

Efeito do sistema de irrigação e de cultivo na produtividade e em danos de insetos na cultura de tomate orgânico.

Cristina S. Gravina¹, Maria Alice de Medeiros², Waldir A. Marouelli³, Ana Maria R. Junqueira¹, Hugo G. Vieira³, Daniela N. Borges¹.

¹Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Caixa Postal 4508, 70910-970, Brasília - DF. ²Embrapa Sede, Parque Estação Biológica s/nº, 70770-901, Brasília-DF ³Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218, 70.359-970, Gama - DF. crisgravina@gmail.com

RESUMO

O experimento foi conduzido na área de produção orgânica da Embrapa Hortaliça, Brasília - DF, no período de maio a outubro de 2009, com o objetivo de avaliar o efeito de sistemas de irrigação e cultivo no controle de insetos broqueadores de frutos e na produção de tomate, cultivado em sistema orgânico. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis repetições, com os tratamentos arranjados em fatorial 2x2, sendo dois sistemas de irrigação (aspersão e gotejamento) e dois sistemas de cultivo (consorciado com coentro e sem consórcio). Não houve interação significativa entre os dois fatores avaliados para nenhuma das variáveis. O tratamento tomate-coentro irrigado por aspersão apresentou menor porcentagem de frutos danificados por insetos. A produtividade total e comercial não foi afetada pelo sistema de irrigação, mas sofreu efeitos negativos do consórcio com coentro, apresentando menor média. Plantas irrigadas pelo sistema de gotejamento e sem consórcio com coentro apresentaram maior porcentagem de frutos danificados e menor porcentagem de frutos comerciais. A irrigação por aspersão associada ao sistema de cultivo de tomate consorciado com coentro proporcionou redução nos danos de insetos em sistema orgânico de produção.

Palavras-chave: *Solanun lycopersicum*, *Coriandrum sativum*, produção orgânica, irrigação, controle de pragas.

ABSTRACT

Irrigation and crop systems effect on productivity and insect injuries in tomato under organic production.

The experiment was carried out at Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, aiming to evaluate irrigation and crop systems effect on productivity and insect injuries in tomato under organic production. The experimental design was randomized blocks with six replicates and treatments arranged in a 2x2 factorial, two irrigation systems (sprinkler and drip irrigation) and two crop systems (consortium with coriander and single crop). No significant interaction was observed between factors for the variables evaluated. The tomato-coriander treatment under sprinkler irrigation showed the lowest percentage of fruits damaged by insects. Total and commercial yield were not affected by the irrigation systems, but were reduced by consortium with coriander, presenting the lowest values. The single crop treatment under drip irrigation showed the highest percentage of damaged fruits and the lowest percentage of commercial fruits. Sprinkler irrigation associated with tomato-coriander crop system showed the best results in terms of reduction of insect damages in tomato fruits under organic crop system.

Keywords: *Solanun lycopersicum*, *Coriandrum sativum*, organic production system, irrigation, pest control.

Os sistemas agrícolas são descritos por quatro pilares: produtividade, estabilidade, sustentabilidade e equidade. Com o passar do tempo a agricultura convencional priorizou apenas a obtenção de produtividade, sem considerar os outros pilares, e hoje é fácil perceber que esta forma de agricultura é insustentável. A agricultura orgânica se apóia sobre a fertilidade do solo, a diversificação do ambiente e uso de processos ecológicos na solução dos problemas (Altieri, 2003). A crescente demanda pela proteção ambiental e produtos orgânicos tem incentivado a busca por estratégias mais adequadas ao manejo de insetos (Gomes, 2008).

O cultivo de tomate orgânico, por exemplo, é afetado consideravelmente por pragas broqueadoras de frutos. De forma que, a utilização de métodos, que não sejam químicos e ao mesmo tempo sejam eficazes para o manejo destas pragas torna-se um grande desafio.

Os sistemas de cultivo consorciados apresentam muitas vantagens com relação à diminuição dos problemas de pragas em hortaliças. Armstrong & Mckinlay (1997) e Booij *et al* (1997), ao cultivarem trevo em consórcio com repolho, observaram redução da população de pragas devido ao aumento de inimigos naturais. Picanço *et al.* (1996) demonstram diferença no percentual de ataque de lagartas de *Tuta absoluta* em folhas e ápices caulinares de plantas de tomate, em função do tipo de tutoramento, em consórcio com milho.

O coentro é uma cultura interessante para ser consorciada com plantas de tomate, pois o seu crescimento rápido contribui para esconder a cultura principal. O odor exalado pode ter efeito repelente sobre as pragas e suas flores de fácil acesso são visitadas freqüentemente por muitos inimigos naturais, especialmente sirfídeos e parasitóides (Togni, 2009). Além disso, o coentro não necessita de tratamentos culturais específicos.

Os sistemas de irrigação também podem ser úteis no controle de pragas do tomateiro, pois através da água de irrigação por aspersão pode haver redução da incidência dos insetos devido ao efeito mecânico de remoção de ovos e lagartas, pode dificultar o acasalamento e vôo dos insetos, assim como tornar o microambiente mais favorável ao desenvolvimento de organismos entomopatogênicos. Costa *et al* (1998) e Togni (2009) observaram que a irrigação por aspersão foi eficiente no controle da traça-do-tomateiro e da mosca-branca, respectivamente.

O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito dos sistemas de irrigação e do cultivo consorciado com coentro no controle de insetos broqueadores de frutos e na produção de tomateiro conduzido em sistema de orgânico.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Área de Pesquisa e Produção Orgânica de Hortaliças, na Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, no período de maio a outubro de 2009, em Latossolo Vermelho distrófico típico, textura argilosa e capacidade de retenção de água de 1,2 mm cm⁻¹. O transplante do tomateiro foi realizado no dia 26/05/2009, em sistema de fileira simples, 100 cm x 50 cm, sendo que a cultura permaneceu 141 dias no campo.

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, arranjado em esquema fatorial 2x2, onde se avaliou o desempenho do tomateiro em cultivo orgânico, sob dois sistemas de irrigação (aspersão e gotejamento) e dois sistemas de cultivo (consorciado com coentro e sem consórcio), cada tratamento teve seis repetições, totalizando 24 parcelas.

Foi utilizado a cultivar Duradouro, híbrido tipo longa vida, desenvolvido na Embrapa. As plantas de tomate foram tutoradas na vertical, com o uso de fitilho, e conduzidas com uma haste, sendo podadas com 1,70 m de altura. Cada parcela experimental era composta de cinco fileiras de plantas com 10,0 m de comprimento, num total de 50m². A área útil de avaliação foi de 21m², tendo sido realizada a colheita de plantas em 7,0 m de linha em cada uma das três fileiras centrais. Os demais tratos culturais foram os comumente utilizados na produção de tomate orgânico (Penteado, 2004; Brasil, 2008).

O coentro foi semeado na linha de plantio do tomate. Foram cultivados dois ciclos de coentro no decorrer do experimento: o primeiro plantio foi realizado 15 dias antes do transplântio do tomate, a primeira colheita e o segundo plantio de coentro foram realizados aos 45 dias depois do transplântio do tomate. Depois da colheita foi deixado um pouco de coentro para florescer, a fim de aumentar a quantidade de alimento disponível para os inimigos naturais das pragas do tomateiro (Medeiros *et al* 2009; Togni 2009).

Ao redor do experimento foram cultivadas bordaduras de crotalaria (*Crotalaria juncea*), sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*), flor de mel (*Tithonia diversifolia*) e capim-elefante (*Panicum maximum*), visando aumentar a diversidade vegetal no sistema produtivo e como barreira de vento.

Nos tratamentos irrigados por aspersão acima do dossel vegetativo foram utilizados aspersores de impacto com bocais de 5 x 8 mm, espaçados de 18 x 12 m. Os aspersores foram inicialmente instalados a 40 cm de altura e depois foram levantados para 1,9 m. Nos tratamentos irrigados por gotejamento foram usados tubos gotejadores com emissores a cada 0,20 m e vazão de 1,4 L h⁻¹.

As irrigações foram realizadas de forma individualizada, por sistema de irrigação, a todo o momento que a média das leituras de tensiômetros instalados a 40-50% da profundidade efetiva do sistema radicular atingia a tensão de água no solo de 20-40 kPa (Marouelli & Silva, 2008; 2009).

As colheitas, num total de nove, foram semanais durante no período de 19/08 a 14/10. Os frutos foram colhidos no estágio verde-maduro e foram classificados de acordo com Brasil (1995), considerando que não existe regulamentação específica para tomate mesa proveniente de sistema orgânico. Foram avaliadas as seguintes variáveis: produtividade total e de frutos comerciais (frutos tipo extra, sem danos); porcentagem de frutos comerciais e frutos danificados por insetos. Os dados foram submetidos à análise de variância as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa ($p < 0,05$) entre os fatores sistema de irrigação e sistema de cultivo para nenhuma das variáveis avaliadas. Entretanto, constataram-se efeitos significativos para cada fator isoladamente.

Em relação à produtividade total, não foram detectadas diferenças significativas entre os sistemas de irrigação. Já com relação ao sistema de cultivo, houve efeito significativo, sendo que os tratamentos consorciados com coentro apresentaram menor produtividade total (Tabela 1). Tal redução pode ter sido resultado da competição por água e nutrientes entre as duas culturas.

A produtividade comercial foi afetada negativamente pelo consórcio com coentro, mas não pelo sistema de irrigação. Os tratamentos não consorciados com coentro apresentaram maior produtividade (Tabela 1). Medeiros *et al* (2009), estudando os efeitos do consórcio com coentro na incidência de traça-do-tomateiro, em sistema de tomate orgânico, obteve uma produtividade comercial média de 53 t/ha, sendo que os tratamentos consorciados com coentro e sem consórcio, apresentaram uma média de 47 t/ha e 60 t/ha, respectivamente.

Com relação à taxa de frutos comercializáveis, o efeito significativo foi observado apenas para o fator irrigação. O tratamento que apresentou menor taxa de frutos comerciais foi o tratamento irrigado por gotejamento, que também foi o com mais frutos danificados por insetos (Tabelas 1 e 2). Dos 30% de perda de produção observada neste tratamento, 18% foram ocasionadas por danos causados por insetos. Tamiso (2005), avaliando diferentes cultivares de tomate em sistema orgânico de produção sob irrigação por gotejamento, observou que em média 22% das perdas de frutos de tomate foram ocasionados por danos da traça-do-tomateiro, demonstrando a relevância desta praga à cultura do tomate em sistema orgânico.

O consórcio com o coentro e o sistema de irrigação apresentaram efeito significativo na porcentagem de frutos danificados por insetos. O tratamento irrigado por aspersão e consorciado com coentro apresentou menor taxa de frutos danificados, ou seja, um efeito positivo sobre os insetos broqueadores de frutos (*T. absoluta*, *S. eridania* e *H. zea*) (Tabela 2). Costa *et al* (1998) observaram efeito positivo da irrigação por aspersão via pivô central na redução dos danos causados pela traça-do-tomateiro em plantas de tomate. Togni (2009) observou que o tratamento irrigado por gotejo apresentou maior taxa de frutos danificados por insetos e que os adultos e ninfas de *B. tabaci* foram menos abundantes nos tratamentos consorciados com coentro e nos tratamentos irrigados por aspersão. Verificou também maior abundância e diversidade de inimigos naturais nos tratamentos com coentro, principalmente após a floração e quando irrigado por aspersão. Verificou-se, portanto que a irrigação por aspersão associada ao cultivo consorciado do coentro com tomateiro proporcionou redução nos danos de insetos em sistema orgânico de produção.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. 2003. O papel da biodiversidade no manejo de pragas. Ribeirão Preto: Holos. 226p.
- ARMSTRONG, G.; MCKINLAY, R. G. 1997. The effect of undersowing cabbages with clover on the activity of carabid. Biological agriculture & horticulture, Coventry, v.15, n.1-4, p.269-277.
- BOOIJ, C.J.H.; NOORLANDER, J.; THEUNISSEN, J. 1997. Intercropping cabbage with clover – effects on ground beetles. Biological Agriculture & Horticulture, Coventry, v.15, n.1-4, p.261-268.
- BRASIL. 1995. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria nº 553 de 30 de agosto de 1995. Dispõe sobre a norma de identidade, qualidade, acondicionamento e embalagem do tomate *in natura*, para fins de comercialização. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.

BRASIL. 2008. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 64, de 18 de Dezembro de 2008. Dispõe sobre regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal. Diário Oficial da União, Brasília, seção 1.

COSTA, J. S.; JUNQUEIRA, A. M. R.; SILVA, W. L. C.; FRANCA, F. H. 1998. Impacto da irrigação via pivô central no controle da Traça-do-tomateiro. Horticultura Brasileira, Brasília v.16, n.1, p.19-23.

GOMES, M. J. 2008. Características demográficas e percepção de consumidores de hortaliças orgânicas da cidade de Brasília – DF. Brasília: UnB/FAV, 57p. (Monografia de conclusão do curso de Agronomia).

MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. 2008. Tensões-limite de água no solo para o cultivo do tomateiro para processamento irrigado por gotejamento. Brasília: Embrapa Hortaliças. 17p. (Embrapa Hortaliças. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 37).

MARQUELLI, W.A.; SILVA, H.R. 2009. Parâmetros para o manejo de irrigação por aspersão em tomateiro para processamento na Região do Cerrado. Brasília: Embrapa Hortaliças. 28p. (Embrapa Hortaliças. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 49).

MEDEIROS, M. A.; RESENDE, F. V.; TOGNI, P. H. B.; SUJII, E. R. 2009. Efeitos do consórcio cultural no manejo ecológico de insetos em tomateiro. Comunicado Técnico 65, Embrapa Hortaliças, p.1-10.

PENTEADO, S. R. 2004. Cultivo orgânico de tomate. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 214p.

PICANÇO, M.; LEITE, G. L. D.; MADEIRA, N. R.; SILVA, D. J. H.; MIYAMOTO, A. N. 1996. Efeito do tutoramento do tomateiro e seu policultivo com milho no ataque de *Scrobipalpuloidea absoluta* (Meyrick) e *Helicoverpa zea* (Bod.). Anais da sociedade Entomológica do Brasil v25, n2, p. 175-180.

TAMISO, L. G. 2005. Desempenho de cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sob sistemas orgânicos de cultivo protegido. Piracicaba, SP: ESALQ. 87p. (Tese de Mestrado).

TOGNI, P. H. B. 2009. Bases ecológicas para o manejo de *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em sistemas orgânicos de produção de tomate. Brasília, DF: UnB/ Ecologia, 110p. (Tese de mestrado).



Tabela 1. Média de produtividade total, produtividade comercial e taxa de frutos comercializáveis em função dos sistemas de irrigação e cultivo [Average values of total and marketable yield and rate of marketable fruits, according the irrigation system and crop system]. Embrapa Hortaliças/UnB, Brasília, 2009.

Sistema	Produtividade (t/ha)				Taxa de frutos (%)			
	Total		Comercializáveis		Comercializáveis		Sem coentro	
	Com coentro	Sem coentro	Com coentro	Sem coentro	Com coentro	Sem coentro	Com coentro	Sem coentro
Aspersão	58,22 A	92,88 B	42,48 A	61,99 B	75,75 b	67,53 a		
Gotejo	75,08 A	84,42 A	47,57 A	53,18 A	64,12 a	62,86 a		

Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, dentro de cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV(%) = 30,80 (Produtividade total); 29,21 (Produtividade comercial); 9,82 (taxa de frutos comercializáveis).

Efeito do sistema de irrigação e de cultivo na produtividade e em danos de insetos na cultura de tomate orgânico.

Tabela 2. Porcentagem de frutos danificados por insetos em tomate orgânico em função dos sistemas de irrigação e cultivo [Rate of damage fruit by insects in tomato under organic production, according the irrigation system and crop system]. Embrapa Hortaliças/UnB, Brasília, 2009.

Sistema	Frutos danificados por insetos (%)	
	Com coentro	Sem coentro
Aspersão	10,68 aA	16,73 aB
Gotejo	17,54 bA	20,05 aA

Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV(%) = 34,92.

