

MILHO PIPOCA

Eduardo Sawazaki, Pesquisador Científico, Instituto Agronômico, Campinas,
e-mail: sawazaki@iac.sp.gov.br

INTRODUÇÃO

O milho pipoca é da mesma espécie do milho comum, sendo apenas um tipo especial de milho, caracterizado por ter grão pequenos, duros, com capacidade de estourar quando submetidos a temperatura em torno de 180 graus centígrados. Para fins de registro no MA, o milho pipoca é considerado uma subespécie do *Zea mays*, com o nome de *Zea mays* L. var. *everta* (Sturtev) L.H. Bailey.

Partindo do princípio que todo o grão de amido quando submetido a alta pressão, tem a capacidade de se expandir com a liberação repentina da pressão, e que os grãos do milho pipoca e do milho comum tem o mesmo tipo de amido, ambos teoricamente tem a capacidade de estourar virando pipoca, quando submetidos a alta temperatura (180 graus). Acontece que no milho comum apenas alguns grãos estouram enquanto que no milho pipoca a maioria estoura. Isso mostra que através de seleção realizadas no passado, houve diferenciação do milho pipoca em relação ao milho comum, para um grão menor, com maior concentração de amido no endosperma e pericarpo mais resistente, suportando alta pressão. Entretanto, os grãos de milho estouram muito bem quando submetidos a alta pressão dentro de panelas tipo canhão para produção de pipoca de milho. Para produção de pipoca de milho se utilizam de grãos canjicados (degerminados e sem pericarpo).

Outra característica importante nos grãos do milho pipoca, é que o endosperma deve apresentar um interior branco e mole, circundado por uma porção vítrea dura com alta concentração de grânulos de amido. Essa pequena porção branca do endosperma apresenta espaços vazios entre os grânulos de amido, é onde fica a maior parte da água dos grãos. Os grãos de milho pipoca para estourarem bem precisam ter de 13% a 14% de água. No aquecimento do grão, essa água se transforma em vapor elevando pressão do grão até o ponto de estouro do mesmo. Grãos com excesso de água ou muito secos, não estouram bem, produzem um estouro mais fraco, dando uma flor de pipoca menor.

Sobre a demanda e produção de milho pipoca no Brasil, não existem dados oficiais. Existem apenas dados levantados pela mídia através de entrevista com produtores e diretores de sindicatos rurais, ou publicados no Anuário Brasileiro do Milho ou em revistas.

VANTAGEM EM RELAÇÃO AO MILHO

A decisão de plantar milho ou milho pipoca, depende da relação de preços entre os dois tipos de grãos. Devido a alta do preço do milho e do aumento da sua produtividade, só é vantagem o plantio do milho pipoca se a relação de preço do pipoca/milho for cerca de 2,5 e se o produtor tiver acesso a sementes de híbridos de alta produtividade e qualidade da pipoca.

CULTIVARES MILHO PIPOCA

O IAC 125, IAC 367, IAC 268 e IAC 98, são indicados para plantio no Estado de São Paulo, em todas as regiões aptas para a cultura do milho, tendo melhor adaptação nas regiões de maior altitude e de clima mais ameno, apresentando em condições normais, boa resistência às principais doenças do milho. Estes cultivares estão disponíveis para parcerias para produção de sementes com empresas privadas.

Nas outras regiões produtoras como no Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso, predomina o uso de cultivares exóticos, com importação de sementes pela Yoki (19 híbridos americanos registrados depois de 2003), General Mills (9 híbridos americanos registrados); Pipolino (6 híbridos americanos registrados depois de 2003). Essas empresas trabalham mediante contrato com produtores, fornecendo as sementes e comprando a produção de grãos.

Nestes últimos anos tem crescido o numero registros de cultivares por empresas nacionais e universidades. A Universidade Norte Fluminense (UNF) fez o registro de 5 híbridos e 2 variedades; A Agristar do Brasil tem 12 cultivares registrados; a Lodéa 4 cultivares registrados; a Atlantica 2 cultivares registrados, a TVS 1 cultivar registrado, SeedCo 3 cultivares registrados, e SG Nutri 4 cultivares registrados. Muitas desses registros foram realizados para viabilizar a importação de sementes de outros países como da Argentina (híbridos da Basso e SeedCo).

ÉPOCAS DE PLANTIO:

Antecipado: de agosto a setembro, em áreas irrigadas; normal: de outubro a novembro. O milho pipoca dentro da propriedade deve ser o primeiro a ser plantado, onde se tem maior adaptação e menor incidência de doenças. No plantio de safrinha, também deve ser o primeiro a ser plantado, preferencialmente em janeiro e início de fevereiro.

ESPAÇAMENTO E DENSIDADE DE SEMEADURA:

Pode ser utilizado o espaçamento de 45 a 70 cm entrelinhas. A densidade de semeadura depende do espaçamento entre linhas e da população de plantas recomendada. População de plantas de 70 a 80 mil/ha podem ser usadas em área irrigadas e de boa fertilidade, e menores, de 50 a 60 mil plantas/ha, em área de sequeiro e semeaduras de safrinha. O aumento do estande aumenta a altura da planta e diminui o diâmetro do colmo, e aumenta a suscetibilidade ao acamamento.

PREPARO DO SOLO:

Sistema convencional (aração + gradagem) ou plantio direto. O plantio direto é indicado quando o solo já é manejado adequadamente, principalmente quando o milho pipoca é implantado na segunda safra. O um solo bem preparado facilita o plantio e a obtenção do estande desejado. No plantio direto, a dessecação deve matar todas as plantas daninhas e as pragas que estão se alimentando destas ervas daninhas. O uso de um herbicida dessecante mais um inseticida é o recomendado para evitar danos da lagarta rosca e outras pragas de solo na cultura.

CONTROLE DA EROSIÃO:

Em áreas com declive maior que 3%, indica-se o plantio direto em nível associados ao terraceamento e as práticas conservacionistas complementares, de acordo com o tipo de solo, classe de capacidade de uso das terras, manejo e rotação de culturas adotados.

SEMEADURA

Devido ao menor tamanho dos grãos do milho pipoca, deve-se tomar maiores cuidados no plantio, quanto à regulagem da densidade de sementes por

metro linear e à profundidade de semeadura. Uso de sementes com alto vigor, bom preparo do solo, tratamento de sementes com fungicida e inseticida sistêmico para controle de pragas iniciais de solo e parte aérea, e a semeadura em condições adequadas de umidade do solo contribuem para obtenção do estande planejado.

NECESSIDADE DE SEMENTES:

Os cultivares de milho pipoca dependendo da cultivar tem grande variação no peso de grãos variando a massa de 100 grãos de 13 a 19 gramas, onde o para uma população de 60.000 mil.ha⁻¹ a necessidade de sementes correspondente é de 7,8 a 11,4 kg.ha⁻¹. Para uma população de 80 mil plantas, a necessidade de sementes seria de 10,4 a 15,2 kg.ha⁻¹.

CALAGEM E ADUBAÇÃO

Calagem:

Com base na análise química do solo, deve-se aplicar calcário antes da safra de verão, para elevar a saturação por bases (V) a 70% e o Mg a um mínimo de 5 mmolc.dm⁻³. Em solos com mais de 50g.dm⁻³ de matéria orgânica, basta elevar V a 50%.

Adubação de plantio:

Para metas de produção de 4-6 t ha⁻¹ de grãos, aplicar 30 kg ha⁻¹ de Nitrogênio mais fósforo (P₂O₅) e potássio (K₂O) de acordo com teores desses elementos no solo: muito baixo (mb), baixo (b) médio (m) e alto (a), sendo respectivamente de e de 90 (mb), 70 (b), 50 (m) e 30(a) kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 (mb), 50(b), 40(m) e 20 (a) kg ha⁻¹ de K₂O. Aplicar 40 a 50 kg ha⁻¹ de K₂O no sulco de semeadura ou a lanço imediatamente antes da implantação da cultura. Para solos com teores muito baixo e baixo de K, aplicar o excedente em cobertura junto com o nitrogênio. Em solos deficientes, aplicar 20 kg ha⁻¹ de enxofre e até 5 kg ha⁻¹ de zinco.

Adubação de cobertura:

Para meta de produtividade de 4 a 6 t ha⁻¹ de grãos e solos de alta (a), média (m) e baixa (b) resposta ao Nitrogênio, aplicar respectivamente, 90-110 (a),

60-90 (m) e 30-60 (b) kg ha⁻¹ de Nitrogênio. Em solos arenosos e/ou uso de dosagem alta de N, a cobertura deve ser parcelada em 2 aplicações, sendo a primeira na fase de 4 folhas completamente estendidas e a segunda na fase de 8 folhas.

PRÁTICAS CULTURAIS

Controle de plantas daninhas:

Controle mecânico: está restrito a áreas muito pequenas que ainda utilizam o sistema convencional de preparo do solo; geralmente são realizados dois cultivos rasos, o primeiro próximo do estágio de 4 folhas e o segundo no estágio de 8 folhas.

Controle químico: a escolha de um herbicida isolado ou de uma formulação contendo dois ou mais herbicidas deverá ser feita com base no levantamento prévio da infestação existente no local da lavoura. O manejo das plantas daninhas começa com a aplicação de herbicidas dessecantes antes da semeadura do milho, destacando o glifosato e o paraquat, mas podem ser complementados com outros produtos para ampliar o espectro de espécies controladas. Pode-se aplicar herbicidas pré-emergentes, tais como atrazina + metalachlor, atrazina + s-metolachlor e atrazina + simazina, mas que apresentam melhor eficiência em solo descoberto ou com pouca palha. Utiliza-se com maior frequência as aplicações em pós-emergência de atrazina isolada ou em associação com um dos seguintes ingredientes ativos: nicosulfuron, mesotrione e tembotrione. Na safrinha o controle é feito exclusivamente em pós-emergência, sendo possível reduzir a dose dos herbicidas porque a cultura desenvolve em época com temperaturas mais amenas e baixa precipitação pluviométrica, condições que desfavorecem o pleno desenvolvimento das plantas daninhas.

Controle de pragas e moléstias:

Pragas do solo - tratamento da semente com inseticida sistêmico e rotação de cultura, e uso inseticida Clorpirifós em dose elevada na dessecação do campo ou no sulco de plantio, diminuem os danos causados pela lagarta rosca, elasmobrânquio e larva de diabrótica.

Pragas da parte aérea:

Lagarta-do-cartucho - pulverização, utilizando alto volume e bico tipo leque com inseticidas de ação de contato nas primeiras pulverizações e fisiológico nas últimas aplicações para lagarta quando a população da praga atingir nível de dano econômico. Como a planta do milho pipoca é super-precoce e mais suscetível ao ataque da lagarta-do-cartucho, deve-se efetuar o controle até quando for possível a entrada de máquinas na lavoura para evitar ataque dessa praga na espiga, utilizando produtos de ação fisiológica, que não matem os inimigos naturais como a tesourinha. Em relação ao milho comum, o milho pipoca é mais suscetível, necessitando de no mínimo duas pulverizações contra a lagarta do Cartucho. Para evitar o ataque da lagarta na espiga, a última pulverização deve ser feita no pré-florescimento ou na altura limite da planta que permita entrada da máquina. O controle biológico da lagarta do cartucho e da espiga é viável com uso de inimigo natural (vespinha trichogramma, produzida pela Bug em Piracicaba SP)

Insetos sugadores: percevejos, cigarrinhas e pulgões, são pragas importantes por causarem danos a planta como no caso dos percevejos, ou por serem transmissores de viroses e micoplasma. As principais doenças causadas por esses micro-organismo são o mosaico, vírus da risca e o complexo de enfezamento. O controle deve ser preventivo com o tratamento de sementes e pulverizações semanais com inseticidas sistêmicos, que devem ser indicados por engenheiro agrônomo.

Traças e carunchos em grãos armazenados - expurgar com fosfeto de alumínio por um período mínimo de 5 dias, logo após a colheita.

Doenças - utilizar rotação de culturas preferencialmente com leguminosas; evitar plantios próximos a lavouras de milho já instaladas, plantios tardios, locais de baixa altitude e alta umidade relativa. Os cultivares de milho pipoca, em geral, são mais suscetíveis às doenças foliares, viroses e complexo de enfezamento, e a podridão de grãos o que é agravado pelo ataque de lagartas na espiga. Em comparação ao milho os cultivares de milho pipoca são altamente suscetíveis ao complexo de enfezamento e as ferrugens polissora (*Puccinia polysora*) e branca (*Physopella zaeae*). Em regiões onde é comum a ocorrência de enfezamento no milho deve-se evitar o plantio de milho pipoca, principalmente em áreas próximas de outros milho. Além dessa precaução para evitar danos com o enfezamento, o

milho pipoca deve ser sempre a primeira cultura de milho a ser plantada, e fazer o controle preventivo do vetor do enfezamento (cigarrinha *Dalbulus maidis*) com o tratamento de sementes e nas duas primeira pulverizações, usando inseticidas para o controle da cigarrinha. Na escolha do produto e dosagem, consultar um engenheiro agrônomo.

Rotação de cultura: empregar preferencialmente leguminosas e adubos verdes. O milho pipoca não é indicado para rotação em áreas infestadas por nematóides (*Meloidogyne spp.* e *Pratylenchus spp.*). O milho pipoca tem um sistema radicular menos desenvolvido que o milho, e o ataque dos nematóides nas raízes do milho pipoca causa maior dano na produção que no milho.

COLHEITA

O milho-pipoca é de ciclo super-precoce, atingindo a maturação fisiológica em aproximadamente 100 a 110 dias após a semeadura (início de secamento da palha da espiga). A partir desse período, deve-se monitorar a umidade dos grãos para determinação do ponto de colheita, realizada quando os grãos estiverem com menos de 18% de umidade. A colheita manual é indicada em áreas pequenas ou nos seguintes casos: de lavouras com alta porcentagem de plantas acamadas e quebradas, excesso de chuva na época da colheita, impedindo a colheita mecânica e causando alta incidência de podridão dos grãos. Neste tipo de colheita, é conveniente proceder à seleção de espigas antes da debulha, separando as doentes e atacadas por pragas. A colheita mecânica deve ser feita preferencialmente com colhedeiras tipo axial, utilizando velocidade e regulação que proporcionem menor dano aos grãos (velocidade e rotação mínima da colhedeira). Mesmos que os grãos não apresentem danos visíveis, a colheita mecânica pode causar perda de na capacidade de expansão de até 15% variando com o cultivar, umidade de colheita e colhedeira. Antes de utilizar a combinada deve-se proceder a uma boa limpeza para evitar mistura mecânica com milho ou outros tipos de grãos. Manter a cultura livre de plantas daninhas para obtenção de um produto limpo e sem a presença de sementes infestantes.

SECAGEM

Processos de secagem rápida com altas temperaturas causam trincamento do endosperma, depreciando sua qualidade e capacidade de expansão da pipoca. Recomenda-se processos de secagem lenta, utilizando baixa temperatura

(< 35°C). Em locais de baixa umidade relativa, pode ser utilizados processos que envolvam apenas ventilação sem fonte de calor. Os grãos colhidos com umidade menor que 15% podem ser armazenados em silos aerados até atingir a umidade de 14% (método universal); depois, armazená-los à sombra em local bem ventilado até chegar a umidade que proporciona o máximo de qualidade da pipoca - valor entre 13% a 14% - dependendo do cultivar.

REIDRATAÇÃO DOS GRÃOS

Os grãos armazenados em condições de baixa umidade relativa podem perder umidade e conseqüentemente perderam qualidade (menor expansão da pipoca). Para recuperar a qualidade da pipoca os grãos devem ser reidratados, em câmaras úmidas (100% de umidade relativa do ar) por curtos períodos (5 dias) ou armazenados em ambientes com controle de temperatura e umidade relativa. Para obter grãos com 13 a 14% de umidade, pode utilizar ambientes com 80% de umidade relativa do ar e 20°C de temperatura.

LIMPEZA E CLASSIFICAÇÃO

Para comercialização, fundamental que o produto tenha boa aparência e alta capacidade de expansão. A qualidade visual é dada pela limpeza e brilho dos grãos, ausência de grãos danificados mecanicamente ou por fungos e impurezas, e uniformidade de tamanho, aspectos que também contribuem para aumentar a capacidade de expansão.

Para que o estouro dos grãos de milho pipoca sejam uniformes, produzindo pipoca maiores e com menos piruás (grãos sem estourar ou parcialmente estourados), é importante a uniformidade dos grãos e da umidade, a sanidade dos grãos, que deve estar livre de danos mecânicos ou ataque de fungos no pericarpo (casca) dos grãos, e do cultivar, que deve ter alta capacidade expansão dos grãos. Grãos de alta capacidade de expansão, geralmente apresentam um embrião reduzido e um endosperma incorporado extremamente duro, com medidas de comprimento e largura semelhantes. A presença de amido mole no centro do endosperma e ramificando para base do grão com a raiz de um dente, também contribuem para melhor qualidade da pipoca, permitindo conservação de mais água no grão e também facilita a sua reidratação. Um pouco de água nos grãos (13 a 14%) é fundamente para um estouro mais forte da pipoca produzindo uma flor maior e macia. Para se chegar

nesse tipo de grãos é muito importante a tecnologia de produção, desde a escolha da época de plantio, escolha do cultivar, adubação, irrigação, controle de pragas e doenças, colheita, beneficiamento e classificação dos grãos, armazenamento e até no empacotamento. A embalagem dos grãos do milho pipoca comercializado em saquinhos devem evitar perda de umidade dos grãos e entrada de insetos.