

Relações lineares entre incidência e severidade foliar do míldio da cebola

Leandro Luiz Marcuzzo¹, Jaqueline Carvalho²

Instituto Federal Catarinense – IFC/Campus Rio do Sul, CP 441, CEP 89163-356, Rio do Sul, SC. ²Aluna do curso de agronomia IFC/Campus Rio do Sul, Bolsista PIBITI/Cnpq, e-mail: jaquelinecarvalho1991@gmail.com

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

Data de chegada: 28/09/2016. Aceito para publicação em: 14/06/2017.

10.1590/0100-5405/169894

RESUMO

Marcuzzo, L.L.; Carvalho, J. Relações lineares entre incidência e severidade foliar do míldio da cebola. *Summa Phytopathologica*, v.43, n.4, p.344-347, 2017.

A ocorrência do míldio 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 do míldio 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 Wallin (1962) com valores de severidade diária (VDS) acumulado de 6, 8, 10, 12 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 2014 e 2015. 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 5,7%. A severidade estimada com base na incidência e vice-versa possibilita seu uso pela assistência técnica no monitoramento do míldio 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 do míldio pela assistência técnica.

Palavras-chave: *Allium cepa*, *Peronospora destructor*, intensidade de doença.

ABSTRACT

Marcuzzo, L.L.; Carvalho, J. Linear relationship between leaf incidence and severity of onion downy mildew. *Summa Phytopathologica*, v.43, n.4, p.344-347, 2017.

Occurrence of onion downy mildew can reduce the productivity and compromise the bulb quality. The aim of this study was to evaluate the relationship between incidence and severity for the intensity of onion downy mildew. The experiment was conducted with cultivar EMPASC 352 – “Bola Precoce” at Catarinense Federal Institute/Rio do Sul Campus. The design was in randomized blocks, including four replicates and six treatments consisting of fungicide spraying according to the forecasting system proposed by Wallin (1962), with accumulation of 6, 8, 10, 12 daily severity values (DSV), compared to application at every 5 and 7 days and control without spraying, in order to

generate a disease intensity gradient for 2014 and 2015. The disease intensity was weekly evaluated based on the severity and incidence. The obtained data underwent linear regression analysis. Using the equation that best fit in the two seasons and replacing the severity value of 1%, incidence of 5.7% was obtained. Severity estimated based on incidence and vice versa can be used by technical assistance in the monitoring of onion downy mildew. As the incidence evaluation is more rapid, more accurate and reproducible, according to the obtained data, severity can be estimated based on incidence, facilitating downy mildew quantification by technical assistance.

Keywords: *Allium cepa*, *Peronospora destructor*, disease intensity.

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

Diversos 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, o míldio causado por *Peronospora destructor* Berk. (Casp) 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 produtividade (9).

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, 7).

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 do míldio 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 2 de julho a 7 de novembro de 2014 e de 29 de junho a 30 de outubro de 2015 totalizando 19 semanas após o transplântio das mudas.

Mudas de cebola da cultivar Empasc 352/Bola Precoce produzidas em canteiros com 60 dias de idade foram transplantadas a campo em experimento constituído de blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. Cada repetição apresentava uma área de 1,65 x 2,00 m com 33 cm entre fileiras totalizando 5 filas e de 10 cm entre plantas, totalizando 100 plantas, equivalente a 300.000 planta.ha⁻¹. Para avaliação de míldio e da produtividade 10 plantas em cada parcela foram previamente escolhidas e demarcadas aleatoriamente. A calagem, adubação, tratamentos culturais seguiram as normas da cultura (4). 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.

Em ambos os anos ao redor do experimento e da testemunha foi transplantado a cada um metro linear uma muda de cebola contaminada naturalmente com míldio proveniente da EPAGRI/ Estação experimental de Ituporanga para servir de inóculo na área.

Para o controle do míldio foram comparados os seguintes programas de pulverização com mancozeb (80%) + oxicleto de cobre (50%) na dose de 250 g + 200 g pc.hl⁻¹ baseado no modelo descrito por Wallin (8) através de valores de severidade diária (VDS) expresso no Quadro 1.

Quadro 1. Relação de amplitudes de temperatura e de duração de umidade relativa $\geq 90\%$ para produzir valores de severidade de 0 a 4:

| Amplitude de temperatura média (°C) | Valores de severidade (VDS) | | | | |
|-------------------------------------|--|---------|---------|---------|-----------|
| | Horas com umidade relativa $\geq 90\%$ | | | | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7,2 - 11,6 | 15 | 16 - 18 | 19 - 21 | 22 - 24 | ≥ 25 |
| 11,7 - 15,0 | 12 | 13 - 15 | 16 - 18 | 19 - 21 | ≥ 22 |
| 15,1 - 26,6 | 9 | 10 - 12 | 13 - 15 | 16 - 18 | ≥ 19 |

Atribuiu-se os tratamentos com valores de VDS de 6, 8, 10 e 12 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 VDS (6, 8, 10 e 12) foi atingida, sendo então zerado o somatório e iniciada nova contagem dos valores de severidade diários.

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.

As pulverizações nos sistemas de previsão iniciaram-se 30 dias após o transplante, período de estabelecimento da muda para surgimento de novas folhas, já os tratamentos de cinco e sete dias foram pulverizados desde o transplântio conforme efetuado no

sistema convencional. As pulverizações eram efetuadas com um pulverizador costal eletrônico Jetbras[®] calibrado para 400 L.ha⁻¹.

A avaliação da incidência e severidade do míldio foi realizada semanalmente após o início da doença, totalizando 10 avaliações após o início da ocorrência da doença. A severidade da doença foi estimada visualmente determinando-se o percentual da área foliar afetada pela doença (0 a 100%) em cada folha presente na planta conforme metodologia utilizada por Wordell Filho & Stadnik (10) 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 (6), 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 avaliações em cada estágio de desenvolvimento da cultura e em cada safra agrícola.

Os dados obtidos em diferentes tratamentos de pulverização baseado no sistema de Wallin (8) 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 do míldio da cebola. Ao analisar os coeficientes de determinação, observa-se que os menores valores ocorreram na safra 2014, exceto na testemunha que em 2015 apresentou o menor coeficiente de determinação (0,660), 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 = 0,325I - 0,851 (R²=0,928) em VDS 12 na safra de 2015 (Figura 1). Apenas a testemunha em 2014 teve o melhor ajuste quando comparado aos demais regimes de pulverização com coeficiente de determinação de 0,898 e ajustado a equação de severidade de 0,504I - 6,459.

Utilizando a equação com melhor ajuste $y = 0,325I - 0,851$ (R²=0,928) que ocorreu em VDS 12 (Figura 1) e fazendo uma simulação utilizando valor arbitrário de 1% de severidade na planta obtém-se incidência de 5,7%. 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

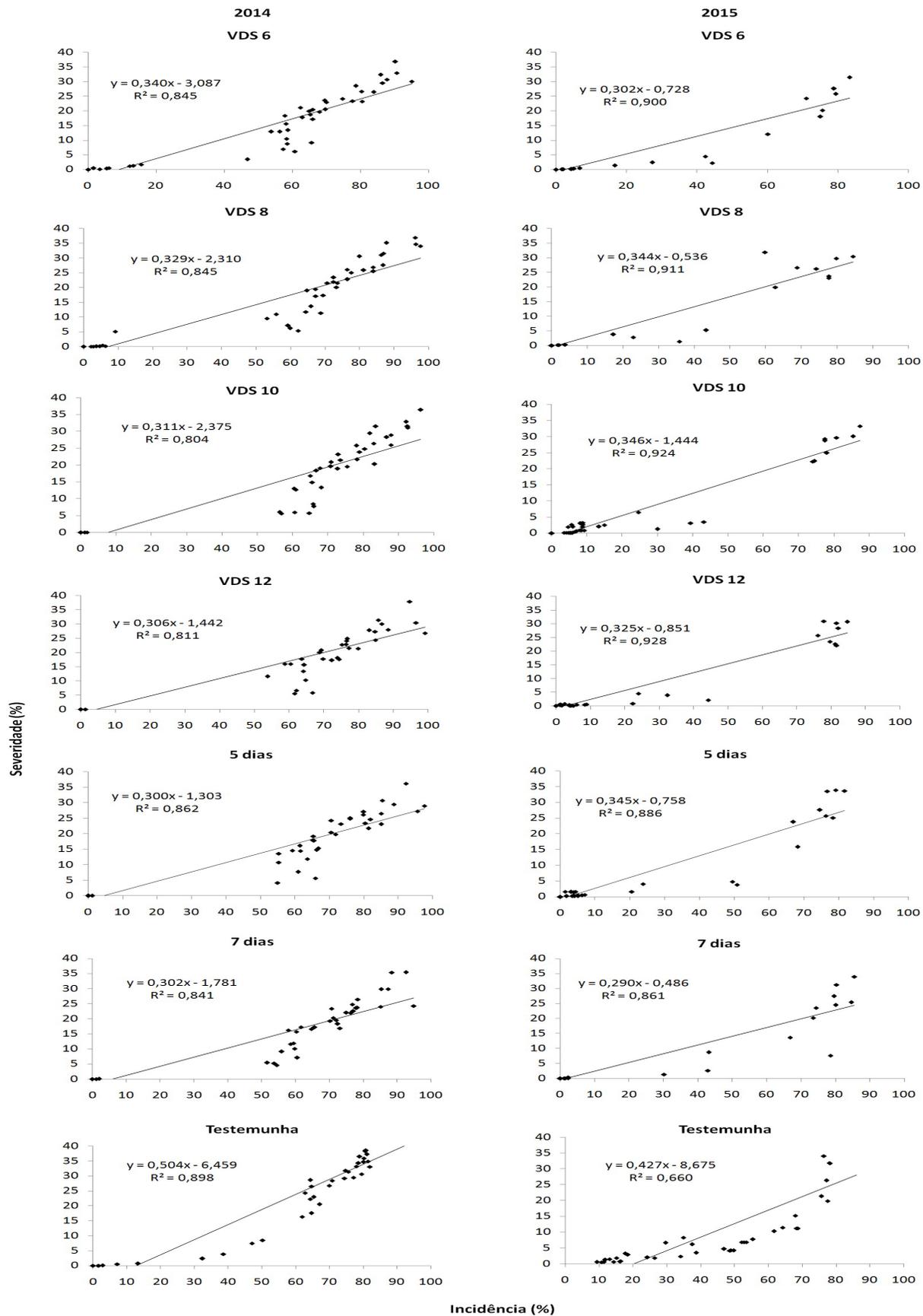


Figura 1. Relação entre a incidência e a severidade foliar do míldio (*Peronospora destructor*) da cebola em diferentes programas de pulverização nas safras 2014 e 2015 em Rio do Sul, SC.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq – Brasil no projeto “Validação de um sistema de previsão do míldio *Peronospora destructor* da cebola” processo: 470176/2013-0 e as bolsas de iniciação científica Pibiti e Pibic do Cnpq. Ao técnico de campo, Marcio Rampelotti pela implantação e pulverização do experimento.

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. Epagri **Sistema de produção para a cebola: Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 4ª revisão, 2013. 106p. (Epagri. Sistema de produção 46).
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. Sah, D.N.; Mackenzie, D.R. Methods of generating different levels of disease epidemics in loss experiments. In: Teng, P.S. (Ed). **Crop loss assesment and pest management**. St Paul. MN: Americam phytopathological Society, p.90-95, 1987.
7. Vale, F.X.R.; Jesus Junior, W.C.; Zambolim, L. **Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas**. Belo Horizonte: Perfil, 2004. 531p.
8. Wallin, J.R. Summary of recent progress in predicting late blight epidemics in United States and Canada. **American Potato Journal**, Orono, v.39, p.306-312, 1962.
9. Wordell Filho, J. A.; Boff, P. Míldio. In: Wordell Filho, J.A.; Rowe, E.; Gonçalves, P.A.; Debarba, J.F.; Boff, P.; Thomazelli, L.F.. **Manejo Fitos-sanitário na cultura da cebola**. Florianópolis: EPAGRI, p.31-43, 2006.
10. Wordell Filho, J. A.; Martins, D.A.; Stadnick, M.J. Aplicação foliar de tratamentos para controle do míldio e da podridão-de-escamas em bulbos de cebola. **Horticultura brasileira**, v.25, n.4, p.544-549, 2007.