

PONTOS DE GOTEIRA E A SEVERIDADE DA MANCHA-BACTERIANA (*Xanthomonas* spp.) EM TOMATEIRO SOB CULTIVO PROTEGIDO

Vinicius H. Bello¹, Layara A. Z. Melo², Jonattan Gonzaga³, Paulo E. Banachi⁴, André A. F. Lucianetti⁵,
João P. Torres⁶

¹ Estudante em Agronomia, UENP/Ciências agrárias, vhbello@hotmail.com

² Estudante em Agronomia, UENP/ Ciências agrárias, laya_arieli@hotmail.com

³ Estudante em Agronomia, UENP/ Ciências agrárias, jonattangonzaga@yahoo.com.br

⁴ Estudante em Agronomia, UENP/ Ciências agrárias, pauloeder92@hotmail.com

⁵ Estudante em Agronomia, UENP/ Ciências agrárias, andrelucianetti@gmail.com

⁶ Professor Doutor em Fitopatologia Geral de Plantas, UENP/ Ciências agrárias, jptorres@uenp.edu.br

RESUMO – Mundialmente o tomateiro é segunda hortaliça de importância econômica, perdendo apenas para a batata. A cultura do tomate (*Lycopersicon esculentum*) é de difícil condução, que carece de cuidados especiais e dentro de um dos fatores que merecem atenção estão as bactérias, dentre elas esta uma bactéria de grande importância que causam prejuízos considerados, são elas *Xanthomonas* spp., causadora da doença Mancha – bacteriana. A bactéria *Xanthomonas* causa uma redução da área fotossintética. O que nos levou a fazer este trabalho foi a observação em campo, que, conforme sua estrutura apresentam goteiras que em longos períodos de chuva, promovem um longo período de molhamento, promovendo a disseminação da bactéria. O objetivo deste trabalho foi avaliar a importância dos pontos de gotejamento e severidade da Mancha bacteriana ao longo do ciclo da cultura do tomateiro. Resultados demonstram que é possível que os pontos de goteiras constituíram-se importantes focos iniciais de infecção da Mancha Bacteriana do tomateiro, em situação de cultivo protegidos, no caso estufa tipo Londrina. Portanto combater os focos de goteiras, ou optar por modelos de estufas diferenciadas quanto a esse aspecto, pode ser uma importante medida preventiva no controle da bactéria.

PALAVRAS-CHAVE: Tomate; doença; estufa.

POINTS OF GUTTERS AND SEVERITY OF THE STAIN – BACTERIAL (*Xanthomonas* spp.) IN TOMATO ON PROTECTED HOUSE

ABSTRACT – The second most economic importance vegetable in the world is tomato, the first one is potato. The tomato's culture (*Lycopersicon esculentum*) is difficult to conduct, requires special care, inside one of the factors that deserve attention are bacterium, a bacterium of great importance that damage considered *Xanthomonas* spp., cause Stain – bacterial. *Xanthomonas* causes a reduction in photosynthetic area. What led us to this work was the observation field, that, depending on their structure there are gutters that in long periods of rain, promote a long period of wetting, promoting the spread of bacterium. The goal this work was evaluate the importance of drip point and severity of bacterial stain along the cycle of tomato. Results show that is possible that the points of gutters constituted important initial foci of infection of Bacterial Stain of Tomato, situation in protected cultivation, if greenhouse type Londrina. Therefore initial combat of gutters, or choose different models of greenhouses in this aspect, can be a important preventative measure to control the bacterium.

KEY WORDS: Tomato; disease; greenhouse.

INTRODUÇÃO

Mundialmente o tomateiro é segunda hortaliça de importância econômica, sendo superada apenas

pela cultura da batata. No Brasil, o tomateiro é intensivamente cultivado tanto em campo aberto quanto em cultivo protegido. Quando cultivado sob altas temperaturas e elevada umidade do ar o tomateiro, que é uma planta originária de ambiente fresco e baixa umidade atmosférica, sofre intensivo ataque de doenças (KHATOUNIAN, 2001).

Além disso, o tomate (*Lycopersicon esculentum*) é uma cultura que exige investimento em adubações constantes, agrotóxicos, necessitando de cuidados fitossanitários especiais quando se deseja a produção de frutos de qualidade. Dentre esses cuidados as doenças bacterianas merecem atenção. A Mancha bacteriana, causada por espécies de *Xanthomonas*, é uma das mais importantes nas condições brasileiras (QUESADO-DUVAL, 2003). Os danos em geral são atribuídos à baixa eficácia dos produtos utilizados no seu controle e alta variabilidade do agente incitante. A Mancha bacteriana do tomateiro é descrita como *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (DOIDGE) Dye e atualmente utiliza-se também a denominação de *Xanthomonas euvesicatoria*. Outras espécies têm sido associadas à doença como *X. gardneri* (Sutic) Dye no Brasil Central, *X. vesicatoria* (Doidge) e *X. Perforans* com mesma sintomatologia, conforme vários autores citados por MARCUZZO (2008).

A Mancha bacteriana é uma doença que ocorre em todas as regiões onde o tomate é cultivado. O agente causal permanece no solo por um curto período e sua infecção normalmente ocorre a através de aberturas naturais, como os estômatos. Os sintomas iniciais observados nas folhas são pequenas manchas escuras, que facilmente se confundem com outras doenças e na medida que o sintoma evolui, as manchas tornam-se aquosas, de coloração pardo escuro circundadas por um halo amarelo, formato irregular com borda definida (EMBRAPA CLIMA TEMPERADO/EMATER, 2013).

A doença é favorecida sob faixa de temperaturas de 20 a 30 °C, alta umidade relativa, 95 a 100 %, associada à presença de água livre (MARCUZZO, 2008).

Comumente, tem se observado a campo, conforme o modelo da estufa, que o local em que se prende os arames para que se possa esticar o plástico de cobertura, ocorre com o tempo ou dependendo da montagem, provocando o corte do plástico ou rompimento da vedação, produzindo pontos de goteiras. Esses pontos, nos períodos de chuva, geram goteiramento que atingem as folhas das plantas, mantendo longos períodos de molhamento, além de respingos no chão, promovendo possível disseminação de inóculo a partir do solo. Nesses pontos foi observado o início precoce da doença, e com mais intensidade que nos pontos fora de goteiras.

Dentro deste contexto o objetivo desse trabalho foi avaliar a importância dos pontos de goteiramento e severidade da Mancha bacteriana ao longo do ciclo da cultura do tomateiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no município de Bandeirantes – Pr, em uma estufa de uma propriedade agrícola localizada a aproximadamente três quilômetros da cidade, no sentido Santa Mariana e outra parte do trabalho foi desenvolvida no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP, campus Luiz Meneguel.

Foi acompanhada uma estufa do modelo Londrina de 1.000m² e plantas de tomate híbrido Dominador (Topseed), sendo o terceiro ciclo de tomate da estufa. As plantas foram transplantadas no dia 21 de dezembro de 2012, sendo conduzidas em apenas uma haste e levadas a produção até que se tornou inviável o seu cultivo, fechando o ciclo em 212 dias (20 de julho de 2013). O total de plantas cultivadas na estufa foi de aproximadamente 1.380, divididas em 12 linhas. Toda a condução da lavoura foi executada pelo agricultor e o total de pontos de goteiras observados foi de 115.

A partir dos sintomas observados nas plantas, levantou-se a suspeita de Mancha bacteriana causada por *Xanthomonas* spp. Para comprovação realizou-se um macerado com folhas com sintomas característicos da doença. A partir do macerado foi realizada a transferência da bactéria para placas de Petri, sendo utilizado o método de estrias ou riscas, em meio de cultura NA, conforme Mariano & Silveira (2005).

Para a avaliação da Mancha bacteriana no campo (estufa), foram demarcados oito pontos de goteira com fita amarela / preta, distribuídos aleatoriamente dentro da estufa. A partir da planta do centro da goteira foram avaliadas nove plantas, sendo quatro à esquerda e quatro à direita. A avaliação consistiu em atribuir

notas de zero a dez para cada planta, conforme escala descrita na Tabela 1. As plantas foram divididas visualmente em três partes, terço inferior, médio e superior, sendo atribuídas notas a cada terço da planta. Como testemunha foram avaliadas quatro pontos ao acaso e fora de pontos de goteiras, da mesma maneira, planta zero e mais quatro plantas em ambos os lados. Foram realizadas oito avaliações ao longo do ciclo da cultura, a partir dos 92 dias após o transplante. Dados da carta climática do Paraná na região de Bandeirantes do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) demonstra que a precipitação média dos meses de janeiro a julho foram respectivamente 146,3 mm, 209,7 mm, 163,3 mm, 251,8 mm, 139,3 mm, 210,4 mm e 56,5 mm (UENP/IAPAR, 2013).

Tabela 1. Escala de severidade para avaliação da Mancha bacteriana.

Notas	Partes da planta
0	Planta sadia sem sintomas
1	5% da área foliar com sintomas
2	12,5% da área foliar com sintomas
4	25% da área foliar com sintomas
6	50% da área foliar com sintomas
8	75% da área foliar com sintomas
10	99% da área foliar com sintomas

O delineamento foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos um e dois constituíram-se em variações de uma mesma situação, ou seja pontos de goteiras. Assim o tratamento um representa pontos nas linhas mais externas. O tratamento dois representa pontos de goteira nas linhas mais internas. Ao passo que o tratamento três representa os pontos sem goteiras ou a testemunha. A partir das notas foram calculadas médias por planta e entre as plantas a cada avaliação e a cada repetição. Com esses valores foi determinada a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), de acordo com Campbell e Madem (1990). Os dados então foram submetidos à análise de variância empregando-se o programa SASM AGRI (CANTERI, et al., 2001), teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontram-se dispostos na Tabela 2 e Figura 1. Os tratamentos um e dois são variações de uma mesma situação, ou seja pontos com goteiras, e o tratamento três a testemunha ou os pontos sem goteiras. Como se observou ao longo do trabalho, a severidade da doença é quase sempre menor nos pontos sem goteiras (Tratamento 3), comparativamente aos pontos com goteiras (Tratamentos 1 e 2). Essa situação sempre se expressa estatisticamente diferente como mostra os dados da Tabela 2. A situação chamada de tratamento um, com goteiras, diferiu estatisticamente da situação três, sem goteiras, na maioria das avaliações. No entanto o tratamento dois, também com goteiras, porém em situação mais interna da estufa, menos exposta a ventos e chuvas, apresentou resultado estatisticamente equivalente ao três, sem goteiras.

Os resultados se expressam de forma mais clara pelos valores da Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD). A AACPD expressa em valores, o comportamento da doença ao longo do período avaliado. Como observado, o tratamento um, situação com goteiras em linhas mais expostas, na lateral mais sujeitas ao vento e à chuva, apresentou valor de 404,75, ou seja um nível de severidade bem maior ao tratamento três, sem goteiras, com valor de 146,3, inclusive diferindo estatisticamente. O tratamento dois, também com goteiras, embora equivalente estatisticamente ao três, apresentou valor superior, 211,03.

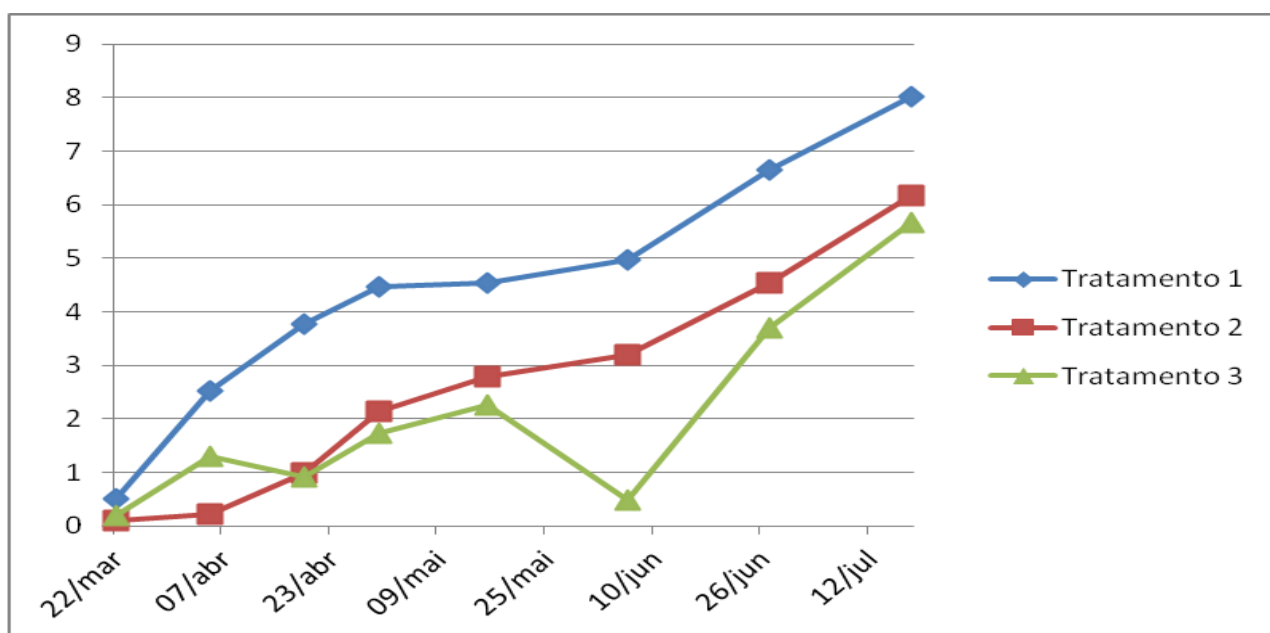
As curvas de progresso da doença ao longo do período observado, Figura 1, demonstram visualmente as diferenças de severidade. As curvas dos tratamentos um e dois, pontos de goteiras, apresentam-se sempre superiores ao contraponto, sem goteiras, representado pelo tratamento três. Ao final do ciclo as curvas

tendem a se encontrarem, o que representa uma condição normal, devido já ao final do ciclo da cultura e a altíssima pressão de inóculo.

Tabela 2. Evolução da Mancha Bacteriana (*Xanthomonas* spp.) do tomateiro sob cultivo protegido, em função de goteiramento na estufa. Bandeirantes, PR. 2013.

TRATAMENTOS	SEVERIDADE ¹								A.A.C.P.D. ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	
GOTEIRAS	0,50 a	2,52 a	3,77 a	4,47 a	4,53 a	4,97 a	6,64 a	8,01 a	404,57 a
GOTEIRAS	0,09 b	0,21 b	0,99 b	2,14 a	2,78 a	3,20 a	4,55 a	6,18 a	211,58 b
SEM GOTEIRAS	0,19 ab	1,31 ab	0,92 b	1,74 a	2,27 a	0,49 b	3,70 a	5,66 a	146,03 b
C.V. % ¹	45,4 ³	54,06 ³	43,04 ³	39,39 ³	24,69 ³	24,89 ³	23,65 ³	9,37 ³	25,96 ⁴

^{1/} Coeficiente de variação; ^{2/} variância; ^{3/} Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença; ^{3/} análise de variância realizada com dados transformados em arco seno da raiz quadrada de $x + y$; ^{4/} dados não transformados.



* Eixo Y: representa as notas de severidade.

Figura 1. Curvas de progresso da Mancha Bacteriana (*Xanthomonas* spp.), na cultura do tomateiro sob cultivo protegido, em função de pontos de goteiras na estufa.

Assim foi possível demonstrar que os pontos de goteiras são importantes focos iniciais de infecção da Mancha Bacteriana do tomateiro, em situação de cultivo protegidos, no caso da estufa tipo Londrina. Os pontos de goteiras permitem um alto e duradouro índice de molhamento foliar, facilitando a penetração da bactéria nas folhas, uma vez que a penetração se dá pelos estômatos e é altamente dependente de água livre na superfície foliar. Portanto combater os focos de goteiras, ou optar por modelos de estufas diferenciadas quanto a esse aspecto pode ser uma importante medida preventiva no controle da mancha bacteriana do tomateiro.

CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos foi possível demonstrar que os pontos de goteiras constituíram-se em importantes focos iniciais de infecção da Mancha Bacteriana do tomateiro, em situação de cultivo protegido, no caso da estufa tipo Londrina. Também que a doença tendeu a ser mais severa nas linhas mais expostas, ou seja mais próximas a lateral da estufa.

Portanto combater os focos de goteiras, ou optar por modelos de estufas diferenciadas quanto a esse aspecto, pode ser uma importante medida preventiva no controle da Mancha bacteriana do tomateiro.

REFERÊNCIAS

CAMPBELL, C.L., MADEN, L.V.; 1990. **Introduction to Plant Disease Epidemiology** – New York – John Wiley & Sony.

CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTI, E.A.; GODOY, C.V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, Ponta Grossa, v.1, n.2, p.18-24, 2001.

EMBRAPA Clima temperado/EMATER-RS. **Mancha Bacteriana em tomateiro**. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/folder/mancha_bacteriana_em_tomateiro.pdf>. Acesso em: 19/08/2013.

KHATOUNIAN. C.A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. In: KHATOUNIAN, C.A. Edição única, 2001.

MARCUZZO, L.L. **Epidemiologia e previsão da mancha bacteriana (*Xanthomonas* spp.) do tomateiro**. 2008. 68 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.

MARIANO, R.L.R; SILVEIRA, E.B. Isolamento de bactérias fitopatogênicas. In: MARIANO, R.L.R; SILVEIRA, E.B. **Manual de práticas em fitobactérias**, 2005. 2º Ed. cap. 4, p. 23-30.

QUEZADO DURAVALL, A.M. **Diversidade de *Xanthomonas* spp. Associados à Mancha-Bacteriana em Tomateiro Industrial no Brasil**. Tese de Doutorado. 2003.

UENP/IAPAR 2013. **UENP – Estação agrometeorológica**. Disponível em: <<http://clm.uenp.edu.br/tempo/>> Acesso em: 26/08/2013.