

Seleção de Plantas Resistentes e de Fungicidas para o Controle da Podridão do Colo do Maracujazeiro Causada por *Nectria haematococca**

Ivan H. Fischer, Silvia A. Lourenço, Marise C. Martins, Hiroshi Kimati & Lilian Amorim

Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Cx. Postal 9, CEP 13418-900, Piracicaba, SP, fax (019) 3434-4839, e-mail: ihfische@esalq.usp.br

(Aceito para publicação em 12/01/2005)

Autor para correspondência: Ivan H. Fischer

FISCHER, I.H., LOURENÇO, S.A., MARTINS, M.C., KIMATI, H. & AMORIM, L. Seleção de plantas resistentes e de fungicidas para o controle da podridão do colo do maracujazeiro causada por *Nectria haematococca*. Fitopatologia Brasileira 30:250-258. 2005.

RESUMO

A podridão do colo do maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), causada por *Nectria haematococca* e *Phytophthora* spp., é um dos principais problemas da cultura no Brasil, sendo responsável pelo decréscimo da produtividade e constantes migrações da cultura. O controle da doença é basicamente preventivo, visando a não introdução dos patógenos na área. O presente trabalho visou 1) avaliar métodos de inoculação de *N. haematococca* e a suscetibilidade do maracujazeiro amarelo ao patógeno em diferentes idades; 2) a ocorrência de “damping-off”; 3) o comportamento de diferentes espécies do gênero *Passiflora* e de genótipos de *P. edulis* f. *flavicarpa* ao patógeno; e 4) realizar testes de controle químico. Inoculações no colo de maracujazeiro amarelo proporcionaram maiores níveis de doença comparadas às inoculações no sistema radicular. Os resultados sugerem que *N. haematococca* seja um patógeno que penetra por ferimentos. A mortalidade foi maior quando a inoculação foi realizada em plantas mais jovens e quando *N. haematococca* e *Phytophthora nicotianae* estavam associados. Dentre as 17 espécies do gênero *Passiflora* avaliadas para resistência a *N. haematococca*, *P. nitida*, *P. laurifolia* e *P. alata* foram as menos lesionadas. Os genótipos de *P. edulis* f. *flavicarpa* mais resistentes ao patógeno foram os procedentes de Morretes (PR), Sapucaí (SP) e a cultivar Maguari. Os fungicidas prochloraz, thiabendazole, thiram+thiabendazole, carbendazim, triflumizole e captan exerceram controle erradicante em solo infestado com *N. haematococca*. Os fungicidas prochloraz e carbendazim evitaram a morte de plantas em tratamento curativo, com os melhores resultados quando aplicados dois dias após a inoculação, comparado a sete dias.

Palavras-chave adicionais: Passifloraceae, resistência genética, controle químico.

ABSTRACT

Selection of resistant plants and fungicides for the control of passion fruit collar rot, caused by *Nectria haematococca*

The collar rot of passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), caused by *Nectria haematococca* and *Phytophthora* spp., is one of the main problems of the passion fruit producing areas in Brazil, and is responsible for yield decrease and constant migrations of the culture. The control of the disease is basically preventive, and directed to avoiding the introduction of the pathogen in the area. The objectives of this research were: 1) to evaluate methods of inoculation of *N. haematococca* and the susceptibility of yellow passion fruit at different ages; 2) to evaluate “damping-off”; 3) to evaluate the behavior of different species of genera *Passiflora* and different genotypes of *P. edulis* f. *flavicarpa* to the pathogen; and 4) to carry out tests of chemical control. Inoculations in the collar zone of plants provided higher levels of disease compared to inoculations in the radicular system. These results suggest that *N. haematococca* penetrates through wounds. Mortality was higher in younger plants and when *N. haematococca* and *Phytophthora nicotianae* were together. Among the 17 species of genus *Passiflora* tested for *N. haematococca*, *P. nitida*, *P. laurifolia*, and *P. alata* showed the lowest average number of lesions. The most resistant genotypes of *P. edulis* f. *flavicarpa* to *N. haematococca* were those from Morretes (PR), Sapucaí (SP), and the Maguari variety. Prochloraz, thiabendazole, thiram+thiabendazole, carbendazim, triflumizole, and captan controlled *N. haematococca*. The fungicides tested for curative treatment inhibited the development of the disease most effectively when applied two days after inoculation when compared to seven days. Prochloraz and carbendazim were outstanding for preventing the death of plants inoculated with *N. haematococca*.

Additional keywords: Passifloraceae, genetic resistance, chemical control.

INTRODUÇÃO

O Brasil, centro de origem de um grande número de espécies da família Passifloraceae, destaca-se como o maior

*Parte da Dissertação do primeiro autor parcialmente financiada pela FAPESP (01/12432-5).

produtor mundial do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). Um dos fatores da baixa produtividade do maracujazeiro é a ocorrência de doenças, principalmente a podridão do colo que mata precocemente as plantas, antes de completarem dois anos de idade. A doença é observada em plantas adultas, porém sob condições favoráveis, como o

plântio em solos com histórico da doença e elevada temperatura e umidade, as plantas novas podem sucumbir ao ataque dos patógenos (Melo *et al.*, 1990; Ponte *et al.*, 1998). Esse processo inicia-se com o amarelecimento e perda de turgescência dos brotos, seguida de murcha e seca da planta, resultado da podridão do colo e do sistema radicular.

Nectria haematococca Berk & Br. [F. anamórfica: *Fusarium solani* (Mart.) Sacc.] é considerado o principal agente causal da podridão do colo do maracujazeiro. De acordo com Ponte *et al.* (1998), este fungo está disperso por todos os Estados brasileiros produtores, sendo responsável, em muitos casos, por constantes migrações da cultura. *Phytophthora* spp. pode também estar associado aos sintomas da doença (Ponte, 1993), podendo ainda atuar concomitantemente a *N. haematococca* (Cole *et al.*, 1992; Fischer *et al.*, 2003a). *Phytophthora nicotianae* Breda de Haan também pode ser o responsável por sintomas de “damping-off” em viveiros de maracujá (Cole *et al.*, 1992; Gonzalez *et al.*, 2000).

No Zimbábue a doença é causada pelo complexo dos patógenos *N. haematococca* e *P. nicotianae* (Cole *et al.*, 1992). O fungo *N. haematococca* foi constantemente isolado de plantas doentes, mas quando inoculado isoladamente o progresso da doença foi relativamente lento. Plantas de dois meses de idade mostraram sintomas de murcha após três dias de inoculação com *P. nicotianae* ou *P. nicotianae* mais *N. haematococca*, comparado a 16 dias quando inoculado apenas com *N. haematococca* (Cole *et al.*, 1992).

Plantas jovens apresentam maior suscetibilidade aos patógenos em função do menor diâmetro no córtex do colo e do sistema radicular (Cole *et al.*, 1992). Experimentalmente, o número de mortes devido à inoculação com *N. haematococca* foi maior em plantas de dez semanas de idade do que em plantas de 12 meses de idade (Emechebe & Mukiibi, 1976). Ferimentos no colo e raízes também aumentam a suscetibilidade à invasão do patógeno (Cole *et al.*, 1992). Lin & Chang (1985) e Cedeño *et al.* (1990) só reproduziram a doença quando foram realizados ferimentos previamente à inoculação.

Como medidas de controle da podridão do colo do maracujazeiro recomenda-se evitar o plântio em solos pesados e compactados, corrigir o pH do solo e manter a integridade do sistema radicular, erradicando as plantas doentes (Ruggiero *et al.*, 1996).

Nunes & Albuquerque (1995) constataram que aplicações de benomyl e captan contribuem para prevenir o avanço das infecções de *N. haematococca*. Ponte *et al.* (1998) verificaram que covas tratadas com pentacloronitrobenzeno e com calcário preveniram a doença, com uma redução de 44,7% e 48,5%, respectivamente. Ponte (1993) obteve um bom índice de controle (75%) com a aplicação de 5 Kg de esterco bovino nas covas. Todavia, isto foi verificado em solo onde *Trichoderma* spp. estava presente, ao contrário do que Ponte *et al.* (1998) verificaram com a aplicação de esterco bovino em solo sem a presença de *Trichoderma* spp.. É sabido que a matéria orgânica estimula o crescimento desses fungos reconhecidos como antagonistas de *Fusarium* spp. Ssekyewa

et al. (1999), aplicando oxicleto de cobre (60 g/20 l de água) no colo da planta a intervalos bissemanais, conseguiram reduzir em 65% a incidência da doença.

Em estudos de resistência a *N. haematococca*, Delanoë (1991) relatou a ocorrência de resistência em *Passiflora candida* Mast. e *P. fuchsiiflora* Hemsl., enquanto *P. coccinea* Aubl., *P. laurifolia* L. e *P. glandulosa* Cav. foram parcialmente resistentes. Algumas linhagens de *P. edulis* f. *flavicarpa* apresentaram-se resistentes quando comparadas a *P. edulis* f. *edulis* Sims (Lin & Chang, 1985). Segundo Ssekyewa *et al.* (1999), tanto *P. edulis* f. *flavicarpa* quanto *P. maliformis* L. são parcialmente resistentes ao patógeno e podem ser recomendados para uso como porta-enxerto em *P. edulis* f. *edulis* e híbridos suscetíveis. Cole *et al.* (1992) relataram a resistência de *P. caerulea* L. a *N. haematococca* do maracujazeiro.

O presente trabalho visou avaliar métodos de inoculação de *N. haematococca* em maracujazeiro e a suscetibilidade de *P. edulis* f. *flavicarpa* em diferentes idades; quantificar a ocorrência de “damping-off” em solo infestado com *N. haematococca* e *P. nicotianae* isoladamente e em associação; avaliar a suscetibilidade de diferentes espécies do gênero *Passiflora* e de genótipos de maracujá-amarelo ao patógeno; realizar testes de controle químico *in vitro*, tratamento químico erradicante e tratamento químico curativo em *P. edulis* f. *flavicarpa* para o patógeno.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado nos laboratórios e na área experimental do Setor de Fitopatologia, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP), Campus de Piracicaba, SP.

Os isolados de *N. haematococca* foram provenientes de maracujazeiros doentes, obtidos de consultas enviadas para análise na Clínica Fitopatológica da ESALQ/USP e de campos comerciais de maracujá. Oito isolados de *N. haematococca*, sendo um procedente de Sussuarana (BA), um de Vera Cruz, um de Monte Azul Paulista, dois de Jaú e três de Populina (SP) foram obtidos e tiveram a patogenicidade confirmada em plantas de maracujá-amarelo. O isolado de *P. nicotianae*, empregado no experimento de “damping-off” foi isolado concomitantemente a *N. haematococca* de maracujazeiros doentes, procedentes de Vera Cruz (SP).

Isolamento e patogenicidade de *Nectria haematococca*

Para o isolamento de *N. haematococca*, porções do tecido do colo de plantas infetadas foram cortadas e desinfestadas em hipoclorito de sódio a 0,5% por 1 min, divididas em fragmentos menores e plaqueadas em meio de cultura ágar-água (AA). As colônias desenvolvidas foram repicadas para o meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA) e identificadas com base em caracteres morfológicos (Booth, 1977). Para a produção de peritécios de *N. haematococca*, o mesmo foi cultivado em meio de cultura V8-CaCO₃-ágar ou sobre discos de folha de maracujazeiro depositados sobre o

meio de cultura, mantidos a 25 °C e luz fluorescente contínua por cerca de dez dias.

Plantas de maracujá-amarelo de três semanas foram inoculadas com um disco de micélio do patógeno, de 5 mm de diâmetro, crescido em BDA, e fixado com fita adesiva sobre um pequeno ferimento, no colo da planta (Fischer *et al.*, 2003b). As plantas foram mantidas em casa de vegetação, com o solo constantemente úmido após a inoculação.

As plantas foram avaliadas pela presença e desenvolvimento de lesões necróticas, intumescimento do colo e interferência no desenvolvimento vegetativo. A presença de *N. haematococca* foi confirmada pelo reisolamento do patógeno das porções sintomáticas.

Metodologia de inoculação e suscetibilidade das plantas em diferentes idades

Plantas de *P. edulis* f. *flavicarpa* com seis semanas pós-germinação, crescidas em vasos contendo 2 l de solo autoclavado foram inoculadas através de cinco métodos: 1. Imersão de raízes lavadas e cortadas a 2 cm de suas extremidades, por 10 min, em suspensão de esporos (10^6 conídios/ml) da fase anamórfica de *N. haematococca* (Cole *et al.*, 1992); 2. Adição de 20 ml de suspensão de esporos (10^6 conídios/ml) de *N. haematococca* no colo das plantas (Lin & Chang, 1985); 3. Adição de 20 ml de suspensão de esporos (10^6 conídios/ml) em plantas com ferimentos no sistema radicular, provocados por 15 cm da lâmina de uma faca inserida no solo, a uma distância de 2 cm do colo das plantas, deslocando-a por toda a extensão do vaso (Lin & Chang, 1985); 4. Adição de 20 ml de suspensão de esporos (10^6 conídios/ml) em um ferimento circular de 3 mm de diâmetro, feito com auxílio de um furador, no colo das plantas ao nível do solo (Lin & Chang, 1985); 5. Fixação com fita adesiva de um disco de micélio do patógeno, de 5 mm de diâmetro, crescido em BDA, sobre um ferimento circular de 3 mm de diâmetro no colo das plantas a uma altura de 2 cm do solo, removendo-se a fita adesiva após cinco dias (Fischer *et al.* 2003b).

A suspensão de conídios de *N. haematococca* foi preparada em água destilada, raspando-se com uma alça de Drigalsky as placas contendo meio BDA colonizado pelo patógeno por dez dias. A concentração da suspensão foi ajustada com auxílio de um hemocitômetro.

Para avaliar a suscetibilidade de plantas de diferentes idades ao patógeno, utilizaram-se plantas com três, seis, nove e 12 semanas após a germinação e dois métodos de inoculação: do sistema radicular (método 1) e do colo da planta (método 5). Sementes de maracujá amarelo cultivar Sul-Brasil foram utilizadas, pois as mesmas originaram plântulas que se mostraram suscetíveis ao patógeno. Testes preliminares com os diferentes isolados de *N. haematococca* evidenciaram maior agressividade do isolado de Vera Cruz (SP), razão pela qual o mesmo foi escolhido como fonte de inóculo para os experimentos. A distribuição dos vasos no interior da casa de vegetação seguiu um delineamento experimental inteiramente ao acaso, com cinco e seis plantas (repetições) para os ensaios

de metodologias de inoculação e idade das plantas, respectivamente. Avaliou-se o comprimento (cm) de lesões desenvolvidas acima do nível do solo ou o número de plantas mortas.

“Damping-off” em solo infestado com *N. haematococca* e *P. nicotianae* isoladamente e em associação

Sementes de maracujá amarelo foram semeadas, semanalmente, em vasos contendo solo autoclavado, deixando-se após o desbaste 15 plântulas por vaso. Solo autoclavado foi infestado com uma suspensão de conídios e micélio de *N. haematococca*, *P. nicotianae* ou *N. haematococca* + *P. nicotianae*, na razão de uma placa de Petri, contendo o meio de cultura BDA colonizado, para cada 250 ml de solo. O solo infestado foi mantido constantemente úmido e após duas semanas, período este que permite a estabilização da população dos fitopatógenos (Mitchell & Kannwischer-Mitchell, 1992), o solo foi então, peneirado, homogeneizado e colocado sobre os vasos, na razão de 250 g de solo infestado por vaso, cobrindo diretamente as sementes da última semeadura ou o colo das plântulas anteriormente semeadas.

Avaliou-se, semanalmente, a incidência da doença, ou seja, o número de plântulas tombadas ou com sintomas terminais de murcha e seca da parte aérea.

Suscetibilidade de espécies *Passiflora* e de genótipos de *P. edulis* f. *flavicarpa* a *N. haematococca*

Sementes de diferentes espécies do gênero *Passiflora* (*P. alata* Dryander, *P. caerulea*, *P. cincinnata* Mast., *P. coccinea*, *P. serrato-digitata* L., *P. edulis* f. *edulis*, *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. foetida* L., *P. giberti* Brown, *P. laurifolia*, *P. maliformis*, *P. morifolia* Mast., *P. nitida* HBK., *P. pohlii* Mast., *P. quadrangularis* L., *P. setacea* DC., *P. sidaefolia* M. Roemer e *P. suberosa* L.) e de genótipos de *P. edulis* f. *flavicarpa*, procedentes do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), do Departamento de Genética da ESALQ/USP, do Campus da UNESP de Jaboticabal, das empresas Maguari e AFRUVEC (Associação dos Fruticultores da Região de Vera Cruz) e do entreposto comercial da CEAGESP de São Paulo, foram semeadas em vasos contendo 2 l de solo autoclavado, deixando-se após o desbaste uma planta por vaso. Plantas de seis semanas pós-germinação foram inoculadas com um disco de micélio de *N. haematococca*, no colo da planta (método 5). Cinco meses após a inoculação, as espécies de *Passiflora* sobreviventes foram reinoculadas, conforme método 3, buscando avaliar a suscetibilidade das plantas inoculadas via sistema radicular. A distribuição dos vasos no interior da casa de vegetação seguiu um delineamento experimental inteiramente ao acaso, com cinco e seis plantas (repetições) para as espécies do gênero *Passiflora* e genótipos de maracujá-amarelo, respectivamente.

Os dois genótipos de *P. edulis* f. *flavicarpa* mais resistentes ao isolado de *Nectria* sp. de Vera Cruz, assim como os dois mais suscetíveis, foram novamente avaliados em outro experimento, semelhante ao primeiro, em que a suscetibilidade dos genótipos foi avaliada para cinco isolados de *N. haematococca*.

Inibição *in vitro* do crescimento micelial de *N. haematococca*

Os fungicidas foram diluídos em série e ajustados para as concentrações de 1, 10 e 100 ppm de ingrediente ativo, adicionados ao meio de cultura BDA fundente, a 45 - 50 °C, com 20 ml vertidos em cada placa de Petri de 90 mm de diâmetro. Após resfriamento do meio, transferiu-se um disco de micélio de 5 mm de diâmetro de *N. haematococca* em crescimento ativo em BDA com aproximadamente sete dias de repicagem.

As placas permaneceram a uma temperatura aproximada de 26 °C, no escuro, por um período de sete dias. A eficiência dos produtos foi verificada através da medida perpendicular dos diâmetros das colônias em milímetros, determinando-se a porcentagem de inibição dos tratamentos em relação à testemunha sem fungicida.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco repetições, sendo cada parcela representada por uma placa de Petri. Para a análise estatística, os dados foram transformados em $\arcsin(x/100)^{1/2}$ e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tratamento químico erradicante em solo infestado

O patógeno *N. haematococca* foi cultivado em BDA contido em placas de Petri por um período aproximado de sete dias. Após esse período, o meio de cultura colonizado foi triturado em liquidificador, com 100 ml de água destilada. Solo autoclavado foi infestado com a suspensão de conídios e micélio de *N. haematococca*, na razão de uma placa de Petri colonizada para cada 250 ml de solo. Quatorze dias após, o solo foi peneirado, homogeneizado e 100 ml do solo infestado foi transferido para sacos de plástico, de 1 l de capacidade, contendo uma plântula de maracujá-amarelo 'Sul-Brasil', de cinco semanas pós-germinação. Em seguida, estes receberam 100 ml de calda fungicida dos seis produtos que se mostraram mais eficientes no controle *in vitro*, nas seguintes doses (g ou ml de i.a./100 l de água): captan (120 g), carbendazim (50 ml), prochloraz (67,5 ml), thiram + thiabendazole (86 ml), thiabendazole (180 g) e triflumizole (21 g). Após uma semana, as plântulas sofreram ferimentos, de 3 mm de diâmetro, no colo ao nível do solo, visando favorecer a ocorrência da doença.

Tratamento químico curativo

Maracujazeiros da cultivar Sul-Brasil com cinco semanas de idade foram inoculados com uma suspensão de conídios na região do colo previamente ferido (método 4). As plantas receberam, aos dois e sete dias após a inoculação, um tratamento químico com os fungicidas sistêmicos nas mesmas doses e volumes de calda (100 ml/vaso) empregadas no tratamento erradicante, por meio de rega na região do colo acima do ponto de inoculação.

RESULTADOS

Metodologia de inoculação e idade das plantas

As lesões no colo das plantas inoculadas pelos métodos

4 e 5 tornaram-se visíveis sete dias após a inoculação. Algumas plantas apresentaram murcha seguida de morte, principalmente nos quatro primeiros meses, com início a partir da quarta semana. Os sintomas de podridão do colo e raízes nas plantas inoculadas pelos métodos 1 e 3 foram mais tardios, ocorrendo a partir do segundo mês. Seis meses após a inoculação, os sintomas praticamente cessaram com a cicatrização das lesões e a sobrevivência das plantas restantes.

Os métodos 4 e 5 foram os que apresentaram maior número de plantas mortas e comprimento de lesões no colo (Tabela 1). A doença não ocorreu nos dez meses de avaliação quando *N. haematococca* foi inoculado na ausência de ferimentos (método 2). De maneira geral, a intensidade da doença foi maior quando as plantas foram inoculadas em março de 2002 comparado a maio do mesmo ano.

O número de plantas mortas e o tamanho das lesões foram decrescentes com a idade, com maior mortalidade em plantas inoculadas três semanas após a germinação. *N. haematococca* não acarretou a morte das plantas de nove e 12 semanas após a germinação nos dois métodos de inoculação adotados, durante dez meses de avaliação do experimento. A doença foi mais severa nas inoculações realizadas em março (Tabela 2).

Ocorrência de “damping-off” em solo infestado com *N. haematococca* e *P. nicotianae* isoladamente e em associação

Observou-se uma redução crescente no número de plântulas mortas a partir da semente resultante do ataque dos patógenos *P. nicotianae* e *N. haematococca* + *P. nicotianae* (Tabela 3). *Nectria haematococca* isoladamente não causou doença, porém quando em associação a *P. nicotianae* o número de plantas mortas foi superior ao provocado por *P. nicotianae* isoladamente (Tabela 3). As plantas foram avaliadas semanalmente durante quatro meses, considerando que no último mês não ocorreu a morte de plantas.

Suscetibilidade de espécies *Passiflora* a *N. haematococca*

Verificou-se a morte de plantas a partir da terceira semana da inoculação de *N. haematococca*, cessando praticamente o crescimento das lesões após três meses para a maioria das espécies, com a cicatrização das lesões. Após a inoculação do sistema radicular ocorreu a morte de uma repetição das espécies *P. caerulea*, *P. sidaefolia*, *P. maliformis*, *P. suberosa* e *P. setacea*. Nas duas últimas espécies, as plantas sobreviventes apresentaram intumescimento do colo ao nível do solo. As espécies *P. nitida*, *P. laurifolia* e *P. alata* apresentaram as menores médias de lesões de *N. haematococca*, de 0,80, 0,85 e 0,92 cm de comprimento (Tabela 4), respectivamente. *Passiflora sidaefolia* e *P. edulis* f. *flavicarpa* foram as espécies mais suscetíveis ao patógeno, culminando com a morte de plantas, após três semanas da inoculação. Adicionalmente, *P. pohlii*, *P. edulis* f. *edulis*, *P. setacea*, *P. cincinnata*, *P. caerulea*, *P. suberosa* e *P. maliformis* apresentaram suscetibilidade a *N. haematococca*. As plantas sobreviventes não apresentaram redução no desenvolvimento

vegetativo comparado às plantas sadias, nas condições experimentais de casa de vegetação.

Suscetibilidade de genótipos de *P. edulis f. flavicarpa* a *N. haematococca*

Observou-se o desenvolvimento das lesões a partir do quinto dia da inoculação de *N. haematococca*. As lesões cessaram o crescimento após oito semanas, considerando que lesões maiores que 2,5 cm praticamente atingiram o nível do solo, não permitindo avaliar o crescimento descendente das mesmas em direção ao sistema radicular. Embora o número de plantas mortas tenha se concentrado nos três primeiros

meses após a inoculação, algumas plantas morreram nos meses seguintes devido ao ataque do patógeno.

Observou-se alta variabilidade dos genótipos (Tabela 5). Destaca-se a existência de genótipos mais resistentes a *N. haematococca*, como o procedente de Morretes (PR) com comprimento médio de lesão de 1,65 cm, seguido pela cultivar Maguari e de Sapucaí (SP), com 2,18 e 2,37 cm de comprimento médio, respectivamente. A cultivar Sul-Brasil, o genótipo de Amparo (SP) e o híbrido IAC 270 podem ser considerados altamente suscetíveis ao patógeno, com sintomas que culminaram com a morte de plantas. Os materiais procedentes de Jacinto Machado (SC), Livramento

TABELA 1 - Comprimento (cm) de lesões ou morte de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) (+) após a inoculação com *Nectria haematococca* em diferentes métodos de inoculação, realizados em março e maio de 2002

Repetição (planta)	Métodos de inoculação de <i>Nectria haematococca</i> *									
	1 - lesão (cm) ou morte (+)		2 - lesão (cm) ou morte (+)		3 - lesão (cm) ou morte (+)		4 - lesão (cm) ou morte (+)		5 - lesão (cm) ou morte (+)	
	10/03	27/05	10/03	27/05	10/03	27/05	10/03	27/05	10/03	27/05
1	+	0,0	0,0	0,0	+	+	+	+	+	+
2	+	0,0	0,0	0,0	2,0	1,4	+	2,6	+	+
3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	+	2,5	+	1,3
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,9	2,8	1,2
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,7	2,6	1,2

*1. Imersão de raízes lavadas e com suas extremidades cortadas, por 10 min, em suspensão de esporos (10^6 conídios/ml) de *N. haematococca*; 2. Adição de 20 ml de suspensão de esporos (10^6 conídios/ml) de *N. haematococca* no colo das plantas; 3. Adição de 20 ml de suspensão de esporos (10^6 conídios/ml) em plantas com ferimentos no sistema radicular, provocados por 15 cm da lâmina de uma faca inserida no solo, a 2 cm do colo das plantas, deslocando-a por toda a extensão do vaso; 4. Adição de 20 ml de suspensão de esporos (10^6 conídios/ml) em um ferimento circular de 3 mm de diâmetro, no colo das plantas ao nível do solo; 5. Fixação com fita adesiva de um disco de micélio de *N. haematococca* sobre um ferimento no colo da planta, a 2 cm do solo.

TABELA 2 - Comprimento (cm) de lesões ou número de plantas mortas após a inoculação com *Nectria haematococca* em maracujazeiros amarelos (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) de diferentes idades

Semanas pós-germinação	Métodos ^a - datas de inoculação					
	5 - 03/2002		5 - 06/2002		1 - 06/2002	
	Mortes	lesão (cm) ^b	Mortes	lesão (cm) ^b	Mortes	lesão (cm) ^b
3	4	2,10	3	1,50	0	0,0
6	2	2,80	1	1,62	0	0,57
9	0	2,92	0	1,35	0	0,0
12	0	2,32	0	1,33	0	0,0

^a(5) Fixação com fita adesiva de um disco de micélio de *N. haematococca* sobre um ferimento no colo da planta, a 2 cm do solo. (1) Imersão de raízes lavadas e com suas extremidades cortadas, por 10 min, em suspensão de esporos (10^6 conídios/ml) de *N. haematococca*;

^bMédia das plantas sobreviventes de um total de seis plantas.

TABELA 3 - Plântulas mortas de *Passiflora edulis f. flavicarpa* após a adição de solo infestado com *Nectria haematococca* e *Phytophthora nicotianae*, isolada e conjuntamente, no colo de plântulas de diferentes idades

Patógeno	Idade das plântulas na inoculação				
	Semeadura	Emergência	1 semana	2 semanas	3 semanas
<i>Nectria haematococca</i>	0*	0*	0*	0*	0*
<i>N. haematococca</i> + <i>Phytophthora nicotianae</i>	6,33	6,67	3,33	3,67	1
<i>P. nicotianae</i>	4,33	2	1,33	1,00	1,33

* Média de três vasos contendo 15 plântulas cada.

(BA), Monte Alegre do Sul e Jaboticabal (SP), foram suscetíveis a *N. haematococca* por apresentarem duas repetições mortas.

No segundo experimento, a cultivar Maguari e o genótipo de Sapucaí foram novamente mais resistentes ao patógeno, apresentando um menor número de plantas mortas, comparados a cultivar Sul-Brasil e o híbrido IAC-270. Observou-se diferença na agressividade entre os isolados de *N. haematococca*, com maior agressividade dos isolados de Sussuarana (BA), Vera Cruz e Populina (SP) (Tabela 6).

Inibição *in vitro* do crescimento micelial de *N. haematococca*

Os isolados de *Nectria* sp. de Vera Cruz (SP) e Sussuarana (BA) foram semelhantes quanto à sensibilidade aos fungicidas. A 100 ppm de i.a., somente prochloraz inibiu totalmente o crescimento micelial dos isolados de *N. haematococca in vitro*. Os produtos thiabendazole, thiram + thiabendazole, benomyl e carbendazim também foram altamente eficientes, com inibição superior a 50% a 1 ppm de i.a., seguidos por triflumizole, captan e tiofanato metílico (Tabela 7).

Tratamento químico erradicante em solo infestado

Os fungicidas prochloraz, thiabendazole, thiram + thiabendazole, carbendazim, triflumizole e captan empregados como erradicantes em solo infestado com *N. haematococca*

inibiram o desenvolvimento de lesões no colo das plantas. Das cinco plantas inoculadas com o patógeno e não submetidas ao tratamento químico, nenhuma havia morrido quatro meses após a inoculação, porém quatro plantas desenvolveram lesões no colo com média de 1,5 cm de comprimento. O thiabendazole apresentou fitotoxidez na dosagem utilizada (180 g i.a./100 l de água) expressa por necrose foliar e morte de plantas.

Tratamento químico curativo

Os fungicidas sistêmicos prochloraz, carbendazim, triflumizole e difenoconazole apresentaram inibição do desenvolvimento da doença, quando comparados à testemunha inoculada com *N. haematococca* que apresentou duas plantas mortas. O prochloraz e o carbendazim destacaram-se em evitar a morte das plantas enquanto que nos tratamentos com triflumizole e difenoconazole houve uma planta morta (Tabela 8). O thiabendazole apresentou fitotoxidez expressa pela morte de três plantas e com o desenvolvimento das duas sobreviventes severamente afetado. O desenvolvimento da doença foi menor quando os fungicidas foram aplicados dois dias após a inoculação do patógeno comparado aos sete dias. As plantas não inoculadas apresentaram um comprimento médio de lesão cicatrizada de 0,5 cm, decorrente do ferimento com o furador de três milímetros de diâmetro.

TABELA 4 - Comprimento (cm) de lesões e número de Passifloraceas mortas, um ano após a inoculação com *Nectria haematococca*

Espécie de <i>Passiflora</i> (Procedência)	Médias de lesões (cm) ¹	Plantas mortas
<i>Passiflora nitida</i> (IAC-Campinas)	0,80 a ²	0
<i>P. laurifolia</i> (Unesp-Jaboticabal)	0,85 a	0
<i>P. alata</i> (Conchal)	0,92 a	0
<i>P. alata</i> (São Miguel Arcanjo)	0,92 a	0
<i>P. alata</i> (Esalq - Dep. Genética)	1,08 a	0
<i>P. maliformis</i> (IAC)	1,10 a	1
<i>P. coccinea</i> (IAC)	1,26 a	0
<i>P. suberosa</i> (Esalq)	1,30 a	1
<i>P. morifolia</i> (Unesp)	1,32 a	0
<i>P. quadrangularis</i> (IAC)	1,33 a	0
<i>P. serrato-digitata</i> (IAC)	1,40 ab	0
<i>P. caerulea</i> (IAC)	1,44 ab	1
<i>P. cincinnata</i> (IAC)	1,63 abc	1
<i>P. setacea</i> (Unesp)	1,70 abc	1
<i>P. edulis f. edulis</i> (IAC)	1,98 abc	1
<i>P. foetida</i> (Esalq)	2,52 bc	0
<i>P. giberti</i> (Esalq)	2,60 bc	0
<i>P. pohlii</i> (IAC)	2,70 c	1
<i>P. sidaeifolia</i> (IAC)	1,50*	4
<i>P. edulis f. flavicarpa</i> (AFRUEC)	2,13*	2
C.V. (%)	33,97	

¹Média de cinco plantas (repetições). ²Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05);
*Média das plantas sobreviventes.

TABELA 5 - Comprimento de lesões (cm) e número de plantas mortas de *Passiflora edulis f. flavicarpa* de diferentes procedências, dez meses após a inoculação com *Nectria haematococca* no colo das plantas

<i>Passiflora edulis f. flavicarpa</i> *	Médias de lesões (cm) ¹	Plantas mortas
Morretes (PR)	1,65 a ²	0
Maguari(Araguari/MG)	2,18 ab	0
Sapucaí (SP)	2,37 ab	0
Livramento (BA)	2,68 abc	0
Ouro Verde (SP)	2,72 abc	0
Aracruz (ES)	2,85 abc	0
IAC-275	2,95 abc	0
São Miguel Arcanjo (SP)	3,00 abc	1
Pariquera-açu (SP)	3,10 abc	1
IAC-273	3,24 abc	1
L13P2 (IAC)	3,56 abc	1
Adamantina (SP)	3,78 bc	0
Itapetininga (SP)	3,97 bc	0
IAC-277	4,42 c	0
Jacinto Machado (SC)	2,03**	2
Amparo (SP)	2,75**	4
Livramento (BA)	2,77**	2
Monte Alegre do Sul (SP)	2,83**	2
Sul -Brasil (Vera Cruz/SP)	2,95**	3
Jaboticabal (SP)	3,30**	2
IAC-270	4,13**	3
C.V. (%)	32,18	

¹Média de seis plantas (repetições). ²Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05);

*Denominação (Procedência);

**Média das lesões nas plantas sobreviventes.

DISCUSSÃO

A frequência de isolamento de *N. haematococca* em plantas de maracujazeiro com podridão do colo leva a acreditar que este fungo seja o responsável pelo caráter itinerante da cultura a partir da década de 70 no Estado de São Paulo.

Os resultados obtidos com as metodologias de inoculação coincidem com as apreciações de Emechebe & Mukiibi (1976), Lin & Chang (1985) e Cedeño *et al.* (1990) de que *N. haematococca* é um patógeno que causa doença unicamente na presença de ferimentos. Emechebe & Mukiibi (1976) sugeriram que o processo infeccioso é favorecido pelas lesões provocadas pela emergência das raízes laterais, implementos agrícolas, insetos habitantes do solo e nematóides. O patógeno *P. nicotianae*, ao contrário de *N. haematococca*,

mostrou-se capaz de infetar diretamente os tecidos de plântulas, como também observado por Cole *et al.* (1992) e Gonzalez *et al.* (2000), embora a suscetibilidade diminua com a idade das plântulas. Os maiores índices de “damping-off” quando os patógenos estavam associados podem ser explicados pela porta de entrada provocada por *P. nicotianae* à infecção de *N. haematococca*. Segundo Cole *et al.* (1992), a dessecação dos tecidos infetados indica que apenas *N. haematococca* efetivamente colonizou o tecido, porém na presença de *P. nicotianae* a extensão do tecido invadido foi maior.

A época de inoculação pode interferir no desenvolvimento da doença, como já observado por Matta (1982). No presente trabalho foi verificado que plantas inoculadas em março de 2002 apresentaram maior intensidade de doença, quando comparado a maio do mesmo ano, devido, prova-

TABELA 6 - Comprimento de lesões (cm) e número de plantas mortas de genótipos de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, inoculados com diferentes isolados de *Nectria haematococca* no colo das plantas

Isolado de <i>Nectria haematococca</i>	Maguari	Sapucaá (SP)	IAC-270	Sul -Brasil
	Mortes/lesão (cm)*	Mortes/lesão (cm)*	Mortes/lesão (cm)*	Mortes/lesão (cm)*
Sussuarana (BA)	4 / 1,75	1 / 1,84	2 / 1,30	5 / 1,20
Vera Cruz (SP)	1 / 1,34	2 / 1,23	3 / 1,20	4 / 1,55
Populina (SP)	0 / 1,28	3 / 1,67	2 / 1,00	4 / 1,80
Jaú (SP)	0 / 1,50	0 / 1,22	1 / 1,00	2 / 1,55
Monte A. P. (SP)	0 / 0,75	0 / 0,95	1 / 0,84	1 / 0,70

* Média de lesões das plantas sobreviventes de um total de seis plantas, após seis meses da inoculação de *N. haematococca*.

TABELA 7 - Porcentagem de inibição do crescimento micelial de *Nectria haematococca* do maracujazeiro em meio batata-dextrose-água, acrescido de diferentes fungicidas e concentrações, em relação à testemunha cultivada em meio sem adição de fungicida (resultados de dois experimentos)

Ingrediente Ativo	<i>N. haematococca</i> (Vera Cruz, SP) ¹			<i>N. haematococca</i> (Sussuarana, BA) ¹		
	1 ppm	10 ppm	100 ppm	1 ppm	10 ppm	100 ppm
Prochloraz	78,82 a ²	93,95 a ²	100,00	84,77 a ²	98,94 a ²	100,00
Thiabendazole	78,95 a	84,34 a	97,63 a	80,69 ab	86,58 b	96,38 a
Thiram+thiabend.	81,32 a	86,45 a	94,11 a	67,51 c	81,75 b	96,83 a
Benomyl	65,00 bc	88,03 a	92,76 a	67,27 c	88,84 ab	93,82 ab
Carbendazim	68,95 b	85,79 a	90,79 a	77,68 b	88,24 ab	91,10 b
Triflumizole	28,95 g	52,89 bcd	75,66 b	25,07 h	48,24 def	71,34 c
Captan	-0,92 i	1,84 h	64,34 cd	13,75 ij	21,87 i	68,63 c
Tiofanato metílico	1,84 hi	42,37 def	67,76 bc	2,71 lm	46,00 defg	63,20 d
Thiram+vitavax	1,05 hi	11,84 gh	53,29 fg	9,20 jk	22,32 i	62,74 d
Difenoconazole	35,00 f	46,05 cdef	64,74 cd	30,69 g	46,84 defg	55,81 e
Hexaconazole	44,21 e	48,29 cdef	56,58 defg	43,74 f	53,08 de	59,28 de
Fluazinam	56,84 d	56,58 bc	61,84 cde	50,07 e	53,24 de	57,62 e
Thiram	5,92 h	17,37 g	58,55 def	9,50 jk	33,34 ghi	58,52 e
Iprodione	60,79 cd	61,18 b	56,84 defg	56,26 d	57,16 cd	57,47 e
Chlorothalonil	27,63 g	44,74 cdef	54,34 efg	28,51 gh	55,98 cd	57,92 e
Procimidone	4,87 h	46,05 cdef	48,82 gh	17,04 i	38,16 j	44,95 fg
Fluodioxonil	62,89 c	50,66 bcde	51,32 fg	57,77 kl	65,46 c	36,65 h
Mancozeb	5,26 h	18,68 g	42,89 hi	7,09 kl	21,87 i	42,38 g
Kresoxim metil	35,13 f	37,37 f	36,84 i	31,53 g	32,88 hi	36,80 h
Azoxystrobin	32,89 fg	39,87 ef	36,32 i	30,62 g	33,94 ghi	31,52 i
Pencycuron	1,05 hi	1,58 h	6,18 j	2,26 m	4,07 j	8,60 j
Oxicloreto de cobre	1,32 hi	-0,53 h	-0,79 j	3,17 l	5,28 j	0,45 k
C.V. (%)	6,62	11,3	6,09	6,16	10,8	3,17

¹Média de cinco repetições aos sete dias de incubação.

²Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si (Tukey, p < 0,05).

TABELA 8 - Efeito de fungicidas no comprimento (cm) de lesões ou morte de maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) (+) causada por *Nectria haematococca*, aplicados aos dois (2 d) ou sete dias (7 d) após a inoculação

<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	testem. inocul.	prochloraz		thiabendazole		carbendazim		triflumizole		difenoconazole	
		2 d	7 d	2 d	7 d	2 d	7 d	2 d	7 d	2 d	7 d
1 ¹	+	1,2	1,8	+ ²	1,6	1,6	1,9	1,4	+	+	2,3
2	+	0,9	1,5	+ ²	0,9	1,1	1,6	1,0	1,3	1,4	1,8
3	2,1	0,9	0,9	+ ²	0,9	1,1	1,2	1,0	1,1	1,4	1,4
4	1,6	0,8	0,8	0,8	0,6	0,7	1,0	0,9	1,0	1,0	1,1
5	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9

¹Repetição = planta de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*.

²Morte causada por fitotoxidez

velmente, às temperaturas maiores, com médias de 28 °C em março e 26 °C em maio, sob casa de vegetação.

O maracujá-amarelo ‘Sul-Brasil’ apresentou elevada suscetibilidade a *Nectria* comparado aos outros genótipos. Segundo Menezes (1990) e Nogueira Filho (2003) espécies como *P. alata*, *P. giberti*, *P. quadrangularis*, *P. macrocarpa* Mast., *P. coccinea* e *P. nitida* mostraram-se passíveis de utilização como porta-enxertos para o maracujazeiro amarelo, embora diferentes níveis de compatibilidade tenham sido observados. Yamashiro & Landgraaf (1979) indicaram *P. alata* como um promissor porta-enxerto, pois além de ser resistente ao patógeno causador da “murcha”, confere à copa maior precocidade e não apresenta alteração na qualidade dos frutos, permitindo também o uso de solos mais úmidos (favoráveis ao patógeno).

A alta variabilidade genética de *P. edulis* f. *flavicarpa*, perceptível pelas diferenças na suscetibilidade ao patógeno, condiz ao observado em outros trabalhos. Delanoë (1991) classificou a espécie como altamente suscetível a *N. haematococca*, Ssekyewa *et al.* (1999) a consideraram parcialmente resistente, enquanto Lin & Chang (1985) encontraram algumas linhagens resistentes ao patógeno, indicando a possibilidade do melhoramento genético intraespecífico ser mais promissor, considerando aspectos favoráveis de compatibilidade e produtividade da espécie.

Resultados promissores foram obtidos com os fungicidas em tratamento erradicante, inibindo o processo infeccioso e reduzindo o desenvolvimento da doença através do emprego de fungicidas sistêmicos. Atenção aos sintomas iniciais da doença aumenta as chances de sucesso do controle químico curativo, pois um melhor índice de controle é obtido com a doença em seu estágio inicial. Em áreas com histórico da doença um controle químico preventivo poderá ser indicado após práticas culturais que ocasionem ferimentos (transplante, coroamento) e durante as estações quentes e úmidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOOTH, C. *Fusarium*: Laboratory guide to identification of the major species. Kew, Surrey: Commonwealth Mycological Institute, 1977. 17p.

CEDEÑO, L., PALACIOS-PRU, E., MARQUES, N.J. & TAVIRA, M.E. *Nectria haematococca*, agente causal de la muerte repentina

de la parchita em Venezuela. Fitopatología Venezolana 3:15-18. 1990.

COLE, D.L., HEDGES, R. & NDOWORA, T. A wilt of passion fruit (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims) caused by *Fusarium solani* and *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae*. Tropical Pest Management 38:362-366. 1992.

DELANOË, O. Etude de la résistance de passiflores de Guyane française vis-à-vis de *Fusarium* pathogènes de la culture des fruits de la Passion (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). Fruits 46:593-600. 1991.

EMECHEBE, A.M. & MUKIIBI, J. *Nectria* collar and root rot of passion fruit in Uganda. Plant Disease Reporter 60:227-231. 1976.

FISCHER, I.H., KIMATI, H. & HAMAGUSHI, W. Ocorrência de *Fusarium solani* e *Phytophthora nicotianae*, causando morte prematura do maracujazeiro em Vera Cruz, SP. Summa Phytopathologica 29:54. 2003a.

FISCHER, I.H., MARTINS, M.C., LOURENCO, S.A., KIMATI, H. & AMORIM, L. Reação de espécies de *Passiflora* à podridão do colo, causada por *Fusarium solani* e *Phytophthora nicotianae*. Fitopatologia Brasileira 28:271. 2003b.

GONZALEZ, M.S., SUAREZ, Z. & ROSALES, C. Collar rot and wilt of yellow passion fruit in Venezuela. Plant Disease 84:103. 2000.

LIN, Y.S. & CHANG, H.J. Collar rot of passion fruit possibly caused by *Nectria haematococca* in Taiwan. In: Parker, C.A., Rovira, A.D., Moore, K.J., Ong, P.T.W. & Kollmorgen, J.F. (Eds.). Ecology and management of soilborne plant pathogens. St. Paul: APS Press, 1985. pp.41-45.

MATTA, E.A.F. Doenças do maracujazeiro no Estado da Bahia. Salvador: EPABA, 1982. 17p. (Circular Técnica, 2).

MELO, M.B., BATISTA, F.A.S., SILVA, L.M.S. & TRINDADE, J. Controle da podridão de raízes do maracujazeiro *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. Revista Brasileira de Fruticultura 5:7-12. 1990.

MENEZES, J.M.T. Seleção de porta-enxertos tolerantes a morte prematura de plantas para *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. e comportamento de *Passiflora nitida* HBK na região de Jaboticabal. Jaboticabal, 1990. 73p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.

MITCHELL, D.J. & KANNWISCHER-MITCHELL, M.E. *Phytophthora*. In: Singleton, L.L., Mihail, J.D. & Rush, C.M. (Eds.) Methods for Research on Soilborne Phytopathogenic Fungi. St. Paul, Minnesota: APS Press, 1992. cap.2, pp.31-38.

NOGUEIRA FILHO, G.C. Competição de sete *Passifloraceas* como

porta-enxertos para o maracujazeiro amarelo através de enxertia hipocotiledonar. Jaboticabal, 2003. 113p. Tese (Doutorado em Agronomia, Área de Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

NUNES, A.M.L. & ALBUQUERQUE, F.C. Podridão do coleto do maracujazeiro (*Passiflora edulis*). Fitopatologia Brasileira 20:356. 1995.

PONTE, J.J. da. As doenças do maracujá-amarelo no nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura 15:11-14. 1993.

PONTE, J.J. da., FRANCO, A., AGUIÁR DE HOLANDA, Y.C. & SILVEIRA FILHO, J. Calagem, adubação orgânica e fungicida de solo no controle da podridão do pé (*Fusarium solani*) do maracujá-amarelo. Fitopatología Venezolana 12:30-31. 1998.

RUGGIERO, C., SÃO JOSE, A.R., VOLPE, C.A., OLIVEIRA, J.C., DURIGAN, J.F., BAUMGARTNER, J.G., DA SILVA, J.R., NAKAMURA, K.I., FERREIRA, M.E., KAVATI, R. & PEREIRA, V.P. Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção. Brasília: Frupe-Embrapa, 1996. 63p.

SSEKYEWA, C., FINA OPIO, A., SWINBURNE, T.R., VAN DAMME, P.L.V. & ABUBAKAR, Z.M. Sustainable management of collar rot disease of passion fruits in Uganda. International Journal of Pest Management 45:173-177. 1999.

YAMASHIRO, T. & LANDGRAFF, J.H. Maracujá-açu (*Passiflora alata* Ait), porta-enxerto resistente à fusariose do maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 5., Pelotas, 1979. Anais. Pelotas, RS: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. pp.918-921.