

VARIABILIDADE FISIOLÓGICA DE *MICROCYCLUS ULEI*N.T.V. JUNQUEIRA<sup>1</sup>, G.M. CHAVES<sup>2</sup>, L. ZAMBOLIM<sup>2</sup>, L. GASPAROTTO<sup>1</sup> & A.C. ALFENAS<sup>2</sup><sup>1</sup>CNPDS/EMBRAPA, Caixa Postal, 319, 69.000 – Manaus, AM.<sup>2</sup>Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, 36.570 – Viçosa, MG.

(Aceito para publicação em 30/05/86)

## RESUMO

JUNQUEIRA, N.T.V.; CHAVES, G.M.; ZAMBOLIM, L.; GASPAROTTO, L. & ALFENAS, A.C. Variabilidade fisiológica do *Microcyclus ulei*. Fitopatol. bras. 11:823-833. 1986.

Estudou-se a variabilidade fisiológica de 16 isolados de *M. ulei* (*F. macrosporium*), através de inoculações de  $2 \times 10^5$  conídios/ml, em diferentes clones de seringueira. A avaliação foi feita 15 dias após as inoculações, determinando-se o diâmetro médio e analisando-se a esporulação das lesões.

Constatou-se alta variabilidade fisiológica entre os isolados. Todos os isolados testados diferiram entre si por um ou mais clones diferenciadores. O nível de virulência de determinado isolado variou de um clone para outro, e, entre os isolados, quando estes foram inoculados em determinado clone.

Quanto à especificidade para hospedeiros, os isolados foram divididos em três grupos distintos: O grupo I, formado pelos isolados que atacam e esporulam em todos os clones portadores de genes de F 4542 (*X. benthamiana*) e na maioria dos clones de *H. brasiliensis* e não esporulam nos clones Fx 985 e MDF 180 (clones de *H. brasiliensis*). O grupo II é constituído pelos isolados que atacam e esporulam em todos ou na maioria dos clones de *H. brasiliensis*, inclusive o Fx 985 e MDF 180 e esporulam em poucos clones portadores de genes de F 4542. O grupo III, é constituído pelos isolados que atacam e esporulam tanto na maioria dos clones de *H. brasiliensis*, quanto na maioria dos clones portadores de genes de F 4542.

Alguns isolados enquadraram-se nas raças fisiológicas 1, 2, 3 e 4, já descritas, ao passo que outros apresentaram comportamentos diferentes destas raças.

\*Trabalho realizado no departamento de Fitopatologia da U.F.V. sob apoios institucionais da EMBRAPA, SUDHEVEA e FINEP.

## ABSTRACT

Physiological variability of *Microcyclus ulei*

Studies were made on the physiological variability of 16 isolates of *M. ulei* collected from rubber plantations in different regions of Brazil, through inoculations of  $2 \times 10^5$  conidia/ml on different clones of *Hevea*. The evaluation was made 15 days after the inoculation by determining the diameter of lesions and sporulation of lesions.

The isolates showed a great physiological variation, and could be separated by one or more clones. According to the reactions of clones to infections, three groups of isolates of *M. ulei* were determined and were designated as Groups I, II and III. Isolates of Group I sporulated on all clones carrying the genes of F 4242 (*H. benthamiana*) and in the majority of clones of *H. brasiliensis*, but did not sporulate on clones MDF 180 and Fx 985, both also clones of *H. brasiliensis*. Isolates of Group II sporulated on all or in the majority of clones of *H. brasiliensis*, including clones MDF 180 and Fx 985, and on some clones with genes of clone F 4542. Isolates of Group III sporulated on the majority of clones with genes of clone F 4542 and on the majority of clones of *H. brasiliensis*.

## INTRODUÇÃO

Em um programa de melhoramento visando à resistência a doenças, dentre outros fatores, é necessário que se conheçam o germoplasma do hospedeiro e a variabilidade fisiológica do patógeno. Se o patógeno apresentar baixa variabilidade vertical, as chances de sucesso na obtenção de variedades resistentes serão maiores, principalmente se o programa de melhoramento visar à incorporação de resistência completa, e será o caso contrário, se o patógeno apresentar alta variabilidade vertical.

A identificação de raças fisiológicas é baseada em reações distintas dos isolados em uma série de variedades ou espécies diferenciadoras, as quais apresentam um ou vários genes de resistência distintas a uma ou mais raças.

A especialização fisiológica do *Microcyclus ulei* foi admitida desde 1946 por Langford (1960, 1961), citado por Chee (1980). Esta observação foi confirmada experimentalmente por Langdon (1965), ao trabalhar com isolados de *M. ulei*, da Guate-

mala e Costa Rica. Miller (1966) selecionou cinco clones diferenciadores para identificação de raças fisiológicas de *M. ulei* e constatou a raça 3 na Costa Rica e Guatemala e a raça 4 em Belém do Pará. BRASIL SUDHEVEA (1971) reportou a ocorrência das raças 4 (4a) no Amazonas e no Baixo Amazonas, 4b em Belém-Bragança e 4c na Bahia, Acre, Rondônia e Mato. Chee (1983), utilizando discos de folhas, constatou no Município de Una na Bahia, as quatro raças fisiológicas descritas por Miller (1966) e a raça 5, até então não constatada. Mais tarde, Chee (1984) denominou as raças 4 e 5 de raças 4b e 4c, respectivamente, e descreveu a existência de 7 raças (1, 2, 3, 4a, 4b, 4c e 4d) nos Estados da Bahia, Acre, Amazonas, Pará e Mato Grosso.

Os estudos da variabilidade fisiológica de *M. ulei* têm-se limitado aos trabalhos de Chee (1983, 1984) e Miller (1966) e por observações visuais. O conhecimento da variabilidade fisiológica deste patógeno é de suma importância para os trabalhos de melhoramento de seringueira visando à resistência ao mal-das-folhas. Desta forma, tornou-se necessário um estudo mais amplo, em

condições controladas, sobre a variabilidade fisiológica deste patógeno, incluindo isolados provenientes de diferentes regiões heveícolas do Brasil.

Este trabalho teve como objetivo a identificação de raças fisiológicas de *M. ulei* através de reações distintas em vários clones de seringueira.

## MATERIAL E MÉTODO

Os clones de *Hevea* spp. provenientes do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPSP), Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (EMCAPA) e Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), enxertados em porta-enxertos geneticamente heterogêneos, foram cultivados em sacos de plástico contendo 10 kg de substrato composto de uma mistura de 70% de solo e 30% de esterco. Após o terceiro lançamento foliar, iniciaram-se as inoculações.

As inoculações foram feitas na face abaxial dos folíolos com idade de 6 a 8 dias (correspondentes aos estágios B<sub>1</sub> e B<sub>2</sub>, descritos por Hallé et alii, 1978), com uma suspensão de  $2 \times 10^5$  conídios/ml provenientes de culturas com idade de 12 dias, mantidos nos meios contendo 6 g de neopeptona, 10 g de sacarose, 20 g de ágar, 2 g de KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 1 g de MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O, 2 ml de Panvit (adicionado antes ou após a autoclavagem do meio), 1.000 ml de água destilada, pH 5,0. O isolamento e o cultivo de *M. ulei* foi feito conforme descrito por Junqueira et alii (1984) e Junqueira (1985). As etiquetas correspondentes a cada isolado foram distribuídas ao acaso, em diferentes folhas de um mesmo lançamento (conjunto de folhas emitidas pelo mesmo terminal de um ramo, mesma época). Cada isolado foi inoculado pelo menos duas vezes em folhas diferentes do lançamento. Os conídios foram dispersos em água destilada. Foi utilizado um atomiza-

dor modelo H<sub>3</sub> (Paashe air Brush Chicago, EUA), acionado por um compressor elétrico calibrado a 18-20 libras. A atomização foi efetuada até a cobertura completa da superfície foliar por pequenas gotículas, sem atingir o ponto de escorrimento.

Imediatamente após a inoculação, as plantas foram submetidas à câmara úmida ( $97 \pm 2\%$  de umidade relativa), a 24°C, sob regime de luz alternada de 12 horas de escuro e 12 horas de luz a 2.000 lux (lâmpadas fluorescentes — 40W — luz-do-dia), durante 24 horas. Após este período, as plantas foram retiradas da câmara úmida e mantidas por oito dias em câmaras de crescimento a 24°C, 80-85% de umidade relativa, sob o mesmo regime de luz. Posteriormente, as plantas foram transferidas para casa-de-vegetação a  $26 \pm 4^\circ\text{C}$ ,  $78 \pm 5\%$  de umidade relativa.

Aos 15 dias após a inoculação, determinaram-se o diâmetro médio e a esporulação das lesões. Em razão do grande volume de material a ser analisado, foi necessária a atribuição de notas (de 0 a 10) baseadas no diâmetro médio e esporulação das lesões. O tipo de reação dos clones aos isolados foi dado em função dessas notas.

Nas interações *Hevea* x *M. ulei* que apresentaram notas de 0 a 3, o clone foi considerado resistente (R) e o isolado, "avirulento". Nas interações com notas 4 e 5, o clone foi considerado moderadamente resistente (MR) e o isolado, "pouco virulento". Nas interações com notas 6 e 7, o clone foi considerado suscetível (S) e o isolado, "virulento". Nas interações com notas 8 a 10, o clone foi considerado altamente suscetível (AS) e o isolado, "altamente virulento". Para os clones diferenciadores de isolados ou "raças fisiológicas" de *M. ulei* (Tabela 3), os tipos de reações "altamente suscetível" (AS) foram enquadrados no tipo suscetível (S). Como foram feitos vários ensaios em épocas diferentes, houve pequena variação entre as notas atribuídas à reação de determinado clone a

determinado isolado. Neste caso, o tipo de reação de determinado clone à infecção por determinado isolado foi dado em função da maior nota obtida.

**Notas atribuídas à reação de clones de seringueira à infecção por *M. ulei***

0 – Pontos cloróticos inferiores a 1 mm de diâmetro

1 – Pontos necróticos inferiores a 1 mm de diâmetro

2 – Lesões com centro necrótico com diâmetro de 1 a 2 mm, isentas de esporos

3 – Lesões com diâmetro superior a 2 mm, isentas de esporos

4 – Lesões com poucos esporos nas bordas (até 1.000 conídios/cm<sup>2</sup> de superfíc

ície foliar lesionada)

5 – Lesões com diâmetro inferior a 3 mm, parcialmente esporuladas (1.000 a 30.000 conídios/cm<sup>2</sup> de superfície foliar lesionada)

6 – Lesões com diâmetro superior a 3 mm, parcialmente esporuladas, ou lesões com 1-2 mm de diâmetro, com esporulação abundante na face abaxial (30.000 a 70.000 conídios/cm<sup>2</sup> de superfície foliar lesionada)

7 – Lesões com diâmetro de 2-2,5 mm, com esporulação abundante na face abaxial (70.000 a 400.000 conídios/cm<sup>2</sup> de superfície lesionada)

8 – Lesões com diâmetro de 2-2,5 mm, esporos na face adaxial e esporulação abundante na face abaxial (mais de 400.000 conídios/cm<sup>2</sup> de superfície foliar lesionada)

Tabela 1 – Origem dos isolados de *Microcyclus ulei* utilizados. UFV, Viçosa-MG, 1985

Isolados	Procedência	
	Município	Estado
UNA	Una	Bahia (BA)
ITB	Ituberá	Bahia (BA)
CNP	Manaus	Amazonas (AM)
LAB	Lábrea	Amazonas (AM)
HM	Humaitá	Amazonas (AM)
HM <sub>1</sub>	Hamaitá	Amazonas (AM)
EIR	Eirunepé	Amazonas (AM)
ARE	Ariquemes	Rondônia (RO)
ROS	Rosário Oeste	Mato Grosso (MT)
BV	Boa Vista	Roraima (RR)
RB	Rio Branco	Acre (AC)
BEN	Benevides	Pará (PA)
GV	Governador Valadares	Minas Gerais (MG)
JUC	Jucuruaba	Espírito Santo (ES)
REG	Registro	São Paulo (SP)
MZ	Mazagão	Amapá (AP)

Os clones utilizados e seus respectivos progenitores são apresentados na Tabela 2.

9 – Lesões com diâmetro superior a 2,5 mm, com abundante esporulação na face abaxial (mais de 400.000 conídios/cm<sup>2</sup> de superfície foliar lesionada)

10 – Lesões com diâmetro superior a 2,5 mm, com esporos na face adaxial e abundante esporulação na face abaxial (mais de 400.000 conídios/cm<sup>2</sup> de superfície foliar lesionada)

Para se determinar a produção de conídios/cm<sup>2</sup> de superfície foliar lesionada, os moldes das lesões de um total de 30 folíolos de três clones diferentes, correspondentes a cada classe (nota) descrita acima, foram impressos em plásticos transparentes e submetidos a um medidor de área, portátil, modelo LI-3000. Os conídios foram retirados em 30 ml de água + “tween” – 80 a 1% e quantificados através de câmara de Neubauer. De posse da área lesionada e da quantidade de conídios produzidos em cada lote de 10 folíolos, determinaram-se o número de conídios/cm<sup>2</sup> de superfície foliar lesionada e o diâmetro médio das lesões. O diâmetro médio das lesões foi também determinado por uma escala A.W. Faber-Castell 293 (Germany) com precisão de 0,50 mm. Os pontos cloróticos ou necróticos com menos de 1 mm de diâmetro foram também considerados como lesões.

Entre os clones que permitiram a separação dos isolados através de reações distintas, selecionou-se pequeno grupo capaz de permitir a separação dos 16 isolados de *M. ulei*, que constituíram os clones diferenciadores (Tabela 3).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Tabela 2 mostram que os isolados de *M. ulei* variam em virulência. O isolado HM<sub>1</sub> foi avirulento a todos os clones testados. Este isolado caracteriza-se pelo rápido crescimento em meio de cultura, coloração marrom-oliva e rara produção de esporos. Os isolados UNA,

JUC, LAB, ROS e BV caracterizam-se por serem virulentos e altamente virulentos ao clone F4542 e seus híbridos e à maioria dos clones de *H. brasiliensis*, mas foram avirulentos aos clones de *H. brasiliensis*, como o Fx 985, MDF 180 e PFB 5. Estes cinco isolados foram separados entre si pelos clones de *H. brasiliensis*, como o Fx 4098, Fx 2261, Fx 3844 e IAC 222.

Alguns destes isolados, como JUC e ROS, foram pouco virulentos para o clone PA 31, com produção de alguns conídios nas bordas das lesões.

Nenhum dos isolados testados foi virulento ao clone P 10 (Tabela 2). Além dos clones de *H. brasiliensis*, o nível de virulência destes cinco isolados variou também nos clones CNSAM 7907, CNSAM 7745 e PA 31, comportando-se como “avirulentos” ou “pouco virulentos”.

Dentre os cinco isolados, o LAB, ROS e BV foram avirulentos ao clone Fx 4098, enquanto que o JUC foi altamente virulento e o UNA foi pouco virulento a este clone. O isolado UNA foi o único avirulento para o IAC 222. O isolado ROS foi virulento para o clone Fx 2261 e avirulento para os clones Fx 3844 e CNSAM 7907. O isolado JUC foi avirulento para os clones Fx 2261, Fx 3844, CNSAM 7907 e CNSAM 7745. O isolado BV foi também avirulento para Fx 3844, CNSAM 7745 e pouco virulento ao CNSAM 7907.

Os isolados de Ituberá-BA (ITB), Humaitá-AM (HM) e Registro-SP (REG) foram virulentos ou altamente virulentos em proporções semelhantes tanto para a maioria dos clones de *H. brasiliensis* como para os híbridos de F 4542 (*H. benthamiana*) (Tabela 2). O nível de virulência foi variável entre estes isolados dentro e entre clones.

Os isolados ITB, HM e REG foram avirulentos para os clones Fx 985, CNSAM 7907 e CNSAM 7745.

O isolado REG foi virulento ou altamente virulento aos clones Fx 4098, Fx 3844 e Fx 2261.

Os isolados CNP, EIR, GV, RB, BEN, MZ e REG caracterizaram-se por serem virulentos a todos ou à maioria dos clones de *H. brasiliensis* e para alguns híbridos de *H. benthamiana* testados. Estes isolados, em sua maioria, comportaram-se como virulentos ou altamente virulentos aos clones de *H. brasiliensis* como o Fx 4098, Fx 985, Fx 3844, Fx 2261 e MDF 180. Alguns destes isolados comportaram-se como "pouco virulentos" para os clones PFB 5 e Fx 2261.

Segundo BRASIL SUDHEVEA (1971), existem dois grupos de raças fisiológicas de *M. ulei*. O grupo I, é constituído pelas raças 1, 2 e 3, que não atacam híbridos de F 409 (*H. brasiliensis*). A fonte de resistência das raças do grupo I pode ser encontrada em *H. brasiliensis*. O grupo II é constituído pela raça 4 e suas variantes (4a, 4b, 4c), que não atacam o clone F 4542 (*H. benthamiana*). A fonte de resistência das raças deste grupo pode ser encontrada em *H. benthamiana*. Desta forma, os isolados CNP, EIR, RB, GV, MZ, ARE e BEN estão enquadrados no grupo II, descrito por BRASIL SUDHEVEA (1971). Estes isolados possuem como fonte de resistência a maioria dos clones portadores de genes de F 4542 testados. Os isolados JUC, LAB, ROS, UNA e BV estão enquadrados no grupo I descrito por BRASIL SUDHEVEA (1971) e possuem como fonte de resistência os clones de *H. brasiliensis*, principalmente o Fx 985, MDF 180 e PFB 5, que foram testados neste trabalho. Os isolados ITB, HM e REG formam o grupo III, com alguma fonte de resistência tanto em *H. brasiliensis* quanto em clones portadores de genes de F 4542 (*H. benthamiana*). Dentre os três grupos apresentados, os isolados do grupo I de um modo geral atacaram e esporularam em 75 a 80% dos clones testados; os do grupo II atacaram e esporularam em 40-50% dos clones testados e os isolados do grupo III atacaram e esporularam em 65 a 75% dos clones testados.

Entre os clones recomendados comercialmente, os isolados do grupo I só não esporularam nos clones Fx 985 e MDF 180. Nos clones não recomendados comercialmente, os isolados do grupo I não esporularam no PFB 5, CNSAM 7745 e P 10 (testado apenas para dois isolados deste grupo).

O nível de virulência em determinado clone variou com o isolado. Em um mesmo clone, isolados diferentes comportaram-se como altamente virulentos, avirulentos ou pouco virulentos. Da mesma forma, um único isolado apresentou diferentes níveis de virulência quando foi inoculado em diferentes clones. O isolado JUC, por exemplo, foi altamente virulento ao clone Fx 3810, virulento ao IAN 6158, pouco virulento ao clone PA 31 e avirulento para o clone Fx 985. Os demais isolados apresentaram comportamentos semelhantes ao do isolado JUC exceto o isolado HM<sub>1</sub>, que foi avirulento.

Na Tabela 3 apresentam-se os possíveis clones diferenciadores de isolados ou "raças fisiológicas" de *M. ulei*. Os isolados do grupo I (UNA, LAB, JUC, ROS e BV) só podem ser separados entre si pelos clones Fx 4096, Fx 2261, Fx 3844 e IAC 222, todos progênies de *H. brasiliensis*. O isolado ROS difere do isolado BV somente pelo clone Fx 2261 (Tabela 3). O LAB difere do ROS e do BV através do clone Fx 3844. O LAB e JUC são bem distintos pelo Fx 4098 e Fx 3844. O isolado UNA difere dos demais por ser avirulento ao clone IAC 222. Os isolados EIR e BEN (Grupo II) diferem entre si pelo clone IAN 7002. Os demais isolados podem diferir entre si por um ou mais clones (Tabela 3).

Miller (1966) identificou quatro raças de *M. ulei*. A raça 1 não ataca progênie de F 4542 (IAN 717 e Fx 3925 etc.) e MDF 180. Tem possibilidade de atacar o IAN 873. A raça 2 ataca progênie de F 4542 (IAN 717 e Fx 3925 etc.) e não ataca clones de *H. brasiliensis*, como os parentes de

F 409; a raça 3 ataca ligeiramente progênie de F 4542 (IAN 717) e não ataca progênie de Madre-de-Dios (MDF 180) e Acre; a raça 4 não ataca progênie de F 4542 (IAN 717, Fx 3925), ataca F 409 (*H. brasiliensis*), parentes de IAN 710 e IAN 713 (ambos *H. brasiliensis*) e o MDF 180. Os clones F 409, IAN 710 e IAN 713 de *H. brasiliensis* não foram testados neste trabalho.

Miller (1966) generalizou os clones diferenciadores. Em se tratando de progênies, torna-se mais fácil separar em grupos do que diferenciar as raças. Se a raça 1, descrita por Miller, não ataca progênie de F 4542 e a raça 2 ataca estas progênies, torna-se difícil separar raças no presente trabalho, pelo fato de todos os 15 isolados testados (Tabela 2 e 3) atacarem e esporularem em pelo menos dois clones portadores de genes de F 4542. O IAN 873 foi suscetível a todos os isolados. De acordo com o Quadro de clones diferenciadores proposto por Miller (1966), a raça 1 ataca o IAN 873 e não ataca IAN 717, Fx 3925 e MDF 180. Desta forma, o isolado CNP pode pertencer à raça 1. A raça 2 ataca IAN 717 e Fx 3925 e não ataca IAN 713 ou 710 (clones de *H. brasiliensis*). Neste caso, os isolados JUC, ROS, BV e ITB podem pertencer à raça 2.

A raça 3 ataca IAN 717 e não ataca o Fx 3925 e o MDF 180. Entretanto, pode-se verificar pela Tabela 2 que o Fx 3925 foi resistente a três dos 15 isolados testados enquanto o MDF 180 foi resistente a oito isolados. Desta forma, os isolados UNA e LAB podem pertencer à raça 3.

A raça 4 não ataca IAN 717 e Fx 3925; ataca os clones de *H. brasiliensis* (F 409 e os parentes de IAN 710 e IAN 713) e também o MDF 180. Desta forma, é possível que os isolados RB e MZ podem pertencer à raça 4.

Chee (1983), trabalhando com discos de folhas, constatou na Bahia, as raças 1, 2,

3, 4 e 5. Mais tarde as raças 4 e 5 foram denominadas por Chee (1984) de raças 4d e 4c, respectivamente. De acordo com os clones diferenciadores propostos por Chee (1983), é possível que os isolados REG e CNP pertençam à raça 1; os isolados EIR, BEN e MZ enquadram-se na raça 3 e as raças 2, 4 (4c) e 5 (4d) propostas por Chee (1983) não foram detectados no presente trabalho.

Segundo BRASIL SUDHEVEA (1971) e Chee (1984), a raça 1 ataca o IAN 873 e não ataca progênies de F 4542, IAN 713 e IAN 710 (ambos *H. brasiliensis*). A raça 2 ataca progênies de F 4542 e não ataca IAN 713 e IAN 710. A raça 3 ataca IAN 717 e não ataca IAN 710 e IAN 713. A raça 4a ataca Fx 2261, IAN 710 e IAN 713 e não ataca progênies de F 4542. A raça 4b ataca Fx 2261, Fx 4098, IAN 710 e IAN 713 e não ataca progênies de F 4542.

A raça 4c ataca IAN 710 e IAN 713 e não ataca Fx 2261 e progênies de F 4542. A raça 4d ataca Fx 4098 e não ataca Fx 2261, progênies de F 4542, IAN 713 e IAN 710.

Portanto, de acordo com essas observações, os isolados virulentos ao clone Fx 2261 e avirulentos à progênie de F 4542 pertencem à raça 4a. Pela Tabela 3 verifica-se que os isolados CNP, EIR, GV, RB, BEN, REG e MZ atacaram e esporularam no clone Fx 2261 e não esporularam no clone Fx 2804, que é portador de genes de F 4542, mas foram virulentos para outros clones portadores de genes de F 4542.

A raça 4b é virulenta ao Fx 2261 e Fx 4098 e avirulenta para o F 4542. Pela Tabela 3 é possível verificar que os isolados EIR, BEN, MZ e ARE também esporularam no clone Fx 2261 e Fx 4098 e foram avirulentos para alguns clones portadores de genes de F 4542 (Fx 3899, Fx 2804) e virulentos para outros clones com genes de F 4542

(Fx 3925, IAN 6323, IAN 6158 etc.).

A raça 4c ataca IAN 710 e 713 e não ataca Fx 2261 e progênie de F 4542. O clone Fx 2261 só foi resistente aos isolados JUC e ITB e suscetível ou moderadamente suscetível aos demais isolados, mas os isolados JUC e ITB foram virulentos a todos ou à maioria dos clones portadores de genes de F 4542.

A raça 4d ataca o Fx 4098 e não ataca Fx 2261 nem a progênie de F 4542 (Chee, 1984). O isolado JUC foi virulento para o clone Fx 4098 e a todos os clones portadores de genes de F 4542 e avirulento ao clone Fx 2261. Outros isolados virulentos para o Fx 4098 foram também virulentos para o Fx 2261 e para alguns clones com genes de F 4542. Portanto, tornou-se difícil caracterizar os 15 isolados devido a incoerência das tabelas de clones diferenciadores propostos por Miller (1966), BRASIL SUDHEVEA (1971) e Chee (1983, 1984). As raças propostas por Miller (1966) foram as que mais se aproximaram de alguns dos 15 isolados testados (Tabela 2 e 3). Chee (1983, 1984) utilizou o diâmetro médio (tamanho) da lesão como o principal parâmetro para caracterizar as raças. Os clones que apresentaram lesões com diâmetro médio de 0 a 0,25 mm foram consideradas altamente resistentes; 0,251 a 0,35, resistentes; 0,351 a 0,45 mm, moderadamente resistentes; 0,451 a 0,55 mm, suscetíveis e de 0,51 a 0,870 mm, foram considerados altamente suscetíveis (Chee, 1983, 1984).

No presente trabalho, utilizaram-se plantas com mais de três lançamentos e intactas, e o principal parâmetro utilizado para caracterização dos isolados foi a esporulação, seguida pelo diâmetro médio das lesões. Os clones que apresentaram lesões com diâmetro médio inferior a 1,2 mm geralmente foram resistentes ou altamente resistentes a todos ou à maioria dos isolados.

As raças de *M. ulei* constatadas por BRASIL SUDHEVEA (1971) é provável que

tenham sido obtidas por observações visuais em campo. Desta forma, é possível que os resultados contraditórios e as incoerências entre as tabelas de clones diferenciadores sejam devido a utilização de metodologias e critérios de avaliação diferentes.

Os resultados apresentados por este trabalho indicaram que os 16 isolados estudados demonstraram diferentes níveis de virulência. Quando determinado isolado foi inoculado em vários clones, o nível de virulência dele variou de um clone para outro. Quando vários isolados foram inoculados em determinado clone, o nível de virulência também variou de um isolado para outro.

Alguns dos isolados apresentaram comportamento semelhante ou se enquadraram em algumas raças já descritas por Miller (1966) e Chee (1983), ao passo que outros apresentaram comportamento bastante diferente das raças já descritas. Isolados como JUC, ROS, BV e ITB, que se enquadraram na raça 2 de acordo com a Tabela de clones diferenciadores proposto por Miller (1966), quando inoculados em um maior número de clones, apresentaram diferenças entre si quanto a virulência (Tabela 2). Este comportamento indica a existência de mais raças entre estes 4 isolados, além da raça 2. Fato semelhante também ocorreu com os isolados RB e MZ, enquadrados na raça 4 e com os demais isolados.

Conforme relatado por BRASIL SUDHEVEA (1971) e Chee (1983, 1984), as raças 1, 2, 3, 4c e 4d podem ser encontradas na Bahia; a raça 4a, no Amazonas e Baixo Amazonas, a raça 4b, em Belém e Bragança; a raça 4c, na Bahia, Acre, Rondônia e Mato Grosso e a raça 4d, na Bahia.

Os resultados deste trabalho mostram a existência de grande variabilidade fisiológica entre os 15 isolados testados (Tabela 2 e 3). Entretanto, a maioria destes isolados não apresentaram comportamento semelhan-

Tabela 2 – Reação de clones de seringueira à infecção por vários isolados de *Microcyclus ulei* (*F. macrosporum*). UFV, Viçosa, MG, 1985.

Clones	Progenitores	Isolados															
		Grupo I					Grupo II							Grupo III			
		UNA BA	LAB AM	JUC ES	ROS MT	BV RR	CNP AM	EIR AM	GV MG	RB AC	BEN PA	MZ AP	ARE RO	REG SP	HM AM	ITB BA	HM AM <sup>1</sup>
IAN 2880	Fx 516 (F 4542 x AVROS 363) x PB 86	AS	AS	AS	AS	AS	R	R	R	R	R	AS	R	R	AS	R	R
IAN 3087	Fx 516 (F 4542 x AVROS 363) x PB 86	AS	AS	AS	AS	AS	R	S	AS	S	S	**	R	S	AS	AS	R
IAN 6158	*	S	S	S	**	S	S	**	R	**	S	R	S	S	R	S	**
IAN 7002	Fx 625 (F 4542 x TJIRI) x TJIR 1	AS	AS	AS	AS	AS	**	AS	**	R	R	S	S	AS	**	AS	**
IAN 717	PB 86 x F 4542	AS	S	AS	AS	AS	R	**	**	R	**	**	S	**	**	S	**
IAN 3193	Fx 516 x PB 86	AS	AS	**	AS	AS	R	R	R	**	R	**	**	**	**	*	**
IAN 2909	Fx 516 (F 4542 x AVROS 363) x PB 86	AS	S	AS	AS	S	R	R	R	AS	R	R	R	R	S	AS	**
IAN 3887	Fx 4425 (F 4527 x PB 86) x PB 86	AS	AS	AS	AS	**	R	**	**	**	**	R	**	R	**	**	**
F 4542	CLONE prim. <i>H. benthamiana</i>	S	S	S	S	S	**	R	**	R	R	S	S	R	**	S	**
Fx 3810	F 4542 x AVROS 363	AS	AS	AS	AS	AS	R	R	R	R	R	R	**	AS	AS	AS	R
Fx 3899	F 4542 x AVROS 363	AS	AS	AS	AS	AS	R	R	R	R	R	R	R	S	AS	AS	R
Fx 2804	F 4542 x Tjir 1	AS	AS	AS	AS	AS	R	R	R	R	R	R	R	R	AS	AS	**
Fx 3703	F 4537 x PB 86	AS	AS	AS	AS	AS	MR	**	AS	R	R	R	S	S	AS	AS	**
Fx 4098	PB 86 x B 110	MR	R	AS	R	R	**	S	**	R	AS	MR	MR	S	**	R	**
Fx 3925	F 4542 x AVROS 363	AS	AS	AS	AS	AS	R	AS	S	R	S	R	AS	AS	AS	AS	**
Fx 985	F 315 x AVROS 183	R	R	R	R	R	R	AS	R	S	AS	AS	AS	R	R	R	R
Fx 3864	PB 86 x FB 38	AS	AS	AS	AS	AS	S	AS	A	AS	AS	R	AS	AS	AS	AS	R
Fx 3844	AVROS 183 x FB 45	MR	AS	R	R	R	R	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS	S	S	**
Fx 2261	F 1619 x AVROS 183	MR	S	R	S	MR	AS	MR	MR	AS	MR	MR	S	AS	S	R	**
MDF 180	CLONE prim. <i>H. brasiliensis</i>	R	R	R	R	R	R	AS	R	AS	S	S	AS	AS	**	R	**
IAC 222	IAN 873 poliploidizado	R	S	S	AS	S	AS	AS	MR	AS	AS	AS	AS	AS	AS	AS	**
IAN 6323	Tjir 1 x Fx 3810	AS	AS	AS	AS	AS	AS	S	AS	AS	S	S	AS	AS	AS	AS	**
INA 873	PB 86 x F 1717	AS	AS	S	AS	AS	AS	AS	AS	S	AS	**	AS	S	S	AS	**
IAN 3044	F 516 x PB 86	AS	AS	S	AS	AS	**	S	**	**	S	**	AS	S	**	AS	R
IAN 2878	F 516 (F 4542 x AVROS 363) x PB 86	S	S	AS	AS	AS	AS	S	**	S	**	**	**	S	S	**	**
Fx 25	F 351 x AVROS 49	S	S	S	AS	S	R	**	S	S	AS	S	S	S	S	S	**
PFB 5	CLONE prim. <i>H. brasiliensis</i>	R	R	R	R	R	MR	R	R	R	MR	M	S	**	**	**	**
CNSAM 7907	CLONE primário	MR	R	R	R	MR	MR	R	R	MR	R	R	R	R	R	R	**
CNSAM 7745	CLONE primário	R	R	R	**	R	MR	**	MR	R	**	R	R	R	R	**	**
PA 31	CLONE prim. <i>H. pauciflora</i>	R	R	MR	MR	**	R	**	R	**	**	**	R	R	R	**	**
LCB 510	GA 55 x PR 107	AS	AS	AS	AS	**	AS	AS	AS	**	AS	S	AS	AS	AS	AS	**
P 10	CLONE prim. <i>H. pauciflora</i>	R	**	**	**	R	**	R	R	R	R	**	R	**	**	R	**
RRIM 600	PB 86 x Tjir 1	AS	AS	AS	**	AS	**	**	AS	**	S	**	S	**	AS	AS	**

\* Fx 43-665 Fx 213 (F 4542 x AVROS 183) x AVROS 183 x PB 86;

\*\* Não concluído.

R = Resistente; MR = Moderadamente resistente; S = Suscetível; AS = Altamente suscetível.

Tabela 3 – Clones diferenciadores de isolados de *Microcyclus ulei* (*Fusicladium macrosporum*). UFV, Viçosa, MG, 1985.

Clones	Progenitores	Isolados															
		Grupo I					Grupo II							Grupo III			
		UNA BA	LAB AM	JUC ES	ROS MT	BV RR	CNP AM	EIR AM	GV MG	RB AC	BEN PA	MZ AP	ARE RO	REG SP	HM AM	ITB BA	HM** AM <sup>1</sup>
Fx 4098	PB 86 x B 110	MR	R	S	R	R	*	S	*	R	S	MR	MR	S	*	R	*
Fx 3899	F 4542 x AVROS 363	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S	R
Fx 2804	F 4542 x Tjir 1	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	S	R	*
Fx 2261	F 1619 x AVROS 183	MR	S	R	S	MR	S	MR	MR	S	MR	MR	S	S	S	R	*
Fx 3844	AVROS 183 x FB 45	MR	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	*
F. 4542	Clone primário <i>H. benthamiana</i>	S	S	S	S	S	*	R	*	R	R	S	S	R	*	S	*
Fx 3925	F 4542 x AVROS 363	S	S	S	S	S	R	S	S	R	S	R	S	S	S	S	*
IAN 6158	Fx 43-655 x PB 86	S	S	S	*	S	S	*	R	*	S	R	S	S	R	S	*
Fx 985	F 315 x AVROS 183	R	R	R	R	R	R	S	R	S	S	S	S	R	R	R	R
IAN 7002	—	S	S	S	S	S	*	S	*	R	R	S	S	S	*	S	*
IAN 717	PB 86 x F 4542	S	S	S	S	S	R	*	*	R	*	*	S	*	*	S	*
IAN 3087	Fx 516 x PB 86	S	S	S	S	S	R	S	S	S	*	R	S	S	S	R	S
MDF 180	Clone prim. <i>H. brasiliensis</i>	R	R	R	R	R	R	S	R	S	S	S	S	S	*	R	*
IAN 2909	Fx 516 x PB 86	S	S	S	S	S	R	R	R	S	R	R	R	R	S	S	*
IAC 222	IAN 873 poliploidizado	R	S	S	S	S	S	S	MR	S	S	S	S	S	S	S	*

\*Não concluído

\*\*Isolado não esporulante, não incluído em grupos.

R = Resistente

MR = Moderadamente resistente

S = Suscetível

te a nenhuma das raças já descritas, portanto, é possível que estes isolados constituam outras raças, além das sete já verificadas.

A metodologia e os critérios de avaliação utilizados neste trabalho foram semelhantes aos utilizados por Miller (1966), mas diferem da metodologia e dos critérios de avaliação utilizados por Chee (1983,

1984). A variação na metodologia e nos critérios de avaliação pode levar a resultados contraditórios. Desta forma, torna-se necessário estabelecer uma metodologia adequada para os trabalhos de identificação de raças de *M. ulei*, capaz de reproduzir, em condições de campo, os mesmos resultados obtidos em condições controladas.

---

#### LITERATURA CITADA

- BRASIL, SUDHEVEA. Plano Nacional de Borracha. Pesquisas Fitopatológicas. In: Pesquisa e experimentação realizados com a seringueira. Rio de Janeiro, 1971. p. 36-107. (Anexo 11).
- CHEE, K.H. & WASTIE, R.L. The status and future prospects of rubber diseases in tropical America. *Rev. Plant. Pathol.*, 59: 541-7. 1980.
- CHEE, K.H. Development on the study of physiologic races *Microcyclus ulei* and clonal susceptibility. Report. s.l., s. ed., 1984, 9p.
- CHEE, K.H. South American leaf blight. Report. s.l., s. ed. 1983. 8p.
- JUNQUEIRA, N.T.V. Variabilidade Fisiológica do *Microcyclus ulei* (P. Henn.) v. Arx. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1985. 135p. (Tese D. Sc.).
- JUNQUEIRA, N.T.V.; CHAVES, G.M.; ZAMBOLIM, L.; ROMEIRO, R.S. & GASPAROTTO, L. Isolamento, cultivo e esporulação de *Microcyclus ulei*, agente etiológico do mal das folhas da seringueira. *Revista Ceres* 31: 322-331. 1984.
- LANGDON, K.R. Relative resistance or susceptibility of several clones of *Hevea brasiliensis* and *H. brasiliensis* x *H. benthamiana* to two races of *Dothiedella ulei*. *Plant Dis. Repr.* 49: 12-14, 1965.
- MILLER, J.W. Differential clones of *Hevea* for identifying races of *Dothiedella ulei*. *Plant Dis. Repr.* 30: 187-190. 1966.