

USO DE PROMOTOR DE CRESCIMENTO E DE BIOPROTETOR NA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO E SEU EFEITO SOBRE A INCIDÊNCIA DA MANCHA-DE-GRÃOS¹

Rodrigo Fascin Berni², Luciene Fróes Camarano² e
Jefferson Luiz da Silva Costa³

ABSTRACT

Effect of Growth Promoter and Bioprotector on the Development of Irrigated Rice and Brown Spot Incidence

Two experiments were carried out to evaluate the effect of two commercial products, one containing plant-growth promoting rhizobacteria (PGPR) and micorrhizae, and the other containing micronutrients and amino acids, on the development of irrigated rice. One kilogram of the biological product Biosol (trade mark) was added to the seeds at sowing time (1kg / ha) and the biofertilizer Greensol (trade mark) was sprayed by airplane (200 ml / ha) in association with fungicides, when 5% of panicles had been emitted. The treatments used were T1: Control, T2: Greensol, T3: Biosol + Greensol and T4: Biosol. Five parameters were evaluated: number of shoots per meter, dry weight 90 days after sowing, grain yield, empty grains percentage and incidence of brown spot disease (*Helminthosporium oryzae* Breda de Haan). Number of shoots per meter was uniform in all treatments. Grouped analysis indicated superiority of all treatments with Biosol over the control for the parameters of dry weight of plants and roots. Treatments T3 and T4 presented superior yields. In these treatments empty grain percentage was lower than the control. Brown spot severity index indicated that all treatments were better than control and T3 and T4 treatments had the lowest disease index.

KEY WORDS: Greensol, Biosol, disease control, *Helminthosporium oryzae*, rice.

RESUMO

Foram conduzidos dois experimentos com o objetivo de avaliar os efeitos de dois produtos comerciais sobre o desenvolvimento da cultura do arroz irrigado e sobre a incidência da mancha-de-grãos causada por *Helminthosporium oryzae*. Um dos

1 - Entregue para publicação em abril de 1998.

2 - Pós-Graduandos em Agronomia. Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. C. Postal 131. CEP 74001-970. Goiânia-GO.

3 - Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: jcosta@cnpaf.embrapa.br.

produtos consistia de rizobactérias promotoras de crescimento de plantas (RPCPs) e micorrizas (Biosol) e o outro era constituído por micronutrientes e aminoácidos (Greensol). O produto biológico, Biosol, foi adicionado ao recipiente das sementes no momento do plantio, na dose de 1 kg/ha. O biofertilizante, Greensol, foi aplicado na dose de 200 ml/ha, via pulverização aérea, juntamente com a aplicação de fungicidas, por ocasião da emissão de 5% das panículas. Os tratamentos utilizados foram T1: Controle, T2: Greensol, T3: Biosol + Greensol e T4: Biosol. Os parâmetros avaliados foram: número de perfilhos/metro linear e a produção de matéria seca aos 90 dias após a semeadura, a produtividade de grãos, a percentagem de espiguetas vazias e a incidência da mancha-de-grãos (*Helminthosporium oryzae* Breda de Haan). O número de perfilhos/metro linear não diferiu entre os tratamentos. A análise conjunta dos ensaios indicou que os tratamentos com Biosol foram superiores na produção de massa seca total e radicular, produtividade superior e menor percentual de espiguetas vazias. O índice de severidade da mancha-de-grãos indicou que todos os tratamentos foram melhores que o controle, sendo o T3 e o T4 os que apresentaram menores índices de doença.

PALAVRAS-CHAVE: Greensol, Biosol, controle químico, *Helminthosporium oryzae*, *Oryza sativa*.

INTRODUÇÃO

A cultura do arroz constitui-se em uma das principais fontes de alimento básico para a alimentação humana, sendo o arroz irrigado a principal fonte deste cereal no mundo. Conseqüentemente, torna-se necessário o aumento da produtividade com a menor relação custo-benefício possível. Os principais fatores responsáveis pela diminuição da produtividade e pelo aumento dos custos têm sido a ocorrência de doenças e os tratamentos fitossanitários.

Devido à necessidade de se buscarem alternativas que minimizem os custos de produção e o impacto ambiental dos defensivos agrícolas, a pesquisa tem procurado, no uso de microrganismos, uma forma de proteção das plantas ao ataque de patógenos e o aumento de rendimento de grãos.

Os prejuízos causados pela incidência da mancha parda (*Helminthosporium oryzae* Breda de Haan) no arroz podem ocorrer desde o início do desenvolvimento da cultura, no estágio de plântula, até o estágio de enchimento dos grãos, quando ocorre a redução da massa e do rendimento industrial de grãos (Fageria *et al.* 1995).

O controle químico tem sido uma das alternativas usadas para a diminuição da incidência da doença, mas, na maioria dos casos, os resultados não são satisfatórios (Prabhu & Santos 1988, Brignani Neto *et al.* 1991).

A utilização de bactérias benéficas, conhecidas como rizobactérias promotoras de crescimento (RPCP), vem recebendo bastante atenção, pois podem promover o

aumento da produção de algumas plantas cultivadas. Os mecanismos sugeridos como responsáveis por esta promoção de crescimento têm sido atribuídos a um aumento na disponibilidade de nutrientes, à produção de substâncias reguladoras de crescimento de plantas, como giberelinas, auxinas e citocininas e à supressão de patógenos da rizosfera (Mantovanello & Melo 1994).

Segundo Balota *et al.* (1994), são bastante conhecidos os efeitos benéficos da inoculação de plantas com algumas bactérias associativas, entretanto esses benefícios não estão relacionados somente com a capacidade dessas bactérias de fixação do N₂, mas também com a produção ou indução de produção de substâncias reguladoras do crescimento de plantas.

Mantovanello & Melo (1994) trabalharam com RPCP em plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum*) e verificaram que, dentre 41 isolados testados e selecionados pela inibição de *Erwinia carotovora* em tubérculos comerciais, 15 bactérias apresentaram resultados satisfatórios em três testes consecutivos. Os autores observaram, também, um aumento no crescimento das plantas, tanto em solo autoclavado quanto em não autoclavado.

Balota *et al.* (1994), trabalhando com diversas RPCPs no milho e no trigo, avaliaram a produção de matéria seca da parte aérea e das raízes e detectaram efeitos estimulatórios ou inibitórios dos sobrenadantes e das células, diferenciando-os em função da planta e da bactéria. Os autores concluíram que, em milho, o sobrenadante de bactérias diazotróficas, estirpes da "Bactéria E", isolada da mandioca, e de *Azospirillum brasilense* estimularam o desenvolvimento da parte aérea, enquanto o crescimento das raízes foi estimulado pela "Bactéria E", isolada do arroz, e por *A. lipoferum*.

A melhoria das condições nutricionais da planta pode também ser considerada uma forma de controle biológico, pois provoca uma maior capacidade de defesa às doenças e às pragas. Dentre as técnicas utilizadas, encontram-se o fornecimento à planta de substâncias mais elaboradas do seu metabolismo, como os micronutrientes, aminoácidos e hormônios.

Em trabalhos anteriores, a utilização de micronutrientes, visando à melhoria nutricional da planta, reduziu a severidade da mancha-de-grãos (Muthusamy *et al.* 1989) e a combinação de micronutrientes e fungicidas teve efeito sinérgico no controle da doença (Dal Molin & Costa 1988).

Contudo, Silva & Borges (1992), avaliando o efeito do produto comercial Orgasol na cultura do feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.), na presença e ausência de adubação química, concluíram que este composto não influenciou a germinação nem a produção de vagens da cultura.

Neste trabalho testou-se a eficiência do Biosol, produto à base de rizobactérias e micorrizas, e do Greensol, produto à base de micronutrientes e aminoácidos, no desenvolvimento do arroz irrigado e o efeito sobre o controle químico da mancha-de-grãos.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos com a cultura do arroz irrigado, cultivar Metica, foram conduzidos em duas áreas da Cooperativa Mista Rural do Vale do Javaés (Coperjava), no município de Formoso do Araguaia (TO). A semeadura foi feita durante o mês de novembro de 1996, sendo utilizados 130 kg/ha de sementes, 330 kg/ha de adubo NPK, fórmula 4-20-20, e adubação nitrogenada em cobertura com 50 e 70 kg /ha de uréia, respectivamente, aos 35 e 70 dias após a semeadura. O produto biológico Biosol, constituído de rizobactérias promotoras de crescimento de plantas e micorrizas, foi adicionado ao recipiente de sementes da plantadora-adubadora, no momento da semeadura, na dose de 1 kg/ha. O biofertilizante composto de aminoácidos e micronutrientes, Greensol, foi aplicado via pulverização aérea, juntamente com o fungicida, quando da emissão de 5% das panículas, na dose de 200 ml/ha. Os experimentos foram compostos por quatro tratamentos, sendo o T1: controle; o T2: Greensol; o T3: Greensol + Biosol; e o T4: Biosol, com dez repetições, inseridas em parcelas principais em faixas de plantio que cobriam uma área de 10 ha. Esta disposição facilitou as operações mecanizadas e a pulverização aérea. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo realizadas as análises de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Os fungicidas utilizados em todos os tratamentos foram o Tricyclasole, para o controle específico da brusone (*Pyricularia oryzae*), o Difeconazole e o Mancozeb, para a mancha-de-grãos.

Para uma faixa de 10 ha, correspondente a cada tratamento, foram determinadas as características químicas e granulométricas de amostras de solo, sendo que os teores dos nutrientes encontrados foram uniformes, o que demonstrou uma homogeneidade entre as áreas (Tabela 1). Para comparar a eficiência dos tratamentos foram avaliados os seguintes parâmetros:

- a) número de perfilhos, determinado em amostras de plantas existentes em um metro, retiradas do campo com o sistema radicular, aos 90 dias após a semeadura, em dez repetições por tratamento.
- b) produção de matéria seca, total e de raízes, das plantas existentes em um metro linear, após sofrer um processo de secagem em estufa a 65 °C até atingirem peso constante.
- c) produtividade, porcentagem de grãos inteiros e porcentagem de espiguetas vazias, determinada em parcelas de 15 m² com dez repetições por tratamento.
- d) mancha-de-grãos do arroz, determinada por ocasião da colheita, através de avaliação visual da severidade dos sintomas, baseado em uma escala de notas (variação de 1 a 9) do CIAT (Arroz en las Americas 1984). Para cada tratamento foram realizadas 30 amostragens, sendo considerada, para efeito de análise, a média de três amostras como sendo uma repetição.

Tabela 1. Caracterização físico-química dos solos e das glebas correspondentes a cada tratamento, na camada 0-20 cm.¹

Tratamentos	Análise química											
	pH em H ₂ O	Ca + Mg	Ca	Mg	Al	P	K	Cu	Zn	Fe	Mn	MO
		mE/100 ml				ppm						
Controle	5,7	4,2	2,6	1,6	0,1	28,8	137	1,2	1,3	143	7	1,9
Greensol	5,8	4,0	2,7	1,3	0,1	19,3	137	0,9	3,2	83	6	2,7
B i o s o l + Greensol	5,8	3,8	2,6	1,2	0,1	30,1	154	1,2	3,3	103	7	1,6
Biosol	5,5	3,2	2,1	1,1	0,2	38,2	189	1,1	5,0	96	8	1,6
Análise granulométrica												
	Arcia %	Silte %		Argila %								
Controle	50	20		27,5								
Greensol	55	20		25,0								
B i o s o l + Greensol	58	16		26,0								
Biosol	62	14		24,0								

1 - Análise realizada no Laboratório de Solos da Embrapa Arroz e Feijão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que, quanto ao número de perfilhos/metro linear e massa seca das raízes, os tratamentos não apresentaram diferenças significativas entre si (Tabela 2). Em relação à massa seca total, observaram-se diferenças significativas somente entre os tratamentos Greensol e Biosol + Greensol, destacando-se a superioridade último (Tabela 2). Quanto à mancha-de-grãos constatou-se que todos os tratamentos foram melhores que o controle, sendo o Biosol + Greensol e o Biosol os dois mais eficientes, que não diferiram estatisticamente. No caso da mancha-de-grãos do arroz, isto tem grande significado, já que a maior qualidade do produto tende a ser recompensada por um preço melhor.

O tratamento com Biosol promoveu o maior percentual de grãos inteiros, diferindo apenas do tratamento Greensol (Tabela 3). Os demais tratamentos não diferiram do controle. Quanto ao percentual de espiguetas vazias no peso total, os tratamentos que receberam Biosol foram os que apresentaram um melhor rendimento em relação aos demais, mas não diferiram entre si (Tabela 3). Na Figura 1, encontra-se

a produção expressa em sacas de 60 kg/ha. Observa-se que os tratamentos Biosol e Biosol + Greensol tiveram produtividades superiores ao controle, enquanto o tratamento apenas com o Greensol não diferiu do controle e do tratamento Biosol. O recomendado, com base nos dados de produtividade e mancha-de-grãos, seria, então, o tratamento conjunto com os produtos Biosol + Greensol.

Tabela 2. Efeitos do produto biológico Biosol e do biofertilizante Greensol no número de perfilhos, massa seca total, massa seca das raízes e incidência da mancha-de-grãos na cultura do arroz irrigado.

Tratamentos	Número de perfilhos Metro linear	Massa seca total g/metro linear	Massa seca da raiz g/metro linear	Mancha de grãos
Controle	103 a ¹	197,4 ab	50,1 a	4,4 a
Greensol	91 a	187,6 b	46,7 a	2,2 b
Biosol + Greensol	86 a	240,9 a	60,2 a	1,4 c
Biosol	93 a	220,1 ab	58,3 a	1,7 c

1 - Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 5%.

Tabela 3. Efeitos do produto biológico Biosol e do biofertilizante Greensol na produtividade de grãos, porcentagem de grãos inteiros e porcentagem de espiguetas vazias na cultura do arroz irrigado.

Tratamentos	% de grãos inteiros	% de espiguetas vazias
Controle	51,3 ab ¹	5,2 a
Greensol	49,9 b	4,7 a
Biosol + Greensol	51,7 ab	3,0 b
Biosol	53,8 a	3,1 b

1 - Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 5%.

O produto Biosol apresentou efeito sobre a produtividade, confirmando ação dos microrganismos sobre a cultura, como os resultados obtidos por Mantovanello & Melo (1994) e Balota *et al.* (1994).

Com exceção do efeito sobre a mancha-de-grãos, os dados obtidos com o Greensol não apresentaram outros efeitos positivos, confirmando os resultados obtidos por Silva & Borges (1991), que avaliaram o efeito do produto comercial Orgasol, semelhante ao Greensol, sobre a cultura do feijão.

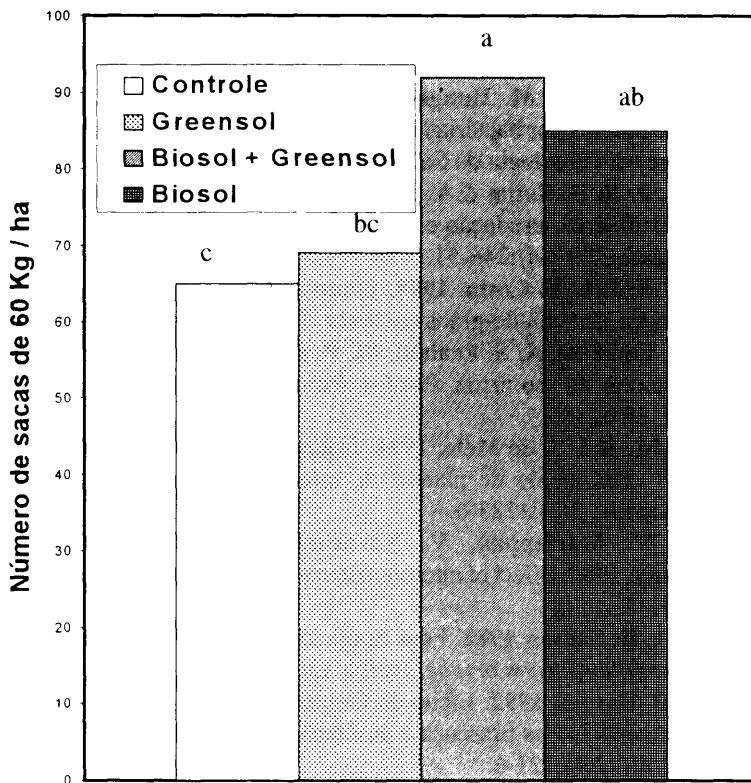


Figura 1. Influência do produto biológico Biosol e do biofertilizante Greensol na produtividade de grãos da cultura do arroz irrigado, expressa em sacas de 60 kg/ha. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 5%.

CONCLUSÕES

A comparação entre os dois produtos comerciais mostrou que o Biosol, na dose de 1 kg/ha, foi o que apresentou os melhores resultados, agindo de forma considerável no aumento da massa seca total, incrementando positivamente a produtividade e

reduzindo a severidade dos sintomas de mancha-de-grãos causada por *Helminthosporium oryzae*. O produto comercial Greensol, na dose de 200 ml/ha, agiu apenas na redução da severidade dos sintomas da mancha parda, melhorando o aspecto e o valor comercial dos grãos de arroz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arroz en las Americas.** 1984. Boletín del Programa de Arroz del CIAT, 5(1).
- Balota, E. L., E. S. Lopes, M. Hungria & J. Döbereiner.** 1994. Promoção do crescimento de plantas por bactérias diazotróficas. p.374-77. In Anais Simpósio Brasileiro sobre Microbiologia do Solo, 3, Londrina.
- Brignani Neto, F., P. R. R. Rolim & V. J. Ramos.** 1991. Efeito de fungicidas sobre doenças da parte aérea, produção e qualidade sanitária das sementes de arroz. Summa Phytopath., 17(3-4):246-51.
- Dal Molin, N. M. & J. L. S. Costa.** 1989. Efeito do boro e zinco no controle dos agentes causais da mancha-de-grãos em arroz. Summa Phytopath., 15(1):26.
- Fageria, N. K., E. Ferreira, A. S. Prabhu, M. P. Barbosa Filho & M. C. Filippi.** 1995. Seja o doutor do seu arroz. Potafós. Piracicaba, SP (Potafós. Arquivo do Agrônomo, 9). 20 p.
- Mantovanello, C. M. & I. S. de Melo.** 1994. Isolamento e seleção de rizobactérias promotoras de crescimento de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum*). Summa Phytopath., 2(2):1223-6.
- Muthusamy, S., V. Mariappan, V. Narasimham, M. Muthusamy & S. Eswaramoorthy.** 1988. Effect of micronutrient on rice brown spot (BS) incidence. IRRN, 13(6):32-3.
- Prabhu, A. S. & A. B. Santos.** 1988. Four fungicides for control of grain infection caused by *Helminthosporium oryzae*. IRRN, 13(2):19-20.
- Silva, N. F. & J. D. Borges.** 1992. Efeito do Orgasol na cultura de feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) na presença e ausência de adubação química. An. Esc. Agron. e Vet., 21/22(1):121-6.