

**AEROBIOLOGIA DE *Puccinia graminis tritici* E *P. RECONDITA*
NO DISTRITO FEDERAL**

J.R.M. SANTOS¹; J.C. DIANESE²; J.R.N. ANJOS³ & L.C.B. NASSER³

¹EMBRAPA/UEPAE de Manaus, Cx. Postal 455, 69.000, Manaus – AM

²VEG/UnB, 70.910, Brasília, DF

³EMBRAPA/CPAC, Cx. Postal 70.023, 73.300, Planaltina – DF

(Aceito para publicação em 21/2/86)

RESUMO

SANTOS, J.R.M.; DIANESE, J.C.; ANJOS, J.R.N. & NASSER, L.C.B. Aerobiologia de *Puccinia graminis tritici* e *P. recondita* no Distrito Federal. Fitopatol. bras. 11: 581-586. 1986.

Foi feito o monitoramento de uredosporos de *Puccinia graminis tritici* e *P. recondita*, de outubro de 1983 a setembro de 1984, disseminados sobre uma parcela de trigo. A cultura foi implantada no Campo Experimental do Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, em Brasília, DF, sendo feito dois plantios durante o ano. Só ocorreu ferrugem no plantio irrigado e a severidade não ultrapassou a 5% de área foliar infectada. Um pequeno número de uredosporos foi coletado na entressafra, porém, não foi detectado uredosporos durante o plantio de sequeiro. O inóculo aumentou a partir de agosto, no plantio irrigado, com o incremento da ferrugem no campo, porém não foi suficiente para promover infecção em plântulas usadas como "armadilha verde". Essa baixa incidência da ferrugem pode estar relacionada, principalmente, à pequena área (30 x 30m) de captura do inóculo primário e à alta severidade da helmintosporiose ocorrida na parcela, dentre outros fatores.

*O trabalho é parte da tese de mestrado do autor principal obtido junto à Universidade de Brasília, com o apoio de bolsa do CNPq e suporte da EMBRAPA.

ABSTRACT

**Aerobiology of *Puccinia graminis tritici* and *P. recondita*
in Brasília, Distrito Federal**

Spore trapping of *Puccinia graminis tritici* and *P. recondita* was performed from October, 1983 to September, 1984, over a wheat field located at the Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados/EMBRAPA, Brasília, DF. Two wheat crops were planted one during the dry season using sprinkler irrigation and another during the rainy season. The spore data was recorded on a Burkard 7-day spore trap and correlated with the meteorological factors. Rust occurred only in the irrigated crop with infection levels below 5% of the leaf area. Uredospores were not trapped during the wet season, but a low number of uredospores were collected between cropping seasons. Higher number was detected in the irrigated crop following the increase in rust pustules but population level was not sufficiently high to infect seedlings used as live traps. This low rust incidence was probably due to low levels of primary inoculum and the high incidence of leaf blight caused by *Helminthosporium sativum*.

INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L. emend. T.) na região dos cerrados tem sido afetado por severas epidemias de ferrugem do colmo (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici* & Henn.) e ferrugem da folha (*P. recondita* Rob. ex. Desm. f. sp. *tritici*) devido, principalmente, ao alto grau de susceptibilidade das variedades cultivadas, associado às condições climáticas favoráveis a essas doenças, além da alta eficiência de disseminação desses patógenos.

Vários autores documentaram o transporte aéreo de uredosporos a centenas de quilômetros de distância (Nagarajan & Singh, 1975; Nagarajan *et al.*, 1976; Rees, 1972; Santiago, 1976 e Stakman & Harrar, 1957) e o responsabilizaram pela introdução do inóculo primário e distribuição de novas raças intra e inter-regionalmente. Uma vez estabelecida a ferrugem na lavoura, o progresso dessas epidemias depende da eficiência de esporulação e dispersão do inóculo sobre a cultura. Trabalhos com ferrugens do trigo demonstram a existência de um gradiente logarítmico nessa dispersão, no plano horizontal (Eversmeyer & Kra-

mer, 1980 e Roelfs, 1972) e vertical (Eversmeyer & Kramer, 1975 e Eversmeyer *et al.*, 1973), onde menos de 25% dos esporos produzidos tornam-se inóculo efetivo.

Estudos aerobiológicos das ferrugens dos cereais demonstram a existência de variações anuais (Eversmeyer *et al.*, 1973 e Rees, 1972), sazonais (Cammack, 1955 e Rees, 1972), diárias (Asai, 1960; Eversmeyer & Kramer, 1975 e Eversmeyer *et al.*, 1973) e horárias (Asai, 1960; Cammack, 1955; Eversmeyer & Kramer, 1975; Eversmeyer *et al.*, 1973 e Pady *et al.*, 1965) na população dos uredosporos coletados sobre a lavoura. Essas variações em geral, são conseqüências de fatores bioclimáticos atuantes sobre a esporulação (Prabhu & Wallin, 1971 e Tomerlin *et al.*, 1983), liberação e dispersão (Asai, 1960; Eversmeyer & Kramer, 1975; Eversmeyer & Kramer, 1980; Eversmeyer *et al.*, 1973 e Roelfs, 1972) do patógeno, além do grau de severidade da doença (Asai, 1960 e Eversmeyer *et al.*, 1973), susceptibilidade da variedade e estágio de desenvolvimento da cultura (Asai, 1960 e Ohm & Shaner, 1976). Fenômenos como precipitação (Eversmeyer & Kramer, 1975; Eversmeyer *et al.*, 1973; Nagarajan & Joshi, 1978 e Pady *et al.*, 1965), temperatura (Cammack, 1955; Eversmeyer *et al.*, 1973;

Nagarajan *et al.*, 1975; Prabhu & Wallin, 1971 e Tomerlin *et al.*, 1983), luz (Prabhu & Wallin, 1971), umidade relativa (Cammack, 1955 e Eversmeyer *et al.*, 1973), correntes aéreas (Nagarajan & Singh, 1975; Nagarajan *et al.*, 1976; Rees, 1972; Santiago, 1976 e Stakman & Harrar, 1957), turbulência (Eversmeyer & Kramer, 1975 e Eversmeyer *et al.*, 1973), direção (Asai, 1960; Eversmeyer *et al.*, 1973; Pady *et al.*, 1965; Roelfs, 1972 e Santiago, 1976) e velocidade (Asai, 1960; Eversmeyer *et al.*, 1973 e Pady *et al.*, 1965) de ventos, presença (Asai, 1960; Eversmeyer & Kramer, 1975 e Eversmeyer *et al.*, 1973) e duração (Eversmeyer & Skidmore, 1974) de água livre superficial contribuem para essas variações.

Além dos fenômenos ecológicos acima citados, fatores metodológicos como altura da armadilha (Asai, 1960; Eversmeyer e Kramer, 1975; Eversmeyer & Kramer, 1980 e Eversmeyer *et al.*, 1973), localização em relação a fonte de inóculo (Eversmeyer & Kramer, 1975; Eversmeyer & Kramer, 1980; Eversmeyer *et al.*, 1973; Roelfs, 1972 e Santiago, 1976), tipo e eficiência de coleta (Jenkin, 1974 e Roelfs *et al.*, 1968), alteram o número de esporos capturados e, assim, interferem com os resultados. Visando estudar o comportamento aerobiológico das ferrugens do trigo no cerrado, foi feito o monitoramento populacional de esporos disseminados sobre a cultura, associado aos dados climáticos ao longo de um ano.

Implantação da cultura: Esse trabalho foi conduzido no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em Brasília, entre 1983 e 1984. Em 1 de outubro de 1983 foi instalada uma armadilha coletora de esporos Burkard (Burkard Scientific Instruments, Rickmansworth, Herts., U.K.), volumétrica e possuidora de mecanismo de relógio, no centro de uma parcela de 30 x 30m com vegetação espontânea. Em 26 de janeiro de 1984 foi feito o plantio de sequeiro semeando-se trigo da cultivar IAC-5. A mesma cultivar foi usada em 23 de maio para o plantio

irrigado, no ciclo seguinte. A implantação e condução da cultura foi feita seguindo as recomendações da Comissão Norte-Brasileira de Pesquisa do Trigo (CNBPT, 1984).

Coleta dos esporos: A armadilha Burkard operou continuamente 1 ano montada sobre um suporte de madeira, com o orifício de coleta de 14 x 2mm mantido a 1,2m do solo, por onde o ar era succionado a uma vazão de 10 l/min. Os esporos eram coletados sobre uma fita plástica transparente do tipo Melinex 0 (Imperial Industries Ltda., Plastics Division, Welwyn Garden City, Herts.) montada sobre um disco-relógio que girava à velocidade de 2mm/hora, durante 7 dias. A fita era untada com uma solução a 10% de plástico Gelvatol 40-20 (Will Corporation, Rochester, New York, U.S.A.) solúvel em água, sobre a qual era aplicada uma camada de uma mistura com 90g de vaselina mais 10g de parafina dissolvida em tolueno.

Contagem dos esporos: O disco era trocado semanalmente e a fita cortada em 7 segmentos de 48mm, cada um correspondendo a um dia. Cada segmento era montado em lâminas de microscópio com uma mistura de 35g de gelvatol 40-20, 100ml de água destilada, 50ml de glicerol e 2g de fenol e coberto com laminulas de 24 x 50mm. A contagem dos esporos constou do exame microscópico de toda a superfície de lâmina, com aumento de 150 vezes.

Dados climáticos: Os dados climáticos foram obtidos de uma estação meteorológica localizada a 10m leste da área experimental. A temperatura média, umidade relativa média, precipitação e velocidade do vento foram coletados a 1,3m, 1,3m, 1,5m e 2,0m do solo, respectivamente.

Avaliação da doença: Semanalmente foram feitas avaliações de estágio de crescimento da cultura (Large, 1954 e Zadoks *et al.*, 1974) e severidade de doença onde foi avaliada a percentagem de área foliar infectada seguindo a recomendação do Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT, 1983).

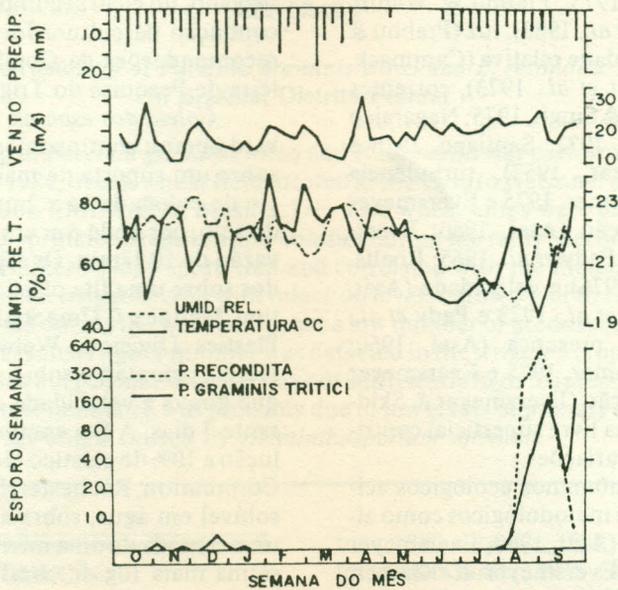


Figura 1. Variação semanal sazonal de *Puccinia graminis tritici* e *P. recondita* e dados meteorológicos: Outubro de 1983 a Setembro de 1984.

Armadilha verde: Doze vasos, contendo cada um 20-25 plântulas de trigo da cultivar IAC-5, foram expostos no campo por 24 horas 7 dias após o plantio, usados como armadilha verde. Os vasos de 15 x 20cm eram dispostos sobre 12 suportes de madeira com 1,2m de altura, instalados uniformemente na parcela equidistantes 5m um do outro, e substituídos de 2 em 2 dias. Após o período de exposição, eram levados para casa de vegetação e incubados individualmente em câmara úmida constituída por sacos plásticos. Doze dias depois era feito a leitura do nível de infecção.

Só ocorreu ferrugem no plantio irrigado e a severidade não ultrapassou a 5% de área foliar infectada. Raramente foi coletado uredosporos de *P. graminis* e *P. recondita* na entressafra e plantio de sequeiro (figura 1). O inóculo aumentou consideravelmente em agosto com o desenvolvimento da ferrugem no campo, contudo esse aumento

não foi suficiente para promover infecção nas plântulas usadas como armadilha verde. O baixo número de esporos de *P. graminis* e *P. recondita* coletado na entressafra (Figura 1) está de acordo com o esperado devido a ausência de trigo nesse período, associado à característica de parasita obrigatório das ferrugens. Os poucos esporos coletados possivelmente tenham sido produzidos sobre plantas de trigo ou cevada voluntárias, cultivadas no inverno anterior, existentes nas proximidades da parcela. A ausência de ferrugem na safra de verão e a baixa incidência na de inverno pode estar relacionada à pequena área de 30 x 30m de captura do inóculo primário e à alta severidade da helmintosporiose, isto é: cerca de 80% de área infectada na safra de verão e 50% na de inverno. Contudo, era esperado que no trigo irrigado a incidência fosse bastante elevada, uma vez que outras área no CPAC plantadas com trigo, foram altamen-

te infectadas pela ferrugem. Sugere-se que tal fato tenha ocorrido mediante a parcela estar localizada no sentido oposto a essas áreas contaminadas, quanto ao sentido predominante dos ventos. Outro fator a considerar foi a umidade, que durante o período junho a agosto manteve-se em níveis baixos

(40-60%). Acredita-se que o curto tempo de irrigação (3-4 horas) e o longo turno de rega (7 dias a partir de julho) aplicados de acordo com os cálculos de evapotranspiração, tenha dificultado a infecção e conseqüentemente a incidência da doença.

LITERATURA CITADA

- ASAI, G.N. Intra-and inter-regional movement of uredospores of black stem rust in the upper Mississippi River Valley. *Phytopathology* 50:535-54. 1960.
- CAMMACK, R.H. Seasonal changes in three components of the air spora of Southern Nigeria. *Nature* 176(4496):1270-1272. 1955.
- COMISSÃO NORTE-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO (CNBPT). Recomendações da Comissão Norte-Brasileira de Pesquisa de Trigo para 1984. Campinas, São Paulo. 50pp. 1984.
- EVERSMeyer, M.G. & KRAMER, C.L. Air-spora above a Kansas wheat field *Phytopathology* 65:490-492. 1975.
- EVERSMeyer, M.G. & KRAMER, C.L. Horizontal dispersal of uredospores of *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* and *P. graminis* f. sp. *tritici* from a source plot of wheat. *Phytopathology* 70:683-685. 1980.
- EVERSMeyer, M.G.; KRAMER, C.L. & BURLERIGH, J.R. Vertical spore concentrations of three wheat pathogens above a wheat field. *Phytopathology* 63:211-218. 1983.
- EVERSMeyer, M.G. & SKIDMORE, E.L. Wheat leaf and stem rust development near a wind barrier. *Plant Dis. Rep.* 58(5):459-463. 1974.
- INTERNATIONAL MAIZE AND WHEAT IMPROVEMENT CENTER (CIMMYT). International disease trap nursery (IDTN) - Scoring other foliar diseases than rusts. México. 15pp. 1983.
- JENKIN, J.F. A comparison of seasonal changes in deposition of spores of *Erysiphe graminis* on different trapping surfaces. *Ann. Appl. Biol.* 76:257-267. 1974.
- LARGE, E.C. Growth stages in cereals, illustration of the feeks scale. *Plant Pathol.* 3:128-129. 1954.
- NAGARAJAN, S. & JOSHI, L.M. Epidemiology of brown and yellow rusts of wheat over north India. II. ASSOCIATED METEOROLOGICAL CONDITIONS. *Plant Dis. Rep.* 62: 186-188. 1978.
- NAGARAJAN, S. & SINGH, H. The Indian stem rust rules an epidemiological concept on the spread of wheat stem rust. *Plant Dis Rep.* 59(2):133-136. 1975.
- NAGARAJAN, S.; SINGH, H. & JOSHI, L.M. Climatic factors in relation to stem rust epidemiology. *Plant Dis. Rep.* 59:670-672. 1975.
- NAGARAJAN, S.; SINGH, H.; JOSHI, L.M. & SAARI, E.E. Meteorological conditions associated with long-distance dissemination and deposition of *Puccinia graminis tritici* uredospores in India. *Phytopathology* 66:198-203. 1976.
- OHN, H.W. & SHANER, G.E. Three components of slow leaf-rusting at different growth stages in wheat. *Phytopathology* 66:1356-1360. 1976.

- PADY, S.M.; KRAMER, C.L.; PATHAK, V.K.; MORGAN, F.L. & BHATTI, M.A. Periodicity in airborne cereal rust urediospores. *Phytopathology* 55:123-134. 1965.
- PRABHU, A.S. & WALLIN, J.R. Influence of temperature and light on spore production of *Puccinia graminis tritici*. *Phytopathology* 61:120-121. 1971.
- REES, R.G. Uredospore movement and observations on the epidemiology of wheat rusts in North-Eastern Australia. *Austr. Journ. Agric. Res.* 23(2):215-223. 1972.
- ROELFS, A.P. Gradients in horizontal dispersal of cereal rust urediospores. *Phytopathology* 62:70-76. 1972.
- ROELFS, A.P.; DIRKS, V.A. & BROMING, R.W. A comparison of rod and slide samplers used in cereal rust epidemiology. *Phytopathology* 58:1150-54. 1968.
- SANTIAGO, J.C. Epidemiologia da ferrugem do colmo do trigo na Europa. *Rev. Soc. Bras. Fit.* 9:85-107. 1976.
- STAKMAN, E.C. & HARRAR, J.C. The dissemination of plant pathogens. Pág. 207-257. In: _____ Principles of Plant Pathology. Ronald Press Co., New York. 581. pp. 1957.
- TOMERLIN, J.R.; EVERSMEYER, M.G.; KRAMER, C.L. & BROWDER, L.E. Temperature and host effects on latent and infection periods and on urediniospore production of *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*. *Phytopathology* 73:414-419. 1983.
- ZADOKS, J.C.; CHANG, T.t. & KONZAK, C.F. A decimal code for the growth of cereals. *Eucarpia Bulletin* 7:42-52. 1974.