

EFICIÊNCIA DA AVALIAÇÃO DO BANCO DE SEMENTES NA PREDIÇÃO DA INFESTAÇÃO POR ARROZ VERMELHO E RENDIMENTO DE GRÃOS DO ARROZ IRRIGADO APÓS DOIS ANOS DE ROTAÇÃO DE CULTURA E POUSSO DO SOLO

MARCHEZAN, Enio; CORADINI, Juliano, Z.; AVILA, Luis A.; SEGABINAZZI, Tommi

UFSM/CCR - Departamento de Fitotecnia, CEP 97.105-900, Santa Maria, RS. Email: emarch@ccr.ufsm.br, Apoio Financeiro CNPq.

(Recebido para publicação em 19/09/2000)

RESUMO

A avaliação do banco de sementes do solo é a principal forma de acompanhar a eficiência de métodos de controle de arroz vermelho ao longo dos anos, porém, devido ao grau de precisão que metodologia de avaliação utilizada proporciona, há dúvidas sobre sua correlação com as infestações futuras de arroz vermelho, quando retorna-se com arroz irrigado na área. Em vista disto, foi instalado um experimento por dois anos (1996/97 e 1997/98) na mesma área, onde avaliou-se o efeito de diversos manejos para o controle do arroz vermelho na evolução do banco de sementes de arroz vermelho, descritos a seguir: [T1] - Semeadura convencional; [T2] - Semeadura direta; [T3] - Cultivo de sorgo; [T4] - Preparos do solo durante o verão; [T5] - Pousio do solo, sem utilização com pecuária, com realização de roçadas. No terceiro ano cultivou-se arroz no sistema de semeadura direta sobre todos os tratamentos, com o objetivo de avaliar a eficiência da redução do banco de sementes proporcionada pelos tratamentos testados, na redução da infestação por arroz vermelho, no arroz semeado posteriormente. A cultivar utilizada foi IRGA 417 na densidade de 300 sementes aptas/m². A redução do banco de sementes do arroz vermelho proporcionou redução na infestação da planta daninha no arroz irrigado semeado posteriormente, com correlação altamente significativa (0,9852). Em vista disto pode-se concluir que a avaliação do banco de sementes de arroz vermelho é um método eficiente para avaliar o controle do arroz vermelho ao longo do tempo e para predição da infestação da lavoura de arroz irrigado por arroz vermelho. Dois anos de rotação de culturas com sorgo, preparo do solo no verão e pousio do solo viabilizam a produção de arroz em áreas que estavam altamente infestadas por arroz vermelho, proporcionando altos rendimento de grãos do arroz irrigado.

Palavras Chave: *Oryza sativa* L., planta daninha, manejo de várzea.

ABSTRACT

EFFICIENCY OF EVALUATION OF RED RICE SEED BANK IN PREDICTING IRRIGATED RICE FIELD INFESTATIONS AND IRRIGATED RICE YIELDS AFTER TWO YEARS OF CROP ROTATION AND FALLOW. Seed bank evaluation is the best way to estimate the efficiency of red rice control methods throughout years. However, due to the precision degree of this methodology there are some doubts about its correlation with future red rice infestations when rice is seeded again. Therefore an experiment was conducted during two years (1996/97 and 1997/98) on an area that had been submitted to diverse soil management systems in order to control the evolution of the red rice seed bank. The treatments were: [T1] Conventional soil preparation, [T2] no tillage, [T3] Sorghum crop under no tillage, [T4] soil tillage during summer, [T5] Fallow without cattle grazing activity, but with mechanical cutting. On the third year a rice crop was established on all treatments under no tillage aiming to evaluate the efficiency of the treatments in reducing the infestation of red rice on the normal rice crop that followed. The cultivar used was IRGA 417 and

the viable seed density was 300 m⁻². The reduction in the seed bank also reflected a reduction in the red rice plants on normal rice crop later seeded with a highly significant correlation coefficient (0.9852). Therefore it was concluded that a evaluation of the rice seed bank is an efficient method to estimate the control of red rice throughout time and to predict the infestation of a rice fields by red rice, and two years of crop rotation and fallow are efficient to control red rice and to obtain higher rice grain yields in areas infested with red rice.

Key Words: *Oryza sativa* L., weed, lowland management.

INTRODUÇÃO

Grande número de lavouras de arroz irrigado do Rio Grande do Sul encontram-se infestadas pelo arroz vermelho, que é a planta daninha de mais difícil controle desta cultura.

A redução do rendimento de grãos causada por esta planta daninha é bastante variável, dependendo das condições edafoclimáticas e de manejo da lavoura. Há relatos na literatura que demonstram redução de até 86% no rendimento de grãos do arroz cultivado (KWON *et al.*, 1991). Já dados de SOUZA & FISCHER (1986) confirmados por MONTEALEGRE & VARGAS (1989) demonstram que para cada panícula de arroz vermelho por metro quadrado presente na área, ocorre redução em torno de 18kg/ha no rendimento de grãos do arroz cultivado. Corroborando com estes, AVILA *et al.* (1999) encontraram redução no rendimento em torno 16kg/ha para cada panícula de arroz vermelho encontrada por metro quadrado.

O arroz vermelho tem alta capacidade de dispersão, a qual está relacionada com algumas de suas características, como: alto índice de degrane e a viabilidade das sementes que chegam ao solo precocemente (XAVIER, 1991). A persistência das sementes que chegam ao solo é em torno de 17 meses (NOLDIN, 1995). Segundo a classificação de THOMPSON & GRIME (1979), o banco de sementes de arroz vermelho é do tipo "persistente", que é aquele cuja germinação excede o período de um ano após a dispersão. Esta persistência não é tão grande, sendo que com um bom manejo do banco de sementes durante dois ou três anos pode-se reduzir sua infestação como demonstraram AVILA *et al.* (2000). Nesse sentido FORCELLA *et al.* (1993) relataram que o manejo do banco de sementes é um procedimento que deve compor um programa de controle integrado de plantas daninhas.

Assim a avaliação do banco de sementes é uma ferramenta importante para a verificação da eficiência de um sistema de controle de plantas daninhas ao longo do tempo, porém há o inconveniente de ser um método com precisão

limitada, freqüentemente proporcionando resultados com altos valores de coeficientes de variação. Porém, segundo ROBERTS & DAWKINS (1967), em alguns experimentos tem-se estabelecido que sob um consistente regime de cultura, há relação entre o número de sementes viáveis no solo e a quantidade de plantas encontradas durante a estação de crescimento.

Em trabalho de AVILA (1999) não foram encontradas sementes de arroz vermelho viáveis no solo após a rotação de culturas, o pousio do solo e o preparo do solo no verão, porém pode ter restado algumas sementes no solo, que devido ao pequeno número de sementes podem não ter sido detectadas pelo método amostral. Em vista desta dúvida, foi semeado arroz irrigado na área experimental utilizada por AVILA (1999) com o objetivo de avaliar a eficiência da redução do banco de sementes proporcionada pelos tratamentos testados, na redução da infestação por arroz vermelho, no arroz semeado posteriormente.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 1998/99, em área experimental da Universidade Federal de Santa Maria, em Santa Maria, Depressão Central do Rio Grande do Sul, em solo classificado como Planossolo, pertencente a unidade de mapeamento Vacacaí. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com três repetições.

Nos anos agrícolas anteriores (1996/97 e 1997/98) foram instalados por AVILA (1999) diversos tratamentos para o controle do arroz vermelho: [T1] - Semeadura convencional; [T2] - Semeadura direta; [T3] - Cultivo de sorgo; [T4] - Preparos do solo durante o verão; [T5] - Pousio do solo, sem utilização com pecuária, com realização de roçadas; onde foram avaliados pelo autor, dentre outros parâmetros a evolução do banco de sementes de arroz vermelho (Tabela 1) sendo realizada coletas das amostras antes do cultivo do primeiro ano (Novembro 1996) e após a colheita do segundo ano (Maio de 1998), através de 10 amostras de solo por parcela, com auxílio de um trado de metal de 0,10m de diâmetro a 0,10m de profundidade. No terceiro ano semeou-se arroz no sistema de semeadura direta sobre todos os tratamentos.

As parcelas mediam 6x8m (48 m²) e a cultivar utilizada foi IRGA 417 na densidade de 300 sementes viáveis de arroz por metro quadrado. A adubação com NPK foi realizada na base com a aplicação de 200kg/ha da fórmula 5-20-20, e 50kg/ha de N em cobertura na iniciação do primórdio floral na forma de uréia. As demais práticas de manejo seguiram as recomendações para a cultura.

Os parâmetros avaliados foram: número de panículas de arroz vermelho presentes na área na colheita do arroz cultivado, percentagem de arroz vermelho na amostra de arroz colhida e rendimento de grãos do arroz cultivado.

Os dados foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade de erro. Antes da análise, os dados em percentagem foram submetidos a transformação arco seno ($\text{raiz}((x+0,5)/100)$). Foi realizado também o teste de correlação entre o número de sementes de arroz vermelho presentes no solo antes da semeadura do arroz e o número de plantas emergidas durante o ciclo da cultura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento de grãos do arroz cultivado (Tabela 1) foi afetado pela utilização dos tratamentos durante dois anos, constatando-se que o uso alternativo de várzea, com rotação de culturas com sorgo, pousio do solo e preparo do solo no verão proporcionaram maior rendimento de grãos ao arroz irrigado. Por outro lado, o monocultivo de arroz irrigado, seja no sistema convencional ou direto proporcionaram baixos valores de rendimento de grãos do arroz, devido ao aumento do banco de sementes de arroz vermelho a cada ano de cultivo, proporcionou alta infestação final de arroz vermelho inviabilizando a área para o cultivo de arroz.

Resultados semelhantes a estes foram observados por CORADINI *et al.* (1998), onde a rotação de culturas e o pousio do solo no verão reduziram o banco de sementes de arroz vermelho. MACHADO *et al.* (1999), verificaram que a rotação de culturas com milho por dois anos proporciona menor infestação de arroz vermelho na área, com maior rendimento de grãos de arroz semeado após a rotação quando comparado com o arroz semeado em monocultivo. A rotação de culturas com espécies de sequeiro, combinada com a utilização de herbicidas específicos reduzem a infestação por arroz vermelho e proporcionam aumento de rendimento de grãos do arroz irrigado (BRAVERMAN *et al.*, 1995; GRIFFIN & HARGER, 1986 e MARCHEZAN *et al.* 1998)

A significativa redução do banco de sementes de arroz vermelho nos tratamentos que utilizaram sorgo, preparo de verão e pousio nos dois anos anteriores ao cultivo do arroz, é devido a que nestes tratamentos não houve realimentação do banco de sementes com novas sementes, pois as plantas que emergiram foram controladas por herbicidas no caso do sorgo, pelo preparo de verão e pelas roçadas no pousio. Esta alta redução em apenas dois anos é contrastante com dados obtidos por GOSS & BROWN (1939) que indicavam viabilidade das sementes de arroz vermelho por mais de 10 anos, porém pode ser explicado por dados mais recentes que demonstram que este período pode ser menor, dependendo da profundidade de posicionamento das sementes, do fator genético do arroz vermelho, etc... (NOLDIN *et al.*, 1995). Estes autores demonstram que sementes posicionadas na superfície do solo perdem completamente sua viabilidade em apenas 17 meses.

Embora que no último ano não tenham sido encontradas sementes viáveis de arroz vermelho no solo nos tratamentos de pousio, sorgo e preparo de verão, ocorreu infestação desta planta daninha quando se cultivou arroz (Tabela 1). Isto se deve a baixa quantidade de sementes de arroz vermelho no solo, que não foram detectadas pelo método amostral utilizado (AVILA, 1999). Segundo BALL & MILLER (1989), devido a pequena área de solo amostrada em comparação com a área total da parcela, sementes presentes em número reduzido podem não ser detectadas durante a amostragem. No entanto, a baixa quantidade de panículas de arroz vermelho encontrada nestes, quando comparado com a infestação nos tratamentos com semeadura contínua de arroz (T1 e T2), indicam que estes procedimentos de manejo proporcionaram redução significativa na infestação desta planta daninha, viabilizando novamente a área para o cultivo de arroz irrigado.

A Tabela 1 mostra também que os tratamentos que não foram eficientes no controle do arroz vermelho (T1 e T2), proporcionaram grandes quantidades de arroz vermelho na amostra colhida, dados semelhantes aqueles encontrados por AVILA *et al.* (1999).

Foi verificada alta correlação (0,9852) entre o número de sementes de arroz vermelho presentes no solo na colheita da safra anterior e a quantidade de panículas de arroz vermelho emergidas durante o ciclo da cultura, demonstrando que a

avaliação do banco de sementes de arroz vermelho é um método eficiente para avaliar o controle do arroz vermelho ao longo do tempo e na predição da infestação da lavoura de arroz por arroz vermelho.

TABELA 1 - Número de sementes viáveis de arroz vermelho (A.V.) por m² antes do início do experimento (Novembro 1996) e após a colheita do segundo ano (Maio de 1998), número de panículas de arroz vermelho, percentagem de arroz vermelho na amostra e rendimento do arroz irrigado semeado no sistema de semeadura direta após dois anos sob diversos sistemas de manejo do solo de várzea para o controle do arroz vermelho. Santa Maria, RS. 1999.

Tratamentos nas safras agrícolas 1996/97 e 1997/98	⁽¹⁾ Número de sementes viáveis de A.V./m ²		Número de panículas de arroz vermelho/m ²	⁽²⁾ Percentagem de arroz vermelho na amostra	Rendimento de grãos (kg/ha)
	Novembro 1996	Maio 1998			
[T1] Semeadura convencional	402	4345	494 a*	46,36 a	1.135 b
[T2] Semeadura direta	893	1410	476 a	38,49 a	957 b
[T3] Cultivo de sorgo	441	0	3 b	0,47 b	6.171 a
[T4] Preparo do solo no verão	432	0	3 b	0,08 b	6.157 a
[T5] Pousio do solo sem pecuária, com roçadas	538	0	2 b	0,23 b	6.032 a
Média	541	1.151	196	17	4.090
CV (%)			72,46	48,99	9,02

* Médias não ligadas pela mesma letra diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade;

⁽¹⁾ Dados adaptados de AVILA (1999);

⁽²⁾ Antes da análise os dados em percentagem foram transformados em: arco seno raiz((x+0,5)/100).

CONCLUSÕES

A quantificação do banco de sementes de arroz vermelho é um método eficiente para avaliar o controle do arroz vermelho e para a predição da infestação da lavoura de arroz irrigado.

Dois anos de rotação de culturas com sorgo, preparo do solo no verão e pousio do solo viabilizam a produção de arroz em áreas altamente infestadas por arroz vermelho, proporcionando altos rendimento de grãos do arroz irrigado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVILA, L.A.; ANDRES, A.; MARCHEZAN, E., *et al.* Banco de sementes de arroz vermelho em sistemas de semeadura de arroz irrigado. **Ciência Rural**, v.30, 2000 (no prelo).

AVILA, L.A.; MARCHEZAN, E.; SOUTO, J. da S., *et al.* Interferência do arroz vermelho sobre o arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 1; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 23., 1999, Pelotas. **Anais**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999. 727p., p.594-596.

BALL, D.A.; MILLERT, S.D. A comparison of techniques for estimation of arable soil seedbanks and their relationship to weed flora. **Weed Research**, v.29, p.365-373, 1989.

BRAVERMAN, M.P.; LAVY, T.L.; TALBERT, R.E. Effects of metolachlor residues in rice (*Oryza sativa*). **Weed Science**, Champaign, v.33, n.6, p.819-824, 1985.

CORADINI, J.Z.; ANDRES, A.; AVILA, L.A. de, *et al.* Rotação de culturas e pousio do solo reduzem o banco de sementes de arroz vermelho (*Oryza sativa* L.) em solo de várzea. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10.; FEIRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 7.; 1998. Porto Alegre. **Livro de Resumos...** Porto Alegre: UFRGS, 1998. 503p. p.127.

FORCELLA, F.; ERADAT-OSKOU, K.; WARGNER, S. W. Application of weed seedbank ecology to low-input crop management.

Ecological applications, v.b 3, p. 74-83, 1993.

GRIFFIN, J.L.; HARGER, T.R. Red rice (*Oryza sativa*) on junglerice (*Echinochloa colonum*) control in solid-seeded soybean (*Glycine max*). **Weed Science**, Champaign, v.34, n.4, p.582-586, 1986.

GOSS, W.L.; BROWN, E. Buried red rice seed. **Journal American Society Agronomy**, v.31, n.7, p. 633-637, 1939.

KWON, S.L.; SMITH, R.J.; TALBERT, R.E. Interference durations of red rice (*Oryza sativa*) in rice (*O. sativa*). **Weed Science**, v.39 p.363-368, 1991.

MACHADO, S.L. de O.; MARCHEZAN, E.; AVILA, L.A. Manejo do arroz vermelho através de rotação de culturas e herbicidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 1.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 23., 1999, Pelotas. **Anais**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999. 724p. p. 285-289.

MARCHEZAN, E., XAVIER, F.M., STORCK, L., *et al.* Sistemas de cultivo no controle do arroz vermelho. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.4, n.2, p., 1998.

MONTEALEGRE F.; VARGAS, J.P. Efecto de algunas practicas culturales sobre la población de arroz rojo y los rendimientos del arroz comercial. **Arroz**, v.38, n. 359, 1989.

NOLDIN, J.A. **Characterization, seed longevity, and herbicide sensitivity of red rice (*Oryza sativa* L) ecotypes, and red rice control in soybeans [*Glycine max* (L.) Merr.]**. PhD Dissertation, Texas A&M University, 218p. 1995.

ROBERTS, H.A.; DAWKINS, P.A. Effect of cultivation on the number of viable seeds in the soil. **Weed Research**, v. 7, p. 290-301, 1967.

SOUZA, P.R. de; FISHER, M.N. Arroz vermelho: danos causados à lavoura gaúcha. **Lavoura Arrozeira**, v. 39, n. 368, p.19-20. 1986.

THOMPSON, K.; GRIME, J.P. Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. **Journal of Ecology**, v.67, p.893-921, 1979.

XAVIER, F.E. O problema arroz daninho na orizicultura sulriograndense. In: ENCONTRO SOBRE AVANÇOS EM TECNOLOGIA DE SEMENTES, 1991. Pelotas, RS. **Anais**. Pelotas: UFPEL, 1991, 108p., p.35-39.