



Aumento do Teor Foliar de Polissacarídeos em Plantas de Algodoeiro com Sintomas de Doença Azul*

Paulo Augusto Vianna Barroso¹

Lucia Vieira Hoffmann¹

Patrícia Bruneta²

Carlos Eduardo A. Batista¹

A doença azul é um dos principais problemas do algodoeiro, causando grandes prejuízos econômicos nos locais em que ocorre. Plantas atacadas apresentam porte mais baixo, folhas coriáceas, com os bordos voltados para baixo e entrenós mais curtos. Pouco se sabe a respeito da doença e do agente causal, mas, em função dos sintomas e aspectos de transmissibilidade, suspeita-se que seja provocada por um vírus, provavelmente da família dos luteovírus.

Os luteovírus são vírus isométricos, restritos ao floema e transmitidos por pulgões de modo persistente. Uma característica dos luteovírus é elevar a concentração de açúcares em tecidos foliares, sendo bem documentado o aumento do teor de amido em folhas causado por vírus como o Vírus do Enrolamento da Folha da Batata, o Vírus do Nanismo Amarelo da Cevada e o Vírus do nanismo da soja (BRUNT et al., 1996; ORLOB e ARNY, 1961). Outra alteração associada ao luteovírus no nível de açúcares foi verificada em cana-de-açúcar, cujo teor de sais sólidos solúveis foi substancialmente maior em plantas atacadas pelo Vírus do Amarelecimento Foliar da Cana-de-Açúcar do que em plantas saudas (BARROSO et al., 1995).

Realizou-se este estudo para verificar se a alteração no teor de sólidos solúveis e polissacarídeos também é observada em plantas de algodoeiro com sintomas da doença azul.

Material e Métodos

Todas as análises foram realizadas em acessos pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma, da Embrapa Algodão cultivadas na Fazenda Itaquerê, município de Novo São Joaquim, Mato Grosso. As análises foram realizadas em acessos de *G. barbadense*, *G. hirsutum* var. *latifolium*, *G. hirsutum* var. *marie galante* e *G. arboreum*.

Avaliaram-se plantas de 24 acessos quanto ao teor de sólidos solúveis no pecíolo foliar, medido pelo grau brix. Os pecíolos foram espremidos e o grau brix do líquido resultante quantificado em refratômetro de campo.

A quantificação do amido foi realizada em 38 acessos, segundo metodologia definida por McCredy et al. (1950). Foram analisadas pares de folhas de idade semelhante, sendo cada um composto por folhas retiradas de plantas com e sem sintomas da

*Trabalho financiado pelo Fapual

¹Engº Agrº D.Sc., Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário, 58107-720, Campina Grande, PB, CEP 58107-720. e-mail: pbarroso@cnpa.embrapa.br, hoff@cnpa.embrapa.br,

²Grupo Itaquerê

doença azul de uma mesma parcela.

Os teores de amido e de sólidos solúveis das plantas com e sem sintomas da doença azul foram comparados pelo teste *t* pareado.

Resultados e discussão

A) Grau brix do pecíolo

Verificou-se grau brix mais elevado em pecíolos de folhas de plantas com sintomas do que em plantas sem sintomas (Tabela 1). Na Figura 1 observa-se os valores médios de brix em cada um dos acessos estudados, sendo que a linha contínua representa o valor em que o grau brix seria o mesmo em plantas com e sem sintomas. Todas os acessos apresentaram valores mais elevados em plantas com sintomas. O aumento nos valores médios de brix variaram de 18 a 132%, com média de 55%.

Avaliando cada par de planta individualmente, verificou-se que em apenas dois pares o grau brix foi mais elevado em plantas sadias. Em um par de

Tabela 1. Graus brix em pecíolo de plantas de algodoeiro com e sem sintomas de doença azul

	Média	Desvio padrão	t	GL	P
Com sintoma	6,52	1,44			
Sem sintoma	4,34	1,03	10,91	41	1,07E-13

Fig. 1. Graus brix médio observado em cada acesso em pecíolo de plantas de algodoeiro com e sem sintomas de doença azul. Pontos acima da linha contínua correspondem a maiores valores em plantas com sintomas.

plantas de *G. barbadense* as leituras realizadas em plantas com e sem sintomas foram baixas e similares, 3,0 e 3,2, respectivamente; em um par de IBDAR 45 PR2 as leituras de plantas com e sem sintomas foram altas (6,0 e 6,8). Caso se considere que em IBDAR 45 PR2 e no acesso de *G. barbadense* foram analisados quatro e cinco pares de plantas, respectivamente, e que em apenas uma de suas análises o comportamento foi diferente do observado, supõe-se que o maior grau brix em plantas com sintomas deve ser um comportamento válido também para estes acessos.

B) Teor de amido em lâminas foliares

Assim como para o grau brix, verificou-se que o teor de amido nas lâminas foliares foi mais alto em plantas com sintomas que em plantas sem sintomas (Tabela 2). Dos 38 acessos avaliados, 33 apresentaram teores médios de amido mais elevados em plantas sadias (Figura 2). Outros dois acessos apresentaram teores muito similares em folhas de plantas doentes e sadias, McRair 220 e Tashken T1, que correspondem aos pontos sobre a linha da Figura

Tabela 2. Teor de amido em limbo foliar de plantas de algodoeiro com e sem sintomas de doença azul

	Média	Desvio padrão	T	df	P
Com sintoma	86,30	51,1411			
Sem sintoma	42,10	26,113	6,95	66	2,03E-09

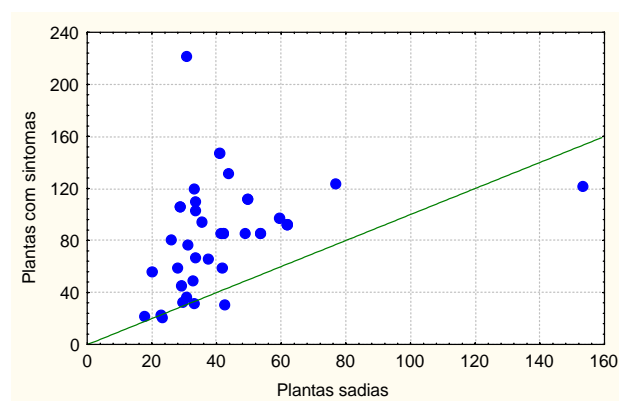


Fig. 2. Teor médio de amido em limbo foliar, medido em miligramas de glucose por grama (peso seco) de algodoeiro com e sem sintoma de doença azul. Pontos acima da linha diagonal correspondem a maiores valores em plantas com sintomas da doença

2. Apenas três acessos apresentaram comportamento invertido, ou seja, teor de amido maior em folhas de plantas saudáveis: 149 F URSS, CNPA 96-117 e rim-de-boi 2.

As diferenças nos teores médios de amido em lâminas foliares variaram de -28% até acréscimos superiores a 652%, com valor médio um aumento de 115%.

Avaliando as amostras individualmente, verificou-se que 12 apresentaram teores mais altos de amido em plantas sem sintomas, dentre as quais cinco com valores bastante similares podendo, na prática, serem consideradas iguais. Os outros seis foram observados em cinco acessos: 149 F URSS, 1931 15 R1, IBDAR 45 PR2, acesso 3 de *G. barbadense*, Texas 2036 e Texas 322. Em todos esses acessos foram realizadas análises em mais de um par de plantas. Para o acesso 1931 15 R1 foram realizadas três análises e para IBDAR 45 PR2 quatro. Em ambas, só uma análise foi verificada maior quantidade de amido em folhas de plantas sem sintomas. Portanto, o raciocínio apresentado para o teor de sólidos solúveis também deve se aplicar a estes acessos, ou seja, o comportamento do genótipo quanto ao teor de amido deve ser similar àquele predominantemente observado. Nos acessos 149 F URSS e *G. barbadense* 3 foram avaliados dois pares de amostras, todos com teores mais elevados em plantas sem sintomas. Em uma avaliação do experimento posterior à coleta das folhas (cerca de 45 dias após a amostragem) verificou-se que as parcelas desses dois acessos apresentavam incidência da doença muito mais elevada que na data da coleta, alcançando 100%. É provável que as plantas assintomáticas amostradas já estivessem contaminadas com o agente causal e ainda não estivessem com os sintomas característicos da doença. Caso isto tenha ocorrido, a dificuldade em translocar os fotoassimilados para outras regiões da planta e o conseqüente acúmulo de açúcares já estariam presentes antes do aparecimento dos primeiros sintomas utilizados na diagnose.

A grande variabilidade verificada entre os acessos no acréscimo de sais sólidos solúveis e de amido pode estar relacionada a dois fatores. O primeiro diz respeito a componentes genéticos, que podem determinar a maior propensão ao acúmulo destas

substâncias após a infecção em alguns genótipos. O outro estaria relacionado ao estágio da doença, pois as plantas de cada acesso podem ter sido infectadas em épocas diferentes e estarem em estágios diferentes da doença. É provável que ambos os fatores atuem de concomitantemente.

A associação entre os altos teores de amido nas folhas e de sólidos solúveis no pecíolo de plantas com sintomas da doença azul assemelha-se a relatos na literatura de alterações provocadas pela presença de vírus. Comportamento similar em relação ao grau brix em folhas foi verificado em cana-de-açúcar atacada pelo Sugarcane Yellow Leaf Vírus (BARROSO et al., 1995), um vírus provavelmente pertencente à família dos luteovírus. Contudo, tal alteração não foi verificada em algodoeiros infectados com o *Abutilon Mosaic Virus* (AbMV), um geminivírus causador do mosaico comum do algodoeiro. O aumento no teor de amido em folhas de plantas infectadas com luteovírus também foi descrito (BRUNT et al., 1996; ORLOB e ARNY, 1961). Os luteovírus são vírus restritos ao floema e o aumento no teor de polissacarídeos está relacionado aos danos causados nas células deste tecido.

Embora se trate de uma característica marcante dos luteovírus, o aumento no teor de açúcares em tecidos foliares não é exclusivo deste grupo de vírus de plantas podendo ser, também, causados por vírus pertencentes a outras famílias (Tecsí, 1992). Logo, a alteração na concentração de açúcares observada é mais uma evidência de que o agente causal da doença azul seja um luteovírus, mas não descarta a possibilidade de que seja algum outro vírus.

Conclusão

Ocorre acúmulo excessivo de amido no limbo foliar e de sais sólidos solúveis no pecíolo em plantas de algodoeiro com sintomas da doença azul.

Referências bibliográficas

BARROSO, P.A.V.; NOGUEIRA, N.L.; CHINEA, A.M. Aumento no teor de sólidos solúveis em folhas de cana-de-açúcar portadoras de sintomas da síndrome do amarelecimento foliar da cana-de-açúcar.

Fitopatologia Brasileira, v.20, p.360, 1995.

BRUNT, A.A.; CRABTREE, K.; DALLWITZ, M.J.; GIBBS, A.J.; WATSON, L.; ZURCHER, E.J. (Eds.) 'Plant viruses online: descriptions and lists from the VIDE Database. URL <http://biology.anu.edu.au/Groups/MES/vide/> . Acesso em 03/03/2005.

MCCREADY, R.M.; GUGGOLZ, A.; SILVEIRA, V.; OWENS, H.S. Determination of starch and amylase

in vegetables; application to peas. **Analytical Chemistry**, v.22, p.1156-1158, 1950.

ORLOB, G.B.; ARNY, D.C. Some changes accompanying infection by barley yellow dwarf virus. **Phytopathology** v.51, p.768-775, 1961.

TECSI, L.I. Red clover mottle virus infection affects sink-source relationships and starch accumulation in pea plants. **Journal of Experimental Botany**, v.43, p.1409-1412, 1992.

Comunicado Técnico, 243

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174
58107-720 Campina Grande, PB
Fone: (83) 3315 4300 Fax: (83) 3315 4367
e-mail: sac@cnpa.embrapa.br
1ª Edição
Tiragem: 500

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Comitê de Publicações

Presidente: Luiz Paulo de Carvalho
Secretária Executiva: Nivia M.S. Gomes
Membros: Cristina Schetino Bastos
Fábio Akiyoshi Suinaga
Francisco das Chagas Vidal Neto
Gilvan Barbosa Ferreira
José Américo Bordini do Amaral
José Wellington dos Santos
Nair Helena Arriel de Castro
Nelson Dias Suassuna

Expedientes: Supervisor Editorial: Nivia M.S. Gomes
Revisão de Texto: Nisia Luciano Leão
Tratamento das ilustrações: Geraldo F. de S. Filho
Editoração Eletrônica: Geraldo F. de S. Filho