

Avaliação dos efeitos do fungicida Tiofanato metílico na atividade biológica das folhas do tomateiro em diferentes dias após a aplicação

Josimar Rodrigues OLIVEIRA¹; Neimar de Freitas DUARTE²; Luciano Donizete GONÇALVES³; Francisco Vagner Pereira de SOUZA⁴; Júlio César de Oliveira SILVA⁵; Urbano Teixeira Guimarães e SILVA⁵.

¹Graduando em Engenharia Agrônoma e bolsista do CNPq – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Minas Gerais (IFMG) – Campus Bambuí

²Professor Orientador, Dr. IFMG – Campus Bambuí

³Professor Co-orientador, Dr. IFMG – Campus Bambuí

⁴Graduando em Engenharia Agrônoma e bolsista do PIBIC – IFMG – Campus Bambuí

⁵Graduando em Engenharia Agrônoma – IFMG – Campus Bambuí
Bambuí – MG – Brasil

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar as folhas do tomateiro utilizando a técnica do Biospeckle para verificar se há alteração nos níveis de atividade biológica nestes tecidos, em diferentes dias após a aplicação de Tiofanato-metílico. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, os tratamentos foram: Tiofanato metílico (Fungicida) na dosagem de 49 g de ingrediente ativo (i.a.) em 100 L de água e a testemunha que não recebeu aplicação do produto, sendo quatro períodos de coleta diferentes: no dia da aplicação, 2 dias após a aplicação (DAA), 7 DAA e 11 DAA, com três repetições. Cada parcela experimental foi constituída por 40 plantas, no espaçamento de 0,4 m x 0,9 m, constituindo o tamanho da parcela experimental de 14,4 m². As parcelas em campo foram mantidas sempre limpas por meio de capina manual até o início dos tratamentos. Realizou-se o plantio em meados de Abril de 2009. As mudas foram formadas em bandeja de poliestireno expandido com 128 células e posteriormente transplantadas. As plantas foram conduzidas com uma haste e tutoradas com estacas de bambu, fixadas com fitilhos de algodão. Para avaliar a presença de agrotóxicos nas folhas do tomateiro, o nível de atividade biológica apresentado pelos tecidos superficiais foram monitorados pelo momento de Inércia do tecido ao longo do tempo após a aplicação do agrotóxico. Pode-se observar que houve uma variação na atividade biológica das plantas que receberam aplicação do fungicida quando comparado àquelas que não receberam aplicação de nenhum produto.

Palavras-chave: STS, Biospeckle, laser, Momento de Inércia, tomaticultura.

INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira está continuamente crescendo em todos os setores, mesmo com a alta dos preços dos insumos e a crise financeira dos EUA que abalou todos os setores da economia mundial, sendo inevitável o seu reflexo na economia brasileira.

Este crescimento pode ser observado em vários setores do agronegócio do país. Uma das culturas que merece grande destaque nestes últimos anos e que já alcançou o topo de produtividade no Brasil é o tomateiro. Conforme dados de Santos (2008), o Brasil é o maior produtor de tomate da

América do Sul, com 3,6 milhões de toneladas produzido em área de 60 mil hectares plantada em 2004. O cultivo de tomate exige um alto nível de tecnologia e intensa utilização de mão de obra, portanto, é responsável pela geração de grande quantidade de empregos para o país, principalmente nas regiões de São Paulo, Minas Gerais e Goiás, que são onde concentram as principais áreas de produção para o processamento industrial, devido à presença de grandes empresas do ramo como Arisco, Olé e Santa Amália.

Os produtores industriais, ou seja, que cultivam para o processamento, utilizam basicamente dois sistemas de produção, o sistema convencional e o cultivo protegido, seja ele em canteiros ou hidropônico. De acordo com Santos (2008), o tomateiro, por possuir ciclo longo e ser muito suscetível ao ataque de pragas e doenças vem contrapondo esta lógica do mercado. A utilização de produtos agrotóxicos no tomateiro é, portanto, inevitável para que se alcance altas produtividades e o aspecto visual que o consumidor deseja ter em sua mesa.

Isto provoca efeitos negativos, como mostra Altieri (2002), ao frisar que o uso excessivo e desenfreado de agrotóxicos pode gerar o aparecimento de pragas secundárias, resistência nos organismos-alvos das pulverizações, ressurgimento de pragas e mortalidade de agentes de controle biológico natural.

Os agrotóxicos, em geral alteram a atividade biológica dos alimentos. O objetivo deste trabalho foi avaliar as folhas do tomateiro utilizando a técnica do Biospeckle para verificar se há alteração nos níveis de atividade biológica nestes tecidos, em diferentes dias após a aplicação de Tiofanato-metílico.

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, os tratamentos foram um agrotóxico na dose recomendada pelo fabricante e uma testemunha que não recebeu aplicação do produto, sendo quatro períodos de coleta diferentes: no dia da aplicação, 2 dias após a aplicação (DAA), 7 DAA e 11 DAA, com três repetições.

O agrotóxico utilizado foi: Tiofanato metílico (Fungicida) na dosagem de 49 g de i.a em 100 L de água. Cada parcela experimental foi constituída por 40 plantas, no espaçamento de 0,4 m x 0,9 m, constituindo o tamanho da parcela experimental de 14,4 m². As parcelas em campo foram mantidas sempre limpas por meio de capina manual até o início dos tratamentos.

Realizou-se o plantio em meados de Abril de 2009. As mudas foram formadas em bandeja de poliestireno expandido com 128 células e posteriormente transplantadas. As plantas foram conduzidas com uma haste e tutoradas com estacas de bambu, fixadas com fitilhos de algodão.

Para aplicação dos agrotóxicos utilizou-se um pulverizador costal, a pressão constante de 241,33 Kpa, obtida por meio de CO₂ munido de diferentes pontas conforme o tipo de produto e calibrado para o consumo de calda de 220 L.ha⁻¹. As aplicações foram realizadas em pós-emergência, já com folhas bem desenvolvidas.

As amostras de folhas foram colhidas em um único dia, sendo que as aplicações foram intercaladas em períodos diferentes, de modo que ao realizar a coleta tivesse plantas com diferentes períodos de aplicação. Foram colhidas três folhas do tomateiro para cada época. As amostras logo depois de colhidas foram conservadas em caixas térmicas e encaminhadas para o laboratório de óptica e laser da Universidade Federal de Lavras (UFLA), onde foram realizadas as análises com o Biospeckle, que consiste em desviar o feixe laser para a amostra por meio de um espelho óptico de

alta refletividade, e a imagem do speckle é capturada dinamicamente por meio de uma câmera CCD (*charge coupled device*) e aquisitada em computador por meio de uma placa de captura de imagens.

Para avaliar a presença de agrotóxicos nas folhas do tomateiro, o nível de atividade biológica apresentado pelos tecidos superficiais foram monitorados pelo momento de Inércia (Xu et al., 1995; Arizaga et al., 1999) do tecido ao longo do tempo após a aplicação do agrotóxico. Sendo realizado também alguns testes preliminares nos tecidos pelo método de Fujii (Fujii & Asakura, 1985) e das diferenças generalizadas (Arizaga et al., 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste trabalho verificou se haveria uma possibilidade de determinar a presença de agrotóxico em alimentos por meio de aplicação do laser nos tecidos do mesmo e captando a atividade biológica, devido o agrotóxico possivelmente causar alteração, uma vez que muitos possuem o seu modo de ação intracelular em organelas como cloroplasto, membrana plasmática e outros.

O fungicida Tiofanato-metílico (Figura 1), possui ação sistêmica, ou seja, circula pelo metabolismo da planta, conseqüentemente altera a atividade biológica uma vez que este passa por várias organelas e pelos tecidos de condução do vegetal.

Quando comparado com as folhas que não receberam nenhuma aplicação (testemunha), pode-se observar pelo Momento de Inércia (M.I.) que no dia da aplicação houve um aumento da atividade biológica da planta, e depois começou a cair gradativamente, sendo que 11 dias após a aplicação já se notava uma queda de atividade biológica um pouco abaixo da planta que não recebeu nada, portanto, alguns fatores como a circulação do fungicida no interior da planta e uma possível metabolização deste agrotóxico pode ter contribuído para este aumento inicial da atividade biológica.

O Momento de Inércia é um número adimensional gerado pelo biospeckle de uma imagem STS (*Spatial Temporal Speckle*) que indica o nível de atividade biológica do material analisado.

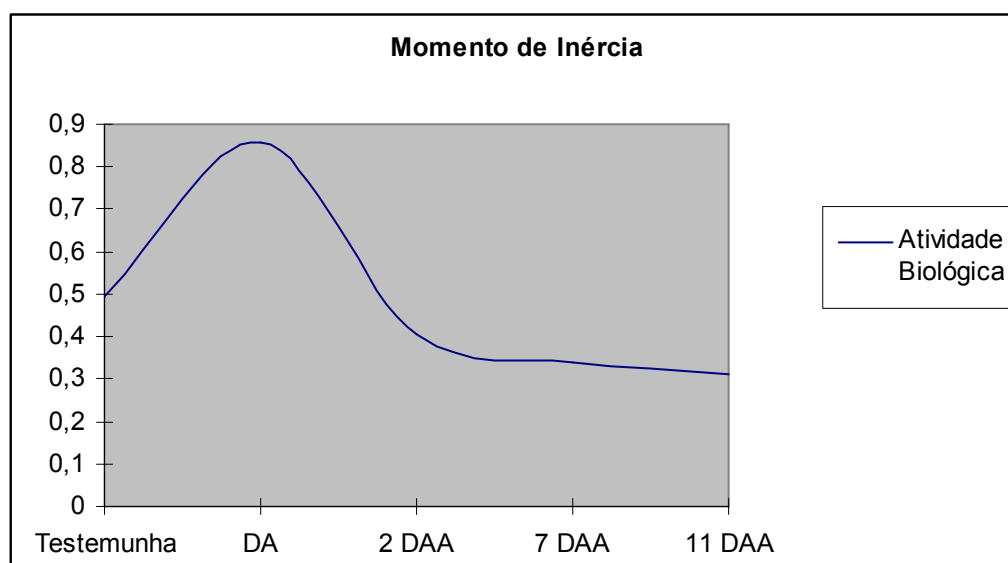


Figura 1 – Atividade biológica das folhas do tomateiro após a aplicação de Tiofanato – metílico.

Na figura 2 são apresentadas às imagens STS geradas pelo Momento de Inércia, onde pode ser notado pelos padrões de cinza e homogeneidade de linhas das imagens um forte aumento da atividade biológica das folhas no dia da aplicação, tendendo a diminuir e estabilizar com o decorrer dos dias após a aplicação.

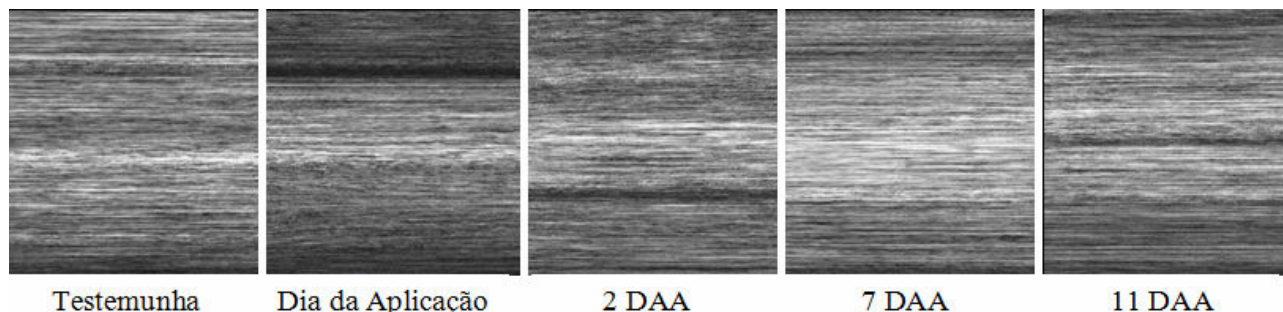


Figura 2 – *Spatial Temporal Speckle* das folhas do tomateiro após a aplicação de Tiofanato – metílico.

A tomaticultura, apesar de ser uma cultura rentável, costuma atravessar fases críticas devido à ocorrência frequente e constante de pragas durante todo o ciclo da planta. Face à rápida proliferação de pragas, os agricultores realizam aplicações preventivas de pesticidas até duas vezes por semana, o que além de aumentar o custo da produção pode induzir resistência às pragas (Moraes et al., 2002).

Atualmente é muito complicado determinar a presença de agrotóxicos, sua localização ou penetração em alimentos como o tomate, de forma fácil, rápida e custo baixo. A Anvisa realiza análises esporádicas com poucas amostras e em poucos locais, aumentando o risco da população consumir alimentos com a presença de agrotóxicos, isto porque as análises são feitas por equipamentos sofisticados e de alto custo onerando as análises.

De acordo com Severino e Dourado Neto (2001), a penetração de agrotóxicos pelas folhas constitui a via mais freqüente. Sabe-se que a cutícula e as paredes cuticulares das folhas contém numerosos lipídios que facilitam a absorção dos compostos lipossolúveis. Portanto no período de 11 DAA, pode ser que estes compostos ainda estejam presentes, podendo ser um dos causadores desta baixa da atividade biológica.

De acordo com o fabricante deste fungicida a reentrada na área de aplicação pode ser assim que o produto secar, mas o período de carência para a colheita de tomate para alimentação e comercialização seria com um período de 14 DAA, o que muitas vezes não é respeitado pelo produtor (Anvisa, 2000).

Deve-se salientar que há a necessidade de se proceder novas análises com hortaliças folhosas, com o intuito de isolar somente a ação do agrotóxico, uma vez que vários fatores externos podem ter causado influências sobre a variação de atividade biológica, visto que o equipamento possui uma sensibilidade muito grande, sendo necessário além de minimizar possíveis influências externas, avaliar a melhor configuração do equipamento para iluminação do material de forma a otimizar e avaliar se há possibilidade de isolar somente o efeito do agrotóxico sobre a atividade biológica de tecidos que tenham sido pulverizados.

CONCLUSÃO

Os níveis de atividade biológica observados em folhas que receberam a aplicação do fungicida sofreram variações quando comparadas à testemunha, que não recebeu nenhum tipo de

aplicação de agrotóxicos. Inicialmente foram observados aumento da atividade biológica no dia da aplicação, depois esta começava a se declinar, possivelmente devido à metabolização do produto e estabilização das atividades da planta. Outros fatores externos podem ter influenciado nas análises necessitando também estudos para isolar somente os efeitos do agrotóxico sobre os tecidos vegetais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa para realização do experimento, a Universidade Federal de Lavras (UFLA) pela disponibilização de seu laboratório de óptica e laser e aos funcionários da UEP da Agricultura I (olericultura) do IFMG – Campus Bambuí pelo apoio técnico-operacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. **Sistema de Informações sobre Agrotóxicos (SIA)**. ANVISA/MMA/MAPA, 2000. Disponível em: <www.anvisa.com.br/sia>. Acesso em: 10 de Jul. 2009.

ARIZAGA, R; TRIVI, M; RABAL, H. Speckle time evolution characterization by co-occurrence matrix analysis. **Optics & Laser Technology** , n° 34,1999.

ARIZAGA, R et. al. Display of the local activity using dynamical speckle patterns. **Optical Engineering**, n° 41, 2002.

ALTIERE, M.A. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. **Guaíba: Agropecuária**, 2002, 592 p.

FUJII, H; ASAKURA, T. Blood flow observed by time-varying laser speckle. **Optics Letters**, 1985.

MORAES, S.L; REZENDE, S.L.M.; NAKAGAWA, L. E. LUCHINI, L.C. Análise De Resíduos De Pesticidas Em Tomates Por Cromatografia Em Camada Delgada. **Quim. Nova**, V. 25, N. 2, 196-202, 2002.

SEVERINO, F.J.; DOURADO NETO, D. A Teoria da Trofobiose. **Seminários em Fitotecnia**. ESALQ/USP, Departamento de produção vegetal, Piracicaba, SP, Nov. 2001

SANTOS, O.S dos. Produzir com qualidade e rentabilidade é o desafio do cultivo de tomates. **Revista Plasticultura: A proteção para o agronegócio**. Ano II, n. 05, set.2008

XU, Z.; JOENATHAN, C.; KHORANA, B. M. Temporal and spatial proprieties of the time-varying speckles of botanical specimens. **Optical Engineering**, 1995.