

FITOPATOLOGIA

Vol. 21
Março/96

1

BRASILEIRA

ISSN 0100-4158

BRAZILIAN PHYTOPATHOLOGY

FITOPATOLOGIA BRASILEIRA
v.21, n.1, Mar^{ço}. 1996



CPAA-422-84

ORGANIZADA PELA COMISSÃO EDITORIAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FITOPATOLOGIA

NOVOS ENFOQUES NO CONTROLE DA MANCHA ZONADA (*LEANDRIA MORMODICAE*) DO PEPINO (*CUCUMIS SATIVUS*)

JOSÉ CLÉRIO REZENDE PEREIRA¹; RAMÓN SILVA-ACUÑA²; FERNANDO BENEDITO GUIMARÃES³; GERALDO MARTINS CHAVES³ & LAÉRCIO ZAMBOLIM³

¹CPAA-EMBRAPA-Departamento de Fitopatologia, UFV. 36570-000 - Viçosa, MG

²Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Centro de Investigaciones Táchira, Bramón, Venezuela.

³Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa, MG.

(Aceito para publicação em 11/08/95)

PEREIRA, J.C.R.; SILVA-ACUÑA, R.; GUIMARÃES, F.B.; CHAVES, G.M. & ZAMBOLIM, L. Novos enfoques no controle da mancha zonada (*Leandria mormodicae*) do pepino (*Cucumis sativus*). Fitopatol. bras. 21: 94-98. 1995.

RESUMO

Nesse trabalho procurou-se avaliar o efeito de compostos orgânicos (composto de lixo urbano, vermicomposto e composto de casca de café) na evolução temporal da severidade da mancha zonada, bem como avaliar o controle integrado da doença pelo uso combinado de vermicomposto e triadimefon. Os compostos foram aplicados em quantidade suficiente para preencher covas de 0,30x0,30x0,30 m. O fungicida triadimefon foi aplicado a intervalos regulares de oito dias, iniciando-se uma semana após a infestação. A infestação foi efetuada aos 30 dias após o transplante e foram utilizados ramos de chuchuzeiro (*Sechium eduli*) como fonte de inóculo. Avaliaram-se a severidade da doença e a produção de plantas. Com os dados de severidade calcularam-se a área abaixo da curva de progresso da doença até o

ponto crítico e para todo o ciclo da cultura. Em ambos os experimentos as comparações dos tratamentos foram realizadas por meio de contrastes ortogonais e testados pelo teste de F.

Os resultados obtidos mostraram que os compostos orgânicos reduziram significativamente a severidade. Com relação à produção observou-se ganho significativo pelo uso do vermicomposto em relação aos compostos de lixo urbano e de casca de café. A associação do vermicomposto ao triadimefon proporcionou incrementos na produção e redução na severidade da doença quando comparado ao uso isolado do triadimefon.

Palavras-chave: controle integrado, compostos orgânicos, triadimefon.

ABSTRACT

New approaches on the control of cucumber net spot (*Leandria mormodicae*)

In the work, the aim was to evaluate the effect of organic compost (urban waste compost, earthworm compost and coffee husk compost) on the severity of the net spot, and to evaluate the integrated control of the disease by the combined use of earthworm compost and triadimefon. Enough compost was used in to fill 0,30x0,30x0,30 m holes. The fungicide triadimefon was used at regular eight days intervals, beginning one week after field infestation. Plants were infested 30 days after planting, and residues of chayote

(*Sechium eduli* L.) were used as inoculum source. Disease severity and yield were evaluated. With severity data the area under the disease progress curve was calculated to the turning point, and for the whole culture cycle. In both experiments the comparison between treatments was done by means of the orthogonal contrasts, and tested by the F test.

The results obtained showed that the organic compost significantly reduced disease severity. Significant yield gain was observed when the earthworm compost was used in

contrast to the urban waste compost and the coffee husk compost. The association of earthworm compost with triadi-

mefon caused increases in yield and reduction on the severity of the disease when compared with triadimefon alone.

INTRODUÇÃO

A mancha zonada do pepino tem sido relatada como sendo a doença mais séria da cultura (Moretto *et al.*, 1993; Cruz Filho e Pinto, 1982; Silva, 1982), e tem-se constituído em fator de redução de produção. Trata-se de uma doença de ocorrência generalizada (Moretto *et al.*, 1993), inclusive em cultivos mantidos sob cobertura plástica, onde a temperatura e a alta umidade favorecem o progresso da doença (Veiga *et al.*, 1994). Em condições favoráveis, como por exemplo a ocorrência de períodos chuvosos durante o verão, podem ocorrer surtos da doença e a cultura pode ser destruída em pouco mais de duas semanas (Cruz Filho e Pinto, 1982).

A doença é causada pelo fungo *Leandria mormodicae* Rangel, pertencente à classe Deuteromycetes, ordem Moniliales, família Dematiaceae (Cruz Filho e Pinto, 1982).

O controle da mancha zonada têm-se mostrado de difícil execução quando se utiliza de métodos culturais e químico, devido, principalmente, ao grande número de hospedeiros alternativos; entre os cultivados (pepino, melão e melancia) e entre os selvagens (melão-de-são-caetano, buxeira e abóbora-de-água) assim como também pela falta de conhecimento a respeito do modo de sobrevivência do patógeno.

Embora existam trabalhos relativos à avaliação de genótipos quanto à resistência ao patógeno (Moretto *et al.*, 1993; Tokeshi e Kurozawa, 1967) não se dispõe de nenhuma fonte de resistência.

Normalmente o controle tem sido efetuado mediante aplicações regulares de fungicidas, e nesse sentido, Silva (1982) recomenda aplicações semanais de produtos à base de fenarimol, tiofanato metílico e triadimefon; sendo o triadimefon recomendado em doses que variam de 0,467 a 0,585 kg.ha⁻¹. Não obstante, agricultores da Zona da Mata Mineira tem utilizado até 0,7 kg.ha⁻¹, sem obter controle satisfatório (Pinto, 1995; comunicação pessoal).

Recentemente, Pereira *et al.* (1993) observaram que compostos orgânicos podem reduzir significativamente o progresso da doença. Aparentemente, o efeito de compostos orgânicos em reduzir a severidade da doença deve-se à presença de metais pesados nesses compostos como o ferro, zinco e manganês, (Lisk, 1972). Segundo Marschner (1986) esses metais pesados ativam várias enzimas como a peroxidase, catalase e superoxidodismutase. Essas enzimas estão envolvidas em mecanismo de resistência, tais como a polimerização de compostos fenólicos em lignina (Vidhyasekaran, 1988).

Considerando a importância da doença e a exiguidade de informações sobre seu controle foi desenvolvido esse trabalho com o objetivo de avaliar o efeito de compostos orgânicos, bem como o uso combinado do vermicomposto e do triadimefon no controle da mancha zonada do pepino.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram desenvolvidos no campo experimental do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, no período compreendido entre outubro de 1993 a maio de 1994.

Foram utilizados plantas da cultivar Aodai, duas plantas por cova, plantadas em covas de 0,30 x 0,30 x 0,30 m e espaçadas de 1,0 x 1,0 m; sendo a cultura conduzida no sistema de tutoramento.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos; em ambos os ensaios, três repetições e a parcela experimental foi constituída por oito plantas.

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa SAEG (Braga Filho e Euclides, 1989), e as comparações dos tratamentos foram realizadas por meio de contrastes ortogonais.

Aos 30 dias após o transplântio efetuou-se a infestação da área, utilizando-se, para tanto, três ramos de chuchuzeiro (*Sechium eduli* L.) de aproximadamente de 80 cm de comprimento, naturalmente infectados por *L. mormodicae*, dependurados nas espaldeiras; em todas as repetições dos tratamentos.

As avaliações foram iniciadas uma semana após a infestação e basearam-se na severidade e na produção de frutos. A severidade foi estimada visualmente utilizando-se de escala diagramática (Silva, 1982), com valores percentuais em função da área foliar lesionada, em todas as plantas da parcela. A avaliação da produção foi iniciada duas semanas após a infestação e baseou-se no peso em gramas por planta.

Com dados relativos à severidade calcularam-se a área abaixo da curva de progresso de doença (ACPD). A característica ACPD foi calculada para todo o ciclo da cultura (ACPD_C) e para o ponto crítico (ACPD_{PC}); sendo o ponto crítico estabelecido quando a produção da testemunha foi reduzida em 65% e 83%, respectivamente nos ensaios 1 e 2.

Ensaio 1 - Controle integrado da mancha zonada do pepino pelo uso combinado do composto de minhoca (vermicomposto) e triadimefon.

Avaliaram-se os seguintes tratamentos: triadimefon 0,5 kg.ha⁻¹, triadimefon 0,5 kg.ha⁻¹ + vermicomposto, vermicomposto, e testemunha.

O vermicomposto foi empregado na quantidade suficiente para preencher covas de 0,30 x 0,30 x 0,30 m. O fungicida foi aplicado em intervalos regulares de 8 dias, a 0,2% do produto comercial e foram realizados seis aplicações, utilizando-se pulverizador costal manual com pressão acumulada. Para a testemunha foram adicionados às covas 150 g da fórmula 4-14-8. Foram efetuadas três adubações de cobertura, aos 30, 45 e 60 dias após o transplântio, utilizando-se do fertilizante sulfato de amônia, aplicando-se

aproximadamente 15 g cova⁻¹. As avaliações de severidade, em número de seis, foram efetuadas a intervalos regulares de oito dias, até os 70 dias após o transplântio e as produções até os 94 dias.

Ensaio 2 - Efeito de diferentes compostos orgânicos sobre a mancha zonada do pepino.

Avaliaram-se os seguintes tratamentos: composto de lixo urbano, vermicomposto, composto de casca de café e testemunha.

Os compostos foram empregados em quantidade suficiente para preencher covas de 0,30x0,30x0,30 m. Para o preenchimento das covas relativas à testemunha adicionaram-se 150 g da fórmula 4-14-8 ao solo. Foram efetuadas adubações de cobertura, aos 30, 45 e 60 dias após o transplântio, utilizando-se de 15 g.cova⁻¹ do fertilizante sulfato de amônia.

As avaliações de severidade, em número de sete foram efetuados até os 78 dias após o transplântio e as produções até os 102 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Controle Integrado com Vermicomposto e Fungicida

Pelos valores médios obtidos das variáveis quantificadas (Tabela 1), ACPDC, ACPDPC e produção por planta, pode-se observar que o tratamento testemunha apresentou os maiores valores dessas variáveis e a menor produção, sendo que a sua comparação com os tratamentos que receberam vermicomposto ou triadimefon, mostrou diferenças significativas (Tabela 2). Em média, a comparação entre os tratamentos triadimefon isolado, triadimefon + vermicomposto e o vermicomposto isolado (Tabela 2), houve diferenças, sendo que o vermicomposto apresentou valores de ACPDC e a ACPDPC maiores que os outros dois tratamentos (Tabela 1). Quando se comparam os tratamentos com triadimefon isolado e triadimefon associado com o vermicomposto, em média, os valores de ACPDC e ACPDPC (Tabela 1), são menores onde o fungicida esteve associado ao vermicom-

TABELA 1 - Valores médios de área abaixo da curva de progresso da doença sobre o ciclo da cultura (ACPDC), área abaixo da curva de progresso da doença até o ponto crítico no tratamento testemunha (ACPDPC) e produção (kg/planta), no experimento de controle integrado da mancha zonada do pepino (*Leandria mormodicae*).

Tratamentos	Características Avaliadas		
	ACPDC	ACPDPC	Produção
Triadimefon, 0,5 kg/ha	8,32	2,52	2,276
Triadimefon 0,5 kg/ha + Vermicomposto	5,00	1,28	2,743
Vermicomposto	9,57	3,10	2,560
Testemunha	18,44	7,01	1,176

posto, havendo diferenças entre eles (Tabela 2). Talvez este comportamento seja de natureza aditiva, o fungicida protegendo contra as infecções do fungo e o composto aumentando os níveis de resistência da planta.

A ACPDC e a ACPDPC, apresentaram efeitos significativos concordantes. O cálculo da ACPDPC, realizado com o objetivo de corrigir os valores de progresso da doença, demonstrou que esses valores poderiam ser interpretados até o ponto crítico para diferenciar o efeito entre os tratamentos avaliados e a testemunha. Isto é ratificado quando a doença na testemunha atingiu 54% de severidade, e os tratamentos triadimefon, triadimefon + vermicomposto e vermicomposto isolado atingiram apenas 25,0, 10,0 e 25,0% de severidade de doença, respectivamente. O nível de severidade de 54% na testemunha afetou a produção, que em média, apresentou valores inferiores aos outros tratamentos (Tabela 1), em mais de 50% de redução na produção e, foram estatisticamente diferentes (Tabela 2). Os valores de produção dos tratamentos triadimefon, isolado e associado ao vermicomposto, quando contrastados com o tratamento de vermicomposto (Tabela 2), não se mostraram significativo, entretanto, quan-

TABELA 2 - Análise de variância das características avaliadas, área abaixo da curva de progresso da doença sobre o ciclo da cultura (ACPDC), área abaixo da curva de progresso da doença até o ponto crítico no tratamento testemunha (ACPDPC) e produção (kg/planta) no experimento de controle integrado da mancha zonada do pepino (*Leandria mormodicae*).

Tratamentos	Quadrados Médios		
	ACPDC	ACPDPC	Produção
Tratados vs. não tratado	262,87**	49,93**	4,105**
Triadimefon isolado + triadimefon - vermicomposto vs. vermicomposto	16,97**	2,91**	0,004
Triadimefon isolado vs. triadimefon - vermicomposto	16,97**	2,30**	0,32**
Resíduo	1,21	0,22	0,003
CV (%)	10,67	13,77	2,611

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F.

do o triadimefon esteve associado com o vermicomposto em relação ao triadimefon isolado, pode se constatar que, estatisticamente, houve diferenças significativas ($p \leq 0,01$) na produção (Tabela 2). Neste caso, o tratamento triadimefon associado com o vermicomposto apresentou maiores rendimentos. Esta resposta pode ser atribuída à menores valores de doença tanto no ciclo da cultura (ACPDC) como também até o ponto crítico (ACPDPC). Além disso a associação do triadimefon e composto teriam um efeito maior e integrado em proteger a cultura contra a doença.

2. Uso de diferentes compostos orgânicos sobre a mancha zonada do pepino (*Leandria momordicae*)

Os valores médios (Tabela 3) da ACPDC e ACPDPC apresentaram diferenças significativas quando se comparou o tratamento testemunha e os tratamentos com a aplicação do vermicomposto e compostos de casca de café e lixo urbano (Tabela 4). Neste caso o tratamento testemunha apresentou os maiores níveis de doença. Esta diferença permite visualizar a vantagem que os compostos orgânicos estudados apresentaram na diminuição da severidade da doença.

Quando comparados, o vermicomposto e composto de lixo urbano em relação ao de casca de café, para as duas variáveis de progresso da doença não se constataram diferenças significativas entre os tratamentos, porém, quando comparados os tratamentos que receberam o vermicomposto e o composto de lixo urbano, houve diferenças entre eles, e, o vermicomposto, neste caso apresentou em ambas as variáveis estudadas a menor área abaixo da curva de progresso da doença considerando-se o ciclo da cultura (ACPDC) e até o ponto crítico (ACPDPC) da doença na testemunha, onde houve uma redução da produção da ordem de 88,69%.

Pode-se observar que a testemunha apresentou os menores valores para produção (Tabela 3) e, estatisticamente, tais valores são diferentes dos demais (Tabela 4). Embora não fossem detectadas diferenças quando se comparou os tratamentos vermicomposto e composto de lixo urbano com o composto de casca de café em relação ao progresso da doença (Tabela 4), pode-se observar que para a característica produção o composto de casca de café apresentou menor produção e foi estatisticamente diferente no contraste entre o

TABELA 3 - Valores médios de área abaixo da curva de progresso da doença sobre o ciclo da cultura (ACPDC), área abaixo da curva de progresso da doença até o ponto crítico no tratamento testemunha (ACPDPC) e produção (kg/planta) com uso de diferentes compostos orgânicos sobre a mancha zonada do pepino (*Leandria mormodicae*).

Tratamentos	Características Avaliadas		
	ACPDC	ACPDPC	Produção
Vermicomposto	25,36	2,06	2,335
Composto de casca de café	33,66	7,73	1,943
Composto de lixo urbano	32,93	8,06	1,993
Testemunha (sem composto)	76,73	26,26	0,708

vermicomposto e composto de lixo urbano. Da mesma maneira, no contraste que compara o vermicomposto e o composto de lixo urbano, pode-se observar também maiores valores de produção associados ao vermicomposto (Tabela 3), que foi estatisticamente diferente do tratamento com composto de lixo urbano (Tabela 4).

No tratamento testemunha, que apenas recebeu a aplicação da mistura 4-14-8 (N, P, K), observam-se níveis de severidade de doença de 14,30; 33,00; 58,00 e 66,30% aos 0, 8, 16 e 24 dias do início das avaliações, (30 dias após o plantio), esses aumentos na severidade provocaram reduções da ordem de 36,90; 73,21 e 88,69% na produção com relação à primeira colheita deste tratamento. Estes dados mostram que valores de severidade de doença superior a 33,00% causam redução significativa da produção.

As ACPDC e ACPDPC foram concordantes entre os efeitos para as características estudadas. Pode-se dizer que mesmo quando no final do ciclo da cultura, os níveis de doença passam a ser mais elevados, como realmente se observa em condições de campo, tal severidade afeta definitivamente a produtividade e a qualidade do produto.

TABELA 4 - Análise de variância das características avaliadas, área foliar abaixo da curva de progresso da doença sobre o ciclo da cultura (ACPDC), área abaixo da curva de progresso da doença até o ponto crítico no tratamento testemunha (ACPDPC) e produção (kg/planta), com uso de diferentes compostos orgânicos sobre a mancha zonada do pepino (*Leandria mormodicae*).

Tratamentos	Quadrados Médios		
	ACPDC	ACPDPC	Produção
Com composto vs. sem composto	4.777,11**	810,35**	4,298**
Vermicomposto + composto de lixo urbano vs. composto de casca de café	40,80	0,88	0,097**
Vermicomposto vs. composto de lixo urbano	85,88*	6,00*	0,175**
Resíduo	12,81	1,00	0,003
CV (%)	8,49	8,31	3,218

*, ** Significativo ao nível de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente.

Com relação ao progresso da doença (Figuras 1A e 1B), observa-se que os compostos reduziram significativamente a área abaixo da curva de progresso da doença (ACPD); seja quando empregados isoladamente (ensaio 2) ou quando associados ao fungicida triadimefon (ensaio 1),

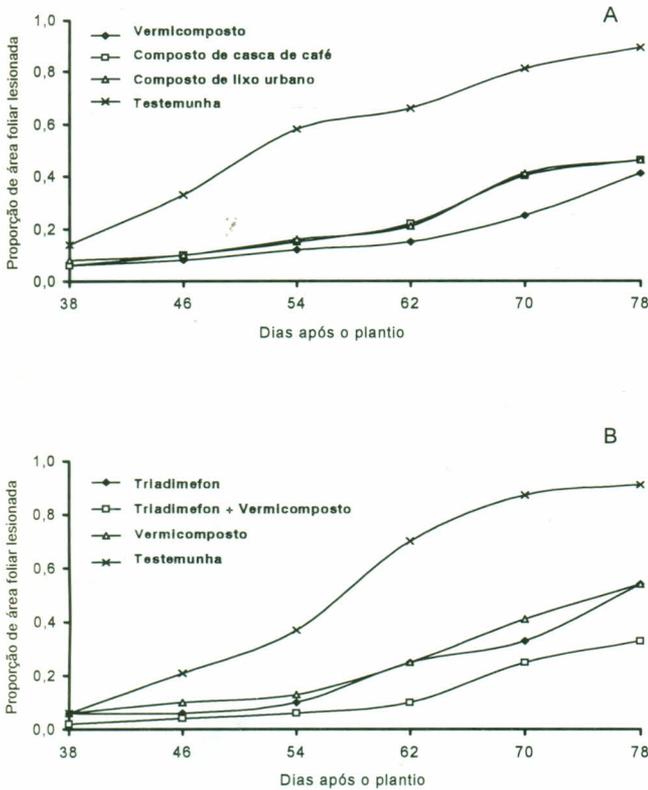


FIG. 1 - Curvas de progresso da mancha zonada do pepino (expressas em proporção de área abaixo da curva de progresso da doença ACPD), em função dos diferentes compostos avaliados (A) e o uso isolado e/ou combinado do Triadimefon (Triad.) e vermicomposto (B)

essa redução na ACPD em relação à testemunha, foi devido a um atraso na epidemia, variou de três a quatro semanas quando se compararam os diferentes tratamentos. No tratamento em que se utilizou o vermicomposto associado ao triadimefon, a percentagem de área foliar lesionada máxima obtida foi de 33%, para todo o ciclo da cultura (aos 85 dias) inferior, portanto ao ponto crítico que foi definido como sendo de pelo menos 37% de área foliar lesionada. Com relação a esse ponto crítico, em torno de 37% (aos 69 dias após o plantio), pode-se inferir que quaisquer medidas de controle acionadas (controle químico) após atingido esse nível de severidade tornam-se ineficazes, desde quando, pelo menos 50% da capacidade produtiva da planta já foi comprometida.

Os resultados obtidos nesse trabalho mostram a possibilidade de utilizar-se do ponto crítico como indicativo de decisões a serem tomadas com relação à continuidade ou não de estratégias de controle. Indicam, também, a necessidade de trabalhos complementares visando elucidar os mecanis-

mos pelos quais os compostos atuam no progresso da doença. Seja pela ativação de enzimas; como peroxidases, catalases e superoxidodismutase (Marschner, 1986; Van Assche e Clijsters, 1990; Silva, 1994), envolvidas em mecanismos de resistência, ou modificando a distribuição do teor de açúcares na planta, desde quanto a presença de nitrogênio na forma amoniacal estimula a respiração a nível de sistema radicular (Marschner, 1986) o que permite estabelecer um dreno ativo e eliminar os repressores da fotossíntese (Huber, 1989)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGA FILHO, J.M. & EUCLIDES, R.F. SAEG. Manual provisório 1ª e 2ª parte. FUNARBE/UFV. Divisão de Informática. Univ. Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 1989. 246 p.
- CRUZ FILHO, J. da & PINTO, C.M.F. Doenças das cucurbitáceas induzidas por fungos e bactérias. Inf. Agropec. 8: 38-51. 1982.
- HUBER, D.M. The role of nutrition in the take-all disease of wheat and other small grains. In: Engelhard, A.W. (ed.) Soilborne plant pathogens: Management of diseases with macro and microelements. APS. Press, 1990. p. 46-74.
- LISK, D.J. Trace metals in soils, plants and animals. Adv. Agron., 24: 267-325. 1972.
- MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press. London, 647 p. 1981.
- MORETTO, K.C.K.; BARRETO, M. & CHURATAMASCA, M.G.C. Avaliação de genótipos de pepino quanto à resistência à mancha zonada (*Leandria mormodicae*). Fitopatol. bras. 18: 407-411. 1993.
- PEREIRA, J.C.R.; SANTOS, G.R.; CHAVES, G.M. & ZAMBOLIM, L. Efeito de compostos orgânicos na severidade da mancha zonada (*Leandria mormodicae* Rangel) em plantas de pepino. Fitopatol. bras. 18 (Suplemento): 299. 1993. (Resumo 207).
- SILVA, A.J. de. Metais pesados em plantas de milho (*Zea mays* L.) cultivadas com diferentes fontes e doses de fósforo, formas de localização de fertilizantes e níveis de calagem. Viçosa, Impr. Universitária, 1994. 135 p. (Tese M.S.)
- SILVA, J.A da. Efeito de fungicidas no controle da mancha zonada (*Leandria mormodicae* Rangel) do pepino. Viçosa, Impr. Universitária, 1982. 46 p. (Tese M.S.)
- TOKESHI, H. & KUROZAWA, C. Nova mancha foliar em pepino causada por *Leandria mormodicae*. Resumo da reunião anual da S.O.B. Rio de Janeiro, 1967.
- VAN ASSCHE, F. & CLIJSTERS, H. Effect of methods on enzyme activity in plants. Plant Cell Environ, 13: 195-206. 1990.
- VEIGA, P.; SANHUEZA, R.M.V. & VEIGA, V.V. Mancha zonada (*Leandria mormodicae*) uma doença grave na cultura do pepino (*Cucumis sativus* L.) em estufa plástica no Rio Grande do Sul. Fitopatol. bras. (Suplemento): 333. 1994. (Resumo 405).
- VIDHYASEKARAN, P. 1988. Physiology of disease resistance in plants. CRC. Press. Boca Raton. V. II. 128 p.