

# COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO EM RELAÇÃO A FUNGOS MANCHADORES DE SEMENTES (1)

JACIRO SOAVE (2,7), MARIA ANGÉLICA PIZZINATTO (2,7),  
JOSÉ ALFREDO USBERTI FILHO (3,7), LUIZ ERNESTO AZZINI (3,7),  
OCTÁVIO BENTO DE ALMEIDA CAMARGO (4,7), OMAR VILLELA (5,7)  
e PAULO BOLLER GALLO (6,7)

## RESUMO

Em ensaios regionais instalados no ano agrícola de 1980/81, em Tremembé e Pindamonhangaba (SP), determinaram-se, em 37 cultivares de arroz irrigado, os fungos responsáveis por manchas em sementes de arroz e o comportamento desses cultivares em relação a cada fungo detectado. Amostras de sementes foram coletadas da produção total de cada parcela experimental, procedendo-se à separação visual das sementes manchadas e sem manchas e, posteriormente, aos cálculos da porcentagem de sementes manchadas e da porcentagem de perda de peso devida às manchas. Testes de patologia de sementes detectaram a presença das seguintes espécies de fungos: *Alternaria* sp., *Cephalosporium* sp., *Cladosporium* spp., *Corynespora* sp., *Curvularia* spp., *Epicoccum* sp., *Fusarium moniliforme*, *Helminthosporium oryzae*, *Phoma* spp., *Pyricularia oryzae*, *Rhizoctonia solani*, *Rhynchosporium oryzae*, *Trichoconiella padwickii*, *Trichoderma* sp. e *Trichothecium* sp. Diferenças altamente significativas entre o número de sementes manchadas e sem manchas foram observadas para os fungos *H. oryzae*, *Phoma* spp., *R. oryzae* e *T. padwickii* nos dois locais, patógenos então

(1) Trabalho apresentado no VII Congresso Paulista de Fitopatologia, realizado em Botucatu (SP), 23-25 de janeiro de 1984. Pesquisa parcialmente subvencionada pela EMBRAPA. Recebido para publicação em 31 de maio de 1984.

(2) Seção de Microbiologia Fitotécnica, Instituto Agrônomo (IAC), Caixa Postal 28, 13100 - Campinas, SP.

(3) Seção de Genética, IAC.

(4) Seção de Arroz e Cereais de Inverno, IAC.

(5) Estação Experimental de Pindamonhangaba, IAC.

(6) Estação Experimental de Mococa, IAC.

(7) Com bolsa de suplementação do CNPq.

considerados os principais responsáveis pela manchas de sementes observadas. A análise conjunta das duas localidades para cada parâmetro revelou 32 cultivares com menor porcentagem de sementes manchadas do que o controle comercial, quatro cultivares com menor porcentagem de perda de peso devida às manchas, 24 com menor porcentagem de sementes com *H.oryzae*, seis com menor porcentagem de sementes com *Phoma* spp., todos os cultivares com menor porcentagem de sementes com *R.oryzae* e onze com menor porcentagem de sementes com *T.padwickii* do que o controle comercial. Considerando todos os parâmetros avaliados na análise conjunta e obtidos para as duas localidades, concluiu-se que os cultivares PI-1291, PI-1356, PI-1377, IR-1544, P2-48, P2-S2, P2-S1-78, L-17-72 e GI-6904-6 apresentaram melhor comportamento que os demais, pois foram superiores ou iguais ao controle em todos os parâmetros analisados.

**Termos de indexação:** sementes de arroz; resistência genética; patologia de sementes.

## 1. INTRODUÇÃO

O Instituto Agrônômico de Campinas vem recebendo freqüentes consultas sobre manchas de sementes de arroz, mostrando sua crescente incidência em culturas comerciais de arroz, tanto de sequeiro como irrigado no Estado de São Paulo. O mesmo problema vem ocorrendo na região do Brasil Central, em lavouras de cerrado, conforme URBEN & WETZEL (1980).

Esse problema vem ocorrendo há muito tempo em outros países, como Argentina, Guiana, Panamá, Costa Rica e Porto Rico (TAUBENHAUS et alii, 1935), e já vem sendo estudado nos Estados Unidos onde, segundo DOUGLAS & TULLIS (1950), a perda anual em Arkansas, Lousiânia e Texas, no período 1930-1938, foi cerca de 463.000 dólares.

O complexo denominado manchas de sementes de arroz pode ser causado por grande número de fungos e, conforme a sintomatologia, recebe um nome específico, embora nunca tenha sido determinada a presença de um único fungo causando a desordem. Assim, TISDALE (1922), pesquisando o "stack-burn" do arroz, encontrou sete gêneros de fungos nas sementes: *Helminthosporium*, *Pyricularia*, *Epicoccum*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium* e *Rhizoctonia*. TAUBENHAUS et alii (1935), estudando a doença conhecida como grãos negros ("black kernel"), constataram a presença de onze gêneros de fungos, na seguinte ordem de prevalência: *Curvularia*, *Helminthosporium*, *Trichoconis*, *Basisporum*, *Fusarium*, *Cephalotecium*, *Rhizoctonia*, *Chaetomium*, *Alternaria*, *Epicoccum* e *Phoma*. TULLIS (1936) detectou os seguintes gêneros de fungos em sementes de arroz manchadas: *Curvularia*, *Fusarium*, *Trichoconis*, *Helminthosporium*, *Phoma*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Nigrospora*, *Epicoccum* e *Helicoceras*.

*Helminthosporium oryzae* foi considerado um importante fungo causador de manchas em sementes por SCHROEDER (1964) e FAZLI & SCHROEDER (1966).

GUTIERREZ (1960), na Costa Rica, constatou, pela primeira vez, que *Rhynchosporium oryzae* pode causar considerável esterilidade, deformação de flores e descoloração das glumas da cariopse.

Além de fungos, o percevejo *Oebalus pugnax* (F.) pode causar manchas em grãos de arroz, segundo Douglas, citado por ATKINS (1974).

Do florescimento à maturação, as panículas de arroz podem ser atacadas por vários fungos e, como conseqüência, ocorrer má granação ou manchas nos grãos, variando de leve descoloração até grãos completamente manchados e leves, que se perdem na operação de colheita, afetando a produção. Muitos grãos atacados são gessados e se quebram no beneficiamento, cujo rendimento é afetado. Por causa dessas perdas e do mau aspecto da produção, as manchas de sementes reduzem o preço do produto, diminuindo a renda do produtor.

No Brasil, tanto em culturas de arroz irrigado do Rio Grande do Sul, (RIBEIRO, 1979, e RIBEIRO & MARIOT, 1974), como de arroz de sequeiro das regiões Sudoeste, Centro e Centro-Leste do País (URBEN & WETZEL, 1980; LEÃO et alii, 1979, e LASCA et alii, 1979), foram constatados basicamente os mesmos gêneros de fungos citados como manchadores de sementes, com exceção de *Rhynchosporium oryzae*.

RIBEIRO (1979) sugere, como controle das manchas de sementes de arroz, fungicidas de amplo espectro de ação, semeadura em época normal e cultivares mais tolerantes a esses fungos.

Em 1980, começaram os estudos no Instituto Agrônomo de Campinas, utilizando-se testes de sanidade de sementes de arroz para detectar os fungos prováveis manchadores de sementes e pesquisar o comportamento de cultivares quanto à incidência desses fungos, visando à seleção de cultivares de arroz menos suscetíveis aos agentes causadores de manchas e com menor porcentagem de sementes manchadas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Em dois municípios do Vale do Paraíba, Tremembé e Pindamonhangaba (SP), foram plantados experimentos com 37 cultivares de arroz irrigado, com delineamento experimental em blocos ao acaso e três repetições, atuando como controle comercial o 'IAC-899'. As parcelas foram constituídas por cinco linhas de 5m de comprimento, espaçadas de 30cm. Foi utilizada adubação 10-60-30kg de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O por hectare, mais 50kg de N por hectare aplicados fracionados, em cobertura, aos 40 e 70 dias após a germinação.

Além do potencial produtivo dos diversos germoplasmas de arroz

em teste, visou-se também à avaliação do material quanto à tolerância aos prejuízos causados por manchas de grãos.

As três linhas centrais de cada parcela foram colhidas em conjunto, sendo enviada ao laboratório uma amostra de 200 gramas de sementes tiradas de cada parcela.

De cada amostra, foram tiradas três amostras de trabalho de 5g, contando-se seu número de sementes manchadas e sem manchas. As sementes manchadas e as sem manchas de cada amostra foram pesadas separadamente. A partir desses dados, foram calculadas a porcentagem de sementes manchadas (SM) e a porcentagem de perda de peso devida às manchas pelas fórmulas:

$$\% \text{ SM} = \frac{M}{T} \times 100$$

onde:

% SM = porcentagem de sementes manchadas;

T = peso total da amostra (5g);

M = peso de sementes manchadas da amostra,

e

$$\% \text{ PPDM} = \frac{PS - PM}{PS} \times 100$$

onde:

% PPDM = porcentagem de perda de peso devida às manchas;

PS = peso de cem sementes sem mancha;

PM = peso de cem sementes manchadas.

Os valores % SM e % PPDM foram transformados em arco seno  $\sqrt{\%}$  e analisados estatisticamente.

Cinquenta sementes manchadas e cinquenta sem manchas de cada parcela foram analisadas separadamente, pelo método padrão do papel de filtro, seguindo método recomendado por INTERNATIONAL . . . (1966), AULAKH et alii (1974), MATHUR & NEERGAARD (1972), e KANG et alii (1972).

Cada placa de Petri de plástico transparente continha 25 sementes sem pré-tratamento, que foram incubadas a 22°C e expostas ao regime alternado de luz, com doze horas em luz negra e doze horas no escuro, durante sete dias, quando então foram examinadas com auxílio de um microscópio estereoscópico (6 a 50 X) e de um microscópio óptico comum.

O número de sementes de cada parcela com cada fungo foi anotado e os resultados, após transformação em  $\sqrt{x + 0,5}$ , foram analisados estatisticamente. Somente os fungos que apresentaram diferença estatística ao nível de 1% entre o número de sementes com e sem manchas foram analisados

para detectar diferenças entre cultivares quanto ao número de sementes com a presença desse determinado fungo.

Os resultados médios das porcentagens de sementes manchadas, de perda de peso devida às manchas e de sementes com *Helminthosporium oryzae*, *Phoma* spp., *Rhynchosporium oryzae* e *Trichoconiella padwickii* dos 37 cultivares foram contrastados pelo teste de Dunnett a 5% para comparação dos cultivares com o controle comercial.

### 3. RESULTADOS

Foram constatados, nas duas localidades, os seguintes fungos nas sementes: *Alternaria* sp., *Cephalosporium* sp., *Cladosporium* spp., *Corynespora* sp., *Curvularia* spp., *Epicoccum* spp., *Fusarium moniliforme*, *Helminthosporium oryzae*, *Phoma* spp., *Pyricularia oryzae*, *Rhizoctonia solani*, *Rhynchosporium oryzae*, *Trichoconiella padwickii*, *Trichoderma* sp. e *Trichothecium* sp.

A análise da variância do número de sementes com *Helminthosporium oryzae*, *Phoma* spp., *Rhynchosporium oryzae* e *Trichoconiella padwickii* revelou diferenças altamente significativas entre os dois tipos de sementes, manchadas ou não, mostrando-se esse fungos responsáveis pelas manchas de sementes nas duas localidades. Os demais fungos detectados não foram considerados responsáveis pelas manchas das sementes. De fato, ocorreram em frequência muito baixa, e as análises das variâncias deram coeficientes de variação muito elevados, não permitindo revelar diferenças entre as sementes manchadas e as sem manchas.

No quadro 1 são apresentados os resultados médios das porcentagens de sementes manchadas, de perda de peso devida às manchas e de sementes com *Helminthosporium oryzae*, *Phoma* spp., *Rhynchosporium oryzae* e *Trichoconiella padwickii*, obtidos pela análise das sementes dos 37 cultivares de arroz do ensaio de Tremembé.

Nesse local, todos os cultivares apresentaram porcentagem de sementes manchadas menor que o controle comercial IAC-899, exceto PI-1291, PI-1332, P2-S2 e GI-6902. Os cultivares IAC-4440, IR-3518, IAC-1278, PI-1291, PI-1332, PI-1356, PI-1377, IR-1544, P2-S1-78, GI-74-27 e GI-6904-6 apresentaram menor porcentagem de perda de peso devida às manchas de sementes que o controle.

A maioria dos cultivares apresentou porcentagem de sementes com *Helminthosporium oryzae* menor que o controle comercial, exceto IAC-4440, BR-541, IAC-1278, PI-1377, IR-1544, L-8-38, L-7-33, L-8-36, L-1-43, GI-6904-4 e GI-74-27. Os cultivares P2-S2, GI-74-27 e GI-74-29 mostraram

QUADRO 1 — Resultados médios das porcentagens de sementes manchadas (SM), de perda de peso devido às manchas (PPDM) e de sementes com *Helminthosporium oryzae*, *Phoma* spp., *Rhynchosporium oryzae* e *Trichoconiella padwickii* obtidos pela análise das sementes manchadas de 37 cultivares de arroz irrigado plantados em três repetições em Tremembé (SP), em 1980/81

Cultivar	SM	PPDM	<i>Helminthosporium oryzae</i>	<i>Phoma</i> spp.	<i>Rhynchosporium oryzae</i>	<i>Trichoconiella padwickii</i>
IAC-4440	46,15 a	5,37 a	50,61 i	15,25	46,05 a	5,77 i
IR-3518	67,98 a	2,55 a	41,14 a	23,22	24,35 a	2,23 a
IET-6503	41,23 a	32,36	17,97 a	60,61	19,10 a	5,27 i
IET-4094	44,62 a	12,92	30,52 a	42,80	33,28 a	14,24
IET-2881	47,16 a	24,32	13,58 a	31,16	16,52 a	2,59 a
BR-541	45,82 a	15,44	49,80 i	24,63	28,49 a	8,25 i
IR-9129	27,75 a	15,54	32,13 a	20,00	10,05 a	7,16 i
IET-6507	49,63 a	16,66	13,26 a	30,05	28,49 a	2,33 a
IR-2070	44,08 a	10,63 i	35,64 a	21,31	25,94 a	17,24
IAC-1278	53,19 a	6,31 a	54,55 i	13,91	38,96 a	18,10
PI-1291	73,66 i	3,56 a	41,14 a	15,36	24,63 a	3,15 a
PI-1332	77,87	6,24 a	39,32 a	7,16 i	31,16 a	9,22
PI-1356	66,69 a	6,22 a	28,95 a	11,80	47,22 a	7,49 i
PI-1377	52,74 a	7,00 a	67,21	8,68 i	32,95 a	17,00
IR-1544	56,66 a	6,11 a	64,44	12,42	38,43 a	13,36
IRGA-409	43,85 a	17,08	24,92 a	31,81	22,53 a	9,95
L-8-38	57,94 a	13,22	45,27 i	15,70	35,13 a	9,76
L-7-33	57,03 a	17,83	55,82 i	9,95 i	33,94 a	15,82
L-8-36	60,31 a	12,38	47,81 i	10,62 i	22,81 a	13,58

Continua

QUADRO 1 - Conclusão

Cultivar	SM	PPDM	<i>Helminthosporium oryzae</i>	<i>Phoma</i> spp.	<i>Rhynchosporium oryzae</i>	<i>Trichoconiella padwickii</i>
MAI-F <sub>3</sub> -3-73	66,67 a	13,14	37,37 a	36,85	55,18 i	19,74
L-1-43	62,38 a	15,07	57,32 i	27,13	38,96 a	12,01
P2-48	56,08 a	8,09 i	37,72 a	5,55 i	23,78 a	5,27 i
P1-40	43,09 a	22,94	39,86 a	23,08	44,70 a	18,34
P1-39	41,90 a	21,59	13,80 a	13,69	37,90 a	10,81
P2-S2	80,12	7,32 i	42,80 a	3,26 a	35,30 a	13,15
H-73-1-53-9	61,94 a	12,76	32,13 a	8,25 i	26,08 a	11,20
75-500	68,20 a	17,59	40,59 a	14,02	68,62	11,20
P2-S1-78	67,41 a	2,84 a	37,02 a	10,33 i	20,52 a	6,53 i
L-17-72	54,03 a	8,70 i	12,73 a	5,27 i	25,06 a	3,26 a
GI-6902	74,19 i	14,37	23,78 a	24,63	29,89 a	11,80
GI-6904-4	50,49 a	9,33 i	49,20 i	16,76	37,37 a	17,73
GI-7004	70,24 a	16,75	14,57 a	31,16	24,92 a	7,65 i
GI-74-27	50,94 a	5,35 a	66,28	3,81 a	29,89 a	10,52
GI-76-70	47,85 a	7,37 i	17,12 a	8,16 i	11,10 a	1,74 a
GI-74-29	47,33 a	13,10	9,95 a	1,00 a	6,53 a	1,00 a
GI-6904-6	59,92 a	6,80 a	10,33 a	8,59 i	17,00 a	4,45 i
IAC-899	74,55	9,14	52,25	7,00	59,06	6,22

Os cultivares com valor seguido da letra a dentro do mesmo parâmetro são melhores que o controle comercial pelo teste de Dunnett a 5%. A letra i indica igualdade ao controle pelo mesmo teste.

menor porcentagem de sementes com *Phoma* spp. que o controle. Todos os cultivares apresentaram porcentagem de sementes com *Rhynchosporium oryzae* menor que o controle, exceto MAI-F<sub>3</sub>-3-73 e 75-500. Somente os cultivares IR-3518, IET-2881, IET-6507, PI-1291, L-17-72, GI-76-70 e GI-74-29 apresentaram porcentagem de sementes com *Trichoconiella padwickii* menor que o controle IAC-899.

Levando em conta todos os parâmetros analisados no ensaio de Tremembé, pode-se concluir que os cultivares P2-48, P2-S1-78, L-17-72, GI-76-70 e GI-6904-6 apresentaram melhor comportamento que os demais, pois foram superiores ou iguais ao controle em todos os parâmetros avaliados.

No quadro 2 são apresentados os resultados médios da porcentagem de sementes manchadas, de perda de peso devida às manchas das sementes e de sementes com *Helminthosporium oryzae*, *Phoma* spp., *Rhynchosporium oryzae* e *Trichoconiella padwickii*, obtidos pela análise das sementes dos 37 cultivares de arroz irrigado do ensaio de Pindamonhangaba.

Todos os cultivares apresentaram porcentagem de sementes manchadas menor que o controle comercial, com exceção do PI-1291, PI-1332, PI-1356 e GI-6902, enquanto somente os cultivares IR-3518 e PI-1291 apresentaram menor porcentagem de perda de peso devida às manchas de sementes que o 'IAC-899'.

A maioria dos cultivares apresentou porcentagem de sementes com *Helminthosporium oryzae* menor que o controle comercial, exceto IR-3518, IET-6503, IET-4094, IET-2881, BR-541, IAC-1278, L-1-43, P2-48, P1-40, H-73-1-53-9, GI-6902, GI-74-27, GI-76-70 e GI-74-29. A maioria também apresentou porcentagem de sementes com *Phoma* spp. menor que o controle, com exceção do IAC-4440, IR-3518, IET-6503, IET-2881, BR-541, IR-9129, IAC-1278, PI-1377, IRGA-409, P1-40, GI-6902, GI-7004, GI-76-70 e GI-74-29. Todos eles, sem exceção, apresentaram porcentagem de sementes com *Rhynchosporium oryzae* menor que o controle comercial, enquanto os cultivares IAC-4440, IR-3518, BR-541, IR-9129, PI-1291, PI-1332, PI-1356, PI-1377, IR-1544, IRGA-409, L-8-38, L-7-33, L-8-36, P1-39, 75-500, P2-S1-78, GI-7004, GI-74-27, GI-76-70 e GI-74-29 apresentaram porcentagem de sementes com *Trichoconiella padwickii* menor que seu controle.

Considerando todos os parâmetros analisados no ensaio de Pindamonhangaba pode-se concluir que os cultivares IAC-4440, IAC-1278, PI-1291, PI-1377, IRGA-409, P2-S1-78 e L-17-72 apresentaram melhor comportamento que os demais, em virtude de terem sido superiores ou iguais ao controle em todos os parâmetros.

No quadro 3 são apresentados os resultados médios da análise conjunta de Tremembé e Pindamonhangaba, da porcentagem de manchas das

QUADRO 2 — Resultados médios das porcentagens de sementes manchadas (SM), de perda de peso devida às manchas (PPDM) e de sementes com *Helminthosporium oryzae*, *Phoma* spp., *Rhynchosporium oryzae* e *Trichoconiella padwickii* obtidos pela análise das sementes manchadas de 37 cultivares de arroz irrigados plantados em três repetições em Pindamonhangaba (SP), em 1980/81

Cultivar	SM	PPDM	%			
			<i>Helminthosporium oryzae</i>	<i>Phoma</i> spp.	<i>Rhynchosporium oryzae</i>	<i>Trichoconiella padwickii</i>
IAC-4440	72,37 a	6,01 i	49,80 a	12,62 i	21,18 a	15,82 a
IR-3518	46,30 a	2,56 a	61,27 i	27,58	28,03 a	20,65 a
IET-6503	51,48 a	10,56	69,09	30,21	23,78 a	39,68
IET-4094	54,46 a	8,70	73,66	20,91	32,78 a	32,46 i
IET-2881	51,45 a	13,29	61,94 i	25,50	24,21 a	35,30 i
BR-541	51,55 a	11,74	71,96	12,42 i	22,81 a	15,13 a
IR-9129	32,70 a	7,98	44,51 a	9,58 i	9,58 a	4,64 a
IET-6507	75,65 a	6,05 i	46,05 a	5,55 a	25,21 a	46,05
IR-2070	53,54 a	8,40	35,64 a	2,86 a	37,19 a	36,50 i
IAC-1278	71,42 a	6,26 i	63,07 i	7,16 i	34,96 a	28,65 i
PI-1291	78,12 i	3,15 a	16,29 a	3,38 a	16,29 a	5,55 a
PI-1332	87,34	4,73 i	26,98 a	0,55 a	17,24 a	8,68 a
PI-1356	78,32 i	8,59	43,94 a	6,53 a	32,29 a	24,49 a
PI-1377	67,30 a	6,07 i	15,25 a	7,99 i	12,42 a	6,53 a
IR-1544	67,64 a <sup>1</sup>	11,96	47,22 a	5,92 a	30,52 a	19,87 a
IRGA-409	52,72 a	6,04 i	35,64 a	8,77 i	13,69 a	24,49 a
L-8-38	59,52 a	11,03	49,20 a	3,87 a	19,61 a	22,39 a
L-7-33	57,30 a	9,14	40,59 a	3,81 a	27,28 a	24,63 a
L-8-36	62,64 a	8,33	38,61 a	5,92 a	26,38 a	25,79 a
MAIF <sub>3</sub> -3-73	67,97 a	8,71	48,60 a	5,27 a	39,14 a	31,97 i

Continua

QUADRO 2 — Conclusão

Cultivar	SM	PPDM	<i>Helminthosporium oryzae</i>	<i>Phoma</i> spp.	<i>Rhynchosporium oryzae</i>	<i>Trichconiella padwickii</i>
L-1-43	68,44 a	8,32	56,46 i	5,06 a	17,36 a	31,64 i
P2-48	53,91 a	7,05	65,36	5,27 a	30,52 a	37,37
P1-40	44,05 a	13,62	64,67	7,90 i	26,08 a	40,59
P1-39	43,56 a	12,31	39,32 a	5,34 a	18,34 a	15,94 a
P2-S2	76,35 a	9,25	39,32 a	5,34 a	39,50 a	26,68 i
H-73-1-53-9	60,45 a	8,18	57,97 i	1,21 a	27,13 a	25,94 i
75-500	74,38 a	11,36	44,51 a	2,33 a	35,30 a	24,49 a
P2-S1-78	76,50 a	5,91 i	31,16 a	2,33 a	25,79 a	18,59 a
L-17-72	49,69 a	6,42 i	42,80 a	3,81 a	20,65 a	26,23 i
GI-6902	82,30	11,77	72,45	22,94	36,50 a	33,94 i
GI-6904-4	69,13 a	9,37	47,22 a	0,00 a	24,35 a	27,28 i
GI-7004	68,71 a	11,82	30,52 a	16,64	18,47 a	18,59 a
GI-74-27	42,44 a	9,32	86,65	3,09 a	15,82 a	22,26 a
GI-76-70	36,89 a	12,38	77,88	15,36	31,81 a	5,27 a
GI-74-29	32,57 a	14,44	80,66	17,97	45,27 a	20,26 a
GI-6904-6	62,84 a	8,68	49,20 a	6,07 a	29,26 a	38,43
IAC-899	78,82	5,32	57,32	10,33	57,10	31,16

Os cultivares com valor seguido da letra a dentro do mesmo parâmetro são melhores que o controle comercial pelo teste de Dunnett a 5%. A letra i indica igualdade ao controle pelo mesmo teste.

QUADRO 3 - Resultados médios da análise conjunta de Tremembé e Pindamonhangaba das porcentagens de sementes manchadas (SM), de perda de peso devida às manchas (PPDM) e de sementes com *Helminthosporium oryzae*, *Phoma* spp., *Rhynchosporium oryzae* e *Trichoconiella padwickii* para os 37 cultivares de arroz irrigado em 1980/81

Cultivar	SM	PPDM	%			
			<i>Helminthosporium oryzae</i>	<i>Phoma</i> spp.	<i>Rhynchosporium oryzae</i>	<i>Trichoconiella padwickii</i>
IAC-4440	59,61 a	5,69 i	50,21 i	13,91	32,46 a	10,23 a
IR-3518	57,32 a	2,56 a	50,82 i	25,35	26,23 a	9,40 a
IET-6503	46,34 a	20,36	39,50 a	44,13	21,45 a	18,72 i
IET-4094	49,55 a	10,72	49,80 i	30,84	33,11 a	22,53
IET-2881	49,30 a	18,49	33,45 a	28,34	20,13 a	14,68 i
BR-541	48,69 a	13,54	60,38 i	18,10	25,50 a	11,40 a
IR-9129	30,21 a	11,50	38,07 a	14,35	9,86 a	5,85 a
IET-6507	63,13 a	10,78	27,28 a	15,59	26,83 a	17,85 i
IR-2070	48,81 a	9,49	35,64 a	10,23 i	31,32 a	25,94
IAC-1278	62,54 a	6,29 i	58,62 i	10,23 i	36,85 a	23,08
PI-1291	75,93 i	3,35 a	27,28 a	8,42 i	20,26 a	4,31 a
PI-1332	82,87	5,46 a	32,78 a	3,21 a	23,64 a	8,95 a
PI-1356	72,70 a	7,37 i	36,15 a	9,04 i	39,32 a	14,90 i
PI-1377	60,14 a	6,53 i	36,85 a	8,33 i	21,58 a	11,20 a
IR-1544	62,23 a	8,81 i	55,39 i	8,95 i	34,28 a	16,52 i
IRGA-409	48,29 a	10,95	30,05 a	18,59	17,85 a	16,52 i
L-8-38	58,73 a	12,10	47,22 a	8,86 i	26,83 a	15,47 i
L-7-33	57,17 a	13,20	48,01 i	6,53 i	30,52 a	20,00 i
L-8-36	61,49 a	10,28	43,18 a	8,07 i	24,63 a	19,22 i
MAI-F <sub>3</sub> -3-73	67,33 a	10,84	42,80 a	17,73	46,82 a	25,50
L-1-43	65,45 a	11,49	56,89 i	14,02	27,13 a	20,78

Continua

QUADRO 3 — Conclusão

Cultivar	SM	PPDM	<i>Helminthosporium oryzae</i>	<i>Phoma</i> spp.	<i>Rhynchosporium oryzae</i>	<i>Trichoconiella padwickii</i>
P2-48	55,00 a	7,56 i	50,61 i	5,41 a	26,98 a	17,97 i
P1-40	43,58 a	18,05	51,43 i	14,57	34,79 a	28,49
P1-39	42,73 a	16,70	25,06 a	9,13 i	27,28 a	13,26 i
P2-S2	78,28 i	8,27 i	41,14 a	4,25 a	37,37 a	19,35 i
H-73-1-53-9	61,20 a	10,36	44,13 a	4,12 a	26,53 a	17,85 i
75-500	71,34 a	14,35	42,62 a	7,08 i	50,61 a	17,24 i
P2-S1-78	72,08 a	4,24 a	34,11 a	5,77 i	23,08 a	11,90 a
L-17-72	51,87 a	7,52 i	25,65 a	4,51 a	22,81 a	12,21 a
GI-6902	78,39 i	13,04	44,89 a	23,78	33,11 a	21,58
GI-6904-4	60,00 a	9,36	48,20 i	5,85 i	30,52 a	22,26
GI-7004	69,49 a	14,20	21,85 a	23,36	21,58 a	12,62 i
GI-74-27	46,69 a	7,21 i	76,13	3,44 a	22,39 a	15,94 i
GI-76-70	42,33 a	9,73	42,25 a	11,50 i	20,26 a	3,32 a
GI-74-29	39,84 a	13,77	37,02 a	7,32 i	21,71 a	8,07 a
GI-6904-6	61,38 a	7,72 i	26,23 a	7,32 i	22,81 a	17,61 i
IAC-899	76,72	7,11	54,76	8,59	58,19	16,41

Os cultivares com valor seguido da letra a dentro do mesmo parâmetro são melhores que o controle comercial pelo teste de Dunnett a 5%. A letra i indica igualdade ao controle pelo mesmo teste.

sementes, e das porcentagens de sementes com *Helminthosporium oryzae*, *Phoma* spp., *Rhynchosporium oryzae* e *Trichoconiella padwickii*, para os 37 cultivares de arroz irrigado.

A análise conjunta de cada parâmetro das duas localidades revelou que todos os cultivares, exceto PI-1291, PI-1332, P2-S2 e GI-6902, apresentaram porcentagem de sementes manchadas menor que o controle comercial, enquanto apenas os cultivares IR-3518, PI-1291, PI-1332 e P2-S1-78 apresentaram porcentagem de perda de peso devida às manchas menor que o controle IAC-899.

A análise conjunta revelou ainda que a maioria dos cultivares apresentou porcentagem de sementes com *Helminthosporium oryzae* menor que o controle comercial, exceto IAC-4440, IR-3518, IET-4094, BR-541, IAC-1278, IR-1544, L-7-33, L-1-43, P2-48, P1-40, GI-6904-4 e GI-74-27. Somente os cultivares PI-1332, P2-48, P2-S2, H-73-1-53-9, L-17-72 e GI-74-27 apresentaram porcentagem de sementes com *Phoma* spp. menor que o controle. Todos os cultivares, sem exceção, apresentaram porcentagem de sementes com *Rhynchosporium oryzae* menor que o controle comercial, enquanto os cultivares IAC-4440, IR-3518, BR-541, IR-9129, PI-1332, PI-1377, PI-1291, P2-S1-78, L-17-72, GI-76-70 e GI-74-29 apresentaram porcentagem de sementes com *Trichoconiella padwickii* menor que o controle IAC-899 nas duas localidades.

Levando em consideração todos os parâmetros avaliados na análise conjunta das duas localidades, pode-se concluir que os cultivares PI-1291, PI-1356, PI-1377, IR-1544, P2-48, P2-S2, P2-S1-78, L-17-72 e GI-6904-6 apresentaram melhor comportamento que os demais, em virtude de terem sido superiores ou iguais ao controle comercial IAC-899 em todos os parâmetros analisados.

#### 4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os fungos constatados nas sementes dos 37 cultivares de arroz irrigado, nas duas localidades do Estado de São Paulo, foram praticamente os mesmos já citados por pesquisadores de outros países (DOUGLAS & TULLIS, 1950; TAUBENHAUS et alii, 1935; TISDALE, 1922; TULLIS, 1936).

No Brasil, *Epicoccum* sp., *Trichoconis padwickii*, *Phoma* spp., *Helminthosporium oryzae*, *Pyricularia oryzae*, *Curvularia* spp., *Cladosporium* spp., *Trichoderma* sp., *Rhizoctonia solani*, *Alternaria* sp. e *Fusarium moniliforme*, entre outros, já foram constatados por LEÃO et alii (1979), LASCA et alii (1979), RIBEIRO (1979), RIBEIRO & MARIOT (1974) e URBEN & WETZEL (1980). Apenas o fungo *Rhynchosporium oryzae* não havia sido

constatado em sementes de arroz no Brasil até 1980, tendo sido citado pela primeira vez somente na Costa Rica por GUTIERREZ (1960) como patógeno de semente de arroz.

Mediante a presente pesquisa, os fungos *Helminthosporium oryzae*, *Phoma* spp., *Rhynchosporium oryzae* e *Trichoconiella padwickii* podem ser considerados importantes manchadores de sementes, podendo concluir, também, que as manchas de sementes de arroz podem ser causadas por um ou mais patógenos, dependendo do local onde for cultivado. Isso mostra a necessidade de efetuar testes em diferentes localidades para seleção de cultivares menos suscetíveis a manchas de sementes.

LASCA et alii (1979) mostraram que em 1975 não ocorreu *H. oryzae* em sementes do cultivar Pratao Precoce, mas foi encontrado em 80% das amostras do 'Batatais', enquanto em 1976 o patógeno apareceu em todas as amostras de 'Pratao Precoce' e não nas de 'Batatais', o que demonstra que, além de testes em diferentes localidades, há necessidade de testes por mais de um ano, para se ter uma seleção mais segura de cultivares mais tolerantes aos fungos manchadores de sementes.

Os cultivares PI-1291, PI-1356, PI-1377, IR-1544, P2-S1-78, L-17-72, P2-48, P2-S2 e GI-6904-6 deverão ser selecionados como os melhores materiais, levando-se em conta todos os parâmetros analisados.

Da mesma forma, os cultivares IET-4094, MAI-F<sub>3</sub>-3-73, L-1-43, P1-40, GI-6902 e GI-6904-4 se comportaram como os piores materiais para manchas de sementes, devendo ser eliminados dos testes.

## SUMMARY

### PERFORMANCE OF LOWLAND RICE CULTIVARS TO SEED DISCOLORATION FUNGI

Aiming to detect rice seed discoloration fungi, the behavior of 37 lowland rice cultivars to each of them was determined in two field trials carried out with three replications in two sites of the State of São Paulo (Tremembé and Pindamonhangaba), Brazil, in 1980/81. Seed samples were drawn from the whole yield of each experimental plot. Spotted and spotless seeds were visually separated and discolored seed (DS%) and weight loss percentages (WL%) calculated. From each treatment 50 spotted and 50 spotless seeds were plated separately in Petri dishes and incubated by the blotter method. The following fungi species were detected: *Alternaria* sp., *Cephalosporium* sp., *Cladosporium* spp., *Corynespora* sp., *Curvularia* spp., *Epicoccum* spp., *Fusarium moniliforme*, *Helminthosporium oryzae*, *Phoma* spp., *Pyricularia oryzae*, *Rhizoctonia solani*, *Rhynchosporium oryzae*, *Trichoconiella padwickii*, *Trichoderma* sp. e *Trichothecium* sp. In relation to the number of seeds infected with each fungus, highly significant statistical differences between spotted and spotless seeds were detected for *H. oryzae*, *Phoma* spp., *R. oryzae* and *T. padwickii*. They were considered as causal agents of the spots. The statistical analysis of the data related to each parameter showed that a variable number of cultivars outperformed the commercial control, as to each respective parameter studied: 32 as to DS%; 4 as to WL%; 24 as to *H.*

*oryzae*; 6 as to *Phoma* spp.; all cultivars as to *R. oryzae* and 11 as to *P. padwickii*. The statistical analysis of all parameters in the two sites showed the cultivars PI-1291, PI-1356, PI-1377, IR-1544, P2-S1-78, L-17-72, P2-48, P2-S2 and GI-6904-6 as the best ones when compared with the commercial control IAC-899.

**Index terms:** rice seeds; genetic resistance; seed pathology.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATKINS, J. G. Rice disease of the Americas: a review of literature. Washington, U. S. Dept. of Agriculture, 1974. 106p. (Agriculture Handbook, 448)
- AULAKH, K. S.; MATHUR, S. B. & NEERGAARD, P. Seed health testing of rice and comparison of field incidence with laboratory counts of *Drechslera oryzae* and *Pyricularia oryzae*. *Seed Science & Technology*, 2:393-398, 1974.
- DOUGLAS, W. A. & TULLIS, E. C. Insects and fungi as causes of pecky rice. Washington, U. S. Dept. of Agriculture, 1950. 20p. (Technical Bulletin, 1015)
- FAZLI, S. F. I. & SCHROEDER, H. W. Effect of kernel infection of rice by *Helminthosporium oryzae* on yield and quality. *Phytopathology*, 56: 1003-1005, 1966.
- \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_ Kernel infection of Bluebonnet 50 rice by *Helminthosporium oryzae*. *Phytopathology*, 56:507-509, 1966.
- GUTIERREZ, L. C. de. Leaf scald of rice, *Rhynchosporium oryzae* in Costa Rica. *Plant Disease Reporter*, 44:294-295, 1960.
- INTERNATIONAL Rules for Seed Testing. *Proceedings of the International Seed Testing Association*, 31:1-152, 1966.
- KANG, C. S.; NEERGAARD, P. & MATHUR, S. B. Seed health testing of rice. VI -Detection of seed-borne fungi on blotters under different incubation condition of light and temperature. *Proceedings of the International Seed Testing Association*, 37:731-740, 1972.
- LASCA, C. C.; AMARAL, R. E. M. & MALAVOLTA, V. M. A. Sanidade de sementes de arroz produzidas no Estado de São Paulo. In: REUNIÃO DE TÉCNICOS EM RIZICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., Campinas, 1979. Anais. Campinas, CATI, 1979. p.123-124.
- LEÃO, M. F.; LASCA, C. C. & AMARAL, R. E. M. Ocorrência de fungos em sementes de arroz no Estado de Mato Grosso. In: REUNIÃO DE TÉCNICOS EM RIZICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., Campinas, 1979. Anais. Campinas, CATI, 1979. p.107-114.

- MATHUR, S. B. & NEERGAARD, P. Seed health testing of rice. IV -Effect of light and temperature on seed-borne fungi in the blotter test. Proceedings of the International Seed Testing Association, 37:723-730, 1972.
- RIBEIRO, A. S. Doenças do arroz irrigado. Pelotas, EMBRAPA/UEPAE, 1979. 44p. (Circular Técnica, 3)
- & MARIOT, C. Condições fitossanitárias das sementes de arroz no Rio Grande do Sul. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, 272:48-52, 1974.
- SCHROEDER, H. W. Grain discoloration in Belle Patna rice. Plant Disease Reporter, 48:288-291, 1964.
- TAUBENHAUS, J. J.; ALTSTATT, G. E. & WYCHE, R. H. Black Kernel of Rice. In: ANNUAL REPORT, 48. Texas, Agricultural Experiment Station, 1935. p.94.
- TISDALE, W. H. Seedling blight and stack-burn of rice and the hot-water seed treatment. Washington, U. S. Dept. of Agriculture, 1922. 11p. (Bulletin, 1116)
- TULLIS, E. C. Fungi isolated from discolored rice kernels. Washington, U. S. Dept. of Agriculture, 1936. 11p. (Technical Bulletin, 540)
- URBEN, A. F. & WETZEL, M. M. V. S. Ocorrência, sobrevivência e controle de *Phyllosticta oryzae* em sementes de arroz produzidas nas condições dos cerrados. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 5:1980. p.462. (Resumo)