

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
DEPARTAMENTO DE GENÉTICA

3.º Encontro Sobre Temas de
GENÉTICA e MELHORAMENTO

7 e 8 DE OUTUBRO DE 1986
PIRACICABA

EMPREGO COMERCIAL DE HÍBRIDOS EM AUTÓGAMAS

Emílio da Maia de Castro
EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF).
C.P. 179 - 74.000 Goiânia, GO.

1. INTRODUÇÃO

Nas plantas autógamas têm sido amplamente demonstrada a possibilidade de aumentar-se a produtividade através do vigor híbrido, entretanto o emprego comercial desta tecnologia nem sempre tem sido possível, por problemas de natureza técnica, econômica ou ambas.

Para o sucesso de um programa de híbridos em autógamas é necessário a existência das seguintes condições:

1.1. Conhecimentos Básicos.

Neste caso é importante antes de mais nada, a existência de uma forte heterose além do conhecimento dos mecanismos necessários à polinização cruzada, possibilidade de sincronização de floração, etc.

1.2. Viabilidade de Produção de Sementes Híbridas em grande quantidade e com níveis de contaminação aceitáveis.

1.3. Operar em Níveis Econômicos.

Na verdade este item depende da natureza da planta e dos níveis de solução gerados para que se possa produzir de forma economicamente viável.

2. O SUCESSO CHINES COM O ARROZ HÍBRIDO

Até 1976 muito já se conhecia sobre os interessantes valores de heterose observados em arroz, entretanto as baixas taxas de cruzamento natural e a dificuldade dos cruzamentos artificiais, desestimulavam as iniciativas de utilização prática de híbridos. Os chineses, ao conseguirem em primeiro lugar esta façanha, surpreenderam os cientistas ligados ao arroz. Atualmente mais de 1/4 da área com arroz na China (33 milhões de ha) é plantada com semente híbrida, uma superfície maior que toda a área brasileira com a cultura, sendo relatados ganhos médios acima de 20% em produtividade.

Para conseguirem viabilizar a tecnologia da semente híbrida, os chineses tiveram que criar solução para a dificuldade de produzir este tipo de semente em larga escala.

O arroz é uma planta autógama, de flores pequenas, que produz uma única semente por flor, sendo difíceis os cruzamentos artificiais e praticamente impossível a produção de semente em larga escala por este método.

O desenvolvimento de um mecanismo eficiente do controle genético citoplasmático da fertilidade masculina foi o passo mais importante e que permitiu a produção de sementes híbridas em grande quantidade através de cruzamentos naturais.

Os primeiros campos de produção não rendiam mais que 100 Kg/ha de sementes, o que entretanto passou por um processo crescente com adoção de técnicas, que aumentaram o cruzamento natural, chegando nos dias atuais a um rendimento em torno de 2.000 Kg/ha. Isto ocorreu mediante mecanismos que elevaram a eficiência da polinização cruzada. Esta polinização assistida implica entretanto em gastos muito elevados, especialmente em mão-de-obra: As folhas bandeira das plantas são estirpadas para facilitar o trânsito do pólen. É aplicada uma solução de ácido giberélico para forçar o crescimento em altura das panículas e ainda procurar-se suplementar a polinização através de maior dispersão do pólen via agitação das panículas.

3. O PROGRAMA DE ARROZ HÍBRIDO NO CNPAF

Os trabalhos na China estimulavam vários países a pesquisarem o assunto, procurando adaptar a tecnologia às condições, o que também ocorreu no Brasil.

O trabalho sobre Híbridos em Arroz é desenvolvido pela equipe do CNPAF com a coordenação do Dr. Elcio Perpetuo Guimarães, com colaboração com o IRAT.

Em princípio se pensou em adotar a estratégia chinesa, entretanto com pouco estímulo uma vez que ela apresentava, para as condições brasileiras, sérias limitações de natureza prática e econômica, especialmente pelas necessidades de grande quantidade de mão-de-obra e o preço da semente.

A alternativa surgida, através de um trabalho em cooperação com o Inst. Francês IRAT, foi de procurar promover mudanças na estrutura floral do arroz no sentido de aumentar a taxa de alogamia, o que aliado à tecnologia chinesa poderia permitir a produção de sementes híbridas em grande quantidade e a preços mais favoráveis.

O objetivo do CNPAF, neste trabalho, tem sido procurar viabilizar na prática o uso da semente híbrida, procurando criar ou adaptar as tecnologias necessárias para tal.

Os seguintes trabalhos estão sendo conduzidos:

3.1. Transferência de características alogâmicas de O. longistaminata para O. sativa.

A espécie O. longistaminata é alogâmica (95% de cruzamento natural), o que ocorre por possuir estigmas e anteras muito grandes, além de um mecanismo de autoincompatibilidade genética.

Para facilitar a condução do programa optou-se pela transferência, em princípio, apenas das características dos estigmas (volumosos, longos e exclusivos) na expectativa de que apenas este caráter já poderia aumentar muito a eficiência da polinização cruzada.

No processo de transferência, o caráter tem se comportado com alta herdabilidade, sendo observado em aproximadamente 10% da descendência de cada sucessivo retrocruzamento para O. sativa.

3.2. Obtenção de Linhas Macho-Estéreis.

Seis tipos diferentes de citoplasma foram introduzidos do IRRI, sendo que três deles tem se mostrado mais interessante nas nos condições. No momento estes citoplasmas tem sido transferidos por retrocruzamento para várias linhagens, sendo obtidos para muitas delas o retrocruzamento 3, estando em obtenção o quarto.

Estes tipos de citoplasmas tem se mantido estáveis com 100% de esterilidade.

3.3. Identificação de Restauradores

Embora tenha-se encontrado facilidade em conseguir as linhas macho estéreis (linhas A), o mesmo não se deu em relação às restauradoras.

Foi realizado um número muito grande de cruzamentos para identificação de linhas mantenedoras e restauradoras. Em linhas gerais para os três tipos de citoplasmas ('WA', 'Boro II' e 'Gambiaca') observou-se que as variedades restauradoras encontram-se em germoplasma Indica, variedades de arroz arrigado. Para o programa de híbridos em arroz de sequeiro, germoplasma Japonica, será necessário a transferência por retrocruzamento dos genes de restauração para a constituição das linhas B.

3.4. Avaliação da Capacidade de Combinação

Vários cruzamentos foram realizados para encontrar-se as combinações com alta heterose, para serem utilizadas na formação das linhas A e B.

No geral este trabalho vinha sendo feito com avaliações visuais dos F₁ (S) para, posteriormente, poder se fazer testes mais precisos apenas para as combinações com maior potencial.

A produção de sementes F_1 artificialmente é muito difícil, o que traz limitações para a realização de ensaios com número grande de materiais.

A idéia atual é estudar as combinações com as linhas fêmeas existentes, que já tenham estigmas com características alogâmica, com isto direcionando melhor os testes.

3.5. Desenvolvimento de Populações Alogâmicas para Seleção de Linhas.

Encontra-se em andamento um trabalho para criação de duas populações alogâmicas, com segregação para macho-esterilidade genética, sendo uma com características de estigma alogâmico para extração de linhas machos.

4. SITUAÇÃO ATUAL DO TRABALHO

No momento os programas de introdução de estigmas alogâmicas e macho esterilidade, conduzidos em retrocruzamentos paralelos, estão sendo unificados para a obtenção de linhas com associação de macho esterilidade e boas características de estigmas.

Linhas restauradoras para três diferentes citoplasmas foram identificadas já estando em fase adiantada a transferência de genes restauradores para linhas B nos casos em que isto foi necessário.

Embora ainda não se tenha determinações precisas, algumas combinações híbridas interessantes já foram identificadas.

Neste ano agrícola serão desenvolvidos os primeiros pequenos campos de produção de semente híbrida usando-se as tecnologias chinesa e brasileira. Apenas no ano agrícola 87/88 se poderá fazer avaliações mais precisas quando se disporá de quantidades maiores de semente das linhas A e B.

Duas populações estão sendo criadas, para arroz de sequeiro e também para irrigado, segregando para macho-esterilidade genética, objetivando implantar um programa de seleção recorrente para obtenção de linhas A e B com as características pretendidas, restauradas de um lado e estigmas alogâmicos de outro.

5. PERSPECTIVAS DE USO DE HÍBRIDOS COMERCIAIS DE ARROZ NO BRASIL

A experiência chinesa tem demonstrado a possibilidade de aumentos na produtividade da ordem de 20 a 30% em grandes áreas.

Mesmo produzindo uma semente com custo relativamente mais e levado, a possibilidade de plantio usando-se menor quantidade de semente por área, em função do maior vigor germinativo e das plantas, tem reduzido esta diferença.

Com a obtenção de maiores produções de semente por área, através de maiores taxas de cruzamento natural, espera-se, nas condições brasileiras, ter-se uma redução substancial nos custos de produção de semente, que associada ao seu menor uso por área nos plantios comerciais, criar uma situação mais favorável para sua adoção.

Caso funcionem as tecnologias, admitindo que o custo da semente híbrida por hectare seja o dobro da convencional (esta é a relação na China), aumentando-se em 20% a produtividade em relação à média brasileira de arroz arrigado (4.500 Kg/ha), o produtor ganharia em torno de CZ\$ 1.850,00 adicionais por hectare, descontando-se o valor adicional de semente.

Acreditamos que este argumento por si só justifique o trabalho em desenvolvimento e demonstre seu potencial para a orizicultura brasileira.