

Pós-colheita

Secagem das sementes

A secagem é uma das mais importantes etapas da produção de sementes de *A. pintoi* cv. BRS Mandobi, uma vez que o processo de colheita utilizado, conforme já discutido, envolve sua exumação, a qual é impossibilitada em solos secos. Assim, inevitavelmente, as sementes colhidas apresentam teor de água superior ao mínimo necessário à sua conservação segura, tornando a secagem imprescindível.

O amendoim forrageiro (*A. pintoi*) faz parte do grupo de espécies classificadas como `ortodoxas` (ROBERTS, 1973), pelo fato das suas sementes tolerarem redução do teor de água para até 2% a 5%, sem comprometimento da viabilidade. Entretanto, características das sementes determinam cuidados especiais na secagem. Todo esforço deve ser feito para que mantenham o teor de água entre 6% e 7%. Isso porque, apesar de contribuírem à preservação da qualidade fisiológica das sementes, teores de água inferiores a esses facilitam a ocorrência de danos e rachaduras nas vagens ou até mesmo o descascamento das sementes durante o beneficiamento, embalagem, armazenamento, manipulação e transporte dos lotes, contribuindo com a sua deterioração. Por outro lado, quando armazenadas sob condições ambientais não controladas, níveis superiores de umidade relativa do ar contribuem à rápida deterioração das sementes, seja pela aceleração de processos fisiológicos como a respiração, seja pela facilitação do desenvolvimento de fungos e insetos ou, mais provavelmente, por ambos.

A secagem deve ser iniciada logo após a colheita, mas sua duração dependerá do método utilizado, das condições climáticas prevaletentes, do teor de água das sementes no início desse processo e do teor de água final desejado. Na escolha do método de secagem deverão ser considerados os custos e a disponibilidade de equipamentos e de mão de obra. Seja qual for o método ou os procedimentos, a secagem será mais segura e facilitada se os lotes contiverem poucas impurezas (torrões, talos e folhas). Para que isso aconteça, os equipamentos de colheita devem ser bem regulados e os lotes recém-colhidos submetidos à pré-limpeza, com equipamentos adequados, ou ambos.

Não há relatos do uso de secagem mecânica, artificial, desse tipo de sementes, mas é provável que isso seja possível, apesar da inexistência de parâmetros técnicos (tais como duração, temperatura, pressão estática, fluxo de ar) necessários ao emprego desse método. Adaptações ao método utilizado para amendoim industrial (*A. hypogaea*) poderão viabilizá-lo para uso com sementes de amendoim forrageiro. Uma pré-

condição à secagem artificial é que o método utilizado não deve permitir impactos às vagens, para que não ocorram danos mecânicos às sementes.

Secagem natural, sob o sol, é uma alternativa interessante pelo baixo custo de execução e por não requerer equipamentos especializados, mas tem como pré-condições a necessidade de oportuna disponibilidade de mão de obra e de clima ensolarado e estável no período de colheita. Nesse caso, a secagem pode ser realizada sobre área pavimentada ou sobre a superfície compactada de solo, onde os lotes devem ser esparramados em camadas. Superfícies asfaltadas ou cobertas por plástico não são adequadas, em função da alta temperatura. Idealmente, o processo deve ser lento, o que pode ser obtido pela esparramação da massa de sementes em camada de aproximadamente 15 cm de altura, submetida à constante revolvimento, e gradualmente reduzida (por esparramação), até que o teor de água desejado seja alcançado. Por justas razões, sementes secas ou em processo de secagem devem ser protegidas de chuvas.

Beneficiamento das sementes

Um dos objetivos principais do beneficiamento de lotes de sementes brutas de amendoim forrageiro é a remoção de suas impurezas (Figura 1). Apesar de apresentarem como impurezas certa proporção de pedriscos e fragmentos de plantas e de vagens, além de vagens vazias ou contendo sementes imaturas, tais lotes invariavelmente contêm grandes quantidades de torrões, resultantes do método de colheita baseado na exumação das sementes.

Foto: Giselle Mariano Lessa de Assis



Figura 1. Sementes de *A. pintoi* cv. BRS Mandobi após o beneficiamento, sem impurezas.

O volume de impurezas a ser removido está relacionado a procedimentos e decisões que antecedem a colheita e podem atenuar a tarefa. São exemplos:

1. Estabelecimento do campo de produção em áreas de solos arenosos ou franco-arenosos. Torrões encontrados nesses tipos de solo se esboroam mais facilmente durante os processos de colheita, secagem, beneficiamento e manuseio dos lotes, do que aqueles encontrados em solos argilosos, o que facilita sua remoção.
2. A escolha da época mais adequada para colheita. Colheitas antecipadas podem resultar em grande número de vagens contendo sementes imaturas.
3. Ceifa cuidadosa e completa remoção das plantas cortadas e dos seus resíduos, em operação realizada imediatamente antes da exumação.
4. Regulagem correta do equipamento (profundidade de operação, velocidade de avanço, rotação dos mecanismos de escavação e de peneiramento) utilizado para a exumação das sementes.

Esses procedimentos, entretanto, não são suficientes para eliminar totalmente a presença de torrões nos lotes de sementes brutas.

Os torrões podem ser dissolvidos por lavagens com água, seguidas de imediata secagem das vagens lavadas. Essa prática, entretanto, não é recomendada pelo fato de demandar grandes volumes de água. Além disso, dependendo da forma como for realizada, poderá sujar e assorear cursos naturais de água e também comprometer a qualidade fisiológica do lote, pois muitas vagens apresentam um orifício natural, correspondente à cicatriz formada pela sua desconexão do peg (estrutura de conexão com a planta-mãe), através do qual a água pode ter acesso direto à semente em seu interior, acelerando sua deterioração. Há pelo menos três alternativas, que não envolvem o uso de água, para reduzir a proporção de torrões por meio de beneficiamento:

1. Adaptação de rolos de escovas de cerdas rijas na saída da moega do silo alimentador da máquina de ar e peneiras. Quando corretamente regulados, esses rolos esboroam torrões com um mínimo de dano às vagens; os fragmentos e partículas resultantes são facilmente separáveis no processo subsequente de peneiramento. Uma vantagem adicional do uso dessas escovas é a remoção de solo aderido às vagens. Pode ser vantajoso e, em alguns casos, necessário, utilizar essa adaptação em conjunto com uma das duas outras sugestões feitas a seguir.
2. Uso de mesa gravitacional, que promove a separação de componentes físicos de lotes de sementes, com base nas suas diferenças de peso específico, forma e textura. Esse equipamento permite, ao mesmo tempo, a separação de outras impurezas tais como vagens vazias.
3. Uso de "separador de pedras e torrões", equipamento que faz separações com base, principalmente, em peso específico.

De qualquer modo, o uso de máquina de ar e peneiras adequadas é necessário antes e depois da remoção dos torrões.

Um grama contém, em média, de 5 a 8 vagens (cada uma contendo uma única semente) de *A. pintoi* cv. BRS Mandobi, mas esse número pode variar entre anos e locais de produção. As vagens variam entre si quanto ao comprimento (9 mm a 14 mm; média 10,8 mm), à largura (5 mm a 10 mm; média 6,8 mm) e à espessura (5 mm a 8 mm; média 6,5 mm). A correlação entre tamanho de vagem e tamanho de semente é baixa nessa espécie e, por essa razão, não é raro vagens comparativamente grandes conterem sementes pequenas ou imaturas, ou mesmo, mostrarem-se vazias. Essa desuniformidade de tamanho pode interferir, por exemplo, na eficácia e a eficiência de operação da mesa gravitacional que, para operar de forma plenamente satisfatória, requer que as sementes (ou vagens) sejam previamente classificadas por tamanho.

Sementes (na vagem) puras (100% de pureza física) de *A. pintoi* cv. BRS Mandobi apresentam peso volumétrico de 370 g/L a 410 g/L; porém lotes com pesos mais altos podem ser obtidos com uso de mesa gravitacional como parte do beneficiamento, pois esse equipamento permite a remoção de sementes imaturas ou malformadas. Comparadas às sementes comerciais de capim-braquiário (*Urochloa* (sin. *Brachiaria*) *brizantha* cv. Marandu) que apresentam aproximadamente peso volumétrico médio de 560 g/L (com 50% de pureza física), as sementes de amendoim forrageiro são de baixa densidade e esse fato pode ter implicações no armazenamento e no transporte dos lotes. Essas características indicam a necessidade de beneficiamento criterioso para que lotes de sementes de boa qualidade sejam obtidos.

Vagens secas são especialmente suscetíveis a danos mecânicos provocados por transportadores do tipo rosca-sem-fim e a qualquer forma de manuseio que resulte em impactos. Danos às vagens muitas vezes estão associados a danos às sementes, o que compromete seu vigor. Além disso, vagens danificadas facilitam o ataque de pragas e de doenças às sementes.

Diferentemente do amendoim industrial (*A. hypogaea*), cujas vagens contêm várias sementes e cujo plantio é feito com sementes nuas, o plantio de amendoim forrageiro tem sido feito com vagens, ou seja, as sementes não são removidas. Em face da natureza da dormência nas sementes de *A. pintoi*, o descascamento (remoção da semente do interior da vagem) não é suficiente para promover a germinação (PEREIRA et al., 1996). Determinação recente (Instrução Normativa nº 19, de 11 de agosto de 2010) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2011b), no entanto, autoriza a importação de sementes dessa espécie, desde que removidas da vagem. Assim sendo, esse tipo de semente poderá também ser encontrado no mercado, para o plantio de pastagens.

Embalagem e armazenamento das sementes

A preservação da viabilidade é uma questão central à produção de sementes de amendoim forrageiro em razão da rapidez com que se deterioram durante o armazenamento, se não forem atendidos requisitos específicos da espécie.

O potencial de armazenamento de lotes de sementes resulta da interação de vários fatores, dentre os quais estão o genótipo, a qualidade inicial, as condições ambientais do local de armazenamento e o teor de água das sementes. Dentre esses, a qualidade é fundamental, pois a deterioração é mais rápida em sementes que iniciam o período de armazenamento já apresentando baixa qualidade. Eventos transcorridos do plantio até a embalagem do produto final determinam o grau dessa qualidade. Alguns deles são incontroláveis, como chuva durante a colheita, estresses hídricos ou térmicos durante a maturação. Outros, como incidência de pragas e de doenças, procedimentos de colheita, de secagem e de beneficiamento são passíveis de algum controle. Assim, o controle de pragas e de doenças em cultivares suscetíveis contribui à qualidade sanitária; adubações corretas e tratos culturais apropriados contribuem à produção de sementes de boa qualidade fisiológica; enquanto, colheita, secagem e beneficiamento criteriosamente conduzidos contribuem à preservação dessas qualidades. Portanto, todo esforço possível deve ser feito durante as etapas da produção para assegurar a boa qualidade e, em consequência, bom potencial de armazenamento de lotes de sementes.

Bom armazenamento depende de bom planejamento. Não apenas as características das sementes devem ser consideradas, mas também, o tempo de armazenamento previsto. Desses fatores dependerão a infraestrutura, os equipamentos e os materiais necessários e os custos a eles associados. O bom armazenamento fundamenta-se em alguns princípios básicos (HARRINGTON, 1973): para sementes do grupo das espécies ortodoxas, apresentando teor de água entre 5% e 15%, a longevidade dobra para cada 1% do teor de água reduzido ou para cada 5 °C de redução da temperatura de armazenamento. Além disso, sabe-se que, assim como as demais espécies do grupo das ortodoxas, as sementes de amendoim forrageiro têm a viabilidade preservada por mais tempo quando apresentam alta qualidade sanitária e fisiológica inicial, baixo teor de água e são armazenadas sob baixas temperaturas. A associação de alto teor de água e alta temperatura de armazenamento acelera a deterioração. Esse problema é especialmente severo no caso dessa e de outras leguminosas, cujas sementes são ricas em lipídeos e proteínas.

Entretanto, a exemplo de outras espécies vegetais, as sementes de amendoim forrageiro estabelecem equilíbrio higroscópico com a atmosfera do ambiente no qual são mantidas. Ou seja, após certo período de exposição à determinada umidade relativa do ar (U.R.), as sementes (depois de absorverem ou perderem água para a atmosfera) alcançam teor estável de água. Quanto maior a U.R., maior será o teor de água de equilíbrio alcançado. O tempo necessário para que as sementes alcancem o equilíbrio depende da sua composição química, da quantidade de impurezas presentes no lote, do tipo de embalagem e do volume de sementes nela contido, da forma como as embalagens são empilhadas, da disposição das pilhas e da temperatura no interior do armazém.

Experimentos conduzidos na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP (dados não publicados), revelaram que os teores de água apresentados por amostras de *A. pintoi* cv. BRS Mandobi, mantidas a 21 °C, sob 50%, 70% e 80% de U.R., foram 6,0%, 7,3% e 8,5%, respectivamente. Assim, pouco adianta secá-las até que alcancem níveis baixos de teor de água se forem armazenadas em embalagens porosas e em ambientes onde a U.R. do ar é alta, pois, nesse caso, sementes secas absorverão água da atmosfera e estabelecerão novo teor de água de equilíbrio, superior ao inicial.

A manutenção de baixos níveis de teor de água nas sementes, portanto, depende de diminuir tanto quanto possível sua exposição à U.R. que propicia aumento do teor de água de equilíbrio. Isso pode ser obtido com a manutenção de baixos níveis de U.R. de todo o ambiente de armazenamento (armazém) e a utilização de embalagens pouco permeáveis ou impermeáveis.

O controle da U.R. de forma artificial pode ser caro em razão do tipo de equipamento necessário, por isso tem sido pouco utilizado quando é grande o volume a ser armazenado. Uma alternativa de menor custo é instalar armazéns em locais ou regiões onde naturalmente prevalecem baixas U.R. A viabilidade dessa opção, porém, dependerá, dentre outros fatores, dos custos associados às distâncias entre o armazém e os locais de produção, de beneficiamento, de venda e entrega.

Outra alternativa para evitar o contato das sementes com níveis indesejados de U.R. é colocá-las em embalagens semipermeáveis, tais como sacos feitos de combinações de folhas de papel, de papel revestido com asfalto ou com lâminas de alumínio ou de plástico, ou impermeáveis, como tambores de plástico ou de lata, ou sacos feitos de lâminas de plástico ou de alumínio. Disponibilidade e custos são fatores decisivos na escolha da embalagem, porém não são os únicos. Fatores de mercado, tais como a preferência do consumidor, tamanho do volume a ser embalado, facilidade e resistência ao manuseio, inclusive empilhamento e transporte e período estimado para o armazenamento, são também determinantes da escolha.

Por sua vez, o controle da temperatura nos armazéns pode ser obtido por meio de equipamentos de condicionamento de ar. Essa alternativa tem sua popularidade restrita por custos. Algum controle da temperatura pode ser obtido, com custos menores, por meio de isolamento térmico de paredes e teto, de

instalação de exaustores, de lanternins e de janelas ou outras aberturas que facilitem a circulação de ar, de localização de armazéns em locais onde prevalecem baixas temperaturas e/ou baixa U.R. A escolha das alternativas dependerá de relações custo-benefício.

As sementes de amendoim forrageiro deterioram-se com relativa facilidade e, por isso, a preservação da sua longevidade depende de condições específicas de teor de água, de embalagem e de temperatura de armazenamento. A viabilidade pode ser preservada por pelo menos 6 meses quando as sementes são armazenadas com 6% a 7% de teor de água entre 20 °C e 23 °C. Em caso de utilização de embalagens porosas, esse teor de água será mantido enquanto a U.R. do local de armazenamento situar-se entre 60% e 70%. Se prevalecer níveis superiores a esses, a alternativa é controlar artificialmente a U.R. local ou colocar as sementes secas em embalagens impermeáveis ou semipermeáveis. Temperaturas mais altas poderão também ser atenuadas por meio de refrigeração do ambiente do armazenamento ou, em menor grau, porém a custos menores, pela adaptação de armazéns e manejo criterioso de aberturas.

A dormência das sementes de amendoim forrageiro é natural e gradualmente superada durante o armazenamento. A velocidade de superação depende da temperatura de armazenamento; quanto mais baixa a temperatura, menor a velocidade de superação da dormência. Métodos comerciais de superação da dormência nessa espécie ainda não foram desenvolvidos, mas estão sendo buscados. Mesmo após vários meses de armazenamento, a dormência persiste em certa proporção de sementes, visto que os lotes são compostos por sementes acumuladas no solo desde 4 a 5 meses após o plantio, nas quais a dormência é acentuada (quando as primeiras sementes são produzidas pelas plantas), até a colheita, que pode ocorrer de 12 a 21 meses após o plantio, cuja dormência foi naturalmente superada. Pode não ser vantajoso prolongar o período de armazenamento até que menos de 20% das sementes se apresentem dormentes, pois quanto mais longo for esse período, maior será a proporção de sementes mais velhas que se deteriorarão.

Independentemente das condições ambientais de armazenamento, as sementes deverão ser colocadas em embalagens novas e atendendo às demais especificações de tamanho e de etiquetagem estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2011b). No armazém, os volumes devem ser empilhados sobre estrados de madeira, em pilhas devidamente identificadas, de no máximo 4 m de altura (se o tipo de embalagem utilizado assim o permitir), distanciadas entre si por, pelo menos, 70 cm, para possibilitar a circulação de ar e de pessoas entre elas. O local deve ser limpo, arejado, livre de roedores e isento de goteiras.

Autores deste tópico:Francisco Humberto Dübbern de Souza