

SUGESTÕES EM TORNO DO USO DA MACHO ESTERILIDADE NA EXPLORAÇÃO DO VIGOR HÍBRIDO NO ALGODÃO "MOCÓ"

Gossypium hirsutum marie galante Hutch (*)

José de Alencar Nunes Moreira (**)

Fanuel Pereira da Silva (**)

José Ferreira Alves (**)

Francisco Ferrer Bezerra (***)

Deve-se a Coelho(2), a sugestão inicial da exploração, em bases comerciais, do vigor híbrido no algodão "Mocó" *G. hirsutum marie galante* Hutch. Os híbridos, segundo o autor, poderiam proporcionar aumento na produção anual em cerca de 20%, sem que com isto fosse deteriorada a apreciável qualidade tecnológica da fibra nas variedades cultivadas no Nordeste do Brasil.

São inquestionáveis as possibilidades de que se possa, realmente, conseguir grau apreciável de vigor não só no rendimento como também em outras características do algodão (*Gossypium* sp.).

Aumento de 25% ou mais no rendimento são registrados na literatura quando a heterose de determinados híbridos tem sido considerada.

Apesar de promissores os resultados, não se tem conseguido, até agora, explorar comercialmente a hetero-

se no algodão (*Gossypium* sp.) a exemplo do que tem sido feito em outras plantas (*Zea mays* L., por exemplo).

Dentre as muitas dificuldades encontradas, pode-se apontar a condição hermafrodita da flor do algodoeiro. Com esta morfologia floral, a autogamia na planta poderia constituir a regra predominante, pelo menos nos locais em que fosse baixa a taxa de cruzamento natural.

Nestas condições, a obtenção da semente F₁ implicaria na castração pré-

via e polinização manual das flores nas variedades a cruzar. Estas operações, onerando o custo da semente F₁ tornariam anti-econômica sua obtenção do ponto de vista comercial.

A situação, modernamente, tem-se modificado com a possibilidade de obtenção da macho-esterilidade por via genética ou através de sua indução artificial utilizando os gameticidas.

É muito numerosa a lista dos genes nucleares capazes de determinar a macho-esterilidade no *G. hirsutum* L.

Dos que determinam macho-esterilidade completa podem ser citados, entre outros, o recessivo ms₂ (Richmond e Kohel, 9), e o dominante ms₄ (Allinson e Fisher, 1).

(*) Trabalho realizado em decorrência do Convênio SUDENE/Universidade Federal do Ceará para Melhoramento e Experimentação do Algodoeiro Arbóreo.

(**) Professores do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

(***) Engenheiro-Agrônomo do Departamento de Agricultura e Abastecimento (SUDENE).

Dentre os que condicionam macho-esterilidade parcial merece menção o recessivo ms_1 (Justus e Lein-Weber, 3), o recessivo ms_3 (Justus *et al.*, 4) e o dominante ms_7 (Weaver e Ashley 10).

Para o algodão "Mocó" (*G. hirsutum marie galante* Hutch), foi identificado por Moreira *et al.*(8) mutante macho-estéril que em tudo se assemelha ao identificado por Richmond e Kohel (9) no *G. hirsutum* L.

É a partir desta fonte de macho-esterilidade que se pretende explorar o vigor híbrido neste tipo de algodoeiro.

Do ponto de vista genético, o caráter em apreço revelou, a exemplo do ms_2 descrito por Richmond e Kohel(9),

dominância na F1 da condição normal (fértil) em relação à macho-esterilidade.

1. Possibilidade de Exploração do Vigor Híbrido no Algodão "Mocó" *G. hirsutum marie galante* Hutch.

Dois pontos importantes devem ser destacados na exploração do vigor híbrido no algodão (*Gossypium* sp). A manifestação da heterose deve ser significativa para o rendimento e características tecnológicas da fibra, enquanto deve ser elevada, também, a taxa de cruzamento natural nos locais em que os híbridos tenham de ser obtidos.

No algodão "Mocó" *G. hirsutum marie galante* Hutch, as evidências disponíveis são de que possa ocorrer resposta heterótica tanto no rendimento como no comprimento da fibra.

Esta afirmativa acha-se nos resultados de Moreira *et al.*(8) que observaram reduções drásticas nestas características quando as progênies selecionadas eram submetidas à autofecundação.

De outra parte, o rendimento e o comprimento da fibra foram aumentados quando, após a fase de depressão consangüínea, as mesmas progênies eram submetidas ao regime de polinização livre.

Na última condição, a taxa de cruzamento natural deveria ter sido razoável no local em que as progênies foram

estudadas. Na suposição contrária, não teria sido operada a recuperação no valor de tais características na fase em que foi livre a polinização.

Este comportamento, segundo Moreira *et al.*(8) sugere, para as populações em estudo, modalidade de estrutura genética mais de acordo com a alogamia do que a autogamia.

Assim sendo, a exploração do vigor híbrido estaria plenamente justificada, dada a sua estreita consonância com o sistema genético encontrado nas populações estudadas.

2. Produção dos Híbridos F_1 .

O primeiro passo na produção dos híbridos F_1 teria de constar da identificação, através do teste das F_1 da li-

nha ou linhas capazes de determinar mais alto nível de heterose, quando cruzadas com o algodão "Mocó" *G. hirsutum marie galante* Hutch. À variedade "Cruzeta Seridó", pertencente a esta raça, em razão de sua superioridade de comportamento, dever-se-ia transferir a característica macho-estéril, objetivando utilizá-la nos cruzamentos.

Sendo o macho-estéril representado apenas por uma planta, poderia não apresentar diversidade genética suficiente à manifestação da heterose. Por outro lado, sendo desconhecida a sua constituição, a homozigose, apesar de presente para a macho-esterilidade, poderia estar ausente com respeito às demais características a partir das quais fosse pretendida a exploração do vigor.

Em tais condições, a F_1 do cruzamento "Macho-estéril" x "Cruzeta Seridó" deveria ser repetidamente retrocruzada na direção do segundo dos progenitores visando com isto aumentar a diversidade da linha macho-estéril empregada. Os descendentes, após cada retrocruzamento, teriam de ser autofecundados com a finalidade de identificar os genótipos de constituição ms_2 (macho-estéreis). Assim, seriam

aproveitadas todas as plantas com o genoma da variedade utilizada e que fosse do genótipo $ms_2 ms_2$, isto é macho-estéreis.

O segundo passo seria a instalação do campo permanente, que deveria ser constituído exclusivamente de plantas macho-estéreis, isto é, as de constituição $ms_2 ms_2$.

Para ganhar tempo, este campo poderia ser implantado com a semente F_1 autofecundada de constituição $ms_2 ms_2$ originada do cruzamento do macho-estéril com a variedade "Cruzeta Seridó".

Com o desenvolvimento dos ciclos de retrocruzamentos, as sementes autofecundadas destes poderiam, numa etapa posterior, servir para a implantação de novos campos permanentes.

Em qualquer das alternativas, a semente plantada no campo permanente originaria plantas normais (férteis) e macho-estéreis. As plantas normais (férteis) deveriam ser eliminadas por ocasião do florescimento, deixando-se no campo apenas as de constituição $ms_2 ms_2$ (macho-estéreis).

O preenchimento dos claros no campo permanente, após a eliminação das plantas férteis, poderia ser feita também com o plantio das estacas do próprio macho-estéril.

O campo permanente, depois de completadas as falhas, deveria encerrar 4 fileiras da linha $ms_2 ms_2$ para cada duas que tivessem revelado boa aptidão combinatória na fase do teste das F_1 .

Desta maneira, os capulhos colhidos na linha macho-estéril encerrariam as sementes híbridas F_1 possuidoras

do nível de heterose esperada à custa do cruzamento natural envolvendo o material escolhido.

3. Aumento da Semente Híbrida. Alternativa Sugeridas.

Kohel e Richmond(5) reportaram que o rendimento em sementes das

plantas macho-estéreis foi significativamente menor do que nos normais macho-férteis, mesmo em áreas onde se mostrou alto o cruzamento natural.

Com a taxa de cruzamento natural de 48%, o rendimento em sementes das plantas completamente macho-estéreis chegou a ser reduzido em cerca de 25%. Todavia, quando esta taxa foi baixa, em torno de 7%, a redução encontrada atingiu o valor de 86%.

Lefort(6), na estação do I.R.C.T. (Togo), encontrou, com a taxa de cruzamento natural de 6,7%, fraca proporção de híbridos entre o "Mono" (*G. barbadense* L.) e o macho-estéril $ms_3 ms_3$

(*G. hirsutum* L.), quando plantados em linhas alternadas. A responsabilidade por esta baixa percentagem de híbridos foi atribuída à ineficiência dos insetos polinizadores. No entanto, quando se polinizaram sumariamente as plantas através do contato direto das flores macho-estéreis no pistilo das macho-estéreis, obtiveram-se cerca de 70% de semente híbrida.

Outro método de polinização rápida é o descrito por Miravalle(7), que à custa do seu emprego tornou possível a obtenção de 100% de sementes híbridas. Neste método, os botões ainda fechados são coletados nas plantas que vão funcionar como fornecedores de pólen na manhã da antese. Em seguida, são postos a abrir, isoladamente, numa caixa telada. Para colher o pólen, inverte-se cada flor sobre um recipiente, que pode ser um *beaker* de 250 mg de capacidade. Posto isto, o recipiente é selado e o pólen é misturado através de uma corrente de ar. Após a mistura, o pólen é colocado em pequenos frascos convenientemente fechados e rotulados.

Por ocasião das polinizações, inserem-se os estigmas das plantas que vão funcionar como fêmeas dentro do frasco que encerra a mistura do pólen.

Todas estas alternativas deveriam ser tentadas por ocasião da produção do híbrido, de modo a compensar a pequena quantidade de sementes que vem a ser produzida nas plantas macho-estéreis empregadas.

CONCLUSÕES

— Espera-se que a taxa de cruzamento natural e a manifestação da heterose sejam razoáveis, de modo a ensejar a obtenção de híbridos superiores às variedades presentemente em cultivo.

— Estas possibilidades seriam previstas em face das evidências disponíveis acerca do tipo de estrutura alogâmica apresentada pelas populações de algodão "Mocó" (*G. hirsutum marie galante* Hutch), no Estado do Ceará, Brasil. — A metodologia proposta, em eliminando grande parte dos custos cruzamentos manuais, poder-se-ia apresentar satisfatória, levando em conta as peculiaridades de planta perene apresentada pelo algodoeiro "Mocó" (*G. hirsutum marie galante* Hutch) na zona semi-árida do Estado do Ceará, Brasil.

SUMMARY

Male sterility in mocó cotton (*Gossypium hirsutum marie galante* Hutch), was described by Moreira *et al.* in 1971. According to the authors this male sterility might be due to a single recessive gene ms_2 . It is possible that this male sterility be used as a female line in the production of hybrid cotton.

The most crucial problems for hybrid cotton production are finding a way to get the male sterile flowers pollinated and assuring that heterose manifestation be significant related to the yield and fiber properties.

As far as the problem of getting the male sterile flowers pollinated, the authors have presented evidence that the percentage of cross-pollination is high since the genetic structure of the mocó cotton population is more related to cross-pollinated plants than to the self pollinated ones.

As far as the heterose problem is concerned, the authors reported that self-pollination in mocó cotton reduced both the yield and fiber properties.

When the same population was submitted to cross-pollination, the yield and fiber properties were increased.

The authors suggested some steps to be followed for producing hybrid cotton. First of all it would be necessary to identify the F_1 hybrids which

give the highest level of heterosis when crossed to the male sterile mocó cotton. A second step would be setting up a permanent male sterile field.

LITERATURA CITADA

1. ALLISON, D. C. e W. D. FISHER — 1964. A Dominant Gene for Male Sterility in Upland Cotton. *Crop. Sci.* 548-549.
2. COELHO, MÁRIO — 1960. Possibilidades de Aproveitamento do Vigor Híbrido na Produção do Algodão "Mocó". Resultados e Testes da I e II Reunião de Técnicos em Algodão "Mocó". Banco do Nordeste do Brasil S. A. 41-43.
3. JUSTUS, NORMAN e C. L. LEIN WEBER — 1960. A Heritable Partially Male Sterile Character in Cotton. *The Journal of Heredity* 51:191-192.
4. JUSTUS *et al.* 1963. A partially Male Sterile Character in Upland Cotton. *Crop. Sci.*, 3:428-429.
5. KOHEL, R. J. e T. R. RICHMOND — 1962. An evaluation of seed — yield potencial of completely male sterile cotton in areas of high and low natural cross-pollination. *Agron. J.* 54:525-528.
6. LEFORT, P. L. Essai de Mise au Point D'une Methode de Production a Grande Echelle D'Hybrides de Première Generation *Gossypium hirsutum* x *G. Barbadosense* L. *Cott. et Fibr.* Trop. 25: 435-432. 1970.
7. MIRAVALLE, R. J. 1964. A new Bulked — Pollen method for cotton cross-pollination. *The Journal of Heredity.* 55:276-280.
8. MOREIRA, J. A. NUNES *et al.* — 1971. Notas sobre a ocorrência de macho-esterilidade em Algodão "Mocó", *Gossypium hirsutum marie galante* Hutch. *Cienc. Agron.* 1 (2): 79-80.
9. RICHMOND, T. R. e R. J. KOHEL. 1962. Analysis of a completely male sterile character in American Upland Cotton. *Crop. Sci.*, 1: 391-401. LEY — 1971. Analysis of a dominant gene for male sterility in Upland Cotton. *Gossypium hirsutum* L. *Crop. Sci.*, 4: 496-598.