

# A PRODUÇÃO DE SEMENTES DE MILHO HÍBRIDO<sup>1</sup>

EDMUNDO HEIDRICH SOBRINHO<sup>2</sup> e CLOVIS TERRA WETZEL<sup>2</sup>

## Sumário

O programa de produção de sementes de milho híbrido basear-se-ia na ação combinada de governos e particulares.

Aos governos competiria: a) obter as sementes básicas; b) experimentar os híbridos (inclusive os criados por empresas particulares); c) determinar a área de adaptação dos diferentes híbridos; d) prestar assistência técnica aos produtores; e) exercer efetivo controle sobre a qualidade da semente; f) fiscalizar o comércio de sementes; e g) proporcionar financiamento amplo e adequado.

Aos participantes competiria realizar de forma completa tôdas as fases da produção em grande escala e comercialização da semente.

## INTRODUÇÃO

O milho híbrido é o aproveitamento do vigor verificado no F<sub>1</sub> de cruzamento de pais selecionados previamente para este fim.

A semente comercial de milho híbrido é aquela colhida em campos especiais de cruzamentos, obedecendo a determinadas técnicas, desde o plantio das plantas masculinas e femininas até o beneficiamento da semente.

Como atividade lucrativa, oferece boas perspectivas, já que tem sido, através dos anos, crescente a procura de sua semente.

Considerando a importância econômica do milho, o Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul (IPEAS) tem desenvolvido trabalhos, visando a encontrar linhagens que possibilitem a produção comercial da citada semente. Até a presente data, alguns grupos já foram isolados, possibilitando a distribuição de material básico, híbridos simples, a firmas particulares e órgãos oficiais, para a síntese do híbrido duplo.

O presente trabalho tem o escopo principal de auxiliar aqueles que, direta ou indiretamente, trabalham neste setor, indicando caminhos que deverão ser seguidos para a produção da boa semente.

## OS TRABALHOS DO IPEAS PARA A OBTENÇÃO DE MILHO HÍBRIDO

O trabalho desenvolvido no IPEAS fugiu um pouco do método clássico de se encontrar as quatro linhagens que formam o híbrido duplo comercial.

<sup>1</sup> Este trabalho constitui o Boletim Técnico n.º 46 do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul (IPEAS).

<sup>2</sup> Eng.º Agrônomo do IPEAS, Pelotas, Rio Grande do Sul.

A capacidade de combinação foi medida em S<sub>2</sub>, quando ainda o material apresentava um elevado grau de heterozigiosidade. O "tester" usado foi o híbrido simples "Tuxpan 94 x Tuxpan 1020", largamente usado no Brasil. Este híbrido apresenta características favoráveis que o indicam para tal fim, tais como: resistência ao acamamento, produtividade, grão do tipo amarelo-dentado e boa capacidade geral de combinação.

Aproximadamente, trezentos e cinquenta grupos ou variedades de milho foram, em 1954, introduzidas na região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Depois de duas autofecundações, acompanhadas de seleções visuais, foram cruzadas com o "tester" acima indicado. Ensaio de produções correspondentes foram realizados e os melhores grupos foram isolados. Dentre estes destacaram-se dois do Município de Santa Rosa (SR). O primeiro, identificado por 177 SR, é o tipo amarelo-dentado, de folhas largas, ciclo médio e regular uniformidade de plantas, espigas e grãos. O segundo, 201 SR, possui grãos semi-dentados, folhas estreitas, colmos relativamente finos, grãos com pigmentação variando desde o amarelo até o vermelho, sabugos brancos e vermelhos, e de ciclo de 5 a 10 dias mais precoce do que o anterior.

Como decorrência deste trabalho, atualmente o IPEAS distribui material básico do denominado híbrido duplo IAS 2 - Princesa, cujo "pedigree" é o seguinte:

(201 SR $\neq$  x 177 SR $\neq$ ) x (Tuxpan 94 x Tuxpan 1020)<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> O sinal  $\neq$  refere-se à mistura de sub-linhagens, dentro de cada grupo.

### OBTENÇÃO DE SEMENTE BÁSICA

Considera-se material básico de híbrido de milho, as linhagens e os híbrido simples.

As primeiras, multiplicadas por meio de autofecundações controladas ou por cruzamentos de plantas irmãs, são utilizadas para a formação de híbridos simples e, de momento, não estão à disposição dos produtores de híbrido duplo comercial.

Os segundos, resultados do cruzamento de duas linhagens e produzidos por despendoamento manual ou pela utilização da característica da macho esterilidade, são sintetizados nos estabelecimentos oficiais para a entrega a particulares, que produzirão o duplo dentro de um sistema de certificação.

O sucesso da multiplicação, levando-se em conta que as linhagens, onde os simples são produzidos, são débeis e pouco produtivas, dependerá de uma série de cuidados, que vão desde a escolha de solos produtivos, emprêgo de adubação racional, capinas e amontoas em quantidades suficientes para manter o terreno livre de invasoras, combate aos insetos e colheita na época devida, até a secagem, seleção, classificação e tratamento da semente.

#### *Multiplicação de linhagens*

As linhagens são mantidas por constante autofecundação de plantas bem representativas, ou por cuidadoso cruzamento entre plantas de u'a mesma linhagem.

Com a finalidade de evitar contaminação pode-se alternar cruzamentos com autofecundações.

A multiplicação de uma linhagem pode ser feita por polinização manual controlada ou em campos isolados.

A semente colhida de plantas polinizadas manualmente são aproveitadas para a multiplicação das linhagens em campos isolados, e daí serão utilizadas na produção de híbridos simples.

#### *Produção de semente de híbridos simples*

As exigências para a produção dos híbridos simples são mais rigorosas quanto à pureza varietal das linhagens, livres de qualquer eventual mistura ou contaminação. O isolamento e o despendoamento deverão ser, tanto quanto possível, perfeitos.

A semente do híbrido simples nasce e se desenvolve numa linhagem; daí ser a produção por hectare muito baixa e a forma dos grãos muito irregular. Especial atenção deverá ser dada para a época da colheita, tratamento e germinação da semente e armazenagem.

### PRODUÇÃO COMERCIAL DE SEMENTE DE MILHO HÍBRIDO

Para produzir comercialmente a semente de milho híbrido, as empresas particulares e instituições oficiais recebem do IPEAS o material básico, e se comprometem a seguir à risca as indicações e exigências impostas por esta instituição, recebendo em troca, a etiqueta de certificação. Tais exigências dizem respeito, principalmente às condições de plantio, combate às pragas, tratos culturais, despendoamento, colheita e beneficiamento da semente.

#### *Cuidados especiais nos campos de produção*

As práticas agronômicas recomendadas de modo geral são as mesmas que seriam indicadas para o plantio do milho comum destinado ao consumo. Considerando-se que o material plantado é por sua natureza fraco e, por outro lado, extremamente valioso, outros cuidados deverão ser seguidos para aumentar a produção, sustando os riscos de fracasso. Esses riscos são reduzidos pela escolha de melhores épocas e condições, uso intensivo das adubações, capinas e combate sistemático às pragas da lavoura.

*Isolamento.* Os campos de produção de híbridos, simples, triplo ou duplo, deverão ser bem isolados das demais lavouras de milho, a fim de se evitar a contaminação. Na sua escolha, deve-se levar em consideração a direção dos ventos predominantes e a existência de matas, que proporcionam boas condições para o isolamento. De um modo geral, não deve haver outra cultura de milho dentro de um raio de 1000 m.

Esta distância é modificada de acôrdo com o tamanho do campo e pelo plantio de bordaduras. As indicações, neste sentido, são baseadas mais em observações práticas do que experimentais.

Outra maneira de isolar o campo destinado à produção de híbridos, é a de plantar o material em épocas diferentes, ou, em outras palavras, espaçar os plantios de 30 dias de outra cultura de milho.

*Escolha do solo.* Altas colheitas contribuem para baixar o custo de produção, uma vez que os gastos fixos como preparo do solo, plantio e tratos culturais são os mesmos, quer sejam para altas ou baixas produções.

Plantas provenientes de híbridos-simples são, em geral, fracas em relação ao milho comum.

Como decorrência deste fato surge a necessidade de escolher terras bem drenadas, férteis, de boa constituição física; em suma produtivas.

*Preparo do solo e adubação.* Do preparo do solo irá depender, em grande parte, a colheita a ser obtida.

Como regra, a primeira lavração do terreno deverá ser realizada com bastante antecedência da época de plantio, a fim de que seja proporcionado o tempo suficiente para a decomposição da matéria orgânica e para a redução de plantas invasoras.

Próximo à época de plantio, uma segunda lavra deverá ser feita, como a primeira, deve ser profunda e obedecer à técnica conservacionista.

Quanto à adubação, a experiência tem demonstrado que ela proporciona aumento econômico na produção de milho.

Em se tratando de material de alto valor, com maior razão torna-se imprescindível o uso de fortes adubações.

Recomenda-se adubar em linhas ou em covas na base de 60 a 90 kg/ha de  $P_2O_5$  devendo, parte dêle, ser solúvel em água.

Em solos reconhecidos como de baixa produtividade, pobres em matéria orgânica, recomenda-se incluir, na adubação de base, sulfato de amônio (100 a 200 kg/ha). Em solos de mediana fertilidade, recomenda-se a aplicação dêste adubo em forma de cobertura. Duas ou mais aplicações poderão ser feitas com salitre do Chile, perfazendo um total de 300 kg/ha.

*Época de plantio.* A época de plantio vai depender das condições climáticas predominantes na zona em questão.

Em primeiro lugar, devem ser consideradas as geadas tardias que prejudicam o milho em estado de plântula, limitando portanto, o início do plantio.

Em segundo lugar, o milho deve ser plantado numa época tal, que a sua floração não coincida com períodos normais de seca.

No plantio do milho não deverá ser descuidado o fato de que só é possível obter germinações uniformes das sementes, quando o solo apresentar, para isto, suficiente uniformidade.

De um modo geral, tem sido recomendada como melhor época de plantio para a região norte do Estado do Rio Grande do Sul, a que vai de 15 de outubro a 15 de novembro e, para as regiões litorânea e sul, a segunda quinzena de novembro.

*Técnica do plantio.* O número de fileiras no campo de produção de híbridos simples é, usualmente, de duas fileiras de "fêmea" para uma de "macho"; ocasionalmente, quatro de "fêmea" para duas de "macho" e, muito raramente, duas de "fêmea" para duas de "macho". Plantando-se metade

do campo com o "macho", haverá grande quantidade de pólen disponível, garantindo assim, grande pureza e fertilização nos cruzamentos.

Os campos para a produção de duplos são, geralmente, plantados com 6 fileiras de "fêmea" para duas de "macho".

Independentemente do sistema empregado, o milho deverá ser plantado em linhas paralelas distanciadas de 1m, seguindo sempre a curva de nível.

Tanto nas fileiras de "macho" como das de "fêmea", a distância entre covas deverá ser de 0,5 m, plantando-se 3 grãos em cada uma.

Quando o plantio é feito com semeadeira traçãoada, recomenda-se o espaçamento de 0,25 m entre plantas.

O plantio deverá ser iniciado com o material que vai servir de "macho", plantando-se tantas linhas de bordadura quantas forem necessárias para um perfeito isolamento. A seguir, plantam-se seis linhas do material que irá servir de "fêmea" e que oportunamente serão despendoadas, seguindo-se duas linhas de "macho" para seis de "fêmea" e assim sucessivamente até o final quando então nova bordadura é plantada. Com isolamento normal, tais bordaduras não são necessárias.

A fim de bem demarcar as fileiras que irão servir de "macho" as quais não irão pois, ser despendoadas, as sementes de milho deverão estar misturadas com certa quantidade de sementes de girassol.

*Capina.* A finalidade da capina é evitar a concorrência, em umidade e em elementos nutritivos, entre as plantas de milho e as invasoras.

Durante a fase de desenvolvimento do milho, os tratos culturais deverão ser os mais esmerados possíveis.

A eficiência da capina irá depender do momento e da maneira como for realizada. Assim, a capina deve ser iniciada tão logo apareçam as primeiras invasoras e antes de que elas atinjam desenvolvimento excessivo, o que dificultará as operações correspondentes.

Numa capina bem feita as ervas daninhas deverão ser arrancadas ou soterradas.

Capinas realizadas antes ou depois de chuvas são ineficientes. O número de capinas necessárias irá depender da grande infestação da lavoura e das condições climáticas locais bem como das espécies invasoras.

Após a última capina aconselha-se a fazer u'a amontoa.

De qualquer forma as colheitas máximas são obtidas quando o terreno permanece limpo.

Para se obter isto as capinas devem ser realizadas até o momento em que as plantas por efeito do seu capinamento dificultem o desenvolvimento das invasoras.

**Contrôle de insetos.** As pragas mais importantes para o milho são as seguintes: *Elasmopalpus lignosellus* Iell., *Laphygma frugiperda* (Smith & Abbot.) ou comumente lagarta militar, *Diatraea saccharalis* (Fabr.) ou broca da cana-de-açúcar e *Heliothis obsoleta* (Fabr.) ou noctua das espigas de milho.

A primeira, encontrada no solo, colaborando com outras lagartas subterrâneas, ataca as raízes do milho recém-nascido, causando um dano típico. A lagarta, perfurando a plantinha junto ao colo, ou mais alto, penetra até o centro. Destrói a base da folha central e, subindo dentro da planta, muitas vezes provoca a morte da mesma. A ocorrência desta praga é assinalada nos anos secos, que facilitam a ação das mesmas, restringindo-se com as chuvas e a umidade excessiva.

Para combatê-las, aconselha-se adicionar aos adubos, 20 a 30 kg/ha de Dieldrin.

Quanto à largata militar, sabe-se que as invasões dessas maripósas ligam-se, em geral, à ocorrência de anos secos. As plantas de milho são atacadas quando já possuem três ou mais folhas. É raro o ataque em plantinhas. A presença da lagarta é notada pelas dejeções frescas e úmidas, no centro da planta, onde se encontra a lagarta, que permanece em repouso durante o dia, para entrar em ação à noite.

Em plantas mais desenvolvidas as flôres masculinas poderão também ser atacadas.

Pode-se controlar a ação devastadora destas lagartas pelo emprêgo imediato de polvilhações com produtos à base de DDT, BHC ou Aldrin e Dieldrin encontrados no comércio.

A broca da cana-de-açúcar, uma das mais prejudiciais ao milho, causa danos no interior do colmo inferior, não só durante o crescimento e desenvolvimento normal da planta, como também na formação das espigas. Além desses danos diretos, permite a entrada de fungos que, estendendo-se dentro dos colmos pelas galerias perfuradas pela lagarta, prejudica os processos fisiológicos da planta.

Para seu contrôle aconselha-se o método anteriormente descrito. Sendo muitas vezes de difícil identificação, principalmente na fase inicial do ataque, aconselha-se o emprêgo de tratamento preventivo, no mínimo em duas épocas. A primeira, na formação do talo, contra a *Laphygma frugiperda* e a *Diatraea saccharalis*; e a segunda, na formação das espigas contra a *Heliothis obsoleta*, principalmente.

A *Heliothis* perfura o revestimento da espiga, indo atacar os grãos no início do período do amadurecimento do milho, quando os mesmos ainda estão "imatosos".

As mesmas considerações tecidas para o combate das pragas anteriores, são válidas para esta última.

**Desbaste e eliminação de contaminação.** O desbaste consiste na eliminação do excesso de plantas, arrancando-as, a fim de se obter uma população ótima por unidade de superfície em uma distribuição uniforme.

Normalmente, com o emprêgo de sementes com elevado poder germinativo e bem classificadas, no caso de plantio mecânico, não haverá necessidade de se proceder ao desbaste.

No caso de se emprêgar semente de girassol para a demarcação das fileiras "macho", sendo elas de tamanho e peso diferentes das de milho, poderá ocorrer, em determinadas áreas da lavoura, excesso de plantas, que se não forem desbastadas concorrão com o milho, dificultando o seu normal desenvolvimento.

O desbaste também poderá ser feito para corrigir imperfeições ou desajustes imprevistos da semeadura.

A eliminação de contaminações consiste em arrancar as plantas de milho fora de tipo, cujas características demonstrem diferença de constituição genética daquelas em cultivo.

Os casos mais frequentes que irão surgir para os menos experimentados no assunto, serão os de eliminar plantas débeis e com desenvolvimento exagerado, doentes, com pigmentação diferente, excessivamente precoces ou tardias.

Tais eliminações deverão ser feitas antes da floração, a fim de que plantas indesejáveis não concorram na formação de sementes.

Dependendo do material, a uniformidade do híbrido irá estar na dependência da boa execução desses trabalhos.

**Despendoamento.** A operação mais importante e delicada num campo de produção de semente híbrido irá estar na dependência da boa execução. Sendo também a mais crítica, exige o máximo de cuidado.

Os pendões são removidos das plantas das fileiras femininas assim que emergirem, por conseguinte, antes de soltar as anteras. Esta operação é feita à mão, sem arrancar folha alguma da planta.

Diversos experimentos realizados, mostraram que há uma redução na produção em grãos devido ao arrancamento das folhas de milho, por ocasião do despendoamento.

Outros autores informam que, geralmente, para cada folha arrancada juntamente com o pendão, há uma perda de 7% de produção.

Algumas linhagens e híbridos simples, sob condições adversas de clima, poderão soltar as anteras antes do pendão ter emergido completamente. Neste caso, é necessário eliminar o pendão de qualquer modo, mesmo danificando a planta.

Em dias alternados e iniciando pela manhã, os operários deverão percorrer o campo, eliminando os pendões. Nessa ocasião, deverá haver uma rigorosa fiscalização, para que não fiquem pendões ou até mesmo parte destes.

Para este serviço, em média por hectare, são necessárias 4 horas-homem em dias alternados, dando um total de 9 passadas durante, aproximadamente, 20 dias.

Convém chamar a atenção de que o trabalho de despendoamento é, inicialmente de grande intensidade, aumentando gradativamente até atingir o máximo, quando grande número de plantas emitem pendões.

Como resultado desse trabalho, as plantas das fileiras femininas e despendoadas, serão fecundadas por pólen caído das fileiras masculinas e, desta maneira, dar-se-á o cruzamento.

*Esterilidade citoplasmática masculina.* O uso da esterilidade citoplasmática masculina, (um novo método na produção de semente de milho híbrido), tem a finalidade de eliminar ou reduzir o trabalho manual do despendoamento. O método, ainda de uso limitado, em sua primeira etapa requer a mistura da semente produzida em planta, cujo macho é estéril, com semente produzida em outra normal, para garantir a polinização do híbrido final que o agricultor planta para consumo.

O uso completo da técnica da esterilidade citoplasmática masculina, mediante emprêgo do macho restaurador, tornará o despendoamento desnecessário. Na falta de macho restaurador, o campo é plantado na razão de 2/4 de plantas macho-estéreis para 1/4 do macho normal, sem necessidade de despendoamento e 1/4 de plantas normais que requerem despendoamentos. Presume-se que esta mistura fornecerá, aproximadamente 33% de plantas normais, que garantirão a polinização no campo do agricultor. Maior número de experiências são desejáveis todavia, para confirmar que a mistura no campo irá fornecer suficientes plantas que permitem a fecundação.

*Colheita.* A colheita poderá ser feita manual ou mecânicamente. Em ambos os casos, as espigas deverão ser despalhadas e assim entregues ou transportadas à unidade de beneficiamento para possibilitar a melhor seleção.

O momento da colheita será determinado pela completa maturação dos grãos e pelo seu teor de umidade. Para tanto, antes da colheita, será aconselhável retirar amostras de algumas espigas para determinação da umidade.

O ideal seria colhê-lo com um mínimo de 13% de umidade. No entanto, em nossas condições climáticas, isto é quase impraticável. Considera-se que o milho poderá ser colhido com até 27% de umidade.

Umidades muito altas poderão trazer como consequência uma redução na germinação das sementes, além de onerar o seu custo de produção.

Se, por um lado, há desvantagem em trazer milho úmido para a unidade de beneficiamento, por outro, deixando-o secar na lavoura por um período maior, depois de maduro há o risco certo de expor a semente à ação destruidora de insetos além de haver perda de espigas por acamamento ou quebra de plantas.

As fileiras "fêmea" deverão ser colhidas em primeiro lugar. A seguir as fileiras "macho" juntamente com as espigas caídas das fileiras "fêmea".

*Cuidados especiais no beneficiamento.* Para que o trabalho de produção de semente seja levado a bom termo há necessidade de que seja seguido à risca e em seus mínimos detalhes as indicações que aqui são apresentadas.

*Recepção.* Por recepção entende-se a chegada do milho em espigas despalhadas, da lavoura, na unidade de beneficiamento.

Após a pesagem, e durante o processo de descarga, enquanto o material é transferido para as tulhas de recepção, amostras são tiradas para determinação da umidade do grão.

Cuidados especiais são sugeridos como o de beneficiar, em separado, o material de cada produtor.

*Seleção das espigas.* A fim de facilitar a operação de classificação das sementes e com a finalidade de obter um produto de melhor qualidade possível, rigorosa seleção manual das espigas deverão ser feitas. Uma primeira seleção deverá ser feita durante a colheita. A seleção efetiva mais rigorosa deverá ser realizada por ocasião de transporte do material para o secador.

Através da seleção das espigas, todas aquelas atacadas de moléstias (em geral pobres), deformadas, carunchadas, que apresentarem grãos germinados e que fogem do tipo característico considerado, serão eliminadas.

Também, com a mesma finalidade, poderá ser procedida a retirada manual de grãos apodrecidos que possam aparecer em espigas boas.

Esta tarefa é facilitada pelo uso de uma esteira transportadora de espigas, larga, disposta horizontalmente entre as tulhas de recepção e as de secagem.

Os operários são colocados em ambos os lados da esteira para procederem à seleção. A mesma operação poderá ser repetida durante o transporte das espigas das tulhas de secagem para o debulhador.

**Secagem.** A umidade contida nas sementes é um fator importante a ser considerado para sua conservação. Sementes com alto teor de umidade perdem rapidamente sua capacidade germinativa. Para assegurar uma boa conservação considera-se que a umidade na semente de milho não deve ultrapassar de 13%.

A semente de milho poderá ser deixada a secar naturalmente em condições de campo retardando-se a colheita. Sabe-se no entanto que colheitas tardias, em nossas condições ambientais por prolongar o período de infestação de insetos (gorgulhos e traças) acarreta maiores quebras na produção e ainda diminui a qualidade da semente, com o aparecimento de grãos furados, ou parcialmente "comidos" e plantas acamadas em maior frequência.

Considerando-se este inconveniente, o ideal é realizar a colheita tão logo o milho esteja completamente maduro. Ao ser realizada a colheita nestas condições, o milho poderá apresentar umidade excessiva, inclusive impossibilitando na prática a operação de debulha (amassamento dos grãos). Nesse caso, obrigatória se torna a secagem artificial das espigas.

O milho poderá ser colhido com até 27% de umidade, sem maiores conseqüências. A secagem artificial das sementes de milho é feita em secador apropriado. Na secagem do milho para semente o secador do tipo estacionário é o mais aconselhável.

O sistema é provido, esquematicamente de uma fonte calorífica (fornalha), ventilador e câmara ou tulhas, onde são colocadas as espigas. Para produção de calor, o próprio sabugo de milho, lenha ou óleo podem ser usados. O ventilador insufla ar aquecido e seco na câmara de secagem, através das espigas, em quantidade constante e uniforme. O ar, não deve ser aquecido a uma temperatura acima de 40°C.

Um bom secador deve estar munido de um sistema que proporcione um perfeito controle de calor, garantindo uma temperatura constante durante o processo de secagem. O tempo de secagem não afeta a qualidade da semente, quando a temperatura é mantida inalterável dentro do limite máximo requerido. Secagem demorada eleva o custo da operação.

A prática de secagem de milho em nossas condições, passíveis de elevada umidade relativa do ar na época de trabalho, tem demonstrado que são necessárias 70 horas para reduzir a umidade de milho com 24 - 25% para 12 - 13% de umidade.

**Debulha, limpeza e classificação.** Uma vez que as espigas de milho tenham passado pela seleção visual e estando com a umidade requerida para assegurar uma boa conservação, o milho deverá ser debulhado em máquinas especiais.

Uma boa debulhadora não deverá quebrar ou rachar os grãos e permitir fácil e completa limpeza, como características fundamentais.

Após a debulha, o milho deverá ser diretamente encaminhado a u'a máquina de limpeza. Esta máquina deverá separar todo material leve e pesado, constituído de pó ou farelo, barbas de milho, grãos leves, grãos quebrados e pedaços de sabugo, do material constituído apenas por grãos sadios.

A máquina limpadora é constituída por duas peneiras e um ventilador.

Após a limpeza, a semente vai à u'a máquina classificadora.

A operação de classificação tem por finalidade separar os diferentes tipos de grão pelo tamanho e pela forma.

Ao rigor da classificação desejada, irá depender a máquina ou a linha de máquinas classificadoras.

A medida que aumenta o número de tipos de grãos na classificação, eleva-se, também, a uniformidade dentro de cada tipo. Com a forma mais simples, poderia ser adotada uma classificação, dividindo a semente apenas em 2 tipos: grãos pequenos e grandes.

Uma outra forma seria classificar a semente em 3 tipos: 2 de grãos chatos, longos e médios e um tipo de grão arredondado.

Um trabalho de classificação mais perfeito poderia ser adotado, classificando os grãos em 6 tipos, sendo 3 de grãos longos ou chatos e 3 de grãos arredondados.

Para o primeiro caso de classificação, u'a máquina provida de uma peneira e de um ventilador poderia ser usada; no segundo caso, uma de duas peneiras e um ventilador. Para obter na classificação, seis tipos de grãos, u'a máquina composta de 5 peneiras poderia ser adotada, ou então, uma com menor número de peneiras e mais uma classificadora chamada de cilindro alveolado ("trieur").

Finalmente, para se conseguir um produto ainda mais apurado, à linha de máquinas de classificação poderia ser acrescida um tipo, que é a chama-

da mesa de gravidade, que realiza a separação da semente à base de peso específico ou de densidade dos grãos.

Recorde-se que o sistema ou as normas de classificação da semente de milho, será função também do tipo de milho, se dentado ou duro, e de acordo com as práticas da zona onde a semente finalmente será entregue.

*Tratamento, embalagem e armazenamento.* Após a classificação, o milho deverá ser tratado com produtos químicos, inseticidas, a fim de prevenir ataques de certos insetos como carunchos e traças que, além de utilizarem a reserva alimentícia da semente, podem também afetar a viabilidade do germem.

O tratamento pode ser feito com produtos na forma de gás, pó ou líquido.

Em geral, são empregados o Brometo de Metila ou Sulfureto de Carbono para o expurgo de semente (produto na forma de gás). No tratamento em pó e líquido, produtos à base de DDT e BHC são os usados.

No tratamento de milho para semente, geralmente é usado o inseticida na forma de pó, em quantidades indicadas pelos fabricantes.

Alguns autores aconselham a realizar primeiro o expurgo e depois aplicar inseticidas em pó.

O tratamento da semente com inseticidas na forma líquida, constitui um tipo de tratamento das sementes que requer aparelhamento especial.

No tratamento da semente de milho, é usual o emprego de inseticidas em pó, os quais, em nossas condições, tomadas as devidas precauções, têm provado ser um sistema eficiente.

O tratamento da semente de milho pode ser feito com inseticidas em pó, misturando-se o produto na semente espalhada sobre um piso apropriado, usando tambores com eixo em diagonal (misturadores) ou com tratores especiais, para tal fim fabricados.

Inúmeros trabalhos de pesquisa têm demonstrado que os milhos do tipo mole ou dentado, são sensivelmente mais prejudicados pelo ataque de insetos, do que os milhos do tipo duro.

De qualquer forma, é imprescindível o tratamento da semente de milho com inseticidas, sem o que, não se poderá ter garantias sobre a boa conservação do produto, no período compreendido entre a colheita e o próximo plantio.

Após a classificação, e uma vez procedido o tratamento da semente, esta deverá ser convenientemente ensacada ou embalada.

Os materiais usados na embalagem da semente de milho são em geral sacos de aniagem (juta), algodão ou papel.

O papel empregado na confecção de sacos para semente de milho, é, em geral, o do chamado tipo "kraft". Os sacos de papel deverão ser multifolhados e valvulados, sendo os sacos com 6 folhas, os mais usados. O uso desse tipo de embalagem requer que as sementes estejam bem secas; do contrário poderá haver prejuízos sérios.

O tamanho dos sacos para semente irá variar com o material empregado: sacos de aniagem comportam 60 kg; os de algodão, 50 kg; e os de papel, 40 kg.

O armazenamento é um fator importante a ser considerado, para garantir a conservação adequada da semente de alta qualidade.

O armazém ou depósito, de suficiente capacidade para que as sementes produzidas e beneficiadas sejam empilhadas em lotes separados e bem distintos, deve satisfazer às seguintes exigências: localizado em lugar seco protegido contra ataque de roedores e dotado de sistema de proteção à ação de agentes climáticos desfavoráveis.

Na construção do armazém e instalação de equipamento auxiliar, dever-se-á prever as facilidades de carga.

Recorde-se, finalmente, que cuidados especiais devem ser tomados, para não permitir a formação de focos de insetos nos armazéns. O emprego de inseticidas na forma de aerosol, pelo sistema "swing-fog", está sendo cada vez mais usado para tal fim.

*Contrôle da qualidade da semente.* Nos itens anteriores, foram relacionados os pontos técnicos básicos da indústria da produção de semente de milho híbrido. Foram consideradas as diversas possibilidades para a obtenção de uma boa semente. No entanto é necessário, antes de entregar o produto aos consumidores, antes do plantio da semente, determinar-lhe a qualidade.

A indústria da produção de semente de milho híbrido, requerendo considerável inversão de capital, não pode ficar subordinada a insucessos imprevistos, por defeitos das sementes.

O imprescindível controle da qualidade da semente é feito pela sua análise, em condições de laboratório.

Pela análise de semente, será conhecida a sua germinação, percentagens de impurezas ou material que não irá produzir plantas; pela análise, também será conhecida a percentagem de grãos carunchados, quebrados ou lascados. Ainda no laboratório, será determinado a umidade da semente, fator cujo conhecimento é de suma importância para assegurar armazenamento perfeito.

Tais análises e determinações são constantemente realizadas durante tôdas as fazes do beneficiamento, para medir a eficiência das diversas operações, como sejam, secagem, debulha, classificação e tratamento.

Tôdas as precauções são tomadas para que, no final, se obtenha uma semente com alto poder germinativo, que é o elemento de maior expressividade na caracterização da qualidade da semente.

Para realizar a germinação da semente de milho, existe método recomendado pelas Regras Internacionais de Análise de Sementes. Essas regras recomendam: 1) que 400 sementes sejam testadas; 2) que papel toalha ou solo seja usado como substrato; 3) que a temperatura durante o teste seja de 30°C; 4) que a primeira leitura das plantas germinadas seja feita no 4.º dia e a segunda e última, no 7.º.

Para efeito de controle da qualidade de um determinado lote de semente, será necessário dêle extrair uma amostra para submetê-la à análise. Para análise de germinação e pureza (determinação de grãos quebrados, carunchados, matéria inerte, etc.) a amostra deve pesar, no mínimo, 500 gramas. Essa amostra poderá ser extraída de um máximo de 100 sacos. Como se vê, uma pequena porção de semente será usada para determinar a qualidade de uma quantidade relativamente grande de semente. Daí compreende-se que a amostragem, deverá ser muito bem feita, a fim de que a amostra seja representativa das qualidades e defeitos do lote, sem o que a sua análise não terá valor prático.

A aplicação correta da técnica de amostragem reveste-se de grande importância. As regras recomendam que lotes de até três volumes todos sejam representados na amostra; lotes de mais de 3 volumes até 30, deve-se extrair a amostra de cada 3.º saco, ou pelo menos, a amostra deverá provir de 5.

As amostras podem ser tomadas por meio de caladores quando a semente estiver ensacada ou à saída da máquina classificadora ou tratadora, em intervalos regulares de tempo.

O processo de germinação ou a técnica de fazer germinar sementes de milho, é simples. Mais difícil é a interpretação da análise. É necessário distinguir sementes germinadas normais de anormais, mortas ou deterioradas. Secagem e tratamentos químicos impróprios, podem dar origem ao aparecimento de anormalidades, ou seja, de sementes germinadas anormais, que produzem plantas de curto período de vida, que não atingirão o seu desenvolvimento completo, ou que serão

improdutivas. Daí o particular interesse em determinar a porcentagem das sementes que irão dar origem a plantas normais, vigorosas e produtivas.

A análise de pureza, ou seja, a determinação da semente pura, de outras sementes cultivadas, a de material inerte, feita na base do peso, é uma operação simples, constituindo-se na separação e pesagem das partes componentes da amostra.

Para a realização do controle da qualidade das sementes, as unidades beneficiadoras deverão manter pequenos laboratórios de análise de sementes. Esses laboratórios deverão ter como aparelhagem mínima: um determinador de umidade, balança com capacidade de 500 gramas com precisão até 1 g, uma lupa, mesa especial para análise de pureza, placas para germinação (de vidro ou de plástico) e germinador com sistema de aquecimento. Como materiais necessários, citam-se os seguintes: papel toalha, calador, contador de sementes, pinças, entre outros. Para fazer germinar as sementes, são usados ainda estufins ou tanques de alvenaria cobertos com tampa de vidro, nos quais se coloca solo.

Recorde-se que para fazer germinar as sementes e para comparar a germinação de vários lotes em momentos diferentes é absolutamente necessário contar com condições uniformes, somente possíveis de serem conseguidas em condições de laboratório. O controle da qualidade da semente, constitui um fator de garantia para a continuidade do negócio do produtor e um fator de segurança para o comprador.

#### A UNIDADE BENEFICIADORA DE SEMENTE DE MILHO HÍBRIDO

A unidade beneficiadora de semente de milho híbrido é constituída por conjunto de edifícios, máquinas, aparelhos e utensílios que têm por finalidade, transformar o produto da colheita, espigas despilhadas, em um material de alto valor agrícola, com características próprias e definidas.

As transformações por que passam as espigas colhidas, são de natureza física, não se alterando a constituição química e genética do milho.

O processo de beneficiamento tem sempre em vista reproduzir as mesmas condições sob as quais as sementes uma vez plantadas, venham a produzir plantas que possam manifestar sua mais alta capacidade produtiva.

A unidade beneficiadora de semente, como uma indústria, deve ser adaptada à realização de um trabalho tecnicamente eficiente e economicamente compensador. A fim de atingir tais objetivos, vários fatores deverão ser levados em consideração.



Localização é um dos pontos importantes para o êxito do empreendimento.

Para a escolha do local, onde será instalada a unidade beneficiadora, deverão ser objeto de estudo os seguintes elementos: distâncias relativas entre campos de produção e a unidade, e entre esta e os centros de distribuição da semente; facilidades de energia elétrica, de comunicação e de transporte.

O ideal seria localizar a unidade beneficiadora o mais próximo possível dos núcleos de produção da sementes e de seu consumo, o que muitas vezes não é fácil de coincidir. O importante é que sejam encurtadas as distâncias entre os campos de produção e a unidade beneficiadora, a fim de não onerar demasiado a semente com o transporte do produto não beneficiado, considerando-se que cerca de 40% do seu peso será inaproveitável como semente.

Quer seja de usinas de propriedades privadas, públicas, ou mesmo própria, a unidade beneficiadora deverá contar com disponibilidade de energia elétrica para movimentar a maquinária. Considerando que uma unidade beneficiadora tem um período limitado de atividade, praticamente 6 meses em cada ano, possivelmente seja mais econômico comprar a energia elétrica necessária do que manter gerador próprio.

Levando-se em conta que a unidade beneficiadora poderá ser de capacidade maior do que as necessidades da zona onde está instalada, dentro de um raio de 150 km, a sua localização deve prever a utilização dos sistemas de comunicações e transportes encontrados em localidades desenvolvidas a fim de garantir a normal distribuição da semente e o contato com interessados situados em zonas mais distantes.

No que diz respeito a sua construção a unidade beneficiadora da semente deverá ter espaço suficiente para a preparação e armazenagem da semente bem como para o abrigo da maquinária e aparelhagem necessárias. O tamanho da construção estará naturalmente condicionado à capacidade da unidade beneficiadora. Considera-se que uma unidade beneficiadora para operar 500 toneladas de sementes por safra necessita como mínimo uma área construída de 300 m<sup>2</sup> (25m × 12 m), em um só plano.

A construção da unidade beneficiadora poderá ser realizada num ou mais planos. Prédios construídos com andares são de custo mais elevado e economizam elevadores, pois poderá ser usada a gravidade como meio de transporte do material. Por outro lado prédios de um só andar, são, comparativamente de custos mais baixos, requerendo no entanto, maior

número de elevadores o que significa também maior consumo de energia elétrica.

Para unidade de baixa capacidade, poderá ser aproveitada inclinações do terreno, para facilitar a movimentação do material, usando a gravidade.

A construção da unidade beneficiadora poderá ser realizada em um só bloco, sendo no entanto, aconselhável, a sua divisão interna, para a instalação da sala da balança, de recepções, laboratório, escritório e administração, ficando no recinto maior, localizadas as tulas de recepção, secadores, debulhadores, pre-limpador, da máquina de classificação, tratador (com os silos correspondentes), balança, cozedeira, demais utensílios acessórios e, finalmente, depósito da semente para distribuição.

Na construção de uma unidade beneficiadora, modesta de início, devem ser previstas tôdas as facilidades para futuras ampliações e melhoramentos.

Em qualquer caso e para o sucesso do empreendimento, aconselha-se o estabelecimento inicial de um plano diretor.

Sendo a redução do custo de operação, o principal objetivo visado, a distribuição da maquinária na unidade deverá ser de tal modo que proporcione rapidez no trabalho e diminuição da mão de obra.

Ainda como complemento a esta visão de conjunto que se pretende dar neste capítulo, cumpre assinalar que, no período de maior trabalho da safra pode ser organizada a tarefa de tal maneira que funcionem as secções da secagem e classificação simultaneamente. Neste caso, as tulas ou câmaras de secagem deverão ser construídas de forma que seja possível o isolamento de qualquer uma para as operações simultâneas.

Assim, uma ou mais tulas poderão estar sendo descarregadas, enquanto que as outras estarão sendo carregadas, ou em operação de secagem.

A capacidade de operação dos diversos setores, devem estar devidamente sincronizados, de tal sorte que, em condições normais, nenhum deles fique sobrecarregado.

## CERTIFICAÇÃO DE SEMENTES

A certificação é um processo pelo qual se assegura determinadas características de uma semente, que expressam o seu valor ou qualidade.

Os propósitos da certificação são, de um modo geral: a) promover a organização da produção de semente em bases técnicas; b) intensificar a produção de sementes de melhores variedades, a fim de aumentar a produção agrícola; c) assegurar a autenticidade da semente quanto à variedade, ao tipo e à categoria; d) definir e estabelecer as normas e

padrões da certificação; e e) promover o emprêgo da boa semente, de variedades superiores.

Sob um outro aspecto, visa o sistema ou processo, a resguardar o interesse dos compradores, bem como estabelecer condições de igualdade na competição comercial entre os produtores.

O controle das operações da produção de semente, sob o regime de certificação, é realizado através das inspeções de campo (exame da lavoura), das inspeções durante o beneficiamento e da análise de semente.

O valor do serviço de certificação de semente está na dependência direta da observância das instruções técnicas ou normas do agente certificador, por parte do produtor mas, sobretudo, da verificação posterior da efetiva realização dessas recomendações.

Todo o programa de certificação de sementes pressupõe a existência de um programa de melhoramento e experimentação (pesquisa varietal), como ponto básico.

Quanto às normas, a certificação requer a multiplicação de variedades cuja adaptação tenha sido estudada na área de sua distribuição.

Precauções especiais deverão ser adotadas, a fim de evitar misturas varietais e de outras espécies, em condições de lavoura. O beneficiamento deverá obedecer princípios técnicos, para manter a integridade física das sementes, reduzir-lhes a matéria inerte sem valor e garantir-lhes germinação elevada no plantio.

Em alguns países, a certificação é feita pelo governo federal, em outros pelos governos estaduais e ainda em outros pelas próprias firmas produtoras. Essas organizações também existem combinadas, associados ou coexistentes, em alguns países.

Poderá, portanto, haver a certificação oficial ou o controle oficial da certificação. Em ambos os casos, há sempre um agente que declara, que "certifica", apresentar a semente as características constantes do padrão estabelecido.

Pela certificação, em outras palavras, o agente certificador assume a responsabilidade sobre a qualidade da semente.

De qualquer forma, havendo lei que estabeleça os padrões de qualidade para que a semente seja considerada "certificada", o que realmente importa é que exista pessoa jurídica responsável pela declaração da "semente certificada".

Na prática, o mecanismo da certificação é o seguinte: em primeiro lugar, há um agente certificador por um lado e produtores por outro, no sistema clássico; em segundo lugar, deverão estar estabelecidos os requisitos quanto à variedade da espécie considerada, quanto ao produtor e a lavoura produ-

tora, e quanto à semente depois de beneficiada. Estes requisitos expressam tolerância, além ou aquém das quais, o produto final, a semente beneficiada e analisada no laboratório, receberá a denominação de "certificada".

No sistema de certificação, a semente é assim produzida sob controle constante, que vai desde a autenticidade da semente a ser plantada, inspeção da lavoura (fase de campo), inspeção do beneficiamento (fase de processamento), até a fase final do exame da semente em condições uniformes (análise da semente em laboratório).

### SUGESTÕES PARA UM PROGRAMA DE PRODUÇÃO DE SEMENTE DE MILHO HÍBRIDO

Está havendo, nos últimos anos, indubitavelmente, um interesse cada vez maior, sobre problemas de produção de sementes, tanto por parte dos governos como de particulares e agricultores.

Reuniões, congressos, conferências e estabelecimento de comissões e grupos de trabalho, bem demonstram a preocupação generalizada, na resolução do problema que constitui, no Brasil, a crescente falta de semente de alta qualidade.

Há uma identidade de pontos de vista quanto ao indispensável e urgente estabelecimento de um sistema capaz de realizar a tarefa de ligação entre a pesquisa varietal e o agricultor, mantendo e multiplicando a semente original, de tal forma precisa e acelerada, que o maior número possível de agricultores possa dispor rapidamente das vantagens oferecidas pelas novas variedades, que vão continuamente sendo criadas.

Animados pelo acima exposto e imbuídos dos melhores propósitos de contribuir com sua parcela para o desenvolvimento dessa atividade especializada no setor agrícola da produção de semente, os autores, fugindo ao critério de caráter estritamente de natureza técnica adotado na feitura do presente trabalho, vêm apresentar algumas sugestões para um programa de produção de semente de milho híbrido.

Foi visto no curso deste trabalho nos diversos capítulos que, em resumo, a indústria da produção de semente de milho híbrido está baseada em três pontos fundamentalmente básicos: a) técnica, b) organização, e c) capital (recursos).

Técnicamente, a produção de sementes de milho, em suas fases de campo e beneficiamento, não oferece dificuldades. No entanto, qualquer programa de produção dessa semente, desobediente aos princípios técnicos anteriormente mencionados, está

fatalmente fadado ao fracasso imediato e irreversível.

Organização adequada é a base de qualquer investimento. Tanto as entidades oficiais como as particulares devem estruturar a organização, abrindo as etapas da obtenção do produto e sua distribuição, a fim de executar, com precisão, o plano de trabalho previamente estabelecido.

Já foi referido que a construção e a instalação de uma unidade beneficiadora de semente, são de custo elevado. Vale ainda lembrar a necessidade de realizar inversão de capital na lavoura produtora de sementes, ou na compra da semente produzida por agricultores contratados, assistidos e fiscalizados; na contratação de serviços; na compra de sacaria, inseticidas, materiais diversos; na divulgação e propaganda.

O processo de produção e comercialização da semente de milho híbrido pode ser dividido em fases, tomando parte nelas órgãos oficiais, particulares, agricultores isolados ou associação de agricultores, entidades de classe e comerciantes.

A primeira fase, ou seja, os trabalhos de melhoramento e experimentação, necessários para a criação dos híbridos, deve ser feita pelos governos, já que requerem investimentos elevados.

Embora a experiência tenha demonstrado, no Rio Grande do Sul, que companhias particulares também realizam bom trabalho de criação de híbridos e sua distribuição, considera-se insuficiente neste particular a atividade privada, para atender às necessidades atuais.

A segunda fase do processo, ou seja, a multiplicação da semente em grande escala, deveria ser realizada pelo particular.

Os órgãos oficiais não podem suprir, em quantidade suficientes, as necessidades de sementes para o atendimento do plantio de cada ano. A prática o tem demonstrado.

Igualmente a distribuição da semente deveria ser tarefa exclusiva da atividade particular.

Partindo dessa esquematização geral de produção de semente de milho híbrido, na qual participam as atividades oficiais e particular, vejamos ainda alguns pontos passíveis de interferência da ação governamental, na empresa privada.

Em primeiro lugar, aos governos caberia a tarefa de prestar assistência técnica aos particulares interessados na produção de sementes de milho híbrido, bem como promover a organização dessa produção.

Não há dúvida que o financiamento adequado, concorreria decisivamente para o início e o

desenvolvimento da atividade particular, no sentido da produção de semente de milho híbrido no Sul do país. O financiamento deveria ser proporcionado à lavoura produtora, à instalação de unidade beneficiadora, bem como à comercialização da semente.

Como medida de proteção dos interesses dos compradores de semente, deveria haver a certificação oficial ou o controle oficial da certificação, ou seja de qualquer forma, o controle oficial da qualidade da semente de milho híbrido.

Por último lugar, considera-se como de importância a fiscalização oficial do comércio de sementes, a fim de coibir fraudes e adulterações do produto. Para tal, torna-se necessário a existência de legislação especial que discipline o comércio de sementes.

## REFERÊNCIAS

- Alberts, H. W. 1926. Moisture content of corn in relation to humidity and temperature of atmosphere. *J. Am. Soc. Agron.* 18:1029-1034.
- Andrade, S. J. 1959. Produção de sementes. Anais da IV Reunião Brasileira de Milho, Cruz das Almas, Bahia.
- Bailey, C. H. 1921. Respiration of shelled corn. *Univ. Minnesota Agr. Expt. Sta. Tech. Bull.* 3.
- Barre, H. J. 1938. Vapor pressure in moisture transfer. *Agr. Eng.* 14:247-249.
- Bertels, A. 1956. Entomologia Agrícola Sul Brasileira. Série Didática n.º 16, do Serv. Inf. Agric., Min. Agricultura.
- Borgeson, C. 1943. Methods of detasseling and yield of hybrid seed corn. *J. Am. Soc. Agron.* 35:919-922.
- Coleman, D. A. & Fellow, H. C. 1925. Hygroscopic moisture of cereal grains and flaxseed exposed to atmospheres of different relative humidities. *Cereal Chem.* 2:275-287.
- Dungan, G. H. & Woodworth, G. M. 1939. Loss resulting from pulling leaves with the tassels in detasseling corn. *J. Am. Soc. Agron.* 31:827-875.
- Groszmann, A. 1957. Instruções para produção de sementes de milho híbrido duplo. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas, Ministério da Agricultura.
- Hayes, H. K. 1963. A professor's story of hybrid corn. Burgess Publ. Co., Minneapolis, Minn.
- Kiesselbach, T. A. 1945. The detasseling hazard of hybrid seed corn production. *J. Am. Soc. Agron.* 37:806-811.
- Richey, F. D. et al. 1934. The loss in yield that may be expected from planting second generation double-crossed seed corn. *J. Am. Soc. Agron.* 26:196-204.
- Sayre, J. D. 1948. Storage tests with seed corn. Rept. 3rd Ann. Hybrid Corn Industry-Research Conference.
- Sprague, G. F. 1942. Production of hybrid corn. *Iowa Agr. Expt. Sta. Bull.* P. 48.
- Sprague, G. F. et al. 1950. Can planting dates beat borers. *Iowa Farm Sci.* 4:150-151.
- Sprague, G. F. 1955. Corn and corn improvement. Academic Press Inc., New York.
- Stahl, B. M. 1948. Engineering data on grain storage. Agricultural Engineering data 1. American Society of Agricultural Engineering, St. Joseph, Michigan.

## HYBRID CORN SEED PRODUCTION

*Abstract*

A program for hybrid corn seed production should be based in combined efforts of Federal, State and Municipal Governments and private enterprises all over the country. The Governments would be responsible for: a) obtaining and supplying of dependable seeds; b) a testing of the hybrids (the seeds produced by private concerns included); c) determination of suitable areas for the different hybrids; d) technical assistance to farms engaged in seed production; e) the exercise of an effective control of seeds produced; f) the inspection and control of seed trade; and g) providing financial aids facilities to interested concerns.

The participants of such enterprise would be expected to give the best of their efforts in the production and commercialization of seed in a large scale.