

Eficiência da famoxadona, mancozebe e cimoxanil no controle da mancha bacteriana do tomateiro

Abadia dos Reis Nascimento¹; Nadson de Carvalho Pontes²; Yuri de Oliveira Castro³; Matheus Liberato Borges³; Raísa Turcato de Oliveira⁴; Alice Maria Quezado-Duval¹

¹Embrapa Hortaliças, C. Postal 218, 70359-970 Brasília-DF; e-mail: abadiareis@cnph.embrapa.br, alice@cnph.embrapa.br; ²Doutorando em Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa; e-mail: nadson.pontes@ufv.br; ³Graduando de Agronomia, bolsista CNPq PIBIC, Instituto Federal Goiano, campus Morrinhos. yuricastro.agro@hotmail.com; borges@gmail.com.br

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar preliminarmente o desempenho de formulações comerciais registrados para uso em tomateiro, como agentes de controle da mancha bacteriana do tomateiro para processamento industrial. Os produtos avaliados foram: Mancozebe (Manzate®), Cymoxanil+Mancozebe (Curzate®), famoxadona+Mancozebe (Midas®), Famoxadona+Cymoxanil (Equation®), hidróxido de cobre (Kocide®) e água, como tratamentos referência e testemunha, respectivamente. Foram realizadas seis aplicações semanais de cada produto, na dosagem recomendada pelo fabricante, em plantas da cultivar Heinz 9992, que foram inoculadas seis dias após a primeira aplicação, no estágio de quatro folhas verdadeiras.

Utilizou-se um isolado de *Xanthomonas perforans*. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com seis repetições. Aos 28 dias após a inoculação avaliou-se o percentual de área foliar lesionada, por estimação visual, avaliando-se 10 folíolos por planta, 28 dias após a inoculação. Todos os tratamentos foram significativamente diferentes ($P < 0,05$) da testemunha água, que apresentou a maior severidade média da doença.

PALAVRAS-CHAVE: *Solanum lycopersicon*, controle químico, produtos de contatos

ABSTRACT

Efficiency of the famoxadona, mancozebe and cimoxanil in the control of the bacterial spot of the tomatoes

The objective was to evaluate the performance of commercial formulations registered for use on tomato, as agents for control of bacterial spot in processing tomato. The products were: Mancozeb (Manzate ®) cymoxanil + Mancozeb (Curzate ®) famoxadone + Mancozeb (Midas ®) Famoxadone cymoxanil + (Equation ®), copper hydroxide (Kocide ®) and water (control), respectively. Were carried out six weekly applications of each product in the dosage recommended by the

A mancha bacteriana do tomateiro, causada pelas espécies *X. euvesicatoria*, *X. gardneri*, *X. perforans* e *X. vesicatoria*, é uma doença de difícil controle devido à rápida disseminação em condições ambientais favoráveis (umidade e temperaturas elevadas), transmissão por sementes, sobrevivência em plantas voluntárias ou como epífitas em plantas daninhas, pouca eficiência dos produtos químicos e indisponibilidade de cultivares com resistência adequada (Souza, 2006). Esta doença pode atacar todos os órgãos aéreos da planta, reduz a produtividade e diminui os sólidos solúveis dos frutos pela exposição direta ao sol, causada pela desfolha (Lopes & Quezado-Duval, 2005). O controle químico da mancha bacteriana tem sido feito com antibióticos para uso em agricultura e produtos à base de cobre (Lopes & Quezado-Soares, 2000). No entanto, vários relatos apontam para a baixa eficiência desses produtos, tendo como uma possível causa o aparecimento de indivíduos resistentes nas populações bacterianas (Marco & Stall, 1983; Quezado-Duval, *et al.*, 2003; Aguiar *et al.*, 2000). Além disso, o uso de antibióticos agrícolas em muitos países ou não é permitido, ou é restrito, devido

manufacturer, in plants of the cv. Heinz 9992, which were inoculated six days after the first application, at the stage of four true leaves. We used a *Xanthomonas perforans*. The experimental design was randomized blocks with six replicates. At 28 days after inoculation, the percentage of diseased leaf area, by visual estimation, assessing 10 leaves per plant, 28 days after inoculation. All treatments were significantly different ($P < 0.05$) from the control water, which had the highest average severity of the disease.

Keywords: *Solanum lycopersicon*, control chemical, products of contacts

NASCIMENTO, A. D. R.; PONTES, N, C; CASTRO, Y. O. BORGES, M. L; QUEZADO-DUVAL, A. M. 2011. Eficiência dos princípios ativos famoxadona, mancozebe e cimoxanil no controle da mancha bacteriana do tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Anais... Viçosa: ABH.1432-1438

a fatores ligados ao custo, eficiência, proteção ambiental e saúde humana (Mcmanus & Stockwell, 2000).

Atualmente existem, além dos fungicidas cúpricos e antibióticos, o princípio ativo famoxadona, presente em formulações distintas registradas no MAPA para a cultura do tomateiro no controle de outras doenças, tem demonstrado ação de controle também para a mancha bacteriana, bem como para a pinta bacteriana causada por *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, de acordo com alguns relatos no Brasil e nos EUA. Nos EUA, o produto comercial Tanos[®], que possui 25% de famoxadona em sua composição e 25% de cimoxanil, é indicado em mistura de tanque com hidróxido de cobre, alternando-se semanalmente com mancozebe ou clorotalonil para o controle de doenças fúngicas (Gullino *et al*, 2010; Pernezny 2008; Shepherd *et al.*, 2004).

Os produtos comerciais formulados a base dos princípios ativos mencionados acima, no entanto, ainda não são amplamente adotados devido a falta de ensaios comparativos com produtos tradicionais, desconhecimento, alto custo, entre outros. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho no controle da mancha bacteriana, em cultivar de tomate para processamento industrial. Há duas formulações de famoxadona disponíveis no Brasil, uma com a molécula cimoxanil e a outra com mancozebe, utilizando-se para comparação essas duas moléculas em produtos isolados, além do tratamento convencional de hidróxido de cobre.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Empresa Biosolo Consultoria e Projeto Ltda. no período de 13 de dezembro de 2010 a 19 de janeiro de 2011, no município de Goianópolis, Goiás, em uma área à céu aberto (Figura 1). As mudas da cultivar Heinz 9992 foram transplantadas com 30 dias após a semeadura para vasos contendo 1,5 de substrato. Em cada vaso foi plantada uma muda de tomate. Após 10 dias do transplante, iniciou-se a aplicação dos tratamentos com hidróxido de cobre (Kocide[®]), Mancozebe (Manzate[®]), Cymoxanil+Mancozebe (Curzate[®]), Famoxadona+Mancozebe (Midas[®]), Famoxadona+Cymoxanil (Equation[®]) e água (Testemunha). A dosagem utilizada foi a recomendada na bula para o tomateiro. Os tratamentos foram feitos via pulverização foliar, utilizando pulverizador costal de barra, de pressão constante. As aplicações foram realizadas em intervalos semanais, totalizando seis aplicações. A irrigação foi manual. A inoculação foi feita seis dias após a primeira aplicação dos tratamentos com o isolado

NASCIMENTO, A. D. R.; PONTES, N, C; CASTRO, Y. O. BORGES, M. L.; QUEZADO-DUVAL, A. M. 2011. Eficiência dos princípios ativos famoxadona, mancozebe e cimoxanil no controle da mancha bacteriana do tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Anais... Viçosa: ABH.1432-1438

EH 2008-13 de *Xanthomonas perforans*. A concentração do inóculo foi de aproximadamente 10^7 ufc/mL (ufc = unidades formadoras de colônia). O equipamento utilizado para fazer a inoculação foi um pulverizador de jardim. Após a inoculação foi realizada uma câmara úmida por 24 horas, para fomentar o desenvolvimento da doença (Figura 2). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis repetições para cada tratamento. Foi avaliado o percentual de área foliar lesionada na terceira folha a partir do ponteiro de cada parcela. Os dados obtidos nas avaliações foram submetidos à análise de variância. As médias de severidade da doença nas folhas foram comparadas pelo teste Fisher em nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram detectadas diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$). Todos os tratamentos químicos apresentaram ação de controle (12% a 2%), diferindo-se significativamente da testemunha (69,38%) (Tabela 1). Os tratamentos Famoxadona + Mancozebe (2%), Famoxadona + Cymoxanil (5,02%) e Cymoxanil+Mancozebe (6,33%) que não diferiram entre si, apresentaram severidade menor do que o mancozebe (12,77%) e hidróxido de cobre (7%). De acordo com os experimentos realizados por Nascimento (2009), a aplicação de famoxadona + Mancozebe em campo, de maneira em geral, apresentou ação de controle da mancha bacteriana em tomate para processamento industrial. No referido trabalho, juntamente com o tratamento onde realizou-se aplicações de acibenzolar-S-metil, o tratamento composto de aplicações de famoxadona+mancozebe resultou em retorno econômico.

É importante de ter alternativas ao cobre, pois em algumas lavouras, os cúpricos são os únicos produtos empregados para o controle da mancha bacteriana. A utilização destes produtos de forma intensiva pode contaminar o solo, além de gerar uma pressão de seleção para isolados do patógeno com resistência ao cobre. Informações como as geradas no estudo são importantes, pois ao se utilizar essas formulações para o controle da doença, aplicações de cobre talvez possam ser evitadas naquela ocasião / semana. O efeito do mancozebe no controle da mancha bacteriana ainda não havia sido avaliado no Brasil, tendo sido encontrado apenas o relato em relação ao pimentão (Gullino *et al*, 2010) e em tomate nos EUA (Pernezny, 2008). Mesmo que tenha apresentado eficiência, o uso dessa molécula talvez não deva ser incentivado por razões de saúde

NASCIMENTO, A. D. R.; PONTES, N, C; CASTRO, Y. O. BORGES, M. L; QUEZADO-DUVAL, A. M. 2011. Eficiência dos princípios ativos famoxadona, mancozebe e cimoxanil no controle da mancha bacteriana do tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Anais... Viçosa: ABH.1432-1438

humana, neste caso, a formulação famoxadona + cimoxanil (Equation) apresenta-se mais interessante. Assim é desejável a utilização de outros produtos que tenham eficiência no controle da mancha e que não utilizem esta molécula. Tendo em vista os resultados apresentados por Shepherd *et al.*, (2004) com a utilização de formulações a base de famoxadona + cimoxanil, bem como os resultados observados no presente trabalho, a utilização deste tipo de formulação pode representar uma ferramenta importante para o controle químico da mancha bacteriana do tomateiro.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, LA; KIMURA, O; CASTILHO, AM; CASTILHO, KSC; RIBEIRO, RLD; AKIBA, F; CARMO, MGF. 2000. Resistência ao cobre em isolados nacionais de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* de pimentão e tomateiro. *Agronomia* 34: 78-82.

GULLINO, ML; TINIVELLA, F; GARIBALDI, A; KEMMITT, GM; BACCI, L; SHEPPARD, B. 2010. Mancozebe past, present, and future. *Plant Disease* 94: 1076-1087.

LOPES, CA; QUEZADO-DUVAL, MA. 2005. Doenças bacterianas. In: LOPES, CA; ÀVILA, AC (Ed). *Doenças do tomateiro*. Brasília: EMBRAPA-CNPQ. p. 62-64.

LOPES, CA; QUEZADO-SOARES, AM. 2000. Doenças causadas por bactérias em tomate. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, FXR do; COSTA, H. (Ed). *Controle de doenças de plantas: hortaliças*. Viçosa: UFV. p. 754-784.

MARCO, GM; STALL, RE. 1983. Control of bacterial spot of pepper initiated by strains of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* that differ in sensitivity to copper. *Plant Disease* 67: 779-781.

MCMANUS, P; STOCKWELL, V. 2000. Antibiotics for plant disease control: silver bullets or rusty sabers? APSnet Feature Story. Disponível em: <http://www.APSFeatures\antibiotics.html>. Acessado em 10 janeiro de 2011.

NASCIMENTO, ADR. 2009. *Ação de produtos químicos in vitro, em mudas e em campo sobre a mancha bacteriana (Xanthomonas perforans e X. gardneri) em tomate para processamento industrial*. Goiânia: UFG. 135p. (Tese Doutorado).

NASCIMENTO, A. D. R.; PONTES, N, C; CASTRO, Y. O. BORGES, M. L; QUEZADO-DUVAL, A. M. 2011. Eficiência dos princípios ativos famoxadona, mancozebe e cimoxanil no controle da mancha bacteriana do tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Anais... Viçosa: ABH.1432-1438

PERNEZNY, K; NAGATA, R; HAVRANEK, N; SANCHEZ, J. 2008. Comparison of two culture media for determination of the copper resistance of *Xanthomonas* strains and their usefulness for prediction of control with copper bactericides. *Crop Protection* 27: 256-262.

QUEZADO-DUVAL, AM; GAZZOTO FILHO, A; LEITE JÚNIOR, RP; CAMARGO, LEA. 2003. Sensibilidade a cobre, estreptomicina e oxitetraciclina em *Xanthomonas* spp. Associadas à mancha-bacteriana do tomate para processamento industrial. *Horticultura Brasileira* 21: 670-675.

SHEPHERD, C; WILLIAMS, R; SOEHNER, S. 2004. Controlling fungal and bacterial diseases of tomatoes with Tanos™, a new fungicide from DuPont. In: 1st International Symposium on Tomato Diseases and 19th Annual Tomato Disease Workshop, 19. *Resumos...* Florida: University of Florida/IFAS Extension/HIS p. 48.

SOUSA, MAN de. 2006. *Avaliação do efeito do uso de fegetex® no controle de mancha-bacteriana em tomateiro para processamento industrial*. Brasília: Faculdade da Terra de Brasília. 43p (Monografia em Agronomia).

AGRADECIMENTOS

CAPES, CNPq e BIOSOLO

Tabela 1. Severidade da mancha bacteriana nas folhas compostas da planta de tomate, aos 28 dias após a inoculação, em função dos diferentes tratamentos. Experimento realizado de dezembro de 2010 a janeiro de 2011 (Severity of the bacterial stain in the leaves composed of the tomato plant, to the 28 days after the inoculation, in function of the treatments. Accomplished experiment of December of 2010 to January of 2011). Goianápolis-GO, 2011.

Tratamentos	% da severidade da mancha bacteriana
Controle	69,38 a*
Hidróxido de cobre	7,00 b
Mancozebe	12,77 b
Cymoxanil+Mancozebe	6,33 bc
Famozadona + Mancozebe	2,00 c
Famozadona + Cymoxanil	5,02 bc
CV%	44,11

* médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Fisher a 5%.



Figura 1. Visão geral do ensaio em uma área de céu aberto (General vision of the rehearsal in an area of open Sky). Goianópolis-GO, 2011.



Figura 2. Adaptação de uma câmara úmida em plantas de tomate conduzidas em céu aberto (Adaptation of a humid camera in tomato plants driven in open Sky). Goianópolis-GO, 2011.