

Quantificação dos Conídios Produzidos por *Pyrenophora chaetomioides* em Folhas Mortas de *Avena sativa* em Condições de Campo*

Carlos R. E. da Rosa**¹, José A. Martinelli**¹, Luiz C. Federizzi**² & Carla A. C. Bocchese¹

¹Departamento de Fitossanidade, ²Departamento de Plantas de Lavoura, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Cx. Postal 776, CEP 91540-000, Porto Alegre, RS, fax: (051) 3316-6015, e-mail: jamfito@ufrgs.br

(Aceito para publicação em 16/04/2003)

Autor para correspondência: José A. Martinelli

ECHEVESTE DA ROSA, C.R., MARTINELLI, J.A., FEDERIZZI, L.C. & BOCCHESI, C.A.C. Quantificação dos conídios produzidos por *Pyrenophora chaetomioides* em folhas mortas de *Avena sativa* em condições de campo. Fitopatologia Brasileira 28:319-322. 2003.

RESUMO

Procurou-se quantificar a produção de conídios por *Pyrenophora chaetomioides* sobre folhas mortas de aveia branca (*Avena sativa*), e relacionar essas observações com as condições de temperatura e precipitação ocorridas no período. Foram coletadas regularmente folhas mortas da superfície das parcelas experimentais, onde se realizou a contagem dos conídios. Os resultados mostraram que a quantidade de conídios produzidos

diminuiu com o atraso na sementeira da cultura. Além disso, a produção de conídios nas folhas mortas foi maior na cultivar precoce do que nas cultivares semi-tardias. Também foi observada uma associação entre a precipitação acumulada no período anterior à coleta e a produção de conídios.

Palavras-chave adicionais: helmintosporiose, aveia, produção de conídios.

ABSTRACT

Quantification of conidia produced by *Pyrenophora chaetomioides* on dead leaves of *Avena sativa* under field condition

Efforts were made to quantify the production of *Pyrenophora chaetomioides* conidia on basal, dead oat leaves and to correlate it with temperature and precipitation during the crop season. At regular intervals of time samples of dead leaves were harvested from the

surface of the plots, and the conidia were counted in the laboratory. The results showed that conidia decreased as the sowing date was delayed and that spore production was higher on the early variety than on the later ones. There was an association between the accumulated precipitation in the previous period of the harvested sample and the conidia produced.

A busca permanente por alternativas para a rotação de culturas e a necessidade de diversificação na exploração agrícola fazem com que a área ocupada com aveia branca (*Avena sativa* L.) tenha um crescimento contínuo no sul do Brasil (Federizzi *et al.*, 1997). O estado do Paraná é o maior produtor de aveia branca do Brasil, seguido do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. No passado a cultura encontrava-se restrita a pequenas áreas, onde servia para a produção de massa verde para forragem ou pastoreio e posterior colheita de grãos. Atualmente, a aveia branca tem por finalidade a produção de grãos, forragem verde, feno, silagem e adubo verde para as culturas de verão.

As informações disponíveis sobre epidemias de *Pyrenophora chaetomioides* Speg. em aveia e sobre os fatores que as influenciam são reduzidas. No Brasil, poucos trabalhos no campo foram realizados com o objetivo de estudar os elementos que determinam uma epidemia dessa doença. Reis *et al.* (1997) observaram que a maior incidência de *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) ocorreu no

tratamento de plantio-direto e monocultura. O sistema plantio-direto, associado a monocultura, provoca uma alteração na quantidade de resíduo na superfície do solo, mas não na qualidade desse resíduo. Este fator favorece o patógeno em sua relação de especificidade com o hospedeiro, provocando aumento na incidência e severidade da moléstia. Além disso, a permanência dos resíduos na superfície do solo provoca aumento na retenção de umidade e diminuição da temperatura, influenciando o desenvolvimento dos patógenos necrotróficos (Bailey & Duczek, 1996).

No caso dos fungos necrotróficos, enquadrando-se aqui *P. chaetomioides* em sua fase saprofítica, o micélio continua a colonizar os tecidos mortos do hospedeiro, produzindo esporos durante a entressafra, por tanto tempo quanto existam nutrientes para o patógeno. Nas lavouras onde o agricultor pratica a monocultura e, principalmente, quando os restos culturais permanecem na superfície do solo, é assegurada a sobrevivência dos patógenos nos restos culturais. É através desta prática que os patógenos necrotróficos são realimentados a cada seis-sete meses, quando o agricultor volta a ressemeiar a mesma espécie na mesma área (Reis, 1987).

*Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. (2002)

**Bolsistas do CNPq

Duas propriedades dos organismos fitopatogênicos são utilizadas para prever a ocorrência das doenças: a concentração do inóculo, ou seja, o número de propágulos individuais capazes de infetar o hospedeiro; e o potencial do inóculo, que é a máxima capacidade da população do patógeno em infetar plantas suscetíveis sob condições ótimas. Desse modo, estimando-se a concentração de inóculo tem-se uma visão estática da quantidade e capacidade da doença (Sturz *et al.*, 1997).

Os conídios e os ascósporos, provenientes dos restos culturais, são fonte de inóculo primário de *P. chaetomioides* (Dickson, 1956) e podem ser disseminados, a curtas distâncias, pelo vento ou mesmo respingos de água das chuvas (Shaner, 1981). Com relação ao inóculo de *P. chaetomioides* presente nos restos culturais de aveia branca, Blum (1997) observou a presença de conídios até fevereiro do ano seguinte, ou seja, 14 meses após a colheita. Quanto aos ascósporos de *P. chaetomioides*, embora em menor número e concentrando-se numa faixa reduzida de tempo, também estiveram presentes quando da época de plantio da cultura, podendo, potencialmente, atuar como fonte de inóculo primário. No entanto, as condições de ambiente que poderiam estar associadas à produção dos esporos não foram investigadas.

O presente trabalho teve como objetivos quantificar a produção de conídios de *P. chaetomioides* sobre folhas mortas de aveia branca em condições de campo, e relacionar essas observações com a temperatura e precipitação e com a incidência do patógeno nas cariopses.

O experimento foi instalado na Estação Experimental Agrônômica (EEA) da UFRGS, no município de Eldorado do Sul, em 2000 e 2001, num solo Podzólico Vermelho Escuro, em área manejada no sistema plantio-direto e sem inóculo do patógeno. Na safra 2000, utilizaram-se as cultivares UFRGS 15, UFRGS 16 e UFRGS 19, semeadas em 13/junho, 23/junho e 07/julho. O delineamento experimental utilizado foi parcela sub-dividida com oito repetições, onde a data de semeadura representava a parcela principal e a cultivar a sub-parcela. Em 2001 foi utilizada a cultivar UFRGS 19, com semeadura em 11/junho segundo o delineamento experimental inteiramente casualizado com oito repetições. Nos dois anos as unidades experimentais foram parcelas de 3 m².

O início da coleta de folhas mortas no campo ocorreu a partir do estágio 45 (emborrachamento) e continuou até o estágio 91 (maturação) da escala de desenvolvimento de Zadoks (EDZ) (Zadoks *et al.*, 1974). Em função da variação na quantidade de tecido vegetal disponível nas parcelas experimentais, especialmente nos primeiros estágios de desenvolvimento da cultura, ficou estabelecido como critério de uniformização das amostras que, em cada unidade experimental, seriam coletadas aproximadamente 5 g de folhas mortas. As amostras foram armazenadas em tubos de ensaio. No mesmo dia, em laboratório, foram acrescentados 10 ml de água destilada + uma gota de tween 80 em cada tubo de ensaio. Após 1 min de agitação em agitador Vortex-Certomat MV, na velocidade 7, as folhas mortas foram retiradas e

colocadas em estufa à 60 °C para determinação do peso da matéria seca. A suspensão restante no tubo de ensaio foi utilizada para a contagem dos conídios. Com o auxílio de uma Câmara de Neubauer foi determinado o número de conídios/ml da suspensão. Esse valor foi multiplicado por dez para a obtenção da quantidade total de conídios no volume de suspensão. O valor obtido foi dividido pelo peso da matéria seca do material, expressando os dados em n° de conídios/g de matéria seca. Os valores de precipitação e temperaturas médias do período experimental foram obtidos junto ao Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia/Faculdade de Agronomia/UFRGS.

Os dados foram analisados e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Estudou-se a correlação entre as variáveis produção de conídios, temperaturas médias e precipitação.

As parcelas semeadas na primeira data mostraram uma maior quantidade média de conídios produzidos sobre as folhas mortas, do que aquelas realizadas nas parcelas semeadas na segunda e terceira épocas. Entretanto, entre a primeira e a segunda data, e entre a segunda e terceira data de semeadura, não houve diferença estatisticamente significativa. Quando a cultura foi semeada mais tardiamente, houve uma tendência de redução no número de conídios produzidos por *P. chaetomioides*. Isto pode ser explicado pelo fato de que existe relação direta entre a quantidade de resíduos culturais na superfície do solo e a quantidade de conídios e pseudotécios de fungos necrotróficos (Blum, 1997; Reis *et al.*, 1992; Reis *et al.*, 1998). Portanto, quanto mais cedo as parcelas forem semeadas, maior o período vegetativo da cultura e, conseqüentemente, maior a produção de palha. Segundo Coffman (1961) o período de duração do estágio vegetativo varia com a data de semeadura, pois em uma determinada localização e para uma dada cultivar, o início do estágio reprodutivo ocorre aproximadamente na mesma data a cada ano.

Segundo Raymond *et al.* (1985), a idade das folhas é um fator chave na infecção do trigo (*Triticum aestivum* L.) por *P. tritici-repentis*, pois as folhas velhas são mais suscetíveis à infecção e a colonização saprofítica. A forma como a senescência estimula a colonização do hospedeiro não está bem compreendida. Durante a senescência ocorrem mudanças bioquímicas e estruturais, como decréscimo nos níveis de clorofila, aumento da respiração, alteração do conteúdo de ácidos nucléicos, aumento da proteólise, quebra da integridade da parede celular e das membranas (Summerell & Burgess, 1988). Essas mudanças podem provocar a remoção de características bioquímicas ou físicas que impediam o crescimento do fungo e a colonização dos tecidos.

As temperaturas médias observadas durante o ciclo da cultura não variaram significativamente de um ano para o outro. No entanto, a precipitação acumulada foi maior na safra 2001. Comparando o número de conídios produzidos nos dois anos, verificou-se que em 2000 a produção foi significativamente menor do que em 2001. A análise de correlação mostrou uma associação entre o número de

conídios produzidos por *P. chaetomioides* e a média semanal de chuva, o que indica que a produção de conídios esteve associada com a umidade, onde um nível de precipitação mais elevado favoreceu a produção de conídios em maior quantidade (Tabelas 1 e 2). Como *P. chaetomioides*, diferentemente de outras espécies do gênero, não esporula antes que o tecido do hospedeiro esteja severamente colonizado ou já tenha morrido (Shaner, 1981), a senescência prematura provocada por fatores ambientais adversos à planta, mas favoráveis ao patógeno, pode acelerar o processo de produção de inóculo durante o ciclo da cultura. Isto

TABELA 1 - Número de conídios de *Pyrenophora chaetomioides* produzidos sobre folhas mortas de aveia branca (*Avena sativa*) em diferentes níveis de temperatura e precipitação em Eldorado do Sul, no ano 2000

Data da Coletas	Conídios (10 ⁴ /g MS ¹)	TM ² (°C)	TMmáx ³ (°C)	TMmín ⁴ (°C)	PAS ⁵ (mm)	NDC ⁶
06/outubro	0,8 b [*]	18,2	22,8	14,6	42,2	3
14/outubro	0,9 b	16,9	22,2	12,4	81,5	4
20/outubro	2,7 a	24,0	29,1	20,4	42,3	2
28/outubro	0,7 b	21,2	25,8	17,1	17,0	3

*médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

¹MS= matéria seca; ²TM= temperatura média na semana anterior à coleta;

³TMmáx= temperatura média máxima na semana anterior à coleta;

⁴TMmín= temperatura média mínima na semana anterior à coleta;

⁵PAS= precipitação acumulada na semana anterior à coleta; ⁶NDC= número de dias com chuva na semana anterior à coleta.

TABELA 2 - Número de conídios de *Pyrenophora chaetomioides* produzidos sobre folhas mortas de aveia branca (*Avena sativa*) em diferentes condições de temperatura e precipitação em Eldorado do Sul, no ano 2001

Data da Coleta	Conídios (× 10 ⁵ /g MS ¹)	TM ² (°C)	Tmmáx ³ (°C)	Tmmín ⁴ (°C)	PAP ⁵ (mm)	NDC ⁶
02/agosto	2,0 d	15,5	29,6	11,5	0,0	0
31/agosto	2,9 d	17,0	24,0	10,9	0,0	4
03/setembro	2,0 d	18,8	23,8	15,0	9,2	2
07/setembro	2,1 d	19,2	21,7	16,4	57,0	1
10/setembro	5,5 c	17,0	19,4	10,5	25,4	1
13/setembro	5,9 c	13,4	12,8	6,3	3,8	2
17/setembro	6,3 c	13,5	17,6	9,0	35,3	1
24/setembro	12,5 b	15,4	23,9	10,3	0,0	0
02/outubro	13,3 b	18,7	23,0	14,8	138,8	6
06/outubro	28,4 a	18,4	22,3	15,6	14,8	2
09/outubro	15,3 b	19,2	24,1	16,5	14,6	2
17/outubro	9,8 bc	20,3	24,8	16,6	23,2	2

*médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

¹ MS=matéria seca; ² TM= temperatura média no período entre coletas;

³ TMmáx= temperatura média máxima no período entre coletas; ⁴

TMmín= temperatura média mínima no período entre coletas; ⁵ PAP=

precipitação acumulada no período entre coletas; ⁶ NDC= número de dias com chuva no período entre coletas.

concorda com Frank & Christ (1988), que afirmam que enquanto a indução da esporulação do patógeno está relacionada com a senescência ou morte das folhas, a quantidade de conidióforos produzidos no tecido necrosado pode variar com as condições ambientais.

Em 2000, o maior número de conídios/g de matéria seca foi observado na coleta do dia 20 de outubro. Já em 2001, a maior quantidade de conídios nas folhas mortas foi observada na coleta do dia 06 de outubro, quando as cariopses estavam em EDZ 85 (grão em massa mole). O aumento do número de conídios produzidos ocorreu em patamares, acompanhando períodos de maior acúmulo de precipitação (Tabela 2). Do início do experimento até a quarta coleta, ocorreu o menor nível de produção de conídios. Entre a quinta e a sétima coletas o número de conídios observados foi o dobro daquele das primeiras amostragens. A partir da oitava coleta, o número de conídios produzidos atingiu o valor máximo, coincidindo com EDZ 85 (grão em massa mole) e EDZ 87 (grão em massa dura). Correlação significativa entre o número de conídios produzidos e a porcentagem de infecção das cariopses, não foi encontrada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAILEY, K.L. & DUCZEK, L.J. Managing cereal diseases under reduced tillage. *Canadian Journal of Plant Pathology* 18:159-167. 1996.
- BLUM, M.M.C. *Pyrenophora avenae*: ocorrência, inóculo, patogenicidade e sobrevivência. (Tese de Mestrado). Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1997.
- COFFMAN, F.A. Oats and Oat improvement. Madison. The American Society of Agronomy. 1961.
- DICKSON, J.G. Diseases of field crops. New York. McGraw Hill Book. 1956.
- FEDERIZZI, L.C., MILACH, S.C.K. & BARBOSA NETO, J.F. Melhoramento genético de trigo e aveia no Brasil. Simpósio sobre Atualização em Genética e Melhoramento de Plantas, Lavras, MG. 1997. p.129.
- FRANK, J.A. & CHRIST, B.J. Rate-limiting resistance to *Pyrenophora* leaf blotch in spring oats. *Phytopathology* 78:957-960. 1988.
- RAYMOND, P.J., BOCKUS, W.W. & NORMAN, B.L. Tan spot of winter wheat: Procedures to determine host response. *Phytopathology* 75:686-690. 1985.
- REIS, E.M. Sobrevivência de fitopatógenos. Encontro Paulista de Plantio Direto, Piracicaba, SP. 1987. p.73.
- REIS, E.M., SANTOS, H.P. & BLUM, M.C. Effect of soil management and crop rotation on the control of leaf blotches of wheat in Southern Brazil. Congresso Interamericano de Siembra Directa, Villa Giardino, Argentina. 1992. p.217.
- REIS, E.M., CASA, T.R., BLUM, M.M.C., SANTOS, H.P. & MEDEIROS, C.A. Efeitos de práticas culturais na severidade de manchas foliares do trigo e sua relação com a incidência de fungos patogênicos na semente colhida. *Fitopatologia Brasileira* 22: 407-412. 1997.
- REIS, E.M., SILVA, C.E.L., CASA, T.R. & MEDEIROS, C.A. Decomposição dos restos culturais do trigo e sobrevivência saprofítica

de *Bipolaris sorokiniana*. *Fitopatologia Brasileira* 23:62-64. 1998.

SHANER, G. Effect of environment on fungal leaf blights of small grains. *Annual Review of Phytopathology* 19:273-269. 1981.

STURZ, A.V., CARTER, M.R. & JOHNSTON, H.W. A review of plant disease, pathogen interaction and microbial antagonism under

conservation tillage in temperate humid agriculture. *Soil & Tillage Research* 41:169-189. 1997.

ZADOKS, J.C., CHANG, T.T. & KONZAK, C.F. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research* 14:415-421. 1974.