

Ensaio sôbre o contrôle de "damping-off" do
cafeeiro (+)

H. TOKESHI, F. GALLI, P. C. T. DE CARVALHO

E. BALMER, H. KIMATI, T. NAMEKATA ++

C. O. N. CARDOSO, B. R. SANCHES +++

Secção de Fitopatologia e Microbiologia da ESALQ

- (+) Trabalho desenvolvido com auxílio do Instituto Brasileiro do Café.
- (++) Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.
- (+++) Bolsista do Instituto Brasileiro do Café.

INTRODUÇÃO

Entre as doenças que afetam o cafeeiro, nas nossas condições, o “damping-off” no viveiro ocupa lugar de destaque, pelos prejuízos que determina, oriundos da morte ou inutilização das plantas afetadas e pela freqüência com que ocorre.

Em São Paulo tem-se recomendado para o seu contrôle o emprêgo de calda bordalêsa a 1% ou os seus sucedâneos (GRANER, 1962). Entretanto, segundo SUÁREZ DE CASTRO (1961) os cúpricos, além de injuriarem os “seedlings”, reduzem a germinação. Por outro lado, foi introduzido por GODOY (1954) o uso de germinadores de areia. Como, segundo RUSHDI e JEFFERS (1956), a eficiência de fungicidas no contrôle de *Rhizoctonia solani*, depende também da textura do solo, tornou-se interessante comparar tratamentos fungicidas em solo comum e em areia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os fungicidas empregados, suas dosagens e número de aplicação são dadas no Quadro I.

O trabalho foi levado a efeito em duas fases. A 1.^a consistiu na produção de mudas “palito-de-fósforo” em 2 substratos: o substrato A, composto de solo arenoso contaminado, terra roxa obtida de cafezal e estêrco peneirado na proporção 1:1:1 e o substrato B, composto unicamente de areia lavada.

Sementes da variedade de café “Mundo Nôvo”, despolpadas e sêcas à sombra, foram utilizadas na razão de 200 gramas por caixa germinadora, cujas dimensões são 35 cm. de comprimento, 33 cm. de largura e 15 cm. de altura.

O delineamento estatístico usado foi o fatorial com 4 níveis do fator fungicida por 2 níveis do fator solo, repetido 4 vêzes. Cada caixa representou uma parcela.

A 2.^a fase consistiu na obtenção de mudas com cinco pares de fôlhas, prontas para transplante no campo, a partir de mudas “palito-de-fósforo” da fase anterior, empregando-se sômente o substrato A.

QUADRO I

Fungicidas utilizados e respectivas dosagens.

FUNGICIDAS	INGREDIENTE ATIVO	%	Dosagem/ m ²	Número de 1. ^a fase	Número de 2. ^a fase
PCNB-75	Pentacloronitrobenzeno	75,0	15 g	4	5
VAPAN	Metilditiocarbarnato de sódio	32,7	100 cm ³	1	1
CUPRAVIT-AZUL	Oxicloreto de cobre e cálcio	35,0	120 g	4	5

QUADRO II
Mudas "Palito-de-Fósforo" Doentes e Sadias Obtidas, e Fungos Isolados

SOLO	R E P E T I Ç Õ E S												Média de plantas sadias		
	1		2		3		4		Fun-tes gos		Fun-tes gos				
	Sadias	Doen-tes	Sadias	Doen-tes	Sadias	Doen-tes	Sadias	Doen-tes	Sadias	Doen-tes	Sadias	Doen-tes	Fun-tes gos	Fun-tes gos	
A	VAPAM	420	0	594	0	—	658	0	514	0	—	514	0	—	546,50
	PCNB-75	602	1	614	0	—	654	0	544	0	—	544	0	—	603,50
	CUPRAVIT	364	1	504	1	R++	334	3	334	3	—	334	3	F	387,00
	TESTEMUNHA	734	1	0	—	—	206	212	111	111	R	111	257	R	262,75
B	VAPAM	446	0	144	0	—	214	0	194	0	—	194	0	—	249,50
	PCNB-75	94	4	244	0	—	139	5	174	3	F	174	3	F	132,75
	CUPRAVIT	294	5	124	6	F	124	0	134	0	—	134	0	—	199,00
	TESTEMUNHA	354	—	274	0	—	524	0	324	0	—	324	0	—	369,00

++R = *Rhizoctonia solani*

+F = *Fusarium sp.*

QUADRO III

Comprimento Médio de Caule das Mudas Prontas para o Plantio, dado em cm.

SOLO	TRATAMENTOS	REPETIÇÕES				Média cm
		1	2	3	4	
A	VAPAM	20,90	26,31	22,62	22,06	22,97
	PCNB-75	15,09	17,57	16,20	13,64	15,62
	CUPRAVIT	11,40	16,18	15,11	13,68	14,09
	TESTEMUNHA	16,93	17,31	16,35	15,18	16,44
	VAPAM	24,40	21,71	22,78	24,46	23,34
	PCNB-75	12,34	15,93	12,75	12,12	13,28
B	CUPRAVIT	9,71	9,93	10,06	11,03	10,18
	TESTEMUNHA	18,87	14,68	17,93	11,81	15,82

Teste Tukey D.M.S. nível de 5% = 4,33.

O delineamento constou de um fatorial 4 x 2, em blocos ao acaso, com 4 repetições. Cada parcela constou de 64 laminados, dos quais 16 centrais foram utilizados na contagem e 48 periféricos considerados como bordadura. As mudas "palito-de-fósforo" provieram dos respectivos tratamentos e blocos da 1.^a fase, excetuando-se um tratamento, uma testemunha do substrato A, no qual não se obteve muda nenhuma e que foi substituído por uma de suas repetições.

O tratamento com Vapam, tanto na 1.^a como na 2.^a fase, foi feito com um mês de antecedência, recebendo cada camada de 5 cm. do solo, por m², 5 litros de solução de concentração 20 cc/L.

Os tratamentos com Cupravit e PCNB foram feitos cada 20 dias, começando na sementeira, para a 1.^a fase, e no transplante para a 2.^a.

Houve um atraso de 20 dias na germinação no substrato B, em relação ao substrato A, razão por que a contagem das mudas "palito-de-fósforos" só pôde ser feita guardando aquele intervalo inicial. Foram contadas mudas saudáveis e afetadas, e identificadas em laboratório os *pátogenos* associados com as afetadas, conforme mostra o Quadro II.

Ainda guardando o intervalo de tempo correspondente ao atraso de germinação, foram tomados, no final da 2.^a fase, os comprimentos dos caules em cm, como vem mostrando o Quadro III.

Não ocorreu morte de plantas nessa 2.^a fase.

RESULTADOS

Na análise estatística os dados foram transformados em \sqrt{x} ; obtendo-se a análise de variância mostrado no Quadro IV.

Na análise de variância apresentada no Quadro IV, os tratamentos apresentaram significância ao nível de 1 por cento. Os graus de liberdade para tratamentos foram dobrados e foram estudados os efeitos de Substratos, Fungicidas e Interações de Substratos e Fungicidas separadamente. Os Substratos como as Interações mostraram significância ao nível de 1 por cento.

QUADRO IV
Análise de Variância do Número de "palito-de-fósforo" Obtidas
nos Diversos Tratamentos

Causa de Variação	GL.	S.Q.	Q.M.	F.
Fungicida	3	51,93	17,31	0,84
Substrato	1	213,72	213,72	10,37++
Substrato x Fungicida	3	395,66	131,89	6,40++
Tratamentos	7	661,31	94,47	4,58++
Elocos	3	73,15	24,38	1,18
Resíduo	21	432,82	20,61	
Total	31	1167,28		

Teste Tukey D.M.S. = 10,83 ao nível de 5%

C. Variação = 25,90%

++ = Significativo ao nível de 1%

A análise de variância, baseada no desdobramento da interação Substrato x Fungicidas, é apresentado no Quadro V. Os dados mostraram que os fungicidas reagiram de modo diferente em diferentes substratos.

QUADRO V
Análise da Variância de Interação Substrato x Fungicidas

Causa de Variação	GL.	S.Q.	Q.M.	F.
Testemunha dentro do solo	1	74,42	74,42	3,61
PCNB dentro de solos	1	343,22	343,22	16,65++
Cúpricos dentro de solos	1	66,13	66,13	3,21
Vapam dentro de solos	1	125,61	125,61	6,09+
Resíduo	21	432,82	20,61	

+ = Significativo ao nível de 5%; ++ = significativo ao nível de 1%

Foi feita outra Análise de Variância, a qual é apresentada no Quadro VI, para verificar o comportamento dos fungicidas como um todo dentro de substratos diferentes. Foi

QUADRO VI

Efeito de Fungicidas em Diferentes Tipos de Substrato

	GL.	S.Q.	Q.M.	F.
Fungicida dentro do Solo A	3	324,87	108,29	5,25++
Fungicida dentro do Solo B	3	122,71	40,90	1,98
Resíduo	21	432,82	20,61	

++ = Significativo ao nível de 1%

obtido um valor significativo ao nível de 1 por cento para o comportamento dos diferentes fungicidas dentro do substrato A. Isto mostrou que os diferentes fungicidas reagiram de maneira diferente dentro do substrato A.

A Análise Estatística do Comprimento Médio das Mudanças Prontas para o plantio foi feita baseado no Quadro III, e foi obtida Análise de Variância mostrada no Quadro VII. Os tratamentos mostraram significância ao nível de 1 por cento.

QUADRO VII

Análise de Variância do Comprimento, em Centímetros, das Mudanças prontas para o Plantio.

Causa de Variação	GL.	S.Q.	Q.M.	F.
Substratos	1	21,16	21,16	6,28+
Fungicidas	3	541,07	180,36	53,22++
Substratos x Fungicidas	3	21,40	7,13	2,12
Tratamentos	7	583,63	83,58	24,74++
Blocos	3	16,37	5,46	1,62
Resíduos	21	70,80	3,37	
TOTAL	31	670,80		

Coeficiente de Variação: 11,15%

Teste de Tukey DMS = 4,33 nível de 5%

++ = Significativo ao nível de 5%

Desdorando-se os graus de liberdade para tratamentos, foram obtidos valores significantes ao nível de 1 por cento para Fungicidas e ao nível de 5 por cento para substratos. Isto mostra que os fungicidas influíram de modo diferente no desenvolvimento das plantas. O efeito de substratos é confundido com o período de tempo referente à dosagem no transplântio.

Em vista dos resultados apresentados no Quadro VII, dispos-se as médias do comprimento das mudas em ordem decrescente, donde foi possível estabelecer-se 3 grupos de tratamentos em ordem decrescente de eficiência. Os dados são mostrados no Quadro VIII.

QUADRO VIII
Grupos de Tratamentos Obtidos na 2.^a Fase

1 — VAPAM — Substrato B	23,34
2 — VAPAM — Substrato A	22,97
3 — TESTEMUNHA — Substrato A	16,44
4 — TESTEMUNHA — Substrato B	15,82
5 — P.C.N.B. — Substrato A	15,62
6 — CUPRAVIT-AZUL — Substrato A	14,09
7 — P.C.N.B. — Substrato B	13,28
8 — CUPRAVIT-AZUL — Substrato B	10,18

DISCUSSÃO

Na primeira fase do experimento, que consistia na obtenção de “palitos-de-fósforos” sadios, foi obtido um número maior de plantas sadias no substrato A, que consistia de solo arenoso contaminado, terra roxa de cafézal e estêrco peneirado. No substrato B verificou-se o oposto, possivelmente devido à eliminação dos organismos responsáveis pela destruição do pergaminho do café (1), os quais são os responsáveis pela rapidez da germinação das sementes do café duro.

A reação dos fungicidas não foi a mesma em ambos os tipos de substratos. Assim, Vapam e PCNB-75 apresentaram bons resultados quando empregados no solo A, mas pelo solo B diminuíram a produção de mudas.

Os diferentes níveis de fungicidas comportaram-se de modo diferente no substrato A. PCNB e VAPAN foram os melhores fungicidas no substrato A, não havendo diferença estatística significativa entre êles. O Cupravit-Azul comportou-se como um dos piores fungicidas, possivelmente devido à dose excessivamente elevada empregada no experimento, mas mesmo assim foi superior à testemunha. No solo B os níveis de fungicidas não diferiram entre si.

Nota-se ainda, na produção de “palito-de-fósforo” que a testemunha no solo B não apresentou ataque de fungos e teve germinação mais constante; já em solo A a germinação pode ser boa mas está mais sujeita aos danos de fungos.

Pelas análises estatísticas, para os dados da 2.^a fase do experimento, verificamos que os tratamentos diferiram nos seus efeitos. Assim, organizando-se as médias dos tratamentos em ordem decrescente, foi possível separar os tratamentos em 3 grupos.

O melhor grupo é constituído de Vapam em substrato B e Vapam em substrato A. O grupo intermediário é formado pelos tratamentos Testemunha em substrato A, Testemunha em substrato B, PCNB em substrato A, Cupravit-Azul em substrato A, e finalmente PCNB em substrato B. O pior tratamento foi o de Cupravit-Azul solo B.

O dado significativo obtido para substratos na 2.^a fase do experimento, deve ser considerado como confundindo-se com o período de tempo que decorreu entre os transplantes devido à defasagem na germinação.

Como aparentemente a doença ocorreu nesta segunda fase do experimento, não foi possível estimar a ação dos tratamentos no contrôlo da doença.

RESUMO

Testes de 3 fungicidas-Vapam, PCNB e Cupravit — foram conduzidos em 2 tipos de substrato, visando controlar “damping-off” do cafeeiro.

Os substratos se comportaram de maneira diferente quanto ao número de plantas sadias obtidas.

Os fungicidas agiram de maneira diferente em diferentes substratos.

No substrato A os fungicidas diferiram na sua ação protetora enquanto que no solo B, não.

No resultado final, alguns tratamentos se mostraram superiores que outros.

BIBLIOGRAFIA

- FRANCO, C. M., 1962. Fisiologia do Cafeeiro, in Apostila do Curso Internacional de Fisiologia Vegetal Aplicada à Agricultura, ESALQ, 1962.
- GODOY JUNIOR, C., 1954. Germinadores de Areia para Café. Revista de Agricultura, 29:291-296.
- GOMES, F. P., 1963. Curso de Estatística Experimental, S. Paulo, Editora Nobel Ltda., 2.^a edição.
- GRANER, E. A. & GODOY JUNIOR, 1962. Culturas da Fazenda Brasileira. São Paulo, Editora Melhoramentos, 2.^a Edição.
- RUSHDI, M. e W. F. JEFFERS, 1956. Effect of some soil factors on efficiency of fungicides in controlling **Rhizoctonia solani**. Phytopathology 46: 88-95.
- SUÁREZ DE CASTRO, F., 1961. Semilleros o germinadores de Café. Agric. Trop. Bogotá, 17:317-24.

