

## Associações de Virulência e Diversidade Fenotípica de *Colletotrichum sublineolum* em diferentes regiões do Brasil

Breno O. de Souza<sup>1</sup>, Carlos R. Casela<sup>2</sup> e Rodrigo V. da Costa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doutorando, Universidade Federal de Lavras, CP. 3037, CEP 37200-000, Lavras - MG. [souzabio@yahoo.com.br](mailto:souzabio@yahoo.com.br) <sup>2,3</sup>Pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo. [casela@cnpms.embrapa.br](mailto:casela@cnpms.embrapa.br) e [veras@cnpms.embrapa.br](mailto:veras@cnpms.embrapa.br)

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*, patogenicidade, antracnose e variabilidade genética.

*Colletotrichum sublineolum* Henn., agente causal da antracnose do sorgo, é considerado um dos mais importantes patógenos desta cultura no Brasil. Este fitopatógeno é reconhecido pela elevada capacidade adaptativa a cultivares resistentes de sorgo. A doença está presente em todas as regiões produtoras de sorgo no Brasil e pode causar severas perdas, principalmente, sob condições de umidade e temperatura elevadas. Além dos conídios, este fungo também produz escleródios, que são encontrados no solo e em colmos de plantas infectadas. Estes são importantes para sua sobrevivência na maioria das áreas de ocorrência da doença no mundo (Casela & Frederiksen, 1993).

Raças de *C. sublineolum* têm sido identificadas com base na reação de plantas diferenciadoras. No Brasil, várias raças foram identificadas, muitas apresentando novas combinações de virulência a cultivares de sorgo (Cardwell *et al.*, 1989; Ali & Warren, 1989; Pande *et al.*, 1991; Casela & Frederiksen, 1993; Casela *et al.*, 1998, Silva, 2006; Maciel, 2008).

Devido à elevada variabilidade patogênica de *C. sublineolum* grande ênfase tem sido dada à busca por alternativas de manejo da resistência à antracnose no Brasil. A identificação de cultivares, para as quais a virulência não se encontre associada na população do patógeno é de grande utilidade em programas de melhoramento, gerando informações sobre as possíveis combinações de genótipos potencialmente efetivos para o desenvolvimento de novas cultivares com resistência durável ao patógeno.

Foi objetivo deste trabalho, caracterizar populações de *C. sublineolum* de cinco locais do Brasil por meio da avaliação da virulência em três cultivares de sorgo da Embrapa Milho e Sorgo e duas da Dow Agrosiences, que foram utilizadas como diferenciadoras.

Os experimentos foram conduzidos em ambiente de casa de vegetação nas dependências da Embrapa Milho e Sorgo em Sete Lagoas, MG. A população hospedeira foi constituída pelos híbridos BRS304, IG 150 e DAS740 e pelas linhagens CMSX210 e BR009.

Os isolados de *C. sublineolum* foram amostrados no ano de 2006 em Sete Lagoas e Indianópolis, MG; Pelotas, RS; Palmeira de Goiás e Goiânia, GO. As amostras foram coletadas ao acaso em parcelas experimentais nessas regiões. Os procedimentos para o isolamento, conservação e manutenção dos isolados foram realizados conforme Casela *et al.* (2000).

A caracterização do padrão de virulência de cada isolado foi realizada nas cultivares de sorgo, anteriormente descritas, aos 28 dias após o plantio e após serem pulverizadas com cerca de 10 mL da suspensão de esporos ( $10^6$  conídios/mL) por planta. Foram utilizadas

quatro plantas por vaso. Após a inoculação, as plantas permaneceram em câmara úmida por 18h e, posteriormente, foram mantidas em casa de vegetação, a temperatura de 25 – 35°C, até o momento das avaliações. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em parcelas subdivididas com duas repetições. Os isolados constituíram as parcelas e as cultivares as subparcelas. Cada vaso foi considerado uma subparcela.

As avaliações foram realizadas 12 dias após a inoculação, utilizando-se a escala de notas proposta por Cardwell *et al.* (1989). Duas classes de reação foram consideradas: resistente (notas de 1,0-3,0) e suscetível (notas 3,1-5,0).

A diversidade fenotípica das populações de *C. sublineolum* foi comparada utilizando-se o índice de diversidade de Shannon, que está linearmente relacionado ao número de cultivares diferenciadoras utilizadas e é menos influenciado pelo tamanho da população do patógeno analisada (Groelfs & Roelfs, 1987). Este índice é calculado pela fórmula:

$$D_r = \sum p_i \log (p_i)$$

Onde:  $D_r$  = índice de Shannon;  $p_i$  = frequência de determinado fenótipo ou raça na amostra.

Foram determinadas também a influência da frequência de virulência e da associação de fatores de virulência em *C. sublineolum* na eficiência do índice de Shannon em detectar a diversidade nas populações analisadas. Para isso foram calculados os efeitos dos desvios no grau de polimorfismo ( $P_d$ ), em relação a frequência ideal de 0,5 de virulência a um determinado genótipo da série diferencial, e os efeitos da associação de virulência no patógeno ( $P_a$ ) na diversidade fenotípica das populações analisadas, de acordo com Groth & Roelfs (1987).

As raças 17 e 31 apresentaram maior e menor frequência nas populações de *C. sublineolum*, nos locais analisados, respectivamente. A raça 15 esteve presente apenas em Sete Lagoas (Tabela 1). Estes resultados estão de acordo com a teoria da seleção estabilizadora, (Vanderplank, 1984), para a redução da frequência na população do patógeno de indivíduos com alelos de virulência desnecessários.

**Tabela 1.** Número de isolados, virulências e frequência das raças de *Colletotrichum sublineolum* identificadas em Sete Lagoas e Indianópolis, MG; Pelotas, RS; Palmeira de Goiás e Goiânia, GO.

Raças	N° de isolados nos locais <sup>1</sup>					Total de isolados	(pi)Fr <sup>2</sup>	N° de virulências
	1	2	3	4	5			
<b>0</b>	1	1			1	3	0,032609	0
<b>15</b>		1				1	0,01087	4
<b>16</b>	2	4	2	2	1	11	0,119565	1
<b>17</b>	2	5	3	6	4	20	0,217391	2
<b>18</b>		2	1	1		4	0,043478	2
<b>19</b>	5	3	1			9	0,097826	3
<b>21</b>	1					1	0,01087	3
<b>23</b>	1	1			3	5	0,054348	4
<b>24</b>	1	1				2	0,021739	2
<b>25</b>		3	2	1		6	0,065217	3
<b>26</b>	1					1	0,01087	3
<b>27</b>	2	3	3	1		9	0,097826	4
<b>28</b>		1				1	0,01087	3
<b>29</b>		3	1			4	0,043478	4
<b>31</b>	4	5	2		4	15	0,163043	5
<b>Total</b>	20	33	15	11	13	92	1	

<sup>1</sup>Local 1, Pelotas, RS; 2, Sete Lagoas, MG; 3, Palmeira de Goiás, GO; 4, Indianópolis, MG e 5, Goiânia, GO.

Foi observada elevada variabilidade genética em *C. sublineolum*, determinada pela virulência nas plantas diferenciadoras, detectada no índice de diversidade utilizado, mesmo quando se utilizou reduzido número de isolados por local analisado. As maiores estimativas de diversidade genética foram observadas em Pelotas, RS e Sete Lagoas, MG. Em Goiânia, observou-se o menor índice de diversidade (Tabela 2).

Maiores estimativas das perdas de diversidade foram, no geral, observadas pela associação de fatores de virulência no patógeno, do que por desvios no grau de polimorfismo em relação a 0,5 de virulência nas populações (Tabela 2). Sendo *C. sublineolum* um patógeno de reprodução assexuada, a possível ausência de recombinação genética pode estar influenciando a maior associação de virulência e o tamanho das amostras por local, poderiam ter influenciado a diversidade devido o desvio da frequência ideal de virulência (Groth & Roelfs, 1987; Casela *et al.*, 2000).

**Tabela 2.** Valores de componentes de diversidade para a virulência de cinco populações de *Colletotrichum sublineolum* amostradas no ano de 2006 em Sete Lagoas e Indianópolis, MG; Pelotas, RS; Palmeira de Goiás e Goiânia, GO.

Local	Índice de Diversidade de Shannon <sup>1</sup>			N° de raças
	Dr	Pd	Pa	
Sete Lagoas	2,46	0,36	1,13	13
Indianópolis	2,13	0,69	0,59	5
Pelotas	2,25	0,61	1,04	10
Palmeira de Goiás	2,17	0,50	0,99	8
Goiânia	1,52	1,28	1,02	5

<sup>1</sup>Dr = diversidade observada; Pd = perdas devidas a desvio na frequência ideal de 0,5; Pa = Perdas devidas à associação de fatores de virulências no patógeno.

A diversidade de raças encontrada nos locais, mesmo com um reduzido número de isolados amostrados, é indicativo de que estas áreas podem ser de grande utilidade para a avaliação da estabilidade da resistência de genótipos de sorgo a *C. sublineolum* e para a seleção de combinações de genótipos com resistência a raças de alta virulência porém, ainda de baixa a média frequência na população.

Trabalhos sobre a capacidade competitiva de raças de *C. sublineolum* e sua relação com a virulência desnecessária, bem como sobre a genética de resistência no hospedeiro e de virulência no patógeno, estão sendo conduzidos de modo a possibilitar a utilização dessas estratégias de manejo da resistência genética a este patógeno de forma mais eficiente.

### Referências bibliográficas

- ALI, M.E.K. & WARREN, H.L. Anthracnose of sorghum. Proceedings, Sorghum and Millet Diseases: a Second World Review. De Milliano, W.A.J., Frederiksen, R.A. & Bengston, G.D. (Eds.) Patancheru, A. P. 502324, India. International Crop Research Institute *graminis* f. sp. *avenae*. **Phytopathology** 59:1851-1857. 1969.
- CASELA, C.R., SANTOS, F.G. & FERREIRA, A.S. Associação de patogenicidade e diversidade fenotípica de *Colletotrichum graminicola* agente causal da antracnose em sorgo. **Fitopatologia Brasileira** 25:517-521. 2000.
- CASELA, C.R., & FREDERIKSEN, R.A. Survival of *Colletotrichum graminicola* sclerotia in sorghum stalk residue. **Plant Disease** 77:825- 827. 1993.
- CASELA, C.R., FERREIRA, A.S. & SANTOS, F.G. Associação de virulência de *Colletotrichum graminicola* à resistência genética em sorgo. **Fitopatologia Brasileira** 23:143-146. 1998.

CARDWELL, K.F., COLLINS, S.D. & FREDERIKSEN, R.A. Dilatory resistance character of sorghum hybrids as measured by area under disease progress curve. **Biological and Cultural Tests** 3:36. 1988.

GROTH, J.P. & ROELFS, A.P. The concept and measurement of phenotypic diversity in *Puccinia graminis* on wheat. **Phytopathology** 77: 1395-1399. 1987.

MACIEL, C. T. A resistência genética como alternativa de manejo à Antracnose do sorgo, um estudo através de reações de linhagens a isolados do patógeno. Belo Horizonte. 2008. 41p. (Monografia – Pontifícia Universidade Católica – PUC - MG).

PANDE, S., MUGHOGHO, L.K., BANDYOPADHYAY, R. & KARUNAKAR, R.I. Variation in pathogenicity and cultural characteristics of sorghum isolates of *Colletotrichum graminicola* in India. *Plant Disease* 75:778-783. 1991.

SILVA, D.D. **Resistência de híbridos de sorgo a *colletotrichum sublineolum*: previsibilidade por meio da reação de linhagens progenitoras.** Lavras. 2006. 124p (Mestrado – Universidade Federal de Lavras - UFLA).

VANDERPLANK, J.E. **Disease Resistance in Plants.** Academic Press. Orlando. 1984.

---