

EFEITO DO TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES DE MAMONA (*RICINUS COMMUNIS* L.) AVALIADO POR DIFERENTES MÉTODOS DE PATOLOGIA DE SEMENTES*

P.R. Mariotto*, B.C. Barros***, M.H. Sugimori****, J.O.M. Menten*****,
S.A. Moraes****, A. Savy Filho*****

RESUMO

Com o objetivo de estudar patógenos transmitidos pelas sementes de mamona e seu tratamento químico, foram conduzidos experimentos com sementes do cultivar IAC-80, empregando-se os seguintes produtos em doses de p.a. por 100kg de sementes: thiram 210g; iprodione, benomyl e procimidone 100g e guazatine 50g.

Para exame de sanidade em laboratório, foram empregados os métodos de papel de filtro e plaqueamento em ágar (BDA), em duas condições: com e sem congelamento.

Foram feitos testes de crescimento em solo e areia estéril em casa de vegetação tendo sido também realizada o teste em campo e avaliada a emergência, número de plântulas infectadas e grau de infecção.

Os fungos detectados pela análise de sanidade de sementes foram: *Fusarium semitectum*, *Aspergillus* sp., *Alternaria tenuis*, *Penicillium* sp., *Cladosporium* sp., *Rhizopus* sp., *Trichoderma* sp., *Fusarium* sp., *Verticillium* sp., *Mirothecium* sp., *Arthrobotrys* sp., *Alternaria ricini*, *F. oxysporum*, *F. moniliforme*, *Cephalosporium* sp., *Colletotrichum dematium*, *Phoma* sp., *F. solani*, *Epicoccum* sp., *Monilia* sp.; foi também detectada a presença de bactérias.

O fungo *Alternaria ricini* foi melhor evidenciado pelo método de plaqueamento em BDA sem congelamento, enquanto a presença de *Fusarium oxysporum* foi mais evidente no método de papel de filtro sem congelamento. *Verticillium* sp. teve maior desenvolvimento no método de papel de filtro com congelamento. Com relação ao tratamento químico, verificou-se que o thiram e o benomyl mostraram-se os mais eficientes para controle de fungos em geral das sementes.

Nos testes de crescimento, em casa de vegetação, não se verificou ação dos patógenos presentes nas sementes com relação aos parâmetros analisados, enquanto que sob condições de campo, a incidência de *Pythium* sp. e *Fusarium* sp., causando tombamento das plântulas, não permitiu determinar esta ação, nem evidenciar a performance dos fungicidas.

PALAVRAS-CHAVE — Mamona; tratamento químico; patologia de sementes.

SUMMARY

Effect of castor (Ricinus communis L.) seed dressing evaluated by different seed pathology methods

Laboratory, green-house and field trials were carried out to study the effects of seed dressing on seed-borne pathogens and on seedlings emergence.

Seeds of the IAC-80 castor bean cultivar were dressed with the following fungicides: thiram (70% PS, 210g i.a./100kg); iprodione, benomyl and procimidone (50% PM, 100g i.a./100kg); guazatine (25% CE, 50g i.a./100kg).

Blotter test and agar-plating test were used under two condition: with freezing (20°C/24h; -15°C/24h; 20°C/5 days) and without freezing (20°C/7 days), under alternate light conditions of 12 hours of NUV and 12 hours of darkness.

The following fungi were observed on the seed tests: *Fusarium semitectum*, *Aspergillus* sp., *Alternaria tenuis*, *Penicillium* sp., *Cladosporium* sp., *Rhizopus* sp., *Trichoderma* sp., *Fusarium* sp., *Verticillium* sp., *Myrothecium* sp., *Arthrobotrys* sp., *Alternaria ricini*, *F. oxysporum*, *F. moniliforme*, *Cephalosporium* sp., *Colletotrichum dematium*, *Phoma* sp., *F. solani*, *Epicoccum* sp., *Monilia* sp., and bacteria.

Alternaria ricini was better showed by agar plating test without freezing while the presence of *Fusarium oxysporum* was more evidence in the blotter test without freezing. *Verticillium* sp. had better grow by blotter test with freezing.

The fungi population was reduced mainly by dressing the seeds with thiram and benomyl.

The results obtained in growing-on test showed that the seed dressing and the seed borne pathogens did not modify the seedling-emergence.

Under field condition it was impossible to verify the performance of the fungicides on seed borne pathogens due to high incidence of "damping-off" caused by *Pythium* sp. and *Fusarium* sp..

KEY-WORDS — Castor-bean; seed-treatment; seed-pathology.

* Apresentado no VII Congresso Paulista de Fitopatologia. Botucatu, 23-25/1/84.

** Eng^o Agr^o. Pesq. Científico, Seção de Doenças das Plantas Industriais, Instituto Biológico.

*** Eng^o Agr^o. Pesq. Científico, Seção de Doenças das Plantas Alimentícias Básicas e Olerícolas — Instituto Biológico — Bolsista CNPq.

**** Eng^o Agr^o. Pesq. Científico, Seção de Microbiologia Fitotécnica — Instituto Agrônomo — Bolsista CNPq.

***** Eng^o Agr^o. Professor, MS, Dr., Departamento de Fitopatologia da ESALQ — Piracicaba-SP.

***** Eng^o Agr^o. Pesq. Científico, Seção de Oleaginosas, Instituto Agrônomo.

INTRODUÇÃO — Apesar de ser planta cultivada há muito tempo e em diversos países tropicais, quase nada se conhece com relação aos patógenos transmitidos pelas sementes da mamoneira (*Ricinus communis* L.).

ARRUDA (1), já em 1937, mencionava o fungo *Fusarium* sp. como agente da murcha da mamona. Atualmente, são consideradas as mais importantes doenças, nas condições do Estado de São Paulo, o mofo cinzento causado por *Botrytis ricini* Godf., murcha por *Fusarium oxysporum* f. *ricini* Snyd & Hans, manchas nas folhas devidas a *Alternaria ricini* (yoshii) Hansf e *Cercospora ricinella* (Sacc. & Bert) Speg. e a mancha bacteriana causada por *Xanthomonas ricinicola* (Elliot) Doukwn (3).

Segundo WEISS (9) os patógenos transmitidos por sementes de mamona são considerados raros, com exceção de *Alternaria* spp. sendo as doenças causadas principalmente por patógenos do solo. Entretanto, cita que determinados fungos parasitas têm sido isolados de sementes de mamona, como *Sclerotinia ricini*, *Alternaria ricini*, *Alternaria tenuis* Ness., que mostraram penetrar a “testa” das sementes tornando difícil a sua desinfecção.

Vários organismos são relacionados por RICHARDSON (6) como associados a sementes de mamona: *Alternaria alternata*, *A. ricini*, *A. compacta*, *Cephalosporium curtipes*, *Cercospora ricinella*, *Fusarium* sp, *Sclerotinia ricini*, *Verticillium alboatrum* e *Xanthomonas ricini*.

Kanwar e Khanna, citados por RICHARDSON (7), em estudos de laboratório, verificaram que *Micronectriella nivalis* foi a espécie mais frequente em sementes de mamona e que *Rhizopus stolonifer* causou a máxima inibição na germinação. Outros fungos encontrados foram *Phytophthora* sp., *Mucor hiemalis*, *Monilia*

sitophila, *Cochliobolus lunatus* e *Aspergillus flavus*.

Outros fungos como *Thamnidium elegans*, *Trichothecium roseum*, *Penicillium glaucum* e *Mucor* spp. também foram relatados como isolados de sementes (9).

A respeito de tratamento de sementes com produtos químicos, poucas informações são encontradas na literatura. Kanwar e Khanna, citados por RICHARDSON (7), relataram que todos os fungos encontrados em sementes foram controlados pelo tratamento das sementes com benomyl, na Índia. Andreeva, citado por RICHARDSON (8), relata o tratamento de sementes com cloreto de etil mercúrio ou com thiram, para controlar a murcha de *Fusarium*, na Rússia.

Com o objetivo de obter informações sobre este assunto, executou-se o presente trabalho para verificar o efeito do tratamento químico de sementes de mamona e de diferentes métodos de análise de sanidade para semente tratadas.

MATERIAL E MÉTODOS — O tratamento químico das sementes de mamona cultivar IAC 80 foi efetuado com os produtos especificados na tabela 1, por via seca, com exceção do tratamento com guazatine que foi utilizado na formulação líquida e, do tratamento Testemunha que não recebeu nenhum tratamento.

O tratamento foi efetuado colocando-se as sementes em sacos plásticos, aos quais se adicionou o respectivo produto e agitou-se normalmente durante aproximadamente 4 minutos.

Experimentos: A metodologia de análise empregada na execução dos experimentos seguiu, com ligeiras modificações, a descrita na literatura (2,5).

I — *Análise de sanidade das sementes pelo método de papel de filtro*. Para cada tratamento

TABELA 1.— Relação de fungicidas utilizados no tratamento de sementes de mamona e dosagens empregadas em gramas de ingrediente ativo por 100kg de sementes.

Nome técnico	Produto comercial	Concentração e formulação	Dosagem g i.a./ 100kg/sem.
A. Thiram	Rhodiauram 70	70% - PS	210
B. Iprodione	Rovral	50% - PM	100
C. Benomyl	Benlate 500	50% - PM	100
D. Procimidone	Sumilex	50% - PM	100
E. Guazatine	Panoctine	25% - CE	50
F. Testemunha	-	-	-

foram utilizadas 10 repetições, sendo cada parcela representada por uma placa de Petri plástica de 9,0cm de diâmetro, com papel de filtro (3 discos) umedecidos com água estéril, recebendo cada placa 10 sementes.

Neste experimento foram comparadas as variações metodológicas com congelamento (mantendo-as a temperatura de 20°C durante as primeiras 24 horas, após o que, foram submetidas a -15°C também por 24 horas e, posteriormente, retornando a condição de 20°C durante mais 6 dias e sem congelamento, onde as sementes permaneceram durante 8 dias numa temperatura constante de 20°C.

Para ambas condições manteve-se um regime diário de 12 horas de escuro e 12 horas sob lâmpadas NUV, mantidas a 40cm das placas.

II — *Análise de sanidade das sementes pelo método de plaqueamento em ágar* — Neste método as sementes foram distribuídas em placa de Petri contendo meio de cultura BDA e submetidas as mesmas condições (com e sem congelamento) e mesmo número de repetições como descrito no experimento I.

III — *Análise de sanidade de sementes pelo teste de crescimento* — Este experimento foi conduzido durante 18 dias em condições de ripado, a meia sombra, com temperaturas mínimas variando de 10-16°C e máximas de 21-32°C.

As sementes foram colocadas em caixas de plástico de 74 x 38cm, com 17cm de profundidade, tendo-se colocado o substrato até 3/4 da sua altura.

Os substratos utilizados foram areia esterilizada e solo natural, tipo podsolizado.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com 5 repetições, tendo cada parcela 20 sementes, de modo que cada bloco, representado por uma caixa, continha todos os tratamentos.

No décimo oitavo dia, as plântulas foram retiradas das caixas plásticas, lavadas e avaliadas quanto à incidência de moléstias na região do colo e nas raízes.

IV — *Ensaio em condições de campo* — Instalado no Centro Experimental de Campinas na safra 1983/84 com delineamento estatístico de

blocos ao acaso com 4 repetições. As parcelas foram representadas por 2 linhas de 2,5m espaçadas de 30,0cm onde foram colocadas 100 sementes distanciadas de 5cm, entre si.

Avaliações — Tanto no experimento I como no II, as avaliações foram feitas no oitavo dia.

No experimento I, as sementes foram examinadas individualmente sob microscópio estereoscópio com preparações de lâminas quando necessárias e exame em microscópio composto para identificação dos fungos presentes.

No experimento II, procedeu-se o exame dos organismos que desenvolveram colônias no meio de cultura. Do mesmo modo, preparações de lâminas e auxílio de literatura foram utilizadas na identificação dos fungos presentes.

No experimento III, foram avaliados os seguintes parâmetros: porcentagem de emergência, altura de plântulas, número de plântulas tombadas, grau de infecção em folhas cotiledonares, colo e raízes.

Para identificação dos organismos envolvidos nas lesões das folhas cotiledonares, do colo e raízes foram efetuados isolamentos, sendo os organismos mantidos em meio de cultura de BDA, sendo o mesmo efetuado com relação a plântulas tombadas.

Baseou-se a avaliação do grau de infecção, na extensão das lesões desenvolvidas conforme LEDIGHAM (4), adotando-se o critério de médias ponderadas de lesões leves (L), médias (M) e severas (S), conforme segue:

$$GI\% = \frac{(L \times 2) + (M \times 5) + (S \times 10)}{\text{Total de plantas} \times 10}$$

No experimento IV foram feitas 8 avaliações através da contagem de plantas emergidas, sendo a primeira 12 dias após o plantio e as seguintes a intervalos de 2 a 4 dias. No trigésimo terceiro dia da data do plantio foram coletadas todas as plantas das parcelas para verificação de possíveis infecções nas plântulas e para isolamento visando identificar os patógenos a elas associados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO — Pela análise das sementes pode-se verificar que o organismo freqüente em todos métodos utilizados foi *Fusarium semitectum* (Tabelas 2 e 3).

Analisando-se os resultados obtidos no teste de papel de filtro (Tabela 2) observa-se claramente que o teste com congelamento acusou maior presença de bactérias. Em contraposição, o teste sem congelamento revelou maior frequência de *Rhizopus* sp., *Penicillium*, *Alternaria tenuis*, *Aspergillus* sp. e *Fusarium oxysporum*, sendo este o agente causal da murcha da mamoneira.

No experimento com plaqueamento em BDA (Tabela 3), os resultados foram similares aos obtidos no papel de filtro no que diz respeito aos fungos *Rhizopus* sp. e *Aspergillus*. No entanto, com relação a *Alternaria tenuis* observou-se uma inversão dos dados, já que estes últimos foram detectados em maior quantidade quando se utilizou o processo de congelamento.

Pode-se ainda acrescentar no aspecto geral, que quando se compara os métodos de papel de

filtro e plaqueamento em meio de cultura, que neste último método foi constatado um maior número de fungos que não puderam ser identificados, além da maior presença de fungos considerados saprofiticos, como *Rhizopus*, *Monilia* e *Epicoccum*. Entretanto, no método de plaqueamento foi possível detectar uma maior incidência de *Alternaria ricini*, que é importante patógeno da cultura da mamona (3, 9).

Também, somente no método de plaqueamento em meio de BDA foi detectado *Fusarium solani*, embora, outras espécies de *Fusarium* tenham sido observadas em maior número no método de papel de filtro e, somente neste método constatou-se *Fusarium moniliforme*.

Com relação a eficácia dos fungicidas, verifica-se pelos resultados obtidos no teste de papel de filtro que o tratamento com thiram foi um dos

TABELA 2 — Resultados dos testes em papel de filtro apresentados em porcentagem de sementes associadas com organismos relacionados, em função das variações com congelamento e sem congelamento e dos diferentes tratamentos químicos das sementes de mamona.

Organismos	Sem congelamento						Com congelamento					
	Tratamentos						Tratamentos					
	Thiram	iprodione	benomyl	proclimidone	guazatine	testemunha	thiram	iprodione	benomyl	proclimidone	guazatine	testemunha
<i>Fusarium semitectum</i>	24	74	74	94	83	94	35	80	95	96	86	93
<i>Fusarium</i> sp.	1	3	12	9	3	7	6	7	1	11	8	10
<i>Fusarium oxysporum</i>	0	1	21	0	34	9	0	0	0	0	24	0
<i>Fusarium moniliforme</i>	0	1	0	7	0	5	0	3	0	6	0	3
<i>Alternaria tenuis</i>	0	0	19	1	1	11	0	0	7	0	2	6
<i>Alternaria ricini</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Aspergillus</i> sp.	22	0	0	7	79	63	7	2	0	6	38	13
<i>Penicillium</i> sp.	4	3	1	1	32	26	0	0	0	2	20	7
<i>Cladosporium</i> sp.	0	0	0	7	11	20	0	0	0	4	6	27
<i>Rhizopus</i> sp.	0	3	17	0	21	50	0	0	0	0	1	3
<i>Trichothecium</i> sp.	1	0	1	1	3	16	0	0	0	1	2	22
<i>Verticillium</i> sp.	0	7	2	2	9	7	0	7	1	4	30	14
<i>Mirothecium</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Arthrobotrys</i> sp.	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	1
Bactéria *	6	8	1	5	0	3	16	21	12	8	8	10
<i>Cephalosporium</i> sp.	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	2	5
<i>Colletotrichum dematium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Indeterminado	2	0	5	2	0	2	0	0	3	0	0	1
<i>Phoma</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0

* Espécies não identificadas.

TABELA 3 - Resultados dos testes do plaqueamento em BDA apresentados em porcentagem de sementes infectadas pelos organismos relacionados, em função das variações com congelamento e sem congelamento e dos diferentes tratamentos químicos das sementes de mamona.

Organismos	Sem congelamento						Com congelamento					
	Tratamentos						Tratamentos					
	Thiram	iprodione	benomyl	procimidone	guazatine	testemunha	Thiram	iprodione	benomyl	procimidone	guazatine	testemunha
<i>Fusarium semitectum</i>	32	89	2	92	58	66	17	82	0	90	80	78
<i>Fusarium solani</i>	1	1	0	4	3	0	1	0	1	0	8	1
<i>Fusarium oxysporum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fusarium</i> sp.	0	0	0	0	5	0	5	1	0	0	0	0
Bactéria*	61	51	65	22	21	20	83	61	62	30	43	43
<i>Penicillium</i> sp.	2	0	0	3	7	6	4	0	0	3	12	4
<i>Aspergillus</i> sp.	23	2	0	5	23	19	6	1	0	1	8	9
<i>Epicoccum</i> sp.	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1
<i>Alternaria tenuis</i>	0	0	6	0	6	11	1	0	17	2	5	27
<i>Alternaria ricini</i>	0	0	0	1	0	9	0	0	3	0	0	6
<i>Rhizopus</i> sp.	10	46	100	11	63	92	3	26	11	0	19	24
<i>Phoma</i> sp.	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	7	4
<i>Cladosporium</i> sp.	2	0	0	1	1	0	0	0	0	3	0	5
<i>Monilia</i> sp.	0	0	0	5	0	15	0	4	0	0	5	2
<i>Verticillium</i> sp.	6	2	0	2	1	0	0	3	0	2	0	4
Indeterminados	2	2	2	2	1	7	0	1	3	1	4	7

* Espécies não identificadas.

TABELA 4 — Porcentagem de emergência e altura média de plantas obtidas no teste de crescimento em areia esterilizada e solo normal em função dos tratamentos químicos das sementes de mamona, após 18 dias da semeadura (médias de 5 repetições).

Nome técnico do produto	Emergência (%)		Altura (em cm)	
	Areia estéril	Solo normal	Areia estéril	Solo normal
Thiram	66 ab	71	9,27	18,89
Iprodione	69 ab	62	9,71	19,84
Benomyl	66 ab	56	9,67	19,55
Procimidone	63 b	54	9,32	19,66
Guazatine	81 a	71	10,11	18,41
Testemunha	66 ab	70	9,67	20,34
F	2,95*	2,62n.s.	0,98 n.s.	1,13n.s.
CV (%)	12,93	16,36	7,16	7,47

mais eficientes, para controle de fungos em geral notadamente para *Fusarium semitectum*, concordando com a citação de RICHARDSON (8).

Para *A. ricini*, que foi melhor detectada no método de plaqueamento em ágar, obteve-se maior controle com o tratamento com thiram, iprodione, procimidone e guazatine, enquanto que no tratamento com thiram, iprodione e procimidone não se evidenciou crescimento de *F. oxys-*

porum que teve melhor desenvolvimento sobre o papel de filtro.

No método de plaqueamento em BDA, além do tratamento com thiram que se manteve com relativa eficácia, o tratamento com benomyl se mostrou altamente eficiente no controle de *Fusarium semitectum* como cita RICHARDSON (7), em contraposição a sua aparente não eficiência no teste em papel de filtro.

Isto provavelmente se deve ao fato de que no método de papel de filtro são computadas como sementes infectadas/contaminadas mesmo aquelas com um mínimo crescimento da colônia, enquanto que no método de plaqueamento em BDA, as contagens são feitas considerando o crescimento no meio de cultura. Neste caso, com o uso de um produto eficaz o crescimento do fungo é retardado e/ou paralizado, não atingindo o substrato.

Se esta hipótese for verdadeira, os dados demonstram que na avaliação de tratamento de sementes através de exame de sanidade das mesmas é muito importante levar em conta o método a ser utilizado; com relação aos demais tratamentos não se verificou diferenças com relação a testemunha.

Com relação ao grau de infecção, apresentado na tabela 5, verifica-se que as sementes não tratadas (Testemunha) e o tratamento com guazatine apresentam os maiores índices, o que de certo modo corresponde aos resultados da análise de sanidade em papel de filtro e BDA, entretanto, os demais tratamentos foram praticamente semelhantes entre si, apresentando relativa eficiência

sobre agentes causadores de lesões no colo e raízes das plântulas.

Nos demais parâmetros analisados não se constatou diferenças entre os tratamentos.

Nos isolamentos realizados a partir de plantas com sintomas no teste de crescimento, foram observados *Fusarium* - spp., *Rhizopus* sp., *Trichoderma* sp. e bactérias.

A tabela 6 mostra o "stand" de plantas observado sob condições de campo no intervalo de 12 a 31 dias do plantio. Verifica-se que a emergência de plântulas obtidas 12 dias após o plantio (3 dias após o início da germinação) foi relativamente boa, variando entre 77,75% a 83,50%, e não revelando diferenças estatísticas entre os tratamentos.

Nas avaliações seguintes observou-se uma redução no "stand" em todos os tratamentos, devido ao tombamento das plântulas. O efeito do tombamento ficou mais evidente na avaliação realizada 17 dias após o plantio, quando se observou que 36% a 45% das plântulas emergidas haviam morrido devido à ação de patógenos de solo. (Fig. 1).

TABELA 5 — Número de plântulas tombadas em pós-emergência e grau de infecção no sistema radicular e em folhas cotiledonares obtidos em areia estéril e solo normal, em função dos diferentes tratamentos químicos de sementes de mamona. (Média de 5 repetições).

Nome técnico do produto	Número de Plantas tombadas		Sistema radicular		Folhas cotiledonares	
			Grau de infecção (%)		Grau de infecção (%)	
	Areia estéril	Solo normal	Areia estéril	Solo normal	Areia estéril	Solo normal
Thiram	1	0	5,23	2,17	2,57	1,27
Iprodione	2	2	1,62	4,21	11,45	2,42
Benomyl	2	3	1,77	5,45	8,94	1,43
Procimidone	0	2	1,93	4,21	6,67	4,07
Guazatine	1	1	9,87	6,06	9,13	3,24
Testemunha	0	1	12,66	10,15	10,76	5,28

TABELA 6 — Evolução do "stand" ou plântulas de mamona sob condições de campo (média de 4 repetições)

Tratamentos (Produtos)	Dias após a semeadura (% de plântulas)						
	12	14	17	20	24	27	31
Thiram	80,25	72,50	43,75	37,00	32,75	28,50	27,75
Iprodione	83,50	75,50	52,75	46,00	39,75	36,50	35,75
Benomyl	79,75	66,25	44,75	39,25	36,50	33,25	33,25
Procimidone	79,00	71,50	50,25	47,75	44,00	41,00	40,00
Guazatine	80,00	67,75	50,75	47,50	44,50	41,25	41,00
Testemunha	77,75	67,00	48,00	43,25	40,25	37,50	36,75

(*) Não foram constatadas diferenças significativas entre os tratamentos.

Após 33 dias do plantio, todas as plântulas das parcelas foram arrancadas para verificação do seu estado de sanidade e para a realização de isolamentos visando identificar os patógenos responsáveis pelo tombamento observado sob condições de campo. O resultado obtido da avaliação de sanidade das plântulas é apresentado na tabela 7. As análises de variância desses resultados não mostraram diferenças entre os tratamentos. No entanto, foram constatadas diferenças entre blocos mostrando a ação dos patógenos causadores do tombamento principalmente nos blocos III e IV. Essa distribuição desuniforme dos patógenos de solo no campo experimental mostrou estar relacionada à declividade do terreno, que apesar de pequena, tinha os blocos I e II localizados na parte mais alta.

Os isolamentos realizados a partir de plântulas levemente ou severamente infectadas permiti-

ram a constatação de *Pythium* sp. e *Fusarium* sp., podendo-se considerar o primeiro como o principal fungo responsável pela alta porcentagem de tombamento (Fig. 2).



FIGURA 2 - Sintomas observados em plântulas com “damping-off”, 17 dias após o plantio.

A alta incidência, principalmente de *Pythium* sp. e *Fusarium* sp., sob condições de campo, não permitiu a observação da ação dos patógenos transmitidos por sementes e o efeito



FIGURA 1 - Vista geral do ensaio de campo, mostrando a redução no “stand”, devido ao tombamento das plântulas.



FIGURA 3 - Sintomas na região do colo estendendo-se para o sistema radicular, observados nas plantas arrancadas após 33 dias do plantio.

TABELA 7 — Porcentagem de plântulas de mamona sadias, levemente infectadas, severamente infectadas e mortas, aos 33 dias após o plantio sob condições de campo (média de 4 repetições).

Tratamentos (*)	Sadias	Infecção	Infecção	Mortas
		leve	severo	
Thiram	3,00	7,50	17,25	72,25
Iprodione	5,25	14,75	15,75	64,25
Benomyl	8,50	8,25	16,50	66,75
Procimidone	16,00	9,00	15,00	60,00
Guazatine	21,50	9,75	9,75	59,00
Testemunha	19,50	4,25	13,00	63,25

(*) Não foram constatadas diferenças significativas entre os tratamentos.

dos fungicidas no seu controle. Nenhum dos produtos utilizados para o tratamento de sementes foi eficiente para controlar o tombamento sob condições de campo (Tabela 6).

Os estudos de fungos de sementes de mamona demonstraram ser de grande valia na determinação prévia de uma série de organismos de potencial importância para esta cultura como *A. ricini*, *Fusarium* spp. *F. oxysporum*, *Verticillium* sp. Entretanto, os resultados obtidos no presente trabalho vêm corroborar com WEISS (9) que considerou raras as doenças transmitidas pelas sementes de mamona e que os agentes presentes no solo são os mais importantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARRUDA, S.C. A patogenicidade de *Fusarium* sp. agente da murcha da mamona. *Biológico*, São Paulo, 3:390-2, 1937
2. KIMATI, H. Doenças da mamoeira (*Ricinis* coomunis L.). In: MANUAL de fitopatologia. Coord. F. Galli. 2.ed. São Paulo, Agron. Ceres, 1980. v.2. p.347-51.
3. LEDINGHAM, R.J. *Crop loss assessment methods. FA O Manual on the evaluation and prevention of losses by pests, diseases and weeds*. FAO, UN. Rome, 1970. /Special method, nº 29/
4. NEERGAARD, P. *Seed pathology*. Rev. ed. London, Mc Millan, 1979, v.1.
5. RICHARDSON, M.J. *An annotated list of seed-borne diseases*. 3.ed., London, Commonwealth, Mycological Institute, 1979. 320p.
6. RICHARDSON, M.J. *Annotated list of seed-borne diseases*. 3.ed., Zurich. International Seed Testing Association, 1981. 78p. (Supplement, 1)
7. RICHARDSON, M.J. *Annotated list of Seed-borne disease*. 3.ed., Zurich, International Seed Testing Association, 1983. 108p. (Supplement, 2)
8. SIMPÓSIO SOBRE PATOLOGIA DE SEMENTES, Campinas, SP, 1981. *Summa Phytopathol.*, 7:3-18, 1981.
9. WEISS, E.A. Pests and diseases. In: Castor, Sesame and Safflower. London, Hill Books, 1971. p.247-85.