

COMPARAÇÃO DAS PORCENTAGENS DE ATIVIDADE DE EXTRATOS  
VEGETAIS SOBRE *Meloidogyne incognita* RAÇA 1

Shirlei Scramin<sup>1</sup>  
Leslie M. S. Zavatti<sup>1</sup>  
Herberte P. Silva<sup>2</sup>  
Cleide A. Yahn<sup>3</sup>

INTRODUÇÃO

A pesquisa em defensivos agrícolas nas indústrias a groquímicas continua a enfatizar estudos sobre o desenvolvimento e uso de produtos sintéticos.

Entretanto, problemas relacionados à saúde humana, ambiente e resistência de insetos, ácaros, fungos, nematôides e bactérias a esses defensivos, indicam claramente que a pesquisa básica deve ser dirigida para a descoberta de novos e seguros tipos de agentes controladores de pragas e doenças, que venham assegurar uma alta produção agrícola e, ao mesmo tempo, proteger o meio e a saúde humana (JURD & MANNERS, 1980).

---

<sup>1</sup> CNPDA/EMBRAPA, C.P. 69, 13820 - Jaguariúna, SP.

<sup>2</sup> SEMENTES AGROCERES S.A., C.P.531, 86400-Jacarezinho, PR.

<sup>3</sup> Seção de Botânica Econômica - IAC, C.P.28, 13001 - Campinas, SP.

Em recente publicação no campo da Química de Produtos Naturais, GOTTLIEB & MORS (1979) mostraram que o número de espécies de plantas nativas brasileiras é estimado em torno de 120.000.

O levantamento de todos os estudos fitoquímicos no Brasil, até hoje, mostrou que 99,5% dessas espécies nunca foram investigadas.

Alguns autores já procederam a uma avaliação de extratos vegetais no controle de nematóides fitopatogênicos. KOGISO et al. (1976) isolaram dois compostos nematicidas a partir das flores de *Carthamus tinctorius* L.; MAHMOOD et al. (1979) estudaram o efeito de alguns extratos de plantas sobre *Meloidogyne incognita* e *Rotylenchulus reniformis*; DEVAKUMAR et al. (1986) avaliaram os princípios nematicidas de *Azadirachta indica* A. Juss contra *M. incognita*.

No Brasil, SCRAMIN et al. (1987) procederam uma avaliação biológica de extratos de quatorze espécies vegetais (a maioria das quais facilmente encontrada na região de Campinas, Estado de São Paulo) sobre *M. incognita* raça 1. A partir desse "screening" inicial, obtiveram nove extratos vegetais ativos a partir de sete das plantas.

No presente trabalho, foram preparadas e testadas diferentes concentrações de cada extrato ativo, obtido a partir do método exposto por SCRAMIN et al. (1987), com o objetivo de estabelecer qual a combinação vegetal/extrato/concentração que apresenta o maior grau de porcentagem de atividade nematicida ou nematostática sobre tal nematóide.

## MATERIAL E MÉTODOS

As sete espécies vegetais que apresentaram atividade de potencial no controle de *M. incognita* raça 1 foram coletadas, processadas e avaliadas de acordo com as técnicas descritas por SCRAMIN et al. (1987); três solventes orgânicos (hexano, clorofórmio e etanol) foram utilizados na obtenção de extratos vegetais para serem avalia

dos *in vitro* contra *M. incognita*, utilizando-se, como padrão, o nematicida carbofurano. Na avaliação biológica foi utilizado o método de Baermann modificado em síracusa; as larvas de segundo estágio de *M. incognita* raça 1 foram submetidas ao tratamento com extratos vegetais em quatro concentrações: 0,01%, 0,1%, 1% e 10% (p/v). O tempo de exposição foi de 24 horas. Foram feitas quatro repetições.

Considerando como um tratamento o terno vegetal/extrato/concentração, enumeraram-se os 30 tratamentos de acordo com o que se encontra no Quadro 1.

A existência de qualquer diferença entre os 30 tratamentos expostos no Quadro 1, supondo que tal diferença se manifesta no nível geral das respostas (porcentagem da atividade dos extratos sobre o nematóide), foi avaliada pelo teste não paramétrico de Jonckheere-Terpstra. Este é destinado a comprovar que as 30 médias ocorrem numa ordem específica. O problema é correspondente a testar a hipótese:

$$H_0: n_1 = n_2 = \dots = n_{29} = n_{30}$$

contra a alternativa

$$H_a: n_1 \leq n_2 \leq \dots \leq n_{29} \leq n_{30}.$$

Considerando, separadamente, cada extrato, temos como um tratamento a dupla vegetal / concentração, conforme enumeração seguinte:

Extratos etanólicos:

1. *Cassia occidentalis* (fruto) ; 0,10
2. *Vernonia polyanthes* (caule) ; 0,10
3. *Vernonia polyanthes* (caule) ; 1,00
4. *Cassia occidentalis* (fruto) ; 1,00

Extratos clorofórmicos:

1. *Ageratum conyzoides* (folha) ; 0,10

Quadro 1. Relação dos tratamentos a que foram submetidas as larvas de 2º estágio de *M. incognita* raça 1.

Espécie vegetal	Tipo de extrato	Concentração (P/V)
1. <i>Cassia occidentalis</i> (fruto)	etanólico	0,10
2. <i>Alomia fastigiata</i> (flor)	hexânico	0,10
3. <i>Vernonia condensata</i> (caule)	hexânico	0,10
4. <i>Vernonia polyanthes</i> (caule)	hexânico	0,01
5. <i>Ageratum conyzoides</i> (folha)	clorofórmico	0,10
6. <i>Tagetes patula</i> (caule)	clorofórmico	0,10
7. <i>Vernonia polyanthes</i> (caule)	hexânico	0,10
8. <i>Ageratum conyzoides</i> (folha)	clorofórmico	0,01
9. <i>Vernonia condensata</i> (caule)	clorofórmico	0,10
10. <i>Tagetes minuta</i> (folha)	hexânico	0,01
11. <i>Vernonia condensata</i> (caule)	hexânico	0,01
12. <i>Vernonia polyanthes</i> (caule)	etanólico	0,10
13. <i>Tagetes minuta</i> (folha)	hexânico	0,10
14. <i>Vernonia condensata</i> (caule)	hexânico	1,00
15. <i>Alomia fastigiata</i> (flor)	hexânico	1,00
16. <i>Vernonia condensata</i> (caule)	clorofórmico	1,00
17. <i>Vernonia polyanthes</i> (caule)	etanólico	1,00
18. <i>Ageratum conyzoides</i> (folha)	clorofórmico	1,00
19. <i>Cassia occidentalis</i> (fruto)	etanólico	1,00
20. carbofurano		0,01
21. <i>Vernonia polyanthes</i> (caule)	hexânico	1,00
22. <i>Tagetes patula</i> (caule)	clorofórmico	1,00
23. <i>Tagetes minuta</i> (folha)	hexânico	1,00
24. <i>Tagetes minuta</i> (folha)	hexânico	10,00
25. carbofurano		0,10
26. carbofurano		1,00
27. <i>Ageratum conyzoides</i> (folha)	clorofórmico	10,00
28. <i>Vernonia polyanthes</i> (caule)	hexânico	10,00
29. <i>Vernonia condensata</i> (caule)	hexânico	10,00
30. carbofurano		10,00

2. *Tagetes patula* (caule) ; 0,10
3. *Ageratum conyzoides* (folha) ; 0,01
4. *Vernonia condensata* (caule) ; 0,10
5. *Vernonia condensata* (caule) ; 1,00
6. *Ageratum conyzoides* (folha) ; 1,00
7. *Tagetes patula* (caule) ; 1,00
8. *Ageratum conyzoides* (folha) ; 10,00

Extratos hexânicos:

1. *Alomia fastigiata* (flor) ; 0,10
2. *Vernonia condensata* (caule) ; 0,10
3. *Vernonia polyanthes* (caule) ; 0,01
4. *Vernonia polyanthes* (caule) ; 0,10
5. *Tagetes minuta* (folha) ; 0,01
6. *Vernonia condensata* (caule) ; 0,01
7. *Tagetes minuta* (folha) ; 0,10
8. *Vernonia condensata* (caule) ; 1,00
9. *Alomia fastigiata* (flor) ; 1,00
10. *Vernonia polyanthes* (caule) ; 1,00
11. *Tagetes minuta* (flor) ; 1,00
12. *Tagetes minuta* (folha) ; 10,00
13. *Vernonia polyanthes* (caule) ; 10,00
14. *Vernonia condensata* (caule) ; 10,00

Foi utilizado, novamente, o teste de Jonckheere-Terpstra para detectar diferenças entre as médias das duplas vegetal / concentração para cada extrato.

Havendo diferenças, foi feito o teste de comparações múltiplas.

Todos os testes foram utilizados ao nível de 1% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias e os desvios-padrão dos graus de porcentagem da atividade dos extratos sobre *M. incognita* raça 1, de 4 repetições para cada uma das trinta combinações ve-

getal / extrato / concentração estudadas, estão apresentadas no Quadro 2.

Pelo teste não paramétrico de Jonckheere - Terpstra, conclui-se que essas médias não são todas iguais ao nível de 0,01 de significância. Mantendo a ordem crescente, as comparações múltiplas indicam diferenças entre as combinações 11 e 12, 12 e 13, 15 e 16, 16 e 17, 22 e 23. Isto significa que a maior porcentagem da atividade dos extratos sobre *M. incognita* raça 1 podem ser obtidas pelas combinações: *Tagetes minuta* - folha, hexânico, 1%; *Ageratum conyzoides* - folha, clorofórmico, 10%; *Vernonia polyanthes* - caule, hexânico, 10%; e *Vernonia condensata* - caule, hexânico, 10%.

Considerando separadamente os extratos, pelo teste de Jonckheere-Terpstra, conclui-se que as médias não são todas iguais. Mantendo a ordem crescente, as comparações múltiplas indicam diferenças entre as seguintes duplas:

- a) extrato etanólico: 1 e 2; 2 e 3
- b) extrato clorofórmico: 4 e 5; 7 e 8
- c) extrato hexânico: 6 e 7; 9 e 10; 10 e 11; 12 e 13 e 13 e 14.

Isto significa que a maior porcentagem de atividade do extrato sobre o nematóide, ao nível de 0,01 de significância, é obtida pelas combinações *Vernonia condensata* (caule) - 10% - hexano; *Ageratum conyzoides* (folha) - 10% - clorofórmio; *Vernonia polyanthes* (caule) - 1% - etanol e *Cassia occidentalis* (fruto) - 1% - etanol.

Dada a facilidade de se encontrar e coletar *Vernonia condensata*, *Vernonia polyanthes* e *Tagetes minuta*, e sendo o hexano um solvente mais barato que o clorofórmio e mais volátil que o etanol, torna-se mais viável investigar os extratos hexânicos das referidas plantas, procedendo-se ao processo de isolamento e identificação de seus princípios ativos.

Quadro 2. Porcentagens da atividade dos extratos vegetais sobre o nematóide *Meloidogyne incognita* raça 1, para 4 repetições.

Nº	Tratamento		Atividade (%)	
	Vegetal/extrato	Concentração	Média	Desvio padrão
08	<i>Ageratum conyzoides</i> (folha)/clorofórmico	0,01	13,54	17,22
05		0,10	8,59	10,06
18		1,00	85,16	4,58
27		10,00	99,16	0,56
10	<i>Tagetes minuta</i> (folha)/ hexânico	0,01	15,58	12,75
13		0,10	44,60	9,41
23		1,00	91,65	9,78
24		10,00	94,97	2,33
04	<i>Vernonia polyanthes</i> (caule)/hexânico	0,01	8,20	16,27
07		0,10	12,00	8,86
21		1,00	88,83	5,76
28		10,00	99,35	0,75
12	<i>Vernonia polyanthes</i> (caule)/etanólico	0,10	26,56	12,05
17		1,00	80,94	10,17
11	<i>Vernonia condensata</i> (caule)/hexânico	0,01	19,45	26,06
03		0,10	6,60	7,19
14		1,00	52,80	5,92
29		10,00	100,00	0
09	<i>Vernonia condensata</i> (caule)/clorofórmico	0,10	13,55	11,65
16		1,00	78,50	15,20
01	<i>Cassia occidentalis</i> (fruto)/etanólico	0,10	4,36	7,97
19		1,00	86,63	10,51
06	<i>Tagetes patula</i> (caule)/ clorofórmico	0,10	9,34	10,29
22		1,00	89,76	5,34
02	<i>Alomia fastigiata</i> (flor)/hexânico	0,10	5,70	7,77
15		1,00	60,13	2,42
20	carbofurano	0,01	87,52	8,06
25		0,10	97,35	2,84
26		1,00	98,35	1,68
30		10,00	100,00	0

Obs.: O número corresponde à numeração dos trinta tratamentos relacionados em Material e Métodos.

## RESUMO

A partir de um estudo preliminar, foram selecionados nove extratos vegetais com atividade nematocida ou nematostática sobre larvas de segundo estágio de *Meloidogyne incognita* raça 1. Estes extratos foram preparados e avaliados em quatro diferentes concentrações - 0,01%; 0,1%; 1% e 10% (peso/volume), utilizando-se o método de Baerman em siracusa e, como padrão, o nematocida da carbofurano. O objetivo deste trabalho foi o de determinar qual a combinação vegetal / extrato / concentração que apresenta o maior grau de percentual de atividade. A maior porcentagem de atividade dos extratos pode ser obtida pelas combinações: *Tagetes minuta* (folha) - hexano - 1%; *Ageratum conyzoides* (folha) - clorofórmio - 10%; *Vernonia polyanthes* (caule) - hexano - 10%; *Vernonia condensata* (caule) - hexano - 10%.

## SUMMARY

PERCENTAGE COMPARISON OF PLANT EXTRACTS ACTIVITY  
ON *Meloidogyne incognita* LARVAE

From a preliminary evaluation, nine plant extracts were selected with activity either nematocidal or nematostatic on the second stage larvae of *Meloidogyne incognita* race 1. These extracts were prepared and tested in four different concentrations: 0,01%; 0,1%; 1% and 10% (W/V), utilizing the Baerman-Watch Glass technic and carbofuran as standard. The objective of this study was to determine which combination plant / extract / concentration shows the higher percentage degree of activity. The non parametric test of Jonckheere-Terpstra was used to make the statistical analysis. The higher percentage of activity of the extracts can be obtained from the combinations: *Tagetes minuta* (leaf) - hexane - 1%; *Ageratum conyzoides* (leaf) - chloroform - 10%; *Vernonia poly-*



*anthes* (stem) - hexane - 10%; *Vernonia condensata* (stem) - hexane - 10%.

#### AGRADECIMENTO

Um especial agradecimento à Prof<sup>ª</sup> Elisa Maria Diniz Botelho, do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Viçosa (UFV/MG), pela colaboração prestada ao proceder à análise estatística dos dados obtidos.

#### LITERATURA CITADA

- DEVAKUMAR, C.; B.K. GOSWAN & S.K. MUKERJEE, 1985. Nematicidal principles from neem (*Azadirachta indica* A. Juss.). Part I. Screening of Kernel fractions against *Meloidogyne incognita*. *Indian J. Nematology*, 15: 121-125.
- GOTTLIEB, O.R. & W.B. MORS, 1979. Potential utilization of Brazilian wood extractives. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 27: 1-81.
- JURD, L. & G.D. MANNERS, 1980. Wood extractives as model for the development of new types of pest control agents. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 28: 183-188.
- KOGISO, S.; K. WADA & K. MUNAKATA, 1976. Isolation of nematicidal polyacetilenes from *Carthamus tinctorius*. *Agricultural and Biological Chemistry*, 40: 2085 - 2089.
- MAHMOOD, I.; A. MASSOOD; S.K. SAXENA & S.I. HUSSAIN, 1979. Effect of some plant extracts on the mortality of *Meloidogyne incognita* and *Rotylenchulus reniformis*. *Acta Botanica Indica*, 7: 129-132.
- SCRAMIN, S.; L.M.S. FERNANDES; H.P. SILVA & C. A. YHAN, 1987. Avaliação biológica de extratos de 14 espécies vegetais sobre *Meloidogyne incognita* raça 1. *Nematologia Brasileira*, 11: 89-102.