

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Documentos

ISSN 0103 - 0205
Julho, 2007

165

**Hibridação Intrespecífica em Algodoeiro
Visando a Seleção de Cultivares com
Novas Colorações de Fibra**



Embrapa

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Reinhold Stephanes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto
Presidente

Silvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tollini

Ernesto Paterniani

Cláudia Assunção dos Santos Viegas

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Silvio Crestana
Diretor-Presidente

Tatiana Deane de Abreu Sá

José Geraldo Eugênio de França

Kepler Euclides Filho

Diretores Executivos

Embrapa Algodão

Robério Ferreira dos Santos
Chefe Geral

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Maria Auxiliadora Lemos Barros
Chefe Adjunto de Administração

José Renato Cortez Bezerra
Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios



ISSN 0103-0205
Julho, 2007

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão

Documentos 165

**Hibridação Intrespecífica em Algodoeiro
Visando a Seleção de Cultivares com
Novas Colorações de Fibra**

Luiz Paulo de Carvalho
Julita Maria Frota Chagas Carvalho

Campina Grande, PB.
2007

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário
Caixa Postal 174
CEP 58107-720 - Campina Grande, PB
Telefone: (83) 3315-4300
Fax: (83) 3315-4367
algodao@cnpa.embrapa.br
http://www.cnpa.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

Secretária: Nívia Marta Soares Gomes

Membros: Cristina Schetino Bastos

Fábio Akiyoshi Suinaga

Francisco das Chagas Vidal Neto

Luiz Paulo de Carvalho

José Américo Bordini do Amaral

José Wellington dos Santos

Nair Helena Castro Arriel

Nelson Dias Suassuna

Supervisor Editorial: Nívia Marta Soares Gomes

Revisão de Texto: Luiz Paulo de Carvalho

Tratamento das Ilustrações: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Capa: Flávio Tôrres de Moura/Maurício José Rivero Wanderley

Editoração Eletrônica: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

1ª Edição

1ª impressão (2007) 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

EMBRAPA ALGODÃO (Campina Grande, PB)

Hibridação Intrespecífica em Algodoeiro Visando a Seleção de Cultivares com Novas Colorações de Fibra, por Luiz Paulo de Carvalho e Julita Maria Frota Chagas Carvalho. Campina Grande, 2007

18p. (Embrapa Algodão. Documentos, 165)

1. Algodão-Cultivares-Novas Colorações. 2. Algodão Colorido. I. Carvalho, L.P. de. II. Carvalho, J.M. F.C. III. Título. IV. Série.

CDD 633.51

© Embrapa 2007

Autores

Luiz Paulo de Carvalho

D.Sc. Eng. agrô., da Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143,
Centenário, CEP 58107-720, Campina Grande, PB.

E-mail: carvalho@cnpa.embrapa.br

Julita Maria Frota Chagas Carvalho

D.Sc. Eng. agrô., da Embrapa Algodão

E-mail: julita@cnpa.embrapa.br

Apresentação

O cultivo do algodão de fibra naturalmente colorida tem sido feito no Estado da Paraíba em pequenas propriedades. Um estímulo ao pequeno produtor para o plantio deste tipo de algodão é o preço diferenciado, que é maior que aquele pago ao algodão de fibra branca. A área de plantio tem sido variável tendo já chegado a 5000 há na safra 2005/2006, considerando-se a existência até esta época da cultivar BRS 200 que é semi-perene e que ocupava a maior área. A partir de 2006 foram plantadas apenas as cultivares BRS Verde, BRS Rubi e BRS Safira que são anuais. Em 2008 a área poderá chegar aos 2000ha com estas cultivares. Um estímulo ao incremento da produção de algodão colorido é a existência de novas cores da fibra, diferentes das atuais verde, bege e marrom avermelhado. Neste sentido este trabalho relata as primeiras experiências de transferências das cores amarela e cinza presentes em espécies silvestres diplóides para cultivares de fibra branca alotetraplóides.

Robério Ferreira dos Santos
Chefe Geral da Embrapa Algodão

Sumário

Hibridação Intrespecífica em Algodoeiro Visando a Seleção de Cultivares com Novas Colorações de Fibra	11
Introdução.....	11
Antecedentes e Resultados.....	12
Referências Bibliográficas.....	18

Hibridação Intrespecífica em Algodoeiro Visando a Seleção de Cultivares com Novas Colorações de Fibra

Luiz Paulo de Carvalho
Julita Maria Frota Chagas Carvalho

Introdução

O cultivo do algodão sempre foi uma atividade agrícola de destaque no cenário nacional, de grande importância sócioeconômica, gerando milhares de empregos diretos e indiretos. Até 1986, o País foi auto-suficiente na produção, com destaque para a safra de 1984, de 965 mil toneladas de algodão em pluma, a maior safra até então alcançada. Com o surgimento da praga do bicudo, em 1983, ocorreu uma redução drástica da área de plantio, passando o Brasil a ser um importador desta matéria prima; outro fator inibidor da produção foi a abertura da economia ao mercado exterior, a partir de 1990, quando incentivou a competição com outros países produtores. A importação cresceu nesta época devido às reduções das tarifas alfandegárias, aliadas a um preço mais competitivo do produto de outros países, ocasionado pelos subsídios nestes e pela facilidade de financiamento do produto importado. Em virtude dos riscos climáticos, a frágil estrutura de produção na região Nordeste acelerou a crise na região, inviabilizando seu cultivo.

A partir de 1993, a cultura do algodoeiro migrou para o cerrado, desenvolvendo-se em bases empresariais, sendo a região Centro-Oeste a

maior produtora; hoje, o Brasil produz o de que necessita e ainda exporta. A região Nordeste detém pouca produção apesar de no passado ter tido a maior área cultivada no País, a qual foi sensivelmente reduzida. Pensando-se em uma forma de agregar valor à pequena produção de algodão do Nordeste, desenvolveu-se o cultivo de algodão de fibra colorida. Desde 2000 se cultiva, na Paraíba, este tipo de algodão, o que tem beneficiado os produtores e gerado emprego nas cidades, pela criação de pequenas indústrias que só trabalham com este de produto.

Até o momento foram criadas cultivares com as cores marrom claro, verde e marrom-escuro, que são as cores existentes nos algodoeiros alotetraplóides além, evidentemente, do branco.. Os algodoeiros diplóides silvestres possuem apenas rudimentos de fibra mas em muitos deles a fibra é colorida. Dentro deste contexto e com a finalidade de transferir essas cores para os algodoeiros tetraplóides, conduz-se um projeto na Embrapa Algodão utilizando-se duas metodologias diferentes para a transferência dessas características, cujos procedimentos são acompanhados de estudos citogenéticos, visando-se a um aumento na eficiência dos métodos e monitorando-se o número de cromossomos dos híbridos nas gerações que forem sendo obtidas.

Antecedentes e Resultados

O gênero *Gossypium* possui quatro espécies com importância agrícola, destacando-se as duas espécies conhecidas como algodões do Novo Mundo, *G. hirsutum* L., com a maior área de cultivo e a *G. Barbadense* L, ambas com $2n = 4x = 52$; e as espécies conhecidas como do Velho Mundo, *G. arboreum* L. e *G. herbaceum* L. ($2n = 2x = 26$). Essas quatro espécies constituem o principal grupo em diversidade genética com importância para os programas de melhoramento do algodoeiro, e

entretanto, no gênero *Gossypium* há mais de 49 espécies descritas, com ampla distribuição geográfica, englobando principalmente as regiões tropicais e subtropicais. A radiação do gênero *Gossypium* foi acompanhada de uma notável diversificação morfológica, sendo essas diferenças o

resultado da adaptação das espécies aos mais variados ambientes (PERCIVA et al., 1999).

A organização do germoplasma primário, secundário e terciário de algodões, é razoavelmente bem delimitada, baseada sobretudo nas afinidades genômicas existentes entre as mais de 50 espécies descritas. Métodos para transferência de características genéticas dos pools secundário e terciário para os algodões tetraplóides do pool primário, têm sido constantemente desenvolvidos, testados e aplicados; esses métodos utilizam uma mistura muito equilibrada de métodos clássicos de melhoramento e de técnicas modernas de genética molecular e cultura de tecidos; todas essas técnicas são aplicadas, tendo em vista um profundo conhecimento e acompanhamento da determinação citogenética das afinidades cromossômicas (STEWART, 1994). Embora pouco tenha sido utilizado efetivamente em termos de melhoramento, ainda assim as características nas espécies silvestres diplóides dos pools secundário e terciário representam um amplo depósito de genes para exploração pelos melhoristas. Algumas características deste germoplasma exótico têm sido descritas como de grande potencial para o melhoramento incluindo imunidade ao nematóide reniforme encontrada em *G. longicalyx* ($2n = 2x = 26$), bracteas caducas em *G. armourianum* ($2n = 2x = 26$) e qualidade de fibra em *G. thurberi* ($2n = 2x = 26$) (STEWART, 1994), entre outras.

A grande maioria das espécies pertencentes aos pools secundário e terciário é diplóide e a transferência das características de interesse agrônomo para as espécies cultivadas tetraplóides requer estratégias que envolvem amplo conhecimento e acompanhamento citogenético. Narayana et al. (1984) estudando aspectos relacionados à transferência de genes entre espécies de algodão mostraram, em seus resultados, estratégias, problemas e perspectivas. Ndungo et al. (1988) também relatam experiências sobre a utilização de espécies silvestres no melhoramento do algodoeiro. Harland e De Wet (1971) que definiram o germoplasma de algodão como primário, secundário e terciário, de acordo com a facilidade com que os genes podem ser transferidos de uma espécie doadora para o

algodão cultivado, apresentam os algodões tetraplóides, que formam o conjunto primário, como centrais; as demais espécies pertencentes aos conjuntos secundário e terciário, englobam principalmente as espécies diplóides. O conjunto primário é formado pelos acessos que se cruzam facilmente com linhagens de melhoramento em que a recombinação entre os genomas parentais é direta. Todas as espécies tetraplóides se situam neste grupo, no qual as cultivares elite formam seu núcleo deste grupo e, em ordem decrescente de adaptação quanto aos caracteres agronômicos, vêm as cultivares obsoletas, tipos locais e populações ferais. Nenhuma técnica especial é requerida para realizar os cruzamentos. Neste grupo está se encontra maior conjunto gênico que o melhorista utiliza em seus trabalhos. O conjunto secundário de germoplasma inclui aquelas espécies que requerem algum nível de manipulação para obter híbridos férteis, mas desde que o híbrido é obtido a recombinação é alta; nesse conjunto se incluem as espécies diplóides de genoma A ou D, de acordo com sua afinidade com os genomas das espécies tetraplóides. As espécies de genomas B e F também estão neste grupo devido à sua homeologia com o genoma A. Algumas espécies, como *G. davidsonii*, *G. klotzchianum*, e *G. gossypoides*, são exceções em virtude da presença de genes complementares letais que causam morte de embriões ou de seedlings nos cruzamentos com os tetraplóides, Stewart(1992). No conjunto terciário de germoplasma se acham aquelas espécies que possuem pouca homeologia cromossômica com algodões cultivados. Estão incluídos, ainda, neste grupo as espécies originárias da Austrália e as de genoma E. As espécies deste conjunto gênico podem ou não cruzar com linhas cultivadas mas todas possuem baixo nível de recombinação. A transferência de genes entre essas espécies pode trazer problemas que não são facilmente resolvidos, Stewart(1992).

As espécies silvestres de algodão, além das características de interesse agronômico descritas acima, apresentam algumas de vantagem para o mercado industrial, destacando-se a cor da fibra. A espécies diplóides silvestres, apesar de possuírem, em sua maioria, apenas rudimentos de fibra apresentam-na com alguma coloração, conforme relatado em Fryxell (1985); essas características de grande interesse da indústria têxtil, podem

ser transferidas para as cultivares tetraplóides, através de diversas metodologias de cruzamentos interespecíficos e retrocruzamentos com o parental, selecionando-se para a característica de interesse, desde que acompanhada de estudos citogenéticos, visando ao monitoramento do número cromossômico dos híbridos interespecíficos e suas progênes e as recombinações entre os cromossomos homeólogos das espécies diplóides selvagens, com cores nas fibras e as cultivares tetraplóides.

Foram feitos, até o momento, os seguintes cruzamentos:

Gossypium hirsutum L. r. *latifolium* Hutch. x *G. longicalyx* Hutch. & Lee

Gossypium hirsutum L. r. *latifolium* Hutch. x *G. nelsonii* Fryx

Gossypium hirsutum L. r. *latifolium* Hutch. x *G.gossypioides* (Ulbr.) Standl

G. longicalyx possui cor cinza da fibra, *G. nelsonii* cor dourada e *G. gossypioides*, verde (Figura1). Sementes F1 foram obtidas nos três cruzamentos (Figura 2), apesar de não serem mostrados, nesta figura, os



Fig. 1. Espécies de algodão utilizadas nos cruzamentos



Fig. 2. Capulho de algodão alotetraplóide (BRS 8H) e de seus híbridos com espécies diplóides

capulhos do cruzamento com *G. nelsonii*, estando as plantas triplóides deste cruzamento na Figura 3. As sementes obtidas eram poucas em número, ou seja, em torno de apenas 7-10 sementes por cruzamento e de tamanho reduzido. Embora se tenha feito cruzamentos em várias flores, a maioria das maçãs abortava ainda bastante jovem e, em alguns casos, em estágio mais avançado. Após o plantio das sementes F1 em tubos de ensaio e retirada das plantas F1 triplóides para plantio em vasos, apenas duas plantas F1 sobreviveram, do cruzamento com *G. nelsonii* (Figura 3); nos demais cruzamentos as plântulas F1 não sobreviveram. Novos cruzamentos estão sendo realizados.

O gene marcador usado no cruzamento com *G. nelsonii* foi a cor da corola, roxo escuro neste e amarela em *G. hirsutum*. Uma vez que se usou o *G. hirsutum* como fêmea, as flores da planta F1 deveriam ser de cor



Fig. 3. Flores cor lilás do F1 entre *G. nelsonii* (cor roxa escura) e *G. hirsutum*, amarela.

diferente do amarelo, e foi lilás, de acordo com a Figura 3. Análises citogenéticas estão sendo realizadas nos F1's e progenitores para continuar os trabalhos de introgressão dos genes de coloração de fibra para *G. hirsutum*.

Referências Bibliográficas

HARLAN, J. R.; de Wet, J.M.J. Towards a rational classification of cultivated plants. *Taxon*, v. 20.p. 509-517, 1971.

HAU, B. Lignées d'addition sur l'espèce *Gossypium hirsutum* L. III. Evolution d'une collection de lignées d'addition de *G. anomalum* et de *G. stocksii* sur *G. hirsutum* après plusieurs generation d'autofecundation. *Cotton et Fibres Tropicales.*, v. 37.p. 163-177, 1982.

KOHEL, R.J.; PERCY, R. G. Qualitative Genetics. In: SMITH, C.W.; COTHERN, J. T.(Eds.) *Cotton: origin, history, thecnology and production.* New York: John Wiley, 1999. p. 319-360.

MEYER, V.G. Male sterility from *Gossypium harknessii*. *Crop Science*, v.66, p. 23-27, 1975.

NARAYANAN, S.S.; SING, J. and VARMA, P.K. Introgressive gene transfer in *Gossypium*. Goals, problems, strategies, and achievements. *Cotton et Fibres Tropicales*, v. 39. p. 123-135, 1984.

NDUNGO, V., DEMOL, J. and MARECHAL, R. L'amélioration du cotonnier *Gossypium hirsutum* L. par hybridation interespecifique. **Bulletin de la Recherche Agronomique.** v.23, n.2, p.171-204, 1988.

STEWART, J. McD. A new cytoplasmic male sterile and restorer for cotton. In: BELTWISE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCE, 1992, Memphis. **Proceedings...**Memphis: National Cotton Council, 1992p.50-53..

STEWART, J. McD. Potential for crop improvement with exotic germplasm and genetic engineering. In: WORLD COTTON CONFERENCE,1.,1994, Melbourne. **Proceedings...** Melbourne: CSIRO,1 994. p. 313 327.

Embrapa

Algodão

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

