

germinativos do patógeno, reduzindo a formação de apressórios, penetração e sobrevivência na superfície do hospedeiro, conforme observaram Beckman e Payne (1982) no patossistema *C. zea-maydis* - milho. Também, pode ter ocorrido escoamento de água, carreando os esporos e reduzindo a concentração dos mesmos.

A quantificação da intensidade da cercosporiose do cafeeiro através do número cumulativo de lesões por folha (NLF) não foi satisfatória, em decorrência da grande coalescência de lesões, que dificultou a contagem individual das mesmas. Resultados semelhantes foram obtidos por Moraes e Salgado (1979), na avaliação da resistência de cultivares de amendoim a *C. arachidicola*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECKMAN, P.M. & PAYNE, G.A. External growth, penetration and development of *Cercospora zea-maydis* in corn leaves. *Phytopathology* 72: 811-5. 1982.
- BITTANCOURT, A.A. As manchas da folha do cafeeiro. *O Biológico* 24:191-201. 1958.
- CADENA-GÓMEZ, G. Uso de la pulpa de café para el control de la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola* Berk y Cooke) en almácigos. *Cenicafé* 33:76-90. 1982.
- CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS. Manual de sistema de análises estatísticas e genéticas (SAEG). Viçosa, Imprensa Universitária - UFV, s.d. 252p.

- DEL PELOSO, M.C., FERNANDES, C.D.; FILGUEIRAS, A.T. & CHAVES, G.M. Esporulação de *Cercospora coffeicola* em diferentes meios de cultura. *Fitopatol. bras.* 14: 41-4. 1989.
- ECHANDI, E. La chasparria de los cafetos causada por el hongo *Cercospora coffeicola* Berk & Cook. *Turrialba* 9:54-67. 1959.
- FERNANDES, C.D. Efeito de fatores do ambiente e da concentração de inóculo sobre a cercosporiose do cafeeiro. Viçosa, UFV, 1988. 73p. (Tese de M.S.)
- FERNÁNDEZ-BORRERO, O.; MESTRE, A.M. & DUQUE, S.L. Efecto de la fertilización en la incidencia de la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) en frutos de café. *Cenicafé* 17:5-16. 1966.
- GALLI, F. & CARVALHO, P.C.T. de. Doenças do cafeeiro-*Coffea arabica* L. In: GALLI, F. ed. Manual de fitopatologia; doenças das plantas cultivadas. São Paulo, Agronômica Ceres, 1980. v. 2, p. 128-40.
- HORSFALL, J.G. & BARRAT, R.W. An improved grading system for measuring plant diseases. *Phytopathology* 35:655. 1945. (Abstr.)
- MORAES, S.A. de. & SALGADO, C.L. Avaliação da resistência a *Cercospora arachidicola* Hori em amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *Fitopatología* 14:65-72. 1979.
- VAN DER PLANK, J.E. Principles of plant infection. New York, Academic Press, 1975. 216p.
- WELLMAN, F.L. & QUESADA, T.R. Certain factors limiting *Cercospora* disease on coffee leaves. Mexico, Secretaria de Agricultura y Ganaderia, 1951. pp. 246-51. (Folleto Miscelaneo, 4).

RESISTÊNCIA VERTICAL DO FEIJOEIRO COMUM (*PHASEOLUS VULGARIS*) A *ISARIOPSIS GRISEOLA* *

ALOISIO SARTORATO¹ **, CARLOS AGUSTIN RAVA¹ , JOSÉ OTAVIO MACHADO MENTEN^{2***} e
ARMANDO BERGAMIN FILHO².

¹CNPAF/EMBRAPA, Caixa Postal 179, 74001, Goiânia - GO².Departamento de Fitopatologia, ESALQ, Caixa Postal 9, 13400, Piracicaba, SP.

(Aceito para publicação em 08/03/1991)

RESUMO

SARTORATO, A., RAVA, C.A., MENTEN, J.O.M. & BERGAMIN FILHO, A. Resistência vertical do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) a *Isariopsis griseola*. *Fitopatol. bras.* 16:43-46. 1991.

Estudou-se a reação de 15 cultivares de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) a 24 isolados de *Isariopsis griseola* Sacc. Os 24 isolados exibiram ampla distribuição com relação à virulência, interagiram diferencialmente com as cultivares e foram agrupados em seis patótipos. Entre as 15 cultivares testadas, somente 'Cornell 49-242', 'RG 1342 CH

60', 'México 279' e 'México 54' mostraram resistência vertical completa a alguns dos isolados e, conseqüentemente, foram utilizadas como diferenciadoras. 'RG 1342 CH 60' foi considerada a cultivar de resistência mais ampla, por ser resistente a quatro dos seis patótipos identificados. Nenhuma cultivar mostrou-se resistente a todos os isolados.

Vertical resistance of common bean (*Phaseolus vulgaris*) to *Isariopsis griseola*

The reaction of 15 common bean cultivars (*Phaseolus vulgaris* L.) to 24 isolates of *Isariopsis griseola* was studied. The 24 isolates exhibited wide distribution in terms of virulence, interacted differentially with host cultivars and were grouped into six pathotypes. Among the 15 common bean cultivars tested, 'Cornell 49-242', 'RG 1342 CH 60',

'México 279' and 'México 54' exhibited vertical complete resistance to some of the isolates and, therefore, were used as differentials. 'RG 1342 CH 60' for being resistant to four of the six identified pathotypes, was considered the cultivar with the broadest resistance. No cultivar was resistant to all isolates of the pathogen.

INTRODUÇÃO

A mancha angular do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) cujo agente causal é o fungo *Isariopsis griseola* Sacc., encontra-se distribuída em quase todas as regiões onde se cultiva esta leguminosa. A partir dos últimos anos, passou a ser uma das principais doenças desta cultura, ocasionando perdas de produção estimadas entre 7 e 70% (Brenes et al., 1983, Rava et al., 1985).

Dentre as diversas estratégias que podem ser empregadas no controle desta doença, a utilização de cultivares comerciais com adequado nível de resistência proporcionaria uma proteção adicional, dentro de um sistema integrado de controle.

Este trabalho foi conduzido com a finalidade de se estudar a variabilidade patogênica de *I. griseola*, identificar cultivares que possam ser usadas como diferenciadoras em futuros estudos e determinar a resistência vertical de algumas cultivares de feijoeiro comum.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), da EMBRAPA, e no Departamento de Fitopatologia da Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz'.

Foram utilizadas as cultivares FF 28, CNF 0010, Caraota 260, Cuva 168 N, México 11, Vermelho, México 54, Cornell 49-242, RG 1342 CH 60, Rosinha G-2, Jalo EEP 558, México 279, Compuesto Chimaltenango 2, Diacol Nima e Jalo oriundas do Banco Ativo de Germoplasma do CNPAP. Sementes homozigotas para os ensaios foram obtidas em estudo anterior (Sartorato & Rava, 1984) descrito por Sartorato (1989).

As quatorze cultivares estudadas e a suscetível universal Rosinha G-2, foram semeadas em vasos de alumínio, contendo solo esterilizado. Foram colocadas 5 sementes por vaso e os vasos foram mantidos em casa de vegetação. Após a emergência, foi realizado um desbaste, deixando-se duas plântulas por vaso.

As coletas de material infectado para a obtenção dos isolados de *I. griseola* foram realizadas entre os anos de 1981 e 1984 em diversas regiões do país (Goiás, Paraná, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Alagoas e Paraíba), representando condições ecológicas variáveis. Imediatamente após a coleta, os órgãos da planta (folhas e/ou vagem) com sintomas típicos da doença foram colocados entre duas folhas de papel toalha, dentro de um envelope de papel e transferidos para refrigerador a 4-5°C. Tanto no isolamento do patógeno como na obtenção dos isolados monospóricos foi utilizado o método da agulha (Diaz et al., 1965). Os isolados

monospóricos foram armazenados pelo método de Castellani (Figueiredo, 1967), em refrigerador, até o momento de serem utilizados.

Esporos para inoculação foram obtidos multiplicando-se o fungo pelo método de multi-ponto (Tuite, 1969) em placas de Petri contendo meio de extrato de folha de feijoeiro-glicose-agar (Silveira, 1967). Em cada placa, incubada por 14 dias a 22-24°C, foram adicionados 5-10ml de água destilada e, passando-se um pincel por sobre a superfície da cultura, obteve-se uma suspensão de esporos, que foi filtrada através de uma camada dupla de gaze e ajustada para uma concentração de 2×10^4 conídios ml^{-1} . Adicionou-se TWEEN 20 a 0.02% e aplicou-se, cada uma das suspensões, a quatro plantas com o auxílio de um pulverizador do tipo DeVILBISS No. 15. As inoculações foram realizadas ao entardecer, quando as plantas encontravam-se no estágio V₃ (Schoonhoven & Pastor-Corrales, 1987). Para cada isolamento foram utilizadas 4 plantas num delineamento estatístico inteiramente casualizado com duas repetições. Após a inoculação, as plantas foram mantidas em câmara úmida por 48 horas, na ausência de luz, sendo, então, transferidas para casa de vegetação onde permaneceram até o momento das avaliações. Estas foram realizadas 14 dias após a inoculação através da observação visual da presença ou não de manchas (sintomas) em cada um dos três folíolos, da primeira folha verdadeira, em cada planta. Consideraram-se resistentes as plantas que não apresentavam sintomas (resistência vertical completa) e suscetíveis as que os exibiam.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, empregou-se a definição de resistência vertical apresentada por Van Der Plank (1963). Não foi observado o desenvolvimento de lesões necróticas sem a conseqüente esporulação do patógeno (reação de hipersensibilidade).

Os resultados das avaliações dos sintomas das 14 cultivares de feijoeiro comum, mais a suscetível universal 'Roshina G-2', quando inoculadas com os 24 isolados do patógeno, mostraram que com exceção de 'RG 1342 CH 60', 'Cornell 49-242', 'México 54' e 'México 279', que foram resistentes a diferentes isolados, todas as cultivares apresentaram reação de suscetibilidade aos isolados de *I. griseola*. Conseqüentemente, estas quatro cultivares foram selecionadas como diferenciadoras.

Os isolados do patógeno interagiram diferencialmente com as cultivares do hospedeiro. Os 24 isolados estudados foram separados em seis diferentes patótipos (Tabela 1), denominados de 6, 9, 13, 14, 15 e 16 em função das reações exibidas pelas cultivares diferenciadoras. O patótipo 16, que agrupou os isolados considerados de maior virulência, foi encontrado em todos os estados brasileiros de onde materiais foram coletados. Este resultado indica a ampla distribuição deste patótipo e a necessidade de incluí-lo em testes de cultivares em um programa de melhoramento a nível nacional.

* Parte da tese de doutorado do primeiro autor

** Bolsista do CNPq.

Por outro lado, o patótipo 9 que agrupou os dois isolados de menor virulência, foi encontrado apenas no estado de Goiás. Vilegas (1959), Alvarez-Ayala & Schwartz (1979), Buruchara (1983), Satorato & Rava (1984) e Correa (1987) trabalhando com o mesmo sistema patógeno-hospedeiro, obtiveram resultados semelhantes. Entretanto, a utilização nestes estudos de diferentes cultivares diferenciadoras, assim como a utilização de critérios diferentes para definir a classe de reação, dificultou a comparação entre os resultados anteriores e os aqui obtidos, o que implica na necessidade de desenvolvimento de um conjunto diferenciador único e universal.

TABELA 1. Reação das quatro cultivares diferenciadoras de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) a seis patótipos obtidos de vinte e quatro isolados de *Isariopsis griseola* Sacc.

Cultivares Diferenciadoras	Patótipos					
	6	9	13	14	15	16
México 54	R	S	S	S	S	S
México 279	S	R	S	S	S	S
RG 1342 CH 60	R	R	R	R	S	S
Cornell 49-242	S	R	R	S	R	S
Número de isolados de cada patótipo	1	2	6	1	4	10

Os resultados obtidos na determinação da patogenicidade indicam que os isolados mais virulentos foram capazes de causar sintomas nas quatro diferenciadoras utilizadas enquanto os de menor virulência, causaram doença em apenas uma entre elas. Dos 24 isolados testados, dez incitaram doença em todas as cultivares, cinco em três cultivares, sete em duas cultivares e dois em apenas uma cultivar. Os isolados de *I. griseola* originários de um mesmo estado diferiram quanto a sua virulência. Os 13 isolados provenientes do estado de Goiás, apareceram em cinco dos seis patótipos determinados. Os originários dos estados da Paraíba (três isolados) e Mato Grosso do Sul e Espírito Santo (um isolado) foram agrupados no patótipo 16, enquanto os provenientes dos estados do Paraná e de Alagoas, com quatro e dois isolados, respectivamente, distribuíram-se nos patótipos 14 e 16. Variabilidade semelhante foi constatada por Buruchara (1983) e Correa (1987) ao estudar o mesmo sistema patógeno-hospedeiro.

Embora o menor número de isolados provenientes de outros estados, afora Goiás, não tenha permitido um estudo mais completo da patogenicidade de *I. griseola* em cada estado ou região, pode-se concluir que este patógeno apresenta ampla distribuição quanto a sua virulência. Esta característica sugere a necessidade da utilização de isolados que difiram em virulência em um programa de melhoramento, assim como a realização de testes de campo em diferentes localidades, com o objetivo de diminuir a possibilidade de se obter uma linhagem/cultivar resistente em um local e não em outro.

Devido ao número restrito de isolados utilizados neste estudo, é provável que um maior número de patótipos possa ser identificado quando um número de isolados maior, representando uma área geográfica mais ampla, for testado nas cultivares utilizadas ou em um número maior de diferenciadoras.

Com relação à resistência vertical completa apresentada pelas quatro diferenciadoras selecionadas, pode-se observar que 'RG 1342 CH 60' e 'Cornell 49-242' por serem resistentes a quatro e três dos seis patótipos determinados, respectivamente, foram as mais resistentes; estas cultivares

apresentaram resistência completa aos isolados de *I. griseola* originários, na sua maioria, do estado de Goiás. Correa (1987) observou que 'Cornell 49-242' apresentou resistência (<1% de área foliar coberta por lesões) a oito dos quatorze patótipos determinados, sendo resistente aos quatro isolados provenientes do Brasil. 'México 54' e 'México 279' apresentaram resistência a apenas um dos seis patótipos identificados. O fato de nenhuma das cultivares ter apresentado resistência completa a todos os patótipos testados justifica a procura, através de um programa de triagem de cultivares e linhagens, de novos genes que confirmem resistência ampla e duradoura (resistência horizontal), a fim de aumentar as possibilidades de êxito dos programas de melhoramento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao técnico agrícola João Donizeti Puríssimo e ao laboratorista Juracy de Oliveira pela colaboração prestada durante a realização do presente experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ-AYALA, G. & SCHWARTZ, H.F. Preliminary investigations of pathogenic variability expressed by *Isariopsis griseola*. Ann. Rep. Bean Improv. Coop. 22:86-88. 1979.
- BRENES, B.M.; CHAVES, G.M. & ZAMBOLIM, L. Estimativas de perdas no rendimento do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) causadas pela mancha-angular (*Isariopsis griseola* Sacc.). Fitopatol. bras. 8:599. 1983 (Abstr.).
- BURUCHARA, R.A. Determination of pathogenic variation in *Isariopsis griseola* Sacc. and *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* (Burk., 1926) Young, Dye and Wilkie 1978. Nairobi, University of Nairobi. 1983. 188p. (Tese Doutorado).
- CORREA, V.F.J. Pathogenic variation, production of toxic metabolites, and isoenzyme analysis in *Phaseolus vulgaris* (Sacc.) Ferr. East Lansing, Michigan State University. 1987. 154 p. (Tese Doutorado).
- DIAZ, P.C.; ARMAS, E. & BARROS, A. La mancha angular de la caraota producida por *Isariopsis griseola* Sacc. en la cuenca del lago de Valencia. Agron. Trop. 14:261-275. 1965.
- FIGUEIREDO, M.B. Aplicação do método de Castellani para conservação de fungos fitopatogênicos. Fitopatol. bras. 1:38. 1967 (Abstr.).
- RAVA, C.A.; SARTORATO, A. & CARVALHO, J.R.P. de. Yield losses in dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) caused by angular leaf spot (*Isariopsis griseola* Sacc.). Ann. Rep. Bean Impr. Coop. 28:5-6. 1985.
- SARTORATO, A. & RAVA, C.A. Especialização fisiológica de *Isariopsis griseola* Sacc. em *Phaseolus vulgaris* L. Summa Phytopathol. 10:58-59. 1984. (Abstr.).
- SARTORATO, A. Resistência vertical e horizontal do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) a *Isariopsis griseola* Sacc. Piracicaba, ESALQ. 1989. 131p. (Tese Doutorado).
- SCHOONHOVEN, A. VAN & PASTOR-CORRALES, M.A. Sistema standar para la evaluación de germoplasma de frijol. Cali, CIAT. 1987. 56p.
- SILVEIRA, G.A. Evaluación de la resistencia de frijol a la mancha angular, algunos aspectos fisiológicos de

Isariopsis griseola Sacc. y patogenicidad de algunas cepas colectadas en Costa Rica. Turrialba, Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas da OEA. 1967. 59p. (Tese Mestrado).
TUIITE, J. Plant pathological methods: fungi and bacteria. Minneapolis, Burgess Publishing Co. 1969. 239p.

VAN DER PLANK, J.E. Plant diseases: epidemics and control. New York, Academic Press, 1963. 349p.
VILLEGAS, J.M. Variabilidad del *Isariopsis griseola* Sacc. agente causal de la mancha angular del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Manizales, Universidad de Caldas. 1959. 61p. (Tese Engenheiro Agrônomo).

TRANSMISSION OF INDIAN CASSAVA MOSAIC VIRUS BY *BEMISIA TABACI*

A. V. MATHEW* & V. MUNIYAPPA
Plant Virology Laboratory, Department of Plant Pathology,
University of Agricultural Sciences, Bangalore-560024, Índia

(Aceito para publicação em 08/02/1991)

ABSTRACT

MATHEW, A.V. & MUNIYAPPA, V. Transmission of Indian cassava mosaic virus by *Bemisia tabaci*. Fitopatol. bras. 16:46-49, 1991.

Indian Cassava Mosaic Virus (ICMV) was transmitted by whiteflies, *Bemisia tabaci* to cassava, ceara rubber, *Nicandra physalodes* and 18 different *Nicotiana* spp. and 23 different cultivars of *N. tabacum*. Whitefly adults acquired ICMV in 10 min and transmitted it within 10 min to *N. tabacum* cv. Jayasri after an acquisition feed of 24 h on

diseased cassava. The whiteflies remained infective up to 14 days. A single whitefly was able to transmit the virus. ICMV was detected by enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) in cassava and other host plants which were infected by whitefly transmission.

RESUMO

Transmissão do "Indian Cassava Mosaic Virus" por *Bemisia tabaci*.

A mosca branca *Bemisia tabaci* transmitiu "Indian cassava mosaic virus" (ICMV) para mandioca, *Manihot glaziovii*, *Nicandra physalodes*, 18 espécies diferentes de *Nicotiana* e 23 diferentes cultivares de *N. tabacum*. Formas adultas de mosca branca adquiriram ICMV em 10 min. e o transmitiram dentro de 10 min. para *N. tabacum* cv Jayasri depois de alimentação

de aquisição de 24 h em plantas de mandioca infectadas. As moscas brancas permaneceram infectivas até 14 dias. Uma única mosca branca foi capaz de transmitir o vírus. ICMV foi detectado por ELISA em mandioca e outras plantas infectadas por transmissão com mosca branca.

INTRODUCTION

The Indian cassava mosaic virus disease (ICMV) is a serious threat to cassava cultivation in India (Alagianagalingam and Ramakrishnan, 1966; Malathi *et al.*, 1985). The occurrence and prevalence of the disease in southern India has been reported by Abraham (1956) and Malathi *et al.* (1985). Though ICMV has been shown to be transmitted by whitefly *B. tabaci* (Nair, 1975), details of the transmission characteristics are lacking. In this paper we describe in detail the transmission characteristics of ICMV by *B. tabaci*.

MATERIALS AND METHODS

Virus:

The virus was initially transmitted from cassava to cassava and *Nicotiana tabacum* cv. Jayasri and subsequently maintained in the same cultivar by infecting healthy plants at monthly intervals with whiteflies which had been exposed to ICMV infected Jayasri plants for 24 h.

Vector:

The *B. tabaci* was maintained on cotton cultivar Varalaksmi which was found to be immune to ICMV. Only adult whiteflies were used in transmission experiments.

Transmission tests:

Whiteflies were collected from rearing cages and released on ICMV infected 'Jayasri' plants as described by Muniyappa and Reddy (1983). The whiteflies were given different acquisition and inoculation access periods. To study the persistence of ICMV in *B. tabaci* acquisition access periods of 6 h and 24 h, groups of fifteen adults were transferred serially to individual 'Jayasri' seedlings with a 24 h inoculation access period at each transfer. For determination of the number of whiteflies required for transmission, adults were allowed an acquisition access of 24 h and one or more adults were allowed a 24 h inoculation access. To study the effect of source of ICMV on transmission, whitefly adults were given acquisition access of 24 h on ICMV infected cassava and *N. tabacum* cv. Jayasri plants. Whiteflies from

* Present address.: Regional agricultural Research Station; Kumaraom 686 566, Kottayam, Kerala, India.