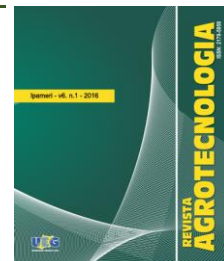


# OCORRÊNCIA E CARACTERIZAÇÃO DE *Puccinia purpurea* Cooke EM SORGO NO ESTADO DE GOIÁS, BRASIL

## OCCURRENCE AND CHARACTERIZATION OF *Puccinia purpurea* Cooke ON SORGHUM IN GOIÁS STATE, BRAZIL

Lincon Rafael da Silva<sup>1</sup>, Maysa Pereira Martins Teixeira<sup>1</sup>, Daniel Diego Costa Carvalho<sup>2</sup>



**Resumo:** A ferrugem do sorgo, cujo agente causal é o fungo *Puccinia purpurea*, encontra-se distribuída por todas as áreas de plantio de sorgo no Brasil, sendo maior a sua incidência em regiões de temperaturas amenas e elevada umidade. Este trabalho objetivou caracterizar o fungo *P. purpurea* encontrado em folhas de *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Para tanto, lesões de folhas atacadas foram examinadas em estereomicroscópio, para a confecção de lâminas microscópicas semipermanentes. Urediniósporos provenientes de urédias sobre o limbo foliar foram coletados com o auxílio de uma alça de platina estéril. Os urediniósporos apresentaram dimensões que variavam de 28,6 - 38,6 x 21,1 - 27,7  $\mu\text{m}$  (32,5 x 24,4  $\mu\text{m}$ ) na parte abaxial das folhas e 24,5 - 36,3 x 19,5 - 32,4  $\mu\text{m}$  (30,1 x 22,8  $\mu\text{m}$ ) na parte adaxial, formato ovalado, com base achatada, coloração amarelo-avermelhado e com bordas mais escuras, variando do castanho ao marrom. Estas características, aliadas a sintomatologia, discriminaram o fungo como *P. purpurea*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sorgo granífero. Sintomatologia. Diagnose de doenças de planta

**Abstract:** The rust of sorghum, which causal agent is the fungus *Puccinia purpurea*, lies spread around by all Brazilian planting sorghum areas, having greater incidence in regions of mild temperatures and high humidity. This work aimed to characterize the fungus *P. purpurea* found on leaves of *Sorghum bicolor* (L.) Moench. To this end, diseased leaves were examined in stereomicroscope, for making semi-permanent microscopic slides. Thus, urediniospores from uredia locatet on foliar blade were collected with the aid of a sterile platinum handle. The urediniospores presented dimensions ranging from 28.6 – 38.6 x 21.1 - 27.7  $\mu\text{m}$  (32.5 x 24.4  $\mu\text{m}$ ) on the abaxial leaf face and 24.5 – 36.3 x 19.5 – 32.4  $\mu\text{m}$  (30.1 x 22.8  $\mu\text{m}$ ) in the adaxial leaf face, oval shape, flat-bottom, yellow-reddish coloration and darker edges, ranging from nut-brown to brown. These features, added to the symptomatology, discriminated the fungus as *P. purpurea*.

**KEY WORDS:** Sorghum grain. Symptomatology. Diagnosis of plant diseases.

<sup>1</sup>Engenheiros Agrônomos, estudantes, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri-GO.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Universidade Estadual de Goiás, Rodovia GO 330, Km 241, Ipameri-GO, 75.780-000, E-mail: daniel.carvalho@ueg.br

Recebido: 24/05/2016 - Aprovado: 25/10/2016

## INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor* L., Moench) é uma cultura que se adapta a diferentes ambientes e, mesmo em condições desfavoráveis, é possível obter boa produção, o que não ocorre com a maioria dos outros cereais. Tal fato fez com que a produção de sorgo no Brasil aumentasse nos últimos anos, tanto em expansão da área plantada, quanto em acréscimos na produtividade (BARBOSA et al., 2006). Entretanto, esta cultura é suscetível a várias doenças, muitas das quais, podem ser limitantes à sua produção, dependendo das condições ambientais e da suscetibilidade da cultivar (BUIATE, 2010).

A ferrugem do sorgo encontra-se distribuída por todas as áreas de plantio de sorgo no Brasil, sendo maior a sua incidência em regiões de temperaturas amenas e elevada umidade. Normalmente, a ocorrência é mais severa após o florescimento da planta. Entretanto, em cultivares suscetíveis e sob condições favoráveis, a doença pode ocorrer antes do florescimento, resultando em perdas superiores a 60% na produção de grãos (COTA et al., 2010).

O fungo *Puccinia purpurea* Cooke, agente causal da ferrugem do sorgo, pertence ao reino Fungi, filo Basidiomycota, classe Urediniomycetes, ordem Uredinales e família Pucciniaceae (MINNIS et al., 2014). Segundo Farr & Rossman (2014), existem 17 registros de ocorrência de *P. purpurea* em *S. bicolor* no mundo. Existem poucos trabalhos no Brasil sobre a ferrugem do sorgo. Nesse contexto, a correta diagnose dos patógenos que incidem sobre a cultura é o primeiro passo para o seu controle, de modo a evitar e reduzir danos e perdas aos produtores (NGUGI et al., 2002; LIMA et al., 2004).

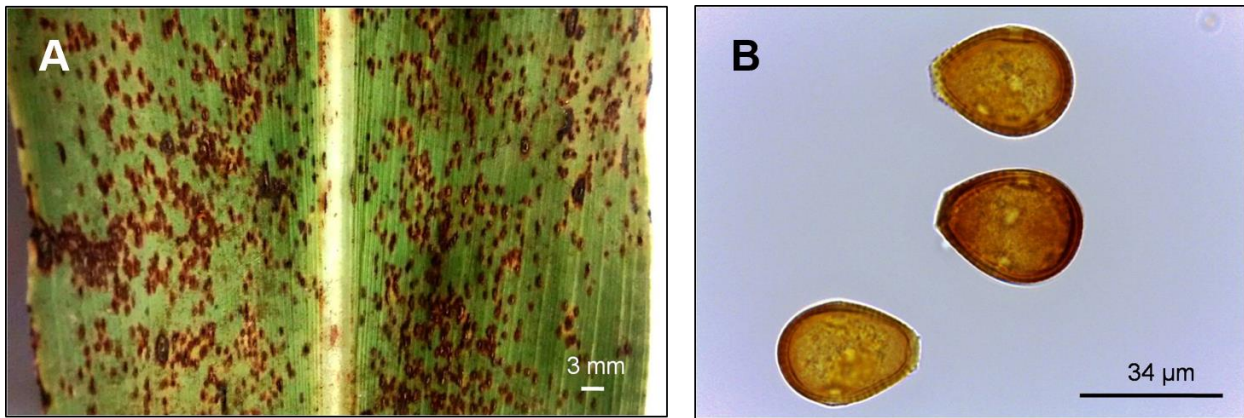
O objetivo desse trabalho foi caracterizar o fungo *P. purpurea* para em seguida, confirmar sua ocorrência em folhas de sorgo provenientes do setor de grandes culturas da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Campus Ipameri.

## MATERIAL E MÉTODOS

Em inspeções de campo realizadas em áreas experimentais da UEG, Câmpus Ipameri (17°43'00.38''S, 48°08'40.96''W, 796 m), foram realizadas avaliações fitossanitárias em plantas de sorgo cv. 'DKB550' em novembro de 2014. Folhas exibindo sintomas de ferrugem foram coletadas e os sintomas analisados e comparados com as descrições da doença segundo Panizzi et al. (2005). As lesões das folhas infectadas foram empregadas para confecção de lâminas microscópicas semi-permanentes segundo Vasconcelos et al. (2014). Assim, com o auxílio de uma alça de platina esterilizada, urediniósporos foram coletados diretamente de urédias erupentes localizadas nas faces abaxial e adaxial do limbo foliar, em estereomicroscópio. Em seguida realizou-se o registro de imagens e a caracterização micromorfológica, em que um total de 30 urediniósporos foram medidos, utilizando o microscópio de luz Leica DM500, com auxílio do programa LAS EZ 2.0 (100x). Os dados relativos às medidas das estruturas fúngicas foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2011). As lâminas preparadas em lacto glicerol, contendo estruturas do fungo foram depositadas no Laminário Fitopatológico da UEG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lesões das folhas sintomáticas exibiam urediniósporos de coloração púrpura, vermelha ou bronzeada atingindo até 2,0 mm de comprimento, localizando-se paralelamente às nervuras (Figura 1A). Os materiais coletados no campo possuíam estruturas fúngicas em abundância.



**Figura 1.** Sintomas de ferrugem em folhas de sorgo cv. ‘DKB550’ e urediniósporos de *Puccinia purpurea* provenientes das lesões das folhas. Ipameri, Goiás, Brasil. 2014. A) Urédias de *P. purpurea* de coloração púrpura-bronzeada atingindo até 2,0 mm de comprimento localizadas na face adaxial do limbo foliar; B) Urediniósporos unicelulares de *P. purpurea* ovalados, com base achatada e coloração amarelo-avermelhado.

Os urediniósporos de *P. purpurea* possuíam dimensões que variavam de 28,6 - 38,6 x 21,1 - 27,7  $\mu\text{m}$  (32,5 x 24,4  $\mu\text{m}$ ) na face abaxial das folhas e 24,5- 36,3 x 19,5 - 32,4  $\mu\text{m}$  (30,1 x 22,8  $\mu\text{m}$ ) na face adaxial. Os urediniósporos unicelulares apresentaram-se no formato ovalado, com base achatada, coloração amarelo-avermelhado e com bordas mais escuras, variando do castanho ao marrom (Figura 1B).

Nenhum outro grupo de fitopatógenos apresenta, como a ordem Uredinales, a capacidade de infectar um número tão grande de plantas de interesse econômico (FIGUEIREDO e PASSADOR, 2008). Assim, no presente trabalho, atenção maior foi direcionada para a micromorfologia dos urediniósporos, além de realizar comparações da morfologia com outros trabalhos, de modo a identificar características que se assemelham ou diferenciam com o presente estudo. As dimensões médias encontradas no presente trabalho (face adaxial: 30,1 x 22,8  $\mu\text{m}$ ) diferem de Pavgi (1972), cujas medidas foram de 31,0- 47,0 x 12,0- 15,0 $\mu\text{m}$ . De forma oposta, houve concordância com as medidas obtidas por Panizzi et al. (2005), cujos valores foram de 30,0- 42,0 x 22,0- 30,0  $\mu\text{m}$ . É válido ressaltar que os estudos de Pavgi (1972) e Panizzi et al. (2005) deram ênfase aos

urediniósporos apenas da face adaxial das folhas, de modo que uma explicação para a diferença em relação ao trabalho de Pavgi (1972) reside no fato de terem sido avaliadas populações diferentes, em épocas diferentes e, em diferentes condições ambientais (CARVALHO et al., 2008; VASCONCELOS et al., 2014).

Outras características dos urediniósporos descritas por Pavgi (1972) e Panizzi et al. (2005) relataram que estas estruturas possuíam coloração marrom ao amarelo ou amarelo-avermelhado em conteúdo, formato oval a elíptico e achatados na base. Tais características corroboram com presente estudo. Além disso, é válido destacar uma característica não descrita por esses autores, que trata-se de urediniósporos com bordas mais escuras, variando do castanho ao marrom, conforme mostra a Figura 1B.

Os sintomas da ferrugem são caracterizados pela formação de urédias com cerca de 2 mm de comprimento que se distribuem paralelamente entre as nervuras, principalmente na face adaxial das folhas (PANIZZI et al., 2005). Dependendo da pigmentação da cultivar, a coloração das urédias pode variar entre púrpura, vermelha, amarela e castanha. Tais características estão em conformidade com a Figura 1A do presente trabalho, revelando a importância da

sintomatologia na diagnose da ferrugem do sorgo.

Segundo Cota et al. (2010), a ocorrência de ferrugem em plantas como milho e sorgo é favorecida por temperaturas amenas (18°C), elevada umidade relativa do ar e ocorrência de chuvas finas. Durante o mês de novembro de 2014, a temperatura no município de Ipameri atingiu valores mínimos de 18°C, condição que, associada à precipitação do mês (241,3 mm), favoreceu o desenvolvimento da doença.

Os dados relativos às medidas dos urediniósporos de *P. purpurea* foram submetidos à análise de variância, em que foi observado um coeficiente de variação de 10,54 e 10,02% para o comprimento e largura dos urediniósporos, respectivamente. Não existem relatos sobre a variabilidade de medições encontradas em *P. purpurea* na literatura. Entretanto, pode-se inferir que a variabilidade encontrada está próxima às aquelas encontradas em trabalhos da área de micologia, uma vez que ao mensurar conídios de *Bipolaris bicolor* de sorgo, Carvalho et al. (2014) verificou valores de coeficiente de variação para comprimento e largura iguais a 8,96 e 6,95%, respectivamente.

## CONCLUSÃO

Este trabalho confirma a presença do fungo *Puccinia purpurea* em cultivos de sorgo cv. 'DKB550', no estado de Goiás.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio oferecido pelo Programa de Bolsa de Incentivo à Pesquisa e Produção Científica (PROBIP) da Universidade Estadual de Goiás (UEG).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, F.C.R.; PFENNING, L.H.; CASELA, C.R. *Peronosclerospora sorghi*, o agente etiológico do míldio do sorgo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.31, n.2, p.119-132, 2006.

BUIATE, E.A.S.; SOUZA, E. A. de; VAILLANCOURT, L.; RESENDE, I.; KLINK, U. P. Evaluation of resistance in

sorghum genotypes to the causal agent of anthracnose. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v.10, n.2, p.166-172, 2010.

CARVALHO, D.D.C.; ALVES, E.; BATISTA, T.R.S.; CAMARGOS, R.B.; LOPES, E. A.G.L. Comparison of methodologies for conidia production by *Alternaria alternata* from citrus. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v.39, n.4, p.792-798, 2008.

CARVALHO, D.D.C.; OLIVEIRA, A.M.E.; LAGO, H.M.S.; RODIGUES, F. Incidência de *Bipolaris bicolor* em sementes de sorgo granífero no Brasil. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.13, n.2, p.240-247, 2014.

COTA, L.V.; COSTA, R.V.; CASELA, C.R. **Sistema de produção**, 2010, Versão Eletrônica. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/publicações/sorgo6ed/doencas.html>> acesso em 24 de novembro de 2014.

FARR, D.F.; ROSSMAN, A.Y. **Fungal databases, systematic mycology and microbiology laboratory**. Disponível em: <<http://nt.ars-grin.gov/fungaldbases/>>. Acesso em: 18 de novembro de 2014.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FIGUREIRO, M.B.; PASSADOR, M.M. Morfologia, funções dos soros e variações dos ciclos vitais das ferrugens. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, p.117-134, 2011.

LIMA, C.S.; SOUZA, P.E.; BOTELHO, A.O. Rust fungi of the Pucciniaceae family on medicinal plants. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.5, p.499-503, 2004.

MINNIS, A.M.; FARR, D.F.; ROSSMAN, A.Y. **Fungal nomenclature database, systematic mycology and microbiology laboratory**, ARS, USDA. Disponível em: <<http://nt.ars-grin.gov/fungaldbases/>>. Acesso em 17 de novembro de 2014.

- NGUGI, H. K.; KING, S. B.; ABAYO, G. O.; REDDY, Y. V. R. Prevalence, incidence, and severity of sorghum diseases in western Kenya. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 86, n. 1, p. 65-70, 2002.
- PANIZZI, R.C.; FERNANDES, N.G.; CAMARGO, M. Doenças do sorgo. 2005. In: KIMATI, H.; Amorim, L., Rezende, J. A. M., Bergamin Filho, A., Camargo, L. E. A. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, p.597-606.
- PAVGI, M. Morphology and taxonomy of the puccinia species on corn and sorghum. **Mycopathologia et Mycologia applicata**, Dordrecht, v.47, n.3, p.207-220, 1972.
- VASCONCELOS, C.V.; SILVA, D.C.; CARVALHO, D.D.C. Ocorrência de *Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissl em tubérculos de batata, no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.44, n.2, p.219-222, 2014.