



# XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

## Instituto Agronômico - Campinas, SP

### 7 a 9 de Fevereiro de 2017

#### REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE QUIABO AO NEMATOIDE DE GALHA

Carlos Eduardo Rossi<sup>1</sup>, Francisco Antonio Passos<sup>2</sup>, Samira Scaff Neves<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Agronômico, APTA, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, Campinas-SP. [rossi@iac.sp.gov.br](mailto:rossi@iac.sp.gov.br) <sup>2</sup>Instituto Agronômico, APTA, Centro de Horticultura, Campinas-SP. [fpassos@iac.sp.gov.br](mailto:fpassos@iac.sp.gov.br) <sup>3</sup>UNICAMPO, Av. Carneiro Leão, 65, Maringá, PR. [scaff\\_sn@yahoo.com.br](mailto:scaff_sn@yahoo.com.br)

**RESUMO** – O quiabeiro é parasitado por *Meloidogyne incognita*, o qual dependendo da infestação e condições abióticas favoráveis pode ser seriamente danificado, ocasionando prejuízos econômicos. A resistência genética seria o método ideal de controle, porém não se tem, até o presente momento, uma cultivar com essa característica. O objetivo desse trabalho foi avaliar 44 genótipos [19 seleções de melhoramento do Instituto Agronômico (IAC), 4 ecótipos, 10 cultivares comerciais e 11 acessos do Banco de Germoplasma do Departamento de Agricultura do Estados Unidos] frente a uma população de *M. incognita* raça 1. O experimento foi realizado em casa de vegetação com inoculação artificial de 2000 ovos do parasito por planta mantida em copo plástico de 500 mL. Doze genótipos foram avaliados com fator de reprodução menor ou igual a 1, caracterizados como resistentes: Sel. 8-1, Sel. 114-1, Sel. (104-1) 36, IAC 20.1.2, IAC 20.1.R, PI 109215, PI 175566, PI 548700, Colhe Bem (Sakata), Colhe Bem Sel. 2001, Dardo, Santa Cruz 47 (Horticeres) e Roxo Beny.

**Palavras-chave:** *Abelmoschus esculentus*, *Meloidogyne incognita*, resistência genética.

#### INTRODUÇÃO

O quiabeiro é uma hortaliça de fruto altamente suscetível aos nematoides de galha (*Meloidogyne*), os quais tornam o sistema radicular inoperante, as plantas apresentam-se com queda drástica do vigor, diminuição do tempo de colheita, do número e tamanho de frutos. Dependendo do nível populacional e de condições abióticas, os danos podem chegar a 100%. A resistência de plantas é um dos principais métodos de controle dos nematoides fitoparasitos e é definida como uma reação supressora ou redutora da planta hospedeira sobre o desenvolvimento e reprodução do parasito (COOK & EVANS, 1987). Não requer gastos com insumos externos, não interfere na rotina de trabalho do produtor, não contamina o ambiente ou trabalhadores e consumidores e é um meio seguro para se produzir em área infestada. Esse método seria ideal para o controle do parasito em quiabeiro, porém não há um genótipo resistente adaptado às condições brasileiras, até o presente



# **XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA**

## **Instituto Agronômico - Campinas, SP**

### **7 a 9 de Fevereiro de 2017**

momento (Martinello et al., 2001). A estratégia adotada pelo produtor, atualmente, quando reconhece a infestação na lavoura, é a rotação de áreas de cultivo.

Cultiva-se por um ciclo o quiabo, em seguida uma cultura para aproveitar o excesso de fertilizantes no solo, como a abóbora e, na sequência, um longo ciclo pastoril ou abandonam a área. Do ponto de vista do manejo, uma cultivar com resistência ou mesmo tolerância, permitiria a otimização da gestão da cultura.

O Instituto Agronômico (IAC) tem um programa ativo de melhoramento do quiabeiro e um dos enfoques é a resistência aos nematoides. Acessos do Banco de Germoplasma (BAG) do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América (USDA-ARS) com indicação de resistência ao nematoide de galha foram introduzidos no Brasil visando selecionar pelo menos uma fonte de resistência.

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar acessos de quiabeiro introduzidos do USDA, genótipos do programa de melhoramento do IAC e cultivares comerciais frente a uma população de *Meloidogyne incognita*.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Laboratório de Nematologia do IAC em Campinas (SP). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com 44 tratamentos e 4 repetições. A parcela foi composta por uma planta em um copo plástico com capacidade para 535 mL preenchido com 500 mL de substrato à base de casca de *Pinus* autoclavado por 2 horas a 120°C. A inoculação foi feita com 2.000 ovos [população inicial (Pi)] de uma população de *Meloidogyne incognita* raça 1 extraída de pimenteira (*Capsicum chinense* P28). As plantas foram mantidas com irrigação manual quando necessária e fertilizações líquidas quinzenais (Forth frutas 10 g L<sup>-1</sup>). As avaliações foram realizadas 63 dias após a inoculação, desvasando as plantas, separando o sistema radicular da parte aérea, a qual foi descartada. As raízes foram lavadas em água corrente para a retirada do substrato e atribuídas notas segundo escala proposta por Zeck (1971) citados em BRIDGE & PAGE (1980) (Figura 1), onde 0 = nenhuma galha; 1 = poucas galhas pequenas, quase imperceptíveis; 2 = pequenas galhas, mas perceptíveis; 3 = algumas galhas grandes; 4 = maior número de galhas grandes; 5 = 50% das raízes infestadas e algumas raízes

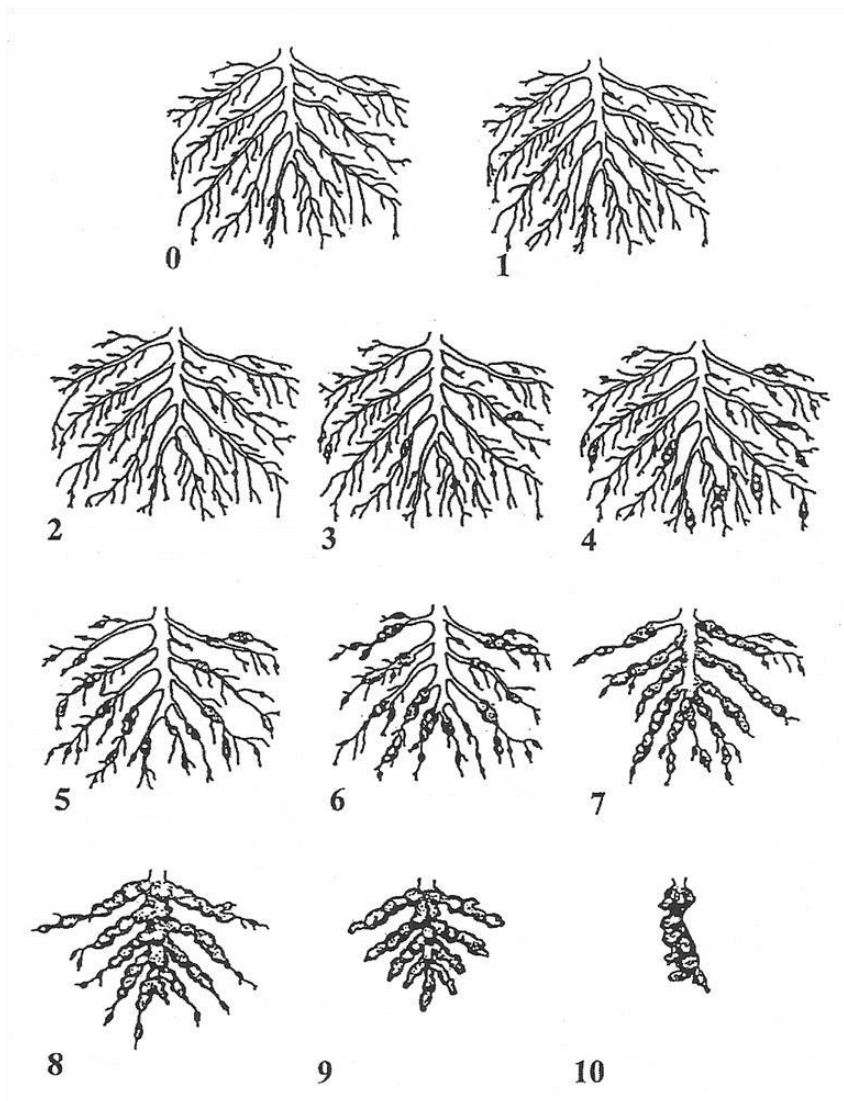


# **XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA**

## **Instituto Agronômico - Campinas, SP**

**7 a 9 de Fevereiro de 2017**

principais com galhas; 6 = galhas nas raízes principais; 7 = quase todas as raízes com galhas; 8 = todas as raízes com galhas; 9 = todas as raízes com grandes galhas; 10 = todas as raízes com grandes galhas, sem sistema radicular, planta morta. Em seguida, os sistemas radiculares foram processados pela técnica de BONETI & FERRAZ (1981) para extração dos ovos e eventuais juvenis de segundo estágio. As suspensões aquosas resultantes do processamento foram fixadas em formol 4%. Os nematoides (ovos e eventuais juvenis de segundo estágio) foram quantificados em lâminas de Peters em microscópio biológico obtendo-se a população final (Pf). Para determinação da reação, calculou-se o fator de reprodução pela fórmula ( $FR = Pf / Pi$ ) caracterizando como suscetível o genótipo que obtive o FR maior do que 1,1 (OOSTENBRIK, 1966).





# XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

## Instituto Agrônomo - Campinas, SP

### 7 a 9 de Fevereiro de 2017

**Figura 1.** Escala de notas de Zeck (1971) utilizada para avaliar os acessos de quiabeiro a *Meloidogyne incognita* raça 1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados de NG, NSR e FR. Pode-se observar que as NG variaram de 3,3 para IAC 20.1.R a 6,8 para PI 175566. Altos valores de NG já eram esperados porque o quiabeiro é planta hospedeira muito favorável ao nematoide.

Quanto ao NSR, verificou-se que no híbrido Dardo (Seminis) foi encontrado o menor valor de NSR (105) e conseqüentemente, menor FR (0,1) e na PI 165468 os maiores valores (11740 e 5,9, respectivamente). Doze genótipos tiveram valores de FR abaixo ou iguais a 1, caracterizados como resistentes: Sel. 8-1, Sel. 114-1, Sel. (104-1) 36, IAC 20.1.2, IAC 20.1.R, PI 109215, PI 175566, PI 548700, Colhe Bem (Sakata), Colhe Bem Sel. 2001, Dardo, Santa Cruz 47 (Horticeres) e Roxo Beny. Os demais obtiveram valores de FR maiores que 1, sendo portanto caracterizados como suscetíveis. Thies et al. (1998) testaram 51 introduções do USDA de quiabeiro a *Meloidogyne incognita*, inclusive 2 genótipos avaliados nesse trabalho, concluindo que todos eles reagiram como suscetíveis. A PI 109215 que foi caracterizada como resistente obtendo FR = 0,6 (Tabela 1) obteve FR = 147 no trabalho de Thies et al. (1998). Essa discrepância pode ser, muito provavelmente, devido à diferença entre populações do nematoide.

Outros autores encontraram variações nas reações, com genótipos chegando muito próximos de um, sendo classificados como moderadamente resistentes (ITO et al., 2009; MUKHTAR et al., 2014; HUSSAIN et al., 2014; HUSSAIN et al., 2016a; HUSSAIN et al., 2016b). Resultados muito próximos para Colhe Bem e Santa Cruz 47 foram obtidos por Ito et al. (2009): FR = 1,12 e 1,03, respectivamente contra 0,2; 0,5, 1 e 1,1 para Colhe Bem Sel. 2001, Colhe Bem (Sakata), Santa Cruz 47 (Horticeres) e Santa Cruz 47 (Sakata) nesse trabalho. Esses resultados conflitam com as altas infestações que essas cultivares atingem em condições de campo. Esse trabalho será repetido com populações de *M. incognita* de diferentes áreas de produção de quiabo do Estado de São Paulo para confirmação dos resultados.

**Tabela 1.** Notas de galhas (NG), nematoides no sistema radicular (NSR), fator de reprodução (FR) e reação de genótipos de quiabo a *Meloidogyne incognita*.

Genótipo	NG	NSR	FR	Genótipo	NG	NSR	FR
----------	----	-----	----	----------	----	-----	----





**XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA**  
**Instituto Agronômico - Campinas, SP**  
**7 a 9 de Fevereiro de 2017**

Sel. 8.1	5	1790,3	0,9	PI 109215	4,3	1113	0,6
Sel. 47.1	4,8	6648	3,3	PI 165468	5,8	11740	5,9
Sel. (104-1) 36	4,8	1545,5	0,8	PI 171661	4,3	2857,8	1,4
Sel. 114-1	6,3	1437,3	0,7	PI 172677	4,8	2200	1,1
Sel. 114-2	5,3	3089,5	1,5	PI 175562	6,5	3900,8	2
Sel. 115-1	5	4396	2,2	PI 175563	4	3035	1,5
Sel. 135-1-13	5	5248,3	2,6	PI 175566	6,8	472,5	0,2
Sel. 135-1-15	5,3	4938,8	2,5	PI 178818	6	5893,5	2,9
Sel. 135-1-17	5	3923,3	2	PI 183286	5	6728,3	3,4
Sel. 135-2-10	5,7	7896,3	4	PI 441442	5,3	8662,3	4,3
Sel. Tolerante	3,8	-	-	PI 548700	4,3	153	0,1
IAC 13.1.1	5,5	3242	1,6	Ecótipo E.Fabri	5,3	2675,3	1,3
IAC 13.1.2	5,7	8281,5	4,1	Chifre de Veado	5,8	2346,5	1,2
IAC 20.1.R	3,3	840	0,4	Ecótipo Balãozinho	4,8	4050	2
IAC 20.1.2	4,3	317,8	0,2	Ecótipo Iguape	5,3	5026,8	2,5
IAC 119	5,3	3768,3	1,9	Amarelinho (Isla)	6	2500,8	1,3
IAC 133	5,3	2432,5	1,2	Colhe Bem (Sakata)	5,5	1008,3	0,5
IAC 136	5,5	5902,3	3	Santa Cruz 47 (Horticeres)	4,8	1930	1
IAC 137	4	3861,5	1,9	Santa Cruz 47 (Sakata)	3,5	2199	1,1
IAC Campinas	5,3	6468	3,2	Dardo (Seminis)	4,5	105	0,1
Colhe Bem Sel. 2001	5,3	400,3	0,2	Roxo Beny	6	1623	0,8
Ecótipo Liso de Pé Baixo	5,3	3557	1,8	Smooth Green #3	5,5	8456,8	4,2

Sel. Tolerante foi replantado após avaliação de NG a fim de recuperar sementes para futuros estudos. Sel. = seleção IAC; 0 = nenhuma galha; 1 = poucas galhas pequenas, quase imperceptíveis; 2 = pequenas galhas, mas perceptíveis; 3 = algumas galhas grandes; 4 = maior número de galhas grandes; 5 = 50% das raízes infestadas e algumas raízes principais com galhas; 6 = galhas nas raízes principais; 7 = quase todas as raízes com galhas; 8 = todas as raízes com galhas; 9 = todas as raízes com grandes galhas; 10 = todas as raízes com grandes galhas, sem sistema radicular, planta morta, segundo Zeck (1971). FR ≤ 1 resistente.



**XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA**  
**Instituto Agrônomo - Campinas, SP**  
**7 a 9 de Fevereiro de 2017**

**CONCLUSÃO**

Dos 44 genótipos avaliados frente a uma população de *Meloidogyne incognita*, 12 genótipos tiveram valores de FR abaixo ou iguais a 1, caracterizados como resistentes: Sel. 8-1, Sel. 114-1, Sel. (104-1) 36, IAC 20.1.2, IAC 20.1.R, PI 109215, PI 175566, PI 548700, Colhe Bem (Sakata), Colhe Bem Sel. 2001, Dardo, Santa Cruz 47 (Horticeres) e Roxo Beny. Os demais obtiveram valores de FR maiores que 1, sendo portanto caracterizados como suscetíveis.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BONETI, J.I.S.; FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira*, v.6, p.553, 1981. BRIDGE, J.; PAGE, S.L.J. Estimation of root-knot nematode infestation levels on roots using a rating chart. *Tropical Pest Management*, v.26, n.3, p.296-298, 1980.
- COOK, R.; EVANS, K. Resistance and tolerance. In: BROWN, R.H.; KERRY, B.R. Principles and practice of nematode control in crops. Marrickville: Academic Press, 1987. p.179-231.
- HUSSAIN, M.; KAMRAN, M.; SINGH, K.; ZOUHAR, M. Response of selected okra cultivars to *Meloidogyne incognita*. *Crop Protection*, v.82, p.1-6, 2016a.
- HUSSAIN, M.A.; MUKHTAR, T.; KAYANI, M.Z. Characterization of susceptibility and resistance responses to root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*) infection in okra germplasm. *Pakistan Journal of Agriculture Sciences*, v. 51, n.2, p.309-314, 2014.
- HUSSAIN, M.A.; MUKHTAR, T.; KAYANI, M.Z. Reproduction of *Meloidogyne incognita* on resistant and susceptible okra cultivars. *Pakistan Journal of Agriculture Sciences*, v. 53, n.2, p.371375, 2016b.
- ITO, L.A.; CARDOSO, A.F.; BRAZ, L.T. Resistência à *Meloidogyne incognita* em acessos de malváceas. *Horticultura Brasileira*, v.27, p.S1260-S1263.
- MARTINELLO, G.E.; LEAL, N.R.; PIMENTEL, J.C. Avaliação da resistência de genótipos de quiabeiro à infestação por *Meloidogyne incognita* raça 2 e *Meloidogyne javanica*. *Horticultura Brasileira*, v.19, n.2, p.115-117, 2001.



**XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA**  
**Instituto Agrônomo - Campinas, SP**  
**7 a 9 de Fevereiro de 2017**

MUKHTAR, T.; HUSSAIN, M.A.; KAYANI, M.Z. Evaluation of resistance to root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*) in okra cultivars. *Crop Protection*, v.56, p.25-30, 2014.

OOSTENBRINK M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. *Mededelingen Landbouwhogeschool*, v.66, p.1-46, 1966.

THIES, J.A.; FERY, R.L.; DUKES, P.D. Evaluation of okra accessions with reported resistance to root-knot nematodes for reaction to southern root-knot nematode. *HortScience*, v. 33, n.2. p.321-322, 1998.