

Efeito da solarização do solo em características fitotécnicas da batata-doce e na suscetibilidade à broca-da-raiz em sistema orgânico de produção



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agrobiologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 75

Efeito da solarização do solo em características fitotécnicas da batata-doce e na suscetibilidade à broca-da-raiz em sistema orgânico de produção

Marta dos Santos Freire Ricci
Maria Emília Souzalima Campos
José Guilherme Marinho Guerra
Raul de Lucena Duarte Ribeiro
Marinete Bezerra Rodrigues
Fernanda Fátima Delgado de Almeida
Elen Lima de Aguiar Menezes

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agrobiologia

BR 465, km 7, CEP 23.851-970, Seropédica, RJ

Caixa Postal 74505

Fone: (21) 3441-1500

Fax: (21) 2682-1230

Home page: www.cnpab.embrapa.br

E-mail: sac@cnpab.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Norma Gouvêa Rumjanek

Secretária-Executivo: Carmelita do Espírito Santo

Membros: Bruno José Alves, Ednaldo da Silva Araújo, Guilherme

Montandon Chaer, José Ivo Baldani, Luis Henrique de Barros Soares

Revisão de texto: Ednaldo da S. Araújo, Janaína da C. Ribeiro

Rouws, Alessandra de C. Silva, Cristhiane O. da G. Amancio

Normalização bibliográfica: Carmelita do Espírito Santo

Tratamento de ilustrações: Maria Christine Saraiva Barbosa

Editoração eletrônica: Marta Maria Gonçalves Bahia

Fotos da capa: Maria Emília Souzalima Campos

1ª edição

1ª impressão (2011): 50 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Agrobiologia

EFEITO da solarização do solo em características fitotécnicas da batata-doce e na suscetibilidade à broca-da-raiz em sistema orgânico de produção. / Marta dos Santos Freire Ricci et al. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2011. 20 p. (Embrapa Agrobiologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 75).

ISSN 1676-6709

1. *Ipomoea batatas*. 2. *Euscepes postfasciatus*. 3. Controle alternativo. I. Ricci, Marta dos Santos Freire. II. Campos, Maria Emilia Souzalima. III. Guerra, José Guilherme Marinho. IV. Ribeiro, Raul de Lucena Duarte. V. Rodrigues, Marinete Bezerra. VI. Almeida, Fernanda Fátima Delgado de VII. Aguiar-Menezes, Elen Lima de. VIII. Embrapa Agrobiologia. IX Série.

635.21 CDD 23. Ed.

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	13
Conclusões	16
Referências Bibliográficas	17

Efeito da solarização do solo em características fitotécnicas da batata-doce e na suscetibilidade à broca-da-raiz em sistema orgânico de produção

Marta dos Santos Freire Ricci¹; Maria Emília Souzalima Campos²; José Guilherme Marinho Guerra¹; Raul de Lucena Duarte Ribeiro³; Marinete Bezerra Rodrigues⁴; Fernanda Fátima Delgado de Almeida²; Elen Lima de Aguiar Menezes⁵

Resumo

A produtividade da batata-doce e a qualidade das suas raízes podem ser afetadas por várias pragas de solo, principalmente pela broca-da-raiz (*Euscepes postfasciatus*). Com o objetivo de avaliar a influência da solarização do solo em características fitotécnicas de duas cultivares de batata-doce e na suscetibilidade de suas raízes tuberosas à broca-da-raiz em sistema orgânico de produção, um experimento foi conduzido em área do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA), em Seropédica, RJ. Foram avaliadas as cultivares 'Capivara' e 'Rosinha' sob cultivo orgânico, com e sem solarização prévia do solo, totalizando quatro tratamentos dispostos no delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 2. Antes do plantio, o solo das parcelas com solarização foi coberto com plástico de polietileno transparente durante 71 dias e a temperatura do solo foi avaliada durante

¹ Eng. Agrônomo(a), D.Sc., Pesquisador(a) da Embrapa Agrobiologia, BR 465, km 7, Seropédica, RJ, 23.890-000, e-mail: marta@cnpab.embrapa.br; gmguerra@cnpab.embrapa.br.

² Eng^a Agrônoma, BS, e-mail: memiliacampos@yahoo.com.br, fernandadelga@yahoo.com.br.

³ Eng. Agrônomo, Ph.D., Professor Associado, Depto. Fitotecnia, UFRRJ, BR 465, km 7, Seropédica, RJ, 23.890-000, e-mail: raulucena@gmail.com.

⁴ Aluna do curso de agronomia da UFRRJ, e-mail: marinete.rodrigues@yahoo.com.br.

⁵ Eng^a Agrônoma, D.Sc., Profa Adjunta, Depto. Entomologia e Fitopatologia, UFRRJ, BR 465, km 7, Seropédica, RJ, 23.890-000, e-mail: emenezes@ufrj.br

seis semanas a 5 e 10 cm de profundidade. A batata-doce foi plantada em leiras duplas, no espaçamento de 80 cm entre leiras e 30 cm entre ramas e as seguintes características foram avaliadas: número de ramas por parcela, número de batatas por rama, peso, comprimento e diâmetro das batatas, percentagem de batatas com comprimento e diâmetro com padrão comercial, número de lesões externas e internas por batata, número de galerias e de larvas de *E. postfasciatus* presentes nas batatas. Os resultados mostraram que a solarização, apesar de aumentar a temperatura do solo, não é eficaz no controle da broca-da-raiz da batata-doce e nem influencia a produtividade das cultivares avaliadas. A cultivar 'Capivara' é mais resistente à broca da batata-doce do que a cultivar 'Rosinha'.

Effect of soil solarization on phytotechnical parameters of sweet potato and in the susceptibility to root borer in organic production system

Abstract

*The productivity of sweet potato and the quality of its roots may be affected by several soil pests, mainly by root borer (*Euscepes postfasciatus*). With the aim of evaluating the influence of soil solarization on phytotechnical parameters of two cultivars of sweet potato and on susceptibility of their roots to root borer on organic production system, an experiment was carried out at Fazendinha Agroecologica km 47 in the municipality of Seropédica, RJ, Brazil. The cultivars 'Capivara' and 'Rosinha' were evaluated under organic cultivation, with and without prior soil solarization, totalizing four treatments arranged in randomized blocks with four replicates in a 2 x 2 factorial design. Before cultivation, the soil of the plots with solarization was covered by transparent polyethylene plastic for 71 days, when the soil temperature at 5 and 10 cm was evaluated. The sweet potato was planted in double piles, spaced 80 cm between ridges and 30 cm between branches and the following features were evaluated: number of stems per plot, number of potatoes per stems, weight, length and diameter of potatoes, percentage of potatoes with commercial standard length and diameter, number of external and internal lesions per potato, number of galleries and the number of larvae of *E. postfasciatus* present in the potatoes. The results show that although the solarization increase the soil temperature, it is not efficient to control the*

root borer, and neither influence the productivity of the cultivars evaluated. The cultivar 'Cativara' is more resistant to root borer of sweet potato than the cultivar 'Rosinha'.

Keywords: Ipomoea batatas, Euscepes postfasciatus, alternative control.

Introdução

A batata-doce [(*Ipomoea batatas* (L.) Lam., Convolvulaceae)] é a quarta hortaliça mais consumida pela população brasileira, sendo uma cultura que apresenta baixo custo de produção e elevado retorno econômico.

Entretanto, apesar de ser rústica e de apresentar boa resistência à seca, é bastante suscetível à ocorrência de doenças causadas por fungos, vírus e nematóides, bem como ao ataque de pragas, como insetos e ácaros (JONES et al., 1986; HUANG et al., 1986; MIRANDA et al., 1987, 1995; MALUF et al., 1987).

Uma das principais pragas da batata-doce é a broca-da-raiz (*Euscepes postfasciatus* Fairmaire) (Coleoptera: Curculionidae) (Fig. 1), que causa lesões interna e externamente às raízes (Fig. 2), desvalorizando-as e alterando-lhes o aspecto físico, o odor e o sabor, tornando-as impróprias ao consumo humano ou animal, sendo responsável por perdas de até 50% da produção (MIRANDA et al., 1987, 1995; AGUIAR-MENEZES, 2002).

Na produção orgânica o controle de pragas, doenças ou plantas invasoras é um dos principais entraves dos produtores. O controle preventivo é o mais recomendável, a fim de evitar o estabelecimento desses agentes nocivos na área, visto que poucos são os métodos de controle curativos possíveis para uso na agricultura orgânica. Neste tipo de cultivo não é permitido o uso de

Fotos: E. L. Aguiar-Menezes



Fig 1. Broca-da-raiz da batata-doce, *Euscepes postfasciatus* (adulto).

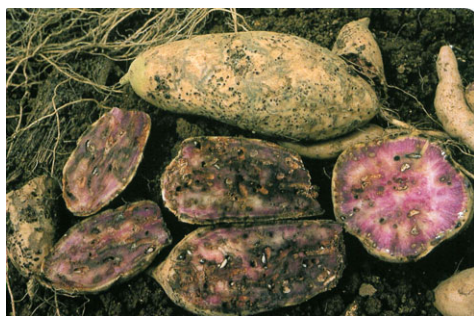


Fig 2. Visão externa e interna de raízes de batata-doce infestadas por *E. postfasciatus*.

agrotóxicos orgânicos sintéticos de qualquer grupo químico (fosforados, carbamatos, piretróides, neonicotinóides, etc).

O uso de variedades e/ou cultivares geneticamente resistentes a pragas e/ou doenças, sempre que disponíveis no mercado, é a melhor medida de controle preventivo desses fitoparasitos. A resistência da batata-doce às pragas de solo, como a broca-da-raiz, é uma característica encontrada em diferentes cultivares (GARCIA, 1989; BRAGA, 1993; FRANÇA e RITSCHER, 2002; WANDERLEY et al., 2004). Todavia, a grande dificuldade encontrada pelos produtores orgânicos para uso do controle preventivo é a falta de cultivares adaptadas ao manejo orgânico, visto que as cultivares existentes são desenvolvidas para serem utilizadas em sistemas convencionais de cultivo.

Entre os métodos curativos alternativos disponíveis, têm-se a solarização do solo, que é também conhecida como pasteurização do solo pelo calor solar. É um método físico desenvolvido por Katan et al. (1976) e consiste em cobrir o solo, após umedecido, com um filme de plástico transparente, que deve permanecer na área durante os meses de radiação solar e temperatura elevada, sendo definido como um processo hidrotérmico (KATAN, 1980, 1981; GHINI, 1991, 1997; BETTIOL et al., 1996). A legislação da produção orgânica brasileira permite o uso da solarização do solo por ser considerado seguro e não produz resíduos fitotóxicos (KATAN, 1980).

A solarização do solo eleva a temperatura do solo, principalmente nos primeiros 5 cm de profundidade, causando a inativação ou a inibição do crescimento de fitopatógenos, resultando no controle dos mesmos (KATAN et al., 1976; KATAN, 1981; SOUZA, 1993; BAPTISTA et al., 2006). Esse método tem sido eficiente também para o controle de ervas espontâneas de diferentes gêneros (KATAN, 1981; NAVARRO et al., 1991; RICCI et al., 1999, 2000), bem como no controle de nematóides (SILVA et al., 2006).

O presente trabalho objetivou avaliar a influência da solarização do solo em características fitotécnicas de duas cultivares de batata-doce e na suscetibilidade de suas raízes tuberosas à broca-da-raiz em sistema orgânico de produção.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no período de fevereiro a novembro de 2009, em área do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA), conhecido como "Fazendinha Agroecológica Km 47", localizada no município de Seropédica, RJ (22° 45' S de latitude, 43° 45' W de longitude e 33 m de altitude). O clima da região apresenta verões úmidos e invernos secos. A temperatura média anual é 24,6°C e a precipitação média anual é a 1.300 mm, sendo os meses de julho e agosto os mais secos (NEVES et al., 2005).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições, em arranjo fatorial 2 x 2, sendo duas cultivares de batata-doce e dois níveis de solarização do solo (com e sem uso de cobertura plástica).

As cultivares escolhidas e suas características foram: a 'Rosinha de Verdan', procedente de Magé-RJ, apresentando folhas de coloração verde, hábito de crescimento rasteiro, casca rosada e polpa de cor creme, e a cultivar 'Capivara', procedente de Nova Friburgo-RJ, apresentando folhas de coloração verde, hábito de crescimento rasteiro, casca com coloração roxa e polpa de cor creme. Essas cultivares foram escolhidas por serem as mais aceitas nos mercados e feiras do Estado do Rio de Janeiro.

O experimento foi instalado em um Argissolo Vermelho-Amarelo, cuja análise das amostras de solo revelou as seguintes características: pH 6,4 (em água); Al^{3+} (0,1 $cmol_c dm^{-3}$); Ca^{2+} (3,2 $cmol_c dm^{-3}$); Mg^{2+} (1,4 $cmol_c dm^{-3}$); P disponível (17,1 $mg dm^{-3}$) e K^+ (87,4 $mg dm^{-3}$).

Antes da solarização, o solo foi arado e gradeado, deixando-o nivelado e com o mínimo possível de torrões, para não haver formação de bolsões de ar no momento da colocação da cobertura plástica (Fig. 3A). Depois, o solo foi umedecido e coberto com plástico de polietileno transparente com 75 mm de espessura. Nas parcelas cujo solo foi submetido à solarização (Fig. 3B), tomou-se o cuidado de cobrir as extremidades da cobertura plástica com solo para fixá-la bem. Esta permaneceu na área durante 71 dias, contados a partir de 09/02/2009.



Fig 3. Aspecto da área preparada **(A)** para colocação da cobertura plástica **(B)** nas parcelas. Seropédica, RJ, fevereiro de 2009.

Com o auxílio de um termômetro digital (Fig. 4), tomou-se semanalmente a temperatura do solo nas profundidades de 5 e 10 cm, sempre às 14 h, nas parcelas solarizadas e não solarizadas.

Após o período de solarização, a cobertura plástica foi retirada das parcelas e as leiras foram levantadas manualmente com enxada. Cada parcela experimental mediu 2,7 m x 4,0 m, sendo constituída por leiras duplas, espaçadas 80 cm entre si.

O plantio das ramas de batata-doce foi feito no dia 12/05/2009, sendo plantada uma linha em cada leira, no espaçamento de 30 cm entre ramas. De acordo com a análise de solo não houve necessidade de adubação. As leiras receberam irrigação por aspersão e o controle de invasoras foi feito por meio de capina manual. Consideraram-se como parcela útil, as oito plantas centrais da parcela, sendo quatro em cada leira (3,24 m²). A colheita foi realizada 162 dias após o plantio.

As seguintes características fitotécnicas da batata-doce foram avaliadas: número de ramas por parcela, número de batatas por rama, peso, comprimento e diâmetro das batatas, percentagem de batatas com comprimento e diâmetro apresentando padrão comercial, conforme classificação apresentada por Silva et al. (1991).

Fig 4. Termômetro digital utilizado para a avaliação da temperatura do solo.



Foto: M. E. S. Campos

Em relação à broca da batata-doce, avaliaram-se as seguintes características: número de lesões externas (lesão que não chegou a perfurar a batata) e internas (lesão que perfurou a batata) por batata, número de galerias presentes no interior das batatas (trajetória da larva dentro da batata) e o número de larvas presentes nas batatas.

Para a análise de variância dos dados foi utilizado o programa SISVAR (FERREIRA, 2008) e a comparação de médias foi feita por meio do teste F a 5% de significância. Não houve a necessidade de transformação dos dados para atendimento das pressuposições para a realização da análise de variância.

Resultados e Discussão

A temperatura do solo durante a solarização foi significativamente maior na profundidade de 5 e 10 cm para o solo solarizado quando comparado ao solo não solarizado, alcançando temperaturas acima de 40°C (Fig. 5). Este resultado corrobora os encontrados por Ricci et al. (2000) que observaram a temperatura de 49,7°C nas parcelas solarizadas e 40,4°C nas parcelas não solarizadas em uma área cultivada com cenoura, beterraba, repolho e vagem anã.

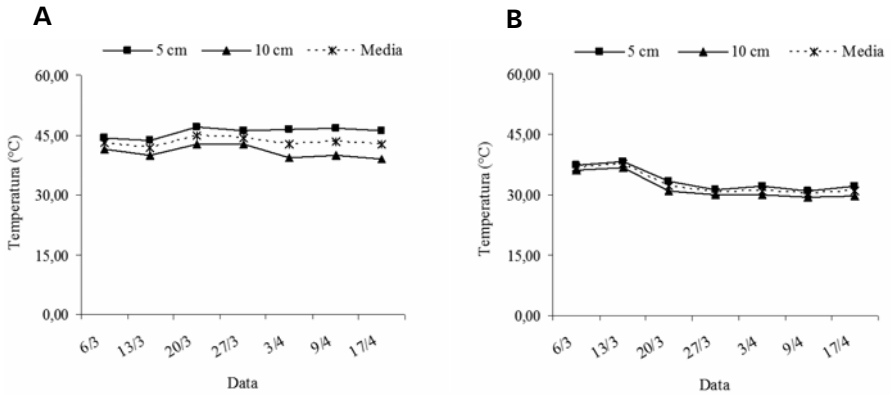


Fig 5. Temperaturas médias do solo registradas semanalmente a 5 cm e 10 cm de profundidade nas parcelas solarizadas (A) e não solarizadas (B). Seropédica, RJ, 2009.

Não houve interação significativa entre os fatores solarização do solo e cultivares de batata-doce, por esta razão os resultados foram apresentados na Tab. 1 por fator avaliado. A solarização do solo não influenciou nenhuma das características fitotécnicas da batata-doce (Tab. 1) independente da cultivar avaliada, o que sugere que a utilização prévia da solarização pode realizada como prática para desinfestação de solos sem causar prejuízos à produtividade da cultura, conforme resultados observados por Ricci et al. (2000) que obtiveram aumento de 32 e 28% de produtividade, respectivamente nos cultivos de cenoura e vagem-anã, quando a área foi previamente solarizada. Estes autores concluíram que o resultado se deu em razão da diminuição da infestação por ervas espontâneas em razão da solarização realizada antes do cultivo das hortaliças.

Em relação às cultivares, a 'Capivara' apresentou número de batatas por rama, peso por batata e comprimento significativamente menor que a cultivar 'Rosinha' (Tab. 1).

Quanto à suscetibilidade das cultivares avaliadas a broca-da-raiz, o número de lesões externas e internas, o número de galerias e o número de larvas da broca-da-raiz não apresentaram diferenças significativas para a batata-doce

Tabela 1. Características fitotécnicas das larvas da broca-da-raiz *E. postfasciatus* em batata-doce, avaliadas em função da solarização e das cultivares. Seropédica, RJ, novembro de 2009.

Características Avaliadas	Solarização ¹		Cultivar ¹	
	Solarizado	Não Solarizado	'Capivara'	'Rosinha'
Número de ramas. Parcela ⁻¹	13,50 a*	12,88 a	12,75 a	13,63 a
Número batatas . Rama ⁻¹	3,14 a	2,91 a	2,33 b	3,72 a
Comprimento (cm)	14,47 a	15,47 a	12,94 b	17,00 a
Diâmetro (cm)	7,03 a	6,47 a	7,16 a	6,34 a
Peso por batata (kg)	0,89 a	0,87 a	0,70 b	1,07 a
% Batatas com comprimento ideal	40,6 a	43,8 a	46,9 a	37,5 a
% Batatas com diâmetro ideal	60,9 a	46,9 a	57,8 a	50,0 a
Produção (g.planta ⁻¹)	330 a	288 a	300 a	318 a
Produtividade (Mg.ha ⁻¹)	8,16 a	7,11 a	7,41 a	7,86 a

¹Valores médios das características provenientes de quatro repetições das duas cultivares; ²Valores médios das características proveniente de quatro repetições nas condições solarizado e não solarizado; *Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha diferem entre si pelo teste F (p < 0,05).

cultivada após a solarização ou não do solo em média geral das duas cultivares; como também não houve diferenças significativas entre as cultivares avaliadas em relação a essas características em média geral das duas condições de solo, exceto para número de lesões internas (Tab. 2). Quanto a esta característica, a cultivar 'Capivara' apresentou significativamente menos lesões que a cultivar 'Rosinha' (Fig. 6). França e Ritschel (2002) avaliaram diferentes acessos (genótipos) de batata-doce e atribuíram notas segundo o aspecto geral das raízes e a quantidade de furos (lesões) presentes. Os autores observaram que 80% dos acessos foram considerados resistentes à broca-da-raiz, pois apresentaram somente duas a sete lesões (média de quatro). Os resultados obtidos neste trabalho, indicam que a cultivar 'Capivara' é mais resistente à internalização das larvas da broca-da-raiz quando comparada à 'Rosinha', podendo apresentar algum fator que iniba o aprofundamento desta praga na raiz, fato que merece ser melhor investigado.

Tabela 2. Número de lesões externas e internas, número de galerias e de larvas da broca-da-raiz, *Eusepes postfasciatus*, em batata-doce, em função da solarização e das cultivares. Seropédica, RJ, novembro de 2009.

Características Avaliadas	Solarização ¹		Cultivar ¹	
	Solarizado	Não Solarizado	'Capivara'	'Rosinha'
Número de lesões externas	0,38 a*	0,39 a	0,28 a	0,48 a
Número de lesões internas	12,53 a	9,81 a	5,38 b	16,97 a
Número de galerias	0,03 a	0,09 a	0,02 a	0,11 a
Número de larvas	0,00 a	0,38 a	0,13 a	0,25 a

¹Valores médios das características provenientes de quatro repetições das duas cultivares; ²Valores médios das características proveniente de quatro repetições nas condições solarizado e não solarizado; *Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha diferem entre si pelo teste F ($p < 0,05$).

Foto: Marta Ricci



Fig 6. Presença de lesões em raiz das cultivares de batata doce 'Rosinha' (A) e 'Capivara' (B). Seropédica, RJ.

Conclusões

A solarização aumentou a temperatura do solo, porém não influenciou nenhum das características fitotécnicas avaliadas das cultivares 'Rosinha' e 'Capivara', nem foi eficaz no controle da broca-da-raiz, sendo as raízes dessas duas cultivares igualmente atacadas por essa praga. Todavia, a cultivar 'Capivara' apresentou menor número de lesões internas do que a cultivar 'Rosinha'.

Referências Bibliográficas

AGUIAR-MENEZES, E. L. **A broca da batata-doce (*Euscepes postfasciatus*): descrição, bionomia e controle**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2002 (Circular Técnica, 6).

BAPTISTA, M. J.; SOUZA, R. B.; PEREIRA, W.; LOPES, C. A.; CARRIJO, O. A. Efeito da solarização e biofumigação na incidência da murcha bacteriana em tomateiro no campo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 161-165, 2006.

BETTIOL, W. Biological control of plant pathogens in Brazil: application and current research. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, Hull, v. 12, n. 5, p. 505-510, 1996.

BRAGA, E. C. **Resistência de cultivares de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) e a eficiência da cobertura morta no controle da broca-de-raiz, *Euscepes postfasciatus* (Fairmaire, 1849) (Coleoptera: Curculionidae) em Pernambuco**. 1993. 59 p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

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

FRANÇA, F. H.; RITSCHER, P. S. Avaliação de acessos de batata-doce para resistência à broca da raiz, crisomelídeos e elaterídeos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 1, p.79-85, 2002.

GARCIA, M. S. **Aspectos biológicos da broca da raiz *Euscepes postfasciatus* (Fairmaire, 1849) (Coleoptera: Curculionidae) e resistência de cultivares da batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) no estado de Pernambuco**. 1989. 148p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

GHINI, R. **Desinfestação do solo o uso de energia solar: solarização e coletor solar**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1997. 29 p. (Embrapa Meio Ambiente. Circular Técnica, 1).

GHINI, R. Integração do controle biológico com outros métodos de controle de doenças de plantas. In: BETTIOL, W. (Org.). **Controle biológico de doenças de plantas**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1991. p. 201-217 (EMBRAPA-CNPDA. Documentos, 15).

HUANG, S. P.; MIRANDA, J. E. C.; MALUF, W. Resistance to root-knot nematodes in brazilian sweet collection. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 11, p. 761-767, 1986.

JONES, A.; DUKES, P. D.; SCHALK, J. M. Sweet potato breeding. In: BASSETT, M. J. (Ed.). **Breeding vegetable crops**. Westport: Avi, 1986. p. 1-35.

KATAN, J. Solar pasteurization of soils for disease. **Plant Disease**, St. Paul, v. 64, p. 450-454, 1980.

KATAN, J. Solar heating (solarization) of soil for control of soilborne pests. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 19, p. 211-236, 1981.

KATAN, J.; GREENBERGER, A.; ALON, H.; GRINSTEIN, A. Solar heating by polyethylene mulching for the control of diseases caused by soil-borne pathogens. **Phytopathology**, St. Paul, v.66, p.683-688, 1976.

MALUF, W. R.; FRANÇA, F. H.; MOURA, W. M.; CASTELO BRANCO, M.; MIRANDA, J. E. C. Screening of sweet potato accessions for to *Tetranychus* spp. Mites. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 10, n. 3, p. 603-610, 1987.

MIRANDA, J. E. C.; FRANÇA, F. H.; CARRIJO, O. A.; SOUZA, A. F. **Batata-doce**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1987. 14p. (Circular técnica, 3).

MIRANDA, J. E. C.; FRANÇA, F. H.; CARRIJO, O. A.; SOUZA, A. F.; PERREIRA, W.; LOPES, C. A.; SILVA, J. B. C. **A cultura da batata-doce**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 1995, 94p. (Coleção Plantar, 30).

NAVARRO, J. R.; MORA, D.; DIAZ, J.; VILCHEZ, H.; CORRALES, E. Efecto de la solarizacion del suelo sobre la población de malezas y del hongo *Rhizoctonia solani* durante la estacion lluviosa en Alajuela, Costa Rica. **Agronomia Coatarricense**, San Jose, v. 15, n. 1/2, p. 93-98, 1991.

NEVES, M. C. P.; GUERRA, J. G. M.; CARVALHO, S. R.; RIBEIRO, R. L. D.; ALMEIDA, D. L. Sistema integrado de produção agroecológica ou Fazendinha Agroecológica km 47. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (Ed.). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p.147-172.

RICCI, M. S. F.; ALMEIDA, D. L.; FERNANDES, M. C. A.; RIBEIRO, R. L. D.; CANTANHEIDE, M. C. S. Efeito da solarização do solo na densidade populacional de tiririca e na produtividade de hortaliças sob manejo orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 11, p. 2175-2179, 2000.

RICCI, M. S. F.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D.; AQUINO, A. M.; PEREIRA, J. C.; REIS, V. M.; EKLUND, C. R.; DE-POLLI, H. *Cyperus rotundus* control by solarization. **Biological Agriculture and Horticulture**, Great Britain, v. 17, n. 2, p. 151-157, 1999.

SILVA, J. L. O.; CALBO, A. G.; HENZ, G. P. Classificação e beneficiamento de hortaliças. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 169, p. 48-53, 1991.

SILVA, M. G. da; SHARMA, R. D.; JUNQUEIRA, A. M.; OLIVEIRA, C. M. de. Efeito da solarização, adubação química e orgânica no controle de nematóides em alface sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 4, p. 489-494, 2006.

SOUZA, N. L. Controle de fitopatógenos do solo por solarização. In: SIMPÓSIO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA, 1., 1993, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, p. 77-98.

WANDERLEY, P. A.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; WANDERLEY, M. J. A. Resistência de cultivares de batata-doce a *Euscepes postfasciatus* Fairmaire (Coleoptera: Curculionidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 371-377, 2004.

Embrapa

Agrobiologia

**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

