangendo uma área de aproximadamente 40 mil hectares anuais. Devido às variações climáticas das regiões

onde o tomate é cultivado, bem como as diferentes formas de condução da cultura, entre outros fatores, mais de duzentas doenças provocadas por agentes bióticos ou abióticos já foram relatadas em todo o mundo, contribuindo para uma representativa diminuição da produtividade.

Dentre as doenças bacterianas que afetam a cultura, a grande maioria delas é causada somente por cinco gêneros de bactéria: *Agrobacterium*, *Clavibacter*, *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*. Estas bactérias podem produzir sintomas diversos tais como manchas, galhas, necroses, etc. Dentre aquelas que causam mancha foliar, a Mancha Bacteriana causada por *Xanthomonas vesicatoria* e a Pinta Bacteriana causada por *Pseudomonas syringae* pv *tomato* merecem destaque devido aos prejuízos que causam na cultura. Os sintomas dessas duas doenças são semelhantes, ou seja, manchas foliares circulares de coloração marrom escura circundadas por um halo amarelado espalhadas pelo limbo foliar. Por serem bastante parecidas, essas doenças são facilmente confundidas com outras doenças fúngicas também, como por exemplo a Mancha de Estenfilio e a Pinta Preta (LOPES & DOS SANTOS, 1994).

Várias medidas de controle são recomendadas para as doenças da cultura, entre elas pulverizações preventivas quando as condições estiverem favoráveis ao desenvolvimento da doença, controle de insetos vetores, uso de sementes e água de boa qualidade, bem como de cultivares resistentes, entre outros. Uma metodologia de controle que vem sendo utilizada é a indução de resistência na planta através de ativação de elicitores.

Um exemplo prático desse controle está apresentado em trabalho de INBAR e colaboradores (1998) os quais testaram a eficiência de alguns elicitores visando a resistência de plantas de tomate ao ataque de insetos vetores e patógenos. Um dos elicitores utilizados nesse trabalho foi o Benzol (1,2,3) thiadiazole – 7 – carbothioic acid – S – methyl éster (BHT) o qual se comportou como eficiente no controle da doença Mancha Bacteriana, causada por *Xanthomonas vesicatoria*, diferindo estatisticamente da testemunha. O tratamento com este produto aumentou a concentração de algumas proteínas, essas conhecidas por PR (Plant pathogenesis – related), que já são conhecidas e induzidas quando ocorre o ataque de insetos ou de patógenos na cultura. Nesse trabalho, o BTH aumentou consideravelmente a concentração de lisoenzimas, enzimas defensivas que protegem as plantas contra patógenos de origem bacteriana, agindo na hidrólise do peptoglicano que é o componente principal da parede celular do talo bacteriano. Outra proteína cuja concentração aumentou foi a peroxidase, a qual está envolvida nos processos de lignificação e respostas de sensibilidade, limitando a possibilidade de disseminação da doença.

Em relação às pragas, a cultura do tomate é hospedeiro de um grande número dos mais variados tipos de insetos e dentre eles, alguns que podem transmitir doenças viróticas. O tripses, devido a transmissão de virose, é alvo de muitos trabalhos de pesquisa, porém a espécie *Thrips tabaci* é melhor avaliada em outras culturas.

GALLO et al (1988) concluíram que o controle do tripses pode ser eficiente, tratando-se as sementes com dissulfotom a 50% de i. a., como também mediante a

aplicação de inseticidas fosforados em pulverização com dimetoato a 50%, monocrotofós a 60% ou 40%, ou ainda o metildemetom 25%.

UZUMAKI et al (1993) analisaram a performance do inseticida piretróide lambdacyhalotrin CE e ED no controle de *Thrips tabaci* em cebola, concluindo que na dose de 5,0 g i. a /ha na formulação CE, apresentou um bom efeito de choque com eficiência superior a 70% e a formulação ED 4,29 g i. a /ha demonstrou eficiência prolongada com 94,1%.

Para GUIMARÃES e GONÇALVES (1993), os ingredientes ativos que se destacaram no controle de *Thrips tabaci* em todas as épocas de plantio foram: lambdacyhalotrin 5,0 g i a /ha, cypermetyrina 25 g i. a /ha e deltametrina 7,50 g i. a /ha. A cypermetrina 20,0 g i. a /ha destacou-se no geral, exceto na primeira época de plantio em 1989.

Segundo GRAVENA e DE BORTOLI (1994), o elevado número de pulverizações com agroquímicos, além de onerar o custo de produção pode acarretar outros problemas como ressurgência das pragas que são alvo de controle, aparecimento de novas pragas, até então consideradas secundárias ou mesmo desconhecidas, e até a evidência de resistência pelas pragas a alguns produtos químicos.

Devido a importância da incidência de pragas e doenças na cultura do tomate, esses ensaios foram elaborados.

Os objetivos do presente trabalho foram avaliar a eficiência dos tratamentos no controle de pragas e doenças na cultura do tomate (*Lycopersicon esculentum*) bem como possíveis efeitos fitotóxicos dos produtos aplicados na cultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no “campus” Experimental II – Fazenda Morro Azul, do Curso de Engenharia Agrônômica “Manoel Carlos Gonçalves” - CREUPI no município de Espírito Santo do Pinhal/SP, no período de outubro de 2000 a janeiro de 2001. O experimento foi repetido na mesma área no período de fevereiro a maio de 2001. A cultivar utilizada foi a Santa Clara, nos dois experimentos.

O ensaio foi plantado no espaçamento de 1 m X 0,80 m, conduzido em sistema de amarrio com 12 plantas/parcela. A adubação e a calagem foram realizadas de acordo com a análise de solo, onde foi utilizado o fertilizante 4-14-8 e como cobertura o fertilizante 20-05-20, além de calcário mineral. A cultura foi irrigada via aspersão, e as capinas foram do tipo manual. Os tratamentos e suas doses utilizadas nos dois ensaios estão apresentados na Tabela 1.

Para o primeiro experimento foram realizadas cinco pulverizações com intervalo semanal, sendo a primeira em 08.12.00 (45 dias após o plantio), a segunda em 15.12.00, a terceira em 22.12.00, a quarta em 03.01.01 e a quinta em 10.01.01. Para o segundo experimento foram realizadas sete pulverizações, também, em intervalo semanal, sendo a primeira em 19.03.01 (35 dias após o plantio), a segunda em 24.03.01, a terceira em 04.04.01, a quarta em 12.04.01, a quinta em 19.04.01, a sexta em 26.04.01 e a sétima em 03.05.01. Todas as pulverizações foram realizadas mediante o uso de pulverizador à CO<sub>2</sub> calibrado para uma pressão de trabalho de 60 lb/pol<sup>2</sup>, com ponta cônica e gasto de volume de calda de 2 l/tratamento.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao

acaso com 6 tratamentos e 4 repetições. Para análise estatística utilizou-se o teste F, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 1.** Tratamentos e doses utilizadas para o controle de pragas e doenças na cultura do tomate (*Lycopersicon esculentum*). Espírito Santo do Pinhal/SP – 2000/2001.

Nome Comercial	Nome Comum	Dose (g ou ml/100 l)	
		i.a.	p.c.
1. Testemunha	—	—	—
2. Bion	acibenzolar – s – methyl	2,5	5
3. Bion + Score	acibenzolar – s – methyl + difenoconazole	2,5 + 12,5	5+50
4. Chess 500 WG	pymetrozine	50	100
5. Bion + Chess 500 WG	acibenzolar – s – methyl + pymetrozine	2,5 + 50	5+100
6. Bion + Score + Chess 500 WG	acibenzolar – s – methyl + difenoconazole + pymetrozine	2,5 + 12,5 + 50	5+50+100

#### Avaliações

Complexo Bacteriano (*Xanthomonas vesicatoria*; *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* e *Clavibacter michiganense* subsp. *michiganense*).

##### • Incidência

Foi avaliada a incidência do complexo bacteriano como um todo devido ao fato da similaridade entre os sintomas. Amostras de folhas doentes foram coletadas e enviadas para a Seção de Bacteriologia do Instituto Biológico de Campinas, onde os três patógenos foram isolados associados às lesões. Para a avaliação do complexo bacteriano foram coletadas 20

folhas por parcela da porção mediana de 3 plantas centrais. Foram realizadas 4 avaliações tanto no primeiro como no segundo experimento.

##### • Severidade

As duas primeiras avaliações para severidade no primeiro ensaio foram realizadas mediante o número de lesões anotadas nas folhas consideradas com incidência da doença. As outras duas avaliações para severidade do complexo bacteriano foram realizadas mediante a elaboração de uma escala diagramática de severidade da doença a partir da coleta de vários estágios de desenvolvimento da doença, onde foram atribuídos valores em porcentagem de 0 a 31% de área foliar lesionada.

##### Tripes

As avaliações de tripes foram realizadas no laboratório de Entomologia mediante a coleta de 3 folhas/planta do terço superior, em 6 plantas/parcela. Para esta análise foi utilizado um estereomicroscópio.

##### Vira cabeça

A avaliação para vira-cabeça foi realizada diretamente no campo, mediante a contagem do número de plantas com sintomas da virose nas parcelas do ensaio. Essa avaliação procedeu-se apenas durante o primeiro ensaio, pois ocorreu uma baixa incidência da mesma durante o segundo ensaio, o que é normal segundo TOKESHI e CARVALHO (1980), devido ao período de inverno.

##### Produtividade

A produtividade da cultura foi avaliada mediante o peso dos frutos em 2 plantas centrais da parcelas, durante apenas a primeira penca, nos dois experimentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das avaliações de incidência e severidade do complexo bacteriano *Xanthomonas/Pseudomonas/Clavibacter* em tomate do 1º ensaio estão apresentados na Tabela 1, e os resultados do 2º ensaio estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 1.** Eficiência dos tratamentos no controle do complexo bacteriano (*Xanthomonas/Pseudomonas/Clavibacter*) em tomate. Espírito Santo do Pinhal/SP – 2000/2001.

Tratamentos	Incidência **				Severidade ***			
	14.12.00	27.12.00	03.01.01	11.01.01	14.12.00	27.12.00	03.01.01	11.01.01
1. Testemunha	4,0 a*	15,7 b	17,5 b	10,0 a	1,9 a	50,4 b	6,7 b	1,8 b
2. Bion	3,0 a	13,7 ab	12,0 a	7,0 a	1,9 a	33,0 ab	2,3 ab	0,8 ab
3. Bion + Score	3,5 a	10,0 a	11,0 a	5,7 a	4,1 a	12,0 a	1,4 a	0,7 ab
4. Chess 500 WG	4,7 a	13,5 ab	12,7 a	7,0 a	4,5 a	46,1 b	3,4 ab	0,7 ab
5. Bion + Chess 500 WG	5,3 a	13,5 ab	14,5 ab	9,5 a	4,6 a	44,3 a	1,8 a	0,8 ab
6. Bion + Score + Chess 500 WG	3,7 a	8,5 a	11,2 a	6,0 a	2,8 a	14,5 a	1,7 a	0,66 a
CV (%)	37,5	18,4	12,7	29,5	67,3	27,4	68,8	50,5

\* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Número de folhas com algum sintoma da doença em 20 folhas coletadas por parcela.

\*\*\* Nas duas primeiras avaliações a severidade da doença foi avaliada através da quantidade de lesões/folha e as duas últimas mediante o uso de escala diagramática de severidade que foi especialmente elaborada para essa finalidade, variando de 0 a 31% de área foliar lesionada.

A Tabela 1 mostra que as plantas de tomate que foram pulverizadas com a mistura Bion + Score + Chess 500 WG, apresentaram as menores porcentagens de incidência do complexo bacteriano, a partir da segunda avaliação. Durante a primeira avaliação, a quantidade de doença no ensaio foi bastante pequena, e os tratamentos não diferiram estatisticamente uns dos outros. A partir do aumento da quantidade de inóculo no ensaio, a superioridade da mistura Bion + Score + Chess 500 WG tornou-se mais evidente,

inclusive diferindo estatisticamente de alguns tratamentos e da própria testemunha.

Para severidade, os resultados foram semelhantes aos de incidência, onde a partir da primeira avaliação, as maiores notas de severidade do complexo bacteriano foram atribuídas às plantas do tratamento testemunha.

Novamente, foi possível observar a superioridade da mistura Bion + Score + Chess 500 WG, devido às plantas apresentarem as menores quantidades de doença.

**Tabela 2.** Eficiência dos tratamentos no controle do complexo bacteriano (*Xanthomonas/Pseudomonas/Clavibacter*) em tomate. Espírito Santo do Pinhal/SP – fevereiro de 2001 a julho de 2001.

TRATAMENTOS	Incidência **			Severidade ***		
	14.04.01	26.04.01	03.05.01	14.04.01	26.04.01	03.05.01
1. Testemunha	15,7 c*	14,0 c	13,7 c	14,2 b	2,9 c	3,8 b
2. Bion	9,2 b	10,0 bc	9,7 b	3,9 a	2,1 bc	1,6 a
3. Bion + Score	1,2 a	2,2 a	3,0 a	0,1 a	0,1 a	0,1 a
4. Chess 500 WG	13,0 bc	10,2 bc	7,5 b	3,2 a	1,0 ab	1,2 ab
5. Bion + Chess 500 WG	9,0 b	8,2 abc	8,5 b	2,1 a	1,2 ab	1,5 a
6. Bion + Score + Chess 500 WG	2,7 a	5,2 ab	1,7 a	0,3 a	0,2 a	0,1 a
CV (%)	24,0	36,4	19,7	67,0	41,6	53,5

\* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Número de folhas com algum sintoma da doença em 20 folhas coletadas por parcela.

\*\*\* A avaliação da severidade foi realizada com base em escala diagramática de severidade, variando de 0 a 31% de área foliar lesionada.

Os resultados da Tabela 2 mostram que os melhores tratamentos para o controle do complexo bacteriano foram as misturas de Bion + Score + Chess 500 WG, pois foram os únicos tratamentos que diferiram da testemunha por apresentarem as menores taxas de incidência do complexo bacteriano. Numericamente, todos os outros tratamentos se comportaram diferentes em relação à testemunha, porém bastante inferiores às misturas de Bion + Score + Chess 500 WG.

Para severidade, todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha. As menores notas de severidade do complexo bacteriano foram obtidas de parcelas tratadas pela mistura Bion + Score + Chess 500 WG seguido pela mistura Bion + Score.

Os resultados obtidos nos dois experimentos foram bastante semelhantes aos resultados obtidos no ano de 1999 em ensaio realizado em São José do Rio Pardo para Laudo de Praticabilidade e Eficiência Agrônômica, realizado em parceria da Syngenta com o CREUPI. Os melhores tratamentos no controle do complexo bacteriano foram Bion + Recop, Bion + Dithane e Bion + Dacostar os quais não diferiram do Fungicida – bactericida padrão Hokko Kasumim. O comportamento dos fungicidas Dithane e Docostar aplicados isoladamente, foi considerado ineficiente, por se tratarem de produtos fungicidas. Em função dessas informações optou-se por não utilizar um bactericida padrão no controle da doença, e sim Bion + um fungicida qualquer para comprovar novamente a eficiência da mistura no controle das bactérias e também do fungo *Alternaria Solani*, que acabou não aparecendo.

O ativador de plantas Bion em mistura com um

fungicida inóculo à bactéria proporcionou bons resultados no controle do complexo bacteriano, evidenciando mais uma vez seu modo de ação na ativação de mecanismos de defesa bioquímica da planta hospedeira, fazendo com que essas se defendam dos patógenos, utilizando suas próprias formas de defesa, principalmente os mecanismos bioquímicos pré ou pós-formados.

Nos experimentos houve a inclusão de um inseticida, o Chess 500 WG e desse modo foi avaliado o tripses, transmissor do vírus do vira-cabeça, bem como da virose.

Os resultados das avaliações de tripses em tomate do primeiro ensaio estão apresentados no quadro 3. As avaliações do segundo ensaio estão apresentadas na Tabela 4. Os resultados para vira-cabeça estão apresentados no quadro 5.

A Tabela 3 apresenta os resultados de avaliação de tripses do primeiro ensaio, plantado em outubro de 2000.

Nas duas primeiras avaliações (14 e 21/12/2000), após 7 dias da pulverização, nota-se que os tratamentos Bion + Score, Chess 500 WG e Bion + Score + Chess 500 WG, foram os melhores no controle da praga. A partir da terceira avaliação, 7 dias após a aplicação, Bion+Score e Bion +Score+Chess 500 WG foram eficientes.

No segundo ensaio (Tabela 4), os tratamentos Bion + Score e Bion + Score + Chess 500 WG apresentaram eficiência acima de 80% durante a primeira avaliação. Na segunda avaliação, 7 dias após a segunda aplicação, os tratamentos Chess 500 WG e Bion + Chess 500 WG apresentaram eficiência de 100%. Aos 7 dias após a terceira aplicação, o melhor tratamento foi Bion + Score e aos 7 dias após a quarta aplicação, Bion + Chess 500 WG obteve 100% de eficiência.

**Tabela 3.** Eficiência dos tratamentos no controle de Tripes em tomate. Espírito Santo do Pinhal/SP – outubro de 2000 à janeiro de 2001.

Tratamentos	Avaliações				Avaliações			
	14.12.00	%EF	21.12.00	%EF	28.12.00	%EF	05.01.01	%EF
1. Testemunha	1,403 a*	-	1,789 b	-	0,926 a	-	1,274 a	-
2. Bion	1,144 a**	33,33	1,055 ab	72,72	1,055 a	-50,00	1,217 a	0,00
3. Bion + Score	1,095 a	50,00	0,837 a	90,90	0,707 a	100,00	0,837 a	80,00
4. Chess 500 WG	1,055 a	50,00	0,966 a	81,81	1,055 a	-50,00	1,144 a	20,00
5. Bion + Chess 500 WG	1,637 a	-50,00	1,055 ab	72,72	1,184 a	-100,00	1,564 a	-60,00
6. Bion + Score + Chess 500 WG	1,095 a	50,00	0,837 a	90,90	0,707 a	100,00	0,837 a	80,00
CV (%)	29,4	-	32,3	-	34,4	-	37,9	-
F	1,626 ns	-	4,088*	-	1,497 ns	-	1,642 ns	-
Tukey%	0,837	-	0,810	-	0,742	-	1,000	-

\* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os dados coletados foram transformados e analisados estatisticamente pelos teste F e Tukey a 5%. A eficiência foi calculada pela fórmula de ABBOTT (1925). \*\* Total de tripes/ parcela

**Tabela 4.** Eficiência dos tratamentos no controle de Tripes em tomate. Espírito Santo do Pinhal/SP – fevereiro de 2001 a julho de 2001.

Tratamentos	Avaliações				Avaliações			
	09.04.01	%EF	16.04.01	%EF	23.04.01	%EF	30.04.01	%EF
1. Testemunha	1,314 a*	-	0,837 a	-	0,837 a	-	1,538 b	-
2. Bion	1,061 a**	20,00	0,837 a	0,00	1,409 a	-600,00	1,055 ab	62,50
3. Bion + Score	0,837 a	80,00	0,998 a	-200,00	0,707 a	100,00	0,966 a	75,00
4. Chess 500 WG	0,926 a	60,00	0,707 a	100,00	0,837 a	0,00	1,095 ab	62,50
5. Bion + Chess 500 WG	1,095 a	40,00	0,707 a	100,00	0,837 a	0,00	0,707 a	100,00
6. Bion + Score + Chess 500 WG	0,937 a	80,00	0,837 a	0,00	1,127 a	-300,00	1,095 ab	62,50
CV (%)	41,6	-	36,8	-	41,5	-	28,1	-
F	0,764 ns	-	0,510 ns	-	1,713 ns	-	3,172 *	-
Tukey%	0,969	-	0,694	-	0,915	-	0,696	-

\* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os dados coletados foram transformados e analisados estatisticamente pelos teste F e Tukey a 5%. A eficiência foi calculada pela fórmula de ABBOTT (1925). \*\* Total de tripes/parcela

Fato interessante é evidenciado nesses melhores resultados com a presença sempre de Bion nos controles. Apesar da alta eficiência constatada, os dados não refletem a realidade, devido à baixa população da praga constatada durante a condução dos experimentos.

As avaliações para vira-cabeça somente foram possíveis no primeiro ensaio, pois no segundo ensaio a ocorrência da doença foi muito pequena. Apesar da presença da doença no primeiro ensaio, o número de plantas atacadas foi muito pequeno, não havendo eficiência de controle pelos produtos utilizados.

Os resultados de produtividade em tomate estão apresentados na Tabela 6. Em relação à produtividade, não

se observou diferença estatística entre os tratamentos, embora numericamente essa diferença tenha existido.

Não foi possível continuar avaliando após a primeira penca devido à problemas de furto de frutos de “vez”, pois o ensaio está localizado na Fazenda Experimental Morro Azul que fica situada às margens da rodovia Pinhal-Andradas. Talvez na continuação da avaliação, se poderia constatar diferenças estatísticas significativas, uma vez que, maiores produtividades foram obtidas de parcelas tratadas por Bion + Score seguida por Bion + Score + Chess 500 WG. Outro fato é que, segundo relato de pesquisadores que já trabalharam com Bion, o produto contribui para que o fruto permaneça mais tempo na penca, o que seria evidenciado em avaliações futuras.

**Tabela 5.** Eficiência dos tratamentos no controle do vira-cabeça do tomateiro. Espírito Santo do Pinhal/SP – outubro de 2000 à dezembro de 2001.

Tratamentos	Avaliações			
	14.12.00	%EF	21.12.00	%EF
1. Testemunha	1,127 a*	-	1,127 a	-
2. Bion	1,346 a	-50,00	1,475 a	-75,00
3. Bion + Score	1,274 a	-25,00	1,762 a	-175,00
4. Chess 500 WG	1,144 a	0,00	1,274 a	-25,00
5. Bion + Chess 500 WG	1,346 a	-50,00	1,217 a	-25,00
6. Bion + Score + Chess 500 WG	1,274 a	-25,00	1,346 a	-50,00
CV (%)	33,8	-	31,7	-
F	0,204 ns	-	1,092 ns	-
Tukey%	0,974	-	0,998	-

\* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os dados coletados foram transformados e analisados estatisticamente pelos teste F e Tukey a 5%. A eficiência foi calculada pela fórmula de ABBOTT (1925).

**Tabela 6.** Eficiência dos tratamentos na produtividade de tomate. Espírito Santo do Pinhal, SP, 2001.

Produtividade (Kg/parcela\*\*)

Tratamentos	15.01.01	10.05.01
1. Testemunha	0,25 a	0,24 a
2. Bion	0,20 a	0,25 a
3. Bion + Score	0,41 a	0,46 a
4. Chess 500 WG	0,35 a	0,20 a
5. Bion + Chess 500 WG	0,20 a	0,35 a
6. Bion + Score + Chess 500 WG	0,34 a	0,53 a
CV (%)	34,05	43,09

\* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

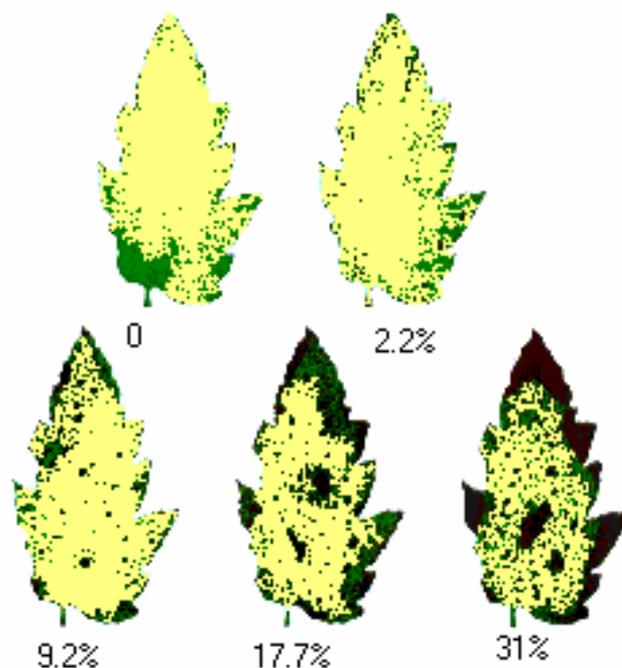
\*\* Dados referentes apenas à primeira penca de frutos.

## CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu concluir que:

- O melhor tratamento para o controle do complexo bacteriano (*Xanthomonas vesicatoria*; *Pseudomonas syringae* pv *tomato* e *Clavibacter michiganense* subsp *michiganense*) nos dois experimentos realizados foi a mistura de acibenzolar – s – methyl + difenoconazole + pymetrozine;
- Nenhum dos produtos ensaiados causou sintomas de fitotoxidez nas plantas de tomate;
- No ensaio das águas, os melhores tratamentos para o controle de tripses foram acibenzolar – s – methyl + difenoconazole e acibenzolar – s – methyl + difenoconazole + pymetrozine;
- No segundo ensaio, destacaram-se acibenzolar – s – methyl + difenoconazole e acibenzolar – s – methyl + pymetrozine;
- Os resultados foram prejudicados pela baixa população de tripses;
- Dados de eficiência para o controle de vira-cabeça foram insuficientes.

Escala diagramática de severidade para o complexo bacteriano (*Xanthomonas/Pseudomonas/Clavibacter*) em tomateiro elaborada especialmente para utilização no ensaio.



## LITERATURA CITADA

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **J. Econ. Entomol.**, 18, p. 265-267, 1925.
- Anônimo. **The plant activator. Nature watch The concept.** Novartis crop protection AG, Basle, Switzerland, 1997.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D. **Manual de Entomologia Agrícola**, São Paulo, Ed. Ceres, 649 p., 1988.
- GRAVENA, S.; BENETOLI, I.; MOREIRA, P. H. R.; YAMAMOTO, P. T. *Euseius citrifolius* Denmark & Muma predation on citrus leprosis mite *Brevipalpus phoenicis* (Gejkses) (Acari: Phytoseiidae: tenuipalpidade). **Na. Soc. Entomol. Brasil**, 23 (2): p. 209-218, 1994.
- GUIMARÃES, D. R.; GONÇALVES, P. A. S. Avaliação comparativa de inseticidas no controle de tripses, *Thrips tabaci* (Lindeman, 1888) em cultivares de cebola. In: **14º Congresso Bras. de Entomologia**, Piracicaba. **Resumos**, p. 471, 1993.
- INBAR, M.; DOOSTDAR, H.; SONODA, R.M.; LEIBEE, G.L.; MAYER, R.T. Elicitors of plant defensive systems reduce insect densities and disease incidence. **Journal of Chemical Ecology**, v. 24, n. 1, p. 135 – 148, 1998.
- KIMATI, H.; GIMENES – FERNANDES, N.; SOAVES, J.; KUROZAWA, C.; BRIGNANI NETO, F.; BETTIOL, W. **Guia de Fungicidas Agrícolas**, v. 1. Recomendações por cultura. Grupo Paulista de Fitopatologia 2ª ed.; 225 p, 1997.
- LOPES, C.A.; DOS SANTOS, J.R.M. **Doenças do Tomateiro**. Embrapa. Centro Nac. Pesq. de Hortaliças, Brasília, 67 p.; 1994.
- UZUMAKI, E. S.; IROKAWA, F. M.; SALGADO, L. O.; BOTELHO, D. Performance do inseticida piretróide lambdacyhalotrin CE e ED no controle de *Thrips tabaci* (Lindeman, 1888) (Thysanoptera – Thripidae), na cultura da cebola (*Allium cepa* L.) In: **14º Congresso Brasileiro de Entomologia**, Piracicaba. **Resumos**, p. 562, 1993.