

FERRUGEM ALARANJADA DA CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL

J.T. Ferrari, R. Harakava, R.J. Domingues, I.M.L. Terçariol, J.G. Töfoli

Instituto Biológico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal, Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252, CEP 04014-002, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: takassaki@biologico.sp.gov.br

RESUMO

Desde 2010, o Instituto Biológico vem analisando material de cana-de-açúcar com suspeita de ferrugem alaranjada, causada pelo fungo *Puccinia kuehnii*. As amostras foram submetidas a exames morfológicos e moleculares. Este trabalho apresenta os resultados obtidos das análises de materiais provenientes de vários estados do Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: *Puccinia kuehnii*, *Puccinia melanocephalla*, cana-de-açúcar; *Saccharum* spp.

ABSTRACT

ORANGE RUST OF SUGARCANE IN BRAZIL. Since 2010, the Instituto Biológico has been analyzing material from sugarcane sugar with suspected of rust, caused by *Puccinia kuehnii*. Samples were submitted to morphological and molecular tests. This study presents the results obtained of analyzes of material coming from some states of Brazil.

KEY WORDS: *Puccinia kuehnii*, *Puccinia melanocephalla*, sugarcane; *Saccharum* spp.

A ferrugem alaranjada da cana-de-açúcar, causada pelo fungo *Puccinia kuehnii* E.J. Butler 1914, conhecida também pelos nomes de ferrugem laranja, orange rust ou roya naranja, foi observada pela primeira vez no Brasil, no final de 2010, no Estado de São Paulo, sendo seu diagnóstico realizado pelos pesquisadores dos Laboratórios de Bioquímica Fitopatológica e Doenças Fúngicas em Horticultura do Instituto Biológico (IB). Desde então, o IB é o responsável por todas as análises oficiais para diagnóstico de *Puccinia kuehnii*, no Brasil. Este trabalho apresenta os resultados de todas as análises realizadas nas amostras enviadas para diagnóstico de *P.kuhenii* oriundas de diversos estados.

Descrição da doença

Puccinia kuehnii: morfologia, sintomatologia e epidemiologia

Algumas espécies do gênero *Puccinia* podem apresentar até cinco tipos de esporos, no entanto, em cana-de-açúcar são observados somente uredíniosporos e teliosporos de *P. kuehnii*. Urédias ou pústulas estão situadas comumente na face inferior da folha, medindo até 4 mm, podendo, mediante auxílio de uma lupa, ser observadas nas folhas como uma minúscula protuberância de coloração laranja a castanho avermelhado. Progressivamente, essas pústulas abrem-se, expelindo os uredíniosporos que serão disseminados entre plantas. A disseminação

ocorre com temperatura entre 19 a 26° C e umidade relativa acima de 98%, predominante na primavera e verão. O vento é o responsável pela disseminação dos esporos de uma região para outra, sendo que esses esporos podem aderir com facilidade às roupas, no cabelo, nas ferramentas e calçados.

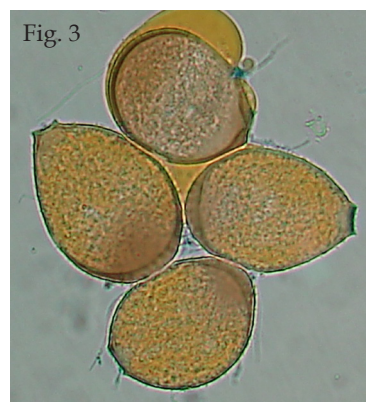
Sintomas

- Minúsculas pontuações alongadas e amareladas.
- Essas pontuações aumentam de tamanho, evoluindo para lesões maiores e com halo claro.
- As lesões evoluem para coloração laranja ou castanho-alaranjada.
- As pústulas da ferrugem são mais frequentes na face inferior e próximas à base das folhas.
- Alta severidade da doença provoca a coalescência das pústulas e necrose das folhas a partir das bordas.

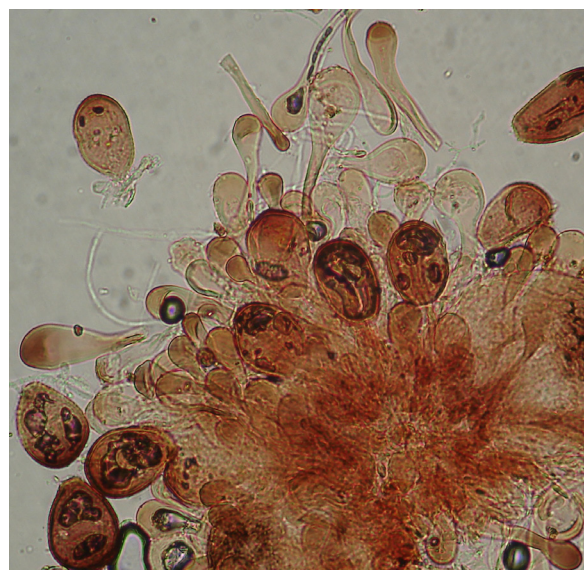
Diferenças entre sintomas de ferrugem alaranjada e ferrugem marrom

Duas espécies de ferrugem causadas pelo fungo *Puccinia* podem atacar a cana-de-açúcar: a ferrugem alaranjada (*P. kuehnii*) e a ferrugem marrom (*Puccinia melanocephalla*), esta última presente no Brasil desde 1986. Hoje, porém, com um programa de melhoramento bastante avançado, as variedades suscetíveis à ferrugem marrom foram substituídas pelas resistentes. A seguir são descritas algumas diferenças de sintomas e sinais entre as duas espécies.

<i>P. kuehnii</i> (alaranjada) – Figs. 1, 2 e 3	<i>P. melanocephalla</i> (marrom) – Figs. 4 e 5
Pústulas menores e na base das folhas	Pústulas de maior tamanho e mais alongadas
Cor laranja ou castanho-alaranjada	Maior número do centro para as pontas das folhas
Coalescência das pústulas	Cor laranja a castanho-avermelhado e marrom-escuro
Necrose das folhas	Raramente ocorre necrose



Figs. 1, 2 e 3 - Sintomas da ferrugem alaranjada, pústula sobre a folha e urediniosporos de *Puccinia kuehnii*.



Figs. 4 e 5 - Pústula sobre a folha, urediniosporos e paráfises de *Puccinia melanocephalla*.

Tabela 1 - Áreas de ocorrência da ferrugem alaranjada no Brasil - resultados das análises de amostras de cana-de-açúcar, analisadas pelo IB, entre final de 2010 e 2011.

Estado	Município	Nº de amostras	Variedade suscetível	Resultado	Data
Goiás	Maurilândia	4	RB 72454	Positivo	2010
Minas Gerais	Sacramento	2	SP 891115 e CTC 07	Positivo	2010
	Pompéu	4	SP 801842	Positivo (3)	
Mato Grosso do Sul	Nova Alvorada do Sul	4	RB 72454	Positivo	2010
	Conceição da Barra	1	RB 92606		
Espírito Santo	Linhares	2	Clone CT 963415 SP 891115	Positivo	2010
	Itapemirim	2	SP 891115, RB 72454		
Paraná	Paranacity	6	Clones CT 963415 e CV 14	Positivo	2010
Rio de Janeiro	Campos de Goitacazes	6	RB 72454	Positivo	2010
Alagoas	Arês	2	Clone RB 9367	Positivo	2011
	São Miguel dos Campos	1	Clone ano 2005 série 1626		
Bahia	Valença	1	Não informado	Positivo	2011
São Paulo	53 municípios	147	SP 891115, RB 72454, CV 14	Positivo (88)	2010-2011

Foram analisadas 147 amostras suspeitas de infecção pelo fungo *P. kuehni*, procedentes de vários municípios do Estado de São Paulo e dos Estados de Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraná e Rio de Janeiro. As amostras em sua maioria, foram enviadas em microtubos, constituídas de 4 subamostras lacradas (Fig. 6). Após o cadastro no Laboratório, foram fotografadas, e em seguida, analisadas. Foram realizadas análises baseadas nos sintomas e sinais observados ao estereoscópico, notando-se a presença de pústulas contendo uredíniosporos. Procedeu-se à coleta de todo o material dentro e ao redor das pústulas, com auxílio de uma seringa e uma agulha descartáveis. Esse material foi depositado em uma lâmina contendo lactofenol, coberto com uma lamínula e levado imediatamente ao microscópio óptico para verificar as características dos uredíniosporos, como coloração, forma, tamanho, espessura do ápice, presença de teliosporos e presença de paráfises. Para a detecção do fungo com suspeita da ocorrência de *P. kuehni*, além das características morfológicas, foi realizado o sequenciamento do DNA e a sequência obtida foi depositada no GenBank.



Fig. 6 - amostras de fragmentos de folhas de cana-de-açúcar em microtubos.

Em levantamento realizado nas áreas de produção no Estado de São Paulo, das 147 amostras coletadas em 53 municípios, os resultados foram positivos para ferrugem alaranjada em 88 amostras. Além de São Paulo, as amostras enviadas pelos outros estados com suspeita da doença e as análises realizadas tanto pelas características morfológicas como pelo método da PCR e sequenciamento do DNA, confirmaram a presença do fungo nos Estados de Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraná e Rio de Janeiro. Na Tabela 1 são descritos a relação dos Estados e municípios do Brasil, o número de amostras, variedades onde o fungo foi identificado e a data de chegada ao IB. Pode-se observar que o fungo encontra-se disseminado em várias regiões do país, principalmente no Estado de São Paulo, onde foi identificado primeiramente e que já está presente na região Nordeste. As variedades suscetíveis RB 72454 e SP 891115 foram as que predominaram neste levantamento.

REFERÊNCIAS

- BRAITHWAITE, K.S. CROFT, B.J. MAGAREY, R.C. SCHARASCHKIN, T. Phylogenetic placement of the sugarcane orange rust pathogen *Puccinia kuehni* in a historical and regional context. *Australasian Plant Pathology*, v.38, n.4, p.380-388, 2009. Disponível em: <<http://eprints.qut.edu.au/28111/>>. Acesso em: 22 dez. 2009.
- COMSTOCK, J.C.; SOOD, S.G.; GLYNN, N.C.; SHINE JUNIOR., J.M.; MCKEMY, J.M.; CASTLEBURY, L.A. First Report of *Puccinia kuehni*, Causal Agent of Orange Rust of Sugarcane, in the United States and Western Hemisphere. *Plant Disease*, v.92, p.175, 2008.
- CABI ORG. Distribution Maps of Plant Diseases: *Puccinia kuehni*. Wallingford: CABI, 2009. Map 215 (Edition 6). Disponível em: <<http://www.cabi.org/dmpd/default.aspx?site=165&page=1353&LoadModule=Review&ReviwID=114772>>. Acesso em: 18 dez. 2009.

CÉSPEDES, P.B.; YEPES, M.S. Nuevos registros de royas (uredinales) potencialmente importantes en Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín*, v.60, n.1, p.3645-3655, 2007.

DIXON, L. Systematic Mycology and Microbiology Laboratory, ARS, USDA. Invasive Fungi. Orange rust of sugarcane - *Puccinia kuehnii*. Disponível em: <<http://nt.ars-grin.gov/sbmlweb/fungi/index.cfm>>. Acesso em: 22 dez. 2009.

HARAKAVA, R.; FERRARI, J.T. *Puccinia kuehnii* isolate Araraquara internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene, complete sequence; and internal transcribed spacer 2, partial sequence. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/289469932>>. Acesso em: 21 abr. 2010.

OLIVEIRA, I.C.S.; MENDES, M.A.S. *Puccinia kuehnii*, um risco para a cultura da cana no Brasil. Brasília: Embrapa, Cenargen, 2008. (Comunicado Técnico 184).

VICENTE, L.P, TRIANA, E.L.M, BARROSO, F., MARTÍNEZ-DE LA PARTE, E.; HIDALGO, O.B.; ESTÉVEZ, H.I. Definitive identification of orange rust of sugarcane caused by *Puccinia kuehnii* in Cuba. *New Disease Reporter*, v.20, set. 2009 a jan. 2010. Disponível: <<http://www.bspp.org.uk/publications/new-disease-reports/reports.php?id=20>>. Acesso em: 22 dez. 2009.

Recebido em 29/4/13

Aceito em 24/5/13