

RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO A *Meloidogyne incognita* E *M. javanica* E INFLUENCIA DA TEMPERATURA E EXSUDATOS RADICULARES SOBRE A ECLOSÃO DE SUAS LARVAS*

Francisco das Chagas O. Freire**
Silamar Ferraz***

1. INTRODUÇÃO

A despeito da existência em outros países de variedades de feijoeiro resistentes aos nematóides, no Brasil praticamente não existem informações sobre a resistência de nossas variedades. Encontra-se, na literatura nacional, apenas o ensaio preliminar de VIEIRA (8), no qual dezoito variedades, inclusive algumas comerciais, foram testadas em relação à espécie *Meloidogyne incognita*. Em levantamento realizado em 23 municípios da Zona da Mata, Minas Gerais, FREIRE (1) encontrou 11 espécies de nematóides parasitas de plantas associadas às raízes do feijoeiro. Dentre elas, *M. incognita* e *M. javanica* foram encontradas com muita frequência e, aparentemente, são as duas espécies mais nocivas ao feijoeiro nesta região.

A capacidade dos nematóides para iniciar uma doença de importância econômica está intimamente ligada à habilidade de eclosão das larvas, sendo esta uma fase extremamente importante do ciclo de vida e de sua relação com a planta hospedeira, além de influir na sobrevivência do nematóide e no tempo de geração (5).

Diversos fatores físicos e químicos influenciam o processo de eclosão. Entre estes fatores, incluem-se a umidade, a temperatura, o oxigênio, o pH e a luz. Usualmente, a eclosão exibe pontos ótimos para cada fator mencionado (6). SWARUP e PILLAI (7), trabalhando com *M. incognita* e *M. javanica*, concluíram que a maior taxa de eclosão ocorria entre as temperaturas de 25 a 30°C e pH de 6 a 7. A luz mostrou um leve efeito inibitório sobre a eclosão, com relação a *M. javanica*, enquanto a aeração teve efeito ligeiramente estimulante. Os exsudatos radiculares de tomateiro e amendoim elevaram a eclosão em *M. java-*

* Parte da tese apresentada, pelo primeiro autor, à Universidade Federal de Viçosa, como um dos requisitos para a obtenção do grau de «Magister Scientiae» em Microbiologia Agrícola. Projeto n.º 4.1251 do Conselho de Pesquisa da U.F.V.

Recebido para publicação em 9-06-1976

** Pesquisador da EMBRAPA

*** Professor Adjunto da Universidade Federal de Viçosa

nica, observando-se uma nítida inibição quando ovos da mesma espécie foram testados em exsudatos de ervilha e ervilha-de-vaca.

No presente trabalho, foi testada a resistência de 31 cultivares de feijoeiro a *M. incognita* e *M. javanica*. A seguir, exsudatos radiculares de dois destes cultivares foram extraídos e usados para se incubarem ovos dos nematóides, a diferentes temperaturas, a fim de se estudar sua influência sobre a eclosão das larvas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Teste de Resistência Varietal

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação do Setor de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, no período de julho a agosto/75.

Foram testados 31 cultivares com relação a duas espécies de nematóides das galhas — *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*. Todos os cultivares utilizados pertencem ao Banco de Germoplasma de Feijão da U.F.V. (Quadro 1) e foram escolhidos de acordo com suas características agrônomicas. Dentre os cultivares envolvidos no ensaio, quatro já haviam sido testados por VIEIRA (8), mas relativamente à resistência à espécie *M. incognita*. A sua inclusão no teste em apreço ocorreu para fins de comparação com as notas atribuídas por aquele autor.

Adotou-se o método de plantio em latas de um litro contendo uma mistura de terraço e areia na proporção de 1:1, previamente esterilizada com brometo de metila, na quantidade de 190 cm³/m³ de mistura. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco repetições por cultivar e por espécie de nematóide envolvido no ensaio.

Durante o ensaio em casa-de-vegetação, de julho a agosto de 1975, a média das temperaturas mínimas foi 10,4°C e a média das máximas, 25,2°C. A temperatura mínima, 7°C, ocorreu no mês de julho, e a máxima, 36°C, no mês de agosto.

2.1.1. Obtenção do Inóculo e Inoculação

Os ovos para as inoculações foram obtidos a partir de ootecas retiradas de raízes de tomateiros, variedade Santa Cruz, seis meses após o plantio em tanques de cimento, dimensões 110 x 60 x 50 cm, contendo as duas espécies de nematóides, separadamente, obtidas a partir de isolamento monoespecífico. Para a dissolução das ootecas e consequente soltura dos ovos, adotou-se o método de HUSSEY e BARKER (2), com pequena modificação. Com efeito, o produto Clorox foi substituído por água sanitária comum, com resultados igualmente satisfatórios; ambos os produtos apresentam aproximadamente 5,25% de hipoclorito de sódio. Para a liberação dos ovos, a concentração empregada foi de 1% de hipoclorito de sódio, de acordo com resultados conseguidos pelos referidos autores (2).

As ootecas foram retiradas sob binocular com 20 aumentos e transferidas para tubo de cultura contendo 10 ml de hipoclorito de sódio a 1%. O tubo era agitado, manualmente, durante 5 minutos, e os ovos foram recolhidos em peneira de 400 mesh. Procedia-se a uma lavagem em água destilada, a fim de eliminar os resíduos de hipoclorito de sódio, e, em seguida, a concentração de ovos era calculada com o auxílio da câmara de contagem de Peter, sob binocular com aumento de 20 X.

2.1.2. Avaliação da Reação dos Cultivares Inoculados

As plantas foram coletadas 45 dias após a inoculação e aos sistemas radiculares foram atribuídas notas, as quais variaram de zero a quatro, correspondendo o zero à ausência de ataque e quatro ao grau máximo de infestação. As notas basearam-se na intensidade de ocorrência de galhas distribuídas pelo sistema radicular (15). Adicionalmente, as raízes infestadas foram submetidas ao processo de coloração *in situ*, com o intuito de fornecer maior suporte ao método de avaliação do parasitismo. O processo consiste em ferver as raízes, durante 3 minutos, em uma mistura composta de 100 ml de lactofenol e 1 ml de azul de algodão ou fuccina ácida a 0,1%. Em seguida, as raízes são deixadas imersas

QUADRO 1 - Cultivares de feijão utilizados no ensaio de resistência varietal a *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*, em casa-de-vegetação. Viçosa, MG, 1975

Nº no BGF*	Cultivares	Procedência
11	Manteigão Fosco	Universidade Fed. de Viçosa
20	Manteigão Preto	Universidade Fed. de Viçosa
23	Rico	Turrialba - Costa Rica
53	Preto Sessenta-dias	Leopoldina - MG
87	Manteigão	Davis, California (U.S.A.)
132	Preto	Inst. Agron. de Minas Gerais
145	Preto	Inst. Agron. de Minas Gerais
238	Manteigão Mineiro	Uberlândia - MG
241	Manteigão	Ervália - MG
259	Baio	La Molina - Peru
260	Caraoa	La Molina - Peru
310	Vermelho	Curitiba - PR
326	Tupi	Curitiba - PR
500	1828 S 313 Venezuela	Estação Exp. de P. de Minas
512	1841 6G	Estação Exp. de P. de Minas
890	37-R	Costa Rica
896	S-856-B	Costa Rica
897	S-182-N	Costa Rica
977	Avermelhado Raiado	Maceió - AL
1002	Seleção Cuva 168-N	IPEAS - Pelotas - RS
1006	Venezuela 350	IPEACO - Sete Lagoas - MG
1007	Mulatinho Paulista	IPEACS-Univ. Rur. do Rio de Janeiro
1010	Seleção 984-18	Universidade Fed. de Viçosa
1011	Seleção 984-24	Universidade Fed. de Viçosa
1014	Seleção 984-28	Universidade Fed. de Viçosa
1030	Carioca	-
1031	Costa Rica	Pernambuco
1032	Coleção 1. 63-A	CEPLAC - Itabuna - BA
1162	Vermelho Rajado	Santa Catarina
1290	49-242 (69-6193-N)	Universidade de Cornell (USA)
1358	Roxo Mineiro	Patos - MG

* Banco de Germoplasma de Feijão - U.F.V., Viçosa, MG.

em lactofenol puro durante 4 a 8 dias, a fim de que os tecidos radiculares sofram uma descoloração, enquanto os nematóides permanecem coloridos.

2.2. Influência da Temperatura e Exsudatos Radiculares de dois Cultivares de Feijoeiro sobre a Eclosão das Larvas de *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*

Escolhidos a partir do ensaio de resistência varietal, o cultivar 37-R, possuidor do mais baixo índice de infestação frente a *M. incognita* e *M. javanica*, e o Rico 23, altamente suscetível a ambas as espécies, forneceram os exsudatos radiculares para o ensaio em apreço, o qual foi conduzido em incubadores «Forma Scientific», Modelo 24, ajustados para 16, 20, 24, 28 e 32°C, respectivamente. Ao longo do ensaio, as temperaturas sofreram flutuações da ordem de $\pm 1^{\circ}\text{C}$. O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, com cinco repetições por tratamento.

2.2.1. Método de Obtenção dos Exsudatos Radiculares

As sementes dos dois cultivares foram desinfetadas com bicloreto de mercúrio a 1:1000, durante 3 minutos, e, em seguida, semeadas em areia esterilizada em autoclave a 121°C, durante duas horas. Decorridos oito dias após a germinação, as platinhas eram cuidadosamente retiradas da areia, a fim de evitar danos às raízes, e os sistemas radiculares eram imersos em uma solução de sulfato de estreptomicina a 3000 ppm, durante três minutos, com o objetivo de dificultar o desenvolvimento de microrganismos, quando da obtenção do exsudato. Com o intuito de eliminar resíduos do antibiótico aderido às raízes, o sistema radicular passava por três sucessivas lavagens em água destilada. As platinhas assim preparadas eram colocadas em vidros esterilizados, contendo 14 ml de água destilada, onde permaneciam, em casa-de-vegetação, durante 48 horas. Após este período, o líquido era recolhido em Erlenmeyer de 500ml, filtrado em algodão hidrófilo e estocado a 5°C (6, 13).

O líquido assim coletado foi considerado como solução-padrão, e, a partir dela, procedeu-se a diluições com água destilada, obtendo-se as concentrações de 1:1, 1:10 e 1:100. A água destilada funcionou como controle para as diluições utilizadas em cada temperatura. As soluções-padrão obtidas a partir dos dois cultivares, bem como suas diluições e a água destilada, tiveram determinados seus níveis de pH em potenciômetro Corning Digital 110. Os valores encontrados, para todos os líquidos, variaram de 5,80 a 6,20.

2.2.2. Teste de Eclosão

Adotou-se a metodologia descrita por WUEST e BLOOM (16), a qual foi, em parte, modificada. Com efeito, aqueles autores utilizaram vidros do tipo BPI (Bureau Plant Industry), cobertos com tecido fino colado aos bordos dos vidros. A cada vidro era acrescentado um volume de líquido, de modo que atingisse somente a parte baixa do tecido, sobre o qual era colocada a ooteca da espécie a ser testada. Um orifício no tecido permitia a retirada periódica do líquido, por meio de pipeta, e a contagem das larvas. Posteriormente, nova quantidade de líquido era colocada em cada vidro.

A modificação, para o ensaio em apreço, consistiu no emprego de funis de musselina simplesmente superpostos aos vidros BPI. Os funis foram confeccionados a partir de discos de musselina, com 2,5cm de diâmetro, costurados nos bordos. Os líquidos utilizados, obtidos de acordo com o item 2.2.1, eram acrescentados, na quantidade de 0,7 ml por vidro, a todos os tratamentos, alcançando, à semelhança da metodologia anteriormente descrita, apenas a parte baixa do funil de musselina. As ootecas, tanto de *Meloidogyne incognita* como de *M. javanica*, foram retiradas de raízes de tomateiro infestadas segundo o item 2.1.1.

Para cada líquido e temperatura testados, foi utilizada uma placa de Petri de 100 mm, forrada com papel umedecido, e cinco vidros BPI contendo uma ooteca cada um. As placas foram incubadas no escuro, e diariamente procedia-se à contagem do número de larvas, sob binocular com 20 aumentos. Após a contagem, as larvas eram eliminadas e eram novamente acrescentados 0,7 ml do líquido considerado.

O procedimento descrito anteriormente foi aplicado para as duas espécies de nematóides envolvidas no ensaio e para os exsudatos radiculares dos dois cultivares e suas respectivas diluições.

2.2.3. Estimativa da Percentagem de Eclosão

A percentagem de larvas eclodidas, por repetição, foi calculada com base na fórmula seguinte:

$$\frac{\text{número de larvas}}{\text{total do número de larvas e ovos}} \times 100$$

Decorridas as dez contagens relativas ao número de larvas, procedia-se à determinação do número de ovos ainda dispostos sobre o funil de musselina.

As percentagens assim calculadas foram transformadas em arc sen $\sqrt{\text{percentagem}}$ e analisadas pelo teste de Tukey.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Teste de Resistência Varietal

Os resultados relativos ao comportamento dos 31 cultivares de feijoeiro, com relação às espécies *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*, encontram-se sumariados nos Quadros 2 e 3.

Nenhum cultivar se mostrou imune a qualquer das espécies envolvidas no ensaio. Todos permitiram o completo desenvolvimento dos nematóides em suas raízes, ainda que em diferentes graus de infestação. Para ambas as espécies de nematóides, os cultivares Rico 23, Manteigão 87, Manteigão 241, Baio 259, Tupi 326 e 1828 S 313 Venezuela 500 apresentaram os mais elevados graus de infestação, comportando-se como os mais suscetíveis durante o teste. O cultivar 37-R, ao contrário, apresentou os mais baixos índices de galhas, demonstrando certa resistência às espécies de nematóides utilizadas como inóculo. Não obstante o reduzido grau de infestação do cultivar 37-R, o fato não sugere a possibilidade de seu aproveitamento como possível fonte de resistência em trabalhos de melhoramento genético, objetivando a transferência de resistência a *M. incognita* e *M. javanica*. Com efeito, o processo de coloração *in situ*, seguido da dissecação das raízes infestadas, revelou a existência de fêmeas adultas e abundantes ootecas nas raízes do cultivar em apreço.

Os cultivares Manteigão Fosco 11, Manteigão Preto 20, Rico 23 e Preto Sessenta-Dias 53, já testados por VIEIRA (8) relativamente à espécie *M. incognita*, comprovaram sua suscetibilidade à referida espécie e a *M. javanica*.

A utilização de inóculo a partir de ovos tratados com hipoclorito de sódio a 1% revelou-se altamente satisfatória no teste de resistência varietal. De acordo com HUSSEY e BARKER (2), o hipoclorito de sódio, na concentração mencionada, esteriliza a superfície dos ovos e o inóculo é facilmente estandarizado e uniformemente distribuído em torno das raízes, além de elevar consideravelmente a taxa de eclosão das larvas.

3.2. Influência da Temperatura e dos Exsudatos Radiculares dos Cultivares 37-R e Rico 23 sobre a Eclosão das Larvas de *M. incognita* e *M. javanica*

Os valores expostos nos Quadros 4, 5, 6, e 7 demonstram a inexistência de qualquer efeito dos exsudatos radiculares sobre a eclosão das larvas das duas espécies de nematóides. Os exsudatos ou suas diluições não diferiram da água destilada, que funcionou como controle.

Os resultados obtidos podem ser considerados normais, muito embora se esperasse algum efeito dos exsudatos sobre a eclosão das larvas de *M. incognita* e *M. javanica*, com base no comportamento dos dois cultivares durante o teste de resistência varietal. A ausência de efeito estimulante ou inibitório sobre a eclosão poderia ser atribuída a diversos fatores. Deste modo, a idade das plântulas utilizadas no fornecimento dos exsudatos, bem como o período de coleta, pode ter influenciado a liberação da substância ou substâncias envolvidas no

QUADRO 2 - Médias dos graus de infestação atribuídos às raízes dos 31 cultivares de feijoeiro inoculados com *Meloidogyne incognita*. Viçosa, MG, 1975

Cultivares	Médias*
Manteigão Fesco	3,6
Manteigão Preto	3,4
Rico	4,0
Sessenta-dias	3,2
Manteigão	4,0
Preto	3,8
Preto	3,4
Manteigão Mineiro	4,0
Manteigão	4,0
Baio	4,0
Caracota	3,2
Vermelhão	3,4
Tupi	4,0
1828 S 313 Venezuela	4,0
1841 6G	3,2
37-R	2,0
S-856-B	3,0
S-182-N	3,2
Avermelhado Raiado	3,8
Seleção Cuva 168-N	3,4
Venezuela 350	3,0
Mulatinho Paulista	3,0
Seleção 984-18	3,2
Seleção 984-24	3,0
Seleção 984-28	3,2
Carioca	3,2
Costa Rica	3,4
Coleção I. 63-A	3,2
Vermelho Rajado	3,4
49-242 (69-6193-N)	3,2
Roxo Mineiro	3,8

* Médias de cinco repetições.

Graus de infestação relativos à intensidade de ocorrência de galhas:

- 0 - Ausência de ataque
- 1 - Ataque leve
- 2 - Ataque moderado
- 3 - Ataque severo
- 4 - Ataque muito severo.

QUADRO 3 - Médias dos graus de infestação atribuídos às raízes dos 31 cultivares de feijoeiro inoculados com *Meloidogyne javanica*. Viçosa, MG, 1975

Cultivares	Médias*
Manteigão Fosco	3,8
Manteigão Preto	3,6
Rico	4,0
Sessenta-dias	3,4
Manteigão	4,0
Preto	3,4
Preto	3,6
Manteigão Mineiro	3,6
Manteigão	4,0
Baio	4,0
Caraota	3,4
Vermelhão	3,8
Tupi	4,0
1928 S 313 Venezuela	4,0
1841 6G	3,4
37-R	2,2
S-856-B	3,2
S-132-N	3,4
Avermelhado Raiado	3,6
Seleção Cuvá 168-N	3,6
Venezuela 350	3,2
Mulatinho Paulista	3,0
Seleção 984-18	3,4
Seleção 984-24	3,6
Seleção 984-28	3,4
Carlota	3,2
Costa Rica	3,6
Coleção 1. 63-A	3,0
Vermelho Rajado	3,4
49-242 (69-6193-N)	3,2
Roxo Mineiro	3,2

* Médias de cinco repetições.

Graus de infestação relativos à intensidade de ocorrência de galhas:

- 0 - Ausência de ataque
- 1 - Ataque leve
- 2 - Ataque moderado
- 3 - Ataque severo
- 4 - Ataque muito severo.

QUADRO 4 - Médias das percentagens de eclosão das larvas de *Meloidogyne incognita*, de ovos incubados em cinco diferentes temperaturas, na presença de diferentes diluições de exsudato radicular do cultivar Rico 23 e de água destilada. Viçosa, MG, 1975

Temperaturas (°C)	Médias*				
	Solução-Padrão	1:1	1:10	1:100	H ₂ O
16	9,005 e	9,073 e	8,871 e	9,407 e	9,498 e
20	37,676 cd	36,166 d	36,062 d	35,980 d	36,002 d
24	53,744 b	53,300 b	53,246 b	53,382 b	52,466 b
28	77,850 a	75,348 a	76,020 a	75,664 a	74,756 a
32	41,554 cd	41,336 cd	41,022 cd	41,300 cd	41,202 cd

* Dados transformados para arc sen $\sqrt{\%}$.
As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, estatisticamente, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 5 - Médias das percentagens de eclosão das larvas de *Meloidogyne javanica*, de ovos incubados em cinco diferentes temperaturas, na presença de diferentes diluições de exsudato radicular do cultivar Rico 23 e de água destilada. Viçosa, MG, 1975

Temperaturas (°C)	Médias*				
	Solução-Padrão	1:1	1:10	1:100	H ₂ O
16	9,431 e	8,979 e	9,104 e	8,719 e	9,119 e
20	36,658 cd	35,630 d	35,946 d	36,174 cd	35,256 d
24	53,022 b	52,214 b	52,150 b	52,394 b	52,830 b
28	76,074 a	74,296 a	74,186 a	73,370 a	73,522 a
32	39,816 cd	40,424 cd	40,868 c	40,622 c	40,652 c

* Dados transformados para arc sen√%.

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, estatisticamente, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 6 - Médias das percentagens de eclosão das larvas de *Meloidogyne incognita*, de ovos incubados em cinco diferentes temperaturas, na presença de diferentes diluições de exsudato radicular do cultivar 37-R e de água destilada. Viçosa, MG, 1975

Temperaturas (°C)	Médias*			
	Solução-Padrão	1:1	1:10	1:100
				H ₂ O
16	9,101 e	9,096 e	9,180 e	9,490 e
20	36,896 cd	36,220 d	34,546 d	35,758 d
24	52,652 b	52,380 b	52,020 b	51,998 b
28	77,634 a	77,140 a	76,388 a	75,214 a
32	41,680 cd	41,926 c	42,308 c	41,620 cd
				8,507 e
				34,824 d
				51,444 b
				74,449 a
				41,383 cd

* Médias transformadas para arc sen $\sqrt{\%}$.

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, estatisticamente, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 7 - Médias das percentagens de eclosão das larvas de *Meloiodogone javanica*, de ovos incubados em cinco diferentes temperaturas, na presença de diferentes diluições de exsudato radicular do cultivar 37-R e de água destilada. Viçosa, MG, 1975

Temperaturas (°C)	Médias*			
	Solução-Padrão	1:1	1:10	1:100
16	0,741 e	9,214 e	10,113 e	8,994 e
20	38,074 cd	35,890 d	35,648 d	34,384 d
24	53,384 b	53,380 b	52,836 b	52,250 b
28	77,438 a	75,696 a	74,630 a	73,242 a
32	42,550 cd	41,322 cd	41,006 cd	41,366 cd
				H ₂ O
				8,680 e
				34,652 d
				53,602 b
				74,532 a
				41,390 cd

* Médias transformadas para arc sen/°.

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, estatisticamente, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

processo de eclosão. Com relação a algumas plantas, a liberação de certos constituintes dos exsudatos radiculares ocorre logo no estágio inicial de desenvolvimento, enquanto outras somente liberam tais substâncias na época próxima da frutificação. De acordo com VIGLIERCHIO e LOWNSEBERRY (9), plantas de tomateiro são capazes de excretar substâncias estimuladoras da eclosão de larvas de várias espécies de *Meloidogyne* logo após a emergência. Outro importante fator a ser considerado em estudos desta natureza refere-se à espécie da planta utilizada no experimento. Esta especificidade de determinadas plantas quanto à produção de exsudatos capazes de estimular somente determinados grupos de organismos é claramente demonstrada pela eclosão das larvas de *Heterodera rostochiensis* na presença dos exsudatos da batatinha (4). Deve-se considerar, ademais, a possibilidade de os cultivares utilizados no trabalho em apreço não terem produzido, em níveis suficientes, as substâncias capazes de influenciar a eclosão das larvas das duas espécies.

É provável que o método empregado na obtenção dos exsudatos tenha, em parte, influenciado a composição química das substâncias liberadas pelas raízes. Entretanto, experimento desenvolvido por WIDDOWSON (13), para coleta de exsudatos de batatinha em meio líquido, demonstrou a liberação de substâncias estimuladoras da eclosão da espécie *H. rostochiensis*. Segundo o autor, a produção de exsudatos foi lenta nas três primeiras semanas, elevando-se a partir da quarta semana. Utilizando o mesmo método na coleta dos exsudatos de ervilha e centeio, SHARMA (6) não encontrou nenhum efeito estimulante sobre a eclosão das larvas de *Tylenchorhynchus dubius* na presença daqueles exsudatos. O autor informa que estes resultados tenham sido provavelmente uma consequência da baixa temperatura em que o experimento foi conduzido.

A ausência de efeitos significativos sobre a eclosão das larvas de *M. incognita* e *M. javanica* parece sugerir, ainda, a inexistência de qualquer fator estimulante ou inibidor da eclosão nos exsudatos radiculares obtidos. Além disso, a extensa gama de hospedeiros das duas espécies de nematóides parece torná-las menos dependentes de estímulo químico para a eclosão. Este aspecto revela a elevada capacidade de adaptação ao parasitismo dos referidos nematóides (11, 14).

Com referência à interação temperatura x exsudato também não se verificou nenhum efeito significativo na eclosão. Entretanto, isoladamente, a temperatura evidenciou nítida influência sobre a taxa de eclosão, estimulando-a ou inibindo-a, de acordo com o nível utilizado. Dentre as cinco temperaturas testadas, a maior percentagem de eclosão ocorreu a 28°C, resultando, aliás, semelhante ao encontrado por outros autores (7). A despeito de ter a eclosão atingido o máximo a 28°C, a embriogênese, segundo WALLACE (10), exige temperaturas mais baixas. De acordo com WATSON e LOWNSEBERRY (12), para o completo desenvolvimento embriogênico e ocorrência da eclosão tornam-se necessários períodos de baixa e elevada temperatura, dentro dos limites de cada espécie de nematóide. Referidas condições são normalmente encontradas em solos agrícolas. A 16°C a taxa de eclosão foi mínima, sugerindo um efeito de retardamento do processo.

Todas as temperaturas mostraram diferenças entre si quanto ao efeito sobre a eclosão, exceto as temperaturas de 20 e 32°C, que, em determinadas situações, não diferiram significativamente.

4. RESUMO

Nenhuma fonte de resistência passível de aproveitamento em programas de melhoramento foi encontrada no teste de resistência varietal envolvendo 31 cultivares de feijoeiro e as espécies *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*.

Em experimento para avaliação da eclosão das larvas de *M. incognita* e *M. javanica* de ovos incubados a cinco diferentes temperaturas e na presença dos exsudatos radiculares dos cultivares '37-R' e 'Rico 23', não se observou qualquer efeito inibitório ou estimulante dos dois exsudatos, nem de suas diluições, quando comparados com a água destilada, que funcionou como controle. A interação temperatura-exsudato à semelhança dos exsudatos, não revelou qualquer efeito sobre o processo de eclosão. Apenas a temperatura exibiu influência com relação à eclosão, registrando-se o máximo de eclodibilidade a 28°C, seguindo-se, em ordem decrescente de eficiência, as temperaturas de 24, 32, 20 e 16°C, respectivamente.

5. SUMMARY

A screening test for resistance of 31 bean cultivars to *Meloidogyne incognita* and *M. javanica* was performed under greenhouse conditions. The cultivars did not present any resistance to these nematodes.

The effects of root exudates from two cultivars on egg hatching at different temperatures were studied. The effects of the exudates did not differ significantly from distilled water controls. The temperature had some influence; higher numbers of hatched eggs were obtained at 28°C, followed by 24°, 32°, 20°, and 16°C, in this order.

6. LITERATURA CITADA

1. FREIRE, F.C.O. *Nematóides associados ao feijoeiro na Zona da Mata, Minas Gerais, e aspectos da relação entre alguns cultivares e as espécies Meloidogyne incognita e M. javanica*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1976. 42 p. (Tese de M.S.).
2. HUSSEY, R.S. & BARKER, K.R. A comparison of methods for collecting inocula of *Meloidogyne* spp. including a new technique. *Plant Dis. Repr.* 57 (12):1025-8. 1973.
3. JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Dis. Repr.* 48(9):692. 1964.
4. ROVIRA, A.D. Plant root exudates. *Bot. Rev.* 35(1):17-34. 1969.
5. SASSER, J.N. Introducción en los problemas del ataque de nematodos en las plantas cultivadas universalmente y una sinopsis sobre los actuales métodos de control. *Pflanzenschutz Nachrichten Bayer* 24 (1):3-51. 1971.
6. SHARMA, R.D. *Studies on the plant parasitic nematode Tylenchorhynchus dubius*. Mededelingen Landbouwhogeschool. Wageningen, Netherlands, 1971. 154 p. (Ph.D. thesis).
7. SWARUP, G. & PILLAI, M.J. Root-knot of vegetables. III. Factors affecting hatching of eggs of *Meloidogyne javanica javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949 and *M. incognita incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949. *Ind. Phytopathol.* 17(2):88-97. 1964.
8. VIEIRA, C. Melhoramento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), no Estado de Minas Gerais. I. Ensaio comparativos de variedades realizados no período de 1956 a 1961. *Experientiae* 4(1):1-68. 1964.
9. VIGLIERCHIO, D.R. & LOWNSEBRY, B.F. The hatching response of *Meloidogyne* species to the emanations from the roots of germinating tomatoes. *Nematologica* 5(3):153-7. 1960.
10. WALLACE, H. R. The influence of temperature on embryonic development and hatch in *Meloidogyne javanica*. *Nematologica* 17(2):179-86. 1971.
11. WALLACE, H.R. *The biology of plant parasitic nematodes*. London, Edward Arnold Ltd., 1963. 280 p.
12. WATSON, T.R. & LOWNSEBRY, B.F. Factors influencing the hatching of *Meloidogyne naasi*, and a comparison with *M. hapla*. *Phytopathology* 60 (3):457-60. 1970.
13. WIDDOWSON, E. the production of root diffusate by potatoes grown in water culture. *Nematologica* 3(2):108-14. 1958.
14. WINSLOW, R.D. The hatching responses of some root eelworms of the genus *Heterodera*. *Ann. Appl. Biol.* 43(1):19-36. 1955.

15. WINSTEAD, N.N. & RIGGS, R.D. Reaction of watermelon varieties to root-knot nematodes. *Plant Dis. Reprtr.* 43(8):909-12. 1959.
16. WUEST, P.J. & BLOOM, J.R. Effect of temperature and age of egg population on the in vitro hatching of *Meloidogyne hapla* eggs. *Phytopathology* 55 (8):885-8. 1965.