

ISSN 1678-2518

Nozembro, 2012

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 143

Avaliação dos Produtos Químicos Aplicados nas Sementes de Arroz Irrigado - Safrá 2009/2010

Cley Donizeti Martins Nunes

Maria Laura Turino Mattos

José Francisco da Silva Martins

Ernande Ferreira

Fernando Vicente Barichello Forsin

Pelotas, RS

2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado
Endereço: BR 392 Km 78
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8199
Fax: (53) 3275-8219 - 3275-8221
Home page: www.cpact.embrapa.br
E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade
Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior
Secretária-Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia
Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio
Suíta de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi,
Regina das Graças Vasconcelos dos Santos.
Suplentes: Isabel Helena Verneti Azambuja, Beatriz Marti Emygdio

Supervisão editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlé
Revisão de texto: Bárbara Chevallier Cosenza
Normalização bibliográfica: Fábio Lima Cordeiro
Editoração eletrônica e capa: Juliane Nachtigall (estagiária)

1ª edição
1ª impressão (2011): 100 exemplares

Todos os direitos reservados
A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação
dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Avaliação dos produtos químicos aplicados nas sementes de arroz irrigado -

safrá 2009/2010 / Cley Donizeti Martins Nunes [et al.] – Pelotas: Embrapa Clima
Temperado, 2011.

.20 p. – (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento,
341).

ISSN 1678-2518

1. Agrotóxicos – Sementes – Qualidade – Época de semeadura. 2. Arroz irrigado –
Controle químico. I. Nunes, Cley Donizeti Martins. II. Série.

CDD 632.95

© Embrapa

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	12
Conclusão	20
Referências	20

Avaliação dos Produtos Químicos Aplicados nas Sementes de Arroz Irrigado - Safra 2009/2010

Cley Donizeti Martins Nunes

Maria Laura Turino Mattos

José Francisco da Silva Martins

Ernande Ferreira

Fernando Vicente Barichello Forsin

Resumo

Com objetivo de avaliar a eficiência agrônômica dos produtos fipronil, carboxin/thiran, fipronil + carboxin/thiran, microxisto, ácido giberélico epoxiconazole + estrobilurinas e tebuconazole aplicado nas sementes de arroz, os quais podem resultar no aumento de emergência, desenvolvimento de plântulas e produtividade, foram realizados três experimentos na Embrapa Clima Temperado, na Estação de Terras Baixas (ETB), em Capão do Leão, RS, em condições de campo, casa de vegetação e laboratório, safra de 2009/2010. Os experimentos foram constituídos de quatro repetições no delineamento experimento de campo em bloco ao acaso e nos demais em blocos completamente casualizados.

¹ Eng. Agrônomo, D.Sc., pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, cley.nunes@cpact.embrapa.br; maria.laura@cpact.embrapa.br; jose.martins@cpact.embrapa.br

² Biólogo, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, ernande.ferreira@cpact.embrapa.br

³ Técnico Agrícola da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, alcides.severo@cpact.embrapa.br

⁴ Graduando em Agronomia, estagiário da Embrapa Temperado, Pelotas, RS.

Os parâmetros avaliados foram de índice de velocidade de emergência (IVE); porcentagem de emergência, altura de plantas, produtividade e incidência de patógenos nas sementes. O efeito do tratamento nas sementes permitiu que há evidência de que os produtos fipronil, carboxin/thiran, microxisto, ácido giberélico, epoxiconazole + estrobilurinas e tebuconazole não exerceram influência na emergência das plântulas e na produção de grãos. Os fungicidas carboxin/thiran, epoxiconazole + estrobilurinas e tebuconazole evidenciaram maior potencial para a erradicação de fungos estabelecidos na superfície das sementes de arroz.

Termos para indexação: Agrotóxicos; Qualidade de sementes; Época de semeadura.

Evaluation of Chemicals Used in Rice Seed Irrigated - Crop 2009/2010

Cley Donizeti Martins Nunes

Maria Laura Turino Mattos

José Francisco da Silva Martins

Ernande Ferreira

Fernando Vicente Barichello Forsin

Abstract

Aiming to evaluate the agronomic efficiency of products fipronil, carboxin/thiran, fipronil + carboxin/thiran, microxisto, gibberellic acid, epoxiconazole + strobilurins and tebuconazole applied on rice seeds, which can increase emergence, development of seedling and productivity three experiments were carried out at Embrapa Temperate Agriculture, at the Lowlands Experimental Station (ETB), in Capão do Leão, RS, under field, greenhouse and laboratory condition in the 2009/2010 crop year. The experiments consisted of four replications in field experiment in randomized block and the other two in completely randomized blocks. The parameters evaluated were emergency speed index (EVI), percent emergence, plant height, yield and incidence of pathogens in seeds. The effect of treatment on the seeds allowed to conclude that there is evidence that: fipronil products, carboxin / thiran, microxisto, gibberellic acid, epoxiconazole + strobilurins and tebuconazole have no effect on seedling emergence and

grain production. Fungicides carboxin / thiran, epoxiconazole + strobilurins and tebuconazole show the greatest potential for the eradication of fungi established on the surface of rice seeds.

Index Terms: Pesticides; Seeds quality; Seeding date.

Introdução

Em todas as fases de crescimento e desenvolvimento, a cultura do arroz está sujeita ao ataque de doenças capazes de reduzir a produtividade e a qualidade dos grãos. A prevalência e a severidade das mesmas dependem da presença de patógeno virulento, da suscetibilidade da cultivar plantada e das condições ambientais favoráveis. O manejo integrado dessas doenças tem por objetivo manter a população do patógeno em níveis toleráveis, mediante um conjunto de medidas preventivas, como a resistência genética da cultivar, as práticas culturais e o controle químico.

O tratamento de sementes com fungicidas pode controlar a disseminação dos patógenos e aumentar a porcentagem de germinação somente nas sementes de baixa qualidade (RIBEIRO et al. 1987). As sementes de baixa sanidade podem introduzir doenças em novas áreas de cultivo e, se as condições de hospedeiros e ambientes forem favoráveis, podem gerar uma epidemia (NEERGAARD, 1979).

Orizicultores preocupados com o estabelecimento de suas lavouras elevam o número de produtos aplicados nas sementes na busca de produtividades mais elevadas e vem, cada vez mais, demandando novas tecnologias para manejo de insumos, aliadas ao potencial genético de novas cultivares.

Devido à importância desta demanda no tratamento de sementes há necessidade de se obter mais informações aos produtores de arroz e, portanto, este experimento teve como objetivo avaliar

a eficiência agrônômica de diferentes produtos químicos usados no tratamento de sementes, que possa resultar no aumento da porcentagem de emergência de plântulas e na produtividade de grãos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Embrapa Clima Temperado, na Estação de Terras Baixas (ETB), localizada no município de Capão do Leão, RS, no ano agrícola de 2009/2010. Para consecução do objetivo proposto foram executados três experimentos, um no campo, um na casa de vegetação e outro no laboratório. Os experimentos foram constituídos de quatro repetições em delineamento de bloco ao acaso no campo e nos demais experimentos em blocos completamente casualizados.

No campo, a semeadura foi realizada em 14/12/2009 com a cultivar BRS Sinuelo CL com poder germinativo de 90%. As parcelas foram constituída de nove fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,175 m, entre si, na densidade de 110 kg ha⁻¹. As variáveis analisadas foram altura de plantas aos 15 e 130 dias após a semeadura, estande de plantas e produtividade.

Na casa de vegetação a semeadura foi feita no dia 14/04/2010 com a cultivar BRS Querência, com poder germinativo de 87%. As parcelas consistiram em bandejas de 30 cm x 40 cm x 4 cm e preenchidas com aproximadamente 4,5 kg de solo. Em cada bandeja foi estabelecidas oito fileiras de 27 sementes, espaçadas de 5 cm. Nas três linhas centrais foi registrado o índice de

velocidade de emergência, porcentagens de emergência, altura de plântulas e peso de matéria seca.

O cálculo de Índice de Velocidade de Emergência (IVE) foi realizado com base na fórmula $IVE = E_1/N_1 + E_2/N_2 + \dots + E_n/N_n$ descrita por Nakagawa (1994), sendo E_1, E_2, \dots, E_n = número de plântulas emergidas nos dias de contagem até a estabilização da população de plântulas e N_1, N_2, \dots, N_n = número de dias entre a semeadura e a emergência.

No laboratório, o experimento foi semeado 21/06/2010 com a cultivar BRS Querência, com poder germinativo de 87%. As parcelas consistiram em duas caixas de geobox, cada uma com 50 sementes dispostas sobre uma folha de papel-filtro umedecida. De imediato, todo o material foi levado à incubação durante dez dias, sob luz fluorescente (12 horas iluminado/12 horas no escuro), sob temperatura de 25 °C. A avaliação dos tratamentos foi baseada na incidência de patógenos nas sementes.

Os produtos a serem avaliados (T1 a T8 – campo; T1 a T9 – casa de vegetação e laboratório) foram aplicados nas sementes de arroz, de acordo com as dosagens da Tabela 1, e que em seguida colocadas para secar à sombra, para serem semeadas no dia seguinte.

Para análise da variância os dados numéricos foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$, sendo as médias comparadas pelo teste de Duncan.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ensaio de campo (Tabela 2), alturas das plantas aos 15 dias após a semeadura obtiveram maior destaque pela ação do ácido giberélico (T5) alcançando 30 cm, superando todos os outros tratamentos (Figura 1a). Os demais tratamentos com variação entre 7 cm e 8 cm, como fipronil, carboxin/thiran, carboxin/thiran + fipronil, microxisto e epoxiconazole + estrobilurinas (T7) não tiveram diferenças significativa para testemunha, com exceção de carboxin/thiran + fipronil, que foi 1 cm mais alto. A testemunha e T7 não tiveram diferenças significativas para tebuconazole. O efeito do ácido giberélico na altura de plântulas corrobora os resultados de Bevilaqua et al. (1993) e Dias e Gomes (1993). Na colheita, tebuconazole (T8), na maior dosagem, obteve maior diferença significativa em relação aos demais tratamentos. Os tratamentos T1, T2, T3, T4, T5 e T7 não tiveram diferenças significativas entre si em altura, mas foram semelhantes à testemunha (T6), com exceção de T5 e T7. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 1 - Identificação dos tratamentos e dose do produto comercial dos experimentos de laboratório, casa de vegetação e campo. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS, 2011.

Tratamentos	Produto comercial	Dose
T1	Fipronil	120 mL/100 kg sementes
T2	Carboxin/thiran	250 mL/100 kg de sementes
T3 = T1 + T2	Fipronil + carboxin/thiran	120 mL e 250 mL/100 kg de sementes
T4	Microxisto	250 mL/100 kg de sementes
T5	Ácido giberélico	0,5g/kg de sementes
T6	Sem tratamento (testemunha)	-
T7	Epoxiconazole + estrobilurinas	600 mL/100 kg de sementes
T8	Tebuconazole	600 mL/100 kg de sementes

*Não constitui tratamento do experimento de campo.

14 Avaliação dos Produtos Químicos Aplicados nas Sementes de Arroz Irrigado - Safra 2009/2010

Tabela 2 - Valores médios obtidos no campo para altura de plantas aos 28 dias e na colheita, estande de plantas e produtividade em função dos tratamentos aplicados nas sementes de arroz. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS, 2011.

Tratamentos	Altura (cm)		Estande (%)	Produtividade (kg ha^{-1})
	15 dias após a semeadura	130 dias (colheita)		
T1 Fipronil	8 bc	88 bc	88 a	7002 a
T2 Carboxin/thiran	8 bc	87 c	87 ab	7045 a
T3 Fipronil + carboxin/thiran	9 B	88 bc	87 ab	7371 a
T4 Microxisto	8 bc	88 bc	83 b	6807 a
T5 Ácido giberélico	30 A	91 b	87 ab	8024 a
T6 Testemunha	7 cd	87 c	86 ab	7238 a
T7 Epxiconazole + estrobilurinas	7	90 b	83 ab	7289 a
T8 Tebuconazole	6 d	95 a	13 c	4321 b
CV (%)	2,55	12,10	4,42	12,11

1 - Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan.



Fotos: Cley Donizeti Martins Nunes

Figura 1. Efeito do ácido giberélico na dose de 0,5g/kg de sementes na altura de plantas (a) e de tebuconazole (600 mL) na emergência (b), em 15 dias após a semeadura de arroz irrigado no campo. Embrapa Clima Temperado, Estação Terras Baixas, Pelotas/RS, 2011.

Quanto ao estande de plantas não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos T1, T2, T3, T5, e T7. Entretanto, todos os tratamentos foram superiores ao com tebuconazole (T8), por este ter causado uma redução drástica no estande com a dose 600 mL/100kg de sementes⁻¹ (Figura 1b).

Para a produtividade, com exceção do tratamento com tebuconazole (T8) na dose de 600 mL/100 kg de sementes, verificou-se diferenças estatísticas significativas.

Em condição de casa de vegetação, os tratamentos com fipronil (T1), carboxin/thiran (T2), carboxin/thiran + fipronil (T3), microxisto (T4), ácido giberélico (T5) e epoxiconazole + estrobilurinas (T7) não diferiram significativamente da testemunha (T6), quanto ao índice de velocidade de emergência (IVE); esses mesmos tratamentos químicos, com exceção do ácido giberélico, também não apresentaram diferença significativa em relação à porcentagem de emergência de plântulas (Tabela 3).

O tratamento com ácido giberélico proporcionou uma altura de plantas significativamente maior que a registrada nas parcelas dos demais tratamentos químicos e testemunha provocando estiolamento de plantas (Figura 2a); por outro lado, o tratamento com epoxiconazole + estrobilurinas reduziu significativamente a altura de plantas (Tabela 3), o que não foi verificado nas condições de campo (Tabela 2).

Quanto ao peso de matéria seca, os tratamentos T1, T2, T3, T4, T5 e T9 não diferem significativamente da testemunha (T6) e foram superiores a T7 e T8, que apresentaram baixo desempenho

das plantas. Enquanto T8 foi maior pela redução significativa na emergência (16,6%), ou seja, 19% abaixo da testemunha (Figura 2b).

Tabela 3- Índice de Velocidade de Emergência (IVE), emergência de plântulas, altura aos 30 dias após a semeadura e peso da matéria seca (PMS) em função dos nove tratamentos realizados nas sementes em casa de vegetação. Embrapa Clima Temperado, Estação Terras Baixas, Capão do Leão, RS, 2011.

Tratamentos		IVE	Emergência (%)	Altura (cm)	PMS (g)
T1	Fipronil	11,8 ^{a1}	86,88 a	18,87 b	7,50 a
T2	Carboxin/thiran	11,2 a	88,75 a	18,15 b	7,45 a
T3	Fipronil + carboxin/thiran	10,9 a	89,38 a	18,23 b	7,21 a
T4	Microxisto	11,1 a	85,00a	19,39 b	6,82 a
T5	Ácido giberélico	11,6 a	78,44 b	48,44 a	6,73 a
T6	Testemunha	11,3 a	87,19 a	18,64 b	7,70 a
T7	Epoxiconazole estrobilurinas	10,8 a	89,38 a	9,14 c	2,83 b
T8	Tebuconazole (600 mL)	1,9 c	16,56 c	22,18 b	2,26 b
T9	Tebuconazole (300 mL)	9,1b	75,00 b	18,79 b	6,80 a
CV(%)		8,03	2,06	13,23	10,90

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan.



Fotos: Clely Donizeti Martins Nunes

Figura 2. Efeito do ácido giberélico (T5) na dose de 0,5g/kg de sementes na altura de plantas (a) e tebuconazole (T8) (600 mL) no estante de plantas de arroz (b),

comparando-se com a testemunha T6, no experimento de casa de vegetação.. Embrapa Clima Temperado, Estação Terras Baixas, Pelotas/RS, 2011.

Em laboratório, os tratamentos carboxin/thiran, carboxin/thiran + fipronil, epoxiconazole + estrobilurinas e tebuconazole em ambas as doses reduziram significativamente a contaminação de sementes de arroz; ao contrário, os tratamentos sem efeito fungicida (fipronil, microxisto e ácido giberélico) apresentaram porcentagem de sementes contaminadas significativamente superior ao constatado no tratamento testemunha (Tabela 4).

Tabela 4- Porcentagem média de sementes de arroz infectadas por fungos e do total de colônias de diferentes patógenos observados nos tratamentos pela aplicação dos produtos comerciais. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS, 2011.

Tratamentos	Produto comercial	Sementes contaminadas (%)		Número de colônias de diferente patógenos	
1	Fipronil	37,75	b	40,70	c ¹
2	Carboxin/thiran	9,75	c	9,75	d
3	Fipronil + carboxin/thiran	5,00	cd	5,00	d e
4	Microxisto	78,00	a	91,75	b
5	Ácido giberélico	78,50	a	131,00	a
6	Testemunha	46,75	b	51,00	c
7	Epoxiconazole + estrobilurinas	2,50	d	2,75	e
8	Tebuconazole	0,00	e	0,00	f
9	Tebuconazole	5,25	cd	5,25	d e
CV (%)		13,57		12,23	

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan.

Os mesmos tratamentos que resultaram num número de sementes contaminadas significativamente menor ou maior que a testemunha também apresentaram comportamentos similares quanto ao número de colônias dos patógenos (Tabela 4), o que evidencia uma associação positiva entre as duas variáveis.

A maior porcentagem de sementes contaminadas foi detectada nas parcelas dos tratamentos com fipronil (T1) e ácido giberélico (T5), com destaque para os fungos *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., os quais normalmente se estabelecem nas sementes no período de armazenamento e com microxisto (T4), com destaque para *Bipolaris* spp. *Curvularia* sp. *Alternaria* sp. e *Fusarium* sp. Os fungos detectados com *Bipolaris* spp. e *Fusarium* sp., uns dos principais causadores de doenças em plântulas de arroz, foram eficazmente controlados pelos fungicidas carboxin/thiran, epoxiconazole + estrobilurinas e tebuconazole (Tabela 5).

Tabela 5 - Média percentual de incidência de fungos nas sementes de arroz observados após aplicação dos nove diferentes tratamentos do ensaio de laboratório: 1 - Fipronil , 2 - Carboxin/thiran, 3 - Fipronil + carboxin/thiran, 4 - Microxisto, 5 - Ácido giberélico, 6 - Testemunha, 7 - Epxiconazole + estrobilurinas, 8 - Tebuconazole e 9 - Tebuconazole com maior dose. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS, 2011.

Tratamentos	Incidência média dos patógenos observados nas sementes de arroz (%) ¹										
	Bip	Cur	Nig	Alt	Fus	Pho	Cla	Asp	Pen	Rhy	Rhyz
1	2,5 b	0,3 b	0,0 a	0,0 b	3,5 b	0,3 a	0,0 a	4,0 cd	28,8 b	0,0 a	1,5 b c
2	0,0 c	0,0 b	0,0 a	0,0 b	0,3 c	0,0 a	0,0 a	6,8 c	2,0 e f	0,0 a	0,8 c
3	0,0 c	0,0 b	0,0 a	0,0 b	0,0 c	0,0 a	0,0 a	3,0 cd	1,3 e f	0,0 a	0,8 c
4	4,5 a ²	1,8 a	0,3 a	0,5 a	3,3 b	0,0 a	0,0 a	18,8 b	59,8 a	0,0 a	3,0 b
5	2,8 b	0,0 b	0,0 a	0,0 b	8,3 a	0,0 a	0,0 a	56,0 a	62,3 a	0,0 a	1,8 b c
6	2,0 b	1,0 ab	0,0 a	0,5 a	2,5 b	0,0 a	0,3 a	26,8 b	11,3 c	0,3 a	6,5 a
7	0,0 c	0,0 b	0,0 a	0,0 b	0,0 c	0,0 a	0,0 a	0,0 d	2,5 de	0,3 a	0,0 c
8	0,0 c	0,0 b	0,0 a	0,0 b	0,0 c	0,0 a	0,0 a	0,0 d	0,0 f	0,0 a	0,0 c
9	0,0 c	0,0 b	0,0 a	0,0 b	0,0 c	0,0 a	0,0 a	0,0 d	5,3 d	0,0 a	0,0 c
CV	28,9	29,5	11,74	16,94	33,87	11,7	11,7	25,33	15,15	16,6	32,75
Test F	**	**	*	**	**	*	*	**	**	*	**

1- Bip = *Bipolaris* spp.; Cur = *Curvularia* sp.; Nig = *Nigrospora* sp.; Alt = *Alternaria*; Fus = *Fusarium* sp.; Pho = *Phoma* sp.; Cla = *Cladosporium* sp.; Epi = *Epicoccum* sp.; Asp = *Aspergillus* sp.; Pen = *Penicillium* sp.; Rhyz = *Rhynchosporium* sp.; Rhyz = *Rhizopus* sp. 2. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (0,001%); *Significativo; **Altamente significativo.

CONCLUSÃO

Há evidência de que o tratamento de sementes de arroz com os produtos fipronil, carboxin/thiran, microxisto, ácido giberélico, epoxiconazole + estrobilurinas e tebuconazole não exerce influência na emergência das plântulas e na produção de grãos.

Os fungicidas carboxin/thiran, epoxiconazole + estrobilurinas e tebuconazole evidenciam maior potencial para a erradicação de fungos estabelecidos na superfície das sementes de arroz.

REFERÊNCIAS

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. de (Ed.) **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 49-85.

BEVILAQUA, G. A. P.; CAPPELLARO, C; PESKE, S. Benefício do tratamento de sementes de arroz com ácido giberélico. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 20. , 1993, Pelotas. **Anais....** Pelotas, EMBRAPA-CPATB, 1993. p. 281-283.

DIAS, A.D.; A. GOMES. Tratamento de sementes de arroz irrigado com ácido giberélico (GA3) PRO-GIBB. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 20. , 1993, Pelotas. **Anais....** Pelotas: EMBRAPA-CPATB, 1993. p. 291-294.

NEERGAARD, P. **Seed pathology**. London: MacMillan, 1977. v. 2, 1191 p.

RIBEIRO, A. S.; NUNES, C. D. M.; LUZZARDI, R. L. G. Tratamentos de sementes de arroz irrigado com fungicidas 1986/87. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 16. , 1987, Balneário Camboriú. **Anais...** Florianópolis: EMPASC, 1987. p. 341-347.