

## Efeito de polímero no tratamento de sementes

Tereza Cristina de Carvalho<sup>1</sup>, Bruna Gagliardi<sup>2</sup> e Maria Heloisa Duarte de Moraes<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agrônoma, M.Sc., Aluna de pós-graduação em Agronomia – Produção Vegetal, UFPR. Setor de Ciências Agrárias, Rua dos Funcionários, 1540, CEP: 80035-050, Curitiba-PR;

<sup>2</sup> Eng. Agr.<sup>a</sup>, M.Sc., Departamento de Produção Vegetal, USP/ESALQ;

<sup>3</sup> Eng. Agr.<sup>a</sup>, Dra., Departamento Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, USP/ESALQ, Caixa postal 9, 13418-900. Piracicaba.

[tccarva@gmail.com](mailto:tccarva@gmail.com), [brunagagliardi@gmail.com](mailto:brunagagliardi@gmail.com), [mhdmorae@esalq.usp.br](mailto:mhdmorae@esalq.usp.br)

**Resumo:** A semente é um insumo de grande importância por carregar todo o potencial produtivo de uma futura planta. Mecanismos que visem proteger esta estrutura são de essencial importância para garantir a perpetuação de espécies muito sensíveis às condições desfavoráveis do ambiente. Visando compilar informações sobre o efeito da peliculização no tratamento de sementes, esta revisão de literatura tem por objetivo: avaliar a retenção de produtos químicos, através do recobrimento da semente; verificar a capacidade do uso da peliculização em ampliar a afinidade à água pelas sementes; e a capacidade da peliculização em reduzir as injúrias às sementes provocadas por embebição. Verifica-se que a peliculização contribui na distribuição de produtos químicos; possibilita a proteção às sementes às condições adversas do ambiente, como excesso de água; e confere às sementes maior retenção hídrica.

**Palavras-chave:** peliculização, semeadura, qualidade fisiológica.

### Effect of polymer in seeds treatment

**Abstract:** Seeds is great input by loading all the productive potential of plant future. Mechanisms aimed at protecting this structure are of importance essential to assure the perpetuation of the species very sensitive unfavourable environmental conditions. In order to compile information about the effect of film-coating in seeds treatment, the objective of this review was: assess retention chemicals, through seed guards; check the ability of using film-coating to broaden the affinity to seeds water; and the ability of film-coating to reduce the injuries caused by seeds imbibition. The film-coating contributes to the distribution of chemical products; enables protection on seeds to adverse conditions of the environment, such as excess water; and gives seeds greater water retention.

**Key words:** film-coating, sowing, physiological quality.

### Introdução

A semente é um insumo de grande importância por carregar todo o potencial produtivo de uma futura planta. Utilizar sementes de alta qualidade é primordial para obtenção de um estande adequado (Trentini *et al.*, 2005; Pereira *et al.*, 2007). Nesse sentido,

o tratamento das sementes torna-se uma ferramenta essencial, pois, visa preservar ou aperfeiçoar seu desempenho (Menten, 1991).

O uso de polímeros para recobrimento de sementes, ou peliculização, é uma técnica que foi adaptada a partir de materiais desenvolvidos para a indústria farmacêutica (Taylor *et al.*, 2001). Existem no mercado diversas maneiras de peliculização, como exemplo, adicionando-se microrganismos antagônicos, micorrizas, aminoácidos, micronutrientes e reguladores de crescimento (Diniz *et al.*, 2006).

De uma maneira em geral, o recobrimento consiste na aplicação de uma base fina e contínua, sólida ou líquida, contendo polímeros sólidos dissolvidos ou em suspensão, que pode ser realizado juntamente com a incorporação de produtos fitossanitários numa massa de sementes (Scott, 1989). Isto permite resolver muito dos problemas de estabelecimento da cultura em campo (Robani, 1994), tais como proteger as sementes contra os microrganismos patogênicos, regular o seu processo germinativo, e uma máxima penetração e retenção dos produtos ativos (Silveira, 1998), além de melhorar as operações de semeadura, proporcionada pela redução do atrito entre as sementes (Robani, 1994). O revestimento ainda proporciona uma cobertura durável, permeável à água, com possibilidade de aplicação em sementes de diferentes formas e tamanhos, mantendo o tamanho e formato inicial (Maude, 1998).

No entanto, alguns problemas, como a ocorrência de intoxicação ao homem e ao meio ambiente, têm sido detectados em relação ao tratamento de sementes. Nesse sentido, a tecnologia de recobrimento, mais especificamente a utilização de películas com polímeros, pode ser utilizada para garantir a eficiência dos produtos aplicados às sementes, melhorando a sua aderência, reduzindo os riscos de contaminação ao homem e meio ambiente e permitindo uma fácil identificação de sementes tratadas ou não (Ni e Biddle, 2001).

Com isso o objetivo desta revisão de literatura foi compilar informações sobre o efeito do polímero no tratamento de sementes; visando informar ao leitor o efeito desta técnica na retenção de produtos químicos, a capacidade de conferir as sementes maior afinidade à água; e o efeito desta técnica na redução de injúrias por embebição.

## **Material e métodos**

### **Peliculização como técnica para reter produtos químicos**

Bacon e Clayton (1986) estudando a peliculização como técnica de reter os produtos químicos associados às sementes de cereais tratados, verificaram que 100% do produto químico permanece aderido às sementes quando o tratamento é feito em associação com a peliculização, enquanto que em sementes tratadas e não peliculizadas, apenas 70% da

dosagem original continua aderida após transporte das sementes até o campo. Por sua vez, Williams e Hopper (1997), demonstraram a eficiência do polímero Opacoat Red quanto a sua aderência e redução de perdas de produtos químicos em sementes de algodão tratadas, sendo que o seu efeito mais proeminente foi observado quando as doses de polímero foram aumentadas a taxas de 1%, 3% e 5% do peso da semente, ou quando o polímero foi misturado com o fungicida do que apenas aplicado após o tratamento químico.

Outros autores comentam que as películas não alteram a germinação e vigor das sementes e não influenciam no tratamento químico aplicado às sementes. Em sementes de soja, Pereira *et al.* (2005) estudando a associação de fungicidas com polímero, concluiu que a qualidade fisiológica das sementes não foi afetada pela associação dos produtos. Lima *et al.* (2006) observaram que os filmes de revestimento em sua pesquisa não prejudicaram a qualidade fisiológica de sementes de algodão. Pereira *et al.* (2009) avaliaram o desempenho de sementes de soja tratadas com fungicidas: captan, carbendazim+thiram, carbendazim, carboxin+thiram, difenoconazole, fludioxonil+metalaxil-M, thiabendazol, thiram, tolylfluanid, thiabendazol+thiram e tiofanato-metílico, e peliculizadas. Concluíram que não houve interferência na qualidade fisiológica e sanitária, na nodulação e no crescimento das plantas de soja, independentemente do tratamento fungicida utilizado e que a eficiência dos fungicidas testados no controle de patógenos ocorreu independentemente da peliculização.

Lima *et al.* (2003a), estudando o tratamento fungicida em associação com polímeros em sementes de tomate, verificaram que a associação não afetou a ação do fungicida sobre os fungos associados às sementes. Já Rivas *et al.* (1998) trabalhando com sementes de milho tratadas com os polímeros Sacrust, Chitosan, Daran e Certop em associação com o fungicida Captan, não encontraram diferenças significativas entre eles, sendo os polímeros em associação com o fungicida ineficientes em propiciar maiores valores de emergência e altura de plântulas.

Alves *et al.* (2003), trabalhando com sementes de feijoeiro, verificaram que a peliculização associada ao fungicida não interferiu na germinação e vigor de sementes e constataram que os polímeros utilizados apresentaram efeito diferenciado sobre a qualidade das sementes, sendo o D11519 superior em relação ao L1080. Lima *et al.* (2003b) concluíram que filme utilizado para o revestimento das sementes de soja não afetou a eficiência do tratamento fungicida. Também os resultados obtidos por Clemente *et al.* (2003) mostram que a associação da película com fungicidas não interferiu na qualidade fisiológica de sementes de feijão, sendo que resultados semelhantes foram obtidos para sementes de soja (Trentini *et al.*, 2005; Pereira *et al.*, 2007).

### **Peliculização com capacidade de conferir a sementes maior afinidade à água**

Bacon e Clayton (1986) relataram que, na peliculização, baixos volumes de aplicação são utilizados com obtenção de inúmeros resultados e vantagens. O uso, por exemplo, de substâncias com capacidade de conferir um maior e mais rápido aporte de água às sementes, tornando o microambiente de cada semente mais favorável à germinação, poderia auxiliar na germinação no campo. Trabalhos com o emprego de substâncias hidrofílicas e hidrofóbicas no recobrimento, começaram a surgir a partir da década de 50, com o objetivo de adequar melhor as relações hídricas das sementes com o solo (Gimenez-Sampaio e Sampaio, 1994).

Películas de polímeros com funções especiais foram desenvolvidas, como é o caso da Intellimer e o SB2000. O Intellimer exibe uma fase de transição, induzida pela temperatura, que muda a permeabilidade deste polímero em água. Ele fica em estado cristalino e impermeável em água à baixa temperatura, mudando para uma fase amorfa e tornando-se permeável em água, quando em presença de altas temperaturas (Johnson *et al.*, 1999). Este produto é usado principalmente na semeadura antecipada e para o retardamento da germinação (Ni e Biddle, 2001). O SB2000 é um polímero no qual a entrada de água é completamente bloqueada no estado cristalino e durante as primeiras horas de contato com a semente é lenta e baixa. O polímero é principalmente usado em espécies suscetíveis ao frio, como feijão, algodão, soja e milho (Ni e Biddle, 2001).

Baxter e Waters-Junior (1987) comentam que a película hidrofílica Waterlock B100 manteve alto conteúdo de água ao redor das sementes de milho doce, acelerando o processo de embebição, podendo assim, incrementar a velocidade de emergência. Já a película Sepiret induziu captação de água mais rápida e a uma taxa mais uniforme, com mais rápida emergência em campo. Os autores relatam ainda que películas utilizadas em sementes de milho e soja, armazenadas sob condições de alta umidade relativa, reduziram a infestação de fungos de armazenamento por restringir à captação de umidade do ambiente.

Baxter e Waters Jr. (1986) também recobriram sementes de milho doce com a película Waterlock B100. As sementes foram semeadas em solos com potenciais mátricos de -0,01 a -1,5 MPa, nas quais se verificou que a porcentagem final de germinação das sementes peliculizadas foi maior que a de sementes não peliculizadas, em potenciais de -0,01 e -0,40 MPa. Porém, com o decréscimo do potencial hídrico, um efeito deletério nos processos fisiológicos de germinação foi observado em sementes peliculizadas.

Neste mesmo contexto, West *et al.* (1985) verificaram a redução da taxa de embebição com o uso de películas de cloreto de polivinilidene em sementes de soja envelhecidas artificialmente. Verificou-se ainda, que as sementes peliculizadas apresentaram menor estresse, causado pelas condições do envelhecimento, que sementes não revestidas e menor invasão de fungos de armazenamento.

O recobrimento de sementes com a tecnologia da peliculização vem se estabelecendo de forma gradativa no Brasil (Trentini *et al.*, 2005; Pereira *et al.*, 2007); no entanto, detalhes específicos das metodologias utilizadas para o recobrimento de sementes geralmente são segredos comerciais (Baudet e Peres, 2004). Nesse sentido, ainda existem muitas dúvidas sobre os efeitos dos polímeros comerciais existentes e dessa forma, estão sendo realizadas pesquisas com sementes das mais diversas espécies tentando encontrar resultados consistentes sobre o assunto.

Gimenez-Sampaio e Sampaio (1994) relataram que trabalhos envolvendo películas hidrofílicas e hidrofóbicas oferecem resultados muito contraditórios, grande parte deles apresentando uma influência claramente negativa sobre a germinação, e a maioria contribuindo com respostas pouco conclusivas, motivos pelos quais avanços tecnológicos neste tema permanecem um tanto estagnados.

### **Peliculização na redução de injúrias por embebição em sementes**

Outro benefício da peliculização é na redução das injúrias causadas pela embebição em temperaturas baixas, consequência da regulação da taxa de embebição proporcionada pelo revestimento (Taylor *et al.*, 2001). Essas injúrias são causadas pela rápida absorção de água em condição de temperaturas baixas e ocorrem durante a fase 1 do processo de germinação (Ni e Biddle, 2001). Alguns trabalhos na literatura citam esse benefício para algumas espécies, como o milho doce (Rivas *et al.*, 1998); feijão (Taylor *et al.*, 2001) e algodão (Struve e Hopper, 1996).

Taylor *et al.* (2001) observaram que em sementes de feijão revestidas com polímeros houve redução das injúrias e, conseqüentemente, maior qualidade dessas sementes quando comparadas com não peliculizadas. Resultado semelhante foi observado por Ni e Biddle (2001), que consideraram a peliculização um dos métodos mais convenientes para evitar os danos por embebição em temperatura sub-ótimas.

Struve e Hopper (1996) aplicaram películas do tipo Landec LL176-17 (0,8%) e Daran SL112 (4%) em sementes de algodoeiro cultivar Paymaster HS26 e Paymaster HS200 e concluíram que a aplicação de Landec foi eficiente na redução da taxa de embebição, com

diminuição das injúrias em sementes sensíveis e maior emergência de plântulas em solo frio com o uso desta película.

### Conclusão

É possível verificar que a peliculização, é um processo satisfatório para a distribuição e manutenção do produto químico às sementes. Sua utilização não é prejudicial para a germinação das sementes e possibilita a formação de uma película protetora a condições adversas do ambiente, como excesso de água. Através da peliculização é possível conferir às sementes maior retenção hídrica.

### Referências

ALVES, M. C. S.; GUIMARÃES, R. M.; CLEMENTE, F. M. V. T.; GONÇALVES, S. M.; PEREIRA, S. P.; OLIVEIRA, S. Germinação e vigor de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) peliculizadas e tratadas com fungicida. **Informativo ABRATES**, v. 13, n. 3, p. 219, 2003.

BACON, J.R.; CLAYTON, P.B. Protection for seeds: a new film coating technique. **Span**, v.29, n.2, p.54-56, 1986.

BAUDET, L.; PERES, W. Recobrimento de sementes. **SEED News**, n.1, p.20-23, 2004.

BAXTER, L.; WATERS JUNIOR, L. Field and laboratory response of sweet corn and cowpea to a hydrophilic polymer seed coating. **Acta Horticulturae**, v.198, p.31-35, 1987.

BAXTER, L.; WATERS JR., L. Effect of a hydrophilic polymer seed coating on the imbibition, respiration and germination of sweet corn at four matric. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.111, n.4, p.517-520, 1986.

CLEMENTE, F. M. V. T.; OLIVEIRA, J. A.; ALVES, A. C. S.; GONÇALVES, S. M., PEREIRA, S. P.; OLIVEIRA, S. Peliculização associada a doses de fungicida na qualidade fisiológica de sementes do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Informativo ABRATES**, v. 13, n. 3, p. 219, 2003.

DINIZ, K.A.; OLIVEIRA, J.A.; GUIMARÃES, R.M.; CARVALHO, M.L.M.; MACHADO, J.C. Incorporação de microrganismos, aminoácidos, micronutrientes e reguladores de crescimento em sementes de alface pela técnica de peliculização. **Revista brasileira de sementes**, v.28 n.3, p.37-43, 2006.

GIMENEZ-SAMPAIO, T.; SAMPAIO, N.V. Recobrimento de sementes. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.4, n.3, p.20-52, 1994.

JOHNSON, G. A.; HICKS, D. H.; STEWART, R. F.; DUAN, X. M.; LIPTAY, A.; VAVRINA, C. S.; WELBAUM, G. E. Use of temperature-responsive polymer seed coating to control seed germination. **Acta Horticulturae**, v. 504, p.229-236, 1999.

LIMA, L.B.; SILVA, P.A.; GUIMARÃES, R.M.; OLIVEIRA, J.A.. Peliculização e tratamento químico de sementes de algodoeiro. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, p. 1091-1098, 2006.

LIMA, L.B.; MASETTO, T.E.; CARVALHO, M.L.M.; OLIVEIRA, J.A. Tratamento fungicida e peliculização de sementes de tomate. **Informativo ABRATES**, v. 13, n. 3, p. 248, 2003a.

LIMA, L. B.; TRENTINI, P.; MACHADO, J. C.; OLIVEIRA, J. A. Tratamento químico de sementes de soja visando ao controle de *Phomopsis sojae* associado a semente e *Rhizoctonia solani* no solo. **Informativo ABRATES**, v.13, n.3, p.250, 2003b.

MAUDE, R. Progressos recentes no tratamento de sementes. **In: SEMINÁRIO PANAMERICANO DE SEMILLAS**, 15, 1996, Gramado. Memória. Passo Fundo: Comissão Estadual de Sementes e Mudanças do Rio Grande do Sul, p.99-106, 1998.

MENTEM, J.O.M. Importância do tratamento de sementes. In: MENTEM, J.O.M. (Ed). **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 1991, 321p.

NI, B.R.; BIDDLE, A.J. Alleviation of seed imbibitional chilling injury using polymer film coating. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM-SEED TREATMENT CHALLENGES AND OPPORTUNITIES, 2001. **Proceeding...** British Crop Protection Council, v.13, p.73-80, 2001,

RIVAS, B.A.; MCGEE, D.C.; BURRIS, J.S. Tratamiento de semillas de maiz com polimeros para el control de *Pythium* spp. **Fitopatologia Venezolana**, v.11, p.10-15, 1998.

ROBANI, H. Film-coating of horticultural seed. **HortTechnology**, v.4, p.104-105, 1994.

SCOTT, J.M. Seed coatings and treatments and their effects on plant establishment. **Advances in Agronomy**, v.42, p.43-83, 1989.

SILVEIRA, S. Recobertura como medida para proteção da semente. **SeedNews**, n.5, p.34-35, 1998.

STRUVE, T. H. & HOPPER, N. W. The effect of polymer film coatings on cotton-seed imbibition electrical conductivity, germination and emergence. In: BELTWISE COTTON CONFERENCES, 1996, Nashville-USA. **Proceedings...** Nashville: CAB, v.2, p.1167-1170, 1996.

TAYLOR, A.G.; KWIATKOWSKI, J.; BIBBLE, A.J. Polymer film coating decrease water uptake and water vapour movement into seeds and reduce imbibitional chilling injury. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM – SEED TREATMENT CHALLENGES AND OPPORTUNITIES, 2001. **Proceedings...** British Crop Protection Council, p.215-220, 2001.

TRENTINI, P.; VIEIRA, M.G.G.C.; CARVALHO, M.L.M.; OLIVEIRA, J.A.; MACHADO, J.C. Peliculização: Desempenho de sementes de soja no estabelecimento da cultura em campo na região de Alto Garças, MT. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.1, p.84-92, 2005.

PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; EVANGELISTA, J.R.E.; BOTELHO, F.J.E.; OLIVEIRA, G.E.; TRENTINI, P. Desempenho de sementes de soja tratadas com fungicidas e peliculizadas durante o armazenamento. **Revista Ciência e agrotecnologia**, v.31, n.3, p. 656-665, 2007.

PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; OLIVEIRA, G.E.; ROSA, M.C.M.; COSTA NETO, J. Tratamento fungicida via peliculização e inoculação de *Bradyrhizobium* em sementes de soja. **Revista Ciência Agronômica**, v.40, n.3, p.433-440, 2009.

WEST, S.H.; LOFTIN, S.K.; WAHL, M.; BATICH, C.D.; BEATTY, C.L. Polymers as moisture barriers to maintain seed quality. **Crop Science**, v.25, n.6, p.941-944, 1985.

WILLIAMS, K. D.; HOPPER, N. W. Effectiveness of polymer film coating of cotton seed in reducing dust-off. In: BELTWISE COTTON CONFERENCES, 1997, **Proceedings....** v.2, p.1456-1458, 1997.

---

Recebido em: 01/10/2010

Aceito para publicação em: 25/11/2010