

# **Solarização e Biofumigação Como Alternativas Para o Controle de *Meloidogyne Incognita* no Cultivo Protegido de Tomate.**

**Mírian Josefina Baptista<sup>1</sup>; Ronessa Bartolomeu de Souza<sup>1</sup>; Osmar Alves Carrijo<sup>1</sup>; Mariane Carvalho Vidal<sup>1</sup>; João Maria Charchar<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup> Embrapa Hortaliças, Rod. BR 060 Brasília-Anápolis Km 09, Caixa Postal 218 CEP:70359-970, Brasília – DF.

## **RESUMO**

O efeito da biofumigação e solarização sobre a população do fitonematóide *Meloidogyne incognita* foi avaliado em experimento em casa de vegetação. Foram testados os tratamentos resíduos de couve e de brócolis (2%), cama de frango (2%), tratamento com brometo de metila e solo não tratado, com e sem a solarização do solo. O período de solarização do solo foi de dois meses e em seguida foi feito o plantio das cultivares de tomate Alambra (resistente) e Duradouro (susceptível). A solarização do solo, uso de cama de frango e tratamento com brometo de metila reduziram significativamente a população de nematóides no solo e o número de massas de ovos nas raízes das duas cultivares testadas. A cultivar Alambra, no entanto, apresentou massa seca e fresca da parte aérea, altura e produção de frutos significativamente maior nos solos solarizados enquanto a Duradouro mostrou diferença significativa apenas na altura das plantas. A cultivar resistente Alambra respondeu melhor à redução na população de nematóides ocasionada pelos tratamentos.

**PALAVRAS CHAVE:** *Lycopersicon esculentum*, nematóide, desinfestação do solo, controle físico, matéria orgânica.

## **ABSTRACT**

**Solarization and biofumigation as alternatives for *Meloidogyne incognita* control in tomato under protected cultivation.**

Greenhouse experiment were carried out to test the effects of solarization and biofumigation on plant parasitic nematode *Meloidogyne incognita*. Brassica residues (broccoli and cauliflower) and chicken litter amendments (biofumigation), methyl bromide treatment and no amendment were evaluated in combination with or without soil solarization. Two tomato cultivars, Alambra (resistant) and Duradouro (susceptible), were planted after two months of soil solarization. Root nematode colonization, plant development and production were evaluated. Soil solarization, chicken litter amendment and methyl bromide treatments reduced nematode populations and number of egg masses on both tomato cultivars. However, cultivar Alambra, presented fresh and humid weight, plant height and fruit weight

significantly higher than Duradouro. The Resistant cultivar was more responsive to treatments than the susceptible one.

**KEYWORDS:** *Lycopersicon esculentum*, *Meloidogyne incognita*, soil desinfestation, physical control, organic matter.

A solarização é um método de desinfestação do solo que consiste na cobertura do solo úmido com polietileno transparente, na estação quente do ano, antes do plantio. Esta cobertura provoca um efeito estufa que eleva a temperatura do solo causando a morte ou enfraquecimento dos propágulos de microrganismos fitopatogênicos. Recentemente a solarização vem sendo avaliada em conjunto com a biofumigação com o objetivo de aumentar sua eficiência. A biofumigação consiste na incorporação de matéria orgânica ao solo, principalmente resíduos de brássicas e compostos ricos em nitrogênio, que durante a decomposição liberam substâncias tóxicas aos patógenos, reduzindo sua viabilidade no solo. A solarização tem possibilitado reduções de 42 a 100% na população com até dez gêneros, incluindo *Meloidogyne*, *Heterodera*, *Globodera*, *Pratylenchus*, *Ditylenchus*, *Paratrichodurus*, *Criconebella*, *Xiphinema*, *Helicotylenchus* e *Paratylenchus* (Stapleton & Devay, 1986). Todavia, em alguns casos a solarização não apresentou controle eficiente de galhas radiculares causadas por *Meloidogyne incognita* (Overman, 1981). Alguns nematóides, assim com vários fungos como *Macrophomina phaseolina* e *Pythium aphanidermatum*, são mais tolerantes ao calor que outros e também mais resistentes à solarização (Stapleton & Devay, 1986).

A despeito de algumas limitações, a solarização pode ser aplicável, como estratégia de manejo de nematóides, em várias situações como no cultivo orgânico, cultivo protegido e na agricultura familiar. Muitas tentativas de uso da solarização para reduzir a população de nematóides e as injúrias causadas às raízes das plantas foram inefetivas ou apresentaram resultados inconsistentes (Stapleton & Heald, 1991). Fatores que influem na extensão dos efeitos da solarização no controle da população de nematóides muitas vezes estão relacionados com variações nos procedimentos experimentais e condições ambientais. A combinação da solarização com a adição de compostos orgânicos tem um potencial significativo no controle de patógenos e aumento da produtividade das culturas, principalmente quando a solarização isoladamente não proporciona um controle adequado dos patógenos alvo (Gamliel et al. 2000). Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da solarização e biofumigação para o controle de *Meloidogyne incognita* em cultivo protegido de tomate.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação (50 x 8 m) localizada na área experimental da Embrapa Hortaliças, Brasília – DF, latitude sul 15°56'00", longitude oeste 48°08'00", altitude 997,62m. O solo foi preparado através de aração até 30 cm de profundidade, usando subsolador e enxada rotativa. Foi feita irrigação à capacidade de campo até 40 cm de profundidade e no dia seguinte as parcelas a serem solarizadas foram cobertas com plástico de polietileno (PE) de 50 µm de espessura. As bordas do plástico foram enterradas a 20 cm de profundidade tomando-se o cuidado de evitar o acúmulo de ar sob o plástico. Para garantir o aquecimento do solo na casa de vegetação, todo telado foi recoberto com plástico de polietileno transparente de 50 µm de espessura.

Os tratamentos incluíram a adição ao solo de cama de frango na proporção de 2% (v:v), resíduos de couve flor (2% v:v), e de brócoli (2% v:v), tratamento com brometo de metila e testemunha (sem adição de resíduos), solarizados ou não solarizados, em 3 repetições no delineamento inteiramente casualizado. Nas parcelas tratadas com brometo de metila, este foi aplicado nas parcelas solarizadas após a retirada do plástico e nas não solarizadas, na mesma época, adicionando-se 22,5 cm<sup>3</sup> de Bromex por m<sup>2</sup> de solo. A adição de cama de frango e resíduos de brássicas foi feita imediatamente antes da cobertura do solo com PE. As temperaturas do solo foram monitoradas com termômetro à 5, 10 e 20 cm de profundidade, duas vezes por semana às 15:00 hs, durante todo o período da solarização, de 27/08/03 a 30/10/03.

A sobrevivência de nematóides foi determinada pela coleta e identificação de nematóides em amostras de solo retiradas dos diversos tratamentos. Para extração dos nematóides, 200 ml de solo foram utilizados para extração e contagem do número de nematóides juvenis (J2) de acordo com o método descrito por FLEGG & HOPPER (1970) e JENKIS (1964). Foram analisadas amostras de solo retiradas de cada tratamento a 20 e 40 cm de profundidade. Após a solarização toda área foi utilizada para plantio de tomate, c.v. Duradouro, susceptível à nematóides e Alambra, considerado resistente, em fileiras alternadas nas parcelas. O tomate foi transplantado em 13 de novembro de 2003. Após 3 meses, 3 plantas de cada parcela foram coletadas e seus sistemas radiculares foram avaliados quanto ao número de galhas de nematóides segundo método de SASSER & TAYLOR (1978). A presença de nematóides nas raízes foi avaliada através do índice de massas de ovos considerando as notas: 1) raízes sem massas de ovos, 2) 1 a 5 massas de ovos nas raízes, 3) 6 a 15 massas de ovos nas raízes, 4) 16 a 30 massas de ovos nas raízes, 5) mais de 30 massas de ovos. Uma planta de cada parcela foi colhida para determinação da matéria fresca e seca da parte aérea, altura das plantas e produção dos frutos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período de solarização na casa de vegetação foi de 27/08/03 a 30/10/03, totalizando 63 dias. As temperaturas máximas médias nos meses de setembro e outubro foram: 29,7°C e 30,3°C respectivamente. As temperaturas médias do solo durante este período no solo solarizado foram: 46,9°C; 40,7°C e 36,0°C a 5, 10 e 20 cm de profundidade. No solo não solarizado foram: 41,7°C; 34,8°C e 35,2°C a 5, 10 e 20 cm de profundidade, respectivamente. As diferenças de temperatura obtidas entre o solo solarizado e não solarizado a 5, 10 e 20 cm de profundidade foram 5,2°C, 5,9°C e 0,8°C respectivamente. As temperaturas médias alcançadas no solo solarizado neste experimento estiveram próximas das médias citadas por Katan (1981), entre 45 e 55 °C a 5 cm de profundidade e 39 a 45 °C a 20 cm de profundidade. O efeito da temperatura é considerado o fator nematicida primário resultante da solarização. Vários trabalhos foram feitos para tentar determinar o ponto de morte pelo calor e tentar estabelecer as relações tempo/temperatura letais para os nematóides. No entanto, outras alterações físicas, químicas e biológicas que ocorrem durante o processo de solarização são fatores importantes e devem ser consideradas (Stapleton & Devay, 1986).

A análise do sistema radicular das plantas mostrou diferença significativas no índice de massas de ovos nas raízes das plantas crescidas no solo solarizado e não solarizado nas duas variedades testadas Alambra e Duradouro. A solarização do solo reduziu intensamente a presença de nematóides nas raízes. Dentre os resíduos utilizados, apenas a cama de frango reduziu significativamente o índice de massas de ovos nas raízes. O uso do brometo de metila reduziu a presença de galhas nas raízes com ou sem a solarização, não se verificando efeito aditivo destes tratamentos. O número de nematóides juvenis (J2) recuperados do solo nos diversos tratamentos foi reduzido significativamente pela solarização nas amostras de solo coletadas na profundidade de 0-20 cm e de 20-40 cm. Observou-se, desta forma, além da diminuição da formação de galhas radiculares em tomate uma redução significativa na liberação de nematóides nos solos solarizados.

As avaliações do desenvolvimento das plantas e da produção indicaram maior altura, massa fresca e seca da parte aérea e produção de frutos nas plantas de tomate Alambra crescidas no solo solarizado. As plantas da variedade Duradouro, no entanto, não apresentaram diferenças significativas, exceto para a altura das plantas, com maior comprimento nos solos solarizados. O tomate Alambra respondeu melhor ao processo de solarização do solo. A redução da população de nematóides do solo e da colonização radicular favoreceram o desenvolvimento da variedade resistente em proporção maior que a susceptível, indicando a viabilidade da utilização de duas formas de manejo da doença: o uso de variedades resistentes e a solarização como método eficiente de controle de nematóides.

## LITERATURA CITADA:

- FLEGG, J.J.M. & HOOPER, D.J. Extraction of free-living stages from soil. In: SOUTHEY, J. F. (ed.). *Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes*. London, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1970. p. 5-30
- GAMLIEL, A.; AUSTERWEIL, M.; KRITZMAN, G. Non-chemical approach to soilborne pest management – organic amendments. *Crop Protection* 19:847-853, 2000.
- JENKINS, W. R. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter* 48:692, 1964.
- KATAN, J. Solar heating (solarization) of soil for control of soilborne pests. *Annual Review of Phytopathology* 19:211-36, 1981.
- OVERMAN, A. J. Off-season land management and soil fumigation for tomato on sandy soil. *Journal of Nematology* 13(4):455, 1981.
- SASSER, J. N. & TAYLOR, A. L. *Biology, identification and control of root-knot nematodes (Meloydogyne species)*. Raleigh: North Carolina State University, 1978. 111p.
- STAPLETON, J. J. & DEVAY, J. E. Soil solarization: a non-chemical approach for management of plant pathogens and pests. *Crop Protection* 5(3):190-198, 1986.
- STAPLETON, J. J. & HEALD, C. M. Management of phytoparasitic nematodes by soil solarization. In: Katan, J. & DeVay, J. E. (ed). *Soil Solarization*,. CRC Press, Boca Raton, 1991. p 51-59.