

RESISTÊNCIA DE PLÂNTULAS DE CULTIVARES DE CUCURBITÁCEAS À PODRIDÃO-DAS-RAÍZES CAUSADA POR *PHYTOPHTHORA CAPSICI*¹

GILMAR PAULO HENZ² e MIRTES FREITAS LIMA³

RESUMO - O presente trabalho teve como objetivo avaliar a reação de 63 cultivares de cucurbitáceas à podridão-das-raízes causada por *Phytophthora capsici*, sendo 17 de abóbora (*Cucurbita moschata*), cinco de moranga (*C. maxima*), dez de abobrinha (*C. pepo*) e três de mogango (*Cucurbita* spp.); treze de pepino (*Cucumis sativus*); sete de melão (*Cucumis melo*) e oito de melancia (*Citrullus lanatus*). O experimento foi realizado em casa de vegetação, em blocos ao acaso, com quatro repetições (oito plântulas/parcela). A inoculação do fungo nas plântulas foi feita dez dias após a sementeira, ou seja, no estágio cotiledonar, pela deposição de 3 mL de inóculo (10^4 zoósporos/mL) no colo de cada plântula. A avaliação da reação das plântulas foi feita utilizando-se uma escala de notas (0=planta sem sintomas aparentes; 7=planta morta), três dias após a inoculação. Pela análise de agrupamentos, treze cultivares foram classificadas como resistentes (0,44-2,54), quatro como intermediárias (4,49-5,37) e 46 como suscetíveis (5,64 a 7,0). Doze cultivares de pepino destacaram-se apresentando níveis elevados de resistência (0,44-2,54). Somente a cv. Shibata foi classificada como intermediária (nota=4,56). A maioria das espécies das cucurbitáceas avaliadas comportaram-se como suscetíveis (4,49-7,0): melancia (8 cvs., nota=7,0), melão (6 cvs., 5,97-7,0), abóbora (15 cvs.), abobrinha (9 cvs.), moranga (5 cvs.) e mogango (3 cvs.).

Termos para indexação: fitopatologia, *Cucurbita* spp., *Citrullus lanatus*, *Cucumis melo*, *Cucumis sativus*, tombamento de plântulas.

PLANTLET RESISTANCE OF CUCURBIT CULTIVARS TO ROOT ROT CAUSED BY *PHYTOPHTHORA CAPSICI*

ABSTRACT - The aim of this work was to evaluate the resistance of cucurbit cultivars at seedling stage to root rot caused by *Phytophthora capsici*. Sixty-three cucurbit cultivars, comprising *Cucurbita moschata* (17 cvs.), *C. maxima* (5 cvs.), *C. pepo* (10 cvs.), "morango" (*Cucurbita* spp., 3 cvs.), cucumber (*Cucumis sativus*, 13 cvs.), melon (*Cucumis melo*, 7 cvs.) and watermelon (*Citrullus lanatus*, 8 cvs.) were evaluated. The experiment was carried out in greenhouse, in a randomized block design with four replicates (8 plantlets/plot). Ten days after sowing, at the cotyledonar stage, the plantlets were inoculated by pouring 3 mL of inoculum (10^4 zoospores/mL) at the plantlet base. Plants were rated for disease symptoms three days after inoculation using a 0-7 scale (0=no visible symptoms; 7=dead plant). By cluster analysis, cultivars with mean disease ratings 0.44 to 2.54 were considered as resistant (13 cvs.); 4.49 to 5.37 as intermediate; and 5.64 to 7.0 as susceptible. Twelve cucumber cultivars showed higher levels of resistance and were rated as resistant (0.44 to 0.54), and only one was considered as intermediate (cv. Shibata, grade=4.56). Most of the cucurbit cultivars tested were susceptible: watermelon (8 cultivars=7.0), melon (6 cvs., 5.97-7.0). Imperial (2.05) was resistant; the others, ranging from 5.98 to 7.0, and the *Cucurbita* group, ranging from 4.49 to 7.0, were susceptible.

Index terms: plant disease, *Cucurbita* spp., *Citrullus lanatus*, *Cucumis melo*, *Cucumis sativus*, damping-off.

¹ Aceito para publicação em 10 de outubro de 1997.

² Eng. Agr., M.Sc., Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (CNPQ), Caixa Postal 07-218, CEP 70359-970 Brasília, DF. E-mail: henz@solar.com.br

³ Eng. Agr., M.Sc., Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Caixa Postal 23, CEP 56300-000 Petrolina, PE.

INTRODUÇÃO

O *Phytophthora capsici* é um patógeno distribuído mundialmente e afeta diversas culturas em regiões de clima tropical, subtropical e temperado (Chellemi & Sonoda, 1983). Em cucurbitáceas, o fungo pode causar diversos tipos de sintomas em diferentes partes da planta, como: podridão das raízes, tombamento de plântulas ("damping-off"), podridão da coroa, lesões no caule, queima das folhas, morte de plantas e podridão dos frutos no campo e no armazenamento (Urban, 1980; Azevedo & Silva, 1986; Gubler & Davis, 1996a),

sendo considerado fator limitante à produção de várias espécies cultivadas (Café Filho et al., 1995). Relatos sobre o *Phytophthora capsici* afetando abóbora, moranga, abobrinha, melão e pepino já foram feitos nos Estados Unidos (Kreutzer et al., 1940; Tompkins & Tucker, 1941; Crossan et al., 1954; Chellemi & Sonoda, 1983; Ristaino, 1990). No Brasil, a doença é considerada uma das mais graves para as cucurbitáceas, causando a morte de plantas e a podridão dos frutos em abóbora e moranga, com registros de perdas nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e Distrito Federal (Cruz Filho & Pinto, 1982; Azevedo & Silva, 1986; Brune & Lopes, 1994). Além do *Phytophthora capsici*, outras espécies de *Phytophthora* spp., principalmente *P. drechsleri*, já foram relatadas como causadoras de epidemias em espécies de cucurbitáceas no Irã (Mansoori & Banihashemi, 1982; Alavi & Strange, 1982) e na China (Ho et al., 1984). Sintomas como o tombamento de plântulas e a podridão das raízes em cucurbitáceas podem também ser causados por espécies de *Pythium*, como *P. ultimum*, *P. aphanidermatum*, *P. irregulare* e *P. myriotylum* (Gubler & Davis, 1996b). As dificuldades em reconhecer adequadamente as diferentes espécies de *Phytophthora* e *Pythium* e a multiplicidade de sintomas que causam nas plantas podem estar relacionadas à escassez de relatos da doença em cucurbitáceas no Brasil.

Métodos de inoculação têm sido desenvolvidos para avaliar a resistência de plantas ao fungo *Phytophthora capsici*, com variação do ambiente (campo e condições controladas), idade das plantas, concentração de inóculo e/ou variabilidade em termos de virulência de isolados (Kuginuki et al., 1986; Poltronieri, 1986; Brune & Lopes, 1994; Henz & Lima, 1994). Deste modo, vários genótipos de *Cucurbita moschata* e *C. maxima* foram identificados como resistentes para utilização em programas de melhoramento genético. Com relação às cultivares disponíveis no mercado brasileiro, além dos relatos de surtos da doença, somente é mencionada a resistência de algumas cultivares de abóbora e moranga, como, por exemplo, as cvs. Menina Brasileira e Caravela (*C. moschata*), mais tolerantes ao *P. capsici* do que as cvs. Exposição e IAC Coroa (*C. maxima*) (Poltronieri, 1986). Do mesmo modo, cultivares japonesas de *C. maxima* também foram consideradas como mais suscetíveis do que *C. moschata* (Kuginuki et al., 1986). Em um dos primeiros trabalhos feitos sobre o patógeno, foram avaliadas 17 cultivares de abóbora, sendo todas consideradas suscetíveis (Tompkins & Tucker, 1941). Avaliando 36 cultivares comerciais japonesas de *Cucurbita* spp., Kuginuki et al. (1994) classificaram três cultivares de *C. moschata* como altamente resistentes. De acordo com Café Filho et al. (1995), a maioria das cucurbitáceas cultivadas parecem ser suscetíveis ao *P. capsici*, particularmente as raízes e frutos de abóbora. Já em relação ao *P. drechsleri*, Mansoori & Banihashemi (1982) avaliaram 116 cultivares de melão, pepino, abóbora e melancia no Irã. Estes mesmos autores consideraram o melão como mais suscetível, e o pepino, relativamente mais resistente do que as cultivares de melão e melancia.

Não foram localizadas, na literatura nacional, informações específicas sobre a resistência de cultivares de pepino, abobrinha, melão e melancia disponíveis no mercado ao *P. capsici*. A caracterização do nível de resistência dessas cultivares é muito importante, na medida em que é possível, com o plantio de genótipos mais resistentes, evitar a doença ou mesmo reduzir sua incidência em áreas onde o patógeno está presente ou em épocas em que as condições climáticas são favoráveis a sua ocorrência e ao desenvolvimento da doença. Além disso, embora existam fungicidas potencialmente eficientes no controle do patógeno, estes produtos não controlam a doença adequadamente em condições conduzidas (Café Filho et al., 1995). Em relação aos aspectos epidemiológicos, o patógeno também é considerado de difícil controle, uma vez que pode atacar outras hortaliças importantes, como tomate, pimentão e berinjela (Gubler & Davis, 1996a) e pode sobreviver no solo, em restos culturais, na forma de micélio e esporângio por até 120 dias (Ansani, 1981).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência de 63 cultivares de cucurbitáceas, no estágio de plântulas à podridão das raízes causada por *Phytophthora capsici*.

MATERIAL E MÉTODOS

Cultivares e delineamento experimental

Foi avaliada a reação de 63 cultivares de cucurbitáceas ao tombamento de plântulas causado por *Phytophthora capsici*, sendo 17 cvs. de abóbora (*Cucurbita moschata* (Duchesne) Duchesne ex Poir), cinco de moranga (*C. maxima* Duchesne), dez de abobrinha (*C. pepo* L.), três de mogango (*Cucurbita* spp.), treze de pepino (*Cucumis sativus* L.), sete de melão (*Cucumis melo* L.) e oito de melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nagai) (Tabela 1). No caso de as sementes serem tratadas com fungicidas (thiran ou captan) ou peletizadas, estas foram lavadas em água corrente até a eliminação do produto, de modo a não interferir nos resultados. As plantas foram cultivadas em caixas de plástico (40 x 28 x 11 cm) contendo 8 litros de solo autoclavado, com 1/3 de esterco curtido, 1/3 de Latossolo Vermelho e 1/3 de areia. O ensaio foi conduzido em blocos ao acaso, com quatro repetições e oito plantas por parcela. Os dados foram submetidos a análise de

variância, utilizando-se a análise de agrupamentos (Programa SAEG-5.0), método de ligações completas e distância euclidiana média para separar as cultivares em classes de resistência.

TABELA 1. Resistência de cultivares de cucurbitáceas à podridão das raízes causada por *Phytophthora capsici*. Embrapa-CNPQ, Brasília, DF, 1994.

Espécie	Cultivar	Nota ¹	Classe ²	Reação ³
Pepino (<i>Cucumis sativus</i>)	Ginga	0,44	I	R
	Prêmio	0,49	I	R
	Flurry	0,65	I	R
	Caipira AG-221	0,84	I	R
	Wisconsin	1,02	I	R
	Aodai	1,17	I	R
	Rio Verde	1,27	I	R
	Runner	1,44	I	R
	Meteor	1,88	I	R
	Jóia	2,03	I	R
	Igarapé	2,10	I	R
	Safira	2,54	I	R
	Shibata	4,56	II	RI
Melão (<i>Cucumis melo</i>)	Imperial	2,05	I	R
	Gaúcho	5,97	III	S
	Amarelo CAC	6,37	III	S
	AF-522	6,88	III	S
	Pingo de Mel	6,90	III	S
	Valenciano	6,93	III	S
	Melody	7,00	III	S
Abobrinha (<i>Cucurbita pepo</i>)	Butternut	5,32	II	RI
	Caserta AG-20	7,00	III	S
	Clarinda AG-1352	7,00	III	S
	Piramoita	7,00	III	S
	Duda	7,00	III	S
	Bianca	7,00	III	S
	Tala	7,00	III	S
	Goldfinger Amarela	7,00	III	S
	Novita	7,00	III	S
	Caserta CAC Melhorada	7,00	III	S
Moranga (<i>Cucurbita maxima</i>)	Carijó	7,00	III	S
	Alice	7,00	III	S
	Coroa	7,00	III	S
	Moranga de Mesa	7,00	III	S
	Exposição	7,00	III	S
Abóbora (<i>Cucurbita moschata</i>)	Carioca	4,49	II	RI
	Jacarezinho AG-2	5,37	II	RI
	Menina Brasileira	5,64	III	S
	Mini Paulista	5,92	III	S
	Goianinha	6,21	III	S
	Caravela	6,27	III	S
	Seca CAC Melhorada	6,28	III	S
	Menina Brasileira AG-46	6,68	III	S
	Nova Caravela	6,80	III	S
	Menina Clara AG-301	6,81	III	S
	Suprema	6,90	III	S
	Tetsukabuto n° 12	6,92	III	S
	Jabras	6,94	III	S
	Tronco Branca	7,00	III	S
	Mammoth	7,00	III	S
	Menina Rajada	7,00	III	S

	Tronco Redonda	7,00	III	S
Mogango (<i>Cucurbita</i> spp.)	Enrugado Verde	7,00	III	S
	Liso	7,00	III	S
	Sul Mineiro	7,00	III	S
Melancia (<i>Citrullus lanatu</i>)	Jetstream	7,00	III	S
	Madera	7,00	III	S
	Starbrite	7,00	III	S
	Rubi	7,00	III	S
	Esmeralda	7,00	III	S
	Congo	7,00	III	S
	Crimson Sweet	7,00	III	S
	Fairfax	7,00	III	S

¹ Escala de notas para avaliação da severidade da doença: 0: planta sadia; 1: leve escurecimento da raiz; 3: lesões visíveis na raiz e/ou colo da planta; 5: anelamento na raiz e/ou colo; 7: planta morta.

² Classes determinadas através de análise de agrupamentos das médias (métodos de ligações simples e distância euclidiana).

³ R: resistente; RI: resistência intermediária; S: suscetível.

Inoculação, e a avaliação das plântulas

Utilizou-se um isolado de *Phytophthora capsici* (CNPH-14), obtido de abóbora, que apresentou alta produção de zoosporângios em meio de cultura, e alta virulência em plantas de *Cucurbita maxima* e *C. moschata* (Lima & Henz, 1994). O isolado foi cultivado em placas-de-Petri contendo 20 mL de meio de suco de tomate temperado “Superbom” (Rêgo & Reifschneider, 1982) e incubadas a 23±1°C, sob luz fluorescente contínua. Após oito dias de crescimento, foram adicionados 8-10 mL de água destilada às placas, mantendo-as em refrigerador a 4°C, por duas horas, e posteriormente à temperatura ambiente (±25°C), por aproximadamente 40 minutos para liberação dos zoósporos. A superfície das colônias do fungo foi raspada com lâmina de bisturi, e a suspensão remanescente, filtrada em camada dupla de gaze. Uma amostra de 5 mL da suspensão de zoósporos foi imobilizada através de agitação em aparelho “Vortex”. A leitura da concentração foi feita em hemacitômetro, ajustando-se para 10⁴ zoósporos/mL com água estéril. Duas gotas de “Tween-80” foram adicionadas a cada 500 mL de suspensão. A inoculação foi feita pela deposição de 3 mL de suspensão de zoósporos com pipetador automático no colo de cada planta, como proposto por Reifschneider et al. (1986) para plantas de *Capsicum* spp. O solo foi previamente umedecido 30 minutos antes da inoculação, de forma a manter os zoósporos móveis por um maior período de tempo. A inoculação do fungo foi feita dez dias após a semeadura, estando as plantas no estágio cotiledonar, após as 16:00 h, quando a temperatura estava em torno de 23°C, e o solo, úmido.

Três dias após a inoculação, avaliou-se a reação das cultivares pelo arrancamento das plantas, lavagem do sistema radicular e observação dos sintomas nas raízes e no colo das plantas. Foi usada uma escala de cinco notas, adaptada de Bosland & Lindsey (1991), onde: 0=planta aparentemente sem sintomas; 1=leve escurecimento da raiz; 3=lesões na raiz e/ou colo da planta; 5=anelamento na raiz e/ou colo; 7=planta morta. Em alguns casos foram utilizadas notas intermediárias (números pares).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sintomas iniciais nas plantas infectadas consistiram de lesões no colo, às vezes encharcadas, levemente escurecidas nas raízes e hastes próximas à linha do solo. Posteriormente, algumas plântulas murcharam, tombaram e morreram devido ao anelamento do caule e ao colapso das raízes.

A escala de notas adaptada de Bosland & Lindsey (1991), utilizada para avaliar a reação de pimentão ao *P. capsici*, foi eficiente na separação das cultivares testadas, segundo os seus diferentes níveis de resistência. Pela análise de agrupamentos foi possível separar as 63 cultivares em três classes de resistência: I (resistente) = notas até 2,54, com treze cvs.; II (resistência intermediária) = notas de 4,49 a 5,37, com quatro cvs.; III (suscetível) = notas de 5,64 a 7,0, com 46 cvs. (Tabela 1).

Entre os materiais resistentes (Classe I), encontram-se doze cultivares de pepino (Ginga, Prêmio, Flurry, Caipira AG-221, Wisconsin, Aodai, Rio Verde, Runner, Meteor, Jóia, Igarapé, Safira) e uma de melão (Imperial). A classe de resistência intermediária (Classe II) compreendeu somente quatro cultivares, sendo duas de abóbora (Carioca, Jacarezinho), uma de abobrinha (Butternut) e uma de pepino (Shibata) (Tabela 1). As demais 46 cultivares foram consideradas suscetíveis (Classe III), sendo 15 de abóbora, nove de abobrinha, cinco de moranga, três de mogango, seis de melão e oito de melancia (Tabela 1).

Entre as espécies de cucurbitáceas testadas, a melancia foi a que apresentou resposta mais uniforme, sendo as oito cultivares testadas altamente suscetíveis, com todas as plantas mortas três dias após a inoculação. O grupo das abóboras (*Cucurbita* spp.), de maneira geral, comportou-se como suscetível, com notas variando de

4,49 (*C. moschata*, cv. Carioca) até 7,0 (*C. moschata*, cvs. Tronco Branca e Tronco Redonda; *C. pepo*, cvs. Caserta CAC Melhorada e Novita; *C. maxima*, cvs. Alice, Exposição, Coroa e Moranga de Mesa). Tompkins & Tucker (1941) avaliaram 17 cultivares de abóbora, sendo todas consideradas suscetíveis. Urban (1980) considerou abóbora (cv. Abóbora Menina), moranga, melão e pepino como suscetíveis a *P. capsici*, quando comparados a outras espécies cultivadas, como cebola, alface, feijão e outras. Kuginuki et al. (1986) e Poltronieri (1986) fizeram observações genéricas de que cultivares comerciais de *C. moschata* são mais tolerantes a *P. capsici* que *C. maxima*. Entretanto, os referidos autores basearam-se apenas na reação de duas cultivares de cada espécie em ambos os trabalhos. Kuginuki et al. (1994), em uma avaliação de 36 cultivares japonesas de abóbora, classificaram três cultivares de *C. moschata* como altamente resistentes. No presente ensaio, ambas as espécies foram consideradas suscetíveis, embora as morangas (*C. maxima*) tenham apresentado as maiores notas. O resultado obtido coincide parcialmente com o obtido por Mansoori & Banihashemi (1982) em relação à reação de cucurbitáceas a *P. drechsleri*, sendo 17 cultivares de pepino consideradas menos suscetíveis que as cultivares de melão e melancia, apesar de também terem observado maior variabilidade em termos de resistência quanto a abóbora, melão e melancia. Segundo Gubler & Davis (1996a), enquanto muitas espécies de cucurbitáceas mostram-se mais suscetíveis a *P. capsici*, pepino e melão apresentam apenas alguma tolerância ao fungo.

O mesmo método de inoculação e de avaliação da resistência a *Phytophthora capsici* já havia sido utilizado anteriormente para avaliar genótipos de abóbora (*Cucurbita moschata*) e moranga (*Cucurbita maxima*), pertencentes ao Banco de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, com resultados promissores (Lima & Henz, 1994). O método possibilita a reprodução das condições ideais para a ocorrência da doença, como a presença de água livre no solo e alta temperatura, além da utilização de isolado altamente virulento e com alto potencial de inóculo viável. A temperatura, durante o período de execução do experimento, variou de 21 a 32°C, e a umidade relativa, de 50,5 a 68,2%, e as plantas foram irrigadas diariamente. Este conjunto de fatores normalmente ocorre nos cultivos de verão, com alta incidência de chuvas e temperaturas elevadas. Deste modo, as cultivares que se mostraram suscetíveis neste experimento potencialmente se comportariam desta maneira em campo, quando todas as condições favorecessem o patógeno. De acordo com Café Filho et al. (1995) e McGrath & Superak (1996), pode haver certa tolerância em plantas inoculadas com *P. capsici*, segundo as condições ambientais, frequência de irrigação e estágio de desenvolvimento das plantas. Outro ponto a ser considerado é que neste experimento testou-se a resistência de plântulas (resistência juvenil), ou seja, nos estádios iniciais de desenvolvimento da planta. Aparentemente, não existe correlação entre resistência de plântulas e frutos (Henz et al., 1994) e também entre resistência de planta adulta e de frutos, conforme resultados de McGrath & Superak (1996).

O meio de controle mais efetivo da podridão de raízes causada por *P. capsici* é o manejo da água, pois a doença somente é problema onde a umidade do solo é excessiva (Gubler & Davis, 1996a). Se for considerado o cultivo em casa de vegetação, os cuidados com o manejo do solo, irrigação e seleção de cultivares devem ser redobrados. No Brasil, entre as cucurbitáceas cultivadas, o pepino é a principal cultura a ser explorada comercialmente em sistema de cultivo protegido. A resistência das cultivares de pepino avaliadas no presente trabalho explicam, em parte, a pequena quantidade de relatos de ocorrência da doença quando comparados com outros patógenos, alguns inclusive inusitados, como *Pseudomonas solanacearum* (Quezado-Soares et al., 1995), bactéria que também pode infectar diferentes espécies de cucurbitáceas (abóbora, pepino, melão, melancia e maxixe).

Pelos motivos expostos acima, além do manejo adequado da água na cultura evitar o plantio em época muito favorável à doença, o uso de cultivares resistentes parece ser o meio mais efetivo para o controle da doença. Os trabalhos relatando a identificação de fontes de resistência em cucurbitáceas ao fungo *P. capsici* (Brune & Lopes, 1994; Lima & Henz, 1994) e *P. drechsleri* (Mansoori & Banihashemi, 1982) demonstram a existência de um 'pool' de genes que podem ser incorporados em cultivares com características agrônomicas desejáveis através de melhoramento genético.

CONCLUSÕES

1. Das 63 cultivares de cucurbitáceas avaliadas quanto à resistência ao fungo *P. capsici*, treze são resistentes, quatro apresentam resistência intermediária, e 46 são suscetíveis.
2. Doze cultivares de pepino apresentam altos níveis de resistência ao *P. capsici*.
3. Todas as cultivares de melancia (oito), moranga (cinco) e mogango (três), e quinze cultivares de abóbora, seis de melão e nove de abobrinha são suscetíveis ao *P. capsici*.

4. O método de inoculação é eficiente na avaliação e identificação de fontes de resistência de cultivares de cucurbitáceas ao *Phytophthora capsici*.

AGRADECIMENTOS

Às empresas Agroceres, Agroflora, Asgrow e Isla, pelo envio das sementes das cultivares avaliadas neste experimento.

REFERÊNCIAS

- ALAVI, A.; STRANGE, R.N. The relative susceptibility of some cucurbits to an Iran isolate of *Phytophthora drechsleri*. **Plant Pathology**, v.31, p.221-227, 1982.
- ANSANI, C.V. **Sobrevivência de *Phytophthora capsici* Leonian no solo**. Viçosa: UFRV, 1981. 45p. Tese de Mestrado.
- AZEVEDO, L.A.S.; SILVA, L. Patogenicidade de *Phytophthora capsici* isolado de frutos de moranga híbrida (Tetsukabuto) a frutos de sete espécies de olerícolas. **Fitopatologia Brasileira**, v.11, p.1005-1008, 1986.
- BOSLAND, P.W.; LINDSEY, D.L. A seedling screen for *Phytophthora* root rot of pepper, *Capsicum annum*. **Plant Disease**, v.75, p.1048-1050, 1991.
- BRUNE, S.; LOPES, J.F. Resistência de *Cucurbita maxima* a *Phytophthora capsici*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p.341-344, fev. 1994.
- CAFÉ FILHO, A.C.; DUNIWAY, J.M.; DAVIS, R.M. Effects of the frequency of furrow irrigation on root and fruit rots of squash caused by *Phytophthora capsici*. **Plant Disease**, v.79, p.44-48, 1995.
- CHELLEMI, D.O.; SONODA, R.M. Outbreak of *Phytophthora capsici* on vegetable crops in Southeast Florida. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, v.96, p.69-71, 1983.
- CROSSAN, D.F.; HAASIS, F.A.; ELLIS, D.E. *Phytophthora* blight of summer squash. **Plant Disease Reporter**, v.38, p.557-559, 1954.
- CRUZ FILHO, J.; PINTO, C.M.F. Doenças das cucurbitáceas induzidas por fungos e bactérias. **Informe Agropecuário**, v.8, n.85, p.38-50, 1982.
- GUBLER, W.D.; DAVIS, R.M. *Phytophthora* crown and root rot. In: ZITTER, T.A.; HOPKINS, D.L.; THOMAS, C.E. (Eds.). **Compendium of Cucurbit Diseases**. St. Paul: APS Press, 1996a. p.19-20.
- GUBLER, W.D.; DAVIS, R.M. *Pythium* and *Phytophthora* damping-off and root rot. In: ZITTER, T.A.; HOPKINS, D.L.; THOMAS, C.E. (Eds.). **Compendium of Cucurbit Diseases**. St. Paul: APS Press, 1996b. p.21-22.
- HENZ, G.P.; LIMA, M.F. Avaliação de fatores que afetam a reação de *Cucurbita* spp. a *Phytophthora capsici*. **Fitopatologia Brasileira**, v.19, n.4, p.560-565, 1994.
- HENZ, G.P.; LOPES, J.F.; LIMA, M.F. Resistência da polpa de frutos em genótipos de abóbora a *Phytophthora capsici*. **Horticultura Brasileira**, v.12, n.1, p.52-58, 1994.
- HO, H.H.; LU, J.; GONG, L. *Phytophthora drechsleri* causing blight of *Cucumis* species in China. **Mycologia**, v.76, p.115-121, 1984.
- KREUTZER, W.A.; BODINE, E.W.; DURRELL, L.D. Cucurbit diseases and rot of tomato fruit caused by *Phytophthora capsici*. **Phytopathology**, v.30, p.972-976, 1940.
- KUGINUKI, Y.; IGARASHI, I.; KANNO, T. Establishment of seedling test for resistance to *Phytophthora capsici* Leonian in *Cucurbita*. **Cucurbit Genetic Cooperative**, v.9, p.88-90, 1986.
- KUGINUKI, Y.; KAWAIDE, T.; KANNO, T. Screening methods for varietal differences in the resistance to *Phytophthora capsici* Leonian in *Cucurbita*. **Bulletin of the National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea (Series A)**, v.9, p.1-11, 1994.
- LIMA, M.F.; HENZ, G.P. Patogenicidade de isolados de *Phytophthora capsici* à abóbora e avaliação da resistência de genótipos de *Cucurbita* spp. **Horticultura Brasileira**, v.12, n.1, p.45-48, 1994.
- MANSOORI, B.; BANIHASHEMI, Z. Evaluating cucurbit seedling resistance to *Phytophthora drechsleri*. **Plant Disease**, v.66, p.373-376, 1982.
- McGRATH, M.T.; SUPERAK, T.H. Sensitivity of *Cucurbita pepo* experimentals and varieties to *Phytophthora* crown rot and fruit rot. **Biological and Cultural Tests**, v.11, p.116, 1996.

- POLTRONIERI, L.S. **Produção de esporângio *in vitro*, patogenicidade em *Cucurbita* spp. e controle químico de *Phytophthora capsici***. Piracicaba: ESALQ, 1986. 83p. Tese de Mestrado.
- QUEZADO-SOARES, A.M.; CRUZ, D.M.F.; LOPES, C.A. Murcha-bacteriana em pepino cultivado sob estufa plástica no Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**, v.20, p.300, 1995. Suplemento.
- RÊGO, A.M.R.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Levantamento de grupos de compatibilidade de isolados de *Phytophthora capsici* Leonian, obtidos de abóbora (*Cucurbita maxima* Duch. x *C. moschata* Duch.) e pimenta (*Capsicum annuum* L.). **Fitopatologia Brasileira**, v.7, p.55-61, 1982.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B.; CAFÉ FILHO, A.C.; RÊGO, A.M. Factors affecting expression of resistance in pepper (*Capsicum annuum*) to blight caused by *Phytophthora capsici* in screening trials. **Plant Pathology**, v.35, p.451-456, 1986.
- RISTAINO, J.B. Intraspecific variation among isolates of *Phytophthora capsici* from pepper and cucurbit fields in North Carolina. **Phytopathology**, v.80, p.1253-1259, 1990.
- TOMPKINS, C.M.; TUCKER, C.M. Root rot pepper and pumpkin caused by *Phytophthora capsici*. **Journal of Agricultural Research**, v.63, p.417-426, 1941.
- URBEN, A.F. ***Phytophthora capsici*, agente etiológico da murcha em *Capsicum annuum* em Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1980. 63p. Tese de Mestrado.