

A **secagem** é essencial para o armazenamento eficaz de sementes ortodoxas. Sementes devem ser secas para aproximadamente 15% de umidade relativa de equilíbrio (eUR), antes do armazenamento em longo prazo. Isto confere maior tolerância ao congelamento, maior longevidade, prevenção contra o ataque de pragas e patógenos, e adia a germinação.

A escolha do método de secagem depende da projeção anual da quantidade de semente coletada. Uma sala de secagem pode ser a opção mais apropriada para grandes quantidades de sementes (ver Folha de Informações Técnicas_11). Esta folha descreve várias opções de secagem de baixo custo que podem ser mais apropriadas para bancos de sementes em pequena escala.

Incubadora de secagem

Incubadoras refrigeradas são geralmente usadas para testes de germinação, mas também podem ser alternativas apropriadas para secagem de sementes em pequena escala. Uma incubadora refrigerada a 18°C pode alcançar, em média, uma umidade relativa interna (UR) de 15%. Experimentos do *Millennium Seed Bank Project* (MSBP) mostraram que uma incubadora refrigerada pode secar 10kg de sementes com uma eUR de 99%, para 15% de eUR após 4 semanas. A incubadora funciona satisfatoriamente em condições ambientais externas de 16 a 45°C e de 5 a 75% de UR.

Como as incubadoras refrigeradas funcionam?

A temperatura da incubadora é controlada por um sistema de compressão de vapor, o qual constantemente resfria a câmara interna, juntamente com o aquecimento, que liga e desliga para manter a temperatura desejada.

Direita: Uso de incubadora para secagem de sementes em Burkina Faso.



Acima: Incubadora refrigerada com sementes em sacos de tecido.

A Umidade condensa na serpentina devido a sua baixa temperatura. A cada seis horas, o sistema inicia o descongelamento de 30 minutos. A umidade é drenada para fora da câmara, evaporando da bandeja acima do compressor quente. A umidade relativa interna (UR) é usualmente de 7 a 10%, elevando-a

a 65% durante o descongelamento, resultando em uma média de eUR das sementes de 15%, que é o ideal para conservação em longo prazo. Variações no ajuste da temperatura da incubadora levam a condições de UR diferentes.

Usando uma incubadora refrigerada para secar sementes

Espalhar as sementes dentro de um saco de pano e colocar na incubadora. Sementes colocadas em bandejas vão demorar mais para secar devido ao restrito movimento de ar. Podem ser adicionadas sementes coletadas diariamente, sem afetar o desempenho global de secagem.

O tempo de secagem varia entre espécies, a depender do tamanho e estrutura da semente, e da permeabilidade do tegumento. Monitorar semanalmente a eUR da semente. Quando a eUR atingir 15%, remova as sementes, sele em recipiente hermeticamente fechado (ver Informação Técnica Folha_06) e estoque em freezer ou câmara fria. Uma vantagem deste método é que a incubadora também pode ser usada para testes de germinação, bastando simplesmente ajustar a temperatura apropriada e fotoperíodo (luzes).



Secagem com dessecantes

Qualquer substância higroscópica que possa secar, pode agir como dessecante e absorver umidade do ar circundante. Se sementes úmidas são seladas em um recipiente com um dessecante seco, este irá secar o ar, fazendo secar as sementes. Sílica gel é comumente usada para secar sementes. Outros dessecantes que funcionam efetivamente incluem o carvão e sementes secas como arroz e milho. Escolher um recipiente não poroso e de tamanho apropriado, com tampa firmemente ajustada que irá selar efetivamente. Usar caixas plásticas, baldes com tampas herméticas ou sacos plásticos resistentes e seláveis

Uso de sílica gel

Sílica gel está disponível em pérolas transparentes ou pérolas indicadoras que mudam de cor de acordo com o nível de umidade. O indicador metil violeta é verde escuro quando úmido e laranja quando seco. A mudança de cor de úmido para seco ocorre em ambas as direções, nas variações entre 20-25% de UR.

- Secar as sementes em condições ambientais antes de iniciar.
- Encher o recipiente, até 20% do volume com sílica gel, previamente seca em forno. A mistura de 10% de pérolas indicadoras nas não indicadoras é recomendada.
- Colocar as sementes, mantidas em sacos de pano ou papel, dentro do recipiente, garantindo ampla circulação de ar.
- Manter a taxa de peso mínimo de 1:1 de sílica gel para semente.
- Colocar o recipiente de secagem ao abrigo da exposição direta à luz solar e em local fresco.



Acima: Pérolas de sílica gel com o indicador metil violeta misturadas com sílica gel transparente, mostrando a condição seca (laranja) e úmida (verde).

- Semanalmente, misturar a sílica-gel e medir a eUR com um higrômetro (ver Informação Técnica Folha_05). Idealmente manter a sílica gel com menos de 15% de UR.
- Se não tiver um higrômetro disponível, semanalmente, verificar a sílica gel no fundo do recipiente, observando a mudança de cor do indicador. Como a sílica gel absorve umidade do ar dentro do recipiente, indicador irá mudar de laranja para verde.
- Simultaneamente, misturar as sementes de cada coleção e medir o eUR também.
- A umidade das sementes pode também ser analisada incluindo um sachê de 1g de sílica gel indicadora a cada amostra e comparando as mudanças de cor com a cartela de cores (ver Folha de Informações Técnicas_07).
- As sementes podem levar até um mês para secar, mas isto depende da umidade inicial das sementes e da sílica gel, da quantidade e tipo de sementes. Pequenas sementes vão secar mais rapidamente e precisam ser monitoradas mais regularmente.

Quando as sementes estiverem secas, colocá-las em um recipiente hermeticamente fechado e armazená-las em freezer ou câmara fria. Adicione um sachê de sílica gel indicadora e monitore a umidade durante o armazenamento.

Abaixo: “Caixa-secadora” - caixa plástica com sementes em sacos de tecido colocados sobre uma malha com sílica gel em baixo.



Regenerando a sílica gel

Seque a sílica gel quando a UR estiver acima de 15%, ou quando as pérolas indicadoras estiverem com a cor verde. Remover a sílica gel do recipiente, colocar em bandeja de metal rasa e secar em estufa a não mais que 100°C, por 1-2 horas (ou até as pérolas ficarem laranja). Se as pérolas forem superaquecidas pode haver dano às propriedades de mudança de cor do indicador. Cobrir a bandeja e deixe a sílica gel resfriar por 15 minutos, e retorná-las para o recipiente de secagem.

Esquerda: Tambor de plástico lacrado contendo sílica gel seca, com apoio central para pendurar as sementes para a secagem.

Uso de carvão

O carvão natural ou vegetal é facilmente encontrado e pode ser usado como uma alternativa de baixo custo ao uso de sílica gel. O carvão seco absorve umidade do ar quando selado em recipiente com sementes. O uso de carvão como dessecante é mais flexível e menos preciso que o de sílica gel. Pode ser reutilizado até não mais absorver umidade.



Acima: "Caixa-secadora" - caixa plástica com sementes, colocadas acima de carvão seco, sobre uma tela plástica

- Secar o carvão antes de usar. Espalhar em uma bandeja de metal e deixar secar no sol, ou em baixa temperatura no forno, então, cobrir a bandeja (prevenir absorção de umidade) e deixar esfriar.
- Colocar o carvão seco e frio em um recipiente lacrado.
- Espalhar as sementes em cima do carvão no recipiente de secagem, em folhas de jornal ou sacos porosos de coleta.
- Quanto mais úmida a semente, maior a quantidade de carvão necessária. Usar no mínimo a relação de peso de 3:1 carvão e semente. Se possível, secar as sementes previamente em condições ambientais. Isto irá remover alguma umidade, significando que menos carvão vai ser necessário.
- Selar o recipiente de secagem e manter em local fresco (evitar luz solar direta).
- Semanalmente, meça a umidade do carvão, selando uma pequena quantidade em um outro recipiente, como uma jarra de vidro, com indicador de umidade. O carvão equilibrará com o ar de dentro do recipiente e o indicador de umidade refletirá a umidade do ar.
- Monitore a umidade das sementes adicionando indicador ao recipiente contendo as sementes (ver Folha de Informações Técnicas_07).

As sementes podem demorar até um mês para secar, dependendo da sua umidade inicial, do volume da coleta, do tamanho e da estrutura das sementes e da umidade do carvão. Pequenas sementes secarão mais rapidamente, exigindo monitoração mais frequente.

Uma vez que as sementes estão secas, colocar cada coleção em um recipiente hermético para evitar ganhos de umidade e armazene em um lugar fresco.

Abaixo: "Caixa-secadora" - saco plástico contendo carvão seco, sobre o qual as sementes são colocadas sobre uma malha plástica.



Mini-banco de sementes do RBG de Kew

O mini-banco de sementes desenhado para jardineiros ou donos de pequenas áreas que desejam guardar suas sementes, pode ser usado em projetos de conservação em pequena escala. As instruções seguem o mesmo princípio adotado pelos bancos de sementes de larga escala.



Acima: Mini-banco de sementes do RBG de Kew mostrando sementes, em copos plásticos, secando em sílica gel.

Este kit foi desenvolvido para a coleta, processamento, secagem e armazenamento das sementes, embora o MSBP continue os estudos para melhorar a tecnologia de conservação.

O maior componente deste kit, são as caixas de polietileno de alta qualidade e os dessecantes de sílica gel com pérolas indicadoras coloridas. A caixa atua tanto quanto câmara de secagem, quanto como "banco de semente", ao final da temporada de coleta. Sachês indicadores de sílica gel são incluídos, para que o processo de secagem das sementes seja monitorado, garantindo que somente serão armazenadas aquelas sementes que estiverem suficientemente secas.

Abaixo: "Mini-banco" de sementes do RBG de Kew.



Câmaras de secagem

O Jardim Botânico Real de Victoria, Austrália, parceiro do MSBP, tem espaço de trabalho limitado e moderado rendimento na coleta de sementes. O banco processa cerca de 100 espécies por ano, com o mínimo de 4.000 sementes por espécie. Eles optaram por uma cabine de secagem, ao invés de uma câmara de secagem. A cabine de duas portas foi construída por um fabricante local de refrigeradores. Possui uma unidade de refrigeração e é ligada a um desumidificador (MCS300, fornecido por Munters). O ar umedecido é removido pela conexão da saída com o sistema de dutos do banco de sementes.

Abaixo: Desumidificador conectado à cabine de secagem.



Esquerda: Cabine de secagem com unidade de desumidificação, no Jardim Botânico Real de Victoria, Austrália

A cabine é fácil de limpar e insetos e outras pragas podem ser controlados. Entretanto toda a limpeza, contagem e testes das sementes tem que ser conduzidos fora da cabine de secagem e as sementes podem ser parcialmente reidratadas durante o processamento. Durante os picos de época de coleta, o gabinete de secagem pode ficar cheio, dificultando a localização das coletas.

A máquina funciona de forma confiável por mais de três anos e mostrou ser apropriada para o projeto do Jardim Botânico Real de Victoria.

As sementes da maioria das espécies atinge o nível de umidade abaixo de 20% eUR em poucas semanas nesta cabine de secagem, quando regulado para 15% UR e 15°C. O tempo de secagem depende do tamanho das sementes e volume da coleção. A maioria das sementes na flora do Victoria são menores que 10 mm de diâmetro, embora alguns frutos como os de *Banksia* sejam tão grandes como 150x80 mm.

A vantagem deste sistema de cabine de secagem é que é relativamente barato para comprar, usar e manter, podendo facilmente ser transportado dentro do banco. A temperatura constante e umidade são gerados na cabine.

Leituras recomendadas

Linington, S.H. (2003). The design of seed banks, pp. 591-636. In: R.D. Smith, J.B. Dickie, S.H. Linington, H.W. Pritchard and R.J. Probert (eds), Seed Conservation: turning science into practice. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.

Probert, R.J. (2003). Seed viability under ambient conditions, and the importance of drying, pp. 337-365. In: R.D. Smith, J.B. Dickie, S.H. Linington, H.W. Pritchard and R.J. Probert (eds), Seed Conservation: turning science into practice. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.

Especificação de equipamentos

Descrição	Modelo/Produto	Fornecedor
Incubadora refrigerada com ciclo de autodescongelamento	incubadora LMS 280A (com opção de secagem)	LMS Ltd. www.lms.ltd.uk
Desumidificador	MCS300 com tecnologia de rotor dessecante - pode ser adaptado a um refrigerador para criar uma cabine de secagem	Munters www.muntersglobal.com
Recipientes herméticos	- Tambor, caixa, balde de polipropileno. - Saco de plástico resistente - Recipiente selável para alimentos	Disponível localmente
Sílica gel indicadora	- Sachês de sílica gel de 1 g com indicador metil violeta - Contas de sílica gel impregnadas com indicador metil violeta	Baltimore Chemicals Ltd. www.baltimoreinnovations.co.uk
Kit para secagem e armazenamento	Mini-banco de sementes	RBG Kew
Higrômetro de laboratório	Sensor HC2-AW com interface USB, conectado a computador com software HW4-E Variação: 0 a 100% UR, -40 a 85 °C.	Rotronic Instruments (UK) Ltd. www.rotronic.com

Nota: os equipamentos acima citados são utilizados pelo Projeto Millenium Seed Bank e foram cuidadosamente escolhidos utilizando nossos anos de experiência. A lista de fornecedores é somente um guia e não representa apoio do Royal Botanic Garden Kew ou da Embrapa. As instruções dos fabricantes devem ser seguidas quando for utilizado qualquer equipamento relacionado nesta publicação informativa.