

Considerações sobre o armazenamento de sementes

Míriam Goldfarb¹ e Vicente de Paula Queiroga²

¹Bióloga, Doutoranda em Biologia Celular e Estrutural pela Universidade Federal de Viçosa-UFV. Av. Peter Henry Holfs, S/N, Campus Universitário, CEP 36570-000. Viçosa, Minas Gerais. (miriam.gold@hotmail.com) ²Engenheiro Agrônomo, Doutor e Pesquisador da Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143. Centenário, CEP 58107-720. Campina Grande, Paraíba. (queiroga@cnpa.embrapa.br)

Resumo - As condições do ambiente de armazenamento das sementes contribuem para manter a qualidade fisiológica deste material. Fatores como umidade e temperatura podem afetar o potencial fisiológico das sementes. O teor de água no interior da semente pode variar de acordo com as condições de estocagem e elevados teores de água resultam em deterioração nas sementes. O objetivo deste trabalho é relatar os tipos de armazenamento, a influência do teor de água e como as sementes são classificadas de acordo com o comportamento com relação ao período de estocagem. Essas informações são importantes para a obtenção de um armazenamento eficiente que preserve a integridade deste produto biológico.

Palavras-chave: período de estocagem, conservação dos produtos biológicos, potencial fisiológico.

Considerations on the storage of seeds

Abstract - The environmental conditions during the storage of seeds contribute to maintain the physiological quality of this material. Factors such as humidity and temperature can affect the physiological potential of the seeds. The water content within the seed may vary depending on the storage conditions, and high contents of water can result in a deterioration of the seeds. The objective of this study is to report the types of storage, the influence of the water content, and how the seeds are classified according with the behavior in relation to the storage period. Those indications are important for obtaining an efficient storage that preserves the integrity of this biological product.

Keywords: storage period, conservation of biological products, physiological potential.

Introdução

As condições ambientais durante o armazenamento dos produtos agrícolas são fatores importantes para preservar a longevidade do produto armazenado. Com relação às sementes, a temperatura e umidade do ar em que as sementes são armazenadas são os principais fatores que contribuem para manter a qualidade fisiológica deste material biológico. Marcos Filho (2005) ressalta que a longevidade nas sementes é variável de acordo com o genótipo, mas o período de conservação do potencial fisiológico depende, em grande parte, do grau de umidade e das condições do ambiente de armazenamento.

Os autores Villela & Peres (2004) mencionaram que o armazenamento das sementes deve ser iniciado na maturidade fisiológica, e o maior objetivo é manter a qualidade desse produto biológico durante o período de estocagem. O alto teor de água é a maior causa de redução na qualidade fisiológica da semente armazenada. Segundo Popinigis (1977), diferentes níveis de água na semente propiciam condições diversas durante o armazenamento. De acordo com os níveis de água contido nesses produtos, ocorrem os seguintes eventos:

- a) teor de água superior a 45-60%: a semente germina;
- b) teor de água entre 18-20% e 45-60%: a velocidade respiratória da semente e dos micro-organismos é muito elevada, ocorre o aquecimento, esse aquecimento pode gerar temperatura suficientemente elevada, ocasionando a morte da semente;
- c) teor de água entre 12-14% e 18-20%: pode ocorrer o desenvolvimento de micro-organismos, principalmente de fungos que podem infeccionar a semente, especialmente, se esta apresentar danos físicos;
- d) teor de água entre 8-9% e 12-14%: há uma redução ou supressão na atividade dos insetos;
- e) teor de água entre 4-8%: favorável ao armazenamento em embalagens impermeáveis.

De acordo com Popinigis (1977), quanto maior o teor de água na semente armazenada, maior o número de fatores adversos à conservação de sua qualidade fisiológica.

A temperatura e a umidade relativa do ar do local de armazenamento são os principais fatores que afetam a qualidade fisiológica da semente. A umidade relativa do ar controla o teor de água da semente, enquanto a temperatura afeta a velocidade dos processos bioquímicos. O nível de água nas sementes é em função da umidade

relativa do ar e temperatura. Sendo higroscópicas, as sementes absorvem ou perdem umidade até alcançarem o equilíbrio com o ar ambiente. O teor de água de equilíbrio é específico de acordo com a composição química da semente. Dos compostos orgânicos presentes nestes produtos, as proteínas são as mais higroscópicas, sendo em menor grau as celuloses e o amido, os lipídeos são essencialmente hidrofóbicos. Então, a uma mesma umidade relativa do ar, uma semente com elevado teor de proteínas ou amido e baixo teor de óleo, apresentará um teor de água muito mais elevado que outras, com composição predominantemente oleaginosa (Puzzi, 2000; Popinigis, 1977).

Quanto ao comportamento em relação ao armazenamento, as sementes são classificadas em recalcitrantes e ortodoxas. As sementes recalcitrantes não podem ser secas pelos métodos tradicionais de secagem e, quando armazenadas com elevado teor de água, perdem a viabilidade em curto espaço de tempo. Grande número de espécies frutíferas e florestais possui sementes recalcitrantes, o que complica a conservação do germoplasma pela dificuldade de mantê-las estocadas. As sementes ortodoxas podem ser secas até baixos teores de água (5 a 7% b.u) e armazenadas em ambiente com baixas temperaturas. Após a colheita, podem sofrer secagem artificial e são facilmente armazenadas em regiões de clima temperado e exigem intenso controle de armazenamento em regiões tropicais (Villela & Peres, 2004).

O presente trabalho teve por objetivos relatar os métodos de armazenamento de sementes e o que ocorre a nível fisiológico e bioquímico neste material biológico durante o período de estocagem.

Aspectos fisiológicos e bioquímicos das sementes sob condição de armazenamento

Armazenadas em bancos no solo, em depósitos com diferentes graus de controle ambiental ou em nitrogênio líquido, todas as sementes deterioram. A deterioração, que leva à queda gradativa da viabilidade e do vigor, também conhecida como envelhecimento da semente, trata-se de um processo verificado com o decorrer do tempo, determinando consequências significativas para a indústria de sementes. Ocorre decréscimo do potencial fisiológico que é notado, principalmente, no momento da utilização das sementes, no período de pós-semeadura (Marcos Filho, 2005).

A deterioração das sementes envolve uma série de alterações fisiológicas, bioquímicas e físicas que, eventualmente, causam a morte desse material. As alterações são progressivas e determinadas por fatores

genéticos, bióticos, abióticos, procedimentos de colheita, secagem, beneficiamento, manuseio e de armazenamento. Dentre as principais alterações envolvidas na deterioração das sementes, destacam-se o esgotamento das reservas alimentares, a alteração da composição química, como a oxidação dos lipídeos e a queda parcial das proteínas, a alteração das membranas celulares, com redução da integridade, aumento da permeabilidade e desorganização, as alterações enzimáticas e as alterações de nucleotídeos (Villela & Peres, 2004).

Segundo Silva et al.(1995), durante o armazenamento pode ocorrer o ataque de insetos e roedores que, junto aos fungos, causam diminuição do peso do produto, fermentação, rancificação dos lipídeos e outros processos que alteram as propriedades organolépticas do material armazenado. Atualmente os fungos são considerados os principais causadores de danos e deterioração de grãos, sementes e outros produtos agrícolas. A perda do produto, provocada por micro-organismos durante o armazenamento inadequado, pode chegar ao total da massa armazenada.

A ocorrência de diferentes tipos de reações relacionadas ao grau de hidratação das sementes conduz a pelo menos duas constatações: o progresso da secagem não corresponde, necessariamente, a benefícios à longevidade da semente e a conservação das sementes durante o armazenamento está relacionada à manutenção da semente com grau de umidade favorável à minimização das reações que conduzem à deterioração (Marcos Filho, 2005).

Tipos de armazenamento

Armazenagens convencionais

Sacos: De acordo com Puzzi (2000), o armazenamento de grãos em sacos (Figura 1), nos armazéns é a prática predominante no Brasil. O método, além de dispendioso, apresenta outros inconvenientes, como os seguintes: grãos estocados em sacos, nos armazéns, ficam sujeitos às condições ambientais e, em regiões úmidas, a qualidade do produto é prejudicada pela ação de fungos; em condições de armazém, os grãos não podem ser conservados por longo tempo. Entretanto, este tipo de armazenamento apresenta algumas vantagens como manipular quantidades e tipos variáveis de produtos, formações de lotes pertencentes ao mesmo depositante e, ocorrendo fermentações em um ou mais sacos de grãos, estes sacos poderão ser retirados, sem que haja necessidade de remoção de todo o bloco empilhado.



Figura 1. Armazenamento de grãos em sacos.

Armazéns: Os depósitos nas fazendas destinados a receber os produtos ensacados devem proteger os grãos, principalmente, contra a umidade, vazamento de água de chuva e infiltração de vapor d'água. Os grãos quando armazenados, deverão estar secos e limpos (Puzzi, 2000).

Silos: A implantação do manuseio e armazenamento de grãos a granel constitui uma tendência universal. Basicamente, os depósitos destinados ao armazenamento de grãos, a granel, são denominados de silos. Os silos de média e pequena capacidade são metálicos de chapas lisas ou corrugadas, de ferro ou alumínio. Os silos metálicos herméticos, de média e grande capacidade, oferecem resistência às grandes pressões que os grãos exercem sobre as paredes, apresentam viabilidade econômica. Silos, com paredes isoladas termicamente, podem evitar ou minimizar a migração de umidade. Contudo, este tipo de armazenamento apresenta algumas limitações funcionais destacando as seguintes: necessidade de manter a massa de grãos com teor de umidade mais baixo, emprego frequente da aeração mecânica e dificuldades na descarga do produto armazenado (Puzzi, 2000).

Armazenagem criogênica

De acordo com Santos (2000), a criopreservação é definida como a conservação de material biológico em nitrogênio líquido a -196°C , ou em fase de vapor a -170°C , por períodos considerados indefinidos. Nos últimos vinte anos numerosos relatos de criopreservação de plantas de

propagação vegetativa, cereais e gramíneas, plantas ornamentais, frutíferas tropicais e temperadas, leguminosas e oleaginosas, medicinais e aromáticas, entre outras, foram publicados na literatura. A capacidade de tecidos vegetais sobreviverem à criopreservação depende da sua tolerância à desidratação e à temperatura do nitrogênio líquido (-196°C). O teor de água nas espécies vegetais a serem armazenadas é fator essencial para a preservação desse material nas temperaturas criogênicas. Por isto, o desenvolvimento de um protocolo de criopreservação requer conhecimento de mecanismos bioquímicos e biofísicos associados com a resposta dos tecidos à desidratação e ao congelamento (Stushnoff & Seufferheld, 1995).

A técnica de criopreservação de sementes consiste em submeter este material biológico no interior de botijões criogênicos (Figura 2) isolados à vácuo parcial o que confere ao botijão, a capacidade de manter o nitrogênio no estado (-196°C), com baixas perdas por evaporação viabilizando-se, assim, a estocagem e o transporte de material biológico vivo, por longos períodos de tempo (Cavalcanti Mata, 2001). Esta técnica apresenta baixo custo, é importante para a manutenção de bancos de germoplasma de sementes para assim serem desenvolvidas pesquisas nas mais diversas áreas.



Figura 2. Botijão criogênico.

Considerações Finais

Um armazenamento tecnicamente adequado depende da boa qualidade do produto armazenado. Para obter sementes de melhor qualidade, os cuidados devem ser iniciados na lavoura, evitando-se a ocorrência de danos mecânicos, ataque de insetos e atraso na colheita. A limpeza do local onde será armazenado esse material biológico é de grande importância. Os produtos limpos podem ser armazenados por mais tempo quando comparados àqueles misturados com impurezas. Durante a estocagem, esses produtos devem ser mantidos com um teor de água que evite o desenvolvimento de micro-organismos patogênicos. O emprego da técnica de aeração para a diminuição e manutenção de baixas temperaturas é muito útil para a conservação de grãos e sementes em condição de estocagem.

Referências

CAVALCANTI MATA, M.E.R.M. **Tecnologia de crioconservação de sementes de urucum**. Campina Grande, 2001. 68p. (Projeto de Pesquisa).

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes**. São Paulo. FEALQ, 2005, 495p.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, AGIPAN, 1977, 289p.

PUZZI, D. **Abastecimento e armazenamento de grãos**. Campinas. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2000, 666p.

SANTOS, I.R.I. Criopreservação: potencial e perspectivas para a conservação de germoplasma vegetal. **Revista Brasileira Fisiologia Vegetal**, v.12, (Edição Especial), p.70-84, 2000.

SILVA, J. de. S.; DONZELES, S.M.L.; AFONSO, A.D. Qualidade dos grãos. In: SILVA, J. de S. (ed). **Pré-processamento de produtos agrícolas**. Instituto Maia, 1995. cap2, p.24-29.

STURSHNOFF, C.; SEUFFERHELD, M. Cryopreservation of apple (*Malus species*) genetic resources. In: BAJAJ, Y.P.S. (ed). **Biotechnology in Agriculture a Forestry, Cryopreservation of Plant Germplasm I**. Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag, 1995. p.87-101.

VILLELA, F.A.; PERES, W.B. Coleta e beneficiamento e armazenamento. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (ed). **Germinação do básico ao aplicado**. São Paulo: ed. Artmed, 2004, cap.17, p.265-271.