

Avaliação das relações lineares entre a incidência e a severidade foliar da cercosporiose em diferentes genótipos de beterraba

Leandro Luiz Marcuzzo¹, Bruno Tabarelli Scheidt², Tatiana da Silva Duarte³

¹Instituto Federal Catarinense – IFC/Campus Rio do Sul, Estrada do redentor 5665, Bairro canta Galo, CP 441, CEP 89163-356, Rio do Sul-SC, Brasil. ²Doutorando em Produção vegetal CAV/UEDESC. Universidade do Estado de Santa Catarina - CAV/UEDESC, Av. Luiz de Camões, 2090, Bairro Conta Dinheiro, CEP 88.520-000, Lages-SC, Brasil. ³Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Faculdade de Agronomia, Departamento de horticultura e silvicultura, CP 15.100, CEP 91540-000, Porto Alegre-RS, Brasil.

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

Data de chegada: 06/11/2017. Aceito para publicação em: 15/03/2020.

10.1590/0100-5405/187472

RESUMO

Marcuzzo, L.L.; Scheidt, B.T.; Duarte, T.S. Avaliação das relações lineares entre incidência e severidade foliar da cercosporiose em diferentes genótipos de beterraba. *Summa Phytopathologica*, v.46, n.2, p.161-164, 2020.

A ocorrência da cercosporiose da beterraba pode reduzir o rendimento e comprometer a qualidade da raiz. O objetivo do trabalho foi avaliar a relação entre incidência foliar e a severidade na intensidade da cercosporiose em diferentes genótipos de beterraba. Dois experimentos foram conduzidos na Epagri, estação experimental de Ituporanga. O delineamento foi de blocos casualizados, com quatro repetições e sete tratamentos constituídos dos genótipos All Green, Boro, Cabernet, Early Wonder, Modana, Itapuã e Stays Green com objetivo de gerar um gradiente de intensidade de doença.

Semanalmente foram avaliada a severidade e incidência da doença. 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 5,8; 5,6; 5,3; 6,0; 6,0; 6,3; 5,9% respectivamente para os genótipos All Green, Boro, Cabernet, Early Wonder, Modana, Itapuã e Stays Green. A severidade estimada com base na incidência e vice-versa possibilita seu uso ao programa de melhoramento e assistência técnica na quantificação da reação de diferentes genótipos à cercosporiose da beterraba.

Palavras-chave: *Beta vulgaris* ssp. *vulgaris*, *Cercospora beticola*, intensidade de doença.

ABSTRACT

Marcuzzo, L.L.; Scheidt, B.T.; Duarte, T.S. Evaluation of linear relationships between incidence and severity of *Cercospora* leaf spot in different beet genotypes. *Summa Phytopathologica*, v.46, n.2, p.161-164, 2020.

Occurrence of *Cercospora* leaf spot can reduce the yield and compromise the root quality in beets. The aim of this study was to evaluate the relationship between incidence and severity on the intensity of *Cercospora* leaf spot in different beet genotypes. Two experiments were conducted in Epagri, an experimental station located in Ituporanga, Santa Catarina State, Brazil. Experimental design was in randomized blocks with four replicates and seven treatments constituted of the genotypes All Green, Boro, Cabernet, Early Wonder, Modana, Itapuã and Stays Gree in order to generate a disease intensity

gradient. Disease severity and incidence were weekly evaluated. The obtained data underwent linear regression analysis. Using the equation of best fit for two crop seasons and replacing the severity value of 1%, the obtained incidence was 5.8, 5.6, 5.3, 6.0, 6.0, 6.3 and 5.9% for the genotypes All Green, Boro, Cabernet, Early Wonder, Modana, Itapuã and Stays Green, respectively. Severity estimated based on incidence or vice versa can be used in breeding programs and technical assistance to quantify the reaction of different beet genotypes to *Cercospora* leaf spot.

Keywords: *Beta vulgaris* ssp. *vulgaris*, *Cercospora beticola*, disease intensity.

O cultivo da beterraba (*Beta vulgaris* L.) tem ampla distribuição geográfica no Brasil. As regiões de clima temperado ou tropical de altitude, com temperaturas amenas no verão, são as mais recomendadas, pois essa hortaliça possui melhor desenvolvimento entre temperaturas de 10°C a 20°C (4). Mesmo os genótipos indicados para o cultivo durante o ano todo têm melhor rendimento e qualidade de raízes no período de outono/inverno, pois nesta época as condições climáticas são desfavoráveis ao desenvolvimento do fungo *Cercospora beticola* Saac, agente etiológico da cercosporiose (8).

Na cultura, a cercosporiose é a principal doença, por reduzir a área foliar sadia com reflexo na produtividade de raízes (8). Sua ocorrência

generalizada pode causar redução na produtividade de 15% a 45%, em condições de alta umidade relativa do ar, maior que 90%, e temperatura entre 22 e 26°C (4). Os sintomas foliares são manchas circulares com bordos de cor púrpura e centro claro e, à medida que aumentam em diâmetro, tornam-se com tonalidade acinzentada, porém com a necrose o tecido lesionado se desprende e a folha torna-se perfurada. O aumento do número de lesões e o aumento da área, juntamente com o acúmulo de fitotoxinas, induzem à completa senescência da folha e uma redução significativa da área foliar, e sua conseqüente produção. As folhas mais velhas são mais suscetíveis ao desenvolvimento da doença (10).

Em trabalho de quantificação da reação de cultivares a intensidade

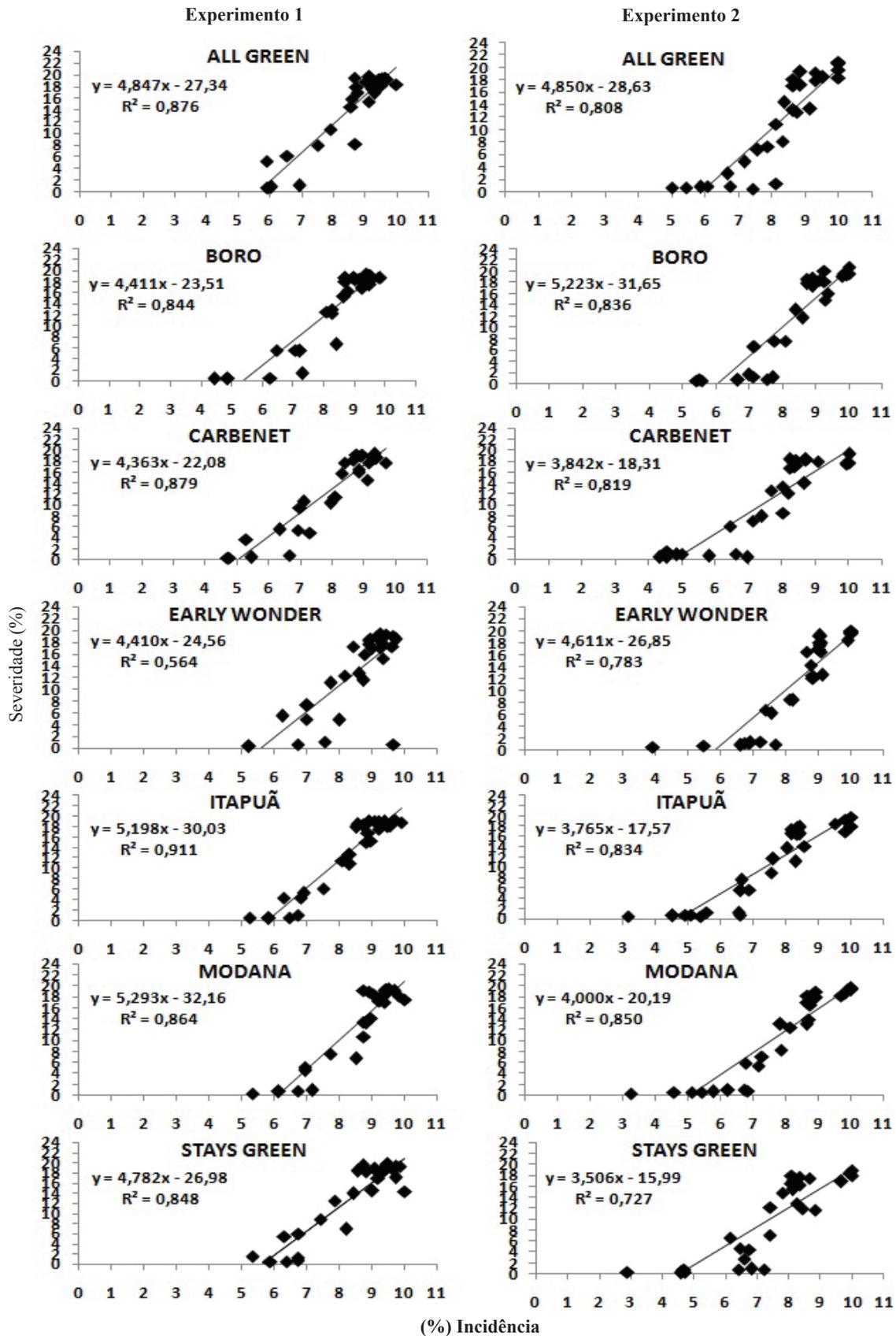


Figura 1. Relação entre a incidência e a severidade foliar da cercosporiose (*Cercospora beticola*) da beterraba em diferentes genótipos. Epagri/E.E Ituporanga, 2012-2013.

da doença pode ser avaliada 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 determinar as relações entre a incidência e severidade e obter equações preditivas da severidade da cercosporiose da beterraba entre diferentes genótipos a partir da incidência e severidade em função de diferentes gradientes de intensidade da doença.

Dois experimentos foram conduzidos durante o período de outubro de 2012 a fevereiro de 2013, com 30 dias de diferença, semeados em 31 de outubro e 30 de novembro de 2012 na Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, localizada no município de Ituporanga, SC, região do Alto Vale do Itajaí. As coordenadas geográficas são de latitude de 27°38'S, longitude de 49°60'W e altitude de 475 metros acima do nível do mar.

Utilizaram-se sete diferentes genótipos de beterraba, os mais utilizados pelos agricultores na região, para avaliação das relações lineares da cercosporiose: All Green, Boro (híbrido), Cabernet (híbrido), Early Wonder Tall Top, Itapuã, Modana (monogérmica) e Stays Green. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. A semeadura foi realizada manualmente, sendo que cada unidade experimental continha 2,25 m² (1,5m x 1,5m), dividida em 5 linhas com espaçamento de 30 cm entre linhas e 10 cm entre plantas, contendo um total de 75 plantas. A avaliação da incidência e da severidade da doença foi feita em dez plantas marcadas ao acaso por parcela.

Semanalmente, após a semeadura, foi avaliada a severidade da cercosporiose nas plantas marcadas, com base na escala diagramática proposta por May de Mio et al. (6) a intervalos regulares de sete dias. O uso de diferentes genótipos teve como objetivo gerar gradiente de intensidade da doença conforme metodologia proposta por Sah & Mackenzie (7), para determinar a relação entre a severidade e incidência e vice-versa.

Os dados foram submetidos a análise de regressão pelo programa estatístico Microsoft Office Excel versão 2007, obtendo-se equações preditivas da severidade em função da incidência.

Os dados correspondentes aos diferentes genótipos 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 cercosporiose da beterraba. Ao analisar os coeficientes de determinação, observa-se que os menores valores ocorreram no experimento 2, exceto no genótipo Early Wonder, que no primeiro experimento apresentou o menor coeficiente de determinação (0,564), 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, $S = 5,198I - 30,03$ ($R^2=0,911$) no genótipo Itapuã no primeiro experimento (Figura 1). O genótipo Modana no segundo experimento teve o melhor ajuste com coeficiente de determinação de 0,850 e ajustado a equação de severidade de $S = 4,000I - 20,19$.

Utilizando a equação com melhor ajuste de cada genótipo (Figura 1) e fazendo uma simulação utilizando valor arbitrário de 1% de severidade na planta obteve-se incidência de 5,8; 5,6; 5,3; 6,0; 6,0; 6,3; 5,9% respectivamente para os genótipos All Green, Boro, Cabernet, Early Wonder, Modana, Itapuã e Stays Green. Como a severidade depende da reação do genótipo, 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 nos diferentes genótipos de beterraba. Assim, as funções geradas mostrando a relação entre incidência e severidade são úteis ao programa de melhoramento e assistência técnica na quantificação da reação de diferentes cultivares à cercosporiose da beterraba.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e à FAPESC (chamada pública do acordo de cooperação CNPq + FAPESC – Repensa) pelo apoio financeiro recebido para condução deste trabalho e pela concessão de bolsas ATP – B.

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. Bergamim Filho, A.; Amorim, L. **Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico**. São Paulo: Ceres, 1996. 289p.
4. Ferreira, M.D.; Tivelli, S.W. **Cultura da beterraba: recomendações gerais**. Guaxupé, Cooxupé, 1989, 14p. (Boletim Técnico, 2).
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. May de Mio, L.L.; Oliveira, R.A.; Floriani, A.M.V.; Schuber, J.M.; Poltronieri, A.S.; Araujo, M.A.; Tratch, R. Proposta de escala diagramática para quantificação da cercosporiose da beterraba. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.3, p.331-337, 2008.
7. 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.
8. Tivelli, S.W.; Factor, T.L.; Teramoto, J.R.S.; Fahi, E.G.; Moraes, A.R.A.; Trani, P.E.; May, A. **Beterraba, do plantio à comercialização**. Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 210. Campinas: Instituto Agromônico. 2011, 45p.
9. Vale, F.X.R.; Jesus Junior, W.C.; Zambolim, L. **Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas**. Belo Horizonte: Perfil, 2004. 531p.
10. Weiland, J.; Koch, G. Sugar beet leaf spot disease (*Cercospora beticola* Sacc.). **Molecular Plant Pathology**, London, v.5, n.3, p.157-166, 2004.