



Análise sanitária em sementes de algodoeiro branco e colorido submetidas a diferentes tratamentos durante o armazenamento¹

Health analysis of white and colored cotton seeds under different treatment during storage

Vicente de Paula Queiroga^{2*}, Josivanda Palmeira Gomes de Gouveia³, Lilian Batista de Queiroz⁴,
Diego Antonio Nóbrega Queiroga⁵, José Wellington dos Santos⁶

Resumo - Estudou-se a efetividade de diferentes processos de tratamento aplicados as sementes de algodão herbáceo, cultivares BRS Verde e CNPA 7H, em relação as sementes com línter (testemunha) objetivando reduzir a incidência de fungos, principalmente nas sementes armazenadas em câmara seca. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, usando-se o esquema fatorial 2 x 3 x 3, com quatro repetições, sendo os fatores: duas cultivares (algodão branco e colorido); três tratamentos (C/L, S/L e S/L + T), e três períodos de armazenamento (zero, 6 e 12 meses). Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que o tratamento fúngico aplicado as sementes deslintadas foi efetivo na redução da infestação de fungos, tendo a cultivar BRS 7H se destacado mais ao longo do período de armazenamento.

Palavras-chave - Deslntamento. Fungos. *Gossypium hirsutum* L. Tratamento de sementes.

Abstract - We studied the effectiveness of different treatment processes applied to the seeds of herbaceous cotton, BRS Verde and CNPA 7H, compared with lint seeds (control) in order to reduce the incidence of fungi, particularly on seeds stored in dry chamber. We adopted delineation completely randomized, using the factorial scheme 2 x 3 x 3, with four replications, being the factors: two cultivars (white and colored cotton), three treatments (C/L, S/L and S/L + T), and three storage periods (zero, 6 and 12 months). Based on the results, it was concluded that the fungal treatment applied to the seeds lint was effective in reducing the infestation of fungi, and BRS 7H is less contaminated during the storage period.

Key words - Delinting. Fungi. *Gossypium hirsutum* L. Seed treatment.

*Autor para correspondência

¹Enviado para publicação em 31/10/2011 e aprovado em 27/12/2011

²Pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, queiroga@cnpa.embrapa.br

³Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Campina Grande, PB, josivanda@gmail.com

⁴M.Sc. em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Bodocongó, Campina Grande, PB, lilian@deag.ufcg.edu.br

⁵Discente da Faculdade IESP - Instituto de Educação Superior da Paraíba, Cabedelo/PB, queiroga.nobrega@globomail.com

⁶Pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, jwsantos@cnpa.embrapa.br

Introdução

Com o surgimento de novos mercados para o algodão colorido, a Embrapa Algodão iniciou um programa de melhoramento genético, a partir de 2000 para o BRS 200 Marrom e 2003 para o BRS Verde. Portanto, a produção de sementes de algodão colorido com elevada qualidade genética e fisiológica tem por objetivo atender as demandas dos agricultores, principalmente da região Nordeste (QUEIROGA *et al.*, 2008b).

Após a colheita, as sementes do algodoeiro se encontram revestidas por fibras longas, utilizadas no processo de fiação para tecelagem de vários tipos de tecido (FERREIRA *et al.*, 2008). A separação dessa fibra das sementes (caroços) é realizada através de máquinas dotadas de rolos ou serras, sendo tal prática denominada descaroçamento, a qual consiste na mais importante operação do beneficiamento do algodão (SILVA; CARVALHO, 2008).

Sementes recém-descaroçadas apresentam-se cobertas por grande quantidade de línter, camada fina de pelos curtos aderidos ao tegumento das sementes das variedades comerciais de algodoeiro herbáceo, constituindo-se num agravante nas práticas de beneficiamento, por dificultar a fluidez da massa de sementes; no armazenamento, por servir de abrigo para pragas e agentes patogênicos (BRUNO, *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2006) e, na semeadura, por afetar a uniformidade de distribuição das sementes, fazendo-se necessário o uso de um número maior de sementes e emprego de práticas onerosas, como o desbaste (VIEIRA *et al.*, 2008).

O processo de retirada do línter é uma prática extremamente importante com vistas à obtenção de lotes de sementes com altos padrões de qualidade física, fisiológica e sanitária, condições estas indispensáveis para o sucesso da cotonicultura (VIEIRA *et al.*, 2008; FREITAS, *et al.*, 2000). Silva *et al.* (2001), constataram superioridade fisiológica das sementes de algodão deslinteradas em comparação com as sementes com línter.

A sanidade de sementes de algodão é um dos fatores de extrema importância para obtenção de estande adequado da lavoura e, conseqüentemente, para assegurar boa produtividade (MACHADO *et al.*, 2004). Uma das medidas que busca amenizar tal problema é o tratamento químico das sementes, e este é aplicável quando se visa à erradicação de patógenos associados às sementes e/ou à proteção desses contra patógenos no solo por ocasião da germinação (ARAÚJO *et al.*, 1999; BRUNO *et al.*, 2000; CHITARRA, *et al.*, 2008).

As sementes de algodão são susceptíveis ao ataque de vários fungos, alguns considerados patógenos de “sementes” e outros “transmitidos por elas”, se

manifestam no campo (SOUZA *et al.*, 1999). Uma vez iniciada a incidência de fungos *Aspergillus spp* e *Rhizopus sp.*, Freitas *et al.* (2000) e Lima *et al.* (1984) observaram uma redução significativa na porcentagem de germinação e vigor das sementes de algodão. Lopes *et al* (2006), durante o armazenamento de sementes de algodão, verificaram que, independente do beneficiamento empregado, as sementes são susceptíveis à contaminação por fungos de armazenamento, principalmente os do gênero *Aspergillus*, registrando-se a ordem decrescente de valores de incidência dos *A. flavus*, seguida de *A. niger* e por último *Aspergillus sp.*

A redução da população de fungos poderá ser conseguida nas sementes de algodão com línter, de diversas maneiras: quando se processa o deslinteramento químico, o qual foi constatado por Vieira *et al.*, (2008) e Maeda *et al.* (1977) ou quando este tratamento vem acrescido do processo de eliminação de sementes chochas, quebradas, perfuradas por insetos e deterioradas por ação de microorganismos, na mesa de gravidade, sendo esta pré-limpeza comprovada por Queiroga *et al.* (2008a) e, finalmente, quando este último tratamento de sementes vem acrescido do processo de tratamento das sementes com fungicidas, cuja eficiência tem sido comprovada por Queiroga *et al.* (2008a); Carvalho *et al.* (1985).

No presente trabalho, procurou-se estudar a efetividade de diferentes tratamentos em sementes de algodão colorido e não colorido armazenadas sob condições controladas, a fim de reduzir a população de fungos.

Material e métodos

Este trabalho foi conduzido no Laboratório de Fitossanidade da Embrapa Algodão de Campina Grande-PB. As sementes de algodão herbáceo, cultivares BRS Verde (algodão colorido) e CNPA 7H de cor branca (algodão tradicional) foram produzidas pela Embrapa Algodão, nos campos instalados na propriedade Bebida Velha, Touros, RN.

Utilizaram-se 200 kg de sementes com línter resultante do beneficiamento em um descaroçador de serra. 90 kg dessas sementes foram deslinteradas em ácido sulfúrico comercial, na proporção de um litro do ácido para 7 kg de sementes. Posteriormente, foram submetidas a três lavagens em água corrente, para remoção total do ácido; a neutralização foi feita empregando-se uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 3%. Em seguida, foram postas para secar ao sol.

As sementes deslinteradas (80 kg) foram classificadas em mesa de gravidade, com equipamento da Indústria e

Comércio Casp S.A, modelo 975, existente na Estação Experimental da Embrapa Algodão, localizada em Patos, PB, sendo eliminadas as sementes chochas, perfuradas, quebradas e os materiais inertes. Metade do material resultante do processo de classificação (aproximadamente 35 kg) recebeu uma aplicação de fungicida com Plantacol (75% de PCNB-Pentacloronitrobenzeno) na base 300 gramas do produto para 100 kg de sementes e ao armazenamento em condições controladas (Câmara seca da Embrapa Algodão: 10°C de temperatura e 40% de umidade relativa).

A microflora foi determinada pelo emprego do blotter-test ou método do papel de filtro (NEERGAARD, 1979), utilizando quatro repetições de 50 sementes por cada tratamento. As sementes, em número de dez, foram colocadas no interior de placas de Petri (9,5 cm de diâmetro), sobre substrato constituído por três discos sobrepostos de papel de filtro umedecido com água esterilizada. As placas de Petri contendo as sementes foram colocadas em uma câmara com iluminação NUV (Near Ultra Violet) em regime intermitente de 12 horas luz/12 horas escuro e temperatura de $22 \pm 2^\circ\text{C}$. Após oito dias de incubação, as sementes foram examinadas ao microscópio estereoscópico para visualização de colônias, identificação e contagem dos fungos. Quando necessário, a identificação era certificada por intermédio da visualização das estruturas fúngicas ao microscópio composto. A quantificação da microflora foi feita considerando-se as porcentagens, por amostras analisadas, das sementes contendo os fungos.

O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso, no esquema fatorial $2 \times 3 \times 3$ com quatro repetições para cada cultivar, sendo os fatores: duas cultivares (algodão branco e colorido); três tratamentos (sementes com línter (C/L), sementes deslinteradas (S/L) e sementes delinteradas e tratadas (S/L + T) e três períodos de armazenamento (zero, 6 e 12 meses). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

A análise de variância correspondente a sanidade das sementes de algodão das cultivares BRS verde e CNPA 7H (cor branca), em função de três diferentes tratamentos e três períodos de armazenamento, encontra-se na Tabela 1. Observa-se que existem diferenças significativas apenas para os efeitos principais: Cultivares (C); Tratamentos (T) e Períodos de armazenamento (P). Enquanto para as interações duplas e a tripla não houve significância estatística, em virtude do valor moderado do coeficiente de variação (CV de 25,24%).

Quanto à infestação de fungos entre as duas cultivares estudadas, constata-se na Tabela 2 que a maior

incidência significativa foi para as sementes do algodão colorido (BRS Verde) em relação às sementes da CNPA 7H (algodão branco). Este resultado era esperado em virtude da variação de incidência de fungos ocorrer naturalmente entre diferentes cultivares dentro da mesma espécie (LIMA *et al.*, 1984).

Tabela 1 - Análise de variância (Quadrados Médios) e coeficiente de variação da análise sanitária de fungos em sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) das cultivares BRS Verde e CNPA 7H, em função de diferentes tratamentos e dos períodos de armazenamento. Campina Grande, PB

Causas da Variação	G.L.	Quadrados Médios
Cultivares (C)	1	4,496**
Tratamentos (T)	2	1,521**
Períodos (P)	2	1,593**
C x T	4	0,031 ^{ns}
C x P	2	0,005 ^{ns}
T x P	2	0,038 ^{ns}
C x T x P	4	0,059 ^{ns}
Resíduo	47	0,153
CV (%)	-	25,54

** significativo 1% de probabilidade; ^{ns} não significativo.

Tabela 2 - Valores percentuais médios da análise sanitária de fungos em sementes de algodão herbáceo, das cultivares BRS Verde e CNPA 7H, em função de diferentes tratamentos e dos períodos de armazenamento. Campina Grande, PB

Fatores	Incidência de fungos (%)
1 - Cultivares	
BRS Verde	1,750 a
CNPA 7H Branco	1,261 b
2 - Tratamentos de sementes	
Sementes com línter	1,74 a
Sementes sem línter	1,55 a
Sementes sem línter + tratadas	1,26 b
3- Períodos de armazenamento (meses)	
0	1,75 a
6	1,25 b
12	1,56 a

Nas colunas, médias seguidas da mesma letra dentro de cada fator, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Conforme a metodologia utilizada no Laboratório de Fitossanidade, esses fungos foram identificados durante a análise sanitária com as seguintes porcentagens de incidência: *Aspergillus flavus* (25,78%), *Rhizopus sp.* (22,32%) *Aspergillus sp.* (18,71%), *Aspergillus niger* (16,19%) e *Alternaria sp.* (16,04%). Lopes *et al.* (2006) observaram que as sementes de algodão são susceptíveis à contaminação por fungos de armazenamento, principalmente os do gênero *Aspergillus*, ou seja, os mesmos admitem que estes fungos em maior população reduzem significativamente a porcentagem de germinação e vigor das sementes de algodão.

Os valores médios relativos à análise sanitária em função dos diferentes tratamentos encontram-se na Tabela 2. Verifica-se que as sementes deslindadas e tratadas (S/L + T) apresentaram redução significativa na porcentagem de sementes atacadas por fungos patógenos em relação aos tratamentos ‘sementes com línter (C/L)’ e ‘sementes deslindadas (S/L)’. Estes resultados corroboram com os dados obtidos por Queiroga *et al.* (2008a); Maeda *et al.* (1977); Lima *et al.* (1984) e Souza *et al.* (1999), de que houve redução na população de fungos nas sementes de algodão quando se procedem os seguintes processos: deslindamento químico, classificação de sementes deslindadas em mesa de gravidade e tratamento com fungicida das sementes deslindadas e classificadas, em comparação as sementes de algodão com línter. Além disso, estes dados estão de acordo com os resultados obtidos por Queiroga *et al.* (2008a), em que as sementes com línter de algodão podem servir de abrigo para pragas e agentes patogênicos, os quais podem deteriorar sua qualidade fisiológica.

O fato anterior também pode ser explicado pela capacidade do línter em reter mais umidade do ar (higroscopicidade), conseqüentemente, pode influenciar a alta taxa dos referidos fungos, os quais poderão comprometer a germinação das sementes de algodão, segundo Lima *et al.* (1984) e Martins *et al.* (2009). Por outro lado, o deslindamento químico (ácido sulfúrico) pode reduzir o inóculo dos microorganismos que se encontram na superfície da semente, facilitando a detecção dos patógenos localizados internamente (GIACHINI, *et al.*, 2009). Enquanto o tratamento fúngico impede a proliferação do fungo disseminado no interior da semente durante o seu processo germinativo (ARAUJO *et al.*, 1999; SILVA *et al.*, 2006).

Os valores médios relativos à análise sanitária em função dos períodos de armazenamento encontram-se na Tabela 2. Considerando a incidência de fungo ao longo do armazenamento, verifica-se tendência de redução significativa no período de zero mês de armazenamento em relação apenas ao período de 6 meses. Quando o primeiro período (zero mês) foi comparado ao de 12 meses, não

houve incremento significativo na infestação de fungo das sementes de algodão armazenadas em condições controladas (10°C de T e 40% UR). Esperava-se que a maior incidência de fungo aumentasse gradativamente ao longo do período de armazenamento (sem oscilação de baixa incidência nos 6 meses), ou seja, à proporção que as sementes armazenadas vão envelhecendo deveria haver um incremento significativo na infestação de fungos (LIMA *et al.*, 1984).

Conclusões

A cultivar BRS 7H (algodão branco) apresentou menor susceptibilidade à contaminação de patógenos;

Menor infestação por microorganismo para o tratamento “sementes deslindadas e tratadas com fungicida”;

Na infestação dos fungos ao longo do armazenamento, não houve diferença significativa entre os períodos de zero mês e 12 meses de armazenamento.

Literatura científica citada

- ARAUJO, W. T.; CAMPOS, H. D.; PAZZETTI, G. A. Avaliação da eficiência de fungicidas no tratamento de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2., 1999, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: CBA, 1999. p.680-683.
- BRUNO, R. L. A. *et al.* Qualidade fisiológica e micoflora de sementes de amendoim cv. BR – 1 durante o armazenamento. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande – PB, v.4, n.3, p.141-152, 2000.
- BRUNO, R. L. A. *et al.* Qualidade de sementes do algodoeiro colorido e tradicional da cv. CNPA 7H. In: Congresso Brasileiro de Algodão, 3., Campo Grande. 2001. **Anais...** Campo Grande: CBA, 2001. p.934-935.
- CARVALHO, J. M. F. C. *et al.* Controle do tombamento das plântulas do algodoeiro, através do tratamento com fungicidas sistêmicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.6, p.677-682, 1985.
- CHITARRA, L. G.; GOULART, A. C. P.; ZORATO, F. M. Tratamento de sementes de algodoeiro com fungicidas no controle de patógenos causadores de tombamento de plântulas. **Revista Brasileira de Sementes**, vol.31, n.1, p.168-176, 2008.
- FERREIRA, I. L. *et al.* Industrialização. In: Beltrão, N.E.M.; Azevedo, D.M.P., 2 ed. **O Agronegócio do Algodão no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p.1233-1268.
- FREITAS, R.A. *et al.* Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de algodão durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.2, p.94-101, 2000.

- GIACHINI, R. M. *et al.* Avaliação da qualidade sanitária de sementes de algodoeiro. CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 7., 2009, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: CBA, 2009. p.1028-1034.
- LIMA, E. F.; VIEIRA, R. M.; CARVALHO, J. M. F. C. Influência de *Rhizopus sp.*, *A. niger* e *A. flavus* na deterioração de sementes de algodoeiro armazenadas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.9, n.3, p.555-560, 1984.
- LOPES, K. P. *et al.* Efeito do beneficiamento na qualidade fisiológica e sanitária de sementes do algodoeiro herbáceo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n.2, p.426-435, 2006.
- MACHADO, J.C. *et al.* Uso de restrição hídrica na inoculação de fungos em sementes de algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.26, n.1, p.62-67, 2004.
- MAEDA, J. A. *et al.* Germinação de sementes de algodão deslintadas por diferentes métodos. **Bragrantia**, Campinas, v.36, n. 25, p. 253-258, 1977.
- MARTINS, M. T. C. S. *et al.* Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de três cultivares de algodoeiro herbáceo armazenadas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.3, p.144-149, 2009.
- NEERGAARD, P. **Seed pathology**. 2.ed. London: Mac Millan Press, 1979. 1190p.
- QUEIROGA, V.P. *et al.* Armazenamento. In: BELTRÃO, N.E.M.; AZEVEDO, D.M.P., 2 ed. **O Agronegócio do Algodão no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008a. p.535-548.
- QUEIROGA, V. P.; CARVALHO, L. P.; CARDOSO, G. D. **Cultivo do algodão colorido orgânico na região semiárida do Nordeste brasileiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008b. 50p. (Embrapa Algodão. Documentos, 204).
- SILVA, J.C. *et al.* Desempenho de sementes de algodão após o processamento e armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, vol.28, n.1, p.79-85, 2006.
- SILVA, O. R. R. F.; CARVALHO, O. S. Beneficiamento. In: BELTRÃO, N.E.M.; AZEVEDO, D.M.P., 2 ed. **O Agronegócio do Algodão no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p.1199-1232.
- SILVA, O. R. R. F. *et al.* Influência do beneficiamento e do deslintamento na germinação e vigor da semente de algodão herbáceo. In: Congresso Brasileiro de Algodão, 3. Campo Grande. 2001. **Anais...** Campo Grande: CBA, 2001. p.923-924.
- VIEIRA, R. M. *et al.* Produção de sementes de algodoeiro. In: BELTRÃO, N.E.M.; AZEVEDO, D.M.P., 2.ed. **O Agronegócio do Algodão no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p.509-533.
- SOUZA, A. A. *et al.* Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária das sementes de algodão submetida ao tratamento com fungicidas químicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2, 1999, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: CBA, 1999. p.669-171.