

EFEITO DO RECOBRIMENTO DE SEMENTES DE ALGODÃO SOBRE SUA QUALIDADE FISIOLÓGICA

VICENTE DE PAULA QUEIROGA¹; JOSÉ MARIA DURAN²; JOSÉ WELLINGTON DOS SANTOS³; DIEGO ANTONIO NÓBREGA QUEIROGA⁴

RESUMO: A encapsulação de sementes com materiais de cobertura e o uso de equipamentos adequados constitui-se numa técnica simples e eficiente que permite alterar a forma e o tamanho das sementes, podendo facilitar a realização da semeadura de precisão. Com o presente trabalho, objetivou-se estudar o processo de revestimento e seus efeitos sobre a qualidade fisiológica de sementes de algodão. O experimento foi constituído por uma combinação fatorial de três classes de sementes de acordo com sua massa específica (classe 1 - > 110 mg, classe 2 - entre 90 e 109,9 mg e classe 3 - < 89,9 mg) e dois tratamentos de recobrimento (com recobrimento e sem recobrimento). Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Para o processo de encapsulação, foi utilizado pó fino, composto pela mistura de três integrantes, sendo dois agentes encapsulantes e um adesivo. As variáveis analisadas foram percentagem de germinação, comprimento de plântulas (vigor) e massa de cem sementes. Os resultados indicaram que o recobrimento aumenta a massa das sementes e não ocasiona alteração na qualidade fisiológica das sementes.

Termos para indexação: sementes deslintadas, tratamento de sementes, encapsulação e material de cobertura.

EFFECT OF THE COATING OF SEEDS OF COTTON ON ITS PHYSIOLOGICAL QUALITY

ABSTRACT: The encapsulation of seeds with coating materials and the adjusted equipment use, constitute one simple and efficient technique that allows to modify the form and the size of the seeds, being able to facilitate the accomplishment of the precision sowing. The present work objectified to study the covering process and its effect on the physiological quality of cotton seeds. The experiment was constituted by an factorial combination of three classrooms of seeds in accordance with its specific mass (superior - > 110 mg, average - between 90 and 109,9 mg and inferior - < 89,9 mg) and two treatments of covering (with covering and without covering). The delineation entirely submitted with four repetitions adopted. For the encapsulation process fine dust was used, composed for the mixture of three integrant ones, being two encapsulating agents and an adhesive. The analyzed variable had been percentage of germination, length of seedlings (vigour) and mass of one hundred seeds. The results had indicated that the covering increases the mass of the seeds and does not cause alteration in the physiological quality of the seeds.

Index terms: Delinted seeds, treatment of seeds, encapsulation and material of coating.

¹ Embrapa Algodão, CP 174, Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário, Campina Grande, PB. E-mail: queiroga@cnpa.embrapa.br;

² Universidade Politécnica de Madrid/Espanha, E-mail: josem.duran@upm.es;

³ Embrapa Algodão, E-mail: jwsantos@cnpa.embrapa.br;

⁴ Aluno da Universidade CESREI, E-mail: queiroga.nobrega@globo.com

INTRODUÇÃO

Quando as sementes são recobertas para realizar o plantio de precisão, alcança-se um melhor estabelecimento de plântulas sob condições de altas temperaturas do solo (VALDÉS et al., 1985). Trabalhos de encapsulação de sementes de algodão foram desenvolvidos por Baltiere (1993), o qual verificou que as sementes encapsuladas melhoraram a distribuição pela semeadora, sem perda de sua qualidade fisiológica, permitindo semeadura de precisão, a qual dispensa o desbaste.

Kagohara (1987) observou que o uso de sementes encapsuladas reduz significativamente os custos com mão-de-obra e permite programar o plantio, economizando-se sementes, plantando-se no espaçamento definitivo e eliminando-se os custos e as desvantagens do desbaste. A técnica de encapsulação de sementes permite maior velocidade de plantio, uniformidade de maturação dos frutos e, conseqüentemente, na colheita.

Além disso, o processo de encapsulação de sementes apresenta as seguintes possibilidades: aumento de tamanho das sementes muito pequenas (ROBINSON et al., 1983), aplicação de macro e micro nutrientes - disponibilizando-os às plântulas (RHODES, 1978), a adição de fungicidas, inseticidas, bactericidas e reguladores de crescimento (RALPH, 1976; TONKIN, 1979; CHACÓN, 1979; FLETCHER, 1985) e a inoculação das sementes com bactérias fixadoras de nitrogênio (LOWTHER, 1975). Também o encapsulamento pode servir para a produção de sementes sintéticas através do revestimento de embriões assexuais obtidos de cultivo "in vitro" (KITTO e JANICK, 1985).

A encapsulação caracteriza-se pelo processo de envolvimento das sementes por um pó (agente encapsulante) e um adesivo (agente adesivo), misturados em proporções adequadas.

Hathcock et al. (1984) citam vários produtos adesivos testados em revestimento de sementes de pastagens, que não apresentaram efeitos adversos sobre a germinação e o crescimento das plântulas; entre eles, pode-se citar: compostos de material celulósico solúvel em água, amido solúvel em água, metil-celulose (Methocel), goma arábica mais sacarose e celulose mais hemi-celulose de pasta de madeira.

Com o presente trabalho, objetivou-se estudar o processo de revestimento e seus efeitos sobre a qualidade fisiológica das sementes de algodão.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi conduzido no Laboratório de Fitotecnia da Universidade Politécnica de Madrid, Espanha, no período de outubro a novembro de 2006. As sementes de algodão da cultivar 1SM439 foram provenientes dos campos irrigados de produção de sementes certificadas da empresa Monsanto de Sevilla, Espanha.

As sementes de algodão com línter (5 kg) foram submetidas ao processo de deslinteramento químico na empresa Monsanto. Em seguida, foram tratadas com uma mistura dos fungicidas carboxin + tiram e do inseticida pirimiphos methyl.

Inicialmente, as sementes foram classificadas manualmente em três classes de acordo com a sua massa específica: classe 1 (massa de cada semente superior a 110 mg), classe 2 (massa unitária entre 90 e 109,9 mg) e classe 3 (massa unitária abaixo de 89,9 mg), conforme recomendação feita por Bozhkova (1973).

Os tratamentos consistiram de uma combinação fatorial de três classes, de sementes e dois tipos de tratamento (sem encapsulamento e com encapsulamento). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições.

Sementes de cada classe, de acordo com a sua massa específica, foram submetidas aos tratamentos de encapsulamento, utilizando-se uma mini-betoneira elétrica, cujo tambor de aço inoxidável foi adaptado (capacidade de 4,5 L) para evitar agregação de partículas de pó em sua superfície. Este equipamento, produzido pela empresa alemã Erweka (mod. AR 400), permite o ajuste da rotação do tambor, utilizado para acondicionamento das sementes, até 50 rpm. A inclinação do reservatório das sementes para o recobrimento foi de 45° e a rotação do tambor utilizada foi de 40 rpm. Utilizou-se a formulação comercial de um pó fino, formado pela presença de dois agentes encapsulantes e um agente adesivo (metil-celulose), denominado "coating" (C1), fornecido pela empresa holandesa INCOTEC. Os dois agentes encapsulantes contidos no pó são: pó de serra de hayedo (*Fagus silvatica*) e terra diatomácea (algas com elevado teor de silício), os quais não apresentam toxidades às sementes durante o seu processo germinativo.

Para a encapsulação, as sementes se movimentavam com a rotação do tambor da mini-betoneira, sendo adicionadas, alternadamente, pequenas porções de água para umedecimento das sementes e de pó para, através do umedecimento, aderir às sementes. À medida que se repetiam várias vezes esta operação, estas pequenas quantidades de pó (cobertura) acrescentadas transformavam-se em finas camadas e, conseqüentemente, as sementes aumentavam lentamente de tamanho. Quando as sementes atingiam o tamanho desejado, aplicava-se um adesivo (solução de 2% de methocel) para fixar o pó, promovendo o acabamento final e resultando em cápsulas uniformes, lisas e individualizadas. Após este processo, as sementes foram cuidadosamente peneiradas para retirar o material não agregado.

A água e o adesivo foram injetados na massa de sementes por processo de nebulização com o auxílio de um pequeno compressor de ar, da

marca Sagola (mod. 777), acoplado a uma pistola da mesma marca (mod. 472). Após o processo de encapsulação, as sementes recobertas foram imediatamente secadas em estufa com circulação de ar forçado, a temperatura de 40 °C durante 30 minutos, para redução do grau de umidade.

As variáveis analisadas foram porcentagem de germinação, comprimento de plântulas (vigor) e massa de 100 sementes, sendo este último determinado através de uma balança analítica de precisão (0,0001 g). Para cada repetição de 25 sementes, as mesmas foram colocadas para germinar em uma folha sanfonada de papel germitest, que foi envolvida por uma folha lisa. Em seguida, ambas as folhas foram umedecidas com água destilada a 3 vezes o seu peso e, então, acondicionadas em germinador com temperatura de 25 °C e regime de iluminação de 24 horas de luz.

O teste de vigor foi determinado em quatro repetições de 10 sementes para cada tratamento, utilizando-se o mesmo substrato empregado para o teste de germinação. O comprimento da radícula + hipocótilo foi medido em milímetros, quatro dias após a semeadura das sementes em câmara de germinação (25 °C). Apenas as plântulas normais foram medidas e os resultados foram expressos como média de vigor (BRASIL, 1992).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa das sementes apresentou amplitude entre 60 e 150 mg, conforme apresentado na Figura 1. Constata-se que a freqüência mais elevada, normalmente conhecida como moda, ficou situada entre a classe com massa entre 100 e 109,9 mg por semente. Em sementes

de algodão, esta variação na massa da semente é esperada, devido a influência da posição do capulho na planta (BOZHKOVA, 1973).

O resumo das análises de variância das variáveis massa de cem sementes, germinação e comprimento de plântulas (vigor), encontra-se na Tabela 1. Somente a variável massa de cem sementes apresentou diferenças significativas entre os tratamentos; houve interação entre os tratamentos de recobrimento e as classes de sementes separadas pelas sua massa.

As sementes revestidas ("coating") não apresentaram diferenças significativas quanto à germinação e ao vigor, quando submetidas ao recobrimento (Tabela 2). Assim, mesmo apresentando uma camada de pó envolvendo o tegumento, este processo não se constituiu em um impedimento ao seu processo germinativo. Portanto, a utilização do pó "coating" para encapsulação justifica-se, por se tratar de um material inerte que não afeta negativamente a qualidade fisiológica das sementes. A diferença de massa entre as classes de sementes também não afetou a qualidade fisiológica mesmo após

o recobrimento, o que indica que esta técnica é viável independentemente da classe de sementes utilizada. Este material de revestimento foi desenvolvido pela empresa INCOTEC para atender às várias espécies de sementes pequenas de hortaliças e de outras espécies demandadas pelos produtores europeus. Estes resultados de germinação e vigor das sementes estão de acordo com aqueles obtidos por Baltiere (1993), que não verificou perda de qualidade fisiológica com o encapsulamento de sementes de algodão.

Conforme esperado, a massa das sementes sem recobrimento foi maior na classe 1, seguida pelas classes 2 e 3 (Tabela 3, Figura 2). As sementes recobertas apresentaram o mesmo comportamento, apresentando maior massa que as sementes sem recobrimento nas três classes de sementes. O aumento da massa com o recobrimento foi de 110, 38 e 39% nas classes 1, 2 e 3, respectivamente. Este aumento de massa diferenciado entre as classes de sementes foi influenciado pela ausência de uma peneira, que auxilia o operador no monitoramento da uniformidade de tamanho das sementes revestidas durante sua movimentação no tambor da mini-betoneira.

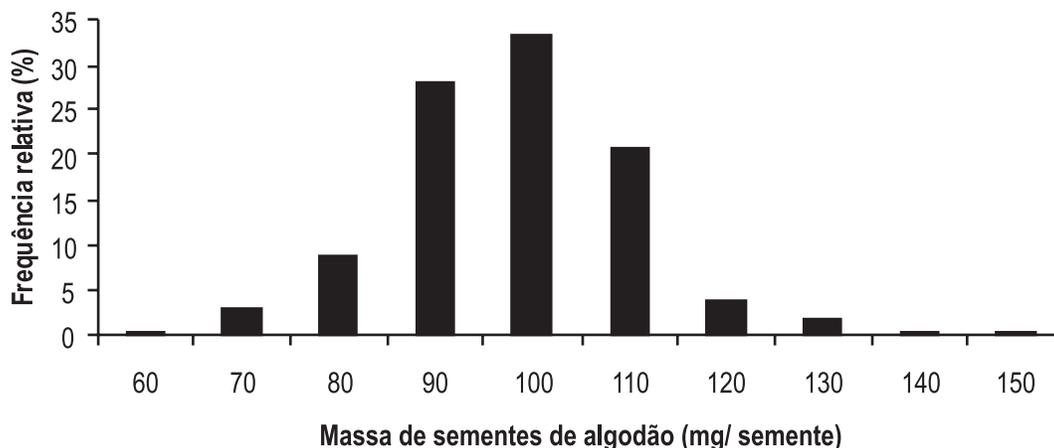


FIG.1. Distribuição de freqüência de sementes tratadas de algodão de acordo com sua massa unitária. Madrid - Espanha, 2006.

TABELA 1. Resumo da análise de variância para as variáveis massa de 100 sementes, germinação e vigor das sementes de algodão herbáceo, cultivar 1SM439. Madrid, Espanha. 2006.

Causas de Variação	GL	Quadro Médio		Vigor
		Massa de 100 sementes		
Classes de sementes (C)	2	156,6703**	8,0000 ^{ns}	65,3337 ^{ns}
Tratamentos (T)	1	273,1725**	10,6666 ^{ns}	188,1600 ^{ns}
Interação (C) x (T)	2	62,1119**	2,6666 ^{ns}	70,4037
Resíduo	18	0,5949	9,3333	148,7613
TOTAL	23	-	-	-
CV (%)	-	5,68	3,15	17,4

** Significativo a 1 % de probabilidade

^{ns} Não significativo**TABELA 2.** Qualidade fisiológica de sementes de algodão de acordo com os tratamentos de recobrimento e a classe de sementes e da sua massa específica. Madrid , Espanha. 2006.

Fatores	Variáveis	
	Germinação (%)	Vigor (mm)
A - CLASSES		
Classe 1 \geq 0,110 g	96a	72,008a
Classe 2 0,90-0,1099 g	98a	66,82a
Classe 3 \leq 0,899 g	97a	71,38a
B - TRATAMENTOS		
Sem encapsulamento	96a	67,30a
Com encapsulamento	97a	72,90a

TABELA 3. Massa de cem sementes de algodão de acordo com os tratamentos de recobrimento . Madrid, Espanha. 2006.

RECOBRIMENTO	CLASSES (mg/semente)		
	Classe 1 \geq 0,110	Classe 2 0,90-0,1099	Classe 3 \leq 0,899
Sem recobrimento	11,98bA	10,10bB	8,50bC
Com recobrimetno	25,16aA	13,83aB	11,82aC

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.



FIG. 2. Sementes de algodão com línter, deslindadas, deslindadas + tratadas e deslindadas + tratadas + encapsuladas.

Provavelmente, estas variações na massa de 100 sementes sem encapsulamento sejam influenciadas pela posição do capulho na planta, a qual, segundo Bozhkova (1973), é um fator que altera a massa das sementes. Além disso, a massa das sementes encapsuladas tem sido proporcional a massa das sementes sem encapsulamento. Dessa forma, havendo uma classificação prévia das sementes, é possível reduzir-se a quantidade de pó utilizada no processo de recobrimento ("coating").

Vale ressaltar que o consumo do pó para revestir uma semente grande de algodão é bastante alto em comparação às sementes de hortaliças; assim, devido ao seu preço elevado, é necessário que as sementes de algodão sejam classificadas por classes de massa para tornar o processo de revestimento economicamente viável. O processo de encapsulação das sementes de algodão sem classificação por tamanho ocasionaria elevado consumo de pó de revestimento para as sementes pequenas contidas no lote atingirem o mesmo formato das sementes grandes. Esta técnica aplicada para padronizar o tamanho das sementes é feita durante sua encapsulação, monitorando o processo com uma peneira pequena de furos retangulares (6 mm), o que permite a

uniformidade de tamanho das sementes de algodão, sendo que as sementes grandes são separadas no momento que passam a ser retidas nessa peneira. As sementes pequenas levam mais tempo para serem retidas na peneira e, conseqüentemente, receber mais materiais de recobrimento.

As sementes encapsuladas de algodão resultantes do presente trabalho poderão permitir o plantio de precisão (BALTIERE, 1993), mesmo quando se trata do uso de simples plantadeira mecanizada. Segundo Kagohara (1987), outra vantagem prática proporcionada pelas sementes encapsuladas de algodão se refere ao aumento da velocidade de plantio.

CONCLUSÕES

O recobrimento de sementes de algodão não ocasiona redução da qualidade fisiológica das sementes .

O recobrimento ocasiona aumento da massa das sementes de algodão.

REFERÊNCIAS

- BALTIERE, E. M. **Encapsulação de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium*, Hutch)**. 1993. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.
- BOZHKOVA, Y. Investigation of the germ inability of the progeny procedure from seed taken from different parts of the cotton plant. **Field Crop Abstracts**, London, v. 26, n. 2, p.92. Feb./May, 1973.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.
- CHACÓN, D. S. **Emprego da peletização no tratamento fitossanitário das sementes de trigo**

- (*Triticum aestivum* L.). 1979. 71f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- FLETCHER, B. Pelleting on seed treatments. **Seed Abstracts**, London, v. 8, n. 11, p.377-377, 1985.
- HATHCOCK, A. L.; DERNOEDEN, P. H.; TURNER, T. R.; McINTOSH, M. S. Tall fescue and Kentucky bluegrass response to fertilizer and lime seed coating. **Agronomy Journal**, Madison, v. 76, n. 6, p. 879-883, Nov./Dec. 1984.
- KAGOHARA, L. A linha de montagem chega a horta. **Guia Rural**, São Paulo, v. 1, n. 3, p.64-66, maio, 1987.
- KITTO, S. L.; JANICK, J. Production of synthetic seed by encapsulating asexual embryos of carrot. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Riverside, v. 110, n. 2, p. 277-282, 1985.
- LOWTHER, W. L. Interaction of lime and seed pelleting on the nodulation and growth of white clover. II. Oversown trials. **New Zeland of Agricultural Research**, Wellington, v.18, n.4, p.357-360, nov., 1975.
- RALPH, W. Pelleting seed with bactericides: the effect of streptomycin on seed - borne halo-blight of french bean. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 4, n. 2, p. 325-332, 1976.
- RHODES, E. R. Effects of pelleting cowpea dusts. **Experimental Agriculture**, New York, v. 14, n. 1, p. 10-10, 1978.
- ROBINSON, F. E.; MAYBERRY, K. S.; SCHERER, D. J. Lettuce stand establishment with improved seed pellets. **Transactions of the American Society of Agricultural Engineers**, New York, v. 26, n. 1, p. 79-80, Jan./Feb. 1983.
- TONKIN, J. H. B. Pelleting and other pre-sowing treatments. **Advances in Research on Technology of Seeds**, New York, v. 4, p. 84-105, 1979.
- VALDÉS, V.; BRADFORD, K.; MAYBERRY, K. Alleviation of thermodormancy in coated lettuce seeds by seed priming. **Hort Science**, Alexandria, v. 20, p. 1112-1114, 1985.