

CONTROLE QUÍMICO DA MANCHA BACTERIANA EM MUDAS DE TOMATE PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL

CHEMICAL CONTROL OF BACTERIAL SPOT IN SEEDLINGS OF TOMATO FOR INDUSTRIAL PROCESSING

Abadia dos Reis NASCIMENTO¹; Paulo Marçal FERNADES¹; Lucas Liberato BORGES²; Nadson Carvalho PONTES³; Alice Maria QUEZADO-DUVAL⁴

1. Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO; 2. Biosolo Consultoria e Projeto LTDA, Goianópolis, GO, Brasil; 3. Instituto Federal Goiano, Morrinhos, GO, Brasil; 4. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, Brasil. alice.quezado@embrapa.br

RESUMO: Com o objetivo de avaliar opções de produtos para o controle da mancha bacteriana em mudas de tomate, foram realizados dois ensaios independentes, em viveiro comercial, no município de Rio Verde – GO, nos períodos de novembro a dezembro de 2009. Os experimentos foram conduzidos em delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições, utilizando o híbrido Heinz 9553. A parcela foi representada por 450 mudas em uma bandeja comercial. O primeiro ensaio consistiu nos tratamentos: 1 - testemunha; 2 - oxiclreto de cobre; 3 - hidróxido de cobre; 4 - acibenzolar-S-metil; 5 - metiram + piraclostrobina; 6 - famoxadona + mancozebe; 7 - cloreto de benzalcônio. O segundo ensaio consistiu nos mesmos tratamentos do primeiro ensaio acrescidos da aplicação do regulador de crescimento - paclobutrazol. As aplicações foram realizadas via pulverização foliar, utilizando pulverizador costal de barra com pressão constante. Após 29 dias da semeadura, o isolado EH 2008-13 de *X. perforans*, foi inoculado por meio da imersão das mudas em bandeja. A severidade da mancha bacteriana foi avaliada em 15 folíolos de cada parcela aos 16 dias após a inoculação. Não houve diferenças significativas no primeiro ensaio, mas detectou-se diferença significativa no segundo onde houve a aplicação do regulador de crescimento ($P= 0,001$). Os tratamentos acibenzolar-S-metil e famoxadona + mancozebe apresentaram valores médios de severidade inferiores à testemunha, no entanto, não diferiram significativamente dela. O tratamento metiram + piraclostrobina apresentou maior severidade da mancha bacteriana, não demonstrando ser eficaz no controle da doença em mudas nas condições testadas neste ensaio. Os resultados indicam possível efeito do regulador de crescimento sobre a ação dos produtos testados.

PALAVRAS-CHAVE: Indutor de resistência. Paclobutrazol. *Xanthomonas perforans*. Heinz 9553.

INTRODUÇÃO

O cultivo do tomate (*Solanum lycopersicum* L.) para processamento industrial é uma atividade que requer alto nível tecnológico e elevado investimento (SILVA; GIORDANO, 2000). A produção de mudas de tomate de boa qualidade também se encaixa nessa realidade, pois requer alto nível tecnológico (LIMA, et al., 2012). Sendo assim, a produção de mudas tem sido realizada por empresas especializadas, em casa de vegetação, com a utilização de bandejas de plástico rígido com 450 células, tanques de imersão e máquinas de lavagens de bandeja para desinfestação, semeio mecânico, substrato de melhor qualidade, irrigação automatizada, transporte de mudas viabilizando a entrega a longas distâncias e do planejamento da produção (SEABRA JUNIOR, 2002).

Para alcançar o nível tecnológico atual, os produtores de mudas de tomate industrial têm enfrentado diversos desafios, buscando novas tecnologias no exterior, principalmente na Itália, e realizando suas próprias pesquisas. Este sistema empresarial de produção tem contribuído para o crescimento do setor, resultando grandes progressos

na agricultura de Goiás, o que garante o status de maior produtor brasileiro de tomate para indústria (MARTINS, 2013).

A produção da muda de tomate pode variar entre 28 a 40 dias, e durante este período, devem ser adotados vários cuidados para obtenção de um produto de boa qualidade. Dentre os cuidados, destacam-se as medidas fitossanitárias foram estabelecidas pelo Ministério da Agricultura Pecuária Abastecimento (MAPA) entre as quais: a produção de mudas deve ser feita em viveiros com pedilúvio, antecâmaras e telados com malha máxima de 0,239 mm (Instrução Normativa nº 24 de 15/04/2003). Isto facilita o controle de pragas dentro das casas de vegetação, principalmente o da mosca-branca (*Bemisia tabaci* RAÇA B) transmissora de geminivíroses.

As condições de alta temperatura e umidade geralmente encontradas dentro das casas de vegetação são favoráveis à ocorrência de doenças. Uma das principais doenças em mudas de tomate é a mancha bacteriana, que segundo Nascimento (2009), nos anos de 2001 e 2004 causou perdas da ordem de R\$ 80.000,00 e R\$ 120.000,00 em um viveiro comercial de mudas de tomate para

processamento industrial. A mancha bacteriana é favorecida por temperaturas entre 20°C a 30°C e alta umidade relativa (VALE et al., 2004). Pode afetar em todos os órgãos aéreos da planta, reduzindo a produtividade pela destruição do tecido foliar e pela derrubada de flores e frutos em formação. A doença pode ser causada por quatro diferentes espécies de *Xanthomonas*: *X. euvesicatoria*, *X. vesicatoria*, *X. gardneri* e *X. perforans* (JONES et al., 2004). A bactéria penetra na planta através de estômatos ou de ferimentos provocados por equipamentos ou por pequenas partículas de solo movimentadas pelo vento. A disseminação a curta distância se dá por respingos de água e, a longa distância por mudas ou sementes contaminadas (LOPES; QUEZADO-DUVAL, 2005). A mancha bacteriana é de difícil controle devido à rápida disseminação do patógeno em condições ambientes favoráveis, 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).

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 dos mesmos, tendo como uma possível causa o aparecimento de indivíduos resistentes nas populações bacterianas (MARCO; STALL, 1983; QUEZADO-DUVAL et al., 2003). Além disso, em muitos países, o uso de antibióticos agrícolas não é permitido ou é restrito, devido a fatores ligados ao custo, eficiência, proteção ambiental e saúde humana (MCMANUS; STOCKWELL, 2010).

Atualmente, além dos fungicidas cúpricos e antibióticos, outros princípios ativos são registrados no MAPA para o controle da mancha bacteriana, como acibenzolar-S-metil e o cloreto de benzalcônio. Nos EUA a famoxadona tem apresentado resultados promissores no controle da mancha bacteriana e da pinta bacteriana (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*). O produto comercial Tanos[®], que possui 25% de famoxadona em sua composição, é indicado em mistura de tanque com hidróxido de cobre, alternando-se semanalmente com mancozebe ou clorotalonil para o controle de doenças fúngicas (SHEPHERD et al., 2004). Há referências também da utilização do metiram + piraclostrobina no controle da mancha bacteriana (JUNIOR JACOBELIS, 2008).

Outro problema comum que afeta a qualidade das mudas além da mancha bacteriana é o estiolamento das plantas causado pelo adensamento

das mudas. Segundo Nascimento et al. (2003) para amenizar este problema uma das práticas que vem sendo utilizada em outros países é a utilização de regulador de crescimento, dentre eles, o paclobutrazol ainda de novos estudos. Este produto é um inibidor da síntese de giberelinas, que causa redução no crescimento das plantas e pertence ao grupo dos triazóis (MAGNITSKIY, 2004). De acordo com alguns autores a combinação do paclobutrazol com acibenzolar-S-metil tem reduzido a pinta bacteriana (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*), em mudas de tomate (PITBLADO, 2001; MAHESANIYA et al., 2008).

Os produtos comerciais formulados com base nos princípios ativos mencionados acima, ainda não são amplamente adotados, provavelmente devido à eficiência variável, falta de ensaios comparativos com produtos tradicionais, desconhecimento, alto custo e ausência nas vendas, entre outros. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência desses produtos químicos no controle da mancha bacteriana em mudas de tomate para processamento industrial, com e sem a utilização do regulador de crescimento, paclobutrazol.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos, no viveiro comercial de mudas de tomate VIVATI – Viveiro Vale do Tiête, Fazenda Rio Verdinho localizado na Rodovia GO – 174, Km 11, município de Rio Verde – GO, possuindo coordenadas 17°43'02" de latitude Sul 50°59'25" de longitude Oeste e 855 m de altitude, no período de novembro a dezembro de 2009. O híbrido utilizado nos dois experimentos foi o Heinz 9553 da empresa HeinzSeed Company.

A parcela foi representada por uma bandeja de 450 células (34 /68 cm), preenchidas com substrato de fibra de coco. Para semeadura foi utilizada a máquina semeadora modelo HT 1200, sendo colocada uma semente por célula, e posteriormente coberta com vermiculita. As bandejas foram mantidas em uma casa de vegetação modelo arco na área experimental do viveiro.

O primeiro ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com sete tratamentos (Tabela 1) e três repetições. O segundo ensaio consistiu nos mesmos tratamentos do primeiro ensaio, sendo acrescentado o regulador de crescimento (paclobutrazol, 0,7 mL/L) após oito dias da semeadura. Ambos ensaios foram realizados concomitantemente.

Tabela 1. Tratamentos químicos utilizados no controle da mancha bacteriana em mudas de tomateiro. Rio Verde-GO, Viveiro Vivati, 2009.

Nº	Tratamentos Produto Comercial	Nome técnico (ingrediente ativo)	Concentração de IA	Dose P.C (g, mL/ L)	Número de Aplicações
1	Testemunha	Convencional * (sem aplicação de oxicloreto de cobre)	-	-	6
2	Recop®	oxicloreto de cobre	840 g/kg	3 g	6
3	Kocide®	hídrido de cobre (WG)	538 g/kg	3 g	6
4	Bion®	acibenzolar-S-metílico	500 g/L	0,1 g	3
5	Cabrio Top®	metiram + piraclostrobina	550g + 50 g/kg	3 g	3
6	Midas®	famoxadona + mancozebe	62,5g + 625 g/kg	2 g	6
7	Fegatex®	cloreto de benzalcônio	100 g/L	2,5 ml	3

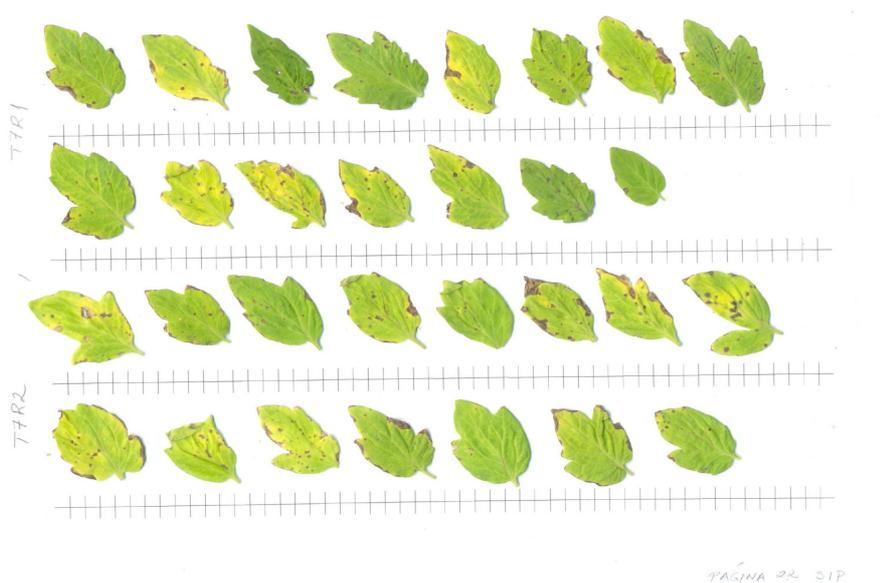
*Convencional: aplicações de Dithane®, Actara® e Silwet® (6 aplicações durante o ciclo das mudas).

A aplicação dos produtos foi realizada por meio da pulverização foliar, utilizando pulverizador costal de barra, de pressão constante. Para os tratamentos T1, T2, T3 e T6, as aplicações foram realizadas 11, 15, 18, 22, 25 e 29 dias após o semeio. Para os tratamentos T4, T5 e T7 as aplicações foram feitas aos 15, 22 e 29 dias após o semeio.

A inoculação das mudas aconteceu aos 23 dias após a sementeira, com o isolado EH 2008-13 de *X. perforans*, originário da própria região. A concentração do inóculo foi de aproximadamente 5×10^7 ufc/mL (1:10 de $A_{600nm} = 0,3$). Para cada tratamento foi utilizado um recipiente contendo 18 L de suspensão bacteriana sendo as mudas imersas nesta suspensão por um minuto. Após a inoculação as bandejas foram levadas para a casa de vegetação

onde foi realizada uma nebulização por 24 horas para a manutenção da umidade relativa em torno de 90%. Depois deste período, as bandejas permaneceram em casa de vegetação com a temperatura diurna variando de 23°C a 30°C e a noturna entre 16 °C e 22 °C, a umidade relativa do ar ficou em torno de 60% a 70%.

Após 16 dias de inoculação foram realizadas avaliações da severidade da mancha bactéria e com intuito de padronizar as amostragens, foram retiradas 15 mudas de cada repetição, sendo destacada de cada planta o folíolo que apresentava maior sintoma da doença, sendo este fixado com uma fita adesiva dupla face em uma folha de papel A4 para digitalização da imagem (Figura 1). As imagens de cada folíolo da Figura 1 após a digitalização foram separadas individualmente.

**Figura 1.** Amostra do preparo dos folíolos de mudas de tomate para digitalização e posterior avaliação da mancha bacteriana pelo programa Quant. Rio Verde-GO, Viveiro Vivati, 2009.

Para obtenção dos valores de severidade da mancha bacteriana em porcentagem de área foliar lesionada, as imagens foram processadas pelo programa Quant 2002 (UFV). Os dados foram submetidos à Análise de Variância e teste de médias. Também foi realizada uma análise de correlação entre os ensaios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos do primeiro ensaio não apresentaram diferenças significativas (teste F, $P < 0,05$). Apenas no segundo experimento onde foi utilizado o regulador de crescimento paclobutrazol, foram detectadas diferenças significativas entre os tratamentos (teste F, $P \leq 0,001$) (Tabela 2).

Tabela 2. Severidade da mancha bacteriana nos folíolos das mudas de tomate do primeiro experimento realizado de novembro a dezembro de 2009. Rio Verde-GO, Viveiro Vivati, 2009.

Tratamentos	Severidade (%) ¹
1- testemunha	6,21 ^{NS}
2- oxiclreto de cobre	4,43
3- hidróxido de cobre (WG)	5,89
4- acibenzolar-S-metil	5,43
5- metiram + piraclostrobina	8,14
6- famoxadona + mancozebe	6,27
7- cloretos de benzalcônio	4,43
CV%	21,53

^{NS} Não foi significativo (F, $P \leq 0,05$).

No segundo ensaio, os tratamentos acibenzolar-S-metil e o famoxadona + mancozebe, proporcionaram menor severidade da mancha bacteriana, porém não diferiram estatisticamente da

testemunha (t, $P \leq 0,05$). O tratamento com metiram + piraclostrobina apresentaram maior severidade da mancha bacteriana (Tabela 3).

Tabela 3. Severidade da mancha bacteriana em folíolos de mudas de tomate do segundo experimento com aplicação do regulador de crescimento paclobutrazol, realizado de novembro a dezembro de 2009. Rio Verde-GO, Viveiro Vivati, 2009.

Tratamentos	Severidade (%) ¹
1- testemunha	5,33 b ²
2- oxiclreto de cobre + mancozebe	7,13 ab
3- hidróxido de cobre (WG)	6,06 ab
4- acibenzolar-S-metil	3,44 b
5- metiram + piraclostrobina	9,98 a
6- famoxadona + mancozebe	4,92 b
7- cloretos de benzalcônio	6,05 ab
CV%	36,62

¹Severidade avaliada pela porcentagem de área foliar lesionada, estimada pelo programa Quant 2002 (Viçosa, MG, Brasil). ²Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

A correlação entre as médias dos experimentos sem e com paclobutrazol não foi significativa ($P=0,24$). Nota-se que alguns produtos utilizados nestes ensaios podem ter comportamento diferenciado devido à utilização do regulador de crescimento (Figura 2).

Os tratamentos T2 (oxiclreto de cobre) e T7 (cloreto de benzalcônio) apresentaram menor severidade da mancha bacteriana (4,43%) quando não foi aplicado o regulador de crescimento do que quando aplicado regulador de crescimento (T2- 7,13% e T7- 6,05%) (Figura 2). Os tratamentos T4

(acibenzolar-S-metil) e T6 (famoxadona + mancozebe) tiveram maior severidade sem a aplicação do regulador de crescimento (5,43% e 6,27%) do que com a sua aplicação (3,44% e 4,92%) (Figura 2).

Vale ressaltar que apesar dos tratamentos determinados nestes ensaios não terem sido delineados em um experimento fatorial, com um fator A, sendo determinado à aplicação de paclobutrazol e o fator B aos tratamentos, a análise de correlação deu uma indicação de que a interação entre paclobutrazol e produtos deve de fato existir.

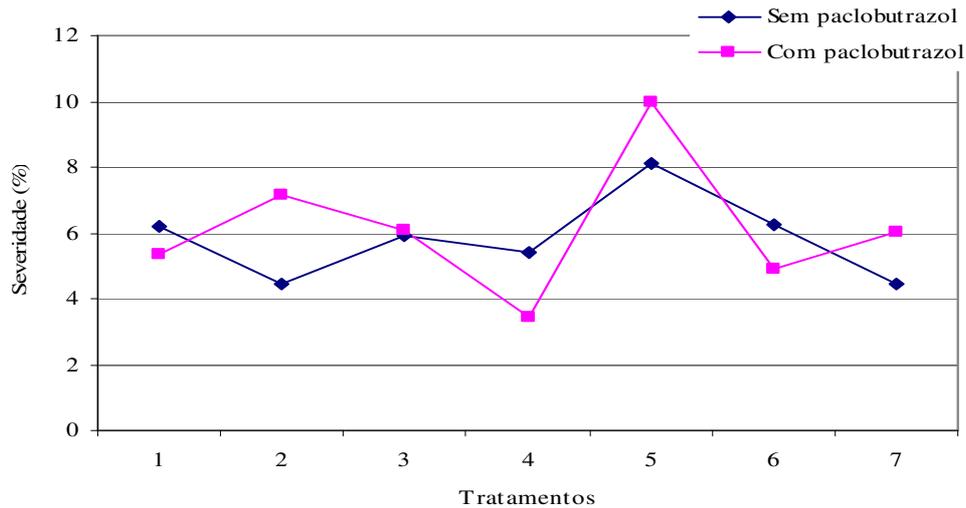


Figura 2. Dispersão das médias da severidade da mancha bacteriana em mudas de tomateiro, tratadas com produtos químicos, com e sem aplicação do regulador de crescimento paclobutrazol, nos ensaios realizados em novembro a dezembro de 2009. 1- testemunha, 2- oxiclreto de cobre + mancozebe, 3- hidróxido de cobre (WG), 4- acibenzolar-S-metil, 5- metiram + piraclostrobina, 6- famoxadona + mancozebe e 7- cloretos de benzalcônio. Rio Verde-GO, Viveiro Vivati, 2009.

A utilização de reguladores de crescimento é uma prática utilizada na produção de mudas, pois um dos problemas comumente observado é o rápido desenvolvimento da parte aérea, podendo ocorrer o estiolamento, com formação de mudas alongadas, frágeis e com poucas raízes (NASCIMENTO, 2009). Mudas alongadas causam problemas no sistema de distribuição da transplantadeira mecânica, resultando em falhas no transplante (NASCIMENTO et al., 2003). Além disso, plantas estioladas tendem a ser menos resistentes aos estresses ambientais ou a determinadas doenças, principalmente por ocasião do transplante (NASCIMENTO, 2009). Avaliando a aplicação dos produtos ethefon, uniconazole e paclobutrazol via pulverização foliar para retardar o crescimento das mudas de tomateiro foi observado que todos os produtos retardaram o crescimento das plantas e não diferiram entre si (NASCIMENTO et al., 2003).

Segundo Bovi e Minami (1999), ao retardar o crescimento das plantas, o paclobutrazol aumenta a rigidez das mesmas, tornando-as mais resistentes a estresses ambientais bem como as determinadas doenças. Neste trabalho, a ação do paclobutrazol em reduzir a severidade da mancha bacteriana não foi estudada especificamente. Porém, observando-se a dispersão das médias da severidade da mancha bacteriana em mudas de tomate tratadas com produtos químicos com e sem aplicação do paclobutrazol (Figura 2) pode-se inferir que o paclobutrazol, possivelmente parece afetar o comportamento de alguns produtos para mais ou

para menos. No ensaio em que foi aplicado o regulador de crescimento com acibenzolar-S-metil a média da severidade da mancha bacteriana foi menor do que no ensaio que não foi aplicado o regular do crescimento. Aparentemente houve influência na eficiência em reduzir a severidade da mancha bacteriana para o acibenzolar-S-metil. Esta combinação do paclobutrazol com acibenzolar-S-metil também diminuiu a severidade da pinta-bacteriana (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*), em experimento de campo realizado no Canadá (PITBLADO, 2001). Resultado semelhante foi relatado por Mahesaniya et al. (2008), onde o acibenzolar-S-metil em combinação com paclobutrazol reduziu o número de lesões da pinta-bacteriana e também o efeito fitotóxico que era observado quando o acibenzolar-S-metil era utilizado sozinho. Segundo os autores, esta combinação pode ser uma ferramenta efetiva para proteger as mudas de tomateiro contra a *P. syringae* pv. *tomato*.

OBRADOVIC et al., (2005). Ao utilizar ASM em interação com bacteriófagos, vírus que especificamente infectam bactérias, também reduziu a severidade da mancha bacteriana do tomateiro em casa de vegetação. Os autores observaram ainda que, lesões necróticas típicas de reação de hipersensibilidade, provocadas pelo indutor, eram prevenidas pela aplicação dos bacteriófagos

Com relação aos cloretos de benzalcônio, não foi possível confirmar sua ação em reduzir significativamente a mancha bacteriana, apesar do

efeito bactericida observado por Souza (2006) no presente trabalho, não foi possível confirmar sua ação em reduzir significativamente a mancha bacteriana. Uma explicação pode estar no período de aplicação do produto. A explicação para este fato pode estar no período de aplicação do produto. Melhor controle deste produto foi observado em plantas de tomate industrial quando as aplicações foram realizadas no mesmo dia da inoculação com *X. perforans* (SOUZA, 2006). Já no presente trabalho, o produto não foi aplicado no mesmo dia da inoculação, foi aplicado duas vezes antes da inoculação (aos oito dias antes e um dia antes) e oito dias depois da inoculação.

Em relação ao acibenzolar-S-metil o intervalo entre a aplicação do indutor e a inoculação do patógeno é essencial para a indução de proteção (Uknes et al. 1996). Considerando o curto período de tempo na produção de mudas (cerca de trinta dias), para a realização de experimentos de avaliação da eficiência de produtos em condições de infecção artificial (inoculação), a época de aplicação dos produtos em relação à da inoculação pode ter influência no desempenho dos mesmos. Soares et al. (2008) relataram a redução da severidade da queima das folhas em mudas de inhame pela aplicação de acibenzolar-S-metil na dose de 15 g i.a./100 l de água realizada 15 dias antes da inoculação com *Curvularia eragrostides*, mas não aos 10 e 30 dias.

O produto famoxadona + mancozebe foi incluído nestes ensaios para que se visualizasse um possível efeito de controle, sem as interferências observadas a campo, já que a famoxadona está contida em um produto americano, o Tanos®, que é recomendado para o controle da mancha bacteriana, entre outras doenças (SHEPHERD et al., 2004; LEWIS et al., 2008). Testes *in vitro* (NASCIMENTO, 2009), com famoxadona + mancozebe, mostraram ação bactericida contra isolados das espécies de *X. perforans* e *X. gardneri*.

A não redução da doença por metiram + piraclostrobina no presente trabalho não corrobora com os bons resultados obtidos pela empresa fabricante no controle da mancha bacteriana em condições de campo (Junior Jacobelis, 2008). Informações sobre o modo de ação desse produto para controle da mancha bacteriana ainda não estão completamente esclarecidos. Deduz-se, a partir de resultados obtidos em testes *in vitro* (NASCIMENTO, 2009), deve haver uma ação bactericida sobre os isolados estudados de *X. perforans* e *X. gardneri*.

Nos dois experimentos realizados não foi observado nenhum produto que controlou a doença

reduzindo sua severidade para zero, talvez devido à quantidade de inóculo aplicado. Em mudas de tomateiro, tem-se como condição ideal a não ocorrência de focos de mancha bacteriana, por se tratar de uma doença policíclica (MARCUIZZO, 2008), em que, mesmo num nível baixo de inóculo inicial, poderá ocorrer severa epidemia no campo e consequente perda na produção. Como o patógeno pode ser transmitido via semente (SOUZA, 2006), para se obter mudas sadias, o uso de sementes livres da bactéria seria o primeiro passo. Em função de não haver regulação em relação à contaminação de sementes de tomateiro com as espécies de *Xanthomonas* associadas à mancha bacteriana, o controle químico torna-se uma ferramenta importante para a obtenção de mudas sadias. Assim, é importante saber quais dos defensivos disponíveis podem ser utilizados no controle da doença, bem como a interação destes com os produtos fisiológicos aplicados nas plântulas durante a fase de viveiro.

CONCLUSÕES

O regulador de crescimento paclobutrazol pode aumentar ou diminuir a ação dos produtos testados no controle da mancha bacteriana.

O tratamento metiram + piraclostrobina apresentou maior severidade da mancha bacteriana, não demonstrando ser eficaz no controle da doença em mudas nas condições testadas neste ensaio.

Os tratamentos acibenzolar-S-metil e famoxadona + mancozebe apresentaram valores médios de severidade inferiores à testemunha, no entanto, não diferiram significativamente dela. Sendo assim, os resultados do presente trabalho ainda não permitem confirmar uma eficiência no controle da mancha bacteriana, mas observa-se uma tendência do acibenzolar-S-metil e o produto famoxadona + mancozebe em reduzir a severidade da doença. Novos estudos precisam ser realizados para elucidar esse tema.

AGRADECIMENTOS

Às instituições que apoiaram este projeto de pesquisa: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Viveiro do vale do Tietê (VIVATI), Biosolo Consultoria e projeto LTDA Embrapa Hortaliças e Universidade Federal de Goiás.

ABSTRACT: With the aim of evaluate chemical options to the control of bacterial spot in tomato seedlings, two independent experiments were carried out at a commercial tomato nursery in Rio Verde, Goiás, during the periods of November to December of 2009. The hybrid Heinz 9553 was used. The trials were in a completely randomized design with three replications. The plots were represented by a commercial plantlet trays of 450 cells. The treatments were: 1 - control; 2 - copper oxicleto; 3 - copper hydroxide; 4 - acibenzolar-S-methyl; 5 - metiram + pyraclostrobin, 6 - famoxadone + mancozebe ; 7 – benzalkonium chloride. The experiments differed as for the paclobutrazol application, in the second experiment. The products were applied by using a CO₂ portable sprayer with constant pressure. The inoculation occurred at 29 days after sowing, with isolated EH 2008-13 of *Xanthomonas perforans* which was originated from Rio Verde. The aerial part of the plantlets were immersed during 1 minute in a 18 L of the bacterial suspension placed in a large plastic tray. Disease severity was evaluated on 15 leaflets per plot at 16 days after inoculation. It was expressed in terms of average percentage of foliar area with symptoms by using the computational program Quant 2002. For the experiment without use of growth regulator there were not significant differences among the treatments. Despite presenting significant differences, in the for the paclobutrazol application, except for treatment metiram + pyraclostrobin, which resulted in the higher disease value, all treatments were not significantly different from the check-control. In that trial, acibenzolar-S-methyl following by famoxadone + mancozebe, were the only ones that presented inferior values comparing with the check-control, however not being significantly different. It can be inferred that interaction between the growth regulator and some treatments should exist.

KEYWORDS: Resistance inducer, paclobutrazol, *Xanthomonas perforans*, Heinz 9553.

REFERÊNCIAS

- BOVI, J. E.; MINAMI, K. Condicionamentos mecânicos de mudas de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, p. 97-101, 1999.
- LIMA, G. S; NASCIMENTO, A. D. R; ÁZARA, N. A. In: CLEMENTE, F. M. V. T.; BOITEUX, L. S. (Ed.). Produção de tomate para processamento industrial. Brasília: Embrapa, 2012. p. 79-101.
- JONES, J. B.; LACY, G. H.; BOUZAR, H.; STALL, R. E.; SCHAAD, N. W. Reclassification of the *Xanthomonas* associated with bacterial spot disease of tomato and pepper. **Systematic and Applied Microbiology**, Stuttgart, v. 27, p. 755-762, 2004.
- JUNIOR JACOBELIS, W. 2008- BASF no Mundo. Palestra no II Congresso Brasileiro de tomate industrial. Disponível: <http://www.congressotomate.com.br>, acesso em: 20 fev. 2008.
- LEWIS, M. R.; MERA, J. R. 2008. Evaluation of fungicides and bactericides for the control of foliar and fruit diseases of processing tomatoes. Disponível: <http://www.ag.ohiostate.edu/~vegnet/library/res04/tomato.pdf>, acesso em: 04. out. 2008
- LOPES, C. A.; QUEZADO-SOARES, A. M. Doenças causadas por bactérias em tomate. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X.; COSTA, H. (Eds). Controle de doenças de plantas: hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. p. 757-800.
- LOPES, C. A.; QUEZADO-DUVAL, A. M. Doenças bacterianas. In: LOPES, C. A.; ÀVILA, A. C. (Org.) Doenças do tomateiro. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 2005. p. 62-64.
- MAGNITSKIY, S. V. Controlling seedling height by treating seeds with plant growth regulators. Ohio: Ohio State University, 2004, 157p. (Dissertação Mestrado).
- MARCO, G. M.; STALL, R. E. Control of bacterial spot of pepper initiated by strains of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* that differ in sensitivity to copper. **Plant Disease**, Beltsville, v. 67, p. 779-781. 1983.
- MAHESANIYA, A.; MACHADO, V. S. ; PITBLADO, R. COLLEGE, R.; KHAN, A.; CUPPELS, D. **Efficacy of acibenzolar-S-methyl and paclobutrazol for the control of bacterial speck (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*) in**

tomato plug transplants. Disponível:

<http://www.worldtomatocongress.com/presentations/Poster/P19%20Ron%20Pitblado.pdf>, acesso em: 23 dez. 2008.

MARCUZZO, L. Epidemiologia e previsão da mancha bacteriana (*Xanthomonas spp.*) do tomateiro. Passo Fundo: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2008. 68p. (Tese Doutorado).

MARTINS, A. M. Programa de prevenção e controle de pragas em tomate. Disponível:

http://www.agrodefesa.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77, acesso em: 13 abr. 2013

MCMANUS, P.; STOCKWELL, V. Antibiotics for plant disease control: silver bullets or rusty sabers? APSnet Feature Story. Disponível em: <http://www.APSFeatures\antibiotics.html>, acesso 14 set. 2010.

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

NASCIMENTO, W. M.; SALVALAGIO, R.; SILVA, J. B. Condicionamento químico do crescimento de mudas de tomate. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, Suplemento CD. 2003.

OBRADOVIC, A.; JONES, M. T.; MOMOL, S. M.; OLSON, L. E.; JACKSON, B.; BALOGH, K.; IRIARTE, F. B. Integration of biological control agents and systemic acquired resistance inducers against bacterial spot on tomato. **Plant Disease**, St. Paul, v. 89, p. 712-716. 2005

PITBLADO, R. The development of pest management strategies for insects and plant diseases in processing tomatoes. Disponível:

<http://www.worldtomatocongress.com/presentations/Poster/P19%20Ron%20Pitblado.pdf>, acesso em: 20 out. de 2011.

QUEZADO-DUVAL, A. M.; GAZZOTO FILHO, A; LEITE JÚNIOR, R. P.; CAMARGO, L. E. A. Sensibilidade a cobre, estreptomicina e oxitetraciclina em *Xanthomonas spp.* Associadas à mancha-bacteriana do tomate para processamento industrial. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, p. 670-675. 2003.

SEABRA JUNIOR, S. Produção de pepino em função da idade das mudas produzidas em recipientes com diferentes volumes de substrato. Botucatu: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" 2002. 51p. (Tese mestrado).

SHEPHERD, C.; WILLIAMS, R.; SOEHNER, S. Controlling fungal and bacterial diseases of tomatoes with Tanos TM, a new fungicide from DuPont. In: MOMOL, M. T.; JONES, J. B. (Eds). 1st International Symposium on Tomato Diseases and 19th Annual Tomato Disease Workshop Florida. Resumos... Florida: University of Florida/IFAS Extension/IHS p. 48. 2004.

SILVA, J. B.C.; GIORDANO, L. B. Produção mundial e nacional. In: SILVA, J. B. C. GIORDANO, L. B. Tomate para processamento industrial. Brasília: Comunicação para transferência de tecnologia/Embrapa Hortaliças p. 8-11, 2000.

SOARES, A. C.; PEREZ, J. O.; SOUSA, C. D.; GARRIDO, M. D. ; ALMEIDA, N. S. Eficiência do acibenzolar-S-metil na proteção de plantas de inhame a *Curvularia eragrostides*. **Revista Caatinga**, Mossoró v. 21, p. 147-151. 2008.

SOUZA, M. Avaliação do efeito do uso de fegatex® no controle de mancha-bacteriana em tomateiro para processamento industrial. Brasília: Faculdade da Terra de Brasília. 2006. 43p (Tese monografia).

UKNES, S.; VERNON, B.; MORRIS, S.; CHANDLER, D.; STEINER, H.; SPECKER, N.; HUNT, M.; NEUENSCHWANDER, U.; LAWTON, K.; STARRET, M.; FRIEDRICK, L.; WEIMANN, K.; NEGROTTO, D.; GORLACH, J.; LANAHAHAN, M.; SALMERON, J.; WARD, E.; KESSMANN, H.; RYALS, J. Reduction of risk for growers: methods for the development of disease-resistance crops. *New Phytologist*, Cambridge p. 3-10. 1996.

VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, L.; ZAMBOLIM, E. M. ALVARENGA, M. A. R. Tomate produção em campo, em-casa-de-vegetação e em hidroponia. In: ALVARENGA, M. A. R. (Ed.). **Manejo integrado das doenças do tomateiro: Epidemiologia e controle**. 1. ed. Lavras: Editora UFLA, 2004. cap, 9, p. 287-308.

VIVATI- VIVEIRO DO VALE DO TIETÊ. Mudanças de Hortaliças. Disponível em: <http://www.vivati.com.br/>, acesso em: 08 de Jan. de 2013.