

**TRATAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO
(*Phaseolus vulgaris* L.) COM OXAMIL
DISSOLVIDO EM ACETONA OU
ETANOL PARA CONTROLE
DE FITONEMATÓIDES ^{1/}**

Julita Maria Frota Chagas Carvalho ^{2/}
Silamar Ferraz ^{3/}
Antônio Américo Cardoso ^{4/}
Onkar D. Dhingra ^{3/}

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) tem sido severamente atacado por nematóides, principalmente do gênero *Meloidogyne*. Isso explica, em parte, o baixo rendimento da cultura, pois, além dos prejuízos diretos, esses organismos ainda tornam as plantas mais suscetíveis ao ataque de outros patógenos (5).

O controle dos nematóides, no campo, com o uso de produtos químicos torna-se, muitas vezes, ineficiente e antieconômico, porque, quando o princípio ativo do nematicida deixa de atuar, a população de alguns nematóides pode crescer com rapidez, havendo, então, necessidade de novas aplicações (3). O tratamento de sementes como medida preventiva da infestação de nematóides é operação relativamente simples e, desde que não prejudique o poder germinativo e o vigor das sementes, poderá tornar-se meio eficiente e econômico de controle de certos nematóides das plantas cultivadas. Além disso, o tratamento das sementes protege as plantas no estádio de plântulas, fase em que ocorrem os maiores danos. Essa

^{1/} Parte da tese apresentada, pelo primeiro autor, à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Curso de Microbiologia Agrícola, para a obtenção do grau de «Magister Scientiae».

Recebido para publicação em 10.07.1981.

^{2/} Caixa Postal 174. 58.100 Campina Grande, Paraíba.

^{3/} Departamento de Fitopatologia da U.F.V. 36.570 Viçosa, MG.

^{4/} Departamento de Fitotecnia da U.F.V. 36.570 Viçosa, MG.

linha de pesquisa tem sido bastante explorada por RODRIGUEZ-KABANA e outros (6, 7, 8, 9) e por TRUELOVE *et alii* (10).

O controle de nematóides mediante o tratamento de sementes como nematicicida sistêmico oxamil tem tido resultados promissores. Sementes de soja tratadas com oxamil tiveram redução de 95% no número de galhas nas raízes, e o número de nematóides de vida livre no solo foi significativamente reduzido (10). O controle máximo de nematóides pelo oxamil, na cultura do pepino, foi obtido com a concentração de 12%, ao passo que na soja foi de 4% (8). Em sementes de trigo e de centeio, imersas durante 5 minutos em solução de acetona com concentrações de oxamil de 0,25 a 5%, observou-se efeito tóxico na concentração de 5% para o trigo e nas de 2,5 e 5% para o centeio, ao passo que o controle máximo de nematóides foi obtido com a concentração de 1,25%, para as duas culturas (6).

Este trabalho teve como objetivo determinar os efeitos de diferentes concentrações de oxamil [5-metil - 1 (dimetil - carbamoil) - N - (metil-carbamoil) oxi-tiofomimidato] (Vydate L), veiculado em acetona ou etanol, bem como de tempos de imersão, no tratamento de sementes de feijão, visando ao controle de fitonematóides.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho constou de testes preliminares, realizados no laboratório, e de dois ensaios, conduzidos em casa de vegetação.

Nos testes preliminares estudou-se a influência do oxamil, dissolvido em acetona ou etanol, em diferentes tempos de imersão, no poder germinativo das sementes do feijoeiro 'Rico 23'. Nos ensaios de casa de vegetação, estudaram-se os efeitos de concentrações de oxamil, diluído em acetona ou etanol, nos tempos de imersão de 5 e 60 minutos, sobre os fitonematóides.

Lotes de 100 sementes foram imersos durante 5 e 60 minutos em 20 ml de soluções com 0,0, 1,5, 3,0, 4,5, 6,0 e 7,5% (p/V) do princípio ativo de oxamil, dissolvido em acetona ou etanol. Sementes não tratadas serviram de testemunha. Utilizaram-se, em cada ensaio, solos de dois locais diferentes, ambos infestados por *Meloidogyne javanica*, *Macroposthonia* sp. e *Helicotylenchus* sp. Antes do plantio, retiraram-se amostras do solo dos dois locais para identificação dos nematóides, extraíndo-os do solo pelo método de flutuação centrifuga em solução de sacarose (2). Os solos foram passados em peneira de 2 mm e misturados com areia, na proporção de 2:1 (V/V). Em seguida, foram divididos em amostras de três litros e colocados em vasos de argila. Foram colocadas 6 sementes em cada vaso. Dez dias depois, foi feito o desbaste, deixando-se três plantas por vaso. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de dois tempos de imersão em acetona ou etanol e seis concentrações do princípio ativo de oxamil, mais uma testemunha (fatorial 2 x 6 + 1), e foram distribuídos em blocos ao acaso, com seis repetições. Durante o desenvolvimento da cultura foram feitas adubações foliares, semanalmente, com o fertilizante foliar Quelado 16-6-8. Trinta dias depois da emergência (6), mediu-se a altura das plantas, que, em seguida foram cortadas na altura do coletor, anotando-se o peso da parte aérea fresca. O sistema radicular das plantas de cada tratamento foi cuidadosamente colhido e lavado com água de torneira. Feita a separação de raízes e solo, tomaram-se amostras de 200 ml de solo, para extração dos nematóides. Depois da extração, foram identificados e contados os fitonematóides e os saprófitas das amostras.

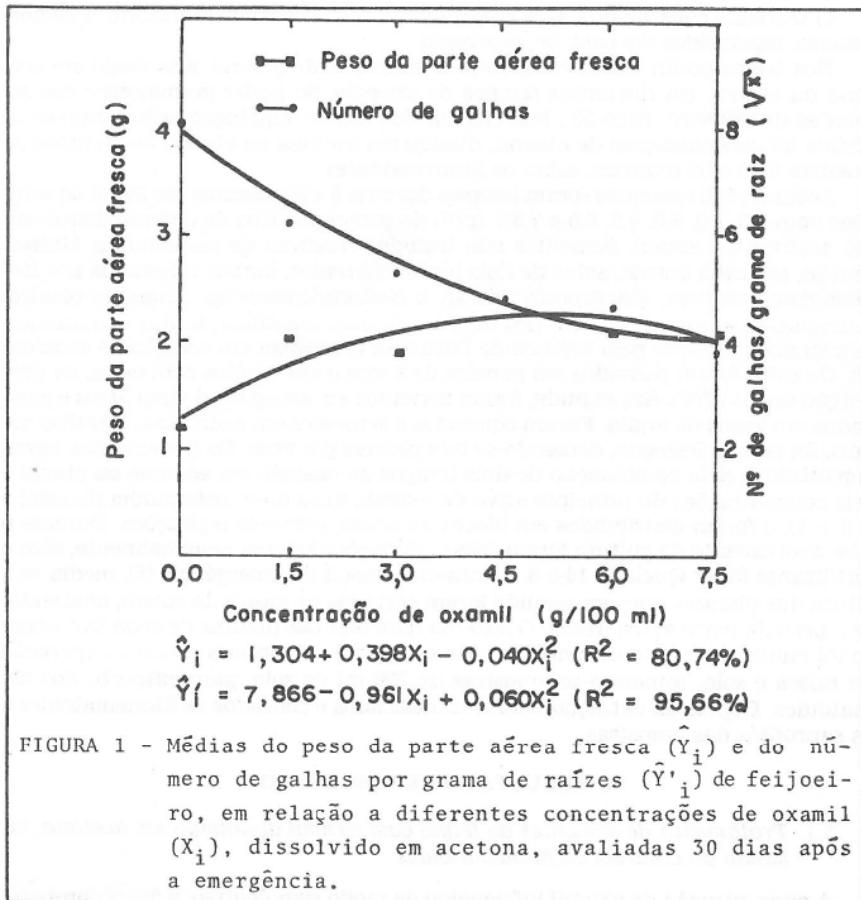
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Tratamento de sementes de feijão com oxamil dissolvido em acetona, visando ao controle de fitonematóides

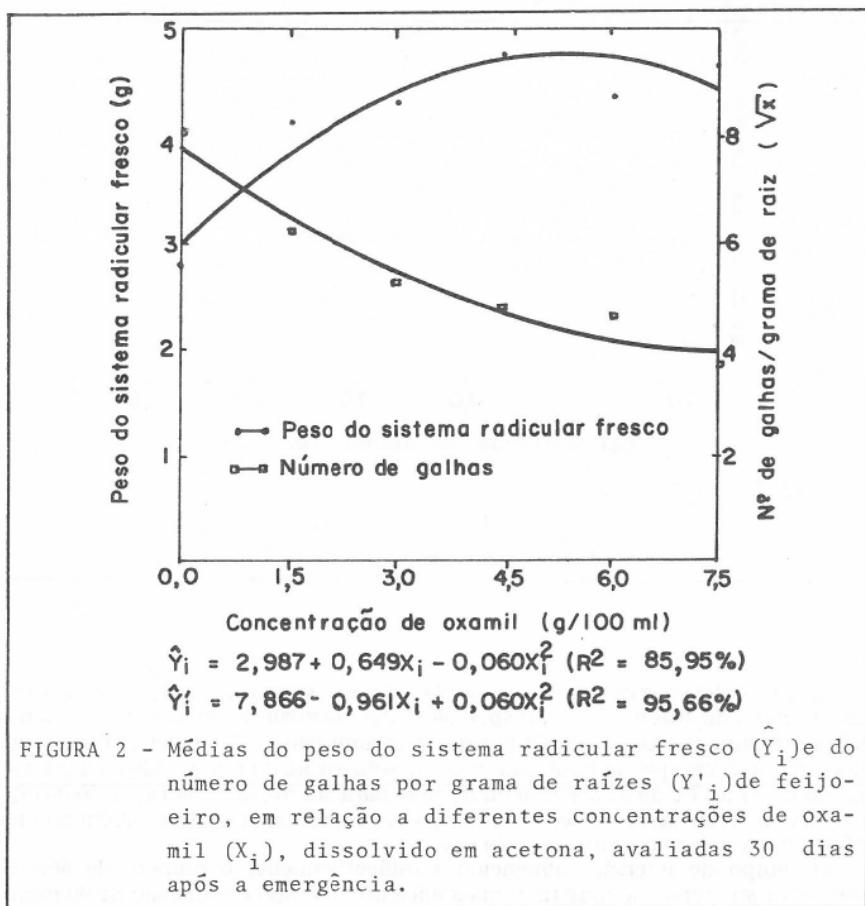
A concentração de oxamil influenciou de modo significativo, a 5% de probabi-

lidade, pelo teste de F, as estimativas de peso do sistema radicular fresco, número de galhas e larvas de *Meloidogyne javanica*. Por outro lado, o tempo de imersão influenciou apenas o número de galhas, e 60 minutos (30 galhas/g de raiz) foram mais eficientes que cinco apenas (36 galhas/g de raiz). A comparação entre os efeitos do factorial e da testemunha evidenciou significância apenas para peso do sistema radicular e número de galhas. O peso do sistema radicular fresco das plantas não-tratadas foi de 3,28 g, ao passo que o peso médio das plantas tratadas elevou-se para 4,18 g. Com relação ao número de galhas, encontraram-se 33 galhas/g de raiz para o factorial e 61 galhas/g de raiz para a testemunha, o que significa redução média de 45,9% no número de galhas nas plantas provenientes de sementes tratadas.

Observa-se, na Figura 1, que os aumentos de peso da parte aérea estiveram relacionados com a redução do número de galhas do sistema radicular, indicando que não houve efeito direto do oxamil sobre o crescimento das plantas, mas que a resposta se deveu à prevenção contra os danos dos nematóides.



O peso do sistema radicular fresco (Figura 2) aumentou até 5,4% de concentração de oxamil. O aumento de peso foi também associado a reduções no número de galhas por grama de raízes. Nas concentrações superiores a 5,4% do p.a. de oxamil, não se observaram aumentos de peso, ainda que o número de galhas continuasse decrescendo, porém em menor proporção, até a concentração de 7,5%.



O número de galhas/g de raiz e o número de nematóides livres do solo têm sido os parâmetros mais estudados em trabalhos referentes ao tratamento de sementes com oxamil, para o controle de nematóides (6, 7, 8, 9, 10). Neste trabalho, tanto o número de galhas/g de raiz como o número de larvas de *Meloidogyne javanica*/200 ml de solo (Figura 3) foram significativamente reduzidos pelo tratamento com oxamil. Observa-se ainda que houve tendência de decréscimo do número de galhas com o aumento das concentrações, até 8,1% p.a., ponto fora da concentração máxima empregada. Por outro lado, o número de larvas de *Meloidogyne javanica* decresceu até a concentração de 4,8% do p.a., com um mínimo de 41 larvas/200 ml de solo (Figura 3).

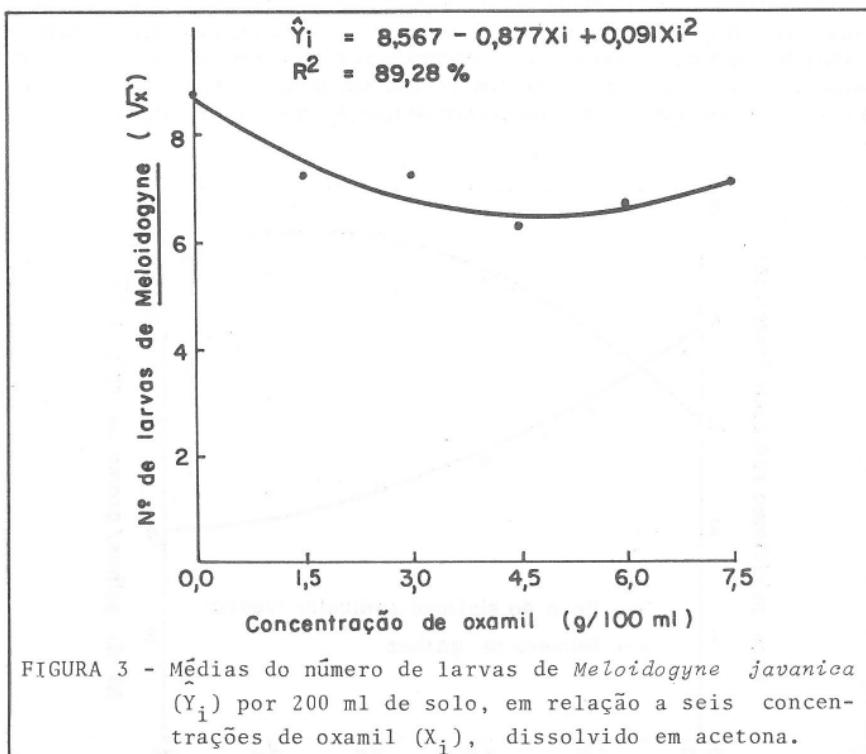


FIGURA 3 - Médias do número de larvas de *Meloidogyne javanica* (\bar{Y}_i) por 200 ml de solo, em relação a seis concentrações de oxamyl (X_i), dissolvido em acetona.

As concentrações de oxamyl estudadas não mostraram diferença significativa para número de *Macroposthonia* sp. e de *Helicotylenchus* sp. Isso não é, contudo, suficiente para que se possa afirmar que o oxamyl não exerceu efeito sobre essas espécies, uma vez que a população delas no solo estudado eram muito baixas, variando de 13 a 17 e de 31 a 40/200 ml de solo, para *Macroposthonia* sp. e *Helicotylenchus* sp., respectivamente. A população de saprófitas do solo também não foi influenciada pelas concentrações de oxamyl.

O tempo de imersão influenciou significativamente o número de *Macroposthonia* sp., tendo-se mostrado mais eficiente o tempo de imersão de 60 minutos, o que pode ser explicado pelo maior volume da solução absorvida pela semente nesse tempo, comparado ao de cinco minutos (10).

A comparação entre o fatorial e a testemunha não mostrou diferença para *Macroposthonia* sp., *Helicotylenchus* sp., saprófitas e larvas de *Meloidogyne javanica*.

3.2. Tratamento de sementes de feijão com oxamyl dissolvido em etanol, visando ao controle de fitonematóides

Na Figura 4, observa-se que houve uma redução no número de galhas até a concentração de 5,8%, com um mínimo de 7 galhas/grama de raiz. Concentrações de oxamyl superiores a 5,8% não proporcionaram controle adicional. Por outro la-

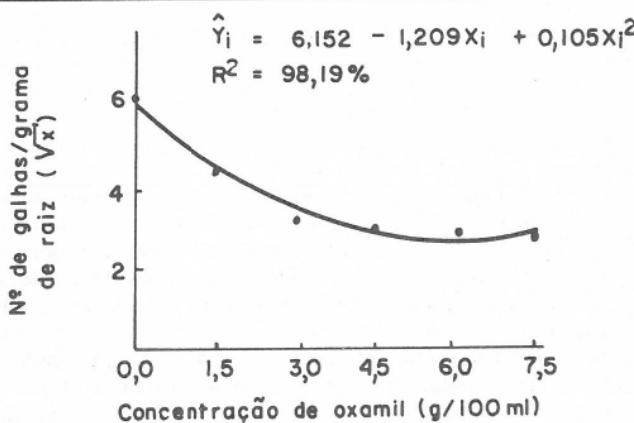


FIGURA 4 - Médias do número de galhas (\hat{Y}_i) por grama de raízes de plantas de feijoeiro, em relação a seis concentrações de oxamil (X_i), dissolvido em etanol.

do, o número de larvas de *Meloidogyne javanica* (Figura 5) decresceu linearmente com o aumento das concentrações de oxamil, na proporção de $-0,213$ larvas para cada grama de oxamil em solução.

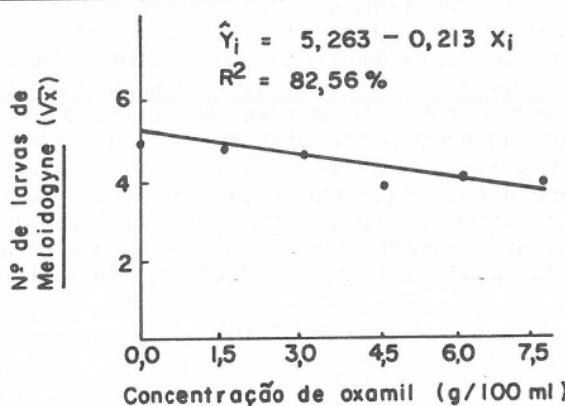


FIGURA 5 - Médias do número de larvas de *Meloidogyne javanica* (\hat{Y}_i) por 200 ml de solo, em relação a seis concentrações de oxamil (X_i), dissolvido em etanol.

As estimativas de altura de planta, peso da parte aérea fresca, peso da planta fresca, peso do sistema radicular fresco, número de *Macroposthonia* sp., número de *Helicotylenchus* sp. e número de saprófitas por 200 ml de solo não foram influenciados pelos tratamentos utilizados, a 5% de probabilidade, pelo teste de F.

Resultados obtidos por cientistas israelenses (1) indicam a acetona como o melhor transportador de fungicidas e inseticidas no tratamento de sementes secas. MILLBORROW (4) cita que sementes de várias espécies, imersas em acetona durante três meses, depois de secadas a 35°C durante 12 horas, não sofreram efeito inibitório na germinação, como também não mostraram nenhuma redução no tamanho das plantas. Comparando os efeitos do nematicida sistêmico oxamil obtidos neste trabalho, observa-se que, quando dissolvido em acetona, foi mais eficiente, principalmente com relação às estimativas de altura de planta, peso da parte aérea e peso do sistema radicular, que não foram influenciadas pelas dosagens de oxamil dissolvido em etanol. No entanto, quando o oxamil foi diluído em ambos os solventes, os efeitos no número de galhas/g de raiz e na população de nematóides do solo foram semelhantes. Nesse aspecto, o oxamil (tanto em acetona como em etanol) reduziu significativamente o número de galhas e o número de larvas de *Meloidogyne javanica*, não exercendo efeito sobre as populações de *Macroposthonia* sp., *Helicotylenchus* sp. e saprófitas.

4. RESUMO

Foram estudados os efeitos de diferentes concentrações de oxamil, dissolvido em acetona ou etanol, em diferentes tempos de imersão, sobre a percentagem de germinação de sementes de feijão var. 'Rico 23'. Estudaram-se também, em casa de vegetação, os efeitos de diferentes concentrações de oxamil, dissolvido em acetona ou etanol, em dois tempos de imersão, no tratamento de sementes de feijão, visando ao controle de fitonematóides.

Nas condições em que o trabalho foi desenvolvido, os resultados obtidos nos ensaios preliminares mostraram que sementes de feijoeiro imersas em oxamil, nas concentrações de 0,25 – 8% do p.a., até 90 minutos, não tiveram sua germinação reduzida, observando-se decréscimo na germinação quando as sementes foram tratadas durante 180 minutos em concentrações de oxamil de 2% do p.a., ou superiores, tanto em solução de acetona como de etanol.

No ensaio principal, as estimativas de altura da planta, peso da parte aérea e peso do sistema radicular de plantas de feijoeiro foram positivamente influenciadas pelos tratamentos com oxamil dissolvido em acetona, o que não aconteceu nos tratamentos com oxamil dissolvido em etanol. Por outro lado, o número de galhas/g de raiz e o número de larvas de *Meloidogyne javanica* no solo foram significativamente reduzidos pelo tratamento das sementes de feijoeiro com oxamil, dissolvido tanto em acetona como em etanol, ao passo que as populações de *Macroposthonia* sp., *Helicotylenchus* sp. e saprófitas, no solo, não foram influenciadas pela aplicação de oxamil. Não houve efeito fitotóxico de oxamil sobre o feijoeiro.

5. SUMMARY

The effects of different concentrations of oxamyl, dissolved either in acetone or ethanol, and the effects of time of immersion in oxamyl with acetone and with ethanol were studied in relation to germination percentage of the dry bean cultivar, «Rico 23». Also studied, under greenhouse conditions, were the effects of different concentrations of oxamyl in acetone or ethanol, during two immersion times, as a seed treatment for the control of nematodes.

Results from the preliminary tests showed that bean seeds treated with

oxamyl at concentrations ranging from 0.25 to 8% a.i. for a period up to 90 minutes germinated normally; but, when the seeds were immersed in oxamyl concentrations of 2% a.i. or more for 180 minutes, germination was reduced regardless of the solvent used.

In the main test, under greenhouse conditions, the parameters of plant height, the weight of the aerial part of the plant, and the weight of the root system, were positively influenced by the treatments with oxamyl dissolved in acetone but no such response was shown by the treatments where oxamyl was dissolved in ethanol. On the other hand, the number of root knots and the number of *Meloidogyne javanica* larvae in the soil were significantly reduced by the seed treatments with oxamyl dissolved either in acetone or ethanol. The populations of *Macroposthonia* sp., *Helicotylenchus* sp. and saprophytic species in the soil were not influenced by the application of oxamyl. There was no phytotoxic effect of oxamyl to the bean plants.

6. LITERATURA CITADA

1. ANONYMOUS. Impregnating seed with chemicals. *Agric. Res.* 24(3):7. 1975.
2. JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Dis. Repr.* 48(9):692. 1964.
3. LORDELLA, L.G.E. *Nematóides das plantas cultivadas*. 4.^a ed. São Paulo, Nobel, 1977. p. 63-78.
4. MILLBORROW, B.V. Penetration of seeds by acetone solutes. *Nature* 199(4894):716-717. 1963.
5. MILLER, H.N. Interactions of nematodes and other plant pathogens. *Proc. Soil Crop. Soc. Fla.* 24:310-325. 1964.
6. RODRIGUEZ — KABANA, R., HOVELAND, C.S. & HAALAND, R.L. Evaluation of a seed-treatment method with acetone for delivering systemic nematicides with wheat and rye. *J. Nematol.* 9(4):232-236. 1977.
7. RODRIGUEZ — KABANA, R. & INGRAM, E.G. Treatment of potato seed-pieces with oxamyl for control of plant parasitic nematodes. *Plant Dis. Repr.* 61(1):29-31. 1977.
8. RODRIGUEZ — KABANA, R., TRUELOVE, B. & KING, P.S. Método de tratamiento de semillas para controlar nemátodos fitoparásitos de la soya y del pepino. *Nematropica* 7(1):5-6. 1977.
9. RODRIGUEZ — KABANA, R., TURNER, J.L. & INGRAM, E.G. Tratamiento de raíces de batata con el nematicida sistemico oxamyl para el control de nemátodos fitoparásitos. *Nematropica* 8(1):27-31. 1978.
10. TRUELOVE, B., RODRIGUEZ — KABANA, R. & KING, P.S. Seed treatment as a means of preventing nematode damage to crop plants. *J. Nematol.* 9(4): 326-330. 1977.