

PRODUÇÃO DE SEMENTE DE MILHO HÍBRIDO

Carlos Manuel Gaspar dos Reis *

1. Introdução

A obtenção de híbridos convencionais de milho, de alta produtividade, baseia-se no aproveitamento do fenómeno designado por *heterosis*, ou vigor híbrido, que se verifica quando se cruzam duas linhas homozigóticas.

Pela sua alogamia o milho é uma planta de natureza heterozigótica. Conseguem-se obter linhas homozigóticas realizando várias gerações de autofecundação forçada. Na execução da autofecundação começa-se por isolar,

antes da exposição dos estigmas, a inflorescência feminina (fig. 1). Quando os estigmas se encontram receptivos isola-se a inflorescência masculina (fig. 2); no dia seguinte executa-se a polinização manual, transferindo o saco que isola a panícula para a espiga da mesma planta.

Nem todas as combinações híbridas são superiores às variedades a partir das quais se desenvolveram as linhas puras. Apenas algumas das combinações têm alto potencial produtivo.

A produção de híbridos está dependente da criação de um grande numero de linhas puras e da identificação das raras combinações entre elas que apresentam boa capacidade combinatória (SIMMONDS, 1981). Para se ter uma ideia dos números envolvidos, diga-se que para n linhas puras são possíveis $n(n-1)/2$ cruzamentos simples e $n!/4!(n-4)!$ cruzamentos duplos. Assim, por exemplo, para 20 linhas são possíveis 190 cruzamentos simples e 4845 cruzamentos duplos. Para minimizar tais dificuldades os melhora-

dores de plantas desenvolveram esquemas para a predição da qualidade das linhas puras nos cruzamentos.

A utilização de híbridos de milho na agricultura varia com o desenvolvimento dos países. Nos Estados Unidos da América os híbridos simples predominam, tendo substituído os híbridos duplos e trilineos maioritariamente utilizados até aos anos 60. Em Portugal apenas 16% da área total semeada de milho é ocupada por milho híbrido (CIMMYT, 1987).

Os benefícios proporcionados pelas variedades melhoradas, estudadas para determinadas condições ecológicas, só poderão ser aproveitados caso exista a produção de semente a uma escala comercial, sem que, contudo, se perca a sua pureza varietal.

A produção de semente exige algumas etapas de multiplicação (gerações) designadas, normalmente, pelos termos: (a) semente do melhorador (*breeder's seed*); (b) semente base (*foundation seed*); (c) semente certificada (*certified seed*) (1).

2. Semente do Melhorador

É produzida ou controlada directamente pelo obtentor ou pela instituição de origem sendo a fonte para a produção de semente base.

Neste estágio é necessário

assegurar um controlo rigoroso sobre a multiplicação da semente de forma a maximizar a pureza, a qualidade e a sanidade.



Fig 1 - Isolamento da inflorescência feminina

A pureza implica a inexistência de contaminação genética por pólen exterior e a ausência de mistura de sementes de outras variedades da mesma espécie e de infestantes; consegue-se assegurando o isolamento apropriado dos campos de multiplicação, limpando cuidadosamente o equipamento a utilizar e escolhendo com critério os campos de sementeira. A produção de semente de qualidade só é possível pela utilização de práticas agronómicas correctas. Sanidade significa ausência de doenças e consegue-se combinando correctamente alguns factores, nomeadamente a escolha dos campos de multiplicação,

a aplicação de tratamentos químicos e a eliminação de plantas infectadas.

Atendendo aos factores pureza, qualidade e sanidade, o melhorador está simplesmente executando aquilo que o multiplicador terá de fazer nas gerações seguintes, mas de forma impecável.

Outro aspecto importante é a uniformidade do material vegetal. A sementeira das linhas pelo método de espiga por fileira (*ear-to-row*) facilita a eliminação de plantas fora do tipo. As linhas onde se detectam plantas fora do tipo ou aberrantes deverão ser eliminadas (SIMMONDS, 1981).

A conservação das linhas homozigóticas pode envolver a autofecundação, a polinização consanguínea (*sib-pollination*) ou a combinação dos dois processos. A manutenção das linhas puras parentais pela polinização consanguínea pode fazer-se manualmente ou deixando as plantas à polinização livre num campo devidamente isolado. A alternância dos dois processos permite evitar a excessiva perda de vigor (FAO, 1979).

3. Semente Base e Certificada

A semente base é produzida sob a responsabilidade do obtentor ou de um agente autorizado, destinando-se à produção de semente certificada. No caso dos híbridos convencionais corres-

ponde: (a) à multiplicação de linhas puras provenientes do melhorador e que se destinam à produção de semente certificada de híbridos simples e trilineos; (b) à multiplicação de semente de híbridos simples para a produção de semente certificada de híbridos duplos e trilineos.

A semente certificada é gerada pelas firmas produtoras de semente, as quais poderão estabelecer contratos de produção com agricultores.

Quando se pretende produzir semente de milho híbrido é necessário realizar a sementeira dos progenitores masculino e feminino em linhas separadas. A relação de linhas femininas (produtoras de semente) para linhas masculinas (fornecedoras de pólen) depende sobretudo da quantidade de pólen produzido pelo progenitor masculino e do espaço de tempo durante o qual ele é libertado. A relação utilizada com maior frequência é de 6:2.

O controle da pureza é mais fácil de realizar nos campos de produção de híbridos simples já que se consegue detectar mais facilmente as plantas fora do tipo, normalmente mais vigorosas do que as linhas puras. No caso do cruzamento duplo a pureza genética é relativamente mais difícil de assegurar, uma vez que as características dos genitores homocigóticos se encontram mascaradas após a realização do cruzamento simples.

O cruzamento é assegurado pelo desbandeamento de todas as linhas que se comportam como progenitor feminino. O desbandeamento deve realizar-se antes do início da polinização. É importante que nesta operação não sejam removidas folhas terminais juntamente com a panícula de forma a não comprometer o rendimento em grão.

Os métodos mecânicos de emasculação, puxando ou cortando a panícula, dominaram, nos Estados Unidos, até ao desenvolvimento de sistemas baseados na esterilidade masculina. Contudo, a utilização de grandes áreas de semente com o mesmo híbrido simples, com esterilidade citoplasmática masculina do tipo T



Fig 2 - Isolamento da inflorescência masculina

(Texas), possibilitou a ocorrência de graves prejuízos, em 1970, por infecção pelo fungo *Helminthos-*

porium maydis (HALLAUER e MIRANDA, 1981).

Os bons rendimentos em grão só se conseguem caso exista a coincidência entre a altura de máxima libertação de pólen e a exposição dos estigmas. Se os progenitores masculino e feminino florescem em alturas diferentes é necessário atrasar a data de sementeira das linhas masculinas.

Poder-se-á sincronizar as florações manipulando algumas práticas agrícolas, nomeadamente a rega e a adubação.

4. Isolamento

Sendo o milho uma planta de polinização cruzada anemófila é necessário assegurar o isolamento dos campos de produção de semente, evitando, assim, a contaminação por pólen exterior.

O isolamento, para cada categoria de semente, deverá obedecer às distâncias estipuladas por lei, podendo estas ser parcialmente reduzidas pela sementeira de linhas de bordadura de progenitor masculino. As distâncias de isolamento estipuladas para os campos de produção de semente são, normalmente, de 300 a 400 m para a semente da categoria base e de 200 a 300 m para a semente da categoria certificada.

É possível realizar o isolamento no tempo pelo desfazamento entre datas de sementeira dos campos de milho. É necessário um período mínimo

de 3 semanas entre datas de sementeira para se conseguir um isolamento seguro (HOMMEYER, 1988).

5. Colheita

Particular cuidado deve ser dispensado durante esta operação para evitar a mistura de semente. As linhas masculinas são retiradas antecipadamente, de preferência, no período imediato à polinização.

A colheita manual, embora aumente os custos de produção, permite diminuir as perdas e os danos mecânicos infligidos à semente, sendo aconselhável para pequenas áreas e zonas onde não existem problemas de mão de obra.

A permanência prolongada das espigas no campo, após a maturação fisiológica, deve ser evitada de maneira a que não se verifiquem perdas significativas face ao ataque de pragas e doenças, bem como por condições ambientais desfavoráveis.

Antes de se iniciar a debulha dever-se-ão eliminar espigas danificadas, de características aberrantes ou que tenham sofrido ataques de pragas ou doenças.

6. Processamento

Após a colheita a semente é seca, debulhada, limpa, calibrada, tratada quimicamente, ensacada e armazenada. São operações de extrema importância que, quando bem executadas, complementam o processo produtivo mantendo a qualidade da semente.

7. Legislação

Decreto-Lei nº269/81 D.R. -1ª Série - nº 214 - 81.09.17.

Determina que a produção de semente de espécies agrícolas com garantia oficial se efectue nos termos das instruções constantes no regulamento para aplicação do esquema de certificação de sementes e regulamentos anexos.

Portaria nº613/82 D.R. - 1ª Série - nº140 - 82.06.21

Aprova o estatuto do produtor de semente.

Portaria nº614/82 D.R. -1ª Série - nº140 - 82.06.21

Aprova o regulamento para aplicação do esquema de certificação de sementes e os regulamentos técnicos para sementes de cereais autógamos e para sementes de milho.

Portaria nº10/89 D.R. -1ª Série - nº4 - 89.01.05

Estabelece normas relativas ao Programa Nacional de Produção de sementes de cereais e de forragens. Revoga a Portaria nº196/88 de 25 de Março.

8. Bibliografia

8.1 Referências

CIMMYT. (1987) *CIMMYT World maize facts and trends: The economics of commercial seed production in developing countries*. Mexico.

FAO. (1979) *Technologie des semences de céréales*. Rome.

Hallauer, A. R. et Miranda, J. B. (1981) *Quantitative Genetics in Maize Breeding*. Iowa State University Press. USA.

Hommeyer. (1988) *Seed certification. Maize seed technology training course*. Sakha, Egypt.

Simmonds. (1981) *Principles of crop improvement*. Longman. USA.

8.2 Outra bibliografia

FAO. (1985) *Conditionnement des semences de céréales et de légumineuses à grains*. Rome.

Gregg, Bill. (1988) *Seed quality and quality control. Maize seed technology training course*. Sakha, Egypt.

Johnson, F. Douglas. (s./d.) *Seed certification - its role and essential components*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia.

(1) No caso de Portugal e para a semente de milho são consideradas as categorias base certificada.

*. Eng. Agrícola. Assistente da ESACB.