

CONTROLE DO TOMBAMENTO DAS PLÂNTULAS DO ALGODOEIRO, ATRAVÉS DO TRATAMENTO DE SEMENTES COM FUNGICIDAS SISTÊMICOS¹

JULITA MARIA FROTA CHAGAS CARVALHO, EMÍDIO FERREIRA LIMA,
LUIS PAULO DE CARVALHO e ROBSON DE MACEDO VIEIRA²

RESUMO - O controle do tombamento do algodoeiro, através dos fungicidas Benlate, Captan, Vitavax, Cycosin e Plantvax isolados e combinados, foi estudado em casa de vegetação. O Plantvax e o Benlate, dissolvidos em água e aplicados isoladamente, controlaram mais eficientemente o tombamento de pré e pós-emergência causado por *Rhizoctonia solani* e *Colletotrichum gossypii* var. *Cephalosporioides*. Os fungicidas Vitavax + Benlate controlaram melhor o tombamento causado por *R. solani*, enquanto que Benlate + Cycosin e Cycosin + Vitavax foram mais eficazes no controle de *C. gossypii*. A combinação Cycosin + Vitavax foi mais eficiente no controle do tombamento causado pela mistura dos dois fungos. Benlate e Cycosin, aplicados em pó, proporcionaram controle mais eficaz do tombamento causado por *R. solani* e em solo infestado com a mistura dos dois fungos, respectivamente. Os fungicidas Benlate + Cycosin e Cycosin + Captan foram mais eficientes, respectivamente, no controle do tombamento causado por *R. solani* e pela associação dos dois fungos. Os resultados evidenciaram que os fungicidas aplicados em pó foram mais eficazes no controle do tombamento do que os dissolvidos em água.

Termos para indexação: *Rhizoctonia*, *Colletotrichum*.

CONTROL OF THE COTTON SEEDLING DAMPING-OFF BY TREATMENT OF SEEDS WITH SYSTEMIC FUNGICIDES

ABSTRACT - The control of the cotton seedling damping-off by fungicides Benlate, Captan, Vitavax, Cycosin and Plantvax were studied alone and in combinations, under greenhouse conditions. Plantvax and Benlate when alone and dissolved in water, gave the best control against pre and post-emergence damping-off caused by *Rhizoctonia solani* and *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*. Other fungicides that gave control of *R. solani* were Vitavax + Benlate, while Benlate + Cycosin and Cycosin + Vitavax gave effective control of *C. gossypii*. The combination of Cycosin + Vitavax gave the most effective control of damping-off caused by a complex of the two fungi. Benlate and Cycosin applied as powder gave the most efficient control of damping-off caused by *R. solani*, when the soil was infested with a mixture of the two fungi. The fungicides Benlate + Captan and Cycosin + Captan were the most efficient in the control of damping-off caused by *R. solani* and by association of the two fungi, respectively. The results showed that fungicides applied as powder are more efficient in the control of damping-off than when dissolved in water.

Index terms: *Rhizoctonia*, *Colletotrichum*.

INTRODUÇÃO

Uma das doenças do algodoeiro (*G. hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch) que podem induzir baixa produtividade da cultura, dependendo das condições climáticas para seu desenvolvimento, é o tombamento ou "damping-off". Segundo Reynolds (1957), as condições favoráveis são alta umidade e baixa temperatura. Em determinados anos, tem-se notado grande ocorrência desta doença em alguns estados, como São Paulo, Goiás e Alagoas.

Vários fungos estão envolvidos no complexo

desta doença do algodoeiro, mas *Rhizoctonia solani* Kuhn e *Colletotrichum gossypii* South são os principais pelos sérios danos que podem causar às plântulas, podendo predominar uma ou outra espécie, dependendo das condições ambientais (Silveira 1965). Sinclair (1965) afirmou que a ocorrência de *R. solani* é muito mais prejudicial ao algodoeiro que *C. gossypii*, dada a incidência do tombamento de pré-emergência.

Os fungos que produzem o tombamento podem ocasionar grandes prejuízos, porque, de acordo com a gravidade da ocorrência da doença, poderá haver a necessidade de um novo plantio ou replantio na área infestada, na tentativa de uniformizar o estande da cultura.

O controle desta enfermidade por intermédio de medidas profiláticas, como o tratamento de se-

¹ Aceito para publicação em 6 de fevereiro de 1985.

² Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPQ), Caixa Postal 174, CEP 58100 Campina Grande, PB.

mentes com fungicidas sistêmicos, é, até o presente, a maneira mais econômica de minimizar os efeitos negativos da doença. O efeito positivo no controle do tombamento do algodoeiro, através do tratamento de sementes com fungicidas para garantir a germinação e emergência das plântulas, tem sido comprovado por diversos autores (Abrahão et al. 1964, Du Pont de Nemours 1956, Simpson 1964).

O presente trabalho teve como objetivo determinar o efeito de fungicidas sistêmicos, em diferentes dosagens, no tratamento de sementes de algodão herbáceo, como medida profilática no controle do tombamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois ensaios, nos quais se estudou o efeito dos fungicidas Benlate {Benomyl [metil 1 (butil-carbamoil) -2- benzimidazole-carbamato]}; Captan {Captan [N (triclorometílio) -4- cicloexeno 1,2 -dicarboximida]}; Cycosin {tiofanato metílico [1,2 bis - (3 mitoxi-carbonil -2- tioureiro) - benzeno]}; Vitavax [carboxin (5,6 dihidro - 2 metil - 1,4 oxatiin - 3 - carboxanilida)] e Plantvax [oxicarboxin (4,4 dióxido - 5,6 diidro - 2 - metil 1,4 oxatiin - 3 carboxianilida)] isolados ou combinados em pó ou dissolvidos em água, no controle do tombamento do algodoeiro.

No primeiro ensaio, lotes de 100 g de sementes da cultivar BR-1, foram imersos, durante 30 minutos, em solução aquosa, de acordo com os seguintes tratamentos: Benlate 500 ppm; Benlate + Cycosin (100 + 100 ppm); Benlate + Cycosin (100 + 500 ppm); Benlate + Cycosin (500 + 1.000 ppm); Cycosin (500 ppm); Cycosin + Vitavax (100 + 100 ppm); Cycosin + Vitavax (500 + 1.000 ppm); Cycosin + Plantvax (100 + 500 ppm); Vitavax (500 ppm); Vitavax + Benlate (100 + 100 ppm); Vitavax + Benlate (500 + 1.000 ppm); Vitavax + Plantvax (100 + 500 ppm); Plantvax (500 ppm); Plantvax + Benlate (100 + 100 ppm); Plantvax + Benlate (1.000 + 500 ppm); Plantvax + Vitavax (100 + 500 ppm); semente imersa em água e testemunha (semente não tratada).

No segundo ensaio, o tratamento das sementes de algodoeiro com fungicidas em pó foi realizado por meio de agitação das sementes e o fungicida, em vidros, por três minutos. Neste ensaio, foram utilizados os seguintes tratamentos (mg de fungicida(s) por 100 g de sementes): Benlate (500), Benlate + Captan (100 + 500); Benlate + Captan (500 + 1.000); Benlate + Cycosin (500 + 100); Benlate + Captan (1.000 + 1.000); Benlate + Vitavax (1.000 + 500); Benlate + Vitavax (1.000 + 1.000); Cycosin (500); Cycosin + Vitavax (500 + 500); Cycosin + Vitavax (500 + 1.000); Cycosin + Vitavax (1.000 + 1.000); Cycosin + Captan (500 + 100); Cycosin + Cap-

tan (500 + 1.000); Cycosin + Captan (1.000 + 1.000); Vitavax (500); Vitavax + Captan (500 + 100); Vitavax + Captan (500 + 1.000); Vitavax + Captan (1.000 + 500); Vitavax + Captan (1.000 + 1.000); Captan (500); semente + água e semente não-tratada. Os tratamentos do primeiro ensaio que mostravam um baixo controle do tombamento, foram substituídos por outros, no segundo ensaio.

Em ambos os ensaios, os fungos *Rhizoctonia solani* e *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* A.S. Costa foram cultivados em meio de ágar batata dextrose em erlenmeyer de 500 ml contendo 200 ml de meio de cultura. Sete dias após o crescimento, em laboratório, a massa miceliana de cada fungo juntamente com água esterelizada foi triturada e homogeneizada no liquidificador. Esta suspensão foi diluída em água na proporção de 1:4.

A escolha do fungo *C. gossypii* var. *cephalosporioides* foi baseada na citação de Costa (1939), que observou igual intensidade no tombamento causado tanto por *C. gossypii* como por *C. gossypii* var. *cephalosporioides*.

O solo utilizado nos dois ensaios foi preparado mediante a mistura de areia, solo e esterco, na proporção de 2:1:1, a qual foi tratada posteriormente com brometo de metila. Esta mistura serviu de substrato de enchimento dos vasos com capacidade de um litro. A infestação do solo em cada vaso foi feita mediante a incorporação de 25 ml das suspensões de *R. solani* ou *C. gossypii* var. *cephalosporioides*, ou mistura dos dois, de acordo com o tratamento. Após a infestação do solo, foram plantadas dez sementes por vaso, realizando-se uma irrigação após o plantio. Os vasos permaneceram em câmara úmida por 48 horas para assegurar a infecção.

Os dois ensaios foram dispostos no delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. Em ambos os experimentos, usou-se a cultivar BR-1.

Após o índice de germinação, semanalmente, foram anotadas as plantas emergidas por cada tratamento, até os 30 dias após a semeadura. Neste período, foi feita a avaliação final do ensaio, anotando-se o número total de plantas sadias por tratamento.

Para a análise estatística, os dados de todas as variáveis computadas foram transformados em $\sqrt{x + 1}$, segundo as informações de Calzada - Benza (1964).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes ao tratamento de sementes com fungicidas dissolvidos em água encontram-se na Tabela 1. As médias dos totais de plântulas emergidas mostram que não houve efeito dos tratamentos, quando o solo foi inoculado com *C. gossypii* var. *cephalosporioides*, enquanto que, no solo inoculado com *Rhizoctonia* ou *Rhizoctonia* + *Colletotrichum*, observaram-se diferenças

TABELA 1. Número médio de plântulas emergidas (PE) e de plantas saudias (PS), em função do tratamento de semente de algodoeiro com diferentes fungicidas dissolvidos em água para o controle do tombamento, Campina Grande, PB, 1983**.

Trat. (mg/100 g semente)	FUNGOS					
	<i>Colletotrichum</i>			<i>Rhizoctonia</i>		
	PE*	PS*	PS	PE*	PS*	PS
Benlate 500	3,06 a	2,73 ab	6,5	2,95 abc	2,23 ab	4,3
Benlate 100 + Cytosin 100	3,07 a	2,41 abcd	5,0	2,97 abc	1,00 b	0,0
Benlate 100 + Cytosin 500	3,19 a	2,53 abc	5,5	2,90 abc	2,31 ab	5,0
Benlate 500 + Cytosin 1.000	3,15 a	2,87 a	7,0	2,68 abc	1,88 ab	2,8
Cytosin 500	3,19 a	2,68 ab	6,3	2,77 abc	1,66 ab	2,3
Cytosin 100 + Vitavax 100	3,00 a	2,17 abcdef	3,8	2,95 abc	1,82 ab	3,0
Cytosin 500 + Vitavax 1.000	2,99 a	2,82 a	7,0	2,82 abc	1,77 ab	2,8
Cytosin 100 + Plantvax 500	3,07 a	2,32 abcd	4,5	3,15 ab	1,47 ab	1,3
Vitavax 500	2,90 a	1,68 cdef	2,3	3,06 abc	2,35 ab	4,8
Vitavax 100 + Benlate 100	2,99 a	2,42 abcd	5,0	3,15 ab	1,58 ab	2,5
Vitavax 500 + Benlate 1.000	3,04 a	2,59 abc	5,8	3,03 abc	2,71 a	6,5
Vitavax 100 + Plantvax 500	3,15 a	1,29 ef	0,8	3,16 ab	1,46 ab	1,3
Plant vax 500	2,91 a	1,10 f	0,3	3,27 a	1,91 ab	3,3
Plant vax 100 + Benlate 100	3,03 a	1,97 abcdef	3,3	2,92 abc	1,29 ab	0,8
Plant vax 1.000 + Benlate 500	3,11 a	2,59 abc	6,0	2,94 abc	1,83 ab	3,0
Plant vax 100 + Vitavax 500	3,03 a	1,79 bcdef	2,3	3,03 abc	1,29 ab	0,8
Semente natural	3,03 a	1,47 def	1,3	2,52 b	1,00 b	0,0
Semente imersa n'água	3,30 a	1,31 ef	0,8	2,57 bc	1,00 b	0,0
DMS		0,97		0,62	1,70	1,74
CV (%)	6,21	17,6		7,15	39,5	40,2

* Dados transformados em $\sqrt{x+1}$

** Médias seguidas pela letra, no sentido vertical, não diferem entre si, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

significativas entre os diferentes tratamentos, ao nível de 1% de probabilidade, pela maior incidência de tombamento de pré-emergência causada por rizoctoniose. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Sinclair (1965).

No solo infestado com *Rhizoctonia*, o fungicida isolado que se mostrou mais efetivo no controle do tombamento de pré-emergência foi o Plantvax. No entanto, no solo infestado com a mistura dos fungos, as combinações de fungicidas mais eficientes no controle do tombamento de pré-emergência foram: Cycosin + Vitavax (500 + 1.000 ppm); Vitavax + Benlate (100 + 100 ppm) e Plantvax + Benlate (1.000 + 500 ppm).

Com relação ao número total de plantas sadias, o fungicida Benlate e as misturas Benlate + Cycosin (500 + 1.000 ppm) e Cycosin + Vitavax (100 + 100 ppm) proporcionaram melhor controle, quando o solo foi infestado com *C. gossypii* var. *Cephalosporioides*. Estas observações estão de acordo com os resultados obtidos por Sato et al. (1974), em que o Benlate isolado ou misturado com outros fungicidas controlou eficientemente o tombamento.

No solo infestado com *R. solani*, somente a combinação Vitavax + Benlate (500 + 1.000 ppm) foi superior às testemunhas e ao tratamento de sementes com Benlate + Cycosin (100 + 100 ppm), em relação ao número de plantas sadias.

Quando o solo foi infestado com a mistura dos dois fungos, nenhum fungicida isolado mostrou-se eficiente no controle do tombamento de pós-emergência; no entanto, as combinações Cycosin + Vitavax (500 + 1.000 ppm) e Vitavax + Benlate (500 + 1.000 ppm) proporcionaram resultados promissores.

A análise de variância dos dados referentes ao segundo ensaio mostrou que, em solo infestado com *C. gossypii* var. *cephalosporioides*, não houve diferença entre as sementes tratadas com fungicidas e as testemunhas, em relação ao número de plantas emergidas (Tabela 2). No entanto, no solo inoculado com *R. solani* ou mistura dos dois fungos, houve diferenças significativas entre alguns tratamentos e a testemunha (semente não-tratada).

Os fungicidas Benlate e Cycosin e as combinações Benlate + Captan (100 + 500 mg) Benlate + Vi-

tavax (1.000 + 1.000 mg) Cycosin + Vitavax (500 + 500 mg), Cycosin + Captan (500 + 100 mg) e Vitavax + Captan (1.000 + 1.000 mg) destacaram-se no controle do tombamento de pré-emergência causado por *R. solani*, ao passo que, no solo inoculado com a mistura dos dois fungos, o fungicida Cycosin (isolado) e nas combinações Cycosin + Captan (500 + 100 mg), Cycosin + Vitavax (500 + 1.000 mg) e Vitavax + Captan, nas dosagens (500 + 100 mg) e (1.000 + 500 mg), proporcionaram melhor controle do tombamento de pré-emergência. Com referência ao número de plantas sadias, em solo inoculado com *R. solani*, o fungicida não combinado que proporcionou melhor controle do tombamento de pós-emergência foi o Benlate, enquanto que as combinações Benlate + Captan (500 + 100 mg) e (1.000 + 1.000 mg), Cycosin + Captan (500 + 1.000 mg) e (1.000 + 1.000 mg) e Vitavax + Captan (1.000 + 500 mg) foram mais eficientes.

Os resultados positivos obtidos com Vitavax + Captan, no presente trabalho, com controle do tombamento do algodoeiro, ocasionado por *R. solani*, estão de acordo com os obtidos por Yoshii & Gutierrez (1975).

Em solo infestado com *R. solani* e *C. gossypii* var. *cephalosporioides*, o fungicida isolado que se mostrou superior à testemunha foi o Cycosin, ao passo que, as combinações mais promissoras foram Benlate + Cycosin (500 + 100 mg), Benlate + Captan (1.000 + 1.000 mg), Benlate + Vitavax (1.000 + 500 mg), Cycosin + Vitavax (500 + 500 mg) e (500 + 1.000 mg) e Cycosin + Captan (500 + 100 mg) e (500 + 1.000 mg).

Observa-se, pelos dados da Tabela 2, que as combinações Benlate + Captan (1.000 + 1.000 mg) e Cycosin + Captan (500 + 1.000 mg) destacaram-se dos demais tratamentos no combate ao tombamento do algodoeiro, em solo inoculado tanto com *R. solani* quanto com *R. solani* e *C. gossypii* var. *cephalosporioides*, pois foram os tratamentos que diferiram simultaneamente das testemunhas para ambos.

A análise dos dados apresentados nas Tabelas 1 e 2 mostra que o aumento de dose dos produtos utilizados resultou em maior número de plantas sadias.

TABELA 2. Número médio de plântulas emergidas (PE) e de plantas saudias (PS), em função do tratamento de semente de algodoeiro com diferentes fungicidas em pó para o controle do tombamento, Campina Grande, PB, 1983**.

Trat. (ppm/100 g semente)	FUNGOS												
	<i>Colletotrichum</i>						<i>Colletotrichum + Rhizoctonia</i>						
	PE*	PS*	PE	PS*	PS	PE*	PE	PS*	PS	PE*	PE	PS*	PS
Benlate 500	3,02 a	2,75 abc	8,2	3,15 a	6,8	3,15 a	9,0	3,04 a	8,3	2,86 ab	7,2	2,77 ab	6,8
Benlate 100 + Captan 500	3,23 a	3,08 a	9,5	3,23 a	8,5	3,23 a	9,5	2,61 ab	6,0	3,04 ab	8,2	2,62 ab	6,0
Benlate 500 + Captan 1.000	3,27 a	2,96 ab	9,7	3,12 ab	7,8	3,12 ab	8,7	3,00 a	8,0	2,95 ab	7,7	2,74 ab	6,5
Benlate 500 + Cytosin 100	3,11 a	2,95 ab	8,7	3,11 ab	8,0	3,11 ab	8,7	2,87 ab	7,3	3,07 ab	8,5	3,00 a	7,8
Benlate 1.000 + Captan 1.000	3,15 a	2,96 ab	9,0	3,12 ab	7,8	3,12 ab	8,7	3,00 a	8,0	2,99 ab	8,0	2,87 a	7,3
Benlate 1.000 + Vitavax 500	2,95 a	2,78 abc	7,7	3,07 ab	6,8	3,07 ab	8,5	2,91 ab	7,5	3,00 ab	8,0	2,95 a	7,8
Benlate 1.000 + Vitavax 1.000	3,11 a	2,69 abc	8,7	3,18 a	6,3	3,18 a	9,2	2,47 ab	5,3	2,98 ab	8,0	2,72 ab	6,5
Cytosin 500	2,86 a	2,57 abc	7,2	3,16 a	5,8	3,16 a	9,0	2,87 ab	7,3	3,11 a	8,7	2,87 a	7,3
Cytosin 500 + Vitavax 500	2,95 a	3,04 a	9,5	3,19 a	8,3	3,19 a	9,2	2,90 ab	6,8	2,81 ab	7,0	2,96 a	7,5
Cytosin 500 + Vitavax 1.000	3,03 a	2,69 abc	8,2	3,03 ab	6,3	3,03 ab	8,2	2,83 ab	7,0	3,15 a	9,0	2,86 a	7,3
Cytosin 1.000 + Vitavax 1.000	2,99 a	2,74 abc	8,0	2,99 ab	6,5	2,99 ab	8,0	2,87 ab	7,3	3,08 ab	8,5	2,77 ab	6,8
Cytosin 500 + Captan 100	3,03 a	2,87 ab	8,2	3,19 ab	7,3	3,19 ab	9,2	2,95 ab	7,8	3,23 a	9,5	3,08 a	8,5
Cytosin 500 + Captan 1.000	2,90 a	2,76 abc	7,7	3,08 ab	6,8	3,08 ab	8,5	3,00 a	8,0	3,11 ab	8,7	2,95 a	7,5
Cytosin 1.000 + Captan 1.000	2,91 a	2,73 abc	7,5	3,08 ab	6,5	3,08 ab	8,5	3,04 a	8,3	2,85 ab	7,2	2,76 ab	6,8
Vitavax 500	3,08 a	1,99 cd	8,5	3,11 ab	3,0	3,11 ab	8,7	2,73 ab	6,5	3,03 ab	8,2	2,65 ab	6,0
Vitavax 500 + Captan 100	3,15 a	1,93 de	9,0	3,12 ab	2,8	3,12 ab	8,7	2,85 ab	7,3	3,19 a	9,2	2,35 ab	5,0
Vitavax 500 + Captan 1.000	2,94 a	1,99 cd	7,7	2,75 ab	3,0	2,75 ab	6,7	2,32 b	4,5	3,04 ab	8,2	2,24 ab	4,3
Vitavax 1.000 + Captan 500	3,07 a	2,40 abc	8,5	3,06 ab	4,8	3,06 ab	8,5	3,04 a	8,3	3,16 a	9,0	2,69 ab	6,3
Vitavax 1.000 + Captan 1.000	2,93 a	1,96 de	7,7	3,19 a	3,0	3,19 a	9,2	2,74 ab	6,5	2,99 ab	8,0	2,13 ab	4,3
Captan 500	3,12 a	2,11 bcd	8,7	3,12 ab	3,8	3,12 ab	8,7	1,10 c	0,3	3,03 ab	8,0	1,72 bc	2,5
Semente imersa n'água	3,11 a	1,41 de	8,7	2,89 ab	1,3	2,89 ab	7,5	1,00 c	0,0	2,85 ab	7,2	1,00 c	0,0
Semente natural	2,82 a	1,10 e	7,0	2,53 b	0,5	2,53 b	5,5	1,00 c	0,0	2,53 b	5,5	1,00 c	0,0
DMS		0,88		0,59		0,59		0,67		0,61		1,10	
CV (%)	6,91	13,40		6,50		6,50		9,82		6,98		16,50	

* Dados transformados em $\sqrt{x + 1}$

** Médias seguidas pela mesma letra, no sentido vertical, não diferem entre si, ao n'vel de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

1. O fungicida em pó foi mais eficiente no controle do tombamento, pois o número médio de plantas sadias provenientes de sementes tratadas com fungicidas em pó foi maior do que o das provenientes de sementes tratadas com fungicida dissolvido em água.

2. A maior eficiência do fungicida em pó deve-se, provavelmente, à perda do poder residual do fungicida quando dissolvido em água.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, J.; CRUZ, B.P.B. & GREGORI, R. Tratamento das sementes de algodoeiro como medida de controle das doenças das sementeiras. *O Biológico*, São Paulo, 30(7):169-73, 1964.
- CALZADA-BENZA, J. Métodos estadísticos para la investigación. 2.ed. Lima, s.ed., 1964. p.383-4.
- COSTA, A.S. Infestação de sementes de algodoeiro com *Colletotrichum gossypii* e *C. gossypii* var. *cephaloporioides*. *J. Agron.*, 2: 265-72, 1939.
- DU PONT DE NEMOURS & COMPANY. Chemical protects cotton seed. Wilmington, Product Information Service, 1956. 4p.
- REYNOLDS, H.W. *Rhizoctonia*; disease of cotton in presence or absence of the cotton root-knot nematode in Arizona. *Phytopathology*, 47: 256-61, 1957.
- SATO, A.S.; NAKAMURA, K.; BENZATTO, D.A. & KRONKA, S.N. Efeito do tratamento de sementes com alguns fungicidas no controle do "damping-off" do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). *Científica*, 2(2):175-80, 1974.
- SILVEIRA, A.P. Estiolamento das sementeiras. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE POTASSA, São Paulo, SP. *Cultura e adubação do algodoeiro*. São Paulo, 1965. p.417-9.
- SIMPSON, D.M. The longevity of cotton seed as affected by climate and seed treatments. *J. Am. Soc. Agron.*, 38: 32-45, 1964.
- SINCLAIR, J.B. Cotton seedling diseases and their control. s.l., Louisiana State Univ., 1965. 35p. (Agric. Exp. Stn. Bull., 590).
- YOSHII, K. & GUTIERREZ, M. Tratamiento de semilla de algodón para el control de *Rhizoctonia solane*. *Fitopatología*, 10(2):120-2, 1975.