

## REAÇÃO DE RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE TOMATEIRO (*Lycopersicum* spp.) À INFECÇÃO POR *Rhizoctonia solani* KUHN

A.M. RODRIGUES CASSIOLATO

Departamento de Genética, ESALQ/USP, C.P., 83, CEP: 13418-900, Piracicaba, SP

I.S. de MELO

CNPMA/EMBRAPA, C.P. 69, CEP: 13820-000, Jaguariúna, SP

**RESUMO:** Dada a importância da tomaticultura no Brasil e das enfermidades que atacam esta cultura, da mesma forma que visando futuros estudos em programas de melhoramento vegetal para resistência à patógenos, este trabalho teve por objetivos: avaliar o grau de patogenicidade de quatro isolados de *Rhizoctonia solani* obtidos de plantas doentes de tomateiro (RT), berinjelas (RB<sub>1</sub> e RB<sub>2</sub>) e pimentão (RP), em viveiros, frente a 9 genótipos de tomateiros e avaliar a reação de resistência de 73 genótipos de tomateiros ao *R. solani*. Nos experimentos utilizou-se solo esterilizado, em condições de casa de vegetação. Para o experimento I, os isolados de *R. solani*, oriundos das plantas de tomateiro (RT) e berinjela (RB<sub>2</sub>) foram igualmente mais patogênicos que os isolados de berinjela (RB<sub>1</sub>) e pimentão (RP), com relação aos 9 genótipos de tomateiro testados. Pode-se dizer que os isolados variaram em graus de agressividade. Quanto às reações de resistência a *R. solani*, observou-se que os diferentes genótipos não diferiram estatisticamente entre si. Com relação ao experimento II, entre os 73 genótipos de tomateiro (incluindo espécies selvagens, variedades nacionais e introduções), pode-se observar que houve grande variabilidade quanto a reação de resistência a *R. solani* (isolado do tomateiro - RT), com percentuais de sobrevivência de plantas variando de 91%, para a cultivar Quinck Pick, até 0% de sobrevivência para o genótipo LA-462. Não foi verificada imunidade em nenhum material avaliado e sim níveis de resistência, onde esta, expressa em percentagem de sobrevivência, ocorreu de uma maneira contínua, desde uma reação de suscetibilidade até altos níveis de resistência.

**Descritores:** reação de resistência, genótipos de tomateiros, patogenicidade, *Rhizoctonia solani*

### RESISTANCE REACTION OF TOMATO GENOTYPES (*Lycopersicum* spp.) TO *Rhizoctonia solani* KUHN

**SUMMARY:** The present study was undertaken with the following objectives: 1) to evaluate the level of pathogenicity of four *Rhizoctonia solani* isolates obtained from diseased tomato plants (RT), from eggplant (RB<sub>1</sub> and RB<sub>2</sub>), and pepper (RP) and tested on 9 tomato genotypes grown in experimental plots; and 2) evaluate the resistance reaction of 73 tomato genotypes to the pathogen. Experiments were performed in greenhouse using sterilized soil. In experiment I, *R. solani* isolates from RT and RB<sub>2</sub> plants were identically more pathogenic RB<sub>1</sub> and RP. In experiment II, wide variability in the resistance reaction to *R. solani* (isolated from a tomato plant - RT) was observed among the 73 tomato genotypes (which included wild species, Brazilian varieties and introduced material), with percentage of plant survival ranging from 91% for the cultivar Quick Pick to 0% for the genotype LA-462. None of the materials tested showed immunity, but different levels of resistance were observed, ranging from susceptibility to high resistance, as expressed by the survival percentages.

**Key Words:** resistance reaction, tomato genotypes, pathogenicity, *Rhizoctonia solani*

#### INTRODUÇÃO

O tombamento ou "damping-off" é considerado um dos maiores problemas das doenças de plantas, porém, o seu controle ou prevenção é dificultado pelo envolvimento de muitos patógenos que atuam isoladamente ou combinados nos mais de 80 tipos de plantas de viveiros (STEPHENS et

al., 1981). Ele caracteriza-se por ser uma doença que ataca a cultura na fase de plântulas, podendo ocorrer na pré e pós-emergência. No primeiro caso, os cotilédones são atacados antes de emergirem e, no segundo, os patógenos atingem a plântula já emergida, sendo uma ação fulminante e rápida. O ataque ocorre na região do colo provocando um anelamento e levando a uma coloração marrom.

Os fungos causadores do tombamento são naturais do solo, onde sobrevivem saprofiticamente ou através de estruturas de repouso. Seus propágulos são disseminados através da água de irrigação, ventos ou partículas de terra aderidas a implementos agrícolas. A penetração desses fungos se dá diretamente através das paredes celulares da epiderme da raiz ou hipocótilo com a subsequente invasão, pelo micélio dos tecidos da planta, que acabam por serem degradados pela ação de enzimas ou toxinas (KRUGNER, 1980).

Os fungos causadores de tombamento pertencem a diferentes classes taxonômicas, são todos saprofitos e polífagos, o que torna difícil a determinação das plantas que podem hospedá-los. Dentre os mais comuns encontra-se a *Rhizoctonia solani* (MINAMI & HAAG, 1979; TOKESHI & CARVALHO, 1980).

*R. solani* sobrevive como escleródios ou hifas espessadas associadas a estas plantas. Apresentam grande variabilidade quanto a gama de hospedeiros, produção de escleródios e patogenicidade. A tendência atual para classificação dos diversos isolados do *R. solani* é através da reação de anastomose de hifas. Essa reação tem explicações na taxonomia em virtude da possibilidade de divisões sub-específicas (PARMETER JUNIOR & WHITNEY, 1970; PARMETER JUNIOR et al., 1969; SHERWOOD, 1969).

O controle químico efetivo desta doença tem sido inconsistente. As medidas preventivas recomendadas, como a rotação de cultura, têm se mostrado pouco eficientes devido a grande longevidade dos escleródios e da grande diversidade de hospedeiros suscetíveis ao patógeno (BAKER, 1970). A ausência de rotação de culturas pode favorecer o acúmulo de escleródios no solo, aumentando o nível de inóculo e diminuindo a eficiência dos fungicidas. Um importante passo que poderia fornecer medidas mais eficientes para o controle da doença, seria a seleção de novos cultivares ou clones com diferentes níveis de resistência ao patógeno (BOOSALIS & SCHAREN, 1959, citados por BENSON & BAKER, 1974). Por outro lado, o conhecimento de diferentes graus de patogenicidade do fitopatógeno é de grande interesse, pois variedades de plantas suscetíveis inoculadas com um fungo fracamente patogênico poderão mostrar-se altamente resistentes ao patógeno. Entretanto, se estas mesmas forem inoculadas com linhagens de alta patogenicidade poderão ser completamente destruídas.

Na oportunidade vale salientar que são poucos os dados sobre plantas de tomateiro quanto a reações a *R. solani*. Nesse sentido o uso de variedades geneticamente resistentes, adaptadas às nossas condições, figuram como um importante método de controle da doença. As variedades de tomateiro ora plantadas em nosso meio carecem de resistência a este fitopatógeno.

Este trabalho teve por objetivos avaliar o grau de patogenicidade de quatro isolados de *R. solani* obtidos de plantas doentes de tomateiro (RT), berinjelas (RB<sub>1</sub> e RB<sub>2</sub>) e pimentão (RP), em viveiros da ESALQ/USP; e a reação de resistência de setenta e três genótipos de tomateiro ao patógeno *R. solani*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em 1986/87, em casas de vegetação e laboratórios dos Departamentos de Fitopatologia Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP, Piracicaba, SP, Brasil, latitude de 22°42'30"S. O substrato constituiu-se de uma mistura de três quartos de solo terra roxa estruturada - série Luiz de Queiroz com um quarto de esterco animal, ao qual foi adicionado adubo químico, bagacilho de cana-de-açúcar e areia lavada de rio, autoclavado por duas horas a 1 atmosfera de pressão. A amostra indicou o pH = 6,0.

Os 73 genótipos de tomateiro em questão receberam números através dos quais serão citados. As sementes listadas até o número 55 foram cedidas pela Sementes Agroceres S.A., Igarapé, MG, e as demais, pela Northrup King Co., Gilroy, Califórnia - USA.

Os quatro isolados de *R. solani* foram obtidos a partir de isolamentos feitos do colo de plântulas apresentando os sintomas de tombamento. As coletas foram realizadas em diferentes plantas de tomateiro (RT), berinjela (RB<sub>1</sub> e RB<sub>2</sub>) e pimentão (RP) oriundas de viveiros da ESALQ/USP.

Os pedaços de colo das plântulas foram lavados em água corrente, água destilada e transferidos para placas de Petri contendo meio BDA (extrato de batatas, 200 ml; glucose, 18 g; ágar, 16 g; água destilada 760 ml) mais 200 ppm de sulfato de estreptomina. As placas foram mantidas à temperatura ambiente (25°-30°). O inóculo constou de discos contendo crescimento micelial (10 mm de diâmetro) tomados das margens das colônias e transferidos para pontos equidistan-

tes do vaso (1 Kg), sendo colocados a 2 cm de profundidade (STEPHENS et al., 1981). Em vasos de polietileno de 1 Kg utilizou-se dois discos enquanto que para os de 2 Kg foram utilizados três discos.

Os experimentos foram realizados utilizando-se delineamento experimental inteiramente casualizado. Para os casos dos dados expressos em porcentagem foram feitas transformações para arc sen  $\sqrt{\%}$ . No tocante ao teste de médias foi aplicado o teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade (STEEL & TORRIE, 1980).

**Experimento I - Avaliação do Grau de Patogenicidade de Isolados de *R. solani*:** O primeiro experimento teve por objetivo avaliar, quanto ao grau de patogenicidade quatro isolados de *R. solani* em nove genótipos de tomate, assim como observar o grau de resistência destes genótipos frente aos isolados de *R. solani*.

Foi conduzido em vasos de polietileno com capacidade de 1 Kg de solo, por um período de 35 dias. A inoculação foi efetuada no décimo dia após o plantio. A colheita do experimento realizou-se em intervalos de 3 em 3 dias a partir do décimo terceiro dia de semeadura.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas, com três repetições e doze plantas por vaso, além de testemunhas não inoculadas. As parcelas constaram de genótipos de tomateiros e as subparcelas dos isolados de *R. solani*.

**Experimento II - Reação de genótipos de tomateiros a *R. solani*:** O experimento teve como objetivo avaliar 73 genótipos de tomateiro (TABELA 1) quanto ao grau de resistência, frente ao isolado de *R. solani* selecionado no experimento anterior com alto grau de patogenicidade - isolado de tomateiro - RT. Foi conduzido em sacos de polietileno, com capacidade de 2 Kg. A inoculação foi efetuada no décimo dia após o plantio. A colheita do experimento foi realizado de 3 em 3 dias, a partir do décimo terceiro dia de semeadura.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado com cinco repetições e dez plantas por vaso.

## RESULTADOS

O experimento I mostra que os isolados de *R. solani* diferiram estatisticamente entre si em nível de 1% de probabilidade pelo teste F (TABELA 1). Pelo teste de Tukey, em nível de

5% de probabilidade (TABELA 2), os isolados puderam ser agrupados quanto à agressividade, ou seja, os isolados de tomateiro (RT) e de berinjela (RB<sub>2</sub>) foram igualmente mais agressivos e, os isolados de berinjela (RB<sub>1</sub>) e de pimentão (RP), foram igualmente menos agressivos.

TABELA 1. Valores e significâncias dos quadrados médios e coeficientes de variação da análise de variância do Experimento I - Avaliação do Grau de Patogenicidade de Isolados de *R. solani* em tomateiro.

Fontes de Variação	GL	QM	F
Tratamento (T)	8	471,2231	1,62
Resíduo (a)	18	290,4324	
Parcela	26		
Isolados (I)	3	22584,0077	81,74**
Interação	24	420,8888	1,52
Resíduo (b)	54	276,2746	
CV (%)	(a) 47,39%	(b) 46,21	

\*\* Significativo em nível de 1% de probabilidade pelo teste F

OBS: Análise feita com dados transformados em arc sen  $\sqrt{\%}$ .

Quanto às reações de resistência dos genótipos de tomateiro a *R. solani*, observou-se que os diferentes genótipos não diferiram estatisticamente entre si. A interação entre isolados do patógeno x genótipos de tomateiro não diferiram estatisticamente entre si, sugerindo que não existe dependência entre os isolados e os genótipos testados.

Apesar dos fenótipos de tomateiro não terem diferido estatisticamente entre si, torna-se de interesse comentar que o tomate Santo Antonio foi o que apresentou as menores taxas de sobrevivência, frente aos quatro isolados de *R. solani*.

Como pode ser observado na TABELA 2, para qualquer que seja o genótipo escolhido, tem-se sempre a ordem de isolados de tomateiro (RT) e berinjela (RB<sub>2</sub>), e berinjela (RB<sub>1</sub>) e pimentão (RP) no sentido de maior para menor capacidade de causar doença.

Da mesma maneira, para qualquer isolado escolhido, não existe uma ordem diferencial para o nível de resistência.

TABELA 2 - Médias da porcentagem de sobrevivência de plantas de tomate no teste de seleção para o nível de patogenicidade à isolados de *Rhizoctonia solani*, em casa de vegetação. Piracicaba, SP., 1986.

Cultivares	Isolados de <i>R. solani</i>			
	RT	RB <sub>2</sub>	RB <sub>1</sub>	RP <sub>2</sub>
1. Heline	30,56 a	27,78 a	100,00 b	93,27 b
2. Alcoçaba	47,22 a	33,34 a	100,00 b	97,22 b
3. Jubileu	25,00 a	22,23 a	100,00 b	91,67 b
4. Roma Gigante	16,67 a	13,89 a	96,97 b	66,67 b
5. Imperador	33,33 a	27,78 a	100,00 b	97,22 b
6. Santo Antonio	8,33 a	11,12 a	90,67 b	63,74 b
7. UTAH-20	68,52 a	66,67 a	100,00 b	100,00 b
8. Heinz-2990	30,56 a	25,00 a	100,00 b	91,67 b
9. IPA-3 x PSX-76	25,00 a	18,52 a	100,00 b	84,45 b

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>2</sup> RT, RB e RP indicam *Rhizoctonia solani* isolados de diferentes plantas de tomate, berinjela e pimentão, respectivamente.

Quanto ao resultado do experimento II, a análise de variância detectou pelo menos um contraste significativo entre os genótipos, em nível de 1% de probabilidade (TABELA 3).

TABELA 3. Valores e significâncias dos quadrados médios e coeficientes de variação da análise de variância do Experimento II - Reação de Genótipos de Tomateiro a *R. solani*, em casa-de-vegetação.

Fontes de Variação	GL	QM	F
Tratamentos	72	4,4975	1,84**
Resíduo	288	2,4350	
CV (%)	39,54%		

\*\* Significativo em nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

OBS: Análise feita com os dados transformados em arc sen  $\sqrt{\%}$ .

Os genótipos de tomateiros apresentaram pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade com relação a porcentagem de sobrevivência (TABELA 4), diferenças que variaram de 90,78% para o cultivar Quinck Pick (n.58) até 0,00% para

o genótipo LA-462 (n.45). As introduções norte-americanas e espécies selvagens testadas apresentaram ampla variabilidade quanto aos níveis de resistência.

## DISCUSSÃO

Pode-se dizer que os isolados variam em agressividade, baseando-se no conceito de VAN DER PLANK (1968). De acordo com citação de TOKESHI (1966), o conhecimento de diferentes níveis de agressividade é de grande interesse em trabalhos de melhoramento vegetal, pois, variedades susceptíveis, quando inoculadas com um fungo fracamente agressivo poderão mostrar-se altamente resistentes, para aquelas condições. Por outro lado, quando inoculados com linhagens de alta agressividade, poderão ser completamente destruídas. Como pôde ser observado na TABELA 2, para qualquer que seja o genótipo escolhido, tem-se sempre a ordem de isolados *R. solani* no sentido de maior para menor capacidade de causar doença. Da mesma maneira, para qualquer isolado, não existe uma ordem diferencial para o nível de resistência. Neste caso os isolados são chamados de raças agressivas e os hospedeiros apresentam resistência horizontal. Isto significa dizer que a resistência horizontal é uniformemente eficiente contra todas as raças do patógeno (VAN DER PLANK, 1968).

TABELA 4 - Reação de genótipos de tomate à *Rhizoctonia solani* (isolado de tomateiro - RT) expressos em percentagem de sobrevivência, em casa de Vegetação<sup>1</sup>.

Nº GENÓTIPOS	%		Nº GENÓTIPOS	%	
58 = Quick Pick	90,78	a	75 = GS-372	40,31	opq
29 = Vênus PC7268	84,17	b	69 = GS-23	40,24	opq
79 = BUSH-BRAGGER	82,91	b	18 = PI 128657	40,09	opq
61 = GS-20	81,72	b	31 = 2-31	38,91	pqr
24 = Calypso	80,39	b	78 = GS-356	38,62	qr
77 = GS-28	74,67	c	44 = Master n.3	37,89	qr
33 = LA 1802	74,66	c	55 = PI 126928	36,34	qrs
10 = Heinz-2990	72,29	cd	62 = GS-203	36,01	rs
30 = Rutgers	72,00	cd	03 = Jubileu 75	35,77	rst
80 = GVS-1131	72,00	cd	65 = GVS-83-006	35,56	rst
59 = GS-9	71,98	cd	05 = Imperador	33,42	stu
01 = Heline	71,34	cd	04 = Roma Gigante	32,61	stu
50 = Jubileu 75	68,89	de	52 = Caraibe	31,92	tuv
43 = 126944	66,62	ef	39 = LA 1800	31,01	uv
42 = UTAH-737	63,92	f	53 = LA-371	30,82	uvx
02 = NAV29\115	57,60	g	37 = Olho Roxo	30,00	uvx
32 = W.Va.36	55,75	gh	36 = Desconhecido	29,71	uvxy
73 = GSV-4479	54,93	gh	76 = Valerie	29,67	uvxy
28 = Saturn PC7267	54,71	gh	70 = Red Express 238	28,89	vxyw
27 = Santa Cruz Gig.	53,97	ghi	51 = L68-S4	26,86	xywz
38 = W.Va.63	53,43	hij	25 = PI 126930	25,84	ywz
64 = GVS-84-052	52,84	hij	74 = GVS-84-052	25,04	wz
23 = Bulgaria-12	50,74	ijk	57 = GS-33	24,25	zα
71 = GVS-82-44	50,07	ijkl	17 = PI 129146	23,66	zαβ
49 = IPA-3	49,61	jkl	67 = GVS-82-44	23,48	zαβ
20 = Rio Grande	49,45	jkl	21 = RVC-1	22,15	αβ
46 = Walter	47,64	klm	47 = Caribe	20,01	γδ
06 = Santo Antônio	46,54	lmn	63 = GS-130	17,08	εη
26 = PI 126946	46,54	lmn	56 = GS x 1	16,67	εη
22 = LA-444-1	46,00	lmn	11 = IPA-3 x PSX-76	15,56	η
72 = GVS-83-006	44,71	mn	19 = Silvestre	15,46	η
48 = 38-40	44,45	mn	40 = LA 1783	14,29	η
34 = LA-2009	44,45	mn	41 = LA 490	13,95	η
68 = GS-22	43,95	mno	60 = GS-27	7,13	θ
54 = Cal-J	43,58	mno	45 = LA 462	0,00	κ
09 = Utah-20	42,87	nop			

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Desta forma, a teoria de FLOR (1942, 1971), de que para cada gene de resistência no hospedeiro há um gene de virulência no patógeno, não se aplicou a relação de genótipos de tomateiro x isolado de *R. solani*, aqui estudados. Como VAN DER PLANK (1963, 1968) afirmou, a resistência horizontal está presente em todos os hospedeiros, ainda não extintos pelo patógeno. Os hospedeiros testados devem possuí-la em maior ou menor nível, como mostra a TABELA 2. Não foi verificada imunidade em nenhum material avaliado, e sim níveis de resistência, onde esta, expressa por percentagem de sobrevivência, ocorreu de uma maneira contínua, desde uma reação de suscetibilidade até altos níveis de resistência.

O emprego de espécies selvagens é importante para o melhoramento vegetal. Embora as mesmas sejam frequentemente atacadas por patógenos, elas parecem sofrer menos que as plantas domesticadas. As plantas selvagens parecem possuir estratégias desenvolvidas que as capacitam a melhor enfrentar ataques de patógenos (CLARKE *et al.*, 1987).

A transferência de genes provenientes de espécies selvagens para cultivares comerciais tem-se mostrado eficiente (BREWBAKER, 1969). Trabalhos visando a determinação da herança da resistência a *R. solani* seriam de grande interesse devido aos grandes prejuízos observados em regiões produtoras de tomate.

Apesar das avaliações mais reais dos componentes da resistência ao patógeno devessem ser desenvolvidas em nível de campo, experimentos em casa de vegetação podem oferecer uma idéia do comportamento do material, predizendo-se genótipos potencialmente melhores (PARLEVLIE, 1979).

Vale salientar que dispomos de poucos dados quanto às reações de cultivares de tomates ao tombamento por *R. solani*, assim como dos níveis de resistência das cultivares atualmente plantadas. Neste tocante, genótipos testados que apresentaram bons níveis de reação poderão ser selecionados e utilizados em futuros programas de hibridização com cultivares comerciais.

#### AGRADECIMENTOS

Este trabalho teve apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKER, K.F. Type of *Rhizoctonia solani* and their occurrence. In: PARMETER JUNIOR, J.R., ed. *Rhizoctonia solani*; biology and pathology. Berkeley, University of California, 1970. p.125-148.
- BENSON, D.M.; BAKER, R. Epidemiology of *Rhizoctonia solani* preemergence damping-off of radish-survival. *Phytopathology*, Lancaster, v.64, p.1163-1168, 1974.
- BREWBAKER, J.L. *Genética na Agricultura*. São Paulo: Polígono, 1969. 224p.
- CLARKE, D.D.; BEVAN, J.R.; CRUTE, I.R. Genetic interactions between wild plants and their parasites. In: DAY, P.R.; JELLIS, G.L. eds. *Genetics and Plant Pathogenesis*. Oxford: Osney Mead, 1987. p.195-205.
- FLOR, H.H. Inheritance of pathogenicity in *Melampsora lini*. *Phytopathology*, Lancaster, v.32, p.653-659, 1942.
- FLOR, H.H. Current status of the gene-for-gene concept. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, v.9, p.275-296, 1971.
- KRUGNER, T.L. Doenças do eucalipto - *Eucaliptus* spp. In: GALLI, F. *Manual de Fitopatologia*, São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, v.2., p.275-296, 1982.
- MINAMI, K.; HAAG, H.P. *O tomateiro*. Campinas: Fundação Cargill, 1972. 352p.
- PARLEVLIE, J.E. Components of resistance that reduce the rate of epidemic development. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, v.17, p.203-222, 1979.
- PARMETER JUNIOR, R.; WHITNEY, H.S. Taxonomy and nomenclature of the imperfect state. In: \_\_\_\_\_, *Rhizoctonia solani*; biology and pathology. Berkeley, University of California, 1970. p.7-19.
- PARMETER JUNIOR, R.; SHERWOOD, R.T.; PLAT, W.D. Anastomosis growing among isolates of *Thanatephorus cucumeris*. *Phytopathology*, Lancaster, v.59, p.1270-1278, 1969.
- SHERWOOD, R.T. Morphology and physiology in four anastomosis groups in *Thanatephorus cucumeris*. *Phytopathology*, Lancaster, v.59, p.1924-1929, 1969.
- STEEL, R.D.D.; TORRIE, J.H. *Principles and procedures of statistics with special references to the biological sciences*. New York: McGraw-Hill, 1960. 481p.

- STEPHENS, C.T.; POWELL, C.C.; SCHMITTHENNER, A.F. A method of evaluating post-emergence damping-off pathogens of breeding plants. *Phytopatology*, Lancaster, v.71, p.1125-1128, 1981.
- TOKESHI, H. Murcha de *Fusarium* em tomateiro. Estudo da variabilidade do patógeno e hospedeiro. Piracicaba, 1966. 64p. (Livre Docência) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Universidade de São Paulo.
- TOKESHI, H.; CARVALHO, P.C.T. Doenças do tomateiro - *Lycopersicum esculentum* Mill. In: GALLI, F. *Manual de Fitopatologia*. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, v.2, p.511-552, 1980.
- VAN DER PLANK, J.E. *Plant Disease; epidemics and control*. New York: Academic Press, 1966. 349p.
- VAN DER PLANK, J.E. *Disease resistance in plant*. New York: Academic Press, 1968. 206p.

---

Recebido para publicação em 08.06.93

Aceito para publicação em 14.04.94