



EFEITO DO ENSACAMENTO NA QUALIDADE DO FRUTO DO TOMATE SOB MANEJO ORGÂNICO E CONVENCIONAL

EFFECTS OF BAGGING ON THE QUALITY OF TOMATO FRUITS UNDER ORGANIC AND CONVENTIONAL MANAGEMENT

Margarete Satsumida Tiba Ferreira¹; Adriana Maria de Aquino²;

Jose Ronaldo Macedo³; Nuno Rodrigo Madeira⁴; Adoildo da Silva Melo³

¹Associação de Pequenos Agricultores da Rio Grande - Nova Friburgo - RJ;

²Embrapa Agrobiologia - Nova Friburgo - RJ; ³Embrapa Solos - Nova Friburgo - RJ;

⁴Embrapa Hortaliças - Nova Friburgo - RJ

Resumo

Avalia-se o ensacamento do tomate como barreira para insetos e resíduos de agroquímicos no manejo orgânico e convencional. Em manejo orgânico o delineamento foi blocos casualizados, fatorial 4 x 2 com 3 repetições; sacos de tecido-não-tecido e papel glassine ou pardo e testemunha sem saco. Em manejo convencional, utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, fatorial 2 x 2, com 8 repetições; com ensacamento (papel glassine) ou não, e controle fitossanitário químico ou biológico. Utilizou-se nos 2 experimentos: princípios do sistema TOMATEC® (plantio direto, tutoramento com fitilho, gotejamento, ensacamento e manejo integrado de pragas); e pré-cultivo de aveia preta (*Avena strigosa*) ou tremoço branco (*Lupinus albus*). Nos 2 manejos ensacar possibilitou frutos sem resíduo de agroquímicos e reduziu a ação das brocas grande e pequena. Os limites de quantificação e máximo de resíduos ficaram em níveis abaixo do permitido pela legislação com ensacamento e acima quando sem ensacamento.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*; plantio direto; TOMATEC; broca pequena; broca grande

Abstract

The tomato bagging is evaluated as an insect and agrochemical residues barrier on organic and conventional management. On organic, the experimental design was Randomized Complete Block, in a factorial scheme 4x2 and 3 replications; non woven textile bag, glassine paper or brown paper bag and Control (without bagging). On conventional, the experimental design was Completely Randomized, in a factorial scheme 2x2 and 8 replications; bagging (glassine paper) or not, and chemical and biological phytosanitary control. Was used in 2 experiments: principles of Tomatec® (tillage, vertical staking with polypropylene; drip, bagging and integrated pest management) system, and pre-crop black oat and white lupine. On the 2 ways of management, bagging made it possible to have fruits without agrochemical residues and reduced the action of *N. elegantalis* and *H. zea*. The

results of quantification of residues stayed in levels below the tolerated by the legislation with bagging and above without bagging.

Keywords: *Solanum lycopersicum*; zero tillage; TOMATEC; *Neoleucinodes elegantalis*; *Helicoverpa zea*

Introdução

O estado do Rio de Janeiro representa o maior mercado consumidor de hortaliças e é o segundo maior produtor de hortaliças do país (Embrapa Hortaliças, 2000), sendo a Região Serrana o principal pólo de produção, onde segundo Guerra et al. (2007), as unidades produtivas apresentam nível normalmente avançado de utilização de tecnologias industrializadas, notadamente fertilizantes sintéticos concentrados e agrotóxicos.

Neste contexto, o município de Nova Friburgo-RJ destaca-se como pólo econômico regional e como importante produtor de hortaliças, onde a produção, desenvolvida principalmente pela agricultura familiar, está concentrada no terceiro distrito do Campo do Coelho (EMATER-RIO, 2010). Nesta localidade, ações da Embrapa visando avaliar de forma participativa com os agricultores, soluções desenvolvidas pela pesquisa e adaptação destes resultados às condições das unidades produtivas familiares (Assis e Aquino, 2011), identificou demanda dos agricultores pela redução do uso de agrotóxicos em seus sistemas de produção.

Em acréscimo, a preocupação dos consumidores com a segurança alimentar e com as boas práticas no campo (Manual de Boas Práticas, 2004) demanda pesquisa para melhoria e qualidade das hortaliças (Zavatt et al., 1999), notadamente o tomate.

O tomate é considerado uma das hortaliças mais consumidas no Brasil (Leal, 2006), principalmente pelo seu valor nutricional e pelos benefícios à saúde (Nassur, 2009). Seu cultivo requer muitos cuidados, desde a escolha adequada da semente até os cuidados com a colheita (Souza, 2010). O principal desafio no cultivo dessa hortaliça é o controle de insetos pragas em todo ciclo de cultivo, principalmente broca-pequena-do-fruto (*Neoleucinodes elegantalis*) e broca-grande (*Helicoverpa zea*), e pelo controle fitopatológico causado pelos fungos e bactérias, causando prejuízos econômicos à produção (Alvarenga, 2004). Nesse sentido, para desenvolvimento da cultura utiliza-se elevadas doses de agrotóxicos no manejo convencional e de calda bordalesa no manejo orgânico.

Macedo et al. (2005) desenvolveram um sistema de produção de tomate que preconiza um conjunto de práticas como sistema de plantio direto, a irrigação por gotejamento, tutoramento com fitilho, manejo integrado de praga (MIP), rotação de culturas e o ensa-

camento das pencas de tomate. Esse sistema possibilita o uso racional dos insumos e a perspectiva de produzir frutos com o mínimo de resíduo. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência dos diferentes tipos de ensacamento na redução dos danos causados pelas brocas grande e pequena, e a presença ou não de resíduos nos frutos no manejo convencional e orgânico.

Material e Métodos

Foram realizados dois experimentos em Nova Friburgo-RJ, sendo o primeiro no Sítio Cultivar que possui certificação orgânica. Esse experimento foi implantado num delineamento em blocos casualizados num fatorial 4 x 2, utilizando-se três tipos de sacos e uma testemunha (sem ensacamento) e dois tipos de pré-cultivos, aveia preta (*Avena strigosa*) e tremoço branco (*Lupinus albus*), com 3 repetições. Os sacos foram confeccionados com papel glassine, pardo e tecido não tecido (TNT). Na adubação orgânica, utilizou-se 500 g bokashi por cova (ALBUQUERQUE et al., 2011) com 50 g de alfertil e 50g de agrosilício e 100g composto de cabra. O bokashi foi produzido a partir de 180 kg de farelo de trigo, 100 kg de torta de mamona, 100 kg de pergaminho de café e o inoculante E.M (*Effective microorganism*).

Utilizou-se a variedade de tomate do tipo italiano Nagai, o qual foi conduzido com tutoramento com fitilho e irrigação por fitas de gotejamento (Macedo et al., 2005). A ocorrência de insetos foi monitorada pelo manejo integrado de pragas (MIP) e, quando necessário, realizado o controle biológico através do uso de BT (*Bacillus thuringiensis*) para controle da broca grande (*Helicoverpa zea*) e broca pequena (*Neoleucinodes elegantalis*), a BB (*Beauveria bassiana*) para controle da população da traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*), tripses (*trips tabaci*) e *Cladosporium* spp. para controle de pulgão (*Myzus persicae*) e mosca branca (*Bemisia tabaci*). Cada pulverização foi acrescida com Agrobio (biofertilizante natural). Para controle de doenças causadas por fungos, foi aplicada a calda bordalesa a 0,5% no início, aumentando a concentração para 1% a partir dos 60 dias até o final do ciclo. O ensacamento foi realizado na abertura da terceira flor de cada cacho, e o raleio das flores foi efetuado deixando 5 a 6 flores por penca (Macedo et al., 2005).

O segundo experimento foi conduzido em uma propriedade convencional, Sítio Hikari, num delineamento experimental inteiramente casualizados num fatorial de 2 x 2, sendo dois tratamentos que consistiram de com (papel glassine) e sem ensacamento e dois tipos de controle fitossanitário, um químico e outro biológico, com oito repetições. Foram selecionadas quatro plantas úteis para serem avaliadas. No tratamento biológico foi utilizado para controle das doenças causadas por fungos a calda bordalesa 1% e a calda viçosa e para controle dos insetos pragas foram utilizados: *Bacillus thurginiensis*, *Bauveria bassiana*, *Clad-*

dosporium spp. e extrato de Neem. No tratamento químico foi aplicado bravonil e ridomil para prevenção da requeima (*Phytophthora capsini*) e para controle dos insetos pragas foram utilizados Actara 250 WG, Vertimec18 CE, Match EC e Chess 500 WG. As tomadas de decisão para o momento de aplicação foram baseadas nas avaliações das planilhas do MIP realizadas semanalmente. O ensacamento foi realizado conforme o primeiro experimento.

Para analisar a eficiência do ensacamento na qualidade do fruto do tomate em ambos os experimentos foi realizada a contagem de frutos sadios e brocados, bem como a análise de resíduos a partir de amostras coletadas conforme recomendação do Codex Alimentarius (2000). As análises de resíduos e do ditiocarbamato foram realizados pelo Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS/FIOCRUZ).

Resultados e Discussão

No manejo orgânico, o ensacamento foi fundamental para a redução do ataque da broca, especialmente com papel pardo, que apresentou menos de 30% de frutos brocados (Figura 1). Já sem o ensacamento mais de 60% dos frutos estavam brocados. Ainda assim, um percentual relativamente alto de ataque foi observado, com pelo menos 30% de frutos perfurados, o que indica necessidade de ajuste da metodologia, especialmente quanto ao momento de ensacamento dos frutos.

No segundo experimento, nas condições experimentais estabelecidas para avaliar o manejo com controle biológico e químico, não foram observadas diferenças significativas em relação ao ensacamento, com porcentagem de frutos perfurados entre 11% e 10%.

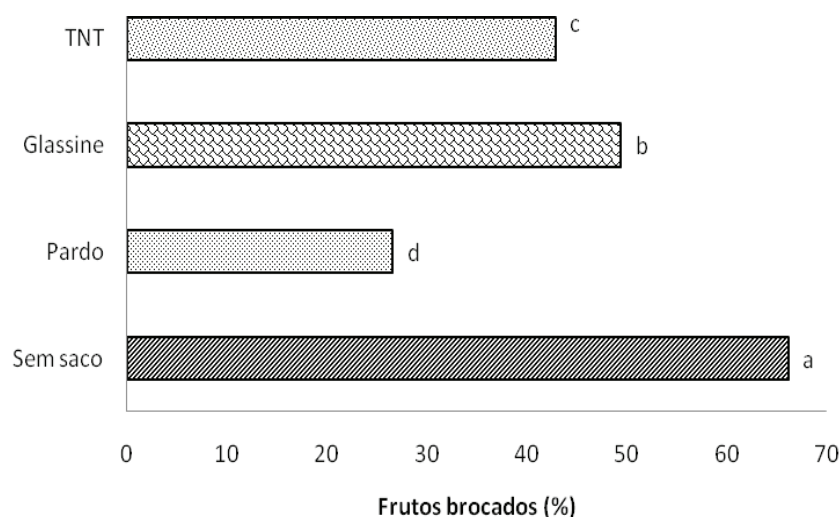


Figura 1. Percentual de frutos brocados no manejo orgânico em função do tipo de ensacamento (Médias acompanhadas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade).

O pré-cultivo com aveia preta e tremoço branco não influenciaram os parâmetros avaliados.

Com relação aos resíduos de agroquímicos, os dois experimentos mostraram a eficiência do ensacamento para bloqueio dos princípios ativos nos frutos para os LMR (Limite Máximo de Resíduo), incluindo o resíduo de cobre (Tabela 1).

Tabela 1. Análise de multiresíduos de agrotóxicos, resíduos de ditiocarbamato e de cobre nos frutos do tomate sob manejo orgânico e convencional com tratamento químico e biológico.

Tratamentos	Multiresíduos (mg kg ⁻¹)	Ditiocarbamatos em CS ₂ (mg kg ⁻¹)	Cobre (mg kg ⁻¹)
Manejo Orgânico			
Sem saco	NÃO DETECTADO	LQ = < 0,3**	1,97 ± 0,20***
Papel pardo	NÃO DETECTADO	LQ = < 0,3	0,99 ± 0,03***
Papel glassine	NÃO DETECTADO	LQ = < 0,3	1,19 ± 0,11***
TNT	NÃO DETECTADO	LQ = < 0,3	1,19 ± 0,11***
Manejo Biológico			
Sem saco	NÃO DETECTADO	LQ = < 0,3	1,94 ± 0,10***
Papel glassine	NÃO DETECTADO	LQ = < 0,3	0,35 ± 0,26***
Manejo Químico			
Sem saco	*Azoxistrobina < 0,01 Metalaxil 0,02 *Tiametoxam < 0,01	0,4mg/kg LMR= 2,0 mg/kg CS ₂	0,77 ± 0,06***
Papel glassine	*Metalaxil < 0,01 *Tiametoxam < 0,01	LQ = < 0,3	0,65 ± 0,43***

* < 0,01 = Menor que o LQ (Limite de Quantificação) do agrotóxico detectado mas não quantificado.; **Níveis de LQ <0,3 mg/kgCS₂ = índice satisfatório; *** Segundo Zavatti e Abakerli,1999, a tolerância do cobre é de 15 mg/kg.

Conclusões

O ensacamento da penca de tomate foi eficiente para proteção dos insetos broqueadores de fruto em manejo orgânico e convencional.

Os resultados das análises de resíduos apresentaram o LQ e LMR em níveis abaixo do permitido pela legislação, enquanto os frutos não ensacados ficaram próximo dos limites permitidos (LMR).

Referências

- ALBUQUERQUE JO; SOUZA RB; PAULA JT; RESENDE FV; SILVA GPP; FUJJI. A; SOUSA JMM. 2011. **Formas de aplicação de biofertilizantes e adubação de cobertura com bokashi na produção do tomate orgânico protegido**. Embrapa Hortaliças.
- ALVARENGA, M. A. R. (ed.) **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Lavras: Editora UFLA, 2004. 393 p.
- ASSIS, R. L. de; AQUINO, AM. de. Pesquisa participativa em ambiente de montanha: a experiência da Embrapa da Região Serrana Fluminense. In: NASCIMENTO, P. P; SICOLI, A. H.; MARTINS, M. A. G.; BASALDI, O. V.; SILVA JUNIOR, C. D. S. **Inovações em desenvolvimento territorial**-Novos desafios para a Embrapa. Eds. 363-377 p, 2011.
- CODEX ALIMENTARIUS in REPORT OF THE 32ND SESSION OF THE CODEX COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES AND CONTAMINANTS, **codex alimentarius commission Beijing**, People's Republic of China 20-24 March 2000. file:///C:/Users/Fam%C3%ADlia/Downloads/al01_12e.pdf
- Embrapa, Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (Brasília, DF). **II Plano Diretor da Embrapa Hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000, 44 p.
- GUERRA, J. G. M.; NDIAYE, A.; ASSIS, R. L. de; ESPINDOLA, J. A. A. Plantas de Cobertura como Instrumento para a Valorização de Processos Ecológicos em Sistemas Orgânicos de Produção na Região Serrana Fluminense. **Agriculturas**, Rio de Janeiro, 2007, v. 4, n. 1, p. 24-28, 2007.
- LEAL, M. A. de A. **Produção de tomate orgânico: Sistema PESAGRO-RIO**. Niterói:PESAGRO-RIO, 2006. 39 p. (PESAGRO-RIO, documentos, 97).
- MACEDO, J. R.; CAPECHE, C. L.; MELO, A. S.; BHERING, S. B. **Recomendações Técnicas para a Produção do Tomate Ecologicamente Cultivado TOMATEC**, Circular Técnica 33, Embrapa Solos - Rio de Janeiro, RJ Dez. 2005.
- Manual de Boas Práticas Agrícolas e Sistema APPCC, **Projeto PAS campo**. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/Embrapa, 101 p. (Qualidade e Segurança dos Alimentos). Brasília: Embrapa/SEDE, 2004.
- NASSUR, R. C. M. R. **Qualidade Pós-colheita de tomates tipo italiano produzidos em sistema orgânico** **Lavras**, UFLA, 2009. 116 p. : il.
- SOUZA, J. L. Sistema Orgânico de Produção de Tomate. In: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Tomate**. Vitória, ES: Incaper, p. 35-67. 2010.
- ZAVATTI, L. M. S.; Abakerli, R. B.; Resíduo de Agrotóxico em frutos de tomate, **Pesquisa Agropecuária**, Brasília, v. 34, n. 3, 473-480, mar. 1999.