

TECNOLOGIA PARA PRODUÇÃO DE SEMENTES DE MILHO

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura, do Abastecimento
e da Reforma Agrária - MARA
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS
Sete Lagoas, MG

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente: Itamar Franco

Ministro da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária:

Dejandir Dalpasquale

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Presidente: Murilo Xavier Flores

Diretores: Alberto Duque Portugal

Elza Ângela Battaglia B. da Cunha

José Roberto Rodrigues Peres

Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS

Chefe: Lairson Couto

Chefe Adjunto Técnico: Edilson Paiva

Chefe Adjunto de Apoio: Marcos Joaquim Matoso

CIRCULAR TÉCNICA Nº 19

ISSN 0100-8013

Outubro, 1993

TECNOLOGIA PARA PRODUÇÃO DE SEMENTES DE MILHO



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da
Reforma Agrária - MARA
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS
Sete Lagoas, MG

Copyright © EMBRAPA - 1993

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS

Km 65 da Rod. 424 - Belo Horizonte/Sete Lagoas

Telefones (031) 921-5644; 5466; 5673 Telex: (31)2099; Telefax: (031) 921-9252

Caixa Postal 151, CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

Tiragem: 2.000 exemplares

Editor: Comitê de Publicações:

Edilson Paiva (Presidente), Arnaldo Ferreira da Silva (Secretário), Antônio Carlos de Oliveira, Barbara H. Machado Mantovani, Fernando Tavares Fernandes, Manoel Xavier dos Santos e Ricardo Magnavaca

Coordenação Editorial: Nicésio Filadelfo Janssen de A. Pinto

Revisão: Dilermando Lúcio de Oliveira

Composição e Diagramação: Tânia Mara Assunção Barbosa

Normalização bibliográfica: Maria Tereza Rocha Ferreira

Fotolitos: Olímpio Pereira de O. Filho

Impressão e Acabamento: José Ferreira da Silva Filho, Amarílio de Castro Maciel, Roberto Jesus das Neves e Alexandre J. da Fonseca

E55t EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Sete Lagoas, MG). **Tecnologia para produção de sementes de milho. Sete Lagoas, 1993. 61p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 19).**

1. Milho - Semente - Produção. I. Título. II. Série

CDD 633.15

SUMÁRIO

QUALIDADE DAS SEMENTES	5
FATORES QUE AFETAM A QUALIDADE DAS SEMENTES	7
PRODUÇÃO DAS SEMENTES	11
COLHEITA MECÂNICA DAS SEMENTES	23
PROCESSAMENTO DAS SEMENTES	29
PROTEÇÃO DAS SEMENTES CONTRA O ATAQUE DE PRAGAS DURANTE O ARMAZENAMENTO	33
TRATAMENTO DAS SEMENTES COM FUNGICIDAS	43
ARMAZENAMENTO DAS SEMENTES	49
TRATAMENTO DAS SEMENTES COM INSETICIDAS VISANDO O CONTROLE DE PRAGAS INICIAIS	55

QUALIDADE DAS SEMENTES

*Cleverson Silveira Borba¹
Ramiro Vilela de Andrade²*

A qualidade de um lote de sementes é determinada por suas características genética, física, fisiológica e sanitária.

Para fins de comercialização, um lote de sementes de milho deve ser identificado com a classe de semente (genética, básica, registrada, certificada ou fiscalizada), nome, endereço, número de registro do produtor, número do lote, nome da espécie, nome da variedade, peso líquido, em kilogramas, safra, número da peneira em que foi classificada, germinação mínima, em porcentagem, e pureza mínima, em porcentagem. Também deve ser informado quando for tratado com algum produto químico.

A qualidade genética do lote está diretamente relacionada com a pureza varietal, que pode afetar a produtividade da lavoura. Quando ocorre mistura de outras variedades, há uma queda na produtividade, seja pela adição de plantas de outras variedades com menor potencial de produtividade ou pela adição de plantas atípicas, mais baixas ou mais altas, plantas que tombam, com ciclo vegetativo diferente e plantas mais suscetíveis ao ataque de pragas e doenças, proporcionando uma lavoura desuniforme e heterogênea, que reduz a eficiência da colheita. Por isso, quanto maior a porcentagem da pureza genética maior será a produtividade.

A qualidade física, que é expressa pela pureza física do lote de sementes, é constituída pela porcentagem de sementes silvestres, outras sementes e material inerte. A consequência da utilização de um lote de sementes com baixa pureza física é a infestação da lavoura com plantas indesejáveis, que competirão em nutrientes, água e luz, reduzindo a produtividade e a eficiência da colheita.

Após a colheita, um lote com baixa pureza física pode dificultar a pré-limpeza, a secagem, a classificação e servir como fonte de umidade e de microorganismos indesejáveis na massa de sementes.

A qualidade fisiológica de um lote de sementes é expressa pela porcentagem de germinação determinada nos Laboratórios de Análise de Sementes. Para germinarem, as sementes de milho requerem água, oxigênio e temperatura favorável. Legalmente utilizada para fins de comercialização e semeadura,

¹Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA/CNPMS. Caixa Postal 151, CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG.

²Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/CNPMS.

a porcentagem de germinação determinada pelos laboratórios é obtida sob condições totalmente favoráveis, condições estas que raramente ocorrem no campo. Por isso, sempre que possível, deve-se testar o vigor das sementes, que nada mais é que a capacidade das sementes de germinar e estabelecer rápida e uniformemente a população desejada, sob as condições adversas de campo. Para isso, recomenda-se ao produtor que faça o teste de vigor chamado População Inicial, que consiste em semear diretamente no campo, em micro-parcelas de 1,0 m X 1,0 m, com quatro repetições de 100 sementes. Após 28 dias, fazer uma contagem das plântulas e, por simples cálculo matemático, estabelecer a germinação média no campo. A partir dessa média deve ser calculada a quantidade de sementes a ser semeada.

A qualidade sanitária do lote de semente é outra característica que, embora ainda não seja determinada por força de lei, é de fundamental importância em determinadas situações, pois sementes contaminadas ou infestadas podem reduzir a população de plantas, a produtividade e até mesmo servir como veículo de disseminação de determinadas doenças e pragas.

FATORES QUE AFETAM A QUALIDADE DAS SEMENTES

*Ramiro Vilela de Andrade¹
Cleverson Silveira Borba²*

ESCOLHA DA ÁREA

Diversos fatores podem afetar a qualidade das sementes. Na escolha da área de plantio, deve-se evitar a proximidade de áreas com cultivos de espécies que abrigam pragas e doenças comuns ao milho, aquelas sujeitas a ventos muito fortes, causadores de tombamento e quebramento, e principalmente aquelas que no ano anterior tenham sido plantadas com milho. Esses fatores aumentam a incidência de pragas e doenças, deterioração das sementes no campo e a mistura com outras variedades, afetando a qualidade das sementes.

ADUBAÇÃO

A adubação é importante para corrigir as deficiências dos nutrientes do solo essenciais ao desenvolvimento das plantas, podendo ser limitante para a produtividade e, em determinado grau, até afetar a qualidade das sementes.

ISOLAMENTO DA LAVOURA

O isolamento é importante para evitar a contaminação por pólen de outras cultivares indesejáveis, o que, além de causar desuniformidade no lote de sementes a ser produzido, provoca uma diminuição da produção no cultivo seguinte. Da mesma maneira, a presença de plantas atípicas (outras variedades) causa a contaminação do lote de sementes e, em consequência, diminuição de produção e desuniformidade da lavoura no próximo plantio.

¹Eng.-Agr., M.Sc. EMBRAPA/CNPMS. Caixa Postal 151, CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG.

²Eng.-Agr., Ph.D. EMBRAPA/CNPMS.

OCORRÊNCIA DE PLANTAS INDESEJÁVEIS

Prejudica o desenvolvimento das plantas, concorrendo na absorção de nutrientes, prejudicando a produtividade das sementes, além de dificultar as inspeções de campo.

DEFICIÊNCIA HÍDRICA

A falta de água torna-se crítica em determinadas fases de produção. No período de pré-floração, a deficiência hídrica diminui a quantidade de grãos de pólen, muitos tornam-se estéreis, afetando diretamente a produtividade, além de ocorrerem sementes malformadas e anormais. No período compreendendo a fertilização até a maturação fisiológica das sementes, pode ocasionar a formação de sementes malgranadas, pequenas, menos densas, com material de reserva reduzido e, em consequência, sementes de baixa germinação e vigor. No período de pós-maturação, pré-colheita, quando o suprimento de água não é mais necessário, chuvas frequentes seguidas por estiagens com altas temperaturas causam deterioração das sementes, além de favorecer o ataque direto de pragas e doenças. Pouca ou nenhuma chuva é o ideal nessa fase, para favorecer a secagem gradativa e natural das sementes.

ÉPOCA DA COLHEITA

O atraso na colheita após a maturação fisiológica (quando as sementes atingem o máximo de peso seco, germinação e vigor) é o mesmo que armazenar as sementes no campo, expondo-as às condições adversas de clima, ataque de doenças e pragas, afetando a qualidade. Por outro lado, a colheita mecânica dificilmente poderá ser realizada na época da maturação fisiológica, pois as sementes, nessa fase, ainda apresentam altos teores de umidade, variando de 30 a 40%. Portanto, a colheita deve ser realizada logo que as sementes atinjam um teor de umidade condizente com a colheita mecânica (abaixo de 20%) ou então colher manualmente as espigas, mesmo que as sementes estejam ainda com alta umidade, para, em seguida, secá-las (na espiga) até cerca de 16%, para finalmente realizar a debulha.

DANOS MECÂNICOS

Colhedoras e debulhadoras malreguladas causam danos mecânicos às sementes. Os danos podem ser de dois tipos, dano mecânico visual e o latente. O dano mecânico visual atinge direta e indiretamente as estruturas vitais das sementes e age como uma porta de entrada para o ataque de microorganismos patogênicos. Já as lesões causadas pelo dano mecânico latente se manifestam mais tarde, no armazenamento, com o aparecimento de manchas desenvolvidas pela ação de mecanismos fisiológicos, como produção de substâncias tóxicas que diminuem o vigor e a germinação. São também comuns os danos mecânicos causados às sementes durante a fase de processamento nas usinas de beneficiamento de sementes (UBS), seja através da queda nos elevadores ou na passagem pelas máquinas de beneficiamento.

ARMAZENAMENTO

Sementes armazenadas em condições inadequadas, como altas temperatura e umidade relativa excessiva, estão sujeitas a uma deterioração muito rápida, favorecendo também o ataque de pragas e microorganismos indesejáveis, que afetam o vigor e a germinação. Para a preservação do vigor e germinação, as sementes devem ser mantidas em um ambiente frio e seco. Não havendo possibilidade de manutenção dessas condições nos armazéns, deve-se evitar o armazenamento em ambientes muito quentes, com cobertura de telhas de amianto, mal-arejados, ou piso e paredes permeáveis, que possibilitem a passagem de umidade.

TRATAMENTO FITOSSANTÁRIO

O tratamento de sementes com fungicidas ou inseticidas, quando executado de maneira inadequada, pode prejudicar a qualidade das sementes, afetando o vigor e a germinação. A ocorrência do dano pode ser maior ou menor dependendo do teor de umidade da semente, dose do produto químico, período em que as sementes permanecem tratadas, temperatura, aeração do ambiente e, por fim, da variedade.

PRODUÇÃO DAS SEMENTES

*Amantino Martins Nicolí¹
Luiz Antonio Laudares Faria¹
Raul Osório Rosinha²*

É através de uma boa semente que se consegue fazer chegar aos agricultores o resultado de vários anos de trabalho da pesquisa, permitindo-lhes utilizar todo o potencial genético de uma nova e superior cultivar.

Desde o melhorista até as lavouras comerciais a semente está sujeita à perda de toda a qualidade que possuía quando lançada.

Uma produção de sementes cuidadosamente planejada, com normas, padrões e procedimentos claramente definidos, consegue minimizar todo e qualquer tipo de dano e/ou perdas.

Os aspectos abordados a seguir devem ser cuidadosamente observados na condução de uma lavoura destinada à produção de sementes.

SELEÇÃO DA ÁREA

A escolha da área para a instalação do campo de produção de sementes deve ser uma das principais preocupações do produtor e ser feita com cautela, pois essa área poderá estar sujeita a vários tipos de contaminação: genética, patogênica, física, por plantas daninhas etc., que irão comprometer ou mesmo inviabilizar a semente colhida. É necessário que se proceda a um levantamento do histórico da área a ser utilizada, atentando para os seguintes pontos: espécie e cultivares anteriormente plantadas, plantas daninhas existentes, problemas locais de pragas, doenças e nematóides, condições de fertilidade, problemas de erosão, disponibilidade de água, dentre outros.

CORREÇÃO E ADUBAÇÃO DO SOLO

Dentre os diversos fatores que influenciam diretamente a produtividade das lavouras e, conseqüentemente, a produção de sementes, está a fertilidade do solo. Para que se possam obter elevadas produtividades, é necessário que

¹Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/Serviço de Produção de Sementes Básicas (SPSB). Gerência Local de Sete Lagoas. Caixa Postal 151 CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG.

²Eng.-Agr., EMBRAPA/SPSB

tanto a acidez quanto o teor de nutrientes no solo estejam em níveis adequados às exigências da cultura do milho.

PREPARO DA ÁREA

Além de se levar em consideração o histórico da área, conforme já mencionado, é necessário que o preparo da mesma seja realizado de forma adequada, visando facilitar a germinação rápida e uniforme das sementes. Com as operações de preparo do solo (aração e gradagem), é possível também diminuir as contaminações genética e física, os problemas com insetos, nematóides e microorganismos causadores de doenças.

AQUISIÇÃO, TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DAS SEMENTES PARA PLANTIO

Na aquisição das sementes, deve-se considerar, além dos resultados de análise, a data de validade do teste, a procedência, o preço, o tamanho das sementes, a necessidade real de plantio, a peneira mais indicada etc.

No transporte, são necessários cuidados no sentido de evitar cargas mistas, o transporte das sementes com materiais de outras espécies e/ou cultivares, veículos sujos e sem proteção contra chuva e redespachos, ou remanejamento constante da carga por pessoal inexperiente.

Já o armazenamento temporário exige atenção quanto ao local onde serão armazenadas as sementes, evitando-se a presença de roedores e de pragas de armazém (caruncho e traça), umidade relativa e temperatura ambiente inadequadas. Deve-se também usar estrados para evitar a migração de umidade do piso para a sacaria. Além dessas precauções, é importante manter, durante esse intervalo, um acompanhamento da umidade, vigor e germinação das sementes, independentemente da validade dos resultados constantes no Boletim de Análise de Sementes. Essas avaliações permitirão que se proceda à devida compensação, quando da regulagem da plantadeira, caso haja queda de vigor e germinação, evitando-se surpresas desagradáveis na emergência da lavoura.

ISOLAMENTO

Para evitar que haja contaminação das sementes produzidas, é necessário garantir a perfeita separação entre o campo de produção de sementes e ou-

tros campos de milho. Por isso, usa-se o isolamento, principalmente por se tratar de espécie com alta taxa de polinização cruzada. O isolamento não é feito ape-nas por distância, como a palavra parece sugerir. Podem-se isolar dois ou mais campos plantando-os em épocas diferentes, de maneira tal que o florescimento dos mesmos não coincida. Para a produção de sementes, recomenda-se um mínimo de 200 metros e sem bordaduras, quando o isolamento for feito por distância, e 30 dias de diferença entre plantios, quando for feito por tempo.

PLANTIO

A época ideal de plantio de uma espécie e/ou cultivar é determinada pela ocorrência de condições climáticas favoráveis a uma boa produção. Essas condições climáticas (fotoperíodo, temperatura, precipitação, luminosidade, vento etc.) possibilitam o desenvolvimento vegetativo, o florescimento e a produção de sementes, em uma ampla faixa de tempo durante o ano.

No entanto, nem sempre as épocas de plantio recomendadas para a obtenção de maior produção de sementes são as que propiciam sementes de melhor qualidade.

A ocorrência de veranicos na fase de florescimento e enchimento de grãos, altas precipitações no florescimento e na colheita e umidade relativa elevada na colheita são condições que reduzem a produção, provocam falhas na granação e prejudicam a qualidade fisiológica e fitossanitária das sementes.

PROFUNDIDADE DE PLANTIO

Para uma boa e rápida germinação das sementes, três fatores são fundamentais: aeração, umidade e temperatura. Esses fatores, por sua vez, condicionam a profundidade de plantio, que também varia de acordo com a textura do solo. De maneira geral, a semente deve ser colocada a uma profundidade que possibilite o contato dela com o solo úmido.

DENSIDADE E POPULAÇÃO DE PLANTAS

De modo geral, em lavouras destinadas à produção de sementes, o espaçamento e a densidade de plantas não diferem dos das lavouras comerciais.

Entretanto, trabalhos de pesquisa têm mostrado que altas populações de plantas podem afetar o tamanho da semente, sua qualidade fisiológica e fitossanitária.

Outro aspecto a considerar é que as operações de "roughing" e as inspeções de campo, obrigatórias na produção de sementes, podem ser prejudicadas quando há diminuição do espaçamento. Por outro lado, uma população de plantas abaixo da ideal traz um prejuízo direto à lavoura, no que diz respeito a produtividade.

A população inicial de milho é muito importante para a garantia da população final. Resultados de pesquisa recomendam uma população em torno de 50.000 plantas/ha para a maioria dos campos de produção de sementes de híbridos.

"ROGUING"

A operação de "roguing", também chamada de purificação, é a técnica usada para a eliminação de plantas contaminantes (atípicas) em um campo de produção de sementes.

Sua finalidade é a de assegurar que o campo produza semente de desejada pureza genética, varietal e física. Na realização dessa operação, são arrancadas e destruídas todas as plantas fora do tipo da cultivar em multiplicação, ou plantas pertencentes a outras cultivares e espécies, além de plantas atacadas por doenças transmissíveis pela semente.

A operação de purificação é particularmente difícil, porque não pode ser feita usando o sistema de amostragem. Nesse caso, todo o campo precisa ser examinado e percorrido, linha por linha, usando, para tanto, pessoal devidamente treinado.

No caso da produção de sementes híbridas de milho, a erradicação de plantas atípicas, que possam vir a contaminar as plantas progenitoras femininas, deve ser efetuada antes que elas liberem pólen (antes da floração). Após a liberação desse pólen indesejável, será impossível identificar quais plantas foram contaminadas, já que as segregações somente tornar-se-ão aparentes na próxima geração.

Para realizar essa erradicação, deve-se atentar para algumas características morfológicas das plantas, quais sejam: altura da planta, peculiaridades da inflorescência, cor do colmo, cor das raízes adventícias, arquitetura da planta e inserção da espiga.

CONTROLE DA POLINIZAÇÃO

O milho é uma planta de polinização aberta. Normalmente a deiscência e dispersão do pólen ocorre entre 2 e 3 dias antes da emergência dos estigmas, o que favorece a polinização cruzada, não evitando, porém, que alguma autofecundação possa ocorrer.

A polinização geralmente começa ao nascer do sol, e um pendão pode liberar pólen por mais de uma semana, podendo um campo de produção ter polinização efetiva com duração entre 2 e 14 dias.

Por outro lado, a receptividade de uma espiga ocorre tão logo os estilo-estigmas (cabelos da inflorescência feminina) sejam liberados da palha. Havendo pólen viável, sua polinização é completada em até três dias após essa liberação. Caso contrário, esses estilo-estigmas podem permanecer receptivos ao pólen de 7 a 8 dias.

Para se assegurar uma boa polinização, é essencial que haja uma perfeita coincidência entre a emergência dos estigmas das plantas das fileiras de fêmea e a liberação de pólen dos pendões das plantas das fileiras de macho.

Diferenças nos ciclos das linhagens, ou mesmo dos híbridos simples, exigirão diferentes épocas de plantio dos progenitores (uso de split), de modo que os estigmas apareçam ao mesmo tempo que os pendões iniciam a liberação de pólen.

TIPOS DE CONTROLE

Todo o processo de produção de milho híbrido é dirigido no sentido de se obter uma semente de primeira geração, que possua as vantagens do vigor híbrido. Isso somente será conseguido caso o pólen que irá fecundar as plantas femininas venha, exclusivamente, das fileiras de macho previamente programadas para serem as polinizadoras. Essa condição requer, enfim, que todos os pendões das plantas femininas sejam removidos antes que liberem o pólen, ou que sejam esterilizados por meios genéticos ou químicos.

DESPENDOAMENTO POR ARRANQUIO MANUAL

O despendoamento manual tem sido o mais utilizado hoje em dia. Os pendões são arrancados tão logo fiquem fora do cartucho, que é formado antes do seu aparecimento. Normalmente, no primeiro ou segundo dia após o seu aparecimento ainda não ocorreu a abertura das anteras.

Quando se utiliza esse processo de despendoamento, deve-se percorrer o campo diariamente, a fim de se fazer um acompanhamento rigoroso da emissão dos pendões e verificar a eficiência das equipes na retirada dos mesmos.

Para se fazer o arranquio, deve-se segurar o pendão com uma das mãos, puxando-o firmemente para cima. Com isso, toda estrutura floral se destaca e deve ser jogada ao chão. Nessa ocasião, deve-se proceder a uma severa vigilância sobre as equipes de despendoamento, para que as mesmas não deixem que pendões arrancados fiquem pendurados nas plantas despendoadas, nem que elas façam o arranquio parcial dos pendões, deixando pedaços remanescentes (tocos), que poderão liberar pólen posteriormente.

Tendo sido arrancados mais de 95% dos pendões, recomenda-se, por medida econômica, proceder ao corte ou ao arranquio de todas as plantas atrasadas e com crescimento retardado (plantas dominadas), uma vez que o gasto de mão-de-obra com o seu despendoamento não terá compensação, em termos de produção.

DESPENDOAMENTO POR CORTE

Este processo de despendoamento só se presta quando a linhagem fêmea soltar o pendão do cartucho antes que haja a abertura das anteras.

Neste caso, em vez de proceder ao arranquio dos pendões com as mãos, faz-se o seu corte com o auxílio de uma lâmina, o que invariavelmente danifica algumas folhas, contribuindo para perdas de produção.

CONTROLE QUÍMICO DO PENDÃO

As empresas produtoras de sementes despendem consideráveis cifras com a operação de despendoamento do milho, seja ela feita manualmente ou por meios mecânicos, ou mesmo pelo uso da macho-esterilidade citoplasmática. Um produto químico que, aplicado sobre as plantas femininas, viesse a inviabilizar os grãos de pólen, abortando-os ou mesmo impedindo a abertura das anteras, teria certamente um custo maior.

Alguns produtos químicos para o controle de pólen de milho vêm sendo pesquisados desde 1950. Entretanto, há ainda necessidade de mais estudos, a fim de permitir a recomendação de algum deles.

MACHO-ESTERILIDADE CITOPLASMÁTICA

A esterilidade masculina, de origem citoplasmática, em milho, tem sido usada extensivamente para a produção de sementes híbridas desde 1950. Essa prática elimina o trabalho de despendoamento das fileiras de fêmeas produtoras de sementes, diminuindo o custo de produção.

Na produção de sementes híbridas usando-se a macho-esterilidade, deve-se proceder à permanente avaliação dos campos, a fim de verificar a completa esterilidade masculina nas linhas de fêmea. Problemas de restauração parcial, causados por efeitos de genes modificadores ou mesmo pelo ambiente, podem ocorrer, produzindo uma certa porcentagem de plantas macho-férteis, que devem ser despendoadas manualmente.

MÃO-DE-OBRA PARA O DESPENDOAMENTO

Um suprimento adequado de mão-de-obra produtiva é, provavelmente, o maior problema encontrado durante o despendoamento.

A mão-de-obra usada no despendoamento normalmente é paga por dia. Entretanto, alguns produtores também se valem de um tipo de acordo estabelecido com os trabalhadores, denominado "contrato de despendoamento". Por esse acordo, o trabalhador se compromete a despendoar uma área específica por um preço estipulado, ficando a parte contratada sujeita à fiscalização pelo produtor.

Para reduzir o problema de mão-de-obra alguns produtores estão utilizando máquinas de despendoar ("Trampo"). Essas máquinas apenas carregam os trabalhadores, não executando o despendoamento em si.

O uso do "Trampo" varia muito entre os produtores. Alguns deles usam quase que exclusivamente a máquina, alegando economizar até 50% da mão-de-obra. Outros usam a máquina extensivamente, mas não dependem dela para fazer todo o trabalho. Acham eles que os problemas em campos molhados ou quando há acamamento causado por chuvas e ventos são tão grandes que não permitem depender exclusivamente delas. Outros utilizam máquinas e equipes organizadas de despendoamento a pé; usam as máquinas onde o milho é mais alto ou onde os campos são mais regulares, deixando a "tripulação" das máquinas fazer o trabalho mais difícil.

DANOS CAUSADOS PELO DESPENDOAMENTO

A prática do despendoamento é difícil e dispendiosa, exigindo cuidados especiais para evitar que a área foliar da planta seja diminuída pelo arranquio de folhas junto com o pendão.

De maneira geral, junto com o pendão arrancado costuma-se retirar também de uma até três folhas. Nesse caso, há a necessidade de um rigoroso acompanhamento das equipes de despendoamento, orientando-as para que essas perdas sejam mantidas no mínimo possível.

ÉPOCA DE DESPENDOAMENTO

A hora do início, a frequência e o término da operação de despendoamento são algumas das grandes preocupações do produtor de sementes de milho híbrido.

O principal problema do despendoamento é controlar os pendões da fêmea que estejam emitindo pólen quando os estilo-estigmas emergirem. Uma "boneca" é contada como apresentando estilo-estigmas receptivos assim que alguns deles, cinco a dez, apareçam.

A necessidade de despendoar todos os dias, uma vez iniciado o despendoamento, e de o campo ser despendoado poucas ou muitas vezes dependerá de vários fatores:

- a) qualidade do serviço feito pelos trabalhadores;
- b) uniformidade do campo;
- c) o vigor e a taxa de crescimento do milho;
- d) stand - um stand pesado geralmente requer despendoamento extra;
- e) se são retiradas folhas.

Quando o frio diminui a taxa de crescimento, o despendoamento pode ser feito em dias alternados, enquanto que em condições ideais de crescimento torna-se necessário o despendoamento diário.

AVALIAÇÕES DA QUALIDADE DOS CAMPOS

Num processo organizado de produção de sementes, a fase de campo é a que deve receber maiores cuidados, além da aplicação normal de técnicas específicas e adequadas.

Além do conhecimento técnico específico e necessário à produção de sementes de híbridos, exige-se também o cumprimento de todas as normas, padrões e procedimentos regulamentados pela entidade certificadora/fiscalizadora de cada Estado.

Exige-se ainda que informações de pesquisa, como descrição e regionalização de cultivares, sejam colocadas à mão do produtor, o qual se valerá principalmente dos descritores para proceder à observação, identificação e remoção de plantas atípicas das lavouras.

É na fase de campo que será possível tomar medidas preventivas, que permitirão obter elevados níveis de qualidade genética, física, fisiológica e sanitária das sementes.

FASE DE PRÉ-FLORAÇÃO

A vistoria realizada nessa fase de desenvolvimento visa avaliar a ocorrência de plantas voluntárias (remanescentes) de espécies cultivadas, plantas precoces, silvestres, daninhas, atípicas e de arquitetura diferente presentes no campo de produção e ao redor do mesmo, permitindo que sejam recomendadas ao produtor medidas para a sua completa erradicação. Nessa ocasião, avaliam-se também as condições de isolamento da lavoura.

A época mais conveniente para a realização dessa avaliação é entre 30 e 40 dias após a semeadura.

FASE DE FLORAÇÃO

O objetivo dessa vistoria é avaliar a qualidade do trabalho de remoção de plantas atípicas das linhas de macho e de fêmea, o stand real (espaçamento x densidade), os tratos culturais realizados (remoção de plantas voluntárias, precoces e daninhas), a correta identificação das linhas de macho e fêmea com a respectiva proporção de plantio, o isolamento da área de produção, a ocorrência de possíveis fontes de contaminação acidental e o despendoamento propriamente dito.

Essa avaliação deverá ser feita quando do início do despendoamento (5% da emissão de pendão nas linhas de macho ou 5% de "bonecas" receptivas nas linhas de fêmea), devendo ser repetida pelo menos por duas outras vezes, enquanto perdurar a operação de retirada dos pendões.

FASE DE PRÉ-COLHEITA

Nessa vistoria, deve-se proceder à avaliação de toda a lavoura, verificando a ocorrência de falhas na granação, forma da espiga, tipo e forma do grão e aspecto geral do produto a ser colhido, o que permitirá verificar se houve contaminação do campo com pólen estranho, possíveis falhas no despendoamento e efeito de xenia no material produzido.

Deve-se também, nessa ocasião, verificar a limpeza de máquinas e equipamentos a serem utilizados na colheita, comprovar a retirada total das linhas de macho antes da colheita da fêmea e a presença de plantas na lavoura cujas sementes possam comprometer a qualidade da semente do milho no beneficiamento (plantas silvestres nocivas).

Essa avaliação deverá ser feita imediatamente antes do início da colheita, com maior rigor naqueles campos que, na fase de florescimento, apresentaram problemas de despendoamento e/ou presença de plantas atípicas.

MATURAÇÃO DAS SEMENTES

A qualidade das sementes é fator fundamental a ser considerado, visto que as características agrônômicas das cultivares obtidas pela pesquisa chegam aos agricultores através da boa semente.

Dentre as diversas fases de produção, o momento da colheita é muito importante, pois quando as sementes atingem o ponto de maturação fisiológica, ou seja, quando sua qualidade fisiológica é máxima, elas já estão desligadas da planta-mãe, podendo ser consideradas em "armazenamento" no campo. Nesse caso, dependendo das condições climáticas, o processo de deterioração é acelerado, com conseqüente perda da qualidade.

A maturidade fisiológica tem sido estudada principalmente levando em conta características físicas e fisiológicas, como tamanho, teor de água, conteúdo de matéria seca, germinação e vigor. Entretanto, no campo, tais características provavelmente não poderiam ser acompanhadas, daí a importância do conhecimento de outros parâmetros que possibilitem a identificação do "ponto de maturidade fisiológica".

Para o milho, uma característica de fácil identificação em campo e correlacionada à maturação da semente é a formação de uma camada de cor negra ("camada preta") na região de inserção da semente com o sabugo. Essa seria uma camada de abscisão desenvolvida a partir da paralisação do fluxo de nutrientes da planta para a semente.

O ideal seria realizar a operação de colheita quando as sementes atingis-

sem esse ponto de maturação. Entretanto, o grau de umidade dessas sementes é muito alto, havendo ainda uma grande quantidade de folhas e hastes verdes, o que praticamente inviabiliza a colheita mecanizada. Ainda que fosse possível proceder à colheita nessa fase, mecânica ou mesmo manualmente, haveria muitos danos mecânicos às sementes, além de exigir um processo rápido e eficiente de secagem, o que, na prática, nem sempre é possível.

Assim, o ideal é iniciar o processo de colheita mecanizada do campo de sementes quando o milho atingir a umidade de 18 a 20%.

Como regra geral, não se deve deixar o milho no campo por muito tempo após atingir de 15 a 16% de umidade, pois as perdas por acamamento, quebra e ataque de pragas serão consideravelmente aumentadas.

COLHEITA MECÂNICA DAS SEMENTES

Evandro Chartuni Mantovani¹

Barbara Heliodora Machado Mantovani¹

De modo geral, o agricultor só se preocupa com a colheita mecânica do milho quando a cultura já se encontra no final do ciclo. Devido ao fato de essa atividade se relacionar com várias etapas, desde a instalação da cultura, até o transporte, secagem e armazenamento das sementes, o agricultor deverá integrar a colheita ao sistema de produção e planejar todas as fases, para que a semente colhida apresente bom padrão de qualidade. Para minimizar perdas e aumentar a capacidade de trabalho dos equipamentos de colheita, é muito importante planejar com antecedência a instalação da cultura.

PLANEJAMENTO DA COLHEITA

A colheita do milho deve ser planejada tendo em vista os seguintes parâmetros:

- a) área a ser plantada;
- b) disponibilidade de colhedoras;
- c) capacidade de secagem das sementes na propriedade ou fora dela.

Diferenças de produtividade das glebas, assim como desuniformidade nas condições da cultura no campo podem baixar a capacidade efetiva de utilização da colhedora, isto é, a quantidade de milho colhida em determinada área, por unidade de tempo (horas de serviço efetivo, em que a máquina não esteja parada). Para melhorar o rendimento, as áreas devem ser divididas com carregadores, de forma a facilitar a movimentação da colhedora e o escoamento das sementes pelas carretas e caminhões.

Para que a colhedora possa vir a desenvolver velocidade o mais próximo possível da programada, deve ser feito um bom preparo do solo, de modo a criar condições adequadas de germinação das sementes. Além disso, é importante a escolha do híbrido ou variedade a ser plantada, pois há estreita relação entre o porte da planta e a perda de espigas, na colheita. Cultivares de porte mais alto são geralmente mais suscetíveis ao acamamento e quebraimento

¹Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA/CNPMS. Caixa Postal 151, 35701-970 Sete Lagoas, MG

dos colmos, o que determina perda significativa de espigas, enquanto que as de porte médio e baixo são mais recomendáveis, porque oferecem maior resistência ao acamamento e ao quebramento. É importante, ainda, que o milho apresente uniformidade na altura de inserção de espigas, para evitar as frequentes alterações da altura do cabeçote, durante a colheita.

O plantio deve ser feito com semeadoras cujo número de linhas seja igual (ou múltiplo) ao número de linhas de colheita do cabeçote, devendo-se também observar idêntico espaçamento entre linhas. Por exemplo, se a colhedora tem quatro linhas com espaçamento de 90 cm entre si, o plantio deve ser feito com semeadora de 4 linhas (ou múltiplo) e com espaçamento entre linhas de 90 cm.

Para que a colheita possa ser bem planejada, é preciso conhecer a curva de secagem no campo, de cada cultivar, que depende do ciclo, das condições climáticas e da época de plantio. Num sistema de produção em que o milho vai começar a ser colhido com umidade acima de 13%, outros aspectos devem ser levados em consideração:

- área total plantada (ha) e data de plantio de cada gleba;
- produtividade de cada gleba (kg/ha);
- número de dias disponíveis para colheita;
- número de colhedoras;
- distância entre o secador e as glebas (km);
- número de carretas graneleiras;
- velocidade da colheita (km/h);
- número de horas de colheita/dia;
- capacidade do secador (t/ha);
- capacidade de armazenamento (t).

COLHEITA DA SEMENTE

Teoricamente, a colheita pode ser iniciada a partir da maturação fisiológica do grão, isto é, a partir do momento em que 50% das sementes na espiga apresentem a camada preta no ponto de inserção das mesmas com o sabugo. Entretanto, se não há necessidade de colher mais cedo, pode-se considerar a colheita a partir do teor de umidade de 22%, levando-se em conta a necessidade e disponibilidade de secagem, o risco de deterioração e gasto de energia na secagem.

Para iniciar a colheita, devem ser considerados os seguintes itens: regulação do cilindro e côncavo, rotação do cilindro e teor de umidade das sementes, qualidade da semente e perdas.

REGULAGEM DO CILINDRO E CÔNCAVO

Esse conjunto forma o "coração" do sistema de colheita (Figura 1) e exige muito cuidado na regulagem.

O cilindro adequado para a debulha do milho é o de barras e a distância entre esse e o côncavo é regulada de acordo com o diâmetro médio das espigas. A distância deve ser tal que a espiga seja debulhada sem ser quebrada e o sabugo saia inteiro ou, no máximo, quebrado em grandes pedaços.

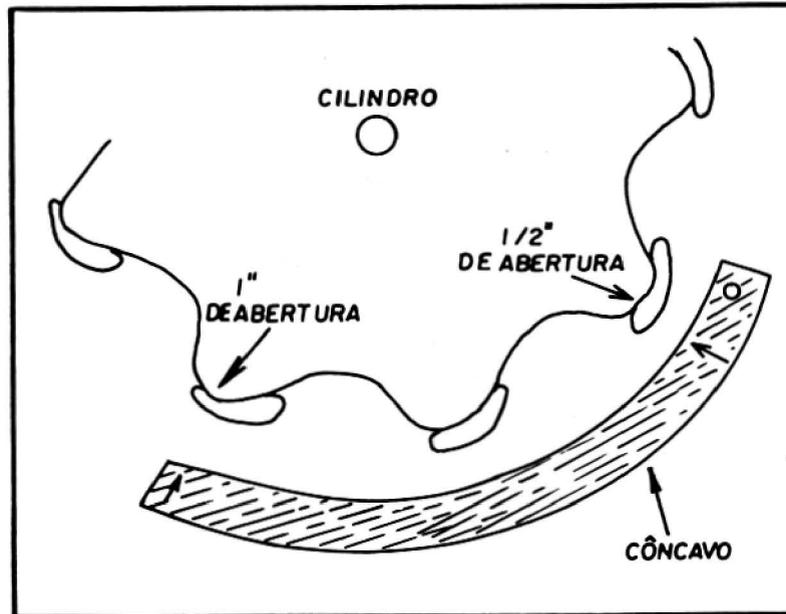


FIGURA 1. Conjunto de cilindro e côncavo. Adaptado de *Fundamentals of Machine Operation - Combine Harvesting*. John Deere Service Publications. 1973. 196p.

ROTAÇÃO DO CILINDRO E TEOR DE UMIDADE

A rotação do cilindro debulhador (Figura 2) é regulada conforme o teor de umidade das sementes, ou seja, quanto mais úmidas, maior será a dificuldade de debulhá-las, exigindo maior rotação do cilindro batedor. À medida que as sementes vão perdendo umidade, elas se tornam mais quebradiças e mais fáceis de serem destacadas, sendo necessário reduzir a rotação do debulhador.

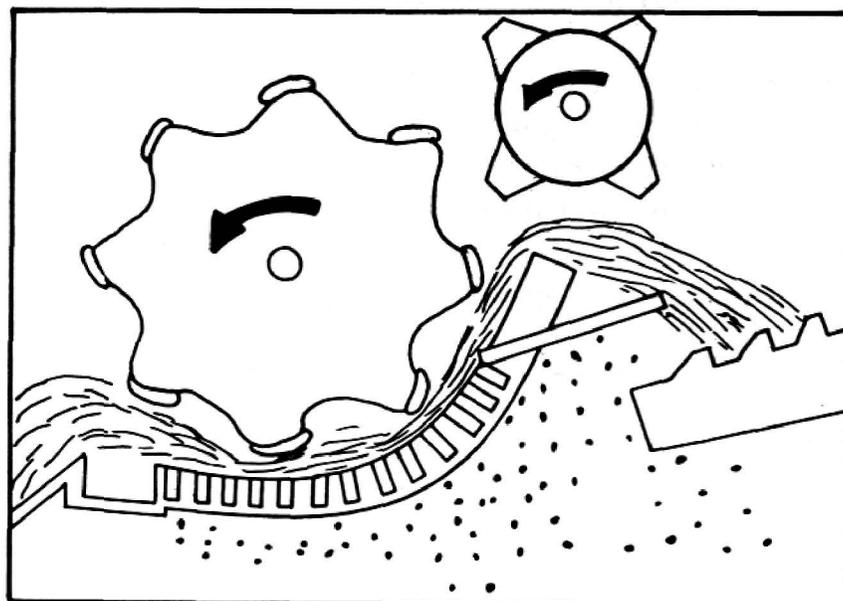


FIGURA 2. Cilindro debulhador em operação. Adaptado de Fundamentals of Machine Operation - Combine Harvesting. John Deere Service Publications. 1973. 196p.

Pesquisas realizadas no CNPMS, em 1977, com uma colhedora automática, confirmam que em teores de umidade mais altos (22 a 24%), há maior dificuldade para se destacar a semente do sabugo, sendo recomendado colher com rotações na faixa entre 600 e 700 rpm. À medida que as sementes vão secando no campo, as rotações mais baixas são as recomendadas, pela facilidade de debulhar, além de reduzir risco de danificação mecânica à semente. No caso da colhedora de cilindro helicoidal, acoplada ao trator, verificou-se que a debulha foi mais eficiente, tendo-se conseguido retirar praticamente todos os grãos dos sabugos, apesar de o mecanismo debulhador não ter regulagem para variação de rotação.

Durante a regulagem do sistema de debulha, as seguintes partes da colhedora devem ser verificadas:

- O tanque graneleiro, para ver se há sementes quebradas;
- O elevador da retilha, para saber se há muito material voltando para o sistema de debulha;
- A saída da máquina, para verificar se está saindo semente presa ao sabugo e se o sabugo está sendo muito quebrado.

PERDAS

A avaliação das perdas no campo serve como indicador para a regulação da máquina durante a colheita, assim como correções para a próxima safra. Existem 4 tipos de perdas:

- Perdas de espigas (pré-colheita)
- Perdas de espigas (plataforma)
- Perdas de sementes soltas (rolo espigador e rolo de separação)
- Perdas de sementes no sabugo (cilindro/côncavo).

O primeiro tipo de perda (pré-colheita) ocorre no campo, sem nenhuma intervenção da máquina de colheita, e deve ser avaliada antes de se iniciar a colheita mecânica. Essa avaliação tem também o objetivo de saber se uma cultivar apresenta ou não problemas de quebraamento excessivo de colmo, adaptada ou não para colheita mecânica.

As perdas de espigas na plataforma são as que causam maior preocupação, uma vez que apresentam efeito significativo sobre a perda total. Podem ter sua origem na regulação da máquina de colheita, mas de maneira geral estão relacionadas com:

- a. adaptabilidade da cultivar à colhedora
 - uniformidade da altura da inserção de espiga;
 - altura de inserção de espiga;
 - porcentagem de acamamento de plantas;
 - porcentagem de quebraamento de plantas.
- b. número de linhas das semeadoras deverá ser igual ou múltiplo do número de bocas da plataforma de colheita;
- c. parâmetros inerentes à máquina de colheita:
 - velocidade de deslocamento excessiva;
 - altura da plataforma;
 - chapas de bloqueio de sementes.

As perdas de sementes soltas (rolo espigador e de separação) e das sementes no sabugo estão relacionadas com a regulação da máquina.

O rolo espigador, geralmente no final da linha, recebe um fluxo menor de plantas e, com isto, debulha um pouco a espiga, ou então a chapa de bloqueio está um pouco aberta e/ou com espigas menores que o padrão, entran-

do em contato com o rolo espigador. As perdas por separação são ocasionadas quando ocorre:

- sobrecarga na peneira superior;
- peneiras superior ou inferior um pouco fechadas;
- ventilador com rotação excessiva;
- sujeira nas peneiras;

As perdas de sementes no sabugo são ocasionadas principalmente por regulagem do cilindro e côncavo e as causas são as seguintes:

- O sabugo é quebrado antes que o milho seja debulhado, porque a folga entre o cilindro e o côncavo é insuficiente;
- A folga entre o cilindro e côncavo está grande;
- A velocidade de avanço é muito rápida;
- A velocidade do cilindro debulhador está muito baixa;
- As barras do cilindro estão tortas ou avariadas;
- O côncavo está torto;
- Há muito espaço entre as barras do côncavo.

Em um trabalho realizado no CNPMS, em 1977, quando a colhedora automatizada CASE foi testada, pôde-se verificar que a perda de espigas antes da colheita é causada principalmente por características de plantas, enquanto as perdas de sementes (rolo espigador e de separação) e perdas de sementes no sabugo são mais influenciadas pela regulagem da colhedora. Nos teores de umidade mais altos, a perda de semente no sabugo é mais influenciada pela regulagem da colhedora. Nos teores de umidade mais altos, a perda de semente no sabugo é o que mais contribui para o aumento da perda total. Por isso, rotações mais altas (600 a 800 rpm) são mais indicadas. Nos teores de umidade mais baixos, a perda de espigas após a colheita é a maior responsável pelas perdas totais e a rotação mais indicada está na faixa de 400 a 600 rpm. A secagem natural do milho no campo traz benefícios no sentido de economizar energia na secagem artificial, mas, à medida que se diminui a concorrência com plantas daninhas, aumenta-se a incidência dessas, com o milho mais seco. Esse fato traz inúmeros problemas para a operação de colheita mecânica, como, por exemplo, o embuchamento das colhedoras com plantas daninhas, impedindo que as máquinas tenham bom desempenho.

Durante a mesma pesquisa, a colhedora Penha CLM 350, acoplada ao trator, apresenta uma perda de espiga após a colheita bem acentuada, devido ao seu cabeçote não permitir variação da altura, diminuindo a chance de as plantas acamadas e quebradas serem colhidas.

PROCESSAMENTO DAS SEMENTES

Raul Osório Rosinha¹

O processamento de sementes é um conjunto de operações pelas quais a semente deve passar, visando o melhoramento e o aprimoramento de suas características físicas e fisiológicas. Trata-se de medida obrigatória no sistema de produção de sementes, pois é através desse processamento que se atingirão os padrões previstos nas normas de produção. Essas operações melhoram a qualidade, reduzem o teor de umidade, padronizam suas características, retiram impurezas, sementes estranhas e controlam pragas e doenças durante o armazenamento, após o tratamento químico.

RECEPÇÃO E AMOSTRAGEM

A recepção e a amostragem dos lotes devem ser feitas de modo que se possa analisar quais as condições da semente no momento de sua chegada à unidade de beneficiamento. É necessário também que haja um perfeito sincronismo entre a capacidade de recepção da unidade de beneficiamento e a colheita das sementes no campo, para evitar perdas na qualidade das mesmas.

Nessa etapa, são coletadas amostras e o resultado dessa amostragem servirá para orientar o encaminhamento do lote de sementes no processo de beneficiamento. Uma correta amostragem e identificação dos lotes na recepção é de fundamental importância, pois, quando mal executadas, podem comprometer todo o processo de produção de sementes.

Normalmente essa amostra servirá para determinação do teor de umidade, impurezas, teste de germinação, avaliação de danos mecânicos e testes de vigor.

SECAGEM

Geralmente as sementes colhidas apresentam teor de umidade inadequado, necessitando secagem, pois um alto teor de umidade durante o armazenamento causa queda na germinação e no vigor. Além disso, a secagem permite colheitas antecipadas, evitando-se as perdas e danos que ocorrem no campo.

¹Eng.-Agr., EMBRAPA/Serviço de Produção de Sementes Básicas (SPSB) Gerência Local de Sete Lagoas. Caixa Postal 151 CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG.

O processo de secagem deve ser conduzido com muito critério, em função dos níveis de umidade que o milho exige, para as condições em que se pretende armazená-lo. Portanto, a escolha da temperatura de secagem, o tempo de secagem, a umidade relativa do ar, o tipo de secador e a velocidade do ar insuflado devem ser considerados, para garantir a manutenção da qualidade das sementes.

A temperatura de secagem, para milho, varia com o teor de umidade da semente, conforme é mostrado a seguir:

Umidade da Semente (%)	Temperatura de Secagem (°C na Massa de Sementes)
Acima de 18 %	38
Entre 13 e 18 %	42

BENEFICIAMENTO

Para se realizar com sucesso as etapas do beneficiamento descritas a seguir, é fundamental que haja pelo menos uma característica física que diferencie a semente de milho das misturas e/ou impurezas.

PRÉ-LIMPEZA

Na operação de pré-limpeza, objetiva-se eliminar parcial ou totalmente as impurezas grosseiras, tais como palha, sementes de ervas daninhas, material verde, pedaços de sabugo, terra e grãos quebrados.

Essa etapa facilita o transporte das sementes pelos elevadores e moegas, removendo material verde e palha com alto teor de umidade, diminuindo o tempo de secagem, o pó dentro da unidade de beneficiamento e aumentando o rendimento de outras máquinas, pois a carga será mais uniforme e a regulação, mais eficiente.

As máquinas utilizadas nessa etapa normalmente possuem de duas a quatro peneiras e um sistema de ventilação. O aumento da capacidade das mesmas é possível, na medida em que se aumenta o número de peneiras.

LIMPEZA

A etapa de limpeza se caracteriza pela separação rigorosa de todo material indesejável, tal como sementes malformadas e impurezas (torrões, palha, fragmentos).

As principais vantagens dessa fase são a separação das sementes pelo tamanho (largura e espessura), pelo peso (aspiração de material leve) e a homogeneização das sementes para a próxima etapa.

A execução dessa etapa se dá através do uso da máquina de ar e peneiras, equipamento básico de limpeza em qualquer unidade de beneficiamento de sementes.

CLASSIFICAÇÃO

A classificação permite a divisão do lote original em lotes menores, com sementes mais uniformes em forma e tamanho, permitindo maior eficiência na operação de tratamento e maior precisão na regulagem das plantadeiras mecânicas.

No caso do milho, é uma etapa obrigatória em certos Estados, pois exige-se que as sementes se enquadrem dentro de determinados padrões de tamanho. Além desse aspecto, a classificação de milho é hoje uma exigência do mercado consumidor, que chega a discriminar a semente não classificada ou de classificação malfeita.

CLASSIFICAÇÃO POR LARGURA

A classificação por largura é feita pelos classificadores de milho equipados com peneiras planas ou cilíndricas. Ambos desempenham a mesma função, sendo que os classificadores com peneiras cilíndricas apresentam, de maneira geral, rendimento (toneladas/hora) inferior aos classificadores com peneiras planas.

O principal problema enfrentado na regulagem dessas máquinas normalmente está ligado ao fluxo de sementes que chega até às mesmas e ao desgaste das peneiras, fazendo com que não se atinjam os padrões mínimos exigidos pela legislação.

CLASSIFICAÇÃO POR COMPRIMENTO

O "trieur" é o equipamento usado para separar as sementes por comprimento. É uma máquina dotada de um cilindro com alvéolos de diâmetro conhecido e, pelo movimento de rotação do mesmo, separa as sementes curtas das longas. As regulagens permitem o ajuste da velocidade de rotação do cilindro, ângulo da calha receptora das sementes curtas e fluxo de sementes dentro da máquina.

SEPARAÇÃO POR PESO ESPECÍFICO

Juntamente com as sementes colhidas, existem sementes chochas, deterioradas, carunchadas, de plantas silvestres e de outras espécies, que não diferem das sementes em tamanho (largura, comprimento e espessura) e forma.

Nesse caso, usa-se a mesa de gravidade, caso haja diferença entre o peso específico das sementes e o das sementes estranhas.

TRATAMENTO E ENSACAMENTO

Após a classificação, as sementes podem ser tratadas com produtos químicos (fungicidas e inseticidas) ou embaladas. O tratamento pode ser feito por via líquida ou pó, por meio de máquinas específicas, visando o controle de pragas e doenças que venham a ocorrer durante o período de armazenamento.

O tratamento pode provocar um umedecimento excessivo das sementes. Por isso, é necessário um controle da umidade das sementes, logo após a passagem dessas pelo tratador, pois o umedecimento das mesmas pode causar perda de germinação e vigor, durante o armazenamento.

PROTEÇÃO DAS SEMENTES CONTRA O ATAQUE DE PRAGAS DURANTE O ARMAZENAMENTO

Jamilton Pereira dos Santos¹

Dentre as qualidades de uma boa semente, deve-se ressaltar o bom estado sanitário. Só uma semente sadia germinará bem e produzirá uma plântula vigorosa. Insetos como o gorgulho, *Sitophilus zeamais* (Figura 1) e a traça-dos-cereais, *Sitotroga cerealella* (Figura 2) constituem ameaças para a conservação da qualidade germinativa de sementes de milho e de outros cereais. Os insetos prejudicam diretamente as sementes porque, ao se alimentarem no seu interior, podem destruir total ou parcialmente o embrião ou seus componentes, como radícula e plúmula, comprometendo o desenvolvimento normal da plântula. Mesmo que o embrião não seja afetado, o endosperma de uma semente atacada é sempre danificado, diminuindo as reservas e, conseqüentemente, o vigor e a germinação. A intensidade de dano depende da evolução do inseto no interior da semente. Apenas um minúsculo orifício feito no grão para depositar o ovo foi suficiente para reduzir a germinação de um lote de sementes em 13%. Com o crescimento, a larva acaba por inviabilizar a semente. Outro aspecto nocivo dos insetos é que, ao danificarem as sementes, elas se tornam mais vulneráveis ao ataque de fungos patogênicos que os mesmos propagam.

No milho, arroz, sorgo e trigo, o gorgulho e a traça dos cereais iniciam o ataque quando a semente ainda está no campo, mas as sementes podem ser infestadas durante o transporte em veículos, durante o beneficiamento em equipamentos malconservados e durante o período de armazenamento. Medidas de controle dos insetos são absolutamente necessárias, sob pena de os insetos comprometerem o potencial germinativo das sementes.

Entre os fatores que contribuem para o aumento da população de insetos que atacam as sementes estão a alta umidade na semente (> 13%), alta umidade relativa (> 70%), alta temperatura (> 26°C), impurezas ou detritos de culturas junto às sementes, sementes danificadas, trincadas, quebradas, grãos macios, mal-empalhamento das espigas, armazém com infestação, além de outros.

¹Eng.-Agr., Ph.D. EMBRAPA/CNPMS. Caixa Postal 151. CEP 35701-970. Sete Lagoas, MG.

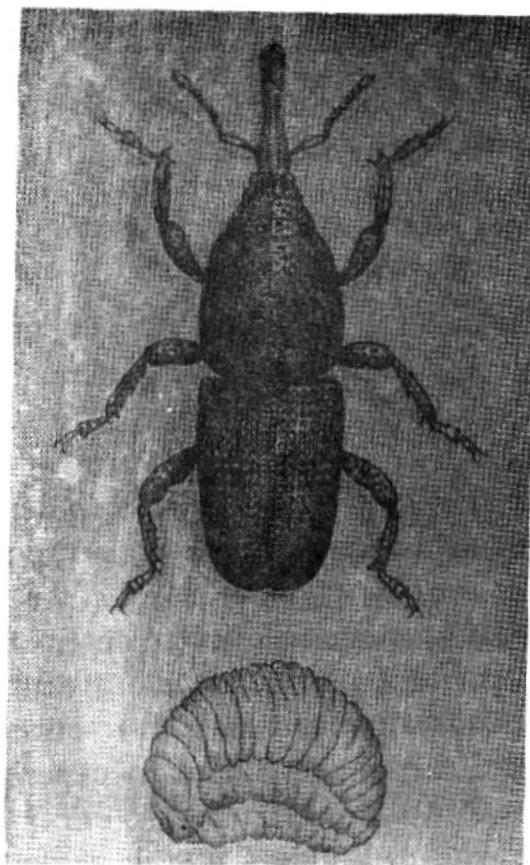


FIGURA 1. Gorgulho ou caruncho do milho, *Sitophilus zeamais*.

MÉTODOS DE COMBATE ÀS PRAGAS DA SEMENTE

Refrigeração

Consiste no abaixamento da temperatura da massa de grãos para 12 a 13°. O ponto ideal para a colheita mecânica de milho é quando o teor de umidade da semente está em torno de 18%. É nesse teor que ocorrem os menores danos físicos. Danos do tipo rompimento do pericarpo, trincas, danos ao embrião e quebra da semente são elevados, devido à ação das engrenagens da colhedora durante o processo de debulha de uma semente completamente seca. Se por um lado é vantajoso colher a semente com 18% de umidade, por outro essa prática pode ser um desastre. Isso porque, em função de sua atividade respiratória e devido ao alto conteúdo de óleo, a semente de milho produz calor rapidamente, logo após o armazenamento. A produção de calor depende do teor de umidade da semente, sendo muito alta a 18%. Esse calor próprio gerado pode reduzir o poder germinativo e o vigor da semente, além de acelerar a multiplicação dos insetos e fungos que iniciaram o ataque no campo, antes da colheita. Na verdade, não se recomenda o armazenamento de sementes com 18% de umidade. Porém, normalmente ocorre a armazenagem provisória (1 a 3 semanas), aguardando vaga nos secadores, que,

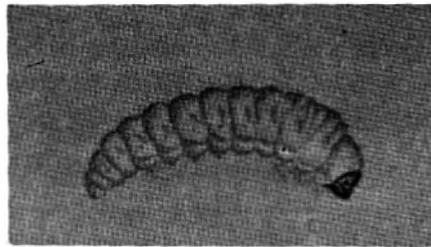
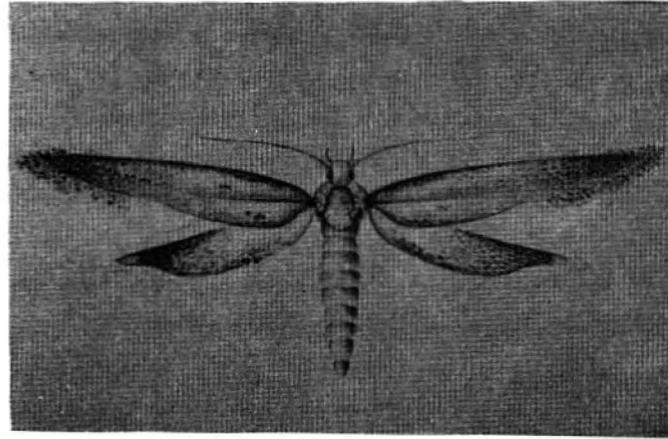


FIGURA 2. Traça-dos-cereais, *Sitotroga cerealella*

tratando-se de sementes, operam em menor velocidade. Embora seja um curto período, é tempo suficiente para ocorrerem danos à semente. Portanto, a refrigeração dos grãos reduz a respiração das sementes, evita o aquecimento e impede a multiplicação de insetos e fungos, além das vantagens administrativas. No mercado brasileiro, encontram-se equipamentos capazes de refrigerar entre 30 e 340 t/dia, com custos operacionais viáveis.

Fumigação

É também conhecida como expurgo. Consiste na utilização de inseticida na forma de gás, como a fosfina ou brometo de metila. Recomenda-se o uso da fosfina em primeiro lugar, uma vez que existem contra-indicações quanto ao brometo para fumigação de sementes, devido a efeitos nocivos sobre a germinação e o vigor.

Durante a operação de fumigação, o gás tóxico deve ficar confinado, num ambiente bem vedado, se possível hermético, juntamente com a semente infestada. O ambiente bem vedado pode ser obtido com metal, concreto, alvenaria (câmaras de expurgo) e com lona plástica. A vedação deve ser suficiente para impedir que o gás escape para áreas onde põe em risco a saúde do homem

e animais, bem como para reter o gás fumigante por tempo suficiente para que ele atue ofensivamente sobre as pragas. Uma fumigação bem feita elimina as pragas por completo, incluindo ovos, larvas, pupas e adultos, conforme tem sido constatado pelos resultados de pesquisa obtidos no CNPMS.

As doses de fosfina e respectivos tempos de exposição para fumigação de sementes podem ser observados na Tabela 1. Na eventualidade de falhas na fumigação, devido a baixa concentração ou tempo de exposição insuficiente, pode-se esperar sobrevivência de insetos que no dia da fumigação estavam na fase de ovo e pupa, que são formas mais resistentes.

A fumigação é uma prática essencial no processo de produção de sementes. Portanto, deve ser bem planejada e executada para se tirar o melhor proveito. O sucesso dessa operação é determinado pelos fatores concentração do gás fumigante, tempo de exposição e vedação. A falha em um dos três elementos é limitante. Entretanto, a vedação tende a assumir um caráter mais importante, pois grandes vazamentos de gás não são compensados por aumentos na concentração ou no tempo de exposição. Se o vedamento for adequado, podem-se obter resultados mais satisfatórios aumentando a concentração do fumigante e/ou o tempo de exposição. Se não for possível obter uma vedação perfeita, deve-se procurar outro método, diferente da fumigação, para o combate aos insetos.

Vale ressaltar que as chamadas "cobras de areia", embora ainda muito utilizadas no Brasil, não são adequadas para vedar as margens das lonas durante a operação de fumigação, porque elas não garantem uma vedação perfeita. Fumigações utilizando "cobras de areia" não são eficientes porque as formas de vida mais resistentes, como ovos e pupas, podem sobreviver. Nesse caso, a fumigação deve ser repetida após 5 dias, que é o tempo necessário para que os ovos e pupas se transformem em larvas e insetos adultos, que são formas de vida mais facilmente controladas por gases tóxicos, devido à sua maior taxa respiratória.

Para se obter uma fumigação perfeita, utilizando lonas plásticas (PVC), deve-se erguer a pilha de sacaria sobre uma lona e cobri-la com outra, colar ou soldar as margens das lonas inferior e superior com cola própria para PVC. Uma alternativa, conforme resultados de pesquisa obtidos no CNPMS, é mergulhar as margens da lona dentro de uma canaleta com água circulando a pilha de sacos.

No caso de sementes, a fumigação deve ser realizada nos lotes recém-chegados à unidade beneficiadora, para interromper o desenvolvimento dos insetos e evitar a infestação de toda a unidade. Porém, é o tratamento através da mistura direta à semente de um inseticida de ação por contacto e/ou ingestão que irá garantir a proteção da semente durante o período de armazenamento.

TABELA 1. Doses e tempo de exposição recomendados para fumigação de milho com fosfina. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1992.

Tipo de estrutura	Material a fumigar	Doses		Tempo de Duração	
		pastilhas (3g)	comprimidos (0,6g)	Temperatura (°C)	Dias
Sob lonas plásticas	Espigas	6 por carro (15 sacas)	30 por carro (15 sacas)	15-20	10 dias
	Sacaria ¹	2 por 15 a 20 (sacas 60kg)	2 por 3 a 4 (sacas 60kg)	20-25	7 dias
No próprio silo	Granel	2/tonelada ou 1 m ³	10/tonelada ou 1 m ³	+ de 25	4-5 dias

¹Não se realiza expurgo em temperatura inferior a 15°C.

Mistura Direta do Inseticida à Semente

Esse método consiste em se preparar uma solução aquosa do inseticida e misturá-la diretamente à semente. A quantidade de água utilizada no preparo da solução pode ser de até 1 litro por tonelada de sementes. Essa quantidade possibilita uma boa incorporação do inseticida à semente, sem, no entanto, aumentar significativamente o seu teor de umidade. Normalmente, a solução aquosa é preparada com o inseticida mais o fungicida a ser utilizado no tratamento das sementes, visando a preservação da qualidade durante o período de armazenamento. Ao misturar o inseticida e o fungicida, deve-se tomar cuidado para não misturar produtos que possam ser incompatíveis, pois um produto pode neutralizar a ação do outro. Na Tabela 2 pode-se observar a ação de alguns inseticidas em mistura com fungicidas sobre duas raças do gorgulho, *Sitophilus zeamais*. Os resultados observados correspondem ao efeito dos tratamentos obtidos em bioensaios conduzidos aos 10 meses após a incorporação dos inseticidas e fungicidas às sementes.

Das raças de gorgulho testadas, uma é originária de Sete Lagoas, MG, e a outra, denominada Jacarezinho, foi coletada em um lote de sementes tratado com inseticida piretróide. A raça 1, coletada em Sete Lagoas, é suscetível a todos os inseticidas testados, enquanto que a raça 2, coletada em Santo Antônio da Platina, tem se comportado como resistente aos inseticidas piretróides e ao DDT. Deve-se ressaltar que a maioria absoluta de raças brasileiras de *Sitophilus zeamais* possui um comportamento semelhante ao da raça 1. Entre-

tanto, têm sido já identificados alguns focos de insetos com comportamento semelhante ao da raça 2, ou seja, resistentes aos piretróides, deltamethrin, cipermetrin, flucitrinate e fenvalerate. Em um trabalho de levantamento, já foram testados insetos de 40 regiões diferentes e foi constatado que os insetos coletados em armazéns nas regiões de Capinópolis, MG, Inhumas, GO, Santa Helena, GO, Santo Antônio da Platina, PR e Santa Cruz do Sul, RS, não foram eficientemente controlados por deltamethrin, inclusive em doses relativamente elevadas.

TABELA 2. Porcentagem de mortalidade observada em duas raças de *Sitophilus zeamais* submetidas ao contacto com sementes de milho, logo após o tratamento com alguns inseticidas, em mistura com fungicidas. CNPMS, Sete Lagoas, 1992.

Ordem	Inseticidas			Fungicidas ¹	Raça 1 ²	Raça 2
	Nome	Dose ppm	mlp.c./t			
01	Fenitrothion	10	20		98.09	100
02	Fenitrothion	10	20	Metalaxyl	100	100
03	Fenitrothion	10	20	Thiabendazol	90.35	100
04	Fenitrothion	10	20	Captan	98.09	100
05	Fenitrothion	10	20	Thiran	90.35	100
06	Fenitrothion	10	20	Met.+Thiab.	100	100
07	Fenitrothion	20	40		100	100
08	Fenitrothion	20	40	Metalaxyl	100	100
09	Fenitrothion	20	40	Thiabendazol	100	100
10	Fenitrothion	20	40	Captan	100	100
11	Fenitrothion	20	40	Thiran	100	100
12	Fenitrothion	20	40	Met.+Thiab.	100	100
13	Deltamethrin	1	40		100	00
14	Deltamethrin	1	40	Met.+Thiab.	100	7.00
15	Deltamethrin	2	80		100	33.32
16	Deltamethrin	2	80	Met.+Thiab.	100	19.32
17	Pirimiphos metil	8	16		100	100
18	Pirimiphos metil	8	16	Met.+Thiab.	100	100
19	Pirimiphos metil	16	32		100	100
20	Pirimiphos metil	16	32	Met.+Thiab.	100	100
21	Malathion	20	40		100	100
22	Malathion	20	40	Met.+Thiab.	100	100
23	Malathion	40	80		100	100
24	Malathion	40	80	Met.+Thiab.	100	100
25	Testemunha	-	-	-	00	00

¹Metalaxyl - 300 ppm - 857,14g/ton

Thiabendazol - 150 ppm - 250,00g/ton

Captan - 320 ppm - 640,00g/ton

Thiran - 500 ppm - 714,28g/ton

²Raça 1 - coletada em Sete Lagoas, MG.

Raça 2 - coletada em Santo Antônio da Platina, PR.

A incorporação ou mistura das sementes à solução protetora (inseticida + fungicida) normalmente é realizada no tanque misturador giratório e atenção deve ser dada à regulagem da vazão da solução, para evitar desuniformidade dos tratamentos. A Tabela 3 resume a recomendação dos inseticidas, com suas respectivas doses e tempo de proteção esperado. Os inseticidas referidos nessa Tabela não apresentam efeitos fitotóxicos à semente, como também não apresentam reações de incompatibilidade com os fungicidas Captan, Thiran, Metalaxyl e Thiabendazol.

Com relação aos inseticidas, o tratamento que se dá ao milho para semente é muito semelhante ao que se dá ao grão que se destina à indústria de rações. Isso porque se usam os mesmos inseticidas em ambos os casos. A Tabela 3 traz duas doses de cada inseticida, sendo a menor recomendada para grãos e a maior para semente. É importante salientar que é o MRL (Limite Máximo de Resíduo) que determina se um lote de sementes estaria próprio para ser consumido como ração animal. Portanto, uma análise do resíduo do inseticida usado no tratamento poderia indicar a possibilidade de se destinar para consumo um lote de sementes eventualmente não aproveitado para plantio. Deve-se lembrar ainda que o tratamento com qualquer fungicida e/ou corante impediria o uso da semente para consumo. No caso de o resíduo detectado ser acima do MRL, poder-se-ia diluir, homogeneamente, as sementes em quantidades necessárias de grãos tratados, até que a quantidade do resíduo esteja dentro do limite permitido pelos órgãos de saúde.

TABELA 3. Inseticidas recomendados para tratamento de sementes de milho visando a proteção contra o ataque do caruncho (*Sitophilus* sp) e traça (*Sitotroga cerealella*). CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1992.

Nome Técnico	Nome Comercial	Formulação		Recomendação		MRL (ppm)	Proteção esperada (meses)
		(g pa/kg)	(g pc/t)	(g pa/t)	(g pa/t)		
Deltamethrin-CE	K-Obiol	25	40	1	1	6	
			80	2	1	12	
Fenitrothion-CE	Sumithion	500	20	10	10	4	
			40	20	10	8	
Malathion-CE	Malatol	500	20	10	8	3	
			40	20	8	6	
Pirimiphos-Metil-CE	Actelic	500	20	10	10	6	
			40	20	10	12	

DESINFESTAÇÃO DA SUPERFÍCIE E TRATAMENTO ESPACIAL

A unidade beneficiadora de sementes pode constituir uma fonte de reinfestação. Portanto, toda estrutura de beneficiamento e armazenamento deve receber, sistematicamente, isto é, de 2 em 2 meses, uma pulverização de todo o piso, paredes e superfície das pilhas de sacaria. Como a estrutura possui um teto elevado, que a torna inacessível a uma pulverização, recomenda-se uma desinsetização espacial, através de termonebulizadores, sempre que se observar movimento de insetos adultos.

No caso de pulverização, recomenda-se a utilização de equipamentos de baixa pressão (para molhar bem a superfície), manuais ou motorizados, porém dotados de mangueira de extensão, que facilita a movimentação entre as pilhas de sacos.

Através da termonebulização se consegue subdividir as partículas do inseticida, sem queimá-lo, tornando-as leves o suficiente para serem carregadas até a altura do teto pela fumaça do óleo, diesel ou mineral, que é queimado no aparelho termonebulizador e liberado com pressão. Recomenda-se utilizar a termonebulização numa sexta-feira à tarde, deixando o armazém todo fechado até na segunda-feira seguinte. Através da Tabela 4, podem-se obter as recomendações de dose de inseticida e óleo para o trabalho de desinsetização do ambiente.

COMBATE A ROEDORES

Os principais danos causados pelos roedores numa unidade beneficiadora de sementes são a destruição de sacarias e de lonas plásticas utilizadas em fumigação.

O melhor método de evitar perdas provocadas por esses pequenos animais é impedir sua entrada nas estruturas de armazenamento, através da construção ou reforma dos armazéns, dotando-os de proteção anti-ratos. Outras medidas de controle, tais como a utilização de raticidas, gatos, armadilhas, eliminação de lixos e refúgios, ajudam a diminuir o problema. Porém, é bom saber que a simples presença dos gatos não significa que já se tem o controle dos ratos.

Para os produtores de sementes que já possuem os seus armazéns e não pretendem reformá-los, a melhor solução é o uso de raticidas. Os raticidas mais eficientes são os anticoagulantes, de ação lenta. Os que dão melhores resultados são aqueles à base de brodifacoum (klerat), por serem de dose única.

TABELA 4. Orientação sobre o uso de inseticidas para desinfestação de galpões e de unidades beneficiadoras e armazenadoras de semente. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1992.

Formas de utilização	Deltamehtrin-CE	Pirimiphos metil-CE
Sacaria	10 ml/l água/20m ²	10 ml/l água/20m ²
Parede de alvenaria	15 ml/l água/20m ²	15 ml/l água/20m ²
Superfície de madeira	10 ml/l água/20m ²	10 ml/l água/20m ²
Termonebulização	100 ml/900 ml óleo/1000m ²	50 ml/950ml óleo/1000m ²

O brodifacoum deve ser aplicado à base de 10 a 25g por ponto de isca-gem, em numerosos pontos, permitindo, assim, que todos os roedores da colônia tenham acesso a pelo menos 30g da isca. Não há necessidade de reposição das iscas e o rato morre no quarto ou quinto dia após ter ingerido o raticida.

Recomenda-se, ainda, colocar as iscas diretamente nas tocas, nas trilhas, debaixo do estrado ou no local onde os ratos procuram os alimentos.

Deve-se repetir a operação após sete dias, para apanhar os ratos que, por algum motivo, não comeram o raticida. É necessário o tratamento de manutenção, com alguns pontos de iscagem, para se evitar que a população de roedores ressurgja ao nível semelhante ou até maior do que aquele existente antes do controle.

TRATAMENTO DAS SEMENTES COM FUNGICIDAS

Nicésio Filadelfo Janssen de Almeida Pinto¹

A semente de milho, ao ser tratada com fungicida, fica protegida contra os patógenos do solo e aqueles provenientes da própria semente. Isso propicia uma perfeita emergência das plântulas, maximizando a sanidade, o vigor das plântulas e o estande da cultura.

Nas condições brasileiras, os principais fungos que infestam ou infectam as sementes de milho, no campo de produção (*Fusarium moniliforme* e *Cephalosporium* spp.) e aqueles de armazenamento (*Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp.) não afetam a qualidade fisiológica das sementes. Sendo assim, é dispensável o tratamento para controlar esses fungos, uma vez que a preservação da germinação e do vigor da semente está em função das condições de armazenamento (umidade e temperatura) e não da presença desses fungos e fungicidas (Tabela 1). O tratamento de sementes de milho com fungicidas objetiva protegê-las principalmente contra os fungos do solo, como algumas espécies dos gêneros *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Diplodia*, *Phoma*, etc.

AS SEMENTES E OS FUNGOS DE SOLO

Em condições normais de plantio (solo quente e úmido), como acontece no Brasil Central, raramente a semente é vítima de problemas fúngicos que redundam em decréscimo na germinação e no vigor. Os fungos de solo encontram condições ideais para atacar a semente de milho principalmente quando a semeadura é realizada em solo frio e úmido, onde a velocidade de emergência é reduzida, o que propicia uma maior exposição aos referidos patógenos. Assim, um lote de sementes destinado às regiões mais frias e para os plantios de inverno demanda um tratamento com fungicidas. Para áreas de cultivo mínimo, tem sido oportuno o tratamento, pois nessas áreas o elevado teor de matéria orgânica propicia o desenvolvimento de populações de fungo dos gêneros *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Diplodia* etc. O mesmo deve acontecer para área de pivô central, com manejo inadequado de água e de culturas.

¹Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA/CNPMS. Caixa Postal 151. CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG.

TABELA 1. Porcentagens médias de fungos detectados em sementes de milho tratadas com fungicidas e sua emergência em solo estéril, com avaliações aos 0, 3, 6, 9 e 12 meses de armazenamento. EMBRAPA/CNPMS. Sete Lagoas, MG. 1992.

Trat.*	Ingrediente Ativo	Produto Comercial	Dose (g.i.a/1000kg)	Fungos **				ESE
				FM	C	P	A	
01-	Captan	(Captan 200 CE)	320	23,3	2,3	0,7	0,5	89,2
02-	Thiram	(Auram 700 PM)	200	30,9	1,7	11,3	39,9	89,7
03-	Thiram	(Auram 700 PM)	100	30,7	0,5	15,6	44,1	90,5
04-	Thiabendazole + Metalaxyl	(Tecto 450SC + Apron 350SC)	150+100	24,1	4,2	18,6	4,6	87,5
05-	Thiabendazole + Metalaxyl	(Tecto 450SC + Apron 350SC)	150+ 50	30,4	3,5	18,5	3,4	88,2
06-	Thiabendazole + Metalaxyl	(Tecto 450SC + Apron 350SC)	75+100	35,5	2,8	17,8	5,7	83,7
07-	Thiabendazole + Metalaxyl	(Tecto 450SC + Apron 350SC)	75+ 50	36,6	1,5	22,2	4,4	87,1
08-	Thiabendazole	(Tecto 450SC)	150	31,4	1,9	26,8	2,4	86,5
09-	Thiabendazole	(Tecto 450SC)	75	41,8	0,4	25,8	3,7	88,1
10-	Metalaxyl	(Apron 350SC)	100	40,4	0,3	41,1	32,3	85,3
11-	Metalaxyl	(Apron 350SC)	50	43,1	0,8	48,0	37,5	82,2
12-	Metalaxyl+Mancozeb	(Ridomil-Mancozeb 72 WP)	100+800	14,3	0,0	0,4	2,6	85,5
13-	Metalaxyl+Mancozeb	(Ridomil-Mancozeb 72 WP)	50+400	21,5	0,0	3,7	1,8	88,2
14-	Testemunha	Sem fungicida	-	59,6	0,3	66,7	48,3	87,8

* Quatro repetições

** Métodos do papel de filtro (Blotter test) - FM (*Fusarium Moniliforme*), C (*Cephalosporium* spp.), P (*Penicillium* spp.), A (*Aspergillus* spp) ESE (Emergência em solo estéril)

SISTEMA DE COLHEITA, BENEFICIAMENTO E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES

Atualmente, a maioria dos campos de sementes de milho é colhida mecanicamente, com ou sem a debulha no campo, e se a colhedora não estiver bem regulada pode causar graves danos às sementes, principalmente fraturas, que servirão como portas de entrada para os fungos do solo. Também no beneficiamento, as sementes estão sujeitas a danos, tanto de origem mecânica como térmica. Conseqüentemente, sementes danificadas, quando protegidas com fungi-

cidas, respondem efetivamente ao tratamento, o que é expresso numa melhor germinação e vigor, comparadas às sementes sem tratamento.

Em condições normais de armazenamento de sementes de milho, o vigor e a germinação do lote podem ser alterados ao longo do tempo. Contudo, essa deterioração não tem sido associada à patogenicidade da micoflora das sementes.

NÍVEL DE VIGOR DAS SEMENTES E RESPOSTAS AO TRATAMENTO COM FUNGICIDAS

Para o controle de fungos do solo e mesmo aqueles transmitidos pelas sementes de milho, tem sido verificado que sementes de alto vigor não respondem ao tratamento com fungicidas e aquelas de baixo vigor são praticamente insensíveis. Apenas as sementes de médio vigor respondem ao tratamento com fungicidas.

REQUISITOS DE UM FUNGICIDA PARA O TRATAMENTO DE SEMENTES

a) Características principais

Ser tóxico aos patógenos, não fitotóxico, não acumulável no solo, ter alta persistência nas sementes, grande capacidade de aderência e cobertura das sementes e ser compatível com inseticidas.

b) Modo de ação

Fungicidas de contato ou protetores - São aqueles que agem na superfície da semente, como o Captan, Thiram, Quintozene (PCNB) e Quintozene + Etridiazole.

Fungicidas sistêmicos - Têm a capacidade de penetrar nos tecidos da semente e serem translocados no interior da plântula. Para a semente de milho, destaca-se o Thiabendazole.

c) Espectro de ação

Fungicidas de amplo espectro ou não específicos - são eficientes contra um grande número de patógenos. Exemplo: Captan, Thiram e Thiabendazole.

Fungicidas de baixo espectro ou específicos - São eficientes para um ou poucos patógenos. Exemplo: Quintozene.

Grupos químicos

Os fungicidas registrados para tratamento de sementes de milho pertencem ao grupo químico dos ditiocarbamatos (Thiram), ftalimidas (Captan), nitrobenzenos (Quintozene), benzimidazóis (Thiabendazole) e nitrobenzenos + tiazóis (Quintozene + Etridiazole).

FUNGICIDAS REGISTRADOS NO BRASIL PARA O TRATAMENTO DE SEMENTES DE MILHO

Em cumprimento à Lei dos Agrotóxicos (7.802, de 11/07/89) e na observância das normas prescritas no Receituário Agrônomo, o mercado brasileiro dispõe de quatro princípios ativos de fungicidas e de uma mistura de princípios ativos, registrados para o tratamento de sementes de milho (Tabela 2). Obviamente, a adequada escolha do fungicida é de suma importância, devido ao maior ou menor espectro de ação contra os patógenos do solo, devendo ser evitado o tratamento de forma aleatória, mas sim levar em consideração a sanidade das sementes e o destino geográfico dos lotes de sementes.

MOMENTO DO TRATAMENTO

Rotineiramente, o tratamento de sementes de milho com fungicidas é realizado na Unidade de Beneficiamento de Sementes, no momento do ensaque, sem a análise de sanidade do lote. Ademais, como o mercado de sementes não é garantido, flutuando de ano para ano, caso essas sementes não sejam vendidas, dificilmente elas serão convertidas em grãos, pois apenas o fungicida Thiabendazole (Tecto 450 SC e Tecto 600 PM) é registrado no Brasil para o tratamento de grãos de milho. Uma medida alternativa é que o tratamento com fungicida seja realizado na ocasião da embalagem para a venda e não na etapa final do beneficiamento.

Todas as sementes de milho tratadas com fungicidas devem ser coradas com alguma substância, como a Rhodamina, na dose de 200 a 400 ppm, para alertar o agricultor sobre a periculosidade do consumo na alimentação humana e de animais.

TABELA 2. Fungicidas registrados para o tratamento de sementes de milho, doses recomendadas e interações com fungos. EMBRAPA/CNPMS. Sete Lagoas, MG, 1992.

Nome técnico	Nome comercial	Dose* (g.i.a./ 1000Kg)	Classe Toxic.	Fungos Controlados
Captan	Captan 750 Orthocide 500	1200	III	Fusarium spp. Phytium spp. Rhizoctonia solani Aspergillus spp. Penicillium spp.
Thiram	Rhodiauram SC Mayran Vetran	1400	III	Pythium spp. Rhizoctonia solani Fusarium spp. Diplodia spp. Rhizopus spp.
Thiabendazole	Tecto 100	200	IV	Rhizoctonia solani Fusarium spp. Diplodia spp. Cephalosporium spp. Aspergillus spp. Penicillium spp.
Quintozene (PCNB)	Plantacol Pecenol 750 P	1875	III	Rhizoctonia solani
Quintozene + Etridiazole	Terracoat L	230 + 60	II	Pythium spp. Rhizoctonia solani Fusarium spp.

*Gramas de ingrediente ativo por 1000 kg de sementes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há outros fungos que só ocasionalmente são detectados em sementes de milho, comumente em níveis muito baixos, como *Diplodia maydis*, *Diplodia macrospora*, *Colletotrichum graminicola*, *Peronosclerospora sorghi*, *Rhizoctonia solani* etc. Eles são potencialmente redutores da germinação, do vigor e apodrecedores de sementes, além de importantes patógenos das plantas de milho. Se a ocorrência deles for significativa, deve-se decidir pelo tratamento de sementes, utilizando-se um fungicida específico.

Embora alguns fungos transmitidos pelas sementes não afetem a germinação e o vigor, eles podem expressar sua patogenicidade na planta adulta, como acontece com *Cephalosporium acremonium*, agente etiológico da "Murcha Tardia do Milho". Para patógenos com essa especificidade, deve-se efetuar o tratamento de sementes principalmente quando elas se destinam a solos microbiologicamente tamponados, como as áreas de expansão de fronteiras agrícolas, onde as sementes contaminadas constituem agentes de introdução do patógeno.

ARMAZENAMENTO DAS SEMENTES

Renato de Alencar Fontes¹

Barbara H.M. Mantovan²

A função do armazenamento é preservar as qualidades iniciais do produto, evitando sua deterioração.

A colheita e o processamento podem provocar danos às sementes que prejudicam sua qualidade imediatamente ou ao longo do período de armazenamento. Rompimento no tegumento ou trincas são, normalmente, portas de entrada para os microorganismos.

A temperatura e a umidade relativa do ar no local de armazenamento determinarão a velocidade da perda de qualidade do produto devido aos fatores indesejáveis ocorridos durante o processamento anterior (colheita, trilha, secagem e beneficiamento). Em regiões de clima frio, as condições são geralmente favoráveis para o armazenamento aberto. Nessas condições, as sementes da maioria dos cereais são armazenadas por 5 a 9 meses, podendo permanecer por um a dois anos, sem que apresentem problemas sérios de deterioração.

No Brasil, de modo geral, as condições climáticas são muito desfavoráveis ao armazenamento de sementes em condições naturais de armazém aberto. O problema de deterioração durante o armazenamento é uma constante e alguns lotes de sementes muitas vezes ficam comprometidos quanto à sua viabilidade mesmo antes do plantio seguinte.

CAUSAS DOS PROBLEMAS DURANTE O ARMAZENAMENTO

Armazenamento de sementes de baixa qualidade

A qualidade máxima das sementes ocorre quando atingem a sua maturidade fisiológica. No milho, isso ocorre quando as sementes apresentam de 30 a 40% de umidade. Daí por diante, até que a umidade decline a níveis que permitam realizar a colheita mecânica, as sementes permanecem armazenadas no próprio campo, onde as condições são geralmente desfavoráveis. Quanto mais demorada for a colheita, maior será o tempo que as sementes ficarão ex-

¹Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/CNPMS. Caixa Postal 151. CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG.

²Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA/CNPMS.

postas às intempéris, o que aumenta a probabilidade de ser iniciado o processo de deterioração. Esse grau de deterioração é um dos fatores que determinam o comportamento da semente durante o armazenamento.

Danos na colheita e trilha

Danos causados na colheita mecânica ou na trilhagem podem provocar efeitos negativos imediatos ou latentes na semente. Os efeitos imediatos ocorrem quando a extensão do dano é muito grande e são menos importantes porque normalmente as sementes severamente danificadas são eliminadas durante o beneficiamento. Os efeitos latentes, provocados por pequenos danos, são mais sérios, por não serem eliminados durante o beneficiamento e os pontos de rompimento dos tecidos servirem de porta de entrada para os microorganismos que poderão se estabelecer, acelerando o processo de deterioração durante o armazenamento.

Danos causados na secagem

Sementes submetidas a temperatura superiores a 40°C sofrem danos irreversíveis, que promovem perda de vigor e germinação.

Conhecimento da qualidade real da semente

Muitas vezes o produtor de sementes necessita armazenar parte de sua produção por períodos mais longos. Para determinar a qualidade de sua semente e se decidir pelos lotes melhores, que poderão ser armazenados por mais tempo, normalmente só dispõe de informações sobre pureza física, germinação e teor de umidade das sementes, e esse conhecimento é muitas vezes insuficiente.

A porcentagem de germinação dos seus lotes é na sua maioria uniforme, não significando com isto que todos eles irão necessariamente se comportar de maneira idêntica durante o armazenamento. Uma alta porcentagem de germinação pode dar uma indicação, mas não assegura que um lote de sementes vai se comportar melhor durante o armazenamento, ou que produzirá um melhor estande no campo, quando comparado com um outro da mesma espécie, porém de menor poder germinativo.

Armazenamento em locais pouco ventilados, úmidos e quentes

Armazéns com pouca ventilação, quentes e úmidos não devem ser utilizados para o armazenamento de sementes, por serem a umidade e a temperatura os principais fatores responsáveis pela perda de viabilidade das sementes. As sementes devem ser guardadas em armazéns secos, bem arejados. A cobertura deve ser, quando possível, de material isolante de calor, para evitar uma elevação acentuada de temperatura pela ação dos raios solares. Sementes devem ser guardadas em armazéns construídos especialmente para essa finalidade e devem-se tomar todos os cuidados necessários para minimizar os efeitos indesejáveis do calor e da umidade.

INTERAÇÃO DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO COM AS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO ARMAZÉM

Na prática, dois fatores são observados na operação de armazenagem: a temperatura e o teor de umidade dos grãos.

Dentre os diversos fungos que atacam os grãos armazenados, a maioria começa seu desenvolvimento a teores de umidade acima de 13,5% e sob temperaturas abaixo de 10°C, alguns não se desenvolvem e outros o fazem muito lentamente.

O Diagrama Geral de Conservação de Cereais, estabelecido experimentalmente (Figura 1), ilustra de maneira simplificada as condições em que se iniciam a perda de poder germinativo, a deterioração e o desenvolvimento de insetos.

A área acima da linha A indica condições favoráveis ao desenvolvimento de insetos. À direita e acima da linha B, inicia-se a perda de poder germinativo e, à direita da linha C, inicia-se a deterioração.

Segundo esse diagrama, mesmo para teores de umidade de 5% já se tem perda de germinação com temperaturas acima de 37°C e, a 10% de umidade, essas perdas começam com 32°C. É comum em nossas condições o armazenamento de sementes com 13% de umidade e temperatura de 25°C. Essa condição, conforme pode-se observar na Figura 1, está no limite crítico. Portanto, após algum tempo de armazenamento, a germinação estará em queda acentuada e a deterioração estará iniciada, mesmo que não seja perceptível.

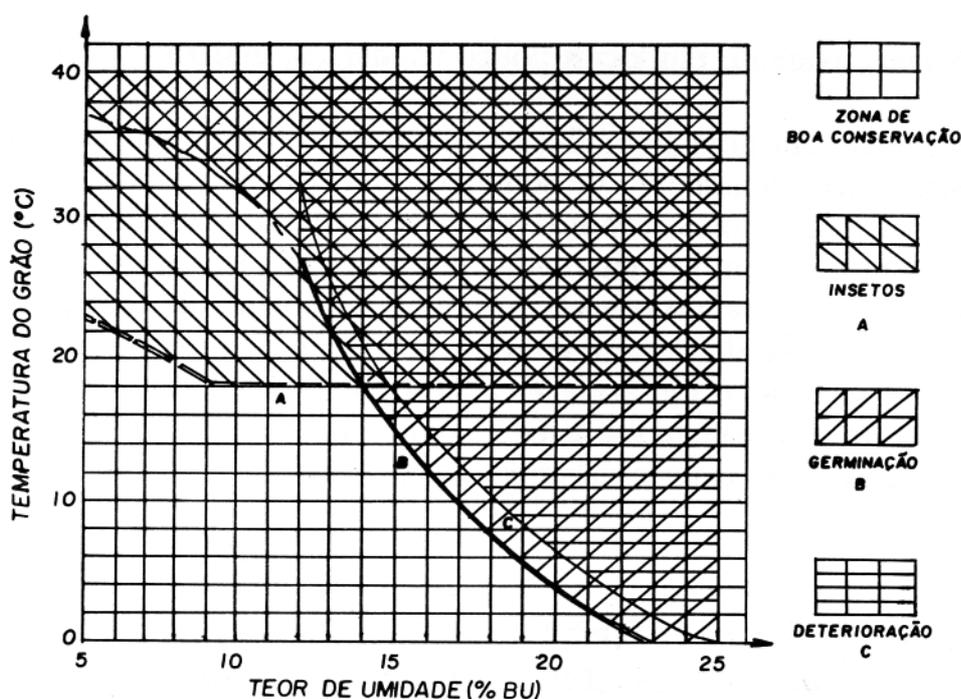


FIGURA 1. Diagrama geral de conservação de cereais. Fonte: Lasseran - Aeração de Grãos. 1981.

Existem duas regras empíricas, citadas na literatura, que podem ser usadas para prever a velocidade de deterioração das sementes:

1) Para cada 1% de aumento no teor de umidade da semente sua longevidade é reduzida à metade, para teores de umidade entre 5 e 14%.

2) Para cada 5°C de aumento na temperatura de armazenamento a longevidade da semente é reduzida à metade, para temperaturas entre 0 e 50°C.

Convém lembrar que essas regras se aplicam independentemente. Assim, sementes armazenadas com 11% de umidade e temperatura de 25°C terão a mesma longevidade se forem armazenadas com 12% de umidade, a 20°C.

Os dois principais fatores que devem ser controlados após o início do armazenamento são, portanto, o teor de umidade e a temperatura da massa de sementes.

CONTROLE DE TEMPERATURA

O controle da temperatura ambiente, por ter um custo muito elevado, é ainda pouco usado para o armazenamento de sementes, com exceção para pequenas quantidades, bancos de germoplasma e para sementes genéticas.

O controle de temperatura deve ser efetuado através de um bom projeto de armazém, uso de materiais adequados e, quando se tem lotes maiores e para armazenamento temporário, através da utilização de silos com aeração.

A aeração visa manter o produto com a temperatura uniforme e, sempre que possível, mais baixa que a do ambiente. Isso é conseguido utilizando-se o equipamento de aeração em horas mais frias.

CONTROLE DE UMIDADE

A secagem torna o teor de umidade o elemento mais facilmente controlado no armazenamento de sementes. De modo geral, a secagem do produto, assim com todo o processamento, é feita em lotes, permitindo um melhor controle de qualidade.

Na secagem de sementes, de modo geral, para evitar problemas de danos mecânicos, os métodos utilizados se baseiam no princípio de secagem em camadas fixas. Existe no mercado uma série de opções de secadores e silos secadores.

Na secagem de sementes, um fator de máxima importância é o controle da temperatura de secagem. Todo secador deve ser dotado de termômetros, de modo que a qualquer momento se possa conhecer a temperatura do ar de secagem. Para sementes, não se recomenda que sua temperatura exceda 45°C, não devendo a massa de sementes estar a temperaturas acima de 40°C.

A uniformidade do teor de umidade do lote de sementes é importante, para evitar pontos de maior atividade de microorganismos. Nos secadores de camada fixa, quando não há revolvimento da camada de sementes, o produto localizado próximo à entrada de ar normalmente seca mais rapidamente que o das camadas mais distantes. Uma forma de contornar o problema é dotar o sistema com uma vazão de ar maior, que, apesar de diminuir a eficiência do processo (energia gasta por volume de semente), permite uma secagem mais uniforme, sem grandes gradientes de umidade.

Outro fator de importância é o resfriamento do produto antes de ser retirado do secador. A fonte de aquecimento de ar deve ser apagada e o ventilador mantido em funcionamento, soprando ar frio até a semente atingir a tem-

peratura ambiente. Existindo um sistema extra de resfriamento, não haveria necessidade de apagar a fonte de calor e resfriar a semente no próprio secador, que teria, portanto, sua capacidade aumentada.

ARMAZÉNS CONVENCIONAIS

O armazenamento de sementes é, normalmente, realizado em sacaria, em armazéns convencionais, principalmente pela vantagem que esse sistema apresenta, que são condições de manipular quantidades, lotes e tipos variáveis de produtos. Além disso, pelas normas de comercialização há necessidade de se conviver com a grande desvantagem do sistema, o elevado preço da sacaria.

Os armazéns convencionais são amplamente conhecidos e, quando armazenadas menores quantidades de sementes e sua movimentação (recepção e expedição) não é grande, podem-se recomendar armazéns de construção mais simples, desde que atendam a condições mínimas, como:

- boa ventilação;
- piso impermeabilizado e concretado em torno de 30 cm acima do nível do terreno;
- cobertura perfeita com beiral projetando-se 60 a 70 cm;
- pilhas de sacos erguidas sobre estrados de 10 cm de altura e afastadas das paredes;
- proteção contra roedores.

Os cuidados durante o armazenamento devem ser seguidos sistematicamente, pois os problemas com insetos e roedores no armazenamento convencional, apesar de relativamente fáceis de resolver, podem vir a ser sérios. Alguns cuidados são requeridos durante o armazenamento:

- limpeza e inspeção periódica, com eliminação de varreduras;
- padronização de sacaria e utilização de técnica de empilhamento, para evitar tombamento de pilhas;
- combate a insetos e roedores: eliminação de focos de infestação de insetos através de expurgos, tratamento preventivo e desinfestação do piso, paredes e teto, repetindo-se as operações quando necessário.

O armazém é dividido em coxias, que correspondem às "águas" do telhado. As coxias são divididas em quadras, que, por sua vez, são separadas pela rua principal e travessas. Essas divisões facilitam a separação do produto em lotes, o acesso a todo o material e os trabalhos de empilhamento, expurgo, tratamento de proteção e limpeza.

TRATAMENTO DAS SEMENTES COM INSETICIDAS VISANDO O CONTROLE DE PRAGAS INICIAIS

Ivan Cruz¹

As opções para o controle de insetos subterrâneos em milho, antes do final da década de 1950, eram limitadas a técnicas culturais. A rotação de culturas era eficiente para o controle de larvas de *Diabrotica* spp. Aumento na densidade de plantio e doses de fertilizantes reduziam os danos da larva-aramé. Posteriormente, aplicações de inseticidas clorados propiciaram aumentos substanciais nos rendimentos de milho em diferentes regiões dos EUA. Todos esses aumentos rapidamente fizeram com que os agricultores aceitassem essa tecnologia. No final da década de 50, a aplicação de inseticida de solo era uma prática aceita pela maioria dos produtores de milho nos EUA.

No Brasil, não existe estimativa confiável sobre o uso de inseticidas para o controle de pragas subterrâneas. Em termos de registro de produtos, a maioria dos inseticidas pertencia ao grupo dos clorados, sobressaindo principalmente o Aldrin e Endrin. Esses produtos eram eficientes e econômicos; com a proibição do uso desse grupo de inseticidas, diminuíram muito as opções de controle dessas pragas, obrigando a pesquisa a desenvolver novas alternativas de manejo das pragas subterrâneas.

IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

A recomendação da pesquisa em termos de número ideal de plantas de milho por unidade de área é de 50.000 plantas/hectare, na colheita. Entretanto, essa densidade quase nunca é atingida, o que ocasiona baixas produtividades. A baixa população de plantas é resultado de um complexo de fatores, que é função da época de plantio e da região, devendo também ser função do ano. Vários outros fatores contribuem para a redução do número de plantas por unidade de área. As pragas chegam a reduzir em até 38% o número de plantas. Além da redução da produtividade, devido à destruição total das plantas produtivas, algumas pragas subterrâneas atacam o sistema radicular, reduzindo parcialmente a produtividade das plantas remanescentes, aumentando a sen-

¹Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA/CNPMS. Caixa Postal 151 CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG.

sibilidade dessas aos períodos de estiagem. Além das pragas estritamente habitantes do solo, como cupins, percevejo castanho, bicho-bolo, larva-aramé, larva de *Diabrotica* etc, a lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus*, também contribui para reduzir substancialmente o número de plantas em milho. Em 1939, foi registrada uma perda de 20% da produção de milho causada por essa praga em São Paulo; por outro lado, tem sido estimado um aumento de 2,8% no rendimento de grãos, para cada 1% de controle da infestação. Resultados de pesquisa no CNPMS têm mostrado acréscimo de mais de 50% na produtividade de milho tratado. Além da proteção das plantas contra o ataque da lagarta-elasma, diversos produtos também protegem a semente e/ou a planta recém-germinada contra o ataque das pragas subterrâneas. Por outro lado, os inseticidas aplicados logo após a detecção da praga na lavoura (1% de ataque) não foram eficientes no controle. Diante desses resultados e considerando a facilidade do tratamento de sementes e o relativo baixo custo, a recomendação atual para o controle das pragas subterrâneas e/ou lagarta-elasma é através do tratamento de sementes.

IDENTIFICAÇÃO DAS PRAGAS

De modo geral, a identificação das pragas de milho se faz inicialmente através dos sintomas de danos ou das falhas existentes na plantação. As falhas podem ser decorrentes da falta de plantio da semente ou, no caso de pragas, ocasionadas por larva-aramé, bicho-bolo ou larva de coleópteros, entre outros. Nesse caso, cavando-se o solo próximo às falhas, no início da germinação, deve-se encontrar a semente e/ou a praga.

As falhas que ocorrem geralmente após a germinação e emergência da planta são ocasionadas principalmente pela lagarta-elasma, podendo, no entanto, ser provocadas também pelo complexo de pragas subterrâneas, como cupins, larvas de *Diabrotica* etc, ocasionando o enfraquecimento da planta, que morre posteriormente, por falta de condições para competir com as demais ou mesmo com as plantas daninhas. O ataque da lagarta-elasma é mais bem caracterizado: a forma adulta dessa praga é uma pequena mariposa, medindo cerca de 20 mm de envergadura, apresentando coloração cinza-amarelada. Pode ser vista nas folhas do milho, em repouso. A postura é feita preferencialmente no solo, onde ocorre a eclosão das lagartas, num período variável, de acordo com as condições climáticas; a lagarta inicialmente alimenta-se das folhas, descendo em seguida para o solo, penetrando na planta na altura do colo, fazendo uma galeria ascendente, que termina destruindo o ponto de crescimento da planta. Primeiramente ocorre a morte das folhas centrais, cujo sin-

toma é denominado "coração morto". Sendo puxadas com a mão, as folhas secas do centro se destacam com facilidade. As lagartas completamente desenvolvidas medem cerca de 15 mm de comprimento e têm coloração verde-azulada, com estrias transversais marrons, purpúreas ou pardo-escuras.

Uma outra indicação na identificação da lagarta-elasma é a presença, junto ao orifício de entrada na base da planta, de um casulo construído com teia, terra e detritos vegetais, dentro do qual a lagarta se abriga.

Outras pragas que eventualmente podem danificar ou mesmo matar a planta jovem de milho são a lagarta-rosca, *Agrotis ipsilon*, lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* e cigarrinha-das-pastagens, *Deois flavopicta*. A lagarta-rosca normalmente ataca a planta seccionando o colmo rente ao solo. As lagartas abrigam-se no solo em volta das plantas recém-atacadas, numa faixa lateral de 10 cm e numa profundidade em torno de 7 cm. As lagartas, quando tocadas, enrolam-se, tomando o aspecto de uma rosca. Muitas vezes o ataque dessa praga é confundido com o da lagarta-elasma, porém pode ser facilmente distinguido, uma vez que a lagarta-elasma faz orifícios e penetra no colmo, enquanto que a lagarta-rosca alimenta-se externamente, sem penetrar na planta.

A lagarta-do-cartucho inicia seu ataque à cultura do milho raspando as folhas sem, no entanto, furá-las. Somente à medida que cresce é que consegue fazer perfurações ou mesmo destruir o cartucho. Além da própria lagarta, com um característico "y" invertido na cabeça, a presença de fezes ainda frescas na região do cartucho identifica essa praga na lavoura de milho.

A cigarrinha-das-pastagens, *Deois flavopicta*, dependendo das condições, pode atacar o milho recém-germinado, sugando a seiva e injetando uma toxina que bloqueia e impede a circulação da seiva. Plantas mais desenvolvidas (20-30 cm) resistem bem ao ataque dessa praga, mas plantas menores podem ser mortas pelo inseto. Em milho, somente os adultos atacam as plantas. Esses adultos são facilmente reconhecidos pela sua coloração escura, com faixas amarelas nas asas.

MÉTODOS DE CONTROLE

Conforme já salientado, métodos culturais como a rotação de culturas, usando uma planta não hospedeira da praga que se quer controlar, são eficientes, principalmente quando o problema é específico. Entretanto, de maneira geral, como ocorre um complexo de pragas, o método diminui em eficiência. Além disso, é necessário que o produtor tenha área suficiente e que também explore as culturas necessárias à rotação.

O controle biológico, de maneira geral, devido ao próprio hábito das pra-

gas, incluindo as subterrâneas, lagarta-elasma e lagarta-rosca, não tem sido muito explorado pela pesquisa e provavelmente não seja eficiente isoladamente. Algumas tentativas têm sido feitas com a descoberta de fontes de resistência; entretanto, as pesquisas são recentes e, em termos práticos, o uso de cultivares resistentes ainda vai demorar.

O controle químico é o método atualmente mais apropriado para o controle das pragas iniciais do milho. Atualmente existem princípios ativos para aplicação por ocasião do plantio ou para pulverização no início do ataque, particularmente para aquelas pragas que atacam as plantas recém-emergidas. Portanto, qualquer medida química para o controle de pragas exclusivamente subterrâneas teria que ser preventiva, principalmente porque sistemas de amostragens para todas as pragas ainda não são bem desenvolvidos no Brasil.

A aplicação de inseticidas químicos de maneira curativa, mesmo utilizados logo após o aparecimento da praga, não tem sido eficiente. Os melhores resultados são obtidos através de sistêmicos, granulados (carbofuran) ou líquidos, misturados à semente (carbofuran ou thiodicarb). Comparando produtividades entre parcelas tratadas e não tratadas obtiveram-se diferenças acima de 50%, em média, utilizando aqueles dois princípios ativos, na base de 2 litros do produto comercial para 100 kg de sementes ou 20 kg/ha do produto granulado (carbofuran 5%).

A utilização de medidas químicas de controle, por ocasião do plantio, principalmente no caso de inseticidas sistêmicos, apresenta algumas vantagens em relação ao sistema convencional. Quando se usa o produto em formulação granulada, por exemplo, normalmente a taxa de liberação do ingrediente ativo é controlada pelo próprio inerte, propiciando uma ação mais prolongada ao produto. De maneira geral, como a aplicação é na ocasião do plantio e, portanto, o inseticida fica no solo, o risco de contaminação ambiental é menor, inclusive diminui muito o perigo de ser consumido inadvertidamente por animais silvestres, domésticos ou mesmo pelo ser humano. Além do mais, como são formulações para pronto uso, dispensam a água, que, em muitos casos e principalmente em grandes áreas, limita o controle químico. Embora com todas essas vantagens, deve-se ter cuidados especiais em manusear esses produtos químicos, pois são tóxicos. Além disso, trabalhos de pesquisas na EMBRAPA mostraram que, em alguns híbridos, dependendo das condições, a germinação das sementes pode ser afetada, principalmente no caso dos produtos misturados à semente.

EQUIPAMENTOS E MÉTODOS DE APLICAÇÃO

Dependendo da quantidade de sementes e da toxicidade do inseticida a ser utilizado, pode-se lançar mão de diferentes metodologias e/ou equipamentos para misturar o inseticida à semente. Deve ser lembrado que, pela legislação, dependendo da faixa do inseticida, ele não poderá ser misturado à semente, na própria fazenda. Por exemplo, produtos com faixa vermelha, como o carbofuran, devem ser manuseados em Centros de Tratamento de Sementes. Para pequenas quantidades, pode-se tratar a semente dentro de sacos plásticos que sejam resistentes, vidros de boca larga ou, mais comumente, tambores de capacidade de acordo com a necessidade. O tambor (100 ou 200 litros) deve possuir apenas uma pequena porta, por onde é colocada a semente e o inseticida. Essa porta também serve como descarga da semente tratada. Em um lado do tambor é colocada uma manivela (soldada), para provocar o giro do tambor. No lado oposto é soldado um eixo de apoio. O tambor é, então, apoiado num sistema de cavaletes. A manivela e o eixo de apoio devem rodar em posição excêntrica, para permitir uma maior uniformidade na mistura. Normalmente se trata um saco de sementes de cada vez. Aplica-se a metade da dose, mistura-se bem e, posteriormente, adiciona-se o restante do produto, agitando novamente. Nos Centros de Tratamentos de Sementes existem máquinas que tratam em média um saco por minuto. São equipamentos de simples operação e proporcionam uma perfeita cobertura do produto às sementes. Dependendo da quantidade do inseticida a ser utilizada, a própria empresa que produz ou vende o inseticida presta assistência técnica sobre o tratamento químico da semente. Os produtos químicos existentes no mercado são prontos para uso, não necessitando a adição de água ou qualquer produto para diluição. Devem ser, entretanto, bem agitados antes do uso. Conforme já salientado anteriormente, a semente tratada deve ser semeada o mais rápido possível, para evitar efeito fitotóxico.

PRODUTOS QUÍMICOS E RECOMENDAÇÃO DE USO

Atualmente os princípios ativos mais comuns registrados para uso, no Brasil, com a finalidade de tratamento de sementes são o carbofuran e o thiodicarb. Ambos são sistêmicos. Quando a semente começa a germinar eles são absorvidos e distribuídos por toda a planta.

Carbofuran

Inseticida carbamato, sistêmico, de largo espectro, atuando por contato e ingestão. Seu período de carência em milho é de 90 dias. A tolerância nessa mesma cultura é de 0,1 ppm. Entretanto, como a aplicação é feita por ocasião do plantio, normalmente não se tem problema com resíduos. A classificação toxicológica dos produtos comerciais é I, portanto, inseticida de faixa vermelha. Não pode ser misturado à semente por qualquer pessoa. Exige que a semente seja manuseada nos centros de tratamento ou pelo fabricante.

Thiodicarb

À semelhança do carbofuran, o thiodicarb é um inseticida carbamato de ação sistêmica, atuando por ingestão e contato. A classificação toxicológica dos produtos comerciais é II, portanto, inseticida de faixa amarela, podendo ser utilizado para o tratamento da semente na própria fazenda.

Precauções no manuseio

Como são produtos tóxicos ao ser humano, é fundamental que o produtor, antes de manusear o produto químico, leia e siga todas as instruções contidas no rótulo do produto comercial. Atropina é o antídoto de emergência em caso de intoxicação. Entretanto, nunca se deve administrar esse medicamento antes do aparecimento dos sintomas de intoxicação.

Dose

Os produtos comerciais são formulados como suspensões líquidas, contendo 350 gramas de ingrediente ativo por litro. A recomendação é de 700 gramas do ingrediente ativo para 100 kg de sementes, ou seja, 2,0 litros do produto comercial para 100 kg de sementes, ou 0,40 litros/ha, considerando 20 kg/ha de sementes.

Plantio

Como foi salientado, dependendo do tipo e das condições da semente, pode haver efeito fitotóxico. A princípio, o plantio da semente tratada deve ser efetuado tão logo ela receba o tratamento com o inseticida. O ideal é o produtor fazer um teste preliminar, de acordo com as normas de laboratório ou mesmo um teste de campo; nesse caso, fazer um tratamento em cerca de

100 gramas de sementes e plantio logo após, comparando com sementes sem o tratamento (testemunha). Esses testes devem ser realizados cerca de 10 dias antes do plantio definitivo.

Semente tratada

As sementes tratadas destinam-se exclusivamente ao plantio. Não podem ser utilizadas para o consumo humano ou de animais domésticos.

CUSTO/BENEFÍCIO

Em levantamento realizado no mercado agrícola, o custo do tratamento da semente de milho é equivalente a 100 kg de grãos. Para plantios de milho com tecnologia para produzir no mínimo 5.000 kg/ha, bastariam 2% de perdas para compensar o tratamento de sementes. Esses danos, conforme já salientado, são causados pelas pragas subterrâneas, que só podem ser controladas de maneira preventiva, pela lagarta-elasmô, cujos produtos químicos para aplicação preventiva são de baixa eficiência, e, ainda, pela lagarta-rosca, cigarrinhas-pastagens e lagarta-do-cartucho, em ataque a plantas jovens, o que facilmente provocaria danos no mínimo iguais ao custo do tratamento.