



## INTEGRAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE CONTROLE DE NEMATOIDE DE GALHA EM ALFACE

Paolla P. Bensusaski<sup>1</sup>; Carlos E. Rossi<sup>2</sup>

Nº 14152

**RESUMO** - A alface é uma hortaliça bastante danificada por nematoides de galha e a resistência genética é considerada o método de controle ideal para esse tipo de caso. Um experimento foi realizado em casa de vegetação e dividido em duas etapas. Foram avaliadas as caracterizações das reações das cultivares 'Brunela', 'Crocantela', 'Perorana', 'Pomanela', 'Rubinela' e 'Vera' em copos plásticos de 500 ml, baseando-se no fator de reprodução e avaliados os efeitos dos compostos orgânicos Guandu, *Crotalaria spectabilis*, Casa de Café, Cama de frango, Nim em vasos plásticos de 2.000 cm<sup>3</sup> preenchidos com 1.530 cm<sup>3</sup> de substrato e 270 cm<sup>3</sup> do composto, sobre cultivares de níveis de suscetibilidade diferentes. Os resultados mostraram que todas as cultivares de alface testadas reagiram como suscetíveis e observou-se diferenças em todas as variáveis, quando comparadas entre as cultivares para cada composto isoladamente. Os fatores de reprodução obtiveram resultados menores do que um, exceto a testemunha de 'Crocantela'.

**Palavras-chaves:** *Lactuca sativa* L.; *Meloidogyne javanica*; resistência genética, matéria orgânica; parasito de raízes; controle alternativo.

**ABSTRACT-** Lettuce is a fairly damaged by root-knot nematodes and genetic resistance vegetable is considered the ideal method of control for this type of case. An experiment was conducted in a greenhouse and divided into two stages. Characterizations of the reactions of the cultivars' Brunela 'were evaluated,' Crocantela, 'Perorana', 'Pomanela', 'Rubinela' and 'Vera' in plastic cups 500 ml,

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIT): Graduação em Tecnologia Ambiental, UNICAMP, Campinas-SP; paolla.pb@gmail.com  
2 Orientador: Pesquisador do Instituto Agrônomo (IAC); rossi@iac.sp.gov.br



*based on the reproduction factor and assessed the effects of the compounds organic Guandu, Crotalaria spectabilis, Coffee House, Double chicken, Nim in plastic pots filled with 2,000 cm<sup>3</sup>, 1,530 cm<sup>3</sup> and 270 cm<sup>3</sup> of substrate compound on cultivars with different levels of susceptibility. The results showed that all cultivars tested reacted as susceptible lettuce and observed differences in all variables compared between cultivars for each compound alone. Reproduction factors obtained lower results than one, except the witness 'Crocantela'.*

**Key-words:** *Lactuca sativa* L.; *Meloidogyne javanica*; genetic resistance; organic matter; root phytoparasitic; alternative control.

## **1 INTRODUÇÃO**

Os nematoides de galhas parasitam muitas plantas econômicas e entre elas as hortaliças (Perry et al., 2009). A alface é uma hortaliça de ciclo curto e cultivada intensivamente, tanto em ambiente protegido, como em campo. Esses parasitos a prejudicam, deixando-as amareladas e menores, o que dificulta a comercialização. A resistência genética é o método de controle ideal, pois não polui o ambiente, nem os seres vivos envolvidos na produção e alimentação e não altera a rotina do produtor. Dezenas de cultivares já foram caracterizadas como resistentes (Rossi et al., 2003; Wilcken et al., 2005; Dias-Arieira et al., 2012). Em razão da rigidez das técnicas de avaliação, muitas cultivares que apresentam moderada suscetibilidade poderiam ser utilizadas pelos produtores, desde que os mesmos também utilizassem outro método de controle associado. A adubação orgânica é recomendada em horticultura e algumas fontes de matéria orgânica apresentam efeito supressivo aos nematoides (Oka, 2010). O controle acontece porque elas liberam compostos nematocidas durante o processo de decomposição e também estimulam inimigos naturais dos nematoides (Oka, 2010). Entretanto, esse método não é eficaz quando adotado de forma isolada.

Os objetivos desse trabalho foram caracterizar as reações das cultivares de alface do programa de melhoramento da Universidade Federal de São Carlos a *Meloidogyne javanica* e avaliar o efeito da incorporação de diferentes fontes de matéria orgânica sobre duas cultivares com alto e baixo nível de suscetibilidade procurando tornar o controle integrado pelos dois métodos mais eficaz.



## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Dois experimentos foram realizados nas dependências do Laboratório de Nematologia do Instituto Agronômico, em Campinas (SP):

### **2.1 Reação de cultivares de alface.**

Esse experimento foi instalado em delineamento estatístico inteiramente casualizado com 6 tratamentos e 7 repetições. As cultivares (tratamentos) foram: ‘Brunela’, ‘Crocantela’, ‘Perorana’, ‘Pomanela’, ‘Rubinela’, ‘Vera’, e a referência para avaliar a viabilidade do inoculo: Berinjela ‘Embu’. Elas foram semeadas, individualmente, em vasos plásticos de 700 cm<sup>3</sup> preenchidos com substrato à base de casca de *Pinus* autoclavado (120°C por 2 horas) e mantidos até os 23 dias, quando ocorreu o transplante. As plântulas foram selecionadas, as raízes padronizadas em dois centímetros de comprimento e transplantadas, individualmente, para copos de 500 cm<sup>3</sup> preenchidos com substrato (solo e substrato à base de *Pinus* 1:1, v/v) autoclavado. Treze dias após o transplante, cada planta foi inoculada com 5.000 ovos de *Meloidogyne javanica* (Pi), obtidos por extração a partir de raízes de Berinjela ‘Embu’ previamente infectadas com uma população pura pelo método de Boneti & Ferraz (1981). O experimento foi conduzido em casa de vegetação com monitoramento da temperatura para não exceder 28°C, irrigado quando necessário, fertilizado (adubo líquido marca Forth) e mantida a sanidade das plantas. Quarenta e cinco dias da inoculação, as plantas foram desenvasadas cuidadosamente, descartando a parte aérea e lavando o sistema radicular em água corrente. Esses foram submetidos à coloração com Floxine B (Taylor & Sasser 1978), para destacar as massas de ovos externas, as quais foram contadas juntamente com as galhas (NMO e NG, respectivamente). Os nematoides no sistema radicular (NSR) foram extraídos pelo método de Boneti & Ferraz (1981) e estimados por meio de contagem em lâmina de Peters em microscópio biológico. Esses dados foram submetidos à análise estatística utilizando o programa SISVAR (Ferreira, 2000). As caracterizações das reações basearam-se, preferencialmente, no fator de reprodução (FR = NSR/Pi) proposto por Oostenbrink (1966), considerando resistente a cultivar com valores médios de FR menores ou iguais a 1.

### **2.2 Integração da resistência genética com a incorporação de compostos orgânicos.**

Esse experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 (compostos: Guandu, *Crotalaria spectabilis*, Nim, Casca de café, Cama de frango e



## 8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014 12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

Testemunha) x 2 (cultivares) e 7 repetições. As cultivares selecionadas foram: ‘Rubinela’ (menor FR) e ‘Crocantela’ (maior FR), as quais foram semeadas em bandejas plásticas com 60 células ( ) preenchidas com substrato a base de casca de *Pinus* autoclavado. Trinta e oito dias após a semeadura, elas foram transplantadas para vasos plásticos de 2.000 cm<sup>3</sup> preenchidos com 1.530 cm<sup>3</sup> de substrato (solo e substrato a base de *Pinus*, 1:1 v/v) e 270 cm<sup>3</sup> do composto. Os vasos da testemunha foram preenchidos somente com 1.800 cm<sup>3</sup> do substrato. Os compostos guandu, *Crotalaria spectabilis* e nim foram preparados a partir da trituração de folhas e ramos herbáceos em triturador de resíduos orgânicos marca Trapp (TR 200) e misturados nos respectivos vasos na dose de 15% (270 cm<sup>3</sup>). Um dia após o transplante, foram inoculados 5.000 ovos do mesmo nematoide a uma distância de 4 cm das raízes. As plantas foram mantidas com irrigação e controle de pragas e doenças, quando necessário. Quarenta e cinco dias após a inoculação, as partes aéreas foram cortadas ao nível do colo e suas massas obtidas em balança digital marca Micronal (B600). As demais avaliações de nematoides nos sistemas radiculares seguiram a mesma metodologia do primeiro experimento, à exceção da massa do sistema radicular, que nesse caso foi também obtida. Todos os dados foram submetidos à análise estatística utilizando o programa SISVAR (Ferreira, 2000).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Reação de cultivares de alface

A cultivar ‘Rubinela’ apresentou os menores valores para todas as variáveis, entretanto reagiu como suscetível com base no fator de reprodução. O NG para essa cultivar foi 27,0, valor igual somente ao de ‘Brunela’. ‘Crocantela’ apresentou o maior NG (83,8) diferente estatisticamente de ‘Rubinela’ e ‘Brunela’. Para NMO, ‘Rubinela’ apresentou 7,2 massas de ovos em seu sistema radicular, o que foi diferente estatisticamente de ‘Perorana’, ‘Vera’, ‘Crocantela’ e berinjela. Por outro lado, a cultivar ‘Crocantela’ apresentou maior valor dessa variável, inclusive do que a berinjela, diferenciando-se de ‘Rubinela’, ‘Brunela’ e ‘Pomanela’. Em ‘Rubinela’, foram contados 17.394 nematoides no sistema radicular, valor que só se diferenciou de ‘Crocantela’ e berinjela. Quanto ao FR, todas as cultivares reagiram como suscetíveis, variando de 3,5 para ‘Rubinela’ até 44,2 para ‘Crocantela’ e 47,1 para berinjela.



**8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014**  
**12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo**

**Tabela 1.** Número de Galhas (NG) e de massas de ovos (NMO), nematoides no sistema radicular (NSR) e fatores de reprodução de *Meloidogyne javanica* em cultivares de alface.

| Cultivares | NG       | NMO     | NSR         | FR   |
|------------|----------|---------|-------------|------|
| Rubinela   | 27,0 a   | 7,2 a   | 17.394,0 a  | 3,5  |
| Brunela    | 37,7 ab  | 8,3 a   | 24.401,0 a  | 4,9  |
| Perorana   | 63,0 bcd | 25,0 bc | 37.053,0 a  | 7,4  |
| Vera       | 61,7 bcd | 26,9 bc | 51.849,0 a  | 10,4 |
| Pomanela   | 58,9 bc  | 14,7 ab | 57.460,0 a  | 11,5 |
| Crocantela | 83,8 cd  | 33,9 c  | 221.173,3 b | 44,2 |
| Berinjela  | 88,9 d   | 26,4 bc | 235.439,0 b | 47,1 |

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%

S = Suscetível

### 3.2 Integração da resistência genética com a incorporação de compostos orgânicos.

Para ‘Rubinela’, selecionada no experimento anterior como a menos suscetível (FR = 3,5), não se observou diferença significativa entre os tratamentos para todas as variáveis. Para ‘Crocantela’, a qual obteve maior nível de suscetibilidade (FR = 44,2), o tratamento à base de cama de frango proporcionou o menor NG (11,6), não se diferenciou de Guandu e *Crotalaria spectabilis*. Para NMO, novamente a cama de frango proporcionou o menor valor (3,6), que não se diferenciou somente do Guandu. Para NSR e também para as demais variáveis, todos os tratamentos contendo compostos se diferenciaram da testemunha.

Observaram-se diferenças estatísticas em todas as variáveis, quando comparadas entre as cultivares para cada composto isoladamente, à exceção de cama de frango para NMO e NSR e Guandu e *Crotalaria spectabilis* para NSR.

Todos os FR foram menores do que 1 nas duas cultivares sob efeito de todos os compostos, à exceção da testemunha de ‘Crocantela’.



**8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014**  
**12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo**

**Tabela 2.** Efeito de cinco compostos orgânicos sobre de Galhas (NG) e de massas de ovos (NMO), nematoides no sistema radicular (NSR) de *Meloidogyne javanica* em duas cultivares de alface com diferentes níveis de suscetibilidade.

|                    | Rubinela |         |            |      | Crocantela |          |             |      |
|--------------------|----------|---------|------------|------|------------|----------|-------------|------|
|                    | NG       | NMO     | NSR        | FR   | NG         | NMO      | NSR         | FR   |
| <b>Frango</b>      | 3,3 a A  | 1,7 a A | 234,7 a A  | 0,04 | 11,6 a B   | 3,6 a A  | 1790,6 a A  | 0,35 |
| <b>Café</b>        | 4,2 a A  | 1,6 a A | 409,2 a A  | 0,08 | 28,9 b B   | 12,1 b B | 3140,0 a B  | 0,62 |
| <b>Crot. spect</b> | 6,6 a A  | 3,3 a A | 460,7 a A  | 0,08 | 16,6 a B   | 10,7 b B | 1992,6 a A  | 0,39 |
| <b>Nim</b>         | 7,9 a A  | 2,9 a A | 494,1 a A  | 0,09 | 29,9 b B   | 15,0 b B | 3585,4 a B  | 0,71 |
| <b>Guandu</b>      | 9,0 a A  | 1,6 a A | 978,8 a A  | 0,19 | 17,9 a B   | 8,9 ab B | 2163,6 a A  | 0,43 |
| <b>Testemunha</b>  | 14,5 a A | 5,7 a A | 2490,8 a A | 0,49 | 42,4 c B   | 28,9 c B | 28884,3 b B | 5,77 |

Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey 5 %.

#### **4 CONCLUSÃO**

Todas as cultivares testadas reagiram como suscetíveis.

Os compostos testados proporcionaram controle do nematoide, reduzindo os fatores de reprodução para valores menores do que um, independente dos níveis de suscetibilidade das duas cultivares testadas.

#### **5 AGRADECIMENTOS**

Ao CNPQ – PIBITI, pela bolsa concedida.

Ao Centro de P&D de Fitossanidade - IAC, pela oportunidade de estágio.

A Sra. Marlene de Souza Viana Tonicioli pelo auxílio nas avaliações do experimento.

Ao Sr. Claudemir de Souza Paula pelo auxílio na manutenção do experimento na casa de vegetação.

#### **6 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.



**8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014  
12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo**

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.

OKA, Y. Mechanisms of nematode suppression by organic soil amendments: a review. **Applied Soil Ecology**, v. 44, p. 101-115, 2010.

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

PERRY, R. N., MOENS, M., STARR, J.L. (Eds.). **Root-knot nematodes**. Wallingford: CAB International, p. 488, 2009.

ROSSI, C. E., SIQUEIRA, R. N. del P., LIMA, C. B. **Reação de hortaliças herbáceas aos nematoides de galha**. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 43., Recife, 2003. Resumos. Horticultura Brasileira, v. 21, n. 2, Julho, 2003.(Suplemento CD).

TAYLOR, A. L., SASSER, J. N. **Biology, identification and control of root-knot nematodes (Meloidogyne species)**. Raleigh: North Carolina State University, p. 111, 1978.

WILCKEN, S. R. S., GARCIA, M. J. M., SILVA, N. **Resistência de alface do tipo americana a Meloidogyne incognita raça 2**. Nematologia Brasileira, v. 29, n. 2, p. 267-271, 2005.