

Relações lineares entre incidência e severidade foliar da queima das pontas das folhas da cebola

Leandro Luiz Marcuzzo¹, Bruna Kotkoski², Cristiane Wernke²

¹Instituto Federal Catarinense – IFC/Campus Rio do Sul, CP 441, CEP 89163-356, Rio do Sul, SC, Brasil; ²Aluna do curso de agronomia IFC/ Campus Rio do Sul, CP 441, CEP 89163-356, Rio do Sul, SC, Brasil, Bolsista PIBITI e PIBIC/Cnpq, e-mail: brunakotkoski@gmail.com; criswernke@gmail.com

Autor para correspondência: Leandro Luiz Marcuzzo (leandro.marcuzzo@ifc.edu.br)

Data de chegada: 03/07/2018. Aceito para publicação em: 26/11/2018.

10.1590/0100-5405/206337

RESUMO

Marcuzzo, L.L.; Kotkoski, B.; Wernke, C. Relações lineares entre incidência e severidade foliar da queima das pontas das folhas da cebola. *Summa Phytopathologica*, v.45, n.1, p.107-110, 2019.

A ocorrência da queima das pontas das folhas da cebola pode reduzir o rendimento e comprometer a qualidade do bulbo. O objetivo do trabalho foi avaliar a relação entre incidência e severidade na intensidade da queima das pontas das folhas da cebola. O experimento foi conduzido com o cultivar Empasc 352 – Bola Precoce no Instituto Federal Catarinense/Campus Rio do Sul. O delineamento foi de blocos casualizados, com quatro repetições e seis tratamentos constituídos da pulverização de fungicida conforme o sistema de previsão proposto por Marcuzzo & Haveroth (2016) com valores de severidade estimada (SE) acumulado de 0,20, 0,25, 0,30 em comparação a aplicação a cada 5 e 7 dias e testemunha sem pulverização com objetivo de gerar um gradiente

de intensidade de doença no ano de 2017 e 2018. Semanalmente foi avaliada a intensidade da doença pela severidade e incidência. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão linear. Utilizando a equação com melhor ajuste nas duas safras e substituindo o valor de severidade de 1% obtém-se incidência de 11,93%. A severidade estimada com base na incidência e vice-versa possibilita seu uso pela assistência técnica no monitoramento da queima das pontas das folhas da cebola. Como a avaliação da incidência é mais rápida, precisa e reproduzível, segundo os dados obtidos, a severidade pode ser estimada pela incidência facilitando a quantificação da doença pela assistência técnica.

Palavras-chave: *Allium cepa*, *Botrytis squamosa*, intensidade de doença.

ABSTRACT

Marcuzzo, L.L.; Kotkoski, B.; Wernke, C. Linear relationship between incidence and severity of Botrytis leaf blight in onion. *Summa Phytopathologica*, v.45, n.1, p.107-110, 2019.

Occurrence of Botrytis leaf blight can reduce the productivity and compromise the quality of the bulb. The aim of this study was to evaluate the relationship between incidence and severity on the intensity of Botrytis leaf blight. The experiment was conducted with the cultivar “EMPASC 352 – Bola precoce” at Catarinense Federal Institute/Rio do Sul Campus. Design was in randomized blocks with four replicates and six treatments consisting of fungicide application according to the forecasting system proposed by Marcuzzo & Haveroth (2016) with estimates of accumulated severity (ES) of 0.20, 0.25, 0.30, compared to application at every 5 and 7 days and control, without spraying, in order to promote a

disease intensity gradient for the years 2017 and 2018. The disease intensity was weekly evaluated based on the severity and incidence. Data were subjected to linear regression analysis. The equation of best fit was adopted for the two seasons and the severity value of 1% was replaced, yielding an incidence of 11.93%. Estimating severity based on the incidence and the opposite allows technical assistance team to use it in the monitoring of Botrytis leaf blight. As the evaluation of incidence is more rapid, accurate and reproducible, according to the obtained data, severity can be estimated based on the incidence, facilitating the disease quantification by the technical assistance team.

Keywords: *Allium cepa*, *Botrytis squamosa*, disease intensity.

A cultura da cebola (*Allium cepa* L.) ocupa destaque entre as hortaliças de maior expressão econômica do Brasil e constitui atividade socioeconômica de grande relevância para pequenos produtores da região sul do país.

Vários são os fatores que contribuem para a baixa produtividade da cultura, e dentre estes, estão às doenças de diversas etiologias, que causam danos significativos à cultura. Entre estas, a queima das pontas das folhas causada por *Botrytis squamosa* Walker é uma doença de grande importância na região do alto vale do Itajaí, que na época de cultivo encontra condições de temperaturas amenas (≤ 22 °C) e alta

umidade ($\geq 90\%$). A doença incide por toda a parte aérea da planta, que consequentemente acaba comprometendo a qualidade da muda e a produtividade (10).

Entre os critérios técnicos que justifica a aplicação de fungicidas tem como base o monitoramento da intensidade da doença que pode ser expresso pela incidência e/ou severidade foliar, ou seja, o percentual de folhas sintomáticas ou a porcentagem da área da folha afetada pelos sintomas, respectivamente, no caso das doenças foliares (3, 9).

A determinação da severidade foliar é mais trabalhosa, porém é a que melhor expressa a intensidade de manchas foliares. Sua

determinação com mais alta acurácia pode ser feita por estimativas visuais da severidade, com o auxílio de escalas diagramáticas ou por medição das lesões por análise de imagem em computador (2). Devido à maior subjetividade nas estimativas e necessidade de treinamento ou uso contínuo de uma escala diagramática, o critério da severidade tem sido pouco usado pela assistência técnica, comparado ao da incidência cuja mensuração é mais simples, rápida e objetiva.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar as relações entre a incidência e severidade e obter equações preditivas da severidade da queima das pontas das folhas da cebola a partir de mensurações de incidência e severidade em função de diferentes gradientes de intensidade da doença.

O trabalho foi conduzido no Instituto Federal Catarinense - IFC/ Campus Rio do Sul, no município de Rio do Sul – SC, (Latitude: 27°11'07" S e Longitude: 49°39'39" W, altitude 655 metros acima do nível do mar) durante o período de 17 de abril a 30 de junho de 2017 e de 16 de abril a 29 de junho de 2018 totalizando 10 semanas após a semeadura.

Três gramas de sementes de cebola da cultivar Empasc 352/Bola Precoce foram semeadas a campo em experimento constituído de blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. Cada repetição apresentava uma área de 1,00 x 1,00 m, totalizando no mínimo de 600 plantas por repetição. A calagem, adubação, tratamentos culturais seguiram as normas da cultura e não se utilizou inseticidas devido a não ocorrência de insetos no período de avaliação.

A testemunha absoluta, sem pulverização, constou de tratamento nas mesmas condições e afastada a 10 metros dos demais tratamentos.

Para que houvesse inóculo do patógeno na área, mudas de cebola com 30 dias de idade foram inoculadas com auxílio de um atomizador portátil uma suspensão (10^4) de conídios de *B. squamosa* e após 24 horas de câmara úmida foram transplantadas a cada um metro linear ao redor do experimento no dia da semeadura. Também foram depositados cinco escleródios do patógeno produzidos pela técnica de Marcuzzo et al. (6) entre as parcelas, para também servir de inóculo primário da doença na área.

Para o controle da queima das pontas foram comparados os seguintes regimes de pulverização com mancozeb (80%) + oxicleto de cobre (50%) na dose de 250 g + 200 g pc.hL⁻¹ baseado no modelo descrito por Marcuzzo & Haveroth (7) expresso em $SE = 0,008192 * (((x-5)^{1,01089}) * ((30-x)^{1,19052})) * (0,33859/(1+3,77989 * \exp(-0,10923*y)))$, onde SE, representa o valor da severidade estimada (0,1); x, a temperatura (°C) e y, o molhamento foliar (horas)

Atribuiu-se os tratamentos com valores acumulados de SE de 0,20; 0,25, e 0,30 comparados com sistema convencional com pulverização a cada 5 dias e 7 dias. A pulverização no sistema de previsão foi realizada quando o somatório diário dos valores de SE (0,20; 0,25; 0,30) fosse atingida, sendo então zerado o somatório e iniciada nova contagem dos valores de severidade diários.

As pulverizações nos sistemas iniciaram-se 21 dias após a semeadura com um pulverizador costal eletrônico Jetbras® calibrado para 400 L.ha⁻¹. A cada ocorrência de 25 mm de chuva, todos os tratamentos eram pulverizados, zerados e reiniciava-se a contagem do somatório dos valores de severidade.

A avaliação da incidência e severidade da queima das pontas foi realizada semanalmente após o início da doença em dez plantas previamente escolhidas e demarcadas aleatoriamente em cada parcela, totalizando 6 avaliações após o início da ocorrência da doença. A severidade da doença foi estimada visualmente determinando-se o

percentual da área foliar necrosada pela doença em relação ao total (0 a 100%) em cada folha presente na planta conforme metodologia utilizada por Boff et al. (4) e a incidência foi avaliada pelas folhas totais em relação às folhas doentes.

Os diferentes programas de pulverização tiveram como objetivo de gerar gradiente de intensidade de doença conforme metodologia proposta por Sah & Mackenzie (8), para determinar em qual severidade é correspondente a incidência e vice-versa.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de regressão pelo programa estatístico Microsoft Office Excel versão 2007, a fim de obter equações preditivas da severidade em função da incidência para avaliação em cada estágio de desenvolvimento da cultura e em cada safra agrícola.

Os dados obtidos em diferentes tratamentos de pulverização baseado no sistema de Marcuzzo & Haveroth (7) em relação ao sistema convencional de 5 e 7 dias quando comparados com a testemunha se ajustaram a equação linear, permitindo relacionar as variáveis testadas durante o desenvolvimento da doença (Figura 1). Os coeficientes angulares foram significativos, resultados demonstrados pela inclinação da reta, o que possibilita relacionar a incidência e a severidade foliar da queima das pontas das folhas da cebola. Ao analisar os coeficientes de determinação, observa-se que os menores valores ocorreram na safra 2017, exceto no SE=0,20 que em 2018 apresentou o menor coeficiente de determinação (0,593), o que pode ser atribuído à menor severidade da doença, pois a baixa severidade dificulta obter boa acuracidade e precisão na mensuração das doenças, uma vez que as lesões iniciais são pequenas e variáveis em forma, cor e presença ou não de tecido clorótico.

Os dados foram melhores ajustados pela severidade = 0,723I – 7,624 ($R^2=0,833$) em 5 dias na safra de 2018 (Figura 1). Apenas SE=0,25 em 2017 teve o melhor ajuste quando comparado aos demais regimes de pulverização com coeficiente de determinação de 0,790 e ajustado a equação de severidade de 0,600I – 7,076.

Utilizando a equação com melhor ajuste $y = 0,723I - 7,624$ ($R^2=0,833$) que ocorreu em 5 dias (Figura 1) e fazendo uma simulação utilizando valor arbitrário de 1% de severidade na planta obtém-se incidência de 11,93%. Como a severidade esta relacionada ao programa de pulverização, o grau de relação entre a incidência e a severidade foliar variou, em função de que a ocorrência da doença se deu praticamente sobre todas as folhas da planta, enquanto a severidade ainda era muito variável.

Nas fases iniciais de uma epidemia de manchas foliares a incidência e a severidade aumentam até que todas as folhas sejam infectadas, a partir desse ponto, o aumento da intensidade da doença pode ocorrer somente pela severidade (5). A incidência é útil para avaliar doenças quando a epidemia encontra-se em sua fase inicial podendo, nesse caso, ser correlacionada com a severidade (1).

Como a avaliação da incidência é mais rápida, precisa e reproduzível, segundo os dados obtidos, a severidade pode ser estimada pela incidência

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq – Brasil nas bolsas de iniciação científica Pibiti e Pibic do Cnpq. Ao técnico de campo, Marcio Rampelotti pela implantação do experimento.

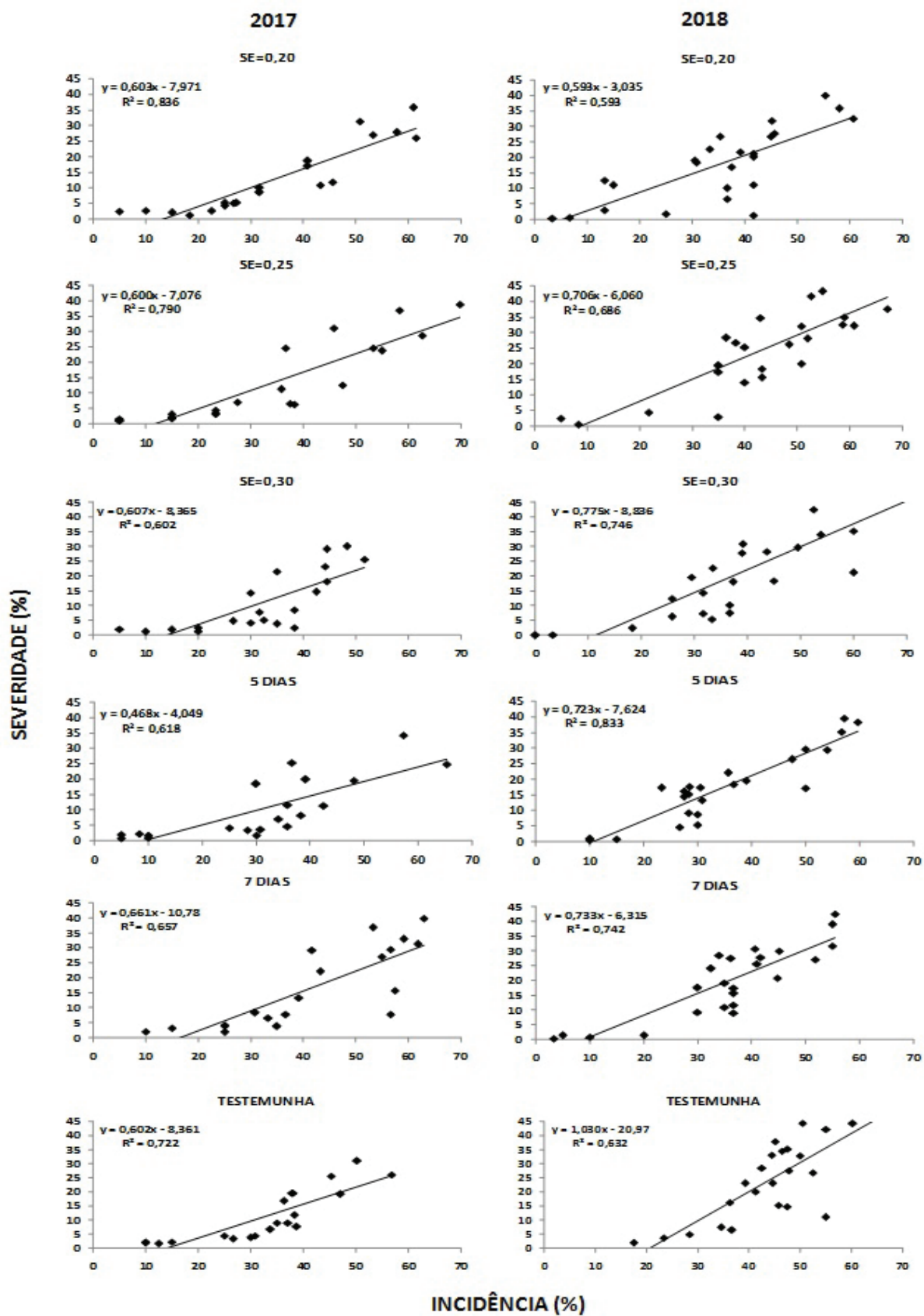


Figura 1. Relação entre a incidência e a severidade foliar da queima das pontas das folhas (*Botrytis squamosa*) da cebola em diferentes programas de pulverização nas safras 2017 e 2018 em Rio do Sul, SC.

REFERÊNCIAS

1. Amorim, L. Avaliação de doenças. In: Bergamim Filho, A.; Kimati, H.; Amorim, L. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 3. ed. São Paulo: Ceres, 1995. v.1, cap.31, p.234-235.
2. Azevedo, L.A.S. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. São Paulo: Novartis Biociências, 1997. 11 p.
3. Bergamin Filho, A.; Amorim, L. **Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico**. São Paulo: Ceres, 1996. 289p.
4. Boff, P.; Gonçalves, P.A.S.; Debarba, J.F. Efeito de preparados caseiros no controle da queima-acizentada, na cultura da cebola. **Horticultura brasileira**, Brasília, DF, V.17, n.2, p.81-85, 1999.
5. James, W.C.; Shih, C.S. Relationship between incidence and severity of powdery mildew and leaf rust on winter wheat. **Phytopathology**, St. Paul, v.63, p.183-187, 1973.
6. Marcuzzo, L.L.; Nascimento, A.; Kotkoski, B. Technique for inducing *Botrytis squamosa* sclerotium formation *in vitro*. **Summa phytopathologica**, Botucatu, v.43, n.3, p.251, 2017.
7. Marcuzzo, L.L.; Haveroth, R. Development of a weather-based model for Botrytis leaf blight of onion. **Summa phytopathologica**, v.42, n.1, p.92-93, 2016.
8. Sah, D.N.; Mackenzie, D.R. Methods of generating different levels of disease epidemics in loss experiments. In: Teng, P.S. (Ed). **Crop loss assessment and pest management**. St Paul. MN: American phytopathological Society, p.90-95, 1987.
9. Vale, F.X.R.; Jesus Junior, W.C.; Zambolim, L. **Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas**. Belo Horizonte: Perfíl, 2004. 531p.
10. Wordell Filho, J. A.; Boff, P. Queima-acizentada – *Botrytis squamosa* Walker. In: Wordell Filho, J.A.; Rowe, E.; Gonçalves, P.A.; Debarba, J.F.; Boff, P.; Thomazelli, L.F.. **Manejo Fitossanitário na cultura da cebola**. Florianópolis: EPAGRI, p.19-30, 2006.