

Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha-de-dendrophoma em morangueiro

Diagrammatic scale to evaluate dendrophoma blight severity in strawberry

Sergio Miguel Mazaro¹ Alfredo De Gouvea¹ Louise Larissa May De Mio² Cícero Deschamps²
Luiz Antônio Biasi² Idemir Citadin¹

- NOTA -

RESUMO

Uma escala diagramática foi desenvolvida e validada para quantificar a severidade da mancha-de-dendrophoma do morangueiro, causada por *Dendrophoma obscurans* (Ell & Ev.) H.W. Anderson. A escala considerou os limites de severidade mínima e máxima da doença observados no campo e os níveis intermediários seguiram incrementos logarítmicos, obedecendo-se à "Lei do estímulo de Weber-Fechner". Inicialmente, a estimativa da severidade foi feita sem auxílio da escala em 25 folíolos com diferentes níveis de severidade, por oito indivíduos, sem experiência na avaliação da mancha-de-dendrophoma do morangueiro. Em seguida, os mesmos avaliadores utilizaram a escala diagramática proposta, com seis níveis: 0,9; 2,9; 9,1; 25,2; 53,3 e 79,5%. As avaliações com a escala diagramática obtiveram ótima precisão e alta acurácia para todos os avaliadores. A escala diagramática proposta foi considerada adequada para estimar a severidade de mancha-de-dendrophoma em morangueiro, podendo ser usada em estudos epidemiológicos e na avaliação de estratégias de controle desta doença.

Palavras-chave: *Dendrophoma obscurans*, *Fragaria x ananassa* Duch, patometria.

ABSTRACT

A diagrammatic scale was developed and validated to assess dendrophoma severity in strawberry, caused by *Dendrophoma obscurans* (Ell & Ev.) H.W. Anderson. The scale was developed considering the maximum and minimum severity limits of disease observed in the field and the intermediate levels followed logarithmic increments according to the "Stimulus Law by Weber-Fechner". Initially the estimate of

severity was performed without the use of the scale in 25 leaves with different levels of severity, validation was carried out by eight appraisers, without previous practice in assessing dendrophoma blight in strawberry. Then, the appraisers estimated the severity of the same leaves previously assessed using the proposed diagrammatic scale, with six levels of disease severity: 0.9; 2.9; 9.1; 25.2; 53.3 and 79.5%. Assessments with the diagrammatic scale were of great precision and higher accuracy for all appraisers. The proposed diagrammatic scale was considered adequate to estimate dendrophoma blight severity in strawberry and will be used in epidemiological studies and in the evaluation of control strategies for this disease.

Key words: *Dendrophoma obscurans*, *Fragaria x ananassa* Duch, pathometry.

Atualmente o controle de doenças do morangueiro é predominantemente feita por meio de agrotóxicos utilizados de forma intensiva e desordenada (CONTI et al., 2002). O controle químico, muitas vezes, é inevitável. No entanto, além de onerar o custo de produção ele promove a resistência de patógenos a fungicidas como se não bastasse, é preciso ressaltar que, nessa modalidade de controle, deve-se dedicar atenção à escolha dos produtos, à dosagem, à toxicidade e ao período de carência, uma vez que o morango é largamente consumido *in natura* e colhido diariamente (TANAKA, 2002).

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Unidade Sudoeste, PR, Brasil. Estrada para Boa Esperança, km 04, CP 157, 85660-000, Dois Vizinhos, PR, Brasil. E-mail: sergiomazaro@pb.cetetr.br. Autor para correspondência.

²Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brasil.

Assim, a geração de tecnologia para reduzir custos e aumentar a eficiência produtiva da cultura é de fundamental importância. Neste sentido, são necessários estudos que correlacionem a severidade de doenças com as perdas provocadas, visando a selecionar cultivares resistentes, a avaliar a eficiência de tratamentos, bem como a estabelecer práticas alternativas de manejo e critérios para adoção do controle químico de doenças.

Uma das doenças que merece atenção na cultura do morangueiro é a mancha-de-dendrophoma, causada por *Dendrophoma obscuras* (Ell & Ev.) H.W. Anderson. É uma doença que afeta as folhas mais velhas, podendo tornar-se importante quando ocorre com muita severidade, por destruir a folhagem, enfraquecendo a planta. As manchas são necróticas, chegando a 25mm de diâmetro, e ocorrem em pequeno número por folha. Frequentemente, localizam-se nos ápices das folhas e, crescendo em direção ao seu centro, ao longo das nervuras, adquirem formato elíptico ou forma de "V". No início são circulares, de coloração vermelha púrpura; posteriormente, o centro torna-se marrom-escuro e circundado por uma zona marrom-clara. No centro das lesões, podem ser notadas pequenas pontuações negras, que são os picnídios do fungo (TANAKA, 2002).

A simples observação da ocorrência ou a avaliação da doença utilizando-se critérios subjetivos, na maioria das vezes, induz a erro, seja na avaliação do desempenho de cultivares seja na tomada de decisão de controle, sendo assim necessária a adoção de critérios precisos na quantificação de doenças.

Para a quantificação da severidade de doenças com precisão, várias estratégias têm sido propostas e, entre estas, destacam-se as escalas diagramáticas, que consistem na representação ilustrada de uma série de plantas, folhas ou partes de plantas com sintomas em diferentes níveis de severidade (BERGAMIN FILHO & AMORIM, 1996).

Atualmente, as escalas diagramáticas têm-se constituído na principal ferramenta de avaliação de severidade para muitas doenças. As escalas devem ser de fácil uso, aplicáveis a uma grande faixa de diferentes condições, ter resultados reproduzíveis, possuir intervalo suficiente para representar todos os estágios de desenvolvimento da doença e permitir uma avaliação imediata. Além disso, as escalas diagramáticas devem ser testadas (validadas) antes de serem propostas como um método padrão de quantificação de doenças e, no caso de produzirem resultados insatisfatórios, estas devem ser corrigidas (MARTINS et al., 2004).

Assim, considerando a necessidade do estabelecimento de um método com mínima

subjetividade na avaliação da intensidade de perda de área foliar, foi estabelecido o presente trabalho com o objetivo de desenvolver e validar uma escala diagramática para avaliação da severidade de mancha-de-dendrophoma em morangueiro.

Para a elaboração da escala diagramática, foram colhidos 65 folíolos centrais da folha de morangueiro da cultivar "Aroma", cultivados na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Unidade Sudoeste, Campus Dois Vizinhos, PR, no ano de 2004. Esses folíolos apresentavam diferentes níveis de áreas lesionadas por mancha-de-dendrophoma. As áreas lesionadas foram copiadas em lâminas de transparência e suas dimensões, bem como as dimensões dos folíolos, foram determinadas por meio do medidor de área WINRIZO, marca LA1600, Regent Instruments Inc, no Laboratório de Fitotecnia da Universidade Federal do Paraná. Considerou-se a máxima e a mínima proporção de área foliar lesionada como sendo os valores extremos da escala diagramática. Os quatro níveis intermediários foram definidos matematicamente, seguindo incremento logarítmico e respeitando-se a acuidade da visão humana de acordo com a "Lei do estímulo de Weber e Fechner" (HORSFALL & BARRATT, 1945).

Uma vez definidas as porcentagens de área foliar lesionadas e seus correspondentes níveis a serem adotados na escala, um folíolo de tamanho médio, com formato padrão e área conhecida, foi reproduzido seis vezes e neles representados os sintomas de cada nível, procurando-se manter os padrões de distribuição das lesões.

Para validação da escala diagramática proposta, foram tomados 25 folíolos com diferentes níveis de severidade e apresentados para oito avaliadores sem experiência prévia na avaliação de doenças, que estimaram a severidade de mancha-de-dendrophoma numa primeira etapa sem a escala diagramática e, posteriormente, com esta última.

A precisão, medida de confiabilidade nas avaliações de doença, foi quantificada pelo coeficiente de determinação de regressões lineares estabelecidas entre a severidade real e as estimativas da severidade feita por cada um dos avaliadores, sendo que a precisão será tanto maior quanto mais próximo de 1,0 for o valor do coeficiente de determinação (r^2). A acurácia, representada pelo grau de proximidade entre a estimativa média e a realidade, foi quantificada pelo coeficiente angular e pela interseção de linhas de regressão estabelecidas entre a severidade real e as estimativas da severidade feitas pelos avaliadores, sendo que a acurácia será tanto maior quanto mais próximo de 1,0 for o coeficiente angular e mais próximo

de zero for a interseção. O programa Microsoft Excel 2000 foi utilizado nas análises de regressão linear.

A escala diagramática proposta neste trabalho, com seis níveis de severidade: 0,9; 2,9; 9,1; 25,2; 53,3 e 79,5 %, observou a “Lei do estímulo de Weber-Fechner”, conforme descrição em trabalhos anteriores de elaboração de escalas (MARTINS et al., 2004) (Figura 1).

Na validação da escala diagramática, todos os avaliadores mostraram-se com boa acurácia, pois os valores estimados de severidade ficaram próximos dos valores da severidade real. Conforme BERGAMIN FILHO & AMORIM (1996), valores próximos entre os estimados e os reais determinam a acurácia das avaliações.

A precisão é um fator a ser considerado na validação de uma escala diagramática e é definida como a exatidão de uma operação em que há rigor ou refinamento na medida. A precisão pode ser avaliada por meio do coeficiente de determinação da regressão, que deve ser próximo de 100%, e pela variação dos erros absolutos (diferença entre severidade estimada e real) (BERGAMIN FILHO & AMORIM 1996). Com a utilização da escala diagramática proposta para mancha-

de-dendrophoma em morangueiro, os avaliadores apresentaram boa precisão, com coeficiente de determinação entre 0,79 e 0,92. Sem o uso da escala, esse valor ficou de 0,36 a 0,81, indicando que, com o uso da escala, as estimativas foram sistematicamente relacionadas com o valor real.

Além do coeficiente de correlação, a boa precisão dos avaliadores foi observada com a determinação do erro absoluto ou resíduo, ou seja, a diferença entre a severidade estimada e a real. Os valores obtidos de resíduos foram considerados adequados, pois permaneceram dentro dos valores aceitáveis (-10 a +10), segundo critérios adotados por programas de computadores para treinamento na quantificação de doenças, como o Distrain e o Disese.Pro (MARTINS et al., 2004).

A utilização da escala diagramática para avaliação da severidade da mancha-de-dendrophoma em morangueiro permite quantificar os sintomas da doença de maneira precisa. Seu uso em estudos epidemiológicos irá proporcionar informações mais adequadas a respeito do patossistema *D. obscurans* (Ell & Ev.) H.W. Anderson em morangueiro.

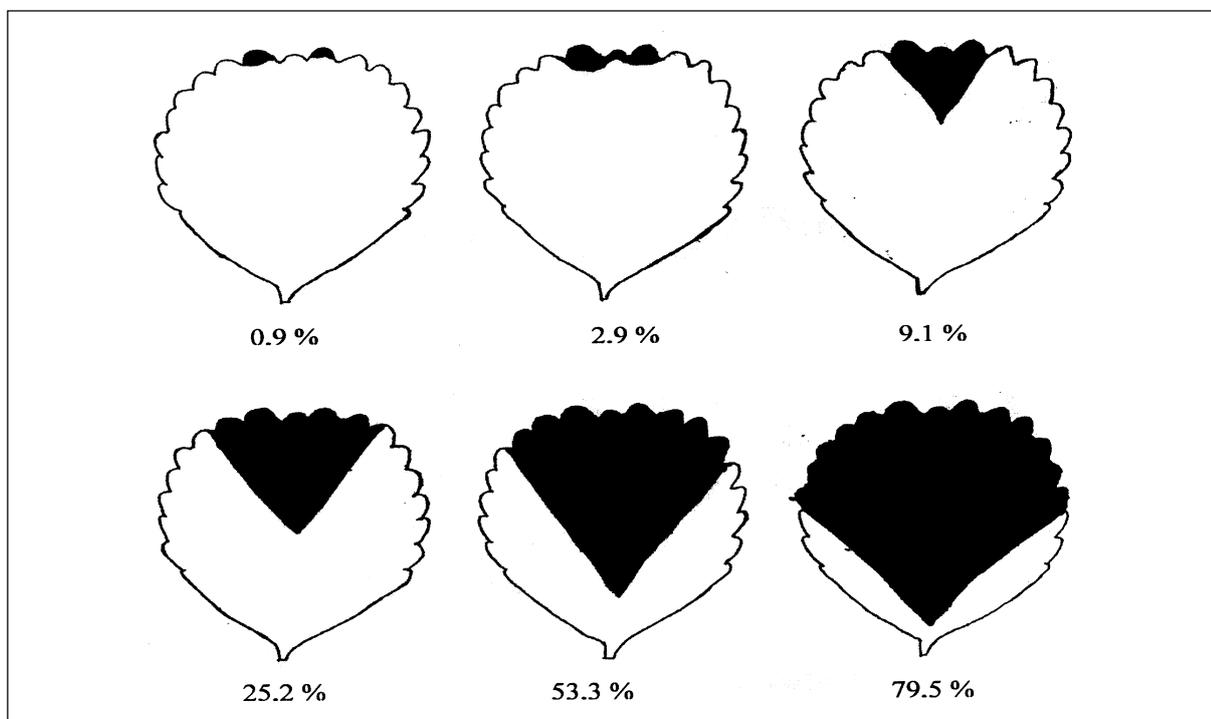


Figura 1 - Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha-de-dendrophoma em morangueiro causada por *Dendrophoma obscurans* (Ell & Ev.) H.W. Anderson. Valores em porcentagem da área foliar com sintomas. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Unidade Sudoeste, Campus Dois Vizinhos, 2005.

REFERÊNCIAS

- BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. **Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1996. 299p.
- CONTI, J.H. et al. Comparação de caracteres morfológicos e agronômicos com moleculares em morangueiros cultivados no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n.3, p.419-423, 2002.
- HORSFALL, J. C.; BARRATT R. W. An improved grading system for measuring plant diseases. **Phytopathology** v.35, p.665, 1945.
- MARTINS, M.C. et al. Escala diagramática para a quantificação do complexo de doenças foliares de final de ciclo em soja. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, n.2, p.179-184, 2004.
- TANAKA, M.A.S. Controle de doenças causadas por fungos e bactéria em morangueiro. In: ZAMBOLIM, L. et al. **Controle de Doenças de Plantas**. Viçosa: UFV, 2002. Cap.2, p.69-140.